

# Fertilización de pastos en zonas semiaridas de secano del S-W español

L. OLEA MÁRQUEZ DE PRADO y J. JIMÉNEZ MOZO

CRIDA 03. INIA. Badajoz

## RESUMEN

*Se presentan los resultados de aportaciones de P, K, Mg + Ca, Mo + Mn y Cu + Co sobre pastizales artificiales de leguminosas + gramíneas y pastos naturales en varias zonas de Extremadura. En pastizales artificiales la fertilización previa al establecimiento con 75-95 u. de  $P_2O_5$ /Ha. duplica la producción. En pastos naturales la fertilización anual con 46 u. de  $P_2O_5$  duplica la producción y el porcentaje de leguminosas. Los mayores incrementos se consiguen con aportaciones anuales de 40 u. de  $P_2O_5$ /Ha. durante tres años. La fertilización con K sobre suelos de pizarra no aumenta la producción. Hay buena respuesta a la aportación de Ca + Mg y poca (15 % de aumento) a la de Mo + Mn. La fertilización de Cu + Co parece tiene efectos depresivos sobre la producción.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La gran importancia que en todo el S-W español toma la ganadería, especialmente intensiva, y por consiguiente el estudio de pastos y forrajes, nos movió a iniciar, hace años, estudios de potencialización y mejoras de pastos mediante el uso racional de los fertilizantes.

La producción agrícola, como todos sabemos, es función de numerosos factores que inciden sobre el crecimiento de los cultivos. Entre estos factores destaca la adecuada fertilización.

Los elementos nutritivos que la planta encuentra en el suelo, en la atmósfera o en el agua, no son transformados por todas las especies igualmente, sino que cada una posee un potencial de transformación (potencial genético) concreto. Pero una cosa es evidente, y es que este índice de transformación

depende extraordinariamente del equilibrio y suelos en que los elementos nutritivos aparecen en el medio ambiente que rodea a la planta.

FITTS en 1959 proponía (4) la siguiente relación para expresar lo anteriormente dicho, desde el punto de vista matemático:

$$Y = f(\text{planta, suelo, clima, ... gestión})$$

Con esto queremos indicar que pretender cuantificar la producción forrajera como respuesta a un nivel de un determinado factor no nos dará una idea ni suficiente ni correcta; no tenemos, pues, más solución que cuantificar la contribución de todos los otros factores. Como esto es prácticamente imposible en la mayoría de los casos, nos limitamos a estudiar la aplicación de un factor (por ejemplo, un fertilizante) basándonos en ensayos de campo realizados metódica y exhaustivamente. Con esto simplificamos el problema considerando como fijo todos los otros factores y hacemos variar uno (o unos cuantos), tratando de analizar los resultados obtenidos. Con ello pretendíamos conocer, para cada comarca, con diferentes características ecológicas, los efectos, según las diferentes técnicas aplicativas, de los diversos fertilizantes, tanto elementos principales como secundarios y oligoelementos.

#### CUADRO NUM. I

##### RESULTADOS (kg. de MS/Ha.) DE LA FERTILIZACION FOSFORICA EN LA IMPLANTACION DE PRADERAS DE SECANO EN SEIS ZONAS REPRESENTATIVAS DEL SW ESPAÑOL

ZONA	TIPO DE SUELO		DOSIS APLICADA EN KG. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /HA.				
			0	40	80	160	320
Norte-centro de la provincia de Cáceres.	Tierras pardas meridionales sobre pizarras cámblicas.	(1) 1.100	1.950	2.400	2.500	2.300	
Sierra de San Pedro (sur-oeste de la provincia de Cáceres).	Tierras pardas meridionales sobre pizarras silúricas.	(1) 1.940	2.800	3.400	4.000	3.800	
Oeste de la provincia de Badajoz.	Tierras pardas meridionales sobre pizarras silúricas.	(1) 160	1.050	1.780	2.320	2.000	
Oeste de la provincia de Cáceres (*).	Tierras pardas meridionales sobre granito.	(1) 900	—	3.100	—	—	
Centro-oeste de la provincia de Badajoz (*).	Tierras pardas meridionales sobre pizarras.	(1) 260	—	2.060	—	—	
Sur-oeste de la provincia de Badajoz (*).	Tierras pardas meridionales sobre pizarras cámblicas.	(1) 1.150	—	2.120	—	—	

(\*) Ensayos de observación que confirman los resultados anteriores.

(1) Resultados de un ensayo con cuatro repeticiones.

Pretendemos, pues, presentar en forma muy sucinta cuáles han sido estos resultados, tanto para praderas implantadas como para pastos naturales de secano, e indicar las condiciones que puedan deducirse ya sean de tipo general o de tipo concreto para las zonas más representativas del S-W español.

## 2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Analizaremos los resultados obtenidos para las diferentes zonas mediante la aplicación de fósforo, potasio y elementos secundarios y oligoelementos.

### 2.1. Fósforo

#### a) Fósforo en implantación de praderas

La necesidad de fósforo en la adecuada implantación de praderas en secano del S-W español es manifiesta.

El aumento de producción con la aportación creciente de fósforo en el primer año de implantación describe curvas que más o menos se adaptan a ecuaciones trinómicas de segundo grado (gráfico I).

El estudio está realizado en tres zonas muy representativas y confirmado con ensayos observativos en otras también de gran representatividad.

Dejando a un lado la discusión de que este modelo de curvas trinómicas de segundo grado sea el más adecuado o no para estudiar respuestas de fertilidad, vamos a analizar qué es lo que podemos observar en dicho gráfico (4 y 5).

La curva del ensayo realizado en la zona oeste de la provincia de Badajoz es la de mayor respuesta, elevando un pasto pobre (160 kg. MS/Ha. en el testigo) a un máximo de alrededor de 2.500 kg. MS/Ha. con la aportación de sobre 200 u.  $P_2O_5$ /Ha.; es pues una curva con una gran pendiente hasta 160 u.  $P_2O_5$ /Ha. La que describe la respuesta del ensayo de la zona del norte-centro de la provincia de Cáceres tiene una gran pendiente inicial, hasta 80 u.  $P_2O_5$ /Ha. con 2.400 kg. MS/Ha., y a partir de este punto las respuestas disminuyen considerablemente.

La curva descrita por el ensayo de la tercera zona, sierra de San Pedro (Cáceres), es también de gran respuesta (son suelos menos pobres), obteniendo el máximo con 220 u. de  $P_2O_5$ /Ha. (alrededor de 4.250 kg. de MS/Ha.).

En general podemos observar en todas estas curvas tres regiones, independientemente de que no dudamos de la veracidad de la existencia de una anterior región inicial con pendientes crecientes (rendimiento creciente), proclamada por los seguidores del modelo de curva de Mitscherlich (5). Pensamos que nuestros resultados no están preparados para estudiar esta región, pero su estudio no es tan importante, ya que desde el punto de vista práctico es una región que siempre ha de "recorrer" el agricultor (rentabilidad creciente).

Estas tres regiones a que me refiero se pueden delimitar así:

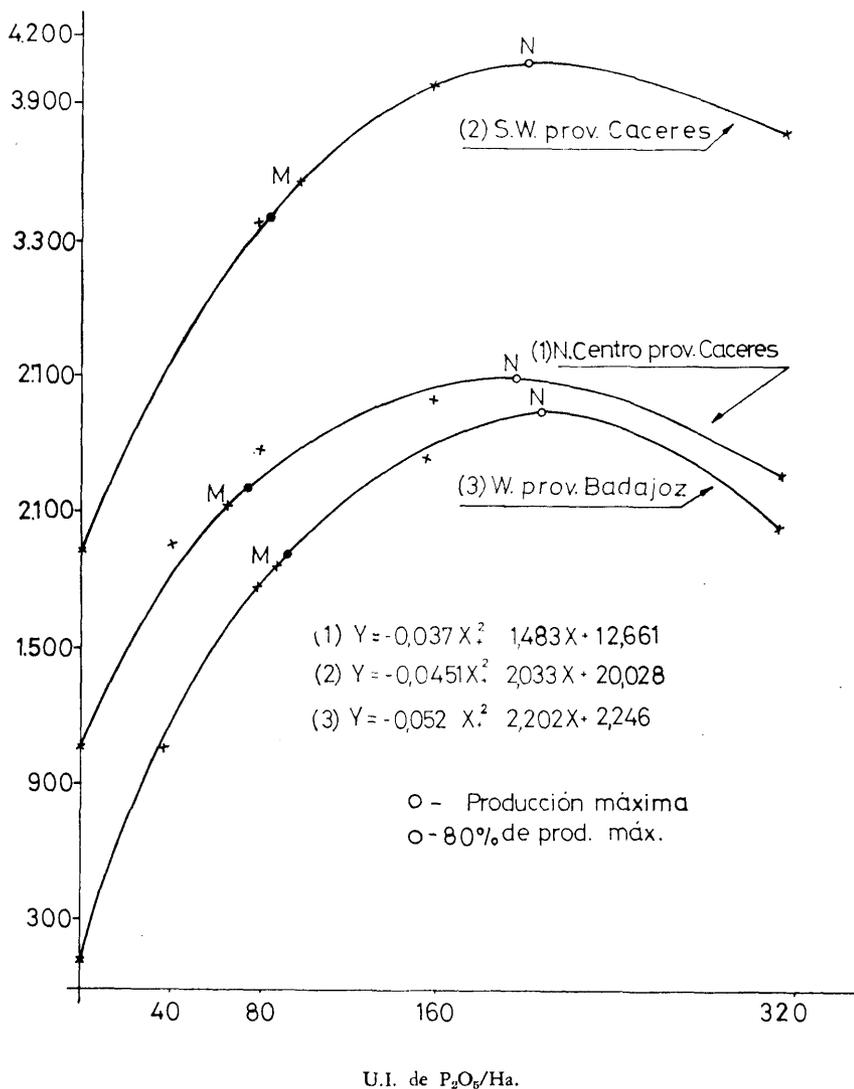
**Región 1.** Comprende la parte de la curva en la que las pendientes son mayores, hay pues respuestas más grandes, estamos en la zona más rentable. Y se extiende hasta el punto M (gráfico I), determinado subjetivamente.

GRÁFICO I

CURVAS DE RESPUESTA AL ABONADO FOSFORICO EN IMPLANTACION DE PRADERAS EN SECANOS DEL S.W. ESPAÑOL

Para tres zonas representativas

Kg. M.S./Ha.

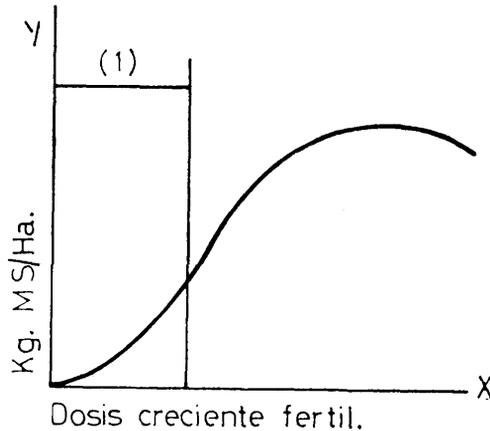


Región 2. Comprende desde el punto M hasta el N, que es punto potencialmente de máxima producción (máximo de la curva).

Región 3. Comprende desde el punto N hasta el final de la curva, es decir, la parte descendente de la curva.

El final de la región 1 coincide prácticamente con el 80 % de la producción potencial máxima (7) y corresponde a unas aportaciones que oscilan entre las 75 y 92 u. de  $P_2O_5$ /Ha. A partir de este punto las respuestas son sensiblemente menores.

GRAFICO II



(1) Región inicial

Parece lógico que el punto de rendimiento económico óptimo esté situado en la región 1, más aún con los actuales precios de los fertilizantes y la crisis económica mundial.

De acuerdo con nuestros datos, con sólo alcanzar el final de la región 1 (próximo al 80 % de la producción potencial máxima estimada) estamos duplicando la producción en suelos inicialmente bastante fértiles y cuidados y hasta multiplicándola por diez en suelos más pobres.

Se podría pensar en la posibilidad de utilizar dosis mayores de las que consiguen el 80 % de la producción potencial máxima estimada, aún con respuestas menores, si ocurren variaciones en los precios de los fertilizantes y de los productos.

#### b) Fósforo en pasto natural

La conveniencia de aportar fósforo al pasto natural es evidente. En el cuadro número II se aprecia para tres zonas representativas una interesante respuesta a la fertilización fosfórica y ya con aportaciones de 46 kg. de  $P_2O_5$ /Ha. obtenemos resultados muy esperanzadores. Los porcentajes de leguminosas aumentan considerablemente disminuyendo las malas hierbas (tipos *Compuestas*, *Crucíferas*, *Plantagináceas*, etc.), es decir, obtenemos con la fertilización fosfórica de los pastos naturales mayores producciones y de mejor calidad.

CUADRO NUM. II

RESULTADOS (KG. DE MS/HA.) DEL PRIMER AÑO DE LA FERTILIZACION FOSFORICA DE PASTO NATURAL EN TRES ZONAS REPRESENTATIVAS DEL SW ESPAÑOL

ZONA TIPO DE SUELO	TIPOS DE SUELO	DOSIS APLICADA EN KG. DE P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /HA.		
		0	46	92
Valle de "Los Pedroches" (Sierra N. de Córdoba).	Tierras pardas meridionales sobre granitos.	(1)	(1)	(1)
		780 (40)	1.560 (85)	1.810 (100)
		(*) (30-40 %)	(*) (70-75 %)	(*) (70-85 %)
Sur-oeste provincia de Badajoz.	Tierras pardas meridionales sobre pizarras.	980	2.230	—
		(*) (35-45 %)	(*) (60-70 %)	—
La Serena (este de la provincia de Badajoz).	Tierras pardas meridionales sobre pizarras cámbricas.	460	1.190	—
		(*) (5-10 %)	(*) (15-25 %)	—

(1) Los números entre paréntesis son producciones relativas.

(\*) Porcentajes de leguminosas en peso.

c) *Fósforo en mantenimiento*

Los resultados de mantenimiento (cuadros números III y IV) indican en primer lugar la importancia de los valores residuales del fósforo en estos tipos de suelo.

CUADRO NUM. III

RESULTADOS (KG. MS/HA.) DE MANTENIMIENTO DE FOSFORO EN PRADERAS PARA TRES ZONAS REPRESENTATIVAS DEL SW ESPAÑOL (CAMPAÑA 1972-73)

ZONA	NORTE-CENTRO (CACERES)	SUR-OESTE (CACERES)	SUR-OESTE (BADAJOZ)
	Tierras pardas meridionales sobre pizarras cámbricas	Tierras pardas meridionales sobre pizarras silúricas	Tierras pardas meridionales sobre pizarras
Kg. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /Ha. (acumulados)			
0-0-0 ... ..	21,4	24,5	45,0
40-40-40 ... ..	35,8	47,6	81,0
80-80-80 ... ..	41,1	60,9	91,0
160-160-160 ... ..	39,9	65,1	100,0
320-320-0 ... ..	36,6	70,0	74,0
Prod. máx. ... ..	(1.725 kg. MS/Ha.) (41,1 %)	(2.940 kg. MS/Ha.) (70,0 %)	(4.200 kg. MS/Ha.) (100 %)

CUADRO NUM. IV

RESULTADOS DE MANTENIMIENTO DE FOSFORO EN PRADERAS  
PARA TRES ZONAS REPRESENTATIVAS DEL S-W ESPAÑOL  
(CAMPAÑA 1973-74)

Zona	Tipo de suelo	Dosis mantenimiento aplicada en 1973-74 (kg. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /Ha.)	DOSIS APLICADAS ANUALMENTE EN 1970-71, 1971-72, 1972-73 (en kg. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /Ha.)						Media
			0	40	80	160	320		
Rendimientos: Kg. MS/Ha.									
Norte-centro de la provincia de Cáceres.	Tierras pardas meridionales	0	627	1.306	2.097	2.371	1.769	1.886	
		20		1.813	2.307	2.430	2.197	2.186	
	sobre pizarras	40		2.123	2.668	2.206	2.315	2.328	
	cámbricas.	80		2.552	2.393	2.367	2.461	2.668	
	Media			1.948*	2.366	2.568	2.185		
Sur-oeste de la provincia de Cáceres (S. de S. Pedro).	Tierras pardas meridionales	0	396	660	1.406	2.426	1.989	1.620	
		20		841	1.256	1.706	1.520	1.331	
	sobre pizarras	40		1.093	1.496	997	1.496	1.270	
	silúricas.	80		1.662	2.162	1.843	2.014	1.920	
	Media			1.064	1.580	1.743	1.755		
Sur-oeste de la provincia de Badajoz	Tierras pardas meridionales	0	285	702	758	629	752	710	
		20		667	711	746	624	693	
	sobre pizarras.	40		658	780	632	448	629	
		80		747	641	705	887	745	
	Media			693	722	678	678		

Los resultados de la campaña 1972/73 (gráfico núm. III) demuestran para todas las zonas estudiadas que a partir de aportaciones mantenidas de 80 kilogramos de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha. (240 kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha. en tres años), las respuestas son muy pequeñas (necesitamos más del doble de fósforo para obtener la misma respuesta).

En el ensayo efectuado en la zona norte-centro de la provincia de Cáceres necesitamos aportaciones mantenidas de 80 kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha. durante tres años, para obtener el máximo de producción (2.410 kg. MS/Ha.) y con aportaciones totales en esos tres años de unas 96 (32, 32, 32) u. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha. obtenemos el 80 % de la producción máxima. En la campaña siguiente, 1973-1974, hacemos destacar una diferencia de producción entre el testigo 0, 0, 0, 0, u. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha.) y el valor residual de aportaciones mantenidas de 40 u. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha. (40, 40, 40, 0) del 100 % (cuadro núm. IV). Lo que denota un gran efecto residual de cada una de las dosis mantenidas en años anteriores. Efecto mayor del 40 ó 50 % dado como normal por MAELADILAN y NORMAN (8) en estudios realizados en Australia sobre diversos tipos de suelos.

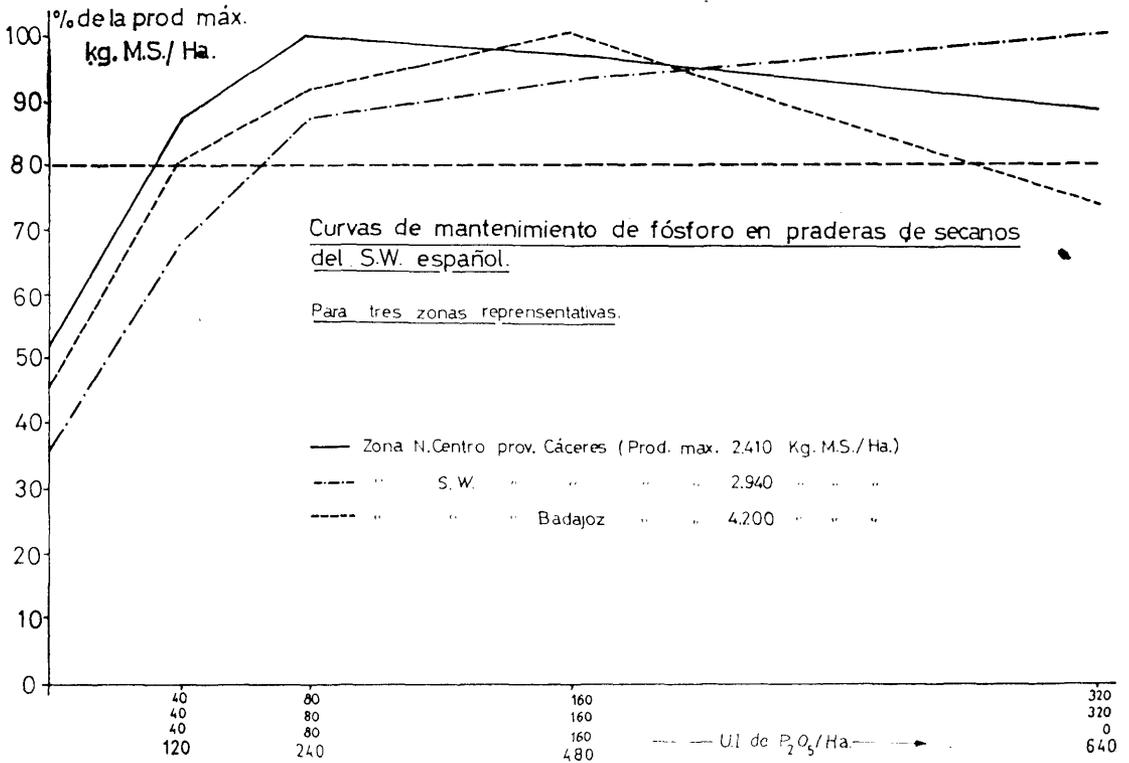
En el ensayo realizado en la zona S-W de la provincia de Cáceres necesitamos mayores aportaciones para conseguir el máximo de producción, pero ya con un total alrededor de 190 u. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha. en tres años, conseguimos el 80 % de la producción máxima. En la campaña 1973-74 no encontramos

diferencias significativas ni concluyentes entre las dosis de mantenimiento aplicadas.

El ensayo de la zona sur-oeste de la provincia de Badajoz sigue los pasos intermedios de las anteriores (producciones expresadas en porcentajes del máximo) y con una aportación total de alrededor de 110 u. de  $P_2O_5$ /Ha. obtenemos el 80 % del potencial de producción. En la campaña 1973-74 no apreciamos ninguna diferencia importante entre las dosis aplicadas.

En el gráfico número III se aprecia que los comportamientos son análogos en las tres zonas, con unos crecimientos de producción grandes hasta aportaciones de (40, 40, 40) u. de  $P_2O_5$  en tres años por Ha., otros crecimientos menores entre este punto y el de (80, 80, 80) u. de  $P_2O_5$ /Ha. en tres años y prácticamente no hay respuesta a partir de este punto.

GRAFICO III



Destacamos la depresión cualitativa que sufre el pasto en el cuarto año en sus especies de leguminosas, sustituyéndose el trébol subterráneo implantado por otras especies menos productivas y de características alimenticias inferiores. Depresión que es más acusada en la zona S-W de la provincia de Badajoz. Este hecho, muy acusado, quizá por la gran variabilidad climática de estos años, no nos permite deducir abundantes conclusiones, pues como afir-

ma MIDDLETON (9) son muy difíciles de alcanzar hasta que no se haya conseguido un "climax" o equilibrio.

## 2.2. *Potasio*

De los resultados del cuadro V se deduce que no hay diferencia significativa entre los diversos tratamientos. Sin embargo, es de hacer resaltar las respuestas, no a nivel de significación, en nuestros ensayos de algunas zonas con pequeñas aportaciones de 25 u. de  $K_2O/Ha.$

CUADRO NUM. V

RESULTADOS DE FERTILIZACION POTASICA EN LA IMPLANTACION (ESTABLECIMIENTO) DE PRADERAS EN CUATRO AREAS REPRESENTATIVAS DEL S-W ESPAÑOL

ZONA U.I. $K_2O/Ha.$ aplicadas	NORTE- CENTRO DE LA PROVINCIA DE CACERES	SUR-OESTE DE LA PROVINCIA DE CACERES	SUR-OESTE DE LA PROVINCIA DE BADAJOZ	OESTE DE LA PROVINCIA DE BADAJOZ
TIPOS DE SUELOS	Tierras pardas meridionales sobre pizarras cámbricas	Tierras pardas meridionales sobre pizarras silúricas	Tierras pardas meridionales sobre pizarras	Tierras pardas meridionales sobre pizarras silúricas
0	40,1	71	28,6	48,1
25	70	98	23,1	46,5
50	58,2	100	25,7	52,5
100	65	91	18,8	44,9
200	66,2	92	21,1	53,5
Máxima producción	2.410 kg. MS/Ha. (70 %)	3.600 kg. MS/Ha. (100 %)	1.030 kg. MS/Ha. (28,6 %)	1.926 kg. MS/Ha. (53,5 %)

## 2.3. *Oligoelementos y elementos secundarios*

Estos resultados nos muestran que quizá las respuestas a los elementos secundarios y oligoelementos no son tan elevadas como en este tipo de suelos se esperaban.

Sólo existen respuestas interesantes en la mayoría de las aportaciones de Dolomita (calcio + magnesio), sobre todo a partir del primer año, no siendo mayores del 15 % negativos o positivos, las respuestas del resto de las combinaciones de elementos. Hacemos destacar el efecto depresivo de las combinaciones  $Cu + Co$  en estas praderas y el positivo (alrededor del 10 % con aplicaciones pequeñas) del  $Mo + Mn$ . Puede haber respuestas en otros sentidos que no sea el de obtener mayor cantidad de MS (v. g.: más persistencia de praderas, mayor poder nutritivo, más homogeneidad de producción, etc.), pero el objetivo de estos ensayos no era ese.

## CUADRO NUM. VI

RESULTADOS QUE INDICAN LAS RESPUESTAS A ELEMENTOS SECUNDARIOS Y OLIGOELEMENTOS  
EN PRADERAS PARA CUATRO AREAS REPRESENTATIVAS DEL SW ESPAÑOL

ZONAS	TIPOS DE SUELOS	Año	Dolomita	S	Fe + B + Zn	Cu + Co	Mo + Mn
Norte-centro de la provincia de Cáceres.	Tierras pardas meridionales sobre pizarras cámblicas.	(*)					
		1970-71	(a)	- 12	(a)	(a)	+ 7
		1972-73	6	- 15	12	(a)	+ 9
Oeste de la provincia de Cáceres.	Tierras pardas meridionales sobre granitos.	1971-72	(a)	+ 12	- 6	- 7	+ 7
Sur-oeste de la provincia de Cáceres.	Tierras pardas meridionales sobre pizarras silúricas.	(*)					
		1970-71	(a)	- 6	+ 15	(a)	(a)
		1971-72	+ 50	(a)	+ 6	- 13	+ 15
		1972-73	+ 57	(a)	- 8	- 12	(a)
Oeste de la provincia de Badajoz.	Tierras pardas meridionales sobre pizarras silúricas.	1973-74	+ 34	+ 37	- 12	- 14	+ 14

(a) Respuesta inferior al 6 % (tanto positivas como negativas).

(\*) Las aportaciones se hicieron el primero de los años reseñados.

### 3. CONCLUSIONES

Deducimos las siguientes conclusiones para los pastos de secano en zonas semiáridas del S-W español:

1. Respuestas positivas al fósforo en el establecimiento de praderas mixtas de leguminosas y gramíneas.
2. Ciframos como límites de respuestas máximas el 80 % de las producciones potenciales máximas estimadas. (Confirmamos la importancia desde el punto de vista del óptimo de rentabilidad de este punto.) Con estas aportaciones de establecimiento de 75-95 u. de  $P_2O_5$ /Ha. según las zonas, se consigue como mínimo duplicar la producción y hasta multiplicarla por diez en suelos de muy bajo contenido inicial en fósforo.
3. Respuesta positiva al fósforo en la fertilización de pastos naturales.
4. Las aportaciones fosfóricas a pastos naturales mejoran la calidad alimenticia del forraje.
5. Con aportaciones de 46 u. de  $P_2O_5$ /Ha. a pastos naturales de flora aceptable conseguimos como mínimo duplicar la producción y el porcentaje de leguminosas.
6. El fósforo aportado a pastos y praderas tienen un efecto residual muy importante en estos tipos de suelos.
7. Con aportaciones continuadas de hasta 40 u. de  $P_2O_5$ /Ha. durante tres años (120 u. de  $P_2O_5$ /Ha.) conseguimos los mayores incrementos de producción, no habiendo respuestas a aportaciones de fósforo el siguiente año.
8. Ciframos, pues, como máxima la aportación de 120-150 u. de  $P_2O_5$ /Ha. en cuatro años, para obtener el óptimo de producción, no teniendo respuestas interesantes a aportaciones mayores.
9. La aportación de potasio en pastos y praderas, suelos sobre pizarras no motiva un aumento significativo de su producción.
10. La aportación de Dolomita (Ca + Mg) a pastos y praderas de estos suelos, sobre todo a partir del segundo año, motiva una mayor producción.
11. Pequeñas aportaciones de Mo + Mn a los pastos y praderas de estos suelos muestran respuestas positivas (no significativas en nuestros ensayos), no superiores al 15 %.
12. La adición de Cu + Co a pastos y praderas en este tipo de suelos parece que tienen efecto depresivo en su producción.

### BIBLIOGRAFIA

- (1) JIMÉNEZ MOZO, J., 1974: La respuesta a la fertilización de las praderas de secano en el S-W español. CRIDA 08 - Extremadura. INIA-SEEP. XV Reunión Científica de Murcia. España.
- (2) OLEA, L.; MORENO, V.; GALLARDO, D., y PAREDES, J.: Estudios regionales de pastos y praderas en áreas semiáridas del S-W español. Memorias de INIA. CRIDA 08. Extremadura. España.
- (3) JIMÉNEZ MOZO, J.; MARTÍNEZ, T., y LIBRAN, D.: Algunos aspectos de las necesi-

dades de elementos secundarios y oligoelementos en praderas implantadas en la provincia de Cáceres. Memorias del INIA. CRIDA 08. Extremadura. España.

(4) DE LA VEGA, J.I.: Recomendaciones de fertilización. Revista *Agricultura*. España.

(5) CATE, R.B., 1971: Improving the interpretation of soil fertility correlation data. A comparison of continuous models, using a variety of data sets. PhD Thesis. North Carolina State University.

(6) OLEA, L.; MORENO, V.; GALLARDO, D., y PAREDES, J.: Prospección y medición de pastos naturales de áreas semiáridas del S-W español. Memorias del INIA. CRIDA 08. Extremadura. España.

(7) KARLOWSKY, J.; RRTERA, C., y col.: Estudio de las necesidades nutritivas de las praderas espontáneas y mejoradas. ADG. Sevilla. España.

(8) MCLADELAN, K.D., y NORMAN, B.W.: Effects of previous superphosphate applications on the pasture environment and the response by pasture to a current dressing. Australian Journal of Agricultural Research.

(9) MIDDLETON, D.L.: Estimation of the fertiliser rate for maintaining pasture production. Soil News N.Z.

(10) LONERAGAN, J.F., 1970: The contribution of research in plant nutrition to the development of Australian Pastures. Proceedings of the XI International Grasslands Congress.

#### FERTILIZATION OF RAINFED PASTURES IN SEMI-ARID S.W. SPAIN

##### SUMMARY

The results of different applications of P, K, Mg + Ca, Mo + Mn and Cu + Co on grass-legume artificial grassland and natural grassland in the Extremadura region are shown. In artificial grassland 2-fold yield has been found with a fertilizer supply of 75-95 f. u. of  $P_2O_5$ . In natural grassland 46 f. u. 2-fold yield has been got with an increase in the percentage of legumes. The highest gain has been got with annual supply of 40 f. u. over three years. K supply did not get any increase in yield on sheetstone soils. There has been found a good response to Ca + Mg supply but very low with Mo + Mn (15 per cent increase). Cu + Co supply has been found as a detrimental effect on yield.