

Valor alimenticio de la esparceta (*Onobrychis viciaefolia* Scop)

X. ALIBES, *J. RODRÍGUEZ, **R. GERIA, F. MUÑOZ,
con la colaboración técnica de J. PÉREZ REVUELTO

Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes.
CRIDA-03. INIA. Zaragoza

RESUMEN

Se exponen los resultados de dos años de experimentación con esparceta, mediante ensayos de digestibilidad-ingestión voluntaria sobre corderos adultos. Se dan informaciones de nueve estados vegetativos de la planta (dos ciclos) estudiados en verde y sobre dos muestras de heno y una de ensilado.

I. INTRODUCCIÓN

Existe interés en conocer desde el punto de vista nutricional y en consecuencia de las producciones animales, las diferentes especies forrajeras comúnmente utilizadas en la alimentación del ganado.

Dentro de nuestra óptica de trabajo se pretenden estudiar *in vivo* todas aquellas especies que representando un interés económico concreto, o bien sean poco conocidas (caso concreto que nos ocupa) o bien aquellas especies más universales, cuyo valor alimenticio pueda estar modificado por las condiciones ambientales particulares del medio.

Sobre esparceta y dentro del área mediterránea, disponemos de diferentes informaciones al nivel que nos ocupa: CABALLERO (1972) y TREVIÑO *et al.* (1976) estudian esta planta esencialmente desde el punto de vista composición química, ANTONGGIOVANNI *et al.* (1976) mediante técnicas de digestibilidad *in vitro* y REYNE y GARAMBOIS (1977) con técnicas *in vitro* próximas a las empleadas por nosotros.

* I.A.M.Z. Apartado 202. Zaragoza.

** Dirección actual: J. F. Seguí 4430. Buenos Aires.

En condiciones de secano, experiencias de KRALL (1971) han mostrado que el pastoreo de esparceta por novillos puede dar crecimientos diarios del orden de 760 g. con cargas de 4,8 novillos/ha. Otros autores, sobre terneros (JENSEN, 1971) asignan a la esparceta un valor alimenticio no diferente del de la alfalfa.

En el presente trabajo exponemos los resultados de dos años de experimentación con esparceta, mediante estudios de ingestión voluntaria-digestibilidad, sobre corderos. El estudio fue efectuado con forraje fresco, dos muestras de heno y una de ensilado.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

Durante 1977 y 1978 se controló una parcela de esparceta en 1^{er} y 2.^o año, respectivamente. El cultivo se realizó sobre suelo arcilloso, poco fértil y en condiciones de semi-regadío, es decir, los riegos tuvieron una frecuencia máxima, durante los meses secos, de uno por mes. El origen de la variedad comercial de esparceta fue desconocido. Sólo se aplicaron abonos durante la implantación y en el invierno que precedió al segundo año de explotación.

A lo largo del primer año se estudiaron en verde tres estados vegetativos del primer ciclo, dos estados vegetativos de un segundo ciclo y finalmente, un quinto ciclo o rebrote de otoño. Coincidiendo con dos determinaciones en verde, se cosecharon dos muestras de heno y una para ensilado, sin conservador o aditivo alguno.

Durante la explotación de segundo año se estudiaron tres muestras en verde, de las cuales dos correspondieron al primer ciclo y una al segundo ciclo.

Se utilizaron cinco corderos adultos y castrados de raza rasa aragonesa, alimentados con esparceta como único alimento, disponiendo de sal común y agua a voluntad. Cada período de medidas se prolongó por espacio de una semana e iba precedido de un período de adaptación de no menos de dos semanas.

Individualmente por cordero y día se controló la ingestión voluntaria (ajustando los rehusados al 10-12 %) y la excreción. Muestras de heces (individuales), de forraje ofrecido y del rehusado (común a los cinco corderos) se desecaron en horno ventilado a 80 °C hasta peso constante. Dichas muestras pasaron a laboratorio para el análisis clásico de Weende.

La cosecha diaria de forraje fresco (con determinación sistemática de humedad), permitió estimar los rendimientos sobre las superficies cortadas durante los períodos semanales de medidas. Paralelamente y en dos días sucesivos de cada semana de medidas, se tomaban muestras de 100 plantas al azar, sobre las cuales se determinó composición morfológica y química de las distintas partes de la planta. El estado vegetativo se juzgó sobre cada planta, estimándose un estado concreto; la acumulación porcentual de los diferentes estados permitió asignar una denominación concreta a cada muestra, según el sistema propuesto por DEMARQUILLY y WEISS (1970).

La evaluación nutritiva de cada muestra se expresa por los coeficientes de digestibilidad de la materia orgánica (MO), proteína bruta (PB) y fibra bruta (FB), resultantes del balance global efectuado sobre los cinco cor-

deros. Se estimó la energía neta (UF/kg. m.s.) por la fórmula adoptada por DEMARQUILLY y WEISS (1970).

III. RESULTADOS

En la tabla 1 se dan conjuntamente para el 1.^{er} y 2.^o año de explotación los resultados obtenidos sobre forraje verde. Ciertamente existen diferencias sensibles entre las determinaciones efectuadas cada año. Ello respondería a niveles de implantación distintos y a la presencia más abundante de malas hierbas en el primer año. No obstante hemos convenido en dar en un mismo cuadro estas informaciones ya que, en líneas generales, las evoluciones dentro de un mismo ciclo responden a leyes comunes para los distintos años de explotación.

La altura máxima de la planta en el 1.^{er} ciclo (111 cm.) no se alcanzó hasta el estado avanzado de formación de frutos, siendo muy superior a la máxima registrada en ciclos sucesivos (73 cm.) El porcentaje de la fracción tallos en la planta es poco variable dentro del primer ciclo (76,5%) al menos en estados posteriores a botones florales, presentando una ligera disminución de la fracción foliolos (de 25 a 12,5%) correspondiente a la aparición progresiva de inflorescencias y frutos. Los ciclos sucesivos, incluso en estado avanzado, tienen una proporción de tallos netamente inferior (63,5%) y la de foliolos es superior a la del primer ciclo (22%).

La composición en proteína bruta (PB) y fibra bruta (FB) de estas fracciones, varía según el ciclo y de distinta forma en foliolos o en tallos. Los foliolos tienen un contenido prácticamente estable de FB (7% en 1.^{er} ciclo y 9% en 2.^o) y dentro de cada ciclo su contenido en PB decrece, siendo los niveles en los rebrotes superiores a los del 1.^{er} ciclo (31% frente a 25,5% en estado floración). Los tallos aumentan siempre su contenido en FB con el avance de la madurez (de 24 a 32% en 1.^{er} ciclo) y disminuyen sensiblemente su contenido en PB (de 12 a 9% en 1.^{er} ciclo). Merece resaltar que el rebrote otoñal fue especialmente rico en proteína y pobre en FB.

La evolución de la composición química de la planta entera, en su primer ciclo y entre los estados «botones florales» y «semilla formada» fue: contenido creciente en materia seca y FB, que pasaron respectivamente de 16,2 a 29,6% y de 21 a 28%.

El contenido en PB, aparentemente ascendente hasta el inicio de floración (mayor participación de las malas hierbas en estados jóvenes), descendiendo posteriormente hasta 11% en estados avanzados de madurez. Mientras, el contenido en cenizas permaneció prácticamente estable (6,3%). Los ciclos sucesivos aparecen más ricos en materias minerales (de 7 a 10% de cenizas) y nivel superior de PB, también descendentes, como en 1.^{er} ciclo (del 20 a 15%). De manera inversa, el contenido en FB fue inferior al registrado en primer ciclo, aumentando paulatinamente con la madurez.

Desde el punto de vista nutricional, a lo largo del 1.^{er} ciclo, la dig. (MO) disminuye desde 76,4 a 57,0%, lo que se traduce en una caída de las UF/kg. m.s. estimadas, desde 0,86 a 0,47. *Las variaciones de contenido en proteína digestible (PD) obedecen fundamentalmente a las oscilaciones descritas en contenido de PB; sin embargo debemos resaltar una aparente*

disminución de la fracción indigestible (PND) con el avance de la madurez, hecho que discutiremos posteriormente.

Los siguientes ciclos son ligeramente superiores en dig. (MO), y especialmente en dig. (PB) ya que los contenidos en PB son de hecho muy superiores. Cabe resaltar la calidad nutritiva del último corte de otoño.

Las cantidades voluntariamente ingeridas evolucionan de forma mucho menos uniforme que el resto de parámetros, debido a que es un tipo de medida mucho más variable (función del tiempo, del lote de animales, etcétera) y, en consecuencia, se necesitarían lotes de animales más numerosos y salvar el efecto tiempo para obtener medidas precisas. Así aparecen fuertes variaciones entre 1.^{er} y 2.^o año que debemos explicar esencialmente por las razones aludidas.

Los rendimientos del forraje y los expresados en UF/Ha. y kg. (PD)/Ha. figuran también en la tabla 1. En 1.^{er} ciclo se consiguieron acumular en estado de semilla 6,8 Tm. m. seca/Ha. en el 2.^o ciclo se alcanzó un máximo de 2,9 Tm. m. seca/Ha. y, finalmente, en el corte de otoño 1,2 Tm. El balance global no se pudo realizar ya que no se midieron los ciclos 3.^o y 4.^o, que fueron también aprovechados a corte.

Sobre las dos muestras de heno (tabla 2) estudiadas en 1.^o y 2.^o ciclos cabe remarcar:

- a) En relación con el forraje verde inicial, el heno correspondiente a segundo ciclo, que recibió lluvias abundantes en fase avanzada de desecación, acusó un descenso notable en contenido de cenizas y PP., con lógico incremento porcentual de la fracción FB. Todas sus constantes nutricionales disminuyeron notablemente (10,1 puntos la de dig. MO) *salvo las cantidades ingeridas, las cuales, en apariencia de forma sorprendente, aumentaron de 68,3 a 74,2 g/kg. p. 0,75 en relación al forraje verde inicial.* Este hecho, si bien queda apoyado por el alto nivel de ingestión registrado en la segunda muestra de heno estudiada, no podemos darle consistencia ya que las determinaciones sobre forraje verde se hicieron lógicamente en primavera y las de heno en pleno invierno, sobre lotes diferentes de corderos.
- b) El heno en estado «iniciación de floración», correctamente desecado y conservado, no sufrió alteraciones apreciables en cuanto a composición química, en relación al forraje verde inicial. Desde el punto de vista nutricional, las constantes energéticas (dig. MO y UF) disminuyeron en cuantías habituales en cualquier henificación. Solamente en lo concerniente a nitrógeno observamos una mejora en las diferentes constantes, que atribuimos al superior contenido en PB del heno, a causa de haberse practicado un corte alto (mayor proporción de foliolos) en relación al corte efectuado sobre el forraje verde.

Los resultados del ensilado (tabla 2), al compararlos con su correspondiente forraje verde y heno, registran un aumento del contenido en cenizas (7,5%) debido, en parte, a la contaminación de tierra, un fuerte aumento en PB y disminución del contenido FB, ya que el corte de la picadora de forrajes fue alto. Los parámetros «digestibilidad» variaron en relación al forraje verde inicial bajo la doble acción antagónica de depresiones por

TABLA 2

VALOR ALIMENTICIO DE DOS MUESTRAS DE HENO
Y UNA DE ENSILADO (sin conservador) DE ESPARCETA DE 1.^{er} AÑO

	% m. seca	% cenizas	% PB	% FB	pH	Dig. MO	Dig. PB	Dig. FB	PD %	PND %	UF/kg m.s.	c. ingeridas gr. m.s./kg. p 0,75
Ensilado 1. ^{er} ciclo												
Inicio floración 20/IV (3)	19,6 (18,8)	7,5 (7,1)	17,8 (17,0)	23,9 (21,5)	3,9	66,0	65,8	54,7	11,7	6,1	0,64	64,1
Heno 1. ^{er} ciclo												
Inicio floración 20/IV (1)	85,0	6,5	15,0	23,3	—	64,0	71,1	42,7	10,7	4,3	0,61	73,9
Heno 2. ^o ciclo												
Semilla formada (2)	87,0	6,0	13,8	32,7	—	56,2	64,4	42,7	8,9	4,9	0,46	74,2

- (1) Henificación en 15 días, con tres lluvias abundantes.
 (2) Henificación en 11 días con dos lluvias inmediatas al corte.
 (3) Con paréntesis, muestras a la puesta en silo.

el proceso de ensilado en sí y la variación de la morfología de la planta a causa de la diferente altura de corte. Las cantidades ingeridas de ensilado (64,1 g/kg. p 0,75) fueron lógicamente inferiores a las respectivas de heno (73,9 g/kg. p 0,75) y el valor energético fue prácticamente el mismo gracias al efecto «corte alto» del material ensilado.

IV. DISCUSIÓN

La esparceta se presenta como una opción forrajera interesante para suelos calcáreos y en general pobres de zonas frías. Su producción se concentra prioritariamente en el primer corte de primavera, siendo un forraje especialmente interesante en pastoreo (KRALL *et al.* 1971), si bien su persistencia no suele ser mayor de tres años. Por otra parte, no existen noticias de meteorismo en pastoreo.

La esparceta utilizada por nosotros fue de origen desconocido y no podemos discutir sus aspectos productivos, dadas las condiciones de cultivo y el mismo planteamiento del ensayo, cuyo interés prioritario fue el de su descripción desde el punto de vista nutricional. Por otra parte, pensamos que esta especie forrajera ha sido poco estudiada y, en consecuencia, las variedades disponibles son limitadas.

Desde un punto de vista nutricional la esparceta presenta algunas características especiales. *Su ingestibilidad parece superior a la de la alfalfa y a la de las mejores gramíneas comparando a digestibilidades iguales* (ALLINSON y OSBOURN, 1970). La digestibilidad de la celulosa de la esparceta es también superior a la de la alfalfa (THOMSON *et al.*, 1971) pero la fracción Fibra Acido Detergente (FAD), es marcadamente menos digestible en la esparceta, registrándose (ALLINSON y OSBOURN, 1970) una digestibilidad aparente altamente negativa de la fracción lignina, significando que existe más lignina en las heces de la que existía en el alimento. Los citados autores sugieren que durante la digestión posterior a la panza se producirían unos complejos fenólicos que engrosarían cuantitativamente la fracción que denominamos lignina (OSBOURN *et al.*, 1971). Simultáneamente la digestibilidad aparente de la PB, es inferior en la esparceta respecto a la alfalfa, demostrando THOMSON *et al.* (1971) que, a pesar del aumento en nitrógeno fecal, los complejos fenólicos protegerían a las proteínas de una degradación microbiana, aumentando la fracción proteica de naturaleza dietaria que llega al intestino delgado.

Comparando nuestros resultados en verde (tabla 1) con los trabajos del S.E. francés (REYNE y GARAMBOIS, 1977), con los italianos (ANTONGIOVANNI *et al.*, 1976), los presentados por TREVIÑO *et al.*, (1976) o los que figuran en las actuales tablas del INRA (DEMARQUILLY *et al.*, 1978), aparecen diferentes consideraciones:

- 1.º Nuestros contenidos en PB y PD son netamente inferiores, en primer ciclo, a los mediterráneos del S.E. francés e Italia, sin embargo, coinciden perfectamente con la tabulación reciente del INRA. En segundo ciclo, a estados vegetativos comparables, el nivel proteico es superior respecto a primeros ciclos, sorprendiéndonos los bajos niveles registrados en el S.E. francés.

- 2.º Los niveles de FB concuerdan en líneas generales con el resto de autores, observándose niveles sensiblemente inferiores en los rebrotos, respecto a los del 1.º ciclo.
- 3.º La disminución diaria de la dig. (MO) en 1.º ciclo concuerda en general con la bibliografía citada, salvo algún resultado del S.E. francés, en estados avanzados de madurez, que nos parece sobrevalorado. En 2.º ciclo, nuestras dig. (MO) son siempre superiores, lo cual nos parece lógico y concordante con la disminución de FB y aumento en MNT. Las mismas observaciones pueden hacerse en relación al valor energético neto (UF/kg. m.s.).
- 4.º En cuanto a la utilización digestiva del nitrógeno, debemos recalcar en el 1.º ciclo, que nuestros resultados muestran un aumento progresivo de la dig. (PB) en desacuerdo con la tónica general de otras especies forrajeras, repercutiendo ello en una cierta estabilidad, en estados de madurez avanzada, en el contenido en PD (disminución en PB, pero aumento de su digestibilidad) (de acuerdo con KOCH, 1971). La particularidad citada por THOMSON *et al.* (1971) de que la fracción indigestible de la PB en esparceta era altamente elevada ($PD = 0,96 \times PB - 8,32$) en relación a la alfalfa ($NPD = 0,96 \times PB - 5,83$) no se cumple en nuestro ensayo (tabla 1); nuestra fracción indigestible disminuye con la madurez desde 5,2 a 3,3 (% de PB no digestible) en primer ciclo, permaneciendo estable en 2.º ciclo (entre 3,9 y 4,6). Todo ello no deja de resultarnos sorprendente, viéndonos en la imposibilidad de discutirlo más a fondo dado que nuestras observaciones quedan a nivel del impreciso concepto de dig. (PB). Cabe pensar que a pesar de los trabajos de OSBOURN, *et al.*, (1971) y los de THOMSON *et al.* (1971) el factor de «proteínas protegidas en rumen», que sería característico de esta especie vegetal, no está suficientemente conocido, o bien nos cabe preguntar si todas las variedades de *Onobrychis viciaefolia* se comportan de manera parecida a este nivel de utilización metabólica del nitrógeno.

Los resultados expuestos, sobre las dos muestras de heno y la de ensilado, nos parecen acordes con las modificaciones atribuibles al proceso de henificación y ensilado, a la acción de lluvia y al factor de altura de corte descrito. Únicamente nos parecen destacables los altos niveles de ingestión de los henos (74 g/kg. p 0,75), hecho que no podemos confirmar, dadas las diferentes condiciones de cada época de medida (primavera o invierno) entre forraje verde y su heno correspondiente.

BIBLIOGRAFIA

- ALLINSON, D. W., OSBOURN, D.F., 1970: *The cellulose-lignin complex in forages and its relationship to forage nutritive value*. J. Agric. Sci. Camb., 74 (1), 23-36.
- ANTONGIOVANNI, M., GIORGETTI, A., BIANCA, M. POLI, FRANCI, O., 1976: *Determinazione in vitro del valore nutritivo della lupinella (Onobrychis sativa) a vari stadi vegetativi*. Zoot. Nutr. Anim., 2, 193-204.
- CABALLERO, R., 1972: *Ecology, agronomic and nutritive value of species and varieties of forages of interest for Spain. Gen.: Hedysarum, Lotus, Medicago, Melilotus and Onobrychis*. Revista Pastos 2 (2), 183-198.

- DEMARQUILLY, C., WEISS, Ph., 1970: *Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages*. Ed. S.E.I., n.º 42. Versailles.
- JENSEN, E. H., 1971: *Evaluation of sainfoin and alfalfa with beef cattle*. Bull. Montana Agric. Exp. Sta., n.º 627, 97-99.
- KOCH, D. W., 1971: *Evaluation of sainfoin for dryland forage production*. Dissert. Abstr. Int. 32 (2) 1.318.
- KRALL, J. L., COOPER, C.S., CROWELL, C., JARVI, A., 1971: *Evaluations of sainfoin for irrigated pasture*. Bull. Agric. Exp. Sta. Montana, n.º 658, 19 pp.
- KRALL, J. L., 1971: *Preliminary report on grazing irrigated sainfoin with yearling steers*. Bull. Montana Agric. Exp. Sta., n.º 627, 104-107.
- REYNE, Y., GARAMBOIS, X., 1977: *Note sur la valeur alimentaire en zone méditerranéenne irriguée su ray-grass d'Italie Tiara et su sainfoin Fakir distribués en vert*. Fourrages, 69, 85-97.
- THOMSON, D. J., BEEVER, D. E., HARRISON, D. G., HILL, E. W., OSBOURN, D. F.: *The digestion of dried sainfoin by sheep*. Proc. of the nutrition Soc. 30 (1), 14A-15A.
- TREVIÑO, J., GONZÁLEZ, G., ZAERA, E., 1976: *Estudio de la composición química y digestibilidad de la esparceta (Onobrychis viciaefolia Scop.) a diferentes estados de desarrollo*. XVI Reunión científica de la S.E.E.P., Pamplona.

FEEDING VALUE OF SAINFOIN

SUMMARY

The results of a period of two years of experimentation with Sainfoin (*Onobrychis viciaefolia*) through a series of trials on digestibility and with adult sheep are described. Information is given on nine vegetative stages (two cycles) studied over the green plant and on two samples of hay and one of silage.