

# Henificación en la depresión media prepirenaica: producciones, mermas y calidad

AMELLA, A.; FERRER, C.; MAESTRO, M.; BROCA, A.

Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro  
(CSIC). Miguel Servet, 177 - 50013-Zaragoza.

## RESUMEN

*Este trabajo presenta datos globales sobre producción, calidad y mermas por henificación en cultivos forrajeros de la Canal de Berdún (Depresión Media Prepirenaica), a partir de controles en 43 parcelas durante 3 años (1981-83).*

*Estos datos, que se refieren a lo que se obtiene en la práctica agronómica real actual, constituyen una base de partida para poder cuantificar las posibilidades forrajeras de la zona que es hoy fundamentalmente cerealícola, a pesar de que, por su situación, clima, etc., debería integrarse en el sistema de explotación ganadera del Pirineo inmediato, cuyos pastos estivales son actualmente infrautilizados.*

*Los resultados del estudio muestran notables producciones forrajeras pero con mermas por henificación elevadas (34 %). En cuanto a calidad, la de la alfalfa resulta alta, mientras que es muy baja la de la esparceta; la de las praderas de regadío, tanto artificiales como naturales, acusa un sistema de explotación (abonados, siegas) deficiente.*

## INTRODUCCIÓN

En la mayor parte de los valles pirenaicos, de economía fundamentalmente ganadera, la alimentación de invierno constituye el factor limitante de su potencialidad. Los «puertos» (pastos de altura)

no reciben la carga ganadera que deberían soportar para su óptimo aprovechamiento y mantenimiento porque sus respectivos fondos de valle no pueden producir lo necesario para la alimentación invernal de esa carga ganadera que podríamos calificar como óptima (OCAÑA, 1978; FERRER, 1981).

Entre 10 y 20 Km. al Sur del Pirineo Axial Central (Valles de Broto, Tena, Acumuer, Canfranc, Borao, Aisa, Aragués, Hecho, Ansó, Fago y Roncal), se desarrolla un valle longitudinal, paralelo a la Cadena, la Canal de Berdún, que presenta altitudes relativamente bajas (600-900 m.), clima húmedo y mesotérmico, suelos de buena o excelente fertilidad, facilidad de regadío (de cada uno de los valles citados llegan a la Canal otros tantos ríos), buenas vías de comunicación, núcleos urbanos importantes (Jaca, Sabiñánigo, Berdún) y amplia superficie cultivada: 23.000 Has.

Resulta paradójico que, actualmente, la zona sea eminentemente cerealícola y sólo 4.600 Has. de las 23.000 citadas, estén dedicadas a cultivos forrajeros, cuando todo parece indicar que la Canal de Berdún debería dedicarse a la complementación ganadera de los Valles que en ella desembocan. Igualmente llama la atención que, en esta zona, sólo 1.700 Has. sean de regadío y, de ellas, sólo la mitad se dediquen a cultivos forrajeros.

En este contexto los autores iniciaron en 1981 un proyecto de investigación, financiado por la C.A.I.C.Y.T. al Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro (C.S.I.C.), uno de cuyos objetivos consistía en conocer las posibilidades forrajeras de la Canal de Berdún.

La carencia de información cuantificada sobre producción y calidad de los forrajes obtenidos en esta zona, obligó a plantear, en primer lugar, un minucioso *control* (véase Metodología), a lo largo de tres campañas consecutivas (1981, 82 y 83), que nos permitiera contar con datos fiables y contrastados sobre la productividad forrajera de la zona en la *situación real actual*.

Este estudio presenta, de modo global, una parte de la información obtenida, que, tal como se indica a lo largo del trabajo, está siendo todavía objeto del proceso, con el fin de precisar, puntualizar y especificar aspectos más concretos.

Por otra parte, tanto los resultados que aquí se presentan como los que se obtengan en el futuro, no pueden contemplarse nunca aislados del contexto general, en el que los aspectos agrícolas, zootécnicos y económicos deberán ensamblarse adecuadamente para obtener conclusiones que puedan responder al problema inicialmente planteado.

## METODOLOGÍA

### *Parcelas estudiadas*

Se controlaron durante 3 años consecutivos (1981-83) un total de 43 parcelas distribuidas a lo largo de la Canal de Berdún, en las localidades de Baílo, Martes, Javierregay, Santa Cilia de Jaca, Binacua, Jaca, Las Tiesas Bajas, Novés, Navasa, Baragúas, Senegué, Orós Bajo, Aurín, Sabiñánigo y Yebra de Basa. La Tabla 1 explicita la distribución por cultivos.

### *Medidas de producción y muestreo*

#### *Forraje fresco:*

Cuando la parcela era segada por el propietario, se recogía una porción de la hilera que la cortadora dejaba sobre el campo, de 10 a 20 m. de larga, midiendo esta largura así como la anchura de corte (generalmente 1,5 m.). Se sabía así la superficie muestreada. El forraje se colocaba en una lona tarada, y se pesaba mediante una romana (de 250 gr. de precisión entre 0 y 80 Kg.).

Subsidiariamente, si no era posible coincidir con el momento de la siega por el propietario, se segaba una determinada superficie el día anterior o el posterior (para lo cual el propietario dejaba un área sin cortar) mediante tijeras eléctricas de jardinería.

Del forraje recién segado se tomaba una muestra de 3 a 5 Kg. que, en una bolsa de plástico grueso cerrada herméticamente, se congelaba hasta el momento del análisis.

#### *Henos:*

Para conocer la producción de heno se procedía como sigue: a) Medida de la superficie de la parcela, por el sistema de levantar plano de ésta y planimetrando; b) Conteo del número de pacas recogidas en la parcela, dato que suministraba el contador de la empacadora; c) Pesada, mediante romana, de 6 a 12 pacas, al azar, obteniendo el peso medio de las pacas. De este modo se conocía la cantidad de heno por Ha.

Del heno recién recogido se tomaba muestra (de varias pacas) que se guardaba en bolsa de plástico grueso, herméticamente cerrada, hasta el análisis.

Las pacas de heno recién recogido que se habían pesado, se marcaban mediante cintas de colores diversos que las identificaban, y

según su curso de transporte y almacenamiento. Cuando el ganadero suministraba el heno al ganado, en invierno, separaba estas pacas marcadas cuando aparecían en el henil, para proceder a pesarlas de nuevo y a tomar muestra para análisis. Así podían evaluarse posibles mermas y cambios en materia seca y composición durante el almacenamiento.

### *Determinación de la materia seca, preparación y análisis de las muestras*

La preparación de las muestras se realizó como se describe en una publicación anterior (AMELLA, 1982 a - Cuadro 1) y, los análisis, por los procedimientos descritos por FERRER (1980) y AMELLA (1982 b).

Los cálculos de UF se realizaron por el sistema de TISSERAND (1968) (véase también AMELLA, 1982 b) sobre la base de la Materia Orgánica Digestible (MOD), la cual se calculó estableciendo ecuaciones de regresión múltiple con los resultados del análisis Van Soest en muestras de forrajes, de valor de MOD conocido por análisis «in vivo», cedidas por R. TERRY, del Grassland Research Institute. Combinando la fórmula de TISSERAND y las ecuaciones de VAN SOEST, se obtuvo una ecuación de la forma:

$$UF/Kg. MS = a_1 - a_2 CEN - a_3 (\log (100 ADL/ADF - a_4) NDF$$

Los coeficientes encontrados para cada tipo de forraje fueron:

Alfalfa:  $a_1=1,5009$ ;  $a_2=0,02333$ ;  $a_3=0,01407$ ;  $a_4=0,3638$

Esparceta:  $a_1=1,4491$ ;  $a_2=0,02424$ ;  $a_3=0,01771$ ;  $a_4=0,6537$

Praderas:  $a_1=1,5272$ ;  $a_2=0,02665$ ;  $a_3=0,01778$ ;  $a_4=0,5234$

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Producciones* (véase Tabla 2)

— *Alfalfa en regadío*: la producción anual bruta o en fresco (11.796 Kg. MS/Ha. como media de todos los años y 12.784 Kg. MS/Ha. como media de los años 2.º y 5.º) puede considerarse como buena y coincide prácticamente con las descritas para regadío en Madrid (AREVALILLO, 1973), en Zaragoza (HIDALGO, 1979), en las zonas húmedas (GARCÍA, 1984) y en la región de Berlín, con climatología semejante a la de la zona estudiada (BREUNING, 1975).

TABLA 1  
CULTIVOS, PARCELAS Y MUESTRAS ESTUDIADAS

	N.º de parcelas controladas	N.º de muestras de forraje fresco	N.º de muestras de heno al recoger	N.º de muestras de heno al consumir	N.º de controles para mermas por henificación
Alfalfa regadío	6	98	46	32	13
Alfalfa secano	10	58	57	38	27
Esparceta secano	7	7	14	10	8
Prado artificial regadío *	10	57	20	13	11
Prado natural regadío **	10	62	15	14	9
TOTAL	43	282	152	107	68
Total muestras analizadas			541		

\* Se trata de praderas polifitas, sembradas con: *Festuca elatior*, *Dactylis glomerata*, *Lolium multiflorum* y/o *perenne*, *Trifolium pratense* y *repens* y, con frecuencia, *Medicago sativa*.

\*\* Composición florística global: Gramíneas, 60 % (*Lolium multiflorum*, 20; *Dactylis glomerata*, 20; otras gramíneas, 20); Leguminosas, 25 % (*Trifolium repens*, 15; *T. pratense*, 10); Otras especies, 15 % (*Taraxacum officinale* y *Plantago lanceolata*, fundamentalmente).

Resulta notablemente inferior, sin embargo a las producciones descritas para Sevilla (MUSLERA, 1975), Granada (RATERA, 1977) y Centro-Oeste español (GARCÍA, 1976), si bien en todos estos casos se trata de ensayos experimentales.

TABLA 2

Producciones anuales, y promedios, de los diversos cultivos estudiados

		AÑO DE EXPLOTACION						Media LOGS MS	Media LOGS MS Primer
		1	2	3	4	5	6		
ALFALFA REGADIO	En fresco	KgMS/Ha	7844	14203	14108	13637	9190	11796	12784
		UF/Ha	5805	10510	10440	10091	6801	8729	9460
		KgPD/Ha	1320	2390	2374	2295	1547	1985	2151
	Heno	KgMS/Ha	5173	7367	9304	8994	6061	7779	8431
		UF/Ha	3621	6557	6513	6296	4243	5445	5902
		KgPD/Ha	771	1396	1386	1340	1340	1159	1256
	Kg de heno/Ha	6012	10887	10614	10453	7043	9041	9799	
ALFALFA SECANO	En fresco	KgMS/Ha	*	6824	6657	10429	7825	8018	7951
		UF/Ha		5323	5192	8135	6104	6254	6358
		KgPD/Ha		1138	1110	1740	1305	1337	1359
	Heno	KgMS/Ha	*	4500	4390	6878	5161	5288	5244
		UF/Ha		3150	3073	4815	3613	3702	3671
		KgPD/Ha		661	645	1010	758	777	770
	Kg de heno/Ha	*	5195	5068	7940	6958	6104	6053	
ESPARGUETA SECANO	En fresco	KgMS/Ha	5068	4000	4329			4466	
		UF/Ha	3953	3120	3377			3483	
		KgPD/Ha	520	410	444			458	
	Heno	KgMS/Ha	3136	2475	2678			2763	
		UF/Ha	2038	1609	1741			1796	
		KgPD/Ha	294	232	251			259	
	Kg de heno/Ha	3603	2844	3077			3175		
PRADO ART. REGADIO	En fresco	KgMS/Ha	7436	13961	15325	12494		12304	13927
		UF/Ha	4833	9075	9961	8121		7998	9053
		KgPD/Ha	1017	1910	2096	1709		1683	1905
	Heno	KgMS/Ha	5116	9605	10544	8596		8465	9582
		UF/Ha	3223	6051	6643	5415		5333	6036
		KgPD/Ha	607	1140	1252	1020		1005	1137
	Kg de heno/Ha	5585	11048	12128	9884		9661	11020	
PRADO NAT. REGADIO	En fresco	KgMS/Ha						13962	
		UF/Ha						8517	
		KgPD/Ha						1456	
	Heno	KgMS/Ha						9593	
		UF/Ha						5564	
		KgPD/Ha						874	
	Kg de heno/Ha						11035		

\* El primer año (el de la siembra), la alfalfa en secano no suele segarse para henificar, sino que se pasta en otoño. No se contabiliza su producción en la media.

— *Alfalfa en secano*: la producción bruta anual es de 7.951 Kg. MS/Ha., como media de todos los años, a excepción del primero que, en secano, no suele cosecharse (sólo se pasta en otoño o se le da algún corte «de limpieza»). Esta producción sería del orden del 50 % menos que la atribuida a las zonas húmedas españolas (GARCÍA, 1984) pero del 50-60 % más que en Zaragoza (HYCKA, 1974, 1975a y b; MOLINA, 1975).

— *Esparceta en secano*: la producción bruta media de tres años (aunque frecuentemente se mantiene sólo dos años y raramente cuatro) para un solo corte anual, es de 4.466 Kg. MS/Ha. Se han obtenido datos igualmente sobre la producción de los «redallos» estival u otoñal, que habitualmente se pastorean, siendo del orden de los 3.000 Kg. MS/Ha., lo que totalizaría una producción bruta anual de unos 7.500 Kg. MS/Ha. La producción es semejante durante los tres años, no declinando el tercero.

Nuestras observaciones de campo indican sin embargo que, en «secanos frescos» podrían obtenerse fácilmente dos cortes en la esparceta o bien un corte y hasta tres pastoreos, tal como hemos registrado en una explotación, con una producción bruta anual de hasta 9.400 Kg. MS/Ha.

Estos datos son de muy difícil comparación con los referidos en la bibliografía. Resultan notablemente superiores a los citados por HYCKA (1974) en el secano árido de Zaragoza, con sólo 900 Kg. MS/Ha. de heno. Por el contrario, son muy inferiores a las producciones registradas en ensayos realizados en regadíos del Centro-Oeste (GARCÍA, 1976), en «semi-regadíos» de Zaragoza (ALIBES, 1979) y en Inglaterra (GRI, 1982).

— *Praderas polifitas en regadío*: tanto las naturales como las artificiales presentan una producción bruta media anual de más de 13.900 Kg. MS/Ha., superior pues a la de la alfalfa. Es de destacar el hecho de que la producción media de los años 2.º, 3.º y 4.º de las praderas artificiales aparece como idéntica a la producción anual de las praderas naturales. Podría pues inferirse de esto que, tal como se gestionan actualmente las praderas artificiales, y teniendo en cuenta sólo el dato de producción media anual, la conservación de los prados naturales, en regadío, resulta más rentable que su levantamiento y nueva instalación (HENIN, 1980).

Las producciones citadas pueden considerarse, en principio, como bastante elevadas, si bien, en este caso, la comparación con otros valores registrados en la bibliografía se hace más compleja, dado que habría que fijar otros parámetros tales como composición florística, dosis de abonado, régimen de explotación (siega, pastoreo), etc.

El estudio sobre la producción de forrajes en la Canal de Berdún, y con los datos que ya se tienen, se continuará de una forma más detallada con vistas a analizar su estacionalidad, sus relaciones con la composición florística y el suelo, los abonados, el régimen de explotación, etc.

*Pérdidas por henificación* (véase Tabla 3):

No habiendo diferencias con significación estadística entre pérdidas de MS registradas en los diversos cultivos, puede aceptarse como representativo para todos ellos el valor de la media, 33,69 %. Estas mermas de materia seca, junto con las pérdidas de calidad del forraje henificado respecto al fresco (véase igualmente la Tabla 3), se traducen en reducciones de proteína digestible por Ha. que oscilan entre 33 y 48 % y de energía por Ha. que lo hacen entre 40 y 43 %.

Estas pérdidas pueden considerarse como elevadas, dentro de las cifras que se dan en la bibliografía (JEANIN, 1968; ZELTER, 1973; HOLMES, 1980; CABON, 1982) y son atribuidas en ella bien a una meteorología adversa o bien a una mala gestión del proceso de henificado y recogida. Sin embargo, la climatología de la región no es en absoluto adversa para los procesos de henificación, sino al contrario (MONTSERRAT, 1958). Parece pues más lógico imputarlas a la mala gestión, tal como se deduce de las siguientes consideraciones:

- La tradición forrajera en la región es escasa. Los cultivos forrajeros no ocupan más que el 20 % de la superficie agrícola de la zona y podrían considerarse más bien como subsidiarios o complementarios de los cerealícolas. Consecuentemente, las técnicas de producción forrajera no están depuradas en la zona.
- El sistema de fertilización suele ser incorrecto, lo que supone un régimen de cortes poco racional. En general, los cortes se realizan en un estadio vegetativo muy avanzado (la esparceta, por ejemplo, se corta en plena maduración), lo que facilita las pérdidas de material en la manipulación (corte, volteo, hilerado, empacado).
- El forraje se deja secar excesivamente en el campo: hasta 86 % de materia seca, la misma que tiene el heno al consumir después del almacenamiento (véase Tabla 4), lo que propicia igualmente pérdidas por manipulación, aunque la hierba se haya segado en su momento fisiológico adecuado.
- Tanto la siega, como las distintas labores de volteo, hilerado y empacado no suelen realizarse en las horas del día más adecuadas, sino en función del «tiempo libre» del agricultor.

Toda esta problemática debe ser objeto de un estudio detallado posterior y, en cualquier caso, será preciso hacer una evaluación eco-

TABLA 3

ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS DE LOS CONTROLES DE PERDIDAS POR HENIFICACION

	% Pérdidas (MS/Ha.)					% Pérdidas unitarias (por Kg./MS)		% Pérdidas/Ha.	
	n	$\bar{x}$	$\sigma$	Sm	L.C.95 %	PD	UF	PD	UF
Alfalfa regadío	13	32,69	17,05	4,92	22,21/43,17	11	6	37	42
Alfalfa secano	27	34,70	21,37	4,19	26,10/43,30	12	10	41	42
Alfalfa regadío y secano	40	34,05	20,07	3,21	27,56/40,54				
Esparceta secano	8	38,13	17,93	6,78	22,50/53,76	9	9	48	43
Prado artificial regadío	11	28,91	9,16	2,90	22,53/35,29	13	3	33	40
Prado natural regadío	9	34,00	12,93	4,57	23,66/44,34	10	5	35	40
Prado regadío artificial y natural	20	31,20	11,02	2,53	25,93/36,47				
TODOS LOS CULTIVOS	68	33,69	17,62	2,15	29,39/37,99				

nómica en la que se pondere el interés o no del aprovechamiento directo por pastoreo, de la conservación por ensilaje, etc.

Destacamos finalmente el hecho de que, en los controles realizados, tal como se ha dicho, no se han observado mermas de materia seca durante el almacenamiento de los henos hasta el consumo.

#### *Calidad* (véase Tabla 4)

En la Tabla 4 se reflejan los resultados de la composición media de todas las muestras de cada cultivo, es decir, de todos los cortes controlados en los tres años de estudio. El estudio pormenorizado por año y cortes desborda el propósito de este trabajo y está llevándose a cabo en la actualidad.

Antes de pasar a comentar de modo individualizado las principales características químico-bromatológicas de los forrajes analizados, resaltamos en primer lugar que, en el caso de la alfalfa (en secano y en regadío) y de los prados de regadío (naturales y artificiales) se observan diferencias de calidad con significación estadística entre los forrajes frescos y los correspondientes henos al ser recogidos. No ocurre así, en cambio, en el caso de la esparceta, que sólo presenta diferencias significativas en dos parámetros analíticos (fibra neutro-detergente y cenizas); esto confirma, tal como ya se ha dicho, el avanzado estadio vegetativo con que se suele cosechar la esparceta, lo que conlleva unos mínimos de calidad que el proceso de henificación «ya no puede rebajar».

Con respecto a la calidad de los henos al recoger y de los henos al consumir, después de un período más o menos largo de almacenamiento, no se registran diferencias significativas de calidad, al igual que ocurre con la humedad que, tal como se ha comentado anteriormente, tampoco sufre variación. En todo caso, la única diferencia significativa que se registra es en la fibra neutro-detergente de los henos de prado artificial.

— La *alfalfa* presenta una composición idéntica en secano y en regadío, salvo en fibra neutro-detergente, que presenta diferencia significativa. Se trata de forraje, tanto en fresco como en heno, de alta calidad, coincidente con la registrada en el Valle Medio del Ebro (AMELLA, 1972) y en los cultivos experimentales de TREVIÑO (1975, 1976) y AREVALILLO (1973). De los datos de calidad obtenidos parece deducirse que, en el caso de la alfalfa, los cortes suelen realizarse en el momento fisiológico adecuado (inicio de la floración).

— La *esparceta* tal como se ha dicho, presenta una baja calidad ya al segarla, debido a lo avanzado del estadio vegetativo con que

TABLA 4

Estudio estadístico de los resultados del análisis químico de los forrajes considerados (F: forraje fresco; HR: heno al recoger; HC: heno al consumir). Una letra entre dos cifras indica diferencia estadísticamente significativa (a, b, c y d corresponden a niveles de P 0.05, 0.02, 0.01 y 0.001, respectivamente).

		ALFALFA REGADIO				ALFALFA SECANO				ESPARCETA SECANO				PRADO ART.REGADIO				PRADO NAT.REGADIO			
		n	$\bar{x}$	$\sigma$	Sm	n	$\bar{x}$	$\sigma$	Sm	n	$\bar{x}$	$\sigma$	Sm	n	$\bar{x}$	$\sigma$	Sm	n	$\bar{x}$	$\sigma$	Sm
MS Orig.	F	88	24,53	4,61	0,49	52	28,58	5,80	0,81	8	27,41	3,74	1,41	53	19,56	4,11	0,57	58	22,75	4,37	0,58
	HR	46	86,04	3,68	0,55	57	86,63	4,78	0,64	14	85,93	4,58	1,27	20	85,39	5,26	1,21	15	87,01	3,50	0,94
	HC	32	86,23	1,43	0,26	39	88,05	2,38	0,39	10	87,03	1,07	0,36	13	86,69	1,70	0,49	14	87,18	1,22	0,34
Composición sobre MS:																					
PB%	F	98	20,77	2,70	0,27	58	20,33	3,09	0,41	7*	14,28	3,88	1,58	57	18,46	3,97	0,53	62	15,28	2,96	0,38
	HR	46	18,56	2,88	0,43	57	18,46	2,74	0,37	14	13,72	3,01	0,83	20 <sup>a</sup>	16,46	3,60	0,83	15	13,70	3,08	0,82
	HC	32	18,70	2,78	0,50	38	18,90	3,12	0,51	10	13,10	2,15	0,72	13	15,54	3,67	1,05	14	13,49	2,67	0,74
PD%	F	98	16,83	2,46	0,25	58	16,68	2,96	0,39	7*	10,26	3,15	1,28	57	13,68	3,78	0,50	62	10,43	2,59	0,33
	HR	46	14,90	2,51	0,37	57	14,69	2,82	0,38	14	9,36	2,61	0,72	20 <sup>a</sup>	11,87	3,25	0,75	15 <sup>a</sup>	9,11	2,08	0,56
	HC	32	14,96	2,48	0,45	38	15,02	2,86	0,47	10	9,01	1,95	0,65	13	11,01	3,22	0,93	14	8,47	1,96	0,54
Dica.Prot.%	F	98	80,90	3,54	0,36	58	81,78	3,41	0,45	7*	70,86	4,67	1,91	57	73,18	6,51	0,87	62	67,68	6,56	0,84
	HR	46	80,16	3,36	0,50	57	79,12	4,52	0,60	14	67,57	5,21	1,44	20	71,60	9,32	2,14	15	66,67	6,81	1,82
	HC	32	79,81	2,52	0,45	38	78,95	3,47	0,57	10	68,40	5,50	1,83	13	70,46	7,06	2,04	14	62,79	7,88	2,19
FBW%	F	98	21,38	3,24	0,33	58	20,38	3,43	0,45	7*	24,69	5,45	2,23	57	20,55	4,99	0,67	62	22,78	4,28	0,55
	HR	46	23,86	3,57	0,53	57	22,70	3,96	0,53	14	26,42	2,95	0,82	20 <sup>c</sup>	23,85	3,82	0,88	15 <sup>d</sup>	26,99	3,10	0,83
	HC	32	24,39	3,71	0,67	38	22,39	3,31	0,54	10	27,08	2,37	0,79	13	26,65	4,50	1,30	14	27,01	2,97	0,83
NDF%	F	98	36,51	5,68	0,58	58	32,92	5,52	0,73	7*	34,95	6,65	2,72	57	44,25	7,97	1,07	62	48,33	7,27	0,93
	HR	46	38,74	6,12	0,91	57	36,27	6,58	0,88	14 <sup>a</sup>	42,50	5,53	1,53	20	44,38	6,62	1,52	15	51,49	9,41	2,52
	HC	32	39,06	6,67	1,20	38	35,94	5,37	0,88	10	42,06	5,26	1,75	13 <sup>c</sup>	51,96	7,19	2,07	14	54,10	5,42	1,50
ADF%	F	98	29,74	4,29	0,44	58	28,63	4,28	0,57	7*	27,39 <sup>**</sup>	3,98	1,62	57	29,94	5,91	0,79	62	31,77	4,42	0,57
	HR	46	31,39	4,05	0,60	57	29,88	4,36	0,58	7	31,26 <sup>**</sup>	3,37	1,38	20	32,59	5,84	1,34	15 <sup>d</sup>	36,70	4,56	1,22
	HC	32	32,26	4,58	0,82	38	30,00	3,67	0,60	7	31,25 <sup>**</sup>	3,25	1,33	13	35,99	4,62	1,34	14	37,48	6,09	1,69
ADL%	F	98	6,60	1,24	0,13	58	6,39	0,95	0,13	7*	7,67	1,45	0,59	57	5,46	1,56	0,21	62	5,68	1,45	0,19
	HR	46	6,93	1,39	0,21	57	7,19	1,84	0,25	14	8,82	1,08	0,44	20	6,20	2,74	0,63	15	6,27	1,73	0,46
	HC	32	6,87	1,24	0,22	38	6,73	1,55	0,25	10	9,13	1,11	0,45	13	5,40	1,78	0,52	14	6,53	2,64	0,73
CEN%	F	98	10,91	1,57	0,16	58	11,37	1,34	0,18	13	7,20	0,56	0,16	57	11,33	2,94	0,39	62	11,78	2,58	0,33
	HR	46	11,41	1,75	0,26	57	12,48	2,42	0,32	14 <sup>a</sup>	8,47	1,80	0,50	19	11,23	1,70	0,40	15	10,39	2,30	0,62
	HC	32	11,39	1,25	0,22	38	12,62	1,97	0,32	10	9,08	2,00	0,67	13	11,45	1,40	0,41	14	10,81	1,61	0,45
UF/KgMS	F		0,74				0,78				0,78				0,65				0,61		
	HR		0,70				0,70				0,65				0,63				0,58		
	*** HC		0,70				0,70				0,62				0,62				0,55		

\* Análisis de muestras liofilizadas  
 \*\* ADF analizado sobre residuo de NDF  
 \*\*\* Calculadas con los datos medios de composición

MS=Materia Seca; MS Orig.=Materia Seca del forraje original; PB=Proteína Bruta; PD=Proteína Digestible; Dig.Prot.=100PD/PB; FBW=Fibra Bruta Humana; NDF, ADF y ADL=Componentes VanSoest; CEN=Cenizas totales; UF/KgMS=Unidades Forrajeras por Kg de Materia Seca

se cosecha. Es un hecho conocido que, en el caso de la esparceta, el momento óptimo de recolección es la plena floración, época en la que se obtiene un máximo de rendimiento, y apenas baja el valor de la proteína, ni pierde digestibilidad con respecto al comienzo de la floración, como ocurre con otras leguminosas. No obstante, también es cierto que si el corte se retrasa hasta la fructificación-maduración, tal como ocurre en la Canal de Berdún, las pérdidas de calidad son muy grandes.

Llama pues la atención que, valorándose hoy la esparceta especialmente por su valor proteico (hasta 19 % s.m.s. si se aprovecha en su momento óptimo), y porque se suele pastar sin problemas de meteorismo (GRI, 1982; DOYLE, 1984), en la Canal de Berdún se estén obteniendo valores del orden del 14 % de proteína en forraje fresco, lo que sin duda debe tender a corregirse en el futuro.

— En el caso de las *praderas polifitas naturales y artificiales de regadío*, que tal como se ha dicho anteriormente dan producciones semejantes en la zona, presentan en cambio muy distinta composición. En efecto, se comprueba, por ejemplo, que la composición en proteína (bruta y digestible), que es alta en las artificiales (18,46 y 13,68 %, respectivamente), desciende un 20 % en las naturales (15,28 y 10,43 %), con diferencia significativa ( $P = 0,001$ ). Esta diferencia de calidad entre unas y otras praderas puede atribuirse, en principio a: 1) La mayor proporción de especies diversas (no gramíneas ni leguminosas) en las praderas naturales. 2) El mayor porcentaje de leguminosas en las praderas artificiales, debido no sólo a la fórmula de siembra (muchas llevan incluso alfalfa), sino también a la habitual falta de abonado nitrogenado que, en el caso de las praderas naturales, en general más ligadas con explotaciones ganaderas, se suple en parte con pastoreos y/o con estercolados.

No obstante lo anterior, y tanto en un caso como en otro, los valores energéticos resultan bajos (0,65 UF/Kg. MS en las artificiales y 0,61 UF/Kg. MS en las naturales), lo que imputamos, fundamentalmente, al hecho de que, también en las praderas, el momento del corte se retrasa demasiado: generalmente en plena floración de las gramíneas (80-90 cm. de talla).

#### AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen la valiosa colaboración de los responsables de las Agencias de Extensión Agraria (Diputación General de Aragón) de Jaca y Sabiñánigo.

## BIBLIOGRAFIA

- ALIBES, X.; RODRÍGUEZ, J.; GUERIA, R.; MUÑOZ, F., 1979. «Valor alimenticio de la esparceta (*Onobrychis viciaefolia Scop.*)». Pastos, 9 (1): 81-89.
- AMELLA, A., 1972. «Estudio de la composición químico-bromatológica de la alfalfa del Valle del Ebro. Efectos del proceso de deshidratación sobre su contenido en catotinos». Trabajos del IEPGE (Facultad de Veterinaria-Zaragoza), núm. 9, 60 pp.
- AMELLA, A.; FERRER, C.; MAESTRO, M. y BROCA, A., 1982 a. «Explotación de pastos en caseríos guipuzcoanos. IV: Posibilidades de mejora del ensilaje de hierba». Trabajos del IEPGE (Facultad de Veterinaria-Zaragoza), núm. 57, 75 pp.
- AREVALILLO, A. M.; 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 (*Medicago sativa*, L.) en regadío». Pastos, 3 (1): 147-155.
- BREUNIG, W.; SCHOLITZ, G.; HENKEL, W., 1975. «Resultados comparativos de varios años de experiencia en riego por aspersión con las principales plantas forrajeras, para la producción de alimentos de volumen con destino a unidades industriales de tratamiento». Pastos, 5 (2): 512-519.
- CABON, G., 1982. «Les pertes en cours de récolte et de conservation de la luzerne et trèfle violet. Aspect économique de quelques chantiers de récolte». Fourrages, n.º 90: 161-180.
- DEMARQUILLY, C., 1970. «Valeur alimentaire des foins». Fourrages, n.º 42: 46-52.
- DEMARQUILLY, C., 1982. «Valeur alimentaire des légumineuses (luzerne et trèfle violet) en vert et modifications entraînées par les différentes méthodes de conservation». Fourrages, n.º 90: 181-202.
- DOYLE, C. J.; THOMSON, D. J. y SHEEHY, J. E., 1984. «The future of sainfoin in British agriculture: an economic assessment». Grass and Forage Science, 39: 43-51.
- FERRER, C.; AMELLA, A.; MAESTRO, M. y OCAÑA, M., 1980. «Explotación de pastos en caseríos guipuzcoanos. I. La producción de hierba». Trabajos del IEPGE (Facultad de Veterinaria-Zaragoza), n.º 46, 50 pp.
- FERRER, C. y AMELLA, A., 1981. «Un ejemplo de despilfarro energético en Aragón: los pastos pirenaicos». III Jornadas sobre el estado actual de los Estudios sobre Aragón, 721-731.
- GARCÍA GONZÁLEZ, J. J., 1984. «El cultivo de la alfalfa en zonas húmedas». Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Hojas Divulgadoras, n.º4 / 84HD.
- GARCÍA, B.; ESTÉVEZ, J. C.; GÓMEZ, J. M., 1976. «Estudio comparativo de la producción de plantas pratenses en los regadíos de la cuenca media del río Tormes». Pastos, 6 (1): 144-157.
- GRI, 1982.(Grassland Research Institute). «The future of sainfoin in British Agriculture». Meeting 12 th oct. 1982.
- HENIN, S., 1980. «Le retournement des prairies permanentes». Fourrages, n.º 83: 3-8.

- HIDALGO, F., 1979. «La alfalfa Aragón y su mejora de conservación». Pastos, 9 (1): 58-71.
- HOLMES, W., 1980. «Grass: its production and utilization». British Grassland Society, Blackwell Sci. Publ., 295 pp.
- HYCKA, M., 1974. «Praderas artificiales en los secanos de condición extrema». Pastos, 4 (2): 170-190.
- HYCKA, M., 1975 a. «Alfalfas para los secanos del Mediterráneo». Pastos, 5 (1): 204-208.
- HYCKA, M., 1975 b. «Praderas artificiales en los secanos del Mediterráneo». Pastos, 5 (1): 188-203.
- JEANNIN, B., 1968. «Etude des problèmes posés par la récolte et la conservation des fourrages dans le Massif Central». Fourrages, n.º 35: 51-74.
- MOLINA, J. A., 1975. «La alfalfa en los secanos de Aragón». Pastos, 5 (1): 209-219.
- MONTSERRAT, P., 1958. «La Canal de Berdún». Montes, n.º 14 (81): 171-173.
- MUSLERA, E.; RATERA, C.; AMBEL, E. y RUIZ, J. A., 1975. «Potencial y productividad de las praderas de riego en el sur de España». Pastos, 5 (1): 273-284.
- OCAÑA, M.; AMELIA, A.; FERRER, C.; MAESTRO, M. et al., 1978. «Ensayo de planificación ganadera en Aragón. Estudio del ecosistema pastoral del Pirineo aragonés y planificación técnico-económica de su explotación». Institución Fernando el Católico. 435 pp., Zaragoza.
- PUJOL, M., 1974. «El fomento de la producción forrajero-pratense en la provincia de Huesca». Min. de Agric. Dir. Gral. Prod. Agr. Subdir. Gral. Prod. Veg., Madrid, 182 páginas. 13 mapas.
- RATERA, C.; MUSLERA, E. y RUIZ CORNEJO, J. A., 1977. «Producción de variedades de alfalfa y praderas polifitas de regadío en un suelo pardo calizo de la provincia de Granada». Pastos, 7 (2): 193-209.
- SOLE, L., 1942. «La Canal de Berdún». Est. Geogr. 3: 271-318, Madrid.
- TISSERAND, J. L., 1968. «Techniques agricoles». III. Fasc. 3020: 1-56.
- TREVIÑO, J., 1975. «Influencia del momento de siega sobre la productividad de la alfalfa, medida por los rendimientos en proteína y energía». Pastos, 5 (1): 239-246.
- TREVIÑO, J.; CABALLERO, R., 1976. «Estudio comparado de la composición químico-bromatológica y digestibilidad de diferentes cultivares de alfalfa (Medicago sativa, L.)». Pastos, 6 (1): 173-183.
- TREVIÑO, J.; GONZÁLEZ, G., y ZAERA, E., 1976. «Estudio de la composición química y digestibilidad de la esparceta a diferentes estados de crecimiento y desarrollo». Pastos, 6 (2): 384-391.
- WILKINS, R. J., 1975. «Avances en conservación de forrajes». Pastos, 5 (2): 444-455.
- ZELTER, S. Z., 1973. «Impacts technologiques et zootechniques comparés des principales chaînes de récolte et de conservation des fourrages». Fourrages, 55: 187-195.

HAYMAKING IN THE «DEPRESSION MEDIA PREPIRENAICA»  
(SPAIN): YIELDS, QUALITY AND LOSSES

SUMMARY

This paper shows results of yields and quality of forages in a region of the Spanish Central Pyrenees, as well as losses during haymaking. Lucerne (irrigated and ldry land), sainfoin (dry) and artificial and permanent pastures (irrigated) have been studied, by controlling 43 fields during 3 years (1981-83), measuring yields, and sampling when forages were cut by farmers.

The results constitute an approach in order to establish the forage potential of a region which is now mainly cerealist. This area could supply forages for the big livestock potencial (during summer) of the near Pyrenean mountain pastures, which are today infrutilized. Yields appear to be remarkable, but losses during haymaking are high (34 %). Quality of the lucerne is good but such of the sainfoin is very poor. The quality of the artificial and permanent pastures shows that management (fertilization and cutting strategy) is not correct.