XXXIII REUNION CIENTIFICA DE LA S.E.E.P.

ACTAS

S. E. E. P.

Del 29 de marzo al 2 de abril de 1993
Ciudad Real (Castilla-La Mancha)

EDICION PATROCINADA POR LA
EXCMA. DIPUTACION PROVINCIAL DE CIUDAD REAL

COMITE ORGANIZADOR

Presidente
Carmelo García Romero
Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha

Vocales
Leopoldo Olea Márquez de Prado
Vicepresidente de la S.E.E.P.
SIA de Extremadura
Catedrático EUITA. U. Extremadura

Julián Usano Mancheño
Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha

Vicente Alcolado Sánchez-Mateos
Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha

Ramón Meco Murillo
Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha

Celia López-Carrasco Fernández
Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha

Nuria López-Brea Ruiz
Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha

Alejandro Rioja Molina
EUITA. Universidad de Castilla-La Mancha

Antonio Peco Sobrino
EUITA. Universidad de Castilla-La Mancha

José Ramón Caballero de la Calle
EUITA. Universidad de Castilla-La Mancha

Secretario
José María Abenza Corral
EUITA. Universidad de Castilla La-Mancha

Auxiliares
Carlos Sánchez de la Nieta
Encarnita Cabezas Benavente

ACTAS de la XXXIII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP)
Edita: Excma. Diputación Provincial de Ciudad Real
Imprime: Imprenta Provincial, Ciudad Real
I.S.B.N.: 84-7789-081-1
Dep. Legal: C.R. - 224 -1993
Ciudad Real, marzo de 1993

INDICE GENERAL

TEMA B: PRODUCCION VEGETAL

PONENCIA:

COMUNICACIONES TEMA B: PRODUCCION VEGETAL

TEMA C: PRODUCCION ANIMAL

PONENCIA:

COMUNICACIONES TEMA C: PRODUCCION ANIMAL

TEMA D: SOCIOLOGIA Y ECONOMIA

PONENCIA:

COMUNICACIONES TEMA D: SOCIOLOGIA Y ECONOMIA

PONENCIA INAUGURAL: ALCUNE CONSIDERAZIONI SUI SISTEMI PASTORALI A RISORSE DIVERSIFICATE NELLE AREE MEDITERRANEE

Paolo Talamucci
Dipartimento di Agronomia e Produzioni Erbacee.
Università di Firenze. Italia

ALCUNE CONSIDERAZIONI SUI SISTEMI PASTORALI A RISORSE DIVERSIFICATE NELLE AREE MEDITERRANEE.

Paolo Talamucci
Dipartimento di Agronomia e Produzioni Erbacee, Università di Firenze, Italia

I pascoli sono le risorse più direttamente influenzate dalle condizioni ambientali (pedoclimatiche socio-economiche) e, conseguentemente, le risorse maggiormente soggette a instabilità produttiva. Negli ambienti mediterranei, caratterizzati da notevole variabilità spaziale e temporale, questa instabilità appare ancora più marcata e obbliga i sistemi pastorali a cercare equilibrio sfruttando al meglio le complementarietà offerte dai diversi territori e dalle diverse risorse. Di questo gli allevatori spagnoli sono stati fra i primi ad essere consapevoli, offrendo esempi di equilibrio assai interessanti (ad esempio, con la creazione della grande transumanza ovina o con la realizzazione di quel meraviglioso ecosistema agro-silvo-pastorale rappresentato dalle dehesas). Venire a parlare di sistemi pastorali proprio ai Colleghi spagnoli, che di questi sono maestri, mi pare dunque quasi superfluo, e certamente un poco azzardato; ma proprio per questo mi limiterò a fare alcune riflessioni, alla luce della mia piccola esperienza, considerando soltanto la parte europea del Bacino mediterraneo, e facendo particolare riferimento ad alcune situazioni italiane.

Vorrei iniziare questa relazione con alcuni richiami sulle peculiarità e sulle difficoltà degli ambienti mediterranei, sull'evoluzione dei sistemi foraggeri nelle due rive del Bacino, e sulla situazione attuale che richiede una loro radicale revisione alla luce delle nuove esigenze ecologiche e socio-economiche. Di questi nuovi sistemi vorrei poi trattare il problema della regolarizzazione del calendario di produzione foraggera, ponendo l'accento sull'impiego di alcune risorse strategiche ed equilibratrici e sui problemi tecnici da superare per ridurre gli inputs, semplificare l'utilizzazione, assicurare la stabilità ecologica, aprire le risorse primarie al multiuso per consentire rapporti equilibrati fra il pastoralismo e le altre attività (selvicoltura, turismo, fruizione ricreazionale, caccia, ecc.).

Le peculiarità e le difficoltà degli ambienti mediterranei.

Facendo riferimento ad alcune sintesi che descrivono le caratteristiche del Bacino mediterraneo (Le Houerou, 1980; Talamucci e Chaulet, 1989; Cocks e Flamant, 1989; Boyazoglou e Flamant, 1990; Delgado, 1992), vorrei mettere prima di tutto in rilievo che, paradossalmente, gli ambienti mediterranei presentano una grande variabilità di situazioni biogeografiche, culturali e socio-economiche (ciò che fa emergere a tutti i livelli - da quello aziendale a quello regionale - moltissimi contrasti) ma, nello stesso tempo, anche molti tratti omogenei. Fra questi, possiamo ad esempio ricordare:

- un paesaggio molto antropizzato, dovuto all'antica civilizzazione e alla passata pressione demografica che ha costruito muri, terrazzi, piantagioni, edifici, vie di comunicazione a prezzo di un costante e faticoso lavoro;

- una serie di fattori limitanti di ordine fisico, come la forte presenza del rilievo, che ha condotto all'isolamento di molte aree; la durezza del clima, caratterizzato, indipendentemente dal livello delle piogge, dall'alternanza di un periodo freddo e umido con un periodo secco e caldo e dunque poco favorevole alla produzione foraggera in quanto gli *optima* termici non corrispondono mai agli *optima* idrici; le limitazioni edafiche, dovute alla grande estensione di formazioni calcaree, con suoli spesso solubilizzati e lisciviati, e, in minor misura, a formazioni vulcaniche acide, con predominanza, in ogni caso, di terreni poco profondi, poco fertili e fisicamente molto fragili;
- delle importanti limitazioni di ordine tecnico e socio-economico (difficoltà di lavorazione del suolo e di meccanizzazione delle colture, frammentazione della proprietà, dispersione dei mercati, ecc.);
- una certa omogeneità nello stile di vita e nei modi di valorizzare i contrasti offerti dall'ambiente;
- l'amenità del paesaggio e la grande concentrazione di tesori artistici, che ha sempre attirato molti stranieri, prima in veste di conquistatori, poi di artisti e poi di turisti.

L'evoluzione dei sistemi pastorali mediterranei

L'insieme di queste caratteristiche e di queste difficoltà, l'effetto combinato delle diversità e dei fattori unificanti, ha fatto sì che, fin dai tempi passati, il Bacino del Mediterraneo abbia basato la sua vita su una triade di colture maggiori: il frumento, la vite e l'olivo e che abbia sempre affiancato a queste i grandi greggi ovini in movimento su spazi molto ampi nelle terre più distanti dagli insediamenti umani (Braudel, 1987). Gli ovini, primi animali a essere addomesticati, hanno svolto per secoli un ruolo primordiale per la fornitura di lana e per le restituzioni di fertilità nei terreni coltivati; ma, nel corso della storia, i sistemi di produzione foraggera ed animale sono stati costantemente condizionati dalle proporzioni fra terre coltivate (*ager*), i pascoli (*saltus*) e le foreste (*silva*). Queste proporzioni sono variate essenzialmente in funzione della pressione demografica, e hanno dato luogo a due forme di allevamento ovino ben distinte: un allevamento rurale stanziale (strettamente legato all'agricoltura, e costituito da piccoli greggi) e un allevamento estensivo da reddito (caratterizzato da grandi greggi e legato agli ampi spazi extra-agricoli). Una terza forma, l'allevamento intensivo specializzato per la carne o per il latte, si è affermata solo oggi nelle aree più ricche, ma in maniera assai limitata.

L'allevamento estensivo si è sopratutto sviluppato in forma di transumanza. Le canadas della Spagna, le drailles della Francia e i tratturi dell'Italia hanno costituito reti di comunicazione assai più sviluppate delle odierne autostrade e hanno permesso il prelievo di risorse fiscali importanti.

Gli effetti più rilevanti sono stati però prodotti dall'evoluzione degli ultimi 50 anni, anche perchè questa si è svolta in maniera del tutto opposta nelle rive sud e est del Bacino (dove si è assistito a una esplosione demografica impressionante) in raffronto alle rive nord e ovest (dove, al contrario, si è verificato il crollo della popolazione e dell'attività agricola).

Nell'affollata parte orientale e meridionale del Bacino (che oggi ospita già la metà

della popolazione mediterranea e che fra 25 anni ne ospiterà i due terzi) l'eccessivo sfruttamento del suolo ha innescato la ben nota, tragica spirale che parte dalla sedentarizzazione dei nomadi (con immediata eccessiva concentrazione della popolazione) e che segna come tappe classiche: la rottura di prati e foreste per ricavare colture cerealicole, spesso aleatorie; il sovraccarico dei pascoli; l'aumento della pressione animale sulle foreste, il fuoco, l'erosione, la desertificazione.

Nella riva nord, l'esodo rurale verso le città e le aree industriali, esasperato dal declino demografico, ha portato a ridurre drasticamente la transumanza, a ridimensionare gli allevamenti, a estensivizzare, o addirittura abbandonare, le colture nelle aree interne, con conseguente apparizione di facies vegetazionali post-colturali fortemente degradate e successiva estensione delle foreste che però, essendo poco curate e per di più disturbate dall'uomo del tempo libero, si sono progressivamente esposte a forti rischi di incendio, di erosione e di degradazione.

Si può dunque affermare che, in ambedue i casi, al Nord come al Sud, nei Paesi industrializzati come in quelli emergenti, per motivi diametralmente opposti, si è giunti al medesimo risultato, e cioè a una seria compromissione degli equilibri ecologici fondamentali del territorio. Occorre dunque collocare i nuovi sistemi pastorali in questa visione più vasta e più attenta ai problemi ambientali e porre le basi per equilibri più stabili.

Il nuovo ruolo e la nuova struttura dei sistemi pastorali mediterranei.

In conseguenza dell'evoluzione qui richiamata, la proporzione delle quattro risorse tipiche delle aree mediterranee d'Europa (frumento, vite, olivo e pascoli) è venuta a modificarsi radicalmente, sopratutto per la caduta delle colture cerealicole e la saturazione delle superfici a vigneto. Ciò ha dato agli allevamenti maggiore spazio fisico, tanto da poter stimare che le aree di interesse pastorale rappresentano nell'Europa mediterranea circa 50 milioni di ha, pari al 65% della superficie totale, che ammonta a circa 77 milioni di ha (fig. n.1). Ma questa evoluzione ha anche conferito agli allevamenti un ruolo ecologico fondamentale per la conservazione e la gestione dei grandi spazi in via di degradazione. Ed è proprio in questi spazi che gli erbivori, domestici o selvatici, possono costituire lo strumento essenziale per trovare equilibri agro-silvo-pastorali nuovi e più validi dal punto di vista socio-economico, e per assicurare la fornitura di prodotti tipici di qualità e non eccedentari nel Bacino.

La perdita dei due tratti tradizionali dei sistemi pastorali mediterranei (vale a dire: l'associazione con la produzione cerealicola e la transumanza) porta a suggerire l'integrazione in un insieme unico degli aspetti produttivi, basati sulla qualità e la tipicità, e degli aspetti ecologici, basati sulla conservazione delle risorse, del paesaggio e dell'ambiente, sul controllo dell'erosione e dell'incendio, sul mantenimento della fauna selvatica. Questi sistemi dovranno fare appello a combinazioni di risorse diversificate che valorizzino al meglio i contrasti esistenti e che comportino inputs limitati. Nei riguardi degli aspetti produttivi la filosofia non deve quindi essere quella della massimizzazione della resa, ma piuttosto quella della stabilità della produzione fra gli anni e fra le stagioni con una distribuzione ottimale e complementare a quella delle altre risorse nell'ottica di un sistema produttivo aperto a un mercato certamente in

evoluzione positiva per lo scambio attivo dovuto al flusso di turisti da Nord verso Sud, e al flusso di lavoratori dal Sud verso il Nord del Bacino.

Naturalmente questi nuovi sistemi debbono rispondere a certe caratteristiche (che si identificano d'altronde con le raccomandazioni della Comunità Europea): la semplificazione (attraverso la riduzione delle lavorazioni del suolo e la valorizzazione del pascolamento); l'efficienza biologica (attraverso la valorizzazione delle leguminose apportatrici di azoto e delle restituzioni animali apportatrici di sostanza organica); l'equilibrio e l'integrazione con gli altri usi del territorio.

In questo quadro i problemi di maggiore rilevanza riguardano:

- la regolarizzazione del calendario di produzione foraggera attraverso risorse fra loro complementari;
- il controllo genetico e agronomico delle singole risorse;
- la combinazione delle risorse in sistemi integrati;
- i rapporti pascolo-bosco, in un quadro di multiuso del territorio.

La regolarizzazione del calendario di produzione foraggera, con risorse strategiche

E' noto che negli ambienti mediterranei i periodi di carenza foraggera sono riconducibili a due: quello estivo (certamente il più importante e il più prolungato; da 3 a 6 mesi a seconda della località) e quello invernale (meno pronunciato e più breve, ma certamente da non sottovalutare, in quanto in genere corrispondente ai periodi di massimo fabbisogno degli animali). Fra le diverse "tattiche" da prendere in considerazione per attenuare questi vuoti produttivi, sono da ricordare, in ordine di efficacia, le seguenti:

- l'uso razionalizzato delle risorse erbacee spontanee (transumanza verticale, nomadismo (oggi superato), costituzione di "scorte in piedi" da utilizzare con lo sfalcio o con il pascolamento differito o con il pascolamento diretto del seme di autoriseminanti; concimazione differenziata (prevalentemente azotata per anticipare l'utilizzazione e prevalentemente fosfatica per ritardarla); epoche differenziate di utilizzazione pre-invernale; trasemina di specie di diversa precocità rispetto al cotico preesistente);
- l'introduzione, nei seminativi, di pascoli, prati-pascoli o erbai di precocità scalare, (graminacee e miscugli) per costituire le cosidette "catene di pascolamento";
- l'impiego di pascoli seminati con specie "strategiche" a ciclo particolare, da utilizzare fuori stagione, in successione o in miscuglio, (graminacee microterme; leguminose annuali autoriseminanti, warm season grasses; alberi o arbusti da foraggio);
- l'utilizzazione del bosco e della copertura erbacea sottostante in combinazione con le altre risorse.

I primi due accorgimenti sono da considerare di limitata efficacia e, in situazioni di frammentazione fondiaria, anche di minore facilità di gestione. L'uso delle risorse strategiche, anche se più costoso apre invece interessanti possibilità.

Così, per *l'utilizzazione invernale*, potrebbero essere segnalate alcune graminacee microterme (come certe varietà mediterranee di *Festuca arundinacea, Phalaris aquatica, Bromus willdenovii, Lolium rigidum*), oppure certe leguminose annuali autoriseminanti (come *Trifolium subterraneum, Trifolium brachycalycinum, Trifolium campestre, Trifolium cherlerii, Ornithopus compressus, Medicago polymorpha, Medicago rigidula, Medicago orbicularis, Medicago tornata, Medicago truncatula*), oppure alcuni arbusti a foglie persistenti, come *Medicago arborea* o *Coronilla glauca*.

Per il periodo di vuoto produttivo estivo è possibile far appello a certe graminacee di tipo C_4 a ciclo produttivo ritardato, le cosidette warm season grasses, di origine steppica, capaci di andare a spigatura nei mesi di luglio-agosto, (come per esempio quelle appartenenti ai generi *Cynodon, Eragrostis, Andropogon, Bouteloua, Sorghastrum, Buchloe*), che recenti indagini effettuate in Italia (Pazzi *et al.*, 1990) hanno dimostrato essere sufficientemente resistenti anche al freddo; oppure a piantagioni di alberi e arbusti governati a ceduo a turno breve, anche annuale, e direttamente pascolati.

Rispetto alla coltivazione dell'erba, gli arbusti comportano indubbiamente un costo assai maggiore, ma presentano il doppio vantaggio di resistere meglio al deficit idrico estivo (grazie al potente apparato radicale) e di far decadere più lentamente valore nutritivo, digeribilità e appetibilità, che restano interessanti fino alla caduta delle foglie

Numerose sono le specie da prendere in considerazione: *Morus alba, Acer campestris, Acer negundo, Celtis australis, Populus alba, Populus tremula, Ulmus carpinifolia, Vitis vinifera*; fra le leguminose: *Robinia pseudacacia, Gleditsia triacanthos, Amorpha fruticosa, Colutea arborescens, Coronilla emerus, Coronilla glauca, Medicago arborea*; negli ambienti più aridi: *Acacia cyanophylla, Acacia salicina, Camaecytisus palmensis, Cassia sturtii, Atriplex halimus, Atriplex nummularia, Opuntia ficus-indica*.

L'esperienza europea nel campo degli arbusti da foraggio é partita proprio dalla Spagna, dove ha avuto i maggiori approfondimenti (Correal, 1987 e 1990), e ha poi interessato Italia (Talamucci, 1987), Francia (Dupraz, 1987) e Grecia (Papanastasis, 1991). Anche se molti aspetti debbono ancora essere chiariti (ad esempio: i metodi di valutazione della biomassa e della selezione (Stringi *et al.*, 1992), gli studi sul valore nutritivo e sul contenuto di sostanze antinutrizionali, la semplificazione delle tecniche di impianto e di utilizzazione), fin da ora é possibile dire che nelle aree più aride gli *arbusti rappresentano un elemento di progresso non indifferente, anche per le* possibilità di multiuso, come sarà accennato più avanti.

In qualche caso gli arbusti possono offrire anche l'opportunità di fronteggiare, sullo stesso terreno, i due periodi critici dell'inverno e dell'estate: a questo scopo, due esempi interessanti sono forniti da *Medicago arborea*, che fornisce frutti appetibili in estate e fogliame sempreverde in inverno, e *Gleditsia triacanthos*, di cui, al contrario, é possibile utilizzare le foglie in estate eAi frutti caduti a terra in inverno (Dupraz, 1987).

Per semplificare le modalità di utilizzazione, sopratutto nei casi di pascolamento continuo, é preferibile usare queste risorse, non più in successione, ma in consociazione. A questo proposito in Italia si sono dimostrate valide sia le

consociazioni fra warm season grasses e specie erbacee microterme (Piemontese *et al.*, 1990; Pardini *et al.*, 1990), sia quelle fra gli arbusti e le erbe (Pardini, 1991; Talamucci e Pardini, 1993), anche se non sarà mai possibile eguagliare l'interesse della consociazione erba/alberi per eccellenza, e cioé quella con le querce produttrici di ghiande tipica delle dehesas e dei montados iberici (Fernandez de Mesa e Olea, 1979; Granda, 1981).

L'introduzione nei sistemi pastorali di queste risorse strategiche ha, fra gli scopi più importanti, anche quello di proteggere il bosco dal pascolamento eccessivo. Quando queste non fossero sufficienti, allora anche il bosco dovrà essere aperto all'utilizzazione animale, ma, come vedremo in seguito, solo con una precisa regolamentazione e uno stretto controllo.

Il controllo genetico ed agronomico delle risorse erbacee

Affinchè l'introduzione di nuovo materiale vegetale possa svolgere realmente una funzione di spinta e di equilibrio, è necessario che esso sia geneticamente adattato agli ambienti mediterranei di impiego. In generale si può dire che il germoplasma attualmente disponibile sul mercato mediterraneo è di due tipi: adattato, ma non migliorato, (gli ecotipi e le popolazioni naturali); oppure: migliorato ma non adattato (le varietà importate dall'estero). Di qui la necessità di migliorare sul posto il prezioso materiale indigeno attraverso uno sforzo di selezione che dovrebbe essere sostenuto dagli enti pubblici di ricerca, perchè l'industria delle sementi stenta ad avervi interesse per la frammentazione dei mercati.

Ancora una volta si deve dare atto alla Spagna di essere stata la prima a costituire varietà mediterranee di trifoglio sotterraneo (Muslera e Solis, 1970; Gomez Pitera, 1975; Olea *et al.*, 1989). Questo sforzo sul materirle vegetale è lodevole e dovrà essere potenziato anche negli altri Paesi, concentrandosi sopratutto sulla valorizzazione della "mediterraneità" delle risorse foraggere, adottando criteri di selezione appropriati come: dormienza estiva, produzione invernale, portamento e ritmo di vegetazione adatto al pascolamento, velocità di installazione e di ricaccio, resistenza alla siccità, resistenza all'ombreggiamento, possibilità di attuare particolari strategie di persistenza affidata agli organi di riserva o allo stock di semi duri nel suolo, accettabilità socio-economica, ecc.

Solo in questo modo potrà essere superata una delle più grandi incoerenze tecniche mediterranee nel campo delle foraggere e cioè l'insufficiente valorizzazione delle leguminose che, pure, sarebbero estremamente preziose per il loro alto valore nutritivo, per l'economia di energia e sopratutto per la loro azione miglioratrice della fertilità del suolo. Anche se vi è attualmente maggiore sensibilità e maggior collegamento fra i vari ricercatori dei Paesi europei mediterranei, che ha portato all'ottenimento di ottimo materiale di base, resta purtroppo sul tappeto uno dei problemi più importanti per l'agricoltura mediterranea, quello della disponibilità di seme commerciale, che non riesce ad affermarsi più per motivi organizzativi e per motivi tecnici. Ciò costituisce una rinuncia assurda , dal momento che è stato dimostrato che la produzione di seme, con un uso appropriato dell'irrigazione, potrebbe essere realizzata non solo per il materiale vegetale mediterraneo, ma anche per quelle cultivar e specie non

mediterranee che non possono assicurare delle rese soddisfacenti nei propri ambienti di utilizzazione (Talamucci, Chaulet, 1989; Lorenzetti, 1993). A similitudine di quello che accade in altri continenti, la moltiplicazione delle sementi europee potrebbe migrare con successo verso sud e cioè verso le rive del Mediterraneo (Mansat, 1986).

Ma, insieme alla disponibilità di materiale vegetale adatto, occorre anche un perfetto controllo del suo impiego. I punti più importanti ci sembrano quelli della semplificazione delle modalità di lavorazione e di trasemina; la concimazione, basata su più piccoli quantitativi di fosforo che su dosi elevate di azoto, in modo da favorire l'azione delle leguminose e mantenere un pascolo autosostenibile (Granda, 1991); l'uso giudizioso dell'irrigazione e, sopratutto, la conduzione degli animali (carico equilibrato, modalità di pascolamento, utilizzazione delle restituzioni animali) che rappresenta sempre il mezzo più importante di miglioramento dei pascoli dell'ambiente mediterraneo. Per questo le modalità di pascolamento (imperniate sul pascolamento precoce, continuo, intenso, talvolta condotto in successione di diverse specie animali) debbono adattarsi alle specificità delle risorse foraggere mediterranee (Montoya, 1983). Una particolare attenzione deve essere rivolta al pascolamento delle riserve in piedi durante l'estate, a quello dei semi di trifoglio sotterraneo che spesso rappresentano un notevole apporto nutritivo (Pardini, 1993); e al differimento del pascolo in fase di reinsediamento delle annuali autoriseminanti.

Il pascolo in foresta

Il problema dei rapporti pascolo/bosco, che da tempo ha richiamato non trascurabili attività di studio internazionali (ad esempio: il gruppo Silva Mediterranea della FAO, i progetti CEE agro-silvo-pastorali, il progetto MAB dell'Unesco, l'attività della IUFRO e del CIHEAM), va esaminato a due livelli: all'interno della foresta (danni e vantaggi del pascolamento sotto copertura forestale) e nell'ambito del territorio (sistemi silvo-pastorali).

Iniziando dal primo aspetto, la presenza di animali in bosco ha messo in evidenza numerose conseguenze negative (Talamucci, 1991a): riduzione della rinnovazione, danni meccanici alla vegetazione forestale, calpestamento del suolo, diminuzione dell'infiltrazione dell'acqua e aumento del ruscellamento, erosione, riduzione delle riserve idriche, aumento dell'acidità, peggioramento della composizione chimica della lettiera, perturbazioni della vegetazione erbacea del sottobosco e del microclima.

A questi danni si contrappongono però alcuni effetti positivi, come: la ripulitura delle piante del sottobosco con conseguente riduzione della competizione e prevenzione degli incendi; la restituzione della fertilità organica animale, l'azione di "lavorazione" del suolo esplicata da alcuni animali; la mobilitazione della biomassa morta e accumulata, la disseminazione di specie utili, il reddito aggiunto.

Poichè in certi casi per la biomassa del sottobosco non vi sono che due possibili destinazioni (alimentare gli animali o alimentare il fuoco), nel mondo forestale si è cominciato a considerare l'animale non più come produttore di carne a spese del bosco, ma come strumento decespugliatore e quindi strumento selvicolturale. Va però rilevato che questo strumento può essere utilizzato con successo solo a due condizioni: che vi siano degli interventi preparatori di tipo selvicolturale (diradamenti, decespugliamenti

meccanici iniziali o periodici, al limite l'uso dell'incendio prescritto) (Liacos, 1985) e interventi di tipo agronomico (affiancamento di risorse erbacee per controbilanciare il rapporto con le legnose).

Nella situazione italiana, Paese ricco di cedui non curati, all'attività pascoliva sembra prestarsi meglio di tutti il bosco ceduo invecchiato avviato all'alto fusto, nel quale il bestiame può essere immesso subito dopo la conversione per utilizzare i ricacci delle ceppaie prima che si instauri un conveniente tappeto erbaceo. La cautela fondamentale da prendere è quella di immettere nel bosco un carico animale equilibrato, in grado cioè di prelevare soltanto una parte dell'offerta annua (parte tanto minore quanto maggiore è la selettività delle specie animali, e quindi parte decrescente andando dagli equini, agli ovini, ai bovini, ai caprini, agli ungulati selvatici). Secondo l'esperienza italiana, la quantità prelevabile senza danni irreversibili è dell'ordine di 200-400 UF per ettaro e per anno con minimi di 100 e massimi di 1000 UF (Talamucci, 1991a). Ma anche in situazioni di carico equilibrato, non vanno dimenticate alcune cautele, come la scelta della stagione di utilizzazione (preferibilmente il colmo dell'estate per minimizzare i danni del calpestamento e contenere il materiale combustibile) ed una forma di pascolamento basata su brevi permanenze ad alto carico istantaneo, ciò che fra l'altro limita i sentieramenti.

Tranne che nei casi di utilizzazione con fauna selvatica o con animali domestici allo stato interamente brado, in cui è preferibile adottare il pascolamento continuo a carichi molto bassi, le diverse superfici di bosco dovrebbero essere considerate come sezioni "*sui generis*" di un pascolamento a rotazione. Il bosco entrerebbe così a far parte del sistema pastorale con un preciso ciclo di utilizzazione annuale.

Alcuni esempi di combinazione di risorse in sistemi integrati

I vari tipi di risorse qui esaminati, presentano produttività ed epoche di disponibilità assai variabili. Un quadro sintetico della loro offerta alla bocca degli animali è presentato, per le situazioni italiane, nella tabella n. 1.

Dall'insieme di queste risorse diversificate, basandosi sul criterio della massima semplificazione, è possibile scegliere ambiente per ambiente delle combinazioni più o meno complesse che possano assicurare la migliore regolarizzazione dell'offerta.

Le soluzioni prospettabili appaiono troppo numerose per poter essere ricordate in questa sede. Mi limiterò pertanto a segnalare alcuni esempi studiati in Italia e esposti nella tabella n. 2 in cui, vengono riportati la distribuzione quindicinale della produzione pascolabile e la durata del periodo di pascolamento in combinazioni di risorse di crescente complessità (da una a 5 componenti). Prendendo come riferimento la parte mediterranea dell'Italia centrale, la sperimentazione ha dimostrato che con i pascoli naturali è stato possibile assicurare un periodo di pascolamento di soli 4 mesi e mezzo, lo stesso conseguibile con i prati-pascoli (che ammettono però anche uno sfalcio per le scorte; facendo appello alle leguminose annuali autoriseminanti (sopratutto trifoglio sotterraneo), la stagione di utilizzazione è stata portata a 6,5 mesi; consociazioni di trifoglio sotterraneo con warm season grasses (in genere *Eragrostis curvula*) hanno portato a 8 mesi il periodo di pascolamento; consociazioni di *Morus alba* (o *Acer negundo*) con trifoglio sotterraneo hanno allungato a 9 mesi questo

periodo. In ambedue questi casi la possibilità di utilizzazione più consona sembra essere quella del pascolamento continuo.

Utilizzando in successione col pascolamento turnato due diverse risorse (ad esempio prati-pascoli perenni e warm season grasses, si è ottenuto un periodo di pascolamento di 7,5 mesi; con 3 risorse (pascolo naturale o prato, annuali autoriseminanti e bosco), 9 mesi, con 4 risorse (prati-pascoli, annuali autoriseminanti, warm season grasses e bosco) si è raggiunto un periodo di 11 mesi; infine, utilizzando pascolo naturale, annuali autoriseminanti, warm season grasses, bosco (o arbusti decidui impiantati) e arbusti (o bosco) sempreverdi, si è chiuso l'intero ciclo annuale al pascolo. La distribuzione della produzione degli interi sistemi è riportata nella figura n. 2.

E'evidente che il sistema foraggero, per essere affidabile, deve essere affiancato da adatte modalità di utilizzazione da parte degli animali. In altre parole occorre adattare reciprocamente il sistema foraggero al sistema di allevamento animale (Jarrige, 1979; Etienne, 1991) e far corrispondere le punte di fabbisogno animale con le punte di offerta di foraggio. Un gruppo di lavoro italiano (Cereti e Talamucci, 1991) sta studiando sistemi a risorse diversificate nei quali vengono precisati i parametri necessari a comparare il calendario di disponibilità di erba fresca e di scorte con il calendario dei fabbisogni animali in modo da definire i momenti critici e le conseguenti possibilità di intervento. Tutto questo può essere riportato in forma grafica. Un esempio è illustrato nella figura n.3, che si riferisce ad un'area toscana di 30 ettari in cui viene utilizzato un mosaico di 4 differenti risorse (prati polifiti, leguminose annuali autoriseminanti, arbusteto à base di *Morus alba* e *Acer negundo*, bosco in avviamento ad alto fusto a base di *Quercus cerris*), il tutto utilizzato da ovini da latte con carico annuale di 5,7 capi/ha. Nella parte superiore della figura sono riportate, in linea più marcata, le disponibilità mensili, espresse in s.s., provenienti dall'ettaro tipo (o convenzionale) cioè dall'ettaro ripartito e gestito come l'insieme del sistema foraggero; queste disponibilità sono confrontate con i fabbisogni degli animali che gravano sull'ettaro-tipo (linea più sottile). Nella parte inferiore è riportata la suddivisione percentuale delle risorse foraggere con i tempi e le modalità di utilizzazione di ciascuna di esse, "P" indica il periodo di pascolamento e la freccia l'acquisizione delle scorte attraverso la conservazione o l'utilizzazione differita. Gli asterischi indicano i punti critici. Si può notare che in questo esempio, è possibile il pascolamento per tutto l'anno, ma con almeno tre punti di rischio: la scarsa disponibilità del mese di gennaio (per la sensibilità al freddo delle autoriseminanti), l'incerta ripresa vegetativa in autunno, e, a livello gestionale, la necessità di falciare tempestivamente i prati polifiti per consentire un ricaccio pascolabile nel momento delicato dell'autorisemina delle leguminose annuali.

Naturalmente, di fronte all'estrema variabilità delle situazioni, questo unico esempio non può avere alcun significato generale. In quasi tutti i casi studiati è emerso tuttavia il ruolo equilibratore e conservatore svolto dal bosco e, più in generale, dalle risorse legnose, a condizione che queste non siano a servizio esclusivo del pascolo, ma che esistano al contrario rapporti di compatibilità nello spazio e nel tempo, in un quadro di multiuso che oltre all'attività forestale, comprenda anche altre attività esterne, come quella turistica e venatoria.

I rapporti pascolo/bosco e il multiuso del territorio

La casistica dei rapporti erba/albero nel territorio è davvero molto complessa. Così, ad esempio, da situazioni di interferenza molto limitata, caratterizzata dalla separazione fra spazi aperti e aree boscate o alberate (ad esempio, le alternanze di pascoli e boschetti tipica del sistema dei bocages francesi, o l'utilizzazione pascoliva delle bande parafuoco) si può passare a forme di agroselvicoltura (piantagione di specie da legno nei pascoli aperti o nei seminativi; a formazioni di alberi radi che talvolta fanno pascolare i loro frutti (come nel caso delle dehesas e dei montados della penisola iberica, la cui vocazione silvo-pastorale è plurisecolare, o le formazioni a castagno o a quercia da sughero) fino all'introduzione degli animali in foreste di produzione sottoposte a diversi trattamenti selvicolturali o lasciate dense, per arrivare infine, a foreste direttamente "pensate" per il pascolo esclusivo (come ad esempio, le acacie in Africa e Australia, le *Prosopis* in Sud-America, la *Leucaena* nei tropici, le piantagioni di arbusti delle aree mediterranee).

In ogni caso la presenza contemporanea di risorse erbacee e legnose è una garanzia ecologica molto importante; ma, se si pensa alle possibilità di multiuso e se ci si rivolge ad un approccio territoriale, è anche una buona garanzia economica. Il ruolo extra-foraggero di queste combinazioni è di importanza incalcolabile perchè può comprendere a seconda dei casi diverse funzioni (Talamucci, 1991b), come: l'azione di difesa del suolo contro l'erosione idrica e eolica; la conservazione dell'acqua; il ripristino della fertilità del suolo, l'azione frangivento e parafuoco; la fornitura di ombra; l'azione di protezione degli animali dalle intemperie; la creazione di riserve cinegetiche, la funzione estetica e di ricreazione; la fornitura di prodotti non foraggeri, come: energia, alimenti (succhi di frutta, liquori, miele), sostanze di estrazione, (resine, gomme, tannino, oli), materie prime diverse per l'ebanisteria, l'industria cartaria, cosmetica e farmaceutica.

L'insieme di questi prodotti, e sopratutto l'insieme di questi servizi, offerti dagli spazi pastorali mediterranei fa aprire possibilità nuove di controllo dei fattori limitanti; e incoraggia ad un approccio sistemico nello studio e nella gestione degli spazi agro-silvo-pastorali che, secondo le differenti aree biogeografiche e secondo il diverso peso delle tradizioni, darà importanza relativamente maggiore ora agli aspetti di conservazione ambientale, ora all'attività agricola, pastorale o forestale, o venatoria, ora alla fruizione del tempo libero (Montoya, 1983; Hubert, 1988). Tutto ciò richiede preventivi studi socio-economici e una preventiva individuazione di tipologie di sistemi di allevamento da studiare nella loro struttura e nel loro funzionamento dopo la sperimentazione, ambiente per ambiente, di itinerari tecnici appropriati.

Conclusioni

La conclusione che scaturisce abbastanza chiaramente da queste considerazioni sui sistemi pastorali mediterranei è la necessità di mantenere il più possibile la diversità delle risorse agro-silvo-pastorali, non soltanto per fini produttivi per il beneficio derivante dallo sfruttamento di risorse complementari, ma anche per fini ecologici, per

il mantenimento della varietà del paesaggio e per il controllo dei fenomeni di degradazione. Questa diversità è maggiormente ottenibile con l'utilizzazione che non con la protezione; perchè l'azione equilibratrice che gli erbivori svolgono nel territorio è insostituibile. Per rendere possibile e controllare questa azione, a mio avviso due sono le vie da percorrere: quella della ricerca scientifica e quella della politica della gestione delle terre.

Per il primo aspetto, molti temi di ricerca dovrebbero ancora essere sviluppati: l'ecofisiologia e le attitudini agronomiche di questo materiale vegetale così diversificato, la selezione, i metodi di valutazione dell'offerta di biomassa, del valore nutritivo e dell'appetibilità, l'attività dei microrganismi; l'azione miglioratrice sulla fertilità del suolo e sull'idrologia a breve e a lungo termine, l'attitudine di ciascuna risorsa a combinarsi con le altre, la stabilità ecologica dei sistemi pastorali e la loro accettabilità sociale. Il tutto, attraverso uno studio interdisciplinare non facile, ma certamente molto utile.

Quanto alla politica di gestione del territorio, questa dovrebbe condurre ad azioni graduali a lungo termine senza però dimenticare aiuti immediati in favore della diffusione delle risorse perenni (pascoli, boschi, impianti di legnose) a spese delle colture intensive e degli alimenti concentrati. E' questo un impegno verso le generazioni passate che hanno saputo conservare delle risorse preziose, che noi abbiamo il dovere di trasmettere ai posteri in un quadro di equilibrio ambientale.

Sono convinto che in Spagna, in questo meraviglioso Paese che è sempre stato maestro di cultura mediterranea, la struttura fondiaria esistente, l'utilizzazione passata delle terre, la sensibilità attuale di chi si dedica alla ricerca e alla gestione del territorio, sono tutti elementi in grado di assicurare delle prospettive di equilibrio più favorevoli di quelle riscontrabili in altri Paesi dell'Europa mediterranea.

BIBLIOGRAFIA

BOYAZOGLOU J., FLAMANT J.C., 1990. Mediterranean Systems of Animal Production. From: The world of Pastoralism. Ed. J. Galaty and D. R. Johnson. The Guelfordd Press. New York: 353-393.

BRAUDEL F., 1987. Il Mediterraneo. Bompiani, Milano, 282 p.

CERETI C.F., TALAMUCCI P., 1991. Possibilità di studio e di organizzazione del sistema foraggero prato-pascolivo. Riv. Agron., 25, 2, 148-169.

CORREAL E., SANCHEZ-GOMEZ P., ALCARAZ F., 1987. Woody species (trees and shrubs) of multiple value for the arid and semi-arid zones of Northern Mediterranean ECC Countries. CEE-Agrimed, Saragosse, 25-26 Sept., 39 p.

CORREAL E., BELMONTE C., OTAL J., 1990. Utilization by sheep of oldman saltbush (Atriplex nummularia): palatability, browse efficiency, voluntary intake and chemical composition. 6th Meeting F.A.O. Europ. Sub-Network on Mediterranean Pastures and Fodder Crops, Bari, Oct. 17/19, 1990. 165-168.

DELGADO ENGUITA, 1992. Extension ou intensification de la production fourragère dans le Bassin méditerranéen. Herba, 5, 25-30.

DUPRAZ C., 1987. Un aliment concentré pour l'hiver, les gousses de Gleditsia triacanthos L. FAO Eur. Network on Pastures and Fodder Crop Production. Bull. No. 5, 79-85.

ETIENNE M., 1991. Introduction paper of the Mediterranean pastoral systems production. Herba, 4, 24-25.

FERNANDEZ DE MESA A., OLEA L., 1979. El arbolado y los pastos de la dehesa. Congr. Lus-Espanol, 8 p.

FLAMANT J.C., COCKS Ph., 1989. Adaptation des systèmes d'élevage aux ressources fourragères en zone méditerranéenne. XVI Congr. Int. Herb., Nice, France, 1741-1752.

GOMEZ PITERA C., 1975. Algunos aspectos de los ecotipos de trebol subterraneo (Trifolium subterraneum L.) en los pastos naturales del Sur-Oeste espanol. VI Meeting EGF, Madrid, 406-416.

GRANDA L.M., 1981. Mejora de la dehesa estremena. Ed. Extremadura, Caceres, 142 p.

GRANDA L.M., 1991. Superphosphate on pastures. FAO European Cooperative Network on Pastures, Nyon, Switzerland, n. 3-4, 5 p.

HUBERT S., 1988. Les pratiques agricoles et la transformation des terres: l'intensification de la production fourragère et des systèmes d'élevage. Atelier Agric. et transformation des terres, Montpellier, 13-17 juin, 22 p.

JARRIGE R., 1979. Utilisations des pâturages des milieux défavorisés: essai de conclusion. 10e Journ. Grenier de Theix, 541-565.

LE HOUEROU, 1980. L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne. Forêt méditerranéenne, II, 1, 31-46 et II, 2, 155-174.

LIACOS L., 1985. Pascolo e fuoco controllato, strumenti di gestione della foresta mediterranea. Ann. Acc. It. Sci. For. 34, 79-96.

LORENZETTI F., 1983. Achieving potential herbage seed yields in temperate regions. XVII Int. Grassl. Congr., New Zealand, 26 p.

MANSAT P., 1986. Seed production of forage legumes: needs, constraints and prospects. ICARDA Workshop on Seed Production in and for Mediterranean Countries, Cairo, 16-18 Dec., 154-163.

MONTOYA J.M., 1983. Pastoralismo Mediterraneo. ICONA, Madrid, 162 p.

MUSLERA E.P., SOLIS A., 1970. Segunda fase del estudio y selection de Trifolium subterraneum. INIA, BADAJOZ, 69-70.

OLEA L., BUENO C., PAREDES J., VERDASCO P., 1989. Spanish subclover ecotypes: evaluation under grazing. XVI Int. Grassl. Congress, Nice, France, 451-452.

PAPANASTASIS V., 1991. Introductory paper of the ligneous fodder species section. Herba, 4, 17-21.

PARDINI A., 1991. Utilisation combinée de Acer negundo L. et trèfle souterrain par les bovins et les ovins en Toscane (Italie du Centre). Herba, 4, 41-45.

PARDINI A., 1993. Ecofisiologia del trifoglio sotterraneo (Trifolium subterraneum L., Trifolium brachycalycinum Katzn. & Morley). III. Effetti sulla produzione di seme, l'efficienza dell'autorisemina e il destino dei semi nel suolo. Rivista di Agronomia (in corso di stampa)

PARDINI A., PIEMONTESE S., ZAGNI C., SESTINI L., 1990. Utilizzazione combinata di una graminacea estiva e di una graminacea invernale per migliorare la distribuzione stagionale della produzione foraggera. Agricoltura Ricerca, 106, 101-108.

PAZZI G., PIEMONTESE S., PARDINI A., TALAMUCCI P., 1990. Resistenza al freddo, produttività e ritmo di vegetazione di 26 warm season grasses in Mugello. Agricoltura Ricerca, 106, 73-80.

PIEMONTESE S., PARDINI A., TALAMUCCI P., 1990. Combined utilization of warm and cool season pasture species in mediterranean area of Southern Tuscany (Italy). 6th Meeting FAO on Mediterranean pastures and Fodder Crops. Bari, Italy, 37-40.

STRINGI L., ACCARDO A., GIAMBALVO D., 1992. Breeding and methodology in shrubs. 16 p. Workshop on Shrubland, Palermo, ott. 1992.

TALAMUCCI P., 1987. Choix des espèces ligneuses et leur production fourragère en Italie. In: "Les espèces ligneuses à usages multiples des zones aridas méditerranéennes". Saragosse, 40-58.

TALAMUCCI P., 1991a. Pascolo e bosco. It. For. e Montana, n. 2, 87-117.

TALAMUCCI P., 1991b. Parcours à composantes ligneuses et herbacées: aspects descriptifs et goegraphiques. Int. Rang. Cong., Montpellier, France, 22 p.

TALAMUCCI P., CHAULET C., 1989. Contraintes et évolution des ressources fourragères dans le Bassin méditerranéen. XVI Cong. Int. Herbages, Nice, France, 1731-1739.

TALAMUCCI P., PARDINI A., 1993. Possibility of combined utilization of Morus alba and Trifolium subterraneum in Tuscan Maremma (Italy). VII Meeting FAO sub-network on "Mediterranean Pastures and Fodder Crops", 21-23 aprile, Chania (Grecia), in corso di stampa.

Tabella n. 1 - Produzione annua di s.s. (t ha-1) ed epoche di disponibilità di alcune categorie di risorse pastorali osservate nell'Italia Centrale. (Massimi e minimi in medie triennali).

Risorse	Produz. s.s. (t ha-1) (min. - max.)	Periodo di disponibilità
Erbacee		
Lolium rigidum	5,2-6,3	NOV-APR
Phalaris aquatica	5,9-7,2	NOV-APR
Festuca arundinacea	6,4-8,5	OTT-MAG
Bromus willdenovii	6,0-7,8	OTT-MAG
Eragrostis curvula	6,1-8,2	LUG-SET
Panicum virgatum	4,9-6,8	LUG-SET
Bouteloua curtipendula	3,1-4,9	AGO-SET
Lotus corniculatus	4,2-5,8	MAR-GIU
Trifolium subterraneum	6,0-7,1	NOV-APR
Medicago polymorpha	5,1-5,9	NOV-APR
F. arundinacea / E. curvula	6,2-8,3	FEB-DIC
T. subterraneum / E. curvula	6,4-8,1	FEB-DIC
Arboree, arbustive e consoc. erbacee / arbustive		
Morus alba	4,2-5,3	LUG-OTT
Acer negundo	5,2-5,5	LUG-SETT
Amorpha fruticosa	4,0-4,8	LUG-OTT
Robinia pseudacacia	5,5-6,1	LUG-SETT
Colutea arborescens	3,7-4,2	LUG-OTT
Medicago arborea	3,9-5,0	AGO-SET / GEN-FEB
Acer negundo / T. subterraneum	7,5-8,2	MAR-DIC
Morus alba / T. subterraneum	8,1-11,9	MAR-DIC
Bosco ceduo misto	0,6-1,1	LUG-SET
Ceduo Q. cerris in trasformaz.	0,8-2,3	LUG-SET
Macchia mediterranea	0,2-2,5	GEN-DIC

Tabella n. 2 - Distribuzione quindicinale della produzione pascolabile e durata del pascolamento in alcuni tipi di sistemi pastorali nell'Italia Centrale.

Componenti del sistema pastorale	GEN 1	GEN 2	FEB 1	FEB 2	MAR 1	MAR 2	APR 1	APR 2	MAG 1	MAG 2	GIU 1	GIU 2	LUG 1	LUG 2	AGO 1	AGO 2	SET 1	SET 2	OTT 1	OTT 2	NOV 1	NOV 2	DIC 1	DIC 2	mesi di pascolamento
1 Pascolo naturale							x	x	x	x	x	x									x	x	x		4.5
2 Prati-Pascoli perenni						x	x	x	x	x	(scorte)									x	x	x	x		4.5
3 Trifoglio sotterraneo				x	x	x	x	x	x	x	x	x									x	x	x	x	6.5
4 T. sotterraneo / E. curvula				x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x			8.0
5 T. sotterraneo / Morus alba				x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x		9.0
6 Prati pascoli perenni						x	x	x	x	x	(scorte)									x	x	x	x		7.5
Warm season grasses														x	x	x	x	x	x						
Pascolo naturale							x	x	x	x	x	x													
7 Trifoglio sotterraneo				x	x	x	x	x	x	x										x	x	x			9.0
Bosco													x	x	x	x	x	x							
Prati pascoli perenni						x	x	x	x	(scorte)										x	x	x	x		
8 Trifoglio sotterraneo				x	x	x	x	x	x	x											x	x	x	x	11.0
Warm season grasses														x	x	x	x	x	x						
Bosco			x								x	x	x	x	x	x									
Pascolo naturale							x	x	x	x	x	x									x	x	x		
Trifoglio sotterraneo				x	x	x	x	x	x	x										x	x	x			
9 Warm season grasses													x	x	x	x	x	x							12.0
Arbusti decidui (o bosco)																	x	x	x	x					
Arbusti sempreverdi	x	x	x																					x	

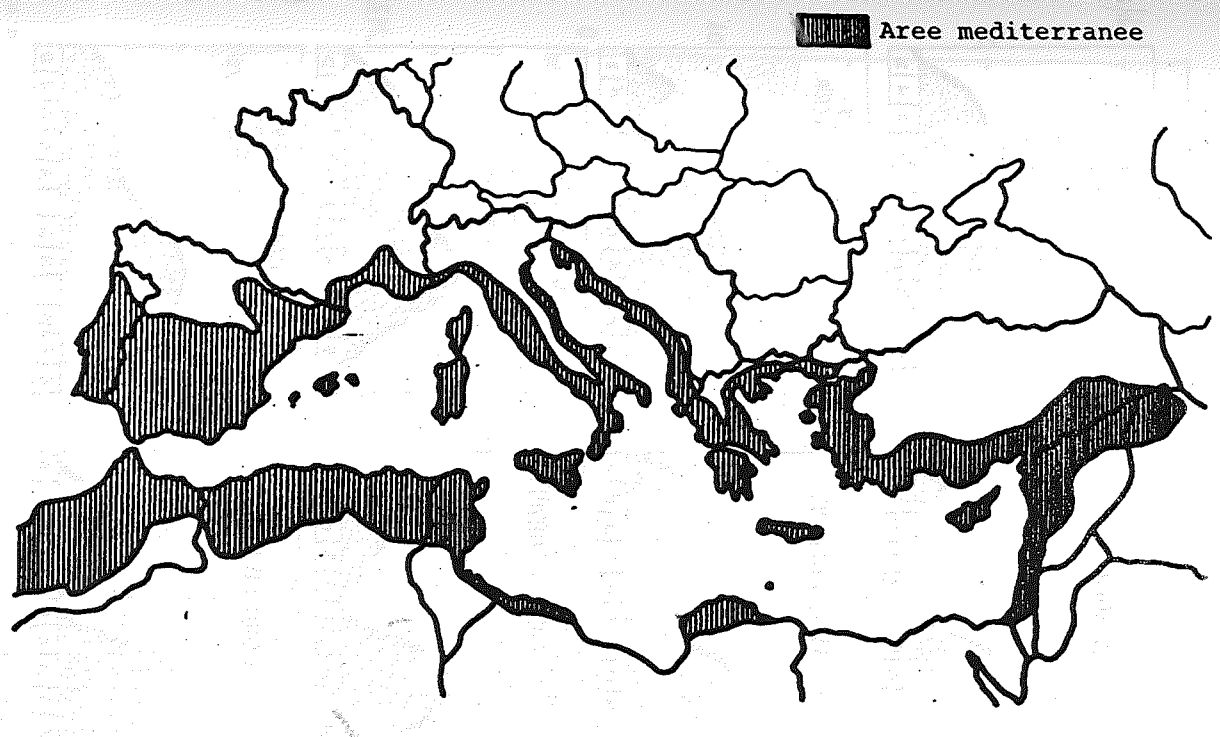


Figura n. 1 - Aree mediterranee di interesse pastorale.

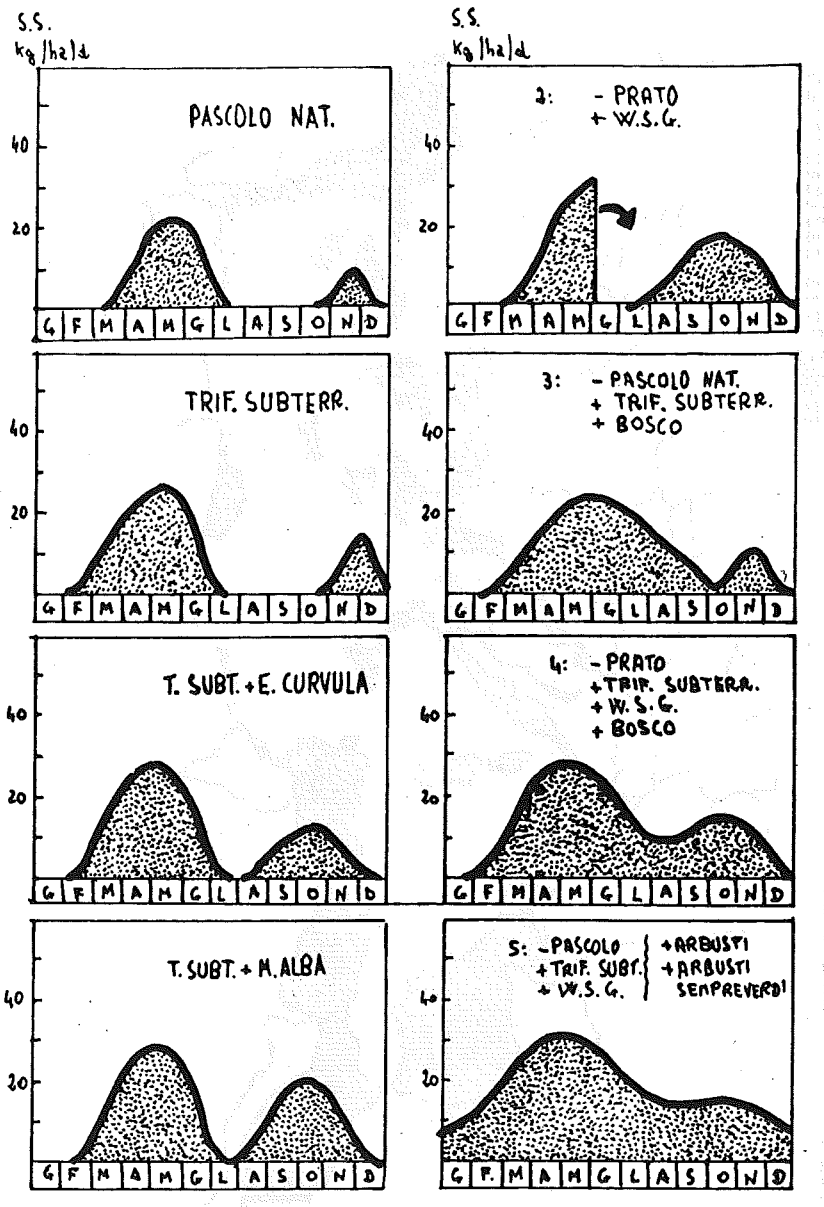


Figura n. 2 - Curve di disponibilità di erba in alcuni sistemi foraggeri di crescente complessità (da 1 a 5 componenti) studiati nell'Italia Centrale.

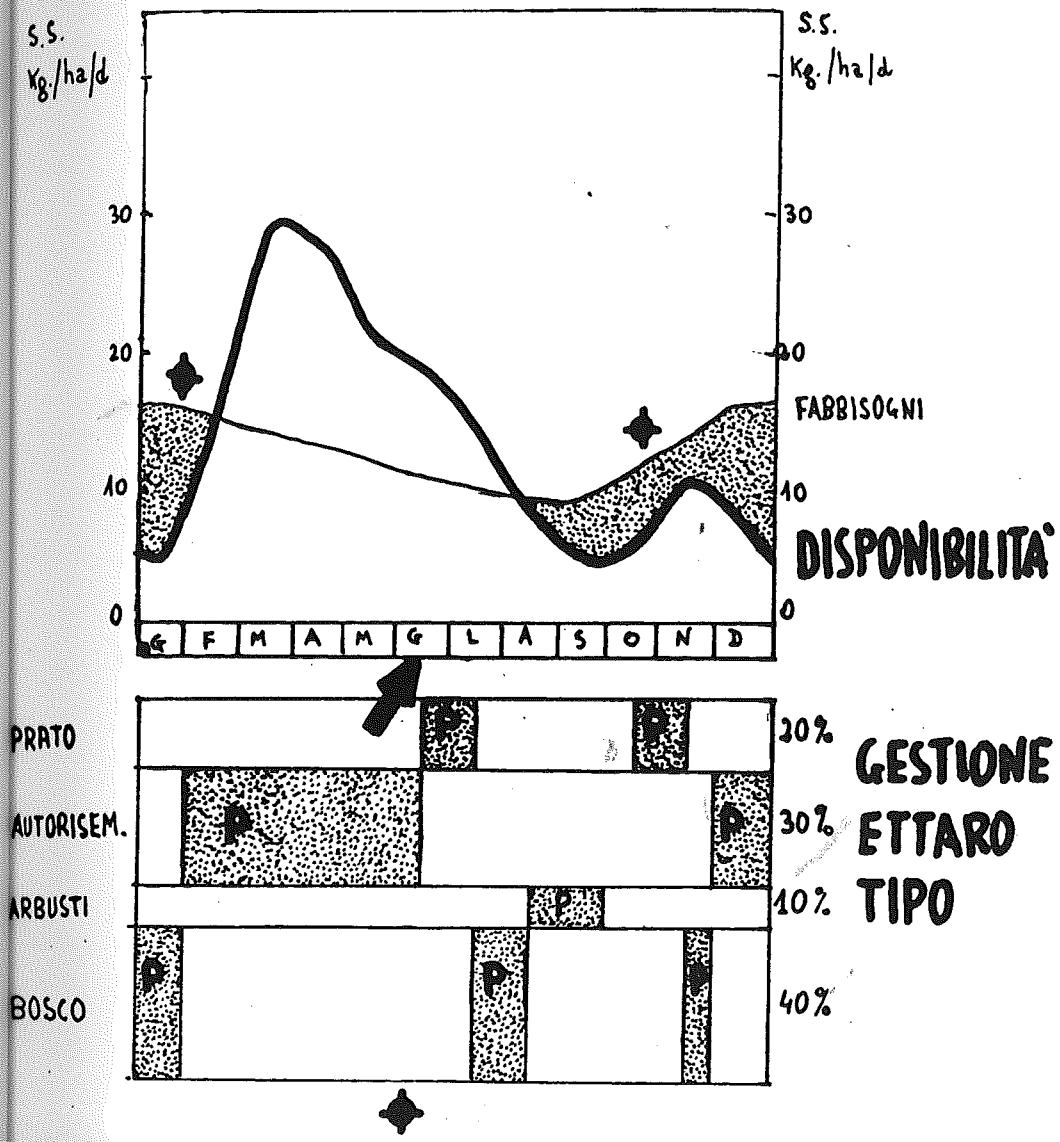


Figura n. 3 - Curve di disponibilità e di fabbisogno di sostanza secca, elementi di gestione e punti di rischio in un sistema foraggero a 4 componenti realizzato nell'Italia Centrale (da Cereti e Talamucci, 1991, modificato). Vedi spiegazioni nel testo.

TEMA A:
ECOLOGIA Y BOTANICA DE PASTOS

PONENCIA:
VALORES AGROECOLÓGICOS DE LA PRODUCCIÓN DE PASTOS Y FORRAJES EN CASTILLA-LA MANCHA

BELLO, A.
Departamento de Agroecología
Centro de Ciencias Medioambientales. CSIC
Serrano, 115 dpdo. 28006 Madrid

RESUMEN

Se destaca el valor diversificador de la ganadería, a través de los pastos y forrajes, así como las especiales características ambientales que determinan valores de calidad en la producción agraria de Castilla-La Mancha. Se analizan las causas de la crísis actual de una agricultura convencional productivista y la aparición de una agronomía alternativa dirigida al logro de una agricultura rentable y ecocompatible. Se toma como referencia el valor indicador de los nematodos del suelo, a través del análisis de los resultados obtenidos en los experimentos sobre rotaciones, barbecho y laboreo de conservación realizados en la Finca Experimental "La Higueruela" (Santa Olalla, Toledo) y en estudios sobre cultivos y pastos en Castilla-La Mancha. Se caracterizan los problemas fitonematológicos por la presencia de un componente representativo de ambientes templados y otro tropical, que se manifiestan en función de las técnicas de manejo. Se analiza el valor diversificador de los pastos y forrajes, que junto a la complementariedad de la ganadería permiten mantener la capacidad de autorregulación del subsistema edáfico, constituyendo factores agroecológicos de interés en el funcionamiento de los agrosistemas en Castilla-La Mancha.

PALABRAS CLAVES: Diversidad, rotación, barbecho, no laboreo, ganadería, agroecología.

INTRODUCCION

La Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, la primera en superficie cultivada de las Comunidades Autonómicas del Estado, centra su actividad agraria en una serie de **prácticas agrícolas tradicionales**, entre las que resaltan la **función diversificadora de la ganadería**, por su relación con la rotación de cultivos, el barbecho, los pastos y forrajes, y sobre todo la selección de razas y variedades por el campesino, que permiten diseñar técnicas productivas que son factores agroecológicos claves en el funcionamiento de los sistemas agrarios, además, cumplen las condiciones esenciales

de ser técnicamente factibles y socialmente aceptables, junto a su flexibilidad, CABALLERO et al. (1992). Destaca también la existencia de un **Reglamento de Pastos y Rastrojos** para un mejor aprovechamiento ganadero, y **sobre todo las mancomunidades agrarias** que tienen su origen de los grandes consejos medievales, MANGAS NAVAS (1988).

Entre la mitad de los años cincuenta y los años sesenta se pasa, de una agricultura tradicional en sus formas de cultivo, a una más modernizada con mayor mecanización, mayor uso de abonos químicos y empleo de nuevas técnicas, ESTEBAN BARAHONA (1991), que da lugar a un modelo agrario con una dependencia cada vez mayor del exterior, encareciendo de forma considerable los costos financieros del sector; situación que se agrava con la emigración, como consecuencia del proceso de industrialización, y la crísis energética de mediados de los años 70, constituyendo lo que se ha llamado "la crísis de la sociedad agraria tradicional", SALINAS (1988).

Por otra parte, esta Comunidad ha sido considerada un área sin grandes epidemias de plagas y enfermedades en sus cultivos, con una escasa utilización de agroquímicos, hecho que nos permite resaltar la calidad de su producción agraria, BELLO et al. (1990). Castilla-La Mancha es la Autonomía de menor venta de plaguicidas por hectárea (676 pesetas/ha) frente a Canarias (41.802 pesetas/ha), AEPLA (1991), y ocupa uno de los últimos lugares en cuanto a consumo de fertilizantes por hectarea, llegando en el caso del nitrógeno a ser un tercio de la media nacional, ESTEBAN BARAHONA (1991).

Los valores de calidad vienen determinados también en Castilla-La Mancha por sus **características climáticas**, con predominio del clima mediterráneo continental que, al presentar bajas temperaturas de Octubre a Mayo y temperaturas superiores a los 40° C en los meses de verano, limitan a un mes la actividad óptima para el desarrollo de los organismos patógenos, y sobre todo sus **especiales características geográficas** que, al pertenecer casi en su totalidad a las cabeceras de diferentes cuencas hidrográficas del Tajo, Guadiana, Júcar, Guadalquivir y Segura, y estar rodeada por varios sistemas montañosos (Central, Ibérico, Sierra Morena y Serranía Sub-Bética), le aislan, dificultando la introducción y dispersión de agentes patógenos procedentes de otras regiones. Estos factores, tanto climáticos como geográficos, pueden dificultar el desarrollo de las enfermedades y su dispersión, delimitando unos patosistemas agrícolas con un comportamiento epidemiológico característico y fuertemente dependiente de las prácticas agrarias, BELLO et al. (1990).

Estos valores agroecológicos de calidad en los sistemas agrarios de Castilla-La Mancha son difíciles de entender, desde el punto de vista de una agricultura productivista, que se preocupa poco del impacto ambiental de las

técnicas de producción, centrándose, casi exclusivamente, en el principio ecológico de la competitividad entre especies, que lleva al establecimiento de monocultivos, a la separación de la agricultura de la ganadería, a la aplicación de tecnologías que se sustentan en la utilización de agroquímicos, y, sobre todo, en el empleo de razas y variedades mejoradas que sustituyen a las autóctonas, mejor adaptadas a las condiciones ambientales, con pérdida de la diversidad genética. Al mismo tiempo, este tipo de agricultura trata de regular los procesos que tienen lugar en el suelo siguiendo el modelo del subsistema aéreo, que se caracteriza por ser sencillo y visible (un fenosistema), frente a la complejidad del subsistema edáfico, que por ser además un criptosistema, GARCIA ALVAREZ (1989), es difícil de regular, salvo a través de su diversificación, BELLO (1988).

Los planteamientos productivistas nos han llevado a la **crísis actual de la agricultura convencional**, que ha transformado paradójicamente a la agricultura en uno de los factores de mayor impacto ambiental, reflejado en los fenómenos de erosión y contaminación del suelo y de las aguas superficiales ó freáticas, con riesgo para la salud humana y su influencia negativa en la calidad de vida.

Los problemas planteados por la crísis del productivismo en agricultura y sobre todo su impacto sobre la salud y el ambiente, han preocupado a los investigadores en Agronomía, quienes han tratado de encontrar técnicas alternativas de manejo, que permitan una agricultura rentable que sea además ecocompatible; así surgen las agriculturas denominadas biológica, ecológica, orgánica, integrada, de conservación, "sostenible", etc, PORTA (1991).

Se ha olvidado que sólo existe una agricultura, **"la agricultura bien hecha"**, que reune todas las características anteriormente indicadas, es ecológica, orgánica, integrada, de conservación, sustentable, etc; además **integra el conocimiento científico con el conocimiento empírico del campesino**, este último de gran valor cuando nos encontramos, como es el caso de Castilla-La Mancha, en la región mediterránea donde ha tenido lugar uno de los puntos de origen de la agricultura y, por ello, existe una gran tradición de cultura agraria, que ha permitido durante siglos la selección de un número de técnicas productivas de gran valor agroecológico, que deberían ser estudiadas en toda su profundidad, GOMEZ SAL y BELLO (1983).

El desarrollo de un modelo de agricultura de calidad, debe basarse en los conceptos de diversidad y complementariedad, teniendo en cuenta los modelos tradicionalmente implantados en el área de estudio, MONSERRAT RECODER (1992), y sobre todo, **es necesario partir de la diferenciación de los valores ecológicos de los sistemas agrarios establecidos**, con el fin de elaborar un marco de referencia que nos permita un modelo agrario que sea económicamente rentable y ecológicamente compatible.

En Castilla-La Mancha este modelo de agricultura ecocompatible se centra en la vocación ganadera de esta tierra, teniendo en cuenta los valores agroecológicos de diversidad que aportan los pastos y forrajes, con variedades autóctonas de alto rendimiento y escasas exigencias en fertilizantes y agua. Al mismo tiempo que permite la complementariedad entre la montaña y el llano, entre ganadería y agricultura, con el aporte de materia orgánica al suelo, constituye un elemento diversificador fundamental del subsistema edáfico, aumentando la fertilidad del suelo y su capacidad de autoregulación, evitando la acumulación de residuos de origen agrícola que pueden dar lugar a problemas ambientales, al tiempo que se reducen los costes energéticos. Con ello es posible diseñar una agricultura más competitiva y menos dependiente de la política de subvenciones, confiando en el sentido común y la capacidad creadora de nuestros campesinos, técnicos y científicos agrarios, alejados de los tradicionales planteamientos pesimistas de LUCAS MALLADA que a finales del siglo pasado nos lleva a olvidar la "**vitalidad sumergida**" de nuestros paisajes de estepas, páramos y zonas semiáridas, SUAREZ et al. (1992), y sobre todo el valor de nuestros sistemas agrarios, que han funcionado durante siglos interpretando el ambiente y adaptándose a sus limitaciones, factores que han actuado como agentes de organización entrando a formar parte del patrimonio de **nuestra cultura rural**, GOMEZ SAL y BELLO (1983).

Dentro de este **modelo de agricutura integrada** encontramos un gran número de referencias en las explotaciones de Castilla-La Mancha, donde una ganadería diversificada se encuentra complementada principalmente por los cultivos de cereales, cuyo valor diversificador no es aún suficientemente conocido, no sólo por la aportación de diferentes especies y variedades de cereales: trigo, cebada, centeno y avena, sino sobre todo por sus integración en los sistemas de rotación con plantas forrajeras, especialmente por variedades autóctonas de leguminosas, que aumentan la fertilidad de los suelos con la fijación del nitrógeno atmosférico y por su utilización como abono verde; la reciente introducción del maíz y el girasol es un buen ejemplo donde se ve con claridad **la importancia funcional del sistema radicular en los ambientes mediterráneos**, que pueden llegar a comparase con la función de las lombrices en los ambientes húmedos, puesto que las raíces estructuran el suelo a través de sus secrecciones, contribuyendo a distribuir la materia orgánica por los distintos horizontes y, sobre todo, ejerciendo una acción mecánica sobre el suelo, además de ser fundamentales en la lucha contra la erosión al fijar el suelo.

Por otro lado, se destaca la posibilidad de implantación de pastos de larga duración, que permita recuperar la capacidad de autoregulación del suelo y el reciclaje de los residuos agrarios para su empleo como fertilizantes,

utilizando los conocimientos tradicionales sobre el manejo del estiércol, que evita la contaminación ambiental y contribuye al desarrollo de unos sistemas agrarios económicamente rentables, donde no combiene olvidar el valor de complementariedad de los eriales y el matorral junto a otros cultivos, principalmente la vid y el olivo.

En relación con la vid, hay que destacar que nos encontranos con la mayor masa verde de viñedo del mundo, con lo que implica desde el punto de vista ambiental en la redución del CO_2 atmosférico, además de ser un buen ejemplo de cultivo agroenergético, ahora que tanto **nos preocupa el encontrar cultivos alternativos para ser utilizados en la retirada de tierras que nos impone la Política Agraria Comunitaria**, además de su valor ecológico en la fijación del suelo, a través de su sistema radicular que impide la erosión fundamentálmente eólica, y, sobre todo, por tratarse de un cultivo poco exigente en agua que permite el manteniniento de los humedales de Castilla-La Mancha, especialmente las Tablas de Daimiel y las Lagunas de Ruidera, siendo un buen ejemplo de que los sistemas agrarios no siempre son incompatibles con la conservación de las áreas naturales. Su complementariedad con la ganadería se centra no sólo en la utilización como forrajes de los residuos originados de su transformación industrial, sino también en el pastoreo de los viñedos después de la vendimia en los meses de otoño.

El olivar junto a las dehesas de encinas y a los sabinares, aportan un modelo de producción integrada que gira alrededor de la **función del árbol** en el reciclado de nutrientes y sobre todo en su capacidad de modificar las condiciones ambientales al aminorar los efectos del clima sobre la superficie del suelo, dando toda una buena lección de ecofisiología de cultivos, y creando un sistema de producción donde la diversidad natural se integra con la agricultura y la ganadería.

Por otra parte, estos sistemas agro-silvo-pastorales pueden ser un elemento integrador entre el mundo rural y el urbano, este último interesado por el paisaje, por la gran diversidad de aves y otros animales salvajes que se crían en esta áreas, que pueden dar lugar, además, a una actividad cinegética que es un complemento a los ingresos agrarios en las explotaciones de las zonas de montaña y de los viñedos y cereales manchegos, y sobre todo por la calidad y diversidad de su producción agraría, origen de la dieta mediterránea que asegura una alimentación humana equilibrada, con sus peculiaridades regionales, comarcales e incluso locales, que se ven incrementadas a través de los valores diversificadores aportados por cultivos tan peculiares como los ajos, azafrán, champiñón y mimbre, sin olvidar las plantas aromáticas y medicinales, que permiten junto a los pastos y forrajes el desarrollo de la apicultura, que a través de la polinización aporta valores de funcionalidad en los sitemas

agrarios. Todo ello, contribuye a un modelo integrador de los valores ecológicos en una economía de mercado, así como a la aparición de una industria de transformación agraria y a una agricultura de exportación, que pueden repercutir en una mejora de las estructuras productivas y sobre todo en una mejor valoración social de los que trabajan en el campo.

La ponencia se ha centrado fundamentalmente en la utilización de la información existente sobre el valor indicador de los nematodos del suelo, mediante el análisis de los resultados obtenidos en el estudio de los principales ecosistemas naturales y agrarios de Castilla-La Mancha, que se ha venido realizando por nuestro equipo durante los últimos treinta años. Las conclusiones obtenidas en este estudio se han confirmado con los resultados de los experimentos, especialmente sobre rotaciones, barbecho y laboreo de conservación, que se vienen realizando desde 1973 en la Finca Experimental de La Higueruela del CSIC en Santa Olalla (Toledo), que es bastante representativa de una gran área cerealista en lo que se refiere a clima y suelo, por lo que los resultados que se obtengan pueden ser de alguna manera transferibles a otras comarcas de Castilla-La Mancha, LOPEZ-FANDO y BELLO (1987). Todo ello, junto al intercambio de experiencias con técnicos y agricultores en Jornadas y reuniones que desde 1984 se han venido realizando en colaboración con el Servicio de Investigación y Experimentación Agraria de Castilla-La Mancha, con el fin de conocer el valor regulador de los pastos y forrajes en sistemas agrarios representativos.

Características agroecológicas de los nematodos del suelo. Su relación con los pastos y forrajes en Castilla-La Mancha.

Para el desarrollo de unos sistemas agrarios en armonía con el ambiente y que sean a la vez económicamente rentables, es necesario desarrollar metodologías alternativas en el manejo del suelo, basada en el conocimiento de la estructura y funcionamiento de agrosistemas representativos. Para ello, es fundamental investigar las biocenosis edáficas, no sólo por su valor de indicadores de procesos o estados del sistema, sino además por su influencia en la productividad de los cultivos, así como por su función en la estabilidad y conservación del suelo.

Dentro de los organismos del suelo los nematodos se caracterizan por su gran abundancia, hay un promedio de 50.000 individuos por Kg de suelo, y por estar distribuídos a lo largo de todo el perfil del suelo, así como por su gran diversidad, no sólo desde el punto de vista morfológico sino también ecológico y biológico, puesto que se pueden encontrar en todos los ambientes y están representados desde el punto de vista trófico por especies fitoparásitas, depredadoras, saprófagas y omnívoras, constituyendo uno de los principales

componentes de la biomasas del suelo. Estas características ecológicas y biológicas son de sumo interés en el funcionamiento de los agrosistemas, aunque son mucho más conocidos como parásitos de plantas, puesto que llegan a provocar una disminución media del 10 % de la producción de los cultivos, pudiendo llegar en ocasiones a la perdida total de la cosecha. Sin embargo, tenemos menos información en relación con el significado ecológico de la nematofauna en los sistemas agro-silvo-pastorales, aunque se conoce su valor en los procesos de descomposición de la materia orgánica, acelerando estos procesos antes de que la microflora proceda a su definitiva mineralización. Se ha señalado también que los nematodos son esenciales en las relaciones tróficas que se establecen con los productores primarios, interviniendo en el mantenimiento del ciclo del carbono y nitrógeno, por su efecto positivo en el desarrollo de las poblaciones microbianas. Se ha calculado que la cantidad de nitrógeno usado por los nematodos y convertido en producto de fácil utilización a través de sus excreciones y cadaveres llega a ser igual al 10 % del total utilizado por la cubierta vegetal.

Centrándonos en las especies fitoparásitas y sus características en Castilla-La Mancha, se encuentra **un componente de la nematofauna característica de ambientes templados**, representando por los géneros *Ditylenchus*, *Heterodera*, *Longidorus*, *Rotylenchus*, *Xenocriconemella*, y las especies *Criconema princeps*, *Crossonema menzeli*, *Macroposthonia maritima*, *M.pseudosolivaga*, *M.rotundicauda*, *M.rustica*, *M.vadensis*, *Xiphinema coxi* y *X.diversicaudatum*, están localizados en las áreas de mayor altitud; por otra parte un componente de **especies de ambientes tropicales**: *Criconema mutabile*, *Helicotylenchus multicinctus*, *Macroposthonia sphaerocephala*, *Meloidogyne*, y *Scutellonema trumcatum*, que se localiza fundamentalmente en la zona de vega de las cuencas del Tajo y Guadiana, que coincide con el área de temperatura media anual superior a los 14° C; así como un grupo de especies de comportamiento ecológico intermedio, **típicamente de ambientes mediterráneos**: *Criconema annulifer*, *Criconemoides informis*, *Macroposthonia antipolitana*, *M.curvata*, *M.solivaga*, *M.xenoplax*, *Xiphinema brevicolle*, *X.index*, *X.ingens*, *X.italiae*, *X.pachtaicum*, *X.tunisiensis*, *X.turcicum* y *X.vuitenezzi*, relacionado fundamentalmente con las zonas de viñedos y las comarcas de La Mancha, Manchuela, Campo de Calatrava, Alcarria y Almansa. Los principales problemas fitonematológicos se centran en los nematodos del género *Meloidogyne*, que están fundamentalmente condicionados por **los cambios de cultivo**, BELLO et al. (1989); en segundo lugar los problemas debidos a *Ditylenchus dipsaci* en las zonas de cultivo de ajos y cebollas de Las Pedroñeras (Cuenca) y los producidos por los nematodos formadores de quistes, especialmente *H.avenae* en cereales y *H.schachtii* en remolacha, que están condicionados por el abandono de las

prácticas tradicionales de rotación de cultivos; junto a ellos, los nematodos transmisores de virus fundamentalmente *Xiphinema index* en los viñedos, sobre los que estudios recientes no han permitido detectar grandes daños caudados por estas enfermedades, posiblemente ello sea debido a las especiales características de continentalidad de Castilla-La Mancha. Por otra parte, hay un gran número de nematodos parásitos de plantas en Castilla-La Mancha que no llegan a crear problemas en los cultivos. Pero sobre todo llama la atención, tanto en nematodos como en hongos, la ausencia de numerosas especies altamente patógenas en los cultivos de otras regiones, BELLO et al. (1990). Sería necesario un mayor conocimiento de la capacidad del suelo y de las prácticas agrarias para regular el desarrollo de las poblaciones de los organismos productores de enfermedades de origen edáfico en Castilla-La Mancha.

De lo anteriormente expuesto, se destaca en primer lugar el valor que el manejo del suelo tiene en el control de las enfermedades de origen edáfico en los ambientes mediterráneas. Dentro de estas técnicas de manejo conviene destacar el valor diversificador de las plantas forrajeras, especialmente las leguminosas, que son fundamentales en el diseño de los sistemas de rotación y por su valor funcional para el control de los patógenos del suelo. También conviene destacar la importancia de la implantación de praderas permanentes que permitan recuperar la capacidad de autoregulación del suelo, dando lugar a la creación de **sistemas supresores**, donde las plagas y enfermedad no se desarrollan.

Las plantas forrajeras y los pastos su función en el manejo del suelo.

Se observa al comparar las técnicas de manejo del suelo por laboreo convencional con vertedera y el no-laboreo con siembra directa en dos rotaciones (cebada-veza y cebada-girasol) y monocultivo de cebada, un aumento de la diversidad de la nematofauna del suelo y de la abundancia de las formas saprófagas, micófagas y depredadoras en los suelos sometidos a las técnicas de no-laboreo, manteniéndose los problemas de

fitoparásitos en niveles inferiores a los de daño, junto al incremento del contenido de materia orgánica y de la actividad biológica, así como una mejora en las propiedades físicas del suelo y la disponibilidad de nutrientes para las plantas, LOPEZ-FANDO et al. (1992).

Se encuentra, al estudiar un sistema de rotación veza-trigo-cebada que se viene realizando desde 1982, que la utilización de una forrajera como la veza es una técnica de interés en el control de nematodos fitoparásitos, que nos permite resolver uno de los problemas de baja rentabilidad que presentan con frecuencia nuestros cultivos de cereales, BELLO y RODRIGUEZ SEÑAS

(1989). Por otra parte, se advierte un aumento de nematodos saprófagos (Rabdítidos) en los cultivos de veza y girasol, frente a su disminución cuando se cultiva cebada, repercutiendo la rotación con girasol y veza en el aumento de la producción de cebada (Fig.1).

Los resultados de los tres experimentos análizados nos dan suficiente información para poder valorar **la función reguladora de las plantas forrajeras**, en los agrosistemas estudiados y en el diseño de unos modelos de agricultura integrada.

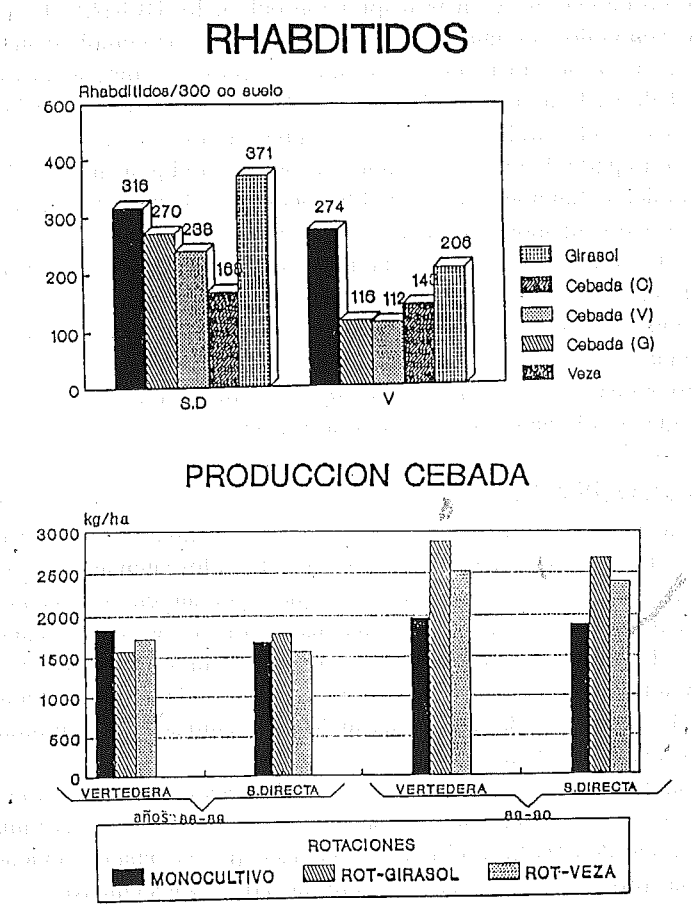


Fig. 1.- ***Influencia del girasol y la veza en la abundancia de los nematodos saprófagos (Rabdítidos) y en la producción de cebada en suelos sometidos a las técnicas de laboreo con vertedera (V) y no laboreo con siembra directa (SD).***

En relación con los estudios sobre pastos, hemos llegado a la conclusión de que el conocimiento de la composición mineral del suelo no explica todos los aspectos de interés relacionados con la productividad y conservación de los sistemas agro-silvo-pastorales en ambientes mediterráneos. En el estudio del efecto de los pastos sobre la fauna del suelo y su influencia sobre la productividad, se destaca la interacción existente entre las biocenosis de nematodos y la nutrición mineral de las plantas, con un aumento de las poblaciones de saprófagos que participan en la renovación de la materia orgánica, aumentando la fertilidad y producción primaria, a la vez que influye en el flujo de energía y en la respiración del suelo, HERNANDEZ et al. (1990). Todo ello, con unos valores agroecológicos de complementariedad con los cultivos que aparecen bien reflejados en los sistemas adehesados de los alrededores de la Sierra de San Vicente, los Montes de Toledo, la Serranía de Cuenca y, sobre todo, el Valle de Alcudia, Sierra Morena y Almadén.

Por otra parte, la materia orgánica aportada por el ganado contribuye al mantenimiento funcional de las poblaciones microbianas del suelo y aun aumento de organismos saprófagos y depredadores, constituyendo uno de los medios de control biológico de nematodos fitoparásitos más eficaz, por permitir el aumento de los hongos nematófagos y la actividad de los organismos amonificantes del suelo que producen amonio que tiene acción nematicida. Estas prácticas culturales son claves dada la baja rentabilidad de los cultivos en estas zonas, hecho que impide la utilización de biocidas de alto coste y que a la larga no resuelven el problema.

CONCLUSIONES

- Función diversificadora de la ganadería a través de los pastos, la integración de forrajes (leguminosas y girasol) en los sitemas de rotación y una mejor utilización de los barbechos, que repercute en el aumento de la diversidad y abundancia de los organismos saprófagos del suelo, manteniendo las poblaciones de fitopatógenos en niveles inferiores a los de daño, incremento del contenido de materia orgánica y de la actividad biológica, mejora de las propiedades físicas del suelo y aumento de la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

- Valor de las prácticas agrícolas tradicionales en el desarrollo de una agricultura de calidad, potenciada por las especiales características climáticas y geográficas de Castilla-La Mancha, que hace que sea baja la incidencia de epidemias provocadas por plagas y enfermedades en los cultivos.

- Se define en la estructura de la nematofauna de Castilla-La Mancha un componente de ambientes templados y otro tropical, que nos permite señalar la importacia que tienen las técnicas agronómicas en el control de los

problemas de plagas y enfermedades de origen edáfico en los países de clima mediterráneo.

- El conocimiento de la función reguladora de los pastos y forrajes, puede aportar nuevos valores en el desarrollo de unos sistemas agrarios que garanticen una produción de calidad y una mejor protección del ambiente.

AGRADECIMIENTOS

A María ARIAS, Alicia GALA, Miguel ESCUER, Cristina LOPEZ-FANDO y Casimiro MARTINEZ por su colaboración.

BIBLIOGRAFIA

AEPLA, 1991.*Memoria del Ejercicio 1991*. Asociación Española de Fabricantes de Agroquímicos para la Protección de las Plantas: 31 pp.

BELLO, A. 1988. Estructura ecológica del suelo y su interés en la protección vegetal. *I Jornadas de Fitopatología: El suelo en la Patología Vegetal. Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.* Serie Jornadas Técnicas, nº 2: 9-22.

BELLO, A.; J.L. CENIS; J. FRESNO. 1989. Nematodos formadores de nódulos (*Meloidogyne spp.* y su relación con el manejo de suelos en ambientes de clima mediterráneo continental. *Resúmenes V Congreso Nacional de Fitopatología*, Badajoz: 37 p.

BELLO A.; J. RODRIGUEZ SEÑAS.1989.- Investigaciones sobre el uso del barbecho en cultivos de cereales de secano. *Memoria de Actividades y Resultados 1986-1987. Investigaciones Agrarias. Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha*: 67-74.

BELLO, A.; J. TELLO; A. NAVAS; R. LAGUNA; R. MECO. 1990.- Caracterización de los problemas fitopatológicos de origen edáfico en Castilla-La Mancha. Su interés en una ordenación Fitosanitaria. *II Jornadas de Fitopatología: Control biológico de las enfermedades del Suelo. Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.* Serie Jornadas Técnicas nº 4: 149-165.

CABALLERO, R.; M. ARAUZO; C. GARCIA ROMERO; R. MECO. 1992. *La integración ovina en los sistemas agrícolas de Castilla-La Mancha. Una alternativa a la agricultura convencional.* Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha: 34 pp.

ESTEBAN BARAHONA, L. E. 1991. *Agricultura y ganaderia en Ciudad Real. Siglos XIX y XX.* Diputación Provincial, Ciudad Real: 163 pp.

GARCIA ALVAREZ, A. 1989. *Caracterización bioecológica de suelos representativos de la Región Central. Una aproximación al conocimiento de la dinámica del subsistema edáfico en ambientes mediterráneos.* Tesis

Doctoral, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid: 221 pp.
GOMEZ SAL, A; A. BELLO. 1983. Planteamientos ecológios en la explotación de los sistemas agrarios de montaña. La rotación cereal-esparceta en los Montes de Teruel. *Agricultura y Sociedad*, Enero-Marzo: 381-421.
HERNANDEZ, A.J.; J. PASTOR; A. BELLO. 1990. Grassland production and nematodes in the soil surface layer in mediterranean environments. In *Soil Grassland Animal Relationships*. European Grassland Federation: 382-386.
LOPEZ-FANDO, C.; G. ALMENDROS; A. BELLO. 1992.- Effects of soil properties of no-tillage under semiarid conditions in Central Spain. *Abstracts of European Conference on Integrated Research for Soil and Sediment Protection and Remediation*. EUROSOL, Maastrich: W2-11.
LOPEZ-FANDO, C.; A. BELLO. 1987. *Finca Experimental "La Higueruela"*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas: 54 pp.
MANGAS NAVAS, J. M. 1988. Mancomunidades consejiles de montes, pastos y caza en Castilla-La Mancha. En F. PILLET (Coord.). *El Espacio Rural de Castilla-La Mancha*. II Reunión de Estudios Regionales de Castilla-La Mancha. Diputación Provincial, Ciudad Real, Tomo II: 207-234.
MONSERRAT RECODER, P. 1992. El pasto en una vida rural revitalizada. *XXXII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*, Pamplona: 373-377.
PORTA, J. 1991. Agricultura sostenible y edafología. *Comunicaciones XVIII Reunión Nacional de Suelos*, Tenerife: 7-15.
SALINAS, A. 1988. Subsectores agrarios e innovación tecnológica en Castilla-La Mancha. En: F. PILLET (Coord.). *El Espacio Rural de Castilla-La Mancha*. II Reunión de Estudios Regionales de Castilla-La Mancha. Diputación Provincial, Ciudad Real, Tomo I: 167-192.
SUAREZ, F., H. SAINZ OLLERO; T. SANTOS; F. GONZALEZ BERNALDEZ. 1992. *Las Estepas Ibéricas*. Ministerio de Obras Publicas y Transportes, Madrid: 160 pp.

AGROECOLOGICAL VALUES OF PASTURE AND FORRAGE PRODUCTION IN CASTILLA-LA MANCHA

SUMMARY

The value of cattle to diversity, through pasture and forage, as well as the environmental characteristic and its importance in the quality of agrarian production in Castilla-La Mancha is discussed. The reason for the present crisis of conventional productivist agriculture and the introduction of alternative techniques in agronomy directed towards a profitable and ecocompatible agriculture is analized. The study is centered in the indicator value of soil nematodes in rotation, fallow and non-tillage experiments carried out in the Experimental Station of "La Higueruela" (Santa Olalla, Toledo), as well as in crops and pastures of Castilla-La Mancha. Phytonematological problems are characterized by the presence of one component representative of temperate environments and other tropical one that are outstanding according to management techniques. The value of pastures and forages in diversifying is analized, as they allow to keep the autorregulation capacity on the edafic subsystem, jointly with cattle complementarity that are the agroecological factors of interest in the running of the agrosystems in Castilla-La Mancha.

KEY WORDS: diversity, rotation, fallow, nontillage, cattle, agroecology.

COMUNICACIONES TEMA A
ECOLOGIA Y BOTANICA DE PASTOS

ESTIMACIÓN DEL PORCENTAJE DE ALOGAMIA EN LUPINUS HISPANICUS BOISS. ET REUTER

ARRIETA, V., BESGA, G. y CORDERO, S.A.*
Servicio de Investigación y Mejora Agraria.
Barrio Arteaga, 26. 48016 Derio (Vizcaya)
*** Servicio de Investigación Agraria.***
Cordel de Merinas s/n. Apartado Oficial. Salamanca.

RESUMEN

La estimación precisa del grado de polinización cruzada natural de un cultivo, en un ambiente específico, es un parámetro clave tanto para programas de mejora, como para producción comercial de semilla, ya que el grado de alogamia natural afecta a la metodología utilizada en el manejo de poblaciones de plantas. Aunque, en general, el género *Lupinus* está altamente adaptado a la autofecundación, no existen estudios para la especie *L. hispanicus*. Por ello, en este trabajo se ha realizado una estimación del porcentaje de alogamia de esta especie con dos líneas de una colección del Servicio de Investigación Agraria de Salamanca de las que se conoce el modelo de herencia de dos caracteres. Los resultados indican una total ausencia de polinización cruzada natural en estas condiciones de ensayo, pudiendo por tanto concluir que el riesgo de fecundación cruzada de *L. hispanicus* no es relevante.

PALABRAS CLAVE: Autofecundación, polinización cruzada.

INTRODUCCION

Una especie autógama es aquella que se reproduce por autofecundación. Dentro de las especies autógamas se distinguen dos grupos: las cleistógamas, en las que la antesis (apertura de la flor) no se produce hasta después de realizada la fecundación, y las casmógamas, en las que la fecundación se realiza una vez abierta la flor. En el primer caso es muy difícil la fecundación cruzada, aunque no imposible ya que puede haber un desfase de algunas horas entre la maduración del polen y del ovario. Si por razones ambientales se produce la antesis antes de lo previsto, una flor puede recibir de otra próxima polen funcional, transportado por el viento o insectos, produciéndose una alogamia eventual. En el caso de especies casmógamas es posible una mayor frecuencia de fecundación cruzada. Las condiciones ambientales que pueden producir este efecto son variables para cada especie, siendo la fecundación cruzada en estos casos más bien un problema de interacción genotipo x ambiente (Molina, 1984).

Entre los mejoradores de plantas existe un gran interés en estudios cuantitativos sobre autofecundación natural y porcentaje de polinización cruzada. Una estimación precisa del grado de polinización cruzada natural de una especie, en un ambiente específico, es un parámetro clave tanto para programas de mejora, como para producción comercial de semilla, e incluso para realizar estudios evolutivos de la planta (Allard, 1978). Pequeños grados de fecundación cruzada en especies autógamas pueden alterar la estructura genética de la población. El grado de alogamia natural afecta, por tanto, a la metodología utilizada en el manejo de poblaciones de plantas.

Para conocer el porcentaje de alogamia es necesario distinguir las plantas provenientes de autofecundación de los posibles híbridos resultantes de polinización cruzada natural. Para ello se recurre a analizar determinados caracteres, de los que se conozca su modelo de herencia y que éste permita diferenciar plantas en generaciones posteriores. Por tanto, el primer paso es la elección de un buen marcador genético, con unas clases fenotípicas claras y una segregación mendeliana regular. El porcentaje de alogamia se expresa simplemente como la proporción de plantas "fuera de tipo", es decir, es el número de heterocigotos por número de individuos procedentes de los recesivos (Jain, 1979).

En *Lupinus*, el polen se desprende alrededor del estigma, dentro de la quilla, en la antesis y, en ausencia de incompatibilidad, el mecanismo está altamente adaptado a la autofertilización. Pero, aunque la frecuencia de autofecundación puede ser elevada, no puede excluirse la posibilidad de polinización cruzada (Faluyi y Williams, 1981).

Se han realizado algunos estudios para estimar el porcentaje de alogamia

en diferentes especies del género *Lupinus*. Sin embargo, hasta el momento no se han realizado este tipo de estudios en *L. hispanicus*. Por ello, el objetivo de este trabajo es conocer el grado de polinización cruzada de esta especie mediante la estimación del porcentaje de alogamia.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron dos líneas pertenecientes a una colección de *L. hispanicus* del Servicio de Investigación Agraria de Salamanca. Ambas líneas diferían entre sí en una serie de características, con modelos de herencia conocidos, que fueron utilizadas para, a través del análisis de su descendencia, estimar el porcentaje de alogamia. Las características de cada línea eran:

Línea A (número de registro B8567): Semilla con uña y semilla permeable.

Línea B (número de registro B0606): Semilla sin uña y semilla impermeable.

La estimación del porcentaje de alogamia se realizó en una dehesa de la provincia de Salamanca durante los años 1986 y 1987, sobre parcela roturada y sin la existencia de otras plantas de lupino. Para ello se sembraron 100 semillas de la línea A en 10 surcos separados 20 cm. Rodeando a este cuadro se sembró a voleo otro de 6x4 m^2 con 1000 semillas de la línea B. Otras cinco líneas de la línea A fueron sembradas a distancias de 2.5, 5, 10, 15 y 30 metros de uno de los lados exteriores del rectángulo sembrado de B.

En ambos años se recogió por separado la semilla procedente de A y B, tanto del cuadro central como de los bloques a diferentes distancias.

En los otoños siguientes se procedió a sembrar en surcos en el campo una muestra de 80 semillas de cada uno de estos siete lotes para, después de la recolección de cada surco, observar el carácter de uña y la permeabilidad de las semillas F_2 obtenidas.

RESULTADOS

En la especie *L. hispanicus* la existencia de uña es un carácter dominante que se rige por una herencia mendeliana simple, mientras que la pemeabilidad de la semilla es un carácter recesivo con el mismo modelo de herencia.

El análisis de la semilla F_2 obtenida mostraba las siguientes características (tabla 1).

Tabla 1.- Expresión de los caracteres marcadores en las semilla F_2

Procedencia	Semilla F_2	
	Uña%	Pemeabilidad
Línea A (Bloque central)	c.u.	100
Línea B (Bloque central)	s.u.	0
Línea A (2.5 metros)	c.u.	100
Línea A (5 metros)	c.u.	100
Línea A (10 metros)	c.u.	100
Línea A (15 metros)	c.u.	100
Línea A (30 metros)	c.u.	100

donde: c.u.- con uña s.u.- sin uña

Se puede observar que la semilla F_2 recogida de plantas que procedían de la línea A eran todas ellas con uña y permeables, mientras que las recogidas de la línea B no presentaban uña y eran impermeables.

DISCUSION

Estos resultados indican la ausencia de polinización cruzada debido a que, en las semillas procedentes de la línea A, si hubiera habido cruzamientos A x B, se habrían encontrado semillas impermeables, y por el contrario, si hubiesen existido cruzamientos B x A, alguna semilla F_2 hubiera presentado uña.

Todas estas observaciones llevan a concluir que no se ha producido polinización cruzada, si bien, han de hacerse constar algunos factores que pueden haber jugado algún papel en la falta de alogamia de este estudio. Así, los insectos polinizadores en las fechas de floración, entre finales de Abril y principios de Mayo, no muestran una gran actividad debido a las bajas temperaturas nocturnas, con posibilidad de heladas, existiendo además largos periodos del día con temperaturas inferiores a los umbrales de actividad de dichos insectos. Con *L. luteus* (tremosilla) se ha constatado la influencia decisiva que tiene, sobre los valores de polinización cruzada, la proximidad de abejas (Marques de Almeida y Correia Maltez, 1979). La polinización debida a rotura de partes de la flor por insectos depredadores puede verse también anulada por los mismos motivos de temperatura y por la presencia de alcaloides que se concentran en flores y frutos. Otros insectos frecuentemente observados en las flores (por ejemplo trips) y que en invernadero quizás

podrían ser causantes de alogamia, debido a que al comer polen se quedan impregnados del mismo pudiendo transportarlo a otras flores, no parecen actuar en la misma medida en condiciones de campo.

Por otra parte, mediante múltiples observaciones del estado de la flor en el momento de realizar cruzamientos artificiales, se ha observado que en *L. hispanicus* la maduración del polen tiene lugar en fases en que la flor se encuentra muy cerrada y, a medida que se va desarrollando el estigma encuentra en su camino gran cantidad de polen propio maduro. De esta forma, cuando la flor se abre y queda accesible a los insectos, el estigma está generalmente envuelto en su propio polen maduro.

Como no existen trabajos acerca del grado de polinización cruzada natural en *L. hispanicus* no se pueden contrastar estos resultados. Sin embargo, a pesar de no haber encontrado alogamia en este caso, no se puede concluir que no pueda existir bajo otras condiciones. En otras especies del mismo género, tales como *L. albus*, *L. angustifoloius* y *L. luteus* hay una gran variabilidad en cuanto a los resultados obtenidos. Así, en *L. albus*, Green *et al.* (1980) estimaron una alogamia del 9%, mientras que Barbacki y Kapsa (1960) obtuvieron una media de 3,7% de híbridos. Estos últimos autores no encontraron ningún híbrido en *L. angustifolius*, mientras que Forbes et al. (1971) encontraron valores de alogamia del 12%. En *L. luteus* también se observan grandes diferencias entre diferentes estudios, que abarcan desde una alogamia por encima del 30% (Barnard, 1972) hasta valores de 4,28, 1,35 y 0,82% (Marques de Almeida y Correia Maltez, 1979). Esta dispersión de resultados refuerza la idea de que los estudios de alogamia deben considerarse como una aproximación al comportamiento de la especie y no como un valor absoluto, debido a que además de ser una característica propia de la planta en estudio, existen una serie de factores externos que influyen decisivamente en los resultados obtenidos.

CONCLUSION

Puede concluirse que el riesgo de fecundación cruzada en *L. hispanicus* no es relevante.

BIBLIOGRAFIA

ALLARD, R.W. 1978. Principios de la mejora genética de las plantas. Ed. Omega, S.A.

BARBACKI, S.; KAPSA, E. 1960. Variability in *Lupinus albus*. *Genet. Polonica* 1:61-101.

BARNARD, C. 1972. *Lupinus luteus* (yellow lupin) cv. Weiko III. *Reg. Aust. Herb. Plant Cv.* Reg. No. B-7c-1:182-183.

FALUYI, M.A.; WILLIAMS, W. 1981. Studies of the breeding system in lupin species: a) Self and Cross compatibility in the three european lupin species, b) Percentage outcrossing in *Lupinus albus*. *Z. Pflanzenzüchtg* 87:233-239.
FORBES, I.; LEUCK, D.B.; EDWARDSON, J.R.; BURNS, R.E. 1971. Natural cross-pollination in blue lupine (*Lupinus angustifolius* L.) in Georgia and Florida. *Crop Sci.* 11:851-854.
GREEN, A.G.; BROWN, A.H.D.; ORAM, R.N. 1980. Determination of outcrossing rate in a breeding population of *Lupinus albus* L. (White lupin). *Z. Pflanzenzüchtg* 84:181-191.
JAIN, S.K. 1979. Estimation of outcrossing rates: some alternative procedures. *Crop Sci.* 19:23-26.
MARQUES DE ALMEIDA, J.R.; CORREIA MALTEZ, A. 1979. O problema da polinizacao cruzada na tremocilha (*Lupinus luteus* L.) em condicoes portuguesas. *Agron. lusitana* 36(4):295-304.
MOLINA, J.L. 1984. Bases biológicas para la producción de semillas de cerales y leguminosas autógamos. *Com. INIA. Serie Prod. Veg.* 60.

ESTIMATE OF PERCENTAGE OUTCROSSING IN *Lupinus hispanicus* Boiss. et Reuter

SUMMARY

A precise estimate of the rate of natural outcrossing of a crop in a specific environment is important to plant breeding programs and for seed production. Since even a small rate of outcrossing in a self-pollinated species may alter the genetic structure of the populations, the degree of natural outcrossing affects the methodology used in the management of plant populations. Although, in general, *Lupinus genus* is highly adapted to self-fertilization, there are no studies in *L. hispanicus* species. In this paper, we made an estimation of percentage outcrossing in this species, using two lines of a collection of the *Servicio de Investigación Agraria (Salamanca)*. The results suggest a total lack of natural outcrossing in this specific environment conditions.

KEY WORD: Outcrossing, self-fertilization.

VARIABILIDAD AGRONOMICA DE POBLACIONES NATURALES DE RAIGRAS ITALIANO DEL NORTE DE ESPAÑA

ARBONES MACIÑEIRA, E.; OLIVEIRA PRENDES, J. A.
Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo
Apdo. 10-15080 La Coruña

RESUMEN

En 1990 se recogieron once poblaciones naturales de raigrás italiano en el Norte de España y se evaluaron en un campo de plantas aisladas en Mabegondo (La Coruña). Se anotaron diez características agronómicas y morfológicas en 1992.

Las poblaciones naturales mostraron en media un valor agronómico similar al de las variedades comerciales utilizadas como testigos. EL crecimiento en diferentes estaciones, la sensibilidad a enfermedades de hoja y la fecha de espigado resultaron ser las características agronómicas que presentaron más variabilidad. Se realizó un análisis en componentes principales para conocer la importancia discriminatoria de las variables y una clasificación ascendente jerárquica usando una distancia euclídea standar.

Esta clasificación permitió obtener una partición en tres grupos. El grupo 1 formado por los testigos diploides y las poblaciones que presentan un buen vigor y hojas estrechas y cortas, el grupo 2 compuesto por los testigos tetraploides y la población más vigorosa, con hojas anchas y largas y con una buena tolerancia a enfermedades de hoja. Finalmente el grupo

3 formado por las dos poblaciones más precoces, poco vigorosas y tolerantes a enfermedades de hoja.

PALABRAS CLAVE: *Lolium multiflorum Lam.*, recursos genéticos, análisis multivariables.

INTRODUCCION

Los trabajos realizados sobre poblaciones locales de raigrás italiano (*Lolium multiflorum Lam.*) de Galicia (Lindner, 1971, 1973, Vivero, 1976, 1979, Piñeiro y Perez, 1986) han mostrado la existencia de una variabilidad agronómica y morfológica importante en ese material así como la presencia de algúna población con espigado muy precoz, que resultaría interesante para su utilización en una rotación intensiva con el maiz. Los métodos de análisis multivariables se han mostrado útiles en la descripción y clasificación de este tipo de recursos genéticos (Hayward et al., 1982). El presente trabajo se encuadra dentro de un programa de evaluación de poblaciones naturales de raigrás inglés (*Lolium perennne*) y raigrás italiano del Norte de España que se desarrolla en el Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM) con el fin de conservar la diversidad genética de las dos especies y su utilización en programas de mejora genética. El objetivo de este trabajo es caracterizar agronómica y morfológicamente once poblaciones naturales de raigrás italiano del Norte de España y precisar su posible interés agronómico en relación a variedades comerciales testigos.

MATERIAL Y METODOS

Once poblaciones locales de raigrás italiano se recogieron en el Norte de España (Galicia, Asturias, Cantabria y Pais Vasco) en 1990. Cada población junto con seis variedades comerciales utilizadas como testigos: Monasmo (2n=4x), Billión (2n=4x) y Vitesse (2n=2x) anuales y alternativos (espigan el año de siembra en primavera) y Finul (2n=4x), Tetrone (2n=4x) y Moritz (2n=2x) bianuales, se sembraron en invernadero a primeros de octubre de 1991 en dados de turba y después en la segunda semana de diciembre se realizó el trasplante a un campo de plantas aisladas en Mabegondo (La Coruña). Las plantas permanecerán en el campo hasta el verano de 1993 para determinar la naturaleza anual o bianual de cada población. Se implantó un ensayo en bloques completos al azar, con 5 bloques y 10 plantas por genotipo y bloque. El espaciamiento entre plantas fué de 40 x 40 cm. Sobre cada planta se hicieron las siguientes observaciones visuales: fecha de espigado (FES), longitud y anchura de la hoja bandera (LON y ANC), altura de la planta

(ALT), vigor (VI) y sensibilidad a enfermedades (SE). La fecha de espigado se ha medido como número de días transcurridos desde el primero de enero; la longitud, anchura y altura se han medido en centímetros; para vigor y sensibilidad a enfermedades se ha tomado una escala de 1 (poco vigor y resistencia a enfermedades) a 9 (mucho vigor y sensibilidad a enfermedades). Para seguir el comportamiento de los distintos genotipos a lo largo del año estas dos últimas variables se han desglosado cada una en tres, medidas respectivamente en primavera (29 de Junio), verano (5 de Agosto) y otoño (3 de Noviembre) de 1992 (VI1, SE1; VI2, SE2; VI3, SE3). Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza. A continuación se realizó un análisis de componentes principales (ACP) sobre las medias de cada población para aquellos caracteres que mostraron un efecto de la población significativo. Los valores de las tres primeras componentes principales (sólo se consideraron las componentes con valores propios mayores que 1) de cada genotipo se utilizaron en una clasificación ascendente jerárquica. Se utilizó la distancia euclidea estándar, y la estrategia de agregación de Ward (varianza mínima intragrupo). Se realizó entonces una partición del conjunto de observaciones a la vista del árbol de clasificación.

Los tratamientos estadísticos se han realizado con el paquete estadístico SAS (1985).

RESULTADOS

El análisis de varianza mostró un efecto de la población significativo al nivel del 1% para todas las variables estudiadas, salvo para SE3, en la que las diferencias no son significativas para un nivel del 5%.

Es de destacar la gran variabilidad encontrada en las poblaciones naturales, como se muestra en la tabla 1, de forma que para todos los caracteres de interés, es posible encontrar poblaciones con mejor comportamiento que algunos de los testigos. El rango de variabilidad es mayor en las poblaciones naturales para los caracteres de vigor, sensibilidad a enfermedades, y sobre todo para fecha de espigado.

Tabla 1.- Medias y rango de 10 variables agronómicas y prueba F del análisis de varianza para el efecto de la población

	Poblaciones		Testigos			
Var	Media	Rango	Media	Rango	Media	F
FES	127,3	102,3-137,5	134,2	131,9-138,3	129,6	**
LON	16,7	13,8-22,3	21,8	16,3-24,7	18,5	**
ANC	7,2	6,3-8,2	9,2	6,8-10,9	7,9	**
ALT	74,7	66,5-84,2	79,3	67,9-85,7	76,3	**
VI1	4,5	2,8-5,5	4,8	4,5-5,2	4,6	**
VI2	4,4	2,7-5,2	4,2	3,8-4,6	4,4	**
VI3	3,9	2,9-4,6	3,5	2,5-4,8	3,7	**
SE1	3,1	1,9-3,6	3,4	3,2-3,8	3,2	**
SE2	5,5	4,3-6,9	7,3	5,4-8,1	6,1	**
SE3	5,1	4,8-5,4	5,2	4,9-5,5	5,1	ns

**.- *Significativo al nivel de probabilidad del 1%*
ns.- no significativo

En media las poblaciones son claramente más precoces que los testigos empleados, aunque en los tipos tardíos la fecha de espigado es posterior a la de la mayoría de los testigos. Destacan también la valores de longitud y anchura de la hoja bandera, así como los de altura de la planta que son inferiores a los de los testigos.

En cuanto al vigor, cabe diferenciar dos épocas. En primavera se observa un comportamiento medio superior de los testigos, que se manifiesta en los valores de VI1; pero a medida que transcurre el año las poblaciones presentan mayores vigores, como se desprende de los valores de VI2 y VI3. Por último, las poblaciones son menos sensibles a enfermedades, sobre todo durante la primavera.

En la tabla 2 se indican los coeficientes de correlación de interés entre las variables estudiadas, y en la tabla 3 los de estas variables iniciales y las tres primeras componentes principales, que explican casi el 80% de la varianza total.

Tabla 2.- Coeficientes de correlación entre variables

	LON	ANC	ALT	VI1	VI2	SE1	SE2
FES	0,52**			0,81**	0,75**		
LON		0,59**					0,79**
ANC							0,58*
ALT							
VI1					0,84**		

**.- *Significativo al nivel de probabilidad del 1%*
*.- *Significativo al nivel de probabilidad del 5%*

Tabla 3.- Coeficientes de correlación entre variables y componentes principales

	PRIN1	PRIN2	PRIN3
FES	0,84**	0,38	0,08
LON	0,17	0,93**	-0,17
ANC	-0,21	0,72**	-0,26
ALT	-0,49	0,46	0,53*
VI1	0,82**	0,33	0,41
VI2	0,92**	0,08	0,12
VI3	0,61**	-0,27	-0,34
SE1	-0,14	-0,04	0,82**
SE2	-0,34	0,85**	-0,17
% Varianza explicada	34	30	15
% Varianza acumulada	34	64	79

**.- *Significativo al nivel de probabilidad del 1%*

Son de destacar las altas correlaciones existentes entre la fecha de espigado y las variables de vigor, de forma que las poblaciones más vigorosas son también las más tardías. Ambos tipos de caracteres, vigor y precocidad, presentan también correlaciones altas con la primera componente principal. Por ello, el primer eje factorial puede ser considerado como un eje de vigor y crecimiento estacional. El segundo eje factorial ilustra fundamentalmente

los caracteres morfológicos de hoja (longitud y anchura de la hoja bandera), aunque también está bien representada la sensibilidad a enfermedades estival. El tercer eje aparece explicado fundamentalmente por la altura de la planta y la sensibilidad a enfermedades de primavera, aunque los coeficientes de correlación con estos caracteres son ya menores. La partición del conjunto de observaciones se ha realizado a la vista del árbol de clasificación representado en la figura 2, y atendiendo al porcentaje de la varianza total que es explicada por las clases. El corte realizado según la figura 2, supone la formación de tres clases, que explican el 62% de la varianza total. En la figura 1 se han representado las poblaciones y los testigos en los dos primeros planos factoriales, así como las clases formadas. En el primer grupo se incluye la mayor parte de las poblaciones estudiadas, junto con los testigos 1 y 2, ambos diploides. Como características principales de este grupo destacan su vigor, el espigado tardío (10-V) y el tener hojas estrechas y cortas. Los cuatro testigos tetraploides se incluyen en el segundo grupo, junto con la población número 14. Tal población presenta características similares a las de los testigos tetraploides, pero mayor vigor y espigado tardío (16-V). En el plano 1-3 vemos que se aparta claramente del resto de los testigos de su grupo por su menor talla y sobre todo por su sensibilidad a enfermedades, muy baja en primavera. El tercer grupo está formado por sólo dos poblaciones asturianas, precoces (13-IV), de poco vigor y tolerantes a enfermedades de hoja.

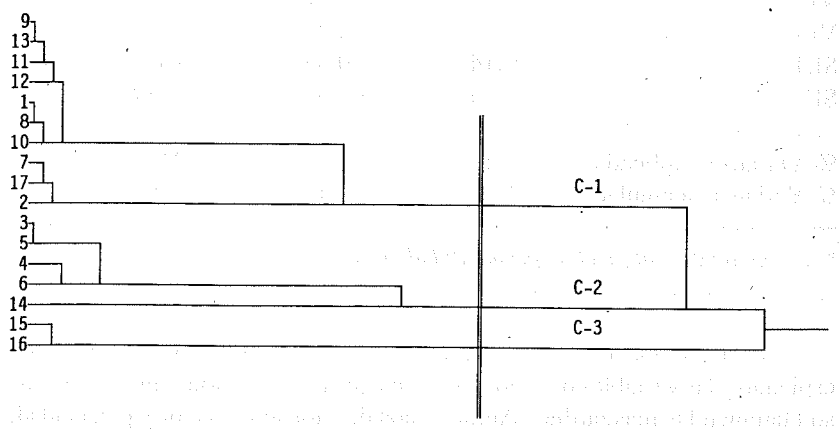


Fig. 2. Dendrograma de la clasificación ascendente jerárquica, indicando el nivel de truncamiento elegido y las clases obtenidas.

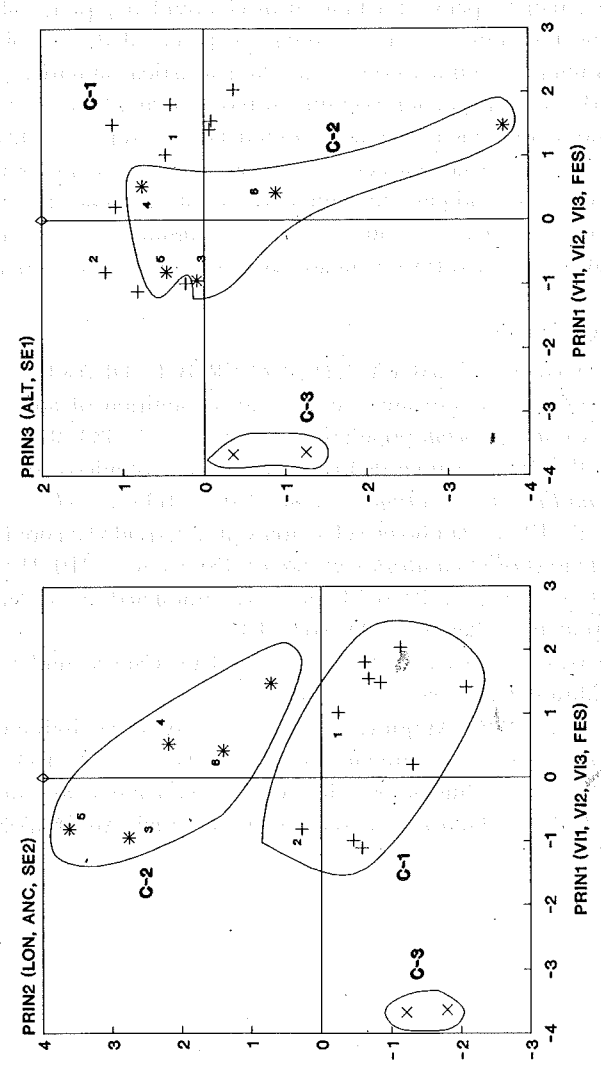


Fig. 1. Representación de las poblaciones y testigos (numerados 1-6) en los planos 1-2 y 1-3 del análisis de componentes principales

CONCLUSIONES

Las poblaciones naturales de raigrás italiano del Norte de España, mostraron una gran variabilidad agronómica y morfológica comparadas a los testigos utilizados. El tercer grupo de poblaciones se podría utilizar en un programa de mejora para aumentar su productividad y poder obtener una variedad que reuniera las características de precocidad de espigado y de producción temprana en invierno. Estas características la harían interesante para incluirla en una rotación con un cultivo de maiz. Las poblaciones del primer grupo se podrían utilizar una vez realizada una selección de las plantas más tolerantes a enfermedades de hoja en un programa de mejora con el fin de obtener una variedad para ensilado debido a su fecha de espigado tardío.

Este estudio realizado en una localidad se complementará con los datos de otra localidad (Navarra) y con la utilización de marcadores isoenzimático.

BIBLIOGRAFIA

HAYWARD, H. D.; DE LACEY, I. H.; TYLER, B. F.; DRAKE, D. W., 1982. The application of pattern analysis for the recognition of adaptation in a collection of *L.multiflorum* population. Euphytica 31: 383-386.

LINDNER, R., 1971. Análisis de los caracteres morfológicos en poblaciones de *Lolium multiflorum* y *Lolium perenne*. Pastos 1(1): 26-37.

LINDNER, R., 1973. Estudio de selección y productividad en poblaciones de rygrass italiano (*Lolium multiflorum Lam.*). Pastos 3(2): 210-217.

PIÑEIRO, J.; PEREZ, M., 1986. El interés agronómico de ecotipos españoles de plantas pratenses. Pastos 44(1): 103-118.

SAS (Statistical Analysis System)., 1985. SAS User's guide: Statistics, version 5 Edition. Cary, Nc.

VIVERO, J.L., 1976. Mejora genética del ray-grass italiano (*Lolium multiflorum Lam*) para crecimiento invernal. Pastos, 6: 127-133.

VIVERO, J.L., 1979. Iniciación a la mejora genética del ray-grass italiano (*Lolium multiflorum Lam.*) para crecimiento invernal. An. INIA/Ser.: Prod. veg. 10: 23-37.

AGRONOMIC VARIABILITY OF SPONTANEOUS POPULATIONS OF ANNUAL RYEGRASS FROM THE NORTH OF SPAIN

SUMMARY

Eleven spontaneous populations of annual ryegrass were collected in 1990 in the North of Spain, and evaluated in a spaced plant nursery at Mabegondo (La Coruña). Ten agronomic and morfological traits were scored in 1992. Spontaneous populations show, on average the same level of agronomic performance than control cultivars. A principal component analysis has been used to summarize the data from population means and a hierarchical clustering method using Euclidean standardized distance have been performed. This classification leads to a partition into 3 clusters. Populations and diploid controls of cluster 1 show a valuable score for seasonal vigour and with narrow and short leaves, cluster 2 includes tetraploid controls and the most vigorous, rust tolerant populations and with wide and long leaves. Finally the two populations of cluster 3 represent the most early flowering, rust tolerants and fairly vigorous.

KEY WORDS: *Lolium multiflorum Lam.*, genetic resources, multivariate analysis.

RECOLECCION DE GERMOPLASMA DE *HORDEUM CHILENSE* ROEM ET SCHULT EN LOS DOMINIOS DESERTICO Y ESTEPARIO DE CHILE

GIMENEZ, M. J.(*); F. COSIO (**); C. MARTINEZ (***); F. SILVA (**); A. ZULETA (**); L. M. MARTIN (*)

(*) Departamento de Genética. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba. Córdoba, España

(**) Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso, Chile

(***) Departamento de Mejora y Agronomía. C.I.D.A. Córdoba, España

RESUMEN

Se realizó una recolección de *Hordeum chilense* Roem. et Schult., poácea, hemicriptófita, de alto valor pratense y de gran interés en Mejora Genética debido a su facilidad para ser cruzada por gramíneas cultivadas. El objetivo fue ampliar la variabilidad genética disponible en nuestra colección, complementando anteriores expediciones, determinar el límite Norte de su distribución y analizar los ecosistemas donde se desarrolla.

Considerando la metodología del Sistema de Clasificación de Ecorregiones, se hizo una expedición de recolección y análisis de ambientes en Octubre de 1992, en los Dominios Desértico y Estepario, Chile, encontrándose entre Vallenar (28º 35' S) y Los Vilos (32º 02' S).

Ecologicamente, se encontró aislada en las provincias Desértica Transicional , Esteparia de Neblinas , Esteparia Seca y Esteparia Templada Invernal . Se concluye que el límite Norte se amplía a 28º 35' LS, encontrándose en diversos ambientes edáficos, en especial con hidromorfismo. La especie está en proceso de extinción en esta zona.

PALABRAS CLAVES: *Hordeum chilense*, recolección, distribución ecológica, ecorregión, sitio.

INTRODUCCION.

Hordeum chilense Roem. et Schult. es una cebada silvestre sudamericana, distribuida entre 29º y 43º L.S. en Chile y N.O. de Argentina (Neuquén y Río Negro), en altitudes que fluctúan desde el nivel del mar hasta 1.200 m. (Bothmer et al., 1991) e, incluso, hasta 1.800 m. (Tobes et al., som.). Se encuentra en una amplia variedad de ambientes en los reinos Seco y Templado (Köppen, 1923) y en distritos (Gastó et al., 1993) de depresionales (pdte=0%) a cerranos (34,5%<pdte<66,4%), y en diversos sitios, generalmente con problemas de hidromorfismo (Bothmer et al., 1991; Gastó et al., 1991; Tobes et al., som.).

Se ha propuesto su utilización en la regeneración de ecosistemas degradados en Chile (Valderrama et al., 1991) ya que posee un elevado valor nutritivo y buena adaptación a condiciones mediterráneas áridas y semiáridas (Azócar, 1984; Gallardo, 1983; Lailhacar, 1979; Cosio et al., 1988).

Su utilidad, sin embargo, no se limita a su alto valor pratense, sino que en los últimos años ha despertado un gran interés debido a su facilidad para ser cruzada con cereales cultivados (Finch y Bennet, 1980; Martín y Cubero, 1981). En el Departamento de Genética de la Universidad de Córdoba, España, se trabaja en la mejora de los anfiploides obtenidos a partir de híbridos entre *H. chilense* y trigos (*H. chilense* x *Triticum aestivum* (Martín y Chapman, 1977); *H. chilense* x *Triticum turgidum* (Martín y Sánchez-Monge, 1982)), a los que se ha llamado "tritórdeos" (Martín y Cubero, 1981). A consecuencia de los trabajos de mejora del tritórdeo, surgió la necesidad de obtener y evaluar la mayor variabilidad posible en cuanto a caracteres de interés agronómico en *H. chilense*, lo que condujo a la realización de expediciones de recolección de germoplasma de esta especie en Noviembre de 1990 y Febrero de 1991 (Tobes et al., som.), dejando sin explorar el norte del país. De acuerdo a lo anterior, se planeó una nueva expedición para completar la recolección de años anteriores hasta determinar el límite norte de la distribución de esta especie, con el objetivo de ampliar la variabilidad genética existente en la colección y, además, analizar los diferentes ecosistemas donde se encuentra.

MATERIAL Y METODOS

La planificación de la recolección se hizo siguiendo la metodología propuesta por Gastó et al. (1993) que considera Reino, Dominio, Provincia, Distrito, Sitio, Uso, Estilo, Condición y Tendencia de Ecosistemas.

En Octubre de 1992 se llevó a cabo la expedición científica explorándose, en el Norte Chico de Chile, tanto la costa, desde Chañaral (26º LS) a Los Vilos (32º02' LS), como las cuencas de los ríos Copiapó, Huasco, Elqui, Limarí y Choapa hacia el interior, hasta altitudes próximas a los 2.000 m., ubicando los puntos de recolección en sitios representativos y considerando la distribución más probable de *H. chilense* según la bibliografía (Tonini, 1988; Bothmer et al., 1991; Tobes et al., som.). De cada población encontrada se recogió una muestra masal de semillas, para así poder evaluar posteriormente sus características agronómicas en ambiente controlado, en Córdoba (España) y, además, se herborizó una planta completa para su identificación en laboratorio.

Las poblaciones fueron ubicadas administrativa, geográfica y ecologicamente. Al respecto, se determinó la provincia, distrito y en especial el sitio, definido por textura- profundidad (TX-PR) e hidromorfismo (HIDR), además de una variable opcional limitante (Murphy, 1967; Panario et al., 1991; Gastó et al., 1993)). Por otra parte, se describió y analizó la formación vegetal acompañante de la pradera según su forma vital (Raunkiaer, 1934) y condición (Dyksterhuis,1948).

RESULTADOS

H. chilense fue encontranda en un área comprendida entre Vallenar (28º 35' LS) y Los Vilos (32º 02' LS), límite sur de esta expedición, tanto en la costa como en el interior a lo largo de los valles fluviales, hasta una altitud de 1.200 m. (Figura 1), pero siempre formando poblaciones aisladas. Desde La Serena (29º 55') hacia el Sur la frecuencia con que se hallaron estas poblaciones fue aumentando progresivamente, aunque siempre conservando su carácter relíctico.

Su ubicación ecológica (Cuadro 1) corresponde a cuatro Provincias: Desértica Transicional (2104 - BWh), Esteparia de Neblinas (2201 - BSn), Esteparia Seca (2202 - BSks) y Esteparia Templada Invernal (2203 - BSlw). La mayoría de las poblaciones se encontraron en distritos planos, aunque también en depresionales, ondulados y cerranos. En relación al sitio, esta especie se encontró en una gran diversidad de ambientes. En los distritos planos, en sitios con textura- profundidad (TXPR) desde liviana-delgada a liviana-profunda y drenaje rápido en terrazas marinas, y de media-profunda a pesada-delgada con drenaje lento o con hidromorfismo estacional superfi-

cial en el interior. En los distritos ondulados y cerranos se encuentra en sitios TXPR pesada-delgada y drenaje rápido a moderado. En el distrito depresional se encuentra en TXPR pesada-delgada y drenaje lento o con hidromorfismo. Como variable opcional limitante a dichos sitios lo más común es encontrar pedregosidad (P5, P7) o rocosidad (P9).

Considerando las formaciones vegetales acompañantes a las poblaciones de *H. chilense* encontradas, cabe resaltar la ausencia de microfanerófitas y, aisladamente, la presencia de algunas nanofanerófitas en la Provincia Esteparia de Neblinas. Según distritos y sitios (Cuadro 2), la relación con la forma vital y condición es la siguiente:

-En el distrito depresional se destacan plantas hemicriptófitas como *Bromus unioloides*, de buena condición, además de la dominancia de terófitas de los géneros *Hordeum* y *Medicago*, también ambos de buena condición, y la presencia de *Cyperus* sp. y *Nasturtium* sp., invasores comunes a estos sitios. En este distrito *H. chilense* es dominante.

-En el distrito plano, si bien se encuentran plantas hemicriptófitas decrecientes (buena condición), como *Penicetum clandestinum*, *Trifolium repens*, entre otras; sin embargo, lo que domina, son plantas de este tipo de pobre condición, como los géneros *Taraxacum*, *Rumex* y *Plantago*, y, además, dominan las especies terófitas de pobre o muy pobre condición, como los géneros *Crassula*, *Koeleria*, *Silene* y *Poa*. En este distrito *H. chilense* se presenta aisladamente en sitios con drenaje rápido y formando manchones densos cuando hay hidromorfismo.

-En el distrito ondulado se encuentran dominantes algunas nanofanerófitas crecientes como *Bahia* sp. y *Senecio* sp. y, especialmente, la invasora *Haploppapus* sp. Como en los distritos anteriores, también dominan terófitas como *Vulpia* sp. y *Lotus* sp. de regular a pobre condición.

-En el distrito cerrano ocurre algo similar, dominando nanofanerófitas y terófitas de pobre condición.

DISCUSION

En el ámbito geográfico , es interesante destacar el hallazgo de una población de *H. chilense* fuera de los límites del área de distribución citados por Bothmer et al. (1991). La ubicación del resto de las poblaciones confirma los trabajos anteriores.

CUADRO 1. Ecosistemas Distritos y Sitios de los Dominios Desértico y Estepario de Chile donde se encontró *Hordeum chilense* Roem. et Schult.

POBLACION	PROVINCIA ECOLOGICA	DISTRITO	SITIO (TX-PR + var. opcional limitante)	CODIGO ECOLOGICO
PH670	DESERTICA TRANSICIONAL	PLANO	Media-mediana. Drenaje moderado, pedregoso.	2104 288P5
PH671	ESTEPARIA DE NEBLINAS	PLANO	Media-mediana. Drenaje moderado, pedregoso.	2201 288P5
PH672				
PH673	ESTEPARIA SECA	PLANO	Media-mediana. Hidromorfismo estacional, rocoso.	2202 255P9
PH674				
PH677	ESTEPARIA SECA	PLANO	Liviana-profunda. Drenaje rápido, rocoso.	2202 279P9
PH675	ESTEPARIA SECA	PLANO	Pesada-delgada. Hidromorfismo estacional, pedregoso.	2202 234P5
PH678				
PH679				
PH680				
PH681	ESTEPARIA SECA	DEPRESIONAL	Pesada-delgada. Drenaje lento, inundado ocasional.	2202 137I2
PH682				
PH683				
PH684				
PH685	ESTEPARIA SECA	PLANO	Pesada-delgada. Drenaje moderado, pedregoso.	2202 238P4
PH686	ESTEPARIA DE NEBLINAS	PLANO	Media-mediana. Drenaje moderado, rocoso.	2202 278P9
PH687				
PH688	ESTEPARIA DE NEBLINAS	PLANO	Liviana-profunda. Drenaje rápido.	2201 27900
PH689	ESTAPARIA DE NEBLINAS	PLANO	Pesada-delgada. Hidromorfismo estacional, rocoso.	2201 234P9
PH690	ESTEPARIA DE NEBLINAS	ONDULADO	Pesada-delgada. Drenaje moderado, pedregoso.	2201 338P5
PH691				
PH692	ESTEP.TEMPLADA INVER.	CERRANO	Pesada-delgada. Drenaje moderado, rocoso.	2203 438P9
PH694	ESTEPARIA DE NEBLINAS	PLANO	Media-mediana. Drenaje moderado, pedregoso.	2201 258P5
PH698	ESTEPARIA DE NEBLINAS	PLANO	Liviana-delgada. Drenaje rápido, rocoso.	2201 219P9
PH699				
PH701				
PH702				
PH695	ESTEPARIA DE NEBLINAS	CERRANO	Media-delgada. Drenaje rápido, rocoso.	2201 429P9
PH700				

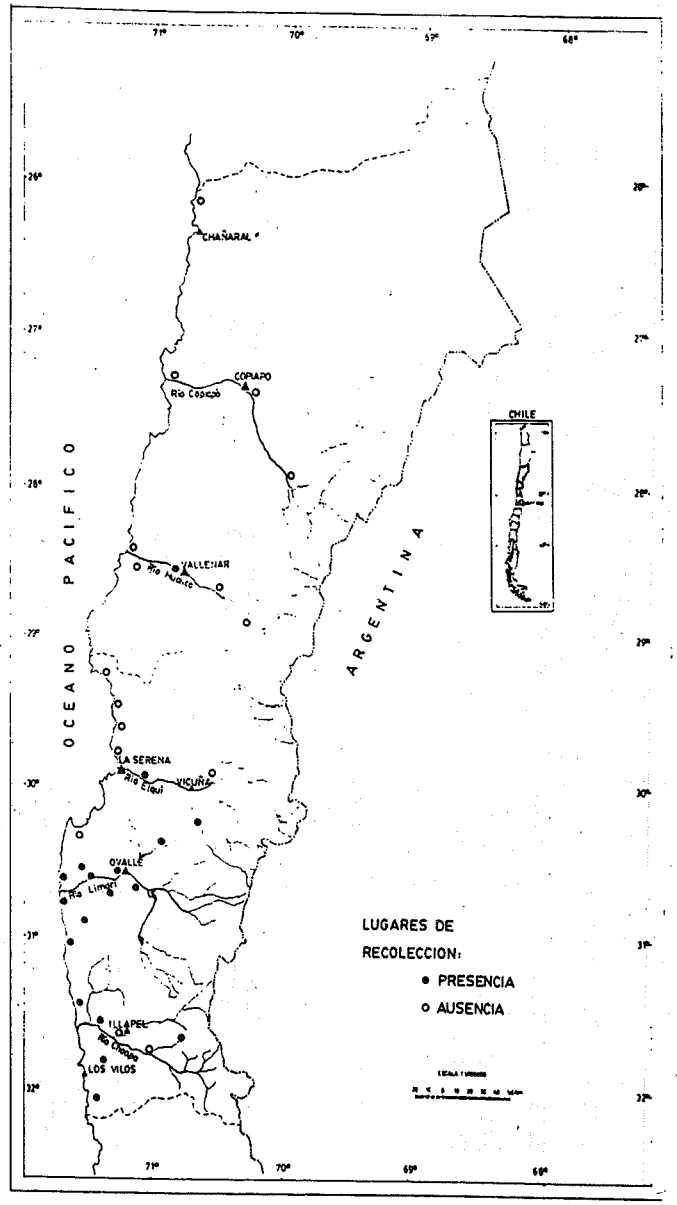


FIGURA 1. *Lugares de recolección de Hordeum chilense Roem. et Schult. en los Dominios Desértico y Estepario de Chile.*

CUADRO 2. Relación de poblaciones *Hordeum chilense* Roem. et Schult. recolectadas en los Dominios Desértico y Estepario de Chile. Ubicación Ecológica, Sitio, Forma Vital y Condición de pastizales.

POBL.	CODIGO ECOLOGICO	FORMA VITAL (CONDICION*) NANOFANEROFITAS	CAMEFITAS	HEMICRIPTOFITAS	GEOFITAS	TEROFITAS
PH682	2202 13712			Bromus unioloides (D) Rumex sp (I)	Cyperus sp (I) Nasturtium sp. (I)	Medicago polimorpha (D) Hordeum murinum (D)
PH683	2202 13712	Acacia caven (C)		Bromus unioloides (D)		Medicago polimorpha (D) Hordeum murinum (D)
PH670	2104 288P5			Penicetum clandestinum (D) Plantago lanceolata (I)		Trifolium glomeratum (D) Anagallis arvense (C)
PH694	2201 219P9	Adesmia microphyla (D) Salvia sp. (C) Eupatorium salvia (C) Muhelenbeckia sp. (I)	Baccharis sp. (I)	Dichondra repens (C)		Plantago hispidula (C) Erodium sp. (C)
PH686	2202 278P9			Nassella sp. (D)		Avena fatua (D) Erodium botrys (D) Vulpia dertonensis (C) Koeleria phleoides (C) Adesmia tenella (C)
PH687	2202 278P9	Atriplex numularia (C)		Nassella sp. (D)		Bromus trinii (D) Adesmia tenella (CI) Astragalus sp. (I)
PH673	2202 255P9			Bromus unioloides (D) Trifolium repens (D) Plantago lanceolata (I) Rumex sp. (I)	Cyperus sp. (I)	Lolium multiflorum (D) Poa annua (C)
PH674	2202 255P9			Bromus unioloides (D) Melica sp. (D)		Medicago polimorpha (D) Geranium core core (C)
PH671	2201 288P5			Penicetum clandestinum (D) Lolium perenne Taraxacum officinale (C) Rumex acetosella (I)	Geranium core core (C)	
PH672	2202 288P5			Penicetum clandestinum (D) Poa pratensis (D) Trifolium repens (D) Plantago lanceolata (I) Rumex acetosella (I)	Cirsum arvense (C)	
PH677	2202 279P9	Nolana paradoxae (I)				Erodium botrys (D) Koeleria phleoides (C) Silene gallica (C) Crassula closiana (C)
PH675	2202 234P5			Penicetum clandestinum (D)	Nasturtium sp. (I) Cyperus sp. (I)	Polipogon sp. (C) Cotula sp. (C)
PH678	2202 234P5			Penicetum clandestinum (D) Cichorium sp. (C) Plantago media (I) Mentha sp. (I)	Lolium multiflorum (D)	

POBL.	CODIGO ECOLOGICO	FORMA VITAL (CONDICION*) NANOFANEROFITAS	CAMEFITAS	HEMICRIPTOFITAS	GEOFITAS	TEROFITAS
PH679	2202 234P5	Tessaria absintioides (C)		Cynodon dactylon (C)	Juncus bufonius (I)	Polipogon sp. (C) Matricaria sp. (C)
PH680	2202 234P5			Penicetum clandestinum (D) Trifolium repens (D) Plantago mayor (I) Rumex acetosella (I)	Nasturtium sp. (I)	Poa annua (C
PH698	2201 219P9		Bahia ambrosioides (C) Oxalis gigantea (I)	Calandrinia sp. (C)	Alstroemeria pelegrina (D)	
PH699	2201 219P9	Lithraea caustica (D)	Bahia ambrosioides (C)	Piptochaetium stipoides (D)		
PH685	2202 238P9			Plantago lanceolata (I)	Cyperus sp. (I)	Lolium multiflorum (C) Hordeum murinum (D)
PH688	2201 27900	Margyricarpus pinnatus (C)	Dichondra repens (C)		Trifolium hirtum (D)	Vulpia dertonensis (C) Gamochaeta sp. (C)
PH689	2201 234P9			Phalaris aquatica (D)	Juncus bufonius (I)	Medicago hispida (D) Avena fatua (D) Melilotus sp. (C) Koeleria phleoides (C) Silene gallica (C) Lotus subpinnatus (C)
PH681	2202 234P9			Trifolium repens (D) Plantago media (I) Plantago lanceolata (I) Rumex acetosella (I)	Cyperus sp. (I)	Eleusine tristachia (C) Poa annua (C)
PH690	2201 338P9	Atriplex numularia (D) Senecio sp. (C) Bahia ambrosioides (C)		Nassella chilensis (D) Piptochaetium stipoides (D) Stipa sp. (D)		Trifolium hirtum (D) Lotus subpinnatus (C)
PH691	2201 338P5	Proustia cinerea (I)	Haplopappus sp. (I)	Stipa sp. (D) Dichondra repens (C)		Plantago hispidula (C) Vulpia dertonensis (C) Oenothera acaulis (C)
PH692	2203 438P9	Quillaja saponaria (D) Acacia caven (C)	Baccharis linnearis (I) Haplopappus sp. (I)	Nassella chilensis (D) Melica sp. (D)		Bromus trinii (D) Vulpia dertonensis (C)
PH695	2201 429P9		Flourensia thurifera (C) Bahia ambrosioides (C) Margyricarpus pinnatus (C) Senecio sp. (I)	Hypochaeris radicata (C)	Erodium cicutarium (C)	

(*) CONDICION: (D) DECRECIENTES; (C) CRECIENTES; (I) INVASORAS.

Ecologicamente, aunque se trata de Provincias Ecológicas diferentes a las estudiadas previamente (Tonini, 1988; Tobes et al., som.), se confirma la dominancia de esta especie en los distritos depresional y plano, y sitios con hidromorfismo o drenaje lento. No obstante, no ha aparecido en ninguna ocasión asociado a sitios salinos, a diferencia de lo encontrado por Tobes et al. (som.) en latitudes mayores que 39º S. Esto cuestionaría la supuesta tolerancia a salinidad de esta especie, aunque ha sido citada su valor como

posible fuente de este carácter en la mejora del trigo (Forster et al., 1990).

Por último, de acuerdo con Azócar (1984), Lailhacar (1979), Cosio et. al (1985) y Tonini (1988), se confirma la baja o nula densidad en las praderas del área de hemicriptófitas como *Bromus unioloides*, *Piptochaetium* sp., *Nassella* sp., *Stipa* sp. y *Hordeum chilense* que, entre otras, son componentes del clímax. Debido al continuo deterioro del ecosistema por monocultivo de cereales, sobreutilización o quema, procesos implicados en la desertificación del área, las especies dominantes en estas praderas son principalmente terófitas de baja condición. Aún así, pese a su degradación, se pueden encontrar Relictus de praderas con presencia de especies de buena condición.

CONCLUSIONES

- El límite Norte de la distribución de *Hordeum chilense* queda establecido en 28º 35' L.S.
- Se confirma que esta especie se desarrolla en un amplio área y en un gran número de ambientes edáficos, siendo un elemento dominante en sitios con hidromorfismo.
- En los Dominios estudiados en el presente trabajo, la especie está en un continuo proceso de desaparición, por lo que se debería manejar adecuadamente en los Relictus en que aún permanece. Así mismo, debido a su alto valor agronómico, se propone su recuperación en los ecosistemas degradados, tarea para la cual el germoplasma recolectado en esta expedición puede ser de gran valor.

BIBLIOGRAFIA

AZOCAR, P. 1984. Recursos forrajeros del Reino Seco, Dominio Estepario, IV Región Coquimbo. En: X Reunión Anual SOCHIPA. Valparaíso, Chile. Vol 10 (1).

BOTHMER, R. von; JACOBSEN, N.; BADEN, C.; JORGENSEN, R.; LINDE-LAURSEN, I. 1991. An ecogeographical study of the genus *Hordeum*. IBPGR. Roma. pp 127.

COSIO, F.; GASTO, J.; GALLARDO, S.; PANARIO, D.; CONTRERAS, D. 1988. Caracterización de sitios de pastizales de la Provincia Seco-estival Prolongada. Soc chilena de Prod. Animal. XIII Reunión Anual.

DIKSTERHUIS, E.J. 1958. Range conservation based on sites and condition classes. Journal of Soil and Water Conservation 13: 104-115.

GALLARDO, S. 1983. Estado y Cambio de Estado del ecosistema de *Quillaja saponaria* Mol. Sistemas en Agricultura. Fac. Agronomía. Pontificia Univ. Católica de Chile. Chile.

GASTO, J.; SILVA, F.; COSIO, F. 1991. Sistema de clasificación de Pastizales de Sudamérica. Sistemas en Agricultura. I.I.S.A. 9(1). Dpto. de Zootecnia. Fac. de Agronomía. Pontificia Univ. Católica de Chile. Chile.
GASTO, J.; COSIO, F.; PANARIO, D. 1993. Sistema de Clasificación de Ecorregiones y determinación de Sitio y Condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales. Red de Pastizales Andinos (REPAAN). Quito. Ecuador. (En Prensa).
FINCH, R.A.; BENNET M.D. 1980. Mitotic and meiotic behaviour in new hibrid of *Hordeum* with *Triticum* and *Secale*. Heredity (44) 201- 209.
FORSTER, B.P.;PHILLIPS, M.S.; MILLER M.T.; BAIRD, M.; POWELL, W. 1990. Chromosome location of genes controlling tolerance to salt (NaCl) and vigour ind *Hordeum vulgare* and *H. chilense*. Heredity. 65:97-107.
KÖPPEN, W. 1923. Die Klimate der Erde Grundiss der Klimakunde. Berlín. Leipzig de Gruyter.
LAILHACAR, S. 1979. Recursos forrajeros para la producción ovina en la zona mediterránea árida de Chile. En: Curso de Post Grado en Prod. Ovina. Fac. Agronomía. Univ. de Chile. Chile.
MARTIN, A.; CHAPMAN, V. 1977. A hybrid between *Hordeum chilense* and *Triticum aestivum*. Cer. Res. Comm. 5: 365-368.
MARTIN, A.; CUBERO, J.I. 1981. The use of *Hordeum chilense* in cereal breeding. Cer. Res. Comm. 9: 317-323.
MARTIN, A.; SANCHEZ-MONGE, E. 1982. Cytology and morphology of the amphiploid *Hordeum chilense* x *Triticum turgidum* conv. *durum*. Euphitica. 31: 261-267.
MURPHY, R. 1967. A spatial classification of land forms based on both genetic and empirical factors. A revition Ann. Assoc. Am. Geogr. Vol. 57: 185-186.
PANARIO, D.; MORATO, E. ; GALLARDO, S.; GASTO, J. 1987. Sitio en el Sistema de Clasificación de Pastizales. Informe CONICYT- FONDECYT 1409-86. Santiago. Chile.
RAUNKIAER, S. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, Clarendon Press. pp. 632.
TOBES, N.; BALLESTEROS, J.; MARTINEZ, C.; LOVAZZANO, G.; CONTRERAS, D.; COSIO, F.; GASTO, J. 1993. *Hordeum chilense* Roem. et Schult. germoplasm collection in Chile and Argentina. Genetics Resources and Crop Evolution. Sometido a revisión de Editores.
TONINI, P. 1988. Praderas hemicriptófitas nativas de Estepa Templada Invernal y de Montaña. *Hordeum chilense* y *Nassella chilensis*. Tesis Fac. Agron. Univ. Católica. Valparaiso. Valparaiso. Chile. pp. 224.
VALDERRAMA, X.; COSIO, F.; GASTO, J.; CASTRO, M. 1991. Caracterización y reproducción de especies pratenses nativas y/o naturalizadas *Bromus unioloides* H.B.K. y *Hordeum chilense* Brogn. del Dominio Seco-estival de Chile como banco de germoplasma para regenerar ecosistemas degradados. Univ. Cat. de Valparaiso. Fac. de Agron. Quillota. Chile.

AGRADECIMIENTOS.

Los autores agradecen el apoyo financiero del proyecto "Mejora de la calidad del Tritórdeo" AGR91-0844 CICYT para la realización de la expedición, así como el aporte de personal de la DGICYT (España) (sab 92-0138) y de las Consejerias de Agricultura y de Educación de la Junta de Andalucia. Se reconoce la ayuda prestada por la Dra. E. Nicora, del Instituto Darwinion, Buenos Aires, en la determinación de las entradas.

HORDEUM CHILENSE ROEM. ET SCHULT. COLLECTION IN DESERT AND STEPPE DOMINIONS OF CHILE.

SUMMARY.

A collection of *Hordeum chilense* Roem. et Schult., an hemicriptophyte grass of high pastoral value and high crossability with cereals was carried out. The objective was to broaden the genetic variability available in our germoplasm bank and to analize the ecosystems where the species develops.

According to the methodology of the Ecorregion Classification System, this collection was accomplished in Desert and Steppe Dominions of Chile, in October 1992. The species was found from Vallenar (28º35'L.S.) to Los Vilos (32º02'L.S.).

Ecologically, isolated populations were found in Transitional Desert, Mysty Steppe, Dry Steppe and Temperate-Winter Steppe provinces. It is concluded that the north limit of the distribution of this species is 28º29'L.S., growing in a wide range of edaphic enviroments, specially in hidromorphic sites. The desertification process of natural prairies in this area of Chile, is leading *H. chilense* to extinction.

KEY WORDS: *Hordeum chilense*, collecting, ecorregim, site.

HERBAZALES CON POSIBLE INTERÉS GANADERO EN EL ALTO VALLE DEL GUADALQUIVIR

(*)GARCIA-FUENTES, A., (*)CANO CARMONA, E. & (**)VALLE TENDERO, F.

** Dpto. Biología Vegetal. Facultad C. Experimentales de Jaén*

***Dpto. Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. U. de Granada*

RESUMEN

Los autores investigan algunos herbazales subnitrófilos pertenecientes a la clase fitosociológica *Ruderali-Secalietea* Br.-Bl. 1936, en dicho trabajo se establece la dinámica de las distintas asociaciones, conectándose estas comunidades subnitrófilas con los pastizales puros no nitrifcados, a través de la asociación *Velezio rigidae-Asteriscetum aquaticae* Rivas Goday 1964, de la clase *Tuberarietea guttatae* Br.-Bl. 1852 em Rivas Martínez 1978; asímismo proponemos algunas asociaciones como forrajes con posible uso en la ganadería.

PALABRAS CLAVE: Forrajes, subnitrófilos, fitosociología.

INTRODUCCION

Hacemos un estudio de los herbazales del alto valle del Guadalquivir, territorio situado en el subsector Hispalense, sector Hispalense de la provincia Bética, que presenta materiales miocénicos y triásicos, areniscas, margas, arcillas, yesos etc., oscilando su ombroclima entre el semiárido-seco y el

subhúmedo, mientras que el piso bioclimático va desde el termomediterráneo superior al mesomediterráneo superior, estando el territorio en su casi totalidad destinado al cultivo del olivar y de cereales.

MATERIAL Y METODOS

La mayoría de los herbazales y pastizales del alto valle del Guadalquivir pertenecen a las siguientes clases fitosociológicas: *Tuberarietea guttatae Br.-Bl. 1952 em. Rivas-Martínez 1978; Poetea bulbosae Rivas Goday et Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1978; Ruderali-Secalietea Br.-Bl. 1936*; estando mejor representada esta última, debido a que el territorio se dedica en su mayoría al cultivo del cereal y olivar. Siendo las asociaciones más representativas las siguientes:

1.- Ass. Velezio rigidae-Asteriscetum aquaticae *Rivas Goday 1964*

Pastizal inicial con grado de cobertura pequeño o medio, que se localiza siempre sobre sustratos más o menos carbonatados, arcillosos y desnudos. Son especies características *(Asteriscus aquaticus), (Velezia rigida), (Cleonia lusitanica), (Ononis pubescens), (Atractylis cancellata)*. Asociación que ha sido puesta de manifiesto en los isleos calizos Luso-Extremadurenses y que hemos encontrado en el subsector Hispalense. Pastizal que carece de interés ganadero, al ser pobre en biomasa y en especies forrajeras, pero de gran importancia, pues su pastoreo lo transforma en comunidades de *Poetea bulbosae*.

2.- Ass. Poo bulbosae-Astragaletum sesamei *Rivas Goday & Ladero 1970*

Pastizales densos de *(Poa bulbosa), (Astragalus sesameus), (Plantago albicans)*, que se desarrollan en suelos básicos, dentro de los pisos meso y supramediterráneo, presentan un óptimo Castellano-Maestrazgo-Manchego, Bético e interacciones calizas Luso-Extremadurenses. Representan a los majadales básicos, de gran importancia por su alto valor pascícola para el ganado ovino, estos majadales se obtienen por pastoreo de los pastizales terofíticos de *Thero-Brachypodion*.

A continuación damos algunas asociaciones que pertenecen a la clase *Ruderali-Secalietea*, ampliamente representada en los olivares y cultivos de cereales, algunas de las cuales presentan interés como forrajes, mientras que otras no, debido a altas nitrificaciones y al empleo de herbicidas, que están provocando anomalías en la composición florística de las comunidades e incluso la aparición de especies resistentes; existiendo ciertos herbazales que son frecuentes y de los que no conocemos por el momento su valor forrajero.

3.- Ass. Diplotaxi erucoidis-Erucetum longirrostris *Rigual 1972 corr. Alcaráz 1984 nom. mut. et inv.*

Asociación dominada por crucíferas, *(Diplotaxis erucoides), (Eruca sativa subsp. longirrostri)*, y gramineas, *(Lolium rigidum)*, propia de cultivos de secano y de desarrollo hiemo-vernal, en los pisos termo y mesomediterráneo, siendo su areal Setabense meridional, Manchego-Murciano, Manchego-Espunense, Murciano-Almeriense y Guadiciano-Bacense, y que nosotros hemos encontrado ampliamente representada en los olivares del Guadalquivir. Comunidad con alto grado de cobertura y gran biomasa que puede tener uso forrajero por su contenido en *(Lolium rigidum)*.

4.- Ass. Fedio cornucopiae-Sinapetum albae *Peinado, Martínez-Parras & Bartolomé 1986*

Herbazales de fenología primaveral temprana, que se instalan en olivares y bordes de caminos sobre suelos margosos y arcillosos de la campiña del Guadalquivir, formando poblaciones casi monoespecíficas de *(Sinapis alba)* en las margas calizas, pero en los suelos miocénicos arcillosos, con menor contenido en carbonatos y más secos que los anteriores, da paso a las comunidades de *Papaveri rhoeadis-Diplotaxidetum virgatae*. Comunidad de gran biomasa y ampliamente extendida en los olivares de la que no conocemos su uso como forraje, cuyo valor forrajero sería necesario comprobar.

5.- Ass. Atractylo-Stipetum capensis *Cano, E., Valle, F. & Ladero, M. inéd.*

Pastizal terofítico con alto grado de cobertura, en el que domina *(Stipa capensi)*, que se desarrolla en litosoles calcáreos subnitrófilos, dentro de los pisos termo al mesomediterráneo superior, prefiriendo sitios soleados y secos, asociación que constituye una vicariante edáfica del *Bromo tectori-Stipetum capensis* y una vicariante meridional del *Aegilopeto neglectae-Stipetum capensis*. Pastizal sin interés ganadero dado que *(Stipa capensis)* no es apetecida por el ganado, y sin embargo es una comunidad en expansión dado que los frutillos de esta especie se clavan en el suelo fácilmente. No obstante este pastizal puede transformarse en otros en los que domina el género *Aegilops*, siempre que se aumente la nitrificación y el frescor del suelo.

6.- Ass. Ononido crotalarioidis-Aegilopetum geniculatae *Peinado, Martínez-Parras & Bartolomé 1986*

Herbazales frecuentes en el piso mesomediterráneo, con abundancia de terófitos del género *Aegilops*, siendo frecuentes tambien el *(Trifolium campestre)* y el *(Trifolium cherleri)*; sin embargo por el momento no hemos encontrado el endemismo *(Ononis viscosa subsp. crotalarioides)*, es una asociación que se desarrolla sobre suelos básicos margosos y térmicos, siendo vicariante del *Medicago-Aegilopetum geniculatae*. Comunidad con cierto interés ganadero debido a la abundancia de especies de los géneros *(Trifolium, Medicago, Bromus)*.

7.- Ass. Medicago rigidulae-Aegilopetum geniculatae *Rivas-Martínez & Izco 1977*

Formaciones terofíticas de pequeña talla y desarrollo primaveral, que se localizan en el meso superior y supramediterráneo, sobre sustratos básicos compactados, y que está caracterizada por *(Aegilops neglecta), (Aegilops ventricosa), (Medicago rigidula)*; asociación de óptimo Carpetano-Ibérico-Leones que penetra en los isleos calizos Luso-Extremadurenses y en la provincia Bética. Su interés forrajero se debe a la presencia de *(Bromus rubens), (Bromus hordeaceus)* y diversas especies del género *(Medicago)*.

8.- Ass. Bromo scopari-Hordeetum leporini *Rivas-Martínez 1978*

Comunidades de pastizales terofíticos graminoides, con fenología primaveral y con alto grado de cobertura, que se asientan en suelos compactos nitrificados, con dominancia de *(Hordeum leporinum), (Plantago lagopus), (Bromus scoparius)*; contacta hacia los suelos más profundos y frescos con la subasociación *chrysanthemetosum coronarii O. Bolòs & Rivas-Martínez 1978*, mientras que hacia los suelos menos compactos y con mayor basicidad lo hace con el *Hordeo leporinii-Glossopappetum macroti Peinado, Martínez-Parras & Bartolomé 1986*. Comunidad de gran valor pascícola por los altos índices de *(Bromus rubens), (Bromus hordeaceus), (Bromus matritensis), (Bromus scoparius), (Hordeum leporinum)*, que se localiza en bordes de caminos, carreteras y olivares abandonados.

9.- Ass. Anacyclo radiati-Hordeetum leporini *O. Bolòs & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1978*

Herbazales de carácter viario en los que domina la compuesta *(Anacyclus radiatus), (Anacyclus clavatus)*, junto al *(Hordeum leporinum), (Plantago lagopus)*, que se enriquecen en suelos profundos, frescos y con mayor nitrificación en *(Chrysanthemum coronarium)*, dando lugar a la subasociación *chrysanthemetosum coronarii*, que actua de tránsito hacia los altos herbazales de *Resedo albae-Chrysanthemetum coronarii*; ambas asociaciones son muy frecuentes en bordes de caminos, carreteras, cercanías a casas viejas y escombreras-basureros. Este pastizal presenta menor valor forrajero que el de *Bromo scoparii-Hordeetum leporini*, debido a los altos índices de *(Anacyclus radiatus), (Anacyclus clavatus), (Plantago lagopus)*, hecho que ocurre por un exceso de nitrificación, siendo necesario una planificación ganadera que provoque un descenso en la nitrificación, y en consecuencia un dominio de especies de los géneros *(Hordeum, Bromus)*.

10.- Ass. Papaveri rhoeadis-Diplotaxidetum virgatae *Rivas-Martínez 1978*

Herbazales termo y mesomediterráneos, de distribución Bética, Manchega y Luso-Extremadurense, propia de cultivos de secano, olivares y viñedos, que está bien representada en los suelos margosos, margocalizos y arcillosos del subsector Hispalense, comunidad que contacta en los suelos netamente básicos con los herbazales de *Hordeo-Glossopappetum macroti*, y de *Fedio-Sinapetum albae* hacia los suelos más frescos. Herbazal dominado por

(Papaver rhoeas), (Diplotaxis virgata), (Diplotaxis siifolia), (Diplotaxis catholica), (Avena barbata), (Avena sterilis) etc, que en épocas anteriores fue usado como forraje.

RESULTADOS Y DISCUSION

De nuestro estudio fitosociológico sobre herbazales hemos seleccionado diez asociaciones, que presentan interés por la gran extensión que ocupan y por presentar utilidad ganadera. Destacamos por su valor pascícola y por su poca frecuencia en el territorio los majadales sobre suelos básicos de *(Poa bulbosa), (Astragalus sessameus)*. Gran número de las asociaciones descritas pertenecientes a la clase *Ruderali-Secalietea*, presentan valor forrajero. Conocidas las comunidades con interés ganadero que existen en el alto valle del Gudalquivir, es preciso mantener dichas formaciones sin que exista una alta presión antropozoógena, pues de lo contrario se obtienen comunidades sin interés forrajero, pertenecientes a las alianzas *Onopordion nervosi Br.-Bl. & O. Bolòs 1957 corr. Rivas-Martínez 1975* y *Silybion mariani Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & al. 1980*; por otra parte se necesita el control por parte de agricultores en cuanto a las dosis de nitratos añadidos al suelo, puesto que se está dando una evolución de los herbazales con carácter forrajero en otros de la alianza *Chenopodion muralis Br.-Bl. 1931 em. O. Bolòs 1967*, donde dominan especies con clara vocación nitrófila, como: *(Chenopodium album), (Malva parviflora), (Malva neglecta), (Urtica urens), (Lavatera cretica) etc.*; proponemos por tanto, no aumentar excesivamente la nitrificación de estos olivares, dejando, si fuese necesario, un cierto tiempo sin abonar, de esta forma las comunidades nitrófilas dejarán paso a las subnitrófilas; y de hacer uso de herbicidas ha de ser sobre las nitrófilas, productos que sería deseable presentasen un corto periodo de tiempo para su degradación, así como un espectro de actuación pequeño, atacando a las especies características de asociación y de alianza.

CONCLUSIONES

Con el empleo del método fitosociológico pretendemos conocer las comunidades de herbazal, su ecología, composición florística y dinámica. Hemos seleccionado diez asociaciones, de las cuales presentan alto valor forrajero *Medicago rigidulae-Aegilopetum geniculatae; Bromo scoparii-Hordeetum leporini; Anacyclo radiati-Hordeetum leporini; Papaveri rhoeadis-Diplotaxidetum virgatae*; comunidades que de seguir el empleo indiscriminado de herbicidas y nitratos seguirán experimentando fuertes cambios en su composición florística, y no podrán ser usadas como forrajes.

BIBLIOGRAFIA

ALCARAZ, F. & AL. 1991. Datos sobre la vegetación de Murcia. Guía Geobotánica de la Excursión de las XI Jornadas de Fitosociología. Serv. Publ. Univ. Murcia, pp. 162

BARTOLOME, C. & AL. 1989. Esquema sintaxonómico de la vegetación nitrófila de Andalucía (España). IX Jornadas de Fitosociología. Universidad de Alcalá de Henares, pp. 36

CANO, E., VALLE, F. & LADERO, M. 1992. Pastizales terofíticos de las intercalaciones calizas mariánicas. XII Jornadas de Fitosociología. Dpto. de Biología de Organismos y Sistemas. Universidad de Oviedo, pp. 98

LADERO, M. & AL. 1981. Algunas consideraciones sobre las comunidades nitrófilas de Granada (España). Anales Jard. Bot. Madrid 37(2):737-763

PEINADO, M. & AL. 1986. Notas sobre la vegetación nitrófila II. Algunas novedades fitosociológicas en Andalucía. Stvdia Bot. 5:65-69

RIVAS-MARTINEZ, S. 1977. Datos sobre la vegetación nitrófila española. Acta Bot. Malacitana 3:159-167

RIVAS-MARTINEZ, S. & IZCO, J. 1977. Sobre la vegetación terofítica subnitrófila mediterránea (Brometalia rubenti-tectori). Anales Jard. Bot. Madrid 34(1):355-381

SUMMARY

GRASSLANDS WITH POSSIBLE INTEREST FOR THE CATTLE IN THE TALL VALLEY OF THE GUADALQUIVIR

The authors investigated some grasslands subnitrophyles belonging to the class fitosociologyque *Ruderali-Secalietea* Br.-Bl. 1936, in this task we establish the dinamyc of the differents asociations, connect these communitys subnitrophyles with the pures pastures, no nitrophyles, over the asociations *Velezio rigidae-Asteriscetum aquaticae* Rivas Goday 1964, of the class *Tuberarietea guttatae* Br.-Bl. 1952 em Rivas Martínez 1978, likewise we proposed some asociations like forages which possible use in ganadery.

KEY WORDS: Forages, subnitrophyles, fitosociology.

EVOLUCIÓN DEL RECUBRIMIENTO HERBÁCEO BAJO DIFERENTES ALTERNATIVAS DE USO EN TERRENOS CEREALISTAS ABANDONADOS DE CASTILLA-LA MANCHA

HERNANDEZ, A.J.[1]; ESTALRICH, E.[1]; URCELAY, A.[2] Y PASTOR, J.[2]

(1) Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.

(2) Dto. Biología Ambiental. Centro de Ciencias Medioambientales. CSIC. Madrid.

RESUMEN

El trabajo expone el conocimiento de la contribución al recubrimiento de las especies al tapiz vegetal en suelo sometido durante muchos años a cultivo de cereal (cebada) y ahora abandonado. Contempla, por una parte, dos tratamientos distintos para el mismo tipo de suelo, frecuentes hoy en las prácticas agrícolas de la zona de secano de la Comunidad de Castilla-La Mancha: el abandono total del cereal y el abandono con pastoreo itinerante de ganado ovino. Otro tipo de tratamiento de la investigación llevada a cabo es el del abandono pero con siega anual de la parte aérea sin destrucción de la capa superficial edáfica. Los resultados ponen de manifiesto el importante banco de semillas que tenía el suelo y cómo los diferentes usos del mismo propician o no el recubrimiento de determinadas especies. Parece haber una tendencia al aumento del recubrimiento de especies propias de comunidades de pasto.

PALABRAS CLAVE: Banco de semillas, especies pascícolas, ambiente mediterráneo.

INTRODUCCION

Se puede decir que la causa primordial de la degradación del suelo es su uso inadecuado. Cualquier cambio en el uso del mismo es una fuente potencial de desorganización del sistema edáfico. La degradación comienza generalmente como consecuencia de la eliminación de la cubierta vegetal. Ante el hecho actual que plantea el descenso de la rentabilidad de los suelos en áreas cerealistas, con el consiguiente abandono o cambio de uso y que afecta especialmente a los ambientes mediterráneos semiáridos, es pertinente plantearse nuevos postulados consistentes en integrar enfoques ecológicos que traten de conciliar los conocimientos actuales que esta ciencia aporta y las prácticas tradicionales para el mejor uso y conservación de estos suelos y los recursos renovables que soportan.

Desde estos presupuestos, el objetivo amplio del trabajo que estamos llevando a cabo ha sido el de conocer en qué medida el abandono del cultivo de cereal afecta a la erosión del suelo (Pastor et al, 1992) y para ello se hace necesario saber qué especies herbáceas aportan más al recubrimiento del mismo durante los primeros años de abandono. El estudio se está realizando en una finca experimental y se investigan tres diferentes usos para un mismo tipo de suelo.

MATERIAL Y METODOS

Características generales de la Finca Experimental.- La Finca Experimental de "La Higueruela", perteneciente al Centro de Ciencias Medioambientales del CSIC en Madrid, está situada entre los términos de Sta. Olalla y Maqueda de la provincia de Toledo. Se ubica por tanto en la Cuenca Sedimentaria del Tajo, donde predomina el paisaje de plataformas. Los suelos se desarrollan sobre sedimentos detríticos arcósicos que de manera genérica se define como "Facies Toledo"; los más frecuentes representados en dicha finca son los luvisoles (López Fando, 1991). Todo este entorno tiene un clima continental semiárido, con invierno fresco y de elevadas temperaturas estivales (Oliver et al., 1985).

La vegetación climax corresponde a las asociaciones terminales de la serie mesomediterránea Luso-extremadurense de Quercus rotundifolia. A lo largo del tiempo, la contínua creación de campos de cultivo en este territorio, no sólo ha provocado el desmantelamiento del antiguo bosque de encinas, sino que también ha degradado el matorral sustitutorio de aquél para quedar actualmente y, salvo algunas excepciones, en arbustos o pies de encinas diseminados por la campiña. "La Higueruela" se inserta así en el paisaje agrario de secano. Un paisaje que, desde mediada la centuria pasada podría caracterizarse por los campos de cereales, los viñedos y los olivares.

Diseño de la experimentación.- Para la realización de este trabajo se ha dispuesto de una Ha que durante muchos años estuvo dedicada a cultivo cerealista y, que desde 1987 ha sido abandonado. Se sitúa en un suelo de tipo Luvisol cálcico y ha sido sometido durante 4 años consecutivos a los siguientes tratamientos: pastoreo itinerante de ganado ovino; una siega anual sin destrucción de la capa superficial edáfica y recuperación natural del tapiz vegetal (abandono total).

El estudio de la vegetación ha sido realizado en las cuatro primaveras mediante muestreo sistemático de tipo transecto en cada tratamiento debido a la propia topografía de la zona experimental, que acusa ligeras variaciones de pendiente, distinguiéndose así, parte alta, media y baja como si se tratase de una ladera. En cada parte se han dispuesto dos parcelas de 10x5 m. Cada subparcela ha sido muestreada por medio de 5 cuadrículas de $1m^2$. El R^{to} herbáceo se ha hecho por especie en cada una de estas cuadrículas. Para la determinación de las especies se ha seguido Flora Europaea. Dado que la diferencia del recubrimiento por especie no es significativa en relación a las tres partes perceptibles en la topografía de la zona, excepto en muy pocas, los valores que aparecen en las tablas 1,2,3 y 4, corresponden a la media de los valores registrados por especie en cada tratamiento y año.

RESULTADOS Y DISCUSION

La riqueza de especies en la hectárea abandonada de cultivo cerealístico ha ido progresando en los años de la experimentación (ver tablas 1,2,3 y 4), si bien parece mantenerse alrededor de 120 especies en los dos últimos aunque la precipitación ha sido menor que en los años anteriores (datos sin publicar). En lo que concierne a la evolución de la cubierta vegetal diremos que el primer año se pudo observar que la riqueza florística estaba basada en gran mayoría en las denominadas malas hierbas de cultivo. El segundo año hacen aparición leguminosas de valor forrajero variable, tales como Coronilla scorpioides, Lathyrus cicera, Trifolium campestre, Vicia villosa y sobre todo compuestas, al tiempo que disminuye el nº de las especies pioneras de la sucesión. Las parcelas sometidas al abandono total son las más ricas en especies compuestas (tabla 3) en detrimento de las gramíneas. Estas diferencias parecen estar relacionadas con el comportamiento vinculado a la erosión (Pastor et al., 1992).

TABLA 1.- Recubrimiento herbáceo (%) por especie, año y tratamiento para leguminosas (‡= presencia; I= pastoreo eventual; II= siega anual parte aérea; III= abandono total).

	1988	1989			1990			1991		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Coronilla scorpioides (L.) Koch		0.2	0.2	0.1	0.1	1.3	0.1	-	3.4	0.1
Dorycnium pentaphyllum Scop.		0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Hippocrepis ciliata Willd.		-	-	-	0.0	-	-	0.1	-	-
Lathyrus cicera L.		-	-	0.0	0.1	-	-	0.1	0.1	0.0
Lathyrus clymenum L.		-	0.1	-	-	-	-	-	0.0	0.1
Lupinus angustifolius L.	‡	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Medicago minima (L.) Bartal.		0.1	0.0	-	0.0	0.1	-	0.1	1.8	0.1
Medicago orbicularis (L.) Bartal.		-	-	-	-	-	-	-	0.0	-
Medicago polymorpha L.	‡	-	0.3	-	0.1	-	0.0	-	0.2	0.1
Medicago rigidula (L.) All.		0.0	0.2	0.1	0.6	0.5	0.2	0.1	1.0	0.8
Medicago sativa L.	‡	-	-	-	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	-
Medicago turbinata (L.) All.		0.0	-	-	0.0	0.5	0.1	-	1.2	0.2
Ononis repens L.	‡	0.3	0.7	0.1	0.4	0.6	1.5	0.1	0.3	0.6
Retama sphaerocarpa (L.) Boiss.		-	-	-	0.0	-	-	-	-	-
Scorpiurus muricatus L.		-	-	-	-	0.0	-	-	-	-
Trifolium angustifolium L.	‡	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-
Trifolium arvense L.		-	-	0.3	0.0	0.0	0.1	-	0.0	-
Trifolium campestre Schreber	‡	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trifolium pratense L.		-	-	0.0	-	-	-	-	-	-
Trifolium tomentosum L.		-	-	-	-	-	-	-	0.0	-
Vicia benghalensis L.		-	-	-	0.5	0.1	0.1	0.2	2.3	0.4
Vicia cracca L.		-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
Vicia lutea L.		-	-	-	0.5	-	0.0	-	0.1	0.1
Vicia sativa L.	‡	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.0	0.8	0.2	0.3
Vicia villosa Roth	‡	-	0.1	-	0.4	0.2	0.1	0.1	-	-

Si la presencia de especies está ligada a la importante temática de la biodiversidad, unida en este caso al comportamiento del banco de semillas del suelo, así como al conocimiento de las primeras etapas de esta sucesión ecológica, el objeto de este trabajo es el mostrar los recubrimientos de las especies, dado que con ello podemos conocer los aspectos más vinculados al tema de detección de erosión del suelo. A la vista de la tabla 1 podemos decir que las leguminosas que más contribuyen al tapiz vegetal son esencialmente las especies de Medicago y Vicia. Contribuye también Coronilla scorpioides, especialmente en las parcelas de siega. Ononis repens es más abundante an las de abandono total. En los últimos años se incrementa el recubrimiento de Lathyrus cicera en los tres tipos de tratamiento. Los tréboles, sin embargo, estando presentes no son apreciables en relación al recubrimiento.

TABLA 2.- Recubrimiento herbáceo (%) por especie, año y tratamiento para gramíneas (‡= presencia; I= pastoreo eventual; II= siega anual parte aérea; III= abandono total).

	1988	1989			1990			1991		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Aegilops geniculata Roth	‡	0.7	-	0.8	0.0	0.0	0.4	0.1	0.1	1.7
Aegilops triuncialis L		0.1	0.0	0.0	0.0	-	-	0.1	-	-
Avena sativa L	‡	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avena sterilis L	‡	3.2	4.4	2.7	2.6	2.4	2.8	0.8	0.6	2.3
Avenula sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Bromus diandrus Roth	‡	14.3	9.5	13.1	6.1	5.8	5.8	18.3	7.2	9.6
Bromus hordeaceus L	‡	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-	0.1
Bromus madritensis L	‡	0.2	0.7	-	0.5	0.8	1.2	0.3	-	-
Bromus rigidus Roth		-	-	-	3.3	3.3	4.9	0.5	0.2	0.5
Bromus rubens L	‡	4.6	4.4	4.3	2.1	2.1	2.8	8.3	3.5	5.0
Bromus tectorum L		0.3	0.3	0.1	-	0.1	0.0	-	1.0	0.8
Corynephorus fasciculatus Boiss et Reut.		-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	-
Cynodon dactylon (L.) Pers.		-	-	-	-	0.1	0.1	-	-	-
Cynosurus elegans Desf.		-	0.3	0.0	0.0	-	-	-	-	-
Dactylis glomerata L	‡	1.0	0.3	0.0	1.6	0.5	1.6	3.7	1.2	1.6
Desmazeria rigida (L.) Tutin & E.F. War.		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Echinaria capitata (L.) Desf.		0.1	-	-	0.0	-	-	0.1	-	-
Hordeum murinum L	‡	1.5	0.2	1.9	0.9	0.1	0.4	0.3	0.0	0.9
Hordeum vulgare L	‡	5.0	9.2	4.5	0.0	-	0.1	-	-	0.1
Lolium multiflorum Lam.		-	-	-	0.6	0.1	0.2	0.3	0.4	0.1
Lolium rigidum Gaudin	‡	4.6	9.7	6.6	7.6	8.2	5.1	4.7	7.7	7.4
Melica ciliata L	‡	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-
Phalaris tuberosa L	‡	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-
Poa spp.	‡	-	-	-	0.0	-	-	-	-	0.1
Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski		-	-	0.1	0.2	-	0.0	-	-	0.8
Trisetum paniceum (Lam.) Pers	‡	0.4	0.1	0.8	0.5	0.7	1.2	1.0	0.3	1.3
Vulpia ciliata Dumort		-	-	-	0.6	0.1	0.0	-	-	-
Vulpia unilateralis (L.) Stace		-	-	-	1.0	2.0	2.7	-	0.6	0.1
Vulpia spp.	‡	1.0	0.3	-	1.4	0.4	-	0.1	1.2	0.6

En relación a las gramíneas (tabla 2) las especies de Bromus van disminuyendo su recubrimiento con el tiempo al igual que las especies de Hordeum, mientras que ocurre lo contrario para Dactylis glomerata, Lolium rigidum y Trisetum paniceum. Echinaria capitata parece estar favorecida por el pastoreo, Lolium multiflorum por el tratamiento del corte anual y Taeniatherum caput-medusae es más abundante con el abandono.

TABLA 3.- Recubrimiento herbáceo (%) por especie, año y tratamiento para las compuestas (t= presencia; I= pastoreo eventual; II= siega anual parte aérea; III= abandono total).

	1988	1989			1990			1991		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Anacyclus clavatus (Desf.) Per.	t	12.5	8.4	10.6	7.2	10.6	7.5	14.4	17.4	9.3
Andryala integrifolia L		0.4	1.2	0.4	1.2	1.3	0.2	0.1	0.9	2.8
Andryala laxiflora DC.		-	-	-	-	-	0.2	-	0.0	0.9
Anthemis arvensis L		0.1	0.1	-	0.1	0.0	0.1	0.1	0.6	0.3
Artemisia herba-alba Asso		-	-	-	3.0	1.6	1.0	-	-	-
Atractylis cancellata L		-	-	-	0.0	-	-	-	-	-
Calendula arvensis L		-	1.0	0.4	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.7
Carduus pycnocephalus L		-	-	-	0.5	1.2	0.4	1.1	-	-
Carduus tenuiflorus Curtis		-	-	-	-	-	-	6.0	0.6	1.3
Carlina corymbosa L		-	-	0.0	1.7	0.5	1.7	3.4	0.1	2.5
Carthamus lanatus L	t	-	-	-	0.1	-	0.3	1.1	-	0.1
Centaurea aspera L		-	-	-	0.3	-	-	-	-	-
Centaurea melitensis L	t	0.8	1.2	1.2	1.3	2.3	0.6	2.8	3.6	2.1
Centaurea ornata Willd.		-	-	-	-	-	-	0.1	-	-
Centaurea pullata L		0.0	-	-	0.0	-	-	-	-	-
Chondrilla juncea L		-	-	-	0.3	0.4	0.3	0.4	0.1	1.0
Cichorium intybus L		-	-	0.1	0.0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.4
Cynara cardunculus L		-	-	-	0.0	0.0	-	0.1	0.0	-
Cnicus benedictus L		0.7	0.1	0.6	0.2	0.5	0.8	0.1	0.2	-
Crepis capillaris (L.) Wallr.	t	-	-	-	0.6	0.1	0.5	0.1	0.1	0.2
Crepis vesicaria L		1.2	3.4	1.9	0.4	2.5	5.1	1.7	7.0	8.0
Dittrichia viscosa (L.) W. Greuter		-	-	1.6	0.6	0.4	0.6	0.2	0.0	0.4
Filago spp.	t	9.8	10.0	5.3	6.5	6.1	4.8	1.2	0.1	0.5
Galactites tomentosa Moench	t	1.4	5.6	1.9	-	-	0.0	-	1.1	0.9
Hedypnois cretica (L.) Dum Courset		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Helichrysum stoechas (L.) Moench.		0.1	-	-	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	-
Hypochoeris glabra L		0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Lactuca tenerrima Pourret	t	0.0	0.0	0.0	2.3	0.6	2.1	0.3	0.1	2.3
Leontodon taraxacoides (Vill.) Mérat		0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	2.2	0.1	0.1
Mantisalca salmantica (L.) Briq et Cav.	t	0.8	0.4	0.7	1.1	0.6	1.3	0.1	-	0.0
Onopordum illyricum L		-	0.8	0.7	-	0.7	1.7	-	0.0	-
Phagnalon saxatile (L.) Cass.		-	-	-	0.0	-	-	-	-	-
Picnomon acarna (L.) Cass.		-	-	0.0	0.6	0.1	0.8	0.9	-	0.2
Scolymus hispanicus L		-	-	0.1	0.6	1.8	0.7	0.5	0.9	0.3
Scorzonera laciniata L	t	-	0.0	-	-	-	-	0.1	-	-
Senecio jacobaea L	t	-	-	0.1	0.1	0.0	0.0	-	0.1	-
Senecio vulgaris L		-	-	0.0	-	-	-	-	-	-
Sonchus oleraceus L		0.1	0.1	0.6	-	0.0	-	-	-	-
Sonchus tenerrimus L		-	-	-	3.0	4.0	1.0	3.4	2.2	3.7
Silybum marianus (L.) Gaertner	t	1.8	2.1	0.3	0.9	0.4	0.5	2.0	0.3	0.2
Tolpis barbata (L.) Gaertner		-	-	-	0.0	-	-	-	-	-
Tragopogon porrifolius L	t	0.1	0.1	0.0	1.0	2.0	0.8	0.5	0.7	1.0
Urospermum picroides (L)Scop ex FW Sch.		-	0.6	-	-	-	-	-	-	-
Xeranthemum inapertum (L.) Miller		0.0	0.0	-	-	-	0.0	-	-	-

El recubrimiento de Anacyclus clavatus sólo disminuye con el tiempo en las parcelas sometidas a abandono total y disminuyen en general, Galactites tomentosa, Sonchus oleraceus y las especies de Filago (tabla 3). Sin embargo, van aumentando su recubrimiento, en los tres tipos de tratamiento Andryala integrifolia, Anthemis arvensis, Carlina corymbosa y Centaurea melitensis. Carduus tenuiflorus, Leontodon taraxacoides y Sonchus tenerrimus también

comienzan a tener entidad de recubrimiento a partir del tercer año en todos los tratamientos. El abandono favorece el recubrimiento de Lactuca tenerrima, Crepis vesicaria y Tragopogon porrifolius. La siega hace disminuir el recubrimiento de Silybum marianum.

Respecto a otras especies aparecidas en la tabla 4 diremos que Bellardia trixago, Brassica nigra, Foeniculum vulgare y Sanguisorba minor aumentan su recubrimiento con el tiempo en todos los tratamientos, mientras que van disminuyendo las especies Anchusa azurea, Silene vulgaris, Hypecoum imberbe, Papaver rhoeas, Torilis leptophylla y Galium tricornutum. El pastoreo y el abandono total no parecen favorecer la abundancia de Herniaria hirsuta, mientras que se mantiene con las labores de siega. Este último tratamiento tiende a favorecer la cobertura de Eryngium campestre. Capsella bursa-pastoris y Convolvulus arvensis también van disminuyendo con el tiempo su recubrimiento en las parcelas de abandono total, mientras que van aumentando otras, como Cerastium glomeratum.

CONCLUSIONES

La presencia de leguminosas va aumentando después del abandono del cereal en los tres tipos de tratamiento, sin embargo, son muy pocas las especies de esta familia que tienen un recubrimiento notable. El número de especies gramíneas, sensiblemente más alto que el de leguminosas, se suele mantener si bien tiende a ser mayor con el abandono total; el recubrimiento también parece ir aumentando por parte de especies con mayor interés pascícola. A la vista de los resultados podemos concluir que los diferentes tratamientos de uso del suelo llevados a cabo favorecen más el recubrimiento de unas especies que el de otras en los primeros años de abandono del cereal. Parece haber una tendencia al aumento del recubrimiento de especies frecuentes en las comunidades de pasto en todos los tratamientos, tales como las especies de Medicago, Lathyrus cicera, Dactylis glomerata, Lolium rigidum, Andryala integrifolia, Anthemis arvensis, Bellardia trixago, Sanguisorba minor, Brassica nigra y Carlina corymbosa.

*** Este trabajo se ha llevado a cabo con la financiación de un proyecto de la Comunidad de Castilla-La Mancha.**

TABLA 4.- Recubrimiento herbáceo (%) por especie, año y tratamiento para "otras" (‡= presencia; I= pastoreo eventual; II= siega anual parte aérea; III= abandono total).

		1989			1990			1991		
	1988	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Allium sp.		-	-	-	-	-	0.0	-	-	-
Alyssum spp.		0.1	-	-	-	-	0.0	0.1	0.0	-
Anagallis arvensis L	‡	0.2	0.2	0.2	4.0	2.9	5.3	0.1	0.2	0.7
Anchusa azurea Miller	‡	1.0	4.6	2.2	2.3	3.2	1.7	0.2	3.3	0.9
Asparagus acutifolius L		0.0	-	-	0.1	-	-	0.1	-	-
Bellardia trixago (L.) All.	‡	0.2	0.7	0.0	0.9	1.3	0.3	3.4	5.7	0.9
Brassica nigra (L.) Koch	‡	2.0	2.6	2.1	0.8	3.8	0.5	6.4	9.8	5.7
Buglossoides arvensis (L) I.M. Johnst.	‡	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Campanula rapunculus L	‡	-	0.0	-	0.0	0.0	0.2	-	-	0.0
Capsella bursa-pastoris (L.) Med		0.5	-	0.6	0.0	-	0.3	-	0.0	0.1
Cerastium glomeratum Thuill		-	-	0.1	-	-	0.0	-	0.0	0.4
Convolvulus arvensis L	‡	2.9	2.0	1.7	2.6	2.6	0.9	0.6	3.5	1.3
Cynoglossum cheirifolium L		0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	-	0.1	-	-
Chenopodium spp.	‡	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-
Daucus carota L		-	-	-	0.3	0.2	0.6	0.1	0.0	2.3
Diplotaxis virgata (Cav.) DC.		-	-	0.0	0.2	0.2	0.1	-	-	-
Echium vulgare L	‡	-	-	-	-	0.0	0.0	-	-	0.0
Eryngium campestre L	‡	1.7	1.3	1.6	1.7	1.4	2.0	0.8	2.0	1.0
Erodium cicutarium (L.) L'Hér		-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
Euphorbia serrata L		-	-	-	0.0	-	-	-	-	-
Foeniculum vulgare Miller	‡	0.4	0.0	1.7	0.4	0.5	3.4	1.1	0.5	2.7
Fumaria officinalis L	‡	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-
Galium tricornutum Dandy	‡	0.5	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	-	-	0.2
Geranium spp.		-	-	-	0.0	-	-	-	-	-
Helianthemum ledifolium (L.) Miller		0.0	-	-	0.0	0.0	0.2	-	0.0	-
Heliotropium europaeum L	‡	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Herniaria hirsuta L		6.4	0.1	2.4	3.0	0.1	0.1	-	0.2	0.3
Hypecoum imberbe Sibth et Sm		0.1	-	0.1	0.5	0.0	0.2	-	-	-
Hypericum perforatum L		-	-	0.0	0.0	-	0.0	0.1	-	0.0
Jasione montana L		0.0	-	0.1	-	-	-	-	-	0.0
Kickxia lanigera (Desf) Hand-Marz		-	-	-	-	0.0	-	1.3	0.1	0.3
Lamium amplexicaule L		-	-	0.0	-	-	-	-	-	-
Legousia castellana (Lange) Samp		-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
Linaria spp.		-	0.1	0.1	-	-	0.0	-	-	-
Linum strictum L		-	-	-	0.6	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1
Malva neglecta Wallr.	‡	0.5	-	0.4	-	-	0.2	-	-	-
Marrubium vulgare L		-	-	0.1	-	0.0	-	-	0.0	-
Muscari comosum (L.) Miller		-	0.0	0.1	0.0	0.1	0.3	-	0.1	0.2
Muscari neglectum Guss et Ten		-	-	-	0.4	0.1	0.1	-	0.0	0.2
Neslia paniculata (L.) Desv.	‡	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nigella gallica Jordan		-	-	0.3	0.1	0.0	-	-	-	-
Ornithogalum narbonense L	‡	0.1	0.3	0.0	0.1	0.2	0.0	-	-	0.1
Orobanche spp.	‡	0.0	-	-	0.0	0.0	-	-	-	-
Papaver dubium L		-	-	-	1.1	0.2	0.3	0.1	-	0.1
Papaver rhoeas L	‡	4.3	6.7	4.5	4.1	3.5	4.4	0.2	0.1	0.2
Parentucellia latifolia (L.) Caruel		-	-	-	-	-	0.0	-	-	-
Paronychia argentea Lam		-	-	-	-	-	-	0.1	-	-
Petrorhagia spp.	‡	-	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.1	0.2	0.2
Phleais sp.	‡	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plantago albicans L		0.3	-	0.3	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0
Plantago coronopus L		0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Plantago lagopus L		-	0.0	0.1	-	0.0	0.0	-	0.2	0.0
Plantago lanceolata L	‡	-	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	-
Polygonum aviculare L	‡	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-
Raphanus raphanistrum L		0.1	0.0	0.0	-	-	-	0.1	-	0.1
Reseda lutea L		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Reseda phyteuma L		0.7	0.2	1.7	0.2	0.0	0.6	0.1	0.5	1.8
Rubia peregrina L		-	-	-	0.0	-	-	-	-	-
Rumex spp.		0.4	1.1	0.5	-	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3.
Sanguisorba minor Scop		0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3
Scabiosa stellata L		-	-	-	-	0.0	-	-	-	-
Scandix pecten-veneris L	‡	-	-	0.0	0.1	-	0.1	-	0.4	2.4
Scirpus holoschoenus L	‡	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silene colorata Poiret		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Silene gallica L	‡	-	0.0	1.1	0.6	1.1	1.7	-	0.1	0.1
Silene vulgaris (Moench) Garcke		3.1	-	10.3	0.9	-	0.2	0.1	0.0	0.1
Spergularia rubra (L.) J et C Presl.		0.0	-	0.3	0.5	-	0.2	-	0.1	-
Thymus zygis L	‡	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-
Torilis leptophylla (L.) Reich fil.	‡	2.4	1.0	1.2	2.4	3.3	3.3	0.1	-	0.6
Torilis nodosa (L.) Gaertner	‡	3.1	1.6	1.6	4.8	4.0	4.3	0.1	0.0	0.3
Verbascum sinuatum L		-	0.0	0.0	0.3	1.0	1.5	0.1	0.2	0.3
Verbena officinalis L		-	-	-	0.0	-	-	-	-	-

BIBLIOGRAFIA

LOPEZ FANDO, C. 1991.- Degradación de un Xeralf sometido a distintas técnicas agrícolas. Tesis doctoral. Univ. Politécnica. E.T.S.I.A.

OLIVER, S.; GONZALEZ, R. y LACASTA, C. 1985.- Caracterización climática de la Finca Experimental "La Higueruela". En Blanco A. (Edit). Avances sobre investigaciones en Bioclimatología. VIII Simposio de Bioclimatología. CEBA (Salamanca).

PASTOR, J.; URCELAY, A.; HERNANDEZ, A.J. and ESTALRICH, E. 1992.- Crop farming in Central Spain. Incidence on soil erosion. Int.Symp. on Farm Lands Erosion in temperate plains environments and hills. Saint-Cloud, Paris. May 25-29. pp 122-123.

EFFECTS OF DIFFERENT LAND USES ON THE PLANT COVER EVOLUTION ON ABANDONED CEREAL LANDS OF THE COMMUNITY OF CASTILLA-LA MANCHA

SUMMARY

This work emphasizes the contribution of each plant species to the plant cover evolution in a recently abandoned land after many years of cereal (barley) cultivation. Three different treatment were tested over the same soil type. Two of them, - full abandonment for natural revegetation and use for itinerant sheep grazing- are current agricultural practices in the dry farming area of the Community of Castilla-La Mancha. The third one consisted on summer mowing with removal of biomass, while the surface soil layer remained unaltered.

Results reveal the existence of an important soil seed bank after some years of cultivation, and the clear effect of land use on the prevalence of the different species. There is a trend towards a relative increase in the recovery of mediterranean grassland species through succession.

KEY WORDS: seed bank, grassland species, mediterranean environment.

COMPOSICIÓN DEL BANCO DE SEMILLAS DE UN PRADO PIRENAICO

REINE,R. Y FILLAT,F.

Instituto Pirenaico de Ecología, Apdo. 64. 22700-JACA (Huesca)

RESUMEN

Se estudia el contenido de semillas del suelo en un prado de siega de composición florística conocida. Para ello en enero de 1991 se tomaron 73 muestras de suelo en las que se identificaron y cuantificaron las semillas viables por el método de la puesta en germinación en ambiente controlado. Se ha estimado una población de 6834 semillas/m^2 pertenecientes a 53 especies diferentes. De los resultados obtenidos destaca la abundancia en el banco de semillas de *Stellaria media* y la presencia de otras especies "arables", así como la ausencia de algunas gramineas pratenses. Por último se analizan la relación entre la media y la varianza muestral, y la distribución de la diversidad potencial en la superficie muestreada.

PALABRAS CLAVE: Banco de semillas, semilla viable, especies "arables", gramíneas, diversidad.

INTRODUCCION

La composición florística del banco de semillas es un reflejo de las diferentes estrategias utilizadas por las especies en la producción, dispersión y supervivencia de sus semillas (Harper, 1977). Mientras que unas especies son las que más contribuyen al banco por producir grandes cantidades de semillas, capaces de mantenerse viables en el suelo durante más de un año y formando bancos de **tipo persistente**, otras, o se regeneran vegetativamente, o producen semillas que pueden germinar rápidamente, de corta viabilidad y en ocasiones sometidas a severas depredaciones. Estas especies que difícilmente se encuentran en el suelo, o lo están sólamente en una determinada época del año forman bancos de semilla de **tipo transitorio** (Thompson & Grime, 1979).

Al estudiar la población de las semillas en el suelo no sólo se obtiene una información sobre la historia reciente de la vegetación, sino que además es posible determinar la futura, especialmente tras alteraciones naturales ó deliberadas de la misma (Roberts, 1981). Con estos objetivos decidimos muestrear un prado cuya superficie hace unos 25 años aún estaba dedicada al cultivo del cereal.

MATERIAL Y METODOS

El muestreo se realizó en el mes de enero de 1991, en un prado de siega regado de la localidad de Fragen (Huesca), de 1/3 Ha. de superficie, situado a 1050 m. de altitud y con exposición SE, seleccionado en razón de sus características florísticas, de produccción y calidad, e incluso de manejo, intermedias en el conjuntode los prados de siega del Pirineo Aragonés (Chocarro et al, 1992).

Con la ayuda de una sonda manual de 4.6 cm. de diámetro y 20 cm. de profundidad se extrajeron muestras de suelo en 73 puntos uniformemente distribuidos en la superficie del prado. Para la determinación del contenido en semillas, las muestras se procesaron según la siguiente metodología (Barralis & Chadoeuf, 1980):

1. **Eliminación de agregados de arcillas y gravas**. Las muestras de aproximadamente 500 g. de peso, fueron tratadas con una solución salina (50 g. de bicarbonato sódico y 1000 ml. de agua) para su dispersión, posteriormente se filtraron recogiéndose la fracción retenida entre los cedazos de 4 y 0.2 mm. de luz.

2. **Puesta en germinación**. Estas fracciones se colocaron en bandejas que

contenían una capa de turba asentada sobre una de grava estéril y se introdujeron en una cámara de germinación programada para unas condiciones de fotoperiodo de 14 h. luz a 25°C y 10 h. de oscuridad a 15°C. Se contaron e identificaron las plántulas nacidas a lo largo de 3 meses.

3. **Tratamiento con ácido giberélico**. A partir del cuarto mes se trataron las muestras periódicamente durante mes y medio con una solución de 1 g./l. de GA_3, para estimular la germinación de lassemillas durmientes.

El reconocimiento de algunas especies de graminoides difíciles de identificar en estado de plántula se efectuó mediante la observación al microscopio de sus epidermis foliares (Aldezabal & García-Gonzalez, 1992).

Tras el conteo e identificación de las plántulas, se calcularon las medias y varianzas muestrales para cada especie, confeccionándose con estos valores una recta de regresión. En cada punto de muestreo de halló la diversidad según el índice de Shannon (Margalef, 1980), consiguiéndose un ajuste de dicho parámetro para la superficie muestreada.

RESULTADOS Y DISCUSION

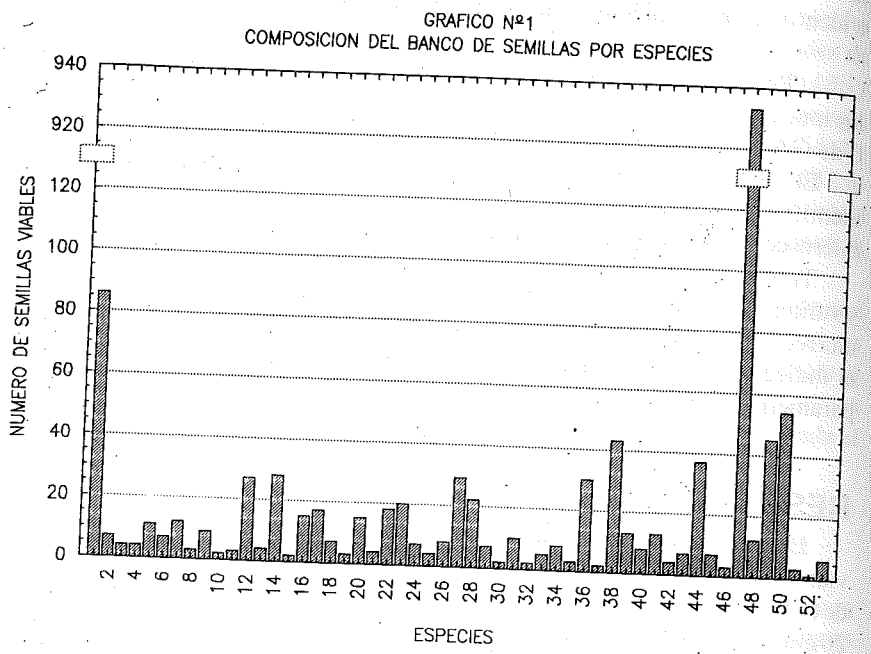
En el banco de semillas se han identificado un total de 1658 semillas viables, pertenecientes a 53 especies. El total de la superficie muestreada fue de 0.2426 m^2, lo que supone una densidad de 6834 semillas/m^2 en los primeros 20 cm. de suelo. Es éste un valor de densidad intermedio entre los recopilados por Rice (1989) en comunidades herbáceas permanentes e inferior a los que suelen presentar los campos sometidos a laboreo (Roberts, 1981).

La especie más abundante es la *Stellaria media* con 933 semillas viables (12.78 semillas/muestra), lo que representa más de la mitad del número total de semillas germinadas. En segundo lugar se sitúa *Agrostis capillaris* con 133 semillas viables (1.18 semillas/muestra).

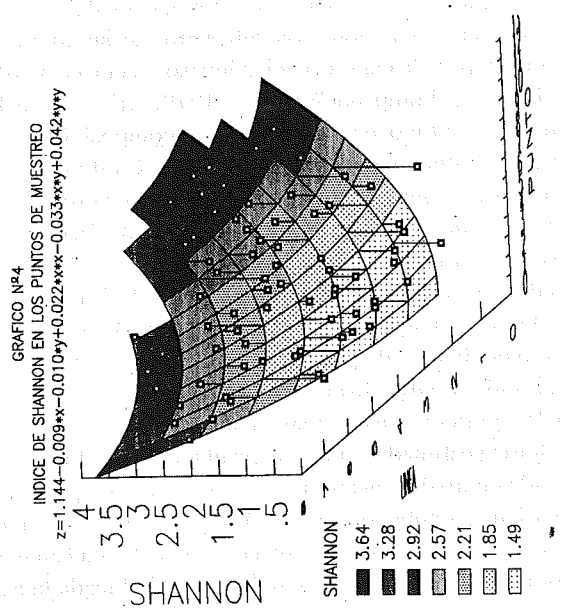
Otras especies frecuentes, con valores medios entre 0.5-1 semillas/muestra, fueron *Plantago lanceolata*, *Ranunculus bulbosus*, *Trifolium pratense* y *Trifolium repens*.(Grafico nº1).

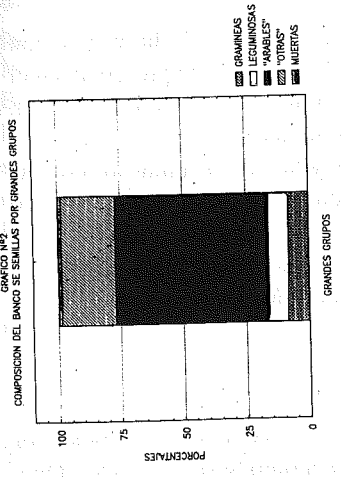
En el Gráfico nº2, se puede observar que el grupo de especies más importante en la composición del banco de semillas es el de las **"arables"**, con un 61.16%, seguido del grupo **"otras"** (21.65%). Las **gramíneas** están representadas al 8.50% y las **leguminosas** al 7.36%. El 1.33% restante corresponde a plántulas que murieron antes de poder seridentificadas.

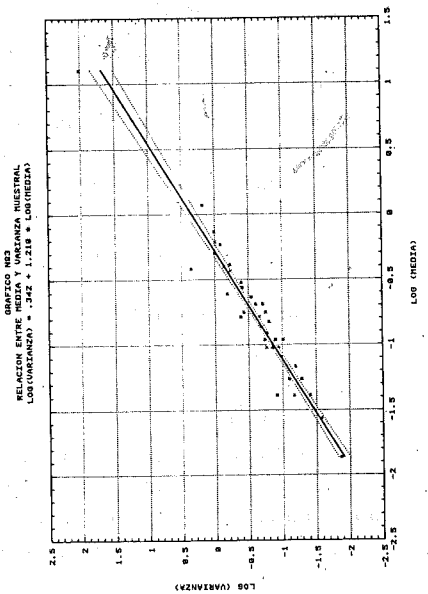
Estas especies "arables" a pesar de dominar en el banco de semillas no se manifiestan en la vegetación establecida (Chocarro et al, 1992). Champness & Morris (1948) y Howe & Chancellor (1983) consideran este hecho



1. *Agrostis capillaris*
2. *Amaranthus retroflexus*
3. *Anthoxanthum odoratum*
4. *Anthyllis vulneraria*
5. *Arenaria serpyllifolia*
6. *Atriplex patula*
7. *Calamintha sylvatica*
8. *Capsella bursa-pastoris*
9. *Carex caryophyllea*
10. *Centaurea nigra*
11. *Centaurium sp.*
12. *Cerastium fontanum*
13. *Chenopodium album*
14. *Clinopodium vulgare*
15. *Convolvulus arvensis*
16. *Dactylis glomerata*
17. *Daucus carota*
18. *Galium aparine*
19. *Geranium molle*
20. *Holcus lanatus*
21. *Hypericum perforatum*
22. *Juncus articulatus*
23. *Juncus bufonius*
24. *Juncus effussus*
25. *Juncus inflexus*
26. *Lamium ampleuxicaule*
27. *Lamium purpureum*
28. *Leontodon hispidus*
29. *Leucanthemun vulgare*
30. *Lotus corniculatus*
31. *Medicago lupulina*
32. *Medicago orbiculare*
33. *Medicago sativa*
34. *Origanum vulgare*
35. *Papaver roheas*
36. *Picris hieracioides*
37. *Pimpinella saxifraga*
38. *Plantago lanceolata*
39. *Poa pratensis*
40. *Poa trivialis*
41. *Poligonum aviculare*
42. *Ptychotis saxifraga*
43. *Ranunculus acris*
44. *Ranunculus bulbosus*
45. *Rumex acetosa*
46. *Sedum sediforme*
47. *Stellaria media*
48. *Taraxacum officinale*
49. *Trifolium pratense*
50. *Trifolium repens*
51. *Veronica arvensis*
52. *Veronica chamaedrys*
53. *Veronica hederifolia*







frecuente. Para ellos estas especies proceden de cultivos anteriores, su presencia en el banco disminuye con el tiempo de explotación del prado y sólo se establecerán en él si la vegetación existente sufre serias alteraciones. *Stellaria media* es el prototipo de estas especies invasoras por la abundancia de sus semillas en el suelo (Thompson & Grime, 1979; Grime et al, 1988).

Las gramíneas forman el grupo más numeroso en la composición florística y en la producción de semilla en estos prados (Reiné & Fillat, 1992), sin embargo, los géneros *Arrhenatherum sp.*, *Bromus sp.*, *Festuca sp.* y *Trisetum sp.* no incorporan sus semillas al banco (Grime et al, 1988; Rice, 1989).

La relación existente entre la media y la varianza muestral en el prado para las 53 especies del banco de semillas es: $\log(s^2) = 1.21 * \log(X) + 0.34$, con un coeficiente de correlación $r^2 = 0.97$ (Gráfico nº3). Esta regresión supone una estimación del banco, de posible aplicación en prados similares, evitando así el análisis individualizado de las muestras (Recasens et al, 1991).

En el Gráfico nº4 figura el ajuste en superficie del índice de Shannon. Sobre la función cudrática estimada están representados los valores calculados del índice para cada punto de muestreo. Se trata del mejor ajuste posible, la proporción de varianza explicada es de 0.57, $r^2 = 0.75$ (método de estimación "quasi-Newton"). Se puede observar que la diversidad aumenta en los puntos próximos a los extremos del prado donde está ubicada la acequia de riego.

CONCLUSIONES

- La composición florística del banco de semillas y la vegetación establecida del prado estudiado difieren notablemente por la presencia en el prado de especies arables entre las que destaca ampliamente *Stellaria media*, y la ausencia de los principales géneros de gramíneas.
- Existe una relación lineal entre la media y la varianza muestral de las especies que componen el banco. Las especies más representadas en el suelo son las que tienen más variabilidad en el número de semillas de cada muestra.
- Las muestras extraídas en las zonas más húmedas del prado, tienden a tener los valores más altos de diversidad según el índice de Shannon.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro reconocimiento al Dr. D. Jordi Recasens (E.T.S.E.A.-Lleida) por sus orientaciones en la metodología, y a D. J. Antonio Sesé y a la Dra. Dña. Paloma Cuartas (I.P.E.-Jaca) por su ayuda en la identificación de plántulas y en los análisis de epidermis respectivamente.

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto PL 900131 "Analyse et Modélisation du fonctionnement des exploitations agricoles".

BIBLIOGRAFIA

ALDEZABAL,A.;GARCIA-GONZALEZ,R.; 1992. Claves para la determinación de los graminoides más abundantes de los pastos supraforestales del Pirineo Occidental a partir de sus epidermis foliares. Actas XXXII Reunión Científica de la S.E.E.P. pp: 37-44. Ed. Gobierno de Navarra. Pamplona.

BARRALIS,G.;CHADOEUF,R.; 1980. Etude de la dynamique d'une communauté adventice: I. Evolution de la flore adventice au cours du cycle vegetatif d'une culture. Weed Research, 27. pp: 417-424.

CHAMPNESS,S.S.;MORRIS,K.; 1948. The population of buried viable seed in relation to contrasting pasture and soil types. J. Ecol., 36. pp: 149-173.

CHOCARRO,C.;FANLO,R.;FILLAT,F.; 1992. Variabilidad florística de una comunidad pratense del Pirineo Aragonés. Estudio a través del área mínima y de la diversidad florística. Actas XXXII Reunión Científica de la S.E.E.P. pp: 122-127. Ed. Gobierno de Navarra. Pamplona.

GRIME,J.P.;HODGSON,J.G.;HUNT,R.; 1988. Comparative Plant Ecology. Unwin Hyman Ltd. London.

HARPER,J.L.; 1977. Population Biology of Plants. Academic Press. London and New York.

HOWE,C.D.;CHANCELLOR.,R.J.; 1983. Factors affecting the variable weed content of soil beneath lowland pastures. J. Appl. Ecol., 20. pp: 915-922.

MARGALEF,R.; 1980. Conceptos unificadores en Ecología. Ed. Blume. Barcelona.

RECASENS,J.;IZQUIERDO,J.;TOMAS,J.; 1991. El análisis del banco de semillas de malas hierbas. La relación entre la media y la varianza de muestreo. Actas Reunión 1991 de la Sociedad Española de Malherbología.

REINE,R.;FILLAT,F.; 1992. Prados de siega del Pirineo Central. Características de la producción de semillas en el primer corte. Actas XXXII Reunión Científica de la S.E.E.P. pp: 214-218. Ed. Gobierno de Navarra. Pamplona.

RICE,K.J.; 1989. Impacts of seed banks on grassland community structure and population dynamics. In: M.A.Leck, V.T.Parker, R.L.Simpson Eds. Ecology of soil seed banks. pp: 211-230. Academic Press. San Diego. CA.

ROBERTS,H.A.; 1981. Seed banks in soil. Adv. Appl. Biol., 6. pp: 1-55.

THOMPSON,K.;GRIME,J.P.; 1979. Seasonal variation in the seed banks of herbaceus species in ten cantrasting habitats. J. Ecol, 67, pp 893-921.

THE PYRENEAN MEADOW SEED BANK COMPOSITION

SUMMARY

The seed bank of a hay meadow, which floristical composition is known, is studied. 73 soil samples were took a January 1991, identifying and quantifying the viables seeds by controlled germination chamber. A population of 6843 seed/m^2 belonging to 53 different species was estimated. *Stellaria media* and other "arable" species were the most important species in the seed bank, while some meadow grasses were not present. Finally, relation between average and sampling variance, and the potential diversity distribution on the sampled surface were also analized.

KEY WORD: Seed bank, viable seed, "arable species", grasses, diversity.

COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS "COMPLEX" Y "VALOR PASTORAL" EN PRADOS DE SIEGA DEL PIRINEO

ARMENGOL,A.*; FANLO,R.*; CHOCARRO,C.**

E.T.S.E.Agrària de Lleida;Rovira Roure 177;25006 Lleida

***** I.P.E. 22700 Jaca (Huesca)***

RESUMEN

Se comparan dos métodos de determinación de la calidad de la hierba de prados, basados en su composición florística: método "Complex" y del "Valor Pastoral", para determinar si existe entre ellos alguna relación que nos permita la estimación de uno en base al conocimiento del otro.

PALABRAS CLAVE: Calidad, complex, valor pastoral, prados.

INTRODUCCION

El cálculo de la calidad de un forraje sin la utilización de métodos químicos o de digestibilidad "in vivo", supone una forma rápida y económica de obtenerlo. Diferentes autores han elaborado métodos de determinación (DELPECH,R. 1960; DAGET,P., J.POISSONET 1971, 1972; CASTLE,m.1955) y, de comparación entre ellos, como Amella y Ferrer (1977) sobre material pirenaico.

MATERIAL Y METODOS

Se escogieron 25 prados de siega de forma que aglutinasen la mayor

variedad posible de características, tanto físicas (situación dentro del valle, orientación, pendiente, altura, ubicación respecto al río), como de manejo (presencia o ausencia de riego, abono, siembra y pastoreo primaveral).

En todos ellos se realizaron estimaciones y mediciones directas sobre el terreno, al mismo tiempo que se obtuvieron muestras para analizar con posterioridad. Este protocolo se realizó en el momento del primer corte.

A partir del corte de $1m^2$ de prado, en una zona representativa del mismo, y a la altura de la segadora (3 cm), se tomaba una muestra de 100 - 150 g, para realizar la separación por especies. Una vez separadas, se secaba el material en estufa, a 80 °C, durante 24 h; finalmente, se pesó en báscula de 0.05 g de precisión, para poder conocer la contribución de cada especie al total de materia seca del prado.

Sobre el terreno, antes de proceder al muestreo, se estimaba el recubrimiento de cada una de las especies presentes, mediante apreciación visual.

Para determinar la calidad de los prados se usaron los dos métodos comentados:

-Método del "Valor Pastoral" (MVP). (Daget et al. 1971). El valor del prado se obtiene a partir de valores de recubrimiento (Rs) después de asignar un valor agronómico o índice específico de calidad (Is) a cada especie, que oscila entre 0 y 5. Así, el Valor Pastoral (VP) estará comprendido entre 0 y 100:

$$VP=0.2*\Sigma(Cs*Is),$$

donde Cs es el recubrimiento relativo: $Cs=(Rs/\Sigma Rs)*100$

También se ha calculado a partir del porcentaje de materia seca aportado por cada especie (MSs):

$$VP'=0.2*\Sigma(Mss*Is)$$

-Método "Complex" (MCX). (Sostaric et al. 1974). Determina el valor del prado a partir del porcentaje de materia seca aportado por cada especie (MSs) y en base al índice de calidad (Is) que se asigna a cada una, comprendido ente 1 y -4. Así, el Valor Complex (CX) tendrá también un máximo de 100:

$$CX=\Sigma(MSs*Is)$$

Se desestima la opción de corregir estos valores atendiendo a factores externos.

RESULTADOS

Cuadro 1

PRADO	VALOR COMPLEX	VALOR PASTORAL (REC)	VALOR PASTORAL (MS)
P1	63	68	78
P2	52	59	66
P3	33	30	41
P4	61	59	84
P5	71	76	86
P6	68	48	60
P7	52	42	77
P8	40	35	31
P9	67	50	77
P10	61	35	56
P11	40	72	75
P12	60	42	43
P13	48	58	61
P14	54	45	50
P15	76	75	90
P16	65	64	83
P17	44	48	58
P18	57	45	53
P19	27	49	40
P20	66	59	64
P21	43	63	53
P22	55	60	72
P23	44	46	66
P24	57	50	55
P25	46	42	63
MEDIA	54	53	63
MAXIMO	76	76	90
MINIMO	27	30	31

En el Cuadro 1 se muestran los valores de calidad obtenidos, según los dos métodos, en las distintas muestras.

DISCUSION

A pesar de la similitud en los valores medios registrados (VP=53; CX=54) y en los intervalos de oscilación (VP=76-30; CX=76-27, no se ha observado una buena correlación entre VP i CX en las muestras estudiadas (coeficiente de correlación lineal: r=0,44). Esto es debe a las diferencias en la contribución de cada especie al valor total del prado según se considere un método o el otro.

Básicamente, la divergencia es debida a dos factores:

A.-Diferencia en el valor de calidad otorgado a cada especie.

B.-Variación en el grado de apreciación del porcentaje de recubrimiento relativo (REC) que determinará el VP y el porcentaje de materia seca (MS), que determinará el CX.

A.-Diferencia en el valor de calidad otorgado a cada especie.

Los dos métodos conceden valores de calidad semejantes a cada una de las distintas especies. En consecuencia, la contribución de cada especie a la calidad total de los prados es parecida, con independencia del método aplicado. En el Cuadro 2 se ofrecen dichas aportaciones medias, para las especies con un porcentaje superior al 2 %.

Cuadro 2

ESPECIE	CX MEDIO	VP MEDIO
Dactylis glomerata	14,1	12,8
Trifolium pratense	6,6	6,4
Lolium perenne	5,1	2,3
Poa pratensis	4,7	3,4
Poa trivialis	3,6	6,3
Arrhenatherum elatius	3,5	3,4
Medicago sativa	3,1	3,6
Festuca arundinacea	2,3	1,4
Festuca pratensis	2,1	1,4
Trifolium repens	1,3	2,7

No obstante, caben destacar algunas excepciones:

- Dactylis glomerata: cuando su contribución al total de MS del prado es superior al 20 %, el MVP la valora un 67 % mas que el MCX. Si la aportación es inferior al 20 % el MVP la valora un 25 % mas.

- Festuca arundinacea: para contribuciones a la MS total del prado inferiores al 10 %, es mejor valorada por el MCX; pero el valor que le otorga

este método decrece rápidamente a medida que su aportación de MS se incrementa, creándose una divergencia importante entre los dos métodos.

- Holcus lanatus: el valor asignado por el MVP es el doble que en el caso del MCX.

- Poa trivialis: el MVP le concede un índice entre un 33 i un 100 % mayor que el MCX.

- Trisetum flavescens: cuando su presencia en el prado sobrepasa el 30 % en MS el índice del MVP es 4 veces superior al del MCX. En el intervalo comprendido entre 15 y 30 % de MS la diferencia es menor.

- Anthyllis vulneraria y Lathyrus pratensis: ligeramente mejor consideradas por el MCX.

- Medicago lupulina: el MCX la considera de mejor calidad (> 100 %).

- Vicia cracca: el MCX dobla el índice adjudicado por el MVP.

- Taraxacum officinale: los dos varemos coinciden en el intervalo 3 - 10 % de MS. Para porcentajes mayores, el MCX le resta valor considerablemente.

- Plantago lanceolata: está peor considerada por el MVP (50 - 100 %).

-Otras especies como P. bistorta, A. vulgare, S. minor, U. dioica, H. sphondylium, C. majus, A. millefolium, C. nigra, C. rivulare, C. capillaris, L. vulgare o T. pratensis están mejor consideradas por el MCX; en cambio, P. annua, T. arvense o P. media disponen de mejor índice en el MVP.

Algunas especies presentan índices negativos en el MCX y restan valor al prado, cosa que no sucede en el MVP: Equisetum arvense, Polygonum persicaria, Chaerophyllum aureum (excepto en intervalos de poco aporte de MS), Ranunculus bulbosus (para MS > 10 %) y Rumex acetosa.

B.- Variación en la apreciación del recubrimiento (REC) y en el cálculo de la materia seca (MS).

En aquellas muestras donde la variación CX - VP es importante, se observan algunos casos en los cuales se mide de forma distinta el porcentaje de MS i REC. Este desajuste es motivado por:

-Error en la estimación del recubrimiento, por causas inherentes al propio método, que concede mayor importancia a aquellas especies mas aparentes, debido a su estado fenológico, altura, distribución...

-Al realizar el reconocimiento "de visu" sobre una porción de terreno mayor, se tienen en cuenta un número mayor de especies de las que aparecen luego en la muestra obtenida. En el Cuadro 3 se pone de manifiesto cómo las especies aparecen con más frecuencia en los registros de REC que en los de MS:

Cuadro 3

PRADOS EN LOS QUE APARECE	Nº DE ESPECIES SEGUN DATOS DE MS	Nº DE ESPECIES SEGUN DATOS DE REC
> 75 %	5	6
> 50 %	8	13
> 25 %	19	31

Este hecho determina que, en los resultados obtenidos, el total de MS de los prados se distribuya entre un numero menor de especies que contribuyen, obviamente, con un porcentaje mas elevado, mientras que en el total de REC participan mas especies, con una aportación menor.

-En el caso de especies con elevado predominio es relativamente normal que, obteniendo valores elevados en ambos métodos, uno de los dos conceda un valor netamente superior (ej: P13).

-Presencia de especies con un % REC relativamente elevado pero con una contribución en peso menos relevante (ej: especies de poca altura, bajo contenido en MS...).(Ver cuadro 4).

Cuadro 4

ESPECIE	% REC	% MS	CAUSA
T. repens	2	1	Porte bajo, escasa estructura
T. pratense	8	7	Poco desarrollo alcanzado
R. bulbosus	5	4	Poco desarrollo alcanzado

-Presencia de especies con % REC reducido pero con importante aportación en peso, debido a su estructura o estado de desarrollo (ej: especies en flor o espigadas...). (Cuadro 5)

Cuadro 5

ESPECIE	% REC	% MS	CAUSA
D. glomerata	13	22	Estado fenológico avanzado
B. hordeaceus	6	9	Estado fenológico avanzado
L. perenne	2		Estado fenológico avanzado

Cuadro 6

PRADO	% VARCX-VP	ESPECIES, CON LA DIFERENCIA DE VALOR APORTADO AL CX Y VP
P19	-58	P.pratensis (-13); B.hordeaceus (-7)
P11	-57	D.glomerata (-14); P.trivialis (-9)
P10	54	A.elatius (16); F.arundinacea (7)
P21	-38	D.glomerata (-11)
P12	35	M.lupulina (17)
P6	34	T.pratense (21)
P9	29	L.perenne (15); F.pratensis (11); D.glomerata (8)
P18	24	P.pratensis (5); F.pratensis (4)
P7	21	D.glomerata (24)
P13	-19	A.elatius (8)
P14	18	P.pratensis (11)
P24	13	D.glomerata (11)
P8	13	F.arundinacea (26)
P2	-13	L.perenne (20); F.pratensis (-7); R.acetosa (-6)
P20	11	T.pratense (18)

-Obtención de la muestra para calcular % MS en una parcela poco representativa de la composición global del prado.

En el Cuadro 6 se reseñan las principales especies causantes de las mayores variaciones observadas entre CX y VP.

Para determinar cual de los dos factores (A ó B) contribuía de forma mas determinante a la divergencia entre CX y VP, se calculó la calidad VP en base a datos de MS. En el cuadro 1 se observa que los valores de VP' así obtenidos se alejan aún mas de los valores CX, por lo que se deduce que los dos métodos (CX y VP) siguen pautas distintas, y valoran la calidad de las especies según criterios específicos, no necesariamente comunes. En este sentido cabe destacar el énfasis dado a los parámetros zootécnicos por parte del VP, mientras que el CX asigna importancia a una gama mas amplia de factores.

Debido, precisamente, a que el VP concede mayor calidad a las especies de buen comportamiento en pastoreo, en el cuadro 2 se observa que Lolium perenne y, en menor grado, Poa pratensis, dos especies poco usadas en pastos, son menos valoradas por el VP, mientras que ocurre lo contrario con Poa trivialis, bien adaptada a los pastos y con menor valor para el corte.

El resumen de resultados, por grupos de especies, que se muestra en el Cuadro 7 confirma la divergencia entre los dos métodos.

Cuadro 7

	CX	VP	VP'(MS)
GRAMINEAS	72.3	69.0	82.0
LEGUMINOSAS	23.5	26.8	15.5
OTRAS	4.2	4.2	2.5

(Datos en porcentaje)

Así, el CX minora, primordialmente, el valor de las gramíneas, respecto al VP', ambos calculados a partir de MS, al otorgar índices progresivamente menores a medida que aumenta el porcentaje de la especie.

Por tanto la diferencia entre métodos tiene una componente importante en los valores Is asignados.

Por su parte, comparando VP y VP', ambos basados en unos mismos índices de calidad, se observa que cuando se mide MS las gramíneas salen beneficiadas, mientras que al medir REC aparecen muchas mas especies de las otras familias, cosa que redunda en una menor contribución de las gramíneas.

Por consiguiente, la distinta apreciación entre MS y REC también constituye un factor de diferenciación entre los dos métodos.

CONCLUSIONES

Debido a los distintos criterios seguidos en la asignación de índices de calidad a cada una de las especies y, a que su contribución a la materia seca y al grado de recubrimiento aportados no coinciden, el método del "Valor Pastoral" y el "Método Complex" no presentan un grado de correlación significativo. Son, sin embargo, dos métodos complementarios para estimar la calidad de los prados.

BIBLIOGRAFIA

ARMENGOL,A. 1991 Els prats de dall de la Vall Fosca: composició florística, producció i qualitat. E.T.S.E. Agrària de Lleida.

AMELLA,A. y C. FERRER 1977. Utilización de un método fitológico en la determinación del valor nutritivo de pastos. An. Fac. Vet. Zaragoza. 12-13 (11-12):473-482.

DAGET,Ph. et J.POISSONET 1971 "Une Méthode d'Analyse Phytologique des Prairies." Ann. agron., 1971, 22(I), 5-41.

DAGET,Ph. et J.POISSONET 1972. Un procédé d'estimation de la valeur pastorale des paturages.Fourrages **46**:31-40.

DELPECH,R. 1960. "Critère et jugement de la valeur agronomique des prairies". Fourrages**4**:83-98.

CASTLE,M. 1955. Methods of evaluating grassland production in temperate zones. Herb. Abst., **25**,1:1-9.

SOSTARIC,K. and J.KOVACEVIC 1974 Evaluation of Quality and Total Value of Grassland and Leys by the Complex Method. Faculty of Agriculture of the University, Zagreb.

COMPARISION OF THE METHODS "COMPLEX" AND "VALOR PASTORAL" IN HAY MEADOWS IN THE PYREENEES

SUMMARY:

Two methods, based on flower composition, for quality determination of hay, are compared: "Complex" and "Valor Pastoral", in order to determine the existence of any relationship between them, which allows estimation of one, baed upon knowledge of the other one.

KEY WORD: Quality, "Complex", "Valor Pastoral", hay-meadows.

DESARROLLO FENOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE UN PRADO DE SIEGA PIRENAICO

CHOCARRO,C.*; FANLO,R. Y GODED,M.L.***

Inst. Pirenaico de Ecología (CSIC). Apdo 64. 2700 Jaca (Huesca).

****ETSEA de Lleida. Av.Rovira Roure 177. 25006 Lleida.***

RESUMEN

La fenología de las especies nos informa sobre el estado general de la comunidad. Se han estudiado los ciclos fenológicos de 18 especies características de prados regados, comparándolos entre si. La precocidad primaveral de determinadas especies les permite completar su ciclo antes de la primera siega con la consiguiente pérdida de biomasa. Por el contrario, existen otras que son aprovechadas en estados anteriores (vegetativo, floración o fructificación). En el crecimiento estival sólo Leontodon hispidus es capaz de finalizar su ciclo, mientras que en el rebasto otoñal todas las especies se encuentran en forma vegetativa. El aspecto general de la comunidad podría utilizarse como indicador para la aplicación de algunas prácticas agronómicas.

PALABRAS CLAVE: Fenología, prados de siega, Pirineo.

DESARROLLO FENOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE UN PRADO DE SIEGA PIRENAICO

CHOCARRO,C.*; FANLO,R. Y GODED,M.L.***

Inst. Pirenaico de Ecología (CSIC). Apdo 64. 2700 Jaca (Huesca).

****ETSEA de Lleida. Av.Rovira Roure 177. 25006 Lleida.***

RESUMEN

La fenología de las especies nos informa sobre el estado general de la comunidad. Se han estudiado los ciclos fenológicos de 18 especies características de prados regados, comparándolos entre si. La precocidad primaveral de determinadas especies les permite completar su ciclo antes de la primera siega con la consiguiente pérdida de biomasa. Por el contrario, existen otras que son aprovechadas en estados anteriores (vegetativo, floración o fructificación). En el crecimiento estival sólo Leontodon hispidus es capaz de finalizar su ciclo, mientras que en el rebasto otoñal todas las especies se encuentran en forma vegetativa. El aspecto general de la comunidad podría utilizarse como indicador para la aplicación de algunas prácticas agronómicas.

PALABRAS CLAVE: Fenología, prados de siega, Pirineo.

INTRODUCCION

El mantenimiento y renovación de una comunidad depende de la germinación, floración, fructificación, formación y diseminación de las semillas (Braun-Blanquet, 1979; Chiariello, 1989; Negi et al.,1992; Bañeres y Sebastià, 1992); por ello, nos ha parecido interesante conocer los ciclos fenológicos de las principales especies que forman parte de las comunidades pratenses para entender su dinámica.

Por otro lado, los ecosistemas pratenses se encuentran muy influenciados por la gestión a la que están sometidos: siega, pastoreo, riego, fertilización... (Montserrat, 1964), por lo que el desarrollo fenológico de las especies queda supeditado a estas actuaciones.

Los diferentes aspectos estacionales que muestran las comunidades vegetales son el resultado de las secuencias fenológicas de las especies durante el periodo vegetativo (Hartmann,1988; Chocarro y Fillat, 1987). Esto puede ser fácilmente observado en los cambios de color que se producen en el prado (olas de floración), comenzando por el amarillo de Taraxacum officinale, Lotus corniculatus, Ranunculus bulbosus al comienzo de la primavera, al predomínio de los tonos rosados de Trifolium pratense y dorados de las espigas de gramíneas. Estos aspectos reflejan el estado agronómico (producción y calidad) de la hierba, por lo que podrían ser utilizados para la toma de decisiones sobre su gestión: segar, pastar, regar...

METODOLOGIA

Dentro de la pradería de Fragen (Valle de Broto, Huesca) se seleccionó un prado de siega de regadio, con exposición E situado a 1050 m en la ladera. Su gestión consiste en un suave pastoreo primaveral (marzo), dos cortes para heno (Junio-Agosto) y un pastoreo otoñal (Noviembre).

18 fueron las especies escogidas para la realización de este estudio por su importancia dentro de estas comunidades, tanto en su aporte de biomasa como en su frecuencia de aparición. De ellas 8 corresponden a la familia Gramíneas, 3 son Leguminosas y 7 pertenecen a otras familias.

El control fenológico se llevó a cabo en 17 fechas, de las cuales 9 corresponden al crecimiento primaveral (desde el 28 de abril al 1 de julio, momento del 1º corte); 5 coinciden con desarollo estival (del 30 de julio hasta el 26 de agosto, 2º corte) y 3 pertenecen al rebrote otoñal.

El método empleado para el seguimiento fenológico consistió en fijar un transecto de 20 metros de largo en el cual se observó los estados fenológicos de cada especie según las categorías de Lancashire et al.(1991) realizando 30 repeticiones por especie. Dichas categorías se resumieron en 4 estados bien diferenciados:

-1:Vegetativo:desarrollo de hojas y tallos.

-2:floración: formación y desarrollo de flores hasta la antesis.

-3:fructificación:formación y desarrollo de frutos.

-4:senescencia:incluye la diseminación de los frutos y el comienzo de la senescencia de la planta.

RESULTADOS

En la figura 1 se representan los estados fenológicos predominantes en cada fecha para las especies estudiadas, señalando los cortes para heno que realizó el ganadero. Hemos adjudicado a cada especie el estado que aparecía en más del 75 % de las veces en cada muestreo.

-Vegetativo: De todas las especies estudiadas destaca la precocidad de Anthoxanthum odoratum y Taraxacum officinale, que al comienzo del muestreo se encontraban, la mayoria de sus individuos, en fase de floración. En el resto de las especies, la duración de la fase vegetativa es más o menos larga; incluso es la única para algunas de ellas como por ejemplo: Trifolium repens, Ranunculus acris, Leontodon hispidus y Daucus carota, que no llegan a completar su ciclo reproductivo durante la primavera. En el caso de Carex caryophyllea se observó que ya había completado su ciclo antes del comienzo del muestreo por lo que siempre se encontró en fase vegetativa.

El periodo de crecimiento despues de la primera siega (del 5 de Julio al 26 de Agosto) sólo permite, a la mayoria de las especies desarrollar esta fase vegetativa. Unicamente Trisetum flavescens, Trifolium pratense, Picris hieracioides, Daucus carota y Leontodon hispidus alcanzan otros estados fenológicos; destacando Leontodon hispidus que en el momento del segundo aprovechamiento se encuentra en el inicio de la senescencia.

En el tercer periodo de crecimiento (rebasto) todas las especies estudiadas se mantienen en estado vegetativo posiblemente debido a las condiciones climatológicas adversas.

- Floración: Se puede observar una secuencia temporal en el inicio de la floración en las diferentes especies de la comunidad. La más precoz, entre las Gramíneas, es Anthoxantum odoratum con la mayor parte de los individuos en antesis. Sin embargo se trata de una especie que prácticamente no rebrota en el periodo estival, tras el primer corte, por lo que tuvimos que suspender su estudio fenológico. Dentro de las dicotiledóneas, Taraxacum officinale, se encuentra también con los capítulos florales abiertos pero a diferencia de la anterior, la duración de su periodo de floración es mucho más corto.

Festuca rubra es otra de las especies que se desarolla con gran rapidez durante el periodo primaveral. A comienzos de mayo aparecen las espigas y la duración de la floración, incluyendo la antesis, es de unos 28 días. Al mismo

tiempo florece Lotus corniculatus y Ranunculus bulbosus con una duración semejante (14 dias).

Holcus lanatus presenta una floración escalonada. A partir del 12 de mayo, el 80% de la población se encuentra en estado bandera, sucediéndose los diferentes estadios (inflorescencia y antesis). Además observamos una nueva emisión de tallos floríferos a comienzos de Junio. Es probable que esta especie presente dos ciclos vegetatios superpuestos, si las condiciones climáticas le son favorables.

Dactylis glomerata, Trisetum flavescens y Poa pratensis comienzan a florecer al mismo tiempo. Mientras que las dos primeras presentan la misma duración (42 dias), Poa pratensis sólo la tiene de 28.

Festuca pratensis, Arrhenatherum elatius , Trifolium pratense y Picris hieracioides son las especies más tardias en florecer. De entre ellas, la leguminosa destaca por presentar flores hasta el momento de la siega.

La floración en el segundo crecimiento sólo ocurre en 5 especies de las cuales 3 (Trisetum flavescens, Trifolium pratense y Picris hieracioides) ya lo han hecho durante la primavera.Leontodon hispidus y Daucus carota presentan flores por primera vez en el periodo estival, a pesar de la corta duración de este, aprovechando el incremento de temperatura (Callow et al, 1992).

El ambiente otoñal no permite la floración de las especies controladas.

-Fructificación: De todas las especies que florecen durante la primavera (13) no hemos podido captar la producción de frutos en Taraxacum offficinale, Ranunculus bulbosus y Trifolium pratense. En el caso de las dos primeras se debió a la rapidez con la que se produce la maduración de los frutos y su diseminación, mientras que en la leguminosa, la siega fue anterior a su periodo de fructificación mayoritaria.

Leontodon hispidus y Daucus carota son los únicos taxones capaces de fructificar durante el verano.

-Senescencia: 6 de las 18 especies alcanzan a la fase de senescencia durante la primavera, lo que significa poder utilizar dos estrategias regenerativas: la vegetativa y la sexual para su permanencia dentro de la comunidad. De una forma similar se comporta Leontodon hispidus durante el periodo estival.

DISCUSION

-Estado fenológico del forraje en los diferentes cortes:

La razón principal de la existencia de estas comunidades es su aprovechamiento ganadero mediante la siega o el pastoreo, por ello hemos agrupado la discusión de los datos según el ritmo establecido tradicionalmente.

En el momento de la primera siega las especies que se encuentran en

estado de fructificación son precisamente las gramíneas que se consideran buenas forrajeras como Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Poa pratensis y Arrhenatherum elatius. Mientras que otras especies como Anthoxanthum odoratum, Festuca rubra, Holcus lanatus y Trisetum flavescens con menos calidad, ya han comenzado su periodo de senescencia con la consiguiente pérdida de su propia biomasa .

El resto de las especies estudiadas, leguminosas y otras, se encuentran mayoritariamente en la fase vegetativa. Todo esto se traduce en que la mayoria del contenido en fibras del forraje venga dado por las gramíneas y el contenido celular por leguminosas y otras (Chocarro et al., 1988).

Según el gráfico 1 si se adelantase un mes la fecha de la siega, predominaría la fase fenológica correspondiente a floración y la calidad del forraje se vería incrementada, lo que concuerda con los datos obtenidos con Maestro et al (1990), aunque habría que valorar la relación producción-calidad ya que la producción obtenida sería menor.

A finales de agosto prácticamente se recolecta el forraje en estado vegetativo, caracterizandose su aspecto por la presencia mayoritaria de las inflorescencias blancas de Daucus carota.

Aunque el rebasto siempre presenta un estado fenológico vegetativo, la producción puede variar de unos años a otros en función de las condiciones climáticas.

CONCLUSIONES

* Existen una serie de especies (A. odoratum, F. rubra, H.lanatus, T. flavescens, T. officinale y R. bulbosus) que completan su ciclo fenológico antes de la siega. En aquellos prados en los que su aportación a la biomasa total fuera importante debería adelantarse la fecha de la siega o aprovecharse mediante pastoreo.

* Por el contrario, taxones de buena calidad forrajera (D. glomerata, P. pratensis, F. pratensis, A. elatius y T. pratense) se muestran en fase de fructifición o floración en el momento de la primera siega por lo que no se produce pérdida de biomasa.

* El corte impide completar el ciclo fenológico de las especies que mayor biomasa aportan al conjunto de la comunidad por lo que esta se mantiene gracias a estrategias reproductivas vegetativas. De hecho, más de el 75% de las especies de los prados de siega son hemicriptofitos (Fanlo y Chocarro, 1989).

* El ritmo fenológico que se presenta en el crecimiento estival y otoñal es diferente al primaveral, ya que las condiciones ambientales (temperatura, humedad, duración del día) varían sensiblemente, a lo que se une el efecto que el corte ha podido producir sobre la planta.

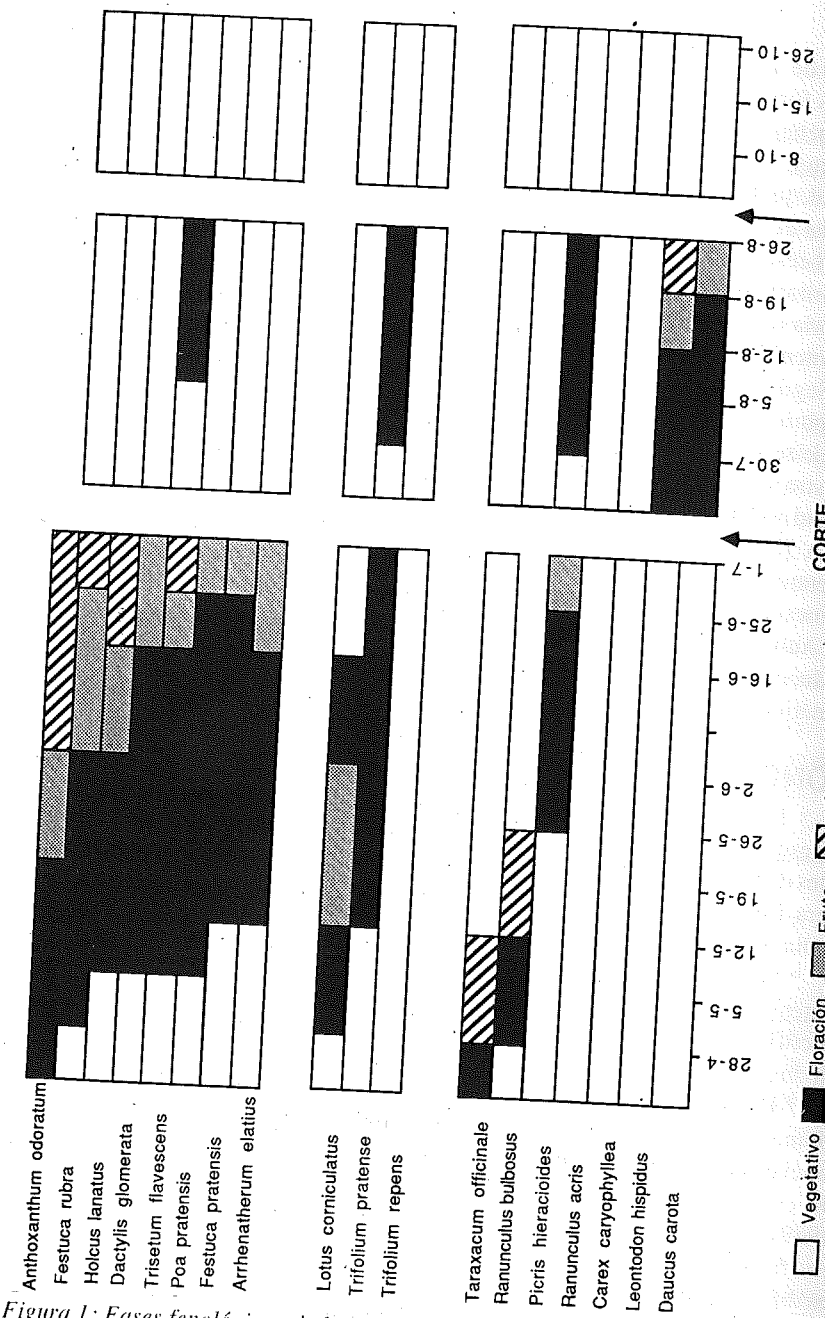


Figura 1: Fases fenológicas de las 18 especies más representativas de los prados regados del Valle de Broto (Fragen).

BIBLIOGRAFIA

BAÑERES,M.J. y SEBASTIA,M.T. 1992. Fenologia de un pasto mesofitico subalpino del Pirineo Oriental bajo condiciones topográficas contrastadas. Actas de la XXXII Reunión Científica de la S.E.E.P. 146-150.

BRAUN BLANQUET,J. 1979. Fitosociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed H.Blume. Madrid

CALLOW,J.M.;KANTRUD,H.A. y HIGGINS,K.F. 1992. First flowering dates and flowering periods of prairie plants at woodworth, North Dakota. Prairie naturalist 24 (2):57-64.

CHIARIELLO,N.R. 1989. Phenology of California grasslands. in Grassland structure and function. Ed. Huenneke,L.F. & Mooney,H. Kluwer Academic Publishers. Netherlands. 47-58.

CHOCARRO,C. y FILLAT,F. 1987. Evolución estacional de algunos factores ecológicos detectados por fotografía en una praderia pirenaica. Pastos 17 (1-2):269-284.

CHOCARRO,C.; FANLO,R.; FILLAT,F.;GARCIA,A. y GARCIA,B. 1988. Comparaciones entre primer y segundo corte en prados pirenaicos. Actas de la XXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P. 203-211.

FANLO, R. y CHOCARRO,C. 1989. Influencia del "efecto corte" sobre la variación florística y la producción de los prados de dalla: Pirineo Aragonés. Options Méditerranéennes - Série Séminaires nº3:341-344.

HARTMANN,U. 1988. Flower biological dynamics in a dry meadow (Arrhenatheretum elatioris salvietosum) near Giessen, W-Germany. Lagascalia 15(extra):651-659.

LANCASHIRE,P.D.; BLEIHOLDER,H.; VAN DEN BOOM, T.; LANGELUDDEKE,P.; STAUSS,R.; WEBER,E. Y WITZENBERGER,A. 1991. A uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. Ann. appl. Biol. 119: 561-601.

MAESTRO,M.; FERRER,C.; AMELLA,A.; BROCA,A. y ASCASO,J. 1990). Praderas naturales de secano de los fondos de valle del Pirineo Central (Huesca): suelo, manejo, flora, producción y calidad. Actas de la XXX Reunión Científica de la S.E.E.P. 176-183.

MONTSERRAT, P. 1964. Ecología del pasto. Publ. Cent. Pir. Biol. Exp. 1(2): 1-68.

NEGI,G.C.S.; RIKHARI,H.C. y SINGH,S.P. 1992. Phenological features in relation to growth forms and biomass accumulation in an alpine meadow of Central Himalaya. Vegetatio 101:161-170.

AGRADECIMIENTOS: Este trabajo ha sido realizado dentro del marco de los proyectos:"Interacción pasto-herbivoro en los Pirineos y Montes

Cantábricos" CICYT, PB87-0349 y del CEE - INTEGRALP. Agradecemos la colaboración de Ramón Reine en los trabajos de recogida de datos en el campo.

PHENOLOGY OF PRINCIPALS SPECIES OF PYRENEES HAY-MEADOWS

SUMMARY:

Species phenology inform about the general conditions of communities. We studied and compared the phenological cycles of 18 species hay-meadows. Few of they growth very quickly and finised theirs before first mowing. Another have slow growth and they are mowing in vegetative phase. Only Leontodon hispidus finised their cicle in summer-growing. In autom every species are in vegeta tive phase. The general apperance of community could utilize as indicator of same agronomy practices.

KEY WORD: Phenology, Hay-meadows, Pirenees.

UNA APROXIMACIÓN A LA ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD PRATENSE A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LA INTERCEPCIÓN DE LA RADIACIÓN POR EL DOSEL VEGETAL

GODED, M.L.; CHOCARRO, C. & FILLAT, F.

Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). Apdo 64, 22700-Jaca (Huesca)

RESUMEN: Se presentan en este trabajo diversos perfiles de penetración de la radiación en el interior del dosel vegetal de tres prados de siega pirenaicos con diferente gestión. Asimismo se ha calculado el porcentaje de radiación absorbida en cada estrato con respecto del total de radiación incidente. Este dato ha sido utilizado para interpretar la distribución en altura de la biomasa dentro de la comunidad (estructura vertical aérea). Se observan diferencias entre los perfiles tomados en prados en diferente estadío de desarrollo y en distintas zonas dentro de un mismo prado.

PALABRAS CLAVE: Radiación fotosintetéticamente activa, comunidad pratense, dosel vegetal, estructura vertical.

INTRODUCCION

Werger & van der Maarel (1978) señalan la importancia de estudiar la estructura de la vegetación ya que se trata de un valioso indicador de los factores medioambientales (macro y microclimáticos) y puede contribuir a una mejor comprensión del funcionamiento de las comunidades vegetales. En

1979 Barkman define la estructura de la vegetación como la ordenación espacial (arquitectura) y temporal (patrones diarios y estacionales) de los diferentes elementos morfológicos que la componen y también destaca la importancia de su estudio. Uno de los efectos que indirectamente ejerce la estructura de la vegetación, dice, es la modificación del microclima en el interior de la comunidad (cantidad y calidad de la luz, velocidad del viento, humedad relativa del aire y temperatura), esto afecta a la fotosíntesis de las hojas situadas en el interior del dosel, a la germinación y al resto de los organismos de la biocenosis (Barkman, 1979).

La mayor parte de los trabajos que hemos encontrado relacionados con la intercepción de la radiación por el dosel vegetal tienen como objetivo proponer modelos que interpreten la distribución de la radiación en el interior del dosel (Norman & Welles, 1983; Baldocchi et al., 1985; Russell et al., 1989; Tappeiner & Cernusca, 1989).

En nuestro caso, pretendemos con este trabajo interpretar la estructura de la vegetación a través del análisis de la distribución de la radiación en el interior del dosel vegetal, así como la evolución temporal de dicha distribución durante el período de crecimiento de la comunidad.

MATERIAL Y METODOS

Para el estudio de la estructura de la comunidad pratense se seleccionaron tres parcelas de la pradería de Fragen (Huesca) encuadradas dentro de la alianza Arrhenatherion (Rivas et al., 1963) que presentaban una situación topográfica y gestión diferentes, descritas a continuación:

Prado 1: Parcela plana, de exposición SE (1050 m de altitud), situada a media ladera sobre sustrato morrénico. Es una parcela de regadío (con riego "a manta") que soporta dos pastoreos anuales (abril y noviembre), un abonado primaveral (abril) y dos siegas estivales (junio-julio y agosto).

Prado 2: Parcela plana, de exposición SE (1150 m de altitud), situada sobre sustrato morrénico en la parte alta de la ladera. Es una parcela de secano que soporta dos pastoreos anuales (mayo y noviembre), un abonado primaveral (mediados de mayo) y una siega estival (julio).

Prado 3: Parcela plana, de exposición W-SW (1100 m de altitud) situada sobre sustrato morrénico en la parte baja de la ladera. Es una parcela de secano que soporta dos pastoreos anuales (abril-mayo y noviembre), un abonado primaveral (primeros de mayo) y una siega estival (junio-julio).

El abonado se realizó en todos ellos con purín, y hay que destacar que en el año en el que se realizaron los muestreos (1992) se dió un verano húmedo que permitió el rebrote estival de los prados de secano y que hizo que no fuera necesario el riego en el prado de regadío.

La radiación se midió con un Sunfleck Ceptometer SF-80 (Delta-T Devices) que posee 80 sensores de Radiación Fotosintéticamente Activa (PhAR) situados a intervalos de 1 cm a lo largo de un tubo de 1 m de longitud. La lectura obtenida es una media de los 80 sensores y viene dada en mol/m^2.s.

En cada prado se seleccionaron dos zonas diferentes en las que situamos dos soportes metálicos con una varilla transversal que nos permitía tomar los datos de radiación a diferentes alturas dentro del dosel, obteniendo un perfil. La orientación del Ceptómetro fué siempre en dirección Sur y las medidas se realizaron entre las 11.00 y 13.00 hora solar.

Las alturas fijadas para la recogida de datos fueron: 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 cm, etc. hasta superar la altura máxima de la comunidad. En cada una se medía la radiación incidente y la reflejada. A partir de ellos hemos obtenido los porcentajes de radiación absorbida en cada estrato con respecto a la radiación total incidente según la siguiente fórmula:

$$A_n = I_n - I_{n-1} - R_n + R_{n-1}$$

Se tomaron perfiles semanalmente cuando los días eran soleados, de estos hemos seleccionado para este trabajo los siguientes:

26 de mayo: Prado 2
15 de julio: Prado 2
5 de agosto: Prado 1
12 de agosto: Prado 1
2 de septiembre: Prados 1-2-3
17 de septiembre: Prado 2
30 de septiembre: Prados 1-2

En el caso del prado de regadío se hizo una exclusión para evitar el segundo corte y, de este modo, poder comparar con los datos recogidos en los otros prados.

RESULTADOS

Diferencias inter-intra prados:

Comparando los perfiles de radiación incidente obtenidos en los tres prados en una misma fecha (2 de septiembre) hemos confeccionado la gráfica 1. En ella se observan las diferentes curvas de intercepción de la radiación que presenta cada prado y las importantes diferencias encontradas dentro de un mismo prado.

Estas diferencias destacan cuando se representan los histogramas correspondientes a los % de radiación absorbida en cada estrato (figura 1). Es posible observar una cierta relación entre el estado de desarrollo de la comunidad y la progresiva elevación de los estratos que muestran mayor porcentaje de intercepción de la radiación.

El prado 1 es el que se encuentra en el período de crecimiento más

avanzado ya que es el primero que se corta y ha tenido más tiempo para rebrotar. El mayor porcentaje de absorción (73%) se dá por encima de los 15 cm de altura, mientras que entre 0 y 15 cm sólo se absorbe el 20% de la radiación total incidente.

El prado 2 es el que ha tenido menos tiempo para rebrotar pues es el que se ha cortado más tarde. En él se observa que el mayor porcentaje de absorción de la radiación se produce entre 0 y 15 cm de altura (78% en un perfil y 73% en el otro) y que una parte de la radiación incidente llega al suelo sin ser absorbida, lo que nos indica que no ha formado todavía una estructura eficaz en la captación de la radiación.

Esto parece indicar que según avanza el período de crecimiento de una comunidad pratense, ésta se va "estructurando", formando estratos superiores que absorben mayor cantidad de radiación que los inferiores.

A su vez, estas gráficas nos permiten detectar importantes diferencias en la estructura de la comunidad dentro de un mismo prado ya que el porcentaje de radiación absorbida en cada estrato varía de unas zonas a otras.

Evolución de la estructura en un período de crecimiento. Comparación entre el Prado 1 y el Prado 2.

En las gráficas 2.1 y 3.1 se han representado perfiles de radiación tomados en el mismo lugar en diferentes fechas a lo largo del período de crecimiento que sigue al primer corte (en los prados 1 y 2 respectivamente).

Las diferencias que se observan entre los perfiles se ven acentuadas cuando representamos el porcentaje de radiación absorbida por cada estrato (gráficas 2.2 y 3.2). El progresivo crecimiento del prado se refleja en que el estrato que absorbe la mayor parte de la radiación total se encuentra cada vez más arriba.

Si comparamos el perfil obtenido en el prado 1 el dia 2 de septiembre (aproximadamente 2 meses después del primer corte) y el perfil obtenido en el prado 2 el 30 de septiembre (también unos dos meses después del primer corte) se observa que el prado 1 se encuentra más estructurado en altura ya que el 40% de la radiación se absorbe en los estratos superiores a los 20 cm, mientras el prado 2 sólo absorbe un 22% por encima de esa altura. Esta diferencia en el crecimiento de la comunidad, transcurrido el mismo período de tiempo desde el corte, se debe, probablemente, a la diferente gestión de los prados. En el caso del prado 2, el corte más tardío y, por lo tanto, las condiciones climatológicas que se dan durante el rebrote, hacen más lento el crecimiento.

Comparación entre periodos de crecimiento de un mismo prado

Para captar estas diferencias utilizamos los perfiles tomados en el prado 2 en las fechas siguientes:

15 de julio: dos meses después del pastoreo (crecimiento primaveral), dias antes del 1er corte

30 de septiembre:dos meses después del primer corte (rebrote estivo-otoñal)

En la gráfica 4 se observa las diferencias que se dan después de cada período de crecimiento. Al final del crecimiento primaveral un 28% de la radiación absorbida tiene lugar en el estrato superior a 25 cm. Sin embargo, al final del rebrote estivo-otoñal el 90% de la radiación se absorbe en los 25 primeros cm). Podemos decir que existe una menor estructuración vertical de la comunidad en este último periodo de crecimiento.

La comunidad sigue esta misma pauta en la otra zona del prado estudiada (gráfica 5), donde se acentúan estas diferencias. Al final del período primaveral es un 65% la radiación absorbida en estratos superiores a los 25 cm.

DISCUSION

Los perfiles de intercepción de la radiación por el dosel vegetal reflejan la diferencia que existe en la estructura de comunidades semejantes en cuanto a su composición florística pero que soportan una gestión diferente. A su vez, es posible identificar dentro de un mismo prado, aparentemente homogéneo, un mosaico de zonas más o menos productivas en función de la proporción en la que se encuentran las especies (Barkman, 1979). De hecho, son varios los autores que utilizan, entre otras, este tipo de medidas, para caracterizar comunidades diferentes (Fliervoet & Werger, 1984; Tappeiner & Cernusca, 1989).

Otro tipo de información que se puede extraer de estos perfiles es la evolución de la estructura a lo largo del periodo de crecimiento de cada una de las comunidades. La variación de los perfiles de intercepción de la radiación tomados en el mismo lugar a lo largo del tiempo muestran, en los dos casos estudiados, situaciones semejantes:

- Al comienzo del desarrollo el mayor porcentaje de radiación absorbida lo presentan los estratos de vegetación cercanos al suelo,
- según va creciendo la comunidad, son los estratos superiores los que absorben el mayor porcentaje, mientras que desciende la proporción de radiación que se absorbe en los inferiores.

Cuando hemos comparado los perfiles de radiación en dos prados, en fechas similares (dos meses después del primer corte) hemos obtenido diferencias en la estructura de cada zona.

Las causas de todas estas diferencias son diversas:

- la composición florística (arquitectura y proporción de cada especie), que determina el tipo y la cantidad de hojas de cada estrato (Fliervoet & Werger, 1984; Tappeiner & Cernusca, 1989),

- la densidad de la vegetación, que determina la producción de la parcela,
- el estado de desarrollo de la comunidad (Fillat et al., 1992) más o menos rápido en función de los factores ambientales que tienen lugar durante el rebrote.

Una línea de investigación que nos proponemos seguir en el futuro es determinar la importancia de cada uno de estos factores a la hora de interpretar la estructura de la comunidad a través de estos perfiles..

CONCLUSIONES

* Los perfiles de radiación absorbida en cada estrato reflejan la distribución en altura de la biomasa de la comunidad. Asimismo es posible hacer un seguimiento de su desarrollo a través de la evolución de dichos perfiles.

* La comparación de estos perfiles indica que en parcelas aparentemente homogéneas existen importantes diferencias en la estructura de unas zonas del prado a otras.

* Pensamos que este es un método sencillo, rápido y no destructivo que nos informa acerca de la estructura de la comunidad en un momento determinado y que permitirá encontrar diferencias entre comunidades estrechamente relacionadas.

BIBLIOGRAFIA

BALDOCCHI, D.D.; HUTCHINSON, B.A.; MATT, D.R. & McMILLEN, R.T. 1985. Canopy radiative transfer models for spherical and known leaf inclination angle distributions: a test in an oak-hickory forest. Journal of Applied Ecology, 22, pp. 539-555.

BARKMAN, J.J. 1979. The investigation of vegetation texture and structure. In: "The study of vegetation" M.J.A. Werger (Ed.), pp. 123-160. The Haghe, Boston, London: Dr.W. Junk bv Publishers.

FILLAT, F.; GODED, M.L. & CANTERO-MARTINEZ, C. 1992. Evolution of intercepted radiation of a meadow in the central Pyrenees. In: "Resource Capture by Crops". Proc. 52nd Easter School in Agricultural Science, Nottingham, (in press).

FLIERVOET, L.M. & WERGER, M.J.A. 1984. Canopy structure and microclimate of two wet grassland communities. New Phytol, 96, pp. 115-130.

NORMAN, J.M. & WELLES, J.M. 1983. Radiative transfer in an array of canopies. Agronomy Journal, 75 (May-June), pp.481-488.

RIVAS GODAY, S. & RIVAS MARTINEZ, S. 1963. Estudio y clasificación de los pastizales españoles. Ministerio de Agricultura (Ed.), Madrid.

RUSELL, G.; JARVIS, P.G. & MONTEITH, J.L. 1989. Absorption of radiation by canopies and stand growth. In: "Plant canopies: Their growth, form and function (Seminar Series, 31)" G. Russell, B. Marshall and P.G. Jarvis (Eds.), pp. 21-39. Cambridge, New York,: Cambridge University Press.

TAPPEINER, U. & CERNUSCA, A. 1989. Canopy structure and light climate of different alpine plant communities: Analysis by means of a model. Theor. Appl. Climatol., 40, pp. 81-92.

WERGER, M. J. A. & VAN DER MAAREL, E. 1976. Plant species and plant communities: some conclusions. In: "Plant species and plant communities". Proc. Int. Symp. Nijmegen, E. van der Maarel and M.J.A. Werger (Eds.), pp. 169-175. Junk Publishers.

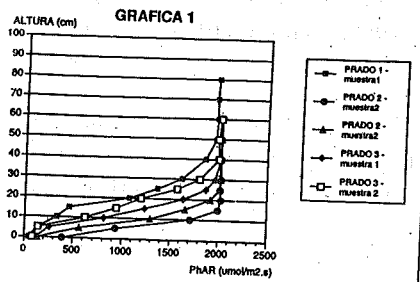
AGRADECIMIENTOS: Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto PL 900131 (Analyse et modélisation du fonctionnement des explotations agricoles)

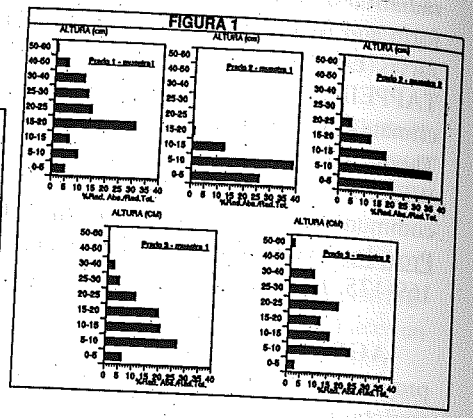
APPROXIMATION TO COMMUNITY STRUCTURE OF MEADOWS BY MEANS THE ANALYSIS OF THE CANOPY INTERCEPTED RADIATION

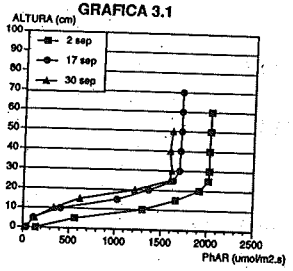
SUMMARY:

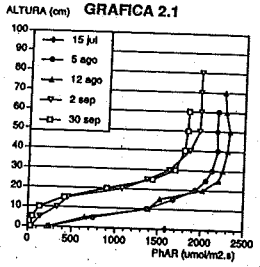
Profiles of radiation inside the canopy were made in three hay meadows with different management. Also the porcentage of absorbed radiation of the total incident radiation was calculated by layer. This kind of date has been utilized to interpret the aboveground distribution of the biomass inside the canopy (vertical structure). There are differences between profiles which have been made in meadows at different stage of develpment and between different places of a meadow.

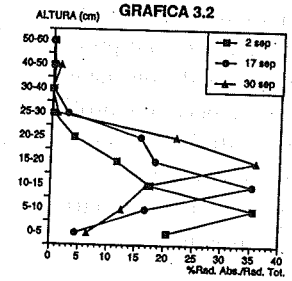
KEYWORDS: Photosynthetically Active Radiation, Meadow Community, Canopy, Vertical Structure

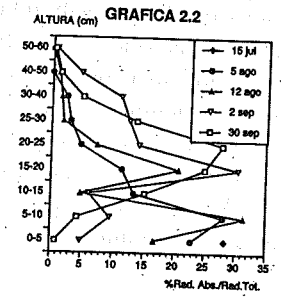


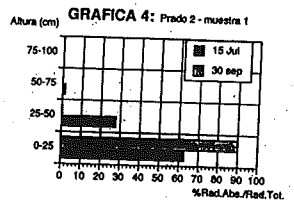


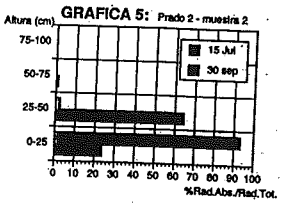












COMPORTAMIENTO DE CARIOFILACEAS DE PRADOS PERMANENTES FRENTE A FACTORES EDAFICOS

PEREZ PINTO, J. E; GARCIA, R.; MORO, A.; PEREZ PINTO, M.T. y CALLEJA, A.

Departamento de Producción Animal I. Universidad de León

RESUMEN

Se han estudiado las relaciones de *Arenaria serpyllifolia, Cerastium fontanum, C. glomeratum, C. pumilum, Lychnis flos-cuculi, Silene vulgaris, Stellaria graminea* y *St. media* con diferentes factores edáficos, texturales y químicos. De ellos, el contenido en magnesio y potasio asimilables así como la humedad son los que presentan mayor número de relaciones significativas, siendo *C. fontanum, C. glomeratum* y *S. vulgaris* las especies que destacan con un mayor valor indicador.

PALABRAS CLAVE: Cariofiláceas indicadoras, realación suelo planta.

INTRODUCCIÓN

En el estudio de toda producción pratense se deben tener en cuenta como aspectos fundamentales la cantidad y calidad del forraje, la flora y la vegetación que lo determina, así como los factores ambientales que condicionan su existencia.

En anteriores trabajos y dentro de este contexto hemos estudiado el comportamiento edáfico de diversas especies pratenses (PEREZ PINTO et al., 1991, 1992). En la misma línea se circunscribe el objetivo de este trabajo que consiste en el estudio de la relación entre diversos factores edáficos y algunas especies de cariofiláceas.

MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de las muestras de suelo y de material vegetal obtenidos en 100 prados permanentes de la Cuenca alta del Bernesga (León), se identificaron las especies de cariofiláceas presentes y se analizaron la textura, el pH, carbonatos, materia orgánica, nitrógeno, capacidad de cambio, fósforo, calcio, magnesio, potasio, sodio y manganeso asimilables (métodos del MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD, 1981). Las relaciones significativas se han puesto de manifiesto con el método de los **perfiles** ecológicos (DAGET y GODRON, 1983).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron 12 especies de cariofiláceas (Tabla 1) de las cuales 9, con una frecuencia mayor del 6%, fueron estudiadas. En la Tabla 2, se muestra su frecuencia, porcentaje de presencias totales y entropía.

1. **Arenaria serpyllifolia**. Planta terofítica de amplia distribución, considerada como una mala hierba de cultivo (DELPECH, 1975), es una especie de frecuencia escasa que contribuye muy poco a la estructura de la vegetación (GRIME et al., 1988). Es calificada como propia de lugares arenosos o pedregosos por GRIME et al. (1988). De nuestros datos se deriva una preferencia por los contenidos de arcilla más elevados (Tabla 3). En pH GRIME et al. (1988) la consideran calcícola. Con un manejo a base de NPK unido a un pastoreo acaba desapareciendo (DELPECH, 1975).

2. **Cerastium fontanum**. Anual o bianual, otras veces perenne, es una especie de floración muy precoz. Planta circunmediterránea, de amplia distribución, se la considera de escaso valor, por su carácter poco productivo, aún cuando fuere muy común (DENUDT, 1975). Es una especie interesante como indicadora. Elude los suelos con valores intermedios de arena fina y los valores de pH superiores a 7 (Tablas 3 y 4), aunque es rara en suelos muy ácidos (DENUDT, 1975; VIVIER, 1971). Es propia de suelos ricos en nitrógeno, capacidad de cambio, calcio y magnesio asimilables (GRIME et al. 1988). Manifiesta un nivel medio en fósforo y potasio y es indicadora de una humedad elevada (Tablas 3-5). Le perjudica el abonado mineral (LLANA, 1991; WILLIAMS, 1985).

3. **Cerastium glomeratum**. Planta terofítica, subcosmopolita, que rechaza los suelos franco-limosos y pobres en arcillas (Tabla 3). Prefiere suelos con valores de pH superior a 6,5, pobres en magnesio asimilable y ricos en potasio y manganeso. (Tabla 5). En nuestra zona prefiere, sin lugar a dudas, los lugares más secos (Tabla 3).

4. **Cerastium pumilum**. Especie terofítica de areal paleotemplado, no forrajera, se asienta sobre suelos principalmente franco-arcillosos, pobres en materia orgánica y con una relación C/N baja (Tablas 3 y 4). Es más frecuente en praderas que se aprovechan una vez, con una siega, y sólo si la otoñada lo permite pueden contar con un segundo aprovechamiento por pastoreo.

5. **Lychnis flos cuculi**. Es una especie perenne, de floración precoz y distribución eurosiberiana, indicadora de praderas de baja calidad, a la que no se le concede ningún valor agronómico (VIVIER, 1971). Es significativa de suelos ricos en magnesio y pobres en potasio (Tabla 5) (DE VRIES et al. 1957). La principal característica que muestra es la de ser una planta típica de humedad (Tabla 3) (DELPECH, 1975; MONTSERRAT, 1988; RAMEAU et al. 1989; RIVAS et al. 1984; VIVIER, 1971).

6. **Moenchia erecta**. Especie terofítica, submediterránea, característica de pastizales oligotrofos silíceos y arenolimosos poco evolucionados (RIVAS y RIVAS, 1963). De terrenos mesotrofos y de humedad media (LUIS et al., 1976; RUIZ et al., 1981) prefiere suelos con un contenido medio de magnesio asimilable (Tabla 4). Según MOREIRO et al. (1986) se beneficia de una explotación intensa con prácticas de siega y pastoreo.

7. **Silene vulgaris**. Especie hemicriptofítica, de amplia distribución que prefiere los suelos franco-arcillosos pobres en arenas, en magnesio y sodio, pero ricos en carbonatos (RAMEAU et al. 1989) y potasio (Tablas 3-5). Prefiere claramente los prados menos húmedos (Tabla 3) (RAMEAU et al. 1989), de menor aprovechamiento (FERRER, 1988). No se trata de una planta genuina de los prados que estudiamos. Es propia de pastos e indica ruderalización (FERRER y AMELLA, 1975).

8. **Stellaria graminea**. Hemicriptófito de escaso valor agronómico (DE VRIES et al., 1957; KLAPP, 1965). Es indicadora de suelos de humedad media y elevada (DE VRIES et al. 1957; GASTON et al. 1988; RAMEAU et al. 1989); RIVAS et al. 1984). DE VRIES et al. (1957) la califican además de suelos arcillosos, con un pH en torno a 5,5 y escasos de fósforo y potasio. Presenta apetencia por los suelos con una capacidad de intercambio catiónico media (Tabla 5).

9. **Stellaria media**. Planta terofítica, subcosmopolita, poco productiva y de escaso valor agronómico (DENUDT, 1975; KLAPP, 1965; DE VRIES et al., 1957), y que, incluso, puede ser tóxica en ovejas (GILL y VEAR, 1965).

Se la estima, por lo general, de terrenos ricos (GILL y VEAR, 1965; DENUDT, 1975), arcillosos, de pH moderadamente ácido (5-5,5), con un nivel de fósforo y potasio de medio a bastante bueno (DE VRIES et al., 1957; DENUDT, 1975; GRIME et al., 1988) y ricos en nitrógeno (DENUDT, 1975; RIVAS et al., 1980). Es significativa de suelos pobres en manganeso (Tabla 5). De terrenos de humedad normal a húmedos (DE VRIES et al., 1957; RIVAS et al., 1980) evita, significativamente los prados de regadío y aumenta con los fertilizantes (WILLIAMS, 1985).

TABLA 1.- RELACION DE LAS ESPECIES DE CARIOFILACEAS IDENTIFICADAS.

Arenaria serpyllifolia L.
Cerastium fontanum Baumg. subsp. *triviale* (Link.) Jalas.
Cerastium glomeratum Thuill.
Cerastium pumilum Curtis.
Dianthus spp.
Lychnis flos-cuculi L.
Moenchia erecta (L.) P. Gaertner, B.Meyer & Scherb.
Petrorhagia prolifera (L.) P. W. Ball & Heywood.
Scleranthus annuus L.
Silene vulgaris (Moench.) Garcke.
Stellaria graminea L.
Stellaria media (L.) Vill.

TABLA 2.- FRECUENCIA, % DE PRESENCIA TOTAL Y ENTROPIA DE LAS ESPECIES.

ESPECIES	FRECUENCIA	% Presencias	ENTROPIA sp.
Cerastium fontanum	78	1,88	0,760
Cerastium glomeratum	22	0,53	0,760
Stellaria media	16	0,39	0,634
Cerastium pumilum	14	0,34	0,584
Silene vulgaris	8	0,19	0,402
Arenaria serpyllifolia	7	0,17	0,366
Lychnis flos-cuculi	7	0,17	0,366
Moenchia erecta	7	0,17	0,366
Stellaria graminea	7	0,17	0,366

TABLA 3.- PERFILES EDAFICOS DE TEXTURA Y HUMEDAD.

	PERFIL DE FRECUENCIAS CORREGIDAS						PERFIL INDICE						
ESPECIES	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	E F/E
ARENA TOTAL(%)	<35	-40	-45	-50	>50								
Silene vulgaris	0	272	60	0	132		I	+	I	I	I		0,078
ARENA FINA (%)	<20	-25	-30	-35	-40	>40							
Cerastium fontanum	110	105	79	99	119	114	I	.	-	.	.	I	0,051
LIMOS (%)	<35	-40	-45	-50	>50								
Cerastium glomeratum	107	126	97	159	0		.	.	.	.	-		0,076
ARCILLA (%)	<12	-15	-18	>18									
Arenaria serpyllifolia	110	0	0	325			I	I	I	+			0,094
TEXTURA FAO	F.A.	F.L.	F.	F.AR.									
Cerastium glomeratum	105	0	122	152			I	-	.	I			0,069
Cerastium pumilum	0	0	107	952			I	I	I	+			0,082
Silene vulgaris	0	0	112	833			I	I	I	+			0,083
HUMEDAD	B.	M.B.	M.	M.A.	A.								
Cerastium fontanum	49	118	104	119	112		---	I	.	+	.		0,164
Cerastium glomeratum	260	189	85	34	0		+++	I	.	-	--		0,221
Lychnis flos-cuculi	0	0	0	0	417		I	I	I	I	+++		0,157
Silene vulgaris	417	0	78	0	0		+++	I	I	I	I		0,155

LEYENDA:
F.A.= FRANCO ARENOSOF.L. = FRANCO LIMOSOF. = FRANCOF.AR. = FRANCO ARENOSO
B. =BAJA M.B. = MEDIA BAJA M.= MEDIA M.A. =MEDIA ALTAA. =ALTA
E F/E = Entropía factor/especie. = No significativa I = No se puede inferir
+ - = Signif. al 5%. ++ -- = Signif. al 1% +++ --- = Signif. al 0,1%.

TABLA 4.- PERFILES EDAFICOS DE pH, CARBONATOS, M.ORGANICA Y NITROGENO.

ESPECIES	PERFIL DE FRECUENCIAS CORREGIDAS						PERFIL INDICE						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	E F/E
pH (Agua)	<6,0	-6,5	-7,0	>7,0									
Cerastium fontanum	113	111	104	64			.	.	.	--			0,068
Cerastium glomeratum	35	93	175	101			.	.	+	I			0,054
CARBONATOS (%)	<0,6	>0,6											
Silene vulgaris	60	312					-	+					0,040
MATERIA ORGANICA (%)	<5	-7	-9	-11	>11								
Cerastium pumilum	275	0	84	110			I	+	I	I	I		0,077
NITROGENO (%)	<0,3	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	>0,7							
Cerastium fontanum	59	100	94	109	112	119	-	.	.	.	.	.	0,074

LEYENDA:

E F/E = Entropía factor/especie
+ - = Signif. al 5%.
. = No significativa
++ -- = Signif. al 1%
I = No se puede inferir
+++ --- = Signif. al 0,1%.

TABLA 5.- PERFILES EDAFICOS DE LOS ELEMENTOS MINERALES.

ESPECIES	PERFIL DE FRECUENCIAS CORREGIDAS					PERFIL INDICE					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	E F/E
FOSFORO (ppm)	<4	-8	-12	-16	>16						
Cerastium fontanum	87	99	99	119	71	.	.	.	.	-	0,062
C.I.C.(meq/100g)	<17,5	-22,5	-27,5	-32,5	>32,5						
Cerastium fontanum	67	100	115	97	121	-	.	.	.	.	0,085
Stellaria graminea	0	79	286	114	0	I	I	+	I	I	0,085
CALCIO (ppm)	<3000	-4000	-5000	-6000	>6000						
Cerastium fontanum	71	111	101	99	114	-	.	.	.	.	0,052
MAGNESIO (ppm)	<180	-290	-400	-510	>510						
Cerastium fontanum	71	101	121	96	115	-	.	.	.	.	0,075
Cerastium glomeratum	205	65	80	85	72	+	.	.	.	.	0,051
Lychnis flos-cuculi	143	0	84	0	301	I	I	I	I	+	0,076
Moenchia erecta	143	0	420	0	0	I	I	++	I	I	0,124
Silene vulgaris	312	75	44	0	66	.	--	.	.	++	0,066
POTASIO (ppm)	<75	-125	-175	-225	>225						
Cerastium fontanum	120	119	113	75	50	.	+	.	I	---	0,177
Cerastium glomeratum	0	110	105	76	177	-	.	.	I	.	0,075
Lychnis flos-cuculi	0	246	55	119	0	I	+	I	I	I	0,063
Silene vulgaris	0	43	96	0	347	I	I	I	I	++	0,084
MANGANESO (ppm)	<30,0	-42,5	-55,0	-67,5	>67,5						
Cerastium glomeratum	53	108	78	65	191	.	.	.	.	+	0,043
Silene vulgaris	74	60	0	0	395	I	I	I	I	+++	0,118
Stellaria media	74	208	65	45	99	I	+	.	I	.	0,042

LEYENDA:

E F/E = Entropía factor/especie
+ - = Signif. al 5%.
. = No significativa
++ -- = Signif. al 1%
I = No se puede inferir
+++ --- = Signif. al 0,1%.

BIBLIOGRAFIA .

DAGET, PH. et GODRON, M. (1983). Signalement écologique et espèces indicatrices. Le comunità vegetali como indicatori ambientali. Ed. C. Ferrari, S. Gentile, S. Pignatti & E. Poli Marchese. Bologna.

DELPECH, R. (1975). Contribution à l'étude expérimentale de la dynamique de la végétation prairiale. (Action des fumures, de la coupe, du mode de paturage). Thèse. Univ. Paris-Sud. Orsay.

DENUDT, G. (1975). Essai de caractérisation de la flore et de la végétation prairiale à l'aide des teneurs minérales. Thèse. Univ. Cathol. Louvain.

DE VRIES, D. M.; KRUIJNE, A. N. and MOOI, H. (1957). Frequency of occurrence of herbage plants, and their indication of environmental conditions. Wageningen.

FERRER, C. y AMELLA, A. (1975). Determinación de grupos ecológicos por medio de un análisis estadístico en los pastos del puerto del Valle de Tena (Huesca). Pastos, 5 (1): 60-83.

FERRER, C. (1988). Los recursos pascícolas del Pirineo Aragonés. XXVIII Reun. Cient. S.E.E.P. Jaca.23-65.

GASTON, R.; GOMEZ, D.; MONTSERRAT, G.; MONTSERRAT, P. y VILLAR, L. (1988). Enciclopedia Temática de Aragón. Tomo 6. Flora. Moncayo.

GILL,N.T. y VEAR,K.C. (1965). Botánica agrícola. Acribia.

GRIME, J.P.; HODGSON, J.G. & HUNT, R. (1988). Comparative Plant Ecology. Unwin Hyman Ltd. London.

KLAPP, E. (1965). Wiesen und Weiden. Paul. Parey. Berlin.

LUIS, E., GOMEZ, J.M. y GIL, A. (1976). Variación de la vegetación por efecto de la eutrofización en suelos silíceos. Pastos, 6 (2): 296-310.

LLANA, G. (1991). Composición y estructura de comunidades pratenses en un área de la Cornisa Cantábrica: incidencia del ambiente y manejo. Tesis Doctoral. Univ. Oviedo.

MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD (1981). Técnicas de análisis de suelos, vegetales y piensos. Ed. Academia, S.L., León.

MONTSERRAT, P. (1988). Comunicación oral.

MOREIRO, S.; GOMEZ, J.M.; GONZALEZ, R. y FERNANDEZ, B. (1986). Detección de relaciones entre vegetación y factores ecológicos a lo largo de un gradiente altitudinal. XXVI Reunión Científica de la S.E.E.P. Oviedo. 2:305-319.

PEREZ PINTO, J.E., MORO, A., GARCIA, R., PEREZ, M.T. y CALLEJA, A. (1991). Comportamiento de Compuestas de prados permanentes frente a factores edáficos. XXXI Reunión Científica de la S.E.E.P., 52-61, Murcia.

PEREZ PINTO, J.E., GARCIA, R.; MORO, A., PEREZ, M.T. y CALLEJA, A. (1992) .Comportamiento de Umbelíferas de prados permanentes frente a factores edáficos. XXXII Reunión Científica de la S.E.E.P., 45-49, Pamplona.

RAMEAU, J.C.; MANSION, D. ET DUMÉ, G. (1989). Flore Forestière Française. 1. Plaines et collines. Institut pour le Développement Forestier.

RIVAS,S. y RIVAS, S. (1963).Estudio y clasificación de los pastizales españoles. Pub. Mº Agricultura, Madrid.

RIVAS,S.; ABELLO, R.P.; DIAZ, F.; GONZALEZ, F. y LEVASSOR, C. (1980). Comunidades de pastizal del monte de el Pardo (Madrid). Studia Oecologica, II: 59-90.

RIVAS, S.; DIAZ, T.E., FERNANDEZ, J.A., LOIDI, J. y PENAS, A. (1984). La Vegetación de la alta montaña Cantábrica. Los Picos de Europa. Ed. Leonesas.

RUIZ, M.; PECO, B.; LEVASSOR, C.; PARRA, F. y POU, A. (1981). Estructura de pastizales del área basal del Guadarrama (Sistema Central) y su relación con factores abióticos. An. Edaf. 40 (1-2): 91-110.

VIVIER, M. (1971). Les prairies permanentes du Bassin et du Pays D'Auge. Thèse Univ. Caen. Ed. Technique et Economíe Agricole du Calvados, Document nº 17.

WILLIAMS, E.D. (1985). Longterm effects of fertilizer on the botanical composition and soil seed population of a permanent grass sward. Grass and Forage Science, 40: 479-483.

BEHAVIOUR OF CARYOPHYLLACEAE OF PERMANENT MEADOWS UNDER DIFERENT EDAPHIC FACTORS.

SUMMARY.

The relationships of *Arenaria serpyllifolia, Cerastium fontanum, C. glomeratum, C. pumilum, Lychnis flos-cuculi, Silene vulgaris, Stellaria graminea and St. media* with different edaphic factors has been studied. The edaphic variables that showed a larger number statistical significances were: magnesium and potassium available and humidity. *C. fontanum, C. glomeratum* and *S. vulgaris* appeared as the species more indicative.

KEYWORDS: Indicative Caryophyllaceae, soil-plant relationship.

PASTIZALES VIVACES EN EL ALTO VALLE DEL GUADALQUIVIR

GARCIA-FUENTES, A. et CANO CARMONA, E.
Dpto. Biología Vegetal. F. Ciencias Experimentales de Jaén

RESUMEN

En este trabajo investigamos los principales pastizales vivaces, siguiendo los criterios fitosociológicos de Braun-Blanquet, para lo cual hemos estudiado, la ecología, fitogeografía, bioclimatología y dinámica de las diferentes asociaciones, que hemos encuadrado en la clase *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* Rivas-Martínez 1977, de igual forma proponemos alguna de estas comunidades para la regeneración de la cubierta vegetal en ciertas áreas de la provincia de Jaén.

PALABRAS CLAVE: Pastizal, vivaz, fitosociología.

INTRODUCCION

El presente trabajo es fruto de las investigaciones que llevamos a cabo en el valle del Guadalquivir. El territorio que estudiamos se localiza en la provincia de Jaén (Andalucía Oriental), y biogeográficamente en el subsector Hispalense, sector Hispalense de la provincia Bética. Los materiales geológicos

dominantes son areniscas triásicas pobres en carbonatos, y materiales miocénicos de la campiña, constituidos por arenas y margas de tonos amarillos y cemento calizo, yesos y pequeños cerros calizos; dichos materiales han originado diversos tipos de suelos, de los que en este trabajo destacamos: Litosoles calcáreos y Solanchack orticos. El ombroclima oscila entre el seco 563 mm Andújar y el subhúmedo 618 mm Arjona, estando la mayoría de las estaciones entre 500-600 mm. Mientras que el bioclima oscila entre el termomediterráneo superior y el mesomediterráneo superior.

MATERIAL Y METODOS

Estamos estudiando los pastizales vivaces, siguiendo el método fitosociológico, dichos pastizales pertenecen a la, clase ***Festuco-Brometea*** *Br.-Bl. & R. Tx.1943*; comunidades que se encuentran realmente empobrecidas en el territorio, siendo dominantes las de la clase ***Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*** *Rivas-Martínez 1977*, dentro de la cual hemos detectado las siguientes asociaciones:

1.- Ass. ***Phlomido lychnitis-Brachypodietum ramosi*** *Br.-Bl. 1924*

Comunidades con fisionomía de pastizal-tomillar, de ambientes xerofíticos, que vienen presididas por ***(Brachypodium retusum)***, al que acompañan numerosos caméfitos leñosos, asociación ampliamente distribuida que va desde el termo al supramediterráneo en el occidente de la región Mediterránea.

2.- Ass. ***Arrhenathero-Stipetum tenacissimae*** *Rivas-Martínez & Izco 1969*

Espartales termo y mesomediterráneos de formaciones graminoides vivaces, que se desarrollan sobre suelos margosos y margo-yesíferos, en ombroclima semiárido a seco.

3.- Ass. ***Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti*** *Rivas-Martínez in Alcaráz 1984* (tabla 1).

Albardinales que se desarrollan en suelos margo-yesíferos soportando cierta hidromorfía temporal, tanto de los pisos termo como mesomediterráneo; son comunidades de areal Setabense, Manchego, Murciano-Almeriense y Guadiciano-Bacense, que experimentan introgresiones en el subsector Hispalense. Florísticamente esta formación viene dada por ***(Lygeum spartum), (Limonium ovalifolium), (Dactylis glomerata) etc.***, y forma una orla alrededor de los espartales de ***Stipion tenacissimae***. Estas comunidades llevan en algunos casos un alto indice de la especie ***(Limonium ovalifolium)***, para aquellos lugares con mayor contenido en sales y alguna hidromorfía, lo que nos obliga a establecer de forma provisional una variante con ***(Limonium ovalifolium)***, y que estamos estudiando en estos momentos. Los inventarios

utilizados en la tabla 1 han sido levantados en los sectores Hispalense, Subbético y Guadiciano-Bacense.

4.- ***Ass. Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae*** *(A. & O. Bolòs) O. Bolòs 1957*

Pastizal hemicriptofítico con dominancia de ***(Piptatherum miliaceum)***, junto a plantas camefíticas y terofíticas, destacando ***(Ditrichia viscosa), (Ballota hirsuta)***. Asociación termo y mesomediterránea subnitrófila muy bien representada en bordes y taludes nitrófilos de las carreteras del valle del Guadalquivir, siendo una comunidad de distribución Ibérica

5.- ***Ass. Hyparrhenietum hirta-pubescentis*** *A. O. Bolòs & Br.-Bl. 1950*

Asociación termomediterránea y Bética de pastizal vivaz, que se desarrolla sobre leptosoles líticos debilmente nitrificados; hemos vislumbrado esta comunidad muy empobrecida en el piso mesomediterráneo del subsector Hispalense.

6.- ***Ass. Andryalo laxiflorae-Hyparrhenietum hirtae*** *Peinado, Martínez-Parras & Alcaráz 1989*

Asociación dada por sus autores para el piso termomediterráneo de las provincias Luso-Extremadurense y Gaditano-Onubo-Algarbiense, pero que nosotros hemos encontrado en ambientes secos, soleados, sobre materiales triásicos, muy lavados, por tanto pobres en bases, del valle del Guadalquivir.

7.- ***Ass. Plantagini albicantis-Stipetum parviflorae*** *De la Torre & Alcaráz inéd.*

Pastizal de ***(Stipa parviflora)*** *y* ***(Plantago albicans)***, propio de zonas termo y mesomediterráneas cálidas, con ombroclima semiárido-seco, que presenta una distribución Mediterráneo-Iberolevantina meridional, ya Alcaraz et al. (1991), señalan que puede penetrar en los territorios Béticos, hecho que hemos podido comprobar en las zonas hispalenses próximas a la ciudad de Jaén.

RESULTADOS Y DISCUSION

En nuestro estudio presentamos siete comunidades de pastizal vivaz con rango de asociación , ampliándose en ciertos casos su areal corológico. Algunas asociaciones son realmente escasas o raras en el sector Hispalense, pero que se presentan en éste como consecuencia de la influencia de la desertización del sector Guadiciano-Bacense.

Desde el punto de vista dinámico los espartales de ***Arrhenathero-Stipetum tenacissimae*** pasan a un pastizal de ***Phlomido-Brachypodietum ramosi*** al perder potencia los suelos y hacerse éstos más compactos, mientras que si los suelos se enriquecen en sales y presentan cierta hidromorfía, pasan a albardinales de ***Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti***; finalmente en los

taludes removidos y en ombroclima semiárido-seco se instala el pastizal de ***Plantagini albicantis-Stipetum parviflorae***.

Tanto los espartales de ***(Stipa tenacissima)*** como los albardinales de **(Lygeum spartum)** y los pastizales de ***(Brachypodium retusum)***, presentan una gran capacidad de retención de suelo dado su profuso sistema radicular; por lo que proponemos el mantenimiento de estas comunidades para aquellos territorios de suelos básicos y ombroclima semiárido-seco; además sería conveniente la explotación del esparto cada día más demandado en la construcción. Por otra parte observamos que el ***(Plantago albicans)*** presenta un fuerte carácter colonizador, por lo que podría ser usado en la regeneración de taludes.

Sería pues preciso el mantenimiento y regeneración de estas comunidades para obtener los objetivos mencionados; teniendo siempre presente que en la regeneración de la cubierta vegetal de estos territorios tan concretos han de utilizarse especies características de asociación o a lo sumo de alianza.

TABLA 1

Ass. Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti *Rivas-Martínez in Alcaáz 1984*

Altitud 1=10	60	65	76	76	55	55
Area m²	200	100	100	200	200	200
Inclinación %	2	4	4	10	7	30
Orientación	N	N	S	S	SW	SE
Número de especies	6	13	10	12	10	13
Número de orden	1	2	3	4	5	6
Características de as. y unidades superiores.						
Lygeum spartum	1-2	3-3	4-4	3-3	3-4	2-2
Stipa tenacissima	1-1	2-2	3-4	+	3-3	2-2
Dactylis glomerata	+	1-1	1-1	+	1-1	+
Brachypodium retusum	.	+	.	.	.	+
Stipa parviflora	.	.	1-2	2-2	.	.
Phlomis lychnitis	.	.	.	+	.	.
Avenula bromoides	.	.	.	.	+	.
Diferencial de la var. con Limonium ovalifolium						
Limonium ovalifolium	4-5	2-2	.	.	.	.
Compañeras						
Lepidium subulatum	1-1	+	.	.	.	.
Moricandia moricandioides	+	1-1	.	.	+	.
Echinops strigosus	.	+	.	.	.	.
Centaurea melitensis	.	1-1	.	.	2-2	.
Teucrium capitatum	.	+	1-1	.	.	.
Retama sphaerocarpa	.	.	1-1	.	+	.
Caparis ovata	.	.	+	.	.	+
Centaurea ornata	.	.	.	2-2	.	.
Reseda alba	.	.	.	1-1	.	2-2
Fumana thymifolia	.	.	.	1-1	.	.
Helianthemum asperum	.	.	.	1-1	.	.
Helichrysum serotinum	.	.	.	+	.	.
Asparagus horridus	.	.	.	.	1-1	1-1
Moricandia arvensis	.	.	.	.	+	1-1

*Además: Thymus zygis ssp. gracilis + en 2, Carlina corymbosa + en 2, Helianthemum squamatum * en 2, Staelina dubia + en 4, Helichrysum serotinum + en 4, Carlina racemosa 1-1 en 5 y + en 6, Rosmarinus officinalis + en 6, Teucrium pseudochamaetpytis + en 6, Salvia berbenaca + en 6, Plantago albicans 1-1 en 6, Artemisia barrelieri + en 3 y Phagnalon rupestre + en 3.*

Localidades: 1 y 2 Camino Jaén-Torrequebradilla km. 8 (Sector Hispalense), 3 y 4 Puente Padilla (Sector Subbético), 5 y 6 Carretera Jodar-Larva km. 3 (Sector Guadiciano-Bacense).

TABLA 2

DINAMICA DE LOS PASTIZALES VIVACES EN EL ALTO VALLE DEL GUADALQUIVIR

Andryalo-Hyparrhenietum hirtae

Perdida bases

Hyparrhenietum hirta-pubescentis — Dactylo-Lygeetum sparti

Litosoles calcáreos — Incremento sales

Suelos degradados

Phlomido-Brachypodietum ramosi — Arrhenathero-Stipetum tenacissimae

Suelos removidos

Plantagini-Stipetum parviflorae

Nitrificación

Inulo-Oryzopsion miliaceae

CONCLUSIONES

Presentamos siete asociaciones, de las cuales ampliamos el areal corológico para: *Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti, Andryalo laxiflorae-Hyparrhenietum hirtae y Plantagini albicantis-Stipetum parviflorae*. Proponemos el mantenimiento y la regeneración de las comunidades de espartal y albardinal para evitar mayor pérdida de suelo y detener la desertización.

BIBLIOGRAFIA

ALCARAZ, F. 1984. Flora y vegetación del NE. de Murcia. Secretariado Publ. Univ. Murcia, pp. 404

ALCARAZ, F. & AL. 1991. Datos sobre la vegetación de Murcia. Guía Geobotánica de la Excursión de las XI Jornadas de Fitosociología. Serv. Publ. Univ. Murcia, pp. 162

CANO, E. & AL. 1992. Herbazales nitrófilos hispalenses. XII Jornadas de Fitosociología. Dpto. de Biología de Organismos y Sistemas. Universidad de Oviedo, pp. 98

BARTOLOME, C. & AL. 1989. Esquema sintaxonómico de la vegetación nitrófila de Andalucía (España). IX Jornadas de Fitosociología. Universidad de Alcalá de Henares, pp. 36

SUMMARY

GRASSLANDS LONG-LIVED IN THE TALL VALLEY OF THE GUADALQUIVIR

In this work we investigated the main pastures perenniales, to contunue the criteriones fitosociolgyques of Braun-Blanquet, so we have studied the ecology, fitogeography, bioclimatography and dinamic of the differentes asociations wich we have inclued in the class *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* Rivas Martínez 1977, so that we propose some of these communitys for the regeneration of the vegetal covering in some areas of the province of Jaén.

KEY WORDS: Pasture, Perennial, Fitosociology.

RÉGIMEN HÍDRICO DE UN SUELO DEDICADO A PRADERA EN CASTRO DE RIBEIRA DE LEA (LUGO)

PAZ GONZALEZ, A*., NEIRA SEIJO, J. y CASTELAO GEGUNDE, A**.**

** Dpto de Edafología y Q. Agrícola. ** Dpto de I. Agroforestal y P Vegetal. Universidad de Santiago de Compostela. E.T.S.I.A. de Lugo. 27.002 LUGO*

RESUMEN

Se analiza la evolución del contenido hídrico de un suelo de pradera en la comarca de Terra Chá (Lugo) durante el año 1990, a partir de medidas con sonda de neutrones hasta la profundidad de 150 cm.

Las parcelas estudiadas se encharcan temporalmente en la estación húmeda y están bien drenadas el resto del año. Los perfiles hídricos permiten apreciar el agotamiento de la reserva de agua del suelo conforme avanza el estío. La diferencia acumulativa entre la evapotranspiración potencial (ETP) y real (ETR) alcanza 215 mm.

Se pudo apreciar que la mayor parte del agua extraida por las pratenses procede de los 75 cm superficiales y que por debajo de 125 cm el agua almacenada ya no es accesible. La intensidad de la ETR se mantuvo próxima a la de la ETP hasta que se han extraido 100 mm de agua útil.

Palabras clave: pradera, suelo hidromorfo, agua útil, déficit hídrico, evapotranspiración.

INTRODUCCION

Aunque en la zona húmeda de la península Ibérica la precipitación anual supera a la evapotranspiración, la distribuición irregular de las lluvias determina períodos con exceso y otros con déficit hídrico en el perfil, que en algunas comarcas de Galicia pueden ser importantes. Las curvas de crecimiento de las pratenses presentan un mínimo estival, y se ha puesto de manifiesto la influencia del riego sobre la producción (Piñeiro Andión y Pérez Fernández, 1987).

El principal objetivo de este trabajo es el estudio del régimen hídrico del suelo bajo pradera en una comarca agrícola identificada no sólo porque el déficit incide sobre la producción de materia seca sino porque el exceso hídrico condiciona las labores agrícolas (Castelao Gegunde, 1989). Tambien fue posible evaluar " in situ" la reserva de agua útil y la ETR de parcelas con distinto manejo.

MATERIAL Y METODOS

Características de las parcelas experimentales. Las experiencias se llevaron a cabo en dos parcelas dedicadas a policultivo en rotación de la granja Gayoso-Castro, en Castro de Ribeira de Lea (Lugo), durante el año 1990. La primera (parcela A) fue sembrada en 1987; se encontraba en su tercer año y se dedicó a pasto para ovejas; la segunda (parcela B) se sembró en el otoño de 1989, después de maíz, observándose una implantación deficiente por lo que en 1990 sólo se dieron dos cortes.

El régimen de precipitaciones (datos del Instituto Nacional de Meteorología) se presenta en la figura 1. Los datos medios de 30 años permiten apreciar el mínimo estival. En los nueve primeros meses de 1990 la pluviometría fue sistemáticamente inferior a la media.

El suelo es un cambisol gleico (FAO) policíclico sobre sedimentos, con un perfil Ap/Bw/2Btg; en los dos primeros horizontes abundan las gravas, ausentes del tercero y la arcilla aumenta en profundidad; su textura es arenosa en el horizonte Ap, arenoarcillosa en el Bw y arcillosa en el 2Btg (Paz González et al, 1992).

Medidas de perfiles de humedad. Con esta finalidad se instaló un tubo de acceso de duraluminio en cada parcela con una profundidad útil de 150 cm y diámetros externo e interno de 45 y 40 mm. Se empleó una sonda CPN modelo 501 con una fuente radioactiva de 50 mCi constituida por ^{241}Am-Be.

El calibrado se llevó a cabo como describe Moreno et al (1983). Se utilizaron tres curvas diferentes, para las profundidades de 10 , 10 a 40 y > 40 cm.

Cálculo del consumo y déficit hídrico. La ETR se calculó con la

ecuación : $P = ETR + W + Q$; P es la precipitación, ETR la evapotranspitación real y W la variación de la reserva hídrica (Hall y Hones, 1983).

Para evaluar el déficit o exceso hídrico se estableció previamente un perfil representativo de capacidad de campo, al que se refirieron las restantes lecturas.

RESULTADOS

Régimen hídrico del suelo. La oscilación estacional de la humedad, a cuatro profundidades, de las parcelas A y B se presenta en la figura 2.

En la cota de 150 cm el contenido hídrico se mantiene prácticamente constante durante todo el año; estadísticamente no existen diferencias significativas ($P < 0,01$) entre los valores medidos en la estación invernal y estival; estos resultados son similares a partir de 120 cm en los dos perfiles. Por el contrario en las restantes cotas se aprecian oscilaciones estacionales de humedad, de mayor amplitud en los niveles próximos a la superficie. Esto refleja el hecho de que en la época seca las raices extraen más agua de los horizontes superficiales.

Capacidad de campo es el contenido hídrico de un suelo drenado por gravedad y los perfiles medidos 48 horas despues de saturación por precipitación. Al final del invierno, cuando la evaporación es baja, el suelo se encuentra próximo a esta condición. Se ha tomado como perfil más representativo el medido el día 13 de marzo de 1990 (figura 3), fecha en que el nivel freático se encuentra ya por debajo de 150 cm, como se deduce de perfiles de potencial obtenidos en una experiencia independiente (Paz González et al, 1992) así como de medidas con piezómetros. La humedad a capacidad de campo no es homogénea en profundidad, apreciandose una inflexión en el horizonte Bw, en el que las gravas disminuyen la reserva de agua útil.

Las principales características del régimen hídrico son: el exceso de agua en invierno puede determinar que el nivel freático se encuentre próximo a la superficie. Una vez alcanzada capacidad de campo, en marzo, abril y mayo el déficit es poco importante; a finales de junio supera los 100mm, y permanece por encima de esta cifra en julio y agosto. La rehumectación ocurre en septiembre y octubre y a partir de la 2ª decena de noviembre el contenido hídrico se sitúa de nuevo por encima de capacidad de campo. En términos generales, el régimen hídrico presenta la misma pauta independientemente del manejo y la edad de la pradera; la principal diferencia entre parcelas se aprecia en el estío ya que la pradera de tres años tiene mayor capacidad para extraer agua de los niveles profundos del perfil .

Agua útil, déficit hídrico y evapotranspiración real. Para analizar la accesibilidad del agua del suelo para la planta se seleccionaron perfiles

hídricos correspondientes a situaciones de desecación creciente (figura 3). Cuando el déficit es poco importante, se aprecia que el cultivo extrae más agua de los 50 cm superficiales; si continúa aumentando el déficit, la participación relativa de los horizontes inferiores en el abastecimiento hídrico es más importante.

El agua útil se obtiene por diferencia entre los perfiles de capacidad de campo y punto de marchitez. Si el primero se midió el 13 de marzo por las razones antes alegadas, se toma como representativo de punto de marchitez el perfil medido el 20 de agosto, después de un período de sequía intensa. La reserva total de agua útil fue de 128 mm en la pradera de 3 años (A) y 109 mm en la de un año (B).

La accesibilidad del agua disminuye con la profundidad, de modo que la cantidad extraida por debajo de 1m es poco importante; en la práctica se puede aceptar que esta es la cota hasta la que resulta eficaz la acción de las raices. Resultados comparables en cuanto al modelo de extracción han sido obtenidos en pratenses por Hall y Jones (1983) y Webb (1989), si bien la profundidad eficaz varía con el tipo de suelo.

En la figura 4 se compara la ETP (calculada según Thornthwaite) con la ETR en el período marzo-noviembre. En la primavera la ETP y la ETR presentan el mismo orden de magnitud y posteriormente se aprecia una fuerte disminución de la ETR, consecuencia de la reducción abrupta del consumo hídrico. El déficit potencial acumuladao, magnitud que se utiliza habitualmente para efectuar el pronóstico sobre las necesidades de riego, se cifra en 340 mm de media. El déficit real medio es de 215 mm. Al igual que ocurre con la reserva de agua útil, el distinto manejo de las parcelas no se traduce en diferencias importantes de ETR.

DISCUSION

Aunque los perfiles hídricos medidos con sonda de neutrones no proporcionan información sobre la dirección del flujo de agua, para lo que se necesitan datos de potencial adicionales, permiten establecer la evolución estacional del exceso y el déficit hídrico. En el suelo hidromorfo estudiado, la baja permeabilidad de los horizontes Bw y 2Btg sería no sólo responsable del exceso hídrico invernal, por determinar un drenaje relativamente lento, sino que también impediría el ascenso capilar del agua de la capa freática en el estío hasta el horizonte explorado por las raices.

En invierno el nivel freático está con frecuencia próximo a la superficie y el movimiento del agua de los horizontes subyacentes ocurre en régimen de saturación. En verano se aprecia una franja en el límite inferior del perfil (120-150 cm) con un contenido hídrico muy próximo a saturación. Van Meirvenne

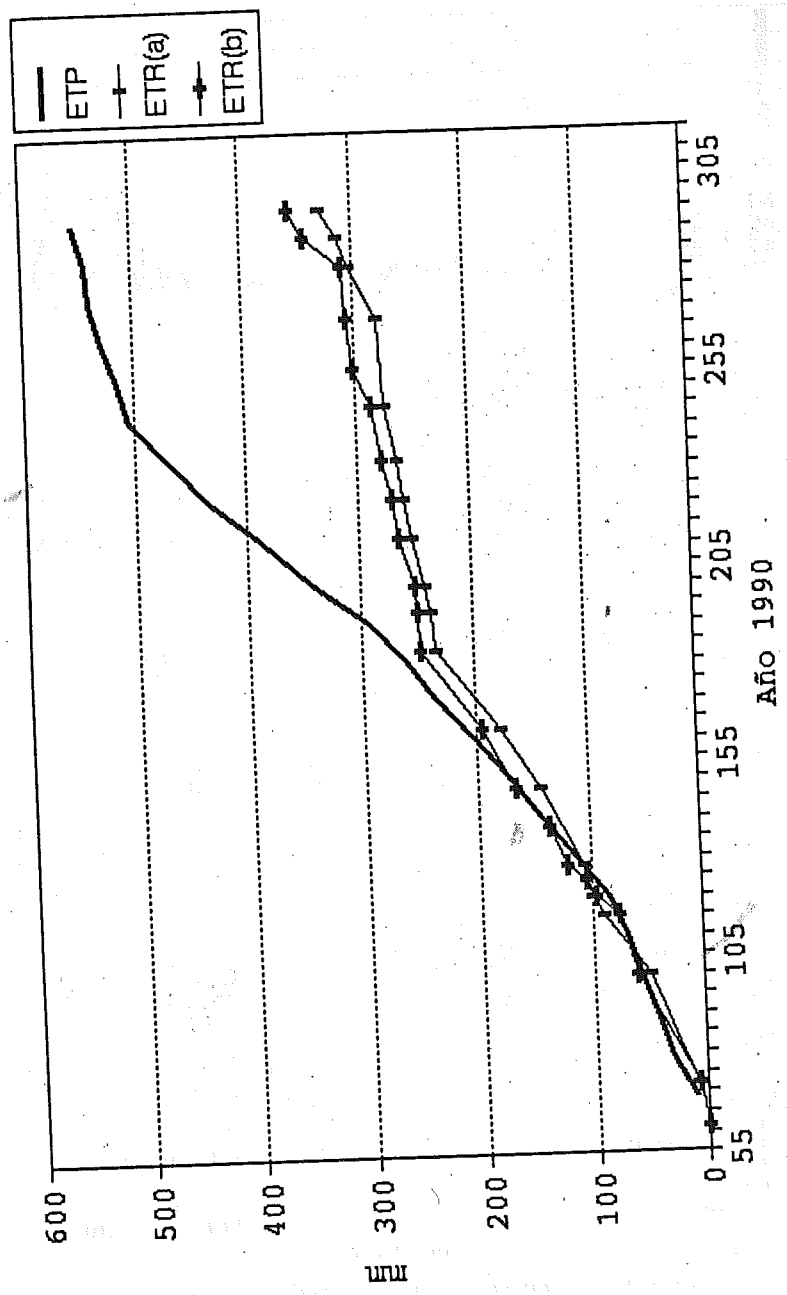


Figura 1.- Precipitación mensual media y durante 1990.

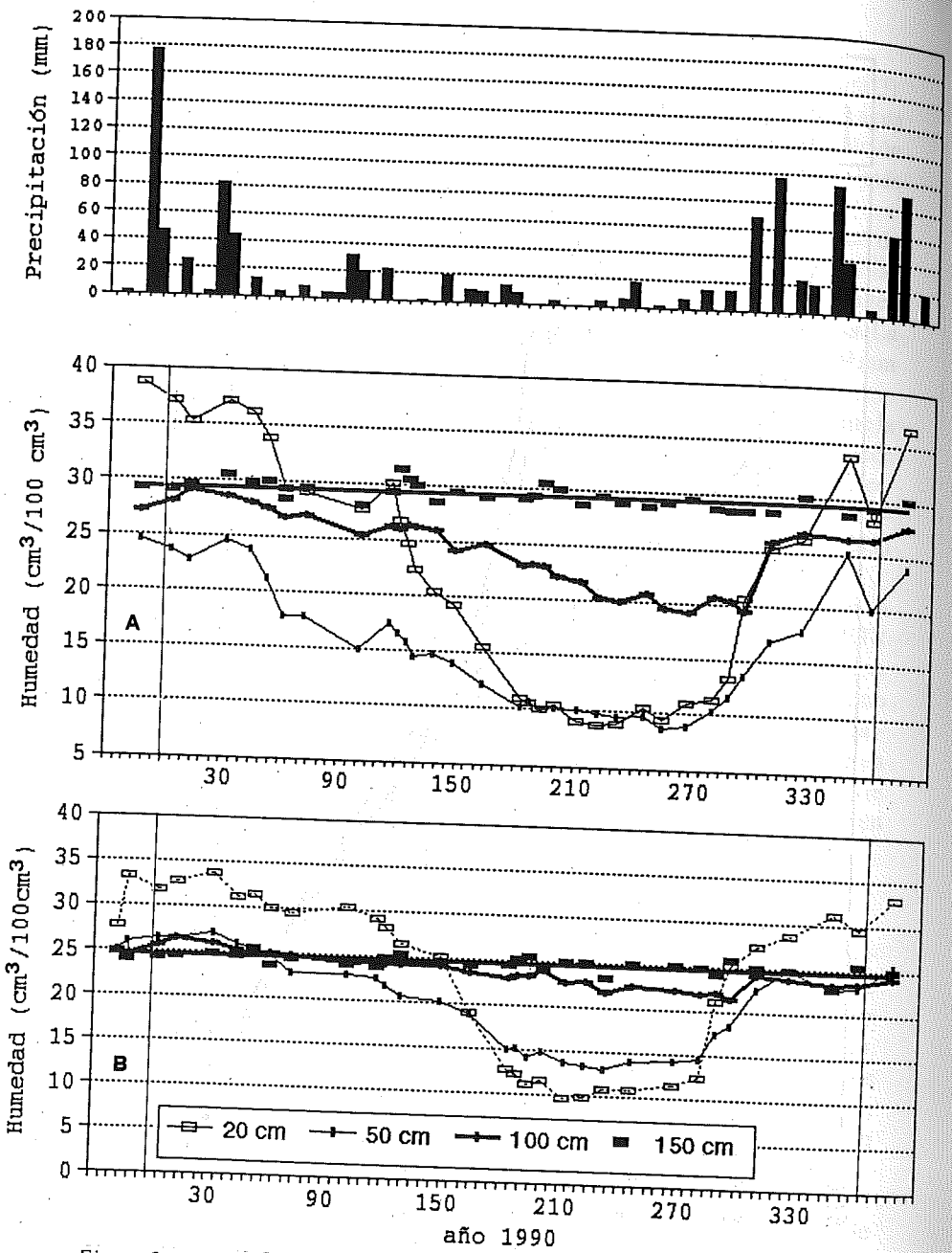


Figura 2.- Diagrama de precipitación a escala decenal y oscilación del contenido hídrico en las dos parcelas estudiadas.

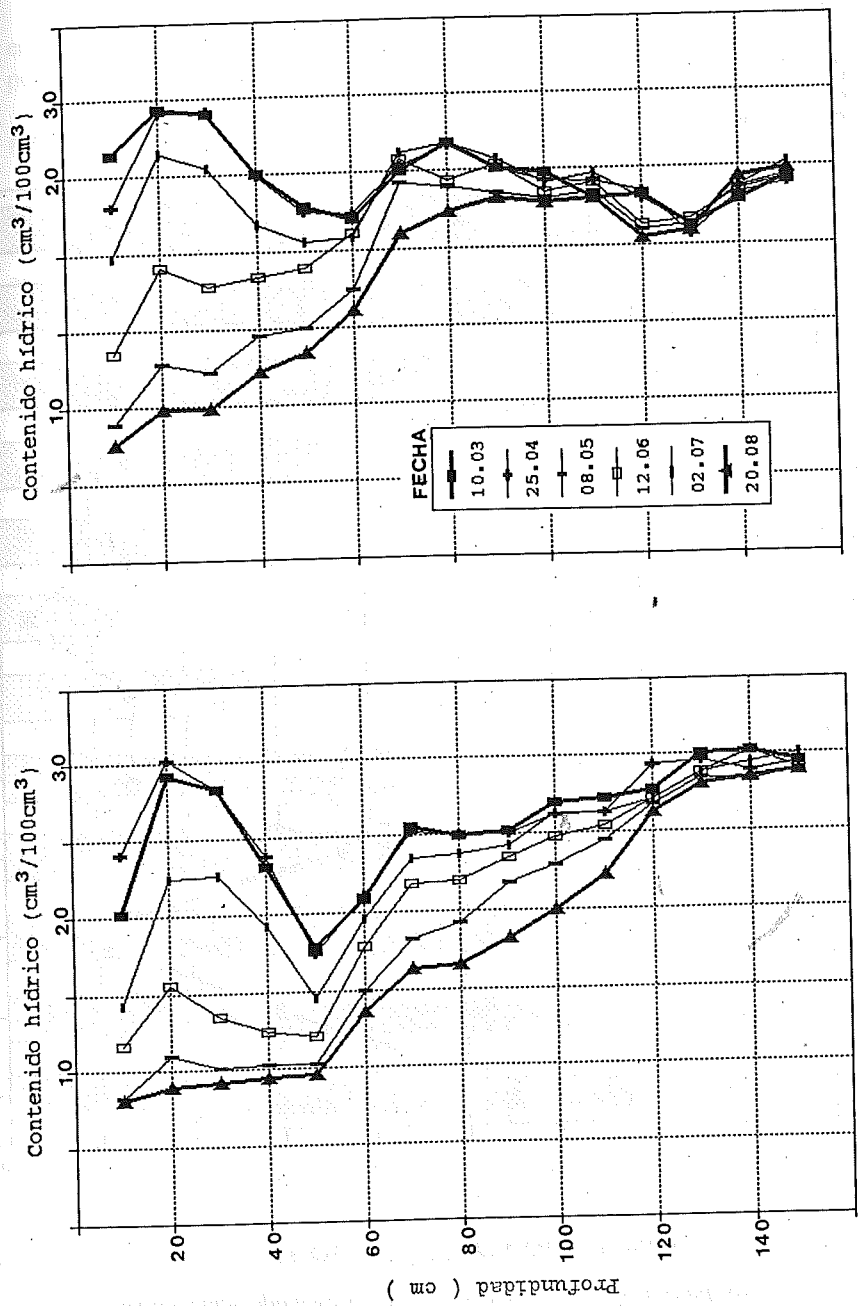


Figura 3.- Perfiles de humedad en fechas con déficits hídricos crecientes.

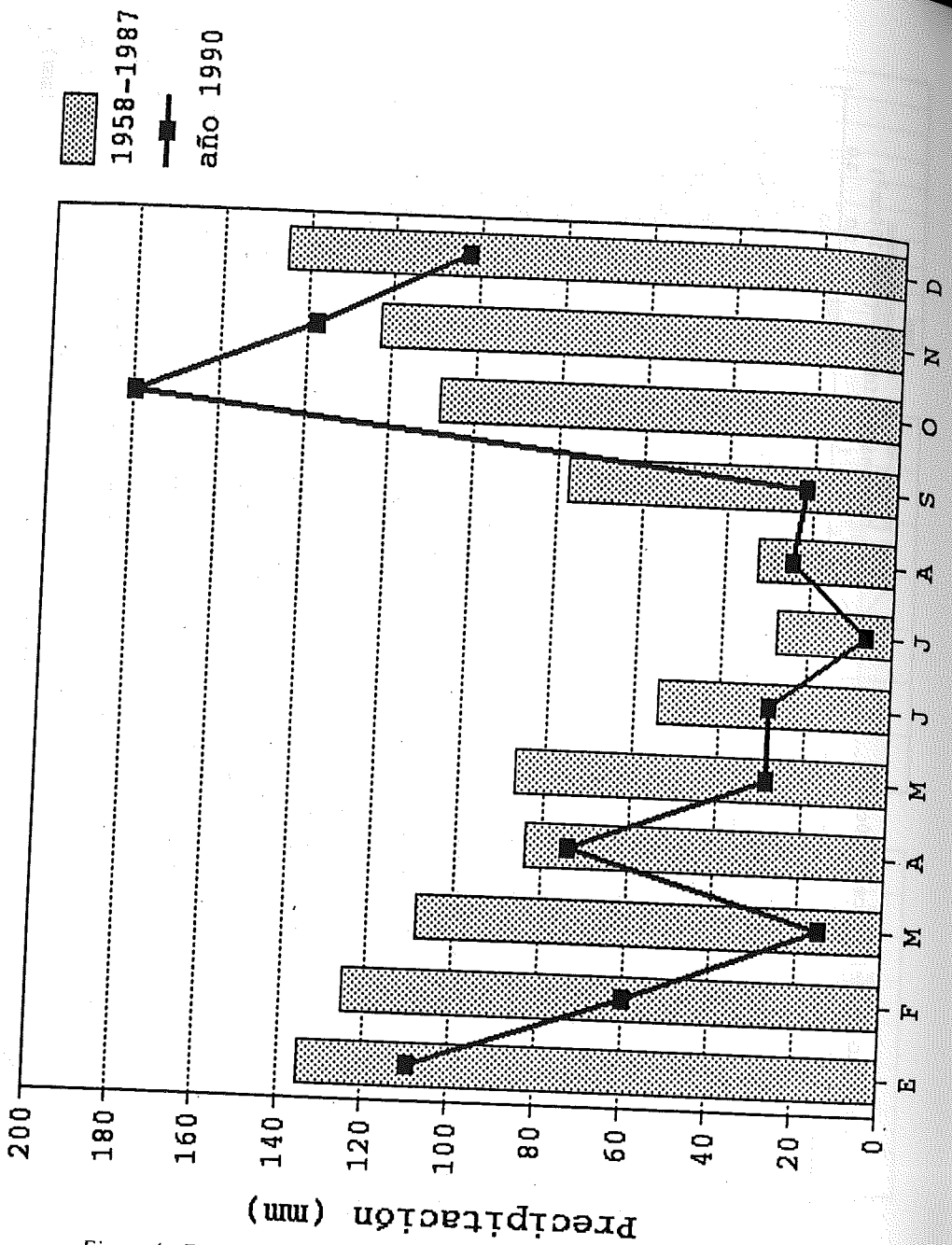


Figura 4.- Evapotranspiración potencial y real representada acumulativamente en el período marzo-octubre.

et al (1987) denominan a ésta "zona de capilares saturados" y se caracteriza porque el gradiente hidráulico es inapreciable.

CONCLUSIONES

El perfil del suelo estudiado, durante un año con una pluviosidad inferior en un 20 % a la normal, presenta un exceso de humedad hasta la 1ª decena de marzo y desde la 2ª de noviembre; en el estío se aprecia el agotamiento del agua accesible siendo muy severa la sequía en julio y agosto. La reserva de agua es poco diferente en parcelas con distinto manejo.

El déficit real acumulativo asciende a 215 mm. No se observa una contribución del agua freática a la evapotranspiración en la estación seca.

Agradecimientos : este trabajo se llevó a cabo en el marco del proyecto de investigación XUGA 70308188 de la Xunta de Galicia.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Castelao Gegunde, A., 1989. Aportación al estudio de la hidromorfía de los suelos de terra Chá y su influencia en la génesis y capcidad productiva. Tesis. Universidad de Santiago de Compostela.

Hall, D.G.M. y Jones, R.J.A. 1983. Soil moisture changes under grassland as measured by neutron probe in midland England. J. Agric. Sci., Camb., 101 : 481-493.

Moreno, F.; Vachaud, G. y Martín Aranda., 1983. Caracterización hidrodinámica del olivar. Fundamentos teóricos y métodos experimentales. Anal. Edaf. Agrobiol. , 62 : 695-721.

Paz González, A.; Benito Rueda, E.; Neira Seijo, J. y Castelao Gegunde, A., 1992. Perfiles de potencial hídrico en un suelo desarrollado sobre una terraza cuaternaria en Terra Chá (Lugo). Riegos y Drenajes. XXI, 63 :19-23.

Piñeiro Andión , J. y Pérez Fernández, M., 1987. Pasto y clima. Memoria 1986-1987 del Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo: C. de Agricultura. Xunta de Galicia. pp 35-39.

Van Meirvenne, M., Hartmann,R and de Boodt, 1987. Unsaturated water movement in two bare polder soils. Pedologie, 37 : 73-87.

Webb, T. H. 1989. Soil water measurements on four alluvial soils of Canterbury. 1. Soil water extraction patterns under spring-sown peats and barley and pasture. New Zeland Journal of Crop and Horticultural Science, 17:189-199.

SUMMARY

The soil water content changes under grasland in the Terra Cha area (Lugo, Spain) during the year 1990 was analyzed by means of neutron meter measurements to 150 cm depth.

The soil of the studied plots were temporary waterlogged during the wet season and well drained for the rest of the year. The measured moisture profiles allowed to describe the pattern of soil moisture deplection as the summer season advanced. The cumulative mean difference between the potential (ETP) and the actual (ETR) evapotranspiration was as high as 215 mm.

It could be shown how most of the soil water withdrawal by the pasture species was holded from the upper 75 cm and under 125 cm the retained moisture was no accessible. The ETR rate was near the ETP until the extracted available water reached 100 mm.

Key words: grassland, hydromorphic soil, available water, moisture deficit, evapotranspiration.

VARIABILIDAD Y SELECCION DE GENOTIPOS DE MAÍZ FORRAJERO PARA VALOR NUTRITIVO UTILIZANDO EL NIRS[1]

MORENO-GONZALEZ, J.; CASTRO, P.; LOSADA, E.; LOPEZ, A.

Centro de investigaciones agrarias de Mabegondo, Apartado 10, 15080 La Coruña

RESUMEN

Existen todavía muchas incógnitas acerca de la utilización de la 'espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo cercano' (NIRS) en programas de mejora genética del valor nutritivo del maíz forrajero. Los objetivos de este trabajo fueron: (a) determinar la variabilidad de caracteres de producción y valores NIRS de calidad del forraje en maíz; y (b) discutir la utilización del NIRS en la selección de genotipos para valor nutritivo. Se estudiaron 64 genotipos que abarcaban un material muy heterogeneo. La variabilidad detectada fue amplia en los caracteres de producción, especialmente en la mazorca y en menor medida en la parte vegetativa. Las heredabilidades de la digestibilidad y la fibra fueron bajas, sin embargo las correspondientes a la fracción de la parte vegetativa fueron superiores a las de la planta entera. Se encontró una correlación negativa entre los caracteres de producción y contenido en proteína bruta. La eficiencia del NIRS en un programa de mejora genética se incrementaría mejorando el control del error expe-

[1]*Financiado en parte por el proyecto CICYT AGR 90-0265*

rimental, y seleccionando para digestibilidad en la parte verde, y para producción y proteína en el grano.

PALABRAS CLAVES: *Zea mays L.*, mejora genética, parámetros genéticos, digestibilidad, proteina.

INTRODUCCION

La superficie dedicada al cultivo del maíz forrajero se ha incrementado en Galicia durante los últimos años. En muchas de las explotaciones modernizadas se ha substituido el cultivo del maíz grano por el del forrajero (Moreno-Gonzalez, 1992). Esto permite el aprovechamiento integral de la energía metabolizable de la planta entera para la alimentación animal. Lloveras (1990) concluyó que, en el Noroeste de España, el maíz es el cultivo de verano más adecuado para obtener el máximo rendimiento de forraje de buena calidad. Ha existido controversia sobre si los híbridos que eran más productivos para maíz grano lo eran tambien para forraje. Aunque se ha encontrado una relación lineal entre el rendimiento del grano y del forraje (Dhillon et al.,1990a), ésta no es suficiente para permitir una selección fiable de híbridos para forraje basándose sólo en el rendimiento del grano (Hunter, 1986). El valor nutritivo del grano se mantiene suficientemente estable de unos genotipos a otros, contribuyendo muy poco a la variación observada en la digestibilidad total de la planta de los diferentes híbridos. La mayor contribución a esa variación proviene de la digestibilidad del tallo (Deinum, 1988a, 1988b). En consecuencia, la mejor manera de seleccionar para la digestibilidad de la planta entera del maíz es seleccionar basándose en la digestibilidad de la parte vegetativa (Deinum and Struick, 1986).

El mejorador de plantas necesita usar métodos sencillos, rápidos y fiables para evaluar el carácter deseado en cientos de genotipos durante cada ciclo de selección. Existen pocos programas de mejora genética de selección del valor nutritivo del maíz forrajero en el mundo, debido posiblemente al coste e imprecisión de los métodos analíticos disponibles. Se han desarrollado unas ecuaciones para predecir la digestibilidad del maíz forrajero basándose en el método rápido de la 'espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo cercano' (NIRS) (Castro y Moreno-Gonzalez 1993).

Los objetivos de este trabajo son: (a) determinar la variación existente entre un grupo de genotipos de maíz para los caracteres de producción y valores NIRS de calidad nutritiva en la parte vegetativa de la planta (tallo, hojas y espatas) y en la planta entera (incluyendo zuro y grano); y (b) discutir la posibilidad del uso del NIRS como método analítico en la selección para valor nutritivo del maíz forrajero.

MATERIALES Y METODOS

Sesenta y cuatro genotipos de maíz constituyeron el material de análisis de este trabajo. Los genotipos incluían ocho poblaciones, los 28 cruzamientos dialelos entre ellas, los 16 cruzamientos 'top-crosses' de las poblaciones por dos líneas puras ('testers'), seis híbridos testigos y seis líneas puras (incluyendo los dos 'testers'). Un ensayo con un diseño lattice 8 x 8, que incluía las 64 entradas y tres repeticiones, fué sembrado en la localidad de Mabegondo (la Coruña) en 1991. La parcela elemental fué de dos filas de 5 m de longitud, separadas 0,8 m. La densidad buscada en el cultivo fué de 100.000 plantas/ha. Se muestrearon cuatro plantas competitivas en cada parcela elemental; en dos de ellas se separó la parte vegetativa (tallo, hojas, penacho y espatas) de la espiga (zuro y grano); las otras dos se analizaron como plantas enteras. Una vez picadas y troceadas las distintas partes de las plantas y la planta entera, éstas se muestrearon adecuadamente tomando alrededor de 0,6 kg de peso verde de cada grupo de material. Se determinó el contenido de materia seca de cada grupo mediante secado con estufa de aire forzado a 80 ºC durante 48 h. Las muestras secas se molieron con un molino Christy and Norris, 8". Las muestras fueron utilizadas para los análisis NIRS, obteniéndose valores para la digestibilidad, proteína bruta y fibra-ácido-detergente de la parte vegetativa y de la planta entera, aplicando las ecuaciones de predicción obtenidas por Castro y Moreno-Gonzalez (1993).

Cuadro 1. Símbolo y descripción de los caracteres estudiados.

Símbolo	Descripción del caracter
PROPE	Producción de la planta entera (t/ha)
PROMZ	Producción de la mazorca (grano y zuro) (t/ha)
PROPV	Producción de la parte vegetativa (t/ha)
DMOPE	Digestibilidad de la materia orgánica de la planta entera (%)
DMOPV	Digestibilidad de materia orgánica de la parte vegetativa (%)
FADPE	Fibra-acido-detergente de la planta entera (%)
FADPV	Fibra-acido-detergente de la parte vegetativa (%)
PBPE	Proteína bruta de la planta entera (%)
PBPV	Proteína bruta de la parte vegetativa (%)

Se recolectaron las parcelas elementales del ensayo, separando la mazorca del resto de la planta, con objeto de medir la producción fraccionada en

todas las variedades. Mediante el análisis de varianza del diseño lattice se estimaron las varianzas genotípicas y fenotípicas del conjunto de genotipos para los caracteres descritos en el Cuadro 1. Así mismo se computó el coeficiente de correlación fenotípica de Pearson entre algunos de los caracteres.

RESULTADOS Y DISCUSION

Varios parámetros de variabilidad han sido estimados (Cuadro 2) para los tres grupos de caracteres siguientes: (a) producción, que incluía la de la planta entera, la mazorca y la parte vegetativa; (b) calidad digestible, que incluía la de la planta entera y la parte vegetativa y que fué estimada con las ecuaciones de predición NIRS para la digestibilidad y la fibra; y (c) proteina bruta, que fué tambien estimada con las ecuaciones NIRS.

Los caracteres de producción mostraron una gran variabilidad. El valor máximo fué aproximadamente 4,5 veces superior al mínimo. Esto se explica porque el grupo de genotipos evaluados incluía material tan diverso como líneas puras de maíz que son poco productivas e híbridos sencillos, mucho más productivos. Consecuentemente, las varianzas genotípicas y fenotípicas fueron mayores que las que corresponderían a un conjunto de material que tuviera el mismo nivel de endogamia. La estimación de la varianza genotípica tiene un sesgo positivo adicional, ya que incluye parte de la interacción genotipo x ambiente. Las heredabilidades en sentido laxo fueron tambien altas y reflejan que solo una pequeña parte de la varianza fenotípica es ambiental. Estas heredabilidades no pueden tomarse como indicativas de los caracteres de producción para un programa de selección pues el material estudiado es excesivamente heterogéneo. Sin embargo, las diferencias mínimas significativas entre dos medias y los coeficientes de variación del ensayo para los caracteres de producción caen dentro de valores normales en este tipo de ensayos.

Los caracteres de calidad digestible (digestibilidad de la materia orgánica y fibra) mostraron una heredabilidad muy baja (Cuadro 2), posiblemente debido a que el número de plantas muestreadas en cada unidad experimental fué muy reducido, lo que ocasionó un incremento del error experimental. Los parámetros genéticos de la calidad no parecen estar afectados por la heterogeneidad del material ensayado (no existe correlación entre la producción y la calidad digestible, Cuadro 3), por tanto los valores de las estimaciones de sus heredabilidades pueden considerase válidos para tomar decisiones en futuros programas de mejora genética. Las heredabilidades de la fracción 'parte vegetativa' fueron superiores a las de la planta entera, lo que sugiere que una selección para valor nutritivo en la parte vegetativa sería más efectiva

que en la planta entera. Esto está de acuerdo con lo señalado por otros autores (Deinum 1988a, 1988b; Deinum and Struick 1986).

Cuadro 2. Medias, rango, varianzas fenotípicas (σ_F^2) y genotípicas (σ_G^2), heredabilidad en sentido laxo (h_L^2), diferencia mínima significativa al nivel del 5% entre dos medias (DMS) y coeficiente de variación (CV) para varios caracteres de maíz forrajero en el ensayo de Mabegondo.

Caracter	Media	Rango	σ_F^2	σ_G^2	h_L^2	DMS	CV (%)
PROPE	14,18	4,15-18,87	9,728	8,897	0,91	2,58	11
PROMZ	7,82	2,08-10,31	3,497	3,245	0,93	1,42	11
PROPV	6,36	2,09- 8,57	1,894	1,611	0,85	1,51	15
DMOPE	71,64	66,44-75,04	4,569	1,269	0,28	5,14	4
DMOPV	58,24	53,26-65,24	5,062	2,274	0,45	4,72	5
FADPE	20,07	15,70-25,15	5,503	1,405	0,26	5,72	17
FADPV	38,40	33,35-42,50	3,013	1,437	0,48	3,55	6
PBPE	6,81	6,05- 8,64	0,352	0,270	0,77	0,81	7
PBPV	5,42	4,58- 6,89	0,191	0,105	0,55	0,83	9

Las estimaciones de las heredabilidades para la proteína alcanzaron valores intermedios, siendo superior para la planta entera que para la parte vegetativa (Cuadro 2), lo que sugiere una mayor respuesta a la selección de la proteína en el grano (como integrante de la mayor fracción de la materia seca de la planta) que en la parte vegetativa.

No se encontraron correlaciones significativas (Cuadro 3) entre los caracteres de producción (PROPE, PROMZ y PROPV) y los de calidad digestible (DMOPE, DMOPV, FADPE y FADPV), lo que indica que ambos grupos de caracteres son independientes y que la selección en uno de ellos no afecta al otro. La correlación negativa entre los caracteres de producción y los de proteína (Cuadro 3) sugiere la necesidad de utilizar un índice de selección cuando el programa de mejora tenga como objetivo incrementar simultáneamente el contenido de proteína y la producción del maíz forrajero. Esta asociación negativa ha sido tambien encontrada por Kaufman and Dudley (1979) y en algunos caracteres por Geiger et al.(1986).

Cuadro 3. Estimaciones de correlaciones fenotípicas entre algunas características de producción y valor nutritivo en la planta de maíz.

Caracter	PROMZ	PROPV	DMOPE	DMOPV	FADPE	FADPV	PEPV	PEPV
PROPE	0,95**	0,93**	-0,07	-0,05	0,11	0,06	-0,35**	-0,40**
PROMZ		0,78**	-0,03	-0,08	0,05	0,10	-0,36**	-0,37**
PROPV			-0,11	0,00	0,16*	0,01	-0,30**	-0,39**
DMOPE				0,13	-0,94**	-0,08	0,24**	0,07
DMOPV					-0,05	-0,93**	0,07	0,46**
FADPE						0,04	-0,31**	-0,09
FADPV							-0,12	-0,44**
PBPE								0,33**

*, ** *Significativamente diferentes de cero al nivel del 5% y 1%, respectivamente.*

Se observa una estrecha asociación entre la digestibilidad y la fibra dentro de cada grupo de material (parte vegetativa y planta entera), pero no entre grupos. Dhillon et al. (1990b) publicaron resultados similares. Esto indica que cualquiera de las dos caracteres puede indistintamente utilizarse en un programa de selección para mejorar la digestibilidad dentro de cada fracción de la planta; la elección de uno u otro carácter dependerá de la sencillez de su método de análisis. Se observa tambien una moderada asociación entre la digestibilidad o la fibra y la proteína dentro de cada fracción de la planta.

CONCLUSIONES

Existe variabilidad fenotípica y genética en las características de valor nutritivo del maíz forrajero analizadas por ecuaciones NIRS. La explotación eficiente de esta variabilidad en programas de mejora genética para calidad del forraje requiere: (a) disminuir el error experimental con una buena técnica, muestreando suficiente número de plantas en cada unidad experimental para elevar la heredabilidad; (b) seleccionar la parte vegetativa de la planta para alta digestibilidad o baja fibra; (c) seleccionar el grano para incrementar la producción y la proteína; y (d) combinar las selecciones (b) y (c) en un índice.

BIBLIOGRAFIA

CASTRO,P.; MORENO-GONZALEZ,J., 1993. Análisis de maíz forrajero mediante espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo próximo (NIRS). Actas de la XXXIII Reunión Científica de la S.E.E.P (en prensa)

DEINUM, B., 1988a. Genetic and environmental variation in digestibility of forage maize in Europe. Neth J. Agric. Sci. 38:400-403.

DEINUM, B., 1988b. Genetic and environmental variation in digestibility of forage maize in Europe and the prospects for breeding. p. 247-258. In Maize breeding and production, Euromaize 88. pp. Maize Breeding Institute, Zemun Polje, Belgrade 1988.

DEINUM, B.; STRUICK, P.C., 1986. Improving the nutritive value of forage maize. p. 77-90. In O. Dolstra and P. Miedema (eds.) Breeding of silage maize. Pudoc, Wageningen, Netherlands.

DHILLON,B.S.; GURRATH, P.A.; ZIMMER, E.; WERMKE, M.; POLLMER W.G., KLEIN, D., 1990a. Analysis of diallel crosses of maize for variation and covariation in agronomic traits of silage and grain harvests. Maydica 35:297-307.

DHILLON,B.S.; PAUL, CHR.; ZIMMER, E.; GURRATH, P.A.; KLEIN, D.; POLLMER, W.G., 1990b. Variation and covariation in stover digestibility traits in diallel crosses of maize. Crop Sci. 30:931-936.

GEIGER, H.H., MELCHINGER,A.E.; SCHMIDT,G.A., 1986. Analysis of factorial crosses between flint and dent maize inbreds for forage performance and quality traits. p. 147-154. In O. Dolstra and P. Miedema (eds.) Breeding of silage maize. Pudoc, Wageningen, Netherlands.

HUNTER, R.B., 1986. Selecting hybrids for silage production: a Canadian experience. p. 140-146. In O. Dolstra and P. Miedema (eds.) Breeding of silage maize. Pudoc, Wageningen, Netherlands.

KAUFMAN, K.D.; DUDLEY, J.W. 1979. Selection indices for corn grain yield, percent protein and kernel weight. Crop Sci. 19:583-588

LLOVERAS, J., 1990. Dry matter yield and nutritive value of four summer annual crops in norh-west Spain (Galicua): Grass and Forage Science 45:243-248

MORENO-GONZALEZ, J., 1992. Millos híbridos en Galicia. Agrocultura 1:15-18.

VARIABILITY AND SELECTION OF FORAGE MAIZE GENOTYPES FOR NUTRITIVE VALUE USING NIRS.

SUMMARY

There are still many questions about the use of the Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) in breeding programmes for nutritive value of forage maize. The goals of

this study were: (a) to determine the variability of dry matter yield and NIRS values for forage quality in forage maize; and (b) to discuss the use of NIRS in the selection of genotypes for nutritive value. Sixty four genotypes were studied. A large variability was detected in the production traits, specially in the ear and also in the stover at a smaller scale. Low heritabilities for digestability and fiber were found, however they were higher in the stover than in the whole plant. Negative correlations between the production trais and the protein content were detected. The efficiency of NIRS for use in a breeding programme would increase by improving the control of the experimental error and by selecting for digestibility in the stover and for production and protein in the ear.

KEY WORDS: *Zea mays* L., breeding, genetic parameters, digestibility, protein.

TEMA B: PRODUCCION VEGETAL

PONENCIA:

LOS RECURSOS PASTABLES EN CASTILLA LA MANCHA

CABALLERO DE LA CALLE, J. R.(*); RIOJA MOLINA, A. E. (**); PECO SOBRINO, A. (**)

Universidad de Castilla-La Mancha. E.U.I.T.A. Ciudad Real

Ronda de Calatrava, 5. D. P. 13004

(*) Departamento de Ciencia y Tecnología Agroforestal

(**) Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria

INTRODUCCION

Castilla La Mancha es la tercera región mas extensa de España, detrás de Andalucía y Castilla León, con 7.922.531 Km2.

Ocupa una amplia meseta en el centro de la Península Ibérica, con una altitud media de 635 m sobre el nivel del mar.

Su orografía viene marcada por accidentes montañosos que enmarcan su territorio dejando en su interior llanuras y valles. Describimos entonces estas zonas para poder imaginar el tipo de vegetación que en ella se desarrolla y que será la base de los recursos pastables de la región.

Entre las formaciones montañosas tenemos:

a) Sistema Central: conjunto de alineaciones montañosas de ENE-WSW, en la provincia de Guadalajara, donde destacan las sierras de Ayllón, Ocejón y Somosierra (2.267 m.), que son las mas elevadas de la Comunidad.

b) Sistema Ibérico: en el Este de la provincia de Guadalajara y Nordeste de Cuenca. Destacando en ella la Serranía de Cuenca con una altitud media de 1000 m. sobre el nivel del mar.

c) Sistema Prebético: con las sierras de Alcaraz, El Calar del Mundo o la Sierra de las Cabras en la provincia de Albacete.

d) Estribaciones de Sierra Morena: en el Sur de la provincia de Ciudad Real. Son sierras paralelas con dirección WNS-ESE, que están separadas por depresiones recorridas por ríos de la cuenca del Guadalquivir y donde destaca el gran Valle de Alcudia.

e) Montes de Toledo: de E-W al Sur de la provincia de Toledo y Norte de la de Ciudad Real. Su altitud es variable desde 1.000 a 1.447 m. en el pico de Rocigalgo. Destacan las sierras de los Yébenes, Las Guadalerzas o La Calderina.

Hacia el Oeste de esta última provincia, se extienden sus estribaciones que dan lugar a la Comarca de los Montes.

Enmarcadas por estas últimas se encuentran una serie de mesetas y altiplanicies, entre las que destacan:

a) La Alcarria: en el Centro-Oeste de la provincia de Guadalajara. Es una cuenca sedimentaria de las aguas del río Tajo, formada por páramos, campiñas y algunos cerros.

b) La Mesa de Ocaña: es un páramo situado en el Este de la provincia de Toledo. Enlaza el valle del Tajo con la Mancha.

c) La Mancha: es la llanura mas amplia y perfecta de España, con una altitud media de 600-700 m. Es una cuenca sedimentaria de las aguas del río Guadiana, que se extiende por las provincias de Ciudad Real, Albacete, Toledo y Cuenca.

d) El Campo de Montiel: altiplanicie situada en el Este de la provincia de

Ciudad Real y Oeste de la de Albacete. Su altitud media es de 800 m. sobre el nivel del mar. En el destaca el paraje de las lagunas de Ruidera.

e) El Campo de Hellín y el Altiplano de Almansa: amplios llanos y alargados valles entre las alineaciones de las prolongaciones Prebéticas.

La climatología es Mediterránea Templada de tipo Continental, con un régimen de lluvias escasas en general e irregularmente repartidas a lo largo del año.

Las precipitaciones varían desde los 950-1.000 mm. de la comarca de Tragacete en Cuenca, a los 200-300 mm. de Albatana en Albacete. Aunque la media es de 400-450 mm. anuales.

En cuanto a las temperaturas, diremos que son muy extremas, tanto para las máximas (> 26°C en verano), como para las mínimas (entre 0 y -2°C en invierno). La temperatura media es de 15,6°C y el régimen de heladas es muy amplio, pudiendo llegar desde Octubre hasta Mayo.

El indice de aridez es muy alto, sobre todo en La Mancha y en el Suroeste de la región, debido a las escasas precipitaciones y a las elevadas temperaturas de la estación seca.

Con respecto a la litología indicar brevemente que el territorio está constituido por materiales con un alto contenido en óxidos de hierro y sílice, lo cual se traduce a suelos arenosos y arcillosos poco potentes, a veces con alto grado de pedregosidad, con carencia de nutrientes, poco contenido en materia orgánica y muy propensos a la erosión como consecuencia de las pendientes. Se pueden distinguir entre suelos de naturaleza caliza, que serían los mayoritarios (aproximadamente el 60%); los ácidos, que quedarían reducidos a aquellos lugares en los que afloran materiales silíceos primarios y corresponden aproximadamente al 30%; también pueden encontrarse suelos de marga y salinos muy circunscritos a determinadas areas.

Castilla La Mancha agrupa a cinco provincias poco pobladas, cuya densidad apenas alcanza los 21 hab/Km2, muy por debajo de la media nacional.

Los castellano-manchegos tienen una clara vocación agrícola y ganadera, como lo demuestra el que mas de un 20% de su población activa, trabaje en el sector agrario. La media nacional del sector es de un 13%.

Estas características geográficas, edafológicas, climáticas y sociales, marcan los hábitos agrícolas de la región. Y a su vez estos últimos influyen en el normal desarrollo de la ganadería. Sobre todo cuando existe una cabaña de clara vocación extensiva.

Por tanto será interesante estudiar los recursos alimenticios para el ganado, que se generan en las tierras de la Comunidad y que son aprovechados directamente en el campo y que hemos denominado recursos pastables.

Los objetivos serán, entonces, los siguientes:

1.- Estudio de la distribucion general de las tierras en Castilla La Mancha.
2.- Evaluacion de los recursos pastables.
3.- Produccion de los recursos pastables.
4.- Valor nutritivo de los recursos pastables.
5.- Estudio del censo ganadero de la Región.
6.- Balance entre la capacidad de producir los recursos pastables y necesidades de la cabaña ganadera de la región.

DISTRIBUCION GENERAL DE LA TIERRA

Castilla La Mancha posee el 15,7% del teritorio nacional, distribuyéndose esta superficie entre tierras de cultivo, prados y pastizales, terreno forestal y otras superficies según se puede observar en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Distribución general de la tierra.

(Miles de hectáreas)

	Tierras Cultivo	Prados y Pastiza.	Terreno Forestal	Otras Superf.	Total
CLMancha	4.247,7	745	1871,4	1.058,4	7.922,5
España	20.324,3	6.745,3	15.696,4	7.705,1	50.471,3
% CMA/E	20,8	11,1	11,9	13,7	15,7

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

Es importante señalar que esta región dedica a las tierras de cultivo mas del 50% de su superficie y que reune el 20,8% de las tierras de este tipo que existen en España.

Por provincias la distribución y porcentajes de representación en Castilla La Mancha se pueden ver en los cuadros 2 y 3. Destaca sobre todas ellas la provincia de Ciudad Real, que es la que mas superficie dedica a la producción potencial de recursos pastables para la ganadería de la región. No en vano presenta la mayor cantidad de superficie destinada a cultivos, pastizales y terreno forestal.

Cuadro 2: Distribución provincial de la superficie

(Miles de hectáreas)

	Tierras Cultivo	Prados y Pastiza.	Terreno Foresta.	Otras Super.	Total
Albacete	843,2	147,2	295,2	200,2	1.485,8
Ciudad Real	1.18	228,1	474,7	190,3	1.974,9
Cuenca	861,5	48,6	586,2	209,7	1.706,0
Guadaj.	440,5	188,0	322,5	268,1	1.219,0
Toledo	1.020,6	133,0	192,9	190,2	1.536,8

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

Cuadro 3: Representación de las superficies por provincias
(% respecto a Castilla La Mancha)

	Tierras Cultivo	Prados y Pastiza.	Terreno Forestal	Otras Superf.	Total
Albacete	19,8	19,8	15,8	18,9	18,8
Ciudad Real	25,5	30,6	25,4	18,0	24,9
Cuenca	20,3	6,5	31,3	19,8	21,5
Guadajara	10,4	25,2	17,2	25,3	15,4
Toledo	24,0	17,9	10,3	18,3	19,4

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

Por tanto ya tenemos perfectamente definidas las superficies de la Región dedicadas a prados y pastizales y terreno forestal, pero ahora convendría saber la forma de distribución de las tierras de cultivo en particular.

El Cuadro 4 , distribuye las tierras de cultivo de Castilla La Mancha y las compara con las existentes en España, apreciándose que todos estos aprovechamientos superan el 20% del total de los producidos en el país.

Cuadro 4: Distribución de las Tierras de Cultivo
(Miles de hectáreas)

	Cultivos Herbáceos	Barbechos	Cultivos Leñosos
Cast-L Mancha	2.242,3	978,2	1.027,2
España	11.177,9	433,9	4.812,6
% CLM/E	20,1	22,6	21,3

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

Por provincias la superficie se refleja en el Cuadro 5 y el porcentaje de significación regional en el Cuadro 6.

La provincia de Cuenca en cultivos herbáceos y la de Ciudad Real en las superficies de barbechos y cultivos leñosos, son los mas importantes en cuanto a este reparto se refiere.

Cuadro 5: Distribución provincial de las superficies
(Miles de hectáreas)

	Cultivos Herbáceos	Barbechos	Cultivos Leñosos
Albacete	442,7	235,3	165,2
Ciudad Real	451,0	278,3	352,5
Cuenca	642,1	46,9	172,6
Guadajara	246,7	158,5	35,2
Toledo	459,8	259,2	301,7

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

Cuadro 6: Representación de las tierras de cultivos por provincias.
(% respecto a Castilla La Mancha)

	Cultivos Herbáceos	Barbechos	Cultivos Leñosos
Albacete	19,7	24,1	16,1
Ciudad Real	20,1	28,4	34,3
Cuenca	28,6	4,8	16,8
Guadalajara	11,1	16,2	3,4
Toledo	20,5	26,5	29,4

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

RECURSOS PASTABLES

Una vez vista la distribución general de la tierra de la Comunidad, conviene saber a que tipos de producciones vegetales, vamos a considerar como recursos pastables y van a ser valoradas como tales.

Entendemos por recurso pastable todo aquel alimento de tipo vegetal, natural o cultivado, que es ingerido por el animal en el mismo lugar donde se produce. Es decir que el ganado lo toma directamente en el campo y sin intervención directa del hombre.

En primer lugar tenemos los prados y pastizales, compuestos por asociaciones de plantas las cuales se distribuyen provincialmente según el Cuadro 7.

Cuadro 7: Agrupaciones pascícolas. Distribución provincial.
(Miles de hectáreas)

	AB	CR	CU	GU	TO
Cisto-Lavandulea	--	75,3	--	19,4	75,6
Ononido-Rosmarinetea	292,2	25,1	471	58,1	75,6
Helianthemetea	--	214,0	--	30,0	37,2
Poetaliabulbosae	--	244,6	--	45,2	37,2
Festuco-Brometea	--	45,7	--	9,7	32,4
Thero-Brachypodiotea	25,6	152,9	318	225,8	74,4

Fuente: Ocaña García, M.

En Castilla La Mancha existe un predominio de los tipos Ononido-Rosmarinetea y Thero-Brachypodiotea, destacando la provincia de Ciudad Real como la mas rica y con mayor superficie de especies pascícolas.

Por otro lado es interesante resaltar la distribución provincial de los pastos según estos sean prados naturales, de secano o regadío, o pastizales. Para verlo tenemos el Cuadro 8, el cual compara tambien las cifras castellano- manchegas con las nacionales.

Cuadro 8: Tipos de pastos.

(Miles de hectáreas)

	Prados naturales			Pastizales
	Secano	Regadío	Total	
Albacete	1,9	0,2	2,1	145,1
Ciudad Real	0,3	---	0,3	228,1
Cuenca	1,5	---	1,5	47,1
Guadalajara	11,9	0,4	12,3	175,8
Toledo	19,2	4,0	23,2	109,8
C-LMancha	34,8	4,6	39,4	705,7
% CLM/E	2,8	2,3	2,8	13,3

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

Es importante hacer notar que el 13,3 % de los pastizales españoles se encuentran en Castilla La Mancha. Sin embargo los prados naturales son solo el 5,3% de los pastos de la región y casi siempre son de secano.

En cuanto al terreno forestal, clasificaremos por un lado las superficies de frondosas, que permiten un aprovechamiento ganadero en montanera y por otro lado la asociación de cultivos herbáceos o barbechos con monte abierto. Este ultimo tipo es muy importante ya que supone el 7,7 % de la superficie total que de el existe en el país. Cuadro 9

Cuadro 9: Terreno forestal pastable.

(Miles de hectáreas)

	Frondosas			Asc.Cult.Herb. Barb./monte bajo
	Encina	Alcornoque	Otras	
Albacete	76,0	--	4,5	--
Ciudad Real	177,8	14,1	35,8	60,3
Cuenca	50,6	--	12,8	0,2
Guadajara	63,5	--	30,8	--
Toledo	120,0	3,6	29,1	25,6
C-L. Manch.	488,0	17,7	112,9	86,0

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

En cuanto al capítulo de otras superficies destacaremos como aprovechables aquellas clasificadas como eriales a pastos, las cuales podemos observar en su distribución provincial en el Cuadro 10, además, hay que significar que el 16,5 % del total nacional de estas superficies se encuentran en Castilla-La Mancha.

Cuadro 10: Eriales a pastos.

(Hectáreas)

	Erial a pastos
Albacete	42.849
Ciudad Real	108.418
Cuenca	130.132
Guadalajara	205.643
Toledo	96.847
Castilla La Mancha	583.889
% CLM/E	16,5

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

Pasamos ahora a las tierras de cultivo, en las cuales vamos a estudiar por un lado, en el Cuadro 11, la importancia de los cultivos forrajeros pastados y por otro en el Cuadro 12 la incidencia de los barbechos y las rastrojeras.

Cuadro 11: Cultivos forrajeros pastados

(Hectareas)

	Pastados solo		Cosechados y pastados	
	Secano	Regadío	Secano	Regadío
Albacete	--	80	2.600	6.730
Ciudad Real	3	306	7.500	14.700
Cuenca	--	--	--	--
Guadajara	--	--	--	--
Toledo	685	100	13.984	18.633
C-L. Man.	688	486	24.084	40.063
% CLM/E	1,9	5,2	11,4	25,3

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

Destacamos el gran aprovechamiento que de los cultivos forrajeros pastados se realiza en esta comunidad. Suponen la cuarta parte de los que en regadío se usan de este modo en España.

En cuanto al aprovechamiento de los rastrojos y barbechos, podemos decir que para la cabaña ganadera de la región es una suerte poder contar con mas de una cuarta parte de los recursos de este tipo que se producen en el territorio nacional. Cuadro 12.

Cuadro 12: Rastrojeras y barbechos pastados

(Miles de hectáreas)

	Barbechos pastados	Rastrojeras pastadas
Albacete	236,3	420,0
Ciudad Real	250,0	370,0
Cuenca	46,4	575,0
Guadajara	158,5	170,0
Toledo	207,8	362,5
C-L. Mancha	899,0	1.897,5
% CLM/E	25,6	25,5

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

PRODUCCION DE LOS RECURSOS PASTABLES

Estudiaremos en este apartado las producciones de los recursos pastables y el peso vivo animal aproximado que pueden mantener anualmente. Todo ello basado en los datos extraídos de las estimaciones que aparecen en el Anuario de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación español.

Los prados naturales producen cada año en Castilla La Mancha 53.185 Tm. de heno, que mantienen 3.230 Tm. de peso vivo animal. La capacidad de proporcionar alimentos a la cabaña ganadera regional por parte de los pastos, la observamos en el Cuadro 13.

En total podemos decir que los pastos tienen potencialmente una capacidad de mantener 18.575 Tm. de peso vivo animal en esta comunidad autónoma.

Cuadro 13: PRODUCCION de los pastos
(En Tm de p.v. animal)

	Prados naturales		Pastizales
	Producc. Heno en Tm.	Peso vivo mantenido	Peso vivo mantenido
Albacete	---	210	2.177
Ciudad Real	---	---	5.750
Cuenca	---	58	943
Guadalajara	18.350	640	3.181
Toledo	34.835	2.322	3.249
C.L. Mancha	53.185	3.230	15.345

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

Por otro lado tenemos las superficies forestales y los eriales a pastos, que presentan la siguiente distribución y producción en toneladas de peso vivo mantenido al año. Cuadro 14.

Cuadro 14: Producción forestal.
(En miles de Has. y Tm. de peso vivo)

	Erial a Pastos	Monte bajo y matorral		Monte abierto	
	p.v.	Superf.	p.v.	Superf.	p.v.
Albacete	643	85,2	937	81,9	982
C.Real	1.260	200,0	2.001	130,0	2.600
Cuenca	1.384	137,3	1.632	110,0	1.492
Guadajara	3.607	117,2	1.173	27,5	280
Toledo	1.453	27,2	407	61,1	1.709
C-L. Mancha	8.347	566,8	6.150	410,4	7.513

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

La cantidad y producción de las tierras de cultivo que son susceptibles de ser aprovechadas en pastoreo posteriormente son muy importantes a nivel nacional, siendo solo superadas por las cifras que se originan en la comunidad de Castilla y León. Cuadro 15.

Cuadro 15: Tierras de cultivo pastadas
(Tm de p.v./año)

	Cultivos Forraj. Past.	Barbechos Pastados	Rastrojeras Pastadas	Otros Aprov.
Albacete	1.261	2.363	17.640	65
Ciudad Real	904	1.350	5.140	500
Cuenca	---	362	9.985	---
Guadalajara	---	1.090	2.580	---
Toledo	3.209	1.662	5.800	499
C-L. Mancha	5.375	6.827	41.145	1.064

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A. (1989).

VALOR NUTRITIVO DE LOS RECURSOS PASTABLES

Se trata de hacer una evaluación nutritiva general de los diversos recursos pastables vistos hasta ahora, haciendo una estimación de su riqueza nutritiva.

Se valora en primer lugar la sustancia seca del alimento y en función de esta, se estiman la proteína y la fibra bruta. A continuación valoramos la energía potencial, en UFL y UFC, que tendría un kilo de materia seca del mismo.

El Cuadro 16 expresa estos valores obtenidos según la experiencia de varios autores y la nuestra propia.

Cuadro 16: Valor nutritivo de los recursos pastables.

	% S.S.	% P.B.	% F.B.	UFL	UFC
PASTOS	28,3	3,5	8,4	0,30	0,28
FRONDOSAS					
Bellota	50,0	3,3	6,8	0,58	0,55
Ramón	35,8	5,6	6,3	0,26	0,24
RASTROJERAS					
Cereal	85,0	7,5	15,3	0,80	0,75
Alfalfa	50,0	12,4	10,1	0,46	0,43
BARBECHOS	85,0	7,5	15,3	0,80	0,75

Fuente: Ocaña, Alía, Caballero.

De esta forma podemos comparar el valor nutritivo y el consiguiente interés ganadero de cada sustancia.

Llegamos a la conclusión de que es la rastrojera de cereal el elemento que aporta mas energía por kilo de sustancia seca y la rastrojera de alfalfa la que evidentemente aporta mas proteína en una escala de medida similar.

Sin embargo el aporte individual de cada kilo de alimento sera mas o menos importante en función de la cantidad de kilos de alimento que se puedan producir. Por tanto la carga ganadera de estos recursos en la Comunidad están limitadas, como ya veremos mas tarde en un balance que se realiza en función del número de cabezas de ganado que existen.

CENSO GANADERO DE CASTILLA LA MANCHA

Nos referiremos al censo ganadero de las especies rumiantes, que existe en nuestra región. Debido a que son los animales que mejor pueden aprovechar y aprovechan estos recursos pastables.

Además Castilla La Mancha posee el 16,5 % del ganado ovino nacional y casi el 19 % del ganado caprino, situándose como la segunda comunidad en

importancia en cuanto al número de animales de estas especies, detrás de Castilla y León y Andalucía respectivamente. El Cuadro 17 muestra estos aspectos y otros a nivel provincial de la región. Se puede observar así mismo la gran relevancia de la cabaña de pequeños rumiantes en Ciudad Real y de la de bovino en Toledo.

Cuadro 17: Censo ganadero de rumiantes
(Miles de cabezas)

	Bovino	Ovino	Caprino
Albacete	6,4	850,6	117,7
Ciudad Real	83,6	1.040,7	379,0
Cuenca	3,9	739,7	47,4
Guadalajara	13,4	499,9	74,6
Toledo	142,2	623,3	247,1
Castilla La Mancha	249,4	3.754,2	865,8
% C-LMancha/España	4,8	16,5	18,9

Fuente: Boletín de Estadística Agraria. C-La Mancha 1990

Par uniformar el valor total de la cabaña ganadera castellano manchega, vamos a transformar el censo de rumiantes anteriormente estudiado, en una unidad común que denominamos UNIDAD GANADERA MAYOR (UGM).

De esta manera tenemos que debemos hacer la siguiente correspondencia:

1 cabeza de bovino --> 1 UGM

1 cabeza de ovino --> 1/8 UGM

1 cabeza de caprino --> 1/6 UGM

Por otro lado sabemos que la UGM equivale a 400 Kg de p.v. animal. Entonces el Cuadro 18 nos muestra el valor de la cabaña ganadera regional medida en esta unidad.

Cuadro 18: Censo ganadero de rumiantes
(Miles de UGM)

	Bovino	Ovino	Caprino	TOTAL
Albacete	6,4	106,3	196,2	132,3
Ciudad Real	83,6	130,1	63,2	276,8
Cuenca	3,9	92,5	7,9	104,2
Guadalajara	13,4	62,5	12,4	88,3
Toledo	142,2	77,9	41,2	261,3
C-La Mancha	249,4	469,3	144,3	862,9

Fuente: Elaboración propia.

El total de UGM en la región es de 862.940 o lo que es igual un peso vivo equivalente de 345.176,04 Tm.

BALANCE ENTRE LOS RECURSOS PASTABLES Y LA CABAÑA DE RUMIANTES EN CASTILLA LA MANCHA

El Anuario de Estadística Agraria del M.A.P.A., del año 1989 nos indica que los recursos pastables existentes en la región castellano manchega, tienen diferente capacidad de producción y por tanto de mantenimiento de la cabaña ganadera. Esto se debe tanto a su riqueza en nutrientes como a su nivel de representación.

El Cuadro 19 expresa la cantidad de toneladas de peso vivo que son capaces de mantener anualmente los recursos pastables en Castilla La Mancha.

Cuadro 19: Recursos pastables.
Capacidad de mantenimiento animal por año

RECURSOS PASTABLES	Tm. DE PESO VIVO
Prados Naturales	3.230
Pastizales	15.345
Erial a pastos	8.347
Monte bajo y matorral	6.150
Monte abierto	7.513
Cultivos forraj.pastados	5.375
Barbechos pastados	6.827
Rastrojeras pastadas	41.145
Otros aprovechamientos	1.064
TOTAL	94.996

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. M.A.P.A

Para terminar diremos que, si los recursos pastables de Castilla La Mancha, solo pueden abastecer en teoría y según nuestros cálculos, a una cabaña ganadera de 94.996 Tm de peso vivo. Y los rumiantes existentes en nuestra región reúnen un total de 345.176,04 Tm. de p.v., observaremos un déficit muy importante de aproximadamente doscientas cinco mil toneladas. Por tanto si se pudiera disponer anualmente de la riqueza total de estos alimentos, solo abasteceríamos al 27,5 % del peso de rumiantes en Castilla La Mancha.

Pero si solo lo utilizáramos para alimentar a los pequeños rumiantes, ya podríamos cubrir el 38,7 % de su peso vivo.

Comparando, de otro lado, el porcentaje de peso que podrían cubrir solo en la cabaña ovina, observamos que este sería algo más del 50 %, y si fuera

exclusivamente para el ganado caprino, habría un superávit de 37.277,6 Tm. de p.v. a favor de los recursos pastables.

Resumiendo se puede decir que el potencial teórico de este abanico de alimentos, que son recogidos por el ganado de forma directa en el campo, pueden cubrir las necesidades totales de la cabaña caprina regional, más un 15,2 % de las de la cabaña ovina.

BIBLIOGRAFIA:

ALIA GOMEZ, J. (1983). Los cultivos forrajeros en C-LM. I Jornadas ganaderas de Castilla-La Mancha. Ciudad Real.

CABALLERO DE LA CALLE, J.R.; CABALLERO DE LA CALLE, J.V. (1992). Hipótesis de Alimentación del CERVUS ELAPHUS. Rev. Caza y Pesca. Madrid.

CONSEJERIA DE AGRICULTURA JJCC. de Castilla-La Mancha 1990. Boletín Estadístico Agrario. Castilla-La Mancha.

GONZALEZ CARDENAS, E y otros (1988). El espacio rural de Castilla-La Mancha. II Reunión de estudios regionales de Castila-La Mancha. Excma. Diputación de Ciudad Real

GRANADA LOSADA, M. Manejo de recursos pascícolas en areas maditerráneas de secano. II CursoInternacional sobre Pasto, Forraje y Producción Animal en condiciones semiáridas mediterráneas.

M.A.P.A. 1989. Anuario de Estadística Agraria.

M.A.P.A. 1991. Climatología de España.

OCAÑA GARCIA, M. (1983). Recursos pastables. I Jornadas ganaderas de Castilla-La Mancha. Ciudad Real.

OLEA MARQUEZ, L. (1989). Características productivas de la dehesa del S.O. de la Península. II Reunión Ibérica de pastos y forrajes. Ed. Sociedade Portuguesa de pastagens e forragens. Elvas.

RIOJA MOLINA, A. (1985). Rotaciones, alternativas y asociaciones de cultivo. Universidad de Castilla-La Mancha.

COMUNICACIONES TEMA B
PRODUCCION VEGETAL

EFECTO DE LA SALINIDAD SOBRE LAS TASAS DE ABSORCIÓN Y DE UTILIZACIÓN DEL CALCIO Y MAGNESIO EN *MELILOTUS SEGETALIS*

ROMERO, J.M., MARAÑON, T. Y MURILLO, J.M.
Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, CSIC, Apdo. 1052, 41080 Sevilla

RESUMEN

Se han estimado las variaciones temporales de las tasas de absorción y utilización del calcio y magnesio en plantas de *Melilotus segetalis*, procedentes de germoplasma recolectado en las Marismas del Guadalquivir, cultivadas en invernadero en condiciones favorables (control) y de salinidad (NaCl). Las tasas de absorción del Mg resultaron más afectadas por el tratamiento salino que las correspondientes al Ca. La salinidad aumentó ligeramente las tasas de utilización del Mg y redujo las del Ca.

PALABRAS CLAVES: Análisis de crecimiento, tasa de absorción específica, tasa de utilización específica.

INTRODUCCION

La producción vegetal de las plantas no-halofitas se ve afectada negativamente por la presencia de altas concentraciones de sales en la solución del suelo.

EFECTO DE LA SALINIDAD SOBRE LAS TASAS DE ABSORCIÓN Y DE UTILIZACIÓN DEL CALCIO Y MAGNESIO EN *MELILOTUS SEGETALIS*

ROMERO, J.M., MARAÑON, T. Y MURILLO, J.M.
Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, CSIC, Apdo. 1052, 41080 Sevilla

RESUMEN

Se han estimado las variaciones temporales de las tasas de absorción y utilización del calcio y magnesio en plantas de *Melilotus segetalis*, procedentes de germoplasma recolectado en las Marismas del Guadalquivir, cultivadas en invernadero en condiciones favorables (control) y de salinidad (NaCl). Las tasas de absorción del Mg resultaron más afectadas por el tratamiento salino que las correspondientes al Ca. La salinidad aumentó ligeramente las tasas de utilización del Mg y redujo las del Ca.

PALABRAS CLAVES: Análisis de crecimiento, tasa de absorción específica, tasa de utilización específica.

INTRODUCCION

La producción vegetal de las plantas no-halofitas se ve afectada negativamente por la presencia de altas concentraciones de sales en la solución del suelo.

El exceso iónico y el déficit hídrico, ocasionado por las sales, causan una considerable disminución en el crecimiento (Greenway y Munns 1980).

En la actualidad se investiga cómo mejorar la tolerancia a la salinidad de los cultivos tradicionales, así como la identificación de nuevos cultivos potenciales entre especies autóctonas (ecotipos) de áreas salinas. Por otra parte, la transformación de las tierras (drenaje, nivelación,..), su irrigación con agua dulce y el sobrepastoreo, son las principales amenazas para la supervivencia de los ecotipos autóctonos de estas áreas salinas (Blits y Gallagher 1990).

En el presente artículo se estudia el efecto de la salinidad (NaCl) sobre las tasas de absorción y de utilización del Ca y Mg de un ecotipo de meliloto, *Melilotus segetalis* (Brot.) Ser. (leguminosa herbácea halo-tolerante de las Marismas del Guadalquivir, Marañón et al. 1988, 1989; Romero 1992), cultivado en invernadero en condiciones favorables y de salinidad, a lo largo de la fase vegetativa del crecimiento. La estimación de las tasas de absorción especíca (*specific absorption rate*, SAR, un índice de la eficiencia de absorción mineral de las raíces) y de utilización específica (*specific utilization rate*, SUR, un índice de la eficiencia del mineral en cuanto a producción de biomasa) se ha realizado mediante análisis de crecimiento (Evans 1972), a intervalos regulares de 15 días y por el "método alternativo" propuesto por Poorter (1989).

MATERIAL Y MÉTODOS

Semillas de meliloto recolectadas en las Marismas del Guadalquivir fueron germinadas en bandejas con vermiculita y solución Hoagland en cámara de crecimiento. Plántulas de 15 días, en similar estado de desarrollo, fueron transplantadas a macetas de 6 litros de capacidad con arena silícea y regadas con la misma solución Hoagland, en invernadero. Después de 15 días de aclimatación a las nuevas condiciones ambientales (t=0), las plantas fueron divididas aleatoriamente en dos grupos y regadas unas con la solución Hoagland de control (CE=1.04 dS/m), y otras con la misma solución más NaCl añadido hasta alcanzar la CE de 15 dS/m.

Cada 15 días se recolectaron 4 plantas elegidas al azar del control y 4 del tratamiento salino, determinándose, tras el lavado y secado en estufa a 70 °C durante 48 horas, la biomasa (peso seco) de distintas fracciones (raíz, tallo, pecíolos, folíolos). Las muestras fueron molidas y mineralizadas por vía seca, siendo posteriormente las cenizas tratadas con HCl, en caliente. Las concentraciones de Ca y Mg se determinaron mediante espectrofotometría de absorción atómica.

La alocación mineral (M) para cada intervalo de cosecha (t), en la planta

completa, se calculó como suma de las correspondientes alocaciones en las fracciones estudiadas. Las tasas de absorción y utilización del Ca y Mg fueron calculadas por aplicación de la siguientes ecuaciones diferenciales:

$$SAR(M) = \frac{1}{R} \frac{dM}{dt} \qquad (1)$$

$$SAR(M) = \frac{1}{M} \frac{dW}{dt} \qquad (2)$$

donde R es la biomasa radicular, M la alocación mineral y W la biomasa total de las plantas (ver Hunt 1982).

La estima de los valores medios para cada cosecha se realizó por integración de las expresiones anteriores, considerando intervalos (t) de 15 y 30 días. Las tasas instantáneas se determinaron mediante interpolación de una función de ajuste (stepwise regression) a las variaciones temporales de las tasas medias (Poorter 1989).

RESULTADOS

En la figura 1 se representan las variaciones temporales de biomasa total (Fig. 1A), alocación absoluta de Ca (Fig. 1B) y de Mg (Fig. 1C) para las plantas del control y del tratamiento salino.

La salinidad no afectó significativamente a las tasas SAR del Ca durante la fase vegetativa del crecimiento (Fig. 2A), mientras que las tasas SAR de Mg disminuyeron, en especial durante las primeras fases del crecimiento exponencial (Fig. 2B), en las que, con relación al control, llegaron a experimentar descensos superiores al 50% (*ca.* 75% en la primera cosecha).

Las tasas de utilización específica del Ca (Fig. 2C) en las plantas del tratamiento salino disminuyeron sistemáticamente, con relación al control, mientras que las tasas SUR del Mg (Fig. 2D) incrementaron con la salinidad en plantas de 15 a 45 días.

La variación temporal de las tasas instantáneas para las tasas SAR como SUR del Ca y Mg, del control y del tratamiento salino, fueron ajustadas en ambos tratamientos mediante polinomios de segundo grado.

DISCUSION

Las causas de reducción del crecimiento en plantas no-halofitas sometidas a estrés salino son múltiples y complejas, incluyendo efectos directos e

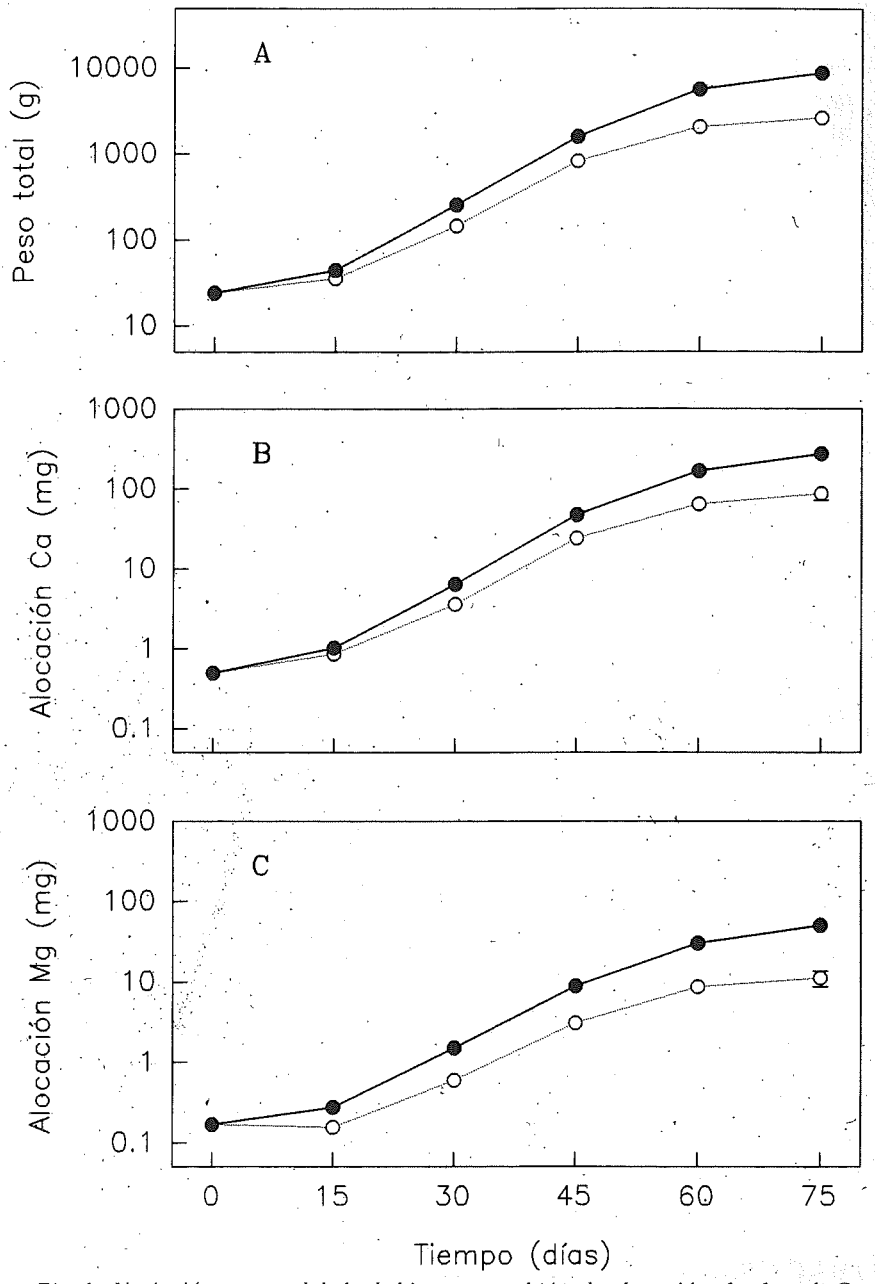


Fig. 1.- Variación temporal de la de biomasa total (A), de alocación absoluta de Ca (B) y de alocación de Mg (C), en plantas de M. segetalis, *en control (·) y salinidad (°). Las ordenadas están representadas en escala logarítmica.*

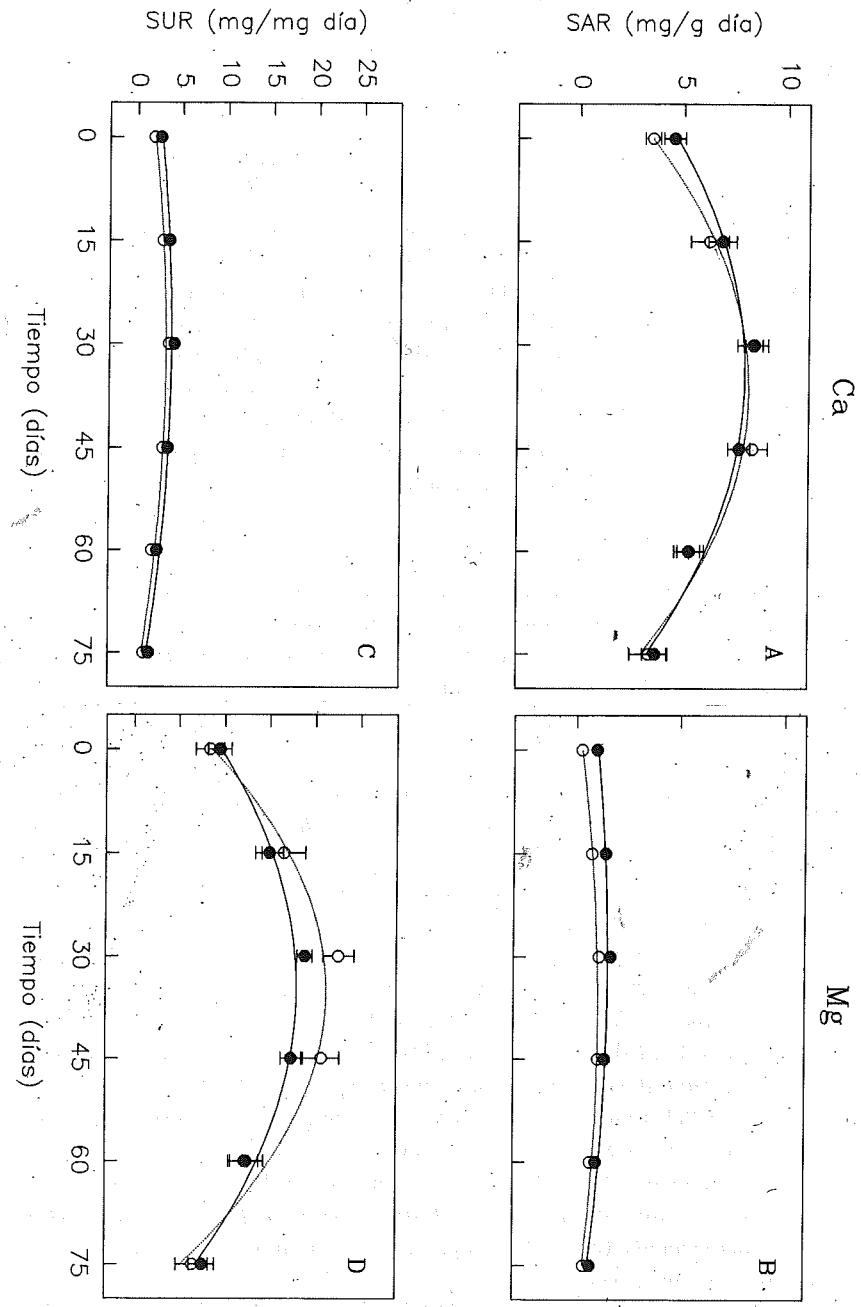


Fig. 2.- Variación temporal de las tasas de absorción del Ca (A), del Mg (B), y de las tasas de utilización del Ca (C) y del Mg (D), en plantas de M. segetalis, *en control (·) y salinidad (°).*

indirectos sobre crecimiento radicular, fotosíntesis neta o expansión foliar (Munns y Termaat 1986). Además, la salinidad inhibe el crecimiento radicular y/o el metabolismo, y en consecuencia reduce la concentración de nutrientes minerales esenciales en los tejidos de la parte aérea y posiblemente el crecimiento foliar (Zidan *et al.* 1992).

Aunque la salinidad no afectó las tasas de absorción del Ca en las plantas de *M. segetalis*, aumentó su concentración en raíz y tallo y la redujo en las hojas (Romero 1992). La acumulación de Ca en las raíces de las plantas puede interferir con la absorción del Mg (Grattan y Grieve 1992). En *M. segetalis*, la absorción de Mg se redujo significativamente, afectando más a las concentraciones del elemento en los tejidos de la parte aérea que a los de las raíces (ca. 10%, respecto al control) (Romero 1992). Las plantas bajo estrés salino necesitaron más unidades de Ca y algo menos de Mg para producir la misma biomasa que las plantas del control.

CONCLUSIONES

La disminución de la eficiencia en la absorción de Mg por las plantas de *M. segetalis* en medio salino, parece estar asociada a las interferencias originadas por la acumulación de Ca en raíz, asociada a una menor eficiencia en su transporte a los tejidos en crecimiento de la parte aérea.

BIBLIOGRAFIA

BLITS, K.C.; GALLAGHER, J.L., 1990. Salinity tolerance of *Kosteletzkya virginica*. I. Shoot growth, ion and water relations. *Plant, Cell and Environment*, 13, 409-418.

EVANS, G.C., 1972. The Quantitative Analysis of Plant Growth. Blackwell Scientific Publications. Oxford.

GRATTAN, S.R.; GRIEVE, C.M., 1992. Mineral element adquisition and growth response of plants grown in saline environments. *Agriculture, Ecosystems and Environments*, 38, 275-300.

GREENWAY H.; MUNNS R., 1980. Mechanisms of salt tolerance in non-halophytes. *Annual Review of Plant Physiology*, 31, 149-190.

HUNT, R., 1982. Plant Growth Curves. The Functional Approach to Plant Growth Analysis. Edward Arnold, Londres.

LÄUCHLI A., 1984. Salt exclusion: an adaption of legumes for crops and pastures under saline conditions. In *Salinity tolerance in plants. Strategies for crops improvements* (ed. R.C. Staples, G.H. Toenniessen), pp. 171-187. Wiley Interscience, Nueva York.

MARAÑON T.; GARCIA, L.V.; MURILLO, J.M.; CLEMENTE, L., 1988. Recursos fitogenéticos para zonas salinas: leguminosas de las Marismas del Guadalquivir. *Actas II Congr. Nac. Ciencia del Suelo*, 641-646. Sevilla

MARAÑON T.; ROMERO J.M.; MURILLO J.M., 1989. Salt tolerant legumes from the Guadalquivir delta (S.W. Spain). *Proc. XVI Inter. Grassland Congress*. pp. 1503-1504.

MUNNS R.; TERMAAT A., 1986. Whole-plant responses to salinity. *Australian Journal of Plant Physiology*, 13, 143-160.

ROMERO J.M., 1992. Análisis de Crecimiento y Alocación de Nutrientes en Respuesta a la Salinidad. Tesis Doctoral. Univ. Sevilla.

POORTER H., 1989. Plant growth analysis: towards a synthesis of the clasical and the functional approach. *Physiologia Plantarum*, 75, 237-244.

ZIDAN, I.; SHAVIV, A.; RAVINA, I.; NEUMANN, P.M., 1992. Does salinity inhibit maize leaf growth by reducing tissue concentrations of essential mineral nutrients?. *Journal of Plant Nutrition*, 15, 1407-1419.

SALINITY EFFECT ON ABSORPTION AND UTILIZATION RATES OF CALCIUM AND MAGNESIUMIN *MELILOTUS SEGETALIS*

SUMMARY

Melilotus segetalis plants from the Guadalquivir salt marsh have been grown in a glasshouse, under favourable conditions (control) and under salt (NaCl) stress. Specific absorption and utilization rates of calcium and magnesium were calculated by harvesting plants each 15 days. Salinity did not affect calcium absorption, while reduced magnesium absorption. Utilization rates of calcium decreased and of magnesium increased in salt-affected plants.

KEY WORD: growth analysis, specific absorption rate, specific utilization rate.

EFECTO DE LA ESPECIE DE GRAMÍNEA ACOMPAÑANTE SOBRE LA CONTRIBUCIÓN DEL TRÉBOL BLANCO A LA PRODUCCIÓN DE UNA MEZCLA GRAMÍNEA-TRÉBOL

PIÑEIRO ANDION, J.; PEREZ FERNANDEZ, M.
Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. Apartado 10. 15080 LA CORUÑA

RESUMEN

Se analiza la relación entre la producción del trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y la de las especies gramíneas sembradas en mezclas gramínea-trébol blanco. Las gramíneas estudiadas fueron raigrás italiano (*Lolium multiflorum* Lam.), raigrás inglés (*L. perenne* L.), raigrás híbrido (*L. x boucheanum* Kunt), dactilo (*Dactylis glomerata* L.), festuca alta (*Festuca arundinacea* Screber), fleo (*Phleum pratense* L.), holco (*Holcus lanatus* L.) y bromo (*Bromus catharticus* Vahl). Los raigrases y el holco resultaron muy agresivos hacia el trébol blanco en fase de establecimiento y primer año de producción. Con el paso del tiempo el holco mantuvo su agresividad, los raigrases se hicieron menos agresivos y el bromo, festuca y, sobre todo, el dactilo fueron más excluyentes para el trébol.

PALABRAS CLAVE: compatibilidad, agresividad

INTRODUCCION

En el presente trabajo se aborda el estudio de la compatibilidad entre el

trébol blanco y diversas gramíneas pratenses utilizadas en la siembra de praderas en zonas templado húmedas.

MATERIAL Y METODOS

Localización, suelo, clima

El experimento, objeto de la presente comunicación, se localizó en Mabegondo, La Coruña, sobre suelo de esquistos, a una altitud de 100 m, en la proximidad de la costa atlántica. El clima es templado húmedo, con una pluviometría anual del orden de 1000 mm y sequía de verano. El año 1990 fue más seco que el año medio.

Mezclas y dosis de semilla

El 19 de setiembre de 1988 se sembraron 3 kg/ha de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) con cada una de las especies o mezclas siguientes (kg/ha)(ploidía, en raigrases): raigrás italiano (*Lolium multiflorum* Lam.) cv 'Exalta`(25)(2n), raigrás inglés (*Lolium perenne* L.) cv 'Citadel`(35)(4n), raigrás inglés cv 'Citadel`(25)(4n) + raigrás híbrido (*Lolium x boucheanum* Kunt) cv 'Augusta`(10)(4n), dactilo (*Dactylis glomerata* L.) cv 'Cambria'(30), festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreber) cv 'Clarine`(35), fleo (*Phleum pratense* L.) cv 'Topas Otofte`(15), holco (*Holcus lanatus* L.) 'ecotipo local`(20), y Bromo catharticus (*Bromus catharticus* Vahl) cv 'Bellegarde` (50).

Encalado y abonado

El pH al agua antes de la siembra era de 5 a 5,5 . En siembra se aplicaron 1500 kg/ha de OCa, 30-150-300 kg/ha de N-P_2O_5-K_2O. Cada año se abonó con 150-300 de P_2O_5-K_2O y dos dosis de N:160 y 320 kg/ha.

Medición de la producción y composición botánica

Se aprovechó en régimen de siega, con motosegadora. El primer corte se realizó el 11/1/89. En 1989 se hicieron otros 7 cortes, que junto con el primero constituyen la producción del primer año. En el segundo y tercer año se realizarón 6 cortes/año.

La hierba cosechada se pesó en campo, tomando una muestra para posterior determinación en laboratorio del contenido en materia seca, por desecación en estufa de aire forzado, a 80 ºC durante 16 horas. Parte de la muestra se utilizó para hacer la composición botánica por separación manual, en verde, en gramíneas sembradas, leguminosas sembradas y otras especies.

RESULTADOS Y DISCUSION

Datos utilizados en este artículo

En las parcelas que recibieron la dosis alta de nitrógeno, la producción del trébol fue muy pequeña en 2º y 3er años, en todas las mezclas. Por ello, se ha

optado por utilizar únicamente los datos correspondientes a las parcelas que recibieron 160 kg/ha y año de N.

Establecimiento y primer año de producción

Lo datos del cuadro 1, que recoge las producciones totales, y composición botánica, del primero y tercer año, sugieren que el trébol blanco se establece mejor cuando la gramínea acompañante tiene menor vigor de establecimiento, como es el caso del fleo, festuca alta, dactilo y bromo, característica que se refleja tambien en una mayor contribución a la producción de especies espontáneas, que inevitablemente nacen en toda pradera sembrada. Todas las especies del género *Lolium* (italiano, inglés e híbrido) y el holco fueron muy agresivas hacia el trébol blanco durante el establecimiento. Lo publicado sobre el comportamiento relativo de estas especies en otras localidades del norte coincide con ésto (Martínez y Piñeiro, 1991).

Tercer año de producción

Existen datos de 1990, segundo año de producción, que no se presentan porque, aunque importantes, no se consideran necesarios para cubrir el objetivo de este artículo. En 1990 hubo un importante deterioro de los raigrases, de modo que en el tercer año su contribución a la producción anual no sobrepasó el 30 % en ninguna de sus especies. Éste resultado puede considerarse normal para el caso del raigrás italiano, pero raro para el raigrás inglés o su mezcla con raigrás híbrido, por lo que se atribuye a la sequía de 1990. El fleo mantuvo su mala situación de primer año. Festuca, holco, bromo y, sobre todo, dactilo, afianzaron, sin embargo, su posición dentro de sus mezclas. Como consecuencia hubo mucho menos trébol blanco en las mezclas con dactilo, holco y bromo, pero también menos especies espontáneas distintas de las sembradas. La festuca mostró una situación intermedia entre estas especies y los raigrases.

Influencia de las gramíneas sobre el trébol blanco

Parece bien establecido que "con algunas excepciones, las producciones del trébol blanco están generalmente inversamente relacionadas con las de las especies asociadas" (Harris, 1987).

Interesa, sin embargo, dilucidar en lo posible la influencia sobre el trébol de las gramíneas sembradas, con respecto a la vegetación espontánea, que se compone inicialmente de especies anuales para ir convirtiéndose con el paso del tiempo en una flora en la que predominan más las perennes. Para ello se calcularon, por un lado, las rectas de regresión entre la producción anual de la gramínea sembrada asociada al trébol blanco y la producción de éste (gráficos 1a, para primer año y 2a, para el tercero), y, por otro, las rectas de regresión entre la producción anual del trébol blanco y el resto de la vegetación que crece asociada a él, formada por la gramínea o gramíneas

sembradas y la vegetación espontánea (gráfico 1b, para primer año, y 2b, para el tercero).

CUADRO 1.- PRODUCCION TOTAL (PT), EN t/ha MS, DE PRIMER[1] Y TERCER AÑO (t/ha MS) Y COMPOSICION BOTANICA, EXPRESADA EN %, EN GRAMINEAS SEMBRADAS (GR), TREBOL BLANCO (TB) Y OTRAS ESPECIES (OE), EN DIVERSAS MEZCLAS GRAMINEA-TREBOL BLANCO, EN FUNCION DE LA GRAMINEA O GRAMINEAS ACOMPAÑANTES

	PRIMER AÑO				TERCER AÑO			
GRAMINEA ACOMPAÑANTE	PT t/ha	GR %	TB %	OE %	PT t/ha	GR %	TB %	OE %
Lm	**23,4**	99	1	0	**12,5**	19	34	47
Lp	**17,7**	90	2	8	**12,0**	30	20	50
Lpb	**18,9**	92	1	7	**12,9**	29	23	48
Dg	**16,9**	71	10	19	**10,3**	93	4	3
Fa	**19,2**	49	15	36	**11,9**	67	14	19
Php	**17,4**	24	20	56	**11,1**	26	22	52
Hl	**17,6**	94	2	4	**9,9**	74	5	21
Bc	**20,0**	70	7	23	**10,8**	70	4	26

1) La producción de primer año incluye la producción desde la siembra, el 19/9/88, hasta el final de 1989.

Lm = *Lolium multiflorum* Lam., Lp = *Lolium perenne* L., Lpb = Mezcla de *Lolium perenne* L. y *Lolium x boucheanum* Kunth, Dg = *Dactylis glomerata* L., Fa = *Festuca arundinacea* Schreber, Php = *Phleum pratense* L., Hl = *Holcus lanatus* L., Bc = *Bromus catharticus* Vahl

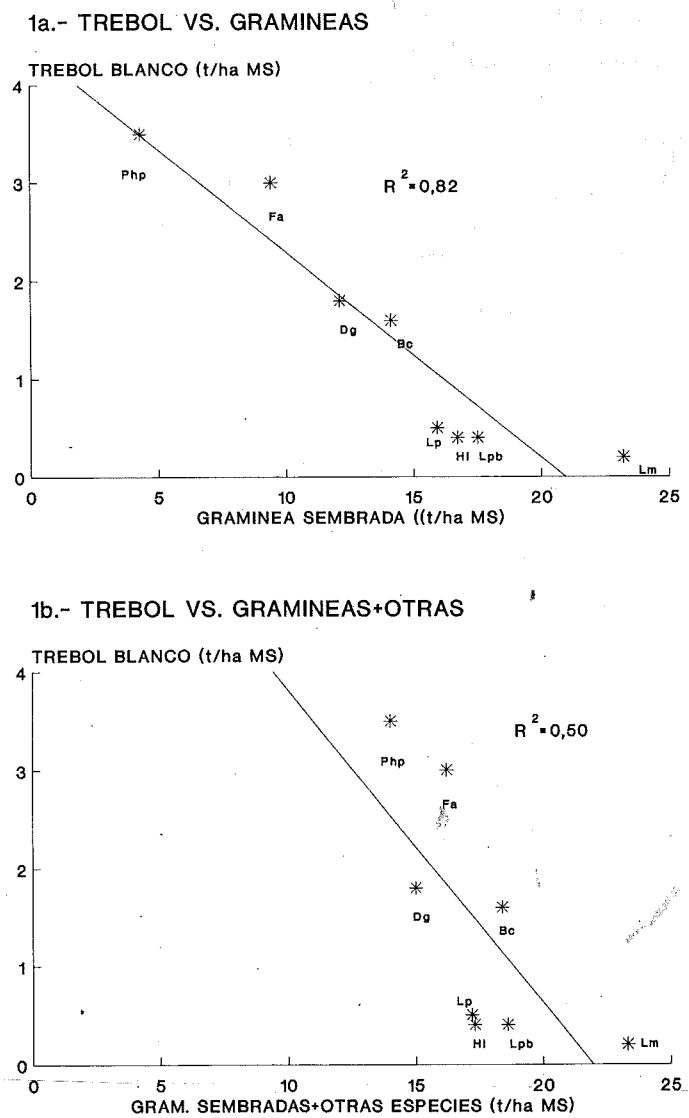
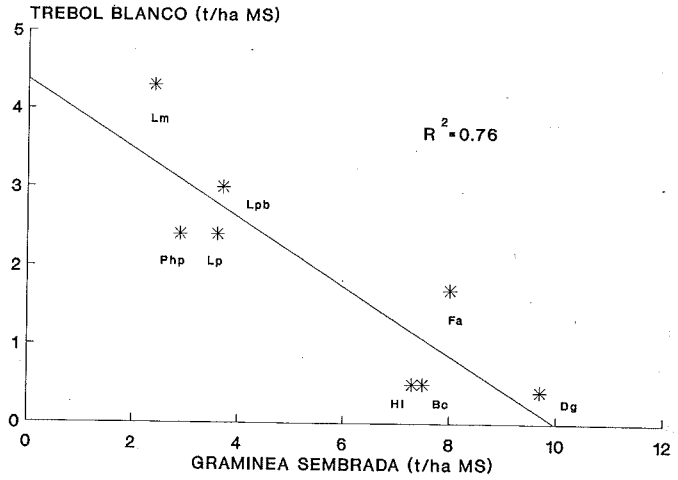


GRAFICO 1.- Primer año de producción: ***1a****.- Regresión entre la producción del trébol blanco y la de las gramíneas sembradas en distintas mezclas.* ***1b****.- Regresión entre la producción del trébol blanco y la del resto de la vegetación, formada por las gramíneas sembradas en distintas mezclas y la vegetación espontánea. Cada mezcla se representa por un punto, que se identifica por las iniciales del nombre latino de las gramíneas acompañantes (ver cuadro 1).*

2a.- TREBOL VS. GRAMINEAS



2b.- TREBOL VS. GRAMINEAS+OTRAS

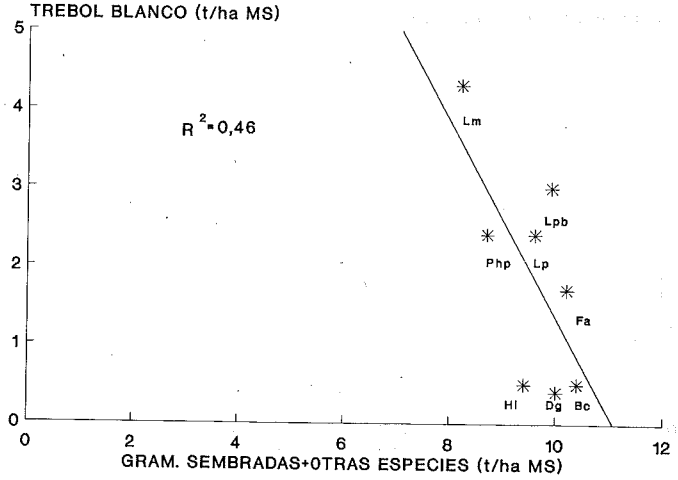


GRAFICO 2.- Tercer año de producción: ***2a****.- Regresión entre la producción del trébol blanco y la de las gramíneas sembradas en distintas mezclas.* ***2b****.- Regresión entre la producción del trébol blanco y la del resto de la vegetación, formada por las gramíneas sembradas en distintas mezclas y la vegetación espontánea. Cada mezcla se representa por un punto, que se identifica por las iniciales del nombre latino de las gramíneas acompañantes (ver cuadro 1).*

La comparación del gráfico 1a con el 1b permite concluir que la producción de la gramínea sembrada acompañante explica mejor la producción del trébol blanco que el conjunto de la vegetación formada por las especies gramíneas sembradas y las especies espontáneas, por ser bastante superior su coeficiente de determinación (R^2). Ambos gráficos confirman que las especies del género *Lolium* y el holco son muy agresivas en el establecimiento, y que bromo, dactilo, festuca alta y fleo, en este orden, lo son menos.

Por otro lado, la comparación de los gráficos 2a y 2b, correspondientes al tercer año, confirman la conclusión anterior, por ser tambien claramente mayor el coeficiente de determinación de la recta del gráfico 2a, que relaciona producción de trébol blanco con producción de la gramínea o gramíneas sembradas asociadas. El gráfico 2a muestra un panorama completamente distinto del 1a. Ahora son las especies del género *Lolium* las que presentan mayor compatibilidad con el trébol blanco, como consecuencia, probablemente, del deterioro que han sufrido a causa de la sequía de 1990, aunque este deterioro es normal para el caso del raigrás italiano, cuya falta de persistencia es sobradamente conocida. El holco mantuvo en tercer año la agresividad del primero. El bromo y el dactilo se mostraron como especies muy excluyentes para el trébol blanco en el tercer año.

En una revisión bibliográfica realizada por Harris (1987) se pone en evidencia el efecto negativo del dactilo sobre la producción del trébol blanco cuando se cultivan asociados, hasta el punto que tiende a aparecer como una de las peores gramíneas acompañantes. Al efecto de la producción del dactilo sobre la producción del trébol, cuantificado en las regresiones antes comentadas, se suma el hecho de que ambas especies tienen cierta similitud en su producción estacional, señalado por Turkington y Harper (1979), que en Galicia puede estar más acentuado, como consecuencia de la competencia entre ambas especies por el agua, en la transición de la primavera a la sequía de verano. Hay, sin embargo, praderas de tres años o más, inicialmente sembradas con raigrás inglés (e italiano, a veces), dactilo y trébol blanco, que mantienen una buena proporción de trébol (Fernández et al., 1993). Esto puede ser debido, entre otros, al hecho de que la desaparición paulatina del raigrás con el paso del tiempo va creando espacios que coloniza el trébol, haciéndolo más compatible con el dactilo. Desde este punto de vista, es más recomendable asociar raigrás y dactilo a trébol blanco, en lugar de dactilo y trébol blanco solamente, aun en el caso de que el raigrás acabe desapareciendo por estar en zona un poco marginal para él.

CONCLUSIONES

Se concluye que la producción del trébol, en una mezcla gramínea-trébol blanco, se relaciona mejor con la de las gramíneas sembradas acompañantes,

que con la del conjunto formado por las gramíneas sembradas y la vegetación espontánea.

BIBLIOGRAFIA

HARRIS, W. 1987. Population dynamics an competition. En "White clover", 203-297. Editado por M.J. Baker y W.M. Williams. C.A.B. International. Oxon. Reino Unido.

FERNANDEZ VAZQUEZ, J.A.; VILLADA LEGASPI, E.; PIÑEIRO ANDION, J. 1993. Curvas de crecimiento de praderas naturales y sembradas en la provincia de Lugo. XXXIII R. C. de la SEEP. En Prensa. Ciudad Real.

MARTINEZ MARTINEZ, A.; PIÑEIRO ANDION, J. 1991. Producción de primer año de diversas especies pratenses y sus mezclas simples gramínea-leguminosa en Asturias. XXXI R. C.de la SEEP, 291-296. Murcia.

TURKINGTON, R.; HARPER, J.L. 1979. The growth, distribution and neighbour relationships of *Trifolium repens* in a permanent pasture. II.Inter- and intra-specific contact.Journal of Ecology, 67, 219-230.

EFFECT OF THE COMPANION GRASS ON WHITE CLOVER YIELD IN GRASS-LEGUME MIXTURES.

SUMMARY

The relationship between white clover yield (*Trifolium repens* L.) and the yield of the grasses associated in grass-clover mixtures was studied. The grasses were Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), perennial ryegrass (*L. perenne* L.), hybrid ryegrass (*L. x boucheanum* Kunt), cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.), tall fescue (*Festuca arundinacea* Screber), timothy (*Phleum pratense* L.), Yorkshire fog (*Holcus lanatus* L.) and prairie grass (*Bromus catharticus* Vahl). Raygrasses and Yorkshire fog were very agressive towards white clover in the establishment phase and first year. Yorkshire fog kept the agressiviness with time, raygrasses became less agressive and prairie grass, tall fescue and, overall, cocksfoot became the poorest companion grasses for white clover.

KEY WORDS: compatibility, agressiviness

CARACTERIZACION Y POSIBILIDADES DE INTRODUCCION EN EL S.O. DE LA PENINSULA IBERICA DEL MATERIAL VEGETAL DE TAGASASTE (Chamaecytisus palmensis, Kunkel) DE LAS ISLAS CANARIAS

OLEA, L., PAREDES, J. y VERDASCO Mª.P.
Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico
JUNTA DE EXTREMADURA
Apartado, 22 - 06080 BADAJOZ

RESUMEN

El complejo taxonómico de las especies arbustivas de Ch. proliferus, endémico de las Islas Canarias, tiene en el tagasaste su más importante componente. En julio de 1989 se recolectó material vegetal y se ha estudiado su adaptación a las condiciones del S.O. de la Peninsula Ibérica relacionándolas con las condiciones edáficas y climáticas de origen. Las líneas de tagasaste necesitan suelos ácidos y de textura arenosa a media, estando adaptados a climas semiáridos e inviernos relativamente fríos (m = 2 a 3 ºC).

El tagasaste tiene mayor potencial de producción que el escobón o el híbrido y el 30% de las líneas evaluadas tuvieron valores altos de área foliar, persistencia y capacidad de rebrote, considerándose con grandes posibilidades en las condiciones extensivas del S.O. de la Península Ibérica.

PALABRAS CLAVES: Tagasate, arbustos forrajeros, *Chamaecytisus*.

INTRODUCCION

El complejo taxonómico arbustivo Chamaecytisus proliferus es endémico de las Islas Canarias (Mendez et al., 1992). Dentro de él destaca el TAGASASTE (Ch. proliferus ssp. palmensis, sinónimo de Ch. palmensis, Kunkell) originario de la Isla de La Palma, que es ampliamente utilizado en todo el Archipielago y comienza a adquirir importancia en Australia y Nueva Zelanda donde fue introducido en el siglo XIX. Se encuentra naturalizado en otros paises como Sudáfrica, California, Norte de Africa, Java, etc.

Otras especies de este género tienen también cierta importancia en las Islas Canarias como son Ch. proliferus ssp. proliferus (escobón) Ch. proliferus ssp. proliferus x Ch. palmensis, y Ch. proliferus var. Canariae. El tagasaste es utilizado en las Islas Canarias directamente por los animales (ovino, caprino y vacuno) o cortando las ramas y llevandolas a las estabulaciones o semiestabulaciones (Pérez, et al 1986, Mathews et al 1989). Se desarrolla satisfactoriamente en suelos ácidos a neutros y climas mediterráneos (L'Houerou 1985). La producción del tagasaste es de gran nivel de palatabilidad, calidad y cantidad (Moate 1989, Wills 1989, Mc Gowan 1989).

De acuerdo con la perspectivas de estas especies, se pretende contribuir con este estudio a la caracterización del material vegetal de tagasaste, escobón e híbridos, recogidos en las Islas Canarias, y a estudiar su posible introducción en las condiciones ecológicas de la dehesa del S.O. peninsular.

MATERIAL Y METODOS

Se hace recogida del material vegetal (semillas) del complejo taxonómico Chamaecytisus proliferus (Tagasaste, escobón y sus híbridos) de las Islas Canarias de Tenerife y La Palma en Julio de 1989.

El material recolectado se siembra para su evaluación en bancadas y bolsas de polietileno sobre suelo representativo del ecosistema DEHESA del S.O. de la Península Ibérica (suelos arenosos, ácidos, pobres en P y M.O.), y expuesto a las condiciones climatológicas de Badajoz (500 mm de pluviometría anual, m= 3,6ºC).

Se han controlado y evaluado las características siguientes:

- Adaptación edafoclimatologica, en base a las características de su habitat natural.
- Fecha de floración.
- Area foliar.
- Capacidad de rebrote después de aprovechar.
- Persistencia.
- Métodos de germinación de la semilla.

Se ha trabajado con un total de 26 ecotipos (Olea et al 1992), siendo:

- 22 de tagasaste (6 de la Isla de Tenerife y 16 de la Isla de la Palma).
- 2 de escobón (Isla de Tenerife).
- 2 de híbridos de ambos (Isla de Tenerife).

RESULTADOS Y SU DISCUSION

1.- Adaptación a las características edafoclimatológicas

Se estudia la adaptación en base a las características de los lugares de recogida. Estos factores son los siguientes:

a) **Pluviometría**: En el gráfico núm. 1 se indica la distribución de los ecotipos de acuerdo con la pluviometría del lugar donde habita de forma natural. Se han encontrado ecotipos entre 400 y 1.000 mm. anuales de lluvia, sin embargo el 40% de ellos vive entre los 500 y 600 mm.

b) **Resistencia al frío**: Se ha encontrado una correlación importante y positiva entre resistencia al frío y frío invernal del lugar de existencia; medido por la media de las mínimas del mes más frío del año. En el gráfico núm. 2 se indica la distribución del material según el frío invernal es decir la resistencia al frío. Destaca que la mayoría de las introducciones tienen gran resistencia, estando el 27% de ellos en valores de m = 2 a 3 ºC y casi el 50% de los ecotipos proceden de un lugar con menos de 4ºC, valor aceptado como mínimo para la mayoría del S.O. peninsular. No se aprecian diferencias entre las especies estudiadas (tagasaste, escobón e híbridos).

c) **Textura del suelo**. En el gráfico núm. 3 se indica la distribución de la textura del suelo de los lugares de recogida entendiendo que al tratarse de material natural debe ser el óptimo para su desarrollo. Aparecen estos ecotipos en suelos de textura que van de areno-limoso a franco, es decir de ligeros a medios, estando el 50% en areno-limosos, que es la textura más corriente de los suelos de la dehesa del S.O. peninsular.

d) **pH**. El tagasaste es una especie adaptada a suelos ácidos, apareciendo entre valores de pH 4,5 y 7. El mayor número de ecotipos está adaptado a suelos con pH entre 5,5 y 6,5 (65% de los recogidos). Se trata de un material que vive en suelos ácidos similares a los de las zonas extensivas ganaderas del S.O. de la Peninsula Ibérica, aunque también hay material para áreas de suelos próximas al neutro.

2.- Floración

Los ecotipos recogidos de tagasaste inician la floración en las condiciones de Badajoz entre el 20 de Febrero y el 31 de Marzo, (gráfico núm. 5), es decir, todos lo hacen en 40 días. Sin embargo el 60% del material inicia su floración entre el 1 y el 20 de marzo.

3.- Area foliar

En el gráfico núm. 6 se indica la distribución de las líneas de acuerdo con

su área foliar. El área foliar es evaluada por medición indirecta, asignando valores entre 1 y 5 (1 = mínima, 5 = máxima). Puede apreciarse una distribución muy uniforme, lo que quiere decir de la gran variabilidad de la colección. La existencia de casi un 25% de líneas de máxima área foliar denota el potencial productivo del tagasaste y sus posibilidades de selección. Las otras especies (escobón e híbrido) toman valores bajos para esta característica.

4.- Capacidad de rebrote

En el gráfico núm. 7 se indica la distribución de la capacidad de rebrote después de ser aprovechados (segados), en las condiciones de Badajoz. Se aprecia que la mayoría de los ecotipos de tagasaste tienen a muy buena o muy mala capacidad de rebrote, siendo destacable que el 27% sean de muy buena capacidad. Estos ecotipos deben ser la base de la selección y dice mucho del potencial de producción de esta especie. Los ecotipos de escobón y de híbridos de escobón x tagasaste se situan en el grupo de menos capacidad de rebrote.

5.- Persistencia

La persistencia medida por las plantas existentes en las condiciones de Badajoz, a los tres años de su transplante al campo, se indica en el gráfico núm. 8. La distribución por rangos de persistencia ha sido bastante uniforme, destacando un grupo de alta persistencia constituido por el 28% de la totalidad de los ecotipos recolectados, lo que confirma el interés de este material para las condiciones de extensivos del S.O. peninsular.

6.- Germinación de la semilla

La semilla de los ecotipos de tagasaste tiene muy bajos niveles de germinación (Moreno et al 1992) debido a los elevados índices de dureza seminal de tipo físico que tiene. Se han estudiado diferentes métodos para mejorar la germinación de estas semillas que por otra parte son viables y los resultados se indican en el gráfico núm. 9. Destaca el procedimiento de cocción en agua hirviendo durante 1 minuto y enfriamiento posterior con lo que se consigue que el 75% aproximado de las semillas germinen sobre un testigo control del 2%.

CONCLUSIONES

1) El tagasaste prefiere suelos de textura arenosa a arenosa-franca y pH ácido (5,5 a 6,5).

2) El material vegetal de tagasaste recolectado en las Islas Canarias vegeta en condiciones de semiaridez (500-600 mm.) y con importante resistencia al frío (mº = 2 a 3ºC)

3) Los ecotipos de tagasaste y escobón florecen en las condiciones de Badajoz entre 20 de Febrero y 31 de Marzo.

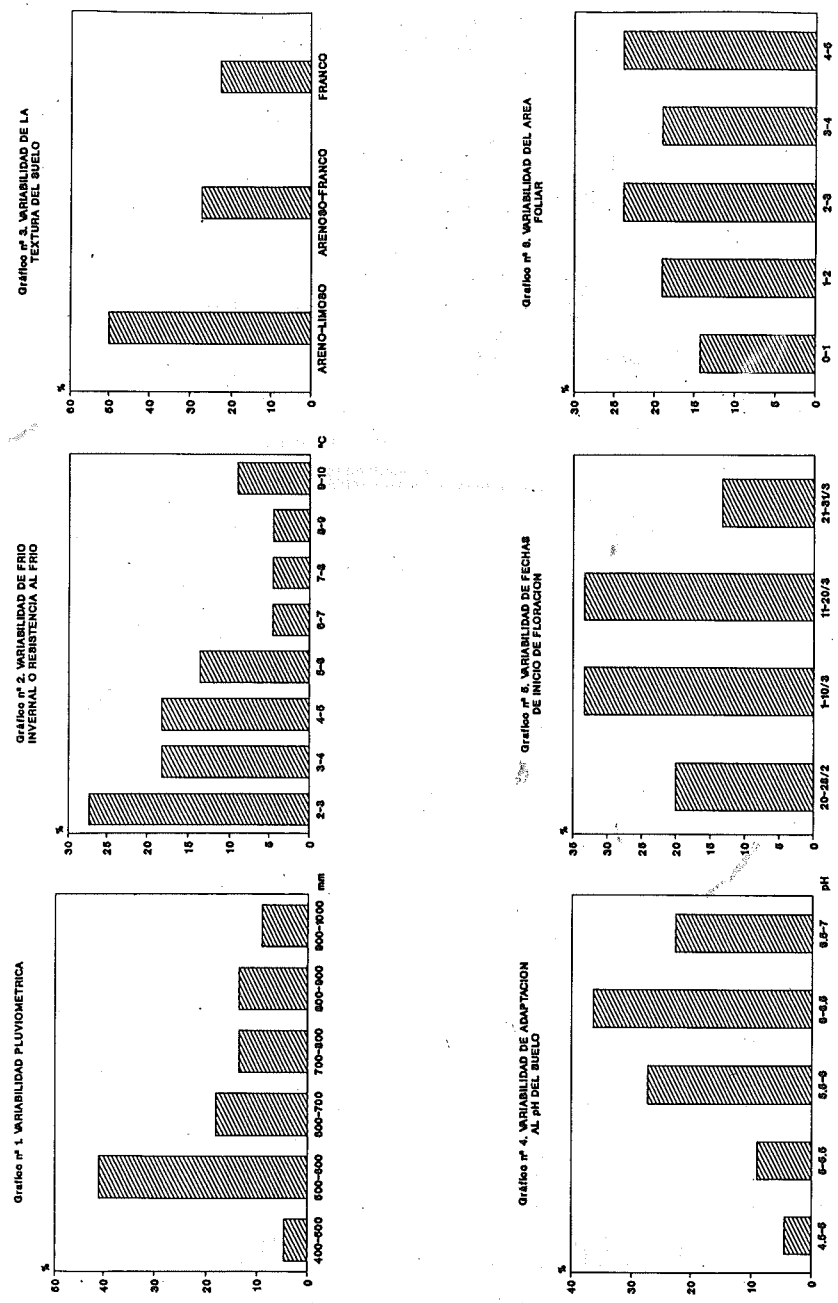


Gráfico nº 7. VARIABILIDAD DE LA CAPADIDAD DE REBROTE DESPUES DE APROVECHADO

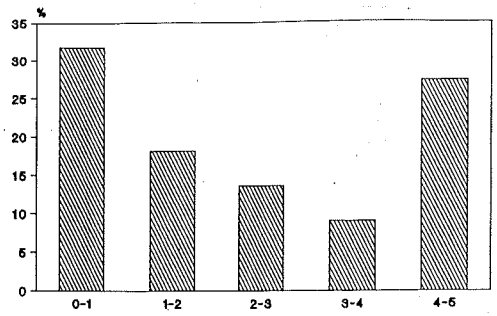


Grafico nº 8. VARIABILIDAD DE LA PERSISTENCIA AL 3er AÑO APROVECHADO

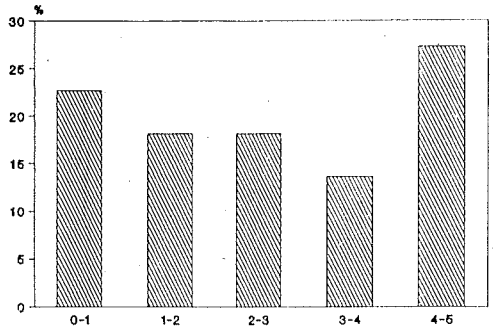
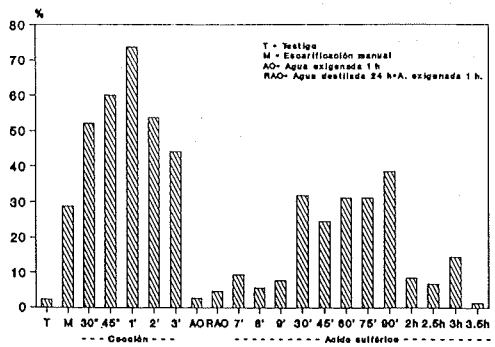


Grafico nº 9.
Germinación de Ch. palmensis



4) El 30% de los ecotipos de tagasaste tiene un gran potencial productivo y una alta persistencia.

5) Los ecotipos de escobón e híbridos tienen menor potencial productivo que el tagasaste.

6) La cocción durante 1 minuto y el enfriamiento posterior es el mejor método de escarificado de la semilla de tagasaste.

7) Grandes posibilidades de utilización e introducción del tagasaste en las áreas extensivas del S.O. de la Península Ibérica, por su adaptación a suelos arenosos y ácidos, clima semiárido mediterráneo, gran potencial productor y buen rebrote y persistencia.

BIBLIOGRAFIA

MATHEWS G., ELLINBANK G.A.C. 1989. "Establisement and utilization of tagasaste". Reseachs results and farmers experience. Res. Depart. Ser. 83. Gippslands Agriculture Centre. Australia.

Mc GOWAN A.A., ELLINBANK G.A.C. 1989. "Effect of frequency of harvesting on productivity of tagasaste". Researds resulte and farmers experience. Res. Depart. Ser. 83. Gippsland Agriculture Centre. Australia.

MENDEZ PEREZ, P., FERNANDEZ-GALVAN, MM. 1992. "La producción forrajera de las Islas Canarias". Revista El Campo Núm. 124. Pág. 66-71 Abril-Junio 1992.

MOATR P. 1989. "Feedint tagasaste to livestock. Research results and farmers experience. Res. Report Ser. 83. GIPPSLAND Agriculture Centre Australia.

OLEA L., PAREDES J., VERDASCO Mª P. 1992. "Evaluación, selección, técnicas de cultivo y utilización de arbustos y árboles forrajeros en condiciones semiáridas del S.O. de la Península Ibérica. "FORAGE SHRUBS BREEDING AND METHODOLOGY MEETING. PROYECTO CEE Nº0030. PALERMO (Italia).

PEREZ DE PAZ, P. L. et al 1986. "Leguminosas forrajeras de Canarias". Museo Insular de Ciencias Naturales Nº 2. Publicaciones cientificas del Cabildo Insular de Tenerife.

SUMMARY

The *Ch. proliferus* taxonomic shrubby complex, endemic of the Canary Islands, has in the tagasaste their most important component. Plant material was collected on July 1989 and studied their adaptation to the Extremadura region in relation to the edaphic and climatic conditions of origin. The tagasaste

lines collected grew on acid soils (pH 5.5-6.5) with medium, sandy texture. The plant material is adapted to semiarid conditions (500-600 mm rainfall per year) and has winter cold resistance (m 2-3 ºC).

The tagasaste has higher production potential than the escobón or the hybrid, and 30% of the lines evaluated had high values of leaf area, persistence and regrowth capacity. This specie has a great potential for the southwest of Spain.

KEY WORD: Tagasaste, forage shrubs, *chamaecytisus.*

CONTROL DE MALAS HIERBAS MEDIANTE HERBICIDAS EN UNA PRADERA DE TRÉBOL SUBTERRÁNEO

GONZALEZ LOPEZ, F. y PANIAGUA BREÑA, M.
JUNTA DE EXTREMADURA
Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico
Apartado, 22, 06080 BADAJOZ (España)

RESUMEN

Se han ensayado sobre trébol subterráneo, los herbicidas: Trifluralina, EPTC, Propizamida, Paraquat, Carbetamida, Fusilade, Dicamba, Metabenzotiazuron, 2,4 D, MCPA, Trifluralina + Basagran, MCPA + 2,4D y Bromoxinil, a lo largo de cuatro años, y dependiendo de su comportamiento eran excluidos o incluidos en el siguiente ensayo, empleando en algunos casos nuevas dosis y diferentes épocas de aplicación, observando principalmente su efecto sobre el trébol subterráneo.

Los resultados hasta este momento, han mostrado que la Trifluralina (0,60 kg m.a./ha) en presiembra y la Propizamida (0,75 kg m.a./ha) y Carbetamida (3,84 kg m.a./ha) en postemergencia son los que menos afectan al trébol, siendo el primero muy efectivo sobre el polygonum aviculare y gramineas, y los segundos principalmente sobre gramíneas. Para hoja ancha el más eficaz es el MCPA sal dimetilamina (0,75 kg m.a./ha), aunque reduce la producción de materia seca alrededor de un 15%.

PALABRAS CLAVES: Trebol y herbicidas.

INTRODUCCION

Cuando el objetivo es producir un cultivo para semilla de trébol subterráneo se deduce que cualquier otra planta debe clasificarse como maleza. Compiten con el trébol subterráneo en busca de la humedad y los nutrientes y dificultan la recogida de la semilla.

El procedimiento normal, para el control de malas hierbas, es pastorear en invierno (aproximadamente 15 ovejas/ha). Este procedimiento cambia la composición botánica del pasto, dando una predominancia de trébol subterráneo en primavera (Quinlivan, 1975). Este procedimiento consiste en entrar el ganado tan pronto haya una cantidad razonable de alimento disponible después del comienzo de la estación de otoño. El número de cabezas se aumenta según sea necesario para asegurar que en todo momento el pasto se mantenga corto (no más alto de 30 mm aproximadamente). El ganado permanece en el pasto hasta el florecimiento completo.

Ahora bien, este sistema resulta eficaz especialmente contra las gramíneas, pero no así con otros tipos de malas hierbas, ya sea porque durante el periodo de pastoreo se encuentran en la fase de roseta, o sean de pequeña talla, escapando en ambos casos al diente del ganado, o porque son desdeñadas habitualmente por el ganado experimentando todas estas malas hierbas un rápido crecimiento en la primavera, compitiendo fuertemente con el trébol subterráneo y dificultando posteriormente la recogida.

Los datos que se exponen en este artículo han sido recopilados de las experiencias realizadas durante cuatro años, continuando actualmente con su estudio, por lo que las conclusiones no son definitivas.

MATERIAL Y METODO

La metodología seguida durante estos años, ha sido la de partir de unos herbicidas basados en experiencias anteriores y bibliográficas (Zulueta, 1971; Zulueta, 1974; Llano-Ponte, 1972; Smith, 1978; Steven, 1988; Evans, 1989; etc.). Estos herbicidas fueron ensayados excluyéndose los no efectivos y profundizando en el estudio de los de mejor comportamiento.

El diseño estadístico empleado ha sido de bloques al azar con 4 repeticiones con pequeñas modificaciones respecto al testigo según años.

En el año 1987, se aplicaron los siguientes tratamientos:

Tratamiento	Dosis Kg m.a./ha.	Epoca de aplicación
Trifluralina	0.75	Presiembra
EPTC	2.75	"
Propizamida	0.50 y 1.00	Preemergencia
Paraquat	0.15 y 0.25	Febrero y Marzo
Carbetamida	2.00	"
2,4 D Amina	1.12	"
Fluacifop-butil	0.37	"
Dicamba	0.14	"
Metabenzotiazuron	1.20	"

El siguiente ensayo se realizó en el año 1990, con los siguientes tratamientos:

Tratamiento	Dosis Kg. m.a./ha.	Epoca de aplicación
Trifluralina	0.96	Presiembra
+		
Bentazón	0.96	Enero y Marzo
2,4 D Amina	0.75 y 1.10	Enero y Marzo
Paraquat	0.10 y 0.20	"
Metabenzotiazuron	0.75 y 1.50	"
MCPA Sal dimetilamina	1.00	"
2,4 D (35%)+MCPA (30%)	1.00	"

En el año 1991, se aplicaron los siguientes tratamientos:

Tratamientos	Dosis Kg. m.a./ha	Epoca de aplicación
Trifluralina	0.60	Presiembra
Paraquat	0.16	Febrero
Metabenzotiazuron	0.52 y 0.59	Enero
Bromoxinil	0.30 y 0.42	"
Carbetamida	1.75 y 3.85	"
2,4 D Amina	0.50 y 0.75	Marzo
MCPA sal dimetilamina	0.50 y 0.75	Enero

En 1992, los herbicidas aplicados fueron los siguientes:

Tratamientos	Dosis Kg. m.a./ha	Epoca de aplicación
Trifluralina	0.60	Presiembra
Metabenzotiazuron	0.52, 1.03 y 1.57	Marzo
Bromoxinil	0.30	"
Carbetamida	3.84	"
2,4 D Amina	0.75	"
MCPA sal dimetilamina	0.75	"
Propizamida	0.75	"

RESULTADOS

En el ensayo realizado en 1987, se realizó primeramente una valoración de la fitotoxicidad sobre el trébol subterráneo de los herbicidas aplicados en presiembra, preemergencia y los de postemergencia aplicados en Febrero, esta valoración fue desde "5" ningún daño a "0" plantas muertas. Los resultados mostraron claramente que los menos fitotóxicos fueron la trifluralina, el EPTC y la propizamida, aunque también los menos efectivos sobre compuestas y cruciferas.

En Abril después de la segunda época de aplicación, se hizo una evaluación de la cubierta vegetal dando un valor porcentual por familia, comprobando posteriormente estos valores, mediante cortes y separación botánica, observándose que no había diferencia significativa.

El efecto de los hebicidas sobre el trébol se determinó por la relación tratamiento/testigo x 100 y la eficacia de los herbicidas sobre las malas hierbas por la fórmula (1 - tratamiento/testigo) x 100.

En el cuadro siguiente se indican aquellos tratamientos en los que la presencia de trébol fue superior al testigo, así como la eficacia de los mismos sobre las malas hierbas.

Tratamientos	Dosis	Aplic.	% de trébol sobre testigo	Grado de eficacia en % sobre testigo		
				Comp.	Crucifer.	Gram.
Paraquat	0.15	Marzo	192	46	0	-
Paraquat	0.25	Marzo	262	46	0	-
Paraquat	0.25	Febrero	135	57	0	91
2,4 D	1.12	Marzo	185	43	100	0
2,4 D	1.12	Febrero	162	78	100	0
Metabenzo-tiazurón	1.20	Febrero	131	0	60	0

NOTA: La aplicación realizada en Marzo, fue muy tardía y las malas hierbas estaban ya muy desarrolladas.

En el ensayo realizado en 1990, se hizo solamente una valoración visual, observando por una parte el efecto del herbicida sobre el trébol y por otra la efectividad sobre las malas hierbas. Esta valoración fue desde la puntuación "5" ningún daño a "0" plantas muertas.

Los tratamientos que menos afectaron al trébol subterráneo fueron el 2,4 D a ambas dosis aplicadas en Enero, el paraquat también a ambas dosis y aplicadas en las dos épocas el MCPA aplicado en marzo, el 2,4 D + MCPA se comportó igual que el MCPA y por fín la trifluralina + Bentazón que no afectó para nada al trébol.

Por lo que respecta a las malas hierbas, el 2,4 D y el MCPA controlaron bien las hierbas de hoja ancha pero no afectó ni a gramíneas aunque sí a Polygonum. La trifluralina + bentazón controló muy bien el Polygonum y las gramíneas y el paraquat sólo a las gramíneas.

En los ensayos realizados en 1991, hubo una pequeña variación en la metodología, y cada tratamiento estaba rodeado por pasillos con trébol que servian de testigo.

Despues de aplicar los herbicidas, se hizo un conteo de plantas de trébol, tanto en los tratamientos como en los paseos (testigo) y resultó que no habia diferencia significativa entre los tratamientos.

Respecto a la materia seca tampoco hubo diferencia significativa entre los tratamientos, aunque los menos afectados fueron la carbetamida, el 2,4 D amina y la trifluralina.

Respecto a la efectividad sobre las malas hierbas, se resume en el cuadro siguiente:

Tratamiento	Dosis	Grado de eficacia en % sobre testigo Raphanus	Polygonum	Gramíneas
Trifluralina	0,600	77	100	100
Metabenzotiazuron	0,525	67	*	*
"	0,595	94	*	*
Bromoxinil	0,300	100	92	*
"	0,420	100	89	*
Carbetamida	1,750	*	87	92
"	3,850	*	100	72
2,4 D Amina	0,500	95	*	*
"	0,750	95	*	*
MCPA Sal dimetilamina	0,500	81	*	*
"	0,750	100	72	*
Paraquat	0,160	*	*	66

** No significativo*

En el año 1992, se estudió solamente el efecto de la fitotoxicidad de los herbicidas sobre el trébol subterráneo, limpiándose la parcela de todo tipo de malas hierbas, para evitar competencia. La valoración del efecto de los herbicidas sobre el trébol se hizo a través del número de plantas, de la materia seca y de la producción de semilla, mediante la relación tratamiento/testigo.

Los resultados fueron los siguientes:

Tratamientos	Dosis	% del tratamiento sobre el testigo Nº plantas	Materia seca	Producción semilla
Trifluralina	0,600	100	156	142
Metabenzotia-zuron	0,525	100	41*	58*
"	1,050	94	32*	47*
"	1,575	47*	30*	47*
Bromoxinil	0,300	100	67	79*
Carbetamida	3,840	100	77	157
2,4 D	0,750	100	68	68*
MCPA	0,750	100	86	97
Propizamida	0,750	100	102	110

** Significativamente diferente al 5%*

En este mismo ensayo, antes de limpiarlo de malas hierbas, se estudió la eficacia de la trifluralina sobre el Polygonum aviculare, siendo esta del 100%.

En ensayo paralelo se estudio el efecto de estos herbicidas sobre la Capsella, siendo eficaz el metabenzotiazuron, el 2,4 D y el MCPA.

CONCLUSIONES

Observando los resultados obtenidos durante estos cuatro años, podemos llegar a la conclusión de que los herbicidas más indicados para el trébol subterráneo son la trifluralina a dosis de 0,60 kg m.a./ha la carbetamida a 3,84 kg m.s./ha, el MCPA a dosis de 0,75 kg m.a./ha y la Propizamida a 0,75 kg m.a./ha.

La trifluralina no afecta al trébol subterráneo y es eficaz contra el Polygonum aviculare y las gramíneas anuales. La carbetamida y la propizamida actúan de manera muy parecidas, aunque esta última es menos fitotóxica teniendo ambas un alto porcentaje de efectividad contra gramíneas y Polygonum aviculare. El MCPA amina es muy eficaz contra las hierbas de hoja ancha, siendo algo fitotóxico para el trébol.

BIBLIOGRAFIA

EVANS, P.M., SMITH, R.S., CARPENTAR, J.A. and KOEN, T.B., 1989. Tolerance of subterranean clover cultivars and balansa clover to selective herbicides in Tasmania. Austr. J. Exp. Agr. 29,785-9.

HOGG, S., 1988. Herbicides for weed control in herbage seed crops. A guide for the south east region. Dep. of Agric. S. Aust.

LLANO-PONTE, G., GONZALEZ, Mª C., CARMONA, A., 1973. Ensayo comparativo de las diversas materias activas herbicidas en el control químico de las malas hierbas en el trébol subterráneo. Memoria 1972-73 del centro regional de investigación y desarrollo agrario de Extremadura. Tomo III.

QUINLIVAN, B.J., 1978. El trébol subterráneo en el sudoeste español. Comunicaciones INIA Servicio Prod. Veg. 19.

SMITH, K., SIMONS, I. and KLOOT, P. 1978. a guide to herbicides for weed control in annual medic and subterranean clover seed crops. Dep. of Agric. and Fish. S. Aust. Fact sheet nº 4/78.

ZULUETA, J., 1971. Ensayo con paraquat en la implantación de Trifolium subterraneum cv Woogenellup en un encinar de Olivenza (Badajoz) Pastos, 1 (2), 213-20.

ZULUETA, J., 1974. Herbicidas para ayudar a la implantación de trébol subterráneo en las dehesas extremeñas. An. INIA. Ser. Prod. Veg., 4.

SUMMARY

The herbicides trifluralina, EPTC, propizamida, paraquat, carbetamida, fusilade, dicamba, metabezotiazuron, 2,4-D, MCPA, trifluralina+basagran, MCPA+2,4-D and bromoxinil have been tested on a subclover sward for four years. Depending upon their results, those herbicides were excluded or continued their testing at different doses or application dates to observe their effects on the subclover.

From the tests carried out up to now, the best results and less damage for the subclover were: the trifluralina at 0.06 kg a.m./ha on preseeding (highly effective over Polygonum aviculare and grass) and the propizamida at 0.75 kg a.m./ha and carbetamida at 3.84 kg am/ha on postemergence (highly effective on grass). The most effective with the wide leaf plants was MCPA at 0.75 kg a.m./ha, although reduced the dry matter production by 15%.

Key Words: subterranean clover, herbicides.

FERTILIZACIÓN FOSFÓRICA EN PASTIZALES ADEHESADOS CON REBOLLOS (*QUERCUS PYRENAICA* WILLD.) DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

CAÑELLAS REY DE VIÑAS, I.[1]; SAN MIGUEL AYANZ, A.[2]

(1) Dpto. Sistemas Forestales, CIT-INIA, Ap. 8.111, 28080 MADRID

(2) Dpto. Silvopascicultura, E.T.S.I.Montes, Ciudad Universitaria, 28040 MADRID

RESUMEN

Se presentan los primeros resultados de ensayos de fertilización fosfórica moderada (25 y 50 unidades) en pastizales adehesados con rebollos (*Quercus pyrenaica* Willd.) de la Sierra de Guadarrama. Los tratamientos sólo han producido mejoras significativas (mayor producción total y de leguminosas) en la localidad con mejores condiciones climáticas y edáficas (Montejo de la Sierra). Por ello, consideramos que la fertilización fosfórica puede ser una mejora interesante para el aprovechamiento silvopastoral de los rebollares sólamente en las zonas de mayor calidad.

PALABRAS CLAVE: Fertilización fosfórica, sistema silvopastoral, rebollo, *Quercus pyrenaica*.

INTRODUCCION

La silvopascicultura (aprovechamiento de los recursos pascícolas y

leñosos de una masa forestal generalmente clara) es una de las alternativas de uso más interesantes para los rebollares (Quercus pyrenaica Willd.) españoles (Montoya, 1983; Díez et al., 1992; Serrada et al., 1992). Sin embargo, su efectividad suele verse limitada por la variable (a veces mediocre) calidad y la estacionalidad de su producción pascícola (San Miguel, 1985) determinadas por la oligotrofía del sustrato, las condiciones climáticas y las dificultades de control del rebrote del rebollo.

Las posibilidades reales de mejora del sistema son escasas por el carácter forestal del medio y por la dudosa rentabilidad de los tratamientos posibles. Sin embargo, la escasez generalizada de fósforo asimilable en sus suelos hace que la fertilización fosfórica pueda permitir incrementar la producción total y la abundancia de leguminosas (y, por tanto, la calidad del pasto) y controlar hasta cierto punto el rebrote al potenciar la competitividad del pasto y permitir aumentar ligeramente la carga ganadera. Por ello, con la idea de comprobar su efectividad y su posible rentabilidad, decidimos realizar unos ensayos de fertilización fosfórica moderada en rebollares adehesados de la provincia de Madrid, cuyos primeros resultados resumimos a continuación.

MATERIAL Y METODOS

Descripción del sitio de ensayo

Los ensayos se realizaron en rebollares adehesados de la Sierra de Guadarrama, en Madrid, uno de ellos situado en el cerro "La Golondrina", de Navacerrada y el otro en Montejo de la Sierra. Las altitudes medias respectivas son de 1.250 y 1.300 m. s.n.m. y las pendientes del 20% en Navacerrada (orientación NW) y menos del 10% en Montejo (orientación W). La parcela de Navacerrada corresponde al subtipo Nemoromediterráneo genuino más húmedo $VI(IV)_2$ de Allué Andrade (1990) y la situada en Montejo de la Sierra al $VI(IV)_2$ - VIII(VI), Nemoromediterráneo genuino más húmedo con tendencia a oroborenaloide subnemoral. Las precipitaciones anuales medias son de 678 mm en Navacerrada y 1.000 mm en Montejo. Según la tipología bioclimática de Rivas Martínez (1987), corresponden respectivamente a los pisos supramediterráneo medio y superior y al ombrotipo subhúmedo. En ambos casos, el suelo es un cambisol húmico (Commision of the European Communities, 1985) pero en Navacerrada la litología es granítica con suelos pedregosos, muy permeables y poco profundos, mientras que en Montejo, es de gneiss y los suelos son profundos y con buena capacidad de retención de agua. La vegetación potencial corresponde a *Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae sigmetum* (Rivas Martínez, 1987) y la real es un rebollar adehesado.

Navacerrada: En 1979 se realizó una experiencia de claras en un monte bajo de gran espesura. En él, nuestros ensayos han sido situados en parcelas con 400 y 278 resalvos/ha. La vegetación herbácea está compuesta principalmente por *Trifolium campestre*, *Vicia sativa*, *V. onobrychioides*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Poa bulbosa*, *Luzula campestris* y *Carex* spp.

Montejo: El rebollar, que inicialmente era un monte bajo de gran espesura, fue aclarado y tratado con Roundup (glifosato) a partir de 1980 (Zulueta y Penalva, 1990) hasta dejar 75 resalvos/ha. Las especies herbáceas más abundantes son *Trifolium pratense*, *Festuca heterophylla*, *Poa pratensis*, *Cynosurus cristatus* y, en menor proporción, *Dactylis glomerata*.

En ambos casos, el aprovechamiento se realiza con ganado vacuno en pastoreo extensivo.

Tratamientos

La fertilización se realizó en Marzo con superfosfato cálcico granulado de 45% sobre parcelas de 5 x 10 m. El diseño experimental consistió en tres tratamientos (testigo, 25 y 50 unidades) con cuatro repeticiones distribuidas aleatoriamente. En Navacerrada se dispusieron 2 en cada tipo de clara con el fin de observar las posibles relaciones entre densidad de arbolado y mejora del pastizal. Las fertilizaciones se realizaron durante dos años consecutivos (1990-1991 en Montejo; 1991-1992 en Navacerrada).

Toma de datos

Estimación de abundancias:

Con el fin de conocer la evolución de los principles grupos taxonómicos que constituyen el pastizal, se estimó la abundancia de gramíneas, tréboles, otras leguminosas y otras herbáceas a través de un índice numérico que varía de 1 a 5 y que considera conjuntamente cobertura y densidad. Las estimaciones se realizaron en junio de 1992 en Navacerrada y en junio de 1991 y 1992 en Montejo. Cada parcela se inventarió con 20 cuadrados de 20 cm de lado, colocándolos al azar.

Producciones:

Con el fin de estimar las producciones en Kg/ha (M.S.) durante 1992, se colocaron dos cajas de 1 m^2 de superficie por tratamiento. Los cortes se realizaron en junio en Navacerrada y en junio, agosto y noviembre en Montejo.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Estimación de abundancias

En las figuras 1, 2 y 3 se exponen los índices de abundancia calculados para Navacerrada y Montejo. Los análisis de varianza realizados presentan diferencias significativas entre tratamientos al 95% en Montejo, pero solamente para los tréboles. En este caso, se diferencian dos grupos (parcelas testigos y fertilizadas). El test de comparación de medias confirma la semejanza de las parcelas fertilizadas con 50 y 25 unidades.

Fig. 1.- Montejo de la Sierra (1991)

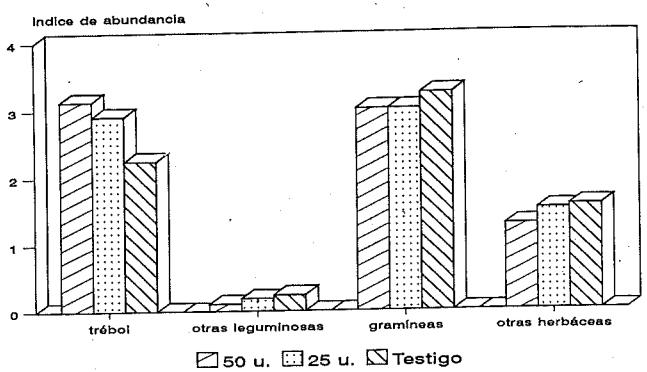


Fig. 2.- Montejo de la Sierra (1992)

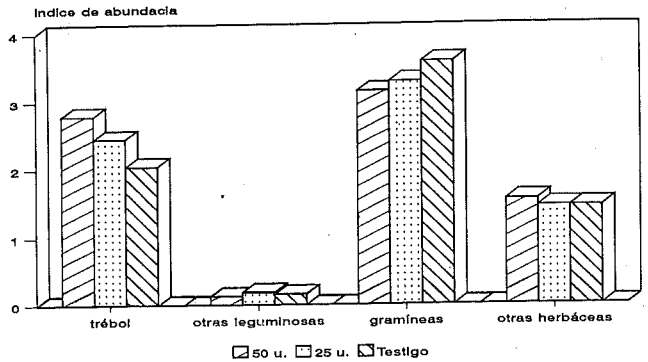
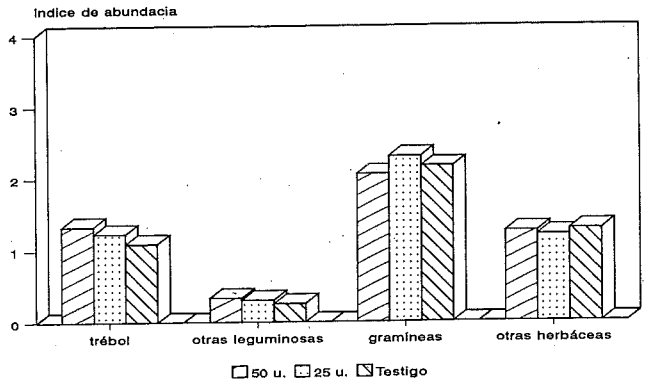


Fig. 3.- Navacerrada (1992)



No observamos diferencias significativas al 95% entre los dos años inventariados, a pesar de haber repetido la fertilización, aunque sí puede observarse una menor proporción de tréboles y una mayor de gramíneas en 1992. Estas diferencias se deben principalmente a las variaciones climáticas anuales, sobre todo a la prolongada sequía de 1992, cuyo efecto es sensiblemente mayor que el de la fertilización.

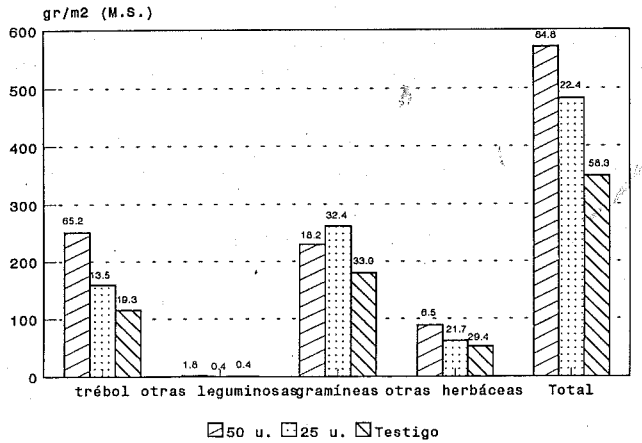
En Navacerrada (figura 3), no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

Las diferencias entre Montejo y Navacerrada se deben, sin duda, a sus diferentes precipitaciones y litologías. Además, en Montejo el porcentaje de cobertura del suelo por la hojarasca era casi nulo, mientras que en Navacerrada oscilaba entre el 31 y el 44%.

Producciones

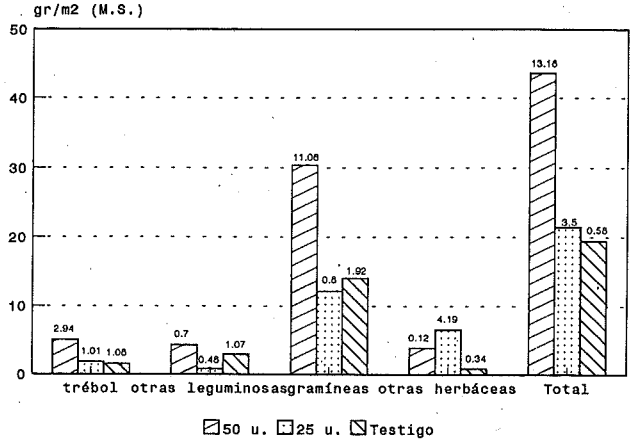
En las figuras 4 y 5 se representan las producciones medias obtenidas durante 1992. Los análisis de varianza no muestran diferencias significativas entre tratamientos, aunque existe una mayor producción total y de tréboles en las parcelas fertilizadas con 50 unidades (hay grandes variaciones entre datos de un mismo tratamiento).

Fig. 4.- Producción herbácea de Montejo



Los números situados sobre las barras son los errores típicos de las medias

Fig. 5.- Producción herbácea de Navacerrada



Los números situados sobre las barras son los errores típicos de las medias

Las diferencias de producción total entre las parcelas de Navacerrada y Montejo son muy grandes (19,5 a 347,8 gr/m^2 para la parcela testigo; 21,47 a 483,5 gr/m^2 en la fertilizada con 25 unidades; 43,64 a 571,14 gr/m^2 en la de 50 unidades).

En la Tabla 1 se presentan los datos de humedad para la vegetación herbácea en las dos parcelas en los distintos grupos considerados.

Tabla 1.- Contenido en humedad de cada grupo (%).

Lugar	Trébol	O. L.	Gramí.	Otras
Montejo	71,13	63,06	77,38	75,39
Navacerrada	75,18	61,37	77,35	71,92

Como conclusión, podemos destacar dos hechos: (1) la fertilización fosfórica realizada sólo ha producido mejoras significativas en el rebollar más claro y con mejores características climáticas y edáficas, y (2) no ha habido

diferencias significativas entre las distintas dosis de fertilización. Por ello, consideramos que el abonado fosfórico moderado puede ser una mejora interesante para el aprovechamiento silvopastoral de los rebollares de mejor calidad pero que difícilmente será rentable en los más pobres y secos.

BIBLIOGRAFIA

ALLUE ANDRADE,J.L.; 1990. *Atlas Fitoclimático de España*. Pub. INIA. Madrid

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES; 1985. *Soil Map of the European communities (1:1.000.000)*. C.E.C. Luxenbourg.

DIEZ,C.; LUIS,E.; TARREGA,R.; 1992. Variación de la diversidad y organización de la comunidad herbácea en robledales adehesados de *Quercus pyreniaca*. *XXXII Reunión Científica de la S.E.E.P*. Pamplona, 128-133

MONTOYA,J.M.; 1983. Usos alternativos y conservación de los rebollares de *Quercus pyrenaica* Willd. *Bol. Est. Central de Ecología*, 12(23): 35-42.

RIVAS MARTINEZ,S.;1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA. Madrid.

SAN MIGUEL,A.; 1985. Variaciones producidas en un pastizal arbolado con rebollos (*Quercus pyreniaca* Willd.) por claras de distinta intensidad. *Anales INIA, Serie Forestal*, 9:97-104.

SERRADA,R.; GONZALEZ,I.; LOPEZ,C.; MARCHAL,B.; SAN MIGUEL,A.; TOLOSANA,E.; 1992. *Tipificación dasométrica de los rebollares (Quercus pyrenaica Willd.) de la Comunidad de Madrid. Alternativas Silvopastorales. Diseño de un Plan Experimental*. Agencia del Medio Ambiente, Comunidad de Madrid.

ZULUETA,J.; PENALVA,F.; 1990. Transformación a dehesa de pastos de un monte bajo de *Quercus pyrenaica*. *Conserjería de Agricultura Ganadería y Pesca de la Región de Murcia, Serie Congresos*, 4: 41-45.

P FERTILIZATION IN REBOLLO OAK (Quercus pyrenaica Willd.) RANGELANDS IN THE GUADARRAMA CHAIN OF MOUNTAINS (CENTRAL SPAIN)

SUMMARY

Our paper presents the first results of a light P fertilization trial (25 U and 50 U) on rebollo oak (*Quercus pyrenaica* Willd.) rangelands in the Guadarrama Chain of Mountains (Central

Spain). Significative differences (higher total and leguminous yields) between treatments have been observed only in the site with better climatic and soil conditions (Montejo de la Sierra). Therefore, we consider that P fertilization might constitute an interesting treatment for silvopastoral use of rebollo oak rangelands only in high site-quality stands.

KEY WORDS: P fertilization, silvopastoral system, rebollo oak, *Quercus pyrenaica*.

RESPUESTAS A DISTINTAS DOSIS DE SUPERFOSFATO DE CAL EN SUELOS PARDOS MERIDIONALES DE LA DEHESA EXTREMEÑA

MORENO, V., BUENO, C., y SANTOS A.
Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico
Junta de Extremadura
Apdo. 22 - 06080 BADAJOZ

RESUMEN

Los pastos del ecosistema de dehesa, con composición botánica basada en plantas anuales, estan situados en suelos ácidos y de baja fertilidad, bajo condiciones semiáridas mediterráneas. Los objetivos del presente estudio fueron determinar las dosis mas adecuadas de fertilización fosfórica entre : 0, 100, 200, 300 ó 400 kg/ha de superfosfato de cal y aplicaciones de mantenimiento de 0,100 ó 200 kg/ha, para obtener mayor producción y calidad en los pastos naturales.

Aportaciones iniciales de 200 kg/ha de superfosfato han producido un establecimiento de leguminosas suficiente para que los animales pastando controlen la evolución hacia un pasto dominado por gramíneas. Del contenido en P del suelo en el cuarto año de estudio, se puede concluir que las aplicaciones anuales de superfosfato de 100 ó 150 kg/ha, pueden ser mas efectivas que las dosis de 300 o 400 kg/ha aplicadas en una sola vez.

PALABRAS CLAVE : Pasto natural, leguminosas, producción.

INTRODUCCION

Los suelos de las dehesa en el S.O español estan clasificados como tierras pardas meridionales, formadas sobre pizarras y granitos del Cámbrico y Silúrico (Jimenez et al., 1978). Son suelos ácidos, con valores de pH entre 5-6 (1:2.5 H_2O), bajo contenido en materia orgánica y en nutrientes, especialmente en fósforo. El clima es semiárido mediterráneo y los pastos están compuestos de distintas especies de plantas herbáceas anuales. Numerosos estudios han puesto de manifiesto el estado nutricional de estos suelos y la necesidad de aplicación de P, como principal factor limitante para el desarrollo de las plantas, aunque muchos de los trabajos se han realizado para praderas sembradas con trébol subterráneo.

El objetivo de este trabajo fue determinar las dosis de superfosfato de cal, aplicadas en una o varias veces, mas adecuadas para obtener una mejora en cantidad y calidad de los pastos naturales de estas dehesas.

MATERIALES Y METODOS

Los ensayos se situaron en dos áreas de pastos del S.O. con distintas características edafoclimáticas. Estos ensayos se localizaron en las fincas: "Valdesequera" del S.I.A. Badajoz y "Pellejo" en Fregenal de la Sierra, S.O de la provincia de Badajoz.

Los niveles iniciales de P en suelo, medidos por el método Olsen, son bajos, como puede observarse en la Tabla 1. Los niveles de K, extraido en acetato amónico, son iguales o inferiores a 0.20 meq/ 100 g de suelo, con variaciones notables entre las parcelas de un mismo ensayo y el contenido de materia orgánica es menor que 2%.

Tabla 1. Características químicas de los suelos de los ensayos.

Ensayo	pH (H_2O)	MO %	P %	N %	Ca	Cationes de cambio Mg	K	Na
					——	meq /100 gr —-		
Valdesequera	5.7	1.23	4.61	0.09	2.08	0.39	0.14	0.23
Fregenal	5.7	1.85	1.69	0.13	2.23	0.73	0.19	0.18

Cinco tratamientos de dosis de P: 0, 18, 36, 54 y 72 kg/ha de P_2O_5 fueron aplicados en otoño de 1985 en forma de 0, 100, 200, 300 y 400 kg/ha de superfosfato, con un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. Las parcelas eran de 21 x 30 m y en el otoño de 1986 se dividieron en tres subparcelas,

donde se aplicaron dosis anuales de 0, 18 ó 36 kg/ha de P_2O_5, en 1986 y 1987. También se aplicó en 1985, 50 kg/ha de K_2O en forma de ClK a todas las parcelas.

La vegetación era la espontánea de estos pastos, en los que dominan las gramíneas y compuestas y un componente de leguminosas que varia entre el 5-10% en porcentaje de materia seca (MS). La disponibilidad del pasto se midió mediante el método de los rangos (Martín et al., 1982) por estimación visual de la MS y su composición botánica en porcentajes de gramíneas, leguminosas (LEG) y otras plantas herbáceas. Se analizaron el pH, P, K, Mg y Ca del suelo, en muestras tomadas de los 10 cm superiores y recogidas en cada otoño.

RESULTADOS

Los datos presentados de disponibilidad del pasto MS y LEG corresponden a las muestras recogidas a principios de primavera, ya que son mas representativas de la producción de leguminosas anuales, que son las que quieren potenciarse mediante el abonado fosfórico.

Tabla 2. Pluviometría (mm) y temperatura media (ºC) de las mínimas (Tm) de los años de estudio de los ensayos.

Ensayo	86-87	87-88	88-89	media 30 años
Valdesequera				
Pm. otoño	166.5	63.7	76.2	146.7
Pm. primavera	176.1	83.8	109.0	155.2
Total año	518.3	656.9	408.1	503.2
Tm	0.5			
Fregenal				
Pm. otoño	150.9	127.6	62.7	102.6
Pm. primavera	244.1	77.1	177.6	253.6
Total año	647.0	866.0	474.0	842.0
Tm	3.8	3.5	4.1	3.6

Pm. otoño = mm lluvia en Septiembre y Octubre
Pm. primavera= mm lluvia en Febrero, Marzo y Abril

Ensayo de Valdesequera.

En el primer año después del abonado fosfórico se encontró que la MS de primavera no aumentó significativamente con las dosis de P, aunque si lo hizo el LEG (Fig. 1). En el segundo año los tratamientos que recibieron una

segunda aportación de superfosfato tienen mayor MS que los que no fueron abonados, con diferencias significativas. Durante el tercer año las condiciones climáticas (tabla 2), limitaron la MS y el LEG descendió en los tratamientos con mayor dosis de abonado fosfórico, por invasion de gramíneas.

Los niveles de P asimilable en el suelo pueden observarse en la Figura 2 . En el año 1986, desde un nivel de 5ppm en las parcelas control, que no fueron abonadas, sube ligeramente a 8 ppm. En 1987 todos los tratamientos muestran niveles inferiores al año anterior, menores en los que no recibieron el segundo aporte de superfosfato. El último año, sin embargo, hay una clara diferenciación entre los tratamientos, debido a una mayor incorporación del P al suelo. El P asimilable es mucho menor en las parcelas que no han recibido aportes sucesivos de P y se alcanzaron niveles similares en los que fueron abonados con 300 + 200 y 400 + 200 kg de superfosfato.

Ensayo de Fregenal.

La respuesta a las distintas dosis de abonado del primer año es mas clara que en el ensayo de Valdesequera. La MS y el LEG que son elevados, van aumentando con las dosis de P (Fig. 1). En el segundo año la MS fué aumentando, mas en las parcelas que habían recibido la segunda aportación de P, al igual que el LEG con caidas en las parcelas no abonadas ese año. Durante el tercer año la MS media fué menor pero sigue aumentando con los niveles de P, con disminuciones en las parcelas que no fueron abonadas la segunda vez, mas acusada en el tratamiento de 300 kg de superfosfato .

Los niveles iniciales de P en el suelo (3ppm) son mas bajos que en Valdesequera, y casi no hay incremento con los distintos tratamientos (Fig. 2). En 1987 los niveles de P asimilable en suelo son un poco mas elevados que el año anterior, pero sin diferencias entre las parcelas abonadas por segunda vez. En el último año hay un respuesta clara siguiendo las dosis de P aplicadas, excepto en los tratamientos que recibieron 300 kg de superfosfato y los sucesivos aportes.

DISCUSION

La disponibilidad de pasto ha aumentado claramente con los niveles de fósforo aportados al suelo, siendo la respuesta mas clara en Fregenal, donde los niveles iniciales de P eran mas bajos. El efecto residual es importante en los dos ensayos, ya que las parcelas que solo recibieron superfosfato el primer año mantienen mejores producciones que las parcelas control, debido a que el P se va incorporando al suelo por las lluvias, quedando disponible para las plantas.

La fertilización con superfosfato ha provocado un gran incremento en el porcentaje de leguminosas en el pasto hasta el segundo año del estudio,

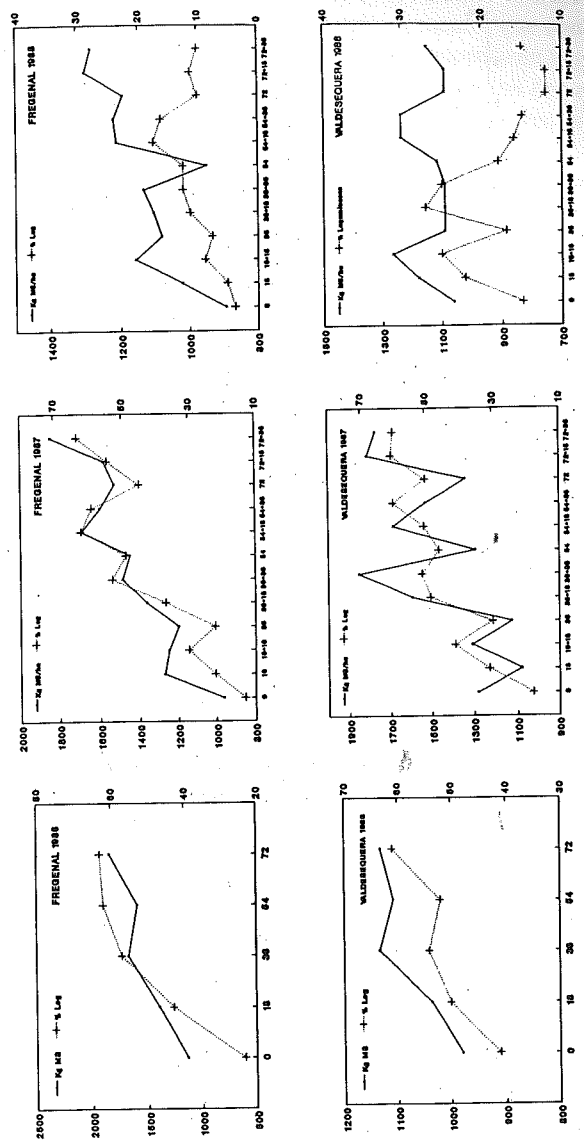


Figura 1. Producción de materia seca (kg MS/ha) del pasto y porcentaje de leguminosas (% LEG) frente a las dosis de P_2O_5 aplicadas, en los dos ensayos y los años de estudio.

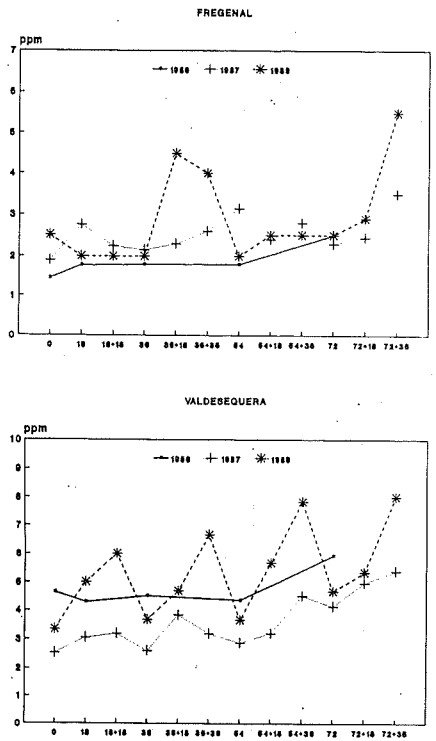


Figura 2. Evolución del contenido de P asimilable en los 10 cm de suelo en relación con las dosis de P_2O_5 aplicadas en los años de estudio.

disminuyendo drasticamente en años posteriores. Este aumento de LEG produce una acumulación de nitrógeno en el suelo, que va a favorecer a otras plantas como las gramíneas, ávidas por este elemento, que compiten con las LEG por la luz y nutrientes con el consiguiente descenso en la producción de semillas y su porcentaje. Como se puede observar en los dos ensayos, en el año 1988, en todas las parcelas bajó el LEG, mas en las que recibieron mayores aportes de P y el año anterior tenían un alto LEG.

La acidez de estos suelos, pH medio = 5.7, trae como consecuencia la insaturación del complejo de cambio (Leones y Moreno, 1989). Esta es la causa de la gran capacidad de fijación o adsorción de aniones y la consiguiente fijación de altas dosis de fosfato. En los tratamientos con aportes de 100 kg y mas en los de 200 kg de superfosfato anuales, el P asimilable alcanza concentraciones mayores, no limitantes para las plantas. Esta respuesta es mas clara en Valdesequera, donde los valores iniciales de P eran mas altos que en Fregenal.

De este estudio se puede confirmar la influencia del P en la productividad de los pastos naturales de estas áreas. Abonados iniciales de 200 kg de superfosfato/ha, han provocado un aumento del contenido de leguminosas suficiente para que la evolución a pastos dominados por gramíneas pueda ser controlada por el ganado. Dosis superiores de superfosfato incrementaron el porcentaje de leguminosas a unos niveles en los que la sucesión a pastos dominados por gramíneas es mas rápida y difícil de controlar.

Los abonados anuales continuados, incluso a dosis de 100-150 kg de superfosfato/ha son mas efectivos que la misma cantidad aplicada en una sola dosis (300-400 kg sin aportes posteriores).

REFERENCIAS

JIMENEZ, J.; LOWE, J.; MARTINEZ, T.; LIBRAN, D. 1978. Consideraciones sobre las necesidades nutritivas en praderas sembradas y pastos naturales naturales en Extremadura. An. INIA, Ser. Prod. Veg. 8: 17-36.

LEONES, C.; MORENO, V. 1989. Estudio de las necesidades de fósforo por las leguminosas pascícolas anuales en suelos sobre pizarras de Extremadura. Inf. Final Projecto ERT nº 8673.

MARTIN, M.;LOPEZ, T.; MARTIN, J.; MORENO, V.; GONZALEZ, J. 1982. El método de los rangos para la evaluación de la disponibilidad de la materia seca en pastos naturales y mejorados. An INIA, Ser. Gan. 17: 77-89.

SUMMARY

The pastures of the Dehesa ecosystem, with botanical composition based on annual herbs, are characterized by acid and low fertility soils under semiarid mediterranean conditions. The objectives of the present study were to determine the most adequate levels of phosphorus fertilization with superphosphate 18% at initial 0, 100, 200, 300 or 400 kg/ha and maintenance applications of 100 or 200 kg/ha, in order to get higher quality and production of the native pastures of this area. From this study it is clear the P influence on the native pasture legumes. Initial fertilizations with 200 kg/ha have produced a legume establisment enough for the animals to control the evolution towards a grass dominated pasture.

From the soil P contents of the last year of study, it can be sumarized that annual applications of 100 or 150 kg/ha of superphosphate might be more effective than doses of 300 or 400 kg/ha applied at once.

KEY WORDS: natural pasture, legumes, herbage production.

LA FERTILIZACION Y LA EPOCA DE CORTE COMO FUENTES DE VARIACION PARA LA CONSERVACION DE LA HIERBA

CARPINTERO, C. (**); MORO, A. (*); RODRIGUEZ, M. (**); GARCIA, R. (*); CALLEJA, A. (*)

(*) Departamento de Producción Animal I. Universidad de León

(**) C.S.I.C., Centro de Marzanas (León)

RESUMEN

En seis prados permanentes de montaña, se han realizado aprovechamientos de la hierba en los meses de junio, julio y septiembre. Se ha controlado la evolución de la composición botánica y los parámetros químico-bromatológicos de la hierba y de su correspondiente ensilado.

Las muestras obtenidas en los cortes de julio y de septiembre presentan mayores semejanzas en composición botánica y sus análisis químicos nos indican una mejor calidad.

Los prados con abonado mineral presentaron los valores más elevados de proteína bruta, cenizas, glúcidos solubles y estructurales. Los dos primeros efectos están originados por la utilización de dosis altas de nitrógeno y los últimos por el predominio de las gramíneas. En los prados fertilizados únicamente con fósforo y potasio el incremento del porcentaje de leguminosas podría justificar los valores más altos de proteína.

La hierba procedente de los prados con fertilización orgánica, así como de los cortes de julio y septiembre, se ha conservado mejor, con menos proteolisis y mejor efecto de los aditivos.

PALABRAS CLAVE: Praderas permanentes, ensilado, composición química-bromatológica

INTRODUCCION

La producción de los prados de siega, en zonas de montaña, es marcadamente estacional y aporta las reservas que han de ser utilizadas en los momentos de escasez de alimentos para el ganado. Una tarea prioritaria en estas zonas es adecuar los recursos naturales disponibles a las necesidades que las explotaciones tienen a lo largo del año.

La eficiencia de un sistema de producción animal es el resultado de combinar el valor nutritivo del forraje, la producción y la conservación adecuada del mismo.

El ensilado, como método de conservación de la hierba, independiza la época de recolección de las condiciones climatológicas que impiden la henificación, permitiendo diversificar el aprovechamiento al realizar varios cortes de la hierba en condiciones óptimas.

La composición química de los forrajes está influida por gran número de factores: especie, madurez, condiciones de crecimiento, tratamientos con fertilizantes, intensidad de aprovechamiento, etc. Además estos factores presentan complejas interacciones en las praderas polifitas que nos ocupan, lo que hace más difícil predecir su comportamiento general bajo condiciones particulares de campo.

En la Montaña de León se ha visto el efecto de diversos factores de manejo sobre las praderas permanentes: fertilización (CALLEJA et al., 1981; CARPINTERO y SUAREZ, 1977a; PEREZ, 1991), irrigación (GARCIA, 1988), así como la evolución de algunos parámetros de la hierba a lo largo del ciclo vegetativo (PEREZ, 1991), momento de corte (LOPEZ, 1990), de igual manera se conocen datos relativos a la conservación (CARPINTERO y SUAREZ, 1977b).

El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de la época de corte, fertilización y conservación sobre la composición quimica-bromatológica de la hierba, a fin de considerar su aptitud para la conservación.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se ha realizado sobre seis prados localizados en la Montaña de Riaño (León) a una altitud entre 1110 y 1130 m.

De los prados elegidos, cuatro son de regadío, de los cuales dos reciben una fuerte fertilización nitrogenada (180 kg de N/ha/año) además de fósforo (80 kg de P_2O_5/ha/año) y potasio (60 kg de K_2O/ha/año), un tercero solamente

se fertiliza con fósforo y potasio (las mismas cantidades) y un cuarto recibe estiércol dos años de cada tres. Los otros dos prados son de secano y se estercolan en años alternos. El abono mineral se aporta de una vez en el mes de marzo y el estiércol, de vacuno no fermentado (10.000-15.000 kg/ha), en el otoño.

En regadío se han realizado tres siegas a lo largo del año, junio, julio y septiembre mientras que en secano únicamente pudo ser segado en la primera fecha.

Los ensilados, por duplicado, se hicieron troceando la hierba hasta 2-3 cm y posterior introducción en silos de 2 kg de capacidad. El aditivo utilizado fue ácido fórmico/formaldehido (75:25 como componentes puros) a una dosis de 5 l/t de hierba fresca. Los silos se abrieron a los 115 días.

Sobre las muestras de hierba secadas a 60º C y de ensilado liofilizado se realizaron las siguientes determinaciones: proteína bruta según técnica de Kjeldhal; fibra bruta Weende; fibra neutro detergente, fibra ácido detergente y lignina permanganato según GOERING y VAN SOEST (1970). Los glúcidos solubles, tras una extracción con agua del forraje fresco, según método descrito por BARNETT y MILLER (1950).

En los ensilados, la materia seca se obtuvo liofilizando la muestra, el pH sobre el extracto de forraje fresco con agua y las distintas fracciones nitrogenadas (N volátil, N soluble y N proteico) por los métodos descritos por McDONALD et al. (1960).

RESULTADOS Y DISCUSION

El efecto de la **Epoca de corte** sobre la composición química de la hierba y ensilado se reflejan en la Tabla 1.

Los valores de la materia seca de los cortes de junio y de julio son significativamente superiores a los de septiembre. En julio y septiembre encontramos mayores contenidos en cenizas y proteína y menores en carbohidratos estructurales, aunque las paredes celulares están más lignificadas; este comportamiento refleja una composición botánica formada preferentemente por leguminosas y "otras", que se caracterizan por tener menos pared celular y hemicelulosa y mayor porcentaje de lignina (HOLMES, 1989).

Los valores de carbohidratos solubles en el primer corte son inferiores a los esperados, a pesar de su porcentaje en gramíneas (74,08%), probablemente porque la siega se ha llevado a cabo tras la emergencia de las espigas, momento en que disminuyen en estas plantas (HOLMES, 1989; McDONALD, 1981). Los más altos se encuentran en el segundo corte, con un claro predominio de la hierba en el estado de hojas. Los inferiores de septiembre se justificarían por la menor intensidad luminosa del momento.

Los parámetros químico-bromatológicos del segundo y tercer corte son semejantes, que indican una mejor calidad.

En la Tabla 2 se reflejan la composición química de la hierba y ensilado de acuerdo con el **abonado**.

En los prados con abonado mineral, sobre todo nitrogenado, se observó un alargamiento del periodo vegetativo, lo que explicaría los valores altos de cenizas y bajos de materia seca. Asimismo los glúcidos solubles y todos los componentes de la pared celular, exceptuando la lignina, son más elevados; el mayor porcentaje de gramíneas podría justificar estas diferencias.

En estos prados la proteína bruta es superior a la encontrada en los estercolados; la utilización de dosis altas de nitrógeno justificaría estos valores mientras que en los fertilizados solo con fósforo y potasio, se debería al mayor porcentaje de leguminosas.

En la Tabla 3 se comparan los prados de regadío y secano, segados en el mes de junio. La proporción de materia seca es mayor en los segundos aunque menor la proteína bruta, glúcidos solubles y componentes de la pared celular (excepto la lignina), debido a un estado de madurez más avanzado y a la diferente composición florística entre ambos tipos de prados.

De una forma general, con las dosis y aditivos utilizados, el efecto de la **conservación** sobre la composición química de la hierba provoca un aumento en la mayoría de los componentes de la pared celular, ocasionado por pérdidas de nutrientes solubles y volátiles; la hemicelulosa, por el contrario, presenta una degradación a lo largo del proceso fermentativo. La proteína bruta disminuye en la hierba ensilada como consecuencia de la pérdida de nitrógeno volátil.

Los cortes de julio y de septiembre se han conservado mejor (Tabla 1), con menor proporción de nitrógeno amoniacal y mejor conservación de la proteína; parece claro que la actuación del formaldehído ha sido más efectivo. En el corte de junio el descenso del pH ha sido mayor (predominio de los procesos fermentativos naturales) y menor la conservación de la proteína, lo que nos lleva a pensar que la dosis de conservante no ha sido suficiente.

Con respecto al abonado empleado (Tabla 2) se puede considerar que la hierba de los prados con fertilización orgánica se ha conservado mejor. La fermentación no ha sido excesivamente activa (menor gasto de glúcidos solubles), el pH es más ácido y además la conservación de la proteína ha sido mejor y con cantidades de nitrógeno amoniacal más bajo.

Por el contrario, en prados con fertilización mineral la pérdida de glúcidos solubles ha sido mayor y no se ha evitado el desarrollo excesivo de los clostridios (6% de nitrógeno volátil). Podría ser deseable en este caso incrementar las dosis de conservante utilizado.

TABLA 1.- COMPOSICION QUIMICA (%MS) Y BOTANICA (%MS) DE LA HIERBA Y ENSILADO EN LOS DISTINTOS CORTES (REGADIO).

	EPOCA DE CORTE						
	JUNIO		JULIO		SEPTIEMBRE		SIG.
	HIERBA-	ENSILADO	HIERBA-	ENSILADO	HIERBA-	ENSILADO	
MATERIA SECA	18,96^{A}	19,36	20,64^{A}	21,24	15,59^{B}	16,58	**
CENIZAS	7,39^{A}	7,99	10,70^{B}	10,14	10,86^{B}	12,50	*
PROTEINA BRUTA	13,87	12,70	15,85	14,28	16,36	16,31	NS
GLUCIDOS SOLUBLES	9,10	5,27	13,04	6,20	8,95	3,14	NS
FIBRA BRUTA	29,60^{A}	32,78	25,51^{B}	25,93	25,05^{B}	27,65	*
FIBRA NEUTRO DETERGENTE	55,78	57,26	53,10	51,06	50,42	53,87	NS
HEMICELULOSA	23,19	20,93	20,39	19,36	19,17	15,75	NS
CELULOSA	26,03^{A}	28,90	23,00^{B}	23,44	23,02^{B}	25,02	*
LIGNINA	6,62	7,45	9,71	8,25	8,23	13,18	NS
GRAMINEAS	74,08^{A}		34,50^{B}		50,55^{A}		*
LEGUMINOSAS	8,85		24,10		15,95		NS
OTRAS	17,15		41,38		33,45		NS
pH		4,40^{A}		4,79^{B}		4,72^{B}	**
N-NH_3 (%NITROGENO TOTAL)		7,66		2,98		4,20	NS
N-PROTEICO (%N. TOTAL)		65,30		75,43		76,48	NS

*Nivel de significación: * $\alpha<0,05$, ** $\alpha<0,01$, *** $\alpha<0,001$. NS = No significativo*

TABLA 2.- COMPOSICION QUIMICA (%MS) Y BOTANICA (%MS) DE LA HIERBA Y ENSILADO DE ACUERDO CON EL ABONADO (REGADIO).

	ABONADO				
	MINERAL		ORGANICO		SIG.
	HIERBA-	ENSILADO	HIERBA-	ENSILADO	
MATERIA SECA	17,92	18,53	19,82	20,65	NS
CENIZAS	9,75	10,02	9,36	10,77	NS
PROTEINA BRUTA	16,00[A]	14,88	13,43[B]	13,08	*
GLUCIDOS SOLUBLES	11,45	4,61	7,12	5,66	NS
FIBRA BRUTA	27,08	29,48	25,63	26,70	NS
FIBRA NEUTRO DETERGENTE	51,81	54,37	50,97	53,14	NS
HEMICELULOSA	21,20	18,99	20,06	17,73	NS
CELULOSA	24,27	26,15	23,26	24,69	NS
LIGNINA	8,34	9,26	7,71	10,73	NS
GRAMINEAS	58,92[A]		35,40[B]		**
LEGUMINOSAS	16,51		15,67		NS
OTRAS	24,57[A]		48,93[B]		**
pH		4,67		4,53	NS
$N\text{-}NH_3$ (%NITROGENO TOTAL)		6,02[A]		1,72[B]	*
N-PROTEICO (%N. TOTAL)		69,85[A]		80,03[B]	*

*Nivel de significación: * a<0,05, ** a<0,01, *** a<0,001. NS = No significativo*

TABLA 3.- COMPOSICION QUIMICA (%MS) Y BOTANICA (%MS) DE LA HIERBA Y ENSILADO EN EL PRIMER CORTE.

	REGADIO		SECANO		SIG.
	HIERBA-	ENSILADO	HIERBA-	ENSILADO	
MATERIA SECA	18,96[A]	19,36	29,27[B]	28,65	*
CENIZAS	7,39	7,99	6,96	7,43	NS
PROTEINA BRUTA	13,87	12,70	10,81	8,50	NS
GLUCIDOS SOLUBLES	9,10	5,27	6,55	8,30	NS
FIBRA BRUTA	29,60	32,78	27,95	29,78	NS
FIBRA NEUTRO DETERGENTE	55,78	57,26	53,62	53,35	NS
HEMICELULOSA	23,19	20,93	23,34	18,97	NS
CELULOSA	26,03	28,90	23,80	26,22	NS
LIGNINA	6,62	7,45	7,50	8,20	NS
GRAMINEAS	74,08		65,15		NS
LEGUMINOSAS	8,85		8,25		NS
OTRAS	17,15		26,55		NS
pH		4,40		4,61	NS
$N\text{-}NH_3$ (%NITROGENO TOTAL)		7,66		2,45	NS
N-PROTEICO (%N. TOTAL)		65,30		57,35	NS

*Nivel de significación: * a<0,05, ** a<0,01, *** a<0,001. NS = No significativo*

Los ensilados de secano (Tabla 3) se han conservado bien (N amoniacal bajo) sobre todo por su alta proporción de materia seca, no obstante la eficacia del formaldehído no ha sido tan notoria en la conservación de la proteína.

BIBLIOGRAFIA

BARNETT, A. J. G. y MILLER, T. B. (1950). The determination of soluble carbohydrate in dried samples of grass silage by anthone method. J. Sci. Food. Agric., 1: 336-339.

CALLEJA, A.; RODRIGUEZ, M.; DE LA PUENTE, T. y SUAREZ, A. (1981). Influencia de dosis crecientes de abonado N-P-K en prados de siega de montaña. An. Fac. Vet. León, 27: 45-54.

CARPINTERO, C. y SUAREZ, A. (1977a). Fertilización fosfatada de prados naturales. IV. Efecto de la fertilización sobre el valor nutritivo del forraje. Zootechnia, 26: 29-39.

CARPINTERO, C. y SUAREZ, A. (1977b). Fertilización fosfatada de prados

naturales. V. Influencia del abonado en la conservación mediante ensilado. Zootechnia, 26: 40.47.
GARCIA, R. (1988). Aspectos agronómicos y composición mineral de los henos, gramíneas, leguminosas y "otras plantas" de prados permanentes de la Montaña de León. Tesis doctoral. Universidad de León.
GOERING, H. K. y VAN SOEST, P.J. (1970). Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications). Agr. Handb., nº 379. Washington. USA.
HOLMES, W. (1989). Grass. Its production and utilization. Ed. The British grassland Society. Oxford.
McDONALD, P. (1981). The biochemistry of silage. Ed. John Wiley & Sons. Chichester.
McDONALD, P.; STIRLING, A. C.; HENDERSON, A. R.; DEWAR, W. A.; STARK, G. H.; DAVIE, W. G.; MacPHERSON, H. T.; REID, A. M. and SLATER, J. (1960). Studies on silages. Tech. Bull. Edinburg School of Agriculture., Nº24, 1-83.
PEREZ, M. T. (1991). Composición botánica y bromatológica de un prado permanente bajo diferentes épocas de siega y dosis de fertilización. Tesis doctoral. Universidad de León.
LOPEZ, L. (1990). Características de degradación ruminal de los forrajes en relación con el método de conservación y la composición química y botánica. Tesis doctoral. Universidad de León.

THE EFFECTS OF FERTILIZATION AND CUTTING TIME ON GRASS COMPOSITION AND SILAGE CONSERVATION

SUMMARY

The botanical composition and the chemical parameters of the herbage and its silage of six permanent meadows in three harvest have been studied.

The samples from July and September showed larger similarities in botanical composition and their chemical analyses indicated a higher nutritive value.

Grasslands with mineral fertilization showed the highest values of crude protein, ashes, watter soluble carbohydrates as well as cell wall carbohydrates. The two former effects were

due to the utilization of high levels of nitrogen and the latter to the predominance of grasses. The high values of protein found in grassland fertilized only with phosphorus and potassium could be explained by the large percentage of legumes.

Herbage from meadows with manure, as well as that from July and September cuts, resulted in a better conservation.

KEY WORDS: permanent meadows, silages, chemical composition.

INFLUENCIA DEL NITROGENO Y MANEJO SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA CALIDAD DE LA PRADERA EN PRIMAVERA

GONZALEZ RODRIGUEZ, A.
Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo
Apdo. 10 - 15080 La Coruña

RESUMEN

Se realiza un ensayo durante tres años en pradera de gramínea para estudiar el efecto de retrasar el primer corte de primavera a los 30, 45 y 60 días de la aplicación de tres dosis de N: 0. 40 y 80 kg/ha.

La producción de materia seca aumentó 3 t/ha al retrasar 60 días el primer corte. La dosis máxima de N aumentó la producción de la pradera alrededor de 1.5 t/ha en cualquiera de los cortes, respecto a la no aplicación.

El aumento de producción al retrasar el corte lleva paralelo un descenso de calidad expresado como descenso de proteína e incremento de fibra ácido detergente.

PALABRAS CLAVE: Corte de silo, corte frecuente, calidad, fibra ácido detergente.

INTRODUCCIÓN:

Los sistemas de producción animal basados en pastos precisan un buen conocimiento del crecimiento primaveral de la pradera. En esta época se concentra gran parte de las necesidades de forraje de los animales, tanto de pasto como de silo de calidad, sobre todo si los partos están agrupados a la salida del invierno. La producción de estos forrajes en la explotación nos da la posibilidad de suprimir o reducir el aporte de concentrados.

La cantidad y calidad del pasto producido va a depender en gran medida del momento en que se realiza el primer corte y de la dosis de N empleada. Un aprovechamiento temprano de la pradera, tipo pastoreo, posee una alta calidad con un alto contenido de proteína bruta que irá descendiendo conforme se retrasa la realización del primer aprovechamiento. El corte tardío en primavera, aprovechado para silo, tiene una mayor producción a costa de un descenso de calidad de la pradera. Un parámetro químico fácil de obtener en el laboratorio y que define bien la digestibilidad del forraje es la fibra ácido detergente (FAD) (Castro et al, 1991) que está relacionado con la digestibilidad "in vivo" del forraje, cuya ecuación de correlación se obtuvo para las condiciones gallegas (Osoro y Cebrián, 1986).

En este trabajo se estudia durante tres años el efecto de retrasar el primer corte de la pradera en tres momentos de primavera, desde un aprovechamiento tipo pastoreo a un corte de silo, sobre la producción y calidad, expresada como proteína bruta y fibra ácido detergente, de una pradera de gramínea sometida a tres dosis de N.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Localización, tipo de pradera y fertilización: El ensayo se realizó en un suelo franco-limoso de la finca del Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. Cada invierno se aplicaron 100 kg/ha de P2O5 y de K2O sobre una pradera permanente de gramínea con más de cinco años, compuesta principalmente por raigrás inglés.

Las parcelas de 2 m x 5 m se dispusieron en un diseño de bloques al azar con 9 tratamientos y 4 repeticiones.

Tratamientos: Se aplicaron tres dosis de N al principio de la estación de crecimiento de la pradera en Mabegondo, primeros de marzo: Dosis de N: 0, 40 y 80 kg/ha, para realizar un primer corte en tres épocas cada 15 días según la tabla 1.

Tabla 1.- Fechas de realización del primer corte.

	Fechas de corte		
Año	I	II	III
1º) 1987	29/04	12/05	26/05
2º) 1988	24/03	07/04	21/04
3º) 1989	06/04	21/04	05/05

En el primer año se realizó un corte a la pradera inmediatamente antes de la aplicación de los tratamientos de N el 1/4/87, determinándose su producción, que no se realizó en los siguientes años. Los siguientes controles de primavera se realizaron a intervalos de un mes a partir de las fechas del primer corte.

Determinaciones: En las fechas señaladas se cortó la pradera a lo largo de la parcela con motosegadora de 0.90 m de peine, descartando los bordes de la parcela y pesando la producción verde en el campo. Se tomó una muestra de cada parcela para determinar contenido de peso seco, proteína bruta (N X 6.25) por Kjeldahl y la fibra ácido detergente (Goering y Van Soest, 1970).

RESULTADOS

Producción de M. Seca y Trébol:

En la figura 1 se observa el efecto del retrasar el primer corte, desde un aprovechamiento tipo pastoreo hasta uno tipo silo, ésto es a los 35, 50 y 60 días después de la aplicación de tres dosis de N: 0, 40 y 80 kg/ha. En el primer año se realizó un corte a todo el ensayo el día uno de abril, con una producción de 1.5 t/ha M.S., tras el cual se aplicó el primer N.

En los tres años ensayados se observa un incremento de producción al retrasar el corte e incrementar la dosis de N. En el tercer año aparece la gráfica del contenido de trébol blanco (fig. 1-d), que surgió espontáneamente tras dos años de ensayo en la pradera de gramínea. El trébol aparece afectado negativamente por los tratamientos de N y positivamente por el retraso del corte en las dos dosis bajas de N.

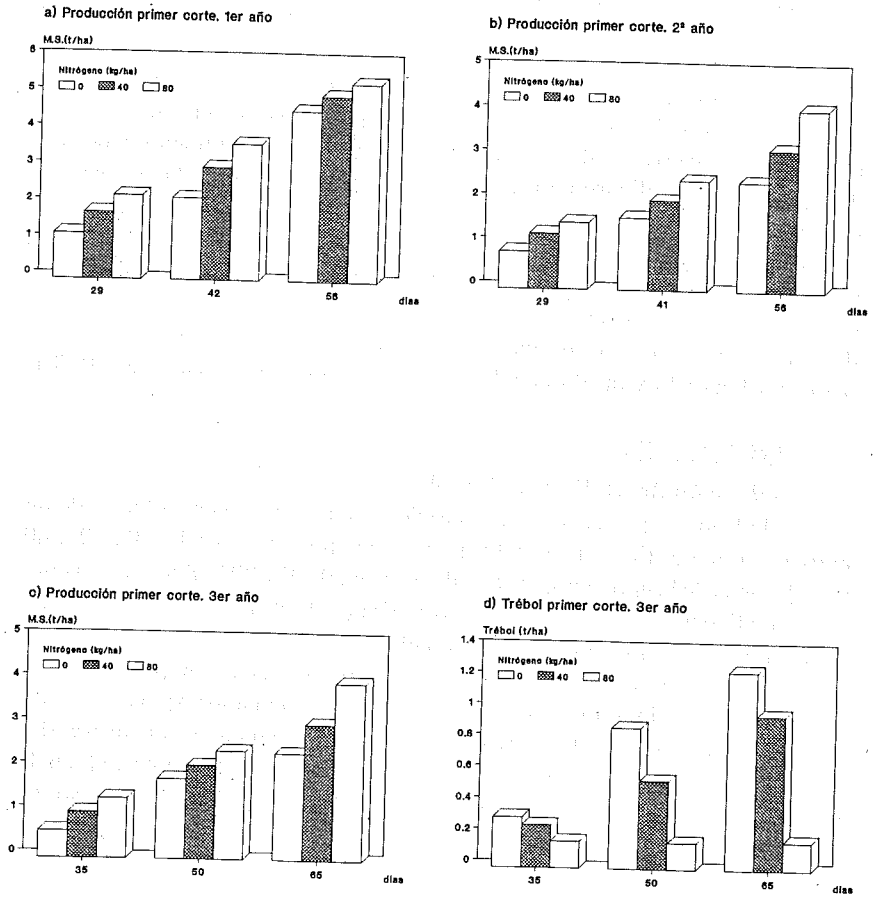


Figura 1. Producción de materia seca del primer corte de la pradera de gramínea realizado en tres fechas tras la aplicación de nitrógeno

Tabla 2. Efecto de retrasar el primer corte de primavera de una pradera de gramínea sometida a dos dosis de N.

Año	1º		2º		3º	
Dosis de N (kg/ha)	0	80	0	80	0	80
a) Crecimiento (kg/ha/día)						
Primer corte	43	79	31	56	17	39
Retraso 30 días	125	115	59	93	60	89
Dosis de N (kg/ha)	40	80	40	80	40	80
b) Respuesta al N (kg MS/ kg N)						
Primer corte	14	13	10	8	11	9
Retraso 30 días	10	10	18	21	17	20

En la tabla 2 se expresan los valores del crecimiento de la pradera en los tres años para dos tratamientos de N. El retraso del corte en el primer año se realiza alrededor del mes de mayo, en el segundo a mediados de abril y en el tercero a primeros de abril. Este retraso afecta la producción de la pradera de distinto modo según sea el crecimiento en esa época y la dosis de N aplicada.

Si se efectúa el primer corte en época temprana (abril) como sucedió el tercer año del ensayo, el bajo crecimiento diario, 39 kg/ha/día, produjo una baja respuesta a la aplicación de la dosis alta de N, 9 kg MS/kg N. Si se retrasa el corte 30 días mas se obtienen ya los 20 kg MS/kg N con crecimiento de 89 kg/ha/día. El primer corte en época tardía (mayo), como el realizado el primer año, el crecimiento fue de 79 kg/ha/día y una respuesta al N de 13 kg MS/kg N. Al retrasar 30 días el corte, el crecimiento diario fue alto, 115 kg/ha/día, aunque no aumentó la respuesta a la alta dosis de N, 10 kg MS/kg N.

En el primer corte, la respuesta a la dosis máxima de N, 80 kg/ha, fue menor que a la dosis de 40 kg/ha, lo que no sucede al retrasar el corte 30 días, ya que se permite al N expresar su potencial de respuesta.

Contenido en porcentaje de proteína bruta y de fibra ácido detergente como medida de la digestibilidad:

Fibra: El retraso del primer corte desde un aprovechamiento tipo pastoreo a uno de silo hace incrementar el contenido de FAD de una media de un 20% a un 28% en los tres años ensayados, como puede observarse en la figura 2, para los dos últimos años.

El efecto de la aplicación de N sobre el incremento de la proporción de FAD es menor que el del retraso del corte, y no es significativo en todos los cortes.

Estas cifras de FAD pueden darnos idea de la digestibilidad aparente de la energía gracias a la correlación curvilinear obtenida en este Centro con datos de praderas similares a la de este ensayo (Osoro y Cebrián, 1989). Para un primer corte tipo pastoreo las cifras de FAD obtenidas fueron de un 20-25 % que equivalen a unos valores de digestibilidad (D) de un 86-82% respectivamente. Retrasando el primer corte hasta la obtención de un corte de silo los valores de la FAD suben a un 28-32 % que suponen una D de un 79-75%, plenamente aceptables para silo.

Proteína: El incremento en el crecimiento de la pradera debido al retraso del primer corte anual provoca una gran disminución del contenido de proteína de la pradera. (figura 2)

El aprovechamiento en pastoreo unos 30 días después de la aplicación de N, proporciona los mayores contenidos de proteína bruta, alrededor del 20% PB, bajando hasta niveles del 10% si retrasamos primer corte a los 60 días tras el primer N. Este efecto debido a la dilución por el crecimiento ha sido constatado en anteriores ensayos realizados en distintas condiciones de Galicia (González 1992).

La aplicación de N incrementó el contenido de proteína de la pradera de gramínea en los dos primeros años (fig. 2 b, 2º año). Siendo este efecto inverso en el tercer año (fig. 2 d), debido a la aparición de trébol en las praderas, afectado negativamente por la aplicación de N, con un efecto paralelo sobre el trébol y el contenido de proteína.

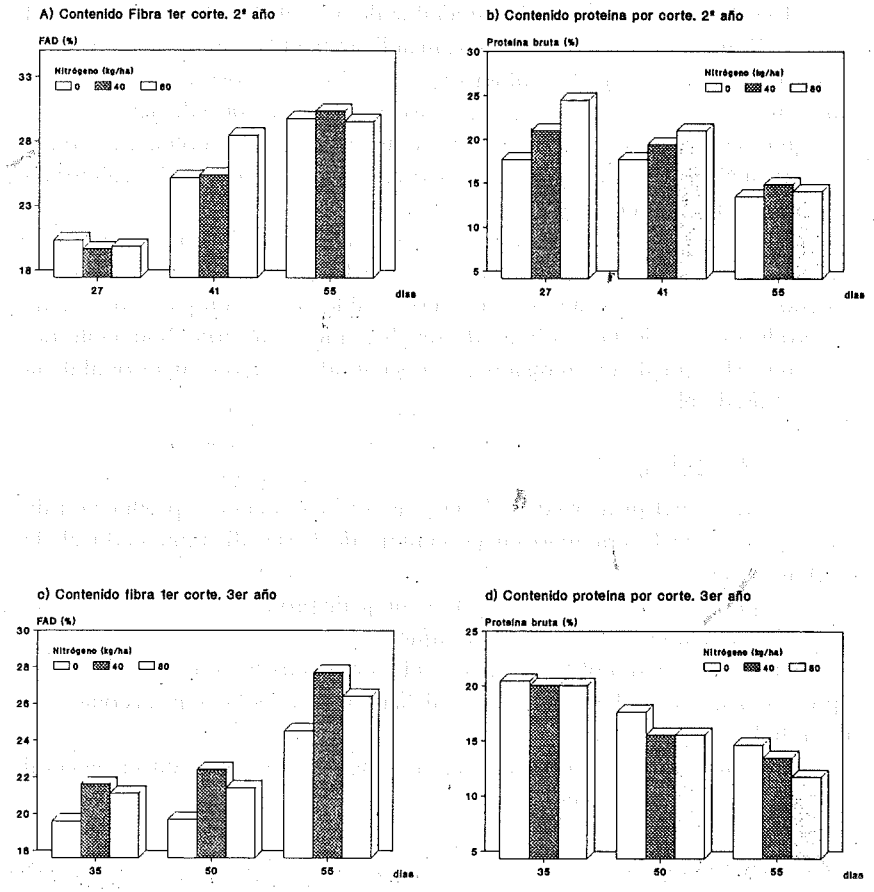


Figura 2. Contenido de fibra ácido detergente (FAD) y proteína bruta del primer corte de la pradera de gramínea realizado en tres fechas tras la aplicación de nitrógeno

DISCUSIÓN:

En el estudio del crecimiento primario de la pradera existe una importante relación entre la dosis de N aplicada y los días que dejamos transcurrir hasta la realización del primer corte. Ambos factores originan un incremento de la producción de materia seca y modifican los parámetros de calidad de la pradera, haciendo aumentar la fibra y disminuir la proteína.

La respuesta a la dosis alta N es alta si se retrasa el crecimiento hasta 60 días tras la aplicación de N. Esto no sucedió en el corte de mayo del primer año con un crecimiento y una producción de silo elevados.

El corte temprano produjo alrededor de 1,5 t/ha en los tres años del ensayo. Retrasando éste 30 días, aun sin aplicar N, obtenemos hasta 4 t/ha. A este efecto debemos añadir también el producido por la dosis de N: aplicando 80 kg/ha en el primer corte se incrementó la producción de MS en 1,5 t/ha en cualquier época. Este incremento de producción se puede obtener también, sin aplicar N, retrasando el corte unos 15 días con lo que la dosis de N ahorrada supondría mas de 8000 pts/ha

El retraso del primer aprovechamiento de la pradera para obtener una mayor producción, sustituyendo la aplicación de fertilizante nitrogenado, aún en época de baja respuesta, no sería aconsejable en general para un sistema de producción de leche, ya que esta fertilización permitiría el adelanto del pastoreo y la inmediata supresión del concentrado, de coste superior al de la aplicación de N.

CONCLUSIONES:

El retraso del primer corte de la pradera incrementa la producción de materia seca y el contenido en porcentaje de FAD, disminuyendo el de proteína bruta.

La aplicación de N aumenta el porcentaje de proteína bruta respecto a la no aplicación si la pradera es de gramínea.

Cuando existe trébol en la pradera, el incremento de proteína debido a la aplicación de N no se hace tan notable al disminuir paralelamente el contenido de trébol.

La aplicación de N origina incrementos de fibra que son en general pequeños y no significativos.

BIBLIOGRAFÍA

CASTRO, P., CEBRIAN, M., VALENZUELA, J. 1991. Predicción de la digestibilidad in vivo de pastos mediante distintos métodos de laboratorio. XXXI Reunión SEEP, Murcia: 395-398.

GOERING, H.K., VAN SOEST, P.J., 1970. Forage fiber analysis. USDA. Agric. Handbook Nº 379.

GONZALEZ RODR¨GUEZ, A. 1992. Efecto de la aplicación de nitrógeno sobre el contenido de proteína bruta de una pradera con y sin trébol. XXXII Reunión de la S.E.E.P. Pamplona: 190-193.

OSORO, K., CEBRIAN, M. 1989. Digestibility of energy and gross intake in fresh pastures. Grass & Forage Sci., 44 (1):41-46.

EFFECT OF NITROGEN AND MANAGEMENT ON GROWTH AND QUALITY OF THE SWARD IN SPRING

SUMMARY

The effect of first harvesting on 30, 45 and 60 days after three N rates were applied: 0,40 and 80 kg/ha, was studied during three years on a cutting experiment of a grass sward.

DM yield increased about 3 t/ha when first cut was delay for 60 days. The high N rate yielded around 1.5 t/ha more than when no N was applied for all cutting dates.

The increment of production when cuting was delay brings toghether a decreased in quality expresed as a drop of crude protein and a increment of acid detergent fibre.

KEY WORDS: Silage cut, frequent cut, acid detergent fibre, quality.

APROVECHAMIENTO EN VERANO DE PASTIZALES DE CEREAL-LEGUMINOSAS DE AUTORRESIEMBRA EN LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

CLIMENT DIAZ, P. (1); ALCOLADO SANCHEZ-MATEOS, V. (2); PASCUAL TERRAT, H. (3); MORALEDA VERBO, C. (1).

(1) S. de Invest. y Exper. Agrarias. El Chaparrillo. Alarcos nº 21. Ciudad Real.

(2) S. de Invest. y Exper. Agrarias. Almodovar del Campo. Ciudad Real.

(3) Servicio de Gestión de Recursos de Investigación Agraria. Comunidad de Madrid.

RESUMEN:

Por poseer un clima continental, la provincia de Ciudad Real, sobre todo en su parte S.O., tiene una carencia de pastos en los meses de calor (Julio-Agosto-Septiembre).

Con la práctica de los pastos de cereal-leguminosa de autorresiembra conseguimos superar el "bache" alimenticio del verano y además introducimos una actividad rentable para las tierras cerealistas retiradas de cultivo por su nula rentabilidad.

Como consecuencia de las técnicas del manejo del ganado y de las especies vegetales usadas en las mezclas, mejoramos las producciones hasta el punto que podemos decir que multiplicamos por seis la carga ganadera desde el primer año de implantación de esta técnica agropecuaria

PALABRAS CLAVE: Cereal, Leguminosas, Bache Alimenticio, Pastoreo, Autorresiembra, Unidades Alimenticias.

INTRODUCCION

Propuesta general de cultivo de leguminosas-cereal

En cada comarca cerealista ganadera se pueden sembrar en otoño una mezcla de leguminosas y cereales que estén perfectamente adaptados y cuyo cultivo asociado sea compatible.

OBJETIVOS:

1)Buscar una alternativa al abandono de tierras cultivadas de cereal con poca o nula rentabilidad.

2)Establecer una mezcla de especies de cereales y leguminosas anuales con potencial de autorresiembra que a la vez que proporciona alimento al ganado beneficie el suelo con la incorporación de parte de la biomasa producida.

MATERIAL Y METODO:

Este trabajo se ha realizado en la explotación del Centro de Capacitación y Experimentación Agraria de Almodovar del Campo, dependiente de la Delegación de Agricultura de Ciudad Real, Dirección General de Promoción y Desarrollo Agrario, Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Las labores previas fueron dos pases de cultivador, para evitar competencias con las malas hierbas.

La siembra tuvo lugar el 3 de Enero de 1990, utilizando una mezcla de leguminosa-cereal.

La dosis fue a razón de 200 Kg/Ha. Sembrado a voleo. La Superficie sembrada fue de 6.000 m^2.

El ganado pasó a pastar al término de la dehiscencia (últimos días de Junio primeros de Julio), para así facilitar la caída del grano; permaneciendo en la parcela un lote de 25 ovejas hasta las primeras lluvias de otoño (mediados de Septiembre).

RESULTADOS:

Clima:

Los tres años del estudio han sido de primaveras muy secas, especialmente el 90/91 que llovió solo un 41% con respecto a la media de 30 años.

Suelo:

Suelo de textura franco-arcillosa, ácido y pobre en nutrientes.

Producción herbácea:

Observamos que la fórmula introducida en el ensayo llega desde el primer

año, a triplicar las producciones herbáceas en materia seca de los pastos naturales.

Densidad de siembra:

En los conteos realizados en las jaulas de exclusión, hemos podido comprobar la disminución constante de número de plantas por metro cuadrado.

Desarrollo Vegetativo:

El comportamiento vegetativo del ensayo en los tres año estudiados fue el siguiente: Sembrada la parcela el 3 de Enero, se inició la nascencia el 10 de Febrero y terminó el 26 del mismo mes.

La floración en más del 50% de las plantas tuvo lugar en la tercera decena de Abril, mientras que la maduración se completó en los 30 - 35 días posteriores, la altura alcanzada por las plantas osciló entre 35 - 52 cm.

La deshicencia como dato importantísimo, ya que nos indica el momento en que debe entrar el ganado a pastar, tuvo lugar entre el 15 y el 20 de Junio.

ESTUDIO DE VIABILIDAD:

Gastos:

TOTAL GASTOS TRIENIO..... 29.900 Pts

Ingresos:

El total de Unidades Alimenticias obtenidas en el trienio:

primer año	segundo año	tercer año	total
2.942	2.701	2.660	8.303 U.A

Media anual : 2.768 U.A.

Gastos variables provocados en el trienio:

primer año	segundo año	tercer año	total
22.100	3.900	3.900	29.900

Costo U.A.= 29.900/8.303 = 3,60 pts.

CONCLUSIONES:

1.- La zona estudiada ha demostrado poseer un gran potencial productivo en este tipo de pastos (gramíneas + leguminosas), preferentemente autóctonos.

2.- El planteamiento de especies elegidas para la mezcla, ha resultado bueno, dado que ha soportado bien los fríos invernales e incluso la sequía que padeció el bienio 90-91.

3.- Ha resultado evidente el ahorro de fertilizantes en general, no solo los nitrogenados, ya que en los tres años estudiados no se fertilizó para nada, sin que por ello se resintiese la producción herbacea; Consultar cuadro nº 4.

4.- A partir de la primera resiembra, hay un ahorro de labores de siembra, cultivo, recolección, herbicidas, insecticidas, etc.

5.- Aumento progresivo de nutrientes en el suelo. Consultar cuadro nº 3.

6.- Protección contra la erosión por no haber laboreo y estar el suelo la mayor parte del año con cubierta vegetal.

7.- Máximo aprovechamiento de la humedad del suelo, ya que a partir de la maduración del cultivo y entrada del ganado este con la labor superficial corta la pérdida de agua por capilaridad, además de, por la existencia de manto protector de paja.

8.- Al final del primer año y subsiguientes de pastoreo la semilla está preparada en el suelo para captar las primeras lluvias otoñales, lo que no ocurre generalmente con las siembras normales de cereales y leguminosas.

9.- Con esta práctica de cultivo se evita la contaminación de corrientes de agua y acuiferos con nitratos y herbicidas.

10.- Se ayuda a la conservación del medio ambiente, evitando el exceso de pastoreo de montes y pastizales al disponer de más superficies de aprovechamiento para el ganado, reguladas y controladas, tal y como aconsejamos en este trabajo.

11.- También resultaría de gran ayuda para el aumento de la población de perdices, al permitir una fácil nidificación no perturbada y al contribuir a su buena alimentación.

12.- En la península existen especies de gran interés de cara a su elección y mejora para su cultivo normal en la producción de grano y forraje en los pastizales de los que hablamos. Estas especies silvestres, (Lupinus, Vicia, Lathyrus, Pisom, Yleus), tendrían la gran ventaja de que se siembran en su lugar de origen por lo que estarían perfectamente adaptadas y el poseer semillas "duras", tendrían asegurada una persistencia indefinida. A esto sumarian también la gran ventaja de su deshicencia que obliga al ganado a comerse la semilla en el suelo poco a poco, evitando problemas digestivos.

BIBLIOGRAFIA:

MATEO BOX, J.M. 1961: Leguminosas de Grano. Ed. Salvat, Madrid.

MORRISON, F.B. 1966: Compendio de Alimentación del Ganado, UTEHA, Mejico.

BERMEJO ZUAZUA, A. 1967: Alimentación del Ganado, Mº.Agricultura, Madrid.

GUERRERO, A. 1981: Cultivos Herbáceos Extensivos, Editorial Mundi-Prensa, Madrid.

CUBERO, J.I. 1983: Leguminosas de Grano, Mundi-Prensa, Madrid

MUSLERA PARDO, E. y RATERA GARCÍA, C. 1984: Praderas y Forrajes, Mundi-Prensa, Madrid.

HERNANDEZ BENEDI, J.M. 1984: Manual de Nutrición y Alimentación del Ganado, Mº. Agricultura, Madrid.

LÓPEZ BELLIDO, L. y FUENTES GARCÍA, M. 1991: El Altramuz, Mº. Agricultura, Madrid.

CLIMENT DÍAZ, P. y ALCOLADO SÁNCHEZ-MATEO, V.: Estudio de Productividad de distintas Leguminosas en Almodovar del Campo.

SUMMER EXPLOITATION OF SELF-RESOW CEREAL-LEGUMINOUS PASTURES IN CIUDAD REAL

SUMMARY:

Because of the fact that Ciudad Real has a Continental climate, especially in the South West part, it is necessary to point out the lack of pastures during the hottest months of the year, that is to say, July-August and September.

We have succeeded in overcoming the food-slump we have to suffer during summer time by means of carrying out a self-resow cereal-leguminous grazing. Furthermore, we have introduced an economic proposition related to fields where cereales are not cultivated any longer because of their void and poor profitability.

As a result of the cattle management techniques and Vegetable species used in the mixtures, we as the fact that we have been able to multiply by six the cattle amount from the first year of this agricultural technique implantation.

KEY WORDS: Cereal, Leguminous, Food-Slump, Pasturing (o Cattle Management), Resow, Self-Resow, Food Stuffs.

PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE VARIEDADES DE ALFALFA EN LOS REGADÍOS DE LLEIDA

LLOVERAS J., *ARAGAY M. Y BETBESÉ J.A.
UdL-IRTA. Av. Rovira Roure 177. 25006 Lleida
**** Laboratori Agrari. Ctra. de Vilassar de Mar. 08348 Cabrils. Barcelona.***

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados de tres años de producción y calidad de variedades de alfalfa *Medicago sativa* en los regadíos de la comarca del Urgell en Lleida.

Los rendimientos medios obtenidos de materia seca fueron de 15.8 tm/ha en el primer año, 28.1 tm/ha en el segundo y 21.1 tm/ha en el tercer año, superando las variedades más productivas como Tornesse, Ampurdán, Miral y Campera las 30 tm/ha. Estas cuatro variedades fueron claramente superiores en las demás, mientras que otras variedades como Europa, adaptadas a zonas más suaves apenas alcanzan las 21 tm/ha en el mejor año.

La comparación de las producciones muestran, en el tercer año, una pérdida de persistencia de variedades como Cinna, Trifecta, Estival, mientras que otras como Ampurdán, Baraka, San Isidro, Capitana y Sprinter van ganando posiciones con los años.

Respecto a la calidad del forraje producido, el primer y último cortes fueron los de mayor calidad, con mayores concentraciones de proteína bruta (21-22 %) y menores en fibra ácido detergente (26.7-30 %).

La calidad media anual fue bastante elevada con porcentajes medios de proteína bruta del 19.5 al 20.0 % y unos contenidos en fibra ácido detergente del orden de 31.5 al 33.1 %.

PALABRAS CLAVE: Medicago sativa, persistencia.

INTRODUCCION

La alfalfa es un cultivo tradicional de las regadíos de la provincia de Lleida y que en los últimos años, debido a las ayudas comunitarias para la industrialización del cultivo y por la reducción de precios del maíz y trigo, ha incrementado su superficie hasta alcanzar unas 32.000 ha., siendo la primera provincia española en este cultivo (MAPA. 1992).

Sin embargo, la información disponible sobre la producción y calidad de las nuevas variedades es muy limitada (Obra Agrícola Caixa Pensions. 1986) y más ahora en que, han aparecido un conjunto de nuevas variedades que compiten con la tradicional Aragón. Por este motivo y con el fin de oportar información sobre un cultivo de tanta importancia en las comarcas de Lleida, se llevaron a cabo trabajos de valor agronómico de las variedades, en principio, más interesantes.

MATERIAL Y METODOS

Localización y suelo.

Los trabajos de campo se realizaron, en regadío, en Palau de Anglesola (Lleida) en los años 1990, 1991 y 1992. La frecuencia de riego (aproximadamente cada 15-20 días) y la cantidad fueron las indicadas por los turnos del Canal de Urgell.

El suelo es de textura franca y los análisis de los primeros 30 cm dieron un pH de 7.8, un contenido en materia orgánica del 2.56 %, y unas concentraciones de P y K asimilables de 44 y 180 ppm respectivamente.

Siembras, labores de cultivo

El ensayo se sembró a finales de febrero de 1990 a una dosis de 30 kg/ha y a una distancia entre líneas de 12 cm.

El abonado consistió en una aportación anual de 150 kg/ha de P_2O_5 y 200 kg/ha de K_2O.

Las malas hierbas se controlaron con una aplicación de benfluralina al 18% p.v. en presiembra y con hexazinona 90% durante el invierno. No obstante, en el primer corte del primer año no se controló la *Diplotaxis erucoides*. El resto de cortes de los años sucesivos fueron muy limpios.

Las plagas tradicionales, cuca verde, *Phytomus variabilis*, cuca negra *Colaspiderma atrum* y pulgones se controlaron con deltametrin 25 g/l.

Variedades y diseño experimental

Se ensayaron las variedades que se presentan en la Tabla 1. El tamaño de parcela fue de 5m x 1,2m y el diseño experimental fue en bloques al azar con 4 repeticiones. El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete informático SAS (1989).

Controles y determinaciones químicas

El momento de corte fue generalmente después de floración, excepto en los primeros y últimos cortes en que la alfalfa no florece.

Los controles se realizaron con motosegadora y se pesaron en campo con un dinamómetro de 25 kg. En 1990, primer año de ensayo, se dieron cinco cortes, mientras que en 1991 y 1992 se dieron seis cortes en cada año. El número de días entre cortes varió entre 25 y 35, dependiendo de los turnos de riego.

Para obtener la producción de materia seca se cogieron muestras de 300 g por parcela y se desecaron a estufa a 65°C durante 48 horas.

Los contenidos de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), fibra ácido detergente (FAD), y fibra neutro detergente (FND), se determinaron mediante el instrumental NIRS. Estos parámetros se calcularon en siete variedades, en dos repeticiones de cada corte y se determinó la media ponderada anual y la media por corte.

RESULTADOS Y DISCUSION

Producción y persistencia

La producción de materia seca (MS) de alfalfa de las diferentes variedades en cada uno de los tres años de ensayo, la producción total de los tres años y el orden según el rendimiento se presentan en la Tabla 1, donde se aprecian diferencias significativas entre variedades en cada año y también en la producción conjunta de los tres años.

Los rendimientos totales de los tres años muestran que las variedades Tornesse, Ampurdán, Miral y Campera como las más productivas con más de 74 tm/ha de MS.

Un aspecto que cabe destacar es la baja producción de la variedad Aragón, tradicional en las comarcas de Lleida, en comparación con el resto de las variedades ensayadas. Este hecho puede ser debido a la procedencia de la semilla.

Tabla 1. Producción de materia seca (Prod) y orden según la producción de diferentes variedades de alfalfa durante tres años, 1990, 1991 y 1992 en Palau de Anglesola (Lleida).

	Producción de materia seca (tm/ha)							
	1990		1991		1992		Total 3 años)	
Variedad	Prod	Orden	Prod	Orden	Prod	Orden	Prod	Orden
Tornesse	18.4	2	31.2	3	28.0	2	77.6	1
Ampurdán	15.9	10	30.5	5	29.4	1	76.0	2
Miral	18.7	1	32.9	1	24.2	3	75.8	3
Campera	17.4	3	31.9	2	23.9	5	73.2	4
Baraka	15.2	14	29.9	6	23.7	6	68.8	5
San Isidro	15.1	15	30.6	4	22.7	7	68.5	6
Capitana	16.0	9	28.3	7	24.1	4	68.4	7
Altiva	16.4	8	27.9	9	20.7	9	65.1	8
Moapa	15.9	10	26.7	11	20.2	11	62.1	9
Estival	17.1	5	28.1	8	17.4	13	62.7	10
Trifecta	17.4	3	27.5	10	16.4	16	61.4	11
Aragón*	15.3	12	25.0	14	20.4	10	60.7	12
Sprinter	14.7	16	23.7	16	22.1	8	60.6	13
Guilboa	15.3	12	26.9	11	16.5	15	59.3	14
Cinna	17.0	6	24.8	15	17.1	14	59.0	15
Florida	16.5	7	26.0	13	18.2	12	59.0	16
Europa	12.6	17	21.6	17	15.0	17	49.2	17
Media	15.8		28.1		21.1		65.2	
DMS (0.05)	3.2		3.8		3.7		6.2	
C.V.	14.5		9.5		12.3		6.7	

* *La producción de esta variedad depende mucho de la procedencia de la semilla.*

Como se observa en la Tabla 1, algunas variedades como Tornesse y Miral han sido de las más productivas en cada uno de los tres años, mientras que otras como Ampurdán, las derivadas de Aragón como San Isidro y Capitana y otras como Baraka y Campera, que tienen a Aragón como uno de sus parentales, han ido subiendo posiciones a medida que pasaban los años, mostrando, por lo tanto, una buena persistencia.

Por otro lado, algunas variedades como Cinna, Estival, Guilboa y Trifecta han mostrado una clara pérdida de persistencia con los años, que influyó en el menor rendimiento medio del tercer año.

Esta disminución de rendimientos, en el tercer año, fue general en todas las variedades, pero fue menor en las variedades Ampurdán, Tornesse y Sprinter.

Un aspecto importante a tener en cuenta es la tolerancia de las variedades de alfalfa a las enfermedades, sobre todo nemátodos y *verticilium*. Variedades como Ampurdán, Tornesse y Miral mostraron una buena tolerancia, mientras que otras como Europa, Guilboa, Moapa, Aragón, Altiva, Estival y Baraka mostraron distintos grados de sensibilidad.

Las producciones medias presentadas en este ensayo son similares a las obtenidas en Aragón (Martinez y Palomero. 1990) y algo más altas que las publicadas en Extremadura (Consejería de Agricultura, Industria y Comercio. 1990).

Calidad

Los resultados medios anuales de PB, FB, FAD y FND (Tabla 2) sólo presentan diferencias significativas entre variedades en el 2do año, destacando una mejor calidad en la variedad Europa, que por otra parte fue la menos productiva. Los porcentajes medios de PB, FB, FAD y FND obtenidos en Lleida coinciden con los presentados por diveros autores para cortes de alfalfa en mitad de la floración (Arevalillo et al. 1973; Lacefield et al. 1990)

La calidad media por corte se presenta en la Tabla 3. Se puede observar que los cortes de mayor calidad son el primero y el último (excepto en el año de implantación que contiene altos porcentajes de malas hierbas), en que las temperaturas son más suaves y en los que la alfalfa normalmente no florece (Demarquilly. 1966; Treviño y González. 1972).

Tabla 2.- Valores medios ponderados anuales de Proteína Bruta (PB), Fibra Bruta (FB), Fibra Acido Detergente (FAD) y Fibra Neutro Detergente (FND), de variedades de alfalfa en 1990, 1991 y 1992 en Palau de Anglesola (Lleida).

	1990				1991				1992			
VARIEDAD	PB	FB	FAD	FND	PB	FB	FAD	FND	PB	FB	FAD	FND
Altiva	19.2	28.9	32.9	39.7	19.3	28.4	32.8	40.4	19.3	30.0	33.5	40.9
Ampurdán	20.0	28.8	31.2	39.0	18.6	29.4	33.6	41.1	18.7	30.1	34.1	42.1
Aragón	20.1	26.9	31.3	38.0	19.9	28.3	32.5	40.2	19.8	29.1	31.1	39.7
Europa	20.8	25.5	29.7	37.8	20.1	27.6	31.2	38.9	20.2	27.9	31.1	38.3
Estival	20.1	29.4	32.5	40.2	18.8	30.5	34.5	42.8	--	--	--	--
Moapa	19.6	29.5	33.2	39.8	19.0	30.8	34.3	42.8	19.1	31.0	34.8	42.4
S.Isidro	20.0	26.3	30.0	37.2	--	--	--	--	20.0	28.5	31.8	38.8
Media	20.0	27.9	31.5	38.8	19.3	29.2	33.1	41.0	19.5	29.4	33.0	40.4
DMS(0.05)	ns	2.9	ns	ns	0.7	1.1	1.5	1.8	ns	ns	ns	ns
C.V.	2.0	4.1	4.5	3.8	1.4	1.5	1.7	1.7	5.8	5.2	4.4	4.3

Tabla 3.- Valores medios por corte de Proteína Bruta (PB), Fibra Bruta (FB), Fibra Acido Detergente (FAD) y Fibra Neutro Detergente (FND), de variedades de alfalfa en 1990, 1991 y 1992 en Palau de Anglesola (Lleida).

	1990				1991				1992			
CORTE	PB	FB	FAD	FND	PB	FB	FAD	FND	PB	FB	FAD	FND
1	19.7	26.8	29.9	36.1	22.1	22.0	26.7	32.4	21.4	25.9	28.6	34.9
2	19.6	27.5	31.2	38.3	18.4	29.7	34.7	42.8	17.6	27.6	31.8	39.0
3	19.2	30.1	35.0	42.2	18.2	32.1	34.4	44.6	21.3	27.7	31.0	37.2
4	20.4	28.6	32.6	40.7	18.0	31.0	35.9	43.0	16.6	33.8	37.8	45.9
5	22.2	25.6	29.5	38.4	18.9	29.9	34.0	42.1	18.6	27.1	30.7	37.7
6	--	--	--	--	22.3	26.8	30.0	37.4	22.0	23.8	26.5	33.4

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que las variedades Tornesse, Ampurdán, Miral y Campera son buenas variedades que alcanzan altos rendimientos en los tres primeros años de producción (más de 70 tm/ha de MS).

Se han notado también la diferente persistencia de manera que algunas variedades que parecían prometedoras en el primer año, cayeron a las últimas posiciones en los años sucesivos.

La calidad media del forraje producido se puede clasificar como semejante a la obtenida en cortes dados hacia mitad de floración.

Se detectaron muy escasas diferencias de calidad entre variedades.

BIBLIOGRAFIA

Arevalillo, A.; González, G.; González, V. 1973. Influencia de la frecuencia de siega sobre el rendimiento, la composición y la digestibilidad "in vitro" de la alfalfa Aragón en regadío. Pastos 3:147-155.

Consejeria de Agricultura, Industria y Comercio. 1990. Variedades para zonas regables en Extremadura.

Demarquilly, C. 1966. Valeur alimentaire de la luzerne. Fourrages 26:12-32.

Lacefield, G.; Ball, D.; White, H. Jonhson, T. 1990. Alfalfa hay quality. Certified Alfalfa Seed Council. Davis. Ca. USA.

MAPA. 1992. Boletín mensual de estadística. Agosto-Septiembre.

Martinez, A.; Palomero, J.L. 1990. La alfalfa en Aragón. Un cultivo en fuerte expansión.

Obra Agrícola de la Caixa de Pensions. 1986. Assaig de varietats d'alfals a la comarca del Segria.

SAS. 1989. SAS Institute Inc. Cary. North Carolina. USA.

Treviño, J.; González, G. 1972. Variaciones de la composición de la fracción fibra de la alfalfa Aragón en sus diferentes ciclos de crecimiento. Pastos 2: 86-91

PRODUCTION AND QUALITY OF ALFALFA *MEDICAGO SATIVA* CULTIVARS IN THE IRRIGATED AREAS OF LLEIDA (CATALONIA, NORTH-EAST SPAIN)

SUMMARY

The production of seventeen cultivars of alfalfa and the quality of seven, were evaluated during three years in the irrigated areas of Lleida, the main spanish province for alfalfa production.

The average yield for three years was 65.000 kg/hg of dry matter (DM), while the most productive varieties Tornesse, Ampurdán, Miral and Campera gave over 73.000 kg/ha DM. The highest yields were obtained at the second year, reaching some varieties, 31.000 kg/ha DM. The Europa cultivar, not well adapted to the climatological and agricultural features of the Lleida conditions was the lowest yielding, with a total three year production of 49.000 kg/ha DM.

The average forage quality was between 19.5 and 20.0 % crude protein and 31.5 and 33.1 % acid detergent fiber, similar than alfalfa mowed at mid-flowering stage. There were small differences in forage quality between cultivars.

KEY WORDS: *Medicago sativa*, persistence.

PRODUCTIVIDAD Y PERSISTENCIA DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA EN PASTOREO

I. DELGADO ENGUITA
Servicio de Investigación Agraria
Diputación General de Aragón
Apdo. 727. 50.080-ZARAGOZA

RESUMEN

Se estudió el efecto del pastoreo sobre la productividad y persistencia de 8 cultivares de alfalfa: *Aragón*, *Baraka*, *Capitana*, *Equipe*, *Europe*, *Livia*, *Magali* y *Moapa-69*, en condiciones de regadío. El pastoreo se realizó rotacionalmente con ganado ovino, coincidiendo la entrada de los animales en la parcela con la siega para heno, durante el periodo de duración del alfalfar (1987-1991).

Todos los cultivares toleraron el pastoreo rotacional. Hubo un descenso del 6,3% en la producción total de materia seca, que se atribuyó a la duración del periodo de permanencia de los animales en la parcela que retrasó el inicio del rebrote. Los cultivares de tipo flamenco produjeron menos y murieron precozmente lo que se atribuyó a su falta de adaptación al medio.

PALABRAS CLAVE: Pastoreo, siega, cultivar, productividad, persistencia.

INTRODUCCION

La alfalfa es el cultivo forrajero más importante en España; en 1989, se destinaron a su cultivo 283.282 ha, lo que representó el 23,4% de la superficie ocupada por praderas y cultivos forrajeros (M.A.P.A., 1989).

La alfalfa se aprovecha habitualmente mediante siega; el pastoreo directo solo se realiza ocasionalmente, debido a las supuestas pérdidas que ello puede originar sobre la producción de forraje y la persistencia del cultivo, así como al riesgo que puede comportar sobre la salud de los animales. Sin embargo, la alfalfa presenta cualidades que la hacen recomendable para su utilización en praderas de pastoreo, tales como, elevada producción de forraje, reparto equilibrado de la producción a lo largo del periodo de crecimiento, alto valor nutritivo y bajo coste del cultivo.

La posibilidad de su aprovechamiento a diente ha sido puesta de manifiesto por diversos autores (Brownlee, 1973; Leach, 1979; Sola et al., 1984), los cuales no apreciaron pérdidas productivas derivadas de su utilización por el ganado ovino, cuando la alfalfa que pastada rotacionalmente, manteniendo intervalos prolongados entre aprovechamientos con el fin de permitir la recuperación del cultivo. Trabajos similares, llevados a cabo en Zaragoza sobre un alfalfar de cv. *Aragón*, confirmaron la posibilidad de utilización de este cultivar mediante pastoreo rotacional sin sufrir una alteración en la productividad y persistencia del cultivo (Delgado et al., 1992)

El presente trabajo estudia la incidencia del pastoreo rotacional sobre la productividad y persistencia de otros cultivares de interés en condiciones de regadío.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en una parcela experimental de 2000 m^2, preparada para riego por inundación, sobre un suelo aluvial de textura franca, pH básico y fertilidad media, y situada a 13 Km de Zaragoza.

Los cultivares ensayados fueron: *Aragón*, *Baraka*, *Capitana*, *Magali*, *Livia*, *Europe*, *Equipe* y *Moapa-69*.

La siembra se efectuó manualmente con una dosis de 30 Kg/ha, el 11 de mayo de 1987. Como abonado de fondo se aportaron 500 Kg del complejo 8-24-8/ha.

Los cultivares se distribuyeron en bloques al azar con 3 repeticiones, siendo las dimensiones de la parcela elemental de 2 x 20 m. Los bloques se situaron uno a continuación del otro, coincidiendo con la longitud máxima de la parcela elemental. Posteriormente se instaló una cerca que dividía en dos partes iguales a los bloques y parcelas elementales en el sentido transversal. Una de las mitades se utilizó para siega y la otra para pastoreo.

El año de siembra, el ensayo se cortó para heno, con el fin de facilitar la implantación del cultivo y comprobar la inexistencia de diferencias entre las dos partes de la parcela. La comparación de los efectos de la siega y del pastoreo rotacional se llevó a cabo en los cuatro años siguientes, concluyendo el experimento en el verano de 1991.

Se efectuaron seis aprovechamientos por año, excepto en la campaña de 1991 en que solo se realizaron los 3 primeros. El pastoreo se efectuó introduciendo un rebaño compuesto por 100 a 200 cabezas de ganado ovino raza Rasa Aragonesa, durante un periodo de 2 a 5 mañanas hasta el total pastoreo de la subparcela. La entrada de los animales coincidió con el tratamiento siega. Las fechas de corte y estado fenológico del cultivo se recogen en la Tabla 1.

Tabla 1. Fechas de aprovechamiento y estado fenológico.

Orden de aprov.	Fecha	E. fenológico
1º	28 de abril	Inicio de nuevos rebrotes
2º	28 de mayo	Botón floral (P) Inicio a plena floración (S)
3º	29 de junio	Inicio a plena floración (P) Plena floración (S)
4º	31 de julio	Inicio de floración (P) Inicio a plena floración (S)
5º	31 de agosto	Botón floral a inicio floración (S) Inicio de floración (S)
6º	22 de octubre	Inicio de botón verde (P) Botón verde (S)

P= pastoreo; S= siega.

La evaluación de la oferta se efectuó mediante el lanzamiento al azar de dos marcos de 0,25 m^2 por tratamiento y parcela elemental.

Durante el tiempo de permanencia del alfalfar, las labores de mantenimiento fueron las habituales en la zona: abonado anual de 500 Kg de

superfosfato de cal/ha del 18 p.100 de riqueza, aplicado en invierno en cobertera, y 1 ó 2 riegos/mes, en función de las necesidades hídricas de la parcela.

Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de la varianza con el fin de evaluar la incidencia del tratamiento, del cultivar y la interacción entre ambos.

RESULTADOS Y DISCUSION

La producción anual de materia seca mediante pastoreo o siega se recoge en la Tabla 2. Se aprecia, en general, una reducción en la oferta del 6,3% en las parcelas pastadas respecto de las segadas. Ello pudo ser atribuido al acortamiento del periodo de crecimeinto, como consecuencia de la permanencia de los animales pastando, en comparación con las parcelas segadas, cuyo forraje se retiró al acabar de segarse. El estado fenológico menos avanzado de las parcelas pastadas, que se presenta en la Tabla 1, puede avalar esta hipótesis. La Figura 1 muestra, incluso, un aumento de la producción en el 1er aprovechamiento de las parcelas pastadas cuando precede un largo periodo de descanso de las mismas. De la observación de la Tabla 2, no se desprenden diferencias entre cultivares, en cuanto a tolerancia al pastoreo. Las diferencias fueron significativas en lo que respecta a su adaptación al medio. '*Aragón*', '*Baraka*' y '*Capitana*', originarios de la zona, fueron los más productivos. Los cultivares con germoplasma de tipo flamenco, '*Europe*', '*Livia*' y '*Magali*', fueron los peor adaptados. Se exceptúa '*Equipe*' por su mejor respuesta, lo que podría deberse a la utilización de germoplasma procedente del ecotipo 'Aragón' en su constitución (P. Rotili, comunicación personal).

La evolución del poblamiento se presenta en la Tabla 3. En ella se observa una caída brusca del número de plantas presentes, de 642 a 25 pl/m² al final del cuarto año, independientemente del tratamiento utilizado.

Tabla 2. Producción de materia seca (Kg/ha) mediante pastoreo (P) o siega (S).

Cultivar	1987		1988		1989		1990		1991 (3 aprov.)		TOTAL	
	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	P	S
Aragon	7980cd	18893a	20600a	17687a	20773a	16100a	14267a	5953a	5520a	66614a	69140a	
Baraka	7347de	16933ab	20540a	17433b	20100a	15233a	14313a	4973a	4920a	61920ab	67220ab	
Capitana	6800e	18273a	20100a	18387a	18320ab	13273b	12567ab	6033a	5400a	62766ab	63186bc	
Equipe	8407bc	17867a	21140a	16667b	17327bc	12913b	10460bc	1947b	2687b	57800b	60020cd	
Moapa	8393bc	16453ab	20673a	14340c	16440bc	10987c	9993bc	1480b	2413b	51654c	57314de	
Livia	9613a	18880a	20673a	12780d	15380cd	7453d	8467c	0b	1093bc	48726c	54626e	
Magali	8980ab	17113ab	18947a	11793de	13087de	2273e	3207d	0b	0c	40160d	44200f	
Europe	8847b	14687b	15713b	10753e	11333e	287f	1120d	0b	0c	34574e	37014g	
Media	**8296**	**17387**	**20263**	**14980**	**16595**	**9815**	**9299**	**2548**	**2754**	**53027**	**56592**	
Signif. C	***	*	**	***	***	***	***	***	***	***	***	
Signif. T	-		***		**		NS		NS		**	
Inter CxT	-		NS		NS		NS		NS		NS	

Las cifras seguidas por letras iguales, dentro de cada columna, no difieren significativamente (P>0.05).
**= P<0.05; **= P<0.01; ***= P<0.001; C= Cultivar; T= Tratamiento.*

Tabla 3. Número de plantas/m² en pastoreo (P) o siega (S).

Cultivar	Junio 87	Marzo 88	Febrero 89		Diciembre 90	
			P	S	P	S
Aragón	675	381	151a	125ab	47b	41b
Baraka	663	275	116abc	103abc	33c	25bc
Capitana	623	355	159a	140a	60a	69a
Equipe	611	289	132ab	99abc	13d	39b
Moapa	609	371	124abc	68bc	11d	21bc
Livia	641	296	105abc	85ab	0d	17bc
Magali	711	275	67bc	71bc	0d	21bc
Europe	607	275	6c	53c	0d	7c
Media	**642**	**315**	**114**	**93**	**21**	**30**
Signif. C	NS	NS	*	*	***	**
Signif. T	-	-		*		*
Interac. CxT	-	-		NS		NS

*NS= P>0.05; *= P<0.05; **= P<=.01; ***= P<0.001.*
C= Cultivar; T= Tratamiento.

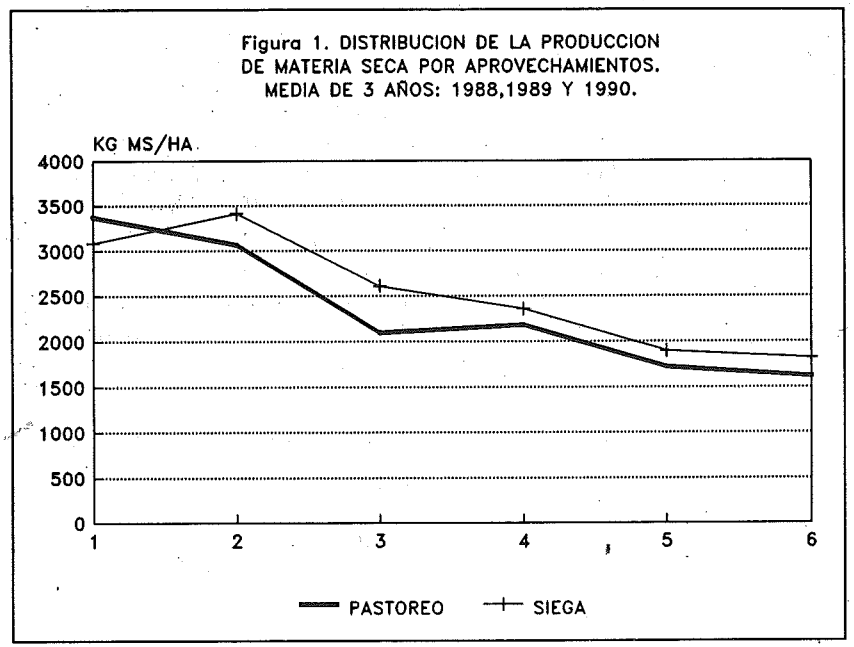


Figura 1. DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION DE MATERIA SECA POR APROVECHAMIENTOS. MEDIA DE 3 AÑOS: 1988,1989 Y 1990.

CONCLUSIONES

Los resultados expuestos confirman la posibilidad de aprovechar la alfalfa directamente por el ganado ovino, cuando se practica el pastoreo rotacional con la planta en estados avanzados de crecimiento, que posibiliten la reposición de sus reservas nutritivas. Los cultivares a utilizar, en condiciones de regadío, serán los más adecuados para cada región.

BIBLIOGRAFIA

BROWNLEE H., 1973. Effects of four grazing management systems on the production and persistence of dryland lucerne in central western New South Wales. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 10: 259-262.

LEACH G.L., 1979. Lucerne survival in South-east Queensland in relation to grazing management systems. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 19: 208-215.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION, 1989. Anuario Estadístico. M.A.P.A., Madrid.

SOLA S., JOSIFOVICH J.A., BERTIN O.D., 1984. Evaluación de dos cultivares de alfalfa bajo pastoreo. Rev. Arg. Prod. Anim., 4(8): 815-822.

PRODUCTIVITY AND PERSISTENCY OF EIGHT LUCERNE CULTIVARS UNDER GRAZING.

SUMMARY

Dry matter production and persistency of 8 cultivars, *Aragón*, *Baraka*, *Capitana*, *Equipe*, *Europe*, *Livia*, *Magali* y *Moapa-69*, when either grazed by sheep or mowed was studied under irrigated conditions during the 1987-1991 period.

Significant differences were observed in treatments. Total dry matter production decreased 6,3 per cent, but it was attributed to time of grazing period. The least productivity and persistency of long dormancy types was attributed to no adaptation to environmental conditions.

KEY WORDS: grazing, mowing, cultivar, productivity, persistency.

LAS PRADERAS DE LA MESETA DE TENO (ISLA DE TENERIFE). SUELOS, VEGETACION, PRODUCCION, CALIDAD Y MANEJO

CHINEA, E. (*); BARQUIN, E. (*); SALCEDO, G. (**)

(*) EUITA. Camino de Geneto, 2. 38200 La Laguna. Universidad de La Laguna

(**) Dpto. de Ganadería. IFPA. Ctra. de Pedreña. Heras. Cantabria

RESUMEN

Se hace un estudio de las praderas, relacionando los suelos con la producción y la calidad de los pastos.

Los suelos tienen una textura arcillosa con contenidos moderados en P (14 ppm de media) y bajos en Ca de cambio (9,5 meq/100g de media).

Phallaris caerulescens es una gramínea muy abundante en terrenos frescos y húmedos y desplaza a muchas otras especies. En los terrenos secos aumenta la diversidad total y la cantidad de leguminosas.

La producción de pastos tiene una media de 4.513 kg MS/ha, con bajos contenidos en proteínas (7,2% de media) y contenido altos de celulosa. También se muestran deficientes en P y Ca (0,2% en ambos).

El manejo actual de las praderas es prácticamente nulo. Proponemos la introducción de leguminosas arbustivas en los lugares más húmedos, leguminosas sufruticosas en condiciones intermedias y abonados en terrenos secos.

PALABRAS CLAVE: Suelos, vegetación, producción forrajera.

INTRODUCCION

La meseta de Teno ha sido estudiada desde diferentes enfoques (Barquín & Chinea, 1991; Barquín et al, 1992a y 1992b).

En este trabajo pretendemos hacer una síntesis de las características de los suelos en relación a la vegetación, la producción y la calidad del pasto obtenido. Intentamos conocer los factores más relevantes del ecosistema para poder plantear posibles alternativas de manejo. Nuestro objetivo actual es la mejora de la producción vegetal de la Meseta, el principal factor limitante de los recursos de su ganadería caprina, la única que tiene importancia (600 cabezas).

La Meseta está situada en el extremo NW de la isla, tiene unas 500 ha, de las cuales sólo el 50 % es zona de pastos de invierno. Se extiende entre los 500 y los 900 msm, con una pluviometría de 400 a 700 mm anuales y un ritmo mediterráneo con veranos frescos y húmedos. El viento dominante (NW) sopla con bastante intensidad y frecuencia todo el año.

Estas praderas son infrautilizadas por una pequeña población humana (137 en 1991) con una edad media superior a los cincuenta años.

La cabaña está distribuida generalmente en pequeños rebaños y su producción se dedica exclusivamente a la elaboración de quesos frescos artesanales, de gran aceptación.

MATERIAL Y METODOS

Durante los meses de marzo y abril de 1992 se tomaron diez muestras representativas de las praderas dedicadas al pastoreo. Las localidades muestreadas fueron seleccionadas después de varios estudios previos realizados entre 1991 y 1992 (Barquín & Chinea, 1991 y Chinea & Barquín, 1992).

Las superficies de muestreo se dividieron en dos cuadrados contiguos de 0,5 m de lado. Uno de ellos se dedicó para el estudio de la composición porcentual de las especies presentes arrancadas de raíz y el otro para el estudio de las propiedades físico-químicas del suelo y la producción y la calidad de la hierba.

Los análisis de suelos se han efectuado de acuerdo con la metodología descrita por Chinea & Barquín (1992).

Las muestras de masa vegetal se obtuvieron de cada uno de los cuadrados muestreados. En uno de ellos se cortó la hierba a ras del suelo con un cuchillo para el análisis de producción y calidad. Del otro se arrancó con una picareta para obtener una estimación del porcentaje en peso de cada una de las especies.

Las muestras obtenidas se secaron en una estufa a 105 ºC; se determinó la proporción de materia seca y se molieron en un molino con un tamiz de luz de malla de 0,5 mm.

Las concentraciones de Na y K se determinaron por fotometría de emisión; Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn por absorción atómica; la de P por colorimetría siguiendo el método del amarillo de vanado-molibdofosfórico y la proteína bruta (PB) como N-Kjeldahl x 6,25.

La fibra neutro detergente (FND) fue determinada siguiendo a Robertson y Van Soest (1977), la digestibilidad enzimática (D.e.) de la materia orgánica se determinó por el método FND-celulasa (Riveros y Argamentería, 1987), con predicción de la digestibilidad *in vivo*.

La energía metabolizable (E.M.) se estimó en función de la D.e. según el Ref. Book 433 (M.A.F.F. 1984).

CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS (Véase Tabla I)

Se trata de suelos arcillosos con tendencia a la textura arcillo-arenosa y franco-arcillosa, con pH ligeramente ácido, conductividad baja, contenido alto de materia orgánica y moderado en P. El nivel de Na y Mg de cambio es alto mientras que el nivel de K es aceptable y el de Ca es bajo.

TABLA I: Algunas características fisíco-químicas de los suelos de la Meseta de Teno (10 muestras):

	Media	D. est.	Mín.	Máx.	Varianza
Arcilla (%)	43,3	7,50	29	52	56,31
Limo (%)	18,6	3,85	8,8	21,6	14,86
Arena (%)	38	10,30	32	62	106,1
pH (Pasta saturada)	6,4	0,31	6,1	7	0,09
C E (Ext. sat.,mS/cm.)	0,6	0,16	0,4	0,9	0,02
Mat. Org. (%)	4,9	1,70	2,4	7,6	2,90
Fósforo (Olsen, ppm)	14	5,97	8	24	35,73
Na de cambio meq/100g	1,5	0,338	1	2	0,11
K de cambio meq/100g	1,6	0,72	0,4	2,3	0,51
Ca de cambio meq/100g	9,6	3,06	6,1	14,8	9,37
Mg de cambio meq/100g	10	2,87	4,1	13,6	8,23
CIC Est. meq/100g	24,8	6,04	12,6	33,2	36,60
Porcen. Saturación	49	4,64	42	65	21,56

VEGETACION (Véase Tabla II)

Phalaris caerulescens ("grama") es rizomatosa y forma densas macollas de unos veinticinco centímetros de radio. Es dominante en los terrenos más

frescos y húmedos (hasta el 100%). En algunos tramos, que consideramos óptimos, se asocia con *Trifolium subterraneum* de buen desarrollo vegetativo.

En terrenos algo más secos (más ventosos) es común que *Avena sterilis* se reparta el espacio con *Phalaris caerulescens* aunque en masa domina Phalaris, que aquí se seca en verano.

En los terrenos más secos aumenta bastante la diversidad y las leguminosas representan un mayor valor porcentual (*Scorpiurus* sp. pl.,*Trifolium* sp. pl., *Medicago* sp. pl.). Estas praderas alcanzan entre diez y quince cm de alto (1992) y su cobertura puede ser mayor del 100 %. En verano se secan completamente.

Tabla II: Composición porcentual, en peso, de las praderas de la Meseta de Teno en 1992 (10 muestras).

Phalaris caerulescens	39%	*Avena barbata*	6%
Avena sterilis	20,5%	*Bromus rigidus*	3,5%
Bromus hordeaceus .	7%	*Rumex acetosella*	2%
Trachynia distachya	7%	*Lolium rigidum*	1%
Silene vulgaris	7%	*Stipa capensis*	1%

El restante 6% está compuesto por:

Gramíneas: *Avena barbata*, *Hordeum murinum* y *Lamarckia aurea*.

Leguminosas: *Medicago* gr. *minima*, *Scorpiurus muricatus*, *Scorpiurus sulcatus*, *Trifolium* cf. *hirtum*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium stellatum*, *Trifolium subterraneum*.

Otras: *Anagallis arvensis*, *Echium plantagineum*, *Galactites tomentosa*, *Hedypnois cretica*, *Plantago lagopus*, *Raphanus raphanistrum*, *Rumex pulcher*, *Stachys arvensis*.

PRODUCCION Y CALIDAD DE LOS PASTOS (Véase Tabla III)

Los valores de producción media parecen ser aceptables pero hay que considerar una gran variablidad interna tanto florística como microclimática. En todo caso, estos valores son dificilmente asimilables a los de pastizales mediterráneos semiáridos debido a la fuerte componente oceánica del clima de la Meseta.

En general se trata de pastos con mucha celulosa, bajo contenido energético y bajos en proteínas (secado a 105 ºC !). La proteína es proporcionalmente más abundante en lugares secos, que producen poco. En

los lugares donde domina *Phalaris* los contenidos relativos de proteína se pueden convertir en limitantes.

Los valores medios en cenizas resultan elevados. El fósforo es deficiente incluso en sus valores medios. El calcio tiene las medias y mínimas por debajo de los valores considerados como mínimos (Hendin & Thelu, 1969; Underwood, 1968)

TABLA III: Producción y calidad de los pastos de la Meseta (marzo y abril de 1992, 10 muestras)

	Media	D. est.	Mín.	Máx	Varianza
Kg MS/ha	4513	3764,7	691	11600	-
MS Orig%	48,5	8,52	29	55	-
PB %	7,25	1,334	6	10	1,78
Cen. %	20	5,03	13	27	25,39
FND % *	56,7	9,988	37,46	71,14	99,77
Do % *	67,8	4,58	62,05	75,2	21,01
EM % *	8,9	0,891	7,61	10,1	0,794
De % *	57,7	7,63	48,52	70,91	58,27
Ca %	0,25	0,1251	0,22	0,63	0,01
P %	0,21	0,022	0,19	0,25	0,022
Mg %	0,13	0,0289	0,1	0,2	0,028
K %	0,72	0,220	0,44	1,24	0,220
Na ppm	3800	1652	1200	6400	-
Fe ppm	1826	762,6	782	3391	-
Mn ppm	65	26,33	37	114	693,3
Cu ppm	10	2,80	7	14	7,89
Zn pmm	65	48,15	33	186	2318

**FND: Fibra Neutro Detergente (sms).*
**Do: Digestibilidad in vivo de la materia orgánica.*
**EM: Energía metabolizable en MJ/kg MS.*
**De: Digestibilidad enzimática de la materia orgánica.*

MANEJO

La única técnica de manejo actual de las praderas es la quema de rastrojo en algunos sectores de las partes más productivas de la Meseta.

El ganado es manejado mediante un sistema de pastoreo por

transterminancia. En verano se desplazan más hacia terrenos inferiores más secos, en donde las cabras ramonean plantas crasas. No se practican laboreos, ni siembras,ni abonados ni siegas. Las deficiencias en la nutrición son corregidas con dietas complementarias (maíz, trigo).

CONCLUSIONES

Vistas las condiciones ecológicas-edáficas, la vegetación, la calidad de las praderas y el manejo actual consideramos que es factible aumentar la producción de forrajeras con mayores contendidos en proteínas.

En lugares húmedos y frescos proponemos la introducción de leguminosas arbustivas, algunas endémicas ya comprobadas (*Chamaecytisus proliferus*) que desplacen y sustituyan a *Phallaris caerulescens*.

En los lugares de condiciones intermedias ya se ha ensayado con éxito *Bituminaria bituminosa* y se podrían comprobar otras como la "zulla" (*Hedysarum coronarium*) y en general forrajeras subarbustivas y sufruticosas que se adapten a veranos secos y frescos.

Los terrenos secos podrían ser mejorados aplicando enmiendas distanciadas con fosfato cálcico.

Con estas operaciones se pretende también la conservación de los suelos antes de que comience la etapa terminal de las praderas de la Meseta: el abandono total del pastoreo y la sustitución progresiva de los pastos por matorrales improductivos.

BIBLIOGRAFIA

BARQUIN, E.; CHINEA, E. 1991. La Meseta de Teno, Tenerife (Canarias), estudio de un ecosistema singular, explotado mediante procedimientos tradicionales. XXXI Reunión Científica de la SEEP. Murcia: 384-388.

BARQUIN, E.; CHINEA, E.; MESA, R. 1992a. El pastoreo en la Meseta de Teno (Tenerife, Islas Canarias, España). IX S.C.N. y I Hispanoamericano de Pastos y Forrajes de la E.E. Indio Hatuey. Matanzas. Cuba. pp 185.

BARQUIN, E.; CHINEA, E.; MESA, R. 1992b. Flora y vegetación de la Meseta de Teno (Tenerife, Canarias). Las praderas. XXXII Reunión Científica de la SEEP. Navarra: 83-87.

CHINEA, E.; BARQUIN, E. 1992. Estudio de las propiedades físico-químicas de suelos de la Meseta de Teno (Parque Natural de Teno, Tenerife, Canarias). *Agricultura*, 721: 694-698.

HEDIN, L.; THELU, B. 1969. Composition minérale des diverses espèces botaniques d'une prairie permanente. *Fourrages*, 37:79-85.

M.A.F.F. 1984. Energy allowances and feeding systems for ruminants. Reference Book 433. Her Majesty's Stationery Office, London.

RIVEROS, E., ARGAMENTERIA, A. 1987. Métodos enzimáticos de la predicción de la digestibilidad in vivo de la materia orgánica de forrajes.I. Forrajes verdes, *Series Prod. Anim.* 12: 49-58.

ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. 1977. Dietary fiber estimation in concentrate feedstuffs. *J. Anim. Sci.* 45 (Suppl I): 254 (Abstra.).

UNDERWOOD, E.J. 1968. *Los minerales en la alimentación del ganado.* Acribia, Zaragoza.

THE MEADOWS OF THE MESETA OF TENO (TENERIFE, CANARIES). SOILS, VEGETATION, PRODUCTION, QUALITY AND MANAGENENT

SUMMARY

The pasture lands have been studied to relate soils with fodder production and quality.

The soils have a clayish texture with moderate contents in P (14 ppm as a mean) and low in Ca (9,5 meq/100 g as a mean).

Phallaris caerulescens, a grass, thrives very well in the wettest and freshest spots, avoiding the establishment of a number of species.

The total diversity and the amount of legumes increase in the dry places.

Fodder production has a mean of 4.513 kg DM/ha, with a low protein (7,2 % as a mean) and a high cellulose content. P and Ca contents are low (0,2 % both of them).

Present-day pasture management is virtually nonexistent. We propose the introduction of fodder legume shrubs in the wettest places, legume undershrubs in the transition ones and just manuring in the driest spots.

KEY WORDS: Soils, vegetation, fodder production.

ACLIMATACIÓN A LA SEQUÍA EN TRÉBOL SUBTERRÁNEO

SOCIAS, F. X., MEDRANO, H.
Lab. de Fisiologia Vegetal. Dept. Biologia Ambiental-Institut d'Estudis Avançats. Universitat de les Illes Balears. Ctra. Valldemossa, Km. 7.5 .07071-Palma de Mallorca.

RESUMEN

Se ha estudiado el comportamiento de las hojas de trébol subterráneo cv Clare frente al déficit hídrico progresivo en condiciones de campo en Mallorca. Se ha estudiado la evolución del contenido hídrico relativo, los potenciales hídrico, osmótico y de presión, la tasa de producción de nuevas hojas y la evolución de su tamaño y peso específico. El estudio se ha realizado en dos praderas, bajo riego (a capacidad de campo) y otra sin riego, con muestreos cada 5-7 dias.

El manteniminento prolongado de la sequía permite observar dos líneas de respuesta (aclimatación) frente al déficit hídrico: Una primera que refleja el efecto del déficit hídrico sobre las hojas en crecimiento, y una segunda con efectos mucho más drásticos, que se evidencia en hojas diferenciadas en condiciones de sequía.

Palabras clave: Sequía, potencial hídrico, potencial osmótico, aclimatación.

INTRODUCCION

El déficit hídico es el primer factor limitante en la producción de los cultivos forrajeros en areas mediterráneas (Muslera y Ratera 1991). La mejora

en el manejo de los pastos así como en la eficiencia en el uso del agua de los mismos, requiere un mayor conocimiento de las bases fisiológicas de la respuesta de las plantas pratenses a la sequía.

La respuesta de las plantas frente a la sequía varía en función de la duración e intensidad de la misma así como del momento fisiológico del cultivo (Sharp y Davies, 1989). Cuando la demanda atmosférica de agua es moderada, y el déficit hídrico se impone de forma gradual las plantas desarrollan una aclimatación que le permite subsistir y mantener un cierto crecimiento en estas condiciones (Chaves 1991).

Esta aclimatación presenta variaciones importantes en función de la especie, pero globalmente se definen patrones de respuesta comunes o "estrategias" de respuesta (Ludlow 1989) que implican cambios en el crecimiento, las relaciones hídricas y la economía del agua.

En trébol subterráneo, pratense ampliamente distribuida en áreas propensas a sequía, aunque existen abundantes estudios sobre la fisiologia del cultivo, se dispone de poca información sobre la respuesta al déficit hídrico y el patrón de aclimatación a sequía.

En el presente trabajo se estudia la respuesta de las hojas de esta planta frente al déficit hídrico inducido de forma gradual en condiciones de campo, en cuanto al crecimiento, características foliares, relaciones hídricas y respuesta osmótica.

MATERIAL Y METODOS

Semillas de trébol subterráneo(*Trifolium subterraneum* ssp. *brachycalicinum*) cv. Clare, se cultivaron en un suelo calcáreo, en Palma de Mallorca en pequeños bloques (microcéspedes), con densidad de siembra de 250 plantas m^{-2}. Previamente dicho suelo fue fertilizado con 15 g N m^{-2}, 6.1 g P m^{-2} y 5.8 g K m^{-2}. La sequía se inició (30/3) mediante interrupción del riego, que se realizó mediante microaspersores, manteniendo un contenido hídrico de suelo en torno a capacidad de campo.

El contenido hídrico del suelo (CHS) se determinó a partir del peso fresco y peso seco tras 3 dias a 105 °C, de muestras tomadas a una profundidad entre 10 y 15 cm. El contenido hídrico relativo de la hoja se determinó midiendo el peso fresco (Pf), peso de turgor (Pt) determinado tras hidratar la hoja en agua a 4 °C durante 24 h y el peso seco de las hojas (Ps) medido tras 24 h a 80 °C, y se calculó como CHR= (Pf-Ps)/(Pt-Ps) x 100. El peso específico de hoja se calculó según la relación entre el peso seco de la misma y el area de la misma medida con un medidor de area foliar (Δ-Devices)

El potencial hídrico de la hoja se determinó al amanecer mediante cámara Schölander (Soil Mosture equipment corp. 3000). Sobre estas mismas hojas

se determinó el potencial osmótico mediante osmómetro de presión de vapor (Wescor 5500). El potencial de presión se calculó por diferencia entre potencial hídrico y osmótico. Las determinaciones de los niveles de prolina en hoja se realizaron por el método de la ninhidrina ácida (Bates, 1973). Las medidas de crecimiento se realizaron en seis tallos marcados al inicio de los tratamientos, en ellos se midió el incremento en el número de hojas a lo largo del tiempo.

RESULTADOS

Las condiciones de crecimiento, (Temperatura, Irradiancia, y Humedad relativa) correspondieron a lo habitual en primavera en Mallorca. La moderada demanda atmosférica de agua, común en estos meses, permitió un avance gradual del déficit hídrico en el suelo, y el desarrollo en la planta del proceso de aclimatación a la sequía.

En sequía, el CHS (Figura 1) desciende gradualmente hasta llegar al 10% (cercano al PMP) que se alcanza a los 30 dias de tratamiento. En adelante, sólo queda agua disponible para la planta a niveles inferiores. El contenido hídrico relativo de la hoja (Figura 2), disminuye en sequía, diferenciándose netamente de las hojas de riego hacia el dia 12, y reduciéndose al 77% al final del experimento.

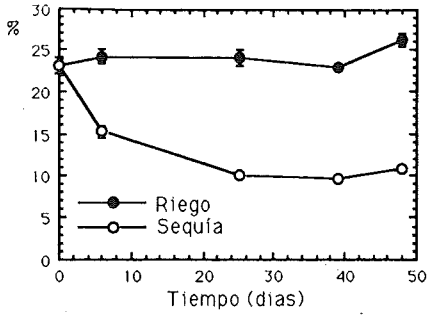


Figura 1. Evolución del contenido hídrico del sustrato para ambos tratamientos.

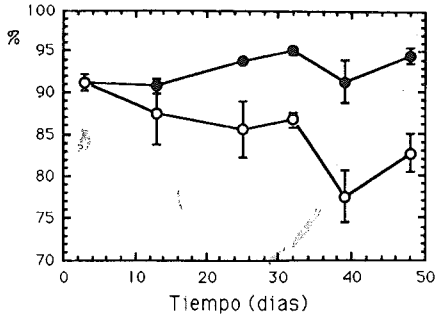


Figura 2. Evolución del contenido hídrico relativo de la hoja

El potencial hídrico en sequía (Fig. 3a) se diferencia significativamente del de riego a partir del 2º muestreo (P>0.05) y presenta una disminución gradual hasta el dia 30. Posteriormente se produce una caida drástica que conduce a valores muy inferiores al final del tratamiento.

La evolución del potencial osmótico (Fig.3b) sigue una pauta similar a la descrita, aunque con una caida final menos acusada. Esta evolución se corresponde claramente con los niveles de prolina detectados en hoja (Figura 4). La caida que se observa en ambas figuras coincide con la madurez de hojas que han completado su diferenciación y desarrollo en condiciones de sequía.

En la figura 5b, se representa el número medio de hojas por tallo a lo largo del experimento, que en sequía alcanza un valor final que corresponde a un 33% del de riego. La pendiente de estas rectas refleja la tasa de aparición de nuevas hojas. Esta pendiente se diferencia drásticamente sobretodo a partir del dia 25 manteniéndose después casi constante a 0,64 y 0,15 hojas/dia, en control y sequía.

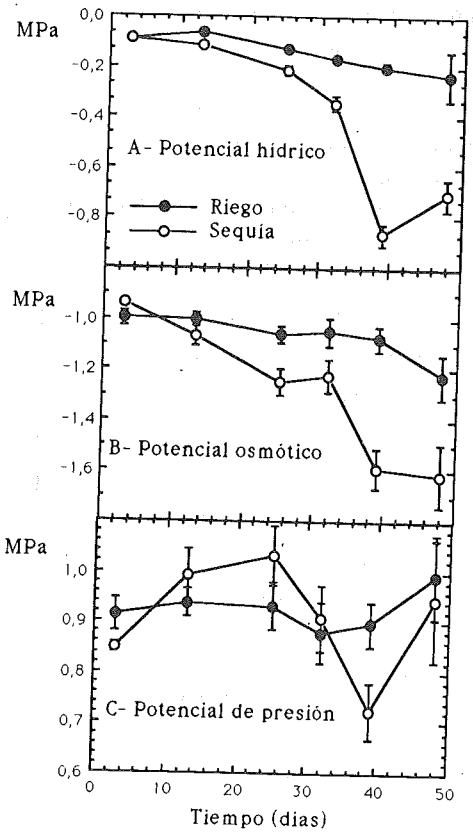


Figura 3. Estatus hídrico de la hoja. Evolución de los componentes del potencial hídrico.

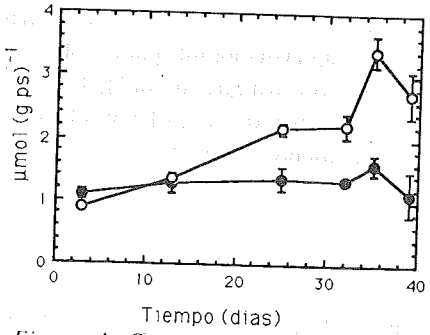


Figura 4. Contenido del aminoácido prolina en hoja

El déficit hídrico provoca una reducción en el tamaño de la hoja (Figura 5a), que es moderada en los primeros dias de tratamiento. A partir del dia 30, el tamaño medio cambia bruscamente apareciendo en sequía, hojas de un tamaño inferior en un 60% a las de riego.

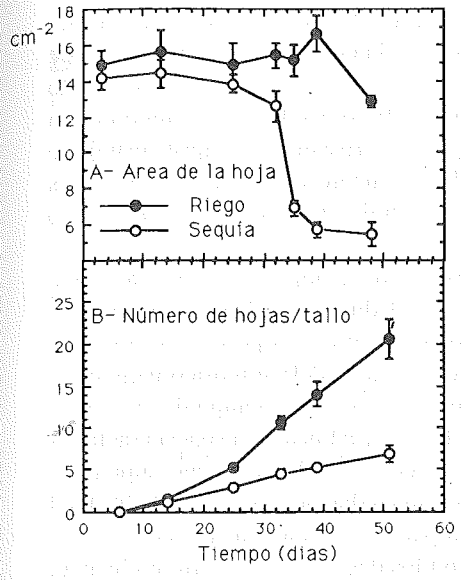


Figura 5. Caractyerísticas del desarrollo: Area foliar y número de hojas

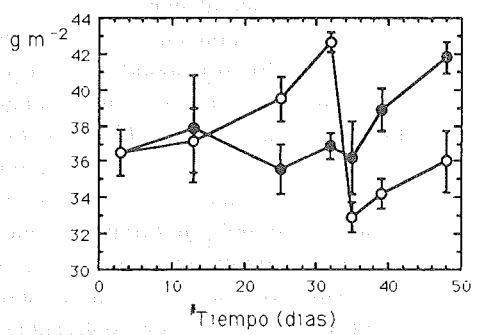


Figura 6. Evolución del peso específico de la hoja.

La evolución del peso específico de la hoja (Figura 6) muestra igualmente dos zonas claramente difierenciadas: en la primera, las hojas en sequía presentean valores progresivamente más altos respecto a control. Hacia el dia 30, se produce también un cambio brusco de tendencia, apareciendo en sequía, pesos específicos claramente inferiores, incluso por debajo de los de control.

DISCUSION

Relaciones hídricas: La respuesta del trébol subterráneo frente al déficit hídrico presenta un claro ajuste del potencial hídrico de la hoja desde los primeros dias de tratamiento. Los cambios de potencial hídrico son moderados respecto a los referidos para otros Trifolium (Turner 1990a) y se justifican en buena parte por el fuerte ajuste osmótico que permite mantener en sequía potenciales de turgor incluso superiores a los de riego (Fig.3). Sin embargo en etapas más avanzadas, aunque se acentúa de forma notable, dicha regulación se muestra insuficiente para mantener el potencial de turgor.

Crecimiento y características foliares: El nº de hojas por tallo muestra una tendencia marcadamente lineal y claramente diferenciada (Significativa

a partir del muestreo 3 (P>0.05) entre riego y sequía. El cambio en el ritmo de producción de hojas parece ajustarse definitivamente ya desde los primeros dias de tratamiento dada la constancia de la pendiente (nºhojas/dia). Este ajuste inmediato del crecimiento contrasta con el patrón de comportamiento descrito para el trébol blanco por Turner (1990 a y b), que comporta una acelerada senescencia de hojas adultas y un engrosamiento y ajuste osmótico en los tallos. Junto a esta regulación del crecimiento se producen reducciones significativas en el tamaño medio de las hojas y variaciones en el peso específico de las mismas.

El fuerte cambio en estas características de la hoja que puede apreciarse hacia el dia 30 corresponde, según puede deducirse en base a las tasas de aparición de nuevas hojas, al completo desarrollo de hojas cuyo proceso de diferenciación se desarrolló ya en condiciones de déficit hídrico incipiente.

Patrón de respuesta: El mantenimiento por largo tiempo de las condiciones de déficit hídrico nos permite detectar otra línea de respuesta (aclimatación) del trébol subterráneo frente al déficit hídrico, y que supone la existencia de un fuerte ajuste osmótico y una reducción drástica (al 50%) del tamaño medio de las hojas adultas acompañada de una reducción de su peso específico. Estos cambios contrastan con los descritos para el trébol blanco, donde no se aprecia ningún tipo de regulación en dichos parámetros (Turner 1990).

El rápido ajuste de la tasa de aparición de hojas, y del tamaño de las mismas, indican la posible acción de mediadores químicos (ácido abcísico) entre raiz y parte aérea dando lugar a una respuesta casi inmediata al déficit hídrico (Davies y Zhang 1991). La reducción del número y el tamaño de las hojas, supone una reducción del área de transpiración y por tanto una via muy efectiva de limitación del gasto hídrico, a la que se sumarán una reducción drástica inmediata de la conductancia estomática (Pol et al 1990).

CONCLUSIONES

La respuesta del trébol subterráneo frente al déficit hídrico en condiciones de campo presenta un patrón de evolución en las características de las hojas que muestra dos fases.

Estas dos fases se diferencian en el tiempo de aparición pero revelan mecanismos de ajuste que se han activado en los primeros dias de tratamiento y que globalmente comportan una drástica reducción del gasto de agua por la planta y no conllevan la senescencia foliar.

El patrón de comportamiento descrito contrasta fuertemente con el referido para trébol blanco. Las diferencias de patrón podrían explicarse en base a adaptaciones específicas a ambientes de clima templado el primero y

mediterráneo en el caso del T. subterráneo.

BIBLIOGRAFIA

BATES, L.S., WALDREN, R.P. y TEARE, I.D (1973). Rapid determination of free proline for water-stress studies. *Plant and soil*, 39:205-207.

CHAVES, M.M. (1991). Effects of water defficits on carbon assimilation. *J. Exp. Bot.* vol 42, n 234:1-16.

DAVIES, W.J. y ZHANG, J. (1991): Root signals and the regulation of growth and development of plants in drying soil. *Annu. Rev. Plant Physio. Plant Mol. Biol.* 42: 55-76.

LUDLOW, M.M.(1989). Strategies of response to water stress. En: KREEBS, K.H, RICHTER, H. y HINCKLEY, T.M. *Structural ans functional responses to environmental stresses* Pp. 269-281. Academic Publishing, La Haya.

MUSLERA, E. y RATERA, C (1991). Praderas y forrajes. Producción y aprovechamiento. Ed. Mundiprensa, Madrid.

POL, A., VADELL, J. y MEDRANO, H. (1991). Aclimatacion a la sequía en trébol subterráneo cv clare: Fotosíntesis, transpiracion y economía hídrica. S.E.E.P. Murcia.

SHARP, R.E. y DAVIES, W.J. (1989). Regulation of growth and development of plants growing with a restricted supply of water. En: Plants under stress,ed.JONES, H.G., FLOWERS, T.J.y JONES, M.B. *Soc. Exp. Biol. Semin Ser.* 39:71-73.Cambridge Univ. Press. Cambridge.

TURNER, L.B.-a (1990).Water relations of white clover (Trifolium repens): Water potential gradients and plant morphology. *Annals of Botany*, 65:285-290.

TURNER, L.B.-b (1990). The extent of pattern of osmotic adjustment in white clover (Trifolium repens L.) during development of water stress. *Annals of Botany*, 66:721-727.

SUMMARY:

Slow-induced drought response of subterranean clover plants has been studied under field conditions in Mallorca. Relative water content, water, osmotic and turgor potentials, leaf expansion rate, leaf area and specific leaf weight has been estudied in two simulated meadows with water-supply and withholding watering.

Drought development shows two different responses (acclimation) to water stress. Firs one is the effect on growing leaves and the second has more evident effects on leaves

already induced under water stress.

Keywords: Drought, water potential, osmotic potential,

INFLUENCIA DEL MÉTODO DE ALMACENAMIENTO EN LA GERMINACIÓN DE LEGUMINOSAS PERENNES DEL S.E. ESPAÑOL

A. ROBLEDO, S. RIOS y E. CORREAL
Dept. Cultivos Zonas Aridas, C.I.D.A., Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca
Región de Murcia, Apartado Oficial, La Alberca, 30150 Murcia

RESUMEN: Se estudia la influencia de la temperatura de almacenamiento (ambiente, invernadero, cámara fría a 4ºC) sobre la germinación de 16 leguminosas forrajeras perennes (trece nativas más tres cultivadas), habiéndose comprobado que la mayoría de las especies mejora su germinación neta o la velocidad de germinación (GRI) cuando fueron almacenadas en invernadero o en cámar fría.

Palabras clave: semilla, letargo, dureza seminal, temperatura, leguminosas

INTRODUCCION

La presencia de dureza seminal en la mayoría de especies de leguminosas, ha hecho que los ensayos de germinación sean un tema clásico y obligado al iniciar el estudio de cualquier especie de esta familia. El valor forrajero de buen número de ellas y el perjuicio económico que representa la dureza seminal, que retrasa la germinación y obliga a utilizar dosis de siembra elevadas, justifican la investigación en este tema.

La dureza seminal tiene como misión asegurar la supervivencia de la semilla y la plántula, viéndose afectada por las condiciones climáticas del proceso de formación y maduración de la semilla (Besnier, 1989). Puede

desaparecer de forma natural con la alternancia diaria de temperaturas (Quinlivan, 1961), lavado, paso a través del intestino de animales, descomposición microbiana, y por el transcurso del tiempo.

En laboratorio se han diseñado multitud de técnicas de eliminación de dureza seminal: tratamiento con ácidos, agua caliente, escarificación mecánica, disociación de embrión y semilla, lanceta al rojo (Buendía, 1966; Allue, 1983; Ceresuela, 1984; Young & Young, 1990; Catalán, 1991); también la alternancia diaria de temperaturas parece mejorar la germinación en leguminosas (Evers, 1991). Todas estas técnicas tienen dificultades metodológicas o económicas para su utilización a gran escala, que a veces limitan su uso a los equipos de investigación.

En la búsqueda de un método más sencillo o menos costoso, para mejorar la germinación y la velocidad de instalación de leguminosas perennes, habíamos observado en pruebas preliminares cambios de estos parámetros para la misma especie y fecha de recolección, que solamente podían ser atribuidos a la distinta forma en que fueron almacenadas las semillas. Este hecho nos animó a realizar el presente ensayo, que intenta poner de manifiesto el efecto de la temperatura de almacenaje sobre el porcentaje y la velocidad de germinación.

MATERIAL Y METODOS

Se han empleado 16 especies de leguminosas perennes, que están siendo ensayadas en el CIDA de Murcia por su interés forrajero, y adicionalmente por su posible utilización en la lucha contra procesos erosivos. Algunas de estas especies son espontáneas, mientras que otras son ya tradicionalmente cultivadas como forrajeras; las semillas de las primeras fueron recolectadas en el medio natural, mientras que las segundas proceden de una plantación experimental del CIDA; todas ellas recogidas en el verano de 1990. Después de secadas y limpiadas, las diásporas se almacenaron tal y como iban a ser sembradas: en forma de semilla (s), fruto (f) o fruto escarificado (fe). Una parte se almacenó a temperatura ambiente en laboratorio, otra en invernadero de plástico (alternancia de temperaturas) y otra en cámara frigorífica a 4ºC.

- Especies espontáneas: *Anthyllis cytisoides* (fe), *Anthyllis subsimplex* (s), *Argyrolobium zanonii* (s), *Colutea atlantica* (s), *Coronilla juncea* (fe), *Coronilla lotoides* (fe), *Dorycnium hirsutum* (s), *Dorycnium pentaphyllum* (s), *Hedysarum confertum* (s), *Medicago suffruticosa* subsp. *leiocarpa* (s), *Onobrychis argentea* (s), *Onobrychis saxatilis* (s) y *Onobrychis stenorhiza* (s). Las semillas de *M. suffruticosa* proceden de una plantación experimental.
- Especies cultivadas: *Hedysarum coronarium* "Grimaldi" (s), *Medicago sativa* "Aragón" (s) y *Onobrychis viciifolia* (f).

Tras cinco meses de almacenamiento se colocaron en placas Petri en lotes de 50 semillas, añadiéndoles Benomilo 50% [metil, 1-(butilcarbamoil)-2-bencimidazol carbamato] como fungicida y humedeciéndolas posteriormente. Un lote de cada uno de los tratamientos y especies fue colocado a germinar en una cámara de cultivos a temperatura constante de 20+/-1ºC y 14 horas de luz diaria y otro lote se colocó en el exterior a temperatura ambiente. Las temperaturas medias diarias registradas durante la experiencia (7 de enero hasta el 16 de febrero de 1991) oscilaron entre 4.0 y 12.6ºC, con temperaturas máximas diarias de 7.6 a 21.7ºC (media de la máximas 15.0ºC) y mínimas entre -5.0 y 7.2ºC (media de las mínimas 2.6ºC). Durante los 40 días que duró la experiencia los recuentos se hicieron diariamente, considerando que una semilla había germinado cuando aparecía la radícula. Con estos datos se halló: a) % de germinación; b) tiempo umbral: tiempo transcurrido hasta el comienzo de la germinación; c) curva de germinación; d) valor pico: % de germinación en el punto donde la curva de germinación se divide en dos partes más o menos iguales, dividido por el número de días transcurridos hasta ese punto; con ello se estima la velocidad alcanzada en la fase rápida inicial de la germinación; e) germinación media diaria: % de germinación dividido por los días de experimento; f) G.R.I. (Maguire, 1962): sumatorio del número de semillas germinadas (en %) hasta cada intervalo de recuento (en este caso cada día) dividido por el número de días transcurridos (% germ. en 1 día/1 + ... + % germ. en 40 días/40); este índice conjuga el porcentaje de germinación con la velocidad, dando gran importancia a las altas velocidades iniciales.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en los ensayos 1 (germinación a temperatura ambiente) y 2 (germinación a temperatura constante) para las distintas formas de almacenaje: temperatura ambiente (A), invernadero (I) y cámara a 4ºC (C), vienen reflejados en las Tablas 1 y 2 respectivamente. Dichos resultados se desglosan a continuación para cada uno de los parámetros medidos.

Tiempo Umbral

Salvo excepciones, el tiempo umbral varía mínimamente con la forma de almacenaje en la mayoría de las especies ensayadas; sin embargo si existen variaciones importantes entre los ensayos 1 y 2, siendo menor el tiempo umbral medio en la germinación a temperatura constante. En algunas especies se presentan retrasos o avances del tiempo umbral, que no coinciden en los ensayos 1 y 2. Así, por ejemplo, *O. saxatilis* almacenado en I alarga en tres días el tiempo umbral respecto de A en el ensayo 1, pero en cambio se acorta en un día en el ensayo 2, lo que indica que estas variaciones no se deben solamente al tipo de almacenaje.

Porcentaje de Germinación

En el ensayo 1 se observa que los tratamientos I y C producen incrementos significativos (>10%) para el 25% de las especies, mientras que un 6% de ellas se ven afectadas negativamente por el tratamiento C, siendo el resto de especies (50%) más o menos indiferentes a los tratamientos. En el ensayo 2 los tratamientos I y C afectan positivamente al 31% de las especies, negativamente al 25%, siendo indiferentes el resto.

Valor Pico

En el ensayo 1, el valor pico se iguala o se incrementa positivamente en todas las especies con alguno de los tratamientos I, C, o ambos. En el ensayo 2, solamente dos especies (*D. hirsutum* y *O. stenorhiza*) presentan valores inferiores con los tratamientos I y C a los obtenidos con A.

Germinación Media Diaria

Aumenta ligeramente con los tratamientos I y C en el ensayo 1 en 12 especies, mientras que disminuye o es indiferente para el resto. En cambio, en el ensayo 2 aumenta en 6 especies con los tratamientos I y C, en 3 especies con el tratamiento C, en otras 3 con el tratamiento I y en 4 disminuye con ambos tratamientos. O. stenorhiza es la única que presenta una disminución en este valor para I y C en los dos ensayos.

Indice G.R.I.

En el ensayo 1, la mayoría de las especies (81%) experimentan aumentos superiores al 10% en el G.R.I. con alguno de los tratamientos I ó C, presentándose los más importantes en *O. argentea* (111% con tratamiento I en ensayo 1) y *C. juncea* (68% con tratamiento C en ensayo 1). En el ensayo 2, el 75% incrementan significativamente su G.R.I. con I ó C, siendo *M. suffruticosa* y *D. pentaphyllum* las especies con mayores incrementos con el tratamiento I (superiores al 100%). Como excepciones, *A. zanonii* y *D. hirsutum* disminuyen su G.R.I. con los tratamientos I y C en el ensayo 2 y *O. stenorhiza* en los ensayos 1 y 2 para los dos tratamientos.

Del análisis de las tablas se puede deducir que el almacenamiento de semillas de ciertas leguminosas bajo distintas condiciones de temperatura, tiene gran influencia sobre el porcentaje y la velocidad de germinación; dichas condiciones provocan variaciones de distinto orden dependiendo de la temperatura de germinación.

Los incrementos experimentados por algunas especies son suficientes para hacer innecesario el uso de ningún tratamiento adicional que elimine la dureza seminal. Sin embargo, la conservación de semillas en cámara fría, de conocido efecto positivo para su longevidad (Young & Young, 1990), puede afectar negativamente a la germinación de algunas especies, por lo que es

Tabla 1. ENSAYOS DE GERMINACION A TEMPERATURA AMBIENTE

ESPECIES	Tiempo Umbral			% de Germinación			Valor Pico			Germinación Media Diaria			G.R.I.		
	A	I	C	A	I	C	A	I	C	A	I	C	A	I	C
Anthyllis cytisoides	9	7	7	40	40	52	1.8	2.0	2.9	1.00	1.00	1.30	39.8	47.9	63.1
Anthyllis subsimplex	3	4	8	64	66	76	2.0	2.6	2.1	1.60	1.65	1.90	63.6	77.8	51.8
Argyrolobium zanonii	6	5	5	20	28	18	1.5	4.0	1.1	0.50	0.70	0.45	26.2	55.0	25.7
Colutea atlantica	7	5	26	28	30	4	1.1	1.1	0.1	0.70	0.75	0.10	25.6	32.6	1.2
Coronilla juncea	7	6	5	46	72	66	2.4	4.7	4.3	1.15	1.80	1.65	60.7	105.8	102.0
Coronilla lotoides	6	6	6	48	44	40	1.7	1.7	1.4	1.20	1.10	1.00	41.3	46.6	41.9
Dorycnium hirsutum	6	7	6	46	58	50	1.6	2.5	3.0	1.15	1.45	1.25	47.5	62.9	53.0
Dorycnium pentaphyllum	6	7	5	42	56	44	2.0	1.6	3.6	1.05	1.40	1.10	46.9	43.0	67.1
Hedysarum confertum	3	3	2	62	54	62	3.8	2.7	6.0	1.55	1.35	1.55	102.5	65.0	124.3
Hedysarum coronarium	1	1	1	96	100	100	28.3	31.3	31.3	2.40	2.50	2.50	298.0	318.8	314.5
Medicago sativa	2	2	1	100	100	92	24.0	24.2	30.0	2.50	2.50	2.30	269.1	288.6	271.4
Medicago suffruticosa	3	3	3	94	98	98	11.9	18.0	19.2	2.35	2.45	2.45	192.0	233.6	242.3
Onobrychis argentea	3	2	2	50	74	46	4.6	15.5	5.7	1.25	1.85	1.25	90.9	192.6	103.4
Onobrychis vicitifolia	4	4	4	94	100	100	4.2	4.8	8.2	2.35	2.50	2.50	132.9	135.7	187.4
Onobrychis saxatilis	3	6	3	70	68	82	3.6	3.0	4.4	1.75	1.70	2.05	97.9	86.1	115.8
Onobrychis stenorhiza	2	3	1	94	88	86	12.9	18.5	20.2	2.35	2.20	2.15	231.2	215.8	229.4
MEDIA	4.4	4.4	5.3	62.1	67.2	63.5	7.6	9.5	9.5	1.55	1.68	1.59	110.4	125.5	124.6

A: almacenadas a temperaturas ambiente; I: en invernadero de plástico; C. en cámara a 4ºC

Tabla 2. ENSAYOS DE GERMINACION A TEMPERATURA CONSTANTE

ESPECIES	Tiempo Umbral			% de Germinación			Valor Pico			Germinación Media Diaria			G.R.I.		
	A	I	C	A	I	C	A	I	C	A	I	C	A	I	C
Anthyllis cytisoides	5	4	2	30	34	34	1.7	2.5	2.5	0.75	0.85	0.85	41.7	53.5	57.4
Anthyllis subsimplex	2	2	2	86	78	80	5.7	7.2	7.4	2.15	1.95	2.00	157.8	177.2	171.2
Argyrolobium zanonii	2	2	1	24	14	32	2.2	4.3	1.1	0.60	0.35	0.80	40.9	40.9	38.9
Colutea atlantica	2	3	1	28	22	36	1.5	1.1	5.5	0.70	0.55	0.90	48.6	28.7	85.7
Coronilla juncea	3	2	1	50	70	46	2.6	7.0	5.1	1.25	1.75	1.15	75.7	146.5	108.1
Coronilla lotoides	7	1	5	14	18	12	0.4	2.0	0.4	0.35	0.45	0.30	9.9	36.0	11.7
Dorycnium hirsutum	4	4	5	40	38	26	4.6	3.8	2.7	1.00	0.95	0.65	74.4	72.7	48.5
Dorycnium pentaphyllum	2	4	1	44	78	44	4.9	8.1	7.5	1.10	1.95	1.10	96.1	201.8	106.6
Hedysarum confertum	2	1	1	50	48	50	7.3	6.4	9.5	1.25	1.20	1.25	126.6	106.9	133.9
Hedysarum coronarium	1	1	1	100	96	90	31.3	31.3	43.5	2.50	2.40	2.25	355.8	375.7	344.9
Medicago sativa	1	1	1	96	100	88	31.7	48.0	40.0	2.40	2.50	2.20	341.1	404.0	337.4
Medicago leiocarpa	3	2	2	38	80	84	2.2	5.1	2.89	0.95	2.00	2.10	50.5	154.0	106.5
Onobrychis argentea	4	1	2	46	86	52	1.6	3.8	2.68	1.15	2.15	1.30	44.4	125.3	69.0
Onobrychis viciifolia	5	3	3	86	88	86	3.4	4.7	5.14	2.15	2.20	2.15	108.4	130.2	143.9
Onobrychis saxatilis	2	1	1	50	50	64	15.3	10.0	16.00	1.25	1.25	1.60	146.2	140.9	182.3
Onobrychis stenorhiza	1	1	1	100	90	96	18.4	9.7	17.00	2.50	2.25	2.40	286.8	232.1	271.7
MEDIA	2.9	2.1	1.9	55.1	63.9	57.5	8.4	9.7	10.6	1.38	1.60	1.44	125.3	151.6	138.6

A: almacenadas a temperaturas ambiente; I: en invernadero de plástico; C. en cámara a 4ºC

conveniente realizar ensayos previos con cada especie, para conocer su tendencia en este sentido y en su caso cambiar la temperatura de almacenaje antes de la siembra. Se ha observado también que el comportamiento de las especies cultivadas es diferente al de las especies espontáneas; como excepciones, *M. suffruticosa* y *O. stenorhiza* se aproximan más a las primeras.

En resumen, el 80% de las especies ensayadas mejoran su germinación con los tratamientos I, C o ambos, mientras que el resto son indiferentes. De las leguminosas espontáneas ensayadas más de la mitad presenta germinación óptima a temperatura ambiente, hecho que puede estar relacionado con una mejor adaptación al medio. En el mismo sentido, la preferencia por los tratamientos I ó C podría tener un sentido ecológico, de forma que las especies que germinan mejor con I (altas temperaturas) tengan nascencia otoñal en condiciones naturales, mientras que las que germinan mejor con el tratamiento C (frío) lo hagan preferentemente tras los rigores invernales. Estas hipótesis deberán ser comprobadas en campo en trabajos posteriores.

CONCLUSIONES

Casi todas las leguminosas espontáneas ensayadas mejoran su germinación neta o la velocidad de germinación si durante el proceso de almacenamiento sufren temperaturas acusadamente altas o bajas. La mayoría de especies ensayadas germinan mejor a temperatura ambiente, excepto cuatro de ellas que lo hacen mejor a temperatura constante.

Con los resultados obtenidos se pueden recomendar para cada taxon las condiciones de almacenamiento y germinación siguientes:

ESPECIES	ALMACENAMIENTO	GERMINACION
Anthyllis cytisoides	cámara fría	ambiente
Anthyllis subsimplex	invern, cámara fría	constante
Argyrolobium zanonii	invernadero	ambiente
Colutea atlantica	cámara fría	constante
Coronilla juncea	invernadero	constante
Coronilla lotoides	invernadero	ambiente
Dorycnium hirsutum	invernadero	ambiente
Dorycnium pentaphyllum	invernadero	constante
Hedysarum confertum	cámara fría	ambiente
Hedysarum coronarium	indiferente	indiferente
Medicago sativa	indiferente	indiferente
Medicago suffruticosa	cámara fría, invern	ambiente
Onobrychis argentea	invernadero	ambiente
Onobrychis viciifolia	cámara fría	ambiente

Onobrychis saxatilis	cámara fría	ambiente
Onobrychis stenorhiza	indiferente	indiferente

BIBLIOGRAFIA

ALLUE, J.L. 1983. Morfología, clases, atributos, dificultades y tratamientos en la producción y germinación de las semillas de Colutea arborescens L. *Anales INIA/Ser. Forestal* 7:129-154.

BESNIER, F. 1989. *Semillas, biología y tecnología.* Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

BUENDIA, F. 1966. *Semillas y plántulas de leguminosas pratenses españolas.* Inst. For. Invest. y Exp., Madrid.

CATALAN, G. 1991. *Semillas de árboles y arbustos forestales.* Colecc. Técnica, ICONA, Madrid.

CERESUELA, J.L. 1984. Algunas técnicas de propagación de Colutea. *Pastos* 14(2):339-347.

EVERS, G.W. 1991. Germination response of subterranean, berseem and rose clovers to alternating temperatures. *Agron. Journal* 83(6):100-1004.

MAGUIRE, J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop.* Sci. 5:244-246.

QUINLIVAN, B.J. 1961. The effect of constant and fluctuating temperatures on the permeability of the hards seeds of some legume species. *Austr. J. Agric.* Res. 12:1009-1022.

YOUNG, J.A. & C.G. YOUNG 1990. *Seeds of wildland plants* 2ª ed. Timber Press, Portland.

EFFECT OF STORAGE CONDITIONS ON THE GERMINATION OF PERENNIAL LEGUMES FROM S.E. SPAIN

SUMMARY:

It has been studied the effect of storage temperature (ware house conditions, inside a plastic greenhouse and in a cold room at 4ºC) on the germination of 16 perennial legumes (13 natives and 3 cultivated). Most species improved their germination rate or GRI with the storage in greenhouse or cold room treatments.

Key words: seed, dormancy, seed hardiness, temperature, legumes.

PRODUCCIÓN DE FORRAJERAS ANUALES DE SECANO EN EXTREMADURA

MARTIN-JAVATO, J., GARCIA VILLALON, M., GUTIERREZ, J.

Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

Junta de Extremadura

Apartado nº460 10080 Cáceres

RESUMEN

En el presente trabajo se resume un avance de los resultados obtenidos durante dos años,donde se han estudiado, en cuatro zonas de Extremadura, las producciones forrajeras de invierno y sus rebrotes, las de primavera con un sólo aprovechamiento en gramíneas y las producciones de mezclas de veza-avena y altramuces.

Aunque, en general, no hay diferencia entre Avenas y Triticales, estos últimos son más tempranos y en años de primaveras con lluvias normales serán difícil de henificar en estado vegetativo apropiado.

La producción invernal más rebrote es del orden del 10 % menor que la de primavera, lo que permite un aprovechamiento directo de invierno que disminuiye el forraje conservado, pero dependiendo de localizaciones. Las mezclas y los altramuces han dado en general producciones bajas comparado con los cereales, siendo mejores las mezclas, excepto en suelos de granito, donde los altramuces amargos produjeron más superando incluso a las gramíneas.

PALABRAS CLAVES: Forrajes de secano, gramíneas, leguminosas.

INTRODUCCION

La alimentación de la ganadería extensiva en los secanos de Extremadura está basada en la producción de los pastos, estando dicha producción sometida a variaciones por el régimen de distribución de lluvias y temperaturas y a la variabilidad climática entre años, que determinan un marcado carácter estacional de la producción de pastos, con dos períodos: final de verano-otoño e invierno, en los que normalmente hay falta de pastos para el ganado. Esta circunstancia hace que estos períodos de escasez de pastos,tres meses en los años buenos (16 % de años) y siete meses en los malos (21 % de años) (Granda. 1981), la alimentación del ganado debe hacerse utilizando otros alimentos, lo que justifica la utilización de especies forrajeras para secano, bien para consumo directo en verde seco, o más normalmente como conservado para ser suministrado a los animales cuando sea requerido, es decir, han de ser un importante complemento de los sistemas de pastos de la región, ya que su finalidad es la de cubrir adecuadamente el desequilibrio entre las necesidades fijas que tiene la ganadería y lo que los pastos pueden ofrecer en cada estación.

En este trabajo presentamos un avance de lo realizado hasta ahora, donde tratamos de conocer la producción de especies, variedades y mezclas con objeto de determinar las mejores para los secanos de la región. Se repetirá en años sucesivos incorporando algunas nuevas especies y variedades y eliminando las de peor resultado o menos apropiadas.

MATERIAL Y METODO

El material vegetal utilizado y las dosis de siembra lo componen

- Avena (Avena sativa L.) var. Prodes 101,Prodes 105, Coker, (Avena strigosa Sachreb.) var. Saia. 80 a 140 Kg/Ha.
- Triticale var. Alfil, Adrian, y Arrayan. 95 a 125 Kg/Ha.
- Centeno (Secale cereale L.). 125 Kg/Ha.
- Ray-grass tipo Westerwold (Lolium multiflorum Lam.) 35 Kg/Ha.

Veza sativa (Vicia sativa L.) + Avena var. Prodes 105. 80+30 Kg/Ha.

- Veza villosa (Vicia villosa Roth.)+ Avena var.Prodes 101. 50+20 Kg/Ha.
- Altramuces (Lupinus angustifolius L. y Lupinus luteus L.), de cada especie una dulce y otro amargo. 70 Kg/Ha.

Las dosis de Avena y Triticale se varian según el tamaño de las semillas para que las variedades del mismo género se siembren con igual número de semillas cada una.

El trabajo se desarrolla en la dehesa Valdesequera (Badajoz) del SIA de Extremadura, con suelos de sedimentos terciarios y en otras tres fincas de la

provincia de Cáceres, una de ellas dehesa arbolada, otra de terreno de labor, en los términos de Monroy y Sierra de Fuentes respectivamente, estando sus suelos desarrollados sobre pizarras cambricas, y una tercera en terreno granítico de la zona de Malpartida de Cáceres de pastos y labor. Son suelos ácidos, pobres en elementos nutritivos y en general de poco fondo (Jiménez et al. 1974).

En cada ubicación se establece un ensayo en bloques al azar con cuatro repeticiones, parcela elemental de 2 x 10 m^2 de superficie.

Las parcelas de cereal se dividen en dos partes iguales, una mitad para aprovechamiento invernal antes del inicio de encañado y el de su rebrote en primavera estando el grano lechoso-pastoso y la otra mitad para aprovechamiento de primavera con el mismo estado del grano.

El aprovechamiento de las leguminosas se realiza en primavera en el estado de floración-legumbre lechosa (Treviño et al 1979).

El Ray-grass recibe tantos aprovechamientos a lo largo del año como lo permita su desarrollo.

RESULTADOS Y SU DISCUSION

Pluviometría:

En los dos años que se ha realizado este trabajo, las precipitaciones en otoño e invierno han sido suficientes para el desarrollo de la vegetación, pero las primaveras fueron secas, con la última lluvia el dia 3 de abril de 1991 y el 7 del mismo mes de 1992 antes de la época de henificar, lo que influyó sobre todo en el desarrollo de las leguminosas.

Nascencia:

El número de plantas nacidas se contó mediante muestreo, para conocer la uniformidad entre las diferentes especies y variedades. Las de gramíneas y veza-avena fueron del orden del 60-70 %, de las semillas sembradas, los altramuces amargos del 60 % y los dulces del 40% ya que hubo mucha perdida de éstos por pájaros y roedores en el momento de germinación.

Producciones:

Se distingue entre producciones de las gramineas y de las leguminosas para todos los ensayos realizados en el proyecto.

En el cuadro nº 1 se indican las producciones de invierno y de sus rebrotes posteriores en primavera, para las gramineas.

Cuadro nº 1. Gramineas: Materia seca Kg/ha. invernal y rebrote, por localización.

	Valdesequera		Monroy		S. de Fuentes		Malpartida	
	Invierno	Rebrote	Invierno	Rebrote	Invierno	Rebrote	Invierno	Rebrote
Avena Prodes 101	634B	7.054AB	2.541AB	4.082B	1.500AB	3.518DE	320BC	3.403BC
Avena Prodes 105	528BC	5.629BC	1.802BCDE	3.899B	1.534A	3.196E	551A	3.301BC
Avena Coker	138E	6.658ABC	1.398DE	4.422AB	903CD	5.252A	134C	3.224BC
Avena Saia	1.021A	7.363A	3.038A	4.260AB	1.693A	5.146AB	337ABC	4.093AB
Triticale Arrayan	581BC	6.624ABC	2.396ABC	3.842B	1.108BC	4.477ABC	449AB	3.556BC
Triticale Adrian	371BCDE	6.230ABC	2.209ABCD	4.427AB	930CD	3.982CDE	236BC	3.814AB
Triticale Alfil	255DE	7.359A	1.472DE	5.282A	621DE	4.643ABC	152C	4,661A
Centeno	146E	5.243C	1.669CDE	4.774AB	1.049C	4.953AB	428AB	3.702AB
Ray-grass	317CDE	5.577BC	1.237E	3.968B	413E	4.319ABCD	176C	2.576C
LSD 5 %	279	1.699	863	1.121	403	890	229	1.079

Los tratamientos con letras iguales no difieren significativamente al nivel del 95 %.

El cuadro nº 2 refiere los resultados del aprovechamiento de invierno más el rebrote y la alternativa de un solo aprovechamiento en primavera para las especies de gramineas.

Cuadro nº 2. Gramineas: Materia seca Kg/ha de invierno + rebrote y de primavera, por localización.

	Inv + Reb	Primave.	Inv + Reb	Primave.	Inv + Reb	Primave.	Inv + Reb	Primave.
Avena Prodes 101	7.687AB	8.759A	6.623ABC	7.219A	5.018CD	4.943DE	3.723ABC	3.837ABCD
Avena Prodes 105	6.156BC	8.703A	5.701BC	7.159A	4.730D	4.955DE	3.852AB	4.928AB
Avena Coker	6.796ABC	7.436ABC	5.820BC	6.541A	6.155AB	6.298AB	3.358BC	3.004DE
Avena Saia	8.384A	8.875A	7.298A	8.868A	6.839A	6.961A	4.430AB	5.025A
Triticale Arrayan	7.205ABC	7.202ABC	6.238ABC	6.791A	5.585BCD	5.348CD	4.005AB	3.842ABCD
Triticale Adrian	6.601ABC	7.851AB	6.636ABC	6.755A	4.912CD	5.395BCD	4.050AB	3.786BCD
Triticale Alfil	7.614AB	8.093AB	6.759AB	7.260A	5.264BCD	5.779BCD	4.818A	3.616CDE
Centeno	5.389C	6.318BC	6.443ABC	6.674A	6.002ABC	5.982BC	4.129AB	4.255ABC
Ray-grass	5.894BC	5.577C	5.205C	3.968B	4.732D	4.319E	2.652C	2.576E
LSD 5 %	2.140	2.016	1.441	2.070	1.035	949	1.182	1.192

En el cuadro nº 3 se dan las producciones de las especies de leguminosas y mezclas de ellas correspondiente al aprovechamiento de primavera, puesto que en estos tratameintos no exixtió un aprovechamiento suficiente en invierno.

Cuadro nº 3. Leguminosas:Materia seca kg/ha, por localización.

	Valdesequera	Monroy	S.de Fuentes	Malpartida
Veza sativa + Avena Prodes 105	4.887 A	4.509 AB	5.757 A	4.634 AB
Veza villosa + Avena Prodes 101	4.886 A	5.420 A	6.280 A	4.154 BC
Lupinus angustifolius dulce	2.854 B	1.827 C	1.050 C	2.018 C
Lupinus angustifolius amargo	3.684 AB	3.432 B	3.354 B	6.913 A
Lupinus luteus dulce	4.135 AB	1.756 C	995 C	4.195 BC
Lupinus luteus amargo	4.849 A	2.150 C	1.548 C	6.299 AB
LSD 5 %	1.464	1.124	614	2.331

El cuadro nº 4 indica los resultados de producción y proteina bruta para las especies de gramineas con las dos alternativas de aprovechamiento (invierno y primavera) medias de todos los ensayos.

Cuadro nº 4. Gramineas: Producciones medias de todas las localizaciones. (Materia seca en kg/ha. y % de Proteina Bruta)

	Invierno	% P.B.	Rebrote	% P.B.	Inv+Reb	Primavera	% P.B.
Avena Prodes 101	1.249 B	16,0	4.514 BCD	7,2	5.763 BC	6.190 B	6,3
Avena Prodes 105	1.104 BC	15,7	4.006 D	6,8	5.110 CD	6.436 B	6,3
Avena Coker	643 F	17,0	4.889 AB	6,7	5.532 BC	5.820 B	6,0
Avena Saia	1.522 A	16,6	5.215 AB	7,8	6.737 A	7.382 A	6,9
Triticale Arrayan	1.134 BC	16,4	4.625 BCD	6,8	5.759 BC	5.796 B	6,5
Triticale Adrian	937 CD	16,9	4.613 BCD	6,5	5.550 BC	5.947 B	6,2
Triticale Alfil	625 EF	17,2	5.487 A	6,0	6.112 AB	6.187 B	6,0
Centeno	823 DE	18,2	4.669 BCD	7,0	5.492 BC	5.807 B	6,3
Ray-grass	523 F	17,3	4.110 CD	13,6	4.634 D	4.110 C	13,6
LSD 5 %	265		753		770	895	

En el cuadro nº 5 se indican los resultados de primavera medias de todos los ensayos para especies de leguminosas y mezclas.

Cuadro nº 5. Leguminosas: Producciones medias (M.S. kg/ha.) y % Proteina Bruta para todas las localizaciones.

	M.S.Kg/Ha	% P.B.
Veza sativa + Avena Prodes 105	4.947 AB	9,3
Veza villosa + Avena Prodes 101	5.185 A	8,2
Lupinus angustifolius dulce	1.937 D	13,4
Lupinus angustifolius amargo	4.346 AB	15,0
Lupinus luteus dulce	2.270 CD	13,0
Lupinus luteus amargo	3.712 BC	14,2
LSD 5 %	1.183	

CONCLUSIONES

En general, tanto en las producciones de primavera como en las de invierno y sus rebrotes destaca significativamente la Avena var.Saia, aunque con diferencias entre localizaciones. Del resto de los cereales no hay diferencia entre ellos. Los triticales que se han estudiado presentan el inconveniente que son en general muy tempranos y el corte en primavera hay que realizarlo entre finales de abril a primero de mayo, lo que puede dar lugar a que en años normales en precipitaciones sea difícil henificar.

La producción de invierno más rebrote disminuye del orden del 10% respecto del aprovechamiento único de primavera, cantidad no muy grande, sobre todo en las variedades de alta producción invernal que pueden ser consumidas directamente lo que desde el punto de vista práctico hace que las necesidades de forraje conservado sean menores. Valor similar al conseguido por Quintana et al., 1972 y 1982.

En cuanto a las leguminosas los años no les fueron favorables por la sequía de primavera,pero en general las vezas-avena han superado a los altramuces, excepto en zona granítica.

BIBLIOGRAFIA

GRANDA, M. 1981.- Mejora de la dehesa extremeña. Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Cáceres.

JIMENEZ,J; GONZALEZ,A; LAZARO,F; 1974.- Clasificación a nivel de asociaciones de grandes grupos de los suelos de la región extremeña y

principales condiciones edáficas. CRIDA 08 (Badajoz) INIA.
QUINTANA,J.A; PRIETO, P.M. 1.979.- Producción de forrajes de anuales en las condiciones de secano de Extremadura. XII Reunión SEEP.
QUINTANA,J.A; PRIETO, P.M. 1982.- Posibilidad de aprovechamiento forrajero invernal de varios cereales y mezclas y sus efectos sobre la producción de primavera en Extremadura. Anales INIA Serie Agrícola nº17.
TREVIÑO,J; CABALLERO,R; GIL,J. 1979.- Efecto del estado de madurez de la planta sobre la productividad de veza. Rendimientos en proteina y energía. Pastos Vol. 9 nº 2.

SUMMARY

An advance of the results obtained after two years in a study on the winter forage production and regrowth or the spring production on several grasses, vetch-oats mixture and lupins, tested on four areas of the Extremadura region, are presented.

In general no differences between oats and tritical were observed, but triticals have shorter cycle and with normal spring rainfalls, would be difficult to make hay at the appropiate vegetative stage.

The winter harvest and the regrowth produced 10% less than the spring harvest, but allows a direct grazing on winter and spring hay. The mixture was better than the lupins but yielded less than the grass, except on the granite soils, where the bitter lupins give the best results.

KEY WORDS: Rainfed forage, grass, legume.

AUTORRESIEMBRA DE LOS YEROS EN LAS CONDICIONES DE LA COMARCA DE LOSVÉLEZ (NORTE DE ALMERÍA)

AGUSTIN NAVARRO MUÑOZ
Agencia Comarcal de Extensión Agraria
Carrera del Mercado nº 2
04820 - Vélez Rubio (Almería)

RESUMEN

En la Comarca de Los Vélez son mínimos los recursos pastables en verano e invierno,por lo que se acude al suministro de pajas, henos y granos de cereales para cubrir las necesidades alimentícias de los rebaños en esas épocas. Dado que los gastos en alimentación se incrementan progresivamente, mientras que los precios percibidos por el ganadero no guardan proporción, los resultados económicos de las explitaciones con actividad Cereal Ovino en la comarca son muy bajos.

Por eso todo ganadero debería de producir en su explotación el mayor volumen posible de los alimentos necesarios para su rebaño, antes que acudir a la adquisición de piensos y forrajes de fuera.

Una fuente muy interesante de alimentos muy ricos en proteínas y que complementa al cereal,son las leguminosas anuales. Con la implantación de éstas mediante la autoresiembra, además de disponer de mayores recursos alimentícios, se consigue mejorar la fertilidad natural del suelo y poder aprovechar terrenos marginales, que de no utilizarse aportarían escasos recursos forrajeros.De esta forma de dispondrá de un volumen alimenticio muy barato, que se consume mediante

pastoreo, se autoresiembra sin apenas gastos y como consecuencia una mejora considerable en los costes.

PALABRAS CLAVE: Yeros, autoresiembra.

INTRODUCCION

La comarca de Los Vélez ocupa 14.158 Ha,con una altitud media de 1.080 m. Sólo el 47,29% de la superficie total es cultivable, y un 52,71% no es cultivable ni apto para el desarrollo de actividades agrarias, aunque es pastada por el ganado. Del total de terreno cultivable sólo el 4,1% es de regadío y de éste un 50% eventual.

Entre los cultivos, destaca la cebada con 15.797 Ha, que unidas al barbecho con 20.507 Ha representan el 67,2% del total de la superficie laborable. (Fig.1)

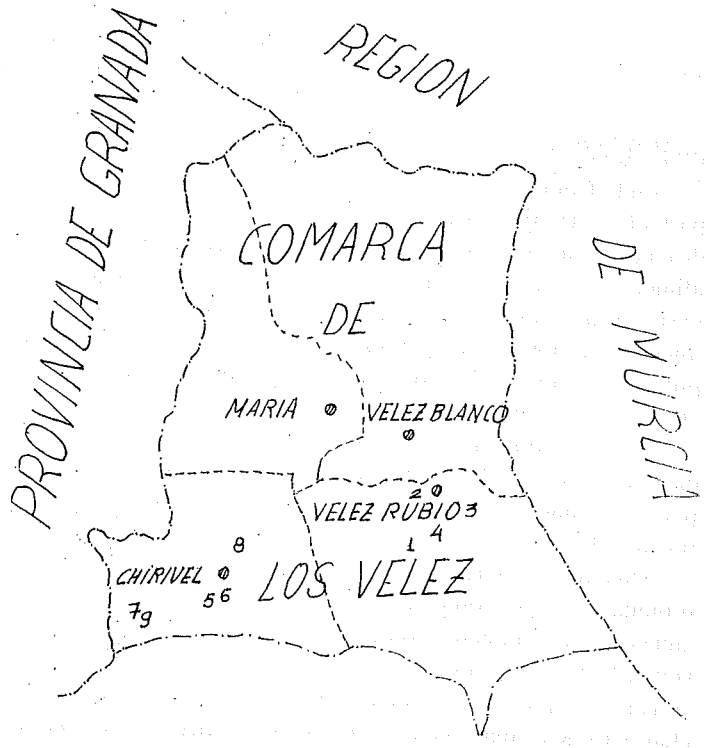


Figura 1. Localización de las parcelas controladas

Los censos ganaderos alcanzan unas 45.000 ovejas de raza sagureña, muy adaptada al medio comarcal y unas 12.000 cabras de raza murciano-granadina. Esta ganadería se encuentra fuertemente ligada a los cereales y a los recursos que ofrecen los pastos naturales, montes, barbechos y rastrojeras, constituyendo la base alimenticia de los rebaños durante amplios períodos del año, siendo necesario el complementar con concentrados de fuera de la explotación.

Los condicionantes edafoclimáticos de la zona y lo aleatorio de las producciones, provocan inseguridad en la disponibilidad de recursos pastables, viéndose siempre obligado el ganadero a adquirir los alimentos.

Con el fin de reducir los gastos de alimentación, aliminando en su la alternativa del cereal en año y vez. El utilizar los yeros entre el resto de leguminosas, se debe a que es más resistente a sequía, frío y menos dehiscente, lo que le hace el más adaptado a las condiciones adafoclimáticas de la comarca, y a poder ser aprovechados mediante pastoreo y resembrarse, sin excesiva pérdida por caída de semilla (Navarro,1991; Robledo,1991).

El objeto fue estudiar la obtención de forma natural de un nuevo cultivo de yeros, mediante el enterrado de parte de las semillas por efecto del pisoteo del rebaño que pasta la parcela, y la respuesta de la resiembra al abonado en condiciones edafoclimatológicas difíciles (Comarca de Los Vélez).

MATERIAL Y METODOS

1.El medio

a) Suelo

Los suelos se han desarrollado sobre materiales carbonatados, fundamentalmente calizas, dolomías, margas y yesos. Las zonas donde se realizan los estudios se localizan en los municipios de Vélez-Rubio y Chirivel. Las características edafológicas medias se reflejan en la tabla 1.

TABLA 1. Análisis del suelo

Localización	M.O.(%)	P.(p.p.m.)	K.(p.p.m.)	pH(H2O)	Caliza Activa
Chirivel	0,87	14,39	79,28	7,88	2,74
Vélez Rubio	1,09	22,00	121,00	8,28	18,14

b) Clima

Es semiárido mediterráneo frío, con lluvias anuales que oscilan entre 350 - 376 mm (tabla 2), abarcando los períodos de sequía de mayo a septiembre.

La temperatura media anual oscila en torno a los 12,8 Cº de Chirivel y a los 13,30 Cº de Vélez-Rubio.

Tabla 2

Vélez-Rubio	Otoño	Invierno	Primavera	Total	Temp.mº C
90-91	115,5	163,5	54,0	329,0	1,48
91-92	137,0	348,0	196,5	681,5	1,00
SERIE 20 AÑOS	125,4	76,6	103,2	351,9	1,70
Chirivel	Otoño	Invierno	Primavera	Total	Temp.mº C
90-91	105,0	125,5	57,5	288,0	s.d.
91-92	72,0	138,9	64,0	279,4	s.d.
SERIE 10 AÑOS	136,0	87,5	105,5	376,0	s.d.

Otoño: Septiembre, octubre y noviembre.
Invierno: Diciembre, enero y febrero.
Primavera: Marzo, abril y mayo
mº C: Temperatura media de las mínimas del mes más frío.

2. Metodología.

El estudio se realizó partiendo de parcelas de yeros de variedades locales, con uno a tres años de implantación, mediante labores preparatorias del suelo, siembra, dosis, etc., descritas por Navarro (1991). Sometiendose a pastoreo por el total de la carga ganadera de la explotación (ovejas, cabras y corderas de reposición), desde mediados de mayo o principios de junio, una vez alcanzada la madurez y hasta agotar totalmente la parcela.

Las dimensiones de las parcelas han oscilado entre 3 y 15 Ha. En algunas de ellas y una vez realizado su aprovechamiento, se han abonado en otoño franjas de 5 metros de anchura y 25 de longitud con complejos; 8-24-12 a dosis de 275,250 y 170 Kg/Ha y 15-15-15 a razón de 250 Kg/Ha distribuyéndose a voleo,sin labor alguna de incorporación para conocer la respuesta de la resiembra al abonado.

Medición de la producción.

Antes de que el ganado entrase a pastar las parcelas, se realizaron durante dos años los muestreos al azar, lanzando en la parcela más representativa de cada una de las explotaciones cuatro veces un cuadro de un metro de lado, segándose los yeros y resto de especies a ras del suelo. Del material segado se obtuvo la fracción correspondiente a los yeros, desechándose el resto. A pesar de que las muestras se tomaron a mediodía y alcanzaba la plena madurez, se dejaron al sol durante varios días, separándose posteriormente y de forma manual las vainas, semillas, hojas y tallos, pesándose por separado.

Los controles de plantas nacidas de resiembra en 1.991 y del efecto del abonado en la producción en la campaña 21-92 se realizaron con la misma metodología citada.

RESULTADOS Y DISCUSION.

1.Suelo

Es un suelo básico con bajos niveles de fertilidad, especialmente en materia orgánica (M.O) y fósforo, siendo más fértiles los de Vélez- Rubio.

2.Clima

Respecto a las precipitaciones, los dos años de estudio han sido similares en Chirivel, aunque inferiores a la media. En Vélez-Rubio las precipitaciones del invierno 91-92, así como las totales correspondientes a ese período, son muy superiores a las medias, así mismo el frío en invierno y primavera ha sido más intenso que el del año medio (tabla 2).

3.Producciones

Las producciones obtenidas en los dos años se indican en la tabla 3, observándose que las cantidades máximas corresponden generalmente a las siembras de establecimiento y a las primeras resiembra. Las producciones alcanzadas en la segunda resiembra, aunque son algo inferiores (de 2.300 a 2.800 Kg/Ha), se presentan muy interesantes.

TABLA 3 . Controles de producción en yeros. Años : 91-92

Localización	Recolecc.	T.Kg/Ha	Kg. grano /Ha	Kg. paja /Ha	Establectº
1.CAMPILLO (V-R)	08-07-91	3.625	1.400	2.225	Siembra.
" "	29-05-92	2.600	1.000	1.600	1ªResiembra
2.GUIRAOS (V-R)	09-07-91	2.750	1.225	1.525	Siembra.
" "	25-06-92	2.375	1.325	1.050	1ªResiembra
3.C.ABADIAS (V-R)	06-07-91	3.950	1.225	2.725	1ªResiembra
" "	15-06-92	2.300	1.125	1.175	2ªResiembra
4.C.TONOSA (V-R)	16-06-92	2.050	1.150	900	1ªResiembra
5.C.ORIA (CHI)	10-07-91	2.800	1.100	1.700	1ªResiembra
" "	08-06-92	2.800	1.050	1.750	2ªResiembra
6.CASANOVA (CHI)	11-07-91	2.500	975	1.525	2ªResiembra
" "	11-06-92	2.675	925	1.750	3ªResiembra
7.ASPILLA (CHI)	10-07-91	3.100	1.650	1.450	Siembra
" "	10-06-92	1.400	550	850	1ªResiembra
8.SOLANA (CHI)	26-06-92	3.000	1.550	1.450	1ªResiembra
9.ROQUEZ (CHI)	08-07-91	3.325	1.025	2.300	1ªResiembra

Recolección manual.

En la tabla 4 se indican las plantas nacidas en otoño en cada parcela estudiada, según el tipo de aprovechamiento realizado, método de enterrado de la semilla y años de establecimiento. Las parcelas que fueron sometidas

una vez alcanzada la madurez a pastoreo por el total del rebaño de la explotación, y la semilla caída al suelo fue enterrada por el efecto del pisoteo, alcanzan densidades entre 103-198 pl/m2 en la primera resiembra, y de 65 a 138 pl/m2 en la segunda y tercera resiembra. Cantidades que para la comarca son suficientes para la obtención al año siguiente de una producción aceptable.

Cuando se realiza recolección mecanizada o manual, las densidades alcanzadas oscilan entre 196 y 436 pl/m2 para la primera resiembra, 390 pl/m2 para la segunda resiembra y 291 pl/m2 para la tercera resiembra. Esta excesiva cantidad de plantas se debe a lo accidentado del terreno, y escaso porte de los yeros, que hace que la cosechadora tenga que trabajar con la barra de corte algo elevada y por tanto las pérdidas en grano sean mayores.

TABLA 4. Controles de plantas nacidas en resiembra de yeros. Campaña: 91-92.

Localización	Fecha	Plantas /m2	Estado planta	Aprovtº anter.	Enterrado semilla	Establecimtº
ROQUEZ(CHI)	5-11-91	65	2,3 hoj.	Pasto	Pisoteo	2ª Resiembra
ASPILLA 1	15-11-91	198	6,8 hoj.	Pasto	Pisoteo	1ª Resiembra
ASPILLA 2	5-11-91	145	2,3 hoj.	Pasto	Pisoteo	1ª Resiembra
CASANOVA(CHI)	5-11-91	291	3,4 hoj.	R.Man	Gradeo	3ª Resiembra
C.ORIA (CHI)	6-11-91	390	3,5 hoj.	R.Mecan	Gradeo	2ª Resiembra
C.VIEJO (CHI)	6-11-91	196	3,5 hoj.	R.Mecan	Gradeo	1ª Resiembra
ABADIAS (V-R)	7-11-91	138	1,2 hoj.	Pasto	Pisoteo	3ª Resiembra
CAMPILLO(V.R)	7-11-91	436	2,3 hoj.	R.Mecan	Pisoteo	1ª Resiembra
GANDIAS (V-R)	11-11-91	167	10,11 "	Pasto	Pisoteo	1ª Resiembra
GUIRAOS (V-R)	11-11-91	103	5,6 hoj.	Pasto	Pisoteo	1ª Resiembra

TABLA 5. Efecto del abonado en la resiembra

Localización	Establecimiento	Recolección	Prod.Kg /Ha	Abonado	Aumento Producc.
1.CAMPILLO(V-R)	1ª Resiembra	03-06-92	2.300	0,0	0,0
			2.500	275 Kg*	200,0
5.C.ORIA (CHI)	2ª Resiembra	08-06-92	2.800	0,0	0,0
			3.150	250 Kg*	350,0
6.CASANOVA(CHI)	3ª Resiembra	11-06-92	2.675	0,0	0,0
			2.750	250 Kg+	75,0
7.ASPILLA (CHI)	1ª Resiembra	10-06-92	1.400	0,0	0,0
			1.750	250 Kg*	350,0
8.SOLANA (CHI)	1ª Resiembra	26-06-92	3.000	0,0	0,0
			3.275	170 Kg*	275,0

(*).- 8-24-12. (+).-15-15-15

La tabla 5 refleja el efecto del abonado en la resiembra.El incremento máximo de producción obtenido es de 350 kg/Ha (grano y paja),con dosis de 250 kg/Ha de complejo 8-24-12, y el mínimo de 75 kg/Ha con dosis de 250 kg/Ha de complejo triple 15.

CONCLUSIONES

Con la introducción de los yeros en la alternativa "cereal en año y vez", para su aprovechamiento mediante pastoreo, se obtiene una resiembra natural que permite obtener durante 2-3 años, una fuente de recursos protéicos importantes.

El incremento de producción obtenido en las parcelas de resiembra

abonadas, ha sido como máximo de 350 kg/Ha con dosis de 250 kg/Ha de complejo 8-24-12.

BIBLIOGRAFIA

NAVARRO MUÑOS,A.,1991.Cultivo y aprovechamiento de las leguminosas pienso en la comarca de Los Vélez (Almería) .XXXI R.C. de la SEEP.
ROBLEDO MIRAS,A.,1991.Las explotaciones de cereal-ovino en el N.O. de Murcia:Balance de recursos forrajeros y perspectivas de futuro.XXXI R. C de la SEEP, pp 139-159

THE SELF RESOWING OF LENTIL VETCHES IN "THE VELEZ" COUNTY (NORTH OF ALMERIA).

SUMMARY

In the Velez Rubio Region, the grazing resources are at their smallest levels in summer and winter, making it necessary to use straw suoplies hay and grains tocover the eating necessities of flocks al these times of the year.Food expenses increase progressively, while farm prices don't at the same rate. The results of the cereal-sheep farming in the area are very low. That's why all farmers themselves should produce the greatest amount of food possible for their flocks before having to buy feed and fodder.

An interesting source of food rich in proteins and complementary to cereal are the annual pulses. Planting these by resowing not only allows us to have greater feeding resources available but also improves the natural fertility of the soil permitting us to take advantage of marginal terrains which otherwise unused would provide scanty fodder resources. In this way a large amount of very cheap food which is used up by pasturing would be available and resown at a minimal expense and a considerable improvement in its final cost.

KEY WORDS: Lentil vetches, self resowing.

RESPUESTA AL RIEGO DE LA ALFALFA EN CASTILLA LA MANCHA. DATOS DEL SEGUNDO AÑO

Caballero de la Calle, J.R.; Peco Sobrino, A.Rioja Molina, A.
E.U.I.T. Agrícola de Ciudad Real. Universidad de Castilla La Mancha.
Ronda de Calatrava 5. Ciudad Real 13004

RESUMEN

El cultivo de la alfalfa esta muy difundido en amplias zonas de Castilla La Mancha. Se utiliza en la alimentación de rumiantes, tanto en forma de heno como en pastoreo directo, cuando después del último corte de otoño la climatología es favorable.

En las zonas ocupadas por los acuíferos 23 y 24 del río Guadiana, se viene cultivando esta especie en regadío, utilizando altas dosis de agua.

Nuestra experiencia se basa en la aplicación de tres dosis de riego de 5.000, 7.500 y 11.000 m^3/ha.

Para demostrar que es posible conseguir producciones rentables de alfalfa con menor gasto de agua, se realizo esta experiencia de la cual aquí se ofrecen los resultados del segundo año del cultivo.

Si en el primer año conseguíamos henos de buena calidad y producciones aceptables, con el ahorro de 3.500 m^3/ha. En el segundo año encontramos que no hay diferencias significativas en la producción, entre los dos máximos tratamientos de riego y sin embargo si se observa un menor contenido en fibra bruta (30,2 %) a favor del heno producido con 7.500 m^3/ha.

PALABRAS CLAVES: Heno de alfalfa. Producción. Calidad.

INTRODUCCION

La limitación de agua restringe la producción de la alfalfa pero no llega a frenar por completo su crecimiento, mas que cuando son rebasados ampliamente los límites de estrés hídricos (Del Pozo Ibañez 1977).

Es La Mancha la comarca mas seca de la provincia con precipitaciones por debajo de los 400 mm anuales (Vazquez Gonzalez 1988).

La alfalfa como forraje para rumiantes, puede ser una alternativa para los cultivos de maíz y remolacha que tradicionalmente se realizan en estas zonas.

En Castilla la Mancha existe un déficit de leguminosas forrajeras muy grande (Caballero et col. 1992), que puede ser reducido con disminución de las dosis de riego.

Presentamos los resultados del segundo año de un cultivo de alfalfa bajo la aplicación de tres tratamientos diferentes de riego.

Con este estudio se intenta demostrar a la Comunidad de Regantes de Manzanares que la utilización de dosis de riego de 7.500 m^3/ha son mas que suficientes para producir heno de alfalfa de buena calidad (Caballero de la Calle et col. 1992). El trabajo puede ser una solución alternativa a la importante escasez de agua que padecemos en la provincia de Ciudad Real.

MATERIAL Y METODOS

- Material:

Parcelas sembradas de un año con Medicago sativa, cultivar Tierra de Campos

Para el riego se utiliza un sistema de microaspersión y la recolección es manual con guadaña.

Con pluviómetro se midió el agua de lluvia caida durante el tiempo de desarrollo del ciclo experimental, para así poder fijar en cada momento, el agua real caida en cada parcela y ajustar las dosis de riego.

- Metodo:

La experiencia se realiza sobre un campo de ensayo de una hectárea, situado en el término municipal de Manzanares (Ciudad Real)

En esta ocasión se realizan tres tratamientos de riego distintos, con un total de cinco repeticiones cada uno.

Las dosis mensuales para cada tratamiento, en este segundo año se indican en el Cuadro Nº 1. Se han estudiado dosis desde 5.000 m^3/ha, hasta

11.000 m^3/ha. Esta última cifra es la mas utilizada por los agricultores. En el primer año se utilizaron tambien 2.500 m^3/ha, pero se eliminó por inviable.

Cuadro Nº1. Cantidades mensuales de agua aplicadas por tratamiento en (m^3/ha)

	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
Mayo	200	300	450
Junio	600	900	1400
Julio	800	1200	1800
Agosto	1100	1250	2325
Septiembre	1100	1250	2325
Octubre	800	1200	1800
Noviembre	400	600	900
TOTAL	**5000**	**7500**	**11000**

El criterio del corte fue el inicio de la floración en todos, menos en el primero que se cortó cuando apareció el inicio del brote en la corona.

RESULTADOS Y DISCUSION

El Cuadro Nº 2, muestra el calendario de cortes para los distintos tratamientos de riego utilizados.

Cuadro Nº 2. Fecha de realización de los cortes

	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
Corte 1	20/07/92	14/07/92	8/07/92
Corte 2	6/09/92	20/08/92	5/08/92
Corte 3	24/11/92	1/10/92	9/09/92
Corte 4		19/11/92	1/11/92

El calendario de cortes es algo tardío para los dos primeros tratamientos,

lo que podría impedir el aprovechamiento a diente del cultivo, por parte del ganado, despues del último corte.

Las plantas cortadas quedaban en las parcelas durante tres días y el heno obtenido ha sido analizado en materia seca, proteína bruta y fibra bruta, siguiendo los métodos oficiales de análisis de alimentos del M.A.P.A.

La cantidad de heno en función de su materia seca y la calidad de este midiendo el % de proteína y el de fibra bruta por Kg de materia seca obtenido para los distintos tratamientos se observan en el Cuadro Nº 3.

Cuadro Nº 3. Producciones (Kg MS/ha), Contenidos en PB y FB (% sobre MS)

	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
Mat.Seca	3000	6500	7500
Prot.Bruta	14.2	15.5	16.1
Fibr. Bruta	38.2	30.2	31.1

Vemos como el tratamiento Nº 2 produce una buena calidad de heno, con no mucha menor cantidad de proteína frente al Nº3 y sin embargo lo mejora en su contenido en fibra.

La cantidad de proteína en ambos casos se sitúa entre los límites obtenidos por MUSLERA en 1981, en sus experiencias con heno de alfalfa procedente de fincas situadas en las provincias de Toledo y Cuenca. Estas situaban la P.B. en el 15.69% de la M.S.. La normativa española exíge un mínimo del 14% de P.B. para los henos de alfalfa.

La cantidad de fibra bruta máxima en una alfalfa henificada, aceptada por la legislación española se sitúa en el 34% de la M.S.. Por tanto los tratamientos 2 y 3 cumplirían la normativa, mientras que en el primero obtendríamos un heno de mala calidad por exceso de F.B.

CONCLUSIONES

El tratamiento mas rico en agua es el que produce una mayor cantidad de materia seca de heno de alfalfa. Confirmando las conclusiones del primer año.

La calidad del producto medida por los valores de proteína y fibra no se ve significativamente afectada por la reducción de dosis de riego en el segundo tratamiento.

Aunque la producción de heno con la dosis de 7.500 m^3/ha es algo menor,

supone un ahorro de agua durante el ciclo productivo de 3500 m^3/ha, lo que en la situación climática que sufrimos puede ser tomado como una clara recomendación a los productores.

BIBLIOGRAFIA

CABALLERO DE LA CALLE,J.R.; PECO SOBRINO,A; RIOJA MOLINA,A.; 1991. Respuesta al riego de la alfalfa en Castilla La Mancha. Datos del primer año. XXXII Congreso de la S.E.E.P. Pamplona.

CABALLERO GARCIA DE AREVALO,R.; ARAUZO SANCHEZ,M; GARCIA ROMERO,C.; MECO MORILLO,R.; 1992. La integración ovina en los sistemas agrícolas de Castilla La Mancha. Una alternativa a la agricultura convencional. C.S.I.C. Madrid. S.E.I.A. Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

DEL POZO IBAÑEZ, M.; 1977. La alfalfa, su cultivo y aprovechamiento. Mundi-Prensa.

GONZALEZ VAZQUEZ,A.; 1988. El espacio geográfico de la provincia de Ciudad Real. Geografia Física. Biblioteca de autores Manchegos.

M.A.P.A.; 1986. Alimentos para el ganado. Manual de legislación.

M.A.P.A.; 1986. Métodos de Análisis de Alimentos

MUSLERA,E.; RATERA,C; 1986. Praderas y Forrajes. Producción y Aprovechamientos. Mundi-Prensa.

ALFALFA'S IRRIGATION RESPONSE IN CASTILLA-LA MANCHA. SECOND YEAR'S DATA

SUMMARY

The alfalfa crop is so diffunded in wide areas of C-La Mancha. It's used in rumiant alimentation, both hay and direct pasture -when after last mow autum weather is good.

In Guadiana river 23th and 24th watershed areas, the alfalfa is an irrigable crop, but using heiger flow of water.

Our experience is based in the use of three different irrigation quotas of 5000, 7500 and 11000 m3/ha.

Our purpose is to show it's possible to get an alfalfa rentable production with smallest irrigation quotas. Here are the 2nd year production results.

On 1st year we had a good quality and reasonably production

hay, with a water economy of 3500 m^3/ha.; and in the 2nd one we don't find significatives differences in the production between the two biggerquotas.

However, if the apply 7500 m^3/ha. we see that hay production has a smaller gross fibre (ograin) content (30.2%).

KEY WORDS: Alfalfa hay, production, quality.

PERSISTENCIA DE DIFERENTES TÍPOS DE ALFALFA A CORTES FRECUENTES

A.A. BEN CHAABANE
I. DELGADO ENGUITA
Unidad de Tecnología en Producción Animal
Servicio de Investigación Agraria
Diputación General de Aragón
Apartado 727- 50080 ZARAGOZA

RESUMEN:

La influencia de los sistemas de explotación es muy importante en la determinación del rendimiento y del rebrote y en la renovación de la alfalfa después de su aprovechamiento y por lo tanto en la perennidad del alfalfar.

Con el fin de determinar si las diferencias de persistencia de la planta están relacionadas con la respuesta a los distintos modelos de defoliación, se estudiaron tres tipos de alfalfa de crecimiento distinto: erecto, rastrero y rizomatoso, en relación con 4 frecuencias de corte: cada 15, 30, 45 y 60 días.

El estudio mostró una diferencia significativa de comportamiento de los tres tipos de alfalfa al corte siendo la rizomatosa más tolerante al corte seguida de la erecta. No hubo diferencias significativas (al nivel 5%) entre las frecuencias 30, 45 y 60 días, pero sí entre estas y la frecuencia 15 días.

La mielga se mostró muy resistente a los cortes incluso muy frecuentes.

PALABRAS CLAVES: Alfalfa, frecuencia de corte, rizomatosis, persistencia.

INTRODUCCION:

Una explotación racional del cultivo, que asegure la productividad y persistencia del alfalfar, implica tener en cuenta algunos factores agronómicos como el pH del suelo, el tipo de suelo, las necesidades hídricas y el manejo de la explotación.

Respecto al manejo, un gran número de datos avalan la importancia del momento de aprovechamiento (usualmente inicio floración) en término de máxima producción, calidad de forraje y persistencia del cultivo. La obtención del máximo potencial de rendimiento precisa una optima utilización en el periodo de crecimiento, lo que supone lograr el mayor número de cosechas durante esta fecha, pero hay que notar que el crecimiento de la parte aérea de la alfalfa después de un corte se realiza gracias a las reservas energéticas previamente acumuladas en las raices y que cualquier manejo que intente limitar estas reservas compromete la longevidad del cultivo.

Desde hace mucho tiempo númerosas experiencias (Nelson, 1925; Graumann et al., 1954; Cowett y Sprague, 1962) han mostrado que la alfalfa responde negativamente cuando es cortada con frecuencia.

Siempre ha sido entendido que el crecimiento y la longevidad de las plantas se encuentran bajo control del medioambiente y de sus carácticas genéticas. Feltner y Massengale (1965) demostraron que ambas pueden verse alteradas por el manejo de cosecha.

El objetivo de este estudio era de identificar el genotipo que tolera mejor las defoliaciones frecuentes basándose en el porcentaje de plantas muertas contabilizadas en otoño al final de un ciclo de crecimiento.

MATERIAL Y METODOS:

Se utilizaron, para ello, "Aragón" una variedad local de crecimiento erecto, "Drylander" una variedad estolonífera canadiense y la mielga (ecotípo Pancrudo) que es una alfalfa rizomatosa espontánea.

La siembra se realizó en febrero de 1991 en pastillas de turba "Jiffy-7". Tras cinco semanas de crecimiento en invernadero, las plantas fueron transplantadas al campo en lineas distanciadas de 1m con una distancia de 0,60m entre plantas.

Las tres variedades se sometieron a cuatro frecuencias de corte: cada 15, 30, 45 y 60 días. El diseño experimental fue en split-plot con tres repeticiones con la frecuencia de corte la parcela principal y la variedad la subparcela.

Durante el primer año se hicieron dos cortes de homogenización. El experimento se inició el segundo año a partir de mediados de Abril. El conteo de plantas muertas se llevó a cabo después de cada corte sobre 10 plantas, distintas en cada aprovechamiento.

Solo con la frecuencia 15 días el conteo se hizo con el de 30 días.

RESULTADOS Y DISCUSION:

La Tabla 1 recoge el estado fenológico y la altura de las plantas, así como el porcentaje de plantas muertas por variedad y por corte. La Tabla 2 expone el porcentaje de plantas muertas con interacción variedad-frecuencia de corte.

El análisis de la varianza ha mostrado diferencias significativas entre las variedades al nivel 5%, siendo la mielga más persistente, seguida por la variedad "Aragón"; la variedad "Drylander" se mostró la más afectada por los cortes. Daday (1968) mencionaba que los tipos de alfalfas rastreras y rizomatosas presentan una proporción de plantas supervivientes superior a la de los tipos erectos. Los resultados obtenidos fuerón coincidentes con respecto a la mielga; la sensibilidad observada en la variedad rastrera se puede explicar por la falta de adaptación al clima y porque las plantas se cortaban a ras y no se dejaban tallos que podrían facilitar la recuperación de la planta (Abdalla et al., 1991).

El análisis de varianza no ha mostrado una diferencia significativa entre las frecuencias de corte 30, 45 y 60 días al nivel 5% pero sí entre la frecuencia 15 días y las demás, siendo la frecuencia 15 días más perjudicial para el poblamiento. Estos resultados nos permiten decir que mantener un intervalo adecuado entre cosechas es importante para la supervivencia de las plantas lo que ya fue señalado por Sheaffer et al.(1986).

Es admitido que el aprovechamiento del alfalfar en inicio de floración permite una produción forrajera elevada de buena calidad, manteniendo el poblamiento (Gervais y Girard, 1987). Por ello, la no pérdida de persistencia a partir de los 30 días permitiría recomendar este ritmo de cortes para las variedades estudiadas, lo que permite el número más elevado de cortes durante el período de crecimiento, dado que la producción en materia seca está estrechamente relacionada con el intervalo entre cortes (Demarly, 1957; Smith, 1972). Los cortes frecuentes implicaron retraso en los rebrotes y una disminución progresiva de la altura del tallo (Tabla 1) lo que es acorde con la disminución de cosecha y la pérdida de persistencia (Dobias y Sestrienka, 1980). De la Tabla 2 se destaca la alta sensibilidad de la variedad "Aragón" a los cortes muy frecuentes. Esta variedad es erecta y no ofrece las posibilidades agronómicas disponibles en las rastreras (Heinrichs, 1963); una de estas posibilidades es la persistencia bajo fuerte defoliación (Kehr et al., 1963). También, se nota la resistencia de la mielga a los cortes muy frecuentes que en término de plantas muertas ha presentado el mismo valor que para los cortes de 45 y 60 días. Heinrichs (1963) y Jones (1971) mencionaban la

importancia del carácter rizomatoso en la persistencia pero Abdalla et al. (1991) atribuyieron la persistencia de las rastreras al hecho de no cortar la misma porción de la parte aérea y de dejar una porción facilitando, de este modo, la recuperación de la planta. En nuestra experiencia se cortaron las plantas individualmente lo que excluye la posibilidad de dejar dicha porción ventajosa para el rebrote y podemos atribuir la persistencia a los rizomas que constituyen una reserva de los carbohidratos que son indispensables en el crecimiento de la parte aérea y la supervivencia de la planta (Gervais y Girard, 1987).

TABLA 2: Porcentaje de plantas muertas por variedad y frecuencia de corte.

Variedad/Frecuencia de corte	% Plantas muertas		
Aragón Frecuencia 15 d	100.0	+/- 0.0	a
Drylander Frecuencia 15 d	74.6	+/- 3.4	b
Drylander Frecuencia 30 d	36.1	+/- 2.7	c
Drylander Frecuencia 60 d	25.4	+/- 3.4	cd
Drylander Frecuencia 45 d	22.4	+/- 2.2	cd
Pancrudo Frecuencia 30 d	6.7	+/- 5.5	de
Aragón Frecuencia 30 d	1.1	+/- 3.4	e
Aragón Frecuencia 60 d	1.1	+/- 3.4	e
Pancrudo Frecuencia 15 d	1.1	+/- 3.4	e
Pancrudo Frecuencia 45 d	1.1	+/- 3.4	e
Pancrudo Frecuencia 60 d	1.1	+/- 3.4	e
Aragón Frecuencia 45 d	0.0	+/- 0.0	e

TABLA 1: Estado fenológico, altura de las plantas y porcentaje de plantas muertas.

Frec. Corte	Nº Corte	Aragón			Drylan			Pancr		
		Est.Fen.	Altu. (cm)	% Pl. muerta	Est.Fen.	Altu. (cm)	% Pl. muerta	Est.Fen.	Altu. (cm)	% Pl. muerta
	1	Veg	33.1	0.0	Veg	7.8	0.0	Veg	9.0	0.0
	2	Veg	25.2	0.0	Veg	11.8	0.0	Veg	9.3	0.0
	3	Veg	33.5	16.7	Veg	13.7	10.0	Veg	13.9	3.3
15	4	Veg	25.6	53.3	Veg	13.5	16.7	BF	16.1	3.3
días	5	Veg	14.7	80.0	Veg	4.7	36.7	Veg	4.1	0.0
	6	Veg	17.0	86.7	Veg	2.0	50.0	Veg	1.5	6.7
	7	Veg	10.7	90.0	Veg	1.4	60.0	Veg	0.9	0.0
	8	-	-	100.0	Veg	0.3	73.3	Veg	0.5	3.3
	1	Veg	59.3	0.0	Veg	37.6	0.0	Veg	28.3	0.0
	2	BF	63.3	0.0	Veg	27.9	0.0	IBF	18.8	0.0
	3	IF	61.4	0.0	IBF	28.4	0.0	IF	20.7	3.3
30	4	PF	72.9	0.0	BF	27.5	3.3	PF	29.9	0.0
días	5	IF	66.4	0.0	Veg	23.2	16.7	IF	25.7	3.3
	6	Veg	42.8	0.0	Veg	12.1	33.3	Veg	4.3	3.3
	7	Veg	14.5	3.3	Veg	1.1	20.0	Veg	1.3	3.3
	8	Veg	1.5	3.3	Veg	0.4	36.7	Veg	0.5	10.0
	1	IF	69.6	0.0	BF	46.8	0.0	BF	41.6	0.0
	2	PF	79.2	0.0	IF	51.2	0.0	PF	39.4	3.3
45	3	V-F	83.1	0.0	IF	47.3	0.0	F-V	36.9	0.0
días	4	F-V	66.7	0.0	Veg	36.8	20.0	Veg	27.5	0.0
	5	Veg	27.3	0.0	Veg	0.9	23.3	Veg	0.5	3.3
	1	V-F	87.6	0.0	V-F	75.0	0.0	V-F	67.7	0.0
60	2	V-F	80.9	0.0	V-F	67.8	3.3	V-F	59.6	0.0
días	3	F-V	69.5	3.3	Veg	38.1	13.3	BF	35.7	3.3
	4	Veg	24.8	3.3	Veg	0.8	26.7	Veg	0.5	3.3

Veg= vegetativo; IBF= inicio de botón floral; BF= botón floral; IF= inicio de floración; PF= plena floración; V-F= vainas y flores.

BIBLIOGRAFIA:

ABDALLA O. GDARA; RICHARD H. HART; JOHN G. DEAN. 1991. Response of tap- and creeping-rooted alfalfas to defoliation. J. Range Management. 44(1): 22-26.

COWETT, E.R.; SPRAGUE, M.A. 1962. Factors affecting tillering in alfalfa. Agronomy J. 54: 294-97.

DADAY, M. 1968. Heritability and genotypic and environmental correlations of creeping root and persistence in *Medicago sativa* L. Aust. J. Agric. Res. 19: 27-34.

DEMARLY, Y. 1957. Biologie et exploitation de la luzerne. Ann. Amél. Plantes. 7:247-72.

DOBIAS, A.; SESTRIENKA, A. 1980. Utilisation du test des coupes fréquentes en serres pour la selection de la luzerne. Eucarpia- Compte rendu de la conférence de Kompolt. 1-3 Juillet, 71-84.

FELTNER, K.C.; MASSENGALE, M.A. 1965. Influence of temperature and harvest management on growth, level of carbohydrates in the roots, and survival of alfalfa (*Medicago sativa* L.) Crop Sci. 5(6): 585-88.

GERVAIS, P.; GIRARD, J.M. 1987. Influence de la hauteur et de la frequence des coupes sur le rendement, le peuplement, la composition chimique et les reserves nutritives de la luzerne. Can. J. Plant Sci. 67: 735-46.

GRAUMANN, H.O.; WEBSTER, J.E.; CANODE, C.L.; MURPHY, H.F. 1954. The effect of harvest practices on the performance of alfalfas. Oklahoma Agr. Exp. Sta. Bul. B-443.

HEINRICHS, D.H. 1963. Creeping alfalfa. Adv. Agron. 15: 317-37.

JONES, E.R. 1971. Carbohydrate reserves in alfalfa (*Medicago sativa* L.) as influenced by several management factors. PhD Diss, Univ. Saskatchewan, Saskatoon. Diss. Abstr. Int. 30:4878B.

KEHR, W.R.; CONRAD, E.F.; ALEXANDER, N.A.; OWEN, F.G. 1963. Performance of alfalfas under five management systems. Res. Bull. Neb. Agric. Exp. Stat. Nº 211.

NELSON, N.T. 1925. The effects of frequent cutting on the production, root reserves, and behavior of alfalfa. J. Am. Soc. Agron. 17: 100-13.

SHEAFFER, C.C.; WIERSMA, J.V.; WARNES, D.D.; RABAS, D.L.; LUESCHEN,W.E.; FORD, J.H. 1986. Fall harvesting and alfalfa yield, persistence and quality. Can. J. Plant Sci. 66: 329-38.

SMITH, D. 1972. Cutting schedules and maintaining pure stands in alfalfa. in: Alfalfa and technology. Agron. 15:481-96. C.H. HANSON (ed.).

PERSISTENCE OF DIFFERENT TYPES OF ALFALFA TO FREQUENT CUTTINGS

SUMMARY:

The influence of the different lucerne management systems is very important for the assessment of its yield and regrowth as well as for its regeneration following utilization and therefore for the perenniality of the lucerne fields.

In order to determine whether the differences in the persistence of the plant are related with the corresponding response to the different models of defoliation, three types of lucerne with different growth habits: upright, creeping and rhizomatous, were studied in relation to four cutting frequencies: every 15, 30, 45 and 60 days.

This experiment showed a significantly different response of the three types of lucerne to cutting, being the rhizomatous type more tolerant to cutting followed by the upright one. No significant differences (at level 5%) were found between the frequencies 30, 45 and 60 days, but there was a significant difference between the frequency 15 days and these ones. Mielga proved to be very resistant to cutting even to frequent cuttings.

KEY WORDS: lucerne, cutting frequency, rhizome, persistence.

EFECTO DEL MANEJO SOBRE EL RITMO DE CRECIMIENTO DE LA ALFALFA

LUNA CALVO L.
DELGADO ENGUITA I.
Servicio de Investigación Agraria D.G.A.
Ado 727- Zaragoza

RESUMEN

Se estudió el ritmo de crecimiento de la alfalfa c.v. Aragón en diferentes manejos: pastoreo (A), henificado (B) y deshidratado (C).

El estudio se realizó en toneles, reproduciendo las condiciones de campo.

El tratamiento A fue el que obtuvo la mayor cantidad de materia seca de la parte aerea (10% mas que en B). Al final del último ciclo productivo, el mayor peso de las raices correspondió al tratamiento B considerando este el mas favorable para alargar la vida del alfalfar.

PALABRAS CLAVE: Pastoreo, henificado, deshidratado, crecimiento.

INTRODUCCION

En el periodo de un año, la alfalfa completa varios ciclos reproductivos observándose a lo largo de cada ciclo diferencias en la evolución de la planta que afectan a la cantidad y a la calidad del forraje. Existe competencia entre

estos dos parámetros: el momento de mayor producción (floración) y la máxima calidad del forraje producido .

La alfalfa acumula, por otra parte, sus reservas nutritivas en la raiz y en la corona en forma de carbohidratos (CH) que son movilizados después del corte, al iniciar el nuevo ciclo productivo. Los CH solubles pasan de la raiz y corona a la parte aérea jugando un papel activo en el desarrollo de esta última tras el aprovechamiento del alfalfar (Smith y Marten,1970).

El contenido en carbohidratos de la raiz evoluciona cíclicamente tanto en su acumulación como en su utilización. Después de cada corte estas reservas disminuyen, recuperándose normalmente hasta el momento del siguiente corte, siendo la mayor caída en la concentración de CH después del 1º corte (Berger y Leon,1984).

El manejo del cultivo influye notablemente sobre el ritmo de crecimiento de la alfalfa si se combina la altura y la frecuencia del corte.

En lo que respecta a la altura del corte Gervais y Girard,(1987) y Delgado et al.(1992), sugieren que las diferencias de M.S. entre las alturas de corte 1cm y 5 cm se atenúan progresivamente con los años y con el manejo de explotación. Por otra parte, al aumentar la frecuencia de los cortes disminuye el nivel de reservas en la raiz (Smith 1962; Cooper y Watson 1968; Berger y Leon 1984). Combinando la frecuencia y la altura del corte se aprecia una estrecha relación con su productividad. Con cortes frecuentes muy rasos, el volumen y peso de la raiz se reducen cada vez mas y de persistir estas condiciones de aprovechamiento, esta raiz desaparece por agotamiento y la planta muere (Hycka,1964).

MATERIAL Y METODOS

El estudio se llevó a cabo sobre la alfalfa c.v. Aragón, en Zaragoza, desde abril a noviembre de 1992. La experiencia se realizó en toneles de plástico, de 50 l de capacidad y 0,11 m2; el sustrato se compuso de tierra de cultivo de textura franco-arenosa, ph 7,8 y fertilidad media. La dosis de siembra fué de 150 plantas/m^2 , el agua se suministró "ad libitum" y se aplicó un abono de fondo correspondiente a 500 kg del complejo 8-24-8 /Ha, así como diversos tratamientos fitosanitarios contra áfidos. Los toneles se rodearon individualmente de mallas sombreadoras que se elevaban, siempre 10 cm por debajo de la altura media del follaje, a medida que crecían las plantas con el fin de imitar condiciones reales de siembra densa.

Se realizaron tres manejos, según el aprovechamiento final: pastoreo (A), henificado (B) y deshidratado (C). El tratamiento **A** se caracteriza por una altura de corte de 1cm y estado fenológico en el momento de la siega 50% floración; el **B** por 5 cm y 50% floración y el **C** por 5 cm y 50% en botón verde.

Dentro de cada manejo, las plantas se muestrearon en estados: 5 nudos en el tallo, 50% en botón verde, 50% en botón floral y 50% en floración. En cada muestreo, se vaciaron tres toneles tomándose las siguientes anotaciones: cantidad de materia seca de la parte aérea, raiz y corona.

RESULTADOS Y DISCUSION

El número de ciclos completados fueron tres en los casos de pastoreo y henificado y cinco para deshidratado.

La producción total de M.S/Ha de la parte aérea mostró diferencias significativas ($p<0,05$) entre los manejos A, B y C. La cantidad de M.S. parte aérea de corona y raiz producidas en los tres manejos quedan reflejados en la Tabla 1. Su distribución por ciclos se recoge en la Figura 1.

TABLA 1. Cantidad de materia seca en Tm/Ha de parte aérea, corona y raiz en los manejos de pastoreo(A), henificado (B), deshidratación (C).

	A	B	C	Sig
PARTE AEREA	24,30 a	22,09 c	23,06 b	*
CORONA	2,82 b	4,55 a	4,09 a	***
RAIZ	9,82 ab	10,73 a	8,09 b	**

*** *p< 0,001;* ** *p< 0,01;* * *p< 0,05*

El peso de la corona aumentó en las manejos B y C a partir del 2º ciclo, llegando a superar en 2,5 y 4 veces el manejo A.

El peso de las raices tuvo un comportamiento cíclico en todos los tratamientos, disminuyendo aquel después de cada corte, recuperándose al llegar al siguiente. El manejo B permitió mayor acumulación de reservas al final del tratamiento, por lo que se prevé un mejor rebrote primaveral. El manejo C, fué el mas desfavorable al cultivo por la frecuencia de los cortes, manifestándose en una menor cantidad de reservas en la raiz (Figura 1). Resultados paralelos fueron los obtenidos por Smith (1962), Cooper y Watson (1968). El manejo A en el que los cortes fueron mas rasos, ha acumulado menos reservas que el B, siendo estos resultados coincidentes con los de Hycha (1964).

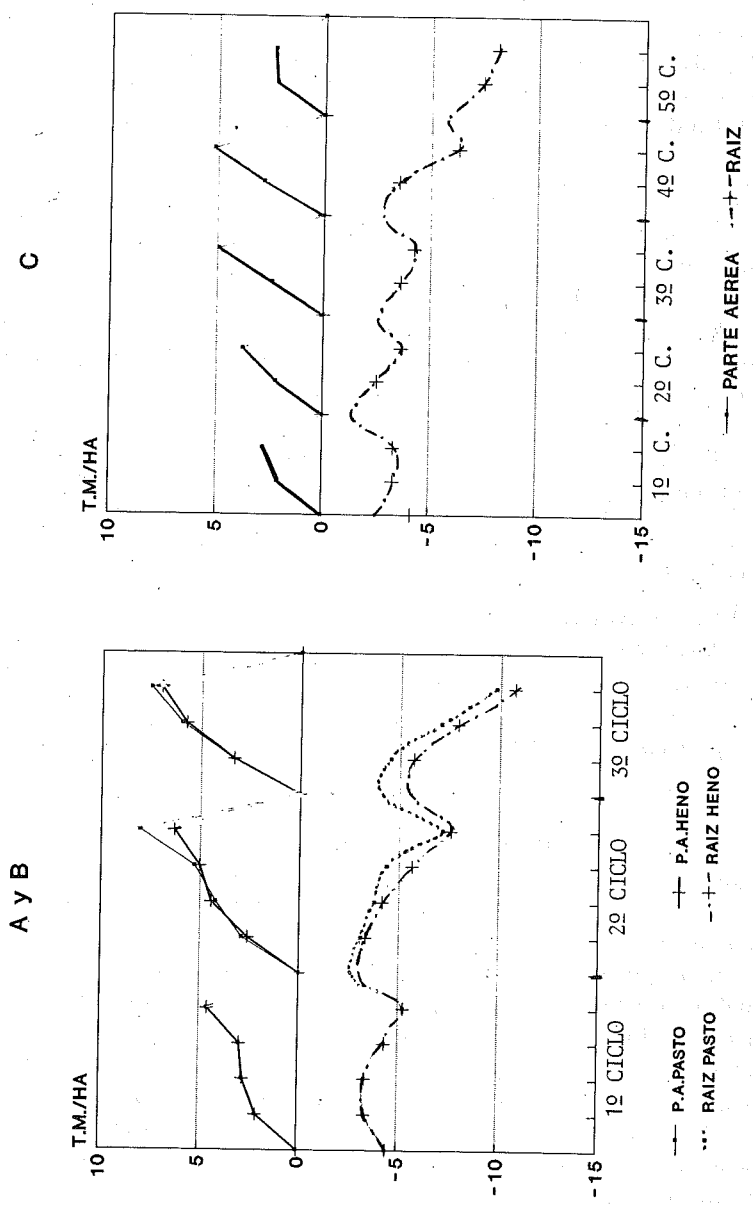


FIGURA 1. Evolución de la cantidad de materia seca (TM/Ha) de la parte aerea y de las raices en los tratamientos de pastoreo, henificado (A y B) y deshidratación (C).

CONCLUSIONES

Los resultados confirman que el manejo afecta al cultivo de la alfalfa . El henificado fué el mas favorable al cultivo; aunque produjo menos M.S. debido a la altura del corte, ocasionó mayor acumulación de reservas en la raiz, lo que favorecerá el rebrote primaveral en el segundo año del cultivo así como su persistencia. La mayor producción se obtuvo con el manejo de pastoreo, un 10% y 5% por encima de la obtenida con los manejos de henificado y deshidrado, respectivamente. El deshidratado fué el manejo mas desfavorable por la frecuencia de los cortes lo que dió lugar a una caida brusca de la productividad del cultivo en el último aprovechamiento y a una menor cantidad de reservas en las raices en comparación con los otros manejos.

BIBLIOGRAFIA

BERGER M.E;LEON R.J.1984. Tendencia de los carbohidratos no estructurales en las raices de dos cultivares de alfalfa. Revista Argentina de Producción Animal 4 pp. 547-554.

BROWN L.G;HOVELAND; KARNOK. 1990. Harvest management effects on alfalfa yield and root carbohydrates in three georgia environments. Agronomie J. 82 pp. 267-273.

COOPER C.S.;WATSON C.A.1968. Total available carbohydrates in roots of sainfoin (Onobrychis viciaefolia scop.)and alfalfa (Medicago sativa L.)when grown under several management regimes. Crop Science 1968 8(1) pp. 83-85.

DELGADO I.; RAMON J.; VALDERRABANO J. 1992. Efecto del pastoreo directo sobre un cultivo de alfalfa. MAPA Vol 7 (1)-1992. Separata nº 6.

DOBRENZ A.K.;MASSENGALE M.A. 1966. Change in carbohidrates in alfalfa (Medicago Sativa L.)roots during the period of floral initiation and seed development. Crop Science 6 pp. 604-607.

GABRIELSEN B.C.; SMITH D.H.; TOWNSEND C.E. 1985. Cicer milkvetch and alfalfa as influenced by two cutting schedules. Agron.J. vol 77 pp.416-422.

GERVAIS P.; GIRARD J.M. 1987 Influence de la hauteur et de la frequence des coupes sur le rendement, le peuplement, la composition chimique et les reserves nutritives de la luzerne. Canadian J.Plant Sci 67 pp. 735-746.

HYCKA MARUNIAK 1964. ¿Porqué duran tan poco nuestros alfalfares? La granja Año XV nº 140 Madrid-1964.

ROTILI P.; ZANNONE G.; GNOCCHI, S; PROIETTI S.; SCOTTI C. 1989. XVI International Grassland Congress, Nice, France.pp. 485-486.

SMITH L.H.; MARTEN G.C. 1970. Foliar regrowth af alfalfa utilizing 14C-labeled carbohydrates stored in roots. Crop. Sci.1970 10(2) pp.146-150.

SMITH D. 1962. Carbohidrate root reserves in alfalfa, red clover, and birdsfoot trefoil under several management schedules. Crop.Sci. 2(1) pp.75-78.

SUMMARY

MANAGEMENT EFFECTS ON ALFALFA RATE OF GROWTH.

The Aragón c.v. alfalfa rate of growth was studied in three managements systems: grazing (A), haymaking (B) and dehydrated (C). This study was made in containers, reproducing field conditions.

By the grazing system the higest dry matter production of the aerial part (10% more than in B) was obtained. At the end of the last productive cycle, the lighest weight of roots corresponded to treatment B. This treatment considered the most favourable for the persitence of the alfalfa crop.

KEY WORD: Grazing, haymaking, dehydrated, growth.

EVOLUCION ESTACIONAL DE LA PROTEINA BRUTA DE UNA PRADERA MIXTA EN PASTOREO SOMETIDA A TRES DOSIS DE NITROGENO

GONZALEZ RODRIGUEZ, A.
Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo
Apartado 10 - 15080 La Coruña

RESUMEN

Se determina durante tres años el contenido de proteína bruta de una pradera de raigras inglés y trébol blanco sometida a tres dosis de N : 0,90 y 180 kg/ha, en pastoreo.

El porcentaje foliar desciende desde un 20% en primavera hasta un mínimo en verano, de un 12%, para volver a incrementar en otoño a niveles similares a la primavera. La aplicación de N provoca un descenso del porcentaje de proteína foliar paralelo al descenso del contenido de trébol. Con poco trébol la aplicación de N incrementa el contenido de proteina de la pradera.

PALABRAS CLAVE: fertilizante nitrogenado, porcentaje proteína, trébol blanco, meteorismo.

INTRODUCCIÓN

La pradera que contiene trébol blanco tiene una superior calidad para el animal que la de gramínea, ello se debe a una mayor digestibilidad de la leguminosa durante un mayor período que la de gramínea, con un alto

contenido energético y riqueza de proteína y minerales, gracias a su continuo reemplazo de hojas viejas y peciolos por nuevas (Frame y Harkess, 1987). La mezcla de ambas especies beneficia el contenido de proteína de la gramínea que aparece afectado positivamente por el contenido de trébol de la pradera (Mallarino y Wedin, 1990). Los niveles de proteína del forraje de una buena pradera mixta podrian cubrir la mayor parte de las necesidades de proteína del animal. El conocimiento de estos niveles implicaría el complementar con concentrado solo cuando realmente fuera necesario, evitando el efecto sustitutivo de concentrado por pasto, que sucede muchas veces en la práctica, con el consiguiente perjuicio económico.

En los ensayos realizados de valoración del trébol como fuente de nitrógeno para la pradera se determinó la evolución de los contenidos de proteína a lo largo del año, comparando praderas con y sin trébol a diversas dosis de nitrógeno, destacando el estado de desarrollo sobre la dosis de N o presencia del trébol, como un factor primordial sobre el porcentaje de proteína de la pradera mixta (González, 1987,1992)

En este trabajo el objetivo es estudiar la evolución estacional del contenido y producción de proteína bruta en praderas de gramínea y trébol sometidas a tres dosis de nitrógeno, en condiciones de pastoreo.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Durante dos años e determinó el nitrógeno por el método de Kjeldahl a partir del cual se calculó la proteína bruta (Nx6,25), en todas las parcelas de pastoreo de una pradera mixta sometida a tres tratamientos:

Dosis de nitrógeno: 0, 90 y 180 kg/ha,

aplicadas en tres partes iguales: a la salida del invierno (final de febrero), despues del primer pastoreo de primavera (final marzo) y en setiembre, para el primer pastoreo de otoño.

Animales: Los 3 tratamientos fueron pastados independientemente con grupos distintos de novillas en crecimiento en pastoreo rotacional de unos 30 dias, con unos dos dias de permanencia en cada parcela de pastoreo, cambiando de parcela los tres grupos al mismo tiempo. La presión de pastoreo se mantuvo similar en los tres tratamientos, ajustando las áreas y número de cabezas a la producción de hierba para mantener en ellos un mismo nivel de utilización y ritmo de defoliación. Se realizaron 8 y 7 pastoreos en los dos primeros años, y 4 pastoreos en la primavera del tercer año, en el que tras la sequía de verano se finalizó el ensayo.

Los resultados de producción de Materia Seca y trébol se presentaron en

anteriores trabajo (González, 1988), así como resultados de producción animal (González, 1989). En ellos se recogen más detalles de la metodología y condiciones del ensayo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evolución estacional: La figura 1 recoge la evolución de la proteína bruta en los dos primeros años del ensayo, donde (N) expresa la época de aplicación de 30 kg/ha de nitrógeno.

Se produce un descenso de proteína durante la primavera desde niveles del 20% hasta aproximadamente el 12% en verano. La pradera sin N y con trébol tenía en esta época mas de un 16% de proteína. En otoño sube nuevamente a niveles del 16-20%

El descenso de proteína primaveral sucedió a pesar de la utilización de la pradera en intervalos de crecimiento de unos 30 días y generalmente no se entra en la fase de espigado. Sin embargo en ningun momento se realizó ningun corte de los rechazos del pastoreo, como no se suele hacer en la práctica, lo que influye en la calidad de la muestra que se lleva al laboratorio.

El comportamiento de la pradera fue similar en ambos años y coincide con el encontrado por otros autores (Salette,1981) y en trabajos anteriores realizados en corte (González, 1987 y 1992).

La época del año en que se produce el crecimiento es pues un factor muy a tener en cuenta para determinar el contenido de proteína foliar.

Aplicación de nitrógeno:

Primavera: El comportamiento de la pradera mixta en ambos años fue distinta respecto a la aplicación de nitrógeno. (figura 1).

En el primer año la pradera sin N tuvo mayores contenidos de proteína respecto a las que llevaban N. La aplicación de hasta 120 kg/ha de nitrógeno para cuatro pastoreos de primavera en el primer año provoca una elevada respuesta, 31 kg MS/kg N, y un aumento de producción de 5.8 a 9.5 t/ha de materia seca total con un descenso de trébol del 33% al 14% El porcentaje de proteína del forraje, fue menor donde hubo mayor crecimiento, y al menor contenido de trébol en primavera. Este mismo efecto se produjo en el primer otoño.

Sin embargo en la primavera del segundo año la aplicación de N provoca un incremento del porcentaje de proteína foliar. Las diferencias más notables respecto al primer año son su menor producción y respuesta al N, de 3.1 a 5.5 t/ha, lo que supone 20 kg MS/ kg N, y su menor contenido de trébol, del 13% al 5% al aplicar de cero a 120 kg/ha de N. El trébol fue menor por lo que la

aplicación de N a la pradera aumentó el contenido de N de la gramínea, que se tradujo en un aumento de proteína de la mezcla.

En la primavera del tercer año los contenidos de trébol fueron más bajos que en el año anterior mientras que la producción y respuesta al N fueron similares. El porcentaje de proteína descendió de un 16% a un 14% en el primer pastoreo de primavera al aplicar 90 kg/ha de N. Al final de la primavera la proteína descendió al 9-10 %

Verano: En el pastoreo que se pudo realizar en el verano del primer año (14/8) los contenidos de proteína fueron paralelos al contenido de trébol. Para las tres dosis crecientes de nitrógeno los niveles de trébol fueron del 16, 14 y 12% y la proteina bruta 17,15 y 12%.

Esto también sucedió en el primer corte de julio del segundo año, con niveles de 15,14 y 13% de proteina, paralelo a los niveles de trébol y se repitió, aunque de modo no significativo, en un posterior pastoreo realizado en el mismo mes.

Otoño: Los niveles productivos de otoño fueron similares en el primer y segundo año, de 1.3 a 1.8 t/ha al aplicar hasta 60 kg/ha de N, pero los contenidos de trébol fueron muy dispares: muy bajos en el primer año , del 5% sin N al 1% con la dosis máxima de N, y muy altos en el segundo, del 56% al 38% respectivamente, comportandose de forma contraria a la primavera en relación con el contenido de trébol.

El nivel de N del suelo en otoño puede ser un importante factor que modifica la proteina en el forraje. En el primer año este nivel fue alto tras la alta cantidad de trébol que hubo en primavera y verano, mientras que en el segundo año sería menor al haber menos trébol en primavera.

El crecimiento del pasto parece disminuir el contenido de proteína de la pradera mixta en una relación inversa.

Producción total de proteína bruta.

La proteína total del forraje está correlacionado con la proteína soluble que puede producir meteorismo al utilizar la pradera mixta. Ledgard et al. (1990), en una revisión de granjas en Nueva Zelanda, encontraron que el meteorismo parece ser un efecto indirecto que sobre la proteína ejerde el mayor contenido de trébol.

Tabla 1. Producción de proteína bruta de la pradera de gramínea y trébol sometida a tres dosis de nitrógeno

N aplicado (kg/ha)	Proteína bruta (t/ha)		
	1er. año	2º año	3er. año
primavera			
0	0.95	0.45	0.46
60	1.26	0.72	0.62
120	1.56	0.92	0.74
total anual			
0	1.09	0.71	
90	1.43	1.06	
180	1.79	1.32	

La proteína extraída por el forraje muestra un paralelismo con la aplicación de N, en función de la producción de la materia seca total de la pradera. En la primavera del primer año se produce el 87% de la proteína total, mientras que en el segundo solo el 67%, para unos niveles productivos inferiores en un 25%

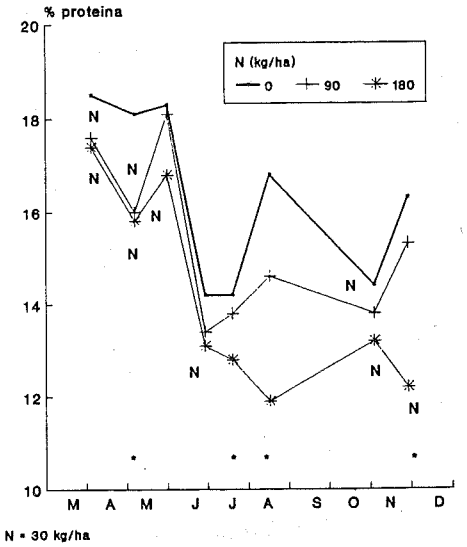
Podemos considerar la estrategia de pastoreo como factor que puede ejercer un importante efecto en la composición química de la pradera mixta al controlar el estado vegetativo, así como y en menor medida la variación del contenido de trébol unido a la posible aplicación de nitrógeno en el sistema productivo.

CONCLUSIONES

El porcentaje de proteína en una pradera de gramínea y trébol es alto, sobre el 20%, al comienzo de primavera descendiendo a un mínimo en verano, sobre el 12%, para volver a incrementar en otoño a niveles similares a primavera. Estos niveles deben ser tenidos en cuenta para la suplementación con concentrado del sistema de producción animal.

La aplicación de N en el primer año llevó consigo un descenso del porcentaje de proteína paralelo al descenso del trébol. En el segundo año, con menos trébol en primavera, la respuesta al N fue inversa al incremento de producción.

El porcentaje de proteína en verano fue paralelo al contenido de trébol



b) 2º Año (2nd Year)

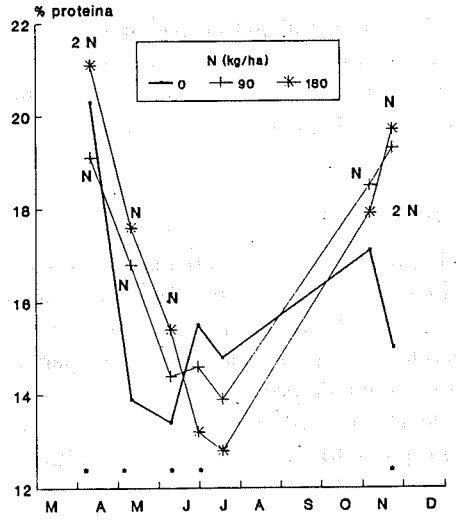


Figura 1. Evolución proteína bruta a) 1er. año (Crude protein 1st year)

resultante del efecto de la aplicación de nitrógeno primaveral.

La proteína total extraída en el forraje, al estar en función de la producción, fue paralela a la respuesta al N aplicado a la pradera La proteína total fue baja con contenido de trébol en la pradera reducido con la aplicación de N y baja posibilidad de meteorismo.

BIBLIOGRAFÍA

FRAME, J. , HARKESS, R.D. 1987. The productivity of four forage legumes sown alone and with each of five companion grasses. Grass & Forage, 42, 213-223.

GONZALEZ RODRIGUEZ, A. 1987. Contenido de proteína bruta de una pradera de gramínea y trébol blanco sometida a dosis crecientes de nitrógeno. Pastos, 17 (1 y 2): 79-88

GONZALEZ RODRIGUEZ, A. 1988. Clover evolution, nitrogen fixation and seasonal distribution of a mixed sward on response to nitrogen fertilization and grazing. 12th. Gen. Meet. Eur. Grassld. Fed. Dublin. Irlanda: 272-276.

GONZALEZ RODRIGUEZ, A. 1989. Effect of nitrogen fertilizer and stocking density on grazing cattle. XVI Int. Grassld. Congr. Niza. Francia: 1245-1246.

GONZALEZ RODRIGUEZ, A. 1992. Efecto de la aplicación de nitrogeno sobre el contenido de proteína bruta de una pradera con y sin trebol. XXXII Reunión de la S.E.E.P. Pamplona.

LEDGARD, S. F., O'CONNOR M.B., CARRUTHERS, V.R., BRIER, G.J. 1990. Variability in pasture nitrogen fractions and the relationship to bloat. N. Zealand J. Agr. Res.,33:237-242.

MALLARINO, A. P., WEDIN, W.F. 1990. Effect of species and proportion of legume on herbage yield and nitrogen concentration of legume-grass mixtures. Grass & Forage Sci., 45,393-402.

SALETTE, J., LEMAIRE, G. 1981. Sur la variation de la teneur en azote des graminées fourragéres pendant leur croissance. Formulation d'une loi de dilution. C.R. Acad. Sc. Paris. 292: 875-878

SEASONAL EVOLUTION OF THE CRUDE PROTEIN CONTENT OF A MIXED SWARD UNDER GRAZING AND THREE NITROGEN RATES.

SUMMARY

Crude protein content of a grass white clover sward was determined during three years affected by three N rates: 0, 90 and 180 kg/ha under grazing conditions.

Herbage percentage greatly decreased during the spring, from about 20% to 12% in summer, increasing again in autumn to a similar level than in spring.

Nitrogen application also decreased crude protein percentage as clover content decreased but mainly as DM growth increased in response to nitrogen.

KEY WORDS: nitrogen fertiliser, crude protein percentage, white clover, bloat.

RESPUESTA DEL TRÉBOL BLANCO A LA APLICACIÓN DE AZUFRE EN TERRENOS A MONTE

GONZALEZ ARRAEZ, E.

Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo

Apartado, 10 - 15080 LA CORUÑA

RESUMEN

Se estudió el efecto de la aplicación de 0, 38, 76 kg de azufre/ha, utilizando yeso (19% S), en el establecimiento de una pradera de trébol blanco (*Trifólium repens* L.) en tierras previamente ocupadas por vegetación de pino (*Pinus Pinaster Aiton*) y tojo (*Ulex europeaus* L.).

En el primer año hubo un aumento en los rendimientos del 12% con la aportación de 38 kg de S/ha, aunque no llegó a ser estadísticamente significativo.

El trébol blanco presente en el tercer año de producción descendió alcanzando valores no superiores al 60% de la cubierta vegetal.

PALABRAS CLAVE: azufre, trébol blanco, tierras a monte

INTRODUCCION

El azufre es un elemento necesario para el trébol pues interviene en funciones relacionadas con su propio crecimiento (Mc Lachlan, 1978) y con la formación de los módulos radicales (Newbould et al., 1978).

En Galicia, por el clima lluvioso que posee, puede haber un déficit de este elemento en bastantes lugares de su geografía. Un estudio realizado en 500 muestras de suelo en la provincia de La Coruña, correspondiente a distintos tipos de suelo y vegetación, muestra que el contenido medio en azufre es de 253 mg/kg, dentro de una escala que varía entre 13 y 2610 mg/kg. Dicho estudio concluye con que más del 50% de los suelos dedicados a cultivos y praderas presentan deficiencia en este elemento, con la posibilidad de limitar los rendimientos (Merino et al., 1989).

En suelos forestales de pino y carballo, el balance entre las aportaciones de restos orgánicos y pluviolavados y las pérdidas por lixiviación y escorrentía es negativo para el azufre. (Díaz Fierros et al., 1982).

El uso cada vez más frecuente de fertilizantes en forma de nitratos y cloruros, en vez de sulfatos y de superfosfatos concentrados de bajo contenido en S, contribuye a empobrecer el suelo en este elemento.

En Mabegondo se estudió la posibilidad de respuesta al S, comparando distintos fertilizantes con fósforo, en el establecimiento de una pradera en terrenos roturados de monte y no se obtuvieron aumentos en los rendimientos (Piñeiro et al., 1977). En las mismas condiciones de lugar y tiempo se realizó otra experiencia utilizando el yeso como fuente de azufre y un cultivo monofito sensible a este elemento como es el trébol.

MATERIAL Y METODOS

Situación, suelo y clima

El ensayo se estableció en Mabegondo (La Coruña) a 100 m de altitud, para lo cual en otoño de 1974 se procedió a eliminar la vegetación existente de pino (*Pinus pinaster Aiton*) y tojo (*Ulex europeaus* L.), principalmente con la ayuda de un tractor provisto de pala frontal. A esta labor siguió otra de subsolado a 50 cm de profundidad y 90 cm de separación entre rejas y se continuó con la retirada manual de los restos más pequeños.

El suelo era profundo, derivado de esquistos, y de textura franco-limosa. Presentaba un pH de 5,2 (al agua) y el contenido en fósforo y potasio era de 7 ppm (método Bray) y 112 ppm (extraído en acetato amónico) respectivamente.

El clima del lugar es templado húmedo y tiene la influencia del mar. El año de la siembra y los dos siguientes fueron, por comparación con el período de referencia, más secos. El cuarto año fue más húmedo (tabla nº 1).

Tabla 1.- Régimen termopluviométrico

	Temperaturas medias (0ºC)				
	1974	1975	1976	1977	Media 10 años
Enero	11,7	11,3	9,7	5,9	9,2
Febrero	10,6	12,2	11,5	9,0	8,8
Marzo	12,0	10,6	12,5	9,9	9,9
Abril	12,8	12,9	12,3	9,6	11,0
Mayo	14,4	14,8	15,2	11,1	13,2
Junio	17,7	17,9	21,0	13,0	15,8
Julio	19,4	20,3	20,0	15,6	17,9
Agosto	19,3	20,2	20,0	17,1	18,3
Septiembre	17,0	18,0	17,1	---	17,1
Octubre	12,9	17,0	14,6	---	15,0
Noviembre	12,6	13,0	11,0	---	11,0
Diciembre	12,2	10,0	10,0	---	9,1
Media Anual	**14,3**	**14,8**	**14,5**	**---**	**13,0**

	Pluviometría (mm)				
	1974	1975	1976	1977	Media 10 años
Enero	218	106	65	125	142
Febrero	132	56	48	188	100
Marzo	61	129	56	105	78
Abril	26	48	57	35	71
Mayo	78	45	3	106	97
Junio	59	41	6	89	55
Julio	9	4	10	91	25
Agosto	22	23	61	100	24
Septiembre	68	140	110	---	78
Octubre	49	57	180	---	79
Noviembre	120	121	140	---	123
Diciembre	31	71	102	---	94
Media Anual	**873**	**841**	**838**	**---**	**965**

Dosis de siembra y fertilización

En otoño de 1974 se sembraron a voleo 5 kg de semilla de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) cv "Huia" que había sido previamente inoculada.

Como abonado de establecimiento se aportaron:

Caliza molida: 5 t/ha de carbonato cálcico (45% CaO)

Fósforo: 180 kg P_2O_5 en forma de escorias Thomas (18% P_2O_5)

Potasio: 150 kg K_2O/ha en forma de cloruro potásico (50% K_2O)

Nitrógeno: 40 kg en forma de nitrato amónico cálcico (20,5% N)

En febrero de cada año se aportaron, como abonado de mantenimiento, 120 kg de P_2O_5 y K_2O en forma de escorias y de cloruro potásico.

Diseño experimental

Los tratamientos consistían en tres niveles de azufre (0, 39, 78), aportados en forma de yeso ($SO_4Ca.2\ H_2O$ y 19% en S), dispuestos en bloques al azar con tres repeticiones y parcela elemental de 5m x 10m = 50 m².

Se realizaron 4 ó 5 cortes por año a intervalos de 6-8 semanas desde la primavera.

Se midió la producción de 2 franjas centrales de 8,80m x 1,20m = 10,56 m². Se recogieron muestras de cada parcela y en cada corte para determinar el contenido en materia seca, realizándose en estufa de aire forzado durante 16 horas a 80ºC. En el corte de julio del primer y tercer año se llevaron a cabo análisis florísticos, determinándose el porcentaje de trébol y otros grupos de plantas.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla nº 2 aparecen las producciones obtenidas en los distintos tratamientos durante los tres años que siguieron al de la siembra y en el gráfico 1 las respuestas por corte en el primer año.

Tabla nº 2.- Rendimientos

Kg/ha		1975		1976	1977	
Yeso	S	t/ha MS	trébol %	t/ha MS	t/ha MS	trébol %
0	0	6,12	98	4,45	6,35	60
200	38	6,87	98	4,36	6,34	57
400	76	6,84	97	4,41	6,13	54
Sign.		NS		NS	NS	
cv		8		9	9	

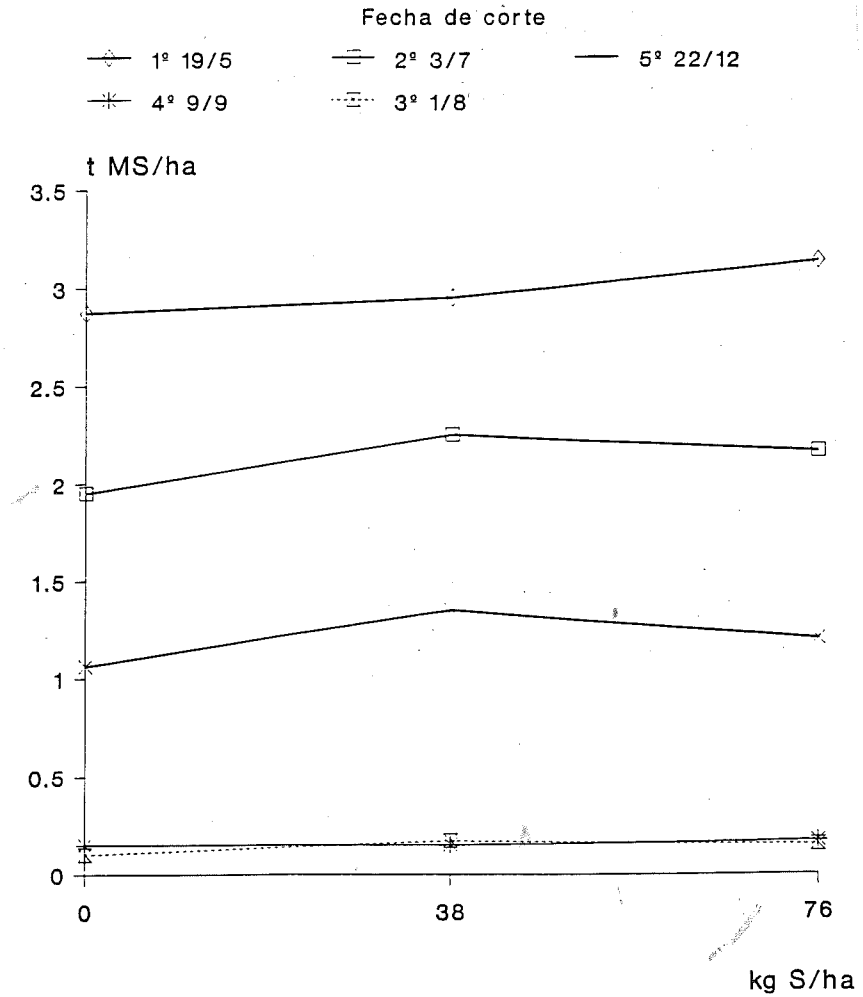


Figura 1.- Respuesta al azufre del trébol blanco

En el primer año existe un aumento en el rendimiento con la dosis de 38 kg (tabla nº 2), que supone un 12% más que el tratamiento que no llevó azufre, aunque estas diferencias no son estadísticamente significativas. Esta respuesta es coincidente con la establecida por Ratera et al. (1975) en algunos suelos ácidos del S.O. de la península y Murphy (1978), que considera que una dosis de 25 kg/ha de azufre puede ser suficiente para obtener aumentos máximos en los rendimientos próximos a un 10% en praderas de Irlanda.

Al considerar los distintos cortes del primer año (gráfico 1), vemos que en el primero la respuesta aumentó continuamente hasta la segunda dosis. Esto hay que relacionarlo con el hecho de que la producción de este corte es consecuencia del vigor que sigue al establecimiento, cuando el recubrimiento del trébol en la pradera no es todavía total. La fase inicial del crecimiento es favorable para la asimilación del azufre del suelo, que se encuentra en una alta concentración al estar próxima la fecha de aplicación del fertilizante.

La escasa producción en verano por causa de la sequía impidió la existencia de respuesta en los cortes de verano.

La no respuesta en los dos cortes siguientes, por encima de los 38 kg, indica que esta dosis es suficiente, una vez que el grado de recubrimiento del trébol es total.

No hubo efecto residual como se aprecia al considerar las producciones del segundo año (tabla nº 2), debido al corto período de actividad que presentan los sulfatos (Brogan et al., 1979) al lixiviarse con facilidad, sobre todo si las precipitaciones son importantes.

Los rendimientos anuales del trébol blanco cv "Huia" son sensiblemente inferiores a los obtenidos en la misma zona cuando las condiciones de fertilidad del suelo son mejores (Pérez, 1991).

El trébol presente en los tratamientos, disminuyó en el tercer año de producción, alcanzando valores comprendidos entre el 54 y el 60%. La persistencia pudo verse afectada por la sequía de los dos años precedentes.

CONCLUSIONES

A pesar de que las diferencias no son significativas se observa una tendencia, en el primer año, a aumentar la producción del trébol blanco con la aplicación de una dosis de 38 kg/ha de azufre.

Se concluye, por tanto, que es recomendable utilizar fertilizantes que contengan azufre en el establecimiento de praderas en tierras a monte, con objeto de atender las necesidades en azufre de los tréboles.

BIBLIOGRAFIA

BROGAN, J.C.; MURPHY, M.D.; KELLY, D. 1979. Soil research report. An Foras Taluntais. pp: 11.

DIAZ-FIERROS, F.; VIQUEIRA, F; CALVO DE ANTA, R; PAZ GONZALEZ, A. 1982. As especies forestais e os solos de Galicia. Cuadernos da area de ciencias agrarias, 3. Publicaciones do Seminario de Estudos Galegos. pp: 163.

Mc LACHLAN, K.D. 1978. Sulphur deficiency, sulphur fertilization and forage production. Proceedings of simposium. October 3-4. pp: 75-93.

MERINO GARCIA, A.; MONTERROSO MARTINEZ, C.; GARCIA-RODEJA, G.E. 1989. Contenido de azufre total en muestras superficiales de suelos de la provincia de La Coruña. Anales de Edafología y Agrobiología, XLVIII. pp: 615-626.

MURPHY, M.D., 1978. Response to sulphur in IRISH grassland. Proceeding of simposium. October 3-4. pp: 95-107.

NEWBOULD, P; HAYSTEAD, A. 1978. *Trifolium repens* (white clover): its role, establishment and maintenance in hill pastures. HFRO. 7ºth report 1974-1977. pp: 64.

PEREZ FERNANDEZ, M.; PIÑEIRO ANDION, J. 1991. Especies pratenses para zonas húmedas: siega vs pastoreo. Actas XXXI reunión de la SEEP. pp: 183-188.

PIÑEIRO ANDION, J.; GONZALEZ ARRAEZ, E.; PEREZ FERNANDEZ, M. 1977. Acción del fósforo, potasio y cal en terrenos procedentes de monte. Comunicaciones del III seminario INIA- SEA. La Coruña. pp: 53-84.

RATERA, C.; MUSLERA, E.; RUIZ, J.A.; AMBEL, E. 1975. Potencial y necesidades nutritivas de las praderas en varios suelos del S.O. español. Pastos 5,1. pp: 138-149.

THE RESPONSE OF WHITE CLOVER (*Trifolium repens* L.) TO THE APLICATION OF SULPHUR ON SCRABLAND

SUMMARY

The effect of three sulphur levels (0, 38, 76 kg/ha) applied as gypsum (19%S) on the stablisment of white clover (*Trifolium repens* L.) on scrubland with *Ulex europeaus* L. was studied. In the first year, there was an increase of 12% on the yield when 38 kg of S/ha were applied, although it was not statistically significative. The white clover present in the third year of production decreased, reaching values no higher than 60% of the total yield.

KEY WORDS: Sulphure, white clover, scrubland.

CURVAS DE CRECIMIENTO DE PRADERAS NATURALES Y SEMBRADAS EN LA PROVINCIA DE LUGO

FERNANDEZ VAZQUEZ, J.A.[1]; VILLADA LEGASPI, E.[1]; PIÑEIRO ANDION, J.[2]

(1)Servicio de Axudas Estructurais. Deleg. Prov. Consellería Agricultura. Ronda da Muralla, 134. Lugo

(2)Investigaciones Agrarias. Apartado 10. 15080 La Coruña

RESUMEN

Se determinaron las curvas de crecimiento de una pradera natural y de una pradera sembrada en Guntín y Pastoriza (Lugo).

La producción anual de 1991 osciló entre las 5,6 t/ha de materia seca, que corresponden a la pradera natural de Pastoriza, y las 12,6 t/ha de la pradera sembrada de esta misma localidad. Las producciones de Guntín, de 1991, fueron de 8,3 y 7,3 t/ha para las praderas natural y sembrada, respectivamente. En el año 1992 se alcanzaron en Pastoriza 6,9 y 12,5 t/ha y en Guntín 9,2 y 8,7 t/ha en praderas naturales y sembradas, respectivamente.

La componente leguminosa fue muy escasa en las praderas naturales y buena en las sembradas, sobre todo en Pastoriza, donde alcanzó el 37% en 1991 y el 47 % en 1992.La mayor parte de la producción se concentró en los meses de marzo, abril, mayo y junio, sobre todo en Guntín, donde la producción de verano fue muy escasa.

PALABRAS CLAVE: Composición botánica, gramíneas, leguminosas, otras especies.

INTRODUCCION

Las praderas sembradas y prados naturales ocupan 173.000 ha en la provincia de Lugo, lo que representa el 53% de la SAU. Con objeto de evaluar la producción anual y su distribución a lo largo del año se han elegidos 4 praderas, dos naturales y dos sembradas, en dos municipios (Guntín y Pastoriza) de la provincia de Lugo.

MATERIAL Y METODOS

Localización, tipo de praderas y abonado

Guntín pertenece a la Comarca Central de la provincia de Lugo, situada al sur de la capital. Los suelos son graníticos con profundidad y fertilidad media. La pradera natural está compuesta de agrostis (*Agrostis*), holco lanoso (*Holcus lanatus* L.), llantén (*Plantago lanceolata* L.), etc. y está situada en suelos algo mejores que los de la sembrada. Esta se había establecido 3 años antes de que se iniciase el experimento, con raigrás inglés (*Lolium perenne* L.), dactilo (*Dactylis glomerata* L.) y trébol blanco (*Trifolium repens* L.). La altitud es de 580 m.

Pastoriza está en la zona de Terra Cha, al norte de la capital, comarca caracterizada por el predominio de las praderas que son el soporte de una importante cabaña ganadera, fundamentalmente lechera. La pradera natural se compone de agrostis, holco lanoso, loto (*Lotus uliginosus* Schrank), etc. y está situada en suelo profundo, muy orgánico y bastante encharcado. La pradera sembrada se había establecido hacía unos tres años con raigrás inglés, dactilo, raigrás italiano (*Lolium multiflorum* Lam.) y trébol blanco, asentándose sobre suelos franco-limosos, de esquistos y con profundidad media.

El abonado fué de 102-108-135 (N-P_2O_5-K_2O) kg/ha y año en Guntín, y de 130-120-80 en Pastoriza. El N se repartió en 3-4 aportaciones.

Diseño experimental y medición de la producción

En cada tipo de pradera se delimitaron 4 parcelas contiguas de 1,6 x 5 = 8 m², con dos repeticiones, siguiendo la metodología descrita por Corrall y Fenlon (1978). Para medir la producción se cortó, en cada parcela, una franja central de 1,2 x 5 = 6m². Los cortes se organizaron de modo que en cada semana se cortaba una parcela distinta de la semana anterior, para volver a la misma parcela al cabo de 28 días, una vez cortadas las otras tres. En las fechas en que no hubo crecimiento medible, no se efectuó el corte y se le asignó un cero. La cantidad cosechada se pesó en campo, se envió muestra al laboratorio y se determinó el contenido en materia seca mediante desecación en estufa de aire forzado a 80º C durante 16-17 horas. Una parte de la muestra se utilizó

para hacer la composición botánica en verde, separando manualmente gramíneas, leguminosas y otras plantas.

Las curvas se han construído asumiendo que el Crecimiento Medio Diario (CMD) de una semana determinada, a partir de la fecha del 2º corte del año de la primera parcela, es igual a la media de los Crecimientos Medios Diarios correspondientes a los períodos de 28 días que se terminan en esa semana y en las tres siguientes a ella, de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$CMD_i = \frac{P_i/28 + P_{i+1}/28 + P_{i+2}/28 + P_{i+3}/28}{4}$$

*CMD_i = Crecimiento Medio Diario de la semana **i**, (kg/ha de MS)*
*P_i = Producción en kg/ha de MS cosechada en la semana **i**, que corresponde a un intervalo entre cortes de 28 días*

El tratamiento de los datos del principio de crecimiento de primavera fue, sin embargo, distinto porque la producción medida en la fecha del primer corte de la primera parcela, que osciló entre el 10/3 y el 6/4 , varió entre 66 y 1256 kg/ha de materia seca, suficientemente alta en este caso como para asumir que la producción de estas parcelas y las tres siguientes era el crecimiento de 28 días. Para resolver este problema se ha convenido que el inicio del crecimiento se produjo el 15 de febrero, fecha a la que se asignó crecimiento cero. Al período que va desde 15/2 hasta la fecha de primer corte, de la primera parcela, se le asignó un CMD que es el resultado de dividir la producción medida en esta fecha por la longitud del período, y se representó en el punto medio. Los CMD de las tres semanas siguientes al primer corte, de la primera parcela, se calcularon de acuerdo con la fórmula más arriba señalada, con la diferencia de que el divisor fue la distancia, en días, entre el 15/2 y la fecha de corte, en lugar de 28.

Diferencias climáticas entre zonas

Pastoriza suele tener veranos más lluviosos que Guntín. En el verano 1991 llovió más en julio en Pastoriza que en Guntín, pero algo menos en junio y prácticamente lo mismo en agosto (cuadro 1). En el de 1992 llovió algo más en julio y agosto en Pastoriza que en Guntín, pero bastante menos en junio. De todos modos, conviene ser prudente con estas comparaciones porque los datos que se atribuyen a la localidad de Pastoriza se han obtenido promediando los de tres estaciones meteorológicas que la rodean.

CUADRO 1.- LLUVIA CAIDA EN JUNIO, JULIO Y AGOSTO EN GUNTIN Y PASTORIZA

	GUNTIN		PASTORIZA[1]	
MES	1991	1992	1991	1992
Junio	33	83	20	50
Julio	54	3	92	12
Agosto	46	108	44	122
TOTAL	**133**	**194**	**156**	**184**

1) Por no existir estación meteorológica en las proximidades de los campos experimentales de Pastoriza, los datos de este cuadro se han obtenido promediando los de las estaciones meteorológicas de Mondoñedo, Abadín y Castro de Rey. Los datos de Guntín se han obtenido en la misma explotación en que se ubican las praderas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se reflejan en las curvas respectivas de pradera sembrada y natural para las dos zonas y para los años 1.991 (gráfico 1) y 1.992 (gráfico 2), así como en el cuadro 2.

Las pradera sembrada de Pastoriza dió mayores producciones totales en los dos años, que son consecuencia de mayores producciones en distintas estaciones, sobre todo en primavera y en verano. El hecho de que la lluvia caída en los meses de junio, julio y agosto no fuese muy diferente en ambas localidades, indica que parte de esta diferencia, a favor de Pastoriza, haya que atribuirla al efecto favorable de los suelos de esquistos, que retienen mejor la humedad que los de granitos. Como se comentó anteriormente, hay que tomar con reserva los datos meteorológicos atribuidos a Pastoriza, por haberlos estimado a partir de los de estaciones próximas.

La pradera natural fué más productiva en Guntín que en Pastoriza. Se atribuye a las condiciones edáficas de excesivo encharcamiento en esta última localidad, que resultó ser un gran factor limitante.

En Guntín la pradera natural fué ligeramente más productiva que la sembrada por estar situada en suelos mejores, que se reflejaron sobre todo en mejores producciones de verano.

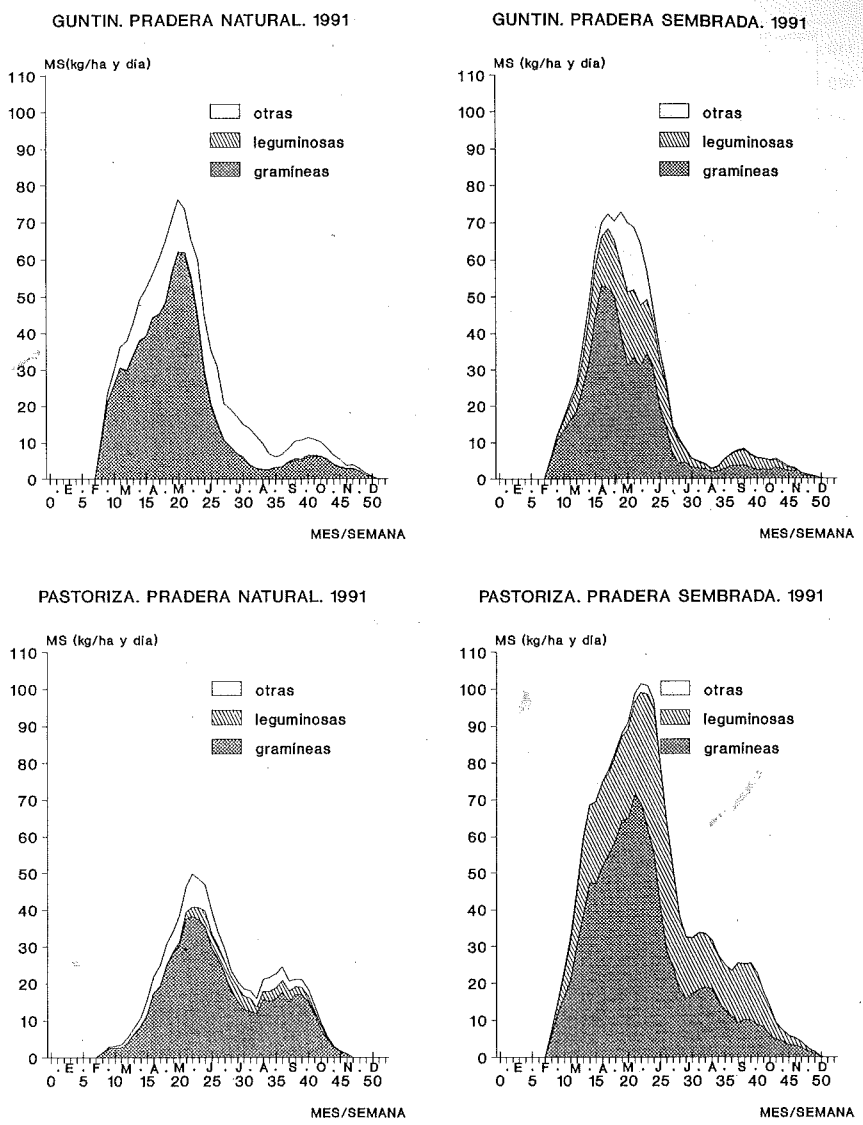


GRAFICO 1.- Crecimiento medio diario y composición botánica de praderas naturales y sembradas en Guntin y Pastoriza. Año 1991.

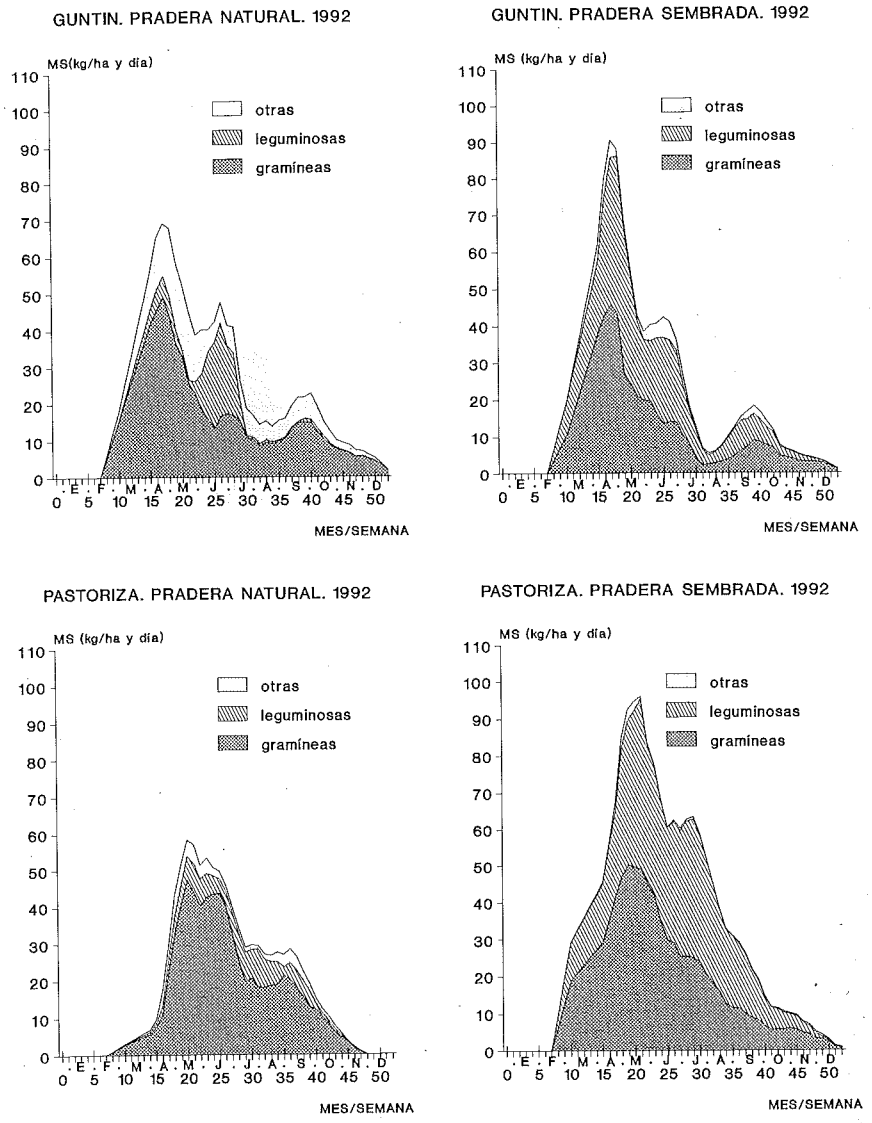


GRAFICO 2.- Crecimiento medio diario y composición botánica de praderas naturales y sembradas en Guntin y Pastoriza. Año 1992.

CUADRO 2.- PRODUCCION TOTAL ANUAL Y DE LAS COMPONENTES, EXPRESADAS EN t/ha DE MATERIA SECA, Y COMO PORCENTAJE DEL TOTAL, EN LAS PRADERAS NATURALES Y SEMBRADAS DE GUNTIN Y PASTORIZA

	GUNTIN				PASTORIZA			
	Natural		Sembrada		Natural		Sembrada	
COMPONENTES	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
AÑO 1991								
Gramíneas	5,9	71	4,5	62	4,3	77	7,7	61
Leguminosas	0,1	1	2,0	27	0,5	9	4,7	37
Otras plantas	2,3	28	0,8	11	0,8	14	0,2	2
TOTAL 91	**8,3**	**100**	**7,3**	**100**	**5,6**	**100**	**12,6**	**100**
AÑO 1992								
Gramíneas	5,9	64	4,3	49	5,3	77	6,4	51
Leguminosas	1,1	12	3,7	43	1,0	14	5,9	47
Otras plantas	2,2	24	0,7	8	0,6	9	0,2	2
TOTAL 92	**9,2**	**100**	**8,7**	**100**	**6,9**	**100**	**12,5**	**100**

Los tipos de curvas son distintos, mientras en Guntín se observa un claro bache de producción en verano, que se ha observado también en otras localidades como Navarra (ITGV, 1.988) y la zona costera atlántica de Galicia (Piñeiro et al., 1.986-87), en Pastoriza no se observó bache de verano, si se hace excepción del ligero bache de la pradera natural en 1.991. La forma de las curvas de Pastoriza tiene más parecido con las publicadas por Corrall (1.978) sobre Hurley, Inglaterra, que, en general, carecen de mínimo en verano.

CONCLUSIONES

Estos trabajos cuantifican, desde el punto de vista de la producción de hierba, las diferencias entre las producciones totales y su distribucción anual en dos importantes zonas ganaderas de la provincia de Lugo. Son, no obstante, datos iniciales que conviene completar y ampliar a praderas de otras zonas.

Es conveniente instalar una estación meteorológica en las proximidades de las praderas de Pastoriza para relacionar mejor la producción con los factores del clima.

BIBLIOGRAFIA

CORRAL, A.J.; FENLON, J.S. 1978. A comparative method for describing the seasonal distribution of production from grasses. *Journal of Agricultural Science*, 91, 61-67.

CORRAL, A.J. 1978. The effect of genotype and water supply on the seasonal pattern of grass production. *Proceedings of the 7th General Meeting of the European Grassland Federation*, 2.23-2.31. Bélgica.

ITGV (INSTITUTO TECNICO Y DE GESTION DEL VACUNO). 1988. Curvas de crecimiento. *Memoria de actividades de 1987*, 182-189. Navarra

PIÑEIRO, J.; PEREZ, M. 1986-87. Pasto y clima. *Memoria 1986-87 del Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo*, 35-39. Coruña

GROWTH CURVES OF PERMANENT AND SOWN PASTURES IN THE LUGO PROVINCE

SUMMARY

The growth curves of two pasture types, permanent and sown, were measured in Guntín and Pastoriza (Lugo).

The annual 1991 yield ranged from 5,6 t/ha dry matter, on the permanent pasture in Pastoriza, to 12,6 in the sown pasture in the same place. In the same year, yield was 8,3 and 7,3 for Guntín permanent and sown pastures, respectively. In 1992, yields were 6,9 and 12,5 in Pastoriza, and 9,2 and 8,7 in Guntín, for permanent and sown pastures, respectively.

Legumes were very scarse in permanent pastures and quite abundant in sown pastures, overall in Pastoriza, where legumes contribution to yield was of 37 an 47 % in 1991 and 1992, respectively.

Most of the yield came on march, april, may and june, overall in Guntín, where summer yield was very low.

KEYWORDS: Botanical composition, grasses, legumes, other species.

CICLO DE PRODUCCIÓN EN PRADOS DE SIEGA ALTOARAGONESES E INFLUENCIA DE LA PRECIPITACIÓN

PARDO, F., CHOCARRO, C. Y FILLAT, F.

Instituto Pirenaico de Ecología. Apdo. 64 ; 22700 Jaca

RESUMEN:

Se estudian las relaciones entre producción y precipitaciones en los prados de siega de un valle altoaragonés (Fragen, Valle de Broto). Las comparaciones entre los años 1989 (húmedo en primavera) y 1992 (seco en primavera) evidencian un claro adelanto en la producción del primer corte del 1989, así como una mayor producción. Para el crecimiento estival (segundo corte) se justifica la necesidad del riego a pesar de recibir una lluvia aparentemente suficiente en 1992. Las variaciones inter-parcelas, debidas fundamentalmente a una distinta capacidad de retención de agua por parte del suelo, demuestran unas mayores producciones en la primavera de un año seco (1992) en las parcelas ricas en arcilla. Para el segundo corte (verano) la composición florística (rebrote de las leguminosas) parece ser más importante que la regulación hídrica del suelo.

PALABRAS CLAVE: Prados de siega, producción, precipitación.

INTRODUCCION

Los prados de siega Altoaragoneses están en el límite sur del área europea de prados de siega y la pluviometría anual, igual o superior a 900-1000 mm, constituye el factor limitante más importante (Creus et al.,1984).Las relaciones entre precipitación y producción fueron analizadas ampliamente en diferentes ambientes europeos (Lockhart et al., 1969; Lemaire et al., 1982; Arnaud et al., 1978; Duru, 1987)y, para el Pirineo frances, se han presentado incluso algunos modelos predictivos (Duru et Charpenteau, 1985). Nuestros primeros estudios en la zona de prados sirvieron para delimitar las características más generales (Creus et al., 1984; Fillat, 1984) y para captar las evoluciones fenológicas ligadas a la temperatura (Chocarro y Fillat, 1987).En esta aportación estudiamos las relaciones entre producción de heno y precipitación en un valle altoaragonés elegido por sus características intermedias dentro del conjunto pirenaico.

MATERIAL Y METODOS

Se seleccionaron dos prados de siega en la localidad de Fragen (Valle de Broto). Uno de ellos, a 1050 m de altitud, en regadío y aprovechado mediante dos cortes (junio y agosto). El segundo, a 1100 m, en secano, con un corte. En ambos casos, se da además un pastoreo primaveral suave y otro otoñal más intenso.

Como registros pluviométricos, se cuenta con una serie de 29 años (1964-92). Para el cálculo de probabilidades de lluvia se emplea la fórmula de Weilbull, aconsejada por la FAO (Doorenbos y Pruitt, 1976). Del año 1992, se dispone de datos de temperatura de una garita de registro semanal situada en Fragen (1100 m). Para la determinación de la textura de los suelos se realizó un muestreo a cinco profundidades distintas y con dos repeticiones por prado, cuando fue posible. Se aplicó el análisis de granulometrias por sedimentación discontínua y se siguieron los criterios de clasificación USDA (in Porta et al, 1986). El seguimiento de la producción se llevó a cabo en 1989 (sólo en el prado de regadío) y en 1992 (secano y regadío) mediante el corte de microparcelas de 0,5x0,5 m, realizando 9 repeticiones para cada uno de los dos prados. El número de muestreos, las fechas y producciones se reflejan en la figura 1. La producción se expresa en gramos de materia seca por metro cuadrado.

RESULTADOS

Variaciones interanuales

Las comparaciones entre 1989 y 1992 se realizan a partir de los muestreos del prado de regadío. En la figura 1 se representa la evolución de la biomasa

aérea a lo largo del tiempo. Se puede observar una misma pauta de crecimiento primaveral en ambos años, que consiste en una sigmoide típica seguida de un incremento final de la producción justo antes del corte. Se interpretaría la primera parte de la curva como un crecimiento contínuo de la vegetación hasta su máximo desarrollo (fructificación), a partir de ese momento se produce un rebrote que, unido al material ya maduro, supone un incremento de la producción final (Gillet et Jacquard, 1969; Chocarro et al.,1992). La diferencia entre la primavera del 89 y la del 92, viene dada por la producción y la fecha de obtención de la misma (375 g ms/m^2, en el 16-6-89 y 337 g ms/m^2 el 25-6-92) y es posible obsevar un adelantamiento en el tiempo de la curva de desarrollo, desde el inicio de la brotación, en el 89 respecto del 92. Tanto el aumento en la producción como el adelantamiento en el tiempo, podemos interpretarlos al observar las gráficas de precipitación de la figura 1. Mientras en 1989 las lluvias primaverales se repartiron homogéneamente, 251,0 mm en 27 días de lluvia desde el 30-3 al 2-6, en 1992, fueron 267,9 mm en tan solo 18 días acumulados al final del mismo período.

En el desarrollo estival, las curvas de crecimiento son claramente diferentes: por un lado, en 1989, el inicio del rebrote estival comienza 10 días antes y recibe un aporte de agua adicional por medio del riego, lo que permite un desarrollo más importante, alcanzandose la parte final de la sigmoide en el momento del corte; sin embargo, en 1992, la siega se produjo en un estado de crecimiento anterior al máximo desarrollo, al mismo tiempo, la precipitación, alcanzó valores muy superiores en el 92, lo que provocó la eliminación del riego. La precipitación en el verano del 89 fue de 193,8 mm en 15 días de lluvia, del 26-6 al 26-8, suplementadas con 6 riegos a manta, con una dósis de 131 l/m^2, suponiendolos con una eficacia del 60 % (Domínguez, 1971), significa un total de 471,6 l/m^2, que añadido a la precipitación, da un total de 664,6 mm en el período mencionado. En cambio, en 1992, el único aporte de agua fueron los 338,7 mm de lluvia en 19 días del mismo período.

Variaciones inter-parcelas

Comparando los resultados de 1992, en el prado de secano y en el de regadío (fig. 1), observamos una clara diferencia durante el crecimiento primaveral. Frente al modelo ya comentado seguido en la parcela de regadío, el desarrollo en el secano, experimenta un fuerte incremento en los primeros días, que sería explicado por los diferentes tipos de suelo en los que se sitúan ambos prados (fig. 2). Se observa que las muestras del secano, aunque heterogéneas, tienen mayor porcentaje de arcillas, aumentando en profundidad, lo que contribuye a almacenar mejor el agua caída. En el rebrote de verano no se nota tanta diferencia puesto que la precipitación es bastante regular a lo largo de ese período, como hemos explicado en el apartado

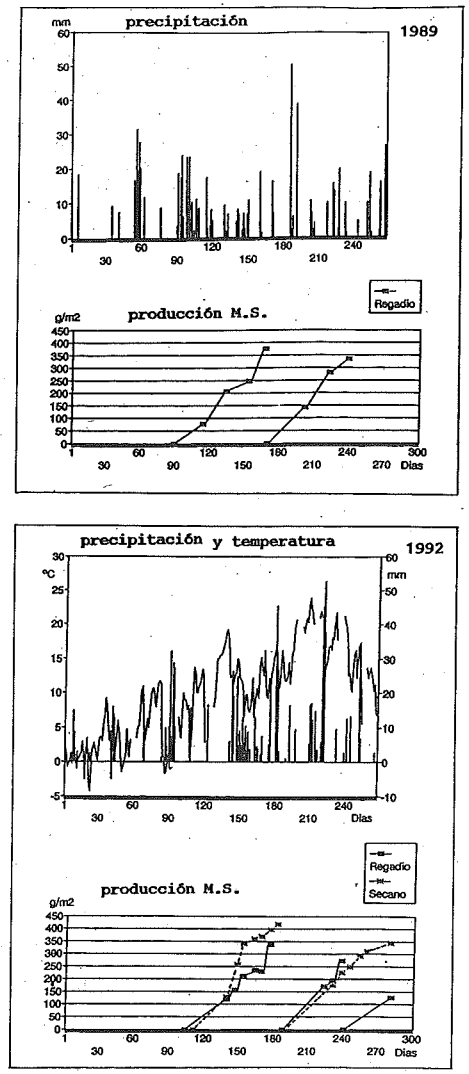


Figura 1. Comparaciones entre biomasa aérea y factores climáticos en 1989 y 1992 en prados de siega altoaragoneses. Para 1989 se controlaron las producciones de un prado de secano y las precipitaciones. Para 1992, los prados fueron uno de secano y otro de regadío y se controlaron precipitaciones y temperaturas. Las temperaturas se dibujan mediante curvas y las precipitaciones en diagramas de barras. Los días se cuentan desde el 1 de enero (1) hasta el 31 de diciembre (365) de cada año.

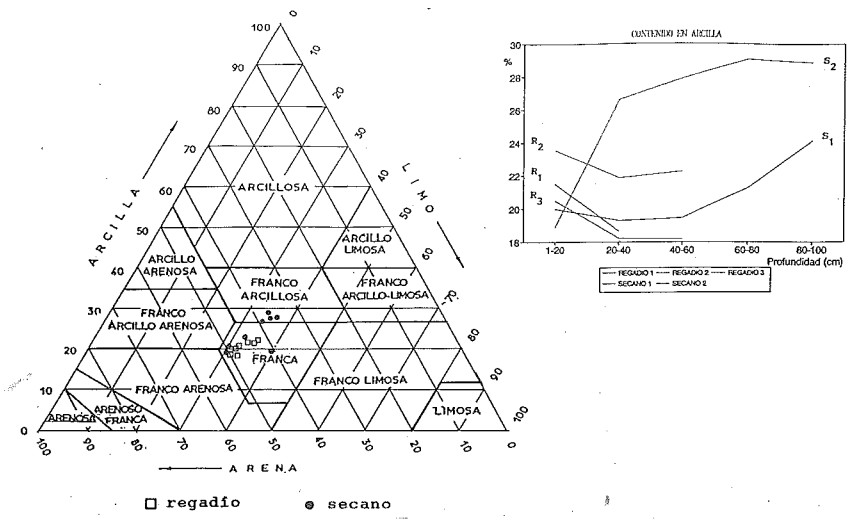


Figura 2. Textura de los suelos de los prados de secano y regadío en 1992. Situación de las muestras en coordenadas triangulares y relación entre profundidad y tanto por ciento de arcilla.

anterior. Sin embargo, el regadío, siempre presenta producciones superiores al secano, posiblemente relacionadas con su mayor porcentaje de leguminosas (Cantero et al., 1991).

DISCUSION

En la parte final de la curva de crecimiento primaveral, hay un aumento en la biomasa debido a nuevos rebrotes vegetativos, nacidos después de la maduración (Gillet y Jacquard, 1969; Chocarro et al., 1992). La fecha de corte tardía podría justificarse como espectativa para conseguir este incremento de producción. La probabilidad de unas lluvias de final de primavera iguales o mayores a las del año 1989 es del 60 % lo que corrobora todavía más dicha fecha de corte.

Suponiendo que la producción primaveral dependa estrechamente de la disponibilidad de agua almacenada en el suelo, al hallarnos sobre sustrato morrénico y con gran heterogeneidad en cuanto a la distribución de las arcillas (Martí, 1978; Serrat et al., 1982), dicha producción está condicionada por la situación del prado en la ladera (Lasanta, 1988).

En el caso del crecimiento estival, el segundo corte, está siempre condicionado a la posibilidad de aplicar el riego, así por ejemplo, la probabilidad de una precipitación en verano igual o superior a la del 92, es inferior al 20 %. Ni siquiera para este año, con una precipitación tan elevada, se consiguieron producciones comparables a las obtenidas con riego (375.03 g de M.S./m^2 con riego en 1989 frente a 272.92 g de M.S./m^2 sin riego en 1992)

CONCLUSIONES

Considerando el henificado como la técnica de conservación más extendida en el Altoaragón, se justificaría la fecha de corte tardía como un buen sistema para incorporar a la cosecha los rebrotes de final de primavera.

En la mayoría de los casos, el riego estival para conseguir el segundo corte es imprescindible aunque las precipitaciones en verano sean elevadas.

BIBLIOGRAFIA

Arnaud, R.; De Montard, F. and Niqueux, N., 1978. Influence du mode d'explotation sur la production d'une prairie permanente en altitud. Fourrages 75: 29-54.

Cantero, C.; Chocarro, C.; Fanlo, R.; Fillat, F. y Goded, M.L., 1991. Estructura de un prado de siega altoaragonés. Análisis del estado hídrico y comportamiento estomático. III Jornadas de la asociación Española de ecología Terrestre. León.

Creus, J.; Fillat, F y Gomez, D., 1984. El fresno de hoja ancha como árbol semisalvaje en el Pirineo de Huesca (Aragón). Acta Biológica Montana 4: 445-454.

Chocarro, C. y Fillat, F., 1987. Evolución estacional de algunos factores ecológicos detectados por fotografía en una pradera pirenaica. Pastos 17 (1 y 2): 269-284.

Chocarro, C.; Goded, M.L. y Fanlo, R.,1992. Fenología de las principales especies de un prado de siega pirenaico.XXXIII reunión científica de la S.E.E.P. Ciudad Real.

Domíngez, F. 1971. El riego su implantación y su técnica. Ed. Dossat S.A. Madrid, 389 pp.

Doorenbos, J. y Pruitt, W.O. 1976. Las necesidades de agua en los cultivos. Ed. F.A.O. Roma 200 pp.

Duru, M. et Charpenteau, J.L., 1985. Comment lever la contrainte climatique sur l'hivernage des troupeaux ovins dans les Pyrénées? Les réponses apportées par des simulations. Fourrages 103: 3-29.

Duru, M., 1987. Climat et croissance de l'herbe pour recolte en fourrage sec dans les Pyrénées Centrals. In Agrometeorologie des regions de moyenne montagne: 317-333. Ed. I.N.R.A., Paris.

Fillat, F., 1984. Una forma de explotación tradicional de la montaña: la ganadería extensiva. In III Curso de Ordenación del Territorio. Ed. J. Porta. E.T.S.E.Agronoms. Lérida.

Gillet, M. y Jacquard, P. 1969. La production végetale et sa repartition dans le temps. Fourrages 38: 57-74.

Lemaire, G.; Salette, J. et Laissus, 1989. Analyse de la croissance d'une prairie naturelle normande au printemps. I. la production et sa variabilité. Fourrages 91: 3-16.

Lockhart, D.A.S., Hernolt, J.B.D., Cunningham, J.M.M.; Heddle, R.G., 1969. The effects of winter grazing on subsegment production from pasture. J. Br. Grassl. Soc., 24: 146-150.

Lasanta, T., 1988. La evolución del espacio agrario en áreas de montaña: modelos en el Pirineo Aragonés. Tésis doctoral, Universidad de Zaragoza, 620 pp.

Marti, C. E., 1978. Aspectos de la problemática geomorfológica del Alto Aragón Occidental. Estudios Geográficos 39,153: 473-493.

Porta, J.; López Acebedo, M. y rodrígez, R., 1986. Técnicas y experimentos en edafología. Ed. Col.legi Oficial d'Enginyers Agronoms de Catalunya. Barcelona. 283 pp.

Serrat,D.; Vilaplana, J.M. and Marti, C.E., 1982. Some depositional models in glaciolacustrine enviroments (Southern Pyrenees). INQUA Symposium on the Genesis and Lithology of Quaternary Deposits, "Tills and Related Deposits": 231-244.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento por la colaboración prestada a Iberdrola suministrándonos los datos pluviométricos, a R. Galindo por los análisis granulométricos de suelos, a S. Pérez por el procesado de las muestras vegetales y a R. Fanlo por sus múltiples comentarios. El trabajo se ha realizado en el marco de los proyectos CAICYT (PB-87/0349) y CE (PL-900131).

PRODUCTION CYCLE IN HIGHARAGONESE HAY MEADOWS AND RAINFALL INFLUENCES

SUMMARY:

Relationship between production an rainfall in hay meadows of an higharagonese valley (Fragen, Broto valley) are studied. Comparisons between 1989 (wet spring) and 1992 (dry spring) are made, a production anticipation an a higher production are show in 1989. The irrigation is necessary to obtain the summer regrowth (second cut) inclusive in a year with suitable rainfall like 1992.

The inter-meadows variations, related to a different water retention capacity, show a higher production in rich clay meadows during a dry spring (1992). The floristical composition (leguminous regrowth) seems to be more important than hidric soil regulations for the second cut (summer).

KEYWORDS: Hay meadows, production, precipitation.

TEMA C
PRODUCCION ANIMAL

PONENCIA

Epizootiología y control de las principales parasitosis de los rumiantes en pastoreo en Castilla-La Mancha

GARCIA ROMERO, C.*, VALCARCEL SANCHO, F.*, ROJO VAZQUEZ, F.**

Laboratorio de Parasitología Animal. Servicio de Investigación Agraria. Ctra. de Madrid, Km. 64 - OLIAS DEL REY (Toledo)
****Departamento de Patología Animal (Sanidad Animal). Universidad de León. 24071-LEON***

1. INTRODUCCION

La cabaña ganadera castellano-manchega, referida a los rumiantes, está formada por aproximadamente 3.923.361 ovinos, 508.336 caprinos y 226.332 bovinos, cuyos sistemas de explotación están basados en el pastoreo de los recursos vegetales existentes: prados y pastizales, barbecheras, rastrojeras, cultivos veza-cereal y praderas de regadios. Estos sistemas facilitan el desarrollo de los ciclos biológicos de muchos parásitos, y por tanto, favorecen los parasitismos que dan lugar a alteraciones que repercuten en la productividad y rentabilidad de las producciones, que hacen perder competitividad a los productos pecuarios.

Puesto que el objetivo final de la explotación animal es la obtención de productos ganaderos, es fácil entender que cualquier factor que interfiere en la producción repercute en el éxito de la empresa. Destacan por su importancia los procesos patológicos -entre ellos los parasitismos y, en su caso, las parasitosis- que merman las producciones y, a veces, causan la muerte de los animales.

Los modernos conceptos ecológicos aplicados a la Parasitología muestran que la distribución de las poblaciones parasitarias en las poblaciones de hospedadores siguen un modelo binomial negativo; es decir, hay una gradación en los niveles de parasitismo, que va desde los individuos que no albergan casi ningún parásito hasta los que padecen manifestaciones clínicas y mueren como consecuencia de una elevada carga parasitaria. Entre los dos extremos se encuentran grupos de individuos con manifestaciones variables.

Esas oscilaciones en los niveles de infección están condicionadas, entre otros factores, por el desarrollo de sistemas de producción animal que han permitido cambios en los sistemas de explotación. Aunque el incremento en la producción ganadera se debe, primordialmente, a los sistemas intensivos, en España existe todavía una gran dependencia del sector primario lo que se traduce en el aprovechamiento, mediante pastoreo, de los recursos herbáceos.

Los sistemas extensivos practicados en amplias zonas españolas, suponen la disposición de grandes espacios libres por los animales lo que, desde el punto de vista parasitario, significa que los niveles de contaminación de las praderas son bajos. En esos casos, la norma es que las infecciones sean subclínicas. No obstante, también en esas circunstancias son posibles los parasitismos intensos o las parasitosis, debidos a fuertes contaminaciones en determinadas zonas de las praderas, abrevaderos, etcétera.

En la explotación intensiva, el número de animales por unidad de superficie puede aumentar considerablemente, con los consiguientes riesgos de parasitosis, muchas veces graves.

Aunque existen diversos factores responsables de la presentación de las

enfermedades parasitarias, desde el punto de vista epidemiológico, los más importantes son dos: 1) la fluctuación estacional de las poblaciones preparásitas; y 2) los cambios en la magnitud de las poblaciones parasitarias dentro del hospedador.

El número de formas de vida libre de los parásitos varía según la estación del año y las condiciones climáticas de una determinada área geográfica. La fluctuación estacional de las poblaciones parasitarias se debe, por una parte, a la longevidad de las formas infectantes, que depende de las condiciones climáticas y de la forma infectante (tipo de huevos, fases larvarias, metacercarias, quistes, etcétera); y, por otra, al desarrollo estacional de las formas parásitas hasta alcanzar la fase infectante, que varía en el tiempo y en su magnitud.

En la submeseta meridional de España, donde se incluye Castilla-La Mancha, el pastoreo es la forma de aprovechamiento más habitual de los sistemas de producción de rumiantes. En estos regímenes, caracterizados por grandes superficies y bajas cargas ganaderas, la dispersión de las deyecciones es considerable, las formas contaminantes están muy diseminadas, y, por tanto, los niveles de infestación animal son bajos dando lugar a procesos subclínicos que pasan desapercibidos, pero eso sí, con pérdidas de producción. No obstante, cuando hay hacinamiento de los animales en abrevaderos y zonas de reposo o cuando existen microclimas favorables (en zonas adehesadas, riberas de ríos, etcétera) puede haber un mayor grado de contaminación parasitaria de la hierba y, finalmente, unos niveles de infección parasitaria elevados, sobre todo en animales jóvenes. Eso da lugar a la presentación de procesos parasitarios con manifestaciones clínicas, claramente visibles, que pueden provocar la muerte del animal. Este tipo de situaciones se produce también en explotaciones intensivas, en las que los animales pastan en praderas de regadío, sin ningún tipo de medidas racionales de aprovechaiento de las mismas y con elevadas cargas ganaderas.

Como ya señalamos, los parasitismos subclínicos son los de mayor transcendencia de estas zonas, caracterizándose porque las cargas parasitarias de los animales tienen valores normales y, por tanto, no manifiestan procesos clínicos visibles; sin embargo, son los más peligrosos y los que más pérdidas económicas ocasionan al ganadero, pasando habitualmente desapercibidos. En este tipo de procesos, además de las mermas en el producto obtenido con canales de peso inferior al normal y de mala calidad, hay que sumar los costos de alimentación que se elevan extraordinariamente, pues los animales en ningún momento muestran inapetencia como ocurre en casos agudos.

En consecuencia, hay que intensificar los estudios epidemiológicos de las helmintosis, porque el sector agrario castellano-manchego así lo está demandando, dada la importancia que los productos ganaderos regionales tienen en

el contexto nacional y Europeo. En este sentido, es necesario continuar trabajando acerca de los ciclos biológicos, modelos epidemiológicos de contaminación de pastos, de transmisión de especies parásitas y en las relaciones parásito-hospedador, pues las informaciones generadas son absolutamente imprescindibles para aplicar unas medidas de control racionales y efectivas, que contribuyan a reducir los "in-puts" que las parasitosis aumentan en los ciclos productivos.

2. PARASITOSIS MAS IMPORTANTES DE LOS RUMIANTES

Aunque muchas parasitosis producidas por protozoos y artrópodos tienen una gran importancia en el contexto de la Sanidad Animal, en esta ponencia nos ocuparemos exclusivamente de las enfermedades que producen algunos helmintos, que se adquieren primordialmente en el pastoreo. De todas formas, también hay procesos debidos a helmintos que tienen más importancia desde el punto de vista de la Sanidad pública (p. ej., la hidatidosis, las cisticercosis, etcétera), pero se apartan ligeramente del marco de esta reunión. En definitiva, sólo nos dedicaremos al estudio de helmintosis con repercusiones clínicas y/o zootécnicas.

2.1. NEMATODOSIS GASTROINTESTINALES

2.1.1. EPIDEMIOLOGIA

Las gastroenteritis parasitarias son enfermedades parasitarias causadas por nematodos de los géneros Ostertagia, Trichostronylus, Haemonchus, Cooperia y Nematodirus (Trichostrongylidae), Bunostomum (Ancylostomatidae) y Oesophagostomum y Chabertia (Strongylidae), destacando los tricoestrongílidos. En general, los rumiantes no padecen habitualmente infestaciones puras, sino son frecuentes los parasitismos mixtos, mucho más acusados en el ganado ovino que en el caprino y vacuno.

El ciclo biológico de los tricostrongílidos es directo, sin intervención de hospedadores intermediarios. Existe una fase externa o preparásita, influenciada por factores medio-ambientales; y otra endógena o parasitaria, que tiene lugar en el hospedador y está relacionada -indirectamente- con circunstancias del medio exterior, en el que han vivido las fases preparasitarias y con el propio hospedador.

La fase preparasitaria comienza cuando los animales enfermos y/o portadores eliminan huevos con las heces y contaminan los prados.

La eliminación de huevos con las heces no suele guardar relación con la carga parasitaria del animal, por lo que los análisis coprológicos tienen un valor relativo a la hora de evaluar las poblaciones parasitarias, proporcionan-

do sólo una información orientativa sobre el grado de infestación animal. Por otra parte, las tasas de reproducción de las hembras es variable, dependiendo ello de una serie de factores del parásito (prolificidad, carga parasita-ria, etc.) y del hospedador.

En este sentido, la edad es bastante importante, (los jóvenes eliminan más que los adultos). A veces, hay resistencias ligadas a la inmunidad adquirida, que se manifiestan por una reducción del número de huevos eliminados con las heces, por la eliminación de vermes adultos (autocuración), o bien por la imposibilidad de asentamiento en la mucosa de nuevas L_3 (protección). La constitución genética es otro factor y está muy ligada a resitencia adquirida naturalmente a ciertas especies de nematodos, como se ha puesto de manifiesto en ovinos con hemoglobina A, frente a infestaciones de H. contortus, por tener la capacidad de producir tipo C, cuya capacidad transportadora de oxígeno es muy superior, y por tanto, soportan mejor la acción anemizante ocasionada por dicho parásito. La hiponutrición y estados carenciales tienen un efecto determinante, así como ciertos estados fisológicos (p. ej., el parto y la lactación) que en definitiva producen por diversas causas derivadas del estrés (que repercute en el sistema inmunitario), o bien de tipo hormonal, un incremento de la eliminación de huevos. Por último, no debemos olvidar que la cantidad de heces y su consistencia, la hora del día, y la época del año (elevación primaveral, "spring rise" o "peri-parturient rise") tienen también una influencia decisiva.

Cuando los huevos llegan al medio exterior, si las condiciones climáticas son adecuadas, tiene lugar el desarrollo embrionario, formándose las L_1, que eclosionan, se nutren de materia orgánica de las heces, mudan a L_2 y tras alimentarse de la misma forma que la anterior, muda y se transforma en la tercera fase larvaria o L_3, infestante para los hospedadores definitivos. Esta larva infestante con doble vaina tiene gran resistencia exterior, siendo por tanto más elevada la mortalidad de las fases anteriores.

Dentro de este esquema general, existen excepciones, como en el caso de Nematodirus (L_1 y L_2 se desarrollan dentro del huevo eclosionando las L_3) y Marshallagia (las L_2 eclosionan y se transforma en L_3 en el exterior).

Las condiciones de desarrollo y capacidad de supervivencia varían entre los distintos tricostrongílidos. Haemonchus, necesita una temperatura media mensual superior a los 18° C (intervalo 15-37° C), con precipitaciones mensuales de 50 mm, desarrollándose en primavera y, si hay suficiente humedad, en verano y principios de otoño. Ostertagia y Trichostrongylus, tienen rangos térmicos parecidos, entre 6-20° C, con óptimos entre 13-18° C, y con necesidades de agua igual que la especie anterior, si bien Ostertagia es mucho más resistente a la desecación, desarrollándose relativamente bien en períodos secos y a temperaturas frías, estando las mínimas de desarrollo

comprobadas alrededor de los 4° C. Las especies de Nematodirus tienen una gran resistencia exterior, aunque hay diferencias en cuanto a la cronología de la fase externa; por ejemplo, los huevos de N. battus necesitan una exposición prolongada al frío y un estímulo final de la temperatura del suelo para eclosionar; en N. filicollis la eclosión es tardía, comenzando su aparición en el otoño y alcanzando el máximo en primavera. No obstante, todas las especies necesitan de humedad para el normal desarrollo, si bien puede acontecer en periodos secos.

Una vez formadas las larvas infestantes de tricostrongílidos para que puedan ser ingeridas por los rumiantes que pastan, necesitan abandonar las heces y alcanzar la parte alta de la hierba. Es decir, tiene lugar unos movimientos larvarios, al azar, que implican desplazamientos horizontales y verticales que están condicionados por factores de tipo climático, edáfico, botánico y mecánico. La emigración horizontal está favorecida por agentes mecánicos (agua de lluvia, etc.) y biológicos (hongos, escarabajos, etc.).

Desde el punto de vista del control de estas parasitosis, deben conocerse algunos aspectos epidemiológicos relacionados con la fase exógena; entre ellos, las fuentes de contaminación de los pastos, que tienen diversos orígenes:

1.-Huevos y/o larvas infestantes, desarrolladas en el otoño anterior y que han sobrevivido al invierno y provocan las infestaciones en los rumiantes que pastan en primavera y otoño. En terneros que comienzan a pastar en primavera, las L_3 residuales son la principal fuente de infestación.

2.-Animales portadores y/o enfermos, que se han infestado en temporadas anteriores de pastoreo y eliminan gran cantidad de huevos. Debe tenerse en cuenta que el fenómeno de "inhibición larvaria" -que luego comentaremos- y la elevación peri-parto que contribuyen de forma determinante a incrementar los niveles de contaminación de los pastos, con el consiguiente riesgo para los animales.

3.-En épocas de sequía, la masa fecal constituyen verdaderos reservorios de huevos y larvas. Por tanto, en condiciones óptimas de temperatura y tras las lluvias, se produce una gran salida de larvas que contaminan notablemente el pasto. Una estación propicia es el otoño, coincidiendo con el regimen de precipitaciones.

En las zonas de secano español, y por tanto en Castilla-La Mancha, la primavera es una época favorable para la infestación, ya que existe un incremento de la eliminación de huevos, muy significativa en los ovinos, y además coincide con la temporada de partos, que hace que un gran número de huevos se transforme, en poco tiempo, en L_3 (abril-junio) con el consiguiente riesgo para los animales que pastan, sobre todo en los jóvenes que son los más receptivos.

A medida que la temperatura se eleva y las precipitaciones son más escasas, las poblaciones larvarias disminuyen bastante, aunque las Ostertagia spp. pueden aparecer en julio-agosto, y las Tricostrongylus spp. al final del verano. No obstante, si la pluviosidad es alta la velocidad de desarrollo se dispara, formándose abundantes L_3, pudiéndose presentar brotes en julio-agosto y finales de verano.

Con las primeras lluvias otoñales y la moderación de las temperaturas, los huevos que han sobrevivido a las condiciones estivales, más los aportados al pastizal por los animales, comienzan de nuevo su desarrollo dando lugar a un nuevo incremento de L_3, que son las responsables de la elevación otoñal. Es por tanto, el otoño un periodo muy favorable para el desarrollo de la mayoría de las especies de nematodos, por lo que los riesgos de infestación son grandes.

En el invierno, si las temperaturas son muy frías (por debajo de 4°C) muere la mayoría de las formas parasitarias, aunque algunas sobreviven sin desarrollarse, como ocurre con Ostertagia. Si son más moderadas, casi todos los tricostrongílidos pueden producir infestaciones en primavera. Por otra parte, las heces pastosas pueden actuar como reservorios de larvas infestantes, facilitando de esta manera la supervivencia durante periodos inadecuados. Otras veces, las larvas de algunos tricostrongílidos pueden emigar hacia la tierra.

En las condiciones agro-climáticas castellano-manchegas, se ha estudiado recientemente el modelo epidemiológico de contaminación de pastos por tricostrongílidos y la cinética estacional de infestación en el ganado ovino, habiéndose determinado los periodos de riesgo en enero-abril (mayo en algunos años) y octubre-diciembre (máximo en noviembre). En estas zonas de secano, la falta de lluvia es el factor más limitante para el desarrollo de tricostrongilídos, siendo el otoño una estación en donde las intensidades de parasitación son más altas que en cualquier otra estación, y por tanto, constituye una época de riesgo que hay que tener presente a la hora de establecer las medidas de control.

El ciclo vital continúa cuando las L_3 son ingeridas por los hospedadores, comenzando la fase parasitaria, en la que las L_3 pasan a L_4, mudan nuevamente y alcanzan la fase juvenil L_5, que da lugar a los adultos, cerrándose el ciclo evolutivo con la puesta de huevos.

Por su interés epidemiológico, hemos de indicar que en algunas especies de tricostrongílidos se produce un fenómeno de inhibición larvaria -pudiendo influir circunstancias ambientales y/o de tipo inmunitario- que produce un alargamiento considerable del ciclo biológico. En el caso de las Ostertagia spp, el proceso se inicia cuando los animales ingieren L_3 al final del otoño (octubre-noviembre), si bien puede ocurrir el fenómeno, aunque con menos

incidencia, entre abril-septiembre. Ello implica un descenso temporal del metabolismo larvario (hipobiosis) del estadio cuarto, de tal forma que esa fase queda sin evolucionar durante un periodo de hasta 5 meses. Al cabo del periodo y de forma sincrónica -por causas no bien conocidas- reanudan su desarrollo a finales de invierno-comienzo de primavera, dando lugar a un proceso clínico llamado Ostertagiosis tipo II, que es más grave que el tipo I, si bien afecta a menor cantidad de animales. Desde el punto de vista diagnóstico, en la Ostertagiosis tipo II o invernal la coprología tiene escaso valor, siendo de gran utilidad la determinación del pepsinógeno plasmático.

2.1.2. PROFILAXIS

Como ocurre en el control de cualquier enfermedad infecto-contagiosa, organizar un plan de lucha contra las Nematodosis gastrointestinales de forma racional, rentable, eficaz y escasamente contaminante para los productos pecuarios (leche y carne), implica conocer previamente la epidemiología en las diferentes zonas agro-climáticas, en función de los sistemas de explotación; es decir, los niveles de contaminación de los pastos y la cinética estacional de infestación.

Durante mucho tiempo se ha creído que el control de muchas parasitosis se conseguía cuando existía un equilibrio parásito-hospedador, por entender que con cargas parasitarias moderadas-bajas no había una repercusión importante, desde el punto de vista productivo. Actualmente se sabe, que también en los parasitismos bajos hay pérdidas relevantes de la producción.

El concepto moderno de control tiene como objetivo conseguir, en función del tipo de explotación y de su manejo, lograr unos niveles de infestación que no interfieran con el normal desarrollo del sistema productivo. Es decir, el control o las medidas profilácticas deben contemplar la aplicación de tratamientos antiparasitarios estratégicos, basados en la información epidemiológica, en combinación con el manejo de los pastos y métodos de aprovechamiento de los mismos. Pensemos también que, en los sistemas basados en el pastoreo, es imposible concebir que los animales estén libres de parásitos.

Los fármacos que se utilizan en los tratamientos antiparasitarios contra nematodos gastro-intestinales, son los benzimidazol-carbamatos (tiabendazol, mebendazol, febendazol, albenzadol, oxfendazol, parbendazol, cambendazol y oxibendazol), las tetrahidropirimidinas (morantel y pirantel), los derivados de la nitrofenil-guanidina (netobimin), los imidotiazoles (levamisol y tetramisol) y las avermectinas.

Desde el punto de vista de la periodicidad de aplicación de los tratamientos, lo más eficaz resultaría realizarlos cada 6-8 semanas en la estación de pastoreo, aunque no lo más económico ni biológico, por la repercusión que

tendría en la calidad de los productos, cualidad agro-alimentaria de suma importancia, por cuanto contribuye al bienestar social, y además tiene un impacto positivo desde el punto de vista comercial.

En la primavera, como coinciden gran parte de las parideras, y además suele ser el comienzo de la estación de pastoreo, aumentan mucho las formas infestantes (L_3) que han sobrevivido al invierno, o bien procedentes del desarrollo de huevos emitidos por las madres. Por tanto, es conveniente desparasitar 4 ó 6 semanas antes del parto, con lo que se consigue frenar los niveles de contaminación y aumentar el peso vivo, así como el desarrollo del cordero y/o ternero en el último tercio de gestación.

A veces, en función del tipo de explotación, el tratamiento puede hacerse 30 ó 40 días después de la entrada de los pastos, para evitar las infestaciones que se producen, fruto de la elevación primaveral. Igualmente, puede hacerse coincidir con el destete (corderos y/o terneros, así como hembras paridas). No deben administrarse antihelmintícos durante la lactación, si bien el grupo de tetrahidropirimidinas, por su escasa absorción intestinal, no aparecen en leche.

En el otoño, el mayor riesgo se presenta en el periodo octubre-diciembre, y por tanto, pueden ser eficaces las aplicaciones en el mes de octubre-noviembre, siendo aconsejable antes del parto, o bien después.

En otoñadas frías, y en prevención de la Ostertagiosis tipo II, es aconsejable administrar un tratamiento a principios-mediados de invierno con productos activos contra larvas en hipobiosis. En este sentido, son muy eficaces los benzimidazoles y las avermectinas, por sus propiedades larvicidas.

En praderas de regadío, se crean en épocas estivales condiciones de microclima favorable para el desarrollo y evolución de los parásitos, y pueden presentarse brotes de hemonchosis y ostertagiosis, por lo que se recomienda otro tratamiento en verano-principios de otoño.

Los animales que entren en cebadero y hallan pastado con anterioridad, deben ser tratados, repitiendo el mismo a la mitad del cebo, si se les suministra forrajes verdes. No es recomendable administrar antiparasitarios en los últimos 20 días antes de su venta para evitar el acúmulo de sustancias químicas en la carne y otros productos animales.

Las medidas de manejo son un punto que no han de olvidarse en el control y han de aplicarse, en la manera de lo posible, sincrónicamente con los tratamientos estratégicos. Entre algunas de ellas, destacamos las siguientes:

1º-Evitar los pastoreos estantes en los mismos lugares. Es preferible parcelar las grandes extensiones y planificar su aprovechamiento rotando. Así como, en praderas de regadío han de racionalizarse al máximo el sistema de pastoreo, evitando intensificar demasiado.

2º-Los animales jóvenes deben pastar en praderas que hallan descansado

el año anterior, y por tanto, tengan muy bajos o nulos niveles de contaminación, dejando los más contaminados para adultos, que sufren menos los impactos de las parasitosis, por el grado de resistencia que hallan adquirido. En este sentido, los bovinos se inmunizan más que los ovinos, de forma general.

3º-En fincas con ganaderías mixtas, de ganado vacuno y ovino, da buenos resultados alternar los pastos con ambas especies rumiantes, en el sentido que parcelas pastadas por los bovinos el año anterior, sean pastadas por ovinos y viceversa.

4º-En aquellos pastizales mejorados o praderas de regadío, que tanto en primavera y otoño tengan exceso de producción herbácea, es una práctica buena henificar y/o ensilar, puesto que al ser épocas con elevadas contaminaciones en los pastos, evitaremos riesgos.

Finalmente, las medidas higiénico-sanitarias contribuyen a mejorar el control, algunas de ellas son:

1º-Control de todos los animales nuevos que lleguen a la explotación, mediante análisis coprológicos, desparasitando si fuese necesario.

2º-Mantenimiento de apriscos limpios y camas secas, sin humedad.

3º-Tratamiento adecuado de estiércol. No es recomendable distribuir por el terreno camas con heces que no hayan sufrido una fermentación adecuada. En este sentido, hay que recordar que la mayoría de los antiparasitarios no son ovicidas.

4º-Evitar concentraciones innecesarias, así como adecuar los bebederos y abrevaderos, para que en sus alrededores no existan humedades ni vegetación, que favorecen el desarrollo y emigración de fases larvarias.

2.2. PARASITOSIS HEPATICAS

2.2.1. FASCIOLOSIS

2.2.1.1. *EPIDEMIOLOGIA*

La fasciolosis es un proceso hepático, casi siempre crónico, producida por especies del género **Fasciola** y acompañado de trastornos de la digestión y de la nutrición.

La especie responsable de la fasciolosis en áreas templadas y en las zonas de mayor altitud de los trópicos es **Fasciola hepatica**; en las áreas más calidas de los trópicos, predomina **Fasciola gigantica**, que se denunció en 1934 en Ciudad Real, en la oveja, aunque el hallazgo necesita confirmación.

Fasciola hepatica es un parásito hermafrodita que se localiza en los conductos biliares de los rumiantes y otras especies animales y del hombre. En los hospedadores no específicos, como el hombre y el caballo, puede encontrarse en los pulmones, bajo la piel o en otras partes del organismo.

Los parásitos adultos producen entre 3 y 5 mil huevos al día, que pasan con la bilis al intestino y -mezclados con las deyecciones- salen al exterior.

La eliminación de huevos varía de forma estacional (máximos en marzo-mayo y mínimos en enero-febrero) y diaria, con cantidades máximas hacia el mediodía.

La supervivencia y desarrollo de los huevos están influídos por diversos factores, primordialmente la temperatura y la humedad, pero también la tensión de oxígeno, el pH del medio, la intensidad de luz y determinadas concentraciones iónicas.

Se consideran temperaturas favorables las comprendidas entre 10° y 30° C y la óptima alrededor de 25°C, a la cual el desarrollo de los huevos se completa en 12-21 días.

En condiciones de campo y con temperaturas favorables, el tiempo necesario no es inferior a 4 semanas. Algunos huevos pueden sobrevivir al invierno y eclosionar en la primavera siguiente; sin embargo, la elevada mortalidad que se produce durante el periodo frio y el efecto letal de las heladas hacen que la contribución de estos huevos hibernantes a la contaminación de los pastos no sea significativa.

La humedad que aporta una fina película de agua rodeando al huevo es suficiente. La desecación destruye al huevo en 10 minutos.

Otros factores de importancia son el pH y la tensión de oxígeno. Una elevada tensión de oxígeno favorece la viabilidad de los huevos y la eclosión del miracidio. El rango de pH para el que existe desarrollo del huevo ha sido establecido entre 4.2 y 9.0 con una cierta preferencia por las condiciones ácidas. La luz es importante para la eclosión del miracidio.

Tras un período de desarrollo dependiente de la humedad y temperatura, del huevo eclosiona un miracidio que nada activamente hasta encontrar un HI adecuado. El miracidio tiene una vida muy corta y muere si no penetra en el caracol antes de 12 horas desde su eclosión (en ese tiempo puede recorrer unos 50 m a temperaturas de 10-15°C). Su longevidad depende de la temperatura y del pH.

Nada más penetrar (2-3 días ca.), los miracidios se transforman -en el hepatopáncreas del caracol- en esporocistos a partir de los cuales se generan (al cabo de unos 15 días) entre 8 y 10 redias (hasta 40); en condiciones favorables las redias producen cercarias. Si la nutrición del caracol y la temperatura no son adecuadas, se producen redias hijas a partir de las primeras generaciones de redias. Las primeras cercarias se desarrollan en tres semanas y la eliminación es abundante a las 5-6 semanas.

En la epidemiología de la fasciolosis tienen importancia determinados aspectos de la ecología y biología del hospedador intermediario. El hospedador intermediario más importante de **F. hepatica** en la mayor parte del mundo es

Lymnaea truncatula, pero en los países en que la fasciolosis ha sido "importada" (Australia, etc), el parásito se ha adaptado a caracoles autóctonos.

Entre los factores importantes están la naturaleza del suelo y el clima. Son hábitats óptimos los terrenos bajos, zonas inundadas, praderas con zonas poco permeables que se encharcan fácilmente con la lluvia, las zonas arcillosas y los terrenos compactos (orillas de los arroyos, presas, zonas de drenaje, etc.) Ofrecen condiciones adecuadas para el desarrollo las zonas inundadas con bordes enfangados por huellas de vehículos, animales, etcétera.

La capacidad reproductiva de las limneas es muy elevada. La eclosión depende de la temperatura: a 25°C se produce en 8-10 días. La actividad de los caracoles cesa cuando la temperatura es inferior a 10°C, pero un 30-50% sobreviven al invierno. En nuestras latitudes la actividad comienza en primavera que es cuando los infestados el año anterior comienzan a emitir cercarias.

En zonas en las que las temperaturas no descienden de los 10°C y hay humedad suficiente, pueden mantenerse activos todo el año y en áreas muy cálidas y secas se inactivan en el verano.

La infestación con un miracidio puede producir hasta 600 cercarias, que nadan activamente en el agua y al cabo de unos pocos minutos se fijan en la hierba, etc. y se enquistan transformándose en metacercarias.

El número de cercarias que se eliminan depende poco del número de miracidios que han penetrado. La formación de las cercarias es óptima a 22-23° C y su eliminación -igual que el desarrollo del parásito en el molusco- se detiene por debajo de 10°C.

Las metacercarias son viables durante mucho tiempo si la humedad es superior al 70%. Sumergidas en agua su resistencia depende de la temperatura: en épocas calurosas es de 4-5 semanas y durante el invierno pueden resistir hasta 6-7 meses. Eso significa que las metacercarias enquistadas en los últimos meses del año sobreviven hasta la siguiente primavera. En heno húmedo resisten hasta 8 meses pero si se añade ClNa para mejorar la henificación en dos semanas muere el 100%. En ensilado mueren en 30-40 días.

En algunas partes de España, la época de máxima infestación de los HI es la comprendida entre finales del verano y el otoño. Las infestaciones en el HD pueden producirse a lo largo de todo el año, aunque el máximo riesgo se produce en el otoño.

Desde la penetración del miracidio hasta la aparición de las primeras cercarias transcurren unas 8-10 semanas.

La infestación del hospedador definitivo tiene lugar durante el pastoreo, aunque también en los establos por ingestión de heno u otras sustancias contaminadas.

En el hospedador definitivo, las metacercarias se desenquistan en el duodeno, gracias a la acción de las enzimas gástricas, principalmente la pepsina, la tripsina, pancreatina y los ácidos biliares.

A las 24 horas las formas juveniles se encuentran en la cavidad abdominal y en 4-6 días la mayoría están en el parénquima hepático. Durante unos dos meses, el parásito emigra por el hígado pasando posteriormente a los conductos biliares en los que permenecerán de forma definitiva hasta su muerte.

En los conductos biliares y vesícula biliar alcanza la madurez sexual comenzando a observarse huevos en las heces a partir de la octava semana de la infestación.

2.2.1.2. *PROFILAXIS Y CONTROL*

La prevención de la fasciolosis debe basarse en el establecimiento de las siguientes medidas:

1.-Suprimir, reducir o aislar los hábitats de **Lymnaea**.

2.-Disminuir la población de hospedadores intermediarios e impedir su infestación.

3.-Reducir la presentación de brotes de enfermedad en los rumiantes.

Se cuenta en la actualidad con un conocimiento bastante completo del ciclo del parásito; se conocen asimismo muchos factores epidemiológicos implicados en la presentación de la enfermedad y se conocen varios métodos de predicción de la parasitosis clínica. Finalmente, se dispone de fármacos eficaces sobre fasciolas adultas e inmaduras que permiten disminuir la carga parasitaria en los hospedadores definitivos y de molusquicidas que pueden controlar las poblaciones de moluscos intermediarios en sus hábitats naturales. La puesta en práctica, de forma conjunta, de todos esos puntos permite el control de la fasciolosis de forma bastante adecuada.

1.-Suprimir, reducir o aislar los hábitats de **Lymnaea**.

La supresión o disminución de los hábitats de **Lymnaea** puede lograrse mediante el drenaje, que supone la mejor medida a largo plazo para el control de la fasicolosis. Sin embargo, esto exige una gran inversión económica durante varios años. El aislamiento de los hábitats puede realizarse mediante cercados permanentes de las zonas encharcadas para impedir que los animales accedan a ellos. Es también una medida de elevado coste, que obliga a un mantenimiento contínuo. En España se ha recomendado la construcción de bebederos que sustituyan a las charcas que se utilizan frecuentemente y cuyas orillas son zonas embarradas en las que se reproducen y mantienen con facilidad los moluscos.

2.-Disminuir la población de hospedadores intermediarios e impedir su infestación.

La disminución de la población de **Lymnaea** puede conseguirse mediante la utilización de molusquicidas, de entre los cuales merece ser considerado la N-tritilmorfolina ("Frescón"), que ha sido utilizado ampliamente en muchos países. Produce la muerte del 99 % de los caracoles y de una gran cantidad de huevos. Si se tiene cuidado de evitar la contaminación accidental de corrientes de agua con el producto sin diluir, son muy poco probables los efectos adversos.

Los principales problemas para su utilización son el método y el momento de su aplicación. Las pulverizaciones pueden ser adecuados, aunque en algunos terrenos la excesiva humedad puede impedir su distribución. La aplicación al comienzo de la primavera tiene la ventaja de que permite lograr un buen contacto con los caracoles y la muerte de los que han superado el invierno antes de que comience su puesta de huevos. La aplicación del molusquicida a mediados de verano permite la destrucción de los moluscos portadores de las fases larvarias que se desarrollan en el hospedador intermediario.

3.-Reducir la presentación de brotes de enfermedad en los rumiantes.

El empleo estratégico de antihelmínticos trata, por una parte, de impedir la contaminación de los pastos por huevos de **Fasciola** que den lugar a los miracidios que infestarán a los moluscos intermediarios, y, por otra, evitar los brotes clínicos de la enfermedad.

Los fasciolicidas más utilizados pertenecen a diversos grupos químicos, de los que destacan los derivados nitrofenólicos (nitroxinil y niclofolán); las salicilanilidas (bromosalanos, clioxanida, oxiclozanida, rafoxanida y closantel); los derivados bianilinados (diamfenetida); los compuestos sulfamidados (clorsulón); los bencimidazol-carbamatos (albendazol, triclabendazol y luxabendazol); y los derivados de la nitrofenilguanidina (netobimin).

Cuando los animales se estabulan durante el invierno, el tratamiento al comenzar la primavera con su fasciolicida eficaz frente a los parásitos adultos antes de que el ganado salga a los pastos suprime las fasciolas ya localizadas en los conductos biliares y, en consecuencia, la eliminación de huevos en las heces. Sin embargo, debe tenerse presente que no se eliminarán el 100 % de los parásitos, por lo que, aunque se obtiene una reducción de la infestación de los moluscos y posteriormente de los rumiantes, la supresión no será completa.

Si los animales permanecen en los pastos durante todo el año, no puede impedirse que se infesten con metacercarias durante el invierno, por lo que a comienzos de la primavera los animales estarán parasitados por fasciolas

adultas e inmaduras que complican el problema, haciendo inútil ese tratamiento único, a menos de que se utilicen fasciolicidas eficaces frente a vermes adultos y a inmaduros.

No debe olvidarse que algunos animales silvestres, tales como el conejo y los ciervos y gamos, que son hospedadores adecuados del parásito, pueden contribuir al mantenimiento de la infestación de los moluscos por **Fasciola hepatica**.

La prevención de los brotes de fasciolosis debe tener en cuenta la epidemiología de la enfermedad y los ciclos de infestación predominantes de los moluscos: el estival y el invernal. Con objeto de suprimir los brotes causados por la infestación estival, se recomienda sistemáticamente la administración de un fasciolocida en diciembre, que elimine los parásitos adultos de los conductos biliares y los estadios inmaduros finales todavía en el parénquima. En pastos muy infestados o en los años de condiciones muy adecuadas para la multiplicación de los moluscos y su infestación, puede ser interesante, al menos en las condiciones españolas, la administración a finales de septiembre de un fasciolicida activo frente a las fases inmaduras y posteriormente el tratamiento de diciembre antes indicado. El mayor coste de este plan quedaría compensado por la disminución de las pérdidas económicas debidas a la fasciolosis.

Se han desarrollado métodos de predicción de años favorables para una mayor incidencia de fasciolosis, basados en estudios que relacionan la incidencia y los datos meterológicos drante la estación de transmisión de la infestación y que se utilizan extensamente en algunos países europeos.

2.3. DICROCELIOSIS

2.3.1. EPIDEMIOLOGIA

La dicroceliosis, producida por **Dicrocoelium dendriticum**, tiene una creciente importancia -posiblemente por el control rutinario que se ejerce sobre la fasciolosis-. Cursa de forma crónica, tiene carácter enzoótico y afecta principalmente a los herbívoros, tanto domésticos como silvestres.

El hospedador definitivo más importante es la oveja y, en menor medida, la vaca y la cabra; sin embargo, el parásito puede encontrarse también en otras especies animales domésticos y silvestres.

En la zona central de España, el porcentaje de rebaños parasitados oscila entre el 37% (Albacete) y el 100% (Guadalajara), con valores intermedios para Cuenca (80%), Madrid (87%) y Toledo (93%).

Para su desarrollo **D dendriticum** necesita dos hospedadores intermediarios terrestres.

Los huevos salen al exterior con las deyecciones de los animales parasitados y son ingeridos por un primer hospedador intermediario. No

existe mucha especificidad entre el parásito y el primer hospedador intermediario, pudiendo intervenir diversos géneros y especies.

En el intestino del molusco, bajo la influencia de factores físico-químicos, eclosionan liberando los miracidios, que se localizan en los acini del hepatopáncreas y ocasionalmente en las gónadas, para transformarse en esporocistos de primer orden, que dan lugar a esporocistos de segundo orden y éstos finalmente a las cercarias a los 3-4 meses más o menos, en un número que varía entre 30 y 40.

Las cercarias pasan a la cavidad respiratoria del molusco y, gracias a los movimientos respiratorios del caracol, los descensos bruscos de temperatura, las humedades altas precedidas de períodos secos, etcétera, salen al exterior por el pneumostoma, envueltas en una capa mucosa, en forma de bolas en número de 100 ó más. Son las denominadas **bolas de mucus** ("slimeballs"), que quedan depositadas en el medio ambiente.

A continuación interviene el segundo HI, para el que la especificidad es más marcada, ya que sólo sirven individuos de la Familia Formicidae.

Las hormigas obreras ingieren las bolas de mucus en cuyo interior se encuentran las cercarias enquistadas. Atraviesan la pared del tubo digestivo y se enquistan en la región abdominal transformándose en **metacercarias**, que son infestantes a los 40-50 días. Normalmente se forman unas 30-40 por cada esporocisto de segundo orden.

Aunque la localización normal es el abdomen, al menos una cercaria (a veces 2 ó 3) emigra al ganglio subesofáfico, produciendo una conducta anormal de la hormiga que hace que permanezca en la hierba, "enganchada" por una incoordinación muscular, durante las horas frías del día y toda la noche.

El número medio de metacercarias/hormiga es de 20 en condiciones naturales. La(s) metacercaria(s) "cerebral(es)" carece(n) de capacidad para transformarse en adulto(s).

Las hormigas parasitadas son accesibles a los hospedadores definitivos que las ingieren con la hierba, durante el pastoreo.

En el intestino de la oveja, se desenquistan gracias a la acción del jugo pancreático, junto con la bilis. Posteriormente, tiene lugar una emigración hacia el hígado a través del conducto colédoco, que se realiza en una hora aproximadamente después del desenquistamiento.

Una vez en el hígado, **D dendriticum** se sitúa en los conductos biliares de distinto calibre y, finalmente, en la vesícula biliar donde alcanza la madurez sexual y comienza la puesta de huevos a las 8-12 semanas de la infestación.

La duración total del ciclo de vida del parásito, con las variaciones correspondientes, es de 6.5 a 9 meses, aproximadamente.

La epidemiología está condicionada por una serie de factores, entre los que cabe señalar:

1. la presencia de animales silvestres parasitados comparten zonas comunes con los domésticos;
2. las condiciones climáticas; y
3. factores edáficos, que limitan la distribución de los hospedadores intermediarios.

La tasa de producción de huevos está relacionada con la composición de la bilis de los hospedadores definitivos que, a su vez, depende del contenido graso de los alimentos. Por ello, indirectamente influyen las condiciones climáticas que actúan sobre el crecimiento vegetal.

Por su parte, la resistencia de los huevos en el medio ambiente depende de varios factores. Mantenidos a -10ºC permanecen vivos al cabo de cuatro meses lo que significa que, durante el invierno son capaces de sobrevivir de manera notable (85% de supervivencia) y ser viables en la primavera siguiente. Cuando la temperatura sobrepasa ligeramente los 18ºC y la humedad relativa es, al menos, del 75%, como ocurre durante la primavera y el otoño, las tasas de supervivencia son más bajas, pero todavía elevadas (75% aproximadamente).

Además, en esas épocas la actividad de los primeros hospedadores intermediarios es adecuada. En los meses en que la temperatura supera los 25ºC y la humedad relativa se encuentra también por encima del 75%, la mortalidad de los huevos es total.

En condiciones naturales, la supervivencia tiene un carácter estacional y no está relacionada con la "edad" de los huevos. Así, los huevos depositados en el medio ambiente entre los meses de enero y julio resisten en proporciones altas (75-85%), pero entre julio y agosto la mortalidad es muy elevada (casi total). A partir del mes de septiembre (entre septiembre y diciembre) vuelve de nuevo a observarse una significativa tasa de supervivencia al igual que en la primera mitad del año, de forma que los huevos de esa "época" no se destruyen hasta los meses calurosos del siguiente año (julio/agosto).

Por otra parte, la exposición de los huevos a condiciones ambientales naturales durante un máximo de 16 meses no guarda relación alguna con su capacidad de infestación para los moluscos.

Tanto en condiciones controladas como, posiblemente, en las naturales, la acción de las radiaciones ultravioleta y los cambios térmicos bruscos no parecen afectar a la supervivencia de los huevos. Además, la temperatura y humedad parecen favorecer el crecimiento de gérmenes del género **Streptomyces** -y posiblemente otros anaerobios-, con una determinada acción enzimática (quitinásica) responsable de la destrucción de los huevos.

Entre **D. dendriticum** y los primeros hospedadores intermediarios no hay una especificidad muy marcada. Existen muchos géneros y especies de gasterópodos terrestres que pueden intervenir en el ciclo, pero la especie más importante epidemiológicamente, por su validez fisiológica, abundancia y ubicuidad, es **Cernuella arigonis**.

El desarrollo parasitario en los moluscos está en relación con la "edad" del caracol y, con la dosis infestante de manera que cuando el número de miracidios es menor de 10 se desarrolla el número máximo de esporocistos.

Como se indicaba anteriormente, el **tipo de suelos** es un factor de gran importancia, puesto que la infestación está limitada por la presencia de los hospedadores intermediarios. Los caracoles prefieren terrenos calizos, lugares soleados, con hierba verde, zonas no muy pendientes (menos de 45ºC) y generalmente altas (800 m aproximadamente). Estos hábitats coinciden también con los de las hormigas segundos hospedadores intermediarios.

2.3.2. PROFILAXIS Y CONTROL

No existe ninguna medida de control totalmente eficaz para la prevención de la dicroceliosis.

Aún cuando la dicroceliosis es un problema en muchos países, todavía se desconocen muchos de los factores relacionados con su epidemiología, lo que impide poner en práctica medidas para el control.

La resistencia de los huevos de **D. dendriticum** en el ambiente, la amplia distribución de los primeros hospedadores intermediarios y la persistencia de las metacercarias en las hormigas, si bien limitan la distribución geográfica de la parasitosis a determinadas áreas, dificultan el control.

El uso de molusquicidas es impracticable, dada la falta de localización de los hábitats de los caracoles y el elevado potencial biótico de los moluscos.

Tampoco puede realizarse la destrucción de hormigueros mediante insecticidas, puesto que -aparte de que en algunos países las hormigas se consideran especies protegidas- se puede alterar peligrosamente el equilibrio ecológico.

Las únicas medidas aplicables son las dirigidas sobre los hospedadores definitivos y de entre ellas deben considerarse la desparasitación y el pastoreo.

El tratamiento de los animales al comienzo de la primavera, repetido durante varios años, puede disminuir el nivel de infestación de los hospedadores intermediarios. Un segundo tratamiento a mediados del otoño, normalmente disminuye la carga parasitaria y las pérdidas económicas que ocasiona la infestación.

2.4. PARASITOSIS RESPIRATORIAS

En términos generales, puede decirse que en España son más importantes las bronconeumonías parasitarias en los pequeños rumiantes que en el ganado vacuno, aunque **Dictyocaulus viviparus** tiene cierta relevancia en algunas zonas.

Son procesos de curso crónico, producidos por nematodos pertenecientes a las familias **Dyctiocaulidae** y **Protostrongilidae**, que se caracterizan principalmente por manifestaciones clínicas y anatomopatológicas correspondientes a un proceso nodular, acompañado de una inflamación de los bronquios y la tráquea.

2.4.1. DICTIOCAULOSIS

2.4.1.1. *EPIDEMIOLOGIA*

El ciclo biológico comienza con la eliminación de L_1 con las heces de los animales parasitados. El género **Dyctiocaulus**, tiene un ciclo biológico directo. Las L_1 salen con las heces y en el medio mudan dos veces, para transformarse en L_3 que conservan la cutícula de la fase anterior y son infestantes para los hospedadores definitivos.

En general la infestación de los animales se produce cuando ingieren hierba contaminada con L_3. Cuando estas llegan al intestino delgado, atraviesan la pared intestinal y van a localizarse en los ganglios mesentéricos, donde mudan y pasan a L_4. Por vía linfática llegan al corazón y de ahí con la sangre alcanzan los vasos pulmonares. Rompen la pared de los capilares pulmonares y pasan a los alvéolos y a los bronquiolos para situarse posteriormente en los bronquios. A los 18 días p.i. ya se encuentran en los pulmones.

Unos días más tarde mudan a L_5 o preadultos y terminan su desarrollo. Después de la fecundación comienza la puesta de huevos, que eclosionan "in situ", aunque las primeras larvas no aparecen en las heces hasta el día 26 p.i.

El periodo de prepatencia tiene una duración media de 32 días y una patencia de unos 90 días.

Las L_1 ascienden a la faringe; algunas salen al exterior con los esputos, pero la mayoría son deglutidas y salen al medio ambiente con las heces.

Tienen importancia epidemiológica en las infestaciones por **Dyctiocaulus** spp., la eliminación de L_1 con las heces de los animales parasitados, que sigue un ritmo estacional bicuspidal (final de invierno-primavera por un lado; y otoño-invernal, por otro); y el desarrollo de L_1 a L_3 en el medio ambiente, que depende de las condiciones de humedad y temperatura siendo los óptimos de 25°C durante 5-7 días.

Las condiciones climáticas de nuestro país durante el invierno son propicias para el desarrollo y supervivencia de las formas larvarias de **D. filaria** y **D. viviparus**. Otro tanto ocurre en el período estival, en el que las

temperaturas son elevadas y la pluviosidad casi nula, ésto explica que estas especies no sean frecuentes excepto en microclimas adecuados (zonas de regadío).

2.4.1.2. *PROFILAXIS Y CONTROL*

Como principal premisa, debe mantenerse un alto nivel nutritivo del rebaño, porque cuando las condiciones alimenticias son óptimas, existen más riesgos de infestación.

Las medidas más elementales para la prevención de la dictiocaulosis son:

1.-Evitar el pastoreo en zonas húmedas. Al final de la primavera, los pastos alcanzan una concentración de L_3 elevada por lo que conviene cambiar a los animales de pastos y aplicarles un tratamiento antihelmíntico eficaz.

En los climas suaves, durante el verano puede aumentar la población larvaria, por lo que conviene cambiar nuevamente de pastos al comienzo del otoño o finales del verano; sin embargo, en climas rigurosos durante el verano prácticamente todas las larvas mueren y los pastos no son peligrosos en esa época.

Por tanto el tratamiento antihelmíntico en primavera y final del otoño puede tener un efecto profiláctico, si se realiza al menos durante 2 años consecutivos.

2.-Separar los animales jóvenes de los adultos que pueden ser portadores mudos (eliminan L_1 en heces, pero no presentan sitomatología respiratoria aparente).

3.-Controlar las poblaciones larvarias de los pastos mediante el empleo de sustancias larvicidas como la cianamida cálcica (300 kg/ha) o abonando los pastos con superfosfatos, nitrato cálcico, etc. (costes ...)

4.-Inmunoprofilaxis: existe una vacuna contra la dictiocaulosis bovina; en el ganado ovino existen limitaciones económicas, puesto que en la vaca la dictiocaulosis puede llegar a ser un problema mientras que en la oveja, no.

2.5. PROTOSTRONGILIDOSIS

2.5.1.1. EPIDEMIOLOGIA

Los pequeños rumiantes eliminan con sus hecess L_1 que necesitan desarrollarse en un hospedador intermediario. Actúan caracoles terrestres pertenecientes a los Géneros **Cernuella**, **Cepaea**, **Cochicella**, **Helicella** y **Monacha**.

El contacto de las larvas con los hospedadores intermediarios tiene lugar cuando los caracoles se acercan a las deyecciones en cuyo interior se encuentran sobreviviendo las larvas. Se ha podido comprobar que las L_1 no trepan a la hierba como lo hacen las L_3 de los tricostrongílidos, sino que

permanecen en las heces hasta que los caracoles se acercan en busca de alimento.

La penetración percutánea de las L_1 ocurre en 10-15 segundos y se realiza por los surcos del pie. Esta penetración se ve favorecida por la presencia de la mucosidad, y algunos autores han demostrado que el mucus segregado por los caracoles ejerce un estímulo quimiotáctico positivo.

La temperatura óptima para la penetración oscila entre 15-30°C y la HR debe ser aproximadamente de un 70%.

La invasión de los moluscos por L_1 de protostrongílidos no tiene efectos morbígenos notables, aunque se han observado disminución e incluso anulación de la puesta, en caracoles infestados experimentalmente. De cualquier forma, el número de larvas 1 por molusco es relativamente bajo (no más de 10 larvas/caracol), aunque el número depende de la densidad ganadera y de la población de hospedadores intermediarios.

En el interior del caracol, las L_1 mudan a L_2 y éstas a L_3. El tiempo que tardan en alcanzar el estadio infestante oscila entre 12-14 días, dependiendo principalmente de la temperatura. A 20°C se necesitan al menos 15 días, mientras que en condiciones naturales tardan 2-3 meses.

Las L_3 formadas no abandonan el caracol, sino que esperan a ser ingeridas junto con el HI por los animales en los pastos.

Una vez ingeridos los caracoles infestados, las L_3 son liberadas por la acción de los jugos digestivos. Atraviesan la pared intestinal y vía linfohematógena, alcanzan el pulmón. El paso de L_4 a L_5 y adultos parece tener lugar ya en el parénquima pulmonar. El período de prepatencia es de 60-85 días.

Las L_1 necesitan desarrollarse en un HI. Su supervivencia, por tanto, depende de las condiciones climáticas y del encuentro con los intermediarios. Las L_1 utilizan las heces como reservorio natural y pueden sobrevivir allí durante bastante tiempo sobre todo si las condiciones de humedad son adecuadas.

En las protostrongilidosis son los caracoles quienes tienen mayor importancia epidemiológica puesto que la infestación de los hospedadores definitivos sólo ocurre cuando ingieren moluscos parasitados.

2.5.1.2. PROFILAXIS

También en este caso existen unas normas elementales para la prevención, entre las que destacan las siguientes:

1- Separar los animales por edades

2-Evitar el acceso de corderos a zonas previamente utilizadas por adultos

3-Evitar el pastoreo en zonas peligrosas (actividad máxima de los

moluscos a primeras horas de la mañana y al atardecer, así como en los días lluviosos, etc..)

4-Utilizar molusquicidas: **sulfato de cobre** (limitado por los costes)

5-Utilizar antihelmínticos al comienzo de la primavera y mediados del otoño.

3. CONSIDERACIONES FINALES

Todo cuanto acabamos de exponer para las diferentes parasitosis significa que no es posible establecer medidas profilácticas y de control de las parasitosis animales sin un conocimiento profundo de las particularidades biológicas y epidemiológicas de las especies responsables, que pueden ser enormemente variadas en las diferentes regiones de España. También debe considerarse la participación de animales silvestres en el CB de muchas especies parásitas.

Muchas veces las medidas que se basan en el mejor aprovechamiento de los pastos, sistemas de rotación de parcelas, etc., tienen una aplicación limitada. En este sentido, el tratamiento de los animales expuestos a infestaciones es una de las bases más sólidas sobre las que descansan los programas sanitarios.

Por último y para concluir, creemos necesario insistir en que no se pueden esperar resultados espectaculares mediante la aplicación de antiparasitarios de forma aislada y arbitraria, ni con adecuadas medidas de manejo solamente. El éxito sólo se logra combinando medidas que reduzcan la prevalencia de los parásitos -cuya eliminación es prácticamente imposible y en mi opinión seguramente no deseable- a límites "compatibles" con la explotación rentable del ganado.

COMUNICACIONES TEMA C
PRODUCCION ANIMAL

CONTENIDO EN PROTEÍNA BRUTA Y MINERALES DE ESPECIES PRATENSES EN EL PAÍS VASCO

OYANARTE, M., BORDEGARAY, I. y RODRIGUEZ, M.
Servicio de Investigación y Mejora Agraria (SIMA). 48016 Derio, Bizkaia.

RESUMEN

La producción animal en base a los recursos de pasto y forraje de la propia explotación hace que las mezclas pratenses binarias desempeñen un papel fundamental para obtener un forraje de buena calidad y equilibrado en principios nutritivos. En 1989 se estableció un ensayo cooperativo INIA en el País Vasco, para el estudio del comportamiento agronómico y el valor nutritivo de 8 gramíneas y 3 leguminosas en mezclas binarias. El contenido de proteína bruta fue superior en las leguminosas que en las gramíneas. El contenido elevado en K y S de las gramíneas causa desequilibrios en algunas relaciones de nutrientes, mientras que dichas relaciones son más equilibradas en las leguminosas. No obstante, las concentraciones minerales de todas las especies fueron superiores a las consideradas como adecuadas para la alimentación del ganado vacuno.

PALABRAS CLAVES: Gramínea, leguminosa, nutrición animal, macronutrientes, relación N/S, relación K/(Ca+Mg)

INTRODUCCION

El uso de mezclas de especies pratenses (gramínea-leguminosa) en la siembra y resiembra de praderas presenta una serie de ventajas frente a la utilización de una única familia como resultado del equilibrio que se establece entre ambas. El forraje procedente de una mezcla gramínea-leguminosa es de mejor calidad y más equilibrado en principios nutritivos que el de la gramínea sembrada sola (Frame y Newbould, 1984). Además, se deben considerar otra serie de factores como son los ciclos productivos complementarios de ambas familias y la capacidad de fijar N atmosférico por parte de las leguminosas, consiguiendo un ahorro en lo que a fertilización de nitrógeno se refiere (Frame y Harkess, 1987).

Teniendo en cuenta que la alimentación animal es el coste más importante de las explotaciones ganaderas (LORRA, 1987), es muy importante racionalizar la producción forrajera donde las mezclas van a desempeñar un papel fundamental. El aumento de la capacidad productiva de los pastos a través de la fertilización y el manejo afecta a la composición mineral de la hierba. No sólo hay que considerar la producción obtenida sino también la composición del cultivo en función del propósito para el cual ha sido cultivado (Reid y Horvath, 1980)

Al objeto de conocer el comportamiento agronómico y el valor nutritivo de las mezclas pratenses en diferentes condiciones de clima y suelo se estableció en 1989 un ensayo cooperativo INIA en la Cornisa Cantábrica, coordinado por D. Juan Piñeiro Andión (CIA, Mabegondo, La Coruña).

En esta comunicación se exponen los resultados sobre el contenido en proteína bruta y minerales (P, K, S, Ca, Mg, Na) de los dos primeros años de dicho ensayo en el País Vasco.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se estableció en un suelo franco-arcilloso, con un pH de 5.6, un contenido en M.O del 3.08 %, un contenido 20 mg P/kg (Olsen) y 128 mg K/kg (acetato amónico).

Las especies utilizadas en el ensayo fueron: raigrás italiano (*Lolium multiflorum* Lam.), raigrás inglés (*Lolium perenne* L.), raigrás híbrido (*Lolium x hybridum*), dactilo (*Dactylis glomerata* L.), festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreber), fleo (*Phleum pratense* L.), holco (*Holcus lanatus* L.) y bromo (*Bromus catharticus* Vahl) como gramíneas y trébol violeta (*Trifolium pratense* L.), trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y loto (*Lotus uliginosus* Schkuhr) como leguminosas. Las variedades, las dosis de siembra utilizadas, la fertilización y manejo del 1er y 2º año de ensayo así como el diseño experimental, aparecen descritas en anteriores comunicaciones presentadas

a la SEEP (Bastida y Rodríguez, 1991; Bastida et al., 1992).

Los análisis químicos se realizaron en muestras de gramínea y leguminosa procedentes del forraje de las parcelas monofitas, previa separación botánica. Las muestras así obtenidas fueron secadas en estufa de aire forzado a 70º y molidas. A continuación se realizaron las siguientes determinaciones: el N orgánico por el método Kjeldhal, y a partir de una digestión húmeda de nítrico y perclórico, se determinaron el P mediante colorimetría, el S por el método turbidimétrico y el resto de minerales por absorción atómica, por emisión de llama en el caso del K y Na.

El análisis estadístico de los datos se realizó utilizando el paquete estadístico SAS (SAS, 1988). Se efectuó un análisis de varianza (GLM) para determinar las significaciones de las variables y sus interacciones. Para la comparación de medias se utilizó el Test de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Producción total

En los dos años, las parcelas más productivas fueron las sembradas con bromo (14.8 y 13.6 t MS/ha). En el año de implantación (1990) las parcelas con raigrás (híbrido+inglés, italiano e inglés) dieron producciones muy semejantes (medias de 12.5-13 t MS/ha), seguidas por las de festuca y holco (12.3 t MS/ha) y, por último, las parcelas sembradas con dactilo y fleo que fueron las menos productivas (11 t MS/ha). En el segundo año de ensayo el comportamiento productivo varió considerablemente: las parcelas con fleo aumentaron su producción (12 t MS/ha), las de dactilo y festuca la mantuvieron y el resto disminuyó en 1 t MS/ha, salvo el holco que lo hizo en 2 t MS/ha. La competencia entre las gramíneas y leguminosas, y el efecto depresivo del N se manifestaron fundamentalmente en una disminución de la producción de las leguminosas (Davidson y Robson, 1986). En todos los casos el trébol violeta fue la leguminosa más productiva (Bastida *et al.*, 1992).

Composición mineral

En la Tabla 1 se muestran las significaciones estadísticas de los tratamientos en los dos años de ensayo. El tratamiento de nitrógeno no tuvo efecto sobre las concentraciones minerales salvo en el caso del N, P, y Ca en el primer año, y en el caso del N y Na en el segundo año. Esto puede ser debido a la mayor disponibilidad de nutrientes en el primer año, como parece indicar el hecho de que las concentraciones minerales en planta fueran más altas en comparación con el segundo año, a pesar de que las producciones en este primer año fueron superiores (excepto para el dactilo y fleo) y, por lo tanto, debería haberse observado un efecto de dilución en las concentraciones.

Por el contrario, las concentraciones minerales en planta dependen claramente de las diferentes especies, salvo en el caso del K en 1990.

Es de destacar la ausencia de interacciones Nit*Esp excepto en el caso del Ca en el primer año y del Na en el segundo.

Tabla 1. Significaciones estadísticas del análisis de varianza de las concentraciones minerales en planta en los años 1990 y 1991.

	1990			1991		
	Nit.	Esp.	Nit*Esp	Nit.	Esp.	Nit*Esp
N	*	**	NS	**	**	NS
P	**	**	NS	NS	**	NS
K	NS	NS	NS	NS	**	NS
S	NS	**	NS	NS	**	NS
Ca	**	**	*	NS	**	NS
Mg	NS	**	NS	NS	**	NS
Na	NS	**	NS	**	**	*

Diferencias significativas al 5% (*) y al 1% (**). Diferencias no significativas (NS). Nit=nitrógeno; Esp=especie.

Contenido en proteína bruta (PB)

El contenido de proteína bruta (concentración de N por 6.25) es claramente superior en las leguminosas (23.8%) que en las gramíneas (16.9%) (Piñeiro y Pérez, 1992). Dentro de cada uno de estos grupos no parece existir una clara diferencia en la PB para las diferentes especies ya que las únicas especies con un menor contenido de PB son aquéllas que mayores producciones dieron (trébol violeta y raigrás italiano) y, por lo tanto, esto podría ser debido a un efecto de dilución.

Macronutrientes

Las concentraciones de P en planta y, en general, las de todos los minerales estudiados fueron menores en el 2º año que en el 1er año (Tabla 2, 3). Este efecto puede ser debido a la mayor extracción de minerales del 1er año y, en consecuencia, a la disminución de nutrientes del suelo. Las concentraciones de P y K fueron relativamente similares entre gramíneas y leguminosas (Rodríguez, 1990). En ambos años, el bromo y el raigrás italiano fueron las especies con menores contenidos de P y K (Frame y Morrison, 1991).

Tabla 2. Concentraciones de N, P, S, K, Ca, Mg y Na (mg/g) en planta de las distintas gramíneas (1990 y 1991).

1990	N	P	S	K	Ca	Mg	Na
R. Ita.	27.5 b	2.9 c	3.9 abc	28.3 abc	5.8 b	2.3 b	2.4 c
R. Ing.	33.9 a	3.5 ab	4.6 a	29.8 abc	6.0 ab	2.7 b	2.5 c
R. Hib.	32.7 a	3.5 ab	4.2 ab	30.6 abc	5.3 cb	2.4 b	2.8 c
Dactilo	32.7 a	3.7 a	3.7 cb	32.5 ab	5.3 cb	2.1 b	4.2 b
Festuca	31.6 a	3.2 cb	3.5 cb	31.8 ab	4.9 c	3.2 a	0.9 d
Fleo	33.5 a	3.6 ab	3.2 c	30.7 abc	5.3 cb	1.7 b	0.8 d
Holco	33.9 a	3.9 a	3.0 c	34.4 a	6.7 a	2.0 b	5.0 a
Bromo	30.3 ab	2.8 c	3.3 cb	29.4 abc	6.1 ab	1.8 b	2.7 c

1991	N	P	S	K	Ca	Mg	Na
R. Ita.	15.7 b	2.4 c	2.8 b	18.0 c	3.9 b	1.5 c	1.3 d
R. Ing.	23.0 a	3.3 b	4.2 a	23.8 ab	4.7 ab	2.1 b	2.1 c
R. Hib.	23.0 a	3.5 ab	4.3 a	25.0 a	4.7 cb	2.2 b	2.0 c
Dactilo	24.1 a	3.4 b	4.3 a	26.5 a	5.2 cb	1.6 c	4.3 a
Festuca	23.2 a	3.5 ab	4.2 a	26.1 a	4.9 c	2.9 a	0.5 c
Fleo	23.2 a	3.2 b	2.1 c	26.0 a	4.0 cb	1.3 c	0.3 c
Holco	22.4 a	3.9 a	2.9 b	24.4 ab	5.3 a	1.5 c	3.6 b
Bromo	22.1 a	2.7 c	4.0 a	21.4 b	5.4 ab	1.4 c	1.4 d

Medias seguidas por la misma letra no son estadísticamente significativas al 5%. R. Ita= raigrás italiano; R. Ing.= raigrás inglés; R. Hib= raigrás híbrido.

En todas las especies la concentración de S es superior a la requerida en la alimentación animal (1.5 mg/g) (Whitehead *et al.*, 1983). El contenido en S, en general, es mayor en las gramíneas que en las leguminosas. En el caso de las gramíneas estas concentraciones son superiores al rango dado como crítico para el raigrás inglés (2 mg/g). Dentro de este grupo el fleo y holco el 1er año y el fleo, holco y raigrás italiano en el 2º presentan las menores concentraciones de S. Los contenidos de S en leguminosas son también superiores a los niveles indicados para el trébol blanco (1.0-1.6 mg/g) por Dunlop y Hart (1987), aunque el trébol violeta es con diferencia la especie con menores contenidos en S (1.5 mg/g media de los dos años). La asimilación

de N por el ganado está influenciada por el contenido en S y, por tanto, está determinada por la relación N/S. Salvo en el caso del fleo, holco y loto en el 1er año y fleo, trébol blanco y loto en el 2º año, todas las especies presentaron relaciones fuera del rango dado por Whitehead *et al.* (1983) como adecuado (10-15), en todos los casos exceptuando el trébol violeta en ambos años y el trébol blanco en el 1er año, esta relación es inferior a la indicada debido a que las concentraciones de S en las gramíneas fueron muy elevadas (3.6 mg/g de media).

Tabla 3. Concentraciones de N, P, S, K, Ca, Mg y Na (mg/g) en planta de las distintas leguminosas (1990 y 1991).

1990	N	P	S	K	Ca	Mg	Na
T. Vio.	36.6 b	2.9 b	1.5 c	25.2 a	13.9 ab	3.5 a	0.4 c
T. Bla.	43.3 a	3.5 a	2.5 b	28.9 a	13.2 b	2.6 b	1.7 b
Loto	41.8 ab	3.2 ab	3.3 a	23.0 a	10.6 c	2.7 b	2.8 a

1991	N	P	S	K	Ca	Mg	Na
T. Vio.	31.8 b	2.7 a	1.4 c	25.4 a	12.7 a	2.7 a	0.5 c
T. Bla.	37.8 a	3.3 a	2.4 b	29.7 a	12.7 a	2.4 ab	1.9 b
Loto	36.6 a	2.9 a	2.7 a	24.1 a	8.6 b	2.6 a	2.4 a

Medias seguidas por la misma letra no son estadísticamente significativas al 5%. T. Vio= trébol violeta; T. Bla.= trébol blanco.

Como era de esperar, el contenido de Ca en las leguminosas (11.6 mg/g de media) fue muy superior al de las gramíneas (5.2 mg/g), siendo el loto la leguminosa con menores concentraciones de Ca, mientras que en las gramíneas no se observaron diferencias claras. Por otra parte, los resultados obtenidos no permiten establecer diferencias claras en cuanto al contenido de Mg entre gramíneas y leguminosas. Entre las gramíneas, la festuca tanto en el 1er año como en el 2º año fue la especie con mayor contenido de Mg. Según Kubota *et al.* (1987) concentraciones de Mg superiores a 2.0 mg/g protegen al ganado del riesgo de hipomagnesemia. Sin embargo, la relación K/(Ca+Mg) es un mejor indicador de la incidencia de hipomagnesemia en el ganado, así, cuando esta relación es superior a 2.2 el riesgo de hipomagnesemia aumenta considerablemente. Al estudiar esta relación se observó que mientras las

leguminosas presentaban valores inferiores al indicado como crítico, todas las gramíneas presentaron relaciones superiores (3.8 media de dos años). Esto puede deberse a que las concentraciones de K para todas las especies y en los dos años fueron muy altas aunque en las leguminosas este efecto se ve amortiguado por su elevado contenido en Ca.

Las concentraciones de Na en planta también son bastante elevadas con respecto a los valores encontrados como referencia para algunas especies (Reuter y Robinson, 1988). Salvo en el caso del trébol violeta, festuca y fleo en el 1er y 2º año, además del raigrás italiano y bromo en el 2º, el resto de las especies presentaron concentraciones de Na superiores a las consideradas como adecuadas para el ganado (1.5 mg/g).

CONCLUSIONES

El contenido en proteína bruta y calcio de las leguminosas es siempre superior al de las gramíneas. La concentraciones de macronutrientes en los dos años de ensayo, en general, son superiores a las consideradas como adecuadas para la alimentación del ganado. El contenido elevado en K y S de las gramíneas da lugar a ciertos desequilibrios en las relaciones de nutrientes, mientras que las leguminosas parecen ser especies más equilibradas. La baja relación N/S que se obtiene en las gramíneas no es adecuada para la asimilación de N por el animal. Por otra parte, las relaciones K/(Ca+Mg) en las gramíneas indican posibles riesgos de hipomagnesemia.

BIBLIOGRAFIA

BASTIDA, C.; RODRIGUEZ, M., 1991. Mezclas pratenses binarias en la Cornisa Cantábrica. Resultados del País Vasco. XXXI Reunión Científica de la SEEP. Murcia, Mayo. pp. 291-296.

BASTIDA, C.; OYANARTE, M.; RODRIGUEZ, M.; ZARRABEITIA, J.V. 1992. Comportamiento agronómico de mezclas pratenses binarias en el País Vasco. XXXII Reunión Científica de la SEEP. Pamplona, Junio. pp. 171-175.

DAVIDSON, J.A.; ROBSON, J. 1986. Effect of contrasting patterns of nitrate application on the nitrate uptake, N_2-fixation, nodulation and growth of white clover. Annals of Botany 57: 331-338.

DUNLOP, J.; HART, A.L. 1987. Mineral nutrition. En: White clover. Ed. Baker & Williams. CAB International, UK. pp. 153-183.

FRAME, J.; HARKESS, R.D. 1987. The productivity of four forage legumes sown alone and with each of five companion grasses. Grass and Forage Science, 42: 213-223.

FRAME, J.; MORRISON, M.W. 1991. Herbage productivity of prairie gras, reed canary-grass and phalaris. Grass and Forage Science, 46. pp 417-425.

FRAME, J.; NEWBOULD. 1984. Herbage production from grass/white clover sward. En: Forage Legumes. Ed. Thomson, D.J. Occasional Symposium of the British Grassland Society. pp.15-35.
KUBOTA, J.; WELCH, R.M.; CAMPEN, D.V. 1987. Soil related nutritional problem areas for grazing animals. Adv. Soil Scil. 6. pp. 189-215.
LORRA, S. Coop. 1987. Informe 1987. Oficina de gestión contable agraria. Ed. Caja de Ahorros Vizcaina. p. 49.
PEREZ, M.; PIÑEIRO, J 1992. Especies pratenses y modo de aprovechamiento: II.- Efecto sobre el contenido en calcio, magnesio y la relación K/(Ca+Mg). XXXII Reunión Científica de la SEEP. Pamplona, Junio. pp. 261-266.
PIÑEIRO, J; PEREZ, M. 1992. Especies pratenses y modo de aprovechamiento: I.- Efecto sobre el contenido en proteína bruta, fósforo y potasio. XXXII Reunión Científica de la SEEP. Pamplona, Junio. pp. 255-260.
REID, R.L; HORVATH, D.J. 1980. Soil chemistry and mineral problems in farm livestock. A Review. Animal Feed Science and Technology 5. pp. 95-167.
REUTER, D.J.; ROBINSON, J.B. 1986. Plant analysis. Ed. Inkata press. Melbourne, Australia. p. 218.
RODRIGUEZ, M. 1990. Desarrollo y evaluación del sistema integrado de diagnóstico y recomendación (DRIS) para la fertilización de las praderas permanentes. Tesis Doctoral nº 9. Ed. Dpto. de Agricultura y Pesca. Gobierno Vasco. p 255.
SAS Institute Inc. SAS/STAT User's Guide, Release 6.03 Edition. Cary, NC., 1988. 1028 pp.
WHITEHEAD, D.C.; BARNES, R.J.; JONES, L.H. 1983. Nitrogen, sulphur and other mineral elements in white clover and perennial ryegrass grown in mixed swards, with and without fertiliser N, at a range of sites in the UK. J. Sci. Food Agric. 34. pp 901-909.

CRUDE PROTEIN AND MINERAL CONTENT IN PASTURE SPECIES IN THE BASQUE COUNTRY

SUMMARY

Animal production based on pasture and forage resources of the farm causes binary mixed pastures to play an important role in obtaining good quality, nutrytionally well balanced forage. In 1989 an INIA cooperative assay was established to study the agronomic behaviour and the nutritional value of 8 grasses and 3 legumes in binary mixtures. The crude protein content was higher in legumes than in grasses. The high K and S contents of the grasses causes imbalances in some nutrient ratios while these ratios are more balanced in the legumes. However, mineral concentrations of all the species were higher than those considered adequate for feeding dairy and beef cattle.

KEY WORDS: animal nutrition, grass, legume, macronutrients, ratio N/S, ratio K/(Ca/Mg).

VARIABILIDAD DE LA COMPOSICIÓN DE HENOS DE VEZA-CEREAL EN LA REGIÓN DE CASTILLA-LA MANCHA

Barro, C.*; Alzueta, C.*; Rebolé, A.*; Treviño, J.* y Caballero, R.**

** Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria.*
Universidad Complutense de Madrid. Ciudad Universitaria
28040-Madrid
*** Finca Experimental La Poveda (C.S.I.C.). Arganda.*
28005- Madrid

RESUMEN

Se ha determinado la composición de 56 henos de veza-cereal recogidos en distintos lugares de las cinco provincias de la región de Castilla-La Mancha. Los resultados de la composición botánica mostraron una gran variabilidad, oscilando los valores encontrados desde 100% de cereal hasta 100% de veza; en general se observó una presencia alta de cereal en la asociación, con valores medios de 49,4% de veza, 47,4% de cereal y 3,2% de malas hierbas.

La composición química de los henos fue también muy variable, tanto en lo que se refiere a los valores de proteína bruta como a los de la fracción fibra y sus constituyentes. La proporción de proteína bruta osciló entre 4,0 y 18,4%, con una cifra media de 11,9%; la de la fibra neutro-detergente entre 32,2 y 62,2% y media de 47,0% y la de la lignina entre 2,5 y 8,5% y media de 5,5%.

Palabras clave: Forrajes, henificación, composición química.

INTRODUCCION

La veza es la forrajera anual que tiene mayor importancia en la región castellano-manchega por la extensión de su cultivo. De las dos especies que se incluyen con el nombre de veza, la común (*Vicia sativa* L.) es más utilizada que la velluda (*Vicia villosa* Roth).

El sistema habitual de aprovechamiento de la veza forrajera, bien en cultivo puro o más frecuentementente en asociación con avena o cebada, se basa en cosechar la planta cuando ha alcanzado un estado de crecimiento y desarrollo adecuado, generalmente a estado de formación de legumbres, y posteriormente henificarla para su conservación y posterior consumo, por el ganado, durante el invierno.

La calidad nutritiva de los henos es muy variable, dependiendo fundamentalmente de tres grupos de factores y sus interacciones:

- Composición botánica.
- Características del suelo y condiciones climáticas.
- Sistema de explotación (abonado, estado de madurez de la planta en el momento de la siega y técnicas de recolección y henificación).

De modo general, el valor nutritivo de los forrajes está limitado por su composición química y en ello se basa el uso de datos analíticos para estimar la calidad de aquéllos. Así, la proteína bruta, fibra neutro-detergente y fibra ácido-detergente han sido propuestas como parámetros a utilizar para la clasificación de los henos en E.E.U.U. (Van Soest et al., 1978; Rohweder et al., 1978; Van Soest, 1987).

El presente trabajo, que se incluye dentro de un estudio más amplio correspondiente a un proyecto de investigación subvencionado por la C.E. (EC Nº 8001-CT90-0002), ha tenido por finalidad conocer la composición de los henos de veza-cereal producidos en la región de Castilla-La Mancha, así como su variabilidad como consecuencia de las diferentes condiciones ecológicas y de las prácticas de explotación realizadas por los agricultores.

MATERIAL Y METODOS

Se ha utilizado un total de 56 muestras de heno (año agrícola 1990-91) procedentes de diferentes localizaciones distribuídas por toda la región de Castilla-La Mancha: 11 henos de la provincia de Albacete, 10 de la de Ciudad Real, 12 de la de Cuenca, 8 de la de Guadalajara y 15 de la de Toledo. Las muestras, cada una consistente normalmente en 4 pacas de 20-25 kg, fueron proporcionadas por agricultores colaboradores a través del Servicio de Investigación y Experimentación Agraria de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y de las Agencias de Extensión Agraria.

A partir de las pacas de heno recibidas se obtuvieron, a su vez, muestras

reducidas utilizando para ello un muestreador de forrajes de tipo helicoidal (cada toma de unos 200g). Para el cálculo de la composición botánica se recogieron tres muestras de cada heno y cada una de ellas procedente de la mezcla de dos tomas. En estas muestras se determinó la proporción de cereal, veza y malas hierbas.

Para la realización de los análisis químicos se hicieron muestras compuestas resultantes de la mezcla de tres tomas de cada una de las diversas pacas que tenían la misma procedencia. Las muestras fueron molidas con un molino de cuchillas provisto, primero, de un tamiz de luz de malla de 4mm y, después, de un tamiz de 1mm. Las determinaciones analíticas efectuadas fueron las siguientes:

- Proteína bruta. Método Kjeldahl (AOAC, 1980).
- Fibra neutro-detergente (FND), fibra ácido-detergente (FAD), celulosa-permanganato, lignina-permanganato, hemicelulosas y cenizas insolubles en la solución ácido-detergente, de acuerdo con la metodología de Robertson y Van Soest (1981).

RESULTADOS Y DISCUSION

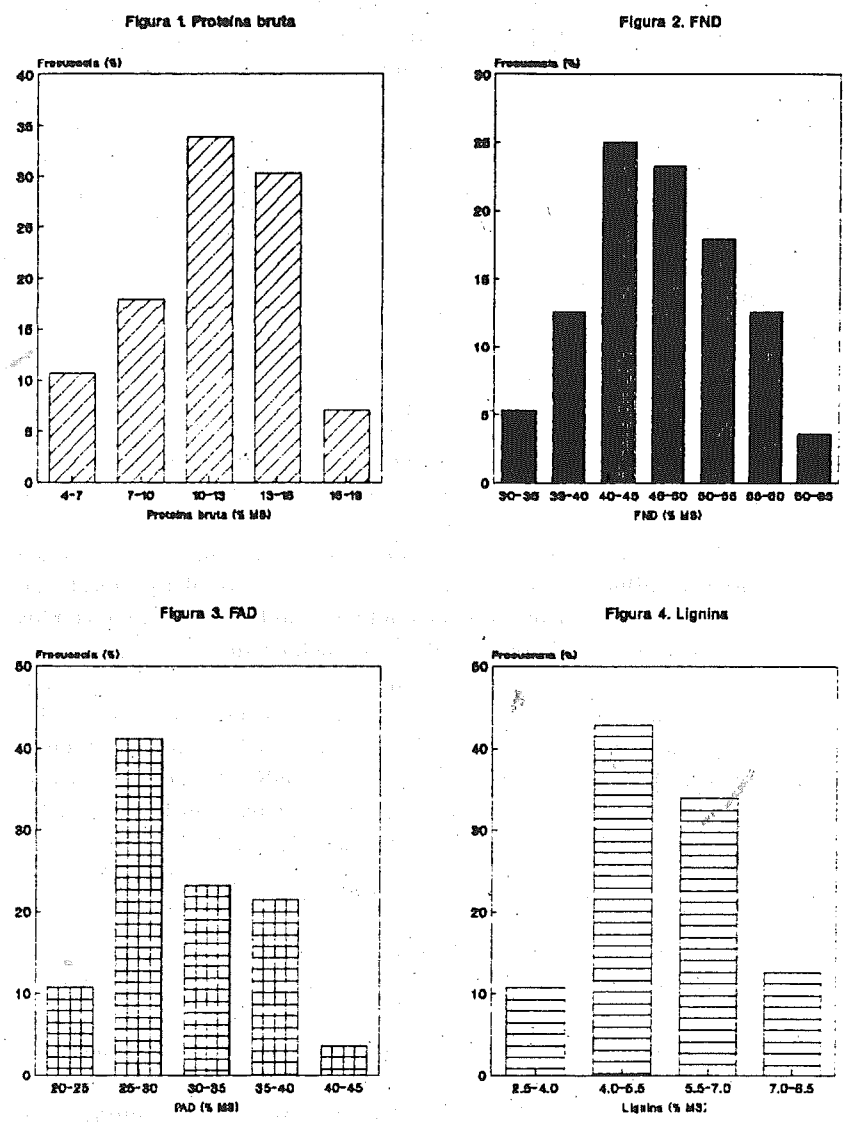
Los datos sobre la composición botánica de los henos se exponen en la Tabla 1, en la que los resultados se han agrupado en tramos desde 0 a 100% de veza o cereal. De acuerdo con estos datos, se observa que existió una gran variación en las proporciones de veza y cereal en las muestras, de tal forma que hubo algunas de ellas (11%) en las que sólamente se encontró cereal, mientras que en otras (13%) la veza suponía prácticamente el 100% de la asociación; los valores medios fueron de 49,4% de veza, 47,4% de cereal y 3,2% de malas hierbas. En general, se apreció una excesiva proporción de cereal con relación a la veza, teniendo en cuenta que la función principal de aquél es servir de tutor a ésta y que no es conveniente que el cereal constituya la fracción mayor del rendimiento de la asociación; en este sentido conviene recordar que la proporción de proteína y el valor energético son superiores en el forraje de veza que en el forraje de avena o de cebada (Andrieu et el., 1988). Posibles causas a las que atribuir el predominio del cereal en un número elevado de las muestras recogidas son, de una parte, la excesiva cantidad de grano empleada en las siembras que de acuerdo con la información recibida de los propios agricultores, como cifra media superaba el 35% del total de la dosis de siembra de la asociación y, de otra, las adversas condiciones climatológicas del año de cultivo (1990-91), caracterizado por una sequía acusada que probablemente afectó más negativamente al crecimiento y desarrollo de la veza que al del cereal (Hadjichristodoulou, 1973; ídem, 1976).

TABLA 1. COMPOSICION BOTANICA DE LAS MUESTRAS DE HENO DE VEZA-CEREAL

(% en peso)

Frecuencia (%)	Veza	Cereal	Malas hierbas
36	0-25	75-100	0-5
11	25-50	50-75	0-5
4	25-50	25-50	15-20
2	25-50	25-50	35-40
16	50-75	25-50	0-5
2	50-75	0-25	15-20
29	75-100	0-25	0-5

Por lo que respecta a la composición química, los datos correspondientes a los valores extremos y medios obtenidos para el conjunto de las muestras analizadas aparecen en la Tabla 2. Los resultados, al igual que lo ocurrido con la composición botánica, fueron muy variables. La proporción de proteína bruta estuvo incluída entre límites muy amplios, desde un mínimo de 4,0% hasta un máximo de 18,4%, apreciándose un porcentaje considerable de henos en los que dicha proporción fue relativamente baja e incluso muy baja y así, aproximadamente el 30% de las muestras no alcanzaron niveles de proteína bruta del 10% (Figura 1). La proporción de fibra, tanto de FND como de FAD mostró también valores muy diferentes, entre 32,2% y 62,2%, en el caso de la primera y entre 20,3% y 42,6%, en el caso de la FAD, si bien para la mayoría de los henos tales valores pueden considerarse como normales de acuerdo con la composición botánica comentada anteriormente (Figuras 2 y 3). Lógicamente, estas acusadas diferencias que se dieron para los niveles de fibra se tradujeron en diferencias también muy manifiestas en las concentraciones de los principales constituyentes de aquélla, es decir de la celulosa, hemicelulosas y lignina; en relación con esta última, y dada su importante influencia negativa sobre la digestibilidad de los forrajes, hemos de señalar que los niveles obtenidos para la casi totalidad de los henos fueron moderados, sobrepasando la cifra del 7% sólamente en 12,6% de las muestras (Figura 4).



Figuras 1, 2, 3 y 4. Distribución de las muestras de heno de veza-cereal, de acuerdo con su proporción de proteína bruta, FND, FAD y lignina.

TABLA 2. COMPOSICION QUIMICA (% SOBRE M.S.) DE LAS MUESTRAS DE HENO DE VEZA-CEREAL. VALORES EXTREMOS, MEDIOS Y COEFICIENTES DE VARIACION

	Valores máximos	Valores mínimos	Valores medios	Coeficiente de variación
Proteína bruta	18,4	4,0	11,9	27,2
FND	62,2	32,2	47,0	15,4
FAD	42,6	20,3	30,7	15,8
Celulosa	33,7	15,4	24,2	16,7
Hemicelulosas	24,4	7,0	16,4	23,9
Lignina	8,5	2,5	5,5	22,5
Cenizas de la FAD	14,6	0,5	3,0	69,2

Finalmente, hemos de comentar también que los altos porcentajes de cenizas en la FAD que se dieron en algunos henos, concretamente en cinco de ellos supusieron más del 5%, son indicativos de una fuerte contaminación de los mismos con partículas del suelo.

De modo general, y como se dijo anteriormente, la composición química de los henos está influenciada por numerosos factores. Sin embargo, en el caso que nos ocupa, podemos pensar que la amplia variabilidad encontrada en los henos recogidos en la región de Castilla-La Mancha, y que afectó a todos los constituyentes analizados, estuvo fundamentalmente motivada por dos causas: proporción de veza y cereal en la asociación y estado de madurez de las plantas en que se realizó la siega. A estas dos causas habría que añadir, entre otras posibles, el tipo de cereal o variedad utilizados, las operaciones de henificación y el grado de stress hídrico a que estuvieron sometidos los cultivos respectivos (Deinum, 1966; Wilson, 1981).

BIBLIOGRAFIA

Andrieu, J.; Demarquilly, C. et Sauvant, D., 1988. Tables de la valeur nutritive des aliments. En:INRA (Edit.), Alimentation des Bovins, Ovins et Caprins, pp. 351-464.

AOAC, 1980. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

Deinum, B.; Van Es., A.J.H. and Van Soest, P.J., 1966. Climate, nitrogen and grass.1. Research into the influence of light intensity, temperature, water supply and nitrogen on the production and chemical composition of grass.

Med. Landbouwhogeschool Wageningen, 66-11: 1-9.

Hadjichristodoulou, A., 1973. Production of forage from cereals, legumes and their mixture under rainfed conditions in Cyprus. Technical Bulletin 14. Ministry of Agriculture and Natural Resources, Cyprus.

Hadjichristodoulou, A., 1976. Effect of harvesting stage on cereal and legume production in low rainfall regions. J. Agric. Sci. Camb., 86: 155-161.

Robertson, J.B. and Van Soest, P.J., 1981. The detergent system of analysis and its application to human foods. En: W.P.T. James and Theander (Edit.). The analysis of Dietary Fiber in Food. Marcel Dekker, New York, pp. 123-158.

Rohweder, D.A.; Barnes, R.F.and Jogersen, N., 1978. Proposed hay grading standars based on laboratory analysis for evaluating quality. J. Anim. Sci., 47: 747-759.

Van Soest, P.J.; Mertens, D.R. and Deinum, B., 1978. Preharvest factors influencing quality of conserved forage. J. Anim. Sci., 47: 712-720.

Van Soest, P.J., 1987. The Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press, Ithaca, NY.

COMPOSITION OF VETCH-CEREAL MIXTURE HAY FROM CASTILLA-LA MANCHA REGION

SUMMARY

Botanical and chemical composition in 56 vetch-cereal mixture hays collected from different locations in Castilla-La Mancha region was determined. The results of botanical composition showed a great variability, the values ranging from 100% cereal to 100% vetch; in general, it was observed a high percentage of cereal in the mixture, the mean values being 49.5% vetch, 47.4% cereal and 3.2% weeds.

Chemical composition of hay was also very variable concerning the data of crude protein as well as those of fibre and its constituents. Crude protein content varied from 4.0 to 18.4% and the mean value was 11.9%; neutral-detergent fibre content ranged from 32.2 to 62.2% and the mean value was 47.0%, and lignin content ranged from 2.5 to 8.5%, the mean value being 5.5%.

Key words: forages, hay-making, chemical composition.

ANÁLISIS DE MAÍZ FORRAJERO MEDIANTE ESPECTROSCOPÍA DE REFLECTANCIA EN EL INFRARROJO PRÓXIMO (NIRS)[1]

CASTRO, P. y MORENO-GONZALEZ, J.
Centro de Investigaciones Agrarias Mabegondo, Apartado 10, 15080 La Coruña

RESUMEN:

Se obtienen ecuaciones de calibración para la estimación de digestibilidad *in vitro* (IVOMD), fibra ácido detergente (ADF) y proteína bruta (PB) en muestras de planta entera y de la parte verde de maíz forrajero, mediante espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo próximo (NIR).La correlación entre los datos estimados por NIR y los datos de laboratorio fué alta, coeficiente de correlación 0,94 ó superior para calibración. Para el grupo de validación la correlación fué ligeramente más baja, siendo en ambos casos la proteína en parte verde la magnitud peor estimada. Las ecuaciones obtenidas se consideran apropiadas para el análisis de maíz forrajero, aunque deben ser validadas con muestras cultivadas en años sucesivos para su aplicación al análisis de las mismas.

PALABRAS CLAVE: *Zea mays* L, valor nutritivo, digestibilidad in vitro, proteína bruta, calibración NIR

---

[1]Parcialmente financiado por el proyecto CICYT AGR 90-0265

INTRODUCCION

La espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo próximo (NIRS) es una técnica instrumental de especial utilidad en los ensayos de mejora genética de especies forrajeras en cuanto a valor nutritivo. Por una parte, el número de muestras que originan estos ensayos hace difícil abordar su análisis mediante los métodos de laboratorio tradicionales; por otra, la homogeneidad de las muestras (una sola especie) facilita la obtención de ecuaciones de calibración, y, finalmente, interesa más una clasificación de las variedades según su valor nutritivo que su contenido en nutrientes en valor absoluto (Gabrielsen et al., 1988).

Los factores determinantes del valor nutritivo de un forraje son su contenido en proteína y su contenido energético, determinado este último en función de su digestibilidad *in vivo*. Sin embargo, es difícil disponer de muestras evaluadas *in vivo* y el análisis mediante NIRS suele basarse en la estimación de parámetros como la digestibilidad *in vitro* (IVOMD) con líquido ruminal, o la digestibilidad enzimática (Marten *et al.*, 1988, Gabrielsen *et al.*, 1988), más fáciles de obtener en el laboratorio.

Las características morfológicas de la planta de maíz (*Zea mays* L) dificultan notablemente la obtención de una muestra representativa de la totalidad del cultivo (Deinum, 1988; Aufrère *et al.*, 1992). Además, estos últimos autores señalan que los métodos basados en la determinación de digestibilidad *in vitro* o de la solubilidad en pepsina-celulasa no estiman mejor la digestibilidad *in vivo* que los parámetros químicos.

La finalidad del presente trabajo es obtener las ecuaciones de calibración NIR para estimar el contenido en proteína (PB), fibra ácido detergente (ADF) y digestibilidad *in vitro* (IVOMD) en la planta entera y la parte verde de maíz forrajero, y, en función de los resultados del análisis NIR, clasificar los híbridos de maíz cultivados en Mabegondo y Pontevedra según su valor nutritivo.

MATERIAL Y METODOS

Las variedades de maíz estudiadas han sido descritas por Moreno-González *et al.* (1993).

Se tomaron al azar 4 plantas en cada parcela, dos de las cuales se picaron enteras con una picadora de forrajes. En las dos restantes se separó la mazorca de la parte verde, picando ambas partes por separado y anotando su peso. Se tomó una submuestra del material picado mediante cuarteos sucesivos. Sobre cada muestra de planta entera (E), parte verde (V) y mazorca (M) se determinó la materia seca en estufa a 80 0C durante 48 h y, una vez secas, se molieron en molino Christy and Norris, 8" con tamiz de 1 mm de paso de luz.

Se obtuvieron los espectros NIRS [log (1/R) *vs.* λ, siendo R = reflectancia, λ= longitud de onda] de las muestras de planta entera y de parte verde. Se archivaron por separado formando cuatro grupos: planta entera de Mabegondo, planta entera de Pontevedra, parte verde de Mabegondo y parte verde de Pontevedra. En cada archivo se seleccionaron sistemáticamente las muestras más representativas para la determinación de IVOMD y ADF, por una parte, y de PB, por otra. Las 38 primeras muestras de Mabegondo seleccionadas para digestibilidad y fibra en cada tipo de muestra (planta entera y parte verde) se utilizaron para obtener las ecuaciones de calibración, mientras que los grupos de validación para planta entera y parte verde se formaron con muestras de Mabegondo y de Pontevedra. El número de muestras se estableció de forma que todas las muestras de calibración en cada tipo, fuesen analizadas en la misma tanda de digestibilidad. De un modo similar se obtuvieron los archivos de calibración y validación para proteína bruta. Se obtuvieron la primera y segunda derivadas de los espectros en los archivos de calibración y se procedió a la obtención y validación de las ecuaciones obtenidas, utilizando en todo el proceso el programa NSAS 3.18 (NIR Spectral Analysis Software) de Pacific Scientific.

Las muestras de calibración y validación se analizaron en el laboratorio determinando la digestibilidad *in vitro* (IVDMO) (Alexander y McGowan, 1966), fibra ácido detergente (ADF) (Goering y Van Soest, 1970) y proteína bruta (PB) (Castro *et al.*, 1990). Todas las determinaciones se repitieron dos veces, en duplicado cada repetición, excepto la digestibilidad de la planta entera, que se repitió cuatro veces para calibración y tres para validación debido a las diferencias obtenidas entre repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

La tabla 1 resume los resultados del análisis químico de las muestras utilizadas para la obtención y validación de ecuaciones NIR, para planta entera (E) y parte verde (V).

Tabla 1.- Análisis químico de las muestras utilizadas para la obtención de ecuaciones NIR

	PB				ADF		IVDMO	
	E Mb	E Po	V Mb	V Po	E	V	E	V
Máximo	9,25	11,99	8,26	11,39	31,25	43,65	79,2	72,5
Mínimo	5,23	6,90	3,87	7,04	9,41	28,86	62,2	49,6
Media	6,87	8,62	5,51	8,65	21,09	37,00	72,4	59,3
Ds	1,01	0,94	0,81	1,10	5,21	3,63	4,3	5,2

PB=proteína bruta (g/100gMS); ADF=fibra ácido detergente (g/100gMS); IVDMO=digestibilidad in vitro (g/100gMO); E=planta entera; V=parte verde; Mb=Mabegondo; Po=Pontevedra

Es de destacar que las muestras de Pontevedra presentan un contenido en proteína más alto que las de Mabegondo, tanto en la planta entera como en la parte verde. En cambio, no se encontraron diferencias notables entre localidades en cuanto a su contenido en ADF. Sí hubo diferencias entre los grupos de calibración y validación en cuanto a su digestibilidad, pero este hecho puede ser atribuído a que ambos grupos se analizaron en tandas diferentes, ya que disminuyó la diferencia al elevar el número de repeticiones en el laboratorio.

Se obtuvieron varias ecuaciones de calibración para cada parámetro de laboratorio en cada tipo de muestra, utilizando la primera y la segunda derivada del espectro. Las ecuaciones que ofrecían un ajuste mejor entre datos de laboratorio y datos estimados por NIR (coeficiente de correlación, Rc, más alto y error estandard de calibración, ESC, más bajo) se aplicaron al grupo de validación. Se seleccionó, en cada caso, aquella ecuación que obtenía una estimación mejor ajustada (coeficiente de correlación, Rp, más alto y error estandard de predicción, ESP, más bajo). La tabla 2 resume las características de las ecuaciones seleccionadas.

Tabla 2. Ecuaciones de calibración NIR para las determinaciones de digestibilidad *in vitro* (IVOMD), fibra ácido detergente (ADF) y proteína bruta (PB) en planta entera y parte verde de maíz forrajero

	Lugar	Mat	nλ	R_c	ESC	R_p	ESP
			Planta entera				
IVOMD	Mabegondo	2D	4	0,96	1,33	0,93	1,39
	Pontevedra					0,93	1,06
ADF	Mabegondo	2D	4	0,99	0,76	0,97	1,08
	Pontevedra					0,96	0,76
PB	Mabegondo	2D	2	0,97	0,28	0,95	0,24
	Pontevedra	1D	2	0,97	0,28	0,93	0,24
			Parte verde				
IVOMD	Mabegondo	2D	4	0,98	1,10	0.96	1,68
	Pontevedra						
ADF	Mabegondo	2D	4	0.97	0,82	0,95	0,94
	Pontevedra	2D	3	0,97	0,85	0,97	0,91
PB	Mabegondo	2D	4	0,94	0,31	0,91	0,22
	Pontevedra	2D	4	0,96	0,34	0,89	0,52

Mat=tratamiento matemático; nλ=nº de longitudes de onda; Rc y Rp=coeficientes de correlación de calibración y de validación, respectivamente; ESC y ESP=errores estandard de calibración y predicción, respectivamente; 1D=1ª derivada; 2D=2ª derivada

En la estimación de fibra y digestibilidad no se observaron diferencias notables entre las muestras de planta entera de Mabegondo y las de Pontevedra. Lo mismo ocurre para las muestras de parte verde de ambas localidades, aunque la estimación de fibra en las muestras de Pontevedra se ajusta mejor a la combinación de tres longitudes de onda que a la de cuatro longitudes de onda, mejor ajustada a las muestras de Mabegondo. Sin embargo las ecuaciones seleccionadas para la estimación de proteína presentaron un ajuste muy pobre

al validarlas con muestras de Pontevedra, probablemente, debido a su contenido en proteína, más alto que el de las muestras de Mabegondo. Por este motivo, se optó por obtener ecuaciones de calibración independientes para las muestras de las dos localidades.

La segunda derivada del espectro proporcionó las ecuaciones más ajustadas, excepto en el caso de la proteína bruta en las muestras de Pontevedra.Los valores mínimos de R_c y de R_p, 0.94 y 0.89, fueron los obtenidos para la estimación de proteína en muestras de la parte verde, mientras que la determinación de fibra fué la más ajustada, con los valores máximos de R_c y de R_p, 0.99 y 0.97, respectivamente. Las diferencias entre valores estimados por NIR y datos de laboratorio fueron similares a las encontradas entre repeticiones de laboratorio.

CONCLUSIONES

Las ecuaciones obtenidas parecen satifactorias para el análisis de las muestras estudiadas, aunque deben ser revisadas para su aplicación al análisis de muestras de maíz cultivadas en años sucesivos.

BIBLIOGRAFIA

ALEXANDER, R.H., Mc GOWAN, M., 1966 The routine determination of in vitro digestibility of organic matter in forages, J. Br. Grassl. Soc., 21: 140-149

AUFRERE, J., GRAVIOU, D., DEMARQUILLY, C., ANDRIEU, J., EMILE, J.C., GIOVANNI, R., MAUPETIT, P., 1992 Estimation of organic matter digestibility of whole maize plants by laboratory methods, Anim. Feed Sci. Technol., 36: 187-204

CASTRO, P., GONZALEZ, A., PRADA, D., 1990 Determinación simultánea de nitrógeno y fósforo en muestras de pradera, Actas de la XXX Reunión Científica de la SEEP, San Sebastián: 200-207

DEINUM, B., 1988 Genetic and environmental variation in digestibility of forage maize in Europe and the prospects for breeding, In: Maize breeding and maize production, Euromaize'88, Maize Research Institute, Zemun Polje, Belgrade, Yugoslavia

GABRIELSEN, B.C., VOGEL, K.P., KNUDSEN, D., 1988 Comparison of in vitro dry matter digestibility and cellulase digestion for deriving near infrared reflectance spectroscopy calibration equations using cool-season grasses, Crop Sci., 28: 44-47

GOERING, H.K., VAN SOEST, P.J., 1970 Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications), U.S.D.A. Agric. Handbook No. 379

MARTEN, G.C., HALGERSON, J.L., SLEPER, D.A., 1988 Near infrared reflectance spectroscopy evaluation of ruminal fermentation and cellulase digestion of diverse forages, Crop Sci., 28: 163-167

MORENO-GONZALEZ, J., CASTRO, P., LOSADA, E., LOPEZ, A., 1993 Variabilidad y selección de genotipos de maíz forrajero para valor nutritivo utilizando NIRS, Actas de la XXXIII Reunión Científica de la SEEP (en prensa)

ANALYSIS OF FORAGE MAIZE BY NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (NIRS)

SUMMARY:

Near infrared reflectance spectroscopy (NIR) calibrationa equations were obtained for analysis of forage maize samples in a breeding program. Two sets of whole crop and stover samples were analyzed for *in vitro* organic matter digestibility (IVOMD), acid detergent fiber (ADF) and crude protein (CP) to develope NIRS analysis equations. Correlation coefficients (Rc) from regressions of laboratory data on NIRS spectra were 0.94 or higher for all determinations. Validation procedures indicated good correlation (Rp) between laboratory and NIRS prediction. ADF in whole plant was best estimated (Rc=0.99, Rp=0,97) and protein in stover samples poorest (Rc=0.94, Rp=0,89). NIR analysis results were satisfactory but calibrations must be validated for future samples in next years.

KEY WORDS: *Zea mays* L, nutritive value, in vitro digestibility, acid detergent fiber, crude protein

VALORACION NUTRITIVA DE *ATRIPLEX HALIMUS* MEDIANTE SU APROVECHAMIENTO CON OVEJAS DE RAZA MANCHEGA

OTAL, J.(*); BARBA, R. M.(**); PEREZ, J. I. (**); GOMEZ, V.(*)
(*) Centro de Capacitación y Experimentación Agraria (S.I.A. de Castilla-La Mancha. Ctra. de Aguas Nuevas, km. 6,7 - 02071 Albacete
(**) Escuela Politécnica Universitaria (U. D. Zootécnia). Ctra. de las Peñas, km. 3,4 - 02071 Albacete

RESUMEN

Mediante la alimentación durante 30 días con biomasa de *A. halimus* "ad libitum", de cuatro ovejas vacías de raza manchega, se han determinado los siguientes parámetros: cantidad de alimento consumido: 30 g/Kg de peso vivo x día; proporción de hojas consumidas: 37 % y proporción de tallos consumidos: 63% . La calidad alimenticia de la biomasa consumida resultó ser: materia seca: 46.5 %, proteína bruta: 8.9 %, fibra bruta: 21.7%, grasa bruta: 2.0 %, cenizas: 11.6 %, sodio: 0.87 %, potasio: 2.3 % y energía neta:0.66 UFL.

Aunque la cantidad y calidad del alimento fue la adecuada para cubrir las necesidades de mantenimiento, la pérdida media de 6 Kg de peso vivo y de 0.13 puntos de condición corporal indican que la adaptación de la flora ruminal no fue suficiente para obtener el rendimiento óptimo.

Palabras clave: Ingestión voluntaria, proteína, fibra, grasa, cenizas, energía, ovino manchego, estado corporal.

I. INTRODUCCION.

El estudio de especies arbustivas como fuente de alimentación de pequeños rumiantes no es novedad en España, pues existen precedentes que indican el interés que despertaron en su momento, González y Allue (1972) y Vera (1977). No obstante, son pocos los ejemplos de actuaciones concretas para la utilización práctica de los mismos, si exceptuamos el caso del S.E. de la península donde a través de los trabajos realizados por el equipo de Correal y colaboradores en el C.R.I.A. de Murcia, existen en la actualidad una 2000 hectáreas dedicadas a este cultivo, además de numerosos estudios sobre adaptación, producción, apetecibilidad, ingestión voluntaria, etc, de varias especies exóticas y autóctonas.

Es precisamente a partir de la colección existente en ese Centro de donde proviene el material vegetal con el que se está trabajando en el S.I.A. de Albacete. Entre las especies sobre las que se estudia su posible aclimatación y capacidad productiva en el medio ecológico de Castilla-La Mancha, la que está aportando mejores resultados es *Atriplex halimus*, Gómez et al (1991).

Por este motivo, se ha pretendido evaluar la calidad nutritiva de esta especie a través del aprovechamiento que realiza la oveja manchega. La metodología utilizada es similar la empleada en el C.R.I.A. de Murcia con ovejas segureñas, para que de esta forma los resultados puedan ser comparables.

II. MATERIAL Y METODOS.

La prueba se ha realizado durante el mes de marzo de 1992 y ha durado 30 días.

El grupo de animales utilizados estuvo constituido por cuatro ovejas manchegas de dos años y vacías, a las cuales se les habilitó previamente un aprisco independiente con pesebre y bebedero común para todas ellas.

La dieta consistió exclusivamente en biomasa de A.halimus (FAO INRF 70100), la cual era cosechada inmediatamente antes de ser ofrecida a los animales. La cantidad de alimento que se les proporcionó fue tal (aprox. 20 Kg en verde) que todos los días quedó sin consumir una cantidad de hojas, la parte más apetecible para las ovejas, de forma que se pudo considerar que su disposición fue "ad libitum".

Para la estimación de la materia seca consumida (MSC), diariamente se midió la materia verde ofrecida y materia verde rechazada del día anterior; cada tres días se recogió una muestra significativa del alimento ofrecido y al día siguiente del alimento rechazado (11+11=22 muestras en total). De estas muestras se separaron las hojas de los tallos y para cada fracción se determinó el contenido en materia seca (% MS).

Con objeto de conocer el valor nutritivo del alimento, de las muestras anteriormente citadas, se determinaron por métodos estandarizados los siguientes parámetros: % de proteína bruta (PB), % de fibra bruta (FB), % de grasa bruta (GB), % de cenizas (C), % de sodio (Na) y % de potasio (K). A partir de estos datos se ha calculado las materias extraibles libres de nitrógeno (MELN).

La Energía Neta (EN) se ha calculado según se deduce del trabajo de L'Houerou et al (1982) en Scandinavian Feed Unit (SFU), ya que este autor junto con sus colaboradores aporta una gran cantidad de información bibliográfica sobre los arbustos forrajeros. Se ha calculado también según el método INRA (1978 y 1990) para poder comparar los resultados con los datos que, sobre necesidades nutritivas de las ovejas, aportan estas mismas fuentes. Se ha tomado como Coeficiente de Digestibilidad de la Energía el valor de 53%, valor medio que se deduce de los cálculos efectuados según la bibliografía consultada, De Blas et al (1986), INRA (1990) y que es similar al de L'Houerou (1992).

La evolución del estado corporal de los animales se efectuó mediante controles semanales de peso vivo (PV) y condición corporal (CC) por el método de Russell et al (1969).

III. RESULTADOS.

El análisis estadístico efectuado sobre los datos de consumo diario, dio como resultado que su evolución en el tiempo se ajusta a la curva $y=1.032\ x^{0.207}$ dónde "x" es el día de ensayo, e "y" es el consumo de materia seca de ese día (r=0.87, n=30). El incremento de consumo va disminuyendo paulatina-

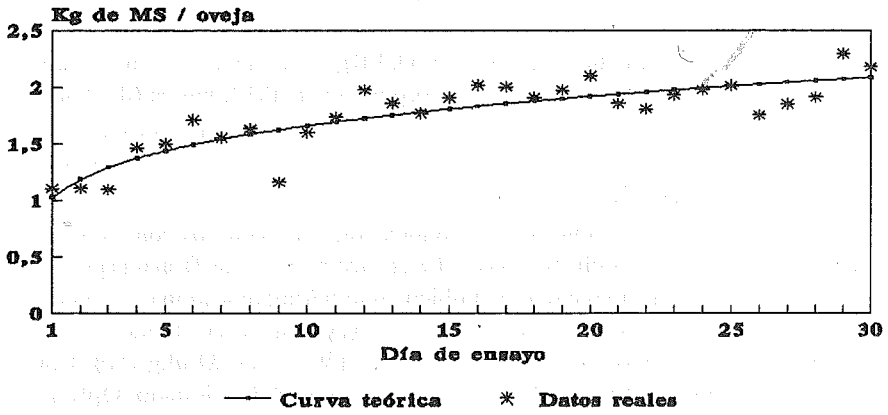


Figura 1. Evolución del consumo de Materia Seca

mente hasta que el día 11, este es menor del 2%, momento en que podemos considerar estabilizada la ingestión de materia seca (Figura 1).

Haciendo la media para los últimos veinte días, obtenemos que la materia seca consumida es 2 Kg/oveja x día, equivalentes a 29.5 g/kg de PV; estando constituida la dieta por un 37 % de hojas y un 63 %d e tallos. El contenido medio en materia seca del alimento consumido fue del 46 por ciento. En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos mediante el análisis por separado de las dos fracciones constitutivas del alimento, hojas y tallos, así como del global consumido, teniendo en cuenta la proporción ingerida de cada una de ellas.

Tabla 1.- Valor nutritivo de hojas, tallos y consumido.

	HOJAS	TALLOS	CONSUMIDO
% MS	32.6	61.7	46.5
% PB	16.2	4.6	8.9
% FB	10.7	28.0	21.7
% GB	3.6	1.0	2.0
% MELN	46.0	61.7	56.0
% C	23.5	4.7	11.6
% Na	2.2	0.2	0.9
% K	4.4	1.1	2.3
EN (SFU)	0.37	0.42	0.40
EN (UFL)	0.60	0.69	0.66

En cuanto a la evolución de los animales durante el período de ensayo, estos pasan de una media de 71.6 Kg a 63.3 Kg, con una pérdida de 6 kilos mientras que la pérdida de condición corporal es de 0.13 puntos (de 2.88 a 2.75).

IV. DISCUSION.

La comparación de nuestros resultados con los obtenidos con Aouissat (1992) con ovejas segureñas en el C.R.I.A. de Murcia (Tabla 2) en una prueba realizada con el mismo método y también en invierno, muestran que son del todo coincidente incluida la proporción de tallos y de hojas consumidos (63% y 37%) y el consumo en los últimos 21 días (30.4 g de MS/kg PV). Con respecto a otros autores, de los cuales hemos seleccionado Options Mediterraneénnes (1990) y L'Houerou (1982), sí existen diferencias evidentes, siendo la mayoría de los casos sus valores más parecidos a los obtenidos para las hojas.

Tabla 2.- Valor nutritivo de A.halimus según distintos autores.

	(1)			(2)	(3)
	HOJAS	TALLOS	CONS		
% MS	36.0	64.0	37.0	31.9	41
% PB	16.9	6.5	10.3	22.9	15
% FB	10.8	42.0	30.7	9.9	13
% C	24.7	5.4	12.5	30.5	27

Cons=Biomasa consumida,
(1) Aouissat (1992), (2) Options Méditerranéennes (1990), (3) L'Houerou (1982).
En los dos últimos se consideran hojas y tallos.

Este hecho evidencia que, de forma generalizada, se ha infravalorado la cantidad de tallos que de esta especie pueden llegar a consumir las ovejas, y por consiguiente su valor energético.

Los valores de EN obtenidos para el alimento consumido en SFU, son algo superiores a los obtenidos por L'Houerou (1982) que da un valor medio para esta especie de 0.34 SFU.

Las necesidades de mantenimiento para una oveja de 70 Kilos son 0.88 UFL según INRA (1990), por lo que en nuestro caso se pueden considerar cubiertas si tenemos en cuenta que la energía ingerida es de 1.3 UFL (2 Kg de MS x 0.66 UFL / Kg MS).

El contenido en minerales del alimento consumido, 11.6 %, ha resultado ser menor que el estimado por Gómez et al (1991) del 14.1 %, González y Allue (1974) del 26.25 % y L'Houerou (1982) del 27.2 por ciento. Las cantidades de sodio y potasio ingeridas no constituyen ningún problema siempre que los animales dispongan de la suficiente cantidad de agua según Besse (1986) y la relación K/Na está muy por debajo de 4, valor que no debe ser superado según Leroy (1974).

La evolución del peso y condición corporal de los animales no se corresponden con lo esperado ya que según se ha expuesto las necesidades de mantenimiento están totalmente cubiertas. Este fenómeno se puede explicar sí tenemos en cuenta que aunque los animales se hayan adaptado a la dieta en las condiciones del experimento, la flora ruminal aún no ha evolucionado para

conseguir el aprovechamiento óptimo Vera (1986), L'Houerou (1992).

V. CONCLUSIONES.

La estimación del valor forrajero de un alimento heterogéneo como es la biomasa ramoneable de un arbusto, ha de realizarse teniendo en cuenta las distintas fracciones que de el puedan ser consumidas y en la cantidad que los animales establezcan.

Los niveles de ingestión alcanzados indican que A.halimus no presenta ningún componente que impida su consumo a voluntad.

Las ovejas realizan, mediante su elección de la biomasa consumible de esta especie (hojas y tallos), un equilibrio en la dieta de forma que pueden cubrir sus necesidades.

Para que los animales obtengan de este alimento un aprovechamiento deseado, estos han de pasar un período de adaptación suficiente para permitir que la flora ruminal evolucione y con ello, se obtenga el máximo rendimiento.

VI BIBLIOGRAFIA.

AOUISSAT, M. (1992). Utilisation des arbustes et resources fourrageres dans la production ovine extensive. Tesis de Master of Science, C.I.H.E.A.M.-I.A.M. Zaragoza (España).

BESSE, J. (1986). La alimentación del ganado. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

DE BLAS, C., GONZALEZ, G. y ARGAMENTERIA, A. (1987). Nutrición y alimentación del ganado. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

GOMEZ, V., PEREZ, J.I. y TORRES. C. (1991). Valoración del arbusto forrajero *Atriplex halimus* pastado con ganado ovino. XVI Reunión de la SEOC. Pamplona.

GONZALEZ, A. y ALLUE, J.L. (1972). *Atriplex halimus*. Especies leñosas de interés pascícola nº 2. Ed. Ministerio de Agricultura- INIA. Madrid.

INRA (1978). Alimentación de los rumiantes. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

INRA (1990). Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

LEROY, A.M. (1974). Cría racional del ganado. Ed. GEA. Barcelona.

L'HOUEROU, H.N., GINTZBURGER, G. & EL KHOJA, N. (1982). Chemical composition and nutritive value of some range plants & fodders shrubs of Lybia. Paper nº 44, UNTF lib. 18, FAO, Agr. Res., Center, Tripoli, Libia.

L'HOUEROU, H.N. (1992). The role of saltbushes (Atriplex spp.) in arid land reabilitation in the Mediterranean bassin. A review . Agroforestry Systems 18: 107-148.

OPTIONS MEDITERRANEENES (1990). Tableax de la valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et sous-produits d'origine méditerranéenne.

Ed. X. Alibes et J.L. Tisserand, IAMZ-CIHEAM. Serie B. Etudes et Recherches nº 4. Zaragoza.

RUSSELL, A.J.F., DONEY, J.M. & GUNN, R.G. (1969). Subjetive assement of body fat in live sheep. J. Agr. Sci. Comp. 72:451-454.

VERA, A. (1977). Posibilidades de los nopales y las acacias como forrajeras en el sur de España. XVII Reunión de la SEEP. Córdoba.

VERA, A. (1986). Alimentación y pastoreo del ganado ovino. Ed. Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba.

NUTRITIVE VALORATION OF *ATRIPLEX HALIMUS* BY MEANS OF ITS VOLUNTARY INTAKE WITH MANCHEGA EWE.

SUMARY:

By means of feeding during thirty days with "ad libitum" *A. halimus* biomass in four empty manchega ewe it has been determined the following parameters: the amount of intaked feed (30 g/kg live weight), the proportion of intaked leaves (37%) and twigs (63%). The nutritive value of intaked biomass resulted: 46.5 % of dry mater, 8.9 % of crude protein, 21.7 % of crude fiber, 2.0 % of fat, 11.6 % of ash, 0.87 % of sodium, 2.3 % of potassium and 0.66 UFL of Net Energy.

Although the feed quantity and quality was suitable to cover maintenance requeriments, the mean lost of 6 Kg of live weight and 0.13 points of Body Condition shows that ruminal flora development wasn't enough to obtain the optimun efficiency.

KEY WORDS: Voluntary intake, Protein, Fiber, Fat, Ash, Energy, Manchega Ewe, Body Condition.

BASES PARA LA DETERMINACION DE LA CARGA DE CIERVOS ADMISIBLE EN EL MONTE MEDITERRÁNEO. NECESIDADES Y DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO (*)

PEREZ-CARRAL, C. (1); SANZ, V. (2); SAN MIGUEL, A. (1)
(1) Dpto. Silvopascicultura.- E.T.S.Ing. Montes. Ciudad Universitaria 28040 Madrid.
(2) Olivar de Cobisa, 58 45111 Toledo

RESUMEN

El trabajo aborda el problema de la determinación de la carga admisible de ciervos (*Cervus elaphus* L.) en el monte mediterráneo desde el punto de vista de las necesidades y la disponibilidad estacional de alimento, aunque señala que éste no debe ser el único criterio a tener en cuenta. En primer lugar, resume la información actualmente disponible sobre el tema en España y la adapta al caso concreto de la finca "Los Quintos de Mora" (Montes de Toledo, Toledo). En ella, partiendo del conocimiento de la pirámide poblacional de ciervos, de sus pesos, crecimientos, actividad y parámetros reproductivos, se llega a estimar la demanda de alimento (energía y proteína) en los diversos periodos del año. Finalmente, se compara dicha demanda con la oferta estacional estimada para la finca, se señalan los principales momentos de bache alimenticio y se analizan las posibilidades de reducirlos o eliminarlos.

PALABRAS-CLAVE: Ordenación cinegética, carga admisible, ciervo, monte mediterráneo.

(*) Trabajo realizado en el marco de un Proyecto financiado por ICONA

INTRODUCCION

El aprovechamiento cinegético del ciervo (*Cervus elaphus* L.) es una de las alternativas más interesantes de utilización de los recursos del monte mediterráneo por su alta rentabilidad (Montoya, 1991), su pleno encaje en las directrices comunitarias sobre Política Agraria y Medio Ambiente (Ministerio de Agricultura, 1989) y su compatibilidad con el mantenimiento de una alta calidad ambiental. Sin embargo, su carácter forestal obliga a garantizar su compatibilidad con la perpetuación del sistema (el aprovechamiento debe ser **sostenido**). En este sentido, uno de los principales problemas de la ordenación cinegética es la determinación de la carga admisible. Esta puede venir determinada por diversos factores: posibilidad de regeneración de las principales especies arbóreas y arbustivas y, por tanto, de perpetuación de las comunidades vegetales que constituyen el habitat y la fuente de alimento para la caza mayor; disponibilidad de alimento para cubrir estacionalmente las necesidades nutritivas de los animales; conservación de poblaciones de animales, de interés cinegético o no, que puedan verse influídas por las de los ciervos (p.ej. corzos) y otros (sanidad, calidad de trofeos, etc).

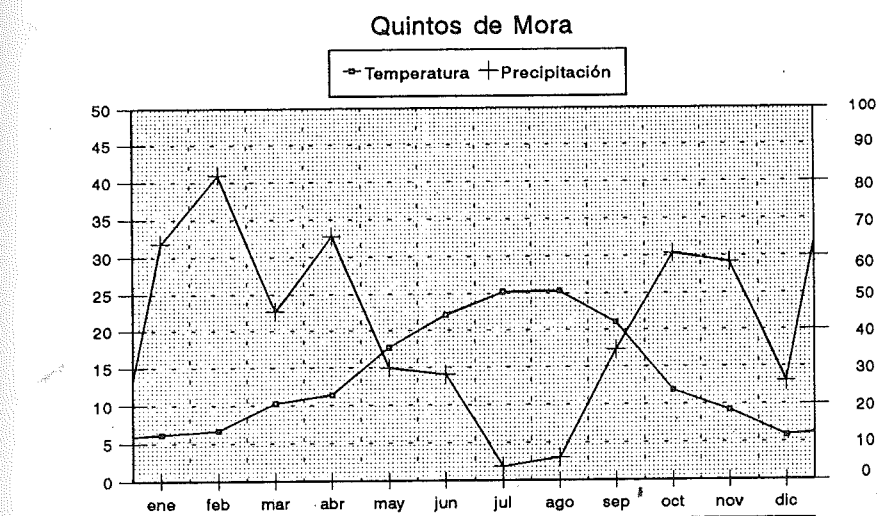
En esta comunicación pretendemos abordar el problema desde el punto de vista de la necesidad y disponibilidad estacional de alimento en un caso concreto que consideramos muy representativo de un amplio sector de la Península: los Montes de Toledo.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se ha realizado en una finca propiedad del ICONA: "Los Quintos de Mora" de Los Yébenes (Montes de Toledo, Toledo). Sus principales características son las siguientes:

Extensión: 6.684 Ha. Altitudes comprendidas entre los 730 y los 1.260 m. Hay tres unidades fisiográficas principales: la raña, prácticamente llana, la solana y la umbría. Los cursos de agua son estacionales y suelen soportar prolongados estiajes. El clima, según la clasificación de Allué Andrade (1990), se encuadra en el gradiente IV4-IV(VI)1-VI(IV)1, según orientaciones y altitudes (se adjunta climodiagrama en la Figura 1). El sustrato está constituído fundamentalmente por cuarcitas, pizarras, areniscas y conglomerados silíceos. Los suelos pertenecen en su mayoría a las categorías de litosuelo, ranker pardo o tierra parda forestal, según su posición fisiográfica y su grado de alteración. La vegetación está constituída en su mayor parte por arbolado y matorrales (madroñales, brezales, jarales, etc) pertenecientes a la serie *Pyro-Querceto rotundifoliae* de Rivas Martinez (1987). En la raña, domina una variante o subasociación (considerada asociación por algunos autores) en la que predomina el quejigo (*Quercus faginea broteroi*). En los

valles más húmedos y frescos hay rebollares y comunidades de la serie *Arbuto-Querceto pyrenaicae*.



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Temperatura	6,1	6,7	10,3	11,4	17,7	22,1	25,2	25,3	21	11,9	9,2	5,8
Precipitación	31,75	40,95	22,65	32,75	14,95	14,05	1,85	3	17,3	30,35	29,15	13,05

Las necesidades alimenticias de la población de ciervos se han calculado utilizando la información actualmente disponible sobre el tema en España (Caballero, 1985; Montoya, 1989; Blerurut et al., 1990; Alvarez et al., 1991; Lazo et al., 1991; Berbel y Zamora, 1992, etc) y los datos de densidades, pirámide poblacional, pesos, crecimientos, actividad y parámetros reproductivos obtenidos directamente en la finca (Fig. 2, 3 y 4). Asimismo, se han tenido en cuenta los periodos en los que las actividades observadas en los grupos de la población dan lugar a diferencias en la demanda de alimento (gestación, lactación, etc) y se ha supuesto que las necesidades energéticas invernales son un 10% superiores a las del resto del año como consecuencia del frío.

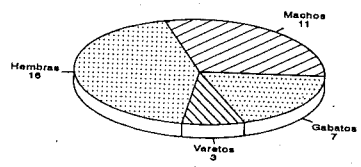


fig 2

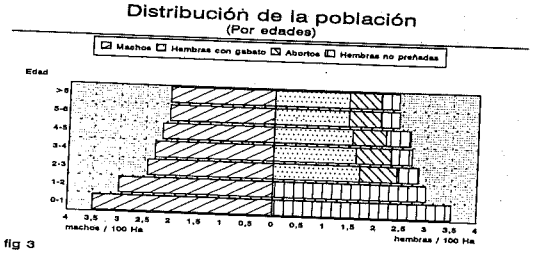


fig 3

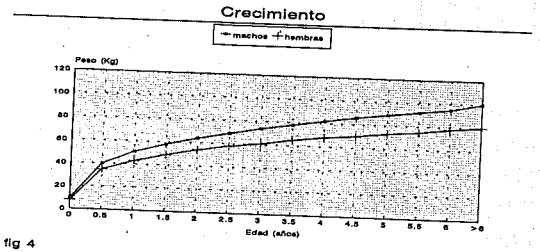


fig 4

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el cálculo de las necesidades energéticas y protéicas estacionales de los indivíduos que constituyen los distintos grupos de la población se presentan, resumidos gráficamente, en las Figuras 5, 6, 7 y 8. De igual forma, en las Figuras 9 y 10 se exponen las necesidades totales de la población referidas a 100 Ha, unidad de superficie que habitualmente se utiliza en ordenación cinegética. Finalmente, en la Figura 11 se presenta una estimación de la oferta energética estacional de 100 Ha. representativas de la finca (40 de mancha mediterránea, 40 de pinar y 20 de pastizales más o menos adehesados) con sus posibles variaciones dependientes de la climatología.

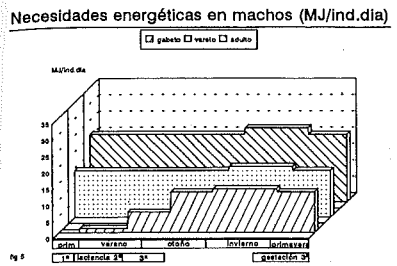


fig 5

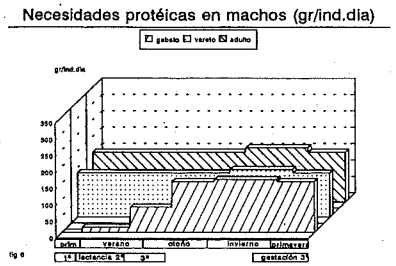


fig 6

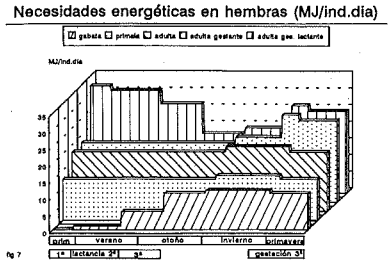


fig 7

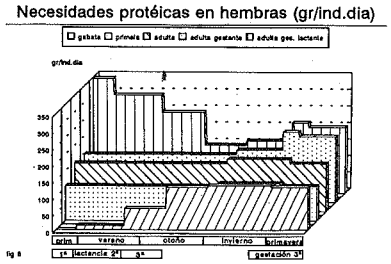


fig 8

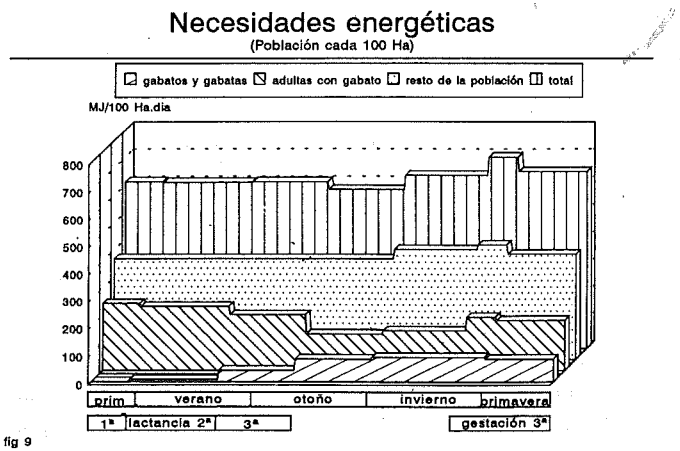


fig 9

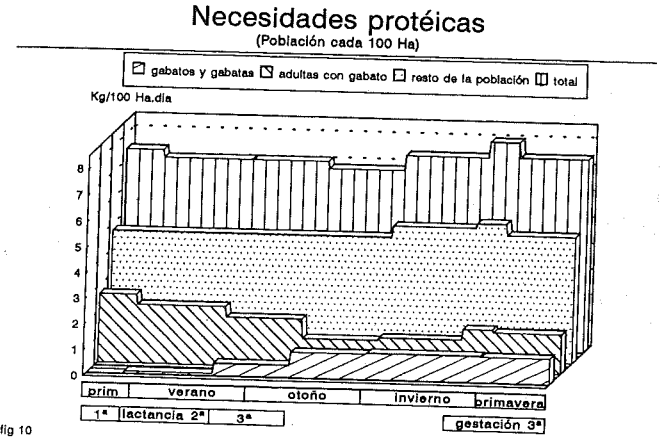


fig 10

Estimación de la oferta estacional de energia de 100 Ha tipo "Los Quintos de Mora"

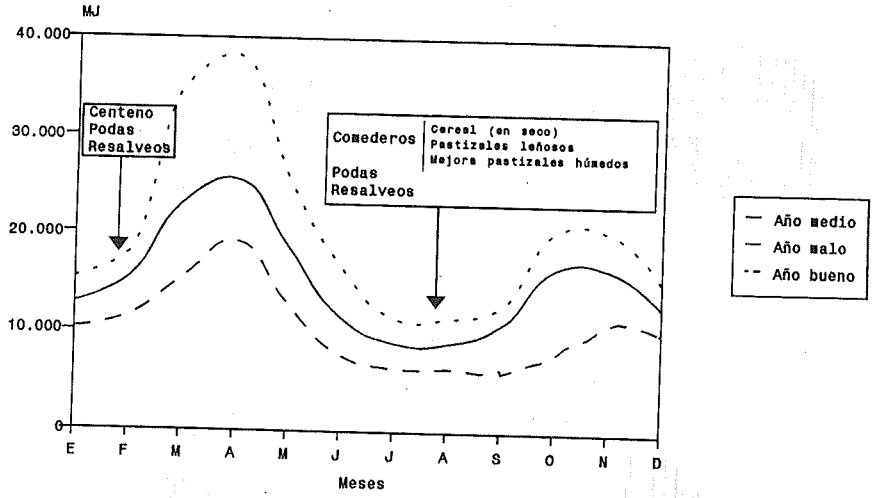


fig 11

CONCLUSIONES

De cara a la ordenación cinegética del monte mediterráneo, creemos interesante destacar:

1.- Los principales periodos de bache alimenticio para las poblaciones de ciervos son los finales de invierno y verano; en el primer caso porque a las

elevadas necesidades de la población se une una limitada disponibilidad de alimento (escaso crecimiento vegetativo y carencia de frutos) y, en el segundo, por el agostamiento de los pastizales. En el caso de las hembras lactantes, el problema estival es todavía más acuciante porque coincide con uno de los momentos de máximos requerimientos nutritivos.

2.- La gran variabilidad intra e interanual que caracteriza al clima mediterráneo, y que se traduce en otra paralela en la oferta de alimento de las comunidades vegetales (sobre todo pastizales), obliga a actúar con amplios márgenes de seguridad a la hora de determinar las cargas admisibles y a prever soluciones para las épocas malas.

3.- Como posibles soluciones para finales de invierno, destacamos las siembras de centeno u otros cereales de invierno y la realización de podas, resalveos o cortas tardías en las comunidades arbóreas y/o arbustivas. En verano y principios de otoño pueden aprovecharse en seco las siembras de cereales no cosechados (cebada, avena, etc), las podas o resalveos anticipados, el establecimiento de pastizales leñosos de reserva (arbustos forrajeros) y las mejoras en los pastizales de fenología más tardía (vallicares, juncales, etc.). En todo caso, también parece recomendable intentar mejorar la nutrición nitrogenada de los animales implantando pastizales de trébol subterráneo u otras leguminosas.

4.- Finalmente, hay que señalar que, aunque estas soluciones permitan soslayar los posibles baches alimenticios e, incluso, elevar artificialmente la capacidad de carga de la finca, pueden tener repercusiones negativas sobre las comunidades arbóreas y arbustivas al permitir incrementar la presión de ramoneo sobre ellas.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Allué Andrade, J.L., 1990. *Atlas Fitoclimático de España*. INIA. Madrid.

Alvarez, G.; Martínez, T.; Martínez, E., 1991. Winter diet of stag (*Cervus elaphus* L.) and its relationships to morphology in Central Spain. *Folia Zoologica*, 40(2): 117-130.

Berbel, J.; Zamora, R. 1992. Modelo de evolución de poblaciones de ciervo en Sierra Morena. *Montes*, 27: 39-44.

Blelurut, A.; Pingard, A.; Theriez, M., 1990. *Le cerf et son élevage, alimentation, technique et patologie*. INRA. París.

Caballero, R. 1985., *Habitat y alimentación del ciervo en ambiente mediterráneo*. ICONA. Monografía nº 34. Madrid.

Lazo, A.; Fandos, P.; Soriguer, R. 1991., *Inventario de la capacidad de carga de la Vera del Parque Nacional de Doñana*. Informe no publicado. ICONA.

Ministerio de Agricultura, 1989. *Política Agraria Común y Conservación de la Cubierta Vegetal*. Madrid.

Montoya, J.M., 1989. Ordenación cinegética de la montería. I: Fundamentos de la ordenación cinegética del ciervo. *Caza y Pesca*, XLVII (558): 393-395.

Montoya, J.M., 1991. *El pastoreo del venado en la mancha mediterránea*. Ponencia presentada en la XXXI Reunión Científica de la S.E.E.P. Murcia.

Rivas Martínez, S., 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA. Madrid.

BASIS FOR THE ESTIMATION OF RED DEER CARRYING CAPACITY IN MEDITERRANEAN FOREST ECOSYSTEMS. FEEDING REQUIREMENTS AND FOOD AVALIABILITY

SUMMARY

The paper deals with the problem of estimating red deer (*Cervus elaphus* L.) carrying capacity in Mediterranean forest ecosystems on the basis of feeding requirements and seasonal food avaliability. However, it points out that this should not be the only limiting factor. First of all, it summarizes the available information on the topic and adapts it for one particular case: 'Los Quintos de Mora' (Montes de Toledo, Toledo). Then, it estimates the seasonal nutritive (energy and protein) requirements of deer populations on the basis of the knowledge of their density, population pyramid, weight, growth rithm, activity and reproductive parameters. Finally, seasonal nutritive requirements are compared with estimates of seasonal forage avaliability. This way, hunger periods are detected and possible solutions are discussed.

KEYWORDS: Wildlife management, carrying capacity, red deer, mediterranean forest ecosystem.

ESTUDIO DE LA CONTAMINACION DE LOS PASTOS POR TRICHOSTRONGYLIDAE EN LA ZONA OESTE DE CASTILLA-LA MANCHA

GARCIA ROMERO, C.*; VALCARCEL SANCHO, F.*; CORDERO DEL CAMPILLO, M.; ROJO VAZQUEZ, F.A.****

**** Laboratorio de Parasitología Animal. SIA. Consejería de Agricultura. Ctra. Madrid-Toledo Km 64. Olías del Rey (Toledo).***

***** Deptº de Patología Animal (Sanidad Animal). Universidad de León. 24071 León***

RESUMEN

En Castilla-La Mancha, en praderas de secano pastadas por ovinos, durante 1986, el 79,2% de las muestras de hierba analizadas contenían L3 de tricoestrongílidos. Los géneros más importantes fueron **Ostertagia** y **Trichostrongylus**, seguidos de **Cooperia**, **Haemonchus** y **Nematodirus**.

Los periodos de mayor contaminación de pasto, y por tanto, de mayor riesgo para los ovinos fueron marzo y octubre-diciembre, contribuyendo principalmente, **Ostertagia** y **Trichostrongylus**. La falta de lluvia es el factor limitante en estas zonas para el desarrollo y evolución de Trichostrongylidae.

PALABRAS CLAVES: nematodos, contaminación de pastos, dinámica estacional.

INTRODUCCION

En Castilla-La Mancha, la superficie de prados y pastizales representa alrededor de 754.000 Ha, siendo la Campana de Oropesa (Toledo) junto con

el Valle de Alcudia (Ciudad Real) las zonas de pastos más importantes de la Región, por cuanto contribuyen en gran parte del año a satisfacer parte de las necesidades nutritivas de la ganadería ovina. En los sistemas extensivos, las nematodosis en general, y en particular las tricoestrongilidosis, son las parasitosis más frecuentes en los ovinos, sin manifestaciones clínicas, pero produciendo pérdidas de producción, como ocurre en otras zonas españolas (CORDERO DEL CAMPILLO, 1980; TARAZONA **et al.**, 1985).

Con el presente trabajo se pretende contribuir al esclarecimiento de las épocas de riesgo potencial que tienen los ovinos en pastoreo, con la finalidad de elaborar más racionalmente los planes de lucha antiparasitaria. El trabajo es consecuencia del desarrollo del proyecto INIA nº 7501 dotado también por la Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se desarrolló durante el año 1986 en la finca experimental del C.I.A. "Dehesón del Encinar" (Oropesa), realizándose los análisis en el Laboratorio de Parasitología Animal de Toledo, dependientes de la Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha.

La zona de estudio, tiene un clima mediterráneo semiárido, con una precipitación anual de 573,2 mm y temperatura media de 15,2 °C (DE LEON **et al.**, 1988). Los suelos son de origen granítico, arenosos, ácidos y de bajo contenido en materia orgánica (LOPEZ-CARRASCO FERNANDEZ **et al.**, 1991). Desde el punto de vista botánico, existen encinas (**Quercus ilex** L.), alcornoques (**Quercus suber** L.) y matorral (**Lavandula, Cistus, Rusus**, etc.) y pastos compuestos por **Poaceae, Papilionaceae**, y otras familias (**Boraginaceae, Asteraceae, Cariophyllaceae** y **Cruciferae**).

Las parcelas del estudio eran pastadas por ovinos de raza Talaverana en regimen de explotación extensivo (1 oveja/Ha). El muestreo se realizó durante todo el año, a excepción del mes de enero, utilizando la técnica de recogida de hierba descrita por GRUNER (1983), siendo la periodicidad cada 14 días entre las 10 y 12 horas de la mañana.

El procesado y recuperación de larvas infestantes se efectuó siguiendo la técnica de GRUNER y RAYNAUD (1980). En el microscopio óptico se contaban todas las larvas existentes, previamente inmovilizadas con lugol (EUZEBY, 1981), expresándose los resultados en L3/Kg de hierba seca (HS). Para la identificación larvaria se siguió la clave de GRUNER (1983).

Los datos meteorológicos, del año de estudio, se recogen en la gráfica siguiente:

RESULTADOS Y DISCUSION

Hemos obtenido, en las 48 muestras analizadas, un 79,2% de positivas y un 20,8% de negativas, resultado más bajo que el encontrado por GEVREY (1969), posiblemente debido a la climatología extrema de la Comarca de Oropesa (Toledo). Los géneros más relevantes, tanto por su frecuencia como por su representación numérica, fueron **Ostertagia** y **Trichostrongylus**, seguidos de **Cooperia**, **Haemonchus** y **Nematodirus** (Tablas nº 1 y 2).

TABLA Nº1. Número y porcentaje de aparición de larvas infestantes de Trichostrongylidae en muestras de hierba de praderas pastadas por ovinos.

GENEROS	NUMERO	PORCENTAJE
OSTERTAGIA	26	54,2
TRICHOSTRONGYLUS	11	22,9
COOPERIA	5	10,4
HAEMONCHUS	3	6,2
NEMATODIRUS	2	4,2

TABLA Nº 2. Larvas infestantes de Trichostrongylidae encontradas por kilogramo de hierba seca y proporción de géneros hallados en praderas pastadas por ovinos.

GENEROS	NUMERO	PORCENTAJE
OSTERTAGIA	26.559	79,3
TRICHOSTRONGYLUS	3.484	10,4
COOPERIA	2.600	7,8
HAEMONCHUS	542	1,6
NEMATODIRUS	316	0,9
TRICHOSTRONGYLIDAE	33.501	100

El promedio mensual de larvas infestantes de Trichostrongylidae y sus géneros aparecen en la tabla nº 3.

TABLA Nº 3. Promedio mensual de larvas infestantes de tricoestrongílidos por Kg de hierba seca entre ambas praderas (Merina y Carrochana), pastadas por ovinos. Año 1986.

MESES	OSTERTAGIA		COOPERIA		TRICHOSTRON-GYLUS		HAEMONCHUS		NEMATODIRUS		TRICHOSTRON-GYLIDAE
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ene.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Feb.	333,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Mar.	471	81,4	---	---	107,3	18,6	---	---	---	---	333,5
Abr.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	578,3
May.	127,8	35,8	19,8	5,6	83,5	23,4	46,5	13	79	22,23	---
Jun.	277,3	64,4	---	---	153,3	35,6	---	---	---	---	56,5
Jul.	169,8	83,5	---	---	---	---	33,5	16,5	---	---	430,6
Ago.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	203,3
Sep.	291,3	79,7	---	---	74,3	20,3	---	---	---	---	---
Oct.	1481,3	74,5	173,8	8,7	278	14	55,5	2,8	---	---	365,6
Nov.	2781,5	94,1	---	---	175	5,9	---	---	---	---	1988,9
Dic.	706,5	78,3	195,8	21,7	---	---	---	---	---	---	2956,5
											902,3

Las épocas de mayor contaminación del pasto se han observado en marzo, 578,3 L3/Kg HS (**Ostertagia**, 81,4%; **Trichostrongylus**, 18,6%); octubre, 1988,9 a L3/Kg HS (**Ostertagia**, 74,5%; **Trichostrongylus**, 14% ; **Cooperia**, 8,7 %; **Haemonchus**, 2,8%); noviembre, 2956,5 L3/Kg HS (**Ostertagia**, 94,1%; **Trichostrongylus**, 5,9%); diciembre, 902,3 L3/Kg HS (**Ostertagia**, 78,3%; **Cooperia**, 21,7%).

La evolución estacional de las poblaciones larvarias, como ha indicado LEVINE (1978), está relacionada con la climatología reinante en ese año; en ese sentido, los meses de mayor número medio de larvas infestantes estuvieron precedidos por precipitaciones y temperaturas medias superiores a 36 mm y 7 °C, respectivamente, excepto el mes de diciembre, que fue algo más frío. Por el contrario, en los meses que hubo menos diponibilidad larvaria en el pasto, existió falta de lluvia, lo que nos induce a pensar, como así lo expresan otros autores (RAMAJO MARTIN y SIMON VICENTE, 1975; URIARTE ABAD, 1984; TARAZONA **et al.,** 1985; MIRO CORRALES, 1990), que la humedad es el factor más limitante para la evolución de las larvas infestantes en el pasto.

El género **Ostertagia** no evolucionó en abril y agosto y **Trichostrongylus**, tampoco lo hizo en febrero, abril, julio, agosto y diciembre por no existir condiciones mínimas de desarrollo

(DORCHIES, 1979; LEVINE, 1978) bien de temperatura y/o humedad. Para ambos géneros, nuestras observaciones coinciden con MIRO **et al.** (1989) que indicaron para **O. circumcincta** y **T. vitrinus** un desarrollo más adecuado en la segunda mitad del año.

Las **Cooperia** spp., aparecieron en mayor número en diciembre, lo que induce a pensar que tienen cierta capacidad para invernar. Este aumento del número de larvas en meses fríos ha sido denunciado también por NOGAREDA (1988).

Haemonchus, evolucionó en meses que le son favorables para el desarrollo (DINABURG, 1944; LEVINE **et al**, 1974). Así mismo, en estudios de campo, URIARTE y GRUNER (1989) indicaron su aparición entre mayo y octubre, lo que coincide con nuestros resultados (mayo, julio y octubre). KERBOEUF (1984) por su parte, obtuvo los mayores promedios en julio.

El género **Nematodirus**, se detectó únicamente en el mes de mayo, lo que concuerda con URIARTE (1984) en su carácter estacional.

El modelo de contaminación de pastos pone de manifiesto una mayor cuantía de poblaciones larvarias en el segundo semestre del año, siendo el período con mayor riesgo octubre-diciembre, con máximo promedio en noviembre. Autores españoles coinciden globlamente en sus estudios con lo expuesto. Por ejemplo, URIARTE (1984) señaló mayor cantidad de larvas de tricoestrongílidos de noviembre a febrero; SIMON VICENTE y RAMAJO

MARTIN (1985) obtuvieron las cifras mas elevadas entre marzo y mayo y de octubre a noviembre y TARAZONA **et al.** (1985) las hallaron de octubre a marzo. MIRO CORRALES (1990) estableció tres periodos -según el grado de contaminación- que compartimos plenamente: primavera-verano (moderada); otoño (muy elevada); e invierno (moderada-alta).

En definitiva, el modelo de contaminación de pastos llega a las mismas conclusiones aportadas por ANDERSON (1972) en el sentido que en veranos secos y calurosos la cantidad de larvas de tricoestrongílidos es baja y que como consecuencia de las primeras lluvias de otoño aparecen incrementos de las mismas en esta estación, consecuentes al desarrollo de huevos que no pudieron evolucionar en época estival.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, N. (1972). Trichostrongylid infections of sheep in a winter rainfall region. I Epizootiological studies in the western district of Victoria, 1966-1967. **Aust. J. Agric. Res., 23**: 1113-1129.

CARBALLEIRA, A.; DEVESA, C.; RETUERTO, R.; SANTILLAN, F. & UCIEDA, F. (1983). Bioclimatología de Galicia. **Fundación Barrie de la Maza**. La Coruña.

CORDERO DEL CAMPILLO, M. (1980). Parásitos y pastoreo. Curso sobre producción y utilización de la hierba. **UIMP.** Santander. **A.Y.M.A., 21**: 485-491.

DE LEON, A.; ARRIBA, A. & DE LA PLAZA, M.C. (1988). Caracterización agroclimática de la provincia de Toledo. **MAPA**. Madrid.

DINABURG, A.G. (1944). Development and survival under outdoor conditions of eggs and larvae of the common ruminant stomach worm. **Haemonchus contortus. J. Agric. Res., 69**: 421-433.

DORCHIES, P.H. (1979). Reflexions sur quelques endoparasitoses bovines de pasturage. Note 1: Conditions d'apparition et de developpment. **Rev. Med. Vet., 6**: 793-807.

EUZEBY, J. (1981). **Diagnostic experimental des helminthoses animales.** Tome 2. Inf. Tech. Ser. Vet. París. Francia.

GEVREY, J. (1969). Etude du peuplement d'une prairie naturelle par les larves infestantes de "strongles" parasites du tractus digestifs des ovins. I. Evolution des populations larvaries. **Rech. Vétér., 3**: 93-129.

GRUNER, L. (1983). Initiation a l'extraction et a la diagnose de larves infestantes des strongles à partir d'echantillons d'herbe. **Laboratoire d'ecologie parasitaire. INRA.** Tours. Nouzilly. Monnaie. France.

GRUNER, L. & RAYNAUD, J.P. (1980). Technique allégée de prelevements d'herbe et de numeration, pour juger de l'infestation des pasturages des bovins par les larves de nematodes parasites. **Rev. Med. Vet., 131** (7): 521-529.

KERBOEUF, D. (1985). Winter survival of Trichostrongyle larvae: a study using tracer lambs. **Res. Vet. Sci., 38:** 364-367.

LEVINE, N.D. (1978). The influence of Weather on the binomics of the free-living stages of nematodes. In weather and parasitic animal disease. Ed. T.E., GIBSON, **World Meterorological Organitation. nº 497. Tech. Not., nº 159.** Geneve. pp: 51-61

LEVINE, N.D.; TODD, K.S. & BOATMAN, P.A. (1974). Development an survival of **Haemonchus contortus** on pasture. **Am. J. Vet. Res., 35**: 1413.

LOPEZ-CARRASCO FERNANDEZ, C.; PAREDES GALAN, J.; VERDASCO GIRALT, M.P. & OLEA MARQUEZ, L. (1991). Mejora de pastos mediante fertilización e introducción de especies en la Campana de Oropesa. Toledo. Consejería de Agricultura. **J.C.C.M. Ser. SIA. Prod. Anim., 2**: 1-22.

MIRO CORRALES, G. (1990). Epizootiología de las gastroenteritis parasitarias ovinas. **Tesis Doctoral**. Fac. Vet. Madrid.

MIRO, G.; MEANA, A.; MONTES, C. & ROJO VAZQUEZ, F.A. (1989). Ecología de los estudios preparasitarios de tres especies de tricoestrongilidos. **VI. Cong. Nac. I. Cong. Iber. Parasitol.**, pp: 135. Cáceres.

NOGAREDA, C. (1988). Estudios epidemiológicos sobre las nematodosis gastroenterícas de los terneros pastantes de Galicia (España). **Tesis Doctoral**. Fac. Vet. León.

RAMAJO MARTIN, V. & SIMON VICENTE, F. (1975). Algunos aspectos de la evolución de Trichostrongylidae en ovinos de Salamanca. **An. Cent. Edaf. Biol. Apl., 1:** 137-163.

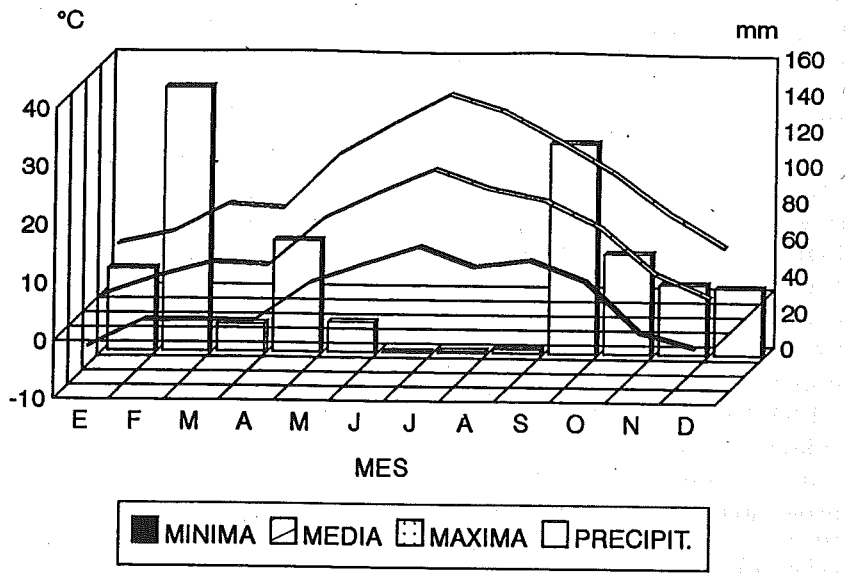
SIMON VICENTE, F. & RAMAJO MARTIN, V. (1985). Principales problemas parasitarios ligados al pastoreo en especial del ganado ovino en la provincia de Sa-lamanca. **Com. INIA. Ser. Hig. San. Anim., 11:** 39-59.

TARAZONA, J.M.; SANZ PASTOR, A.; BABIN, M.M.; CANALS, A.; DOMINGUEZ, T.; MARTIN, M. & TRUJILLO, J. (1985). Problemas parasitarios de los rumiantes en pastoreo en la meseta meridional. **Com. INIA. Ser. Hig. San. Anim., 11:** 63-69.

URIARTE, J. (1984). Evolución y supervivencia de los estados libres de la familia Trichostrongylidae en los secanos de la provincia de Zaragoza. **An. INIA. Ser. Gan., 20:** 11-23.

URIARTE, J. & GRUNER, L. (1989). Evolution et survie des stades libres de Trichostrongylidae d'ovins sur prairie irriguée a Saragosse (Espagne). **Ann. Rech. Vet., 20** (1): 83-91.

TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES MENSUALES
EN CASTILLA-LA MANCHA. AÑO 1986



SUMMARY

SEASONAL PATTERN OF TRICHOSTRONGYLE PASTURE CONTAMINATION IN PASTURES GRAZED BY SHEEP IN WESTERN OF CASTILLA-LA MANCHA. AÑO 1986.

In Castilla-La Mancha, in dry lands grazed by sheep, during 1986, the prevalence of L3 in herbage of Trichostrongylidae was 79,2% of the analysed herbage samples, the most important genus been: **Ostertagia** and **Trichostrongylus**, anda the least **Haemonchus**, **Cooperia** and **Nematodirus**.

The highest pasture contamination periods were detected on March and October-December. The genus **Ostertagia** was the most important followed by **Trichostrongylus**. The absence of rainfall was the limiting factor in the region for the development and evolution of Trichostrongylidae.

KEY WORDS: nematodes, pasture contamination, seasonal pattern.

RESULTADOS REPRODUCTIVOS DE OVEJAS MERINAS Y ROMANOV X MERINA EXPLOTADAS EN RÉGIMEN SEMIEXTENSIVO

BUXADE, C; DAZA, A; RIVERO, J.

Departamento de Producción Animal. E.T.S.I. Agrónomos de Madrid.

Universidad Politécnica de Madrid

RESUMEN

Se han controlado los resultados reproductivos de 3 rebaños de ovejas Merinas y de uno de ovejas Romanov x Merino explotadas en una finca del sur de Extramadura durante 6 años consecutivos. Excepto en el año 1988-89 no se observaron diferencias de fertilidad en ovejas Merinas y Romanov x Merina. Sin embargo la prolificidad y fecundidad eran significativamente mayores todos los años en el rebaño Romanov x Merina obteniéndose una productividad numérica significativamente más elevada.

Cuando se comparan los 3 rebaños de Merino se obtiene menor fertilidad cuando las reproductoras Merinas son cubiertas con machos Charmoise frente a las cubiertas por sementales Merinos.

La tasa de mortalidad de corderos desde el nacimiento hasta los 45 días, ha resultado baja en todos los rebaños incluído el de las hembras prolíficas Romanov x Merina.

PALABRAS CLAVES: Merina, Romanov x Merina, fertilidad, prolificidad, productividad numérica.

INTRODUCCION

Las razas ovinas españolas son poco estacionales aspecto que se traduce en la posibilidad de conseguir, a nivel de explotación, una fertilidad anual superior a 1 parto por oveja.

Sin embargo la prolificidad de nuestras razas autóctonas es muy baja reduciéndose como consecuencia la productividad numérica anual. La mejora de la prolificidad puede abordarse mediante la selección, el cruzamiento con razas prolíficas, los tratamientos hormonales y a través de una adecuado manejo de la alimentación de la oveja en las distintas fases fisiológicas de su ciclo reproductivo.

El trabajo que sigue, de naturaleza puramente descriptiva numérica de 3 rebaños de raza merina, servidas por sementales de varios tipos genéticos, y uno de ovejas cruzadas Romanov x Merina, sometidos a una fórmula común de explotación y circunscritos en el mismo medio ecológico.

MATERIAL Y METODOS

Se han recabado los datos de paridera de 4 rebaños de ovejas durante un período de 6 años ganaderos - 1986-87 a 1991-92 cuyos tamaños según año y tipo genético de parentales exponemos en la Tabla 1. Durante las campañas 1990-91 y 1991-92 se tomaron además datos de mortalidad de corderos y de destete. Todos los rebaños se explotaron, independientemente, en una misma finca, situada en el sur de Extremadura, con pluviometría variable, según años, comprendida entre 322 y 665,5 mm (Tabla 2).

TABLA 1 TAMAÑO DE LOS REBAÑOS Y TIPO GENETICO DE LOS PARENTALES SEGUN AÑO GANADERO.

AÑO GANADERO	TIPO GENETICO			
	MERINO x MERINA	ROMANOV x MERINA	CHARMOISE x MERINA	CHARMOISE x (ROMANOV x MERINA)
1986-87	3313	1400	4873	2603
1987-88	3618	2191	5070	3303
1988-89	3350	2027	4550	4552
1989-90	2530	3353	3980	5566
1990-91	2381	3531	4119	6460
1991-92	2399	4204	4016	7675
REBAÑO	A	B	C	D

El manejo reproductivo de los rebaños observa las siguientes componentes:

- Cubrición de las corderas, de todos los rebaños, a los 10,5-11 meses de edad con su semental correspondiente: rebaño A: carneros Merinos; B: Romanov; C: Charmoise; D: Charmoise.

- Dentro de cada rebaño se constituian tres lotes dinámicos según estado fisiológico de las reproductoras:

Lote en cubrición: ovejas destetadas, vacias y gestantes hasta que se detecta la preñez 120 días postmonta.

Lote en gestación manifiesta: ovejas en avanzado estado de preñez (último mes de gestación).

Lote en lactación: ovejas criando.

- Los partos tenían lugar al aire libre recluyendo los corderos en aprisco a los 20-25 días de edad - destete a media leche - efectuándose posteriormente el destete total de forma brusca a los 45-50 días después del parto.

- Los corderos Charmoise x (Romanov x Merino) y sus madres se estabulaban durante 2-3 días postparto con objeto de lograr un adecuado ahijamiento. Después volvian al pasto hasta su nueva reclusión del destete a media leche.

- Los machos se introducen en el rabaño después del destete a media leche observando una proporción macho/hembras de una 10% siendo el tiempo de convivencia inter-sexos de unos 4 meses, período después del cual se separan las ovejas con ubre para constituir el lote de gestantes comprobadas.

TABLA 2. DISTRIBUCION ESTACIONAL DE LA PLUVIOMETRIA ANUAL (mm)

AÑO GANADERO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	TOTAL
86-87	109	154	80,5	78,5	422
87-88	166,5	197	93	81,5	538
88-89	163	46,5	93	19,5	322
89-90	271,5	247	147	0	665,5
90-91	99	119	103	28,5	349,5
91-92	83,5	87,5	98,5	210,5	480

La alimentación de los rebaños estaba basada en el aprovechamiento de pastos naturales y rastrojos de cereales. La carga ganadera media era de unas

2 ovejas/Ha. En épocas de escasez de pastos los reproductores recibían un apoyo nutritivo según sexo y estado fisiológico:

- Ovejas en mantenimiento: 500 g concentrado/día con el 14% de proteína bruta (PB).
- Ovejas al final de la gestación y lactantes: 700-800 g de concentrado/día con el 14% de PB y voluminosos "ad libitum" (paja, heno de alfalfa, etc.).
- Machos: 1000-1300 g de concentrado/día.

A los corderos se les administraba un pienso de cebo de 3000 Kcal de EM/kg y un 15% de proteína bruta desde que eran recluídos en el prisco a las tres semanas de vida.

Todos los años ovejas y corderos se vacunaban contra Basquilla y eran desparasitados.

La valoración de los resultados reproductivos se ha llevado a cabo mediante el test x2 restringido a un grado de libertad Yates, 1937).

RESULTADOS

La tabla 3 compara intraanualmente la fertilidad del conjunto de los rebaños de ovejas Merinas con la del rebaño Romanov x Merina no observándose diferencias significativas excepto en la campaña 88-89 en la que se obtienen cifras de fertilidad anual de 1,39 y 1,19 partos/oveja para el conjunto Merino y Romanov x Merino respectivamente (P<0,05).

Dentro del grupo de rebaños Merinos (Tabla 4) hemos detectado una depresión significativa de la fertilidad en los años 89-90, 90-91 y 91-92, en el rebaño C (Charmoise x Merino). Asi mismo, se observaron variaciones interanuales de la fertilidad en todos los rebaños (Tabla 3 y 4) cabiendo destacar la elevada tasa de partos que se obtuvo en la campaña 89-90 posible consecuencia de la elevada pluviometría registrada -665,5 mm- y de la regularidad de su distribución- 271 mm en otoño, 247 en invierno y 147 en primavera.

Como cabía esperar, la prolificidad de las ovejas cruzadas Romanov x Merina ha resultado significativamente más elevada que la de las ovejas Merinas en todos los años que comprende el estudio, fenómeno que se tradujo en una fecundidad mayor de las reproductoras cruzadas (Tabla 3).

TABLA 3. VARIABLES REPRODUCTIVAS DE OVEJAS MERINAS Y ROMANOV x MERINA EXPLOTADAS EN REGIMEN SEMIEXTENSIVO

AÑO GANADERO	MERINA (Rebaños A+B+C)			ROMANOV x MERINA (Rebaño D)		
	Fa	P	Fc	Fa	P	Fc
86-87	1,31[a]	1,12[a]	1,47[a]	1,33[a]	1,74[b]	2,31[b]
87-88	1,30[a]	1,20[a]	1,56[a]	1,44[a]	1,74[b]	2,50[b]
88-89	1,39[a]	1,24[a]	1,72[a]	1,19[b]	1,74[b]	2,07[b]
89-90	1,48[a]	1,17[a]	1,73[a]	1,51[a]	1,66[b]	2,50[b]
90-91	1,35[a]	1,18[a]	1,59[a]	1,47[a]	1,69[b]	2,48[b]
91-92	1,32[a]	1,15[a]	1,52[a]	1,33[a]	1,64[b]	2,18[b]

Fa = fertilidad anual P = prolificidad Fc = fecundidad
- Comparando variables reproductivas según rebaños las medias con distinto superíndice difieren P < 0,05

TABLA 4. EFECTO DEL REBAÑO Y TIPO GENETICO DE LOS SEMENTALES SOBRE LOS RESULTADOS REPRODUCTIVOS DE OVEJAS MERINAS

AÑO GANADERO	A			B			C		
	Fa	P	Fc	Fa	P	Fc	Fa	P	Fc
86-87	1,28[a]	1,07[a]	1,37[a]	1,36[a]	1,08[a]	1,47[a]	1,32[a]	1,17[a]	1,54[a]
87-88	1,28[a]	1,07[a]	1,37[a]	1,23[a]	1,14[ba]	1,40[a]	1,35[a]	1,32[b]	1,78[b]
88-89	1,54[a]	1,12[a]	1,72[a]	0,85[b(1)]	1,42[b]	1,21[b]	1,51[a]	1,29[ac]	1,95[c]
89-90	1,59[a]	1,03[a]	1,63[a]	1,58[a]	1,15[ba]	1,82[b]	1,33[b]	1,28[b]	1,70[bc]
90-91	1,51[a]	1,06[a]	1,60[a]	1,59[a]	1,16[a]	1,84[b]	1,32[b]	1,24[a]	1,64[ac]
91-92	1,42[a]	1,10[a]	1,56[a]	1,36[ba]	1,16[a]	1,58[a]	1,20[b]	1,18[a]	1,42[a]

A = sementales Merinos; B = sementales Romanov; C = sementales Charmoise
Fa = fertilidad anual; P = prolificidad; Fc = fecundidad
(1) Se redujo el periodo de cubrición por motivos estructurales Comparando variables reproductivas según las medias con distintos superíndices difieren P<0,05

Entre rebaños de Merina, en el mismo años, la prolificidad flúctua poco obteniéndose los valores más elevados en el rebaño C (Charmoise x Merina).

Las variaciones interanuales de la prolificidad son escasas en todos los rebaños no habiéndose detectado la esperada elevación de esta variable en la capaña 89-90 en ninguno de los rebaños estudiados.

Aunque la prueba X^2 no evidencia entre rebaños, diferencias de mortalidad de corderos bajo la madre en los dos años valorados -90-91 y 91-92- (Tabla 5) se observa no obstante una disminución importante de la mortalidad en los corderos Romanov x Merino.

La mortalidad de corderos Charmoise x (Romanov x Merino) resultó baja - 5,17% y 6,17% en los años 90-91 y 91-92 respectivamente. El bajo porcentaje de partos triples obtenidos -8,9% en 1990-91 y 7,8% en 1991-92- y la permanencia de lso corderos en el aprisco durante los tres primeros días de vida son factores que posiblemente hayan influído favorablemente en la obtención de una tasa de mortalidad tan baja.

La productividad numérica es significativamente más alta en el rebaño D (Charmoise x Romanov x Merino) que en los restantes - de 2,05 a 2,35 corderos destetados por oveja y año frente a 1,34 -1,80. Dentro de los rebaños Merinos el B (Romanov x Merino) es el que genera mayor productividad debido a su baja tasa de mortalidad de corderos.

TABLA 5. MORTALIDAD DE CORDEROS Y PRODUCTIVIDAD NUMERICA

REBAÑO	M_o(%) (Nac-45 días)		PN	
	1990-91	1991-92	1990-91	1991-92
A (M x M)	5,36[a]	4,46[a]	1,51[a]	1,49[ab]
B (Ro x M)	2,14[a]	1,74[a]	1,80[b]	1,56[a]
C (CH x M)	4,79[a]	5,63[a]	1,56[a]	1,34[b]
D (CH x (Ro x M))	5,17[a]	6,17[a]	2,35[c]	2,05[c]

Por columnas valores con distinto superíndice difieren P<0,05
Mo = mortalidad PN = productividad numérica (Corderos destetados por oveja y año)
M = Merino Ro = Romanov CH = Charmoise

DISCUSION

Según Vera y Vega (1986) la variación posible de productividad numérica entre rebaños de ovejas Merinas es de 0,75 a 3 corderos por oveja y año según ritmo reproductivo y prolificidad.

Los resultados de fertilidad y fecundidad obtenidos en nuestro trabajo, en los rebaños de ovejas Merinas, son superiores a los señalados por González (1986) en rebaños donde también se intensificaba el ritmo reproductivo - 1,04 partos/año y de 1,8 a 1,14 corderos nacidos por reproductora -superando así mismo el valor de fecundidad observando por Arnold y Charlcik (1980) en otra latitud- 1,2 corderos por oveja y año.

Cuando cotejamos nuestros resultados reproductivos con los encontrados en otros rebaños de ovejas autóctonas españolas donde se intensifica la reproducción, no se evidencian diferencias importantes de fertilidad pero si de prolificidad sobre todo cuando la comparación se realiza con el rebaño A (Merino x Merina).

Así, Arrufat y Castaño, (1982) informan sobre una prolificidad y fecundidad de 1,43 y 1,77 en un rebaño de Rasa Rurolense y Cruz Mira y Cruz Salcedo (1992) de 1,08 a 1,50 y de 1,33 a 2,14 en ovejas Segureñas según edad de las reproductoras.

En un trabajo de Marín et al (1983) realizado en Aragón con ovejas pertenecientes a distintas razas de obtuvo un intervalo entre partos de 247 días bajo un sistema de paridera contínua y de 269 y 276 días en rebaño sometidos a un ritmo reproductivo tendente a 3 partos cada 2 años. La prolificidad observada fué variable según raza: 1,25 y 1,42 en ovejas Raza Aragonesa, 1,01 en Ansotanas, 1,11 en Segureñas, 1,33 en Talaveranas y 1,32 en Xisquetas, valores que, salvo en el caso de las ovejas Ansotanas, fueron superiores a los encontrados en nuestro estudio a pesar de que nuestras reproductoras gozaron de una buena alimentación.

Una experiencia más reciente (Occon, 1989) concluyó con prolificidades comprendidas entre 1,21 y 1,47 según rebaño, en ovejas Rasa Aragonesa.

Las diferencias de prolificidad detectadas entre los rebaños de nuestro estudio y los de las experiencias aludidas pueden ser debidas no sólo a características productivas raciales sino al efecto de la selección ya que muchos de los rebaños elegidos para la comparación pertenecían o estuvieron relacionados con organismos de la administración en los cuales se realizaba mejora genética de la prolificidad.

La superioridad productiva de las ovejas Romanov x Merina con respecto a las Merinas se ha puesto de manifiesto en nuestro trabajo debido fundamentalmente a su prolificidad elevada aspecto observado por otros autores sobre la raza Merino, (Espejo et, al 1992, González et al, 1986) y en otros

cruzamientos de Romanov por otras razas españolas: Xisqueta (Marín et al, 1983), Rasa Aragonesa (Sierra, 1979; Sierra 1989) Ripollesa (Ferret et al, 1987; Ferret et al, 1989; resultados constatados por experiencias extranjera: Romanov x Berrichón du Cher (Ricordeau et al 1976), Romanov x Merino de Arles (Tchmitchian et al 1981) etc.

Dentro de los rebaños merinos estudiados en nuestro trabajo se observa una marcada tendencia de los rebaños B (Romanov xc Merina) y C (Charmoise x Merina) a presentar una prolificidad más alta que el A (Merino x Merina) - aunque la x^2 no detecte diferencias estadísticamente significativas en los años 86-87, 90-91 y 91-92. Este efecto del cruzamiento también ha sido detectado en rebaños Romanov x Rasa, Suffolk x Rasa y Fleischschaf x Rasa consecuencia probable de una menor mortalidad embrionaria (Sierra 1983a; Sierra 1983b). La mortalidad de los corderos Charmoise x (Romanov x Merina) ha sido muy baja -5,17 y 6,17% en los años 90-91 y 91-92 respectivamente- desde el nacimiento hasta el destete a los 45 días valores inferiores señalados por Sierra (1983b) para corderos Fleischschaf x (Romanov x Rasa) y Suffolk x (Romanov x Rasa) entre el nacimiento y los 100 días - 13,94% y 15,82% respectivamente-.

Como hemos indicado, estas diferencias pueden ser debidas al bajo porcentaje de partos triples de nuestra ovejas y al esmerado manejo de los corderos en los primeros días de vida.

BIBLIOGRAFIA

ARNOLD, G.W.; CHARLICK, A.J. 1980. Reproductive rate in a natural flock of Merino sheep. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod., 417-420.

ARRUFAT, A., CASTAÑO, R. 1982. Resultados reproductivos de la raza ovina Rasa Aragonesa-Turolense. VII Jornadas Científicas de la S.E.O., 581-590.

CRUZ MIRA, M., CRUZ SALCEDO, J.M. 1992. Caracteres reproductivos. Producción de ovino segureño. Rev. Ovis. 20: 35-49.

ESPEJO, M., SERRANO, A.; GARCIA, L.J.; LOPEZ, F. 1992. Sistemas semiintensivos de producción ovina en dehesas mejoradas. Jornadas Técnicas sobre obtención de productos ganaderos naturales en el ecosistema de la dehesa. Zafra, 23-28.

FERRET, A., MIRALLES, M.; RODRIGUEZ, J.C. 1987. L'ovella Ripollesa. Fulls Divulgacio Agropecuaria, 12, 42 pp.

FERRET, A.; FANLO, R.; CAJA, G. 1989. La prolificidad de ovejas F1 Romanov x Ripollesa y su evolución con la edad. ITEA. Vol. extra, nº 9, 292-294.

GONZALEZ, J. 1986. Características de la reproducción en el ganado Merino. Avances en su control. II Conferencia Mundial del Merino. Ponencias 165, 214. Madrid 1986.

GONZALEZ, J.; ESPEJO, M.; SERRANO, A.; ALVAREZ, J. 1986. Intensificación del ritmo de partos mediante la utilización de técnicas de control del ciclo sexual en ovejas merinas y sus cruces con Romanov ITEA, 66: 43-52.

MARIN, M.D.; GABIÑA, D.; DIEZ, R. 1983.Análisis de los datos obtenidos por un control de producciones ovinas en Aragón. I. Resultados de reproducción y estimación de efectos ambientales. Anales del INIA. Serie Ganadera 18: 83-112.

OCCON, A. 1989. Prolificidad media de la raza Rasa Aragonesa en sistemas de 3 partos en 2 años y semicontinuos: Factores ambientales que la modifican. ITEA. Vol. Extra nº 9, 289-291.

RICORDEAU, G.; TCHAMITCHIAN, L.; LEFEVRE, BRUNEL, J.C.; DESVIGNES, A. 1976. Amelioration de la productivite des brebis Berrinchonnes du Cher par croissement III. Performances de reproduction des trois premieres générations de brebis croiseés entre les races Berrinchonne du Cher et Romanov. Ann. Génet. Sel. Anin. 8: 405-419.

SIERRA, I. 1979. Mejoras de los caracteres reproductivos de la Raza Rasa Aragonesa por cruzamiento con la Romanov. Zootechnia XXVIII: 9-34.

SIERRA, I. 1983a. Growth rate and other parameters in lamp: effects of genotype sex, type of birth and lambing season". Com 34 Annual Meet EEAP. Madrid 1983.

SIERRA, I. 1983b. Lamb mortality: Effects of genotype, sex type of birth and age. Com 34 Annual Meet EEAP. Madrid. 1983.

SIERRA, I. 1989. La raza ovina Salz. Creación y resultados. Ed. Ibercaja, 95 pp.

TCHAMITCHIAN, L.; BODIN, L.; RAZUNGLES, J.1981. L'aceleration du rythmes de reproduction des brebis. Resultats obtenus en France. 32 Annual Meeting of the EAAP. Zagreb Agosto 1981. III-3, 1-15.

VERA y VEGA, A. 1986. La producción de carne y leche en la raza Merina. II Conferencia Mundial del Merino. Ponencias, 263-324. Madrid. 1986.

YATES, F. 1937. The desing and analysis of factorial experiments. Tech Comm nº 35. Imperial Bureau of Soil Science.

REPRODUCTIVE RESULTS OF MERINA AN ROMANOV x MERINA EWES IN SEMIEXTENSIVE PRODUCTION.

SUMMARY

There have been controlled the reproductive results of three Merino flock crossing from Romanov rams and Merino Sheeps (Romanov x Merino) in production in a south Extremadura farm, during six consecutive years with the exception of the year 1988-1989.

Fertility differences were not observed between Merino and Romanov x Merino. However, prolificity and fecundity were significantly higher in the Romanov x Merino flock, every year, obtandign significantly higher numerical productivity.

When the three flocks of Merino are compared, than the fertility was lower in the flock where the Merino Sheeps were wated with Charmoise rams. It is observed a light increase in the fertility when the reproductive Merino are Mated whith Romanov or Charmoise males facing to those mated by Merino rams.

The lamb mortality rate from the birth to the 45 day have resulted low for every flock, included the one of prolific Romanov x Merino sheeps.

Key words: Merino, Romanov x Merino, fertility, prolificity, numerical productivity.

RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE INTERVALOS ENTRE PARTOS EN VACAS AVILEÑAS EXPLOTADAS EN UNA DEHESA DE CASTILLA-LA MANCHA

RODRIGUEZ CORROCHANO, R; LOPEZ-CARRASCO FERNANDEZ, C.

C. I. A. "Dehesón del Encionar". Oropesa 45600 (Toledo)

S. I. A. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

RESUMEN

Se analiza el efecto de los factores fecha de cubrición y nivel de reservas corporales sobre la variable intervalo entre partos, en vacas de raza Avileña-Negra Ibérica explotada en un sistema de dehesa en la parte occidental de Castilla-La Mancha.

Se han constituido tres lotes considerando como factores fijos el nivel de reservas corporales(L I y L II) y las fechas de cubrición(L II y L III) variando en cada par de lotes el factor restante. Existen diferencias estadísticamente significativas al comparar los I.E.P. de los lotes I(cubrición continua) y II(cubrición concentrada en feb. mar. y abr.). Por el contrario no son significativas en los I.E.P. del lote II(nivel bajo de suplementación) y III(nivel alto de suplementación).

Los I.E.P. registrados en el conjunto de los lotes representan una alta fertilidad.

Palabras clave:Intervalo entre partos, dehesa, Avileña-Negra Ibérica.

INTRODUCCION

Las explotaciones de vacuno de carne con razas autóctonas en los sistemas de dehesa, se caracterizan por tener una baja productividad(87 Kg por vaca frente a 160.8 Kg de la media nacional),según el Anuario de Estadística Agraria del M.A.P.A. (1986).

Este bajo rendimiento viene determinado por un intervalo entre partos medio muy alejado del considerado ideal de 365 días, según la bibliografía. Así, tenemos en la zona sur del Sistema Central y para la raza Avileña, intervalos entre partos de 390 días, (Díaz Martín et al 1986). Díaz Martín refiere intervalos medios de 449 días con variaciones extremas desde 362 hasta 528 días.

Esta baja fertilidad de nuestras razas autóctonas en dehesa, con fluctuaciones desde el 67%(Aljama Gutierrez,1973) hasta 87%(López de Torres et al, 1987) depende en gran medida de la escasa producción de recursos pastables del medio, pero en parte, también son la consecuencia de unas prácticas de manejo inadecuadas como las parideras continuas, cubriciones a edades tempranas y en general, bajos niveles nutricionales en períodos claves como son las cubriciones.

En la presente comunicación se muestra un avance de resultados sobre los intervalos entre partos (en lo sucesivo se anotará como I.E.P.) obtenidos con un rebaño de vacas Avileñas bajo diferentes niveles nutritivos y épocas de paridera.

MATERIAL Y METODOS

Area de estudio

La experiencia se realiza en la finca experimental "Dehesón del Encinar" perteneciente al S.I.A. de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, ubicada en la comarca natural de la "Campana de Oropesa", en la porción occidental de la provincia de Toledo.

El clima puede considerarse como mediterráneo semiárido con una Tª media de 15.2 ºC y precipitación media anual de 573 m.m.(media de 30 años en el observatorio de Talavera de la Reina), (De León et al 1988), estando muy presentes las heladas durante el invierno.

El suelo es de origen granítico, arenoso y ácido(ph:5.5), con bajo contenido en M.O.(<1%) y fósforo(López-Carrasco et al 1991).

Bajo estas condiciones el pastizal es pobre, estando constituido a base de terófitos de escasa biomasa y producción muy variable de unas zonas a otras y entre años.

La superficie total del ensayo comprende unas 130 Has de dehesa de encinas y alcornoques, con una densidad de pies/Ha repartida muy desigualmente en las tres parcelas(parcela 1-Carretera:6 pies/Ha; parcela 2-Arroyo:34.1 pies/Ha; parcela 3-Barracón:23.6 pies/Ha).

Diseño experimental

Se han constituido tres lotes de reproductoras de acuerdo con dos períodos de cubriciones y dos niveles de suplementación. Cada uno de estos lotes, con quince reproductoras, se han formado de la manera más homogénea posible respecto de aquellos factores que se saben influyentes en la variable I.E.P.

CUADRO 1. Clasificación de los factores en los tres lotes de reproductoras.

FACTORES	Lote I	Lote II	Lote III
Cubrición	Continua	Concentrada	Concentrada
Nivel Suplem.	Bajo	Bajo	Alto

En los lotes II y III las cubriciones se realizan durante los meses de febrero, marzo y abril. En el lote I los partos pueden tener lugar a lo largo de todo el año, al disponer todo el año del semental.

Los niveles de suplementación no son fijos, estando muy influidos por el factor año (mayor o menor disponibilidad de recursos nutritivos) concretándose por medio de la nota de condición corporal, escala de 1 a 5 puntos (Lowman et al 1976). En el lote

II el nivel de suplementación ha de conseguir que las reproductoras lleguen a los partos con un valor próximo a 2.5 puntos de la citada escala, y desde aquí hasta finales de cubrición fluctue entre los valores 2 al 2.5 puntos. En el lote III, la suplementación permitirá que las reproductoras lleguen a la fecha de partos en torno al valor 3 y, desde aquí a finales de cubrición pueda oscilar entre 2.5 y 3 puntos de C.C.

Paralelamente a los controles de las reproductoras y terneros se estima la producción de materia seca mediante jaulas de exclusión de 2 m2 de superficie interior. Debido a la gran extensión de las parcelas y a su enorme variabilidad en cuanto a la capacidad productora del pasto, las jaulas han sido distribuidas por zonas, previo examen de las parcelas, de manera proporcional a la extensión de las mismas.

Análisis estadístico

El efecto de los factores nivel de reservas corporales y fecha de cubriciones se analiza mediante el test de homogeneidad de medias (t de Student).

RESULTADOS Y DISCUSION

CUADRO 2. Principales características de la suplementación durante el período octubre 91 a septiembre 92.

SUPLEMENTACION	Lote I y II	Lote III
Dias suplementación.	177	210
Total Kg pienso/ vaca	105	197.6
Total Kg heno/ vaca.	595	789.7
Gastos por vaca	11.322 pts	17.185 pts

La producción de materia seca de cada una de las parcelas se observa en los gráficos 1 y 2.

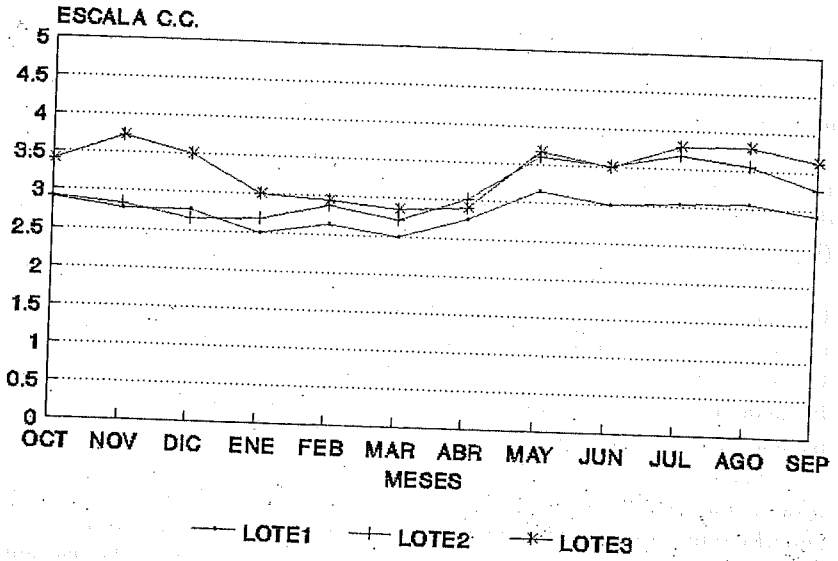


Gráfico 1. Evolución de la condición corporal (1991-92)

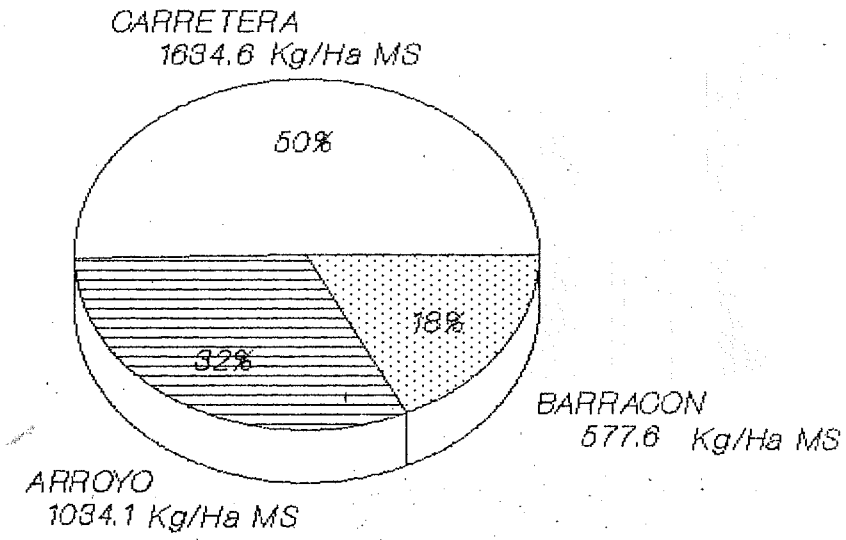


Gráfico 2. Producción anual parcelas (1991-92)

En el gráfico 1 se expresa la producción anual de MS/Ha de las tres parcelas. La parcela 1-Carretera produce el 50% de la producción total, repartiéndose el otro 50% las parcelas restantes, pero de manera muy desigual.

En el gráfico 2 se muestra la producción de MS/Ha en los diferentes cortes practicados a lo largo del correspondiente ciclo vegetativo 91/92.

Hay que destacar que la producción del corte del mes de mayo fue escasa como consecuencia de un agostamiento del pasto más temprano de lo habitual para la zona (desde el día 7 de abril hasta el día 23 de mayo las precipitaciones fueron prácticamente inapreciables) y la anómala producción del corte del mes de julio, consecuencia de las precipitaciones habídas a finales de mayo principios de junio (59.7 m.m.).

En los gráficos 3 y 4 podemos observar la evolución del peso vivo y C.C. respectivamente.

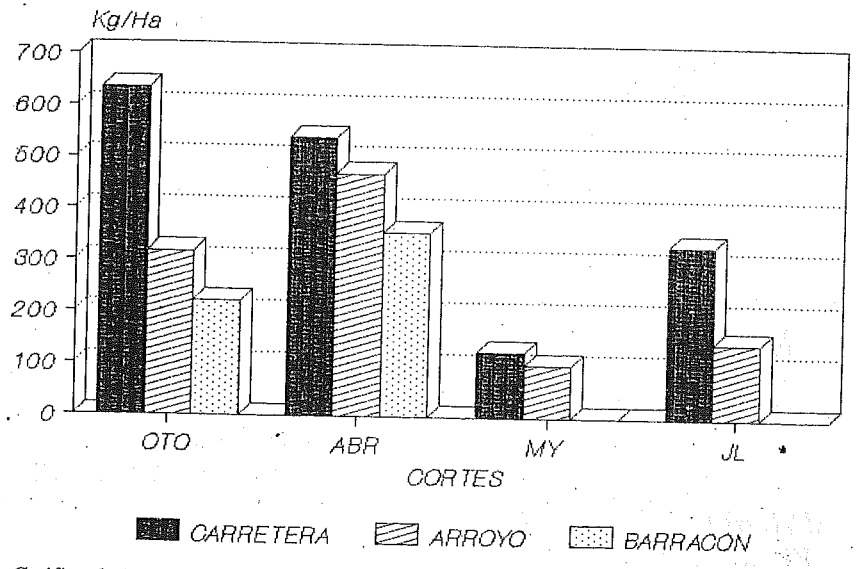


Gráfico 3. Producción de materia seca (1991-92)

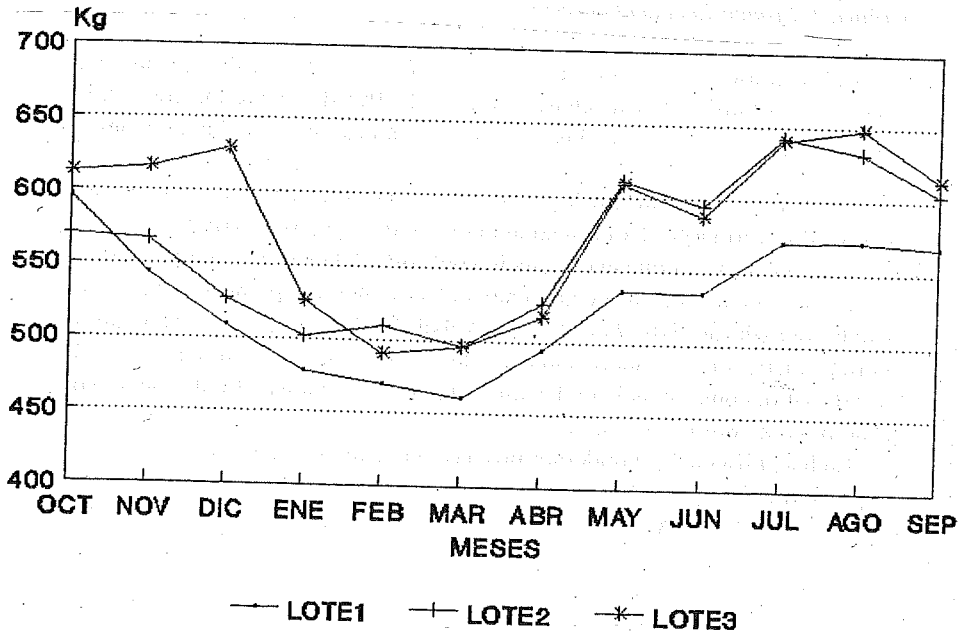


Gráfico 4. Evolución del peso vivo (1991-92)

Al realizar el análisis estadístico para la variable condición corporal entre el lote I y II durante el período comprendido entre noviembre-91 a abril-92, (ver evolución de la C.C. de acuerdo con el gráfico 4) se pone en evidencia que no existen diferencias significativas.

Mediante el análisis estadístico, al estudiar la variable I.E.P. pertenecientes al lote I y II , se ponen de manifiesto la existencia de diferencias significativas con una seguridad del 95% (ver cuadro 3).

CUADRO 3. Intervalos entre partos medios en los diferentes lotes.

	Lote I		Lote II		Lote III		Niv. sign.	
Variable	Media	E.s	Media	E.s	Media	E.s	I/II	II/III
I.E.P.	351.3	8.1	372.1	4.7	363.2	6.1	0.05	n.s
Nº vacas	10		9		10			

A través del análisis estadístico podemos ver, que solamente en los meses de noviembre y diciembre existen diferencias significativas para la variable C.C. entre los lotes II y III.

Al analizar los I.E.P. pertenecientes al lote II y III no se ponen de manifiesto diferencias significativas, hecho lógico, si tenemos en cuenta que el nivel de reservas corporales del lote II prácticamente evolucionó de forma semejante al del lote III.

En el cuadro 4, se muestran los resultados de fertilidad de los diferentes lotes. Al no haber finalizado el período de partos en el momento de confeccionar esta comunicación, no se han podido incluir los resultados de dos vacas que aún quedan por parir.

CUADRO 4. Resultados de fertilidad en cada uno de lotes.

Fertilidad	Lote I	Lote II	Lote III
(1)	83.3	83.3	92.8
(2)	103.9	98.1	100.5

(1) como % del nº de vacas parídas/nº de vacas en cubrición.
(2) como % del I.E.P.(365 días).

De la totalidad de las vacas paridas, no todas han podido incluirse para el cálculo del I.E.P. por ser reproductoras de 1er. parto.

CONCLUSIONES

El factor fecha de cubriciones (cubrición continua-L I vs c. concentrada-L II) explicaría las diferencias encontradas para la variable I.E.P. Los I.E.P. del lote 1 son significativamente más cortos que los del lote II.

El factor condición corporal estimado en los lotes II y III no ha sido lo suficientemente diferente, como para traducirse en diferencias significativas para la variable I.E.P.

La fertilidad de las reproductoras paridas es óptima, superando dos de los lotes a la considerada ideal.

La estima de la producción de MS, pone de manifiesto la elevada variabilidad entre parcelas. La producción media de la parcela más productora(1634.6 Kg MS/Ha) se asemeja al valor registrado por Olea et al (1989) de 1440 Kg MS/Ha para el conjunto de las dehesas extremeñas.

BIBLIOGRAFIA

ALJAMA GUTIERREZ, P., 1973. Presente y futuro del ganado vacuno de raza Retinta. I Seminario Nacional del ganado vacuno de raza Retinta, Córdaba.

Anuario de Estadística Agraria del M.A.P.A., 1986.

DIAZ MARTIN, C. Tesis Doctoral 1988. Prolegómenos al establecimiento de un esquema en el vacuno de la raza Avileña-Negra Ibérica.

DIAZ MARTIN, C., MARTINEZ VASALLO, J., GARCIA MEDINA, J.R., 1986. Control Asociado de Rendimientos en vacuno de la raza Avileña-Negra Ibérica.

LOPEZ CARRASCO, C. PAREDES, J., VERDASCO, P., OLEA. L., 1991. Mejora de pasto mediante fertilización e introducción de especies en la Campana de Oropesa. Toledo. S.I.A., Area de Producción Animal Nº 2.

LOPEZ DE TORRE,G., GARCIA BARRETO, L.J., JIMENEZ CARMONA,J.M. Influencia del número de gestación, época de parto y sexo del ternero sobre el intervalo entre partos en vacuno Retinto. 38º Reunión Anual de la F.E.Z. Lisboa. Septiembre.

LOWMAN, B.G., SCOTT, N.A., SOMERVILLE,S.H. Conditions Scoring of Cattle. Animal Production, Advisory and Development Department. Bulletin Nº 6, November.

DE LEON, A., ARRIBA,A., DE LA PLAZA,M.C., 1988. Caraterización agroclimática de la provincia de Toledo. M.A.P.A., Madrid.

OLEA. L., PAREDES, J. VERDASCO, P., 1989. Características productivas de los pastos de la dehesa del SO de la Península Ibérica. En: II Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes. S.E.E.P. (ed.), Badajoz-Elvas, pp. 147-172.

RESULT PRELIMINARY ABOUT CALVING INTERVALS AVILEÑA-NEGRA IBERICA BREED UNDER "DEHESA" SYSTEM CONDITIONS IN CASTILLA-LA MANCHA

SUMMARY

The following traits were analyzed date for mating and level of body reserves for calving intervals in Avileña-Negra-Ibérica breed under "dehesa" system conditions in west Toledo (Spain).

Three grops were made considerating level of body reserves (L I and L II) and dates for mating (L II and L III) as fixed factors and variating remainder factor to each pair of groups.

Significant differences ($p<0.05$) between group I (continuated mating) were found, by the other side, differences between low and high level of supplemental food for calving interval weren't significant.

Calving intervals registrated to every group showed high fertility.

KEYWORDS: Calving interval, date for mating, body reserves, dehesa system, Avileña-Negra Ibérica.

CALIDAD NUTRITIVA DE LOS ENSILADOS DE MAÍZ Y SU PREDICCIÓN MEDIANTE REFLECTANCIA EN EL INFRARROJO CERCANO

MARTINEZ, A.; ROZA, B. de la; CORNEJO, E.S.; FERNANDEZ, O.; MODROÑO, S. y ARGAMENTERIA, A.
Instituto de Experimentación y Promoción Agraria. Crta de Oviedo S/N 33300. Villaviciosa.

RESUMEN

En un conjunto de 129 ensilados de maíz llegados al laboratorio de Nutrición Animal del Instituto de Experimentación y Promoción Agraria (I.E.P.A.) desde distintas explotaciones agropecuarias de la Comunidad Autónoma Asturiana en los últimos 6 años, se determinó : Materia seca final previa desecación a 60ºC (MS), Proteína bruta (PB), Fibra neutro detergente (FND) y digestibilidad enzimática (neutro detergente celulasa) de la materia orgánica (DNDC) con el fin de estimar su calidad nutritva. La calidad de la fermentación se estimó a través del valor del pH medido en el jugo de los ensilados.

Los ensilados de maíz elaborados en Asturias, no presentaron problemas de fermentación (pH= 3.89), pero su valor nutritivo medio fue inferior al que sería deseable.

Se desarrollaron ecuaciones de calibración por Reflectancia en el infrarrojo cercano (NIR) para los parámetros arriba indicados (MS, PB, FND, DNDC), en un conjunto de 239 ensilados de maíz recogidos en Asturias y en diversas comarcas catalanas.

Las ecuaciones obtenidas presentaron errores estándar de predicción (SEP) aceptables, con altos coeficientes de determi-

nación de la calibración, excepto para MS, siendo necesario incrementar el número de muestras en este último caso a fin de conseguir R^2 más elevados.

PALABRAS CLAVES: Materia seca, proteína bruta, digestibilidad, energía, fermentación, NIR.

INTRODUCCION

El fundamento de los sistemas de alimentación del ganado está basado en el conocimiento de las necesidades de los animales y el valor nutritivo y estructural de los alimentos disponibles. Dada la difícil situación que atraviesa el sector lechero, es necesario aumentar la cantidad y calidad de los forrajes producidos en las propias explotaciones. De ahí que se esté potenciando la elaboración de ensilados de hierba y maíz forrajero, frente a la henificación tradicional, en las zonas húmedas del Norte de España.

Cada tipo de alimento, debe ser analizado químicamente a fin de conocer su calidad nutritiva para evaluar su aportación en un racionamiento concreto. Sería por tanto deseable disponer de una técnica analítica simple rápida y económica para la evaluación de los alimentos.

El desarrollo de la espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIR) cumple los requisitos anteriormente mencionados y resulta aplicable al análisis de alimentos y en particular a los forrajes (Shenk et al. 1977; Biston y Dardenne, 1985).

El ensilado de maíz, tan importante en la alimentación de vacas lecheras, posee como principales características, un alto nivel energético y una gran capacidad de producción de MS por hectárea (Hutton, 1975; Moreno, 1982). Ambas lo convierten en un recurso muy eficiente, particularmente en Asturias, donde la superficie de las explotaciones es generalmente el factor que más limita la producción.

El objetivo de este trabajo, es estimar la calidad nutritiva de los ensilados de maíz elaborados en Asturias, basándonos en la digestibilidad de los mismos, así como en su contenido en fibra neutro detergente y proteína bruta y desarrollar calibraciones NIR para algunos parámetros químico-bromatológicos (MS, PB, FND, DNDC), ya que la energía metabolizable (megajulios por kg de materia seca (MJ/kgMS)) no se calculan directamente por NIR, sino en base a los valores obtenidos para digestibilidad y fibra.

MATERIAL Y METODOS

Valoración químico-bromatológica

El estudio de la calidad nutritiva y fermentativa, se realizó sobre 129 ensilados de maíz llegados al laboratorio de Nutrición Animal del I.E.P.A., procedentes de diferentes explotaciones agropecuarias de todo el territorio de la Comunidad Autónoma Asturiana en los últimos 6 años.

Cada una de las muestras se dividió en 2 partes, una de las cuales se utilizó para extraer el jugo mediante prensado y determinar el pH y la otra se troceó y se secó durante 24 h a 60ºC para el cálculo de MS y posterior análisis químico bromatológico, después de equilibrar durante unas horas con la humedad ambiente y moler en un molino Pulverisette - 15 (Fricht) con tamiz de 0,75 mm.

Determinaciones analíticas

- Materia seca final (MS): Según la Comisión de las Comunidades Europeas (CEC). Pérdida de peso a 103ºC durante 4 horas. (Van es y Van Der Meer, 1980).
- Cenizas: Incineración a 550ºC durante 3 horas (Van Es y Van Der Meer, 1980; Van Der Meer, 1983).
- Proteína Bruta (PB): Se determinó como N Kjeldahl x 6,25. Método MacroKjeldahl con un equipo Kjeltec-Auto de TECATOR.
- Fibra Neutro Detergente (FND) con amilasa según Van Soest et al.(1991) y digestibilidad enzimática de la materia orgánica, según método FND-celulasa (Riveros y Argamentería, 1987).
- La Energía Metabolizable se estimó según el MAFF (1984, pp. 71).

Calibraciones NIR

Las muestras utilizadas fueron un conjunto de 108 ensilados de maíz, procedentes de diferentes explotaciones agropecuarias asturianas y que habían sido analizadas por vía húmeda en el laboratorio de Nutrición Animal del I.E.P.A. Para que la predicción por NIR sea fiable, es preciso partir de un número elevado de muestras, puesto que se trata de muestras con intervalos de variación muy estrechos sobre todo en MS y PB. Por este motivo, la población inicial se completó con otros 131 ensilados de maíz procedentes del Laboratorio Agrario de Cabrils (Cataluña), cuyos resultados de análisis fueron contrastados en el laboratorio de Nutrición Animal del I.E.P.A.

En este conjunto, se eliminaron las muestras atípicas según distancia al centro H y el resto se subdividió en un set de calibración compuesto por 123 muestras y un set de validación compuesto por 103.

El quipo de análisis por reflectancia en el infrarrojo utilizado, fue un 6500 de NIR System, equipado con el paquete estadístico NISI, que desarrolla

calibraciones según un análisis de regresión por mínimos cuadrados (PLS modificado).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se expresan los parámetros indicadores de la calidad nutritiva y fermentativa de los 129 ensilados de maíz analizados en el I.E.P.A.

TABLA 1.- Intervalo, valores medios y desviaciones estandar de los parámetros bromatológicos y pH en ensilados de maíz. (Asturias, 1986-1992).

	pH	%MS %DM	$\%PB_{SMS}$ $\%CP_{DM}$	$\%FND_{SMS}$ $\%NDF_{DM}$	%DNDC %EDOM	EM(MJ/kgMS) ME(MJ/kgDM)
Mínimo	3.26	18.48	3.94	34.81	47.26	7.40
Máximo	5.74	53.92	15.29	71.77	79.23	12.30
Media	3.89	29.15	8.66	51.08	64.24	9.97
Desviación estándar	0.46	5.60	1.41	7.17	5.57	0.98

MS = Materia Seca; PB = Proteína Bruta; FND = Fibra Neutro Detergente
DNDC = Digestibilidad enzimática de la materia orgánica; EM = Energía Metabolizable

Si consideramos la evolución de la producción de MS por hectárea, y del valor nutritivo, el estado óptimo para ensilar se consigue cuando la planta tiene un contenido en MS del 30-35% (Crowley, 1979). Los valores de PB no presentan cambios apreciables durante el proceso de fermentación oscilando entre el 8-9 % sobre materia seca (Wilkinson, 1978), aunque en algunos trabajos (Moreno, 1982) se citan contenidos entre el 10 y el 14%. En cuanto al valor de digestibilidad de la materia orgánica, Zimmer (1976) le sitúa por encima de un 70%, correspondiente a una EM superior a 10,5 MJ/kg MS.

De acuerdo con lo anterior y comparando con los datos que figuran en las tablas del ARC (1984), los ensilados de maíz elaborados en Asturias poseen un contenido adecuado de MS y PB pero su aporte energético es más bajo de lo deseable. Los valores de pH nos indican que los ensilados analizados no presentan problemas de fermentación (Haigh, 1987).

TABLA 2.- Tratamientos matemáticos y resultados estadísticos de las ecuaciones de calibración.

VARIABLES	Media	NF	M	SEC	R^2	SECV	SEP%
MS (DM)	92.54	9	1,10,5,1	1.284	0.49	1.499	0.970
$\%PB_{SMS}(CP_{DM})$	8.09	10	1,10,10,1	0.465	0.88	0.583	0.320
$\%FND_{SMS}(NDF_{DM})$	46.00	12	1,10,5,1	2.416	0.81	3.078	1.730
%DNDC (EDOM)	65.28	11	1,10,10,1	1.487	0.86	1.735	1.320

MS= Materia Seca; PB= Proteína Bruta; FND= Fibra Neutro Detergente
SEC = Error estandar de calibración.
DNDC= Digestibilidad enzimática de la materia orgánica.
R^2 = Coeficiente de determinación.
SECV = Error estándar de grupos de validación.
SEP = Error estándar de predicción.
NF = nº de factores.
M = Tratamiento matemático (Derivada, gap, smooth, smooth, 2).

En la tabla 2, se muestran los resultados preliminares de las ecuaciones de calibración desarrolladas con 108 muestras asturianas más otras 131 catalanas para MS final, PB, FND y DNDC, que no modificaron la variabilidad que aparece en la tabla 1.

Los errores estándar de predicción (SEP) son aceptables en valor absoluto, situándose a un nivel comparable al de los mejores métodos de laboratorio.

En cuanto a la correlación, en este trabajo se obtuvieron los siguientes coeficientes de determinación (R^2): 0.88, 0.81 y 0.86 para PB, FND y DNDC respectivamente, similares a los obtenidos por otros autores (Biston y Dardenne, 1985; Reeves et al. 1989). La baja correlación para MS, probablemente sea debida a la pérdida de sustancias volátiles junto con el agua durante el proceso de secado. Este hecho podría subsanarse utilizando la liofilización como método de secado.

CONCLUSIONES

- El contenido energético de los ensilados de maíz elaborados en Asturias presenta un promedio general bajo y sensible dispersión. Sin embargo, tienen valores de MS y PB aceptables, así como una adecuada fermentación.

- Aunque los SEP obtenidos en las ecuaciones de predicción de la calidad nutritiva de los ensilados de maíz, presentan valores lo suficientemente bajos

para su utilización en rutina, convendría incluir más muestras representativas de esta región a fin de emplear la técnica NIR como sustitutivo de los métodos tradicionales de análisis en este tipo de forrajes.

BIBLIOGRAFIA

A.R.C., 1984. The Nutrient Requeriments of Ruminal Livestock. Suplement Nº 1, Report of the Protein Group of the A.R.C. Worknig Party. Commonwealth Agric. Bureau. England.

BISTON, R. y DARDENNE, P., 1985. Previsión de la qualite des fourages en vue de leur exploitation rationelle Bull. Rech. Agron. Gembloux 20. pp. 23-41.

CROWLEY, J.W.; JORGENSEN, N.A. y BARRINGTON, G.P. 1979. Corn silage for the Dairy Ration. University of Wisconsin. Extension A-1178.

HAIGH, P.M., 1987. The effect of dry matter content and silage additives on the fermentation of grass silage on commercial farms. Grass and Forage Science, 42. pp. 1-8.

HUTTON, J.B., 1975. Growing and using maize on the dairy farm. Proceeding of the Ruakure Farmers Conference.

M.A.F.F., 1984. Energy allowances and feeding systems for ruminants. Reference Book 433. Her Majesty´s Stationery Office. London (U.K.).

MORENO GONZALEZ, J., 1982. El maíz forrajero: una opción en las explotaciones ganaderas. XII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos, 24 - 28 de Mayo. La Coruña.

REEVES III, J.B.; BLOSSER, T.H. and COLENBRANDER, V.F., 1989. Near infrared Reflectance Spectroscopy for Analyzing Undriend Silage. J. Dairy Sci. 72. pp. 79-88.

RIVEROS, E. y ARGAMENTERIA, A., 1987. Métodos enzimáticos de la predicción de la digestibilidad in vivo de la materia orgánica de forrajes. I. Forrajes verdes. II. Henos. III. Ensilados y pajas. Avances en Producción Animal 12. pp. 49-75.

SHENK, J.S.; NORRIS, K.H.; BARNES, R.F. y FISSEL, G.W., 1977. Foraje and feed-stuff analysis with infrared reflectance. XIII th international grassland congress, Leyzing 18-27 May 1977.

VAN DER MEER, J.M., 1983. C.E.C. Workshop on methodology of feedingstuffs for ruminants. European in vitro Ringtest Statistical Report Inst. Voor Veevoedingsonderzoek (I.V.V.O.) The Netherlands. Concep Report 155 - 36 pp.

VAN ES, A.J.M. and VAN DER MEER, J.M., 1980. Methods of analysis for predicting the energy and protein value of feeds for farm animals. Institute for Livestock Feeding and Nutrition Research Lelystad. The Netherlands. pp. 6-74.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. and LEWIS, B.A.; 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci, 74 pp. 3583-3597.

WILKINSON, J.M., 1978. The ensiling of forage maize. Effects on conposition and nutritive value in forage maize, ARC Agricultural Research Council. London. 201- 237.

ZIMMER, E. 1976. Efficiency of harvesting and conservation. Animal Feed Science and Technology. 1. pp. 289 - 299.

NUTRITIVE QUALITY AND NIR DETERMINATION ANALYSIS OF MAIZE SILAGES

SUMMARY:

A total of 129 maize silages, from diferent farms of Asturias, received since 1986 at Animal Nutrition Laboratory of IEPA have been analyzed to determine dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fibre (NDF) and enzymatic digestibility of organic matter (EDOM). The results suggest a low energetic value (ME= 10.0 MJ/kg DM) but acceptables for other parameters. The pH value (3.89), is indicative of good fermentation process.

Also calibrations have been developed to determine DM, CP, NDF and EDOM, by means of scanning NIR instruments on a total of 239 samples from Asturias and Cataluña regions. The standard errors of prediction (SEP) were good, but the coefficient of determination were less accurate due to the size of set. It is necessary to increase the quantity of samples.

Key words: Dry matter, crude protein, neutral detergent fibre, cellulase digestibility, fermentation, near infrared reflectance spectroscopy.

COMPOSICION MINERAL (Cu, Zn, Mn y Fe) DE FORRAJES DE PRADERAS PERMANENTES DE LA MONTAÑA DE LEON

GARCIA, R; MORO, A; PEREZ, J.E.; RODRIGUEZ, M; CALLEJA, A.

Departamento de Producción Animal I. Universidad de León

RESUMEN

Se ha estudiado la composición mineral, Cu, Zn, Mn y Fe de los forrajes obtenidos en praderas permanentes de la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica, en la zona conocida como Montaña de León.

Se realiza un muestreo estratificado de las explotaciones, con el fin de obtener suficientes datos de las más representativas, teniendo en cuenta la situación altitudinal (desde 900 metros hasta 1.400) y los factores de manejo: presencia o no de irrigación y tipo de abonado (mineral, estiércol y sin abonado)

De acuerdo con las normas N.R.C (1984) para la alimentación del ganado bovino de carne, vocación natural de la región, los contenidos minerales hallados en los forrajes, satisfacen las necesidades de los animales: en el 91% de los casos para el manganeso, en el 44% para el cinc y el hierro, y únicamente en el 12% para el cobre.

PALABRAS CLAVE: Oligoelementos, henos, prados de montaña, altitud, abonado, riego.

INTRODUCCION

La producción animal en base a cultivos pratenses está plenamente asentada en la zona montañosa de León (vertiente cantábrica). La utilización de razas de carne cada vez más selectas requiere un conocimiento, lo más amplio posible, de todo lo relacionado con la cantidad y calidad de la hierba consumida, tanto a diente como en pesebre, en forma de heno o ensilado.

En esta comunicación se hace referencia a los microelementos (Cu, Zn, Mn y Fe) presentes en el forraje de las praderas, que es conservado preferentemente en forma de heno para su consumo en los largos inviernos de la región. Se completa de esta manera la información ya aportada sobre los macroelementos de estos mismos forrajes (GARCIA et al. 1992).

MATERIAL Y METODOS

La gran variedad de formas de utilización de los prados en la Montaña de León, puesta de manifiesto en experiencias previas (CALLEJA, 1976 y MORO, 1986), aconsejó realizar un muestreo estratificado por alturas, a fin de tener en cada uno de los estratos un número mínimo de datos proporcional a la extensión de los prados de siega en esa altura. En cada uno de ellos se trató de elegir un número parecido de muestras de secano y de regadío, y el mismo criterio relativo a la fertilización (con abonado orgánico, mineral y sin abono).

Se han utilizado muestras dobles de 115 praderas, obtenidas en la última quincena del mes de junio, tratando que el desarrollo de la hierba fuera lo más parecido posible. Su distribución ha sido la siguiente: 54 en secano y 61 en regadío; 41 con abono mineral, 38 con estiércol de vacuno y 36 sin abonar.

En cada uno de los prados se ha estudiado la composición mineral de heno así como de las tres fracciones de plantas que lo componen: gramíneas, leguminosas y "otras".

El análisis mineral de los henos fue llevado a cabo previa digestión de las muestras por vía húmeda (CALLEJA, 1978) y lectura posterior por espectrofotometría de absorción atómica.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para todos los elementos, los valores hallados se encuentran entre los rangos marcados para forrajes de praderas (DEMARQUILLY, 1979; DUQUE, 1971; GARCIA et al., 1981; GARCIA et al., 1989; MONTALVO y GARCIA, 1981; PEREZ, 1987).

Cobre: La media obtenida en los henos es de 6 ppm, variando entre 3 ppm y 29 ppm. El 88% de las muestras presentan valores deficientes en este elemento.

El pH de los suelos se sitúa alrededor de 6,1 lo que podría considerarse como factor adecuado para que este elemento esté en el suelo en forma cambiable; sin embargo, los contenidos de materia orgánica son altos y es aquí, quizá, y en las posibles relaciones con otros elementos, donde podría residir el problema de las deficiencias encontradas.

Los contenidos en leguminosas y en "otras" son muy semejantes entre sí y superiores a los de gramíneas.

En regadío los valores encontrados en el grupo de "otras" son superiores (Ó=0,05) a los de secano, las especies *Plantago lanceolata*, *Polygonum bistorta* y *Taraxacum officinale* están presentes en mayor medida en el forraje, lo que podría indicar una mejor adaptación de estas plantas a la obtención del cobre del suelo. En estos prados las leguminosas presentan contenidos menores en las praderas situadas a menor altitud (900-1.000 m), que coinciden con altos contenidos de materia orgánica que actuaría fijando este elemento, impidiendo su utilización por los sistemas radiculares de estas plantas.

Cinc: Es un elemento fuertemente retenido en las capas superficiales dependiendo su disponibilidad, al igual que en otros microelementos, del pH, textura, fósforo, nitrógeno y materia orgánica.

La media es de 28 ppm variando entre 14 ppm y 138 ppm. Los valores superiores coinciden siempre con el grupo de "otras" y los inferiores con el de gramíneas, las leguminosas presentan contenidos intermedios entre ambos grupos de plantas.

En regadío y en los prados que reciben estiércol se han encontrado las medias más altas y los valores más extremos. El efecto de retención en las capas superficiales predominaría sobre la lixiviación y el efecto acumulador del estiércol en cinc prevalecería sobre el inmovilizador de la materia orgánica. De todas las formas el 66% de las muestras de forraje pueden presentar niveles de deficiencia, más acusadas en secano (74% de las muestras).

El grupo de "otras plantas" muestra, en los prados de secano, los valores más altos en las zonas de menor altitud (900-1.000 m) (Ó=0,05) y en regadío en los estercolados.

Las gramíneas presentan, igualmente, los valores superiores en prados de secano y estercolados.

Manganeso: A pesar de ser considerado un elemento poco móvil, presenta en los vegetales mayores variaciones que cualquier otro oligoelemento; es por otra parte conocida la independencia de los contenidos totales en el suelo y los que se encuentran en la planta, así como el efecto del pH, materia orgánica (aunque ésta más discutida), temperatura, cationes, etc. sobre la presencia de formas asimilables.

Los valores medios se sitúan en 99 ppm, variando entre 29 y 253 ppm. Solamente el 9% de las muestras puede considerarse con contenidos deficientes.

La cantidad de manganeso detectada en los henos es superior en prados de secano, 113 ppm, frente a los de regadío, 87 ppm; con unas diferencias significativas (Ó= 0,01) que son compartidas por las gramíneas, pero no por las leguminosas y "otras". La actuación del pH del suelo parece, en este caso, el factor esencial en la disponibilidad del manganeso en la familia botánica más importante que conforma el forraje (pH de secano 6,04 y 6,18 en regadío).

En todos los casos los valores encontrados en gramíneas son netamente superiores al resto de los grupos, sobre todo con respecto a las leguminosas.

Los contenidos de los henos y de los diferentes grupos de plantas no muestran ninguna significación con la altitud ni con el abonado utilizado, lo que sugiere que las condiciones del suelo no favorecen variaciones suficientemente importantes como para que se manifiesten diferentes concentraciones de manganeso en los grupos botánicos.

Hierro: La media de las muestras es de 52 ppm, variando entre 13 ppm y 286 ppm. Los valores medios apenas difieren en cuanto a valor absoluto, destacando que las mayores variaciones corresponden a prados de secano y sin abonar; al igual que en el elemento anterior es el pH el factor más importante en la asimilación.

No se encuentran niveles que puedan indicar posible toxicidad y, por el contrario, se presentan niveles demasiado bajos en el 66% de los prados.

En todos los casos los valores medios de las gramíneas son inferiores a los del resto de familias botánicas, hecho que concuerda generalmente con la bibliografía. Las "otras" presentan contenidos semejantes o ligeramente superiores al de leguminosas.

Los contenidos en los grupos de plantas analizados no muestran diferencias con la irrigación y con el abonado recibido. Unicamente en el grupo de "otras plantas" en secano se pone de manifiesto la interacción altitud-abonado (Ó=0,01) en la segunda de las alturas entre el abonado orgánico (93 ppm) y la ausencia de fertilización (173 ppm) y en la altitud quinta entre el abonado orgánico (490 ppm) y los demás tipos de fertilización (40-49 ppm). Quizá la posibilidad de formación de quelatos en las zonas más altas (mayor acidez y temperatura inferior que dificulta la mineralización de la materia orgánica) facilitaría la asociación del hierro a moléculas orgánicas complejas; en cierta forma estas plantas absorberían del suelo preferentemente el hierro disponible en dichos complejos.

TABLA 1. VALORES MEDIOS, MINIMOS Y MAXIMOS DE COBRE (ppm de materia seca).

	FORRAJE	GRAMINEAS	LEGUMINOSAS	OTRAS
TOTAL MUESTRAS	6 (3-29)	4(2-12)	7 (3-14)	7 (3-23)
SECANO	6 (3-27)	4(2-12)	7 (3-11)	6 (3-11)
REGADIO	6 (3-29)	4 (2-9)	7 (4-14)	8 (4-23)
NO ABONADO	6 (4-29)	4 (3-8)	7 (4-14)	6 (4-11)
ORGANICO	6 (3-27)	4 (2-9)	7 (4-11)	7 (4-23)
MINERAL	5 (3-11)	4(2-12)	7 (3-10)	7 (3-15)
900-1.000 m	5 (4-7)	4 (3-6)	6 (4-9)	6 (4-10)
1.001-1.100 m	6 (3-27)	4(2-12)	7 (3-14)	6 (4-11)
1.101-1.200 m	6 (4-9)	4 (2-7)	7 (4-11)	7 (4-16)
1.201-1.300 m	6 (3-29)	4 (2-6)	7 (4-10)	6 (3-29)
1.301-1.400 m	6 (4-9)	5(3-10)	7 (3-9)	8 (6-13)

TABLA 2. VALORES MEDIOS, MINIMOS Y MAXIMOS DE CINC (ppm de materia seca).

	FORRAJE	GRAMINEAS	LEGUMINOSAS	OTRAS
TOTAL MUESTRAS	38 (14-138)	35 (3-205)	39 (13-116)	42 (20-82)
SECANO	27 (15-62)	36 (20-205)	34 (17-87)	40 (23-82)
REGADIO	30 (14-138)	33 (2-69)	31 (13-116)	44 (20-76)
NO ABONADO	27 (14-43)	32 (2-48)	39 (16-87)	41 (24-82)
ORGANICO	30 (15-138)	39 (20-205)	42 (13-116)	44 (23-76)
MINERAL	28 (15-62)	33 (20-69)	37 (15-107)	42 (20-71)
900-1.000 m	25 (18-35)	32 (23-46)	39 (13-71)	45 (25-62)
1.001-1.100 m	25 (15-42)	32 (20-69)	35 (15-107)	40 (23-69)
1.101-1.200 m	29 (14-62)	34 (20-52)	37 (16-116)	40 (24-71)
1.201-1.300 m	32 (16-139)	39 (2-205)	43 (20-87)	45 (20-82)
1.301-1.400 m	30 (15-46)	37 (20-55)	50 (24-77)	47 (31-76)

TABLA 3. VALORES MEDIOS, MINIMOS Y MAXIMOS DE MANGANESO (ppm de materia seca).

	FORRAJE	GRAMINEAS	LEGUMINOSAS	OTRAS
TOTAL MUESTRAS	99 (29-253)	106 (24-308)	59 (18-144)	74 (14-215)
SECANO	113 (33-249)	120 (31-308)	62 (20-144)	77 (27-215)
REGADIO	87 (29-253)	93 (24-254)	56 (18-137)	70 (14-215)
NO ABONADO	101 (30-245)	101 (30-239)	55 (18-144)	77 (14-215)
ORGANICO	97 (29-249)	101 (24-308)	57 (20-118)	65 (27-175)
MINERAL	101 (30-253)	114 (32-278)	63 (25-137)	82 (25-215)
900-1.000 m	101 (33-247)	114 (36-308)	51 (25-108)	60 (25-147)
1.001-1.100 m	106 (36-253)	116 (34-278)	62 (18-137)	86 (14-215)
1.101-1.200 m	90 (32-245)	100 (29-217)	57 (20-144)	63 (28-175)
1.201-1.300 m	103 (29-246)	100 (24-239)	60 (31-108)	80 (27-166)
1.301-1.400 m	92 (30-153)	96 (30-184)	59 (29-90)	71 (29-128)

TABLA 4. VALORES MEDIOS, MINIMOS Y MAXIMOS DE HIERRO (ppm de materia seca).

	FORRAJE	GRAMINEAS	LEGUMINOSAS	OTRAS
TOTAL MUESTRAS	52 (13-286)	55 (21-160)	94 (4-94)	96 (22-640)
SECANO	52 (25-286)	56 (22-160)	92 (4-92)	115(41-640)
REGADIO	52 (13-198)	55 (21-121)	95 (33-95)	80 (22-555)
NO ABONADO	51 (25-286)	57 (22-160)	91 (42-91)	91 (22-640)
ORGANICO	51 (29-127)	52 (29-100)	99 (47-99)	99 (34-516)
MINERAL	54 (13-198)	58 (21-129)	90 (4-90)	96 (30-555)
900-1.000 m	41 (28-56)	55 (36-111)	80 (53-80)	86 (34-217)
1.001-1.100 m	45 (27-78)	57 (21-158)	96 (42-96)	112(22-640)
1.101-1.200 m	61 (29-286)	57 (27-160)	89 (4-89)	87 (45-210)
1.201-1.300 m	56 (13-198)	55 (22-129)	101(33-101)	73 (32-141)
1.301-1.400 m	48 (31-108)	50 (35-74)	95 (62-95)	147(41-516)

BIBLIOGRAFIA

CALLEJA, A. (1976). Contenido mineral y variaciones producidas por la fertilización fosfatada en plantas aisladas y henos de prados permanentes de la comarca del Porma (León). Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. León. Universidad de Oviedo.

CALLEJA, A. (1978). La mineralización de muestras vegetales para el análisis de minerales por espectrofotometría y colorimetría. An. Fac. Vet. León, 24: 175-177.

DEMARQUILLY, C. (1979). Oligoelements. Curso sobre forrajes. Aula Dei. Zaragoza.(Mimeografiado).

DUQUE, F. (1971). Estudio químico de suelos y especies pratenses y pascícolas de comunidades seminaturales de la provincia de Salamanca. Tesis de Ciencias. 1969-1970. Acta Salmanticensia, Ciencias, 37.

GARCIA, A., MORENO, A. y GARCIA, B. (1981). Variación estacional de la composición mineral en pastizales de Dehesa. Pastos, 11 (1): 217-233.

GARCIA, R., MORO, A., PEREZ, J.E., PEREZ, M.T. y CALLEJA, A. (1992). Composición mineral (Ca, Mg, P, K y Na) de henos de praderas permanentes de la Montaña de León. XII Jornadas de Fitosociología. Universidad de Oviedo.

GARCIA, R., VILLAFAÑE, M., MORO, A., PEREZ, J.E. y CALLEJA, A. (1989). Tipificación de prados de siega en base a la producción de las especies. An. Edaf. Agrob.,68 (3-4): 413-431.

PEREZ, T. (1987). Influencia de la época y frecuencia del corte en la composición química y botánica de henos de prados permanentes de regadío. Ed. Exma. Diputación Provincial de León. Institución" Fray Bernardino de Sahagun".

MONTALVO,.I.y GARCIA, B. (1981). Composición mineral y relaciones fisiológicas de pastizales de zona semiárida. An. Edaf. Agrob.,40 (11-12): 2255-2276.

MORO, A. (1986). Estudio físico químico de los suelos (capa arable) de prados permanentes de la montaña de León. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de León.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1984). Nutrient requeriments of domestic animals. N 4. Nutrient requeriments of beef cattle. 6th. revised edition. National Academy of Sciences. Washington.

COMPOSITION MINERAL (Cu, Zn, Mn, Fe) OF FORAGE FROM PERMANEN MEADOWS IN MOUNTAIN AREAS OF LEON.

SUMMARY

The mineral content (Cu, Zn, Mn, Fe) of forage from permanent meadows in the southern area of Cordillera Cantábrica has been studied.

A stratified sampling was performed in order to obtain enough data of the most representative farms, taking into account altitude and management factors as irrigation and type of fertilization (manure, mineral or none).

According to NRC rules for beef cattle feeding, mineral content found in the forage satisfy the needs of the animals as follows: in 91 % of the cases for Mn, in 44 % for Zn and Fe and in 12 % for Cu.

KEY WORDS: oligoelements, hays, mountain meadows, altitude, fertilization, irrigation.

VARIACIÓN TEMPORAL DE LA CALIDAD NUTRITIVA DE COMUNIDADES PASCÍCOLAS PIRENAICAS

CANALS, R.M. & SEBASTIA, M. T.

Dpto. de Producción Vegetal. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida. Avda. Rovira Roure, 177. 25006 Lleida.

Dpto. de Producción Agraria. Universidad Pública de Navarra. Campus de Arrosadía. 31006 Pamplona.

RESUMEN

En un ecosistema pastoral del Pirineo Oriental, se estudia la calidad nutritiva de cuatro parcelas, sometidas a condiciones microambientales distintas, y situadas sobre tres tipos de pastizales subalpinos. Al mismo tiempo, se realiza un seguimiento del valor forrajero y de la producción de estos pastos durante el ciclo vegetativo de la hierba, para estimar como debe variar la carga ganadera en cada pasto a lo largo de la estación. Los pastos mesofíticos alcanzan los mayores valores forrajeros, son sin embargo los pastos mesoácidos, más productivos, los que pueden soportar mayores cargas, especialmente durante el rebrote tardoestival.

PALABRAS CLAVE: Pastizal, subalpino, valor forrajero, carga ganadera.

INTRODUCCION

El valor nutritivo de un pasto se define por su capacidad para cubrir las necesidades de mantenimiento y producción del ganado. El factor más importante que afecta a la calidad de la hierba es su estado vegetativo. La

composición nutritiva del pasto y su digestibilidad se modifican continuamente a lo largo del ciclo vegetativo (Abella *et al.*, 1986), por lo que los mamíferos deben explotar un medio nutricional complejo en su composición y que varía temporal y espacialmente.

En este trabajo, se estudia la variación de la calidad de cuatro pastos analizando cómo evolucionan los distintos componentes nutritivos de la hierba y estimando su valor forrajero. Para ello, se realizan análisis bromatológicos de la hierba, que, aunque menos precisos que otros métodos de estimación de la calidad, son sencillos de llevar a cabo y permiten obtener datos comparativos y definir cargas ganaderas.

MATERIALES Y METODOS

En el Pla de Rus (Parque Natural Cadí-Moixeró; Pirineo Oriental) se establecieron cuatro parcelas protegidas del ganado, a 2100 m de altitud y sobre roca caliza. En una de las parcelas, la vegetación estaba constituida por un prado mesofítico con dominancia de *Nardus stricta* (cervuno). Dos parcelas estaban asentadas sobre prados de *Festuca nigrescens* y una cuarta era un pasto xerofítico de *Carex humilis*. Las tres comunidades mencionadas, junto con la de *Festuca gautieri*, son las más frecuentes en los pastos subalpinos sobre calizas de la zona (Sebastià, 1991).

La parcela con *Nardus stricta*, de suelo profundo y descarbonatado, se situaba en una concavidad del terreno expuesta al NE. Una parcela de *Festuca nigrescens* se ubicaba en una vaguada orientada al NE , sobre suelo medianamente profundo y descarbonatado. La otra parcela de *Festuca nigrescens*, orientada al SE, se situaba sobre una ladera, en un suelo medianamente profundo y de pH neutro. El pasto xerofítico de *Carex humilis*, sobre suelo escaso y pedregoso, se ubicaba en un montículo orientado al SE.

El muestreo de la hierba de las cuatro parcelas se realizó quincenalmente desde mayo hasta octubre del año 1990, llevándose a cabo un total de 8 siegas por parcela a lo largo de la estación de crecimiento. Como unidad de muestreo se tomó un rectángulo de 0.1 m^2. En el caso de las comunidades de *Festuca nigrescens*, se segaron y analizaron un total de 6 unidades de muestreo (repeticiones) por parcela y por fecha de siega, mientras que, para las restantes parcelas (comunidades de *Nardus stricta* y *Carex humilis*) se realizó un solo análisis bromatológico por cada fecha de siega. En resumen, se analizaron un total de 111 muestras de hierba mediante el método de Weende (cenizas, extracto etéreo, fibra bruta, proteina bruta y Materias Extractivas Libres de Nitrógeno).

Para estimar el valor forrajero de los pastos, en UF/kg ms, a partir de los análisis bromatológicos, se emplearon dos métodos distintos: el método

americano de los TDN y el método francés difundido por el INRA. Multiplicando las unidades forrajeras estimadas por la producción obtenida en cada parcela se determinaron las UF/ha y las cargas ganaderas que podía soportar cada pasto.

Con los resultados obtenidos en los análisis de los pastizales de *Festuca nigrescens*, se realizaron análisis de la varianza factoriales y separación de medias (test LSD y Scheffé) para establecer si existían diferencias significativas en la calidad nutricional de los distintos pastos y en la evolución del valor forrajero a lo largo del verano. Además, para determinar el grado de relación existente entre los métodos TDN e INRA, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r), la recta de regresión y el coeficiente de determinación (r^2).

RESULTADOS

Componentes nutritivos del pasto

* ***Cenizas***: Los contenidos más elevados de cenizas se obtuvieron en la comunidad de *Carex humilis* (figura 1) y en el pastizal de *Festuca nigrescens* (SE) (Ftot=3.64, Fparcela=12.02, $p<0.001$; test LSD y Sch., $p<0.05$). Los máximos porcentajes de cenizas se dieron a mediados de julio y en septiembre, alcanzándose valores cercanos al 10% sobre el total de materia seca (Ffecha=5.82, $p<0.001$).

* ***M.E.L.N.***: En todas las parcelas aumentaron sus contenidos al final de la estación (en pastos de *Festuca nigrescens*, Ftot=3.50, Ffecha=5.69, $p<0.01$, test LSD, $p<0.05$).

* ***Extracto etéreo***: Los contenidos en extracto etéreo fueron bajos (desde 2.6% hasta 4.2%). Los valores más altos se alcanzaron en las parcelas de *Festuca nigrescens* (figura 1), concretamente en el pasto orientado al SE (Ftotal=2.94, F.parcela=15.31, $p<0.001$; test LSD y Sch., $p<0.05$). En estas parcelas, se dieron máximos significativos a finales de julio (Ffecha=3.46, $p<0.01$; test LSD, $p<0.05$).

* ***Proteina bruta***: En general, los contenidos proteicos fueron bajos (de 3.6% a 9.7%), correspondiendo los valores más altos a los pastizales de *Festuca nigrescens* (figura 1), siendo la comunidad orientada al sureste la de mayor porcentaje (Ftotal=11.19, Fparcela=89.55, $p<0.001$, test LSD, $p<0.05$). En la parcela de cervuno y en el pasto xérico los valores fueron inferiores. Los máximos proteicos se alcanzaron en los pastos de *Festuca nigrescens* en junio y a finales de agosto (Ffecha=9.25, $p<0.001$; test LSD, $p<0.05$).

* ***Fibra bruta***: En todas las parcelas, los contenidos en fibra bruta fueron elevados (de 23.2% a 38.4%), alcanzándose los porcentajes más altos en agosto (Ftotal=4.60, Ffecha=3.79, $p<0.001$; test LSD, $p<0.05$). Las comuni-

dades de *Nardus stricta* y de *Carex humilis* mostraron los mayores contenidos de fibra (figura 1). En los pastizales de *Festuca nigrescens*, la parcela de pH más ácido presentó valores superiores (Fparcela=30.61, p<0.001; test LSD y Sch., p<0.05).

Valor forrajero de los pastos y cargas ganaderas

La estimación de las UF/kg ms por el método de los TDN, presentó valores próximos a las 0.66 UF/kg ms en los prados mesofíticos (figura 2). En el pastizal xerofítico los valores fueron más bajos. Respecto las UF/ha o las UGM/ha (tabla 1), los pastos mesoácidos -comunidad de *Festuca nigrescens*(NE) y de *Nardus stricta*- fueron superiores al resto de parcelas (Fmodelo=12.31, p<0.001; test LSD, p<0.05). Las máximas cargas ganaderas podían darse a finales de agosto-septiembre, y las mínimas cargas en junio y principios de agosto.

Según el método francés, la parcela de *Festuca nigrescens* (SE) presentó el mejor valor forrajero por kg de ms (Fmodelo=4.32, p<0.05; test LSD, p<0.05). Sin embargo, los pastos mesoácidos resultaron ser los que estaban preparados para soportar las mayores cargas ganaderas (Fmodelo=11.80, p<0.001; test LSD y Sch., p<0.05) debido a su mayor productividad (tabla 1). Respecto a la variación temporal de las UF/ha, los mínimos se dieron en junio y principios de agosto y los máximos a finales de agosto y en septiembre (figura 2).

Tabla 1. Unidades de Ganado Mayor que pueden soportar las distintas parcelas estimadas según el método de los TDN y el método francés.

	TDN (UGB/ha)				METODO FRANCES (UGB/ha)			
Fecha	F.n(SE)	F.n(NE)	N.s(NE)	C.h(SE)	F.n(SE)	F.n(NE)	N.s(NE)	C.h(SE)
28/6	0,30	0,29	0,49	0,19	0,40	0,35	0,63	0,23
13/7	0,46	0,64	0,80	0,27	0,60	0,78	1,00	0,33
27/7	0,38	0,71	0,76	0,27	0,52	0,85	0,87	0,35
8/8	0,33	0,52	0,71	0,16	0,40	0,60	0,76	0,21
23/8	0,39	0,79	1,07	0,57	0,49	0,97	0,99	0,55
6/9	0,31	0,80	1,12	0,49	0,45	0,97	1,45	0,55
24/9	0,57	0,97	0,74	0,44	0,76	1,19	0,90	0,54
8/10	0,36	0,72	0,64		0,50	0,94	0,82	
Media	0,39	0,68	0,79	0,34	0,52	0,83	0,93	0,39
D.tip.	0,09	0,20	0,21	0,16	0,12	0,26	0,24	0,15

Se comprobó la existencia de una relación lineal entre los dos métodos estimativos del valor forrajero de la hierba (*INRA = 3.26TDN-1.33*), aunque con un bajo coeficiente de determinación (r^2=0.3384). El coeficiente de correlación tampoco fue muy alto, a pesar de ser positivo y significativo (r=0.5817, p<0.05).

DISCUSION

Componentes nutritivos del pasto y su evolución

Las parcelas ubicadas sobre suelos más básicos (comunidad de *Festuca nigrescens*

orientada al suroeste y comunidad de *Carex humilis*) son las que alcanzan los porcentajes más elevados en **cenizas** (figura 1). Esto es debido a la importancia de las características químicas del suelo sobre la composición nutritiva de los pastos, especialmente en su contenido en principios inorgánicos, siendo los suelos de pH más alto los que dan lugar a pastos con mayores contenidos en cenizas (Ferrer *et al.*, 1982). Además, la variación temporal de este componente parece estar muy ligada a la madurez fisiológica de las gramíneas más abundantes. Estos valores concuerdan con los obtenidos por otros autores (Sebastià & Cañas, 1986), que señalan la disminución del contenido mineral de la hierba cuando se alcanza la madurez fisiológica de las gramíneas. Con el rebrote otoñal, la proporción de minerales aumenta de nuevo.

Los elevados contenidos que se observan de **hidratos de carbono no estructurales** a finales de temporada pueden deberse al aumento que experimentan los polisacáridos complejos (fructosanas en gramíneas y almidón en leguminosas) a medida que las temperaturas descienden y el ambiente se vuelve más frío (Peinado *et al.*, 1983).

Los pastos de *Festuca nigrescens*, los más visitados por el ganado, alcanzan los mayores contenidos en **extracto etéreo** (figura 1). Además de la grasa, el extracto etéreo evalúa el contenido en sustancias aromáticas que forman parte de ciertas plantas atractivas para el ganado. Así, parece existir una cierta relación entre el extracto etéreo de los pastos y la intensidad de pastoreo (Abella *et al.*, 1986). Por oLos porcentajes de **proteina bruta** que se alcanzan en estos pastos son mediocres y además, disminuyen considerablemente en pleno verano (figura 1), fenómeno relacionado tanto con la madurez fisiológica de las gramíneas, como con las altas temperaturas, que restringen la actividad rizobiana en las leguminosas (Peinado *et al.*, 1983).

La parcela mesohigrófila de *Nardus stricta* presenta un contenido en **fibra bruta** muy elevado (figura 1), siendo ésta una característica típica de los cervunales, que ocasiona una disminución de la calidad del pasto. El

pastizal xerofítico también presenta elevados contenidos en fibra, consecuencia de las estructuras leñosas de muchas de las especies frecuentes en esta comunidad (Sebastià, 1991). Estos resultados apoyan la posible correlación negativa existente entre el grado de pastoreo y el contenido en fibra bruta, al ser el pastizal de cervuno y el pasto xerofítico los menos aprovechados. La máxima fibra bruta se da en la espigazón (agosto), cuando los contenidos de celulosa, hemicelulosa y lignina son más altos.

Valoración forrajera de los pastos

El método INRA, correlacionado significativa y positivamente con el método de los TDN, presenta unas estimaciones de las UF/kg ms superiores a las del método americano (por término medio, 0.15 UF más). Las ecuaciones del método francés se obtuvieron del estudio de prados de altitudes inferiores a los 1500 m, y, según INRA (1990), existe un gradiente de digestibilidad en función de la altitud, por lo que posiblemente se ha sobrevalorado la digestibilidad de la hierba, aumentando el valor de las UF.

Comparando los distintos pastos, la parcela de *Festuca nigrescens* (SE) presenta el mejor valor forrajero, debido a sus contenidos bajos en fibra y elevados en proteina. El pasto xerofítico y la parcela de cervuno son de calidad significativamente inferior, ligada a los altos porcentajes de fibra y bajos contenidos proteicos (figura 1). En general, los pastos de pH ácido suelen tener menos UF/kg ms que el resto de pastos mesofíticos. Por otro lado, los pastos xerofíticos pueden sufrir disminuciones del valor forrajero debido a los reducidos recursos hídricos y, en verano, a las altas temperaturas que favorecen el envejecimiento precoz de la hierba.

Si consideramos además de la calidad forrajera, la producción de cada pasto, los resultados, en UF/ha, varian sustancialmente, siendo los pastos mesohigrófilos los que, a pesar de su menor calidad (en UF/kg ms), alcanzan las UF/ha más elevadas y, por lo tanto, pueden soportar las mayores cargas ganaderas.

Observando la evolución del valor forrajero a lo largo de la estación de crecimiento (figura 2), se comprueba que este valor disminuye regularmente con la edad de la hierba, alcanza un mínimo durante la floración y, en el rebrote incrementa, coincidiendo con otros autores (Sebastià & Cañas, 1986). Por otra parte, las UF/ha más elevadas se alcanzan durante el segundo ciclo de la hierba (figura 2), debido a que, en el rebrote otoñal, confluye una elevada producción con la creación de tejidos tiernos. En la práctica, sin embargo, el hecho de que ese momento sea el que presente una mejor relación calidad-cantidad no siempre coincide con una mayor ingestión de hierba por parte del ganado pues, según Reed (1978), la ingestión es inferior en otoño que en primavera.

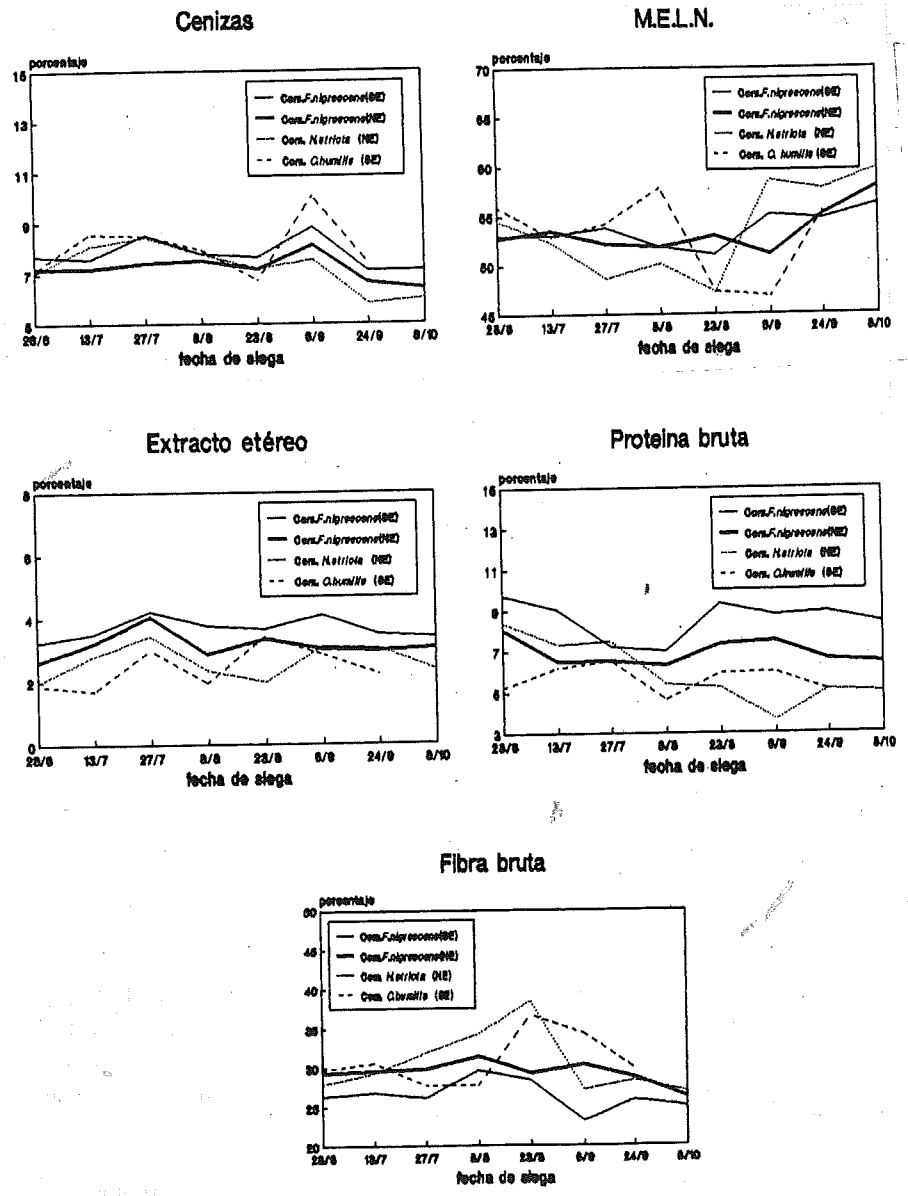


Figura 1. Variación temporal de los porcentajes de los distintos componentes nutritivos de la hierba de las cuatro parcelas muestreadas.

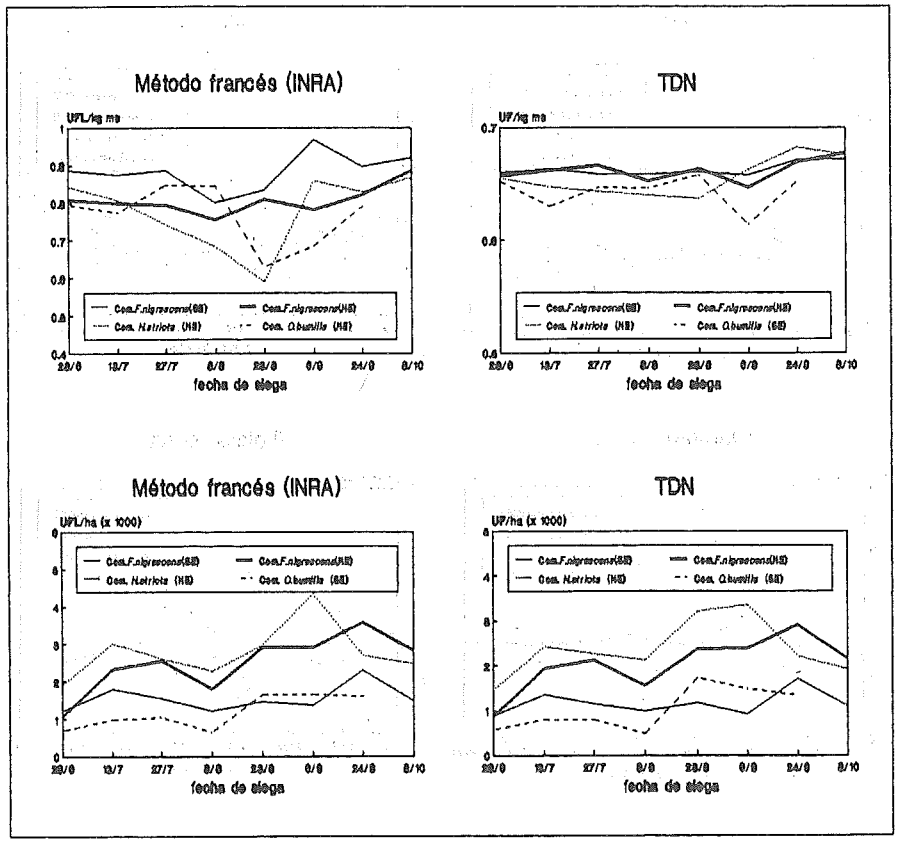


Figura 2. Variación temporal de las UF/kg materia seca y de las UF/ha en las cuatro parcelas estudiadas, según los dos métodos de estimación empleados (INRA y TDN).

Varios factores influyen en la ingestión de la hierba. Además de la digestibilidad y de factores intrínsecos de la planta (vellosidad,..), las diferencias de ingestión pueden atribuirse a factores ambientales como son las horas de luz, la lluvia y la temperatura. Al acortarse el día, el tiempo de pastoreo disminuye. Las frecuentes tormentas estivales también pueden disminuir ese tiempo.

Finalmente, la estructura y distribución de la hierba en el pasto jugará un papel determinante. En otoño, si la hierba no se ha aprovechado antes lo suficiente, la proporción de material vegetal muerto será elevada, disminuyendo la apetencia del pasto (Reed, 1978). Así pues, el comportamiento del ganado también puede alterar el valor nutricional del pastizal, y si la calidad

varía, el ganado actúa pastando o dejando de pastar, como si se tratara de un proceso de retroalimentación.

CONCLUSIONES

Los pastos mesofíticos de *Festuca nigrescens* son los que ofrecen un mejor valor forrajero (UF/ kg ms), seguidos de los pastos mesoácidos y del pastizal xerofítico. Sin embargo, los pastos mesoácidos, más productivos, pueden soportar las mayores cargas ganaderas. En el segundo ciclo de la hierba, correspondiente al rebrote tardoestival, se alcanzan las mayores UF/ ha, permitiendo un aumento de la carga ganadera soportable. Sin embargo, factores externos como las horas de luz o la estructura de la hierba propician una menor ingestión por parte del ganado.

BIBLIOGRAFIA

ABELLA M.A, M.J. GONZALEZ. 1986. Valor nutritivo de los pastos tras el paso del ganado en puertos cantábricos del Alto Nalón, Asturias. In: *XXVI Reunión Científica de la SEEP. Ponencias y Comunicaciones*. pp. 155-163.

FERRER, C., A. AMELLA, M. MAESTRO, M. OCAÑA. 1982. Explotación de pastos en caseríos guipuzcoanos. V. Estudio ecológico-agronómico. *Trabajos del IEPGE*, 58. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.

GEORGIADIS, N., S. McNAUGHTON. 1990. Fibre contents of Savanna grasses: variation with grazing, soil type, season and species. *J.Appl.Ecol* vol 27,2: 623-634.

INRA, 1990. Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

PEINADO E., M. MEDINA, A.G. GOMEZ. 1983. La problemática general y específica de la Bromatología Pascícola. *Pastos* vol. 13, 1-2: 125-153.

REED, K.F.M. 1978. The effect of the season of growth on the feeding value of pasture. *J.Br.Grassld.Soc*, 33: 227-234.

SEBASTIA M.T., J. CAÑAS. 1986.*Els prats de muntanya. Descripció, avaluació i gestió de les pastures del Catllaràs i Sant Jaume de Frontanyà (Barcelona)*. Inédito.

SEBASTIA, M.T. 1991. *Els prats subalpins pre-pirinencs*. Tesis Doctoral. Dpt. Botánica. Facultad de Biologia. Universidad de Barcelona.

QUALITY EVOLUTION OF SUBALPINE GRASSLANDS IN EASTERN PYRENEES

SUMMARY

Quality of four plots, which represented three types of subalpine grasslands, was studied in a grazing ecosystem of the Eastern Pyrenees. The variation of nutrient components and production was also followed throughout the growing season. Mesic grasslands showed the best qualities, although mesoacid pastures could support highest stocking rates, especially in the autumn sprout, due to its better yields.

KEYWORDS: grassland, subalpine, herb quality, stocking rate.

AGRADECIMIENTOS

Al parque Natural Cadí-Moixeró, que aportó la infraestructura necesaria para llevar a cabo este estudio y a la CIRIT (Generalitat de Catalunya) por la ayuda económica otorgada.

EFECTO DE LAS ESCORIAS LD (LINZ-DONAWITZ) EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA HIERBA EN LAS PRADERAS DEL PAÍS VASCO

PINTO TOBALINA, M. y RODRIGUEZ JULIA, M.
Servicio de Investigación y Mejora Agraria (SIMA). Departamento de Agricultura. Gobierno Vasco. Bº Arteaga nº 26 48016. Derio. (Bizkaia).

RESUMEN

El presente trabajo es la continuación y complemento de 2 comunicaciones presentadas en Reuniones previas de la SEEP. En esta se prentende estudiar la forma en la que la aplicación de las escorias LD afectan a la composición química de la hierba. Siguiendo la metodología ya descrita en comunicaciones anteriores se estudiaron los cambios experimentados por las concentraciones de calcio, magnesio, hierro y manganeso en la hierba.

Los resultados muestran un incremento importante de las concentraciones de calcio y magnesio en planta mientras los valores de manganeso se ven negativamente afectados por la aplicación de las escorias LD. El hierro experimentó ambas tendencias, el primer año disminuye su presencia en planta cuando se aumenta la dosis de escoria y el segundo aumenta debido, probablemente, a la gran cantidad de hierro añadida con la escoria.

PALABRAS CLAVE: calcio, escorias LD, hierro,magnesio, manganeso, resiuduos industriales

INTRODUCCIÓN

La comunicación que aquí se presenta es la continuación de las dos publicadas en reuniones anteriores de la SEEP. Si los trabajos ya presentados se refirieron a la influencia que la aplicación de escoria LD tenía sobre parámetros del suelo la presente comunicación se centrará en aquellos aspectos relacionados con la composición química de las plantas y los cambios en esta atribuibles al empleo de escoria LD. Como ya se explicó en los trabajos mencionados, la escoria LD es un residuo de la industria del acero (45% CaO, 8% MgO y cerca 20% compuestos de hierro) que precisa nuevos usos con el fin de evitar su acumulación con la consiguiente pérdida económica y deterioro medioambiental.

Los trabajos previos han dejado constancia del efecto corrector que ejerce la escoria LD sobre el pH asi como de los cambios producidos en otros parámetros del suelo tales como el calcio que aumenta su disponibilidad o el aluminio que sufre una drástica disminución (Trueba et al. 1990; Pinto et al. 1991).

MATERIALES Y METODOS

En 1989, fueron establecidos dos campos experimentales en Bizkaia. **Derio**, un pinar transformado a pradera sembrado con una mezcla de raygrás inglés, trébol blanco (Trifolium repens), dactilo (Dactylis glomerata)y raygrás inglés (Lolium perenne) con un pH de 4.75 y **Abadiano**, una pradera degradada con especies espontáneas y un pH algo superior, en torno a 5.45.

Se aplicaron seis dosis de escoria LD (0, 1000, 1500, 3000, 5000, 7500 kg LD/ha), con y sin fertilización, siguiendo un modelo al azar con cuatro repeticiones. En Derio en los tratamientos fertilizados se aplicó un abonado de fondo (120 kg N/ha, 150 kg P2O5 y 200 kg K2O para Derio) y ligeramente diferente para Abadiano debido al mayor contenido en nutrientes que presentaba el suelo (120 kg N/ha, 120 kg P2O5 y 150 kg K2O).

El ensayo se cortó cuatro veces anuales y las muestras obtenidas se utilizaron para la determinación de la composición química de la pradera. El estudio estadístico se realizó utilizando el paquete estadístico SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION

En general, los cambios causados por la adición de la escoria LD se reflejaron en mayor medida en Derio que en Abadiano. La elevada acidez de ese campo y la forma en la que se incorporó la escoria al suelo enfatizaron los efectos de la escoria. Los elementos en los que se ha centrado el presente trabajo son aquellos aportados en mayor medida por la escoria , Ca, Mg, Fe y Mn.

.- Calcio

Como se mencionó en trabajos anteriores la aplicación de escoria aumenta de forma significativa el pH, este aumento favorece a su vez la absorción de calcio y por tanto repercute en las concentraciones de Ca halladas en planta, existiendo una fuerte relación entre la cantidad de escoria aplicada y los contenidos de este elemento en la hierba ($p<0.001$). Este efecto es más acusado en **Derio** ya que esta localidad presentaba valores de Ca en suelo muy bajos y cualquier cambio en este sentido es mucho más visible. Fenómenos similares han sido descritos por otros autores que han demostrado la relación existente entre la acidez del suelo y la absorción y translocación del Ca, la cual se ve seriamente afectada por el pH de forma que cuando este aumenta el contenido de Ca en la planta sube (Andrew et al. 1976).

Si se consideran la media de los valores anuales, en las parcelas no fertilizadas, se observa como la variación entre los tratamientos sin escoria y con 7500 kg LD/ha fue desde 5.69 mg/g MS a 7.05 mg/g MS en el primer año y desde 5.16 mg/g MS a 9.06 mg/g MS el segundo. La respuesta en aquellas parcelas que si recibieron fertilización fue semejante durante el primer año (5.23 mg/g a 6.98 mg/g) y algo menor el segundo (4.7 mg/g a 7.64 mg/g). Esta evolución del Ca se ajusta a una ecuación lineal cuya fórmula es: Y=5.67+0.0005*(kg LD/ha) donde Y es la concentración del Ca en mg/g .

En **Abadiano** aunque significativo ($p<0.001$), el efecto no es tan claro, especialmente el primer año. En el segundo mientras en las parcelas no fertilizadas existe una tendencia de los contenidos de Ca a aumentar, en aquellas que si han recibido abonado esta tendencia se difumina debido, quizás, a la competencia entre el Ca y otros nutrientes que han sido añadidos con la fertilización (Kirkby et al. 1984). Esta competencia es mucho más débil en las parcelas sin abonado.

.- Magnesio

Algunos autores han constatado que las altas concentraciones de aluminio disponible en el suelo, por tanto el pH indirectamente, reducen la absorción de Mg (Kamprath et al. 1981). Considerando esto se puede esperar un aumento de los valores de Mg en planta cuando aumentamos la dosis de escoria LD y por tanto aumentamos el pH. De hecho, en **Derio,** los niveles de Mg en planta, en aquellas parcelas no fertilizadas, aumentaban de forma significativa ($p<0.001$) en más de un 20% mientras que en aquellas que si recibieron abono solo crecieron en torno a un 10%.

Tabla 1.- Concentraciones de Mg en Derio. 1990-1991

Kg LD/Ha	Derio 1990		Derio 1991	
	con NPK	sin NPK	con NPK	sin NPK
0	2.02	1.82	2.06	2.00
1000	2.25	2.03	2.18	6.13
1500	2.14	2.07	2.22	2.42
3000	2.28	2.16	2.27	2.56
5000	2.35	2.13	2.37	2.56
7500	2.24	2.45	2.22	2.50
10000	2.24	2.20	2.38	2.60

Este incremento más bajo se debe a una competencia con otros cationes añadidos con el fertilizante tales como potasio.

En cambio, en **Abadiano**, a pesar de la cantidad de Mg añadida con la escoria, el efecto observado en las concentraciones de este elemento en planta es casi inapreciable y nuevamente los cambios visibles se aprecian únicamente en las parcelas no fertilizadas. Esta diferencia de comportamiento encontrada entre ambas localidades puede deberse a la mayor afinidad del trébol blanco (casi inexistente en Abadiano) por el Mg. Otra posible explicación es una competencia entre Ca y Mg enfatizada por el aumento de Ca en el suelo (Edmeades 1982) y, puesto que, en Abadiano la cantidad de Ca disponible es mayor que en Derio la competencia sería aún más fuerte. La misma razón explicaría la ausencia de cambios importantes en las concentraciones de Mg en las parcelas fertilizadas ya que aquí no sólo existe la competencia debida al Ca sino también la originada por otros cationes como el K.

.-Manganeso

Uno de los problemas fundamentales de los suelos ácidos, además del exceso de aluminio, es la toxicidad originada por el Mn, este elemento ve favorecida su solubilidad y disponibilidad para las plantas cuando los niveles de acidez son altos. Su acumulación puede producir interferencias con el metabolismo del hierro originando clorosis. Las concentraciones en material vegetal consideradas tóxicas para el trébol blanco han sido situadas en torno a las 700 ppm (Smith 1988).

El primer año, en **Derio**, se observó una acumulación progresiva de este elemento siendo las concentraciones encontradas al final del año superiores a 1000 ppm. Este fenómeno podría explicarse por la forma en que las escorias

fueron aportadas al terreno (incorporadas al suelo), las altas cantidades de Mn que presentan naturalmente los suelos de esta región y el bajo pH unido a que se trata de una pradera de reciente implantación. Esto se ve corroborado por que durante el segundo año, los contenidos de Mn volvieron a la normalidad, este año la pradera esta ya bien establecida y el pH ha subido. De hecho, existe una relación significativa ($p<0.001$) entre la adición de escorias LD y el descenso de los valores de Mn en planta, el aumento de pH originado por la escoria habría disminuido la solubilidad de Mn y por tanto su disponibilidad para las plantas.

En **Abadiano**, la acumulación de Mn no se constato. Las diferencias en cuanto al modo de aplicación de las escorias que en este caso fue superficial y el pH que era de partida mucho más alto que el encontrado en Derio justifican este comportamiento diferente. Ahora bien, también aquí se aprecia una disminución de los contenidos de Mn en planta cuando se aumenta la dosis de escoria añadida y con el mismo nivel de significación que en Derio.

.- Hierro

Como en el caso del Mn, el Fe se ve marcadamente afectado por el nivel de acidez del suelo, los pHs bajos favorecen la creacion de compuestos insolubles del Fe que son inaccesibles para las plantas (Lindsay 1972).

Aunque en Abadiano las concentraciones de Fe no presentaban cambio significativos si lo hacían en Derio. Sin embargo el efecto era contradictorio cada año, así mientras en el primero los valores de Fe disminuían como se esperaba en el segundo aumentaban debido a las altas cantidades de Fe aportadas por la escoria.

Tabla 2.- Concentraciones de Fe en Derio . 1990-1991

Kg LD/ha	Derio 1990		Derio 1991	
	con NPK	sin NPK	con NPK	sin NPK
0	222	381	161	162
1000	231	403	176	163
1500	186	282	170	190
3000	205	247	180	175
5000	214	243	179	184
7500	204	253	197	216

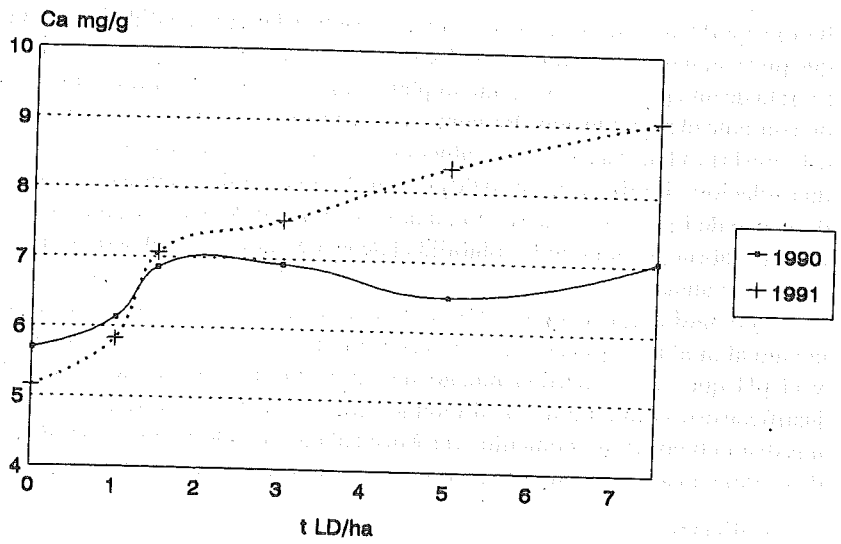


Fig. 1. Respuesta de las concentraciones de calcio a la adición de escorias

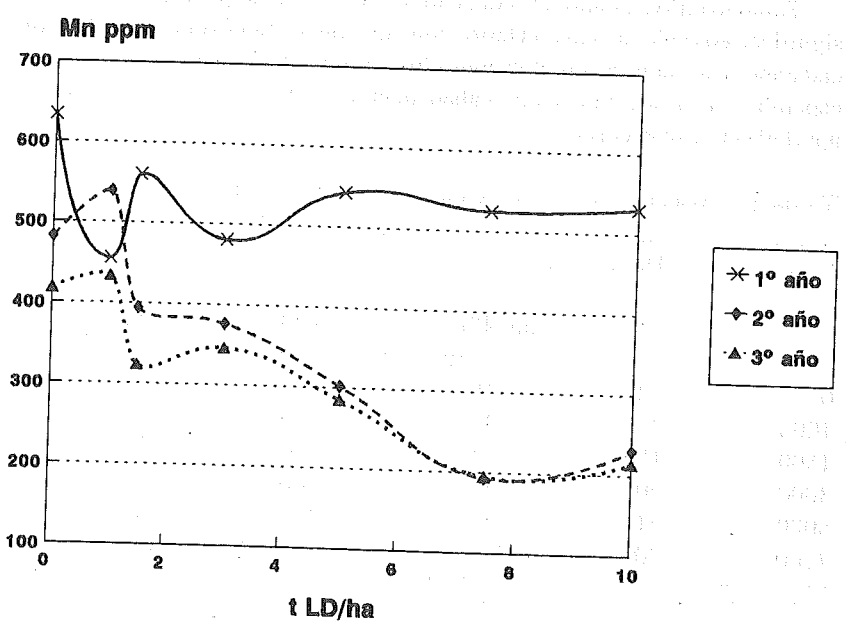


Fig. 2. Evolución del contenido de Mn en planta. 1990-1992

CONCLUSIONES

.-La adición de escoria LD incrementa los valores de Ca y Mg en planta disminuyendo los de Mn. Sin embargo existe , en los primeros momentos y en suelos muy ácidos, riesgo de una toxicidad puntual.

.-El Fe sufre una disminución en los primeros momentos debido al auemto del pH pero queda psteriormente oculta a causa de la gran cantidad de Fe añadida por la escoria.

BIBLIOGRAFIA

Andrew, C.S.; Johnson, A.D. 1976: Effect of calcium, pH, nitrogen on the growth and chemical composition of some tropical and temperate pastures legumes. II Chemical composition (Calcium, nitrogen, potassium, magnesium, sodium and phosphorus). Australian journal of agricultural research 27:, 625-636.

Edmeades, D.C. 1982: Effects of lime on effective cation exchange capacity and exchangeable cations on a range of New Zealand soils. New Zealand Journal of agricultural research. 25: 27-35.

Kamprath, E.J.; Foy, C. D. 1981: Lime-Ferilizer-Plant interactions in acid soils. pp 105-141 in: Fertilizer Technology and Use. Olson,R.A.; Army, T.J.; Hanway, J.J. and Kilmer, V.J. ed Soil Science Society of America, Inc.

Kirkby, E. A.; Pilbeam, D.J. 1984: Calcium as a plant nutrient. Plant, cell and enviroment. 7: 397-405

Lindsay, W.L. 1972: Inorganic phase equilibria of micronutrients in soil. pp 41-57. in: Micronutrients in agriculture. Mortvedt, J.J.; Giordano, P.M. and Lindsay, W.L. ed. Soil Science Society of America Inc.

Pinto, M. Rodríguez, M. y Trueba, C. 1991. Utilización de las escorias LD como material encalante: Efectoe n la producción de las praderas y parámetros del suelo. XXXII Reunión de la SEEP. Pamplona

Smith, F.W. 1988: Pastures species. pp 100-119 in: Plant Analysis. An interpretation manual.Reuter, D.J. and Robinson, J.B. ed Inkata press.

Trueba, C.; Rodriguez; M.; Larburu, I.; ALdecoa, R. ; Lopez, F.A. 1991: Uso Agrario de las escorias LD. XXXI Congreso de la Sociedad Española de Pastos.

EFFECT OF LD SLAG (LINZ-DONAWITZ) IN THE CHEMICAL COMPOSITION OF PASTURES IN THE BASQUE COUNTRY

SUMMARY

This work is the continuation and complement of two other which were published in previous Meetings of SEEP. This work deals with LD slag influence on chemical composition of pastures. Specially It is focused to calcium, magnesium, iron and manganese changes in their concentrations in herbage. The results showed a large increment on calcium and magnesium concentrations in herbage. However, manganese values decreased with slag application. Iron suffered the both trends so, in the first year, its concentrations decreased with slag addition and , in the second one, its presence in herbage increased because of the great amounts of iron which were supplied to the soil with the LD slag.

KEY WORDS: calcium, industrial wastes, iron, LD slag, magnesium, manganese

ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DEL GANADO VACUNO EN PASTOREO

SALCEDO, G.*; REMON, J.**

**** Dpto. de Ganadería. I.F.P.A. de Heras. 39792 HERAS (Cantabria).***

***** Cádiz, 10 4º A. 39002 Santander.***

RESUMEN

Durante los años 1991 y 1992 se analizan las posibilidades del pasto para cubrir las necesidades nutritivas de vacas paridas al final del invierno, con mínima aportación de pienso durante el pastoreo de primavera-verano (131 dias en 1991 y 219 en 1992), asícomo su potencial productivo en leche, grasa y proteína. Los consumos medios por cabeza y día son: 14 kg. de MS, 20,95 Mcal de ENL, 2,36 kg. de Pb, 6,29 kg. de FND, 3,81 kg de FAD, 9,50 kg. de MOD, 48,3 gr. de P, 96,4gr. de Ca, 25,55 gr. de Mg y 272 gr de K. La producción media de leche es de 21,11 litros de 3,44% de MG y 2,99% de proteína.

PALABRAS CLAVE: pasto, materia orgánica digestible, energía neta leche, fibra.

INTRODUCCION

Entre las variables que el ganadero puede utilizar para incrementar las producciones y disminuir los costes tenemos la alimentación basada en pasto con un mínimo aporte de pienso; en este trabajo se analiza su influencia sobre los rendimientos, sin merma del nivel de nutrientes al ganado.

MATERIAL Y METODOS

Se dispuso de un lote de seis vacas en 1991 y ocho en 1992 extraído de la Unidad Lechera del I.F.P.A., de las cuales son vacas de primer parto el 50% en 1991 y de varios en 1992; ello ha permitido trabajar con cargas ganaderas de 1,63 VL por Ha en 1991 y de 2,23 en 1992. Todas las vacas fueron sometidas a sincronización de celo agrupando los partos entre el 6 y 16 de febrero.

La superficie pastable para el ensayo es de 3,58 Has. repartida en cuatro parcelas de 0,89 Has., para un pastoreo rotacional en fajas. El método empleado ha hecho posible, conservar forraje en silo. La permanencia media de pastoreo en cada ciclo es de 11,83 días, comenzando en marzo el dia 13 en 1991 y el 6 en 1992 y finaliza el 8 de octubre. En 1991el ganado se estabuló el 8 de Agosto por parada vegetativa, pasando a una alimentación a base del ensilado de la hierba de primavera.

Los animales pasan a laestabulación solo para el ordeño y recibir el pienso (salvado de maiz con restos de gluten, pulpa de remolacha, moranol, bicarbonato y fosfato bicálcico).

La fertilización del prado, en febrero, se resuelve con un abono ternario de 35-75-115 uf/Ha en 1991 y 57-83-130 en 1992. El N añadido durante la estación de pastoreo es de 110 y 130 uf/ha respectivamente.

El control de la hierba ofertada y rechazada se hace con la técnica de listón de 2 m. de largo, con 5 repeticiones al azar por parcela, segando con cortadora eléctrica a ras de tierra. Durante el período de pastoreo se hicieron dos controles de la oferta y uno de rechazos por parcela y aprovechamiento.

Losanálisis químico-bromatológicos de las muestras de hierba se han hecho, sobre la materia seca, en el laboratorio propio del I.F.P.A. y el de los minerales en el Laboratorio Agrariodel Estado en Cantabria.

El control y análisis de la producción de leche se practica cada 10 días en 1991y cada 7 en 1992.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos vienen representados en los cuadros 1 y 2 y las necesidades nutritivas teóricas, en función de la producción, en el cuadro 3.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

A la vista de los datos obtenidos se puede establecer el siguiente análisis comparativo entre años:

La **materia seca** no muestra significación de consumo, con medias de 13,69 y 14,22 kg/día, pero sí influencia la producción de leche en 1991

(r=0,62, p=<0,05); tampoco influyó en el porcentaje graso de la leche, aunque sí en el de proteína (r=0,71, p=<0,05), en 1992.

De la **Energía Neta Leche (ENL)** no se encuentra significación en el consumo entre años, (medias de 21,11 y 20,79 Mcal/vaca/día), pero si en cuanto a la producción de leche (r=0,82, p=<0,001) en 1.991. La **proteína** de la dieta no muestra diferencias significativas: 16,50% (1991) y 16,59% (1992); y solo en 1991 se aprecia correlación con la producción de leche (r=0,65, p=<0,05).

En cuanto a los **carbohidratos estructurales**, no se observan diferencias significativas en el consumo, pero su influencia parece positiva en 1991 sobre la MG de la leche: para la FAD r=0,75 a nivel de p=<0,001 y para la FND de r=0,70 a nivel de p=<0,05. El contenido graso es mayor a medida que avanza la estación de pastoreo.

Para la **Materia Orgánica Digestible (MOD)** ingerida no se aprecian diferencias entre años, (los forrajes se pastan con parecida altura y grado de lignificación) resultandoun coeficiente de digestibilidad de 72,68%y 64,97%, respectivamente.El consumo mayor de forraje se da en 1.991 cuando es menor la carga ganadera. En cuanto a las respuestas en leche y su composición no encontramos correlación en 1991, pero sí en 1.992 para la proteína(r=0,72 a nivelde p=<0,05).

La proporción de **forraje/pienso** en la dieta no es significativa entre años; por lo que respecta al forraje (pasto) se aprecia correlación con la producción de leche y su proteína en 1991: r=0,69 a nivel de p=<0,05 para la leche y r=-0,67 a nivel de p=<0,05 para la proteína.

En 1.992 sólo encontramos significación positiva la producción de leche (r=0,65 a nivel de p=<0,05) y su porcentaje graso (r=0,65 a nivel de p=<0,05).

Respecto a los **minerales**, no existen diferencias en Ca y Mg, pero sí en P y K, (p=<0,05 para ambos), posiblemente debido a la mayor dosis de nitrógeno, con el consiguiente aumento de las gramíneas, caso del K (ROBINSON et al., 1989).

En cuanto la **leche** hay diferencias significativas de producción a nivel de p=<0,001 entre años, pese al aumento de la carga ganadera en 1992 en un 25% ya que son todas las vacas de segundo parto. La MG es positiva en 1.992 a nivel de p=<0,05, (cuadro 2), pero no su tasa protéica ninguno de los dos años.

DISCUSION

Analizadas las necesidades del ganado en energía, proteína, fibra, fósforo, calcio, magnesio, potasio y materia seca, según el NRC (1988), para las producciones obtenidas (cuadro 3) observamos que el consumo medio a

lo largo de los dos años es de -2,63 kg de MS/VL/día.

CHASSE (1979) estima que por cada 1% de aumento de la humedad en la ración disminuye el consumo en 0,02% del peso vivo; el análisis de los datos experimentales muestraque las raciones estuvieron dentro de un rangode 76,76% a89,06% de humedad, lo que equivale a un anticonsumo de 3,66 kg de MS/VL/día.

El aporte de energía ha sido significativamente menor, a nivel de P<0,001, respecto a las necesidades, y el de proteína no ha sido significativo aunque se da un mayor consumo de 0,21 Kg.

CHALUPA y FERGUSON (1985) estiman que el contenido en proteína bypass de las gramíneas de rápido crecimiento contienen entre 15 y 20%, mientras que el de las raciones ofrecidas a lo largo de los años solo aportaban el 20,44% de bypass respecto a la ingerida,situándose a un 40% de las recomendaciones del NRC (1978), por lo que sería conveniente suplementar alimentos con alto contenido en proteína bypass, como el gluten de maiz o harina de pescado. Respecto la FND no existen diferencias significativas entre consumo y necesidades según las producciones obtenidas, apreciándose una ingesta menor de fibra al principio de la lactación, que se traduce en un descenso graso de la leche.

De los minerales, podemos decir que no encontramos diferencias entre necesidades y consumo en fósforo y calcio a lo largo del ensayo, ya que para garantizarlos se adicionaba al pienso un 4,5% de fosfato bicálcico; de K ha habido un exceso de 100% respecto a las necesidades y de Mg, se aprecia una disminución de -6,3 gr. cab/día, lo que induce a pensar que para las condiciones de nuestros prados hay que incluir Mg en el pienso.

CONCLUSIONES

En pastoreo y bajo nuestras condiciones, no se logran mayores consumos de materia seca que por el sistema habitual, siendo necesario suplementar energía para lograr el equilibrio y mejorar la producción de leche y su tasa proteínica. Por otra parte, un complemento de energía en la dieta favorecería la entrada extra de proteína microbiana de alto valor biológico al intestino delgado. Parece conveniente añadir alguna fuente de proteína bypass al pienso, asícomo incluir materias fibrosas, como pulpa de remolacha, sobre todo al principio del pastoreo, para mantener el porcentaje graso de la la leche.

En cuanto a los minerales,no parece necesario suplementar potasio a la dieta; enP y Ca se confirma la conveniencia desuadición, puesto que el aporte vía forraje está en el límite respecto a las necesidades; el Mg debe complementarse.

Cuadro 1. CONSUMO MEDIO DE NUTRIENTES EN LOS DOS AÑOS ESTUDIADOS
Intake average of nutritious in the two years studied

MES	MS	ENL	PB	PB/EN	FND	FAD	MOD	P	Ca	Mg	K	FORRAJE	PIENSO
							1991						
M	14,5	23,4	2,9	125	4,6	3,0	9,3	52	90	24	282	79,4	20,6
A	13,8	23,9	2,3	95,4	4,9	2,4	10,5	53	91	20	284	76,3	23,7
My	13,9	20,2	2,3	110	5,6	3,6	11,2	50	104	20	267	85,2	14,7
J	14,9	22,0	2,4	109	7,1	4,0	10,9	55	106	23	288	88,1	11,8
Jl	10,3	14,9	1,35	90	4,9	2,7	7,3	43	98	21	175	86,6	13,4
A	11,3	16,2	1,44	89	5,3	2,9	7,9	45	118	26	173	87,1	12,9
Med	**13,6**	**21,1**	**2,26**	**106,5**	**5,6**	**3,3**	**9,9**	**52**	**99**	**22**	**227**	**83,8**	**16,2**
							1992						
M	13,0	21,6	2,3	106	4,5	2,7	9,5	42	71	23	279	77,8	22,2
A	15,0	22,7	1,9	86	7,6	4,0	10,1	42	74	18	245	75,2	24,8
My	14,3	21,2	2,3	107	7,8	4,0	9,5	39	91	22	414	80,7	19,3
J	13,5	20,2	2,7	133	6,7	4,2	8,9	39	86	26	361	88	12,0
Jl	13,2	18,6	2,2	117	7,6	4,4	8,3	41	85	26	312	91,6	8,4
A	14,9	20,6	2,2	107	7,6	5,0	9,2	54	129	44	305	94	6,0
S	15,0	21,2	2,9	136	7,5	4,8	7,5	47	99	32	297	93,6	6,4
Med	**14,2**	**20,8**	**2,5**	**118**	**6,9**	**4,3**	**9,2**	**45**	**93**	**29**	**317**	**85,8**	**14,2**

MS, PB, FAD, FND, MOD (Kg); P, Ca, Mg, k (gr); ENL (Mcal); PB/ENL (gr/Mcal); FORRAJE, PIENSO (% sobre materia seca).

Cuadro 2. RESPUESTAS EN LECHE, GRASA Y PROTEINA
Response in milk, fat and protein

	1991			1992		
	LITROS	GRASA	PROT.	LITROS	GRASA	PROT.
M	23,8	3,07	3,03	25,3	3,39	2,96
A	23,8	2,99	3,14	25,2	3,17	3,07
My	19,0	3,46	2,84	25,6	3,4	2,99
J	18,4	3,51	2,90	22,6	3,54	2,96
Jl	17,6	3,05	2,89	21,4	3,68	2,93
A	17,2	2,9	2,94	19,8	3,83	3,05
S	-	-	-	17,4	3,9	3,12
Med	**20,7**	**3,24**	**2,95**	**21,5**	**3,64**	**3,03**

Cuadro 3. NECESIDADES NUTRITIVAS TEORICAS
Theoretic nutritious necessity

MES	MS	ENL	PB	FND	P	Ca	Mg	K
				1991				
M	14,75	23,74	2,21	5,47	51,5	83,4	29	132
A	15,01	23,67	2,2	5,59	52	84,5	29	135
My	15,42	22,2	2	6,04	48,8	77,2	29	139
J	15,55	22,73	2,02	6,04	49,3	78,4	30	140
Jl	15,05	20,27	1,77	6,19	43,85	69	30	134
A	13,87	17,14	1,35	6,34	36	49	30	133
S	-	-	-	-	-	-	-	-
Med	**14,94**	**21,62**	**1,92**	**5,94**	**46,9**	**73,58**	**29,5**	**135**
				1992				
M	17,19	25,91	2,38	6,2	54	91	34	154
A	17,31	26,83	2,49	6,12	56	95	35,5	160
My	17,77	27,65	2,48	6,28	56	95	25	159
J	17,5	24,96	2.28	6.51	51.5	87	34.5	156
Jl	17.37	24.54	2.21	6.59	50.3	84	35.7	155
A	17.42	24,44	2,18	6.62	49,5	83	34	157
S	16,74	23,66	2,12	6,45	50,8	81	34	158
Med	**17,32**	**25,42**	**2,30**	**6,39**	**52,5**	**88,1**	**34,6**	**157**

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al personal de Cultivos y a Javier Cruchaga, Verónica Marcote, Manolo Blanco y Julián Marrupe, de la Unidad de Producción de Leche, la ayuda prestada en los diferentes trabajos durante el curso de la experiencia.

BIBLIOGRAFIA

BLACH, C.; ARGAMENTERIA, A.; (1990). Influencia de la alimentación en la composición de la leche. Conferencia "I Curso internacional sobre calidad de la leche a nivel de granja" Villaescusa. (Cantabria).

GONZALEZ, R.; (1989). Producción de leche basada enpraderas. Sistemas de manejo. Actas de las "Jornadas técnicas sobre producción de leche de vacuno": Mabegondo (La Coruña): 13-46.

MARTIN VAQUERO, B.; (1988). Curso "Alimentación del vacuno lechero".

MARTINEZ, A.; ANTUÑA, A.; ARGAMENTERIA, A.; CORNEJO, E. S., NUÑO, I.; SANCHEZ, L.; de la ROZA, B.; (1990). Evolución de la producción y valor nutritivo de praderas naturales y sembradas aprovechadas en pastoreo rotacional en la zona costera de Asturias. Actas de la XXX Reunión Científica de la SEEP (Pais Vasco): 419-425.

NRC;(1988). Nutrient requirements of dairy cattle. Sixth Revised Edition. 1988

ROBINSON, D.; KAPPEL, L. and BOLING, J.; (1989). Management practices to overcome the incidence of grass tetany. J.Animal Science, 67, 12: 3470-3484.

SALCEDO, G.;(1991). El moranol en la alimentación de ganado vacuno lechero. (Sin publicar).

STUDY OF THE FEDING INTAKE OF COWS IN GRAZING

SUMMARY

During the years 1.991-1922 an experiment wasmade in order to study in which way grazing can cover the nutritious needs of cows that calved by the end of winter, with a minimun contribution of concentrate during the spring-summer grazing. Yhe objective of the experiment was also to study the potencial in the production of mil, fat and protein (The average intake per

head and day during the two years studied was thefollowing: 14 kg of DM; 20,95 Mcal of NEL; 2,36 kg of CP; 6,29 kg of NDF; 3,81 kg of ADF; 9,59 kg of DMD; 48'33, 96'45, 25'55 and 272 gr of P, Ca, Mg and K respectively;the average productions obtained are: 21,11 litres of milk with 3,44 and 2,99% of fat and protein. There were 131 days of grazing in the first year and 219 in the second year.

KEYWORDS: grazing, digestible organic matter, net energy, milk, fibre.

INGESTIÓN DE HIERBA POR OVEJAS DE RAZA MERINA EN DISTINTAS COMUNIDADES VEGETALES DE MONTAÑA

VALDÉS, C.; *BERMÚDEZ, F.F.; *GARCÍA, A.; *MANTECÓN, A.R. Y GIRÁLDEZ, F.J.

Departamento de Producción Animal I. Universidad de León. 24071. León.

****Estación Agrícola Experimental. Apdo. 788. 24080. León.***

RESUMEN

Se utilizaron un total de seis ovejas adultas de raza Merina para estimar la ingestión de hierba en dos comunidades vegetales de montaña: un pasto de *Nardus* (A) y un pasto de *Bromus* (B), situados en el puerto de San Isidro en la provincia de León.

Las pruebas se llevaron a cabo durante el mes de agosto de 1989. La ingestión de materia orgánica (MOI) se estimó en períodos de cinco días en cada parcela, combinando los valores de excreción fecal de materia orgánica de tres de los animales, equipados con arneses, con la digestibilidad *in vitro* (DMO) de la hierba ingerida por los otros tres animales, fistulados en el esófago.

La disponibilidad (kg MO/ha) y la altura de la hierba fueron mayores ($P<0,05$) en la parcela A que en la B, mientras que tanto la DMO (59,1 ± 0,39 vs 45,5 ± 1,29) como la MOI (g/kg peso vivo/d) fueron mayores ($P<0,05$) en la parcela B que en la A (20,4 ± 1,38 vs 15,5 ± 1,48).

PALABRAS CLAVE: Pastos de montaña, ingestión, ovino.

INTRODUCCION

La utilización de las áreas de montaña mediante el pastoreo debe plantearse tanto con fines productivos como de conservación del medio natural. Para lograr ambos objetivos es necesario disponer de información comparativa acerca de la ingestión de nutrientes en distintas comunidades vegetales (Hodgson *et al.*, 1991).

Los pastos de la Cordillera Cantábrica han sido objeto de numerosos estudios desde distintos puntos de vista. Sin embargo, existe poca información acerca de aspectos directamente relacionados con la alimentación del ganado ovino en estas áreas.

Con este planteamiento, en este trabajo nos propusimos cuantificar la ingestión de hierba por el ganado ovino en pastos de montaña, centrando nuestro estudio en aquéllos que consideramos más representativos de la Cordillera Cantábrica.

MATERIAL Y METODOS

Las pruebas se realizaron en dos parcelas experimentales (A y B), de 200 m^2 de superficie, localizadas en el parque de San Isidro (Isoba) de la provincia de León, situado a 1540 m de altitud, 43,03° de latitud norte y 1,41° de latitud oeste. Cada parcela se estableció sobre un pasto de cobertura herbácea: la parcela A sobre un pasto de *Nardus* y la B sobre un pasto de *Bromus*, cuya descripción puede encontrarse en el trabajo de Alonso *et al.* (1993).

Las pruebas experimentales se llevaron a cabo durante el mes de agosto de 1988, en períodos consecutivos de 10 días en las parcelas A (10-19 de agosto) y B (20-29 de agosto), y que comprendieron 5 días de adaptación a cada pasto y cinco de recogida de muestras.

Las muestras de pasto en oferta se recogieron al inicio de cada una de las pruebas, mediante el corte con tijeras de dos cuadrados de 0,25 m^2 arrojados al azar en cada una de las parcelas experimentales.

La cantidad de hierba ingerida se estimó por el método que combina la cuantía de la excreción fecal de materia orgánica durante un período de tiempo determinado con los valores de digestibilidad de la materia orgánica de la hierba ingerida durante dicho período (Le Du and Penning, 1982). Para estimar la excreción fecal se emplearon un total de tres ovejas adultas de raza merina con un peso vivo (PV) medio de 41,3 ± 1,53 kg. Los animales se equiparon con arneses el primer día de cada prueba. En cada prueba, finalizado el período de adaptación al pasto, las bolsas de recogida de heces se cambiaban diariamente, a primera hora de la mañana. Las muestras de la hierba ingerida se obtuvieron empleando un total de tres ovejas adultas de raza merina fistuladas en el esófago. El muestreo se efectuaba a primera hora de

la mañana, después de haber impedido el acceso de los animales fistulados al pasto durante las doce horas anteriores. En el momento de comenzar la recogida de las muestras, se retiraba el tapón de la fístula y se colocaba alrededor del cuello una bolsa de plástico para la recogida del material ingerido.

Todas las muestras obtenidas se desecaron a 60 °C hasta peso constante en una estufa de ventilación forzada. Sobre las muestras desecadas se determinó el contenido en cenizas (AOAC, 1980). Sobre las muestras tanto de hierba en oferta como de hierba ingerida se determinó la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (Tilley and Terry, 1963). En las muestras de pasto en oferta se determinaron también los contenidos en fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD), celulosa (CEL) y lignina permanganato (LIG) de acuerdo con la metodología descrita por Goering y Van Soest (1970).

Los datos obtenidos se sometieron a análisis de varianza simple. Para la comparación entre medias se empleó el test de diferencias mínimas significativas (LSD). Para la realización del análisis estadístico se empleó el paquete estadístico Statgrafics (Statistical Graphics Corporation, 1986).

RESULTADOS

Los datos referentes al pasto en oferta -disponibilidad (kg MO/ha), altura de la hierba (cm), digestibilidad *in vitro* y composición química- se recogen en la tabla 1.

Como refleja la tabla, tanto la disponibilidad como la altura de la hieba fueron mayores ($P<0,05$) en la parcela A que en la B. La digestibilidad de la hierba fue mayor ($P<0,05$), por el contrario, en el pasto de *Bromus* (59,1±0,39) que en el de *Nardus* (45,5 ±1,29). En cuanto a la composición química de la hierba los contenidos en FND y CEL fueron mayores ($P<0,05$) en el pasto de *Nardus* que en el de *Bromus*.

Tabla 1. Disponibilidad , altura, digestibilidad *in vitro* de materia orgánica (DMO) y contenidos en fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD), celulosa (CEL) y lignina (LIG) de la hierba de ambas parcelas.

	Parcela A	Parcela B
Disponibilidad (kg MO/ha)	[a]1666±90,1	[b]491±28,1
Altura (cm)	[a]7,9±3,19	[b]4,1±1,32
DMO (%)	[a]45,5±1,29	59,1±0,39
FND (g/kg MO)	[a]711±11,4	[b]603±2,3
FAD (g/kg MO)	359±12,2	310±9,9
CEL (g/kg MO)	[a]291±5,5	[b]253±5,2
LIG (g/kg MO)	69±6,6	53±0,2

Dentro de la misma fila, la diferencia entre valores con distinto índice es estadísticamente significativa (P<0,05).

La tabla 2 refleja los valores medios de ingestión de materia orgánica (MOI) y de materia orgánica digestible (MODI), expresados en g/d y en g/kg PV/d.

Tabla 2. Ingestión media de materia orgánica hierba (MOI) y de materia orgánica digestible (MODI) en ambas parcelas.

	Parcela A	Parcela B
MOI (g/d)	643±70,3	846±71,8
MOI (g/kg PV/d)	[a]15,5±1,48	[b]20,4±1,38
MODI (g/d)	[a]350±38,2	[b]489±41,5
MODI (g/kg PV/d)	[a]8,4±0,81	[b]11,8±0,80

Dentro de la misma fila, la diferencia entre valores con distinto índice es estadísticamente significativa (P<0,05).

En términos absolutos (g MOI/día) no se detectaron diferencias significativas (P>0,05) entre la ingestión de materia orgánica en ambas parcelas. Por el contrario, tanto al expresar la ingestión de hierba en función del peso vivo, como al calcularla como materia orgánica digestible ingerida, los valores medios fueron mayores en la parcela B (*Bromus*) que en la A (*Nardus*).

DISCUSION

Los valores de disponibilidad de pasto en oferta, así como la composición química y la digestibilidad de la hierba están en línea con los resultados obtenidos por nuestro grupo de investigación al estudiar estos mismos pastos (Alonso *et al.*, 1993; Ramos, 1993).

La menor disponibilidad de pasto en la parcela B que en la A puede explicarse teniendo en cuenta, además de la menor altura alcanzada por la hierba (4,1 ± 1,32 vs 7,9 ± 3,19), la mayor proporción de roca desnuda en el pasto calizo (Alonso *et al.*, 1993).

En cuanto a las diferencias obtenidas al comparar la composición química de la hierba de ambas parcelas, podrían atribuirse a diferencias en la composición botánica de ambos pastos. Así, de acuerdo con Alonso *et al.* (1993) el pasto de *Bromus* presenta una mayor proporción de leguminosas que el pasto de *Nardus*, lo cual se reflejaría en un menor contenido en pared celular, aunque más lignificada (Van Soest, 1982).

La digestibilidad de la hierba fue mayor (P<0,05) en el pasto calizo (parcela B) que en el silíceo (parcela A) (59,1 ± 0,39 vs 45,5 ± 1,29). Sin embargo, aunque la digestibilidad de la hierba ingerida en la pasto de *Bromus* (57,8 ± 1,19) también es mayor (P<0,05) que la digestibilidad de la hierba ingerida en el pasto de *Nardus* (54,4 ± 0,84), la diferencia entre ambos valores no es tan acusada como la obtenida al comparar la digestibilidad de la hierba en oferta (figura 1). En el pasto de *Bromus*, no se detectaron diferencias (P>0,05) entre las digestibilidades de la hierba en oferta y la hierba ingerida, mientras que en el pasto de *Nardus*, la digestibilidad de la hierba ingerida superó (P<0,05) a la de la hierba del pasto. Estos resultados podrían indicar diferencias en la intensidad de la selección ejercida por los animales en uno y otro tipo de pasto. De acuerdo con los resultados obtenidos por Revesado *et al.* (1993) y Ramos (1993), la proporción de hojas (g/g) en la materia seca es mayor (P<0,05) en el pasto calizo que en el silíceo. Si aceptamos que la intensidad de la selección ejercida por los animales en pastoreo favorece la ingestión de los componentes menos abundantes del pasto (Milne *et al.*, 1982), cabría esperar que la intensidad de selección de hojas frente a tallos fuese mayor en el pasto con menor proporción de hojas, es decir, en el pasto de *Bromus*, lo cual explicaría las mayores diferencias entre las digestibilidades de la hierba del pasto y la ingerida en este último.

A pesar de la mayor disponibilidad de hierba en la parcela A (pasto de *Nardus*) que en la B (pasto de *Bromus*), la ingestión de hierba fue mayor en el pasto de *Bromus*. Este resultado confirma la existencia de una relación positiva entre la digestibilidad de la hierba seleccionada y su ingestión. Sólo en casos en los que la altura o la densidad del pasto son muy limitantes para

la aprehensión de la hierba puede llegar a romperse dicha relación (Hodgson, 1985), hecho que parece no haberse producido en nuestro caso.

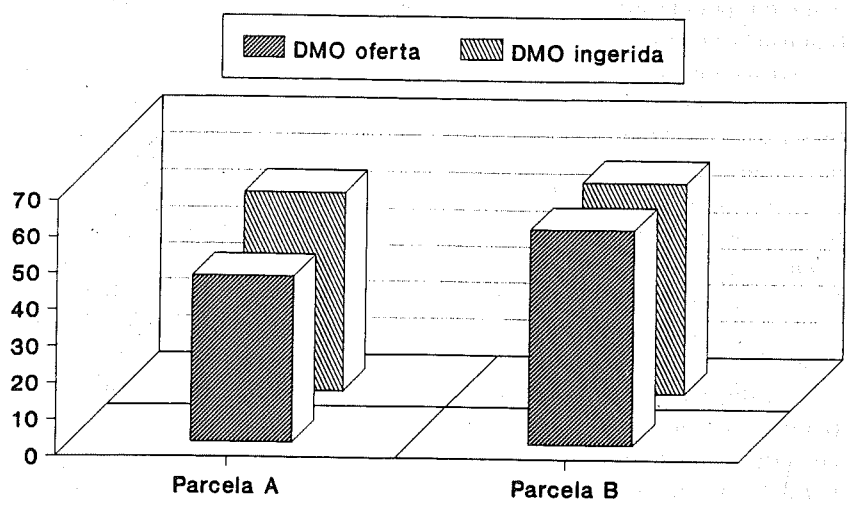


Figura 1. Digestibilidad de la hierba del pasto en oferta y de la hierba ingerida en ambas parcelas.

CONCLUSIONES

Las diferencias en la ingestión de hierba entre los pastos estudiados parecen ser el resultado de diferencias en la calidad nutritiva de ambos, sugiriendo que el pasto de *Bromus*, a pesar de su menor disponibilidad, posee un mayor valor nutritivo para el ganado ovino que el pasto de *Nardus*.

BIBLIOGRAFIA

A.O.A.C. (1980). *Official methods of analysis*. 14th. ed. Association Official of Analytical Chemist, Washington D.C.

ALONSO, I.; BERMÚDEZ, F.F.; GARCÍA, A.; REVESADO, P.R.; MANTECÓN, A.R.; GONZÁLEZ, J.S. ; CARLOS, G. (1993). Estudio de las comunidades de interés pascícola en un puerto de montaña. I. Estructura y valor pastoral. *Pirineos*. En prensa.

GOERING, M.K.; VAN SOEST, P.J. (1970). Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications). *Agronomy Handbook No. 379*. Agricultural Research Service, USDA. Washington.

HODGSON, J. (1985). The control of herbage intake in the grazing ruminant. *Proceedings of the Nutrition Society*, 44: 339-346.

HODGSON, J.; FORBES, T.D.A.; ARMSTRONG, R.H.; BEATTIE, M.M.; HUNTER, E.A. (1991). Comparative studies of the ingestive behaviour and herbage intake of sheep and cattle grazing indigenous hill plant communities. *Journal of Applied Ecology*, 28: 205-227.

LE DU, Y.L.P.; PENNING, P.D. (1982). Animal based techniques for estimating herbage intake. *Herbage Intake Handbook* (Ed. by J.D. Leaver). pp. 37-75. British Grassland Society, Hurley, Maidenhead.

MILNE, J.A., HODGSON, J., THOMPSON, R., SOUTER, W.G.; BARTHRAM, G.T. (1982).The diet ingested by sheep grazing swards differing in white clover and perennial ryegrass content. *Grass and Forage Science*, 37: 209-218.

RAMOS, G. (1993). *La solubilidad enzimática como método de estimación del valor nutritivo de pastos de montaña*. Tesina de Licenciatura. Facultad de Biológicas, Universidad de León. León.

REVESADO, P.R., MANTECÓN, A.R., GONZÁLEZ, RAMOS, G.; FRUTOS, P. (1993). Estudio de las comunidades de interés pascícola en un puerto de montaña. II. Evolución en la intensidad de selección del pasto por dos razas ovinas (Churra y Merina). *Pirineos*. En prensa.

STATISTICAL GRAPHICS CORPORATION (1986).Statgrafics user's guide. Rockeville, Mariland

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A., (1963). A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society*, 18: 104-111.

VAN SOEST, P.J. (1982). *Nutritional Ecology of the Ruminant*. O&B Books Inc. Oregon.

HERBAGE INTAKE OF MERINO SHEEP ON DIFFERNT HILL PLANT COMMUNITIES

SUMMARY

Merino mature non-lactating ewes were used to estimate herbage intake on two indigenous hill plant communities (*Nardus*, plot A, and *Bromus*, plot B).

Information on diet digestibility (OMD) was obtained by sampling from three of the animals, fistulated at the oesophagus and estimates of organic matter intake (OMI) were made from these measurements and from determinations of faecal output using harnesses.

Herbage availability (kg OM/ha) and sward height (cm) were greater (P<0.05) on the plot A than on the plot B, but either OMD (59,1 ±0,39 vs 45,5 ±1,29) as OMI (g /kg live weigth/day) were higher on the plot B than on the plot A (20,4±1,38 vs 15,5 ±1,48).

KEY WORDS: Hill pastures. Intake. Sheep.

INTERÉS FORRAJERO Y APROVECHAMIENTO POR LOS UNGULADOS SILVESTRES Y DOMÉSTICOS DE DIFERENTES ESPECIES LEÑOSAS DE LOS ECOSISTEMAS MEDITERRÁNEOS

Teodora Martínez

Subdirección de Investigación Agraria (CAM). Unidad de Producción Animal. Finca " El Encin ". Apo 127. Alcalá de Henares

RESUMEN

Se describe el interés y utilización de diversas plantas arbustivas y arbóreas de los hábitats mediterráneos por los grandes herbívoros silvestres y domesticos. El análisis se hace en base a consumo, índices de selección y utilización, y análisis bromatológico. Entre las plantas más significativas se encuentran la encina (Quercus rotundifolia), los lambierganos (Phillyrea latifolia y Ph. angustifolia), el madroño (Arbutus unedo), el enebro (Juniperus oxicedrus) y el romero (Rosmarinus officinalis). Tambien tienen importancia algunas Cistaceas y Ericaceas. En general, el valor nutritivo de las diveras especies es aceptable considerando la calidad del material leñoso. Todo esto, debería tenerse en cuenta al desarrollar sistemas agrosilvopastorales y en la gestión y manejo de las poblaciones de ungulados.

PALABRAS CLAVE: Plantas leñosas, utilización, dieta, valor nutritivo.

INTRODUCCION

El Ecosistema Mediterráneo comprende una gran parte del territorio de la Península. Estas áreas están ocupadas por amplias masas de vegetación leñosa representada por distintas formaciones (encinares, dehesas, zonas de monte bajo, matorral, etc.), que irán aumentando progresivamente con la nueva política comunitaria de abandono de tierras, lucha contra la erosión, reforestación, etc. Por otra parte, los ungulados silvestres, desempeñan un gran papel ecológico y poseen un gran interés como recurso cinegético, estando bien adaptados a dichos hábitats. Por tanto es conveniente conocer sus hábitos alimentarios y las especies vegetales que mejor pueden aprovechar, así como diferentes parámetros químicos que pueden ser indicadores de su calidad. De esta forma, el análisis de dichos factores, junto con la disponibilidad de alimento, permitiría estudiar las capacidades de cargas de los distintos espacios naturales. Entre los ungulados domésticos, los caprinos consumen y utilizan muy bien las especies arbustivas (Boza y Robles, 1988) e incluso el ovino aprovecha diversas plantas subarbustivas y caméfitos. También se ha señalado su aprovechamiento en bovinos (Sottini & Gery, 1970 en Zamora et al. (1972)). Por tanto, el objetivo de este trabajo ha sido mostrar el interés de diferentes especies leñosas, abundantes y propias de los enclaves mediterráneos, en la alimentación de los ungulados silvestres y domésticos.

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo consiste en una síntesis de resultados de la autora y colaboradores, publicados (Martínez, 1984; Martínez, 1988; Martínez, 1989; Palacios et al., 1989; Alvaez et al., 1991 y Martínez, 1992) o en fase de preparación. A partir de dichos trabajos se han seleccionado una serie de especies leñosas en función de diferentes factores: abundancia que han supuesto en la dieta, índices o grados de utilización por los grandes fitófagos, índices de selección, y calidad o valor nutritivo. Este se ha definido por distintos parámetros descriptores de su composición química (particularmente el contenido en proteína y la digestibilidad). Los métodos utilizados para estimar o evaluar dichos factores se describen en martínez (1992). En síntesis han sido los siguientes:

1. La composición de las dietas se ha estimado a partir del análisis de muestras de contenidos estomacales y/o del análisis de excrementos, utilizando técnicas de micrihistología.

2. Los índices o grados de utilización de las distintas especies vegetales, se estimaron observando el porcentaje de planta ramoneada por los herbívoros en el volumen del material disponible (WalKer, 1976).

3. Los índices de selección han sido calculados de acuerdo con el índice de Ivlev (IS): Consumo - disponibilidad/Consumo + disponibilidad. Los valores del índice se sitúan entre -1 y + 1. Los valores positivos indican selección positiva por la especie y los negativos rechazo o poco aprecio por el componente vegetal.

4. La valoración de las diferentes especies vegetales se ha evaluado a partir de los análisis químicos orgánicos. La proteína se obtuvo mediante el método de Kjeldahl y el resto de parámetros (contenido celular (cc), fibra neutro-detergente (NDF), fibra ácido detergente (ADF), hemicelulosa (He), celulosa (Ce), lignina (LIG) y digestibilidad (DMD)) a partir del método de Van soet, con modificaciones de Garcia-Criado (1974-1975). Las plantas fueron recolectadas en las Sierras de Cazorla, Gredos y S. Nevada

Los ungulados silvestres estudiados han sido la cabra montés y el ciervo, por ser dos especies principalmente ramoneadoras en los hábitats tratados De los domésticos se han considerado la cabra doméstica y la oveja. Las áreas en las que se desarrollaron los trabajos han sido: Sierra de Cazorla, S. de Gredos, S. Nevada, dos zonas de Montes de Toledo (Quintos de Mora (Toledo) y Retuerta de Bullaque (Ciudad Real) y Sierra Morena.

RESULTADOS Y DISCUSION

En las tablas I y II se obsevan algunas de las especies vegetales más significativas de los ecosistemas mediterráneos que tienen importancia en la alimentación de rumiantes silvestres y domésticos en distintas épocas y áreas de la península. Se muestra el porcentaje en biomasa que han supuesto en la dieta, el índice de utilización y los índices de selección. Igualmente en la tabla IV, se observa su valor bromatológico.

TABLA I.- Aportes en las dietas e índices de selección (IS) de las plantas leñosas más consumidas por diferentes rumiantes en distintas áreas. Igualmente índice de utilización que hace la comunidad de ungulados (% U).

a) Sierra de Cazorla:

	Cabra montés		Ciervo		T. ungul.
	% dieta	IS	% dieta	IS	% U
PLANTAS LEÑOSAS	Ot.-Inv.	Anual	Anual	Anual	Anual
Quercus rotundifolia	19.4	-0.21	29.0	0.28	14.3
Juniperus oxycedrus	10.8	0.29	3.0	-0.19	8.6
Phillyrea latifolia	10.3	0.29	9.5	0.22	22.5
Rosmarinus officinalis	3.5	0.13	12.5	0.66	13.5
Olea europaea	2.5	-	-	-	-
Hedera helix	2.3	0.96	0.5	0.46	5.5
Rubus ulmifolius	2.0	0.68	1.7	0.48	33.0
Viburnum tinus	1.7	0.52	3.7	0.60	21.6
Arbutus unedo	1.4	0.16	2.1	0.75	2.2
Juniperus sabina	1.2	0.50	-	-	24.4
Jasminum fruticans	0.2	0.88	+	0.00	56.0
Quercus coccifera	0.9	0.49	0.3	-0.20	10.9
Crataegus monogyna	0.1	-0.56	1.7	-0.05	26.2
Pistacia terebinthus	0.1	0.03	-	-	15.2
Quercus faginea	0.2	-0.88	1.4	-0.84	15.2
Otras	16.9	-	9.3	-	-
Total	71.5	-	73.7	-	-

b) Sierra de Gredos:

	Cabra montés		Cabra doméstica		T. ungul.
	% dieta	IS	% dieta	IS	% U
	Otoño-Invierno		Verano		
Rubus sp	-	-	-	-	57.7
Cytisus scoparius	0.1	-0.40	4.6	-0.60	20.2
Cytisus multiflorus	-	-	3.2	0.01	15.6
Erica arborea	7.5	0.89	9.4	0.18	12.1
Thymus mastichina	0.1	0.80	1.5	0.55	12.1

Sierra Nevada:

	Cabra montés		Oveja		T. ungul.
	% dieta	IS	% dieta	IS	% U
Juniperus communis	16.1	0.42	2.9	-0.26	17.5
Sideritis glacialis	5.3	0.66	2.5	0.50	5.2
J. sabina	4.4	0.59	1.2	0.18	15.6
Thymus serpylloides	3.9	0.01	9.5	0.53	4.6
Ptilotrichum spinosum	3.3	0.72	5.6	0.87	2.5

TABLA II.- Aportes a la dieta del ciervo en los períodos de otoño e invierno de distintas especies arbóreas y arbustivas en 2 zonas de Montes de Toledo (Quintos de Mora (Toledo) y Retuerta de Bullaque (Ciudad Real) y Sierra Morena.

PLANTAS LEÑOSAS	Toledo %	Ciudad Real %	S. Morena %
Quercus rotundifolia	35.4	23.3	34.5
Arbutus unedo	19.7	11.6	-
Rosmarinus officinalis	9.4	-	2.4
Phillyrea angustifolia	7.0	19.4	-
Erica umbellata	4.5	0.6	-
Erica australis	3.7	-	-
Cistus ladanifer	3.5	3.5	14.6
Erica scoparia	4.5	-	-
Erica arborea	2.6	0.2	-
Erica lusitanica	2.3	-	-
Quercus faginea	0.5	7.0	0.5
Cistus monspeliensis	-	-	4.8
Cistus salvifolius	-	-	4.7
Cistus sp.	-	-	2.9
Otras	1.0	4.4	5.9
Total	95.5	70.0	70.3

TABLA III.- Parámetros químicos orgánicos (%) de diferentes especies leñosas de áreas mediterráneas y utilizadas por los ungulado silvestres y domésticos.

RBOLES Y ARBUSTOS	PROT	NDF	CC	ADF	HEM	LIG	CEL	DMD
Hedera helix	11.0	41.9	58.1	31.0	10.9	7.7	23.3	59.6
Quercus faginea	9.8	41.2	58.8	30.1	11.1	8.1	21.9	58.9
Pistacea terebinthus	9.7	23.4	76.7	35.8	12.2	12.1	23.5	68.4
Rosmarinus officinalis	9.5	41.2	58.8	40.0	1.2	18.0	22.0	51.7
Sideritis glacialis	9.5	43.0	57.0	38.5	4.5	12.5	26.0	55.1
Erica arborea	9.1	29.6	70.4	25.9	3.8	8.3	17.6	64.5
Cytisus scoparius	8.7	55.1	44.9	40.7	14.5	10.2	30.5	51.7
Jasminum fruticans	8.3	44.2	55.8	37.6	6.6	14.0	23.7	52.2
Arbutus unedo	7.8	29.9	70.2	28.2	1.7	10.9	17.2	62.4
Quercus rotundifolia	7.5	46.8	53.2	37.3	9.6	38.5	1.2	33.8
Viburnum tinus	7.5	29.2	70.8	31.2	2.0	12.2	19.0	62.8
Juniperus oxycedrus	7.5	35.8	64.2	33.5	2.4	11.5	21.8	59.3
Phillyrea latifolia	7.2	58.1	41.9	45.1	12.1	12.8	33.1	47.5
Quercus coccifera	7.2	46.9	53.2	39.1	7.8	13.9	25.2	50.4
Juniperus communis	7.1	37.9	62.1	36.1	1.9	12.2	23.9	58.1
Crataegus monogyna	6.8	28.9	71.1	32.1	4.0	16.1	16.9	60.8
Juniperus sabina	6.3	29.9	70.2	40.8	10.9	21.7	19.1	59.2
Rubus ulmifolius	5.7	61.9	38.1	49.5	12.4	14.4	35.2	44.2
Phillyrea angustifolia	5.1	37.4	62.7	28.3	9.1	12.5	15.8	55.0

En la S. de Cazorla, las especies leñosas han supuesto el 71.5 % de la dieta de la cabra montés y el 73.7 % de la del ciervo. Han consumido una gran diversidad de especies, pero sólo 5 han tenido una relevancia especial (han supuesto más del 50 % de la dieta ambos ungulados). Estas han sido: la encina (Quercus rotundifolia), el enebro (Juniperus oxicedrus), (Phillyrea latifolia, el romero (Rosmarinus officinalis) y el durillo (Viburnum tinus). Si observamos su calidad (tabla III), la proteina se encuentra entre 9.5 % y 7.2 % (valores medios-altos dentro del material leñoso), mientras que su digestibilidad se sitúa en un rango de valores entre 62.8 % y 33.8 %. Este último valor, especialmente bajo, corresponde a la encina (especie con un alto contenido en fibra y lignina). En el alto consumo de esta especie influye, además de su elevada disponibilidad, un cierto valor nutritivo que posee debido a que su contenido celular es relativamente alto y también es rica en algunos minerales. Ha sido seleccionada positivamente por el ciervo, ha resultado ligeramente rechazada por la cabra montés y ha mostrado un índice de utilización considerable (tabla I). La encina suele ser una especie muy apreciada por cervidos y caprinos. Así en un estudio de Zamora et al. (1972) resultó preferida por la cabra doméstica frente a otras 5 especies arbustivas mediterráneas, las cuales también han sido menos consumidas en este área. En la misma tabla I se muestran otra serie de especies leñosas (de calidad media), que han presentado índices de selección bastante altos, tanto por la cabra como por el ciervo. Igualmente, los índices de utilización por parte de los grandes herbívoros fueron reletivamente altos. Sin embargo, no han supuesto altos porcentajes en la dieta, atribuible, entre otras causas, a su menor disponibilidad.

En las zonas altas de Gredos, la alimentación de la cabra montés es principalmente pascícola debido a la abundancia de pastizales alpinos y a la baja diversidad de especies de matorral. Sin embargo, en otoño e inverno que se distribuye por áreas más bajas, el brezo (Erica arborea) es un recurso relevante en su dieta y ha presentado un índice de selección, respecto a otras leñosas, bastante elevado. Para la cabra doméstica también ha sido importante dicha especie, teniendo igualmente interés las escobas (Cytisus scoparius) y (C. multiflorus). Esta última fue seleccionada positivamente.

En Sierra Nevada, tanto la alimentación de la cabra montés como la de la oveja, ha sido especialmente herbácea, pero hay que considerar a especies como Juniperus communis que ha sido muy consumido por la cabra. Para la oveja han tenido especial relevancia diferentes caméfitos. Los índices de selección han sido elevados y la utilización de los arbustos considerable (tabla I c.). En cuanto a calidad, el contenido en proteína se encuentran por encima del 7 % y la digestibilidad del 58 %, valores aceptables dentro de las especies leñosas.

De acuerdo con la tabla II, el consumo de recursos arbustivos y arbóreos por parte del ciervo en Montes de Toledo y Sierra Morena es especialmente considerable en los períodos de otoño e invierno. En las tres áreas estudiadas destacó la encina (supuso entre el 23.3 % y el 35.4 % de la dieta). En Montes de Toledo también han tenido cierta relevancia el madroño (Arbutus unedo), el romero (Rosmarinus officinalis) y el labiernago (Phyllirea angustifolia). Esta última, de menor valor nutritivo que las anteriores y generalmente bajo (tabla III). Los brezos (género Erica) también tuvieron interés, ya que las diferentes especies supusieron el 17.6 % de la dieta. Respecto a la calidad, sólamente disponemos de datos de Erica arborea, siendo esta aceptable. En Sierra Morena despues de la encina, los recursos de mayor relevancia son la Cistacias (30 %), especialmente la jara negra (Cistus ladanifer) que consti-

tuye el 14.6 % de la dieta. Diversas especies del género Cistus, aunque de enclaves subóptimos, son bastante aprovechadas por el ciervo, y según Sanchez Rodriguez et al. (1989) también por la cabra doméstica.

Como se ha observado, gran parte de las especies leñosas son un recurso importante en la alimentación de los ungulados silvestres y domésticos, y tienen un cierto valor nutritivo. Todo ello debería tenerse en cuenta al desarrollar sistemas agro-silvo-pastorales, en la gestión y manejo de las poblaciones de ungulados, y al considerar una sociedad que demanda una conservación del medio natural.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVAREZ, G., MARTINEZ, T. & MARTINEZ, E. (1991). Winter diet of stag (*Cervus elaphus L.*) and its relationship to morphology in Central Spain. *Folia Zoologica*, 40, 2: 117-130.

BOZA, J. & ROBLES, A.B. (1988). Alimentación del ganado caprino en zonas semiaridas. *XII Jornadas Cientificas de la S. E. O. C.*, Guadalajara.

MARTINEZ, T. (1984). *Alimentación de la cabra montés (Capra pyrenaica)* en las Sierras de Cazorla y Segura. Tesina de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Univ. Complutense de Madrid. Madrid.

MARTINEZ, T. (1988). Comparación de los hábitos alimentarios de la cabra montés y de la oveja en la zona alpina de Sierra Nevada. *Archivos de Zootecnia*, 37, 137: 39-49.

MARTINEZ, T. (1989). Recursos tróficos de la cabra montés (*Capra pyrenaica*, Schinz, 1938) en la Sierra de Gredos, durante Otoño e Invierno. *Ecología*, 3: 179-186.

MARTINEZ, T. (1992). *Estrategia alimentaria de la cabra montés (Capra pyrenaica) y sus relaciones tróficas con los ungulados silvestres y domésticos en Sª Nevada, Sª de Gredos y Sª de Cazorla.* Facultad de C. Biológicas. U. Complutense de Madrid. Madrid. 521 pp.

PALACIOS, F., MARTINEZ, T. & GARZON, P. (1989). Data an the autumn diet of the red deer (*Cervus elaphus* L. 1758) in the Montes de Toledo (Central Spain). *Doñana, Acta Vertebrata,* 16, 1: 157-163.

SANCHEZ RODRIGUEZ, M., GOMEZ CASTRO, A.G., PEINADO LUCENA, E., MATA MORENO, C. & ALCALDE LEAL, J.L. (1989).- Papel de los Cistus en el pastoreo caprino. II Reunión Iberica de Pastos y Forrajes. Badajoz-Elvas. 10-14 Abril.

ZAMORA LOZANO, M., RODRIGUEZ BERROCAL, J., PEINADO LUCENA, E., GOMEZ CASTRO, A.G. & MEDINA BLANCO, M. (1978).- La flora arbustiva mediterránea y su valoración. 1) Una experiencia sobre las preferencias alimenticias de los caprinos. *Archivos de Zootecnia*, 21, 84: 319-333.

SUMMARY

FORAGE INTEREST AND UTILIZATION OF WOODY PLANTS OF THE MEDITERRANEAN ENVIRONMENTS BY SOME WILD AND DOMESTIC UNGULATES

The interests and utilization of tree and shrubs of the Mediterranean environments by some wild and domestic ungulates are described. The study is made, based on diet composition, on selection and utilization indices, and nutritive value. The most significative species are: Quercus rotundifolia, Phillyrea latifolia, Ph. angustifolia, Arbutus unedo, Juniperus oxicedrus y Rosmarinus officinalis, being also important some species of Cistacees and Ericacees. Within woody vegetation, the quality of these species is aceptable. From these results, we conclude that the use of woody plants should be considered in silvipastoral systems and ungulates populations managements.

KEY WORD: Woopy plants, utilization, diet, nutritive value.

PASTOREO DE *ATRIPLEX HALIMUS* CON GANADO OVINO

ALEGRE, J; AGUDO, M. A.; SANCHA, J. L.
Servicio de Gestión de Recursos de Investigación Agraria
Finca "El Encin". Apdo. 127. 28800 Alcalá de Henares
(Madrid)

RESUMEN

Una plantación de *A. halimus* de siete meses de edad mantuvo una carga instantanea de 60 ovejas/ha durante 37 días. Los animales mantuvieron su peso y condición corporal, consumiendo el 54,7 % de la materia seca del *A. halimus* y seleccionando una dieta compuesta en un 43,5 % por hojas, un 27,3 % por frutos y un 29,2 % por tallos.

Paralelamente se realizó una determinación *in vivo* de la digestibilidad del forraje, obteniendo un CDMS del 50 % y un CDMO del 44, 7%.

La ingestión en pastoreo se estimó en 62 g MS/kg $P^{0,75}$, y durante el ensayo de digestibilidad fue de 43,7 g MS/kg $P^{0,75}$.

PALABRAS CLAVE: Ingestión, selección de dieta, digestibilidad.

INTRODUCCION Y OBJETIVOS

Existe un creciente interés en las regiones áridas y semiáridas por el valor

forrajero de las plantas arbustivas como consecuencia de su capacidad para suministrar forraje en épocas desfavorables para el crecimiento de las plantas herbáceas. Entre los arbustos más estudiados en este sentido se encuentran varias especies del género *Atriplex* existiendo, al menos para tres de ellas (A. nummularia, A. halimus y A. canescens), plantaciones en explotación en diferentes regiones del mundo (Nefzaoui y Chermiti, 1991; Wills et al, 1990).

Los trabajos de introducción de arbustos forrajeros llevados a cabo en Aragón (Delgado, 1992), sitúan al *Atriplex halimus* entre los arbustos de mayor interés para las zonas del interior de España por su resistencia al frío y productividad. En el mismo sentido Wills et al (1990) señalan que la capacidad productiva de *Atriplex halimus*, en zonas semiáridas y frías de Nueva Zelanda, es superior a la de *A. nummularia* o *A. canescens*.

La información publicada sobre valor nutritivo y utilización forrajera de *Atriplex* hace referencia mayoritariamente al *A. nummularia*, siendo mucho más escasa para el resto. Esta información, por otra parte, resulta incompleta y a veces aparentemente contradictoria.

De acuerdo con estos antecedentes y a fin de contribuir a la caracterización de *Atriplex halimus* como forrajera para zonas semiáridas frías, hemos llevado a cabo la implantación de una parcela con este arbusto en la finca "El Encín" (Alcalá de Henares) presentando en esta comunicación los primeros resultados de pastoreo y valoración nutritiva.

MATERIAL Y METODOS

Material vegetal: se empleó semilla de *Atriplex halimus* recolectada en el término municipal de Aranjuez (Madrid) al final del otoño de 1991.

Plantación: inmediatamente después de la recolección se realizaron semilleros sobre un substrato comercial, repicando con posterioridad a bolsas de polietileno que se mantuvieron en invernadero sin calefacción hasta su trasplante definitivo en campo en el mes de abril, cuando las plantas tenían de 20 a 30 cm de altura.

La plantación se realizó tras una precipitación de 40 mm, empleándose un marco de 3 x 1,5 m (2.200 plantas/ha), sobre un suelo de labor, profundo, de pH básico y textura franca.

Mediciones realizadas sobre las plantas: se realizaron dos controles del desarrollo de las plantas de *Atriplex halimus* tomando datos de altura de máximo follaje y los diámetros mayor y menor en 10 individuos tomados al azar.

El primero de estos controles se realizó en julio de 1992, aproximadamente cuatro meses después de la plantación. Sobre las mismas plantas en que se había realizado el primero se realizó un segundo control en noviembre de

1992, inmediatamente antes de iniciarse el pastoreo. En este segundo control una vez tomadas las medidas de desarrollo ya indicadas, las plantas se cortaron a una altura de entre 20 y 25 cm sobre el nivel del suelo. El material así cosechado de cada individuo se procesó separadamente para obtener el peso fresco total y el de cada una de las siguientes fracciones: frutos, hojas, tallos finos y tallos gruesos. El contenido en materia seca (MS) de cada una de las fracciones se determinó tras su permanencia en estufa a 105° C durante 24 horas.

Se consideró a priori material ramoneable el conjunto de frutos, hojas y tallos finos, siendo tallos finos los de diámetro menor o igual a 5-6 mm. En este sentido hemos empleado el criterio utilizado por Warren et al (1991) en la realización de ensayos de digestibilidad *in vivo* con varias especies de Atriplex.

Diseño del pastoreo: el ensayo de pastoreo se realizó sobre dos parcelas de 1500 m^2 que fueron pastadas secuencialmente con nueve ovejas vacías de raza Manchega. La cantidad de forraje en oferta (kg MS/ha) se determinó por extrapolación de los datos de forraje ramoneable por planta. De acuerdo con esta estimación de la oferta se fijó la carga instantánea (60 ovejas/ha) y una duración para los periodos de pastoreo de tres semanas, de forma que la disponibilidad estuviera próxima a 1,5 kg MS/oveja/día.

Medidas realizadas durante el ensayo de pastoreo: al finalizar cada uno de los periodos de pastoreo se tomaron muestras del material rehusado empleando la misma metodología usada en la determinación de la oferta.

El peso y condición corporal de los animales se controló al inicio de la experiencia, en el momento de cambiar de parcela y al finalizar el pastoreo.

La ingestión y las características del material ingerido por los animales se determinaron por diferencia entre el forraje presente antes del pastoreo y el material rehusado. A partir de aquí en el texto nos referiremos a estos valores como forraje aparentemente ingerido.

Digestibilidad *in vivo*: paralelamente al ensayo de pastoreo se determinó la digestibilidad *in vivo* del forraje (CDa), empleando tres machos adultos, de raza Manchega, castrados, con un peso medio de 68 kg, alimentados en jaulas metabólicas con *Atriplex halimus*.

El forraje ofrecido contenía tallos hasta un diámetro de 5-6 mm y fue troceado a 10-15 cm. Se suministró en fresco sin suplementación, cosechándose el material necesario cada 2 días.

Se estableció un periodo de adaptación al alimento de 7 días durante el cual los animales recibieron el forraje *ad libitum*.

El periodo de recogida de heces fue de 5 días. En este periodo el forraje se restringió al 90% de la ingestión voluntaria, ajustando la dieta de cada

individuo de acuerdo a su peso metabólico ($P^{0.75}$). Los animales consumieron el forraje ofrecido en su totalidad.

RESULTADOS

Establecimiento de la plantación: prácticamente no se produjeron marras en la implantación a pesar de que el año fue seco. Las plantas pasaron en un periodo de cuatro meses de los 25-30 cm de altura iniciales a una altura media de 107,1 cm (Tabla nº 1), alcanzando un diámetro medio de 98,85 cm. En el periodo julio-noviembre no se produjo crecimiento en altura si bien las plantas aumentaron su diámetro medio hasta un valor de 129,5 cm. El peso medio por planta fue de 1856 gr (837 gr MS/planta).

Tabla nº 1.- Alturas y diámetros alcanzados por las plantas de *Atriplex halimus* a los 4 y 7 meses de la plantación.

	A los cuatro meses media ± e.e. (n = 10)	A los siete meses media ± e.e. (n = 10)
Altura máx. foll.	107,1 ± 7,4	106,7 ± 5,9
Diámetro mayor	111,1 ± 10,4	137,0 ± 10,4
Diámetro menor	86,6 ± 9,4	122,0 ± 11,3
Diámetro medio	98,85 ± 9,5	129,5 ± 10,7

Compartimentación de la biomasa y disponibilidad: la composición porcentual de la materia seca del forraje ofrecido a los animales figura en la tabla nº 2.

La duración real del periodo de pastoreo fue de 37 días (20+17) y la disponibilidad de material teóricamente ramoneable fue de 1,45 kg MS/oveja/día (aprox. 89 gr MS/kg $P^{0.75}$).

Tabla nº 2.- Proporciones de de frutos, hojas, tallos finos y tallos gruesos, en % de la MS del forraje ofrecido en pastoreo y de los rehusados.

	Forraje ofrecido media ± e.e. (n=10)	Forraje rehusado media ± e.e. (n=10)
Frutos	20,3 ± 2,7	-
Hojas	22,7 ± 1,7	-
Tallos finos	33,2 ± 3,4	49,8 ± 3,0
Tallos gruesos	23,7 ± 3,3	50,2 ± 2,1

Rehusados y características del material ingerido: las características del material rehusado medidas al finalizar cada uno de los periodos de pastoreo figuran en la tabla nº 2. Las proporciones de hojas y frutos fueron extremadamente bajas, por lo que se despreciaron. El rehusado estuvo compuesto a partes iguales por tallos gruesos y tallos finos.

Tabla nº 3.- Proporciones de frutos, hojas y tallos finos (% de la MS) en el forrajeteóricamente ramoneable, en el forraje aparentemente ingerido y en el forraje ofrecido en el ensayo de digestibilidad.

	Forraje teóricamente ramoneable media ± e.e. (n=10)	Forraje aparentemente ingerido	Forraje ofrecido en los ensayos de digestibilidad
Frutos	27,1 ± 3,7	27,3	28,6
Hojas	29,8 ± 1,9	43,5	35,5
Tallos finos	43,1 ± 3,4	29,2	35,9

Las características del material aparentemente ingerido figuran en la tabla nº 3. Los animales consumieron una dieta compuesta en un 43,5% por hojas, un 29,2% de tallos y un 27,3% de frutos.

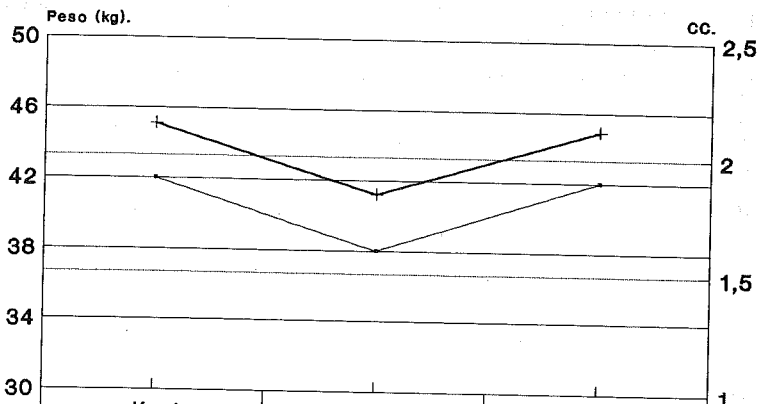
La cantidad material ramoneado por planta fue de 457,3 gr de MS, lo que representa un 54,7% del peso seco.

De acuerdo con estas cifras la ingestión real de MS por animal y día fue de 1,01 kg de MS (aprox. 62 gr MS/kg $P^{0.75}$) sensiblemente inferior a los 1,45 kg de MS teóricamente disponibles.

Variaciones de peso y condición corporal: Durante los primeros 20 días de pastoreo las ovejas perdieron peso y condición corporal aunque estas pérdidas no resultaron estadísticamente significativas, las pérdidas fueron compensadas en los siguientes 17 días (segundo periodo de pastoreo) de forma que globalmente los animales mantuvieron peso y condición (gráfico nº 1).

Digestibilidad: Los resultados del ensayo de digestibilidad figuran en la tabla nº 4. El forraje empleado dió unos valores medios del 32,6 % de MS y del 78,9 % de materia orgánica (MO). En la tabla nº 3 figuran las proporciones de hojas, tallos y frutos del mismo.

GRAFICO 1.- EVOLUCION DEL PESO Y CC DE LAS OVEJAS DURANTE EL PASTOREO



	día 1	día 20	día 37
PESO (kg)	45,1	41,2	44,9
CC	1,9	1,6	1,9

—+— PESO (kg) —•— CC

Tabla nº 4.- Ingestiones de forraje durante el ensayo de digestibilidad y coeficientes de digestiblidad (CDa) obtenidos.

Ingestiones durante el periodo de recogida	CDa (%) media ± e.e. (n=3)
1030 g MS/animal/día	de la MS 50,0 ± 2,4
43,7 g MS/kg $P^{0,75}$	de la MO 44,7 ± 2,6

DISCUSION

En general, en las plantaciones de arbustos forrajersos, son necesarios periodos de estableciento prolongados, así Le Houerou et al (1991) recomiendan un periodo de establecimiento de dos años para las plantaciones de Atriplex. Este periodo parece estar relacionado con la naturaleza del medio, y en las condiciones de nuestro ensayo la implantación fue rápida, con un fuerte crecimiento inicial de las plantas en altura que hizo recomendable iniciar el pastoreo en el año de establecimiento.

Las cifras de producción de nuestro ensayo tienen solo un valor relativo

ya que se refieren a una plantación con siete meses de edad. Esto hace que la producción de forraje (1006 kg MS ramoneados/ha) se encuentre muy alejada de las 2-3 t/ha/año citadas por Correal et al (1992) o las 3-6 t/ha/año citadas por Le Houerou et al (1991).

El criterio empleado en la determinación del forraje disponible para los animales no resultó adecuado sobreestimando la proporción de tallos que es consumida en pastoreo. La aplicación de este mismo criterio (tallos hasta 5-6 mm de diámetro) en el ensayo de disgestibilidad, hizo que existieran notables diferencias entre la composición de la dieta obtenida en pastoreo y la suministrada a pesebre, de forma que el valor del CDMS obtenido (50 %) subestima el valor nutritivo del *Atriplex halimus*.

Solo hemos encontrado en la bibligrafía consultada estimaciones in vitro de la digestibilidad del *Atriplex halimus*. Así Gonzalez y Allue (1972) obtuvieron valores de digestibilidad *in vitro* que oscilaban entre el 52,8 % y 69,2 % y Wills *et al* (1990) entre 78,15 % y el 80,42 %. Los autores citados no carecterizan de una manera precisa las muestras empleadas por lo que resulta díficil establecer cualquier comparación.

Los valores de digestibilidad in vivo obtenidos por Warren (1991) en *Atriplex undulata* (53 %), *A. lentiformis* (62 %), *A. amnicola* (57 %) y *A. cinerea* (60 %) resultan sensiblemente superiores a los obtenidos en nuestro ensayo habiendo seguido el mismo criterio empleado por Warren en la selección del material ofrecido a los animales. Esto tal vez esté relacionado con el estado fenológico en que se encotraba el *Atriplex halimus* en el momento de realizar el ensayo dando lugar a una elevada proporción de frutos en la dieta (28,6 %).

Por el contrario la ingestión observada por nosotros para *A. halimus* (43,7 g MS/kg $P^{0,75}$) a pesar de que se restringio al 90% de la ingestión voluntaria resulta superior a las encontradas por Warren (1991) (entre 30,2 y 42,4 g MS/kg $P^{0,75}$).

En cuanto a la ingestión estimada en pastoreo (1,01 kg de MS/oveja/día) resultó inferior a los 1,4-1,6 kg de MS/oveja/día citados por Correal et al (1992). Esto sin duda está en relación con el diseño que se realizó del pastoreo sobrestimando la disponibilidad de forraje. En este sentido cabe interpretar el que los animales en nuestro ensayo mantubieran peso mientras Correal et al (1992) citan ganancias de peso y condición corporal.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a D. Francísco Aradillas su entusiasta colaboración y entrega en la realización de las labores de campo que ha posibilitado la redacción de esta comunicación.

BIBLIOGRAFIA

Correal, E.; Robledo, A. y Rios, S. (1992). Recursos forrajeros herbaceos y leñosos de zonas áridas y semiáridas . 43 rd Ann. Meet. EAAP. Madird.
Delgado, I. (1992). Introducción de arbustos forrajeros en el secano aragonés. ITEA, 2(88a), 129-132.
Gonzalez, A. y Allue, J.L. (1972). Especies leñosas de interés pascícola. 2 - Orzaga (*Atriplex halimus*). 35 pp. Ministerio de Agricultura.
Le Houerou, H.N.; Correal, E. y Lailhacar, S. (1991). New man-made agro-sylvo-pastoral production systems for the isoclimatic mediterranean arid zone. 4 th. International Rangeland Congres. Montpelier.
Nefzaoui, A. y Chermiti, A. (1991). Place et rôles des arbustes fourregers dans les parcours des zones arides et semi-arides de la Tunisie. Options Méditerranéennes. Série Séminaires. 16, 119-125.
Otal, J.; Belmonte, C.; Correal, E. y Sotomayor (1991). Evaluation of sheep production under continuous rotational grazing of a saltbush plantation (Atriplex sp.) in Southeast Spain. 4 th. International Rangeland Congres. Montpelier.
Warren, B.E.; Bunny, C.J. y Bryant, E.R. (1991). A preliminary examination of the nutritive value of four saltbush (Atriplex) species. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 18, 424-427.
Wills, B.J.; Begg, J.S.C. y Brosnan, M. (1991). Forage shrubs for the South Island dry hill country: 1. *Atriplex halimus* L. (Mediterranean saltbush). Proceedings of the New Zealand Grassland Association. 52, 161-165.

SUMARY
***ATRIPLEX HALINUS* WAS TESTED FOR ITS GRAZING ABILITY**

A stocking rate of 60 ewes/ha. was supported by a seven months old plantation, for a period of 37 days without variations of weight and body condition.

Animals consummed a 54.7 pc. of the total dry matter offered.

Diet intaken was composed by 43.5 pc leaf, 27.3 pc fruit and 29.2 stem.

"In vivo" DMD and OMD were of 50 pc and 44.7 pc respectively.

Grazing intake was estimated in 62 g. DM/LW 0,75.

KEY WORDS: *Atriplex*, intake, digestibility

MODELO ESTACIONAL DE CONTAMINACION POR TRICHOSTRONGYLIDAE EN PRADERAS PASTADAS POR BOVINOS EN GALICIA

GARCIA ROMERO, C.*; VALCARCEL SANCHO, F.*; CORDERO DEL CAMPILLO, M.; ROJO VAZQUEZ, F.A.****
**** Laboratorio de Parasitología Animal. SIA. Consejería de Agricultura. Ctra. Madrid-Toledo Km 64. Olías del Rey (Toledo).***
***** Deptº de Patología Animal (Sanidad Animal). Universidad de León, 24071 León.***

RESUMEN

En praderas pastadas por bovinos, durante 1981-1982, en La Coruña (Galicia), hemos obtenido L3 de tricoestrongílidos en un 83,7% de las muestras de hierba estudiadas, siendo los géneros más dominantes **Cooperia** y **Ostertagia** y los menos importantes **Trichostrongylus** y **Nematodirus**.

Se han observado varias épocas de mayor contaminación del pasto, destacando los meses de junio y octubre. **Cooperia** tuvo mayor superioridad numérica en otoño-invierno y **Ostertagia** en primavera-verano. Las épocas de mayor riesgo fueron precedidas de precipitaciones y temperaturas adecuadas.

PALABRAS CLAVES: Nematodos, contaminación de pastos.

INTRODUCCION

En Galicia, la cabaña ganadera está formada, fundamentalmente por ganado vacuno, cuyos sistemas de producción están basados en el aprovecha-

miento de praderas durante gran parte del año. Es por ello que este contínuo contacto con el medio natural lleva inherentes enormes riesgos de infestaciones parasitarias, sobre todo por nematodos gastro-intestinales, que ven favorecido su desarrollo, evolución y supervivenvia por las características climáticas regionales. En este sentido, GARCIA ROMERO y NOGAREDA (1982) comprobaron parasitaciones por tricoestrongílidos superiores al 50% en bovinos de la provincia de La Coruña y Lugo, que se traducen en pérdidas de producción, puestas de manifiesto por NOGAREDA (1988).

El presente trabajo ha tenido como objetivo determinar el modelo de contaminación de pastos, fijando las épocas de mayor riesgo potencial que tienen los bovinos en pastoreo, y que sirven para organizar más racionalmente los planes de control y de lucha antiparasitaria.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se desarrolló durante los años de 1981 y 1982, en la finca experimental del C.I.A. de Mabegondo (INIA), actualmente perteneciente a la Xunta de Galicia.

La zona de estudio, tiene un clima mediterráneo marítimo y mediterráneo templado , según la clasificación de PAPADAKIS (CARBALLEIRA **et al**, 1983), con una temperatura media anual alrededor de 13 °C y una precipitación anual media entre 876 y 1169 mm. Los suelos son ácidos, de textura franco-limosa, soportando en su superficie, monte, pino, eucalipto, matorral y diversa vegetación herbácea.

Las praderas del estudio, compuestas de raigrás ingles, trebol blanco y dactilo, eran pastadas por terneros de raza frisona, de forma rotacional, bajo un sistema de producción intensiva de carne que se expone a continuación:

NACIMIENTO	BOVINOS PASTANDO		ESTABULACION	BOVINOS PASTANDO
	35/Ha	4/Ha	Silo	5,5/Ha
ENE-MAR	ABR-JUL	AGO-FEB82	FEB-MAR	MAR-JUL
	1981		1982	

La técnica utilizada para la recogida de hierba ha sido la de TAYLOR (1939), siendo la periodicidad cada 14 días entre las 10 y 12 horas de la mañana.

El procesado y recuperación de larvas infestantes se realizaba siguiendo el método de sedimentación-decantación descrito en la técnica de GEVREY

(1969). Para el recuento se tomaba una parte alícuota de 20 ml (volúmen final 100 ml) y se realizaba flotación con yodomercuariato potásico (EUZEBY, 1981). Después de su inmovilización con Lugol, se contaban e identificaban al microscopio óptico, expresando los resultados en L3/Kg de hierba seca (HS). Para la identificación larvaria se siguió la clave de GRUNER y RAYNAUD (1980).

RESULTADOS Y DISCUSION

Del total de muestras de hierba recogidas (312), el 83,7% fueron positivas a L3 de tricoestrongílidos, siendo negativas el 16,3%. De los géneros hallados (Tablas nº 1 y 2), **Cooperia** fue el más representado porcentual y numéricamente, seguido de **Ostertagia**, **Trichostrongylus** y **Nematodirus**. Dichos resultados están en consonancia con los obtenidos por NOGAREDA (1988), también en La Coruña.

TABLA Nº 1. Número y porcentaje de aparición de larvas infestantes de Trichostrongylidae en muestras de hierba de praderas pastadas por bovinos.

GENEROS	NUMERO	PORCENTAJE
OSTERTAGIA	204	65,4
COOPERIA	220	70,5
TRICHOSTRONGYLUS	20	6,4
NEMATODIRUS	3	1

TABLA Nº 2. Larvas infestantes de Trichostrongylidae encontradas por kilogramo de hierba seca y proporción de géneros hallados en praderas pastadas por bovinos.

GENEROS	NUMERO	PORCENTAJE
OSTERTAGIA	116.579	46,6
COOPERIA	130.308	52,1
TRICHOSTRONGYLUS	3.215	1,3
NEMATODIRUS	174	0,1
TRICHOSTRONGYLIDAE	250.266	100

La evolución estacional de larvas infestantes de tricoestrongílidos y sus géneros está reflejada en la tabla nº 3.

TABLA Nº 3. Promedio mensual de larvas infestantes de tricoestrongílidos por Kg de hierba seca en ambas praderas (Barros y Gaiolas), pastadas por bovinos.

MESES	OSTERTAGIA		COOPERIA		TRICHOSTRONGYLUS		NEMATODIRUS		TRICHOSTRON-GYLIDAE
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Jun.	1104,3	55,3	870,8	43,6	20,8	1	---	---	1995,9
Jul.	397	60,9	242,5	37,2	8,5	1,3	3,8	0,6	651,8
Ago.	25	57,7	18,3	42,3	---	---	---	---	43,3
Sep.	93	39,4	143	60,6	---	---	---	---	236
Oct.	482,9	44,1	580,5	53	31,5	2,9	---	---	1094,9
Nov.	104,5	41,6	143	56,8	4	1,6	---	---	251,5
Dic.	262,5	33,6	507,8	65,1	10,3	1,3	---	---	780,5
Ene.	171,3	30,8	384,5	69,2	---	---	---	---	555,8
Feb.	231	33,3	451	64,9	11	1,6	1,5	0,2	694,5
Mar.	72,5	25,4	208,8	73,2	3,8	1,3	---	---	285,1
Abr.	22,8	75,2	7,5	24,8	---	---	---	---	30,3
May.	44,8	66,1	21	31	---	---	2	2,9	67,8

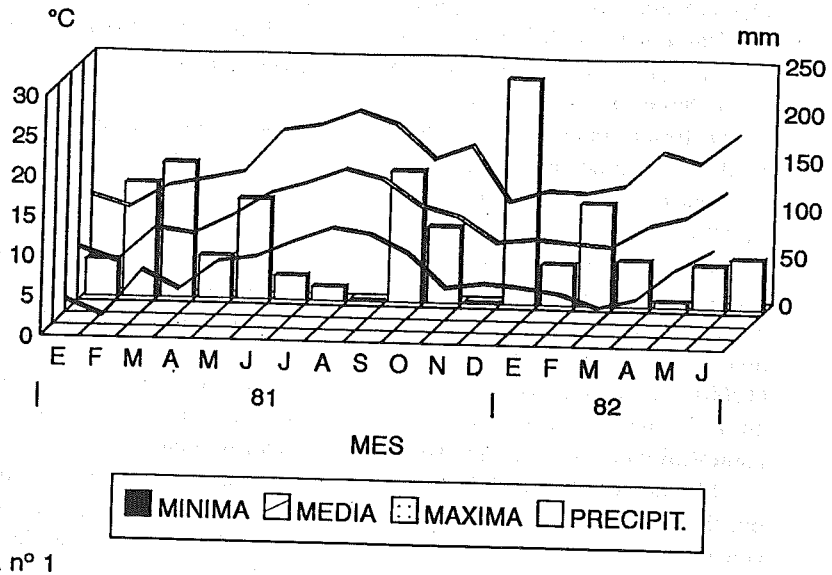
En el periodo estudiado se observaron varias épocas de mayor contaminación del pasto: junio, 1995 L3/Kg HS (**Ostertagia**, 55,3%; **Cooperia**, 43,6%; **Trichostrongylus**, 1%); octubre, 1094,9 L3/Kg HS (**Ostertagia**, 44,1%; **Cooperia**, 53%; **Trichostrongylus**, 2,9%); diciembre, 780,5 L3/Kg HS (**Ostertagia**, 33,6%; **Cooperia**, 65,1%; **Trichostrongylus** 1, 3%); febrero, 694 L3/Kg HS (**Ostertagia**, 33,3%; **Cooperia**, 64,9%; **Trichostrongylus**, 1,6%; **Nematodirus**, 0,2%).

De forma general, han concurrido condiciones climáticas para la existencia de poblaciones larvarias de tricoestrongílidos, de acuerdo con lo expresado por diversos autores (LEVINE, 1978; DORCHIES, 1979; YOUNG y ANDERSON, 1981). Por otra parte, las épocas de mayor disponibilidad larvaria, en lo que se refiere a los géneros dominantes, han proporcionado condiciones óptimas de temperatura y precipitación para el buen desarrollo de los mismos (gráfica nº 1), hechos que están en consonancia con las investigaciones realizadas en este campo por ROSE (1962) y GOLDBERG (1968). En este sentido, **Ostertagia** sólo aventajó numéricamente a **Cooperia** en abril, mayo, junio, julio y agosto, evolucionando **Trichostrongylus** y **Nematodirus** a niveles muy bajos y de forma irregular.

El modelo estacional de contaminación de pastos es similar al estudiado por NOGAREDA (1988), en esos mismos años en otras praderas de Mabegondo (La Coruña), cercanas a las del ensayo, pastadas por terneros de forma rotacional, obteniendo como nosotros una proporción mayor de larvas infestantes de **Cooperia** spp. en el de otoño e invierno, lo que confirma que el desarrollo es mejor en las épocas frías que en las calurosas. En el patrón estacional aportado por ALMERIA **et al** (1991) en el Pirineo Aragones, si bien las épocas de riesgo denunciadas en el primer semestre del año, son diferentes a las nuestras, hay cierta similitud en las halladas entre septiembre-octubre.

ARMOUR (1970), en Gran Bretaña, indicó para **O. ostertagi** que, en otoños suaves, como en el caso de Mabegondo, puede haber incremento de las poblaciones larvarias en octubre. MICHEL (1976) en el S.O. de Inglaterra, refiriéndose a **O. ostertagi** y **C. oncophora** denuncia excepciones al modelo estacional de Gran Bretaña, cuando los veranos son secos (como en nuestro caso), habiendo una pequeña salida de larvas de las heces hasta la vuelta de las lluvias, y por tanto, la contaminación del pasto en otoño e invierno tenderá a ser alta. EUZEBY (1977) indicó que las épocas de riesgo variaban de unos paises a otros, pudiendo adelantarse en el sur de Europa al mes de junio. GARCIA ROMERO y GRUNER (1984) en el Centro Oeste de Francia, en condiciones de clima oceánico, hallaron las principales elevaciones en agosto, octubre y noviembre, diferencias que son achacables a la climatología, si bien hay coincidencias en los máximos promedios obtenidos en octubre.

TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES MENSUALES EN GALICIA
ENERO/1981 A JUNIO/1982



Gráfica nº 1

BIBLIOGRAFIA

ALMERIA, S.; URIARTE, J. & REVILLA, R. (1991). Epizootiología de la gastro-enteritis parasitaria bovina en el Pirineo. Epocas de riesgo potencial. **ICASEP I.**, pp: 284. Valencia.

ARMOUR, J. (1970). Bovine Ostertagiasis: A Review. **Vet. Rec., 86**: 184-190.

CARBALLEIRA, A.; DEVESA, C.; RETUERTO, R.; SANTILLAN, F. & UCIEDA, F. (1983). Bioclimatología de Galicia. **Fundación Barrie de la Maza**. La Coruña.

DORCHIES, P.H. (1979). Reflexions sur quelques endoparasitoses bovines de pasturage. Note 1: Conditions d'apparition et de developpment. **Rev. Med. Vet., 6**: 793-807.

EUZEBY, J. (1977). Helminthoses gastro-intestinales et elevage bovin moderne en Europe Ocidentale. Methodes de lutte. Note nº 1. Donnes epidemiologiques: les animaux leur environnement et leurs parasites. **Rev. Med. Vet., 128**: 1467-1492.

EUZEBY, J. (1981). **Diagnostic experimental des helminthoses animales.** Tome 2. Inf. Tech. Ser. Vet. París. Francia.

GARCIA ROMERO, C. & GRUNER, L. (1984). Influence de la temperature et de l'humidité sur l'infestation par des strongles gastro-intestinaux des prairies frecuentées par des bovins. **Ann. Rech. Vet., 15** (1): 65-74.

GARCIA ROMERO, C. & NOGAREDA, C. (1982). Parasitosis en vacuno de carne con base en pastos. **El Campo, 86**: 123-125.

GEVREY, J. (1969). Etude du peuplement d'une prairie naturelle par les larves infestantes de "strongles" parasites du tractus digestifs des ovins. I. Evolution des populations larvaries. **Rech. Vétér., 3**: 93-129.

GOLDBERG, A. (1968). Development and survival on pasture of gastro-intestinal nematodes parasites of cattle. **J. Parasitol., 54** (5): 856-862.

GRUNER, L. & RAYNAUD, J.P. (1980). Technique allégée de prelevements d'herbe et de numeration, pour juger de l'infestation des pasturages des bovins par les larves de nematodes parasites. **Rev. Med. Vet., 131** (7): 521-529.

LEVINE, N.D. (1978). The influence of Weather on the binomics of the free-living stages of nematodes. In weather and parasitic animal disease. Ed. T.E., GIBSON, **World Meterorological Organitation. nº 497. Tech. Not., nº 159.** Geneve. pp: 51-61

MICHEL, J.F. (1976). The epidemiology and control of tonne nematode infections in grazing animals. **Adv. in Parasitol., 14**: 355-397.

NOGAREDA, C. (1988). Estudios epidemiológicos sobre las nematodosis gastroenterícas de los terneros pastantes de Galicia (España). **Tesis Doctoral**. Fac. Vet. León.

ROSE, J.H. (1962). Further observations on the free-living stages of **Ostertagia ostertagi** in cattle. **J. Com. Path., 72:** 11-18.

TAYLOR, E.L. (1939). Technique for estimation of pasture infestation by strongyles larvae. **Parasitology., 31:** 473-478.

YOUNG, R.R. & ANDERSON, N. (1981). The ecology of the free-living stages of **Ostertagia ostertagi** in a Winter Rainfall Region. **Aust. J. Agric. Res., 32:** 371-388.

SEASONAL PATTERN OF TRICHOSTRONGYLE PASTURE CONTAMINATION IN PASTURES GRAZED BY BOVINES IN GALICIA.

SUMMARY

In Galicia (La Coruña), in pastures grazed by bovines, during 1981-1982, we have obtained L3 of Trichostrongylidae in the 83,7% og the herbage samples. The most important genus been: **Cooperia** and **Ostertagia**, and the least were **Trichostrongylus** and **Nematodirus**.

The periods of higher pasture contamination, were June and October. The highes number of Le of **Cooperia** spp. was obtained in Autumm-Winter and Spring-Summer fon **Ostertagia** spp. Both periods were preceded by suitable temperatures and rainfall.

Key words: nematodes, pasture contamination.

LA PRESIÓN DE PASTOREO EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN ANIMAL. I.- EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE PASTO

MOSQUERA LOSADA, M.R.; GONZALEZ RODRIGUEZ, A.

Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo

Apartado 10. 15080 A Coruña

RESUMEN

Se estudia el efecto de tres presiones de pastoreo impuestas por dos cargas ganaderas, 2.5 vacas/ha con base en pradera (A) o con la mitad dedicada a pradera para pastoreo y cultivos para silo (B) y esta misma dedicación con 3.0 vacas/ha (C) sobre la producción del pasto en primavera y total anual.

Se obtiene la curva de crecimiento del pasto en condiciones de pastoreo en los dos años de ensayo y la producción neta de pasto por rotación y acumulado, asi como el pasto residual que puede ser un buen instrumento de decisiones de manejo en condiciones prácticas.

PALABRAS CLAVE: Curva de crecimiento, pasto neto, pasto residual.

INTRODUCCION:

Galicia es una zona húmeda donde las praderas naturales y pastizales forman el 11% de superficie total (320.000 ha), a las que hay que añadir las

praderas sembradas que, en constante aumento, superan las 100.000 hectáreas. Estas son la principal fuente de alimento para el ganado, y basicamente de la producción de leche de la región (MAPA, 1991), proporcionando los costes más bajos por litro de leche producido.

Cuando se establece un sistema de producción de leche es cada vez más importante que se base, en el pasto producido en la explotación, que con praderas sembradas puede alcanzar las 6-8 t MS/ha en Galicia (González, 1991).

Sin embargo existen muchos fáctores (climáticos, edáficos y de manejo) que afectan a esta producción y a su disponibilidad para el animal, en un momento dado de su ciclo de producción (distribución estacional), que es preciso conocer.

De la climatología de la zona destacaremos la normal interrupción del crecimiento en verano que precisa la alimentación con silo y algo de concentrado en las vacas en producción y la parada de invierno que se cubre con silo solo.

De los limitantes edáficos, destaca el fósforo en suelos ácidos, que precisa una fertilización basal suficiente.

El manejo es el principal factor con el que el ganadero puede mejorar el rendimiento de sus praderas. El establecimiento de una carga ganadera adecuada y el conocimiento de la interacción que la presión de pastoreo, derivada de la carga, ejerce sobre el pasto son factores que precisan ser estudiados.

El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de una presión de pastoreo creciente sobre la producción de pasto. Se estudian en otro trabajo las repercusiones del pasto sobre la producción de leche (Mosquera y González, 1993)

MATERIALES Y MÉTODOS:

Caracteristicas del ensayo: La experiencia se realizó, durante los años 1989 y 1990, en el Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (La Coruña) situado en una zona costera atlántica con una altitud de 100 m. Su clima es templado con inviernos suaves y lluviosos y veranos suaves y relativamente secos. Los precipitación anual fué de 976 mm y 844 mm y la temperatura media 14.0 y 13.1 respectivamente. La distribución de temperaturas fue muy similar en los dos años, pero la distribución estacional de la precipitación fue diferente, siendo más húmedo el segundo verano.

La fertilización de fondo se realizó en febrero con 60 kg/ha de P_2O_5 y de K_2O y 125 kg/ha de Nitrógeno aplicado en tres ocasiones después de cada pastoreo, en primavera.

Las praderas sembradas ocho años antes con raigras inglés (Lolium perenne L.) y trébol (Trifolium repens), tenian un bajo nivel de leguminosa al iniciarse el presente ensayo y altas proporciones de holco (Holcus lanatus) y plantago (Plantago lanceolata L.).

Tratamientos: Este estudio se centra en la época de pastoreo, primavera y otoño. Se dispusieron cargas anuales de 2.5 vacas/ha para el tratamiento A y B y de 3.0 para el tratamiento C. El número de vacas por grupo fué de veinte y recibieron un manejo condicionado a la disponibilidad de pasto. El área de pastoreo suponía la mitad del área total de cada tratamiento y fue respectivamente de 4.0, 4.0 y 3.6 has divididas en parcelas de media hectárea.

Las presiones de pastoreo fueron distintas para las tres cargas. En el tratamiento A, a pesar de tener la misma carga anual que el B, se disponía en primavera de las superficies que habían sido utilizadas para silo, lo que no se pudo hacer con el tratamiento B ya que estas superficies estaban destinadas a cultivos. La media de las presiones de pastoreo para 4 pastoreos de primavera (114 días) fue de 4.65, 5.09 y 5.65 vacas/ha en el primer año y de 3.53, 4.72 y 5.65 vacas/ha en el segundo.

El pastoreo del primer año se inició en marzo, mientras que en el segundo las vacas iban saliendo al pasto a medida que parían, ya desde finales de enero, en pastoreo de invierno. En otoño el pastoreo se inició en el mes de noviembre con una rotación en el primer año y en octubre en el segundo con dos rotaciones.

Determinaciones: Se muestrean cinco cuadrados de 0,33 m de lado con una esquiladora manual a pilas a una altura de 2,5 cm en todas las parcelas antes y después de cada pastoreo. Se determina el peso seco, separación botánica y análisis químicos en el laboratorio. El diseño experimental fue de bloques al azar con 7 bloques como repeticiones. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando un analisis de varianza (anova) con el paquete estadístico SAS (SAS, 1985).

RESULTADOS:

Velocidad de crecimiento: La velocidad de crecimiento de la pradera en condiciones de pastoreo se resume en la tabla 1 y se expresa graficamente en la figura 1.

En términos generales las curvas de crecimiento de los dos años son muy similares. El crecimiento se inicia en marzo, aumenta hasta alcanzar un máximo a principios de mayo, posteriormente disminuye, encontrándonos con un segundo pico de producción en otoño. Esta curva típica de Galicia (Piñeiro, 1987) y similar a la encontrada en ciertas zonas de Inglaterra y de Nueva Zelanda (Radcliffe y Baars, 1987). Su característica más importante

es la sequía en verano que paraliza el crecimiento vegetal como se observa en la figura del primer año.

En 1989 no hubo diferencias en la velocidad de crecimiento de la pradera entre los tres tratamientos (tabla 1). El rango de presiones de pastoreo en este año fue solamente de 1 vaca/ha, mientras que en el segundo, este rango fue de más de 2 vacas/ha lo que ya originó diferencias significativas entre los tratamientos tanto en primavera (P) como en el total anual (T). El incremento de la presión de pastoreo hace descender el crecimientos del pasto, de acuerdo con diversos autores (Stockdale y King, 1980, Mayne, 1990).

Tabla 1: Efecto de la presión de pastoreo sobre la velocidad de crecimiento primaveral (P) y anual (T) (kg/ha/día) de la pradera.

AÑO	PERIODO	TRATAMIENTOS			SIGN.
		A	B	C	
1989	Prim	45	48	45	NS
	Total	38	40	38	NS
1990	Prim	52	42	41	p<0,001
	Total	37	31	29	p<0,001

Producción de pasto neto y residual:

Tabla 2: Producción de pasto neto medio por rotación (kg/ha) en primavera (P) y total anual (T).

AÑO	PERIODO	TRATAMIENTOS			SIGN.
		A	B	C	
1989	P	1323 A	1613 A	1402 A	NS
	T	1278 A	1418 A	1232 A	NS
1990	P	1666 A	1291 B	994 C	***
	T	1385 A	1122 AB	942 B	*

*Significación= ***=p<0.001; *=p<0.05.*

En el primer año las diferencias no son significativas, mientras que sí lo son en el segundo al existir un rango mayor entre las presiones de pastoreo de los tratamientos. En este año el aumento de la carga afectó negativamente a la producción neta de pasto, como reflejo del efecto señalado en la velocidad de crecimiento.

El pasto residual tras el pastoreo (tabla 3) es una medida del grado de defoliación de una pradera y disminuye a medida que la presión aumenta, como le sucedió al pasto neto. El pasto residual fué similar en el primer año y no se detectaron diferencias significativas entre cargas. En el segundo año hubo una tendencia significativa a disminuir el pasto residual por el incremento de la presión de pastoreo en primavera.

Tabla 3: Producción media del pasto residual (kg/ha) en primavera (P) y total anual (T).

AÑO	PERIODO	TRATAMIENTOS			SIGN.
		A	B	C	
1989	P	645 A	803 A	744 A	NS
	T	612 A	701 A	668 A	NS
1990	P	594 A	483 A	428 A	NS
	T	525 A	448 AB	387 B	*

*Significación: NS=p>0.05; *=p<0.05.*

En el segundo año hubo un menor pasto residual que en el primer año lo que no significa un incremento de la presión de pastoreo respecto al año anterior, ya que está relacionado también con la producción de pasto en cada época. Este fue más bien el reflejo de una mejor utilización por los animales del pasto producido.

Producción de pasto acumulado: La producción de pasto acumulado (Tabla 4) del primer año fue inferior al segundo debido sobre todo a la escasez de lluvias en los meses de septiembre y octubre, lo que originó la existencia de una rotación en el otoño de 1989 y dos en 1990.

Tabla 4: Producción pasto acumulado en primavera (P) y anual (T).

AÑO	PERIODO	TRATAMIENTOS			SIGN.
		A	B	C	
1989	P	6838 A	7351 A	6918 A	NS
	T	7970 A	8020 A	7550 A	NS
1990	P	8040 A	7383 A	6495 A	NS
	T	9450 A	8850 A	7910 A	NS

Significación NS= p>0.05.

Las diferencias de producción entre tratamientos no fueron significativas. En el primer año estas fueron muy similares mientras que en el segundo se observa una tendencia hacia una mayor producción acumulada en el tratamiento con carga más baja.

DISCUSION:

Se describen las curvas de crecimiento del pasto, en dos años de climatología variable, el primer año es típico de la zona costera de Galicia donde se interrumpe el crecimiento en verano y el segundo año donde se presenta un mínimo crecimiento en verano.

La época de pastoreo analizada, primavera y otoño, está afectada por los tres tratamientos de presiones crecientes que interaccionan con la producción y disponibilidad de pasto para el animal.

La presión de pastoreo se modifica según el pasto presente en cada tratamiento haciendo prevalecer siempre el uso de la pradera en pastoreo a otras posibles alimentaciones, silo o concentrado. Esto dió como resultado un mayor rango de presiones de pastoreo entre los tratamientos en el segundo año que en el primero. A consecuencia de ello en este segundo año las diferencias creadas por los tratamientos suelen ser significativas cuando en el año anterior solo se señalaba la tendencia.

El incremento de presión de pastoreo hace disminuir el pasto neto y el pasto acumulado debido a la disminución ejercida en la velocidad de crecimiento de la pradera.

El pasto en oferta, premuestra, no se relaciona en general con el pasto neto al englobar el pasto residual. La ingestión de pasto por el animal, que podría

ser la cifra más interesante a obtener en el estudio del pasto, se relaciona mas con el pasto residual medido que con el pasto presente en cada rotación.

El pasto residual en sí mismo puede ser, como indican muchos autores (Mayne, 1990), un criterio de manejo de las praderas para el establecimiento de la presión de pastoreo adecuada en cada época, al ser una expresión del uso del pasto por el animal.

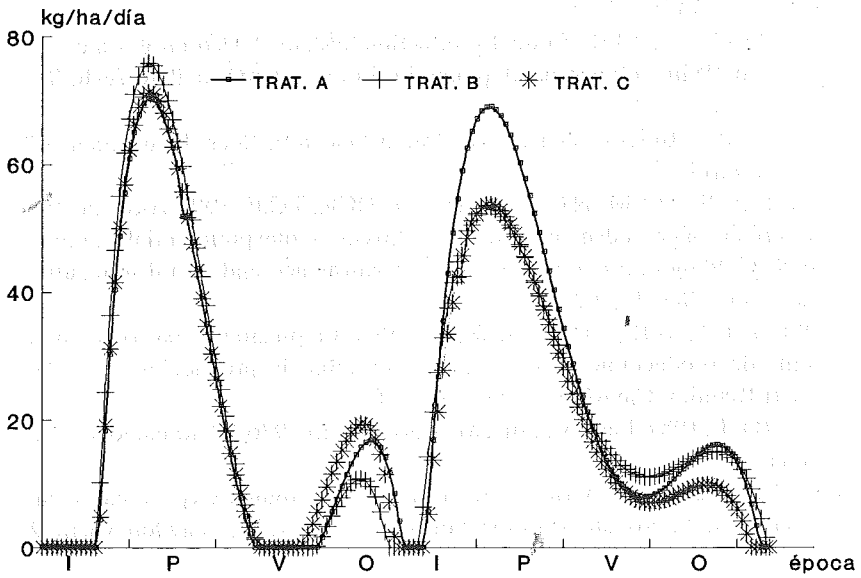


Figura 1. Curva de crecimiento de la pradera en pastoreo. (Trat. A: 2.5 v/ha en pradera, Trat. B: 2.5 v/ha en pradera y cultivos, Trat. C: 3.0 v/ha en pradera y cultivos)

CONCLUSIONES:

La obtención de curvas de crecimiento de la pradera en condiciones de pastoreo es muy interesante para conocer la disponibilidad de forraje en los sistemas de producción.

Estas curvas están muy condicionadas por las condiciones climáticas anuales, sobre todo la precipitación en verano para las condiciones gallegas, y modificadas según la presión de pastoreo impuesta.

El incremento de la presión de pastoreo hace descender el pasto neto al modificar en el mismo sentido la velocidad de crecimiento de la pradera.

El pasto neto por rotación y acumulado, derivados de la velocidad de

crecimiento de la pradera, constituyen importantes parámetros para estimar la disponibilidad de forraje en los sistemas de producción.

El pasto en oferta no es un buen parámetro para estimar la utilización del pasto por el animal al englobar en él el pasto residual.

El pasto residual puede ser usado como referencia de manejo de la pradera, al ser un buen indicador del nivel de utilización de la pradera por el animal en pastoreo.

BIBLIOGRAFIA

GONZALEZ, A., 1991. Animal production systems based on grass clover swards. In "White clover development in Europe". FAO. REUR Tech. Ser. 19:117-128.

MAPA. 1991. Boletin mensual de Estadística. 8-9. Secr. Gral. Tecn. Mº Agric. Madrid

MAYNE, C.S., CLEMENTS, A.J., WOODCOCK, S.C.F., 1990. An evaluation of the effects of grazing management systems involving preferential treatment of high-yielding dairy cows on animal performance and sward utilization. Grass & For. Sci.,45,167-178.

MOSQUERA, M.R., GONZALEZ, A., 1993. La presión de pastoreo en un sistema de producción animal. II.- Efecto sobre la producción de leche. XXXIII Reunión Científica de la S. E. E. P.

PIÑEIRO, J., 1987. Pasto y clima. Memoria CIAM 1986-87. Mabegondo. LA Coruña, 35-39

RADCLIFFE, J.E., BAARS, J.A. 1987. The productivity of temperate grasslands. In "Ecosystems of the world" 17B. Ed. R.W. Snaydon, Chap. 2, 7-17.

SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM), 1985. SAS User's Guide: Statistical version 5 edition. Cary. Noth Carolina.

STOCKDALE, C.R., KING, K.R., 1980. The effects of stocking rate and nitrogen fertilizer on the productivity of irrigated perennial pasture grazed by dairy cows. I. Pasture production, utilization and composition. Aust. J. Exp. An. Husb.,20,529-536.

THE GRAZING PRESSURE ON AN ANIMAL PRODUCTION SYSTEM. I. EFFECT ON PASTURE PRODUCTION.

SUMMARY

The effect of three grazing pressures were studied on the spring and annual pasture production of a system with two stocking rates, 2.5 cow/ha based on grassland (A) or based on half grassland and cultures for silage (B) and the same utilization of land with 3.0 cow/ha.

The growing curve of two years in grazing conditions and net and residual pasture production were obtained. Residual pasture could be a good management tool in practical conditions.

KEY WORDS: Growing Curve, net pasture, residual pasture.

LA PRESIÓN DE PASTOREO EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN ANIMAL. II.- EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE

MOSQUERA LOSADA, M.R.; GONZALEZ RODRIGUEZ, A.; GONZALEZ SANTILLANA, R.
Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo
Apartado 10. 15080 A Coruña

RESUMEN:

Se realizó un estudio del efecto de la carga anual (2,5 y 3,0 v/ha) sobre la producción de un sistema lechero. La primera carga tiene dos tratamientos: utilizando solo pradera (A) o mitad pradera y mitad cultivos (B). El tercer tratamiento (C) utiliza el area como el B pero con una carga anual de 3 v/ha.

Las presiones de pastoreo en primavera fueron crecientes en los 3 tratamientos y provocaron una disminución de la producción de leche por vaca.

Los sistema de producción de leche utilizando cultivos admitieron la posibilidad de tener una carga ganadera alta, lo que dio lugar al máximo rendimiento de leche por hectárea.

PALABRAS CLAVE: carga ganadera, cultivos, maiz, centeno.

INTRODUCCION:

La carga ganadera y la presión de pastoreo son los factores más importantes sobre la producción de leche en los sistemas basados en el uso de los

forrajes (Mcmeekan, 1966; King, 1980; Mayne, 1987). Para una determinada producción de pasto, la producción de leche por vaca se ve afectada negativamente por el incremento de la carga. Cuando valoramos la producción por hectárea, ésta se incrementa con la carga en una relación conocida, a pesar del descenso de producción individual (Connolly, 1976).

En Galicia, debido a la sequía estival, la estabulación en verano es muy común en la mayoría de los años, por ello es importante conocer el efecto de la carga anual, incluyendo el área de pasto y ensilado, ambos de calidad suficiente, para obtener altos rendimientos por hectárea en la producción de leche. La presión que el animal ejerce sobre el pasto, derivada de la carga ganadera impuesta repercute tanto en la producción individual como por hectárea. Estas producciones han sido medidas en un ensayo anterior (Mosquera, 1993), que describe la producción del pasto, con tres presiones de pastoreo derivadas de dos cargas, en una de las cuales la mitad de la superficie para ensilado se destina a cultivos y la otra mitad a pradera.

MATERIALES Y METODOS:

El ensayo se realizó en el Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo durante los años 1989 y 1990. Se desarrolló un sistema de pastoreo rotacional intensivo utilizando como alimento la pradera y cultivos forrajeros anuales. Se parte de tres tratamientos, con 20 vacas frisonas cada uno, y partos agrupados de enero a marzo.

Tabla 1: Superficie de pradera y cultivos.

	TRATAMIENTOS		
	A	B	C
Carga (v/ha)	2.5	2.5	3.0
Nº vacas	20	20	20
Superficie (ha)			
Total	8.0	8.0	6.7
pradera	4.0	4.0	3.6
ensilado			
pradera	4.0	0.8	0.5
maiz + centeno	-	3.2	2.7
% cultivo	-	40	40

El manejo de los sistemas estudiados se basaba en la disponibilidad de pasto en cada estación del año. En el primer año las vacas salieron al pasto el 20 de marzo, mientras que en el segundo lo hacían conforme iban pariendo, completandose los grupos de 20 vacas el 27 de marzo. Las vacas se estabularon desde mediados de julio hasta noviembre en 1989 al retrasarse las lluvias de otoño, y hasta octubre en 1990. En los dos años, desde mediados de abril hasta mediados de mayo, las vacas de alta carga, tratamiento C, se estabularon de noche para alimentarlas con ensilado de maíz, pastando de día. Las vacas del tratamiento

A tomaron ensilado de hierba, mientras que las de los otros dos grupos consumieron ensilado de maíz y centeno principalmente.

El pienso fue común para los tres tratamientos, a razón de 6 kg/vaca/día después del parto hasta que salieron al pasto, donde recibían 2.5 kg/vaca/día. Desde julio a mediados de septiembre se elevó a 4 kg/vaca/día. A partir de esta fecha y hasta el momento de salir al pasto de otoño se bajó la cifra a 2.0 kg/vaca/día. En el primer año el consumo de pienso fue superior, debido al alargamiento de la estabulación estival, con una sola rotación en otoño.

Tratamientos: El estudio se basó en la presión de pastoreo media resultante de la disponibilidad de pasto en cada tratamiento.

Tabla 2: Presión de pastoreo media (v/ha) por época:

		TRATAMIENTOS		
AÑO	EPOCA	A	B	C
1989	PRIM	4.63	5.09	5.65
	OTOÑO	2.67	4.17	5.65
1990	INV	2.40	2.60	2.54
	PRIM.	3.53	4.72	5.65
	OTOÑO	2.73	4.38	5.65

Determinaciones: La producción individual de leche se controló durante tres días a la semana, en los dos ordeños y en todas las semanas de la lactación.

La fecha media de parto (24/2), el peso de las vacas (470 kg/v) y su condición corporal (3,8) después del parto y la produción por vaca en la segunda semana (18 l/v) no fueron diferentes de modo significativo entre los tres tratamientos.

El análisis de los datos se realizó en dos períodos: la primavera y el total anual. Los análisis estadísticos se realizaron para las variables de producción media por vaca, producción acumulada por vaca y producción por hectárea utilizando un Anova de bloques al azar.

RESULTADOS:

Consumo de ensilado y pienso y estimación del consumo de pasto:

Tabla 3: Consumo de ensilado, pienso y pasto en primavera (P) y total anual (T).

	AÑO		TRATAMIENTOS:			
			A	B	C	SIG.
Ensilado (kg MS/vaca)	1989	T	1050	1835	2100	-
	1990	T	1885	2400	2685	-
Pienso (kg/vaca)	1989	T	917	933	931	-
	1990	T	789	750	788	-
Pasto (kg MS/vaca día)	1989	P	8.8a	8.3a	7.1a	NS
	1989	T	8.3a	8.3a	7.1a	NS
	1990	P	13.7a	11.1a	11.5a	NS
	1990	T	17.3a	13.2b	13.0b	0.05

Los resultados de la producción de pasto se describen en la primera parte de este trabajo (Mosquera, 1993).

No se observaron diferencias significativas en cuanto al consumo estimado de pasto por animal dentro de cada año, aunque el segundo año fue superior al primero. En los dos años se observa la tendencia de un mayor consumo de pasto por las vacas con cargas más bajas. Esto concuerda con lo encontrado por varios autores que detectan una relación alta entre disponibilidad de pasto y consumo (Leaver, 1985). El consumo de ensilado fue superior en los grupos con presiones de pastoreo más altas debido a que las fechas de estabulación durante el verano fueron diferentes. El ensilado consumido fue basicamente el producido en el área de cada tratamiento, con exceso en el tratamiento B.

Producción de leche:

Tabla 4: Producción media y acumulada de leche por vaca en la primavera y total anual en los dos años.

	TRATAMIENTO			SIG.
	A	**B**	**C**	
CARGA:	2.5	2.5	3.0	
Primer año: Primavera:				
Media (l/vaca/día)	19.0	18.0	17.6	NS
Acumulada (l/vaca)	2181	2148	2044	NS
% Prim/total:	56	57	57	
Lactación completa:				
Media (l/vaca/día)	15.0a	14.2b	13.5c	0.05
Acumulada (l/vaca)	3906a	3786ab	3586b	0.05
Lactación (días)	260	248	261	NS
Segundo año: Primavera:				
Media (l/vaca/día)	19.9	19.4	18.8	NS
Acumulada (l/vaca)	2542	2305	2309	NS
% Prim/total:	62	61	62	
Lactación completa:				
Media (l/vaca/día)	15.0	14.1	13.9	NS
Acumulada (l/vaca)	4063a	3785ab	3701b	0.05
Lactación (días)	275	265	264	NS

El incrementar de la presión de pastoreo produce una tendencia a una menor producción de leche por vaca en los dos años ensayados tanto en primavera como en el total anual.

Este descenso de leche no fue significativo en primavera pero si lo fue en general para el total anual. Hay que tener en cuenta que el tratamiento C, de alta presión de pastoreo, recibió ensilado de maiz durante un mes en primavera lo que redujo posibles diferencias con los otros dos tratamientos de menor carga.

La producción media diaria presenta diferencias significativas en el

primer año, pero no en el segundo, aunque en éste último año se observa la misma tendencia que en primavera.

La producción acumulada por vaca tuvo diferencias significativas entre los tratamientos A y C, pero no fueron significativas entre

los tratamientos B y C, que con cargas diferentes, pero utilizando el mismo tipo de forrajes conservados, ni entre A y B, que con la misma carga, difieren en el tipo de forraje conservado. La producción en el tratamiento B fue menor que en A debido al incremento de la presión de pastoreo que supone la utilización de cultivos forrajeros para ensilado y reducir la posibilidad de reintegrar el área del ensilado al pastoreo como sucede en el sistema de pradera. Estos resultados están en consonancia con la mayor parte de la bibliografía.(McMeekan, 1966, King, 1980 y Mayne 1987).

Tabla 5: Producción total de leche por hectárea.(l/ha)

	TRATAMIENTO			SIG.
	A	**B**	**C**	
CARGA:	2.5	2.5	3.0	
1989	9766ab	9466a	10758b	0.05
1990	10157ab	9461a	11103b	0.05

La producción de leche por hectárea presentó diferencias significativas en los dos años, siendo superior en el tratamiento C al tener la mayor carga anual, a pesar de que su producción media y acumulada por vaca fue menor. No se detectan diferencias significativas de producción entre el tratamiento C y A, cuyo sistema se basa exclusivamente en la pradera, aunque la tendencia en los dos años es de una mayor producción del tratamiento C.

DISCUSION:

El incremento de la presión de pastoreo de los tratamientos hizo descender la producción de leche por vaca y día tanto en los períodos de primavera como en el total anual (tablas 2 y 4).

Al multiplicar las producciones individuales por la carga mantenida en cada tratamiento obtenemos la producción total por

hectárea, siendo el área uno de los factores más limitante de las condiciones gallegas.

Para la misma carga ganadera, tratamientos A y B, el incremento de la

presión de pastoreo en el B, debida a la poca flexibilidad del área dedicada a cultivos, nos dió menor producción de leche individual que significó una diferencia de 600 litros de leche por hectarea a favor del tratamiento A.

Para un mismo sistema con cultivos (maíz y centeno) de ensilado el incremento de carga del tratamiento B al C, supuso una caida de las producciones individuales de leche, debidas principalmente al incremento de la presión de pastoreo de primavera, que no fueron significativas al estar compensado el descenso del consumo de pasto con el aporte de ensilado de maíz en la época de pastoreo. El incremento de la presión de pastoreo en C originó un descenso, significativo en el total del segundo año, del pasto consumido.

Sin embargo la posibilidad del sistema de mantener una carga de 3 vacas/ha anuales en el tratamiento C dió la diferencia final de producción de leche significativa de 1640 l/ha sobre el tratamiento B.

Esta diferencia señala la importancia de incremento de la carga, a pesar del descenso de las producciones individuales, en los sistemas que elevan la producción de forraje al dedicar la parte de ensilado a cultivos lo que supone un mayor coste pero que si se realiza un incremento de la carga, queda muy compensado por el aumento de leche conseguido por hectárea.

CONCLUSIONES:

La carga ganadera anual condiciona las presiones de pastoreo en función de las áreas destinadas a pradera o cultivos.

El incremento de la presión de pastoreo produce un descenso de

la producción individual de leche.

La carga máxima produjo el mayor rendimiento de leche por hectárea a pesar del de menor rendimiento por vaca.

La intensificación del sistema con cultivos puede llevar a una pèrdida de leche del sistema si no va unido a un incremento de la carga.

BIBLIOGRAFIA:

CONNOLLY, J., 1976. Some comments on the shape of the gain stocking rate curve, J. Agri. Sci. : 103-109.

KING, K.R., STOCKDALE, C.R., 1980. The effects of stocking rate and nitrogen fertilizer on the productivity of irrigated perennial pasture grazed by dairy cows. 2. Animal production. Aust. J. Exp. An. Husb., 20, pp:537-542.

LEAVER, J.D. 1985. Milk production from grazed temperate grassland. J. Dairy Res. 52, 313-344

MACMEEKAN, C.P., WALSHE, M.J., 1963. The inter-relationships of grazing method and stocking rate in the efficiency of pasture utilization by

dairy cattle. J. Agri. Sci., 61, 147-166.
MAYNE, C.S., CLEMENTS, A.J., WOODCOCK, S.C.F., 1990. An evaluation of the effects of grazing management systems involving preferential treatment of high-yielding dairy cows on animal performance and sward utilization. Grass & For. Sci., 45,167-178.
MOSQUERA, M.R., GONZALEZ, A., 1993. La presión de pastoreo en un sistema de producción animal. I.- Efecto sobre la producción de pasto. XXXIII Reunión Científica de la SEEP. Ciudad Real.

THE GRAZING PRESSURE ON AN ANIMAL PRODUCTION SYSTEM. II. EFFECT ON MILK PRODUCTION.

SUMMARY

Dairy production per cow and per hectare were studied on three systems with two stocking rates, 2.5 cow/ha based on grassland (A) or based on half grassland and crops for silage (B) and the same utilization of land with 3.0 cow/ha.

The increasing grazing pressures on 3 treatments in the spring caused a deacrease in milk production per cow.

The system with crops for silage had the posibility of supporting the stocking rate of 3 cow/ha yielding the highest milk production per hectare.

KEYWORDS: Stocking rate, crops, maize, rye.

INCIDENCIA DE LOS HERBÍVOROS EN EL ESTRATO LEÑOSO DEL PARQUE NATURAL DE LAS SIERRAS DE CAZORLA, SEGURA Y LAS VILLAS

GALLEGO, J.A.*, MEGIAS, M.D.*, MARTINEZ, A.*, OLIVER, P.* y M. SANCHEZ.**

**** Departamento de Producción Animal. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30071.Murcia.***

***** Departamento de Producción Animal .Universidad de Córdoba. Avda Medina Azahara s/n. 14005. Córdoba.***

RESUMEN

Se propone una técnica de estima visual, subjetiva, para reflejar el grado de uso del estrato leñoso por los herbívoros del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas. Se utiliza la reducción de la cobertura foliar como indicador del deterioro de la vegetación y, de una forma indirecta, como expresión de la carga ganadera sostenida en una zona.

Palabras clave: Conservación, manejo, estimación subjetiva, ramoneo.

INTRODUCCIÓN

Existen hoy dia muy pocas poblaciones de grandes mamíferos viviendo en condiciones "naturales" en el oeste europeo. Los ecosistemas originarios han desaparecido y los herbívoros que permanecen en gran parte de su antiguo habitat se manejan con distinto grado de intensidad. Habitualmente el tamaño de la población se controla, ya que si se sostienen densidades elevadas suelen derivarse conflictos con otros intereses (forestales, agrícolas, cinegéticos o de

conservación). En cualquier caso, los grandes herbívoros ejercen un impacto decisivo en los espacios que ocupan, y su manejo permite gobernar la dinámica de las áreas protegidas. El sostenimiento de un bosque "natural" bien estructurado solo es posible cuando la presión de herbívoros es baja, sin exceder el umbral que comprometa la regeneración natural de la vegetación potencial (Van Wieren, 1989).

Cuando la densidad de herbívoros supera de manera sostenida la capacidad de carga del ecosistema, el principal efecto es una sensible modificación de la composición de la vegetación, consecuencia del ramoneo selectivo, hasta el punto de dificultarse o detenerse la regeneración de las especies más apetecidas (Tubbs, 1981) y permitir la expansión de plantas resistentes al pastoreo (Putman et al. 1984).

Pueden aplicarse diversos criterios para evaluar el deterioro de la vegetación como consecuencia del impacto pastoral, entre otros, la estima de la reducción de la cobertura foliar en especies perennes, la dominancia competitiva por especies de baja palatabilidad o la simplificación de la composición botánica (Curry y Hacker, 1990). En el presente estudio se aborda el primero de ellos. A pesar de la abundante bibliografía disponible en lo que a técnicas se refiere, la evaluación de áreas extensas resulta cara, tediosa y mas apropiada para investigación que para programas de evaluación de gran alcance. La técnica de estima visual supone un método barato y relativamente fácil para valorar el nivel de uso de las especies leñosas, aunque carece de precisión y niveles verificables de confianza estadística si no se emplea una muestra suficientemente grande (Pitt y Schwab, 1990).

Ante la evidencia de la degradación del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas, traducida en disminución de especies pascicolas, expansión de arbustos no apetecibles, regresión de endemismos, problemas sanitarios asociados a la subnutrición en algunos herbívoros (cabra montes), fenómenos erosivos, etc, motivados en buena medida por la elevada densidad de herbívoros, junto con otros factores concurrentes analizados por Herrera (1990), parece adecuado valorar la extensión y el grado actual de degradación en las diferentes zonas del mismo, así como definir indicadores de este proceso.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha realizado en el Coto Nacional, donde se encuentran presentes cuatro especies de herbívoros silvestres (cabra, ciervo, muflón y gamo) y dos domésticas (ovino y caprino). Con objeto de valorar su incidencia sobre el estrato leñoso, proponemos el empleo de la técnica de estimación visual de Hobson (1989), modificada, que pondera la media aritmítica de la estima de uso de un número suficiente de arbustos. En la citada técnica se

considera impracticable la distinción visual de más de cinco niveles de utilización, por lo que, para simplificar, se requiere emplazar al especimen en una de las cinco clases que aparecen en la Tabla I, donde se recoge el grado de ramoneo, expresado en porcentaje, que sufren las especies mas apetecidas por el ganado, y refleja el nivel de uso de la zona.

A lo largo de recorridos lineales se han valorado especímenes, de las especies descritas, en cualquier fase de desarrollo, exceptuando los que no poseen biomasa ramoneable por debajo de dos metros. El número mínimo de observaciones por paraje y especie ha sido de 40, realizadas antes del comienzo del rebrote primaveral del año 1991. Este índice se ha aplicado sobre diez especies: *Arbutus unedo* (AU), *Crataegus monogyna* (CM), *Juniperus communis* (JC), *Juniperus oxycedrus* (JO), *Phillyrea angustifolia* (FA), *Phillyrea latifolia* (FL), *Pistacia lentiscus* (PL), *Pistacia terebinthus* (PT), *Quercus faginea* (QF) y *Quercus rotundifolia* (QR). Se han evaluado doce parajes dentro del Coto Nacional conocidos toponímicamente como Borosa, Cabañas, Nava de la Corrihuela, Durillo, Fuente del Oso, Fuente del Roble, Guadalentin, Mojoque, Puerto de las Palomas, Fuente del Pino, Quemado y Roblehondo.

Tabla I. Valoración por índice del grado de uso de especies leñosas

TIPO	DESCRIPCION	PORCENTAJE
1	Ligeramente ramoneado	< 5
2	Moderadamente ramoneado	6-15
3	Medianamente ramoneado	16-30
4	Fuertemente ramoneado	31-50
5	Severamente ramoneado	> 51

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la Tabla II reflejan diferencias significativas en los grados de consumo de especies leñosas valorados mediante índices, ya que se agrupan las especies más apetecibles (b) (FL, QF y QR), las de consumo intermedio (ab) (CM, PT, AU, JO, PL) y, finalmente, las de menor consumo (a) (FA y JC).

Aunque el uso que los herbívoros hacen de una especie está claramente relacionado con su densidad, parece evidente que cuando se encuentra presente FL, es ésta la especie más buscada, seguida por QR que, dada su mayor ubicuidad en el Parque, es probablemente el mejor indicador del nivel de uso (Montoya, 1991).

Tabla II. Indices de uso de leñosas

	zonas												
ESPECIE	BORO	CABA	CORR	CHOZ	FOSO	FROB	GUAD	MOJO	PALO	FPIN	QUEM	ROBL	Media
A.unedo	2.2												2.2ab
C. monogyna			2.2		1.2	3.1	2.0	2.0	3.9	2.5	1.2	3.9	2.4ab
Ph. angustifolia	1.1												1.1a
Ph. latifolia	2.9		4.3					4.0			3.9	4.2	3.9b
J. communis		0.8											0.8a
J. oxycedrus	2.5		1.5	1.5	1.4	1.6		0.2	3.4	0.9		0.9	1.5ab
P. lentiscus	1.0										1.2		1.3ab
P. terebinthus			2.0	2.5	1.2			2.3	2.5		2.5	3.5	2.4ab
Q. faginea	2.8		4.0	4.0			3.8	3.8	4.6		1.5	3.4	3.5b
Q. rotundifolia	2.8		3.4	2.8	3.3	3.5	2.3	3.5	4.7	2.7	2.3	3.6	3.2b
Media	2.2ab	0.8a	2.9bc	2.3bc	1.8a	2.7bc	2.7bc	2.5bc	3.8c	2.0ab	2.1ab	3.4c	

Nombres completos de las zonas:
BORO (Borosa); CABA (Cabañas); CORR (Nava de Corrihuela); CHOZ (Chozuelas); FOSO (Fuente del Oso); FROB (Fuente del Roble); GUAD (Guadalentin); MOJO (Mojoque); PALO (Puerto Palomas); FPIN (Fuente del Pino); QUEM (Quemado); ROBL (Roblehondo)

Así mismo se observan diferencias significativas entre lugares, con severo impacto en el Puerto de las Palomas y Roblehondo, niveles elevados de ramoneo que afectan a la Nava de la Corrihuela, Fuente del Roble, Guadalentin, Mojoque y Chozuelas, un tercer grupo con índices moderados, en el Borosa, Quemado y Fuente del Pino, y un último grupo donde se aprecia una muy reducida expresión del ramoneo, en la Fuente del Oso y el Cabañas. Este último caso merece ser considerado aparte; como representante del piso oromediterráneo, no aparece como degradado a nivel de estrato leñoso sencillamente porque no posee especies leñosas apetecibles.

Por otro lado, debe destacarse que el JO, desdeñado en casi todos los lugares, presenta un elevado consumo en el Puerto de Palomas, lugar donde, junto con Roblehondo, se observan los mayores índices medios. Si se tiene en cuenta que los índices de estas zonas se encuentran entre 3.4 y 4.7 (ramoneo del 25 al 45% de la biomasa), cabe afirmar que su nivel de capacidad de carga ganadera está ampliamente rebasada.

En Mojoque y Fuente del Roble, lugares ubicados en la Reserva de Bujaraiza, los índices son intermedios para las especies medianamente apetecibles, pero representan entre el 16 y el 30% de la biomasa para especies como CM, QR y QF. Estos niveles, aún siendo de menor entidad que en las zonas antes descritas, apuntan en idéntica dirección.

Dichos datos reflejan, a falta de un estudio de mayor alcance, una imagen preocupante del estado de las comunidades vegetales en parajes representativos de gran extensión y/o singularidad en el Parque como consecuencia del exceso de carga ganadera.

BIBLIOGRAFIA

CURRY, P.J.; HACKER, R.B. 1990. Can pastoral grazing management satisfy endorsed conservation objetives in Arid Western Australia? *Journal of enviroment management*. 30, pp. 295-320.

HERRERA, C.M. 1990. Enseñanzas de un iceberg (Parque Natural de Cazorla). *Quercus*, 50, pp. 17-21.

HOBSON, F.O. 1989. An ocular technique for estimation utilization of karoo bushes. *Tydsjrif Weidingsveren*. S. Afr. 6 (3), pp. 114-120.

MONTOYA, J.M. 1991. El pastoreo del venado en la mancha mediterrßnea. *XXXI Reunión Científica de la SEEP*. Murcia.

PITT, M.D.; SCHWAB, F.E. 1990. Assessment of a double-sampling technique for estimating browse biomass. *Journal Wildlife Management*. 54 (2), pp. 342-348.

TUBBS, C. 1981. The ecology of the Forest. *Explore the New Forest* (Ed. by Small), pp. 18-21.

VAN WIEREN, S.E. 1989. *The management of populations of large mammals.* The scientific management of temperate comunities for conservation. The 31st syposium of the British Ecological Socity (Ed. by Spellerberg, Goldsmith & Morris), pp. 103-127

INFLUENCE OF HERBIVOROUS IN DIFFERENT LIGNEOUS SPECIES IN THE SIERRA OF CAZORLA, SEGURA AND LAS VILLAS NATURAL PARK

SUMMARY:

A subjective ocular estimation technique is used to study the ligneous species utilization by the herbivorous of the Sierra of Cazorla, Segura and Las Villas Natural Park. The disminution of the foliar cover is employed like degradation index of the vegetation and so, in this way the carrying capacity of range for every area is determinated.

KEY WORD: conservation, management, subjective estimation, browse

FECHAS DE CONCEPCIÓN EN RELACIÓN CON LA EDAD Y LA CONDICIÓN CORPORAL DE LA POBLACIÓN DE CIERVOS DE QUINTOS DE MORA (MONTES DE TOLEDO, TOLEDO)

SANZ DE LA TORRE, V.(1); RODRIGUEZ VIGAL, C.(2)
(1) Olivar de Cobisa nº58, 45111 Toledo. (2) I.C.O.N.A. Costanilla de San Lázaro nº3, 45003 Toledo.

RESUMEN

A partir del peso de 356 fetos recolectados de 735 hembras de ciervo (Cervus elaphus, L.) en la población de Quintos de Mora, hemos podido determinar la edad en días de cada feto, desarrollando la función

$W^{1/3} = a\,(t\text{-}to)$, donde W es el peso del feto, a la velocidad específica de crecimiento fetal, to el periodo fetal en que el crecimiento es insignificante y t el periodo de gestación, todos en días; se establece así el periodo de celo entre principios de septiembre a principios de diciembre, con un máximo de cubriciones del 29 de septiembre al 5 de octubre, y el periodo de nacimientos entre finales de abril a principios de agosto, encontrando un máximo del 20 al 26 de mayo. La condición corporal es el principal "factor secundario" que influye sobre las fechas de concepción, existiendo entre ambos una correlación positiva.

PALABRAS CLAVE Ciervo. Montes de Toledo. Fetos. Condición corporal.

INTRODUCCION

Los periodos de celo y de parto han sido estimados en diversas poblaciones de ungulados, tomando como base la edad de los fetos que han sido datados según los cambios morfológicos que se producen durante su desarrollo o el ajuste de alguna de sus variables a una función de crecimiento (Mitchell y Lincoln, 1973; Fandos, 1986-87; Vigal y Fandos, 1989; Hugget y Widdas, 1951; Salwasser y Holl, 1979).

Pretendemos estimar la edad de cada uno de los fetos de las ciervas en días a partir del peso de cada uno de ellos y en base a la misma determinar de forma aproximada la fecha en que fueron concebidos y la de su hipotético parto. También queremos examinar las fechas de concepción en relación con los posibles factores que pueden influir sobre ellas. Se ha confirmado experimentalmente que el fotoperiodo es el principal factor que afecta al ciclo sexual del ciervo (Jaczewski, 1954 y Goss, 1969 en Mitchell y Lincoln, 1973). Existen varios factores secundarios que afectan al ciclo reproductivo. En este trabajo se consideran los efectos de la edad y la condición corporal de las hembras de ciervo (Cervus elaphus, L.) en la población de Quintos de Mora.

El área de estudio Quintos de Mora, ubicada en el término municipal de Los Yébenes (Toledo) es una finca estatal gestionada por el ICONA, de 6862 has, cercadas en su totalidad. Se encuentra dentro de un bioclima mesomediterráneo, presentándose Sanguisorbo-Quercetum suberis quercetosum rotundifoliae en umbrías, mientras que en las vaguadas penetra el Arbuto unedi-Querceto pyrenaicae. En la raña confluyen manchas de quercíneas y extensos rodales de coníferas (Pinus pinaster, P. pinea y P. halepensis) repoblados en su mayoría.

MATERIAL Y METODOS

El material utilizado para llevar a cabo el estudio consistió en 735 ciervas capturadas en los descastes realizados en las temporadas de caza (octubre 1988 a marzo 1992).

Las hembras preñadas ascendían a 356 y presentaban un único feto. Estos, una vez separados de la placenta, fueron pesados. A partir de este peso se estimaron las fechas de concepción .

Para el cálculo de la edad en días de los fetos de ciervo hemos utilizado la fórmula de Hugget y Widdas (1951):

$$W^{1/3} = a\,(t\text{-}to)$$

donde (W) es el peso del feto, (a) la velocidad específica de crecimiento

fetal, (to) es el periodo fetal donde el crecimiento es insignificante y (t) es el tiempo de gestación en días.

El tiempo de gestación ha sido estimado en 233 días (Brelurut et al., 1973, así como por Mitchell y Lincoln (1.973). El peso al nacer ha sido obtenido a partir de 10 individuos encontrados recién nacidos en Quintos de Mora , siendo el peso medio de esta muestra de 8.500 g.

A partir de estos datos calculamos el periodo fetal en el que el crecimiento es insignificante (to) según el modelo usado para la estima de la edad fetal para ciervos realizado por Mitchell y Lincoln (1.973).

$$to = 0.146 * \text{gestación total}$$
$$to = 0.146 * 233 \text{ días} = 34 \text{ días}$$

y la velocidad específica de crecimiento fetal (a)

$$a = \frac{W^{1/3}}{t - to} \quad ; \quad a = \frac{8.500^{1/3}}{233 - 34} = 0.103$$

La edad de cada uno de los fetos junto con la fecha de captura de la madre, permiten extrapolar la fecha de su concepción y la del hipotético parto.

La edad de las hembras fue determinada mediante la técnica de erupción y desgaste dentario (Lowe, 1967) y por las líneas de cemento dentario del primer incisivo (Grue and Jensen, 1979; Matson, 1981.)

Para el presente trabajo se utilizaron las siguientes clases de edad: gabarronas (1 año), jóvenes (2-4 años), adultas (5-10 años) y viejas (mayores de 11 años). Estas clases corresponden a los periodos de crecimiento y desarrollo (gabarronas y jóvenes), máximo tamaño y condición (adultos) y declive (viejos).

La condición corporal se fijó mediante el peso del animal sin digestivo.

Las hembras se clasificaron en "**lactantes**" (si tienen leche o si van acompañadas por un gabato) o "**no lactantes**" (no tienen leche o no van acompañadas por un gabato). Esta clasificación nos da idea de la reciente historia de reproducción de las ciervas, aunque puede existir alguna hembra clasificada como "no lactante" que haya perdido su gabato (muerto al nacer, cazado,...).

RESULTADOS

Periodos de celo

En la figura 1 se representan los histogramas de frecuencias de las fechas de concepción e hipotéticos partos de los fetos de nuestra muestra, datados según el crecimiento de la función $W^{1/3} = a\ (t\text{-}to)$, agrupados en intervalos de una semana.

Comprobamos que el celo tiene una duración máxima de 93 días, que las cubriciones ocurren entre principios de septiembre a principios de diciembre, siendo estos periodos fluctuantes según los años y con un máximo de intensidad en la semana del 29 de septiembre al 5 de octubre.

Epoca de nacimientos

La época de partos también es estacional y se puede comprobar con las fechas de concepción y el tiempo de gestación.

El periodo de partos previsto transcurriría entre finales de abril hasta principios de agosto, encontrando un máximo en la semana del 20 al 26 de mayo. Estos datos corroboran las obsevaciones de campo.

Periodo de fertilidad de las hembras en la población de Quintos de Mora:

Teniendo en cuenta que durante los meses de octubre, noviembre y diciembre el feto puede no ser visible (esto ocurre en el periodo to), como se puede comprobar en la tabla (1) donde el porcentaje de hembras con feto es sensiblemente inferior a los meses posteriores, sólo hemos tenido en cuenta las hembras cazadas a partir del 1 de enero (Fig. 2)

La madurez sexual se alcanza de los 16 a los 18 meses de edad y se extiende hasta los 15 años. El 21 % de las gabarronas cazadas estaban preñadas. Las máximas tasas de fertilidad se dieron desde los 3 a los 10 años.

Factores que afectan a la fecha de concepción (edad y lactación)

En la tabla 2 mostramos las fechas de concepción de las diferentes clases de edad de las hembras de nuestra población. En las hembras de primer año las fechas de concepción se concentran en un periodo más corto y retrasado con respecto a las jóvenes y las adultas, en las viejas dicho periodo se extiende más y se retrasa con respecto a la población adulta, no observándose diferencias entre las lactantes y no lactantes.

Realizamos un análisis de componentes principales de los siguientes factores secundarios: clase de edad (de 0 a 15 años), lactación (si o no), existencia o no de feto, peso sin digestivo (como condición corporal) y también hemos tenido en cuenta la temporada en que fueron capturadas las

hembras (1988/89, 1989/90, 1990/91 y 1991/92 de octubre a febrero). Para hembras preñadas hemos hallado que la fecha de concepción está correlacionada inversamente con la condición corporal, es decir: la fecha de concepción es más temprana cuanto mayor sea el peso sin digestivo de la madre ($r = -0.1478$, $p = 0.0062$, $n = 341$). Sin embargo la fecha de concepción no se relaciona con la temporada ($r = -0.0519$, $p = 0.3385$, $n = 341$).

Se correlacionan inversamente la existencia de fetos con la lactación ($r = -0.1106$, $p = 0.0044$, $n = 341$).

CONCLUSIONES Y DISCUSION

En Quintos de Mora las fechas de concepción se encuentran entre principios de septiembre a principios de diciembre, el pico de concepciones se produce entre finales de septiembre y principios de octubre.

En este estudio, hemos aplicado especial interés a los llamados "factores secundarios" que influyen en el modelo de reproducción. La condición corporal de las hembras refleja la historia de cría, así como las condiciones del hábitat. Las diferencias entre los modelos de concepción entre hembras no lactantes y hembras lactantes y las fluctuaciones anuales se explican en términos de condición corporal.

La correlación entre las fechas de concepción y la condición corporal es significativa mostrando un amplio rango de diferencias. Estas fluctuaciones pueden ser explicadas bien por la época del año o la diferente temporada en que fueron cazadas las hembras, (entre el peso sin digestivo de las hembras y la diferente temporada de caza existe correlación ($r = 0.1431$, $p = 0.0081$, $n = 342$)).

Mitchell y Lincoln (1973), consideran que las ciervas con pobre condición corporal tienden a preñarse tarde o nunca. Estos fallos en la concepción los explican como ovulaciones muy tardías, cuando los machos ya no están en celo o bien que estas hembras no ovulen. Las hembras parecen perder condición durante la gestación y la lactación, así concepciones sucesivas podrían llevar a que estas fueran más tardías e incluso hasta que fallaran las ovulaciones. Así hembras que fallan en la concepción, recuperan la condición corporal y aumenta la probabilidad de parir al año siguiente. Tanto los efectos de la condición corporal como que la hembra esté preñada tiene una significación adadptativa en medios fuertemente estacionales y hábitat pobres. Los nacimientos tardíos son claramente desventajosos, así como las reducidas tasas de concepción son favorables para la supervivencia de la población adulta. Estos mecanismos se han comprobado en ciervos en cautividad (Guiness, Lincoln y Short, 1971).

FECHAS DE CONCEPCION Y NACIMIENTOS
1988-91

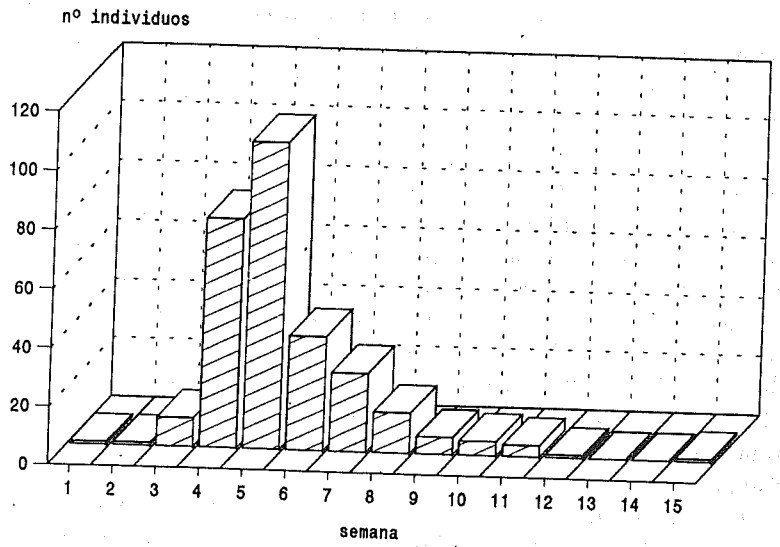


Fig. 1. Histograma de frecuencias de las fechas de concepción de los fetos e hipotéticos partos

Tabla 1. Porcentaje de hembras con feto visible durante la temporada de caza

MES CAPTURA	SELECTIVAS	PREÑADAS	%
Septiembre	8	0	0
Octubre	119	14	11.77
Noviembre	147	71	48.30
Diciembre	113	67	50.30
Enero	184	129	70.11
Febrero	74	58	78.38

SEMANA	CONCEPCION	NACIMIENTOS
1	01 Sep - 07 Sep	22 Abr - 28 Abr
2	08 Sep - 14 Sep	29 Abr - 05 May
3	15 Sep - 21 Sep	06 May - 12 May
4	22 Sep - 28 Sep	13 May - 19 May
5	29 Sep - 05 Oct	20 May - 26 May
6	06 Oct - 12 Oct	27 May - 02 Jun
7	13 Oct - 19 Oct	03 Jun - 09 Jun
8	20 Oct - 26 Oct	10 Jun - 16 Jun
9	27 Oct - 02 Nov	17 Jun - 23 Jun
10	03 Nov - 09 Nov	24 Jun - 30 Jun
11	10 Nov - 16 Nov	01 Jul - 07 Jul
12	17 Nov - 23 Nov	08 Jul - 14 Jul
13	24 Nov - 30 Nov	15 Jul - 21 Jul
14	01 Dic - 07 Dic	22 Jul - 28 Jul
15	08 Dic - 14 Dic	29 Jul - 04 Ago

HEMBRAS SELECTIVAS
Enero-Marzo

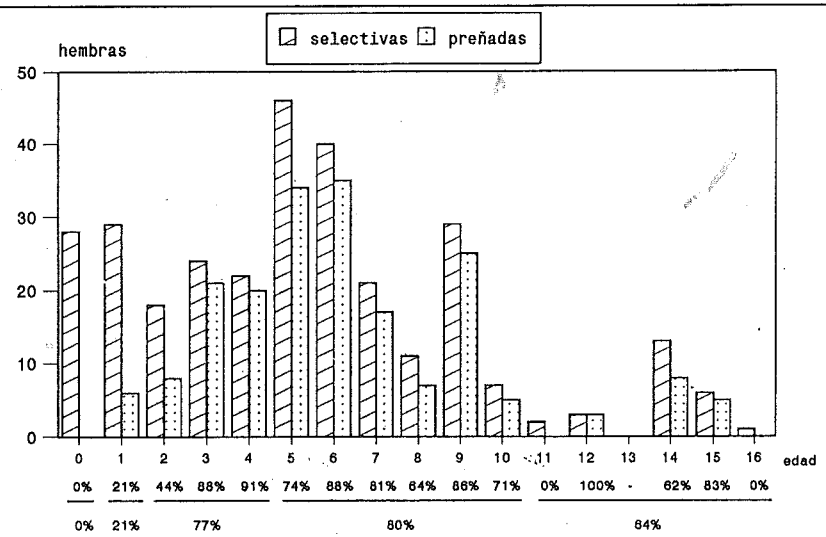


Fig. 2. Proporción de hembras preñadas por clase de edad

Tabla 2. Fechas de concepción en las diferentes clases de edad en las hembras de la población de Quintos de Mora

	NO LACTANTES			LACTANTES		
EDAD años	Primera	Media	Ultima	Primera	Media	Ultima
1	4 Oct.	16 Oct. n=5	12 Nov.	-	-	-
2-4	22 Sep.	4-5 Oct. n=8	27 Nov.	27 Sep.	2 Oct. n=10	20 Oct
5-10	15 Sep.	30 Sep. n=125	5 Nov.	20 Sep.	26 Sep. n=50	6 Nov.
11-15	21 Sep. *(5 Sep.)	6 Oct. n=13	8 Dic.	23 Sep.	6 Oct. n=7	6 Nov.

* *Una única excepción el 5 de septiembre*

BIBLIOGRAFIA

BRELURUT, A.; PINGARD, A., THERIEZ, M. 1990. *Le cerf et son élevage*. INRA. 147, rue de l'Université, 75007 Paris.

FANDOS, P. 1987. Croissance et développement foetal du bouquetin de Cazorla (Espagne). *Mammalia*, t. 51, nº 4, 579-585.

GRUE, H; JENSEN, B. 1979. Review of the formation of incremental lines in tooth cementum of terrestrial mammals. *Dan. Rev. Game Biol.* vol.11 nº3:1-47.

GUINNESS, F.; LINCOLN, G. A.; SHORT, R.V. 1971. The reproductive cycle of the female Red deer, *Cervus elaphus*, L. *J. Reprod. Fert.* 27: 427-438.

HUGGETT, A. St. G.; WIDDAS, W. F. 1951. The relationship between mammalian foetal weight and conception age. *J. Physiol., Lond.* 114: 306-317.LOWE, V. P. W. 1967. Teeth as indicators of age with special reference to Red deer of known age from Rhum. *J. Zool., Lond.* 152: 137-153.

MATSON, G. 1981. *Workbook for cementum analysis*. Matson's Milltown, Montana 59851.

MITCHELL, B.; LINCOLN, G.A. 1973. Conception dates in relation to age and condition in two populations of Red deer in Scotland. *J. Zool., Lond.* (173), 141-152.

SALWASSER, H.; HOLL, S. A. 1979. Estimating fetus age and breeding and fawning periods in the North Kings River Deer Herd. *Calif. Fish Game,* 65: 159-165.

VIGAL, C.; FANDOS, P. 1989. Estimación de la edad de los fetos y de los periodos de celo y parto en la Cabra montes de Gredos. *Graellsia*, 45: 31-34.

Conception dates in relation to age and condition of Red deer in Quintos de Mora population (monte de Toledo, Toledo).

CONCEPTION DATES AS RELATED TO AGE AND BODY CONDITION OF RED DEER FEMALES IN LOS QUINTOS DE MORA (MONTES DE TOLEDO, TOLEDO).

SUMMARY

Fetal age has been determined, in days, for a 356 fetuses sample coming from 735 red deer (Cervus elaphus L.) females

in Los Quintos de Mora (Montes de Toledo, Toledo) through the equation $W^{1/3} = a(t-to)$, where W is the fetus weight, a the fetal specific growth speed, to the fetal period when growht is negligible and t the gestation perio, in days. This way, conception dates have been established between early September and early December, with a peak between September the 29th and October, the 5th.. The fawning period takes place between late April and early August, with a peak between May the 20th and May the 26th. Body condition is the most important secondary factor afectinf conception date and shows a positive correlation with it.

KEY WORD: Red deer. Fetus. Montes de Toledo. Body condition.

EVOLUCIÓN DE LA TASA DE PARTOS Y DE LA PROLIFICIDAD DE OVEJAS ROMANOV X MERINA SOMETIDAS A PARIDERA CONTINUA

DAZA, A.; BUXADE, C.; RIVERO, J.
Departamento de Producción Animal. E.T.S.I.A.
Universidad Politécnica de Madrid

RESUMEN

Se han controlado 41.942 partos de ovejas Romanov x Merino durante 6 años ganaderos -1986-87 a 1991-92-. Se ha observado una disminución de la tasa de partos en los meses de Julio y Agosto -cubriciones en Febrero y Marzo- apariciendo una nueva reducción de Enero a Marzo derivada de la existencia de un número importante de ovejas previamente cubiertas durante la primavera y comienzo del verano.

La prolificidad máxima se obtuvo con cubriciones de Otoño -1,76 corderos/parto- y la mínima con montas de Febrero a Julio -de 1,59 a 1,69-.La tasa de fecundidad prácticamente evoluciona en el mismo sentido que el porcentaje de partos obteniéndose el valor máximo con las cubriciones de Noviembre y el mínimo con las de Septiembre.

PALABRAS CLAVE: Romanov x Merina, paridera continua, evolución, fertilidad, prolificidad, fecundidad.

INTRODUCCION

La oveja es una reproductora cuya actividad ovárica está influída por las variaciones del fotoperído. En nuestras latitudes se observa una reducción de la frecuencia de aparición de celos en los meses de invierno y primavera reanudándose la actividad sexual al comienzo del verano para alcanzar el máximo en los meses de otoño. Aunque en la frecuencia de ovulación el fotoperíodo es un factor determinante otros factores como el nivel nutritivo y el efecto macho inciden también sobre ella adelantándose la estación sexual o incrementàndose la frecuencia de celos en primavera.

Las razas autóctonas españolas, de origen mediterráneo, tienen una tendencia marcada a la no estacionalidad dándose además la circunstancia de que muchas ovejas son poliéstricas, ovulando durante todo el año con independencia de los factores estacionales.

El presente trabajo estudia la evolución mensual del porcentaje de partos y de la prolificidad de ovejas Romanov x Merina explotadas en régimen semiextensivo.

MATERIAL Y METODOS

Se han estudiado 41.942 partos en un rebaño de ovejas Romanov x Merina acontecidos durante 6 años consecutivos -1986-87 a 1991-92-.

El tamaño del rebaño se fué incrementando con los años pasando de 2.603 ovejas en 1986-87 a 7.675 en 1991-92. La evolución del tamaño del hato corresponde a la del rebaño D previamente considerado en otro trabajo (Buxadé et al 1993).

Los datos recabados han sido el número de partos y la cantidad de corderos nacidos mes a mes así como la frecuencia de partos múltiples durante las campañas 1990-91 y 1991-92.

Los machos, de raza Charmoise, permanecian en el rebaño durante todo el ciclo reproductivo excepto en el último mes de gestación y primero de lactación tras el cual se introducían en el rebaño en una proporción de un 10% para lograr respuesta al efecto macho. Se trata por tanto de una monta casi continua.

La zona de explotación del rebaño, el manejo de la reproducción, la alimentación complementaria recibida y los tratamientos sanitarios aplicados han sido previamente descritos (Buxadé et al 1993).

La comparación entre años de la tasa de partos múltiples se ha realizado mediante la prueba X^2 restringida a un grado de libertad (Yates, 1937).

TABLA 1 EVOLUCION DE LA TASA DE PARTOS DE LA PROLIFICIDAD Y EL NUMERO DE CORDEROS NACIDOS SEGUN EL MES DE CUBRICION

MES DE CUBRICION	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Media Mensual
% PARTOS	9,79	12,78	8,41	11,16	7,56	2,50	7,34	12,80	7,77	7,63	6,56	5,70	8,33
PROLIFICIDAD	1,69	1,68	1,61	1,59	1,66	1,72	1,76	1,76	1,76	1,75	1,66	1,59	1,68
% Corderos nacidos	9,9	12,7	8,0	10,6	7,5	2,5	7,8	13,5	8,0	6,5	7,7	5,3	8,33
Mes de parto	Septiembre	Octubre	Noviem.	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	

TABLA 2. FRECUENCIA DE PARTOS MULTIPLES EN OVEJAS ROMANOV x MERINA

AÑO	N	P.S (%)	P.D (%)	P.T (%)	P.C (%)
1990 - 91	6460	37,46[a]	56,47[a]	6,07[a]	0
1991 - 92	7675	41,87[a]	52,26[a]	5,87[a]	0

N = nº de ovejas; PS = parto simple; P.D = parto doble; PT = parto triple; P.C = parto cuádruple

RESULTADOS

En la Tabla 1 presentamos la evolución mensual de la tasa de partos de la prolificidad y del porcentaje mensual de corderos nacidos. De ella se infiere una reducción de la tasa de partos en Julio y Agosto -cubriciones en Febrero y Marzo- y una nueva caída de Enero a Marzo -cubriciones Agosto-Octubre.

Las cubriciones de Abril a Junio suponen un porcentaje de partos del 31% lo cual da una idea de la respuesta obtenida al efecto macho en primavera. Como quiera que de Abril a Junio un 41,16% de ovejas quedan gestantes parece lógico encontrarse con tasas de cubrición bajas en los meses siguientes -Agosto-Octubre- recuperándose posteriormente -20,6% en Noviembre-Diciembre- al quedar cubiertas nuevamente un porcentaje elevado de reproductoras que se destentan en Otoño.

La prolificidades máximas se obtienen con montas de Septiembre a Enero y las mínimas de Febrero a Agosto correspondiendo los valores más bajos a cubriciones de Marzo y Julio -1,59 corderos/parto-.

La tasa de corderos nacidos sigue prácticamente una evolución paralela a la de partos sufriendo así mismo cierta depresión con las montas de Enero a Marzo.

Aunque no ha sido posible obtener el número de ovejas puestas a cubrición mes por mes puesto que se trata de una cubrición prácticamente continua a tenor de los resultados obtenidos parece que las ovejas Romanov x Merina reducen su actividad ovárica de Enero a Marzo.

La Tabla 2 presenta la frecuencia de partos múltiples en 2 años consecutivos 1990-91 y 1991-92 no dándose diferencias significativas según año y obteniéndose una baja tasa de partos triples.

DISCUSION

En distintas experiencias realizadas en España se ha demostrado que la introducción de 50% de sangre Romanov no modifica sustancialmente la estacionalidad sexual de nuestras razas autóctonas (Valls, 1979, Marín et al 1983, Sierra, 1989a) mejorándose en cambio la precocidad sexual y la prolificidad.

En lo que concierne a la distribución mensual del porcentaje de partos los resultados de nuestro trabajo son prácticamente similares a los encontrados por Gabiña (1989) en dos rebaños de ovejas Rasa Aragonesas sometidos a monta contínua. La depresión característica de la monta de Febrero-Marzo y la posterior recuperación de las cubriciones de Mayo se hacen patentes, apareciendo un nuevo descenso de la tasa de partos de Marzo a Mayo que nuestro caso se adelanta a Febrero-Marzo.

En ovejas Ansotanas, Segureñas y Romanov x Xisqueta (Marín et al 1983) el intervalo entre partos se alarga después de partos de Noviembre a Enero y se minimiza tras partos en Agosto estando estos resultados en la línea de los observados en nuestro estudio dado el bajo porcentaje de partos que obtenemos en Julio y Agosto, unos 8 meses después, (12,26%) y la tasa elevada de Abril (12,80%).

La estacionalidad reproductiva de la oveja Ripollesa va desde Enero a Marzo (Miro 1989) derivando en una estacionalidad productiva de Junio a Agosto resultados también coincidentes con los nuestros.

En lo que respecta a la prolificidad el efecto positivo del fotoperíodo se hace notar en las cubriciones de Otoño (Octubre-Diciembre) observándose una depresión de esta variable en las montas de Febrero a Julio. La variación estacional de la prolificidad es similar a la encontrada en ovejas Rasas Aragonesas, (Pérez y Valls 1977; Marín, et al 1983, Gil et al, 1989; Occon, 1989) Romanov x Rasa, Salz, (Sierra, 1985), Segureñas (Cruz Mira y Cruz Salcedo, 1992), Merinas y Romanov x Merina tratadas con hormonas (González et al 1986), Ripollesa (Miro, 1989) Lacha (Urarte, 1989). El descenso observado en cubriciones de Junio y Julio, aspecto no observado por otros autores, puede deberse a factores nutricionales que hayan disminuido la tasa de ovulación o a factores climáticos que hayan incrementado la mortalidad embrionaria.

La inexistencia de partos cuátruples y el escaso porcentaje de triples -6,07% y 5,87% en los años 90-91 y 91-92 respectivamente- son aspectos favorables debido a que supone una reducción de las necesidades de suplementación y de mano de obra así como una disminución de la mortalidad de corderos (Valls, 1983).

Se puede pues sugerir que las ovejas Romanov x Merina muestran una estacionalidad parecida a la de las razas puras autóctonas españolas y una prolificidad superior en un 40%-50% debiéndose señalar que los valores de esta variable son ligeramente más bajos que los encontrados para la Romanov x Rasa Aragonesa en un conjunto de experiencias revisadas por Sierra (1989b) probablemente debido al efecto de la sangre Merina y al tratarse de un gran rebaño comercial explotado en condiciones semiextensivas con un manejo menos esmerado que el que generalmente se aplica en las estaciones experimentales.

BIBLIOGRAFIA

BUXADE, C; DAZA, A; RIVERO, J. 1993. Resultados reproductivos de ovejas Merinas y Romanov x Merina explotadas en régimen semiextensivo. XXXIII Reunión Científica SEEP Ciudad Real.

CRUZ MIRA, M; CRUZ SALCEDO, J.M. 1992. Caracteres reproductivos en Producción de ovino Segureño, Rev. Ovis nº 20, 35-49.
GABINA, D. 1989. Selección de los caracteres de reproducción en Mejora genética (I). Rev. Ovis, 3: 21-51.
GIL, L; FALCETO. M.V; ESPINOSA, E; JOSA, A. 1989. Valoración de la actividad ovárica anual en la raza Rasa Aragonesa a través del examen postmorten. ITEA. Vol. Extra, nº 9, 304-306.
GONZALEZ, J; ESPEJO, M; SERRANO, J; ALVAREZ, J. 1986. Intensificación del ritmo de partos mediante la utilización de técnicas de control del ciclo sexual en ovejas Merinas y sus cruces por Romanov ITEA, 66: 43-52.
MARIN, M.D; GABIÑA, D; DIEZ, R. 1983. Análisis de los datos obtenidos por un control de producciones ovinas en Aragón I. Resultados de reproducción y estimación de efectos ambientales. Anales del INIA. Serie Ganadera, 18: 83-112.
MIRO, J. 1989. Distribución mensual, durante 6 años de la producción de la oveja Ripollesa y su control mediante métodos de control reproductivo ITEA. Vol. Extra, nº 9, 295-297.
OCCON, A. 1989. Prolificidad media de la raza Rasa Aragonesa en sistemas de 3 partos cada 2 años y semicontínuos: Factores ambientales que la modifican ITEA. Vol. Extra. nº 9: 289-291.
PEREZ ALMERO, J.L; VALLS, M. 1977. El control de producciones del Servicio de Mejora Ovina d ela Excma. Diputación Provincial de Zaragoza. Metodología y primeros resultados, 150 pp. INIA. Zaragoza.
SIERRA, I. 1985. La raza sintética. Salz Monografía ONE. Ovino, 53-60.
SIERRA, I. 1989a. La raza ovina Salz. Ed. Ibercaja 95 pp.
SIERRA, I. 1989b. Cruzamiento en la especie ovina 21-73. En Mejora genética (II). Rev. Ovis, 4, 21-73.
URARTE, E. 1989. La raza Latxa: Sistemas de producción y características reproductivas. Tesis Doctoral. Gobierno Vasco. Dpto. de Agricultura y Pesca.
VALLS, M. 1979. Informe general del programa razas prolíferas, 65 pp. INIA. Zaragoza.
VALLS, M. 1983. Características productivas de las razas "Romanov" y "Finesa" explotadas conjuntamente en España. Anales del INIA. Serie Ganadera, 18: 63-81.
YATES, F. 1937. The desing and analysis of factorial experiments. Tech Com. nº 35. Imperial Bureau of Soil Science.

EVOLUTION OF THE LAMBINGS RATE AND PROLIFICALY OF ROMANOV x MERINA EWES SUBJECT CONTINOUS LAMBING-TIME

SUMMARY

There have been controlled 41.942 lambings of Romanov x Merino sheep during 6 farming scasous: from 1986-87 to 1991-92. A decrease was oberved in the birth rate during the months of July and August -Mating in February and March - appearing a new reduction from Juanary to March derived of the existence of an important number of sheep previously mate in the existence of an important number of sheep previously mate in the spring and the beginning of the summer.

The highest prolificity was obtained in Automn matting - 1,76 lambs/delivery- and the lowest from February to July matting -from 1,59 to 1,69.

The fecundity rate practically develops in the same way that the delivery percentage obtaining its maximun in the November matting and its minimun in chose of September.

KEY WORD: Romanov x Merino sheep, Continous Lambing-time, Fertility, Evolutión, Prolificity, Fecundity.

PRODUCTIVIDAD NUMÉRICA DE CORDERAS ROMANOV X MERINA SEGÚN LA ESTACIÓN DE MONTA

RIVERO, J.; DAZA, A.; BUXADE, C.
Departamento de Producción Animal. E.T.S.I.A.
Universidad Politécnica de Madrid.

RESUMEN

Se han tomado datos de paridera, mortalidad de corderos y de destete de 2 lotes de corderas Romanov x Merina de distinto tamaño y edad cuyos períodos de monta eran de Julio a Diciembre y de Enero a Junio (lotes 1 y 2 respectivamente).

La fertilidad, prolificidad y productividad numérica del lote 1 fué 69,8%, 1,37 y 0,85. En el lote 2 los valores encontrados fueron 26,1%, 1,28 y 0,31 observándose un efecto conjunto significativo de la época de cubrición y de la edad sobre la productividad numérica de las corderas.

PALABRAS CLAVES: Romanov x Merina, corderas, resultados reproductivos, época de monta.

INTRODUCCION

Se admite generalmente que las corderas tienen unos resultados reproductivos peores que las ovejas adultas. En la revisión de Quirke, (1981) se señala que el menor rendimiento de la reproducción de corderas se debe a

un comportamiento sexual deficiente durante el período de monta, a celos hipoovulares, a fallos en la fertilización y a una mortalidad embrionaria y fetal elevadas.

La edad al primer parto, condicionada por la aparición de la pubertad, está influída por la época del nacimiento, la alimentación y por factores genéticos que interaccionan con los ambientales siendo posible adelantarla mediante el efecto macho (López Sebastian et al 1985; Falagan et al 1987).

La fecundidad de las corderas es posible mejorarla por cruzamiento (Sierra 1980), logrando un desarrollo corporal adecuado y programando la monta en una época de fotoperíodo favorable (González, 1986).

El presente trabajo tiene por objeto analizar el efecto de la época de cubrición sobre la productividad numérica de corderas Romanov x Merina explotadas en una finca en el sur de Extramadura.

MATERIAL Y METODOS

Se han recabado datos de paridera, mortalidad de corderos bajo la madre y de destete de 2 lotes heterogéneos en tamaño y edad de corderas Romanov x Merina procedentes del mismo rebaño y explotadas en la misma finca bajo análogo manejo alimenticio y sanitario a lo largo de las fases de cría y recría. El tamaño de cada lote viene expresado en la Tabla 1.

La fórmula de cría hasta los 70-80 días de edad fué análoga a la de los corderos de cebo: destete a los 45 días y alimentación posterior con voluminosos y concentrado en apriscos. Posteriormente las corderas salieron al pasto recibiendo una complementación diaria variable, según época del año y disponibilidades de 300-500 g de concentrado con el 14% de proteína bruta.

La monta se realizaba en cercas con moruecos Charmoise adultos (10% de machos) separadas las corderas de las ovejas para evitar competencias no deseadas.

El período de cubrición del lote 1 transcurrió durante el segundo semestre de 1990 (verano-otoño) y el del lote 2 a lo largo del primer semestre de 1991 (invierno-primavera). Las corderas del lote 2 se iban incluyendo progresivamente en el rebaño de cubrición cuando tenía 8-10 meses mientras que en el lote 1 la inclusión no se realizaba hasta el año de edad aunque en ambos lotes el desarrollo corporal de las futuras reproductoras se consideraba adecuado para la monta.

La época de nacimiento de las corderas del lote 1 correspondió practicamente al verano y otoño de 1989 y la del lote 2 al período Marzo-Octubre de 1990, recibiéndo durante esta fase una alimentación similar a la señalada para el período de recría.

Los valores de fertilidad, prolificidad, fecundidad, mortalidad y productividad numérica obtenidos se han comparado mediante la prueba X^2 restringida a un grado de libertad (Yates, 1937).

RESULTADOS Y DISCUSION

Según los resultados de la Tabla 1 en el lote de corderas cuya monta se realizó en verano- otoño -período favorable de fotoperíodo- se obtuvo una fertilidad, fecundidad y productividad numérica significativamente superiores ($P<0,01$) a las observadas en el lote cuya cubrición coincidió con el invierno-primavera -período desfavorable de fotoperíodo creciente- no detectándose entre lotes diferencias significativas de prolificidad -1,37 y 1,28 corderos/parto-.

Al efecto del fotoperíodo hay que unir la circunstancia de que las corderas del lote de monta en invierno-primavera llegaban al período de cubrición con una edad menor que los animales del lote que se apareaba en verano-otoño no habiendo sido posible separar el efecto de la estación de monta y de la edad de las corderas sobre sus resultados reproductivos aunque en nuestro estudio se demuestra los bajos resultados de fertilidad que se obtiene cuando se someten a corderas jóvenes a montas de invierno-primavera aunque hayan alcanzado un desarrollo corporal aceptable.

Nuestros resultados están en la línea de los encontrados por Sierra (1980), en Rasa Aragonesa y Romanov x Rasa aunque tal autor, previamente, obtuvo una prolificidad superior a la nuestra con cubriciones de otoño en las corderas cruzadas Romanov x Rasa (Sierra, 1979).

Con montas de otoño Marín et al (1983) constatan una mayor fertilidad que con montas en primavera o verano en corderas Rasas no evidenciando sin embargo diferencias de prolificidad.

En corderas Romanov estudiando 3 épocas de monta: Febrero, Junio y Octubre Valls (1983) observó fertilidades del 72%, 87% y 87% respectivamente diferencias menores que la detectada en nuestro estudio. Sin embargo González y Alvarez (1985) en corderas Merinas encuentran un efecto negativo de la cubrición precoz, efecto que se maximiza en animales cuyo período prepuberal coincide con una época de fotoperíodo creciente.

La escasa diferencia de prolificidad entre lotes puede ser explicada por el hecho probable de que en el lote de baja fertilidad -26,2%- las corderas que quedaron gestantes fueran las de mayor edad y desarrollo corporal sufriendo la tasa de ovulación una depresión poco significativa como consecuencia de la incidencia desfavorable del fotoperíodo de primavera.

Entre mortalidad de corderas reproductoras y mortalidad de corderos bajo la madre (Tabla 2) no se han destectado diferencias estadísticamente significativas entre lotes, aunque el lote de menor prolificidad tiende a generar

TABLA 1. PRODUCTIVIDAD NUMERICA DE CORDERAS ROMANOV x MERINA

LOTE	N	EPOCA DE MONTA	PARTOS TOTALES	PS	P.D	TOTAL CORDEROS	Fa (%)	P	Fe	M	PN
1	1871	VERANO OTOÑO	1396	826	480	1786	69,8[a]	1,37[a]	0,95[a]	197	0,85[a]
2	799	INVIERNO PRIMAVERA	209	150	59	268	26,1[b]	1,28[a]	0,33[b]	17	0,31[b]

N = número de corderas; PS = partos simples; PD = partos dobles; Fa = fertilidad; P = prolificidad; Fe = fecundidad Por columnas valores con distinto superíndice difieren P < 0,01

TABLA 2. MORTALIDAD DE REPRODUCTORAS Y EVOLUCION DE LA MORTALIDAD DE CORDEROS

LOTE	CORDERAS MALPARIDAS	CORDERAS MUERTAS	M_1	M_2	M_3	M_T	(%)
1	101 (5,4)	37 (1,98)	105 (5,9)	79 (4,7)	13 (0,008)	197	11,0[a]
2	9 (1,13)	1 (-)	-	15 5,6)	2 (0,007)	17	6,34[b]

( ) = % M_1 = corderos muertos el día del macimiento. M_2 = corderos muertos desde el 2º día hasta los 25 días. M_3 = corderos muertos desde los 25 días hasta el destete. M_T = corderos muertos totales bajo la madre

menor mortalidad, fenómeno acorde con los resultados aportados por Valls (1983) con ovejas Romanov y Finesas.

BIBLIOGRAFIA

FALAGAN, A. 1987. Influencia del efecto macho sobre la aparición de la pubertad en corderas Segureñas. ITEA Vol. Extra. 7: 330-332.

GONZALEZ, J.; ALVAREZ, J. 1985. Estudio de la pubertad de las corderas Merinas nacidas al comenzar la época de baja fertilidad. I Congreso Nacional de Reproducción Animal. Madrid. Junio de 1985.

GONZALEZ, J. 1986. Características de la reproducción en el ganado Merino. Avances en su control. II Conferencia Mundial del Merino. Ponencias, 167-214. Madrid.

LOPEZ SEBASTIAN, A.; ALONSO DE MIGUEL, M.; GOMEZ, M. 1985. Características del comienzo de la pubertad en corderas Manchegas mediante la estimulación por machos en estación desfavorable. Anales del INIA. Serie Ganadera, Vol. 22 (1): 167-181.

MARIN, M.D.; GABIÑA, D.; DIEZ, R. 1983. Análisis de los datos obtenidos por un control de producciones ovinas en Aragón. I Resultados de reproducción y estimación de los efectos ambientales. Anales del INIA. Serie Ganadera, 18: 83-112.

QUIRKE, J.F.1981. Regulation of puberty and reproduction in female lambs: a review. Livestock. Production Science, 8: 37-53.

SIERRA, I. 1979. Mejora de los caracteres reproductivos de la raza Rasa Aragonesa por cruzamiento con la Romanov. Zootechnia XXVIII: 9-34.

SIERRA, I. 1980. Genetics variations of Physiological parameters. ponencia 9 th Int. Congress Anim. Reprod. and A. I. Madrid 1980; I: 23-42.

VALLS, M. 1983. Características productivas de las razas "Romanov" y "Finesa" explotadas conjuntamente en España. Anales del INIA Serie Ganadera, 18: 63-81.

YATES, F. 1937. The desing and analysis of factorial experiments. Tech Com. nº 35. Imperial Bureau of Soil Science.

NUMERICAL PRODUCTIVITY OF ROMANOV x MERINA FEMALE LAMBS ACCORDING MATING TIME

SUMMARY

There have been controlled parity, lambs mortality and

weaning dates of two heterogeneous lots of Romanov x Merino female lambs in size and ege mating from July to December (lot 1) and from January to June (lot 2).

The fertility and prolificity rates and numerical productivity have been 69,8%, 1,37 and 0,85 (lot 1) and 26,1% 1,28 and 0,31 (lot 2) obtaining an significative united effect of the mating time and the age on the numerical productivity of the famale lambs.

KEY WORDS: Romanov x Merino, female lambs, reproductive results, mating time.

TEMA D
SOCIOLOGIA Y ECONOMIA

PONENCIA

Situación actual y perspectivas futuras de la producción ovina en Castilla-La Mancha

ANTONIO SALINAS HERNANDEZ
Director General de Ordenación Agraria de la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Buenos días a todos los amigos que han concurrido a esta XXXIII Reunión Científica de la SEEP, que durante unas jornadas nos van a permitir ampliar conocimientos así como debatir los resultados de las investigaciones ligadas a los pastos y forrajes y su aplicación en la alimentación ganadera, objetivo fundamental de esta Sociedad que desde 1.960 viene promoviendo actividades para un mejor y más racional aprovechamiento de los recursos pastables de nuestro país.

Antes de desarrollar mi ponencia en estas jornadas, deseo manifestar mi agradecimiento por haberme invitado a las mismas, y porque estas tengan lugar en Castilla-La Mancha y concretamente en Ciudad-Real, provincia que es destino de gran número de ganaderos españoles, que, con sus rebaños, durante largas temporadas conviven a lo largo y ancho del Valle de Alcudia, aprovechando la riqueza de sus pastos y la benignidad de su clima.

INTRODUCCION

Los sistemas productivos de Castilla-la Mancha, se asemejan a otras grandes áreas donde la denominada trilogía de cultivos mediterráneos (cereales, vid y olivo), ocupan la mayor parte de la superficie cultivada, siendo los cereales más el girasol, en cultivos de secano, la orientación predominante.

Las características agroclimáticas de Castilla-La Mancha, han condicionado poderosamente las orientaciones productivas a desarrollar en gran parte de las explotaciones agrarias de la región, así como los aprovechamientos ganaderos que se han podido realizar, contribuyendo ello a que tanto la agricultura como la ganadería no sea muy diversificada, sino adaptada a unas condiciones de extensificación debido a la existencia de factores limitantes en cuanto a sus producciones.

Ahora bien, siendo de gran importancia lo anterior, se introduce otro elemento a esta situación, cual es la reforma de la Política Agrícola Común y su incidencia en gran parte de las producciones a través de un nuevo sistema de ordenación y regulación de las mismas, lo cual supone, en esencia, un cambio de filosofía: reducir el apoyo al producto, mediante el complejo sistema existente hasta ahora, que lograba mantener unos precios para los productos comunitarios muy superiores a los mundiales, por el apoyo directo al productor a través de una compensación establecida por Ha. o por cabeza de ganado.

De alguna manera, todo lo anterior conforma nuestro marco de actuación en el momento actual, dentro del cual será necesario encontrar soluciones a los problemas planteados.

CARACTERISTICAS DE CASTILLA-LA MANCHA

Superficie

La Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, tiene una extensión de 7.922.531 Has., lo cual representa el 15,7% del total nacional, tan solo superada por Castilla-León y Andalucía.

Clima

Su climatología es continental, por ello, de marcados contrastes térmicos, con temperaturas absolutas extremas de 44,2ºC y -22,5ºC. La pluviometría es baja, con unos 450 m/m. de media interprovincial, desigualmente repartida a lo largo del año con un marcado carácter estacional durante la primavera y el otoño y prolongadas épocas de sequía durante el verano.

El período de heladas, puede llegar hasta los 152 días en zonas de la región, registrándose estas desde los primeros días del mes de octubre, hasta la primera quincena del mes de mayo.

Población

La densidad regional en cuanto a población humana es baja, con 21 habitantes/km^2, frente a 74 de media nacional.

Mientras que la superficie regional representa el 15,7% de la nacional, la población solamente representa el 4,32% de la nacional. En cuanto a la población activa agraria hay que considerar que en Castilla-La Mancha representa el 16,3% de los ocupados frente al 10,7% a nivel nacional.

Orografía

Presenta la región una orografía en su mayoría mesetaria con una altitud entre media y alta, hay que tener en cuenta que el 26,69% de las tierras nacionales situadas entre los 600 y 1.000 metros de altitud, se sitúan en Castilla-La Mancha.

Distribución general de la tierra

TIERRAS DE CULTIVO	4.247.686 Has.
PRADOS Y PASTIZALES	744.994 Has.
TERRENO FORESTAL	1.871.424 Has.
OTRAS SUPERFICIES	1.058.427 Has.

Fuente: Anuario de Estadística Agraria de 1.989 MAPA.

Del total de superficie de cultivo, únicamente un 8% de la SAU corresponde a tierras de regadío, frente a un 14% a nivel nacional.

En base a todo lo anterior, Castilla-La Mancha tiene aproximadamente el 20% del total de rastrojeras y el 22% de los barbechos a nivel nacional.

Estas características, hacen de Castilla-La Mancha una región con una marcada orientación para la explotación ganadera extensiva en general, preferentemente para el ganado ovino, lo cual explica que en la misma se concentre un 17,5% del censo ovino nacional con 2.668.089 cabezas de ovino.

El sector ganadero

Debido a las características recogidas anteriormente, Castilla-La Mancha, en general reúne unas condiciones que le marcan una preferente vocación ovina dentro del sector ganadero, con un sistema de explotación en régimen extensivo, ahora bien, también existen variables comarcales o locales con una marcada especialización hacia otras especies ganaderas como son el vacuno en régimen extensivo, vacuno lechero, porcino, aviar, etc.

Los censos ganaderos se recogen en el cuadro siguiente:

ESPECIE	Nº DE CABEZAS
OVINO	2.668.089
CAPRINO	448.158
VACUNO	110.061
EQUINO	29.654
PORCINO	118.264 reproductoras
AVIAR	5.548.730 ponedoras
COLMENAS (Nº UNIDADES)	114.997

Fuente: Consejería de Agricultura. 1.992

Hay que reseñar, que del conjunto de especies recogidas anteriormente, la práctica totalidad del ovino y el caprino se desarrolla en régimen extensivo, así como el 58% del vacuno reproductor, correspondiendo de todas ellas unas 15.000 cabezas a ganado vacuno de lidia.

El subsector ganadero, representa el 27,94% de la Producción Final Agraria de Castilla-La Mancha, frente al 34,6% que representa a nivel nacional.

LINEAS DE TRABAJO DESARROLLADAS LIGADAS AL SECTOR GANADERO

Según hemos visto anteriormente, el sector ganadero de Castilla-La Mancha tiene una notable importancia social y económica, al ser unas 18.000 las explotaciones ligadas a la ganadería total o como complemento, y representar más de una cuarta parte del Producto Bruto Agrario Regional.

En este sentido, la Consejería de Agricultura del Gobierno Regional, diseñó un plan de trabajo que recoge tres grandes líneas de actuación en el sector: la producción, la sanidad animal y la mejora de la calidad.

Producción

Las líneas de trabajo, se orientan fundamentalmente hacia la racionalización y mejora de la producción fundamentalmente en la raza ovina, concretándose en las siguientes líneas:

-Plan de mejora de prados y pastizales.
-El esquema de selección del ovino-manchego.
-Recuperación de razas autóctonas.
-Plan de utilización de subproductos agrícolas.

Sanidad

Como factor limitante en la mayoría de las producciones, así como su influencia en la especie humana, la sanidad animal ha ocupado un capítulo importante tanto en la dedicación como en los presupuestos destinados por el Gobierno de Castilla-La Mancha, concretándose fundamentalmente en las campañas de saneamiento ganadero iniciadas en el vacuno y ampliadas hacia el ovino y el caprino en Castilla-La Mancha a partir de 1.985.

Mejora de la calidad

Es una línea de trabajo que agrupa a las dos anteriores con el objetivo de elevar el nivel genético de los animales a explotar, mejorar su rendimiento cárnico, así como la composición físico-química y características sanitarias de la leche.

DESCRIPCION Y RESULTADOS DE LAS LINEAS DE TRABAJO DESARROLLADAS POR LA CONSEJERIA DE AGRICULTURA DE CASTILLA-LA MANCHA

Producción

A)PLAN DE MEJORA DE PRADOS Y PASTIZALES

Si bien este apartado será motivo de una más amplia exposición en otras ponencias, así como para las visitas técnicas programadas para las experiencias que se están desarrollando, solamente enunciaré lo que durante unos años se está desarrollando en el ámbito de Castilla-La Mancha, como son los "Estudios sobre mejora de pastos mediante fertilización e introducción de especies" en dos zonas de larga tradición ganadera y una gran importancia de sus recursos pastables como son las Comarcas de Oropesa y el Valle de Alcudia.

Por otra parte, se están desarrollando estudios agronómicos y de adaptación de arbustos forrajeros a las condiciones agroclimáticas de Castilla-La Mancha.

Los resultados y conclusiones de estas dos líneas de trabajo serán ofrecidos en las ponencias programadas al respecto.

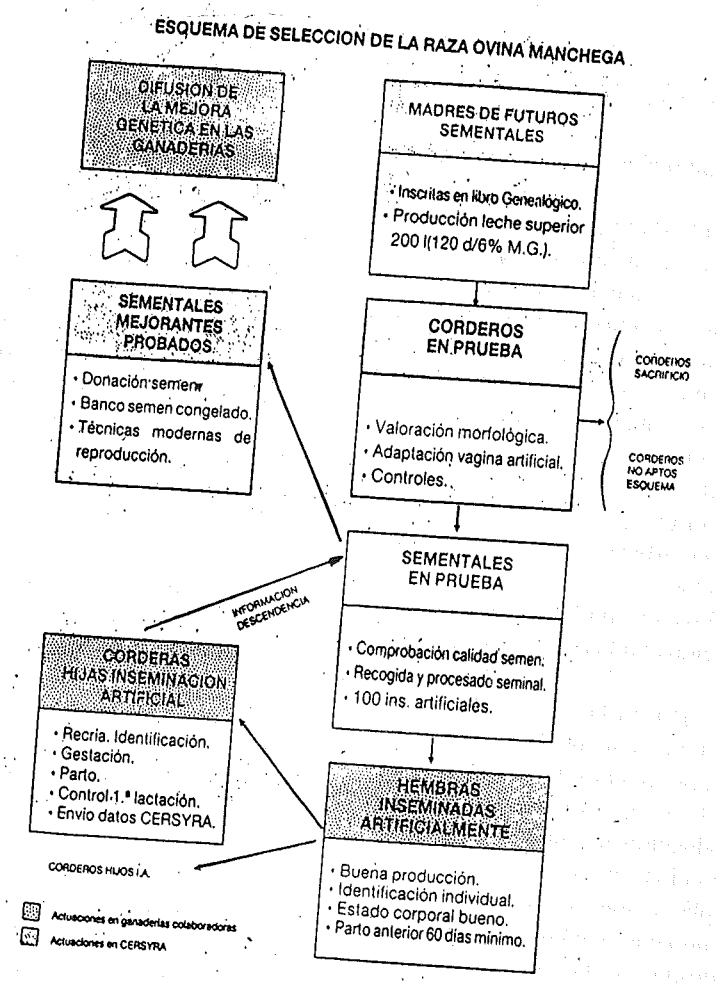
B)EL ESQUEMA DE SELECCIÓN DEL OVINO-MANCHEGO

La raza manchega en el ganado ovino, posiblemente sea una de las más completas, entre las razas mundiales existentes, sobre todo por la calidad de su doble aptitud cárnica y láctea, materia prima esta, indispensable en la producción de nuestro reconocido "Queso Manchego", amparado por su merecida Denominación de Origen, en base a ello y debido a su amplia implantación en el ámbito regional le confiere una notable importancia social, siendo con mucho la raza más importante de Castilla-La Mancha. En base a todo ello, se hace necesario un continuo trabajo de estudio, selección y mejora de los efectivos a fín de alcanzar unas mayores cuotas de rentabilidad.

El esquema de Selección es una sistemática de trabajo que permite descubrir las mejores ovejas y sementales de la raza manchega que, a su vez, harán posible una mejora de la producción de leche a su descendencia.

Es una línea de trabajo desarrollada por la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y el Ministerio de Agricultura en colaboración con la Asociación de Ganaderos de la Raza Ovina Manchega (AGRAMA).

En el siguiente cuadro, se resumen las actuaciones principales del Esquema de Selección:



El objetivo es la valoración genética de los moruecos, basada en datos del Control Lechero Oficial en explotaciones que poseen hijas de estos moruecos con lactaciones terminadas y mediante la aplicación de un modelo estadístico animal con medidas repetidas.

Esto supone la posibilidad de comparar animales en cuanto a su capacidad de producir leche con independencia de las condiciones en que se produzca la lactación (factores ambientales).

La exactitud de la valoración viene expresada por el número de hijas y la distribución de estas por los rebaños, a mayor número de hijas y rebaños, mayor exactitud. De aquí se deduce el interés de la aplicación de la Inseminación Artificial para conectar genéticamente los rebaños, así como la participación del mayor número de ganaderos posibles.

ESQUEMA DE SELECCION DE LA RAZA OVINA MANCHEGA
Evolución 1988-1992

	1988	1989	1990	1991	1992
Ganaderías participantes	16	21	30	42	59
Ovejas inseminadas	1223	2192	2504	3789	6582
Fertilidad	38%	30%	42%	46%	45%
Prolificidad	1.56%	1.46%	1.47%	1.57%	1.55%
Machos en testaje			52	66	74
Machos ingresados			30	18	41
Machos presentes			76	84	142
Machos testados	0	0	0	0	16
Machos > 100 I.A.					50
Banco semen					2398 Mejorantes
					1672 en Testaje

Los trabajos realizados hasta el momento actual, nos ha permitido publicar el Primer Catálogo de Sementales de Ovino Manchego, procedentes del Esquema de Valoración, este Catálogo, al facilitar los valores genéticos para los caracteres de leche normalizada, leche total, % de grasa, % de proteína, % de extracto seco, es decir, la mejora que se espera transmita para esos caracteres, el morueco a su descendencia en un 50%, se convierte desde el punto de vista práctico en un instrumento al servicio del ganadero que le permitirá mejorar la calidad genética de los animales de su explotación.

C)PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE RAZAS AUTÓCTONAS

La magnitud de Castilla-La Mancha, así como sus condiciones agroambientales pueden ser extraordinariamente diferentes según las zonas, la dura climatología y la variabilidad en las características de los suelos, influyen en los rendimientos y dedicación a cultivos extensivos, con una menor incidencia del regadío que ocupa un 8% de la superficie regional.

Estas características agroclimáticas y el estudio de la distribución de la

superficie en grupos de cultivos y aprovechamientos nos lleva a considerar la existencia de:

-Miles de hectáreas de tierra de monte bajo y superficie arbolada, no cultivable, siendo el pastoreo en muchos casos, el único aprovechamiento posible y compatible para el mantenimiento del ecosistema.

-Miles de hectáreas de cultivos de secano susceptibles de pastoreo al retirar las cosechas (viñedos, olivares, rastrojeras).

-Rastrojeras de regadíos, subproductos y residuos derivados de industrias agrícolas, etc.., que permiten un aprovechamiento para la alimentación animal.

Supone una serie de recursos alimenticios disponibles que solo pueden ser aprovechados en pastoreo, siendo el más indicado el ganado ovino y caprino autóctono al poseer grandes posibilidades para adaptarse en función de su gran rusticidad y versatilidad, a la vez que contribuye a la extensificación y a la protección del medio natural.

En Castilla-La Mancha contamos con razas autóctonas que pueden servir de base económica en muchas explotaciones y en la actualidad se encuentran en peligro por los excesivos cruces y el poco control ejercido sobre ellas.

Durante el año 1.992 se han iniciado Convenios de colaboración entre la Consejería de Agricultura y **Asociación de Ganaderos de Raza Ovina Talaverana (AGRATA).**

Después de realizar un estudio socioeconómico del sistema de explotación, a través de encuestas en las ganaderías que aún conservan parte de sus efectivos de raza Talaverana, se trata de determinar las características morfológicas para la valoración de ovejas y sementales necesario para establecer un futuro Libro Genealógico y las directrices de selección de esta raza.

Se han encontrado en pureza más de 2.000 animales que serán identificados y se constituirán en el núcleo de difusión de la selección al resto de los rebaños, para ello se han elegido corderos hijos de las ovejas que guardan mayor pureza racial con destino al CERSYRA para difundir mediante inseminación artificial la mejora.

Asociación de ganaderos de raza ovina manchega negra

La variedad manchega negra posee un censo muy reducido, se están localizando rebaños, identificando, seleccionando corderos para su ingreso en el CERSYRA e incluso se contempla la posibilidad de crear un banco de dosis seminales y embriones.

Durante el año 1.993 se abordarán nuevos planes de recuperación en la raza ovina Alcarreña y en las caprinas Blanca Celtibérica y Negra Castiza.

D)PLAN REGIONAL DE UTILIZACION DE SUBPRODUCTOS EN LA ALIMENTACION ANIMAL

Las condiciones agroclimáticas de Castilla-La Mancha, determinan la escasez de recursos pastables para el ganado, durante una gran parte del año, existiendo a la vez un potencial alimenticio representado por determinados subproductos agrarios que pueden suponer un elevado porcentaje de las raciones durante estas épocas de penuria y que se podrían considerar infrautilizados.

La Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha, impulsó a partir de 1.989 un Plan de Estudios para la utilización de los subprogramas agrícolas infrautilizados en alimentación animal, con el fín de conocer sus posibilidades de empleo en el ganado de cada uno de los subproductos más típicos de los cultivos de la región, con el propósito de abaratar así el coste de la ración alimenticia.

Se considera subproducto, a efectos de este estudio, todo resto de una producción agrícola que el ganadero pueda utilizar directamente en la alimentación de sus animales, sin tener en cuenta los subproductos ofrecidos en el mercado más o menos transformados, se seleccionan los siguientes:

-Orujo de uva.
-Cáscara, vasillo o flor de girasol.
-Cáscara de almendras.
-Ramón de olivo.
-Destrios hortícolas.
-Gallinaza.
-Suero de quesería.

El motivo de esta orientación del estudio es la existencia en Castilla-La Mancha de una oferta de subproductos que pueden representar una cantidad de alimentos suceptibles de incorporarse a la dieta animal y que en caso contrario puede suponer un destino poco deseable (quema de rastrojos, restos de poda, vertido de sueros, etc.).

El empleo de estos supbroductos, está orientado especialmente hacia los rumiantes, puesto que la mayor proporción de su composición es Fibra Bruta, y su misma condición les lleva al aprovechamiento eficiente de este tipo de alimentos, y dentro de la categoría de rumiantes, sobre todo el ganado extensivo capaz de aprovechar productos que no tienen utilidad de alternativa.

En el gráfico nº 1, se recoge la evolución del uso de subproductos en Castilla-La Mancha en el período 1.990-1.992 (los datos de 1.992 son provisionales).

EL SANEAMIENTO GANADERO EN CASTILLA-LA MANCHA

El saneamiento ganadero, constituye en el momento actual un programa prioritario de la Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha, consistente en la erradicación de determinadas enfermedades del ganado ovino, caprino y vacuno en nuestra región, incluyendo principalmente en esta campaña, a enfermedades que afectan al hombre (zoonosis), como es el caso de la tuberculosis y la brucelosis en las tres especies y además la leucosis y la perineumonía en los bóvidos.

Estas campañas se han venido realizando conjuntamente con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, dando preferencia hasta 1.989 al ganado vacuno lechero por suponer estas un mayor riesgo y a partir de este momento, se hacen extensivas al ganado ovino y caprino.

El saneamiento del ganado ovino y caprino

Para comprender la problemática de acometer una campaña de saneamiento en ovino y caprino, es necesario conocer la realidad en que se desarrolla este sector en Castilla-La Mancha, compuesto por unos 18.000 ganaderos diseminados por toda la región y que realizan su actividad en zonas desfavorecidas en cuanto a condiciones agroclimáticas.

Somos la segunda Comunidad Autónoma en cuanto a cabezas de ganado ovino con un censo de unos 2.700.000 ovejas y también la segunda en caprino, con unas 500.000 cabras, siendo por lo tanto los 3.200.000 cabezas de ganado objeto de saneamiento ganadero.

Remontándonos a 1.984, el Gobierno Regional decide iniciar el saneamiento de este ganado pensando fundamentalmente en el problema de la brucelosis en ovino, por ser esta una enfermedad de gran importancia, que tenía su repercusión en el ser humano sobre todo, observando la tasa de incidencia que esta enfermedad tenía en Castilla-La Mancha comparativamente con la media nacional según se observa en el gráfico nº 2.

Ante esta situación se realiza un estudio durante los años 1.984 y 1.985 que como aspectos más importantes que recogía, podemos citar los siguientes:

-Altas tasas de incidencia de la enfermedad, manifestándose en aquellos momentos con un ritmo creciente.

-Graves pérdidas económicas ocasionadas por la enfermedad y que se cifran en unos 2.400 mill. de pesetas.

-Con unas tasas tan elevadas, era inabordable el saneamiento ganadero con sacrificio de los positivos.

-Era casi imposible reponer, al no existir rebaños sanos.

Así, se diseña la campaña, que ha constado de dos fases o períodos: 1.985-1.989 y 1.990-1.993.

Período 1.985-1.989

Se opta por una vacunación masiva de ovino-caprino en adultos con dosis reducida, diseñando una campaña en distintas fases, fechas y zonas de actuación, complementándolo con un calendario de actividades que trata de implicar a instituciones y agentes sociales relacionados con el sector ganadero y la repercusión de esta enfermedad.

Período 1.990-1.993

El programa a desarrollar en este período, es estudiado conjuntamente por los Servicios de Sanidad Animal de Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, consultores de la FAO y de la OMS y técnicos de la Consejería de Agricultura, con el objeto de coordinar las actuaciones en todos los detalles.

Este programa, forma parte del que presenta España ante la Comisión de la Comunidad Económica Europea en Bruselas para su aprobación. El 26 de Marzo de 1.991, la Comisión decide la aprobación del citado programa, siendo publicado en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas nº L-97/25 de 18 de Abril de 1.991.

Con estos antecedentes, afrontamos en Castilla-La Mancha el saneamiento ganadero de ovino y caprino con el reto de sanear 1.000.000 de cabezas durante 1.991 y 2.500.000 cabezas en 1.992, con el objetivo final de tener la totalidad del censo de estos animales bajo control, como medio de erradicar riesgos en la salud humana y reducir a la más mínima expresión las pérdidas económicas por estas enfermedades en las explotaciones ganaderas. Para ello, ha sido necesario un notable esfuerzo recogido en los Presupuestos de Castilla-La Mancha y que ha supuesto destinar más de 2.500 millones de pesetas para poner a disposición de la campaña los medios necesarios para alcanzar los objetivos propuestos. (Gráficos nº 3 y 4)

EL SANEAMIENTO GANADERO EN EL MOMENTO ACTUAL

Los objetivos inicialmente propuestos en los dos años de desarrollo de las campañas, en ovino-caprino, han sido totalmente cubiertos, siendo Castilla-La Mancha, la primera Comunidad Autónoma a nivel nacional en cuanto a censo de animales investigados.

AÑO	CENSO TOTAL O/C	ANIMALES INVESTIGADOS	% SOBRE EL CENSO	% POSITIVOS
1.991	3.128.318	1.175.642	37,5	3,04
1.992	3.116.247	2.471.411	79,3	2,1

En cuanto a la incidencia de enfermedades en el ser humano, sobre todo en brucelosis, objetivo fundamental de la campaña, los datos obtenidos en Castilla-La Mancha comparativamente con los resultados a nivel nacional, ponen de manifiesto que se han reducido en Castilla-La Mancha seis veces desde 1.984 hasta 1.991, pasando de 76,35 casos por cada 100.000 habitantes en 1.984, a 13,73 casos en 1.991.

BRUCELOSIS. EVOLUCION ANUAL DEL Nº DE CASOS Y TASAS/ 100.000 H. EN CASTILLA-LA MANCHA 1.984-1.991

AÑO	Nº CASOS	T/100.H.
1.984	1.239	76,35
1.985	1.225	75,84
1.986	824	51,25
1.987	550	34,24
1.988	440	27,62
1.989	384	24,22
1.990	266	15,67
1.991	234	13,73

MEJORA DE LA CALIDAD

Esta línea de trabajo, orientada fundamentalmente hacia la potenciación y mejora de las producciones, se ha concretado básicamente en dos campos de actuación:

a)Plan de fomento de mejora de la calidad de las producciones de las especies de ovino y caprino.

Entendemos como una actividad fundamental el control de las producciones tanto para evaluar la mejora genética, como para la simple comparación entre los distintos reproductores y tomar decisiones en las explotaciones. Para

ello, a través de la Orden de la Consejería de Agricultura de 10 de Marzo de 1.992, se contemplan ayudas para las siguientes actuaciones:

1.-Fomentar el control de rendimiento lechero a los ganaderos de ovino y caprino.

2.-Facilitar la incorporación a las actividades del Esquema de Selección a los ganaderos de ovino y caprino.

3.-Fomentar la mejora masal de ovino y caprino de aptitud cárnica mediante el control de rendimiento cárnico.

4.-Avanzar en la mejora de la calidad de la leche mediante su procesado en el Laboratorio de Lactología.

b)Plan de ayudas para la mejora de la calidad sanitaria de la leche.

Por medio de esta actuación se subvenciona la instalación de sistemas de frío en las explotaciones a fín de evitar alteraciones en la leche, y entregar las mismas en las mejores condiciones sanitarias. A través de esta línea, en los dos últimos años, se ha ayudado a la instalación de 184 tanques de refrigeración de leche.

LA GANADERIA, LOS PASTOS Y LA REFORMA DE LA PAC

Hasta aquí, hemos expuesto las características de la ganadería de Castilla-La Mancha, así como las líneas de actuación más importantes que alrededor de ella está desarrollando la Consejería de Agricultura, pero tal como recogíamos al principio de esta ponencia, en estos momentos se introduce un nuevo elemento, cual es, la reforma de la Política Agrícola Común en el seno de la CEE y su aplicación a los países miembros.

Este hecho en el sector ganadero de ovino, no introduce grandes cambios sobre la filosofía que se ha venido aplicando hasta el momento actual, ahora bien, existen nuevas consideraciones que de alguna manera le afectan a este tipo de ganadería, como son:

-La aplicación de precios internacionales al mercado de los cereales y su incidencia en el abaratamiento de la alimentación animal.

-La retirada de tierras a los productores de determinados cultivos herbáceos que opten por el sistema general, va a permitir una mayor superficie disponible como fuente de alimentos para el ganado.

-La asignación del rebaño base o cuota por ganadero, con la introducción de la reserva nacional, será un aspecto importante a tener en cuenta para no perder efectivos sobre todo en zonas de marcada vocación de ganadería ovina en régimen extensivo.

-La consideración y justificación de una superficie forrajera cuando se realicen aprovechamientos comunes con el fín de no superar las 3,5 U.G.M./ Ha. subvencionables.

TENDENCIAS DE FUTURO

Hablar del futuro siempre es arriesgado, por lo que supone el imprevisto en la aparición en el tiempo de variables difíciles de contemplar cuando hacemos el análisis. Ahora bien, con lo expuesto hasta ahora, creo que estamos en buenas condiciones para afrontar el futuro del sector, si somos capaces de aprovechar nuestras potencialidades, sobre todo en el aspecto de la calidad de nuestras producciones, y el esfuerzo realizado hasta ahora, avanzando en la selección y mejora sanitaria de nuestra cabaña ganadera, para ello será necesario superar ciertas situaciones que actúan como lastre en el desarrollo del sector, como son:

a) Comercialización.- La mejora de la comercialización con una mayor participación del sector en la misma, deberá ser un objetivo permanente, como fórmula de recuperar valor añadido y con ello incrementar el nivel de ingresos de las explotaciones.

b) Mercado único.- La entrada en vigor del Mercado Unico en el aspecto sanitario animal, es un elemento de gran importancia por lo que supone la libre circulación de animales, si tenemos en cuenta y aprovechamos el esfuerzo realizado en los últimos años para tener la casi totalidad de los efectivos ganaderos de la región bajo control.

c) Asociacionismo.- Es necesario avanzar en este sentido, tanto en el desarrollo del modelo sanitario como en el de la comercialización de cara a un mayor abaratamiento de costes de producción.

La vocación ganadera de Castilla-La Mancha, demostrada a lo largo de su historia, sobre todo orientada hacia el ovino en su explotación en régimen extensivo, ha configurado un modelo muy adaptado a las condiciones agroclimáticas de nuestra región con una fórmula organizativa a través de los polígonos de pastos y otros aprovechamientos que ha permitido utilizar de forma complementaria las orientaciones de los grandes cultivos de la región (cereales, vid y olivo), que tienen carácter de subproductos.

Este modelo sigue disfrutando de vigencia en los momentos actuales, siendo necesario también realizar una adaptación permanente a los nuevos retos que tiene planteado el sector aprovechando y explotando nuestro propio modelo en sus vertientes de peculiaridad y calidad de sus dos principales producciones, la carne y la leche, materia prima esta de nuestro queso manchego.

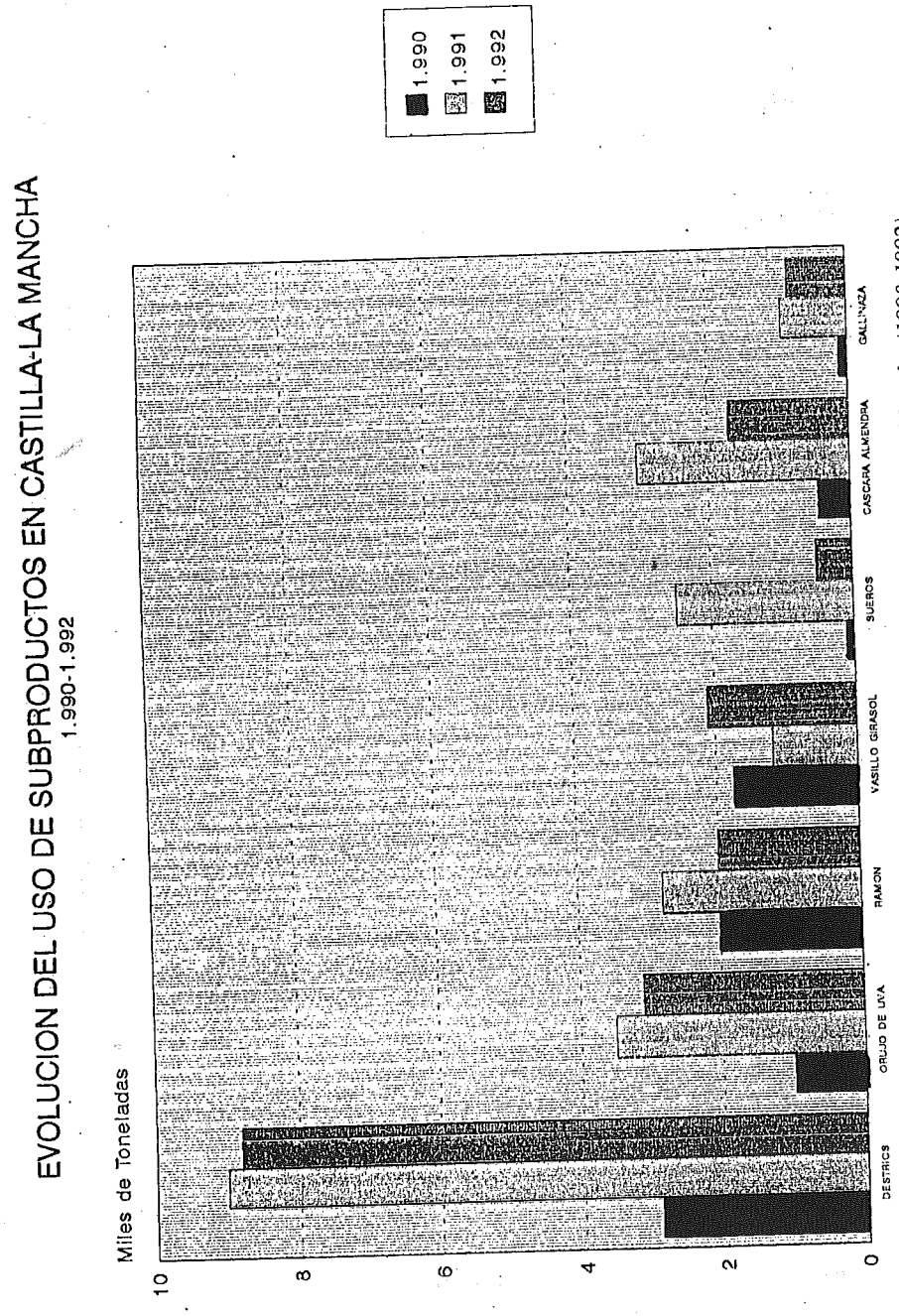


Gráfico 1. Evolución del uso de subproductos en Castilla-La Mancha (1990-1992)

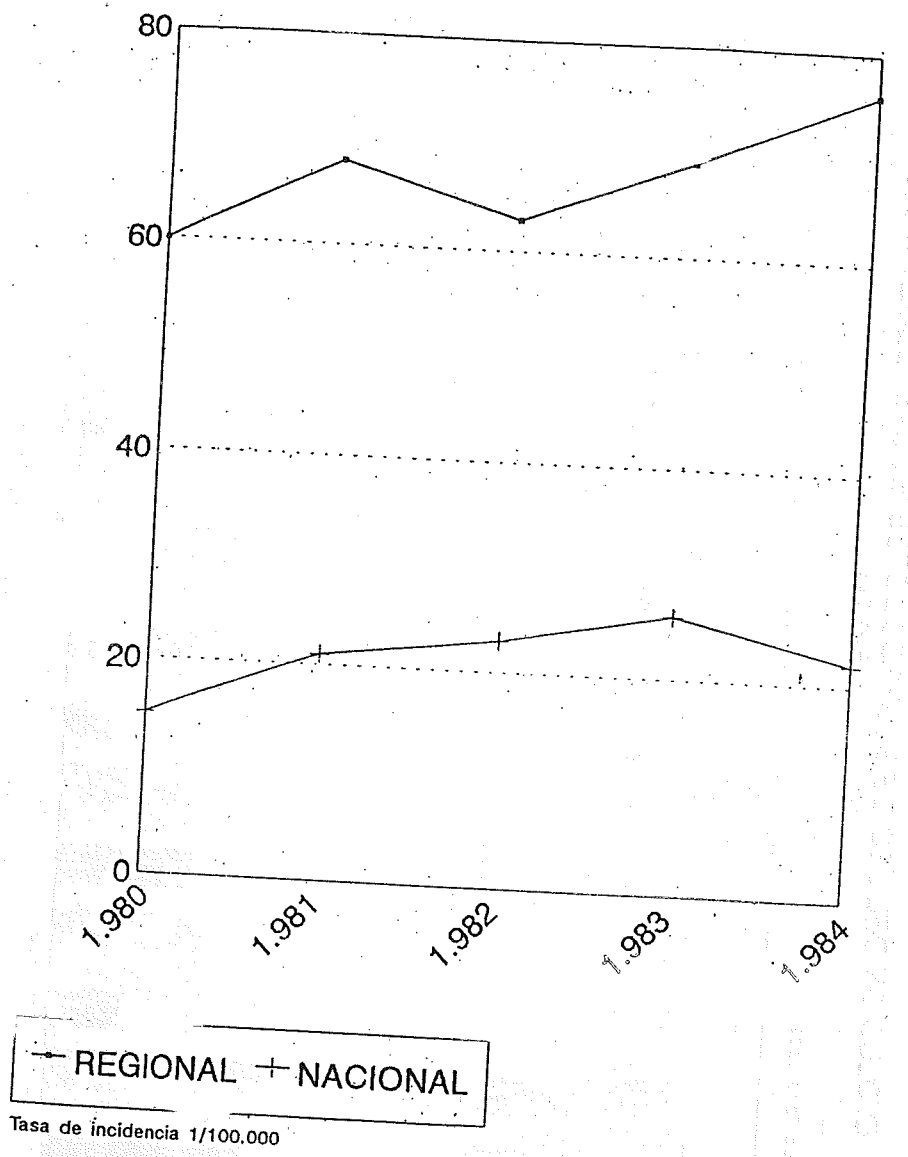


Gráfico 2. Tasas de incidencias de brucelosis

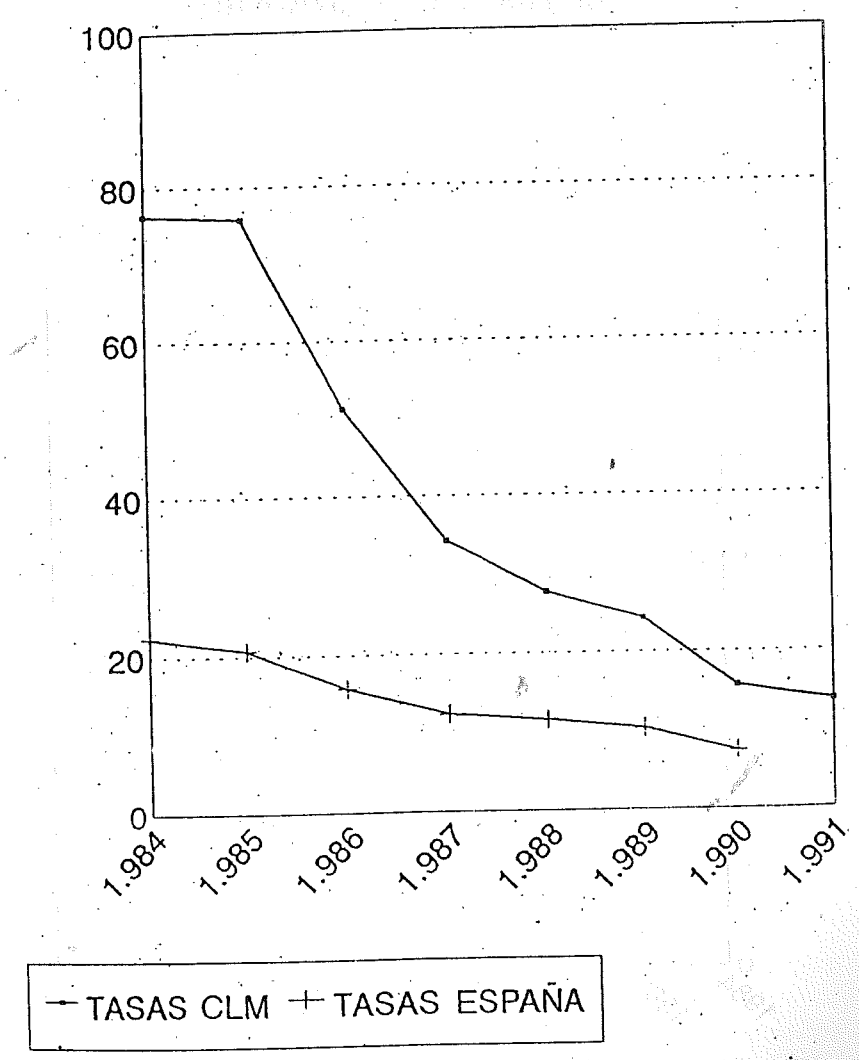
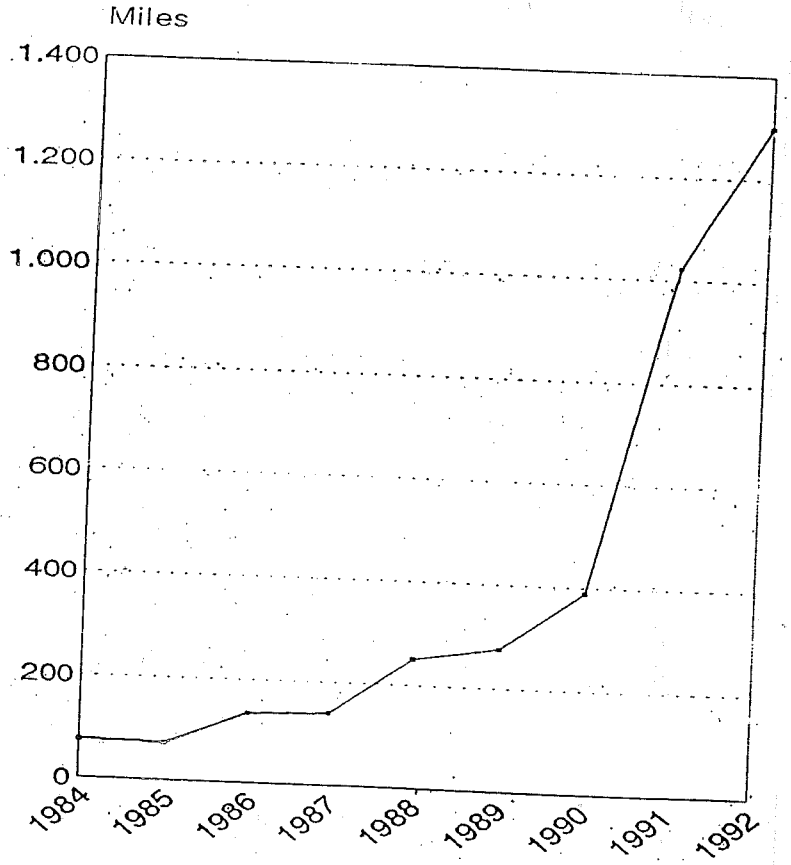


Gráfico 3. Incidencia de la brucelosis (tasas comparativas)

EVOLUCION DEL PRESUPUESTO PARA SANEAMIENTO GANADERO



(*) Previsiones año 1.992

Gráfico 4. Evolución del Presupuesto para Saneamiento ganadero

COMUNICACIONES TEMA D
SOCIOLOGIA Y ECONOMIA

CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD GANADERA EN LAS COMARCAS DE LA SIERRA DEL SEGURA Y DE ALCARAZ EN LA PROVINCIA DE ALBACETE

SELVA DENIA, M.* & OROZCO BAYO, E.*

Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria. Escuela Universitaria Politécnica de Albacete (Universidad de Castilla-La Mancha). Ctra. de las Peñas Km. 3,1 02071- ALBACETE.

RESUMEN

El estudio de la actividad ganadera de las Sierras del Segura y Alcaraz nos permite afirmar que el ganado menor (ovino y caprino) es el más fecuente y que pastorea en régimen extensivo. Las explotaciones son muy pequeñas, están gestionadas por personas de elevada edad y carecen de unas infraestructuras y de un control sanitario correcto. La falta de ordenación y regulación del pastoreo ha originado importantes daños a terrenos forestales.

PALABRA CLAVE: Zona deprimida, aprovechamiento extensivo, ganado menor.

1. INTRODUCCION

El aprovechamiento ganadero de los montes, praderas, pastizales y otros terrenos de la Sierra del Segura y de Alcaraz en la provincia de albacete ha sido, y es en la actualidad, una actividad de enorme importancia socioeconómica. En efecto, esa actividad pastoril ha originado notables ingresos económicos, que de forma ancestral han aportado riqueza a las gentes del lugar, y ha posibilitado que el abandono y la despoblación en estos lares

se haya visto frenado, en cierta medida, por ese recurso ganadero. No en vano, el entorno general de las dos sierras es de zonas de alta montaña, deprimidas, con recursos limitados (ganadero, forestal y algo turístico, pero sin una buena estructura y potenciación de éste en el momento presente).

El aprovechamiento de los pastos de los montes en estas sierras se ha realizado desde tiempos inmemorables, por ello es una servidumbre histórica a respetar y potenciar, acorde con las políticas propuestas por la C.E.E. para zonas de montaña, y se ha efectuado en régimen de pastoreo extensivo. No obstante conviene reflejar el daño que ha originado al ámbito forestal, en algún caso (sobremanera en la Sierra del Segura: Nerpio), un aprovechamiento irracional, excesivo y no tecnificado de la cabaña ganadera (ganado menor fundamentalmente), lo que ha conducido a deforestaciones diversas, y a un deterioro importante de la cubierta vegetal en algunas zonas con las implicaciones que esto acarrea.

2. ZONA DE ESTUDIO

Las comarcas de la Sierra del Segura y de Alcaraz se encuentran situadas en el cuadrante Suroccidental de la provincia de Albacete, lindando al Oeste con las provincias de Ciudad Real y Jaen, y al Sur con Granada y Murcia. Desde el punto de vista administrativo, la Sierra del Segura comprende 9 municipios y la de Alcaraz 17, ocupando una superficie de 216.665 Ha. y 186.149 Ha. respectivamente, lo que supone el 27,1 % del total provincial (cuadro nº 5).

Estas sierras, incluidas dentro del sistema montañoso Prebético, rompen la monotonía de la llanura manchega, constituyendo la zona más elevada y accidentada de la provincia.

La climatología de la zona se corresponde con un clima mediterráneo, donde están representados los siguientes subtipos fitoclimáticos (Allue, 1990): en la Sierra de Alcaraz, el más representado es el IV_4 (6), mediterráneo genuino fresco, menos seco que el IV_3 (5), que aparece en el límite oriental de la comarca. En las zonas más altas de la sierra aparece el subtipo $VI(IV)_1$ (9), de transición nemoromediterránea, semihúmedo. En la Sierra del Segura, debido a que es una zona de transición entre el clima semiárido del sureste español y el clima de la alta montaña mediterránea (Sistema Bético), aparecen una gran variedad de subtipos fitoclimáticos. Siguiendo una línea de Noreste a Suroeste encontramos: subtipo IV_1 (3), mediterráneo subárido, cálido, de estíos secos; IV_3 (5); $IV(VI)_1$ (7), mediterráneo subnemoral, semiárido de meseta y en las zonas más elevadas (Sierra de las Cabras 2.106 m.s.m.m.) encontramos $VI(IV)_1$ (9). En la zona de contacto con la Sierra de Alcaraz aparece también el IV_4 (6). Por tanto, dentro de esta comarca aparece toda la

variedad fitoclimática de la provincia de Albacete (ver mapa nº1).

El sustrato general de ambas sierras es de çarácter básico, compuesto fundamentalmente por calizas y dolomías.

Mapa nº 1: Zona de estudio. Distribución de subtipos fitoclimáticos

PROVINCIA DE ALBACETE

3. MATERIAL Y METODOS.

Para la elaboración de este trabajo se ha recopilado y elaborado información obtenida de la Delegación Provincial de Agricultura (Servicio de Montes y Sección de Estadística), así como del I.N.E.(Instituto Nacional de Estadística). También se han realizado encuestas y entrevistas con gestores ganaderos, tanto de la Administración como de propietarios particulares, de la zona de estudio.

4. RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1. Datos de la cabaña ganadera (cuadros nº 1 y nº 2).

El número medio de reses para la Sierra del Segura, en la serie de años 1982-1990, es de 59.255 ovejas, 9.619 cabras y 449 vacas. La proporción que para estos valores medios suponen los distitos tipos de ganado son: 85 % ovino, 14 % caprino y 1% bovino.

Cuadro nº 1: Evolución de la cabaña ganadera durante el periodo 1982-1990.

SIERRA DEL SEGURA				
Año	Nº ovejas	Nº cabras	Nº vacas	U.G. (totales)
1982	53194	9764	760	6675
1986	54559	8698	294	6473
1987	58699	6514	371	6707
1989	66674	10389	373	7593
1990	66180	12732	-	-

Datos obtenidos de la Delegación de Agricultura de Albacete (elaboración propia)

Para la Sierra de Alcaraz los valores medios en la misma serie de años serían: 69.390 ovejas, 15.728 cabras, 1.948 vacas, con la siguiente proporción para cada tipo de ganado: 80 % ovino, 18 % caprino y 2 % bovino.

Cuadro nº 2: Evolución de la cabaña ganadera durante el periodo 1982-1990.

SIERRA DE ALCARAZ				
Año	Nº ovejas	Nº cabras	Nº vacas	U.G. (totales)
1982	68139	16952	2485	9752
1986	70644	15481	1906	9566
1987	62566	11962	1344	8125
1989	73496	16603	2059	10039
1990	72132	17642	-	-

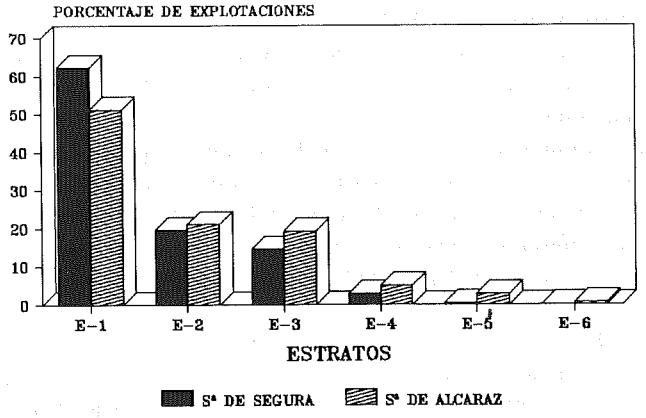
Datos obtenidos de la Delegación de Agricultura de Albacete (elaboración propia)

El ganado ovino es de raza segureña, fundamentalmente, y algo de raza manchega en las zonas más bajas de ambas sierras. Este es el tipo de ganado que pastan en la zona de estudio, principalmente.

En cuanto a la evolución de la cabaña ganadera, en la Sierra del Segura el número de cabezas de ganado menor aumenta a partir de 1986, quizás sea debido, en parte, a que en el año 1985 comenzaron las subvenciones de la C.E.E. para el ganado menor. Este aumento de la cabaña es más acusado en

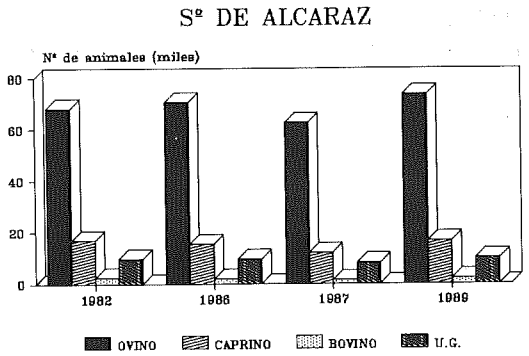
el ganado caprino debido probablemente al hecho de que existe más terreno libre al pastoreo, y al fuerte carácter de explotación extensiva del ganado caprino (menores cuidados, alimentación más diversa, etc.). Por el contrario la cabaña de vacuno está estabilizada en unos niveles muy bajos para las posibilidades de la zona, debido a la escasa tradición que ha tenido la explotación de este ganado en la zona.

Gráfico nº 1: Evolución de la cabaña ganadera.



En la Sierra de Alcaraz también se observa una tendencia al alza en la cabaña de ganado menor, haciendose efectiva a partir de 1987, creemos que es también debido a las subvenciones de que goza este tipo de ganado. En cuanto al ganado vacuno a partir de 1987 se frena el descenso en el número de animales, intuyendose cierta subida, alcanzando valores que sin ser espectaculares si presentan cierta entidad.

Gráfico nº 2: Evolución de la cabaña ganadera.



Comparando ambas sierras se observa: la Sierra de Alcaraz cuenta con más ganado ovino (1,7 veces superior) y vacuno (4,34 veces superior). El ganado caprino presente en la Sierra de Alcaraz es 1,6 veces superior al de la Sierra del Segura (existe una mayor superficie de matorral y mejor aprovechado por la cabra). La densidad de población animal de la Sª de Alcaraz es de 0,48 U.G./Ha., superior a la del Segura que es 0,36 U.G./Ha. Creemos que puede ser debido en parte a la mayor riqueza de los pastizales o terrenos de pastoreo de Alcaraz.

En ambas zonas el régimen de explotación es casi exclusivamente extensivo (más del 95 % de la cabaña), estando el ganado en el campo prácticamente casi todo el año, con una falta muy acusada de infraestructuras (apriscos, cercados, ...), así como de una ordenación y regulación del aprovechamiento. Este suele producirse en los montes públicos (Ayuntamientos y Comunidad Autónoma) mediante subasta pública anual (también cada cinco años). En algunos casos estas adjudicaciones las realizan los propias asociaciones ganaderas (Sª Segura: Nerpio). Los terrenos privados se dividen en polígonos y, en este caso, se suele dar preferencia en las subastas a los ganaderos que residen en cada uno de estos polígonos.

4.2. Estratificación de las explotaciones (cuadros nº 3 y 4).

En la Sierra del Segura el 62,3 % de las explotaciones de ovino-caprino tienen menos de 100 cabezas y la mayoría de ellas (82 %) no alcanzan las 200 cabezas. En Alcaraz ocurre practicamente lo mismo (menos acusado): el 51 % no sobrepasa la centuria de cabezas y la mayoria de ellas (72,3 %) no alcanzan las 200 cabezas. Por consiguiente, las explotaciones son de escasas dimensiones. A este respecto, hemos de anotar que debido a ese pequeño tamaño de las explotaciones, desde tiempos ancestrales, ha proliferado un sistema de manejo de ganado denominado "dulas". Estas dulas son atajos comunes entre pequeños propietarios que reunen sus cabezas para salir a pastar en común, de tal manera que se reparten los días que cada propietario sale con el ganado de forma proporcional al número de reses de su propiedad.

El tamaño tan pequeño de la explotación se podría explicar por el alto valor de la población activa agraria (cuadro nº 5), amén de hábitos y costumbres ancestrales.

Cuadro nº 3: Estratificación de las explotaciones de ovino-caprino (1990).

SIERRA DEL SEGURA					
Estrato		Nº explotac.	% explotac.	Nº reses	% reses
E-1	1 - 99	450	62.3	17178	21.8
E-2	100-199	142	19.6	20303	25.7
E-3	199-399	105	14.6	27034	34.3
E-4	400-599	21	2.9	10040	12.6
E-5	599-999	4	0.5	2727	3.5
E-6	> 1000	1	0.1	1630	2.1
Total		723	100.0	78912	100.0

Datos obtenidos de la Delegación de Agricultura de Albacete (elaboración propia).

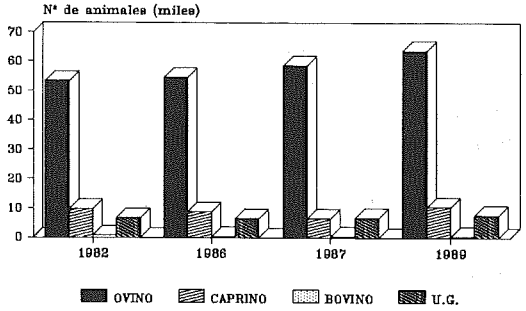
Cuadro nº 4: Estratificación de las explotaciones de ovino-caprino (1990).

SIERRA DE ALCARAZ					
Estrato		Nº explotac.	% explotac.	Nº reses	% reses
E-1	1 - 99	289	51.2	12778	14.2
E-2	100-199	119	21.1	16708	18.6
E-3	199-399	109	19.3	30741	34.2
E-4	400-599	28	5.0	13121	14.6
E-5	599-999	16	2.8	11776	13.2
E-6	> 1000	3	0.6	4650	5.2
Total		564	100.0	89774	100.0

Datos obtenidos de la Delegación de Agricultura de Albacete (elaboración propia).

Gráfico nº 3: Estratificación de las explotaciones de ovino-caprino.

Sª DE SEGURA



4.3. Estado sanitario del ganado.

Existe poca información estadística al respecto, si bien en las diferentes entrevistas y visitas realizadas hemos notado que el estado sanitario de la cabaña es bastante deficiente, debido fundamentalmente a una falta de concienciación por parte de los propietarios, en el sentido de que un buen plan sanitario influiría positivamente en sus economías. Actualmente se están creando unas Asociaciones de Defensa Sanitaria (A.D.S.), donde los ganaderos pagan una cuota por res/año por una serie de servicios sanitarios (desparasitaciones, vacunaciones, asistencia sanitaria, etc.)

4.4. Importancia de la actividad agraria en la zona (cuadro nº 5).

En ambas zonas la actividad agraria (agrícola, ganadera y forestal) es muy alta (50,9 % en Alcaraz y 48,2 % en Segura) y bastante alejada de la provincial (22,7 %). Por otra parte, la mayoría de los titulares de las explotaciones agrarias (57 % en Alcaraz y 63,7 % en Segura) superan los 55 años de edad.

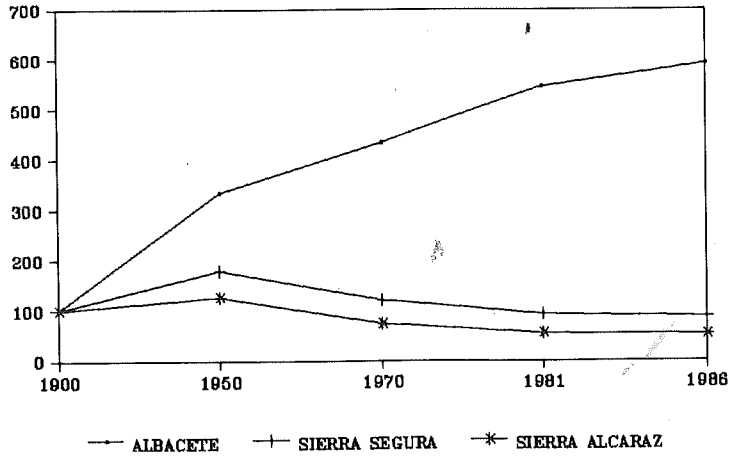
A partir de la decada de los 50 la población de ambas zonas decrece, debido al flujo migratorio que estas comarcas sufren, alcanzando en el año 1986 unas cotas de población notablemente inferiores a las de principios de siglo (51,2 Sª. Alcaraz y 86,3 Sª del Segura)(gráfico nº 4). La densidad de población es muy baja (10,1 Hab./Km^2 Sª Segura y 7,8 Hab./Km^2 Sª de Alcaraz) respecto a la provincial (23,45 Hab./Km^2). Por consiguiente, la despoblación ha sido y es importante, y como es obvio, más acusado en el espectro de la población joven. Por tanto, las personas que permanecen en estas zonas son de elevada edad, de ahí se expliquen múltiples características de la gestión ganadera: explotaciones pequeñas, falta de estructuras, falta de control sanitario, etc.

Cuadro nº 5: Población activa agraria (año 1989). Comparativa provincia, Sierra de Alcaraz y Sierra del Segura.

	Provincia	%	Sª Alcaraz	%	Sª Segura	%
Superficie total(Ha)	1485800	100	186149	12.5	216657	14.6
Población (Hab.)	348470	100	14533	100	21910	100
Población Activa	128411	36.8*	5354	36.8	8074	36.8
Poblac. Act. Agraria	29126	22.7	2726	50.9	3893	48.2
Densidad (Hab/Km^2)	23.4	-	7.8	-	10.1	-

* *DIAZ, F. (1990)*
Datos obtenidos del I.N.E. (elaboración propia).

Gráfico nº4: Evolución de la población absoluta: municipio de Albacete, Sierra del Segura y Sierra de Alcaraz.



4.5. Distribución de la superficie.

El terreno al libre pastoreo en las dos zonas es bastante alto (38,5 % en la Sierra de Alcaraz, 36,9 % en la Sierra del Segura) y superior al valor provincial (27,5 %). Esta superficie es la que más volumen de pasto genera a toda la cabaña ganadera. El terreno forestal (39,1 % en la Sierra de Segura, 28,9 % en la Sierra de Alcaraz) es importante en ambas sierras por su extensión y por ser una reserva de pastos de gran importancia en épocas de escasez. En este ámbito forestal la cabaña ganadera es excesiva en ciertas zonas (Nerpio,...) lo que origina importantes daños a la cubierta vegetal arbórea (limitaciones

a la regeneración natural, etc.) con los consiguientes peligros de deforestación, erosión, etc. que acarrea. Por el contrario, la superficie labrada es escasa (29,8 % Sª Alcaraz, 17,4 Sª del Segura) comparativamente con la provincial (53,4 %); aunque tiene una menor repercusión en el volumen de pasto anual, si es de cierto interés pascícola (rastrojeras, etc.)

Cuadro nº 6: Distribución general de la superficie.

	Todas las tierras (Ha)	Tierra labrada (Ha)	Arbórea forestal (Ha)	Praderas y pastizal (Ha)
Provincia	1365993	729398	229043	138523
	100 %	*53.4 %*	*16.8 %*	*10.2 %*
Sª Alcaraz	196685	58571	56915	41112
	100 %	*29.8 %*	*28.9 %*	*20.9 %*
Sª Segura	188840	32785	73785	50548
	100 %	*17.4 %*	*39.1 %*	*26.8 %*

Cuadro nº 6: Distribución general de la superficie (continuación)

	Matorral (Ha)	Erial (Ha)	Espartizal (Ha)	Otras superficies (Ha)
Provincia	159886	22769	53545	32831
	11.7 %	*1.7 %*	*3.9 %*	*2.4 %*
Sª Alcaraz	28432	5746	467	5442
	14.5 %	*2.9 %*	*0.2 %*	*2.8 %*
Sª Segura	11517	667	6963	12574
	6.1 %	*0.3 %*	*3.7 %*	*6.7 %*

Datos obtenidos del I.N.E. Censo agrario 1989. Resultados comarcales.

5. CONCLUSIONES.

El tipo de ganado que principalmente conforma la cabaña ganadera de estas sierras es el ovino, de raza segureña y algo de raza manchega, y en menor medida el caprino.

Se constata un aumento del número de cabezas de ganado menor, creemos que como consecuencia de las subvenciones que este tipo de ganado recibe.

El aprovechamiento pascícola se hace casi exclusivamente de forma extensiva por el ganado.

Las explotaciones ganaderas son de escasas dimensiones, presentando una notable carencia de infraestructuras, de control sanitario, de ordenación y regulación del pastoreo. También se observa que la gestión de estas explotaciones es realizada por una población de edad bastante avanzada, así como que la despoblación de estos entornos es muy acusada.

Una mala ordenación y regulación del pastoreo ha conducido a importantes daños en muchos terrenos forestales.

6. BIBLIOGRAFIA.

ALLUE, J.L. 1990. *Atlas fitoclimático de España.* I.C.O.N.A. 221 p.

DIAZ, F. 1990. *Demografía de la provincia de Albacete.* Universidad de Castilla - La Mancha. 474 p.

I.N.E. 1984. *Censo agrario 1982. Resultados comarcales y municipales.* Instituto Nacional de Estadística. 110 p.

I.N.E. 1991. *Censo agrario 1989. Resultados comarcales y municipales.* Instituto Nacional de Estadística. 110 p.

M.A.P.A. 1988. *Mapa de cultivos y aprovechamientos de la provincia de Albacete. Esc. 1:200.000.* Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. 126 p.

CHARACTERIZATION OF GRAZING ACTIVITY IN THE SEGURA AND ALCARAZ MOUNTAIN REGIONS IN THE SOUTH-WEST OF THE ALBACETE PROVINCE

SUMMARY

The raising of goats and sheep in the Sierra de Alcaraz y del Segura affirms that this animals are the ones most frecuently found in this area.This operations, wich are very small and usually carried out by elderly persons, lack both an adecuate infrastructure and the necessary sanitary controls. This defficient management has damaged the vegetation cover.

KEY WORDS: Depressed areas; extensive grazing; goat and sheep.

LA RASTROJERA EN LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

Caballero de la Calle, J.R.; Carrión Sánchez, E; Caballero de la Calle, J.; González Santos, P.
E.U.I.T. Agrícola de Ciudad Real. Universidad de Castilla La Mancha.
Ronda de Calatrava 5. 13004 Ciudad Real

RESUMEN:

Se trata de un estudio elaborado durante el año 1992, para obtener datos concretos sobre la utilización del rastrojo en la alimentación de los pequeños rumiantes, en la provincia de Ciudad Real.

Mediante un sistema de encuestas dirigidas a las Cámaras Agrarias y Ayuntamientos de los municipios de esta provincia, se consigue elaborar un calendario de aprovechamiento de la rastrojera, la forma de adjudicación, el precio medio por hectárea de la misma y el tipo de ganadería que habitualmente aprovecha este recurso. Así mismo se trata de comprender la problemática de su utilización.

Las fechas de aprovechamiento dependen de las de alzada de los rastrojos, pero varían de Julio a Septiembre. La adjudicación casi siempre es directa, aunque existen las subastas. El precio varía según los municipios entre 400-1.500 pts/Ha. El ganado suele ser de la especie ovina, de aptitud cárnica y perteneciente a explotaciones poco selectas. La Rastrojera se incluye dentro del resto de los recursos pastables de la zona y

tiene los problemas referentes a los largos periodos de recogida de la paja, la quema de estas superficies y el levantamiento rápido de las mismas.

PALABRAS CLAVES: Rastrojo. Pastos.

INTRODUCCION

La Real Academia de la Lengua Española define la Rastrojera como el periodo de tiempo en que los ganados pastan los rastrojos. Entendiendo por Rastrojo como el residuo de las cañas de la mies que queda en la tierra después de segar.

En muchas regiones mediterráneas es frecuente el pastoreo de las rastrojeras de cereal durante el verano, sin embargo, el conocimiento de la utilización de este recurso por el ganado ovino es muy escaso (Caballero 1992)

Los rastrojos son de eficaz ayuda para el sustento de los animales, sobretodo en pequeños rumiantes, formando parte integral de sus sistemas de producción, sobre todo en verano y en otoño (Treacher 1992)

Así Boza y Guerrero (1992), aconsejan su aprovechamiento como parte integrante de una estrategia de alimentación de ovejas y cabras en zonas semiáridas.

Las rastrojeras aportan una riqueza nutritiva que es desigualmente valorada por los diversos autores. Así Ocaña (1983), valora estas superficies como un alimento que aporta 1337 Kcal de E.N. y 51 g. de P.D. por Kg. de materia seca. Mientras que Vera y Vega (1986) determina una riqueza de 619 Kcal. de E.N. y 18.2 g. de P.D. por Kg de materia seca.

El aprovechamiento de la rastrojera, considerada esta como un subproducto de la actividad agrícola, debe ser valorado muy positivamente en zonas de climas secos mediterráneos, como la provincia de Ciudad Real. Donde se utilizan como base del pastoreo de los pequeños rumiantes durante los meses de verano y otoño.

El objetivo de este trabajo es el de conocer la realidad de la utilización de este recurso en las tierras ciudadrealeñas.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se fundamenta en los resultados obtenidos al realizar en las Cámaras Agrarias y Ayuntamientos de la mayor parte de los municipios de la provincia de Ciudad Real, unas encuestas durante el año 1992. El trabajo

se reforzó mediante consultas a ganaderos implicados en el aprovechamiento de este recurso.

Las cuestiones planteadas fueron las siguientes:

a) Calendario de aprovechamientos de las rastrojeras
b) Modo de adjudicación de las superficies
c) Precios por unidad de superficie
d) Ganaderías que aprovechan estos recursos

RESULTADOS Y DISCUSION

a) Calendario de aprovechamientos de las rastrojeras

Hemos encontrado gran disparidad de criterios a la hora de marcar las fechas de inicio y finalización de este aprovechamiento, tanto entre las diferentes comarcas de la provincia, como entre los pueblos que forman cada una de ellas.

En general puede decirse que el ganado comienza a utilizar la rastrojera, desde mediados de Junio a finales de Septiembre. Aunque el periodo de aprovechamiento de este recurso dependerá del intervalo de tiempo que transcurre desde la última cosecha, hasta que se realizan las labores preparatorias de la siembra. El Cuadro 1 expresa las fechas mas usuales de levantamiento del rastrojo por comarcas.

Cuadro 1

COMARCA	FECHA DE ALZADO
Montes Norte	Septiembre-Octubre
Campo de Calatrava	Septiembre-Octubre
La Mancha	Agosto-Octubre
Montes Sur	Octubre
Zona de Pastos	15-30 Septiembre
Campo de Montiel	Septiembre-Octubre

El rápido levantamiento de la rastrojera, la tardanza del propietario del terreno en recoger la paja y a veces la quema precipitada del rastrojo, son tres fenómenos que afectan de forma importante al uso de este recurso.

b) Modo de adjudicación de las superficies

La adjudicación o reparto de estas superficies entre los ganaderos, se hace de forma conjunta con el resto de los pastos de cada localidad. Por tanto

pueden ser distribuidas de forma directa o mediante subasta.

La adjudicación directa solo puede aplicarse entre los ganaderos con derecho inscrito y explotación pecuaria permanente en el termino municipal, acreditada con su cartilla ganadera.

Los terrenos no repartidos directamente se subastaran separadamente por el procedimiento de pujas a la llana, siendo estos para el mejor postor.

Si tras una primera subasta a la que solo pueden concurrir los ganaderos del termino, quedasen aun pastos sin adjudicar, se celebrará una segunda, a que podrían concurrir ganaderos de otros municipios.

Ambos tipos de distribución pueden ser realizadas por temporadas, anualidades o bienios. Pero existen algunas excepciones, así en pueblos de la comarca de los Montes Sur, estas se hacen por periodos de cuatro años, ya que al ser terrenos muy pobres no se hace una nueva siembra hasta que no transcurren 2-3 años.

El Cuadro 2 distribuye por comarcas, los porcentajes de cada una de las modalidades de adjudicación. Teniendo en cuenta aquellas superficies que son pastos comunales, a los cuales los habitantes del termino municipal que los posea, tienen libre acceso.

Cuadro 2

COMARCA	DIRECTA	SUBASTA	P.COMUNAL
Montes Norte	20%	10%	60%
Campo de Calatrava	100%		
La Mancha	97%		3%
Montes Sur	30%	60%	
Zona de Pastos	30%	60%	
Campo de Montiel	100%		

c) Precios por unidad de superficie

La Junta Provincial de Fomento Pecuario, determina anualmente, los precios máximos y mínimos que durante el año ganadero, han de regir para la hectárea de pastos en cada zona de la provincia.

Después serán las Cámaras Agrarias Locales las que fijen los precios dentro de estos límites para las superficies adjudicadas directamente.

En el caso de utilizarse el procedimiento de subasta, no opera la limitación de precios fijada por la Junta Provincial.

Los precios son muy variables entre los diferentes términos municipales,

incluso aunque estos pertenezcan a misma comarca. En algunos municipios de la comarca de los Montes, como son Los Cortijos o Porzuna, la utilización de los pastos comunales es gratuita.

Las variaciones oscilan entre las 1.500 pts. del municipio de Abenojar, hasta las 400 pts. del municipio de Argamasilla de Alba. El Cuadro 3 refleja estos precios en pts/Ha.

Cuadro 3

COMARCA	MINIMO	MAXIMO
Montes Norte	475	1.000
Campo de Calatrava	470	1.100
La Mancha	279	720
Montes Sur	800	2.500
Zona de Pastos	750	1.650
Campo de Montiel	575	825

Al ir unida la rastrojera al resto de los pastos de cada población es lógico que los precios mas altos se originen en la comarca de los Pastos, donde incluso algunos pueblos utilizan el sistema de subasta para poder conseguir mayores cantidades por hectárea.

Los precios mas bajos se pagan en la comarca de la Mancha, donde varían desde las 400 pts. a las 600 pts/Ha, excepto en las zonas regables, que pueden alcazar las 720 pts/Ha.

La zona sur del Campo de Montiel tiene mejores precios que el resto de esta comarca, superándose las 800 pts/Ha. Al igual que la zona oeste del Campo de Calatrava tiene precios superiores al resto de la comarca.

d) Ganaderías que aprovechan estos recursos

En general son explotaciones de tipo familiar bajo régimen extensivo, típicas de zonas áridas mediterráneas. Donde abundan los rebaños de ovejas, cabras o mixtos, con un número no superior a las trescientas cabezas.

Los ovinos suelen de razas Manchega y Merina, de aptitud cárnica, con bajos niveles de productividad.

Estas explotaciones poco especializadas aparecen ligadas a unos recursos, que se incorporan al mercado a través de su transformación por el ganado en productos de consumo.

Al rastrojo por lo general solo se llevan hembras, que no esten preñadas

o en las primeras fases de la gestación, para evitar así partos que se realizarían en condiciones precarias. Ya que a la rastrojera se llevan los enseres mínimos para el manejo del ganado. Tambien se trata de llevar a las hembras mas sanas, tratando así de evitar la presencia de enfermedades durante este tiempo.

CONCLUSIONES

En la provincia de Ciudad Real y hasta el momento, la rastrojera tipo es la de cereal. Concretamente la de cebada.

Permite el mantenimiento del 80% de la cabaña ovina provincial durante los meses de Julio a Septiembre, según la zonas. Incluso algunas permanecen hasta Diciembre y si hay lluvias otoñales dan lugar al nacimiento de la ricia, que se aprovecha bien por el ganado

La utilización de la rastrojera va ligada al resto de los recursos pastables de los municipios, por tanto se valora como ellos.

Los precios por hectárea son variables, según las diferentes comarcas, pero varían entre las 400 y las 1.500 pts. en adjudicación directa. Siendo libres si se reparten por subasta.

BIBLIOGRAFIA

ALIA GOMEZ, J.; 1983. Los cultivos forrajeros en Castilla La Mancha. I Jornadas Ganaderas de C-LM. XXI Sesión Científica de la S.I.N.A. Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

BOZA, J.; GUERRERO, J.; 1992. Estratégias de alimentación de ovejas y cabras en zonas semiáridas. 43 Reunión Anual de la F.E.Z.

CABALLERO, R.; FERNANDEZ, E.; RIOPEREZ, J.; HERNAIZ, P.J.; ARAUZO, M.; 1992. Eficacia de utilización y calidad de la dieta ingerida por ovejas Manchegas en rastrojeras de cereal y prado reservado de otoño. 43 Reunión Anual de la F.E.Z.

OCAÑA GARCIA, M.; 1983. Los recursos pastables. I Jornadas Ganaderas de Castilla La Mancha. XXI Sesión Científica de la S.I.N.A. Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

TREACHER, T.; 1992. Les systemes d'alimentation pour les petits ruminants dans les zones arides de la Mediterranée. Problemes et perspectives. 43 Reunión Anual de la F.E.Z.

VERA Y VEGA, A.; FERNANDEZ DE LA MESA, J.; 1986. El valor nutritivo y el aprovechamiento de las rastrojeras de cereales por el ganado ovino Merino. II Conferencia Mundial del Merino.

VERA Y VEGA, A.; 1986. Alimentación y pastoreo del ganado ovino. Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba.

SUMMARY

THE STUBBLE FIELD AT THE CIUDAD REAL PROVINCE

This is a study worked a 1992 to obtain concrete facts about the use of the stubble in the feeding of the little ruminants in the province of Ciudad Real.

Through a system of opinion palls go towards the Agrarias Chambers and the Councils of this province, it is obtaised a calesdar of exploitation of the stubble field, the way of the adjudication, the average price/ha. of the same and the kind of livestock that usually use this resort. Likewise it is wanted to understand the problematic of it utilization.

The dates of explotation depend or the dates of the rise of the stubbles, but they vary from July to September.

The adjudication is somally direct, althaugh exist the auctions. The price varys according to the town between 400-1.500 pts/ha..

KEY WORDS: Stubble. Grazing.

IMPLANTACIÓN DE PRADERAS PERMANENTES EN MONTES VECINALES EN MANO COMÚN DE GALICIA

VILLADA LEGASPI, E.; ULLOA VENCE, J.; FERNANDEZ VAZQUEZ, J.A.

Servicio de Axudas Estructurais. Deleg. Prov. de la Consellería de Agricultura, Gandería e Montes. Ronda da Muralla, 134. Lugo

RESUMEN

Los montes vecinales en mano común ocupan en Galicia una superficie de 645.390 ha. Es un tipo de propiedad exclusivo de esta Comunidad Autónoma. Han desempeñado un importantísimo papel en el sistema agrario tradicional gallego, aportando esquilmo, abono verde, pastos, maderas y leñas. Gran parte de las repoblaciones forestales públicas se han realizado en estas tierras.

Desde 1984, la Consellería de Agricultura, Gandería e Montes de la Xunta de Galicia ha desarrollado con éxito el "programa de ordenación de pastos fuera de cubierta", con el fin de aprovechar partes de los montes vecinales que están ocupados por monte raso para su transformación en pasto, con el fin de mejorar el nivel de renta de los ganaderos y evitar la degradación ecológica en el medio rural.

La Comunidad Autónoma financia al 100% los gastos de laboreo con maquinaria pesada y también abonos, semillas, materiales para cercados e instalaciones de manejo, así como la asistencia técnica. Desde 1985 a 1991 se han realizado 199 actuaciones con una superficie afectada de 7.067 ha. El programa continúa.

PALABRAS CLAVE: Matorral

INTRODUCCION

Los montes vecinales en mano común (MVMC) ocupan en Galicia 645.390 ha, lo cual representa el 21,9% de la superficie de esta Comunidad Autónoma. Además, se estima que existen otras 150.000 ha susceptibles o pendientes de declarar como tales. De las cifras expuestas se deduce la importancia que una gestión y manejo adecuado de los montes vecinales, tiene y tendrá en el futuro agrario de este país.

Los MVMC son un tipo de propiedad exclusivo de Galicia. Son propiedades privadas de comunidades de vecinos, nunca de Ayuntamientos, y por ley son indivisibles, inembargables, no pueden ser enajenados por parte de la comunidad propietaria y solo pueden ser expropiados para obras de interés público.

En el pasado, estos montes han sido una pieza clave en el funcionamiento del sistema agrario gallego, proporcionando esquilmo para las camas del ganado, abono verde para las tierras de labor, pastoreo de ganado, leña, madera y tierras para efectuar rozas para el cultivo de cereales después de largos períodos de restauración de la fertilidad (14 años).

Desde finales de los años 40 hasta la actualidad, la mayor parte de las repoblaciones forestales públicas, se han realizado en estos montes.

IMPLANTACION DE PRADERAS

Durante mucho tiempo, estas tierras han supuesto un reto para los especialistas en pastos, ya que, aparte de algunos pequeños pastizales creados por el ICONA, todos los intentos de implantar nuevas áreas de pastos de buena calidad fracasaron, no por problemas técnicos, sino, más bien debido a la especial situación jurídica de estas tierras y al grave atraso en que vivían la mayor parte de las comunidades de vecinos propietarios.

En 1984 fue aprobado por el Consello de Xunta de Galicia "el programa de ordenación de pastos fuera de cubierta", cuyo fin primordial es el de aprovechar partes de los MVMC que están ocupados por monte raso para su transformación en pastos, persiguiendo, además, la consecución de los siguientes objetivos:

A.- Mejorar el nivel de renta de los ganaderos mediante:

1.- La Complementación, a base de la producción de hierba, de las producciones de las explotaciones individuales con poca base territorial, disminuyendo costos e incrementando censo de ganado.

2.- El aprovechamiento de estas superficies mediante acciones comunitarias de manejo de ganado, abonado, gestión, etc., reduciendo las necesidades de la mano de obra en zonas en las que, debido al envejecimiento, ésta ya escasea.

3.- La introducción de nuevas tecnologías en el manejo y aprovechamiento de pastos, que, los comuneros trasladan, más tarde, a sus explotaciones particulares.

4.- La acentuación del espíritu social de la comunidad.

B.- Evitar la degradación ecológica de la zona mediante:

1.- La eliminación de los incendios, al sustituir material vegetal muy combustible por praderas.

2.- La limpieza de matorral herbáceo en superficies arboladas, al introducir ganado en la zona.

3.- El uso de sistemas de cercado y de manejo del ganado, que permiten el control del matorral de un modo barato, rentable y ecológico.

4.- La detención del progresivo abandono de amplias superficies por parte de los vecinos, ayudando a fijar población rural.

Para que una comunidad de vecinos sea capaz de llevar a cabo un programa de este tipo, es necesario que la misma tenga un cierto grado de organización, que posibilite el desarrollo de tareas en común, además de tener una cierta tradición ganadera.

PROGRAMA DE ACTUACION

Debido a que los planes de mejora tienen un elevado coste económico y a que las comunidades vecinales, como tal colectivo no tienen capacidad de endeudamiento o de adelantar fondos, se ha instrumentado un sistema que consiste en:

- La Consellería financia el 100% de las labores que requieran maquinaria pesada o especial, por ejemplo desbroces, desarbustados, gradeos, conducciones de agua, etc. También financia al 100% la adquisición de los materiales necesarios para realizar las mejoras, como fertilizantes, semillas, postes de madera, alambres, etc.
- La Consellería aporta el proyecto de mejoras y la dirección técnica de las obras y la asistencia técnica posterior.
- Los vecinos comuneros aportan la mano de obra no especializada y la

maquinaria de la que disponen en sus explotaciones para construir cercas, repartir abonos y semillas, retirar piedras grandes y tocones, construir las instalaciones de manejo (corrales, mangadas, etc.).

CARACTERISTICAS DE LAS TIERRAS SOBRE LAS QUE SE ACTUA

Como norma general, en cada monte se seleccionan las zonas que reúnen mejores condiciones para la implantación de pastos. Dado que se actúa en una área geográfica muy amplia, se presentan una gran diversidad de situaciones, determinadas por pendiente, grado de fertilidad natural, tipo de vegetación, etc.

En general los suelos son ácidos, con un pH en agua de 4,5 a 5,5 y alto porcentaje de saturación de aluminio. En cuanto a la textura varían desde arenosos a franco-limosos, dependiendo del tipo de roca madre originaria, principalmente granitos y pizarras. Mención aparte merecen los suelos turbosos que ocupan algunas zonas frías y muy húmedas del norte de Galicia.

La vegetación existente suele ser un magnífico indicador del potencial de la futura pradera, así como de las labores a realizar, especies a sembrar y manejo posterior al establecimiento:

- El tojo (*Ulex sp.*) y Retama (*Citisus sp.*) indican un buen nivel de fertilidad, régimen hídrico adecuado, suelos profundos y laboreo fácil y buena aptitud para soportar praderas de raigrás inglés, trébol blanco, fleo, etc.
- El brezo (*Erica sp. calluna*) la carqueixa (*Pterospartum*), etc. indican pérdidas de suelo por erosión, nivel bajo de fertilidad, laboreo difícil y limitaciones importantes en cuanto a las especies a utilizar.

LABOREO DEL MONTE

El laboreo depende del tipo de suelos, de la pendiente y de la vegetación sobre la que se actúa, en general hay que distinguir tres fases:

A.- Desbroce y/o destoconados

- Apertura de cortafuegos.
- Desbroce o aplastado de la vegetación existente y posterior quema.
- En contadas ocasiones se procede al arranque y acordonado de tocones.

B.- Gradeos

- Doble o triple pase de grada pesada de discos (dependiendo de la calidad de la quema).
- Doble pase de grada ligera de discos (entre ambos pases se hará la distribución de la caliza molida).

C.- Compactación del suelo

- Pase del rulo pesado (posterior a la siembra)
- Una buena compactación del suelo es importantísima a la hora de lograr una buena nascencia.

FERTILIZACION Y ENCALADO

En general se trata de tierras muy pobres en fósforo y calcio y con valores medios de potasio. Se utiliza en todos los casos la misma fórmula de abonado y de encalado, la cual es bastante generosa, ya que tiene el fin de crear una cierta reserva de fósforo y calcio. La recomendación es la siguiente:

1er. año - implantación

- Encalado con 4.000 kg/ha de calizas molidas.
- Abonado de fondo: 192-128 (P_20_5-K_20) kg/ha.
- 64 kg/ha de N.

2º año y posteriores

- Mínimo: 60-60-60 (N-P_20_5-K_20) kg/ha, fraccionada en 2 aportes (marzo y mayo).

El abonado de fondo se distribuye sobre la superficie, después del último gradeo, casi al mismo tiempo que las semillas, para aparlo luego con el pase de rulo. Lo que se pretende con ello es localizar el abono en los 5-10 primeros cm del suelo, ya que ésta será la zona que ocuparán la mayor parte de las raíces de la pradera.

SIEMBRA DE PRATENSES

Se hace fundamentalmente en otoño, desde finales de agosto hasta primeros de noviembre. En las zonas más frescas, también se puede hacer en primavera, en los meses de marzo y abril.

Fórmulas de pratenses más utilizadas en:

- Zonas frescas de Norte de Galicia (kg/ha): raigrás inglés (20 + fleo pratense (5) + trébol blanco (3).
- Zonas más secas del Centro y Sur de Galicia (kg/ha): raigrás inglés (10) + dactilo (10) + festuca elevada (10) + trébol blanco (3).

La duración del proceso de transformación de monte o pradera es muy breve, de uno a cinco meses, dependiendo fundamentalmente de la extensión a transformar y de las condiciones meteorológicas.

MANEJO DE LA PRADERA RECIEN IMPLANTADA

Un mal manejo posterior a la implantación, puede arruinar en muy poco tiempo todo el costoso trabajo anterior. Por ello es necesario lograr un buen

ahijado de las gramíneas y un buen establecimiento del trébol. Para conseguirlo es necesario:

- Aplicar 30-40 kg/ha de nitrógeno a principios de marzo.
- A mediados o finales de marzo, cuando la gramínea adquiere un buen desarrollo, es necesario realizar un pastoreo, o bien una siega en caso del que no sea posible pastar. Volver a aplicar un abonado nitrogenado o N-P-K. El aporte de potasio tiene como objetivo favorecer al trébol. Repetir pastoreos o siegas para ensilado. Con este manejo, se logrará una pradera densa y limpia.

Es una práctica errónea muy común entre los ganaderos,s dejar crecer la pradera hasta que las gramíneas espiguen y madure la semilla para que caiga y germine. Lo único que se consigue es perder mucho pasto, obtener un heno de pésima calidad, provocar la muerte y desaparición del trébol por falta de luz y el debilitamiento de las plantas de raigrás. En muy poco tiempo las únicas plantas que se encuentran serán dactilo, agrostis y adventicias, en una pradera muy abierta.

EL REBROTE DEL MATORRRAL

El rebrote del matorral es inevitable, especialmente en el caso del tojo, por ser una planta que acumula en el suelo una gran cantidad de semillas duras que conservan su poder germinativo hasta 20 años. Sin embargo es bastante fácil controlar el rebrote sin necesidad de medios químicos. Un corte anual es suficiente, especialmente cuando el corte se realiza durante el invierno, además el pisoteo del ganado y la propia exhuberancia de la pradera, provocan la muerte de numerosas plantas de tojo. Para el resto de los arbustos la solución es análoga.

RESUMEN DE ACTUACIONES

Desde el año 1985 hasta 1991 se han realizado 199 actuaciones, con una superficie afectada de 7.067 ha y una inversión por parte de la Consellería de Agricultura, Gandería e Montes de 1.750 millones de pesetas. En 1992 se han atendido 20 peticiones y el número de solicitudes para el año 1993 es similar.

PASTURE ESTABLISHMENT ON COMMUNITY FORESTRY LAND IN GALICIA

SUMMARY

Community forestry land, with a extension of 645.000 ha, is a kind of property exclusive of Galicia, within Spain. It had an important role on the traditional agriculture, as a basis for the production of green manure, pastures, and wood for timber and fire. Most of the reforestation took place on this lands.

From 1984 on wards there is a Programme, developed by the Consellería de Agricultura, Gandería e Montes, which under the name of "programa de ordenación de pastos fuera de cubierta" deals with the reclamation of schrublands, to be planted into pastures in order to improve farmers rent and to avoid ecological deterioration of this lands.

The Government provides the technical assistance and finances the total cost of: works done with heavy machinery, fertilizers, seeds and the material for fences and cattleyards.

The programme was quite successful and continues at present. From 1985 to 1991 a total of 199 projects were developed which affected 7.067 ha.

KEY WORDS: Schrubland

PROGRAMA INTEGRAL DE RECOMENDACIÓN DE ABONADO EN PRADERAS

OYANARTE, M. y RODRIGUEZ, M.
Servicio de Investigación y Mejora Agraria (SIMA). 48016 Derio, Bizkaia.

RESUMEN

La puesta en práctica de la Política Agraria Comunitaria conlleva una nueva orientación en los sistemas de manejo de las explotaciones ganaderas y, en consecuencia, de la fertilización de las praderas que deben ser la base de la alimentación del ganado. En este sentido, es importante el desarrollo de una nueva metodología para el cálculo de las recomendaciones de fertilización. Para ello se ha utilizado un modelo basado en los ciclos de nutrientes de P y K y desarrollado un programa informático que calcula estos ciclos y estima los siguientes parámetros: la producción potencial de la pradera, la producción destinada al corte, la eficiencia del reciclaje de excretas en pastoreo y la eficiencia en la utilización de la hierba, parámetros necesarios para el cálculo de estos ciclos. El programa desarrollado es lo suficientemente sólido y ya se está utilizando en la CAV para dar las recomendaciones de fertilización de las praderas.

PALABRAS CLAVES: Ciclos de nutrientes, fertilización, fósforo, potasio, sistemas de manejo, sistema experto.

INTRODUCCION

En la Comunidad Europea los sistemas de producción agraria están condicionados por tres factores determinantes: las cuotas de producción, la reducción de los costes y el mantenimiento de las reservas de nutrientes del suelo evitando cualquier tipo de contaminación que se derive de las actividades agrarias. Por lo tanto, las acciones a emprender para ajustar los sistemas de producción a estos factores deben estar sujetas al desarrollo de sistemas de agricultura sostenible.

La producción ganadera no escapa a esta situación y es necesario dar una nueva orientación a la producción y manejo de las praderas. Así, la producción forrajera es fundamental para rentabilizar las explotaciones ganaderas (vacuno) y hacerlas competitivas dentro del nuevo marco de producción.

Uno de los factores más importantes en la producción de forraje es la fertilización. La aplicación de fertilizantes debe estar orientada a alcanzar el óptimo económico que normalmente está alejado del óptimo agronómico. Para alcanzar este óptimo económico es necesario ajustar la fertilización a las necesidades de mantenimiento que origine cada sistema de manejo de la explotación.

En 1991 el Dpto. de Pastos y Forrajes del SIMA, en colaboración con el Dr. Alan Sinclair, desarrolló una metodología basada en los ciclos de nutrientes para el cálculo de las necesidades de P y K de las praderas de la Comunidad Autónoma Vasca (CAV) (Sinclair, 1992). De este trabajo han surgido modelos matemáticos de fácil aplicación para el cálculo de las cantidades de P y K necesarias para mantener los pastos a un nivel estable de producción próximo al óptimo económico. No obstante, dado el número de cálculos que es necesario realizar se pensó en la posibilidad de desarrollar un programa informático para facilitar el uso de estos modelos. Por otra parte, a la hora de establecer las necesidades de fertilización es necesario estimar una serie de parámetros de difícil cuantificación.

Partiendo de la necesidad de crear un sistema que proporcionara la agilidad de cálculo, uniformidad de criterios y flexibilidad en los distintos sistemas de manejo se comenzó a trabajar en febrero de 1992 en un programa de ordenador que facilitara las estimaciones de estos parámetros y emitiera las recomendaciones de fertilización para las praderas de la CAV.

MATERIALES Y METODOS

Para el cálculo de los ciclos de nutrientes es necesario estimar la producción potencial de la pradera, la producción destinada al corte, la eficiencia en el reciclaje de excretas en pastoreo y la eficiencia en la

utilización de la hierba (Fig. 1). La información necesaria para estimar estos parámetros se obtuvo principalmente de los trabajos desarrollados en los últimos años en el Dpto. de Pastos y Forrajes del SIMA, así como de otros trabajos desarrollados dentro de la CAV (Amella y Ferrer, 1990; Maestre, 1992). Una vez estimados estos parámetros, el cálculo de las necesidades de P y K de una pradera se reduce prácticamente a una serie de operaciones matemáticas muy sencillas.

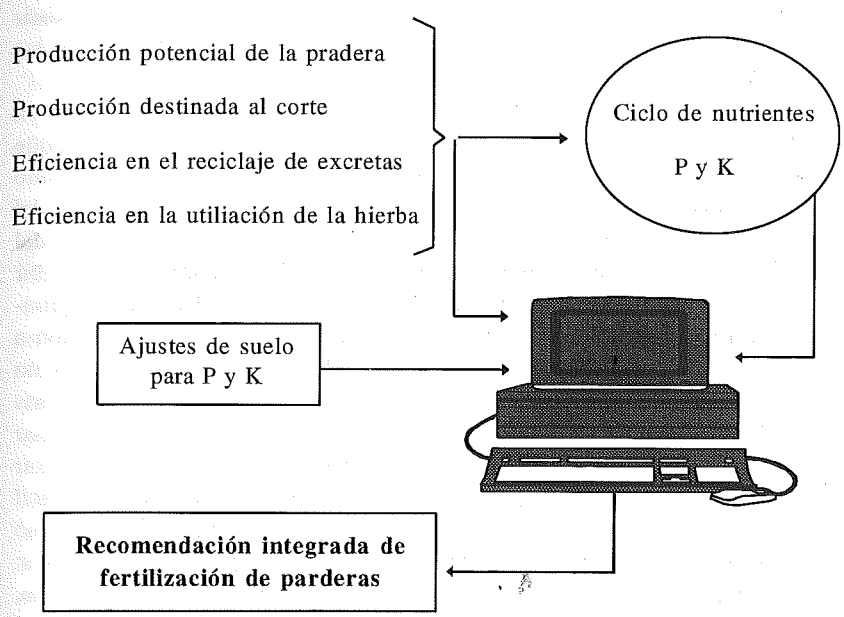


Fig. 1. Esquema de recomendación integrada de fertilización mediante un programa informático

Por último, se ha introducido el sistema creado para la estimación de los parámetros y los modelos para el cálculo de las recomendaciones de P y K en un programa informático. Dada la complejidad del sistema de estimación de los parámetros se ha utilizado una base de conocimientos en la que se ha introducido el modelo de inferencia en forma de reglas *heurísticas* (Si... Entonces...). Para ello se ha utilizado la herramienta informática VP-Expert 3.0 desarrollada por WordTech Systems, Inc. (California).

RESULTADOS Y DISCUSION

Producción potencial de la pradera (t MS/ha)

La situación geográfica y el tipo de pradera (natural o sembrada) se han

elegido como los principales factores determinantes del potencial productivo.

1.- Situación geográfica.

La zona climática y la altitud se consideraron como los dos factores que más podrían influir sobre la producción potencial. A partir de las 4 zonas climáticas consideradas en el País Vasco, se establecieron 3 zonas con potenciales productivos diferentes: zona costera, valles interiores y norte de Alava (Rodríguez y Ascazibar, 1988). En cuanto a la altitud a la que se encuentra la pradera, salvo en el caso de pastos de montaña, no parece existir un efecto claro de la altitud sobre la producción o estacionalidad de las praderas (Bastida ., 1989).

Una vez definidas estas tres zonas, en base a los datos obtenidos en diferentes ensayos, se les ha asignado una producción potencial media, que teniendo en cuenta otros factores oscila entre unos valores máximo y mínimo en cada zona. Se estimó como determinante el papel de la "calidad" del terreno, haciendo referencia con esta expresión a la textura y estructura del mismo. Es necesario hacer hincapié en que este trabajo no pretende describir exhaustivamente los factores que influyen en la productividad, por el contrario, su fin es proporcionar un sistema sencillo y útil de recomendación a disposición de los futuros usuarios que en la mayoría de los casos no dispondrán de esta información. Por lo tanto, y en espera de un mapa de usos del suelo suficientemente detallado y de los medios precisos para informatizar los datos que genere, se pensó en un baremo al que si bien se le puede acusar de simplista es con toda seguridad el de uso más corriente y de más fácil respuesta para los agricultores dentro de una zona determinada. Este baremo consiste en utilizar un criterio de calidad ya existente entre los agricultores: "terreno bueno", "terreno regular o medio" y "terreno malo". Por lo tanto, a partir de datos de diferentes ensayos y teniendo en cuenta la "calidad del terreno" se establecieron 3 niveles dentro de cada zona productiva.

2.- Tipo de pradera.

Nuevamente se realizó una subdivisión de las producciones potenciales, esta vez teniendo en cuenta si la pradera era natural o sembrada. Cada uno de estos tipos de pradera supone un método diferente para estimar la producción dentro de cada zona y calidad del terreno:

Pradera natural: Se estimó la producción potencial en función de la capacidad productiva de las especies predominantes de la pradera (Rodríguez, 1987), teniendo en cuenta que algunas especies como raigrás inglés e italiano, festuca pratense o dactilo son consideradas como especies de buena productividad, mientras que otras como poa annua, paspalum, holco, taraxacum y plantago son consideradas como especies poco productivas (Amella ., 1990). Por lo tanto, una composición botánica con menos del 25% de especies poco

productivas es "buena", con un 25-50% "regular" y con más del 50% "mala". Esto se traduce en una variación sobre la producción de +/- 2 t MS/ha, +/- 1.5 t MS/ha y +/- 1 t MS/ha para la zona costera, valles y Alava, respectivamente. Así, una pradera "natural" en un terreno "regular", con una composición botánica "regular" y situada en la zona "costera" tiene asignada una producción potencial de 10 t MS/ha.

Praderas sembradas: Para este tipo de praderas son las especies sembradas las que determinan la producción potencial, siendo la gramínea sembrada la que más influye sobre dicha producción. En la zona costera se consideró que la presencia de leguminosa no afectaba a la producción (Bastida *et al.*, 1992), mientras que su presencia era fundamental en las otras dos zonas (Rodríguez, 1988).

Producción destinada al corte (t MS/ha).

Para determinar la producción destinada a corte, ha sido necesario tener en cuenta los distintos sistemas de manejo de la pradera. Debido a las variaciones a que éstos están sometidos de año en año (cortes de silo o heno, nº de cortes, etc.) y a la influencia de las especies dominantes en la pradera, fue necesario plantear un sistema que permitiera englobar los distintos manejos y las producciones destinadas a corte, aún a riesgo de perder precisión en la estimación.

Se han considerado tres tipos de manejo: pastoreo, corte o mixto. Dentro de la posibilidad de corte o mixto se consideran cortes de silo, heno, verde o combinación de ellos y el número de cortes en cada caso. Por último, quedaría determinar que parte de la producción total se destina al corte dependiendo del manejo y de la zona. En el caso de corte de silo o de heno, teniendo en cuenta la zona productiva, el número de cortes y la época del año en que se realizan, se estimó el % de la producción total que suponían estos cortes, tanto para pradera natural como sembrada, teniendo en cuenta en algunos casos la influencia de las especies. En el caso de la producción en verde se han considerado las medias de las producciones por corte según los datos de los ensayos realizados por el SIMA en cada zona productiva.

Eficiencia en el reciclaje de excretas (%)

Durante el pastoreo, las excretas no siempre se distribuyen uniformemente en el área de pastoreo. Otras áreas como los márgenes, abrevaderos y sombras de los árboles, pueden recibir mayores dosis de excretas representando una pérdida para las zonas de pasto. Por lo tanto, una baja eficiencia en el reciclaje suele estar asociada con terrenos en pendiente u otra vegetación distinta del pasto (árboles, zarzas, etc). Para una pradera en las mejores

condiciones, la eficiencia se considera del 90% debido a que un 10% se asigna a pérdidas en los márgenes de la parcela y a que es imposible una distribución homogénea de excretas. Bajo estas premisas se han considerado la pendiente de la pradera, la abundancia de árboles o arbustos y los puntos de agua (abrevaderos o ríos) como los tres factores de mayor influencia sobre la eficiencia en el reciclaje de excretas. En el caso más favorable (terreno llano, sin puntos de agua y toda la superficie ocupada por especies pratenses) se obtiene una eficiencia del 90%, y en el más desfavorable (mucha pendiente, río y mucho arbolado) una del 70%.

Eficiencia en la utilización de la hierba (%).

Este factor se refiere al grado de aprovechamiento del pasto. Por lo tanto, en el caso de un mal manejo del corte o un aprovechamiento poco intensivo el porcentaje de eficiencia se reduce. Por el momento, este factor sólo se estima a partir de la altura de la hierba después de los aprovechamientos, considerando 3 rangos: menos de 4 cm, sería el caso más favorable con un 90% de eficiencia; entre 4 y 8 cm; más de 8 cm que sería el caso más desfavorable con un 80% de eficiencia.

Ajuste de los niveles de fertilización de mantenimiento en función del análisis de suelo.

El objetivo de la fertilización de mantenimiento es reemplazar los nutrientes perdidos y mantener el nivel adecuado de nutrientes del suelo para conseguir un crecimiento óptimo de la hierba. Si el nivel de nutrientes del suelo es superior al estimado como adecuado (16 ppm P y 160 ppm K) será necesario menos fertilizante del calculado para el nivel de mantenimiento, ya que el suelo puede cubrir parte de las pérdidas. Por otra parte, si el nivel de nutrientes del suelo es inferior al estimado, se debe añadir una cantidad mayor de fertilizante para elevar el nivel del suelo y reemplazar las pérdidas. En el modelo, una vez obtenida la fertilización de mantenimiento, se utilizan los niveles de P y K en el suelo para ajustar la fertilización.

Comparación entre las recomendaciones del modelo y las actuales del SIMA.

Finalmente, como una primera aproximación para evaluar la validez del nuevo modelo, las recomendaciones emitidas se comparan con las recomendaciones del SIMA que utilizan como base los análisis de suelo. Para ello, se ha elegido una pradera en la zona costera con un potencial productivo de 10 t MS/ha, un manejo mixto con 1 corte de silo, lo que supone 4.5 t MS/ha en corte, y unas eficiencias en el reciclaje de excretas y utilización del pasto

del 90%. En este caso, la mayor diferencia se obtiene para la recomendación de P (Fig.2). En los niveles altos de P en el modelo de mantenimiento, no se recomienda aplicación, mientras que sí se hace con las recomendaciones del SIMA. Además, los intervalos grandes en los que se clasifican los valores del análisis de suelo están sustituidos por una relación lineal.

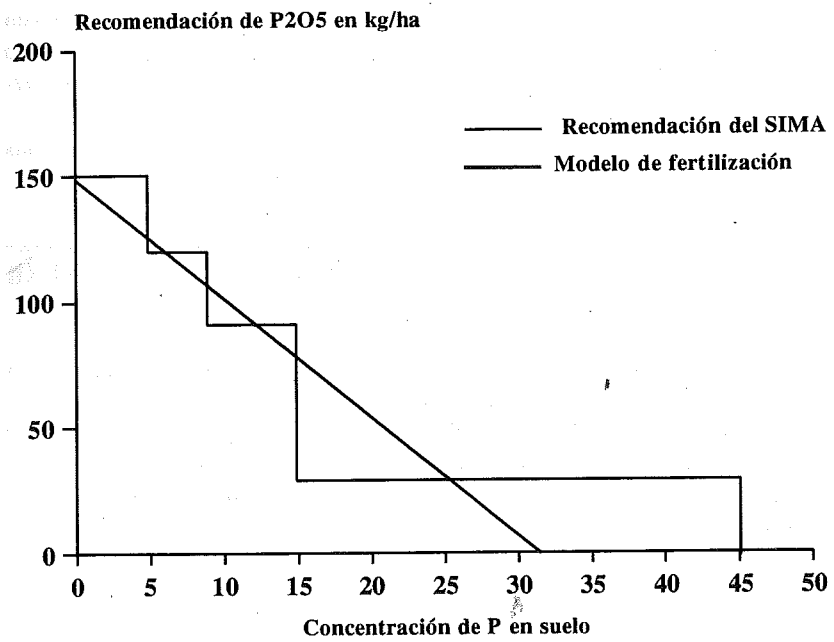


Fig. 2. Comparación de las recomendaciones dadas por el SIMA y por el modelo de fertilización para un corte de silo más pastoreo

CONCLUSIONES

El programa desarrollado ha resultado ser lo suficientemente sólido y ya se está utilizando para dar las recomendaciones de fertilización para las praderas de la CAV. El principal valor del modelo es que es capaz de combinar varios factores que afectan a las necesidades de nutrientes usando un sistema lógico que permite considerar el efecto de cada factor. No obstante, este modelo es un primer prototipo en el que se deben realizar ajustes de los parámetros ya considerados e introducir nuevos parámetros.

BIBLIOGRAFIA

AMELLA, A.; FERRER, C.; MAESTRO, M.; OCAÑA, M. 1990. Explotación de pastos en caseríos guipuzcoanos. Ed. A. Amella y C. Ferrer. pp. 55-114.

BASTIDA, C.; BESGA, G.; RODRIGUEZ, M. 1989. Nitrogenoaren goiz aplikazioa Euskal Herriko zelaietan. Sustrai 16-3. pp. 56-57.

MAESTRE, M.R. 1992. Evolución de la producción y calidad de la hierba en praderas naturales de la zona costera del País Vasco explotadas en pastoreo rotacional. XXXII Reunión Científica de la SEEP. Pamplona, Junio. pp. 207-213.

RODRIGUEZ, M.; ASCAZIBAR, M. 1988. Potencialidad productiva de las praderas naturales en el País Vasco. XXVIII Reunión Científica de la SEEP. Jaca, Junio. pp. 265-273.

SINCLAIR, A.; RODRIGUEZ, M.; OYANARTE, M. 1992. Ciclo de mantenimiento para el fósforo en explotaciones lecheras del País Vasco. XXXII Reunión Científica de la SEEP. Pamplona, Junio. pp. 167-170.

RODRIGUEZ, M. 1988. Fisiología de la hierba en pastoreo. Estudio sobre forrajes. Parte VII-Manejo del ganado en pastoreo. Informes Técnicos nº3 (VII). Ed. Dpto. de Agricultura y Pesca. Gobierno Vasco. pp. 1-32.

RODRIGUEZ, M. 1987. Fertilización nitro-fosfo-potásica en praderas naturales del País Vasco. Estudio sobre forrajes. Parte III-Ensayos y campañas 1986. Informes Técnicos nº3 (III). Ed. Dpto. de Agricultura y Pesca. Gobierno Vasco. pp. 57-76.

INTEGRAL PROGRAM FOR FERTILIZER RECOMMENDATION IN PASTURES

SUMMARY

The implementation of the European Agricultural Policy implies a new orientation of the management of dairy farms and, as a result, of the pasture fertilization that must be the base of cattle feeding. In this sense, it is important to develop a new methodology for the calculation of fertilizer recommendations. In order to do this, a model based on P and K nutrient cycles has been used and a computer program has been developed that calculates these cycles and estimates the following parameters: the potential pasture yield, the yield for cutting, the efficincy of the recycling of the excreta in the pasture and the efficiency of grass utilization, all those parameters being necessary for the calculation of those cycles. The developed program is solid enough and it is already being used in the CAV for giving fertilizer recommendations of pastures.

KEY WORDS: nutrient cycles, fertilization, phosphorous, potassium, management systems, expert system.

UN APLICADOR PARA INCORPORAR CONSERVANTES AL FORRAJE EN CAMPO PARA ENSILADO

CASTRO GONZALEZ, J.
Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo
Apdo 10 - 15080 LA CORUÑA

RESUMEN

Se describe un pequeño utensilio para aplicar en el campo conservantes a los forrajes para ensilar, incluyendo planos para su construcción y acoplamiento a algunas máquinas de recolección, así como algunas instrucciones de manejo.

PALABRAS CLAVE: Ensilaje, aditivos, aplicación en campo.

INTRODUCCION

La conservación de forrajes verdes se hace, casi de forma exclusiva, mediante ensilaje. Esta técnica, bien realizada, presenta notables ventajas, pero su ejecución se ve con frecuencia dificultada por factores no controlables por el agricultor, como el tiempo atmosférico o el contenido de impurezas en el forraje, con lo que el producto final puede resultar de baja calidad.

Para estos casos y aún para suplir deficiencias en la ejecución se recurre cada vez más frecuentemente al uso de conservantes, productos que en dosis bajas permiten mejorar el conservado.

Muchos de estos aditivos son tóxicos o corrosivos por lo que su manejo se hace difícil y puede provocar serios accidentes. Piénsese que entre los más usados por eficaces y económicos se encuentran ácidos como el sulfúrico o el fórmico.

El éxito de estos aditivos viene condicionado por una buena distribución por toda la masa del forraje, de ahí que su incorporación deba hacerse, preferentemente, durante la recolección, momento en que el forraje se remueve más intensamente a la vez que su disposición en el campo permite establecer fácilmente la proporcionalidad entre su volumen y el de conservante que se ha de aplicar.

Después de algunas tentativas con sistemas existentes en el mercado o diseñados por nosotros, venimos utilizando en la finca de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (Abegondo, La Coruña), con buenos resultados, el aplicador que a continuación se describe.

DESCRIPCION DEL APLICADOR

El aplicador consta, básicamente, de una rueda lectora de 400 mm de diámetro que, mediante una cadena, acciona una bomba peristáltica, la cual aspira el aditivo de un recipiente, el bidón en el que se comercializa y lo incorpora al forraje, mediante una boquilla que se sitúa, en el punto más conveniente de la cosechadora. Tanto el bidón de aditivo como el dosificador y la boquilla van fijados con bridas, o tornillos, sobre la cosechadora y conectados entre ellos por tubos de plástico transparente. Hasta el presente se ha utilizado sobre distintas cosechadoras, sobre remolque autocargador y sobre rotoempacadora.

El aplicador incluye los siguientes componentes:

Bomba peristáltica

De 10 mm de calibre, capaz de suministrar desde 5 a 180 l/h de líquido, según velocidad de rotación.Su curva característica es prácticamente una recta (gráfico 1). En su eje se acopla un piñón de 6 coronas, descrito en el apartado siguiente.

Rueda lectora

Consiste en una rueda trasera de bicicleta de 400 mm de diámetro con piñón de 6 coronas, de rueda libre, (cambio de velocidades de bicicleta tipo montaña). Las coronas tienen: 14, 16, 18, 21, 24 y 28 dientes.

La fricción de esta rueda con una de las ruedas de apoyo de la cosechadora suministra la energía para mover el sistema. El mecanismo de rueda libre impide el funcionamiento en sentido contrario al de la marcha.

Chasis

Está constituído por una pletina de 60 x 8 mm a la que se soldó una segunda de 40 x 5, en horquilla, para soportar la rueda de bicicleta y un tornillo que, a modo de eje de charuela, soporta la bomba. En el extremo opuesto a la rueda lleva un taladro de 20 mm de diámetro que sirve de bisagra y soporte de todo el aparato. Una cadena de argollas solidaria del chasis permite, al sustentarlo de un gancho, suprimir el contacto entre ambas ruedas y dejar así fuera de servicio al aplicador. Un tensor de roscas izquierda-derecha permite acercar o alejar los piñones y cambiar así de velocidad.

Accesorios

El equipo se completa con los siguientes elementos:

- Soporte del bidón de conservante que no es sino una media caña con fondo sobre la que descansa el bidón ligeramente inclinado y atado con una banda de caucho (anilla cortada de una cámara de rueda de tractor).
- La tapadera del bidón, que tiene dos taladros ajustados exteriormente a sendos tubos de plástico de 6-8 mm de diámetro interior, que constituyen los conductos de aspiración y entrada de aire.
- La boquilla de aplicación, conectada a la salida de la bomba del aplicador a través de un tubo de plástico. La boquilla puede ser un simple tubo que se inserta en un taladro practicado en la pared del ciclón de la cosechadora, o una boquilla pulverizadora de abanico estrecho, que se fija en la parte anterior del remolque autocargador o rotoempacadora.

CONSTRUCCION EN TALLER

Los planos que presentamos al final bastan para la realización del conjunto.

Unicamente la pieza de acoplamiento entre piñón y eje de la bomba ha de ser construída en torno de metales; el resto de los elementos pueden ser adquiridos en el mercado o bien construídos en el taller de reparaciones, si se dispone de un pequeño grupo de soldadura y útiles para roscar. Se tarda del orden de 8 h en la construcción del chasis y soportes de bomba y bidón. El acoplamiento sobre la máquina agrícola de recolección requiere la construcción de algunas piezas especiales, de sencilla ejecución, aunque variables de forma, por lo que no se pueden dar pautas. Es recomendable fijar los elementos con pernos que permiten la retirada fácil del equipo.

FUNCIONAMIENTO

El sistema se caracteriza por su precisión. Las desviaciones en las dosis aplicadas se deben a la dificultad técnica de estimar previamente la produc-

ción del cultivo que se ensila. Esta estima puede hacerse con bastante exactitud cosechando una franja representativa de la parcela, por ejemplo, sobre una diagonal, y pesando la producción.

Para conseguir la dosificación pretendida se utiliza el ábaco del gráfico nº 2, que, en función de la producción de forraje en la parcela (t/ha) y de la dosis de conservante que se pretende aplicar (l/t), da el par de ruedas dentadas, que se ha de utilizar supuesta una anchura de labor de 1 m.

Por ejemplo, se pretende aplicar 3 litros de conservante por tonelada en una parcela, con 20 t/ha de producción, recolectada por una cosechadora de 2 m de anchura de labor.

Al ser la anchura de la cosechadora 2 m, en lugar de 1 m como supone el ábaco, habrá que considerar como dosis 6 l/t (3 l/t por cada m de anchura de labor). La intersección de la abscisa 20 y la ordenada 6 se produce sobre la línea de círculos que corresponde al par de ruedas dentadas 21/18 sobre las que se ajustará la cadena de transmisión.

Una vez seleccionada la dosis adecuada y dispuesto el bidón de conservante en orden de funcionamiento, bastará descolgar el equipo sobre la rueda de la cosechadora para que, con el avance de ésta, se ponga en funcionamiento la bomba dosificadora.

El cambio de bidones se hace en segundos. Una vez sustituído el vacío por otro lleno en su soporte, se intercambian las tapaderas, ajustando la que contiene el tubo de aspiración sobre el bidón que se va a utilizar.

Es importante desmontar la bomba en los períodos de inactividad a fin de evitar la deformación permanente del tubo, cosa que afectaría a la precisión del sistema.

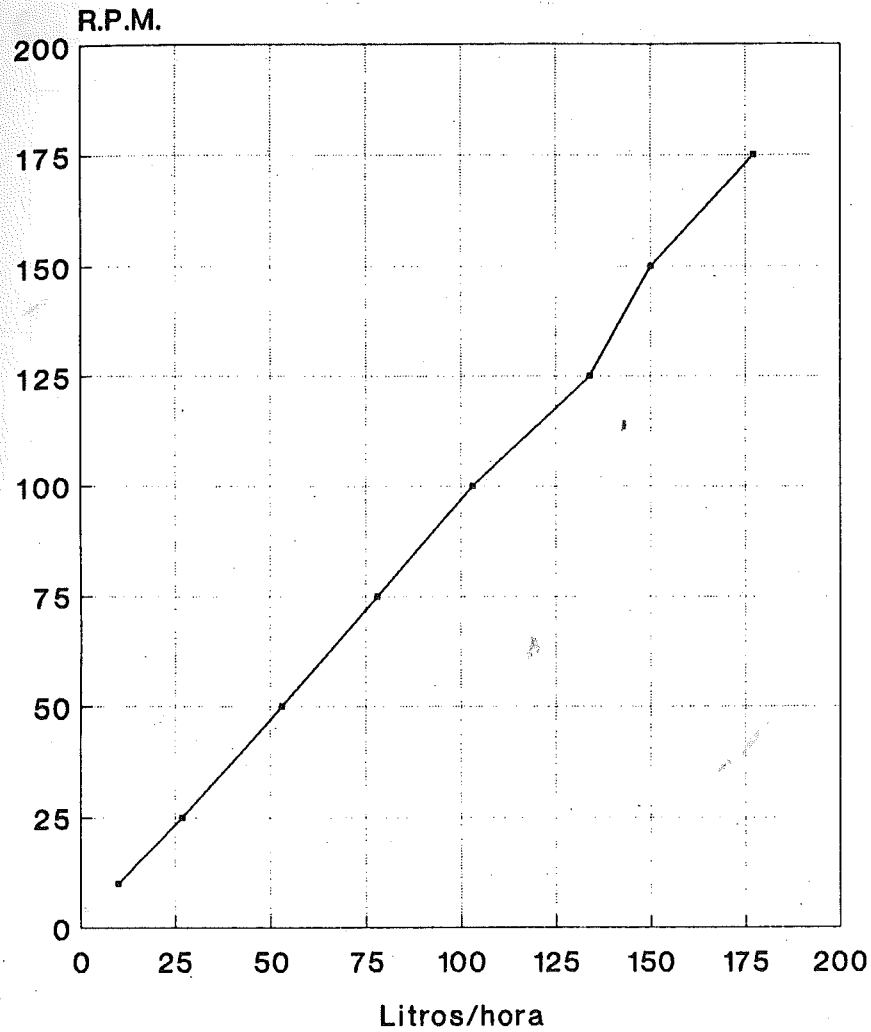


Gráfico 1. Curva característica de bomba peristáltica de 10 mm. de calibre (5-180 l/h)

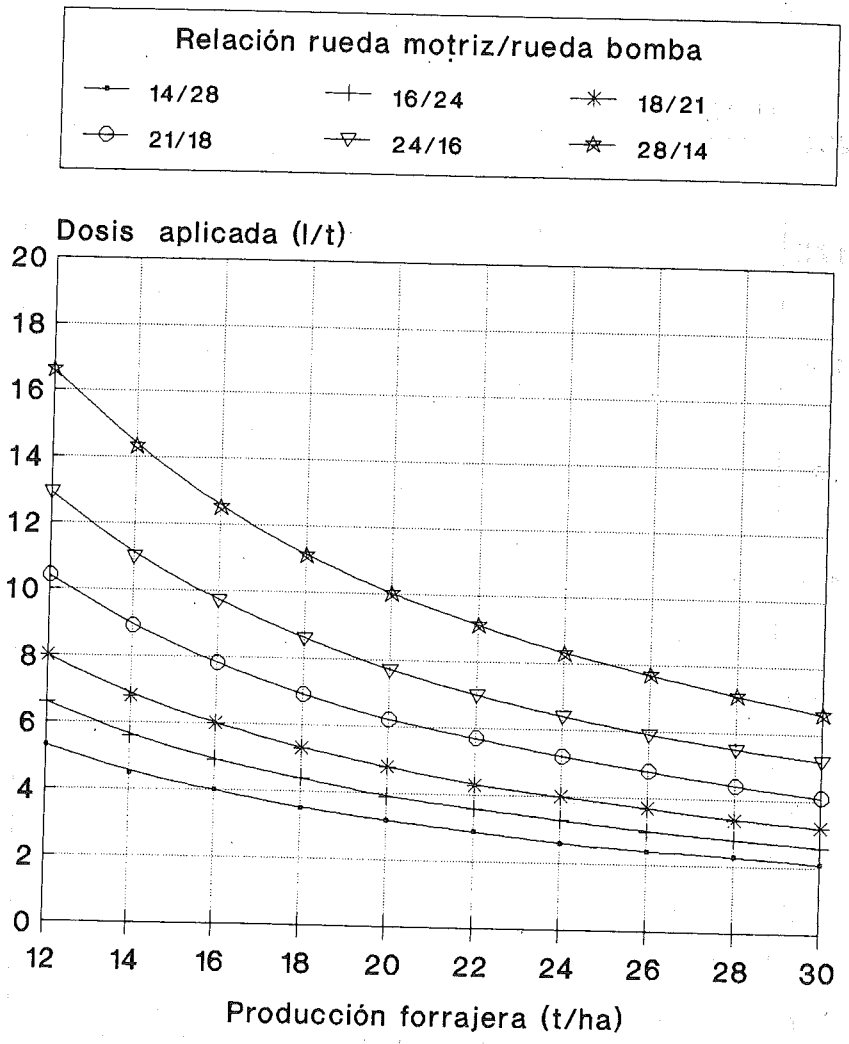
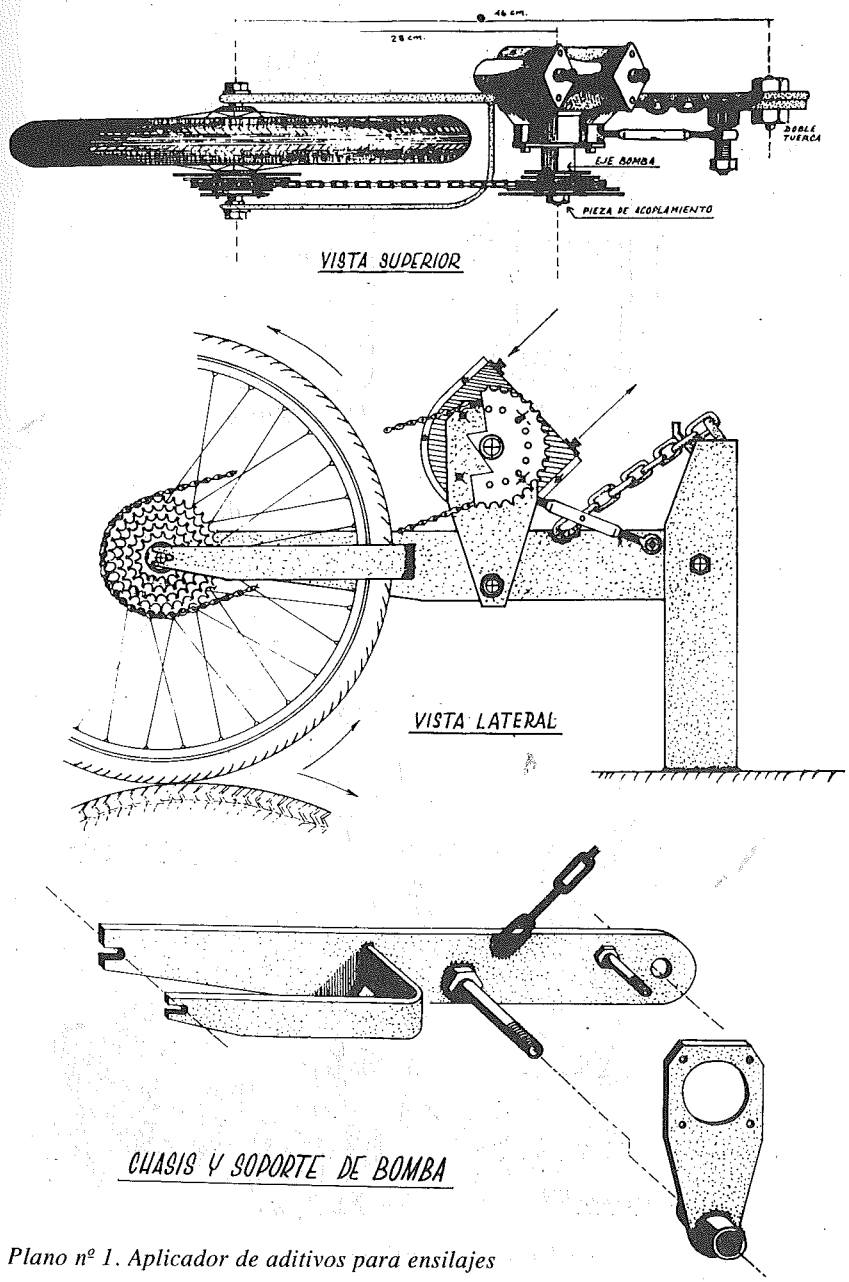
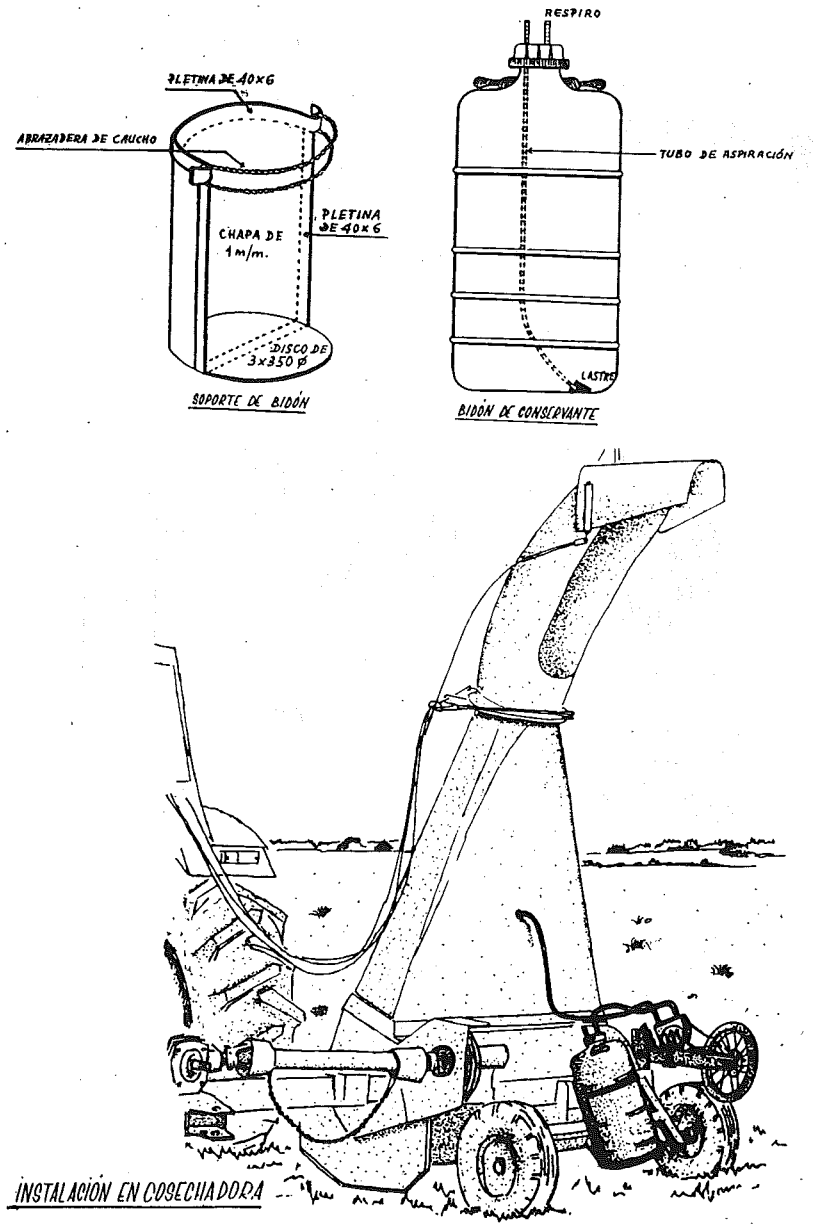


Gráfico 2. Abaco para seleccionar la pareja "rueda motriz/ rueda bomba" en función de la producción forrajera (t/ha) y la dosis de conservante a aplicar (l/t) para cosechadora de 1 m. de ancho de labor. Para otras dimensiones, se tomará como dosis el producto "dosis real x anchura en metros"



Plano nº 1. Aplicador de aditivos para ensilajes



Plano nº 2. Aplicador de aditivos para ensilajes

AN APPLICATOR OF ADDITIVES TO SILAGE FORAGES IN HARVESTING MACHINERY

SUMMARY

A simple equipment for application of chemical conservants to silage forages during the harvesting process is described. Drawing planos for its construction and adjustment to some harvesting machines are included. Simple instructions are shown.

KEY WORDS: Silage, additives, harvesting applicator.