

2

---

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

## LOS PRADOS PERMANENTES EN LA ECONOMIA DE LA MONTAÑA LEONESA

M. RODRÍGUEZ <sup>1</sup>, R. GARCÍA <sup>2</sup>, A. MORO <sup>2</sup> y A. CALLEJA <sup>2</sup>.

(1) Estación Agrícola Experimental (CSIC). Apdo. 788. 24080 León.

(2) Departamento de Producción Animal I. Universidad de León.  
Campus de Vegazana. 24071 León (España)

### RESUMEN

La situación actual de la Montaña Leonesa se caracteriza por una baja densidad demográfica y ganadera que pone en peligro su conservación. Al mismo tiempo, una cifra importante de ganaderos de estas áreas se ven obligados a desplazarse con sus rebaños durante el invierno a zonas más bajas por la carencia de recursos nutritivos e instalaciones adecuadas. Se analizan varias fórmulas de fertilizantes en combinación con dos sistemas de explotación (dos y tres cortes) que utilizadas en los prados permanentes afectan notablemente la calidad y cantidad de la reserva invernal. La fertilización, preferentemente fosfopotásica, posibilitaría un aumento del censo de animales estantes y una reducción de los movimientos estacionales que conllevan elevados costes económicos y sociales.

**Palabras clave:** Fertilización, movimientos ganaderos.

### INTRODUCCION

La Montaña Leonesa, que ocupa todo el Norte de la provincia y una superficie de 440 000 hectáreas, ha tenido desde siempre una vocación eminentemente ganadera ya que más del 50% de su territorio está dedicado a pastos puros o asociados a matorrales y un 7,3% lo constituyen los prados permanentes o prados de siega.

En la actualidad la utilización de los pastos es insuficiente, sobre todo, por la disminución de los censos de la cabaña estante. Así, según el Censo Agrario de 1989 (INE, 1991), la carga ganadera de la montaña leonesa es de 0,43 unidades de ganado mayor (UGM) por hectárea de superficie agraria útil (SAU), cifra muy baja que acarrea la rotura del equilibrio tradicional entre pastos y prados de siega. Por otro lado, existe una grave despoblación que llega a ser dramática en 12 de los 37 municipios que constituyen la Montaña, donde no se alcanzan los 5 habitantes km<sup>-2</sup> (INE, 1993), cifra muy infe-

rior a la de 10 habitantes km<sup>2</sup> que según Balcells (1987) es la mínima aconsejable para una adecuada utilización y conservación de los recursos de la montaña.

Pese a todo, los movimientos estacionales del ganado hacia zonas más bajas (Sur de la provincia y Extremadura) se siguen produciendo debido, en gran medida, a una insuficiencia de recursos nutritivos -heno, ensilado- para mantener al ganado durante la invernada en la montaña, junto con la carencia de instalaciones adecuadas que permitan albergar un número importante de cabezas. Así, en el período 1987-1991, 37056 ovejas y 1800 vacas realizaron la trashumancia y 86234 ovejas la trasterminancia (Gómez Sal y Rodríguez, 1992).

Desde hace más de treinta años se vienen realizando ensayos de fertilización mineral en prados permanentes de la montaña leonesa, (Suárez y Santos, 1965), con el objetivo de aumentar los recursos invernales para el ganado, en los que se demuestran la eficiencia de determinadas combinaciones de fertilizantes.

El presente estudio pretende comprobar la posibilidad de aumentar, sustancialmente, la reserva invernal de forrajes conservados de las explotaciones de montaña a través de la fertilización (en la que primará su coste y la conservación de la flora prateña) y una frecuencia de siega apropiada. Esto permitirá un aumento de los censos de animales estantes y una reducción importante de la trashumancia y trasterminancia. No se trata de enfrentar dos sistemas de aprovechamiento (2 vs 3 cortes), sino de resaltar las peculiaridades de cada uno de ellos y que en un momento dado sirvan de base para la toma de decisiones dentro de la explotación.

Los incrementos de producción conseguidos ayudarían a fijar una mayor población en estas áreas y a utilizar más eficazmente, con sistemas ganaderos extensivos, amplias superficies de pastos de montaña sin otra utilización posible y, al mismo tiempo, acogerse a las ayudas con que la UE prima este tipo de producciones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para el presente estudio se han utilizado 19 parcelas de las 64 que forman un ensayo de fertilización 4<sup>1</sup> que desde 1978 se viene llevando a cabo en la Montaña de Riaño (Rodríguez *et al.*, 1980) sobre un prado con un pH ligeramente ácido (6,2), con buenos contenidos en materia orgánica (12,27%), nitrógeno (0,624%) y calcio (9400 kg ha<sup>-1</sup> CaO), siendo pobre en fósforo (175 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y potasio (340 kg ha<sup>-1</sup>) y que durante los diez primeros años estuvo sometido a dos cortes anuales (mediados-finales de Junio y Septiembre), pasando posteriormente a tres cortes (finales de Mayo, Julio y Septiembre); ambos tipos de aprovechamiento representan dos posibilidades de actua-

ción en las explotaciones según sus peculiaridades.

La utilización, para este trabajo, de un número reducido de las parcelas originales ha tenido como objetivo abordar el estudio que se propone con el mínimo número de tratamientos que, sin perder información del efecto de cada uno de los elementos fertilizantes, evitase la complejidad de todas las combinaciones posibles.

Las dosis utilizadas (N,  $P_2O_5$  y  $K_2O$ ,  $kg\ ha^{-1}\ año^{-1}$ ), que se aplican de una sola vez a la salida del invierno, son las siguientes.

N: 60, 120 y 180

NP: 60-80, 120-160 y 180-240

NK: 60-60, 120-120 y 180-180

NPK: 60-80-60, 120-160-120 y 180-240-180

P: 80, 160 y 240

PK: 80-60, 160-120 y 240-180

TESTIGO: sin ningún aporte.

Los años utilizados en este trabajo constituyen los tres últimos del sistema de explotación de dos cortes (1985, 1986 y 1987) y, obviando voluntariamente el primero, los tres siguientes (1989, 1990 y 1991) del sistema de explotación de tres cortes. Los resultados expuestos se expresan como media de las tres dosis estudiadas de cada fertilizante.

Los parámetros que se tratan, expresados en  $kg\ ha^{-1}$ , son: producción del forraje segado, composición botánica, proteína bruta, unidades forrajeras (UFL) y materia orgánica digestible total (MOD), las dos últimas calculadas con la ecuación de predicción propuesta por el Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) (Demarquilly, 1981), a partir de los contenidos en proteína bruta, fibra bruta y materia orgánica de las muestras.

Los índices de diversidad se han obtenido mediante la fórmula de Shannon-Wiener (Shannon y Weaver, 1949).

Para los tratamientos estadísticos se ha utilizado, mediante el paquete SAS, análisis de varianza y el método de Duncan para los contrastes entre las medias.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Producción y composición botánica del forraje

La utilización de fertilizantes, en un sistema de aprovechamiento con dos cortes, permite incrementos anuales de producción que oscilan entre  $2081\ kg\ ha^{-1}$  con N exclusivamente y  $4376\ kg/ha^{-1}$  con NPK (Tabla 1).

TABLA 1

**Influencia de la fertilización y número de siegas sobre la producción y composición botánica del forraje**

*Influence of fertilization and number of harvests on the production and botanical composition of forage*

	T	N	NK	NP	NPK	PK	P	SIG.
<b>PRODUCCION</b>								
CORTE 1	5 023a	6 728b	7 488bc	8 198c	8 517c	6 985b	6 621b	***
CORTE 2	2 203	2 579	2 828	2 945	3 085	3 330	3 297	NS
TOTAL	7 226a	9 307b	10 316bcd	11 143cd	11 602d	10 315bcd	9 918bc	**
<b>PRODUCCION</b>								
CORTE 1	3 490a	4 671b	5 315bc	7 446e	8 409f	6 665de	5 939cd	***
CORTE 2	1 481	1 639	1 817	1 749	2 053	2 131	2 181	NS
CORTE 3	1 436a	1 266a	1 376a	1 713ab	1 970abc	2 592c	2 379bc	***
TOTAL	6 407a	7 576b	8 508b	10 908c	12 432d	11 388cd	10 499c	***
<b>GRAMINEAS</b>								
CORTE 1	3 134a	5 536b	5 934bc	6 932cd	7 477d	5 273b	5 047b	***
CORTE 2	543	1 164	1 378	1 761	1 937	1 460	1 420	NS
TOTAL	3 677a	6 700bc	7 312bcd	8 693cd	9 414d	6 733bc	6 467b	**
<b>GRAMINEAS</b>								
CORTE 1	2 360a	3 583bc	3 868bc	5 961d	7 105e	4 589c	4 543c	***
CORTE 2	522	745	754	775	1 200	628	796	NS
CORTE 3	579	652	599	729	1 022	1 167	1 115	NS
TOTAL	3 461a	4 980b	5 221bc	7 465d	9 327e	6 384bcd	6 454cd	***
<b>LEGUMINOSAS</b>								
CORTE 1	425ab	210a	228a	133a	221a	888c	640bc	***
CORTE 2	388a	211a	169a	140a	347a	946b	724b	***
TOTAL	813ab	421a	397a	273a	568a	1 834c	1 364bc	***
<b>LEGUMINOSAS</b>								
CORTE 1	290a	223a	298a	175a	347a	1 545b	787c	***
CORTE 2	250ab	163a	179a	136a	348ab	866c	609bc	***
CORTE 3	300a	143a	187a	170a	342a	719b	477ab	***
TOTAL	840a	529a	664a	481a	1 037ab	3 130c	1 873b	***
<b>OTRAS</b>								
CORTE 1	1 464	982	1 326	1 133	819	824	934	NS
CORTE 2	1 272	1 204	1 281	1 044	801	924	1 151	NS
TOTAL	2 736	2 186	2 607	2 177	1 620	1 748	2 085	NS
<b>OTRAS</b>								
CORTE 1	840abc	865bc	1 149cd	1 310d	957c	531a	608ab	***
CORTE 2	709	731	884	838	505	637	777	NS
CORTE 3	557	471	590	814	606	706	787	NS
TOTAL	2 106ab	2 067ab	2 623bc	2 962c	2 068ab	1 874a	2 172ab	**

NOTA: letras distintas denotan diferencias entre tratamientos.

SIG: \*, \*\*, \*\*\*  $\alpha > 0,5; 0,1$  y  $0,01$ , respectivamente.

En el primer aprovechamiento se obtiene más del 70% del forraje anual, proporción que concuerda con la de Frame (1987) en praderas polifitas y con sistema de explotación semejante; siendo en esta primera siega donde se observan las diferencias significativas entre fertilizaciones y sin que se manifiesten en la segunda.

Con tres cortes los mayores incrementos de producción se logran con fertilizaciones que incluyen fósforo, especialmente la nitro-fosfo-potásica (6025 kg ha<sup>-1</sup>). El primer aprovechamiento viene a aportar un 62% de la producción anual, valor semejante al señalado por Ramon (1986) y Ramon y Jourdan (1986) en praderas de montaña francesas. La producción del tercer aprovechamiento es el 19,1% de la total siendo los aportes fosfo-potásicos los que más incrementan la producción.

Referente a la composición botánica las gramíneas, en dos cortes, son las especies que más contribuyen a la producción en la primera siega, siguen un comportamiento semejante al de biomasa, siendo las fertilizaciones NPK y NP las que presentan mayores proporciones de este grupo de plantas (87,7% y 84,5%)

Con tres cortes, aunque la proporción global de gramíneas desciende, forman las tres cuartas partes del forraje en la primera siega, y los tratamientos que incluyen fósforo (NPK, NP, P y PK) son los que tienen valores superiores.

La producción de leguminosas en un sistema de dos cortes, tanto a nivel global como en los dos momentos de la siega, es significativamente mayor cuando la fertilización no tiene N y, especialmente importante, con fertilización PK que la incrementa en un 125,5% en relación al testigo, siendo el comportamiento consecuente, semejante en los dos aprovechamientos. No existen diferencias entre el testigo y las demás fertilizaciones.

Idéntico efecto tiene la fertilización PK en tres cortes ya que, tanto globalmente como por aprovechamientos, la producción supera ampliamente los valores obtenidos exclusivamente con P y triplica, al menos, los obtenidos con cualquier otro fertilizante, incluida la NPK.

El grupo de "otras" únicamente presenta significación en la primera siega para el sistema de aprovechamiento de tres cortes.

### **Calidad del forraje**

Con dos aprovechamientos la proteína bruta se incrementa, sensiblemente, con abonados que incluyen fósforo combinado con N y/o K (Totev y Koev, 1990) obteniéndose aumentos del 61,5% frente al testigo y 19,3% frente a los exclusivamente nitrogenados (Tabla 2).

TABLA 2

**Influencia de la fertilización y número de siegas sobre la calidad del forraje**  
*Influencia of fertilization and number of harvests on the quality of forage*

	T	N	NK	NP	NPK	PK	P	SIG.
<b>PROTEINA BRUTA</b>								
CORTE 1	454a	669b	759bc	833c	838c	683bc	614b	***
CORTE 2	277	327	341	373	392	505	464	NS
TOTAL	731a	996b	1 100bc	1 206c	1 230c	1 188bc	1 078bc	*
<b>PROTEINA BRUTA</b>								
CORTE 1	321a	564b	632b	847cd	972d	816c	660b	***
CORTE 2	231a	262ab	276abc	279abc	349abc	399c	391bc	*
CORTE 3	220a	195a	208a	260a	308ab	444c	400bc	***
TOTAL	772a	1 021b	1 116bc	1 386cd	1 629d	1 659d	1 451d	***
<b>MOD</b>								
CORTE 1	3 025a	4 031b	4 449bc	4 916c	5 058c	4 157b	3 903b	***
CORTE 2	1 466	1 667	1 820	1 867	1 952	2 195	2 167	NS
TOTAL	4 491a	5 698b	6 269bcd	6 783cd	7 010d	6 352bcd	6 070bc	**
<b>MOD</b>								
CORTE 1	2 076a	2 847b	3 225b	4 457d	4 983e	4 052cd	3 552c	***
CORTE 2	999	1 119	1 232	1 185	1 406	1 486	1 406	NS
CORTE 3	985a	859a	937a	1 139ab	1 332abc	1 796c	1 649bc	***
TOTAL	4 060a	4 825b	5 394b	6 781cd	7 721d	7 334cd	6 607c	***
<b>UFL</b>								
CORTE 1	3 756a	4 972b	5 481bc	6 059c	6 230c	5 122b	4 791b	***
CORTE 2	1 907	2 132	2 326	2 372	2 491	2 834	2 797	NS
TOTAL	5 663a	7 104b	7 807bcd	8 431cd	8 721d	7 956bcd	7 588bc	***
<b>UFL</b>								
CORTE 1	2 559a	3 547b	4 007bc	5 508d	6 117e	5 037d	4 384c	***
CORTE 2	1 328	1 466	1 612	1 557	1 844	1 963	2 005	NS
CORTE 3	1 331a	1 124a	1 229a	1 514a	1 737ab	2 367b	2 175b	***
TOTAL	5 218a	6 137a	6 848ab	8 579bc	9 698c	9 367c	8 564bc	***

NOTA: letras distintas denotan diferencias entre tratamientos.

SIG: \*, \*\*, \*\*\*  $\alpha > 0,5; 0,1$  y  $0,01$ , respectivamente.

Los incrementos más espectaculares se consiguen en tres aprovechamientos (Skolimowski *et al.*, 1989) y, sobre todo, con la fertilización fosfo-potásica (NPK y PK), donde la proteína llega a duplicar al testigo (111%). En el segundo y tercer aprovechamiento la fertilización PK resulta muy favorable.

Las MOD y UFL, como parámetros que aglutinan a varios de los anteriores, marcan para dos cortes un gradiente de producción de acuerdo con la fertilización de la siguiente forma: NPK, NP, PK, NK, P y N. Con tres siegas sufren un ligero cambio, siendo ahora el gradiente NPK, PK, NP, P, NK y N.

De todos los aspectos estudiados, en un sistema de aprovechamiento de dos cortes, producción, gramíneas, proteína bruta, MOD y UFL muestran diferencias significativas entre el primer y segundo aprovechamiento (siempre con valores superiores en el primero). Cuando se realizan tres siegas todos los parámetros del primer aprovechamiento difieren de los sucesivos (cualquiera que sea su fertilización); mientras que entre el segundo y tercer aprovechamiento no se encuentran diferencias estadísticamente significativas.

### Diversidad

La fertilización ha estado tradicionalmente ligada a cuestiones productivas sin embargo, en la actualidad, se hace necesaria su combinación con aspectos de conservación de la flora autóctona y con la protección del entorno natural en el que se encuentran las explotaciones agrarias

El índice de diversidad es un indicador importante de estos aspectos. En la Tabla 3 se muestran los resultados de diversidad ( $H'$ ), uniformidad ( $J'$ ) y número de especies de acuerdo con la fertilización y el sistema de aprovechamiento utilizado.

Si bien los tres parámetros descienden, lógicamente, con el nivel de intensificación, los índices de diversidad obtenidos ( $H' = 2,43-3,66$ ; para dos y tres cortes, respectivamente) así como la uniformidad y número de especies son en general comparables a los que Chocarro *et al.*, (1987) encuentran en praderas del Pirineo oscense ("praderas intermedias" o "menos intervenidas",  $H' = 2,70-3,70$ ); en nuestro caso las praderas

TABLA 3

### Influencia de la fertilización y número de siegas sobre la diversidad, uniformidad y número de especies.

*Influencia of fertilization and number of harvests on the diversity, evenness and number of species*

	T	N	NK	NP	NPK	PK	P
<b>DIVERSIDAD Y RIQUEZA (2C)</b>							
DIVERSIDAD ( $H'$ )	3,66	3,38	3,38	3,04	3,01	3,55	3,65
UNIFORMIDAD ( $J'$ )	0,82	0,80	0,80	0,76	0,77	0,83	0,82
Nº DE ESPECIES	22,00	18,70	18,70	16,00	17,00	19,70	21,70
<b>DIVERSIDAD Y RIQUEZA (3C)</b>							
DIVERSIDAD ( $H'$ )	3,47	3,12	3,20	2,94	2,43	3,10	3,10
UNIFORMIDAD ( $J'$ )	0,80	0,76	0,77	0,74	0,64	0,77	0,77
Nº DE ESPECIES	19,00	17,20	17,80	14,70	14,20	16,30	17,00

2C: Dos cortes.

3C: Tres cortes.



representan comunidades más homogéneas (*Malvo-Arrhenatheretum* ass.), que se riegan regularmente y se aprovechan preferentemente mediante siega.

Los valores de diversidad encontrados son ligeramente inferiores a los hallados por Zuazua *et al.*, (1990), en "zonas bajas de pasto" del Valle de Valdeón ( $H' = 3,70$ ), que aunque se localizan en la Cordillera Cantábrica, corresponden a una explotación de aprovechamiento mixto (una siega y pastoreo en otoño) y fertilización muy baja.

Los índices menos adecuados son los de las parcelas fertilizadas con NPK ( $H' = 3,01-2,43$ ; para dos-tres cortes) y especialmente bajos (aunque no estén reflejados en la tabla ya que está realizada con valores medios) los obtenidos con la dosis más elevadas (180-240-180 kg NPK ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) tanto en diversidad ( $H' = 1,37-2,75$ ) como por reparto más heterogéneo de las especies ( $J' = 0,40-0,72$ ), e igualmente para dos/tres cortes, respectivamente.

De todo lo expuesto hasta ahora parece deducirse que el fósforo (bien solo o asociado al potasio) parece el fertilizante más adecuado para este tipo de superficies prateras y con estos sistemas de aprovechamiento. Este hecho hace que parezca oportuno profundizar en la combinación fosfo-potásica, pero haciéndolo a nivel de dosis y no de valores medios de las mismas como se ha venido comentando hasta ahora.

### Aspectos económicos de la fertilización fosfo-potásica

En la Tabla 4 se exponen la producción, composición botánica y valor nutritivo de las dosis extremas de PK (80-60 y 240-180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) a lo largo de los tres años de experiencia, comentados en material y métodos, para cada sistema de aprovechamiento. La fertilización más baja se compara en los dos sistemas de explotación, mientras que la más alta se refiere al sistema de tres cortes.

El tratamiento PK 80-60 con dos aprovechamientos (T1) presenta unas producciones forrajeras que superan los 10000 kg MS ha<sup>-1</sup>, una composición botánica equilibrada con alta proporción de leguminosas, sobre todo en la siega de otoño, lo que provoca un buen contenido en proteína bruta (9,55% y 15,81%) y alto valor nutritivo (0,72 y 0,86 UFL). Con el mismo abonado, pero realizando tres aprovechamientos (T2), se consigue un aumento sustancial de los rendimientos (11,5%) y de las unidades forrajeras (20,4%). Se incrementan de forma espectacular las leguminosas, tanto a nivel global (1477 kg ha<sup>-1</sup>) como en cada siega. Esto origina un elevado contenido en proteína en cada uno de los cortes (10,85%, 18,32% y 17,61%) y valor nutritivo (0,72, 0,91 y 0,92 UFL).

El paso de una dosis fosfo-potásica baja a una alta (240-180) en un sistema con

TABLA 4  
**Fertilización fosfo-potásica**  
*Fertilization phospho-potassic*

<b>80-60 (2 CORTES T1)</b>	<b>Junio</b>		<b>Septiembre</b>	<b>Total</b>
<b>PRODUCCION</b>				<b>(kg/ha)</b>
-Biomasa (kg/ha)	6 786		3 402	10 188
<b>-COMPOSICIÓN BOTÁNICA (%)</b>				
-Gramíneas	68,50		42,40	6 091
-Leguminosas	12,30		30,10	1 859
-Otras	19,20		27,50	2 238
<b>VALOR NUTRITIVO</b>				
-P.B.(%)	9,55		15,81	1 186
-UFL/kg	0,72		0,86	7 812
<b>DIVERSIDAD (H')</b>				<b>3,80</b>
<b>UNIFORMIDAD (J')</b>				<b>0,89</b>
<b>80-60 (3 CORTES T2)</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Total</b>
<b>PRODUCCION</b>				<b>(kg/ha)</b>
-Biomasa (kg/ha)	6 791	2 574	2 361	11 726
<b>-COMPOSICIÓN BOTÁNICA (%)</b>				
-Gramíneas	66,40	27,00	44,30	6 250
-Leguminosas	24,10	39,60	28,80	3 336
-Otras	9,50	33,40	26,90	2 140
<b>VALOR NUTRITIVO</b>				
-P.B.(%)	10,85	18,32	17,61	1 625
-UFL/kg	0,72	0,91	0,92	9 404
<b>DIVERSIDAD (H')</b>				<b>3,38</b>
<b>UNIFORMIDAD (J')</b>				<b>0,82</b>
<b>240-180 (3 CORTES T3)</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Total</b>
<b>PRODUCCION</b>				<b>(kg/ha)</b>
-Biomasa (kg/ha)	7 795	2 828	3 104	13 727
<b>-COMPOSICIÓN BOTÁNICA (%)</b>				
-Gramíneas	63,60	28,40	45,90	7 185
-Leguminosas	30,20	43,60	30,00	4 518
-Otras	6,20	28,00	24,10	2 024
<b>VALOR NUTRITIVO</b>				
-P.B.(%)	13,77	19,61	17,15	2 160
-UFL/kg	0,80	0,94	0,90	11 688
<b>DIVERSIDAD (H')</b>				<b>3,15</b>
<b>UNIFORMIDAD (J')</b>				<b>0,78</b>

tres cortes (T3), acentúa aún más los efectos anteriores obteniéndose unos elevados rendimientos de hierba ( $13727 \text{ kg MS ha}^{-1}$ ) y de unidades nutritivas ( $11617 \text{ UFL ha}^{-1}$ ) que superan incluso los resultados obtenidos con tratamientos que llevan este mismo nivel fosfo-potásico acompañado de  $180 \text{ kg N ha}^{-1}$ .

Por otro lado, las praderas con este tipo de fertilización muestran una diversidad media similar a la de las parcelas sin abonar con valores de  $H'$  entre 3,15 y 3,80 para tres/dos cortes, así como una uniformidad aceptable ( $J'$  entre 0,78-0,89, para los mismos cortes). Si se hace referencia a las dosis bajas de abonado PK, estas apreciaciones se confirman ampliamente con valores incluso superiores a los de las parcelas testigo y confirman el interés de esta fertilización bajo este punto de vista.

Si bien Peeters (1995) considera que la fertilización fosfórica afecta negativamente a la diversidad de las praderas, Watt *et al.*, (1996) manifiestan que un incremento de fósforo en el suelo, debido a las heces de los animales en pastoreo, conduce a un aumento lento de la diversidad; en nuestra experiencia los valores pueden considerarse aceptables y se asemejan más a los encontrados por los últimos autores.

En todo caso no parece que sea necesario ni conveniente establecer zonas de "reserva de diversidad biológica" en este tipo de praderas de tanta importancia para el acumulo de forraje para la invernada, no sólo por su escasa extensión (7,3% de la superficie de la Montaña Leonesa) sino porque progresivamente se reduce cada año por la despoblación de la comarca.

En cuanto a los aspectos económicos, hay que tener en cuenta que la mayor o menor intensificación de las zonas de prados dependerá, exclusivamente, de las necesidades de las explotaciones que, si son correctamente gestionadas, proporcionarán un mayor número de animales para el pastoreo de verano y otoño. Es por lo que conocer el número de ellos que se podrían mantener durante la invernada es una cuestión prioritaria, ya que constituye el verdadero "cuello de botella" en las explotaciones de montaña.

Considerando que las necesidades nutritivas de una UGM de la zona (raza pardo alpina) vienen a ser de 3300 UFL año<sup>-1</sup> y que durante seis meses permanece estabulada, una ingestión diaria de 10 kg de heno complementada con 1,5 kg de pienso en el sistema de dos cortes (T1) que se reduciría a un kilo (T2) y medio (T3) en los de tres aprovechamientos; hace posible que con una hectárea fertilizada se pueda mantener durante la invernada a 4,8 (T1), 5,8 (T2) y 7 vacas (T3), con unos gastos que suponen (incluido el fertilizante) 12200, 8700 y 8300 pts. por vaca y periodo de estabulación, respectivamente.

Esto implicaría que con una superficie media de 10 ha de prados, fácil de alcanzar en las actuales circunstancias, bien en propiedad o arrendando parcelas libres a precio reducido, se podrían mantener durante la invernada de 48 a 70 vacas nodrizas, dimensión que empieza a ser rentable, dado la mínima mano de obra que requiere este tipo de ganado en el sistema extensivo.

Idénticos razonamientos se podrían hacer para el ganado ovino ya que, realizando las equivalencias correspondientes (8 ovejas por vaca), se podrían mantener durante el invierno de 384 a 560 cabezas.

Si comparamos los anteriores costes de invernada en la montaña con los del transporte del ganado a Extremadura (4000 pts/vaca y 340 pts/oveja) y del arriendo de hierbas (30-40000 pts/vaca y 4000 pts/oveja) la opción de mantener el ganado en la zona de origen parece clara.

Paralelamente, estos tipos de explotaciones se beneficiarían de las primas que la UE tiene previstas para los ganaderos que mantengan vacas nodrizas, así como para el ovino y caprino, ayudas que se incrementan en las zonas desfavorecidas, como las que nos ocupan, y a las que habría que sumar la prima por "extensificación", ya que la carga ganadera actual se sitúa por debajo de 1,4 UGM ha<sup>-1</sup>. Sumando todas las ayudas se podrían superar las 33000 pts/cabeza de bovino y 5000 pts/ovino (B. O. de Castilla y León, n° 233, de 5 de Diciembre de 1995).

## CONCLUSIONES

Los mayores incrementos de producción se obtienen con fertilizantes NPK en sistemas de explotación de dos y tres cortes (4375 y 6025 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente).

La fertilización PK posibilita una mejor distribución de la producción a lo largo del año, así como una mayor producción de leguminosas, con incrementos frente al testigo de 1021 y 2290 kg ha<sup>-1</sup>, dependiendo del sistema de explotación. Esta fertilización tiene un comportamiento muy interesante respecto a MOD (incrementos de 1861-3274 kg ha<sup>-1</sup>) y UFL (2293-4149 kg ha<sup>-1</sup>) en los sistemas de dos y tres aprovechamientos, respectivamente. Por otra parte, con este tipo de fertilización, los índices medios de diversidad oscilan entre  $H' = 3,55$  y  $H' = 3,10$  llegando a alcanzar valores de  $H' = 3,80$  y  $H' = 3,38$  con las dosis más bajas de PK.

Si a los aspectos comentados hasta ahora unimos el relativo al coste de los fertilizantes, podemos concluir que la fertilización fosfo-potásica, complementada con una frecuencia apropiada de siega, permitiría producir un incremento notable de la cantidad y calidad de la reserva invernal que ocasionaría un aumento sustancial de los censos de los animales estantes y una reducción importante de los movimientos ganaderos estacionales, que conllevan elevados costes económicos y sociales. Esto implicaría una reacción en cadena muy beneficiosa que se traduciría, al final, en una economía más saneada de las explotaciones de montaña.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALCELLS, E., 1987. Ordenación de territorios montañosos. En: *Estudios sobre la Montaña*, 193-248. URZ-COAL, León (España).
- CHOCARRO, C.; FILLAT, F.; GARCIA, A.; MIRANDA, P., 1987. Meadows of central Pyrenees: Floristical composition and quality. *Pirineos*, **129**, 7-33.
- DEMARQUILLY, C., 1981. *Prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants*. Institut National de la Recherche Agronomique, 580 pp, Paris (Francia).
- FRAME, J., 1987. The effect of strategic fertilizer nitrogen and date of primary harvest on the productivity of a perennial ryegrass/white clover sward. *Grass and Forage Science*, **42**, 33-42.
- GOMEZ SAL, A.; RODRIGUEZ, M., 1992. *Cuadernos de la Trashumancia. Nº 3 Montaña de León*. ICONA, 97 pp. Madrid (España).
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, 1991. León. *Censo Agrario 1989*. Tomo IV. Resultados Comarcas y Municipales. 176 pp. Madrid (España).
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, 1993. *Censo de Población y Viviendas León 1991*. 173 pp. Madrid (España).
- RAMON, J., 1986. *Etude de la fumure NPK d'une prairie de montagne au Col Tamie (Savoie). Synthèse de 10 ans (1977 à 1986)*. S.C.P.A., 12 pp. Aspach-le-Bas, Cernay (Francia).
- RAMON, J.; JOURDAN, O., 1986. *Etude de la fumure NPK d'une prairie naturelle dans l'Alsace Bossue a Weislingen (Bas-Rhin). Synthèse de 10 ans (1977 à 1986)*. S.C.P.A., 31 pp. Aspach-le-Bas, Cernay (Francia).
- RODRÍGUEZ, M.; DE LA FUENTE, T.; CALLEJA, A., 1980. Relaciones entre el abonado NPK y la composición botánica en prados de regadío de la montaña leonesa. *Pastos*, **10(1)**, 105-113.
- SHANNON, C.E.; WEAVER, W., 1949. *The mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press, Urbana (EEUU).
- SKOLIMOWSKI, L.; LYSZCZARZ, R.; DEMBEK, R., 1989. Efficacité de la fertilisation minérale des prairies en sol alluvial. *XVI International Grassland Congress*, 59. Niza (Francia).
- SUAREZ, A.; SANTOS, A., 1965. Experimento comparando la urea y amonitro como fertilizante de los prados. *Trabajos de la E.A.E. de León*, **2**, 303-316.
- TOTEV, T.; KOEV, K., 1990. Influence of prolonged NPK application on changes in natural grass ecosystems in the upland areas of Central Northern Bulgaria. En: *Soil-grassland-animal relationship. Proceedings of 13th general meeting of the European Grassland Federation*, 25-29. Banská Bystrica (Checoslovaquia).
- PEETERS, A., 1995. Réflexions générales sur la biodiversité des prairies de montagne. *8<sup>me</sup> réunion du groupe de travail FAO des herbages de montagne*. Beitostølen (Noruega).
- WATT, T. A., TREWEEK, J. R., WOOLMER, F. S., 1996. An experimental study of the impact of seasonal sheep grazing on formerly fertilized grassland. *J. Veg. Sci.*, **7**, 535-542.
- ZUAZUA, T.; ALONSO, I.; GARCIA, A.; MARIÑO, A. L., 1994. Efecto del manejo tradicional sobre el banco de semillas en pastos. *Actas de la XXXIV Reunión de la SEEP*, 59-64. Santander (España).

---

**THE PERMANENT MEADOWS IN THE ECONOMY OF  
MONTAÑA LEONESA (SPAIN)**

**SUMMARY**

The present situation for the "Montaña Leonesa" is best portrayed by its low human and animal populations that put its preservation at risk. Moreover, many farmers have to take their herds to lower areas during the winters, looking for better supplies of nutrients and housing adequate for large herds. The present study analyzes the possibility of increasing the amount and quality of the winter food reserve from permanent meadows by use of different combinations of PK fertilizers formulae and crop management systems. It was concluded that several of the combinations studied could allow for higher numbers of animals per farm, and would reduce social and economical costs incurred by seasonal migration.

**Key words:** Fertilization, seasonal migration.