

Rendimientos y calidad de alfalfares en regadío y en secano, en la Depresión Prepirenaica

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

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

RESUMEN

Este trabajo presenta los resultados de los controles de producción y calidad de alfalfares de la Depresión Prepirenaica occidental, en regadío y secano, realizados entre 1981 y 1983. El estudio se justifica debido a la carencia de información concreta cuantificada en este sentido en la zona, que, sin embargo, resulta imprescindible para un estudio económico de su potencial forrajero como complemento para la ganadería pirenaica.

Los resultados muestran un notable potencial (12.100 Kg. MS/Ha. media anual en regadío y 7.635 Kg. MS/Ha. en secano) en cuanto a producción bruta, aunque se evidencian las altas mermas por inadecuado proceso de henificación así como el incorrecto régimen de abonado, con despilfarro de N y escasez de P y K, sobre todo en regadío. Se especifican asimismo los regímenes de instalación y explotación, y se dan la producción y calidad por años y por aprovechamientos dentro del año.

* Los autores agradecen a los responsables de las Agencias de Extensión Agraria (Diputación General de Aragón) de Jaca y Sabiñánigo, así como a los agricultores de la zona que han colaborado en el estudio, su permanente ayuda, interés y amabilidad, para el desarrollo de este trabajo.

INTRODUCCIÓN

La Depresión Prepirenaica occidental aragonesa es una zona eminentemente cerealícola. De su superficie agrícola, el 55,5 % lo constituyen cereales, el 18,9 % barbechos y sólo el 23,5 % cultivos forrajeros (5).

Esta utilización del suelo agrícola contrasta, sin embargo, con las necesidades de una zona limítrofe (pastos alpinos y fondos de valle pirenaicos) cuya alternativa única es la forrajero-ganadera, y cuyo potencial ganadero viene limitado, precisamente, por la carencia de recursos forrajeros para la invernada (3, 6, 8). De ese 23,5 % de cultivos forrajeros, el 27 % lo constituyen alfalfares, en idéntico porcentaje tanto en secano como en regadío (5).

En este contexto, puede pensarse que la producción forrajera en la región (y la alfalfa en particular) se presenta como una actividad económica interesante de cara al futuro. De hecho, en este sentido se manifiestan propietarios de medianas extensiones en la zona, quienes ven en el forraje una alternativa a los crecientes costes y problemas de mercado que presenta el cereal.

No obstante, mientras los rendimientos (y/o productividad) de los cereales son bien conocidos en la región, no ocurre lo mismo con los forrajes, lo que impide una evaluación económica ajustada de su interés. Y así, PUJOL (1974) manifiesta la irrealidad de los datos del Anuario Estadístico de la Producción Agrícola, al tiempo que refiere un entorno de cifras de rendimientos en términos de heno, aceptando calidades de tablas estándar.

El presente trabajo refleja los resultados de rendimientos y calidad de alfalfares, como un capítulo más dentro de un estudio más amplio realizado por el Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro (C.S.I.C.-Facultad de Veterinaria), financiado entre 1981 y 1983 por la CAICYT, uno de cuyos objetivos era el establecer el potencial productivo forrajero de la Depresión Media Prepirenaica. Constituye, a su vez, una ampliación del trabajo anterior (1) sobre henificación en la región aludida.

METODOLOGÍA

Los alfalfares controlados están situados en la canal de Berdún-Val Ancha, en el Prepirineo oscense, es decir, en la Depresión situada en el eje Puente la Reina de Jaca —Jaca— Sabiñánigo. La temperatura media anual de la zona es de 10° C y la pluviosi-

dad de 800 mm./año, con un período seco en julio-agosto (7). Los cultivos de regadío se asientan en general sobre terrazas y lechos de inundación de los ríos Aragón, Gállego y afluentes, y los de secano fundamentalmente sobre terrazas y glacis; se trata de suelos con un pH de alrededor de 8,10, y de textura franco-arcillosa generalmente.

Los métodos de trabajo de campo y de laboratorio utilizados en este estudio están explicitados en un trabajo anterior de los mismos autores (1). Únicamente, cabe añadir que la producción de los aprovechamientos realizados «a diente» («redallos» pastados) se midió por el procedimiento de instalar jaulas metálicas de 1 m.², segando, pesando y analizando el forraje de su interior cada 20 días y cambiándolas de lugar, si es que el pastoreo duraba más que ese tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Alfalfa regadío

Sistemas de explotación y utilización: En su totalidad, la alfalfa de regadío (ecotipo Aragón en su mayor parte) se siega para henificar, salvo un pastoreo a mediados o final de otoño («redallo») que con frecuencia se pasta después de haberlo segado y dejado premarchitar.

En general, el cultivo se mantiene durante 5 años (incluido el de la siembra) dándose 5 cortes al año más un pastoreo («redallo» antes mencionado). Después de levantar el alfalfar suele sembrarse cereal (antaño huerta o maíz), siendo ésta la razón de que no haya «redallo» en el 5.º año, pues en octubre debe labrarse para instalar el cereal.

La siembra del alfalfar se realiza de abril a mayo, para seguir luego un régimen de aprovechamiento que se expresa en el Cuadro 1. Los datos de este Cuadro constituyen índices promedio de los controles efectuados y, por tanto, de validez sólo general, aun cuando ese régimen viene a ser prácticamente constante en los 6 alfalfares controlados.

El régimen de fertilización es, sin embargo, muy variable. Para instalación suele abonarse con estiércol y a veces, también, con algún abono complejo, aunque no superando aportes de 20-50-50 unidades de N-P₂O₅-K₂O. En los años sucesivos, es frecuente no fertilizar en absoluto. En otros casos se usa como abono de man-

CUADRO 1

*ALFALFA REGADIO: REGIMEN DE APROVECHAMIENTOS CON QUE
SUELE REALIZARSE, CON CARACTER GENERAL*

AÑO	APROVECH. N.º	USO	FECHA	INTERV. DIAS	TALLA cm.	ESTADIO VEGETATIVO
1.º	1	heno	5-VII	52	45	inicio flor.
	2	heno	27-VIII	35	40	vegetativo
	3	heno	2-X	45	30	vegetativo
	4	pasto	17-XI		20	vegetativo
2.º a 5.º	1	heno	13-V	38	45	vegetativo
	2	heno	21-VI	30	60	inicio flor.
	3	heno	21-VIII	32	60	inicio flor.
	4	heno	23-VIII	30	50	inicio flor.
	5	heno	23-IX	46	45	inicio flor.
	6	pasto	9-XI		35	vegetativo

TABLA 1.- Alfalfa regadío: Rendimientos y calidad desglosados por años y aprovechamientos; datos referidos a la alfalfa en el momento de segar o de pastar, correspondientes a 85 controles.(Resultados expresados sobre sustancia seca).

ANO	1	1	1	1
APROV.Nº	1	2	3	4
Sist.Util.	S	S	S	P
PB(%)	13,41	20,84	21,38	20,78
PD(%)	11,05	15,95	17,51	14,65
FBW(%)	23,69	19,60	21,13	15,37
NDF(%)	45,55	35,74	36,25	30,57
ADF(%)	32,24	29,01	26,28	22,44
ADL(%)	5,42	7,43	6,20	6,19
GB(%)	3,62	4,53	5,04	4,21
CEN(%)	9,40	10,92	11,31	11,07
CenFBW(%)	0,75	0,94	1,55	1,23
Cen NDF(%)	2,44	2,07	3,27	3,26
ADA(%)	0,76	0,30	0,38	0,53
P(%)	0,25	0,28	0,23	0,30
Ca(%)	1,77	2,09	1,99	3,03
Ca/P	7,10	7,69	8,68	10,10
Mg(%)	0,18	0,21	0,19	0,26
K(%)	1,95	2,14	2,03	2,12
Na(ppm)	430	394	427	614
Fe(ppm)	147	294	462	361
Mn(ppm)	33	30	25	61
ENN(%)	49,89	44,11	41,15	48,57
DNDF(%)	55	42	45	40
MOD(%)	65,02	64,60	64,65	67,61
UF/KgMS	0,77	0,78	0,78	0,83
DIG.PROT.(%)	82	76	81	71
MS Orig.(%)	24,13	24,37	29,39	29,52
KgMV/Ha	13989	7204	4704	4555
KgMS/Ha	3358	1758	1383	1345
UF/Ha	2508	1357	1076	1117
KgPD/Ha	377	277	247	197
UF/KgPD	7,04	4,89	4,61	5,67

TABLA 1.- (Cont.).

ANO	2	2	2	2	2	2
APROV.Nº	1	2	3	4	5	6
Sist. Util.	S	S	S	S	S	P
PB(%)	21,35	21,55	18,61	20,82	21,33	22,62
PD(%)	17,72	17,52	15,11	16,60	16,98	17,97
FBW(%)	20,51	24,82	24,35	20,68	21,03	17,20
NDF(%)	34,55	38,78	38,17	36,99	32,36	28,59
ADF(%)	29,37	33,98	32,30	28,09	28,81	24,69
ADL(%)	6,36	7,62	7,36	5,96	6,46	6,16
GB(%)	4,28	5,72	4,59	3,92	3,81	4,94
CEN(%)	11,09	11,43	9,71	10,28	11,28	13,41
CenFBW(%)	0,99	1,35	1,02	0,70	1,06	2,22
CenNDF(%)	3,03	3,12	1,73	2,19	2,77	4,82
ADA(%)	0,31	0,46	0,16	0,28	0,48	1,09
P(%)	0,31	0,25	0,23	0,25	0,28	0,31
Ca(%)	2,36	2,26	1,98	2,11	1,87	2,39
Ca/P	7,74	9,53	8,64	8,44	6,74	7,77
Mg(%)	0,18	0,21	0,20	0,21	0,23	0,19
K(%)	2,33	2,32	1,59	1,60	1,85	1,78
Na(ppm)	529	549	738	779	877	652
Fe(ppm)	231	468	287	195	423	1004
Mn(ppm)	24	30	27	28	30	43
ENN(%)	42,76	36,47	42,73	44,30	42,55	41,83
DNDF(%)	48	46	46	48	46	43
MOD(%)	67,18	63,28	65,68	66,62	68,19	67,26
UF/KgMS	0,82	0,77	0,80	0,81	0,84	0,83
DIG.PROT.(%)	83	81	81	80	80	79
MS Orig.(%)	21,43	24,74	24,87	23,26	22,89	23,60
KgMV/Ha	14829	12015	10256	8623	9099	5800
KgMS/Ha	3133	2756	2429	1983	2095	1365
UF/Ha	2576	2103	1937	1593	1722	1103
KgPD/Ha	559	485	368	325	355	240
UF/KgPD	4,67	4,40	5,26	4,91	4,93	4,63

TABLA 1.- (Cont.).

AÑO	3	3	3	3	3	3
APROV. Nº	1	2	3	4	5	6
Sist. Util.	S	S	S	S	S	P
PB(%)	20,50	21,97	18,32	19,31	22,83	22,77
PD(%)	16,93	17,82	14,87	15,12	19,15	18,32
FBW(%)	21,82	22,43	24,89	23,04	18,78	17,71
NDF(%)	39,99	38,89	39,43	40,95	29,76	26,99
ADF(%)	31,66	30,31	32,50	30,81	25,61	25,03
ADL(%)	7,42	6,38	6,84	7,46	5,54	6,30
GB(%)	4,32	4,51	4,62	4,58	3,89	4,87
CEN(%)	10,61	10,64	9,31	10,71	10,39	12,60
CenFBW(%)	0,99	1,09	0,75	0,89	0,85	2,05
Cen NDF(%)	3,22	2,83	1,91	2,91	2,47	4,13
ADA(%)	0,41	0,37	0,14	0,62	0,20	1,31
P(%)	0,30	0,33	0,22	0,26	0,27	0,29
Ca(%)	2,15	2,24	2,19	1,95	2,03	2,52
Ca/P	7,47	7,06	9,77	7,71	7,54	8,76
Mg(%)	0,18	0,23	0,23	0,24	0,24	0,23
K(%)	1,86	1,92	1,22	1,61	1,55	1,78
Na(ppm)	541	698	877	965	1008	788
Fe(ppm)	175	215	135	283	209	856
Mn(ppm)	28	27	21	35	30	42
ENN(%)	42,75	40,45	42,87	42,36	44,11	42,04
DNDF(%)	45	48	48	44	47	43
MOD(%)	63,08	64,97	66,19	61,89	71,32	69,39
UF/KgMS	0,74	0,78	0,81	0,72	0,90	0,87
DIG. PROT. (%)	82	81	81	78	84	80
MS Orig. (%)	23,41	22,18	27,60	25,84	22,62	23,84
KgMV/Ha	14510	12771	10945	9590	7628	5559
KgMS/Ha	3350	2763	2892	2488	1733	1318
UF/Ha	2475	2184	2320	1818	1545	1167
KgPD/Ha	570	502	430	374	328	237
UF/KgPD	4,48	4,45	5,44	4,79	4,72	4,82

TABLA 1.- (Cont.).

AÑO	4	4	4	4	4	4	4
APROV. Nº	1	2	3	4	5	6	7
Sist. Util.	S	S	S	S	S	S	P
PB(%)	19,04	19,56	18,95	22,13	23,17	21,78	26,12
PD(%)	15,39	15,30	15,49	18,31	18,45	17,32	17,44
FBW(%)	21,01	24,62	21,78	21,65	19,22	17,38	12,08
NDF(%)	40,34	41,84	37,18	38,16	31,13	31,49	22,27
ADF(%)	28,11	34,81	29,16	29,06	26,02	25,12	18,56
ADL(%)	5,35	7,37	6,50	6,07	6,04	6,26	4,78
GB(%)	4,54	4,06	5,02	4,75	4,01	3,13	2,72
CEN(%)	10,78	10,57	10,57	11,06	11,92	12,28	11,17
CenFBW(%)	0,96	1,05	0,92	1,01	1,67	1,50	1,52
CenNDF(%)	4,16	3,37	3,22	3,85	4,08	3,74	3,66
ADA(%)	0,72	0,37	0,25	0,52	0,73	0,43	0,55
P(%)	0,28	0,30	0,27	0,31	0,26	0,25	0,40
Ca(%)	2,03	2,27	2,47	1,94	2,08	2,90	2,25
Ca/P	8,01	8,15	10,63	6,44	7,82	11,82	5,63
Mg(%)	0,16	0,25	0,26	0,25	0,25	0,25	0,26
K(%)	1,93	1,65	1,42	1,87	1,51	1,18	1,70
Na(ppm)	399	577	730	639	810	843	603
Fe(ppm)	247	188	284	225	582	500	387
Mn(ppm)	26	28	25	27	35	41	30
ENN(%)	44,64	41,20	43,68	40,40	41,68	45,44	47,91
DNDF(%)	52	48	46	48	45	43	42
MOD(%)	66,02	63,10	65,54	65,25	67,88	66,58	74,46
UF/KgMS	0,80	0,74	0,80	0,79	0,83	0,80	0,95
DIG. PROT. (%)	81	78	81	82	79	79	67
MS Orig. (%)	20,58	22,27	25,03	23,02	27,83	26,74	20,44
KgMV/Ha	15745	10667	10194	7867	5804	5862	4575
KgMS/Ha	3133	2306	2434	1742	1478	1531	935
UF/Ha	2531	1704	1952	1355	1244	1227	884
KgPD/Ha	481	356	379	315	267	263	163
UF/KgPD	5,24	4,86	5,19	4,39	4,55	4,61	5,42

TABLA 1.- (Cont.)

AÑO	5	5	5	5	5
APROV.Nº	1	2	3	4	5
Sist.Util.	S	S	S	S	S
PB(%)	20,12	19,32	20,54	25,05	23,16
PD(%)	16,41	14,92	17,05	21,48	19,20
FBW(%)	20,06	21,48	25,91	18,95	20,17
NDF(%)	37,83	37,83	35,14	32,76	29,97
ADF(%)	30,48	31,49	29,88	28,25	26,32
ADL(%)	6,76	8,38	8,06	6,38	6,85
GB(%)	5,69	4,71	4,92	4,75	6,01
CEN(%)	13,00	11,27	10,40	10,32	11,33
CenFBW(%)	2,15	0,93	1,32	0,94	2,11
Cen NDF(%)	5,35	3,29	3,26	2,65	3,17
ADA(%)	1,26	0,17	0,18	0,17	0,50
P(%)	0,30	0,28	0,29	0,34	0,31
Ca(%)	2,58	2,61	2,36	2,01	2,49
Ca/P	8,58	9,90	8,14	6,18	8,36
Mg(%)	0,21	0,23	0,30	0,25	0,27
K(%)	1,75	1,65	1,44	1,75	1,68
Na(ppm)	438	515	853	989	800
Fe(ppm)	623	132	180	184	472
Mn(ppm)	39	26	22	25	34
ENN(%)	41,14	43,22	38,23	40,93	39,33
DNDF(%)	47	41	40	46	41
MOD(%)	62,20	62,38	65,09	68,86	68,32
UF/KgMS	0,74	0,74	0,79	0,86	0,87
DIG.PROT.(%)	81	77	83	86	83
MS Orig.(%)	18,48	21,69	27,20	19,63	24,35
KgMV/Ha	18086	9551	7590	6276	5343
KgMS/Ha	3146	2073	2064	1177	1303
UF/Ha	2289	1506	1632	1016	1129
KgPD/Ha	524	307	351	253	246
UF/KgPD	4,55	4,91	4,64	4,01	4,66

TABLA 2.- Alfalfa regadío: calidad media ponderada y rendimientos medios globales, de la alfalfa fresca al segar, de la alfalfa al pastar y del heno obtenido. (Resultados expresados sobre sustancia seca).

	ALFALFA AL SEGAR PARA HENIFICAR					REDALLO	HENO
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	Media pond.	Media
						5 AÑOS	AÑOS 1 a 4
PB(%)	17,12	20,77	20,41	20,36	21,04	20,20	23,07
PD(%)	13,86	16,86	16,66	16,33	17,22	16,40	16,92
FBW(%)	22,04	22,34	22,45	21,26	21,48	21,93	15,59
NDF(%)	40,92	36,22	38,48	37,55	35,60	37,53	27,02
ADF(%)	30,10	30,67	30,61	29,06	29,74	30,05	22,68
ADL(%)	6,13	6,79	6,84	6,23	7,35	6,69	5,86
GB(%)	4,17	4,52	4,42	4,34	5,25	4,54	4,19
CEN(%)	10,22	10,80	10,32	11,06	11,54	10,81	12,06
CenFBW(%)	0,97	1,04	0,92	1,12	1,56	1,11	1,76
Cen NDF(%)	2,52	2,62	2,70	3,73	3,85	2,25	3,97
ADA(%)	0,55	0,34	0,35	0,50	0,57	0,45	0,87
P(%)	0,25	0,27	0,28	0,28	0,30	0,28	0,33
Ca(%)	1,90	2,14	2,12	2,26	2,46	2,19	2,55
Ca/P	7,60	7,93	7,57	8,07	8,20	7,82	7,73
Mg(%)	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,22	0,24
K(%)	2,02	1,98	1,64	1,63	1,65	1,76	1,85
Na(ppm)	420	673	788	630	657	658	664
Fe(ppm)	254	333	199	310	352	289	652
Mn(ppm)	30	28	28	29	30	29	44
ENN(%)	46,45	41,57	42,40	42,98	40,69	42,52	45,09
DNDF(%)	49	47	46	48	43	47	42
MOD(%)	64,46	66,03	64,89	65,15	64,35	65,02	71,76
UF/KgMS	0,76	0,80	0,78	0,79	0,78	0,79	0,86
DIG.PROT.(%)	80	81	81	81	82	81	73
MS Orig.(%)	25,31	23,38	24,42	23,68	21,93	23,67	24,35
KgMV/Ha	25678	53020	54161	53311	44519	46057	5097
KgMS/Ha	6499	12396	13226	12624	9763	10902	1241
UF/Ha	4941	9931	10342	10013	7572	8560	1065
KgPD/Ha	901	2092	2204	2061	1681	1788	210
UF/KgPD	5,48	4,75	4,70	4,79	4,50	4,79	5,07

tenimiento sobre 400 Kg./Ha. de 0-14-7 o cantidades parecidas de 7-12-7, 4-12-8 u 8-24-16 y, a veces, pequeñas cantidades de nitrato amónico cálcico. Ni el tipo de abono ni las cantidades usadas responden a las recomendaciones habituales (3, 6, 9), las cuales indican sobre 150 unidades/Ha. de P_2O_5 y 200 de K_2O , que el SEA preconizaba mediante 0-14-14. Parece que este complejo es comercialmente hoy menos común en esta zona y, por otra parte, el agricultor tiende a utilizar el mismo abono que compra en notables cantidades para el cereal.

Cabe reseñar por último que, en algunas ocasiones, el 3.^{er} o 4.^o año se resiembra el alfalfar con mezclas de Festuca y Dactilo.

Rendimientos y calidad: La producción y la calidad de la alfalfa de regadío de la zona viene expresada en la Tabla 1, desglosada por años y por aprovechamientos, y la Tabla 2 globaliza los datos de la Tabla 1, reflejando también las producciones en términos de heno. Las mermas habidas por el proceso de henificación constan en una publicación anterior (1).

Los resultados de estas Tablas constituyen promedios de 85 controles en 6 alfalfares de regadío, repartidos por toda la zona estudio. Con ser valores medios, cabe no obstante decir que la variabilidad entre unos alfalfares y otros no es notoria y que, desde un punto de vista estadístico, estos datos pueden considerarse representativos para este cultivo. Reflejar en este estudio la totalidad de los análisis estadísticos de los resultados desbordaría el ámbito de este trabajo.

Alfalfa secano

Sistema de explotación y utilización: En su totalidad, la alfalfa de secano (ecotipo Aragón en su mayor parte) se siega para henificar, salvo uno o dos pastoreos otoñales.

En general, el cultivo se mantiene 6 años (incluido el de la siembra, al que denominamos años 0, de mínima producción), dándose 4 cortes anuales, más uno o dos pastoreos («redallos») al final del año si la meteorología lo propicia. Al sexto año se levanta el alfalfar hacia septiembre-octubre para la siembra de cereal, por lo que no hay redallo pastado ese año, a menos que se deje como rastrojera-barbecho durante el siguiente año.

Estos alfalfares se siembran en abril-mayo, para seguir luego un régimen de aprovechamiento que viene especificado en el Cuadro 2, el cual debe entenderse como de validez general, es de-

CUADRO 2

ALFALFA SECANO: REGIMEN DE APROVECHAMIENTOS CON QUE
SUELEN REALIZARSE, CON CARACTER GENERAL

AÑO	APROVECH. N.º	USO	FECHA	INTERV. DIAS	TALLA cm.	ESTADIO VEGETATIVO
0	1	pasto	7-IX	35	5-40	vegetativo
1.º a 5.º	1	heno	11-V		40	botón floral
	2	heno	16-VI	35	50	inicio flor.
	3	heno	21-VII	43	50	20 % flor.
	4	heno	4-IX	56	40	20 % flor.
	5	pasto	1-XI		15-30	vegetativo

cir, como promedio de los 10 alfalfares controlados, aunque se comprueba que los ritmos de siega son poco variables.

En cuanto al abonado, cabe decir que, al igual que en los alfalfares de regadío, es muy variable en cantidades y tipos, aunque no tanto como en aquel caso. De la información recopilada de los propietarios de las parcelas estudiadas puede concluirse que, como promedio, estos alfalfares de secano se fertilizan, al instalarse, con estiércol y 25-80-40 unidades de N-P₂O₅-K₂O, y con 20-60-30 unidades en años sucesivos. Estas cifras se aproximan a las dosis recomendadas habitualmente (3, 6, 9); no obstante, llama la atención el nitrógeno empleado en mantenimiento, que se explica por el uso de abonos comerciales para cereal, como en el caso de la alfalfa de regadío.

Rendimientos y calidad: La Tabla 3 especifica los rendimientos y calidad, por años y aprovechamientos, de los alfalfares de secano estudiados, y la Tabla 4 resume la información de la Tabla 3, en la que se indican también las producciones en términos de heno. Las mermas por henificación constan en una publicación anterior (1).

Los resultados de estas Tablas constituyen promedios de 80 controles en 10 alfalfares de secano, repartidos por toda la zona de estudio. Si bien no procede reflejar aquí la totalidad de los análisis estadísticos realizados, puede decirse que la variabilidad entre unas parcelas y otras no ha sido notable.

Como conclusión, puede decirse pues que en la región estudiada la *producción bruta media* durante 5 años de la *alfalfa de regadío*, segada para henificar, es de 10.902 Kg. MS/Ha. (8.560 UF/Ha. y 1.788 Kg. PD/Ha.), a lo que hay que añadir 1.241 Kg. MS/Ha., como promedio anual, que se pastan en otoño. El máximo de producción y calidad se presenta en el tercer año de explotación.

La *producción bruta media* de 5 años, de la *alfalfa de secano* que se siega para henificar, es de 7.894 Kg. MS/Ha. (6.512 UF/Ha. y 1.268 Kg. PD/Ha.), más 1.528 Kg. MS/Ha. que se pastan. También en este caso el máximo de producción y calidad corresponde al tercer año de explotación (sin contabilizar el año de la siembra o año 0).

Tanto en regadío como en secano, las mermas por henificación representan más del 30 % de la producción bruta (AMELLA, 1984), con lo que la productividad neta media de estos alfalfares

TABLA 3.- Alfalfa secano: Rendimientos y calidad desglosados por años y aprovechamientos; datos referidos a la alfalfa en el momento de segar o de pastar, correspondientes a 80 controles. (Resultados expresados sobre sustancia seca).

AÑO	0	1	1	1	1
APROV. Nº	1	1	2	3	4
Sist. Util.	P	S	S	S	P
PB(%)	20,64	20,39	17,66	14,71	24,26
PD(%)	16,50	16,77	13,87	11,67	20,66
FBW(%)	20,16	20,63	20,70	24,84	16,54
NDF(%)	34,43	32,07	40,03	35,66	27,71
ADF(%)	27,68	29,85	28,15	32,15	23,99
ADL(%)	5,86	6,53	5,44	7,87	6,05
GB(%)	5,48	4,58	6,44	5,07	4,49
CEN(%)	14,16	10,88	11,27	10,20	12,03
CenFBW(%)	1,90	0,94	0,74	0,71	1,06
Cen NDF(%)	5,51	2,29	2,73	1,58	3,13
ADA(%)	0,34	0,55	0,60	0,10	0,56
P(%)	0,28	0,26	0,33	0,20	0,26
Ca(%)	2,51	2,47	2,01	2,39	2,42
Ca/P	8,96	9,42	6,11	12,27	9,31
Mg(%)	0,35	0,18	0,21	0,21	0,25
K(%)	2,75	1,90	2,43	1,48	1,71
Na(ppm)	358	480	639	597	822
Fe(ppm)	447	236	294	199	573
Mn(ppm)	59	33	37	33	35
ENN(%)	39,56	43,52	43,93	45,18	42,68
DNDF(%)	48,04	47	51	44	43
MOD(%)	63,75	69,10	64,71	66,03	69,48
UF/KgMS	0,77	0,86	0,80	0,81	0,86
DIG. PROT. (%)	80	82	77	79	85
MS Orig. (%)	25,47	26,20	27,85	38,28	26,63
KgMV/Ha	5595	12040	6947	4646	5836
KgMS/Ha	1425	3146	1919	1757	1554
UF/Ha	1099	2721	1572	1420	1330
KgPD/Ha	235	528	284	202	321
UF/KgPD	4,68	5,16	6,32	7,05	4,16

TABLA 3.- (Cont.).

AÑO	2	2	2	2
APROV. Nº	1	2	3	4
Sist. Util.	S	S	S	P
PB(%)	19,98	20,95	18,11	21,91
PD(%)	16,10	17,23	14,83	18,04
FBW(%)	19,33	22,23	21,40	15,44
NDF(%)	32,53	35,62	32,68	26,32
ADF(%)	29,52	30,12	27,92	21,87
ADL(%)	6,68	6,39	6,23	5,45
GB(%)	5,03	6,06	4,83	4,52
CEN(%)	10,62	10,75	11,09	10,94
CenFBW(%)	0,86	0,76	0,68	0,86
CenNDF(%)	2,70	2,21	1,92	2,25
ADA(%)	0,15	0,30	0,17	0,35
P(%)	0,27	0,25	0,18	0,22
Ca(%)	2,08	2,44	2,70	2,62
Ca/P	7,78	10,01	16,74	12,45
Mg(%)	0,22	0,27	0,24	0,25
K(%)	2,29	2,09	1,65	1,56
Na(ppm)	503	542	507	524
Fe(ppm)	240	176	148	535
Mn(ppm)	29	25	23	37
ENN(%)	45,04	40,02	44,56	47,19
DNDF(%)	46	48	46	43
MOD(%)	68,72	67,03	68,11	71,95
UF/KgMS	0,86	0,84	0,95	0,92
DIG. PROT. (%)	80	82	82	82
MS Orig. (%)	23,87	26,73	34,57	30,12
KgMV/Ha	11640	10007	5147	3506
KgMS/Ha	2763	2534	1653	1057
UF/Ha	2368	2114	1386	977
KgPD/Ha	445	438	252	184
UF/KgPD	5,50	4,91	5,77	5,18

TABLA 3.- (Cont.).

AÑO	3	3	3	3	3
APROV. Nº	1	2	3	4	5
Sist. Util.	S	S	S	S	P
PB(%)	21,27	20,28	19,86	21,25	27,00
PD(%)	18,07	16,59	16,47	17,53	21,99
FBW(%)	20,00	24,13	20,99	21,42	15,00
NDF(%)	32,59	39,23	33,93	31,81	24,95
ADF(%)	27,86	32,85	28,44	28,52	23,87
ADL(%)	6,04	7,40	6,85	6,54	6,71
GB(%)	4,50	5,31	5,17	4,45	4,48
CEN(%)	10,62	10,77	11,00	11,46	13,37
CenFBW(%)	0,73	0,87	1,05	0,80	1,76
Cen NDF(%)	3,01	2,72	2,55	2,32	3,92
ADA(%)	0,28	0,26	0,21	0,15	0,98
P(%)	0,24	0,20	0,19	0,22	0,30
Ca(%)	2,28	2,43	2,72	2,41	2,29
Ca/P	10,45	13,04	14,53	11,60	7,63
Mg(%)	0,19	0,25	0,25	0,26	0,26
K(%)	1,99	1,84	1,54	1,65	1,77
Na (ppm)	477	610	567	1046	837
Fe (ppm)	171	185	269	204	734
Mn (ppm)	24	24	26	22	38
ENN(%)	43,61	39,50	42,98	41,42	40,15
DNDF(%)	47	46	44	46	40
MOD(%)	69,07	63,79	66,54	68,07	69,09
UF/KgMS	0,86	0,77	0,82	0,84	0,86
DIG. PROT. (%)	84	82	83	83	81
MS Orig. (%)	26,56	29,26	30,93	28,98	22,79
KgMV/Ha	11560	10636	5472	7801	9767
KgMS/Ha	3001	2959	1628	2216	2226
UF/Ha	2579	2276	1309	1849	1914
KgPD/Ha	548	489	262	382	498
UF/KgPD	4,89	4,67	5,07	4,83	3,92

TABLA 3.- (Cont.)

AÑO	4	4	4	4	4
APROV. Nº	1	2	3	4	5
Sist. Util.	S	S	S	S	P
PB(%)	20,29	19,57	20,58	21,02	23,88
PD(%)	16,69	15,65	16,78	17,09	20,09
FBW(%)	19,26	21,54	21,13	19,63	19,17
NDF(%)	35,90	39,16	33,64	34,16	31,85
ADF(%)	29,31	30,12	29,79	30,27	26,23
ADL(%)	5,80	6,44	6,55	6,97	5,99
GB(%)	5,24	5,10	5,68	5,32	4,46
CEN(%)	10,74	10,68	10,65	11,47	11,78
CenFBW(%)	1,17	0,73	1,24	2,02	1,56
CenNDF(%)	4,32	3,44	2,56	4,07	3,23
ADA(%)	0,37	0,55	0,24	0,51	0,35
P(%)	0,28	0,21	0,21	0,18	0,25
Ca(%)	2,23	2,42	2,25	2,55	2,35
Ca/P	7,99	11,87	11,50	14,56	10,10
Mg(%)	0,21	0,25	0,23	0,32	0,25
K(%)	1,86	1,63	2,00	1,41	1,81
Na (ppm)	481	695	639	890	1104
Fe (ppm)	207	116	169	559	449
Mn (ppm)	30	23	24	31	29
ENN(%)	44,47	43,11	41,97	42,55	40,71
DNDF(%)	50	48	47	46	46
MOD(%)	67,59	64,59	68,16	66,27	67,51
UF/KgMS	0,84	0,78	0,86	0,82	0,83
DIG. PROT. (%)	82	80	82	81	84
MS Orig. (%)	23,50	27,78	29,95	32,19	26,98
KgMV/Ha	12866	7045	6353	3920	5447
KgMS/Ha	3033	1896	1909	1169	1378
UF/Ha	2561	1468	1623	995	1098
KgPD/Ha	501	294	311	210	280
UF/KgPD	5,07	5,01	5,14	4,82	4,15

TABLA 3.- (Cont.)

AÑO	5	5	5	5
APROV.No	2	2	3	4
Sist.Util.	S	S	S	S
PB(%)	18,31	19,03	19,72	19,77
PD(%)	14,37	15,29	16,40	16,00
FBW(%)	17,68	18,94	24,31	16,06
NDF(%)	37,17	33,95	32,98	28,51
ADF(%)	25,20	25,90	30,01	23,18
ADL(%)	5,13	5,83	6,88	6,19
GB(%)	4,53	6,09	6,96	6,36
CEN(%)	12,81	12,72	11,57	13,71
CenFBW(%)	1,66	1,40	1,05	1,25
Cen NDF(%)	6,12	4,67	2,70	3,76
ADA(%)	0,82	0,53	0,04	0,44
P(%)	0,29	0,26	0,23	0,25
Ca(%)	2,33	2,70	2,52	3,63
Ca/P	8,09	10,38	10,96	14,52
Mg(%)	0,19	0,21	0,22	0,25
K(%)	1,86	1,75	1,97	1,32
Na(ppm)	342	335	307	346
Fe(ppm)	613	451	169	410
Mn(ppm)	38	33	27	31
ENN(%)	46,68	43,22	37,44	44,10
DNDF(%)	51	46	46	41
MOD(%)	64	65	67	66
UF/KgMS	0,77	0,81	0,85	0,83
DIG.PROT.(%)	78	80	83	81
MS Orig.(%)	24,27	26,73	30,15	28,25
KgMV/Ha	12973	8792	7490	1593
KgMS/Ha	2828	2350	2258	450
UF/Ha	2113	1904	1928	374
KgPD/Ha	391	359	370	72
UF/KgPD	5,38	5,27	5,21	5,20

TABLA 4.- Alfalfa secano: calidad media ponderada y rendimientos medios globales, de la alfalfa fresca al segar, de la alfalfa al pastar y del heno obtenido. (Resultados expresados sobre sustancia seca).

	ALFALFA AL SEGAR PARA HENIFICAR					REDALLO PASTADO		HENO Media ANOS 1 a 5
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	Media pond.	Media pond.	
						5 AÑOS	AÑOS 0 a 4	
PB(%)	18,16	19,89	20,73	20,30	19,01	19,71	23,99	18,46
PD(%)	14,86	16,33	17,15	16,44	15,12	16,06	19,90	14,69
FBW(%)	21,73	20,88	21,73	20,30	19,86	20,92	17,16	22,70
NDF(%)	35,23	33,69	34,64	35,88	34,52	34,80	28,92	36,27
ADF(%)	29,96	29,36	29,61	29,76	26,67	29,07	24,45	29,88
ADL(%)	6,57	6,47	6,70	6,30	5,90	6,40	4,92	7,19
GB(%)	5,23	5,36	4,84	5,32	5,80	5,29	4,68	3,50
CEN(%)	10,81	10,78	10,92	10,81	12,48	11,17	12,25	12,48
CenFBW(%)	0,82	0,78	0,84	1,21	1,38	1,01	1,35	1,85
Cen NDF(%)	2,23	2,34	2,69	3,66	4,57	3,12	3,44	4,05
ADA(%)	0,45	0,21	0,23	0,40	0,49	0,35	0,48	0,84
P(%)	0,26	0,24	0,22	0,23	0,26	0,24	0,26	0,22
Ca(%)	2,32	2,36	2,43	2,33	2,57	2,41	2,46	2,41
Ca/P	8,92	9,83	11,05	10,13	9,88	10,04	9,46	10,95
Mg(%)	0,20	0,24	0,23	0,24	0,21	0,22	0,26	0,22
K(%)	1,94	2,06	1,79	1,77	1,83	1,87	1,89	1,79
Na(ppm)	555	518	661	629	330	545	702	504
Fe(ppm)	243	195	199	228	426	257	538	666
Mn(ppm)	34	26	24	27	33	28	39	37
ENN(%)	44,07	43,09	41,73	43,27	42,85	42,91	41,92	42,86
DNDF(%)	47	47	46	48	47	47	44	44
MOD(%)	66,83	67,91	66,72	66,77	65,23	66,66	68,67	63,60
UF/KgMS	0,84	0,84	0,82	0,83	0,80	0,82	0,84	0,70
DIG.PROT.(%)	82	82	83	81	80	81	83	79
MS Orig.(%)	29,78	27,46	28,65	27,32	26,91	28,02	26,96	86,63
KgMV/Ha	22908	25310	34220	29308	29305	28173	5668	6053
KgMS/Ha	6822	6950	9804	8007	7886	7894	1528	5244
UF/Ha	5713	5868	8013	6647	6319	6512	1284	3671
KgPD/Ha	1014	1135	1681	1316	1192	1268	304	770
UF/KgPD	5,65	5,17	4,77	5,05	5,30	5,14	4,22	4,77

correspondería a la suma de la producción y calidad del heno, más la del «redallo» pastado (dos últimas columnas de las Tablas 2 y 4). En estos términos, la *productividad neta media anual* (5 años de ocupación de la tierra) de la alfalfa de regadío sería de 9.020 Kg. MS/Ha. (6.510 UF/Ha. y 1.369 Kg. PD/Ha.); para la alfalfa de secano (6 años de ocupación de la tierra) sería de 5.643 Kg. MS/Ha. (4.129 UF/Ha. y 895 Kg. PD/Ha.). La productividad neta media anual de la alfalfa de secano viene a ser, por tanto, del orden del 63% de la de regadío.

Finalmente, es preciso destacar dos consideraciones ya enunciadas en un estudio anterior (1). La primera es que, siendo notable el potencial productivo de la alfalfa en la región, el proceso de henificación y empacado debiera cuidarse con objeto de disminuir las altas mermas. En segundo lugar, que el abonado debería conducirse de un modo más racional evitando despilfarro de N (ya destacado por PUJOL, 1974), y aquilatando las dosis P-K, sobre todo en regadío, a las recomendadas habitualmente.

ABREVIATURAS Y SIMBOLOS UTILIZADOS EN LAS TABLAS

- S/P — Sistema de utilización por Siega o por Pastoreo
- PB — Proteína Bruta
- PD — Proteína Digestible (pepsina - HCl)
- FBW — Fibra Bruta Weende
- NDF — Fibra Neutro-Detergente (Van Soest)
- ADF — Fibra Acido-Detergente (Van Soest)
- ADL — Lignina Acido-Detergente (Van Soest)
- GB — Grasa Bruta
- Cen FBW — Cenizas de la Fibra Bruta Weende
- Cen NDR — Cenizas de la Fibra Neutro-Detergente
- ADA — Cenizas Acido-Detergente (Van Soest)
- Ca/P — Relación Calcio/Fósforo
- ENN — Extractivos No Nitrogenados
- DNDF — Digestibilidad de la Fibra Neutro-Detergente (Paredes Celulares)
- MOD — Materia Orgánica Digestible
- UF/KgMS — Unidades Forrajeras por Kg. de Materia Seca
- MS Orig. — Materia Seca Original
- Kg MV/Ha — Kg. de Materia Verde por Ha.
- Kg MS/Ha — Kg. de Materia Seca por Ha.
- UFHa — Unidades Forrajeras por Ha.
- Kg PD/Ha — Kg. de Proteína Digestible por Ha.
- UF/Kg PD — Relación «energía/proteína digestible».

BIBLIOGRAFIA

- (1) AMELLA, A. et al. (1984). «Henificación en la Depresión Media Prepirenaica: Producciones, mermas y calidad». PASTOS, 14, 1, 77-91.
- (2) FERRER, C. et al. (1981). «Un ejemplo de despilfarro energético en Aragón: los pastos pirenaicos». Actas de las III Jornadas sobre el estado actual de los Estudios sobre Aragón. Tarazona, 1980, pp. 721-731 (Publ. 1981).
- (3) FERRER, C. (1983). «Principales especies de interés en practicultura». Manual de «Practicultura y conservación de forrajes». Departamento de Agricultura y Economía. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.
- (4) FERRER, C. et al. (1984). «Una estimación de la capacidad ganadera del Pirineo aragonés». Ponencia a las «Jornadas de Estudio sobre la Montaña» (Riaño, León).
- (5) 1-T (1979).—Superficies ocupadas por los Cultivos Agrícolas. Cámaras Oficiales Sindicales Agrarias.
- (6) GUERRERO, A. (1977). «Cultivos herbáceos extensivos». Ediciones Mundi Prensa. Madrid.
- (7) LISO, M. y ASCASO, A. (1969). «Introducción al estudio de la evapotranspiración y clasificación climática de la cuenca del Ebro». An. Est. Exp. Aula Dei, XXV Aniversario, Vol. 10, n.º 1 y 2. Zaragoza.
- (8) PUJOL PALOL, M. (1974). «El fomento de la producción forrajero/pratense en la provincia de Huesca». Ministerio de Agricultura.
- (9) SERVICIO DE EXTENSIÓN AGRARIA (SEA) de Jaca. Comunicación personal.

SUMMARY

YIELDS AND QUALITY OF LUCERNE (IRRIGATED AND DRY LAND) IN THE SPANISH CENTRAL PYRENEAN REGION

Irrigated and dry lucerne crops have been controlled during 1981-83, in order to establish yields and quality. Precise information was not available till now in this area, but it was necessary for economic studies concerning ruminant production planning of the region.

Results show a remarkable potential (12100 KgDM/Ha. under irrigation and 7635 KgDM/Ha. on dry land) in terms of mean gross output per year, but losses during haymaking are high. Fertilization is usually not correct, especially in irrigated land, because of shortage of P-K and unnecessary use of N. Yields and quality for every cut and every year of production are given.