

Estudios preliminares sobre las necesidades de fertilización en nitrógeno, fósforo y potasio para el establecimiento de praderas de regadío en suelos arenosos de las vegas altas del Guadiana (Badajoz)

J. JIMÉNEZ MOZO, T. MARTÍNEZ AGULLA Y MARTÍN BELLIDO

Servicio de Investigación Agraria. Junta Regional de Extremadura.*

RESUMEN

*Se estudia en las Vegas Altas del Guadiana (Don Benito, Badajoz), mediante tres tipos de ensayos las necesidades nutritivas y las dosis de recomendación en nitrógeno, fósforo y potasio para el establecimiento en su primer año de praderas polifitas de regadío basadas en asociación de leguminosas y gramíneas (*Trifolium repens*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata*). Se discuten los resultados medios obtenidos referentes a producción de materia seca, composición botánica, proteína bruta y algunos minerales (P, K, Ca y Mg).*

INTRODUCCIÓN

Dentro de los regadíos de las Vegas del Guadiana, existen ciertas zonas marginales y con problemas para la producción de cultivos hortícolas, frutícolas, maíz o industriales, principalmente en las denominadas Vegas Altas, en las que tendría interés el es-

* Apartado 22, 06080 - Badajoz.

tablecimiento de praderas de regadío con vistas a sistemas de producción animal.

En relación a la tecnología actual para el establecimiento de estos tipos de praderas, se carece hasta el presente de unas normas racionales de fertilización. Las seguidas hasta ahora han estado basadas en las experiencias en otras zonas del país, que por otra parte también son escasas, o bien teniendo en cuenta la bibliografía existente en otros países, intentando adaptarla a nuestras condiciones (JIMÉNEZ y FERNÁNDEZ, 1978; SERRANO, 1978; MUSLERA y RATERA, 1983).

El objetivo del presente trabajo es presentar los resultados preliminares de cuáles son los macronutrientes esenciales que limitan el establecimiento, así como los niveles racionales de fertilización en N, P y K para praderas polifitas de gramíneas/leguminosas, para las condiciones señaladas. Desafortunadamente reconocemos que la información obtenida ha sido limitada al establecimiento, ya que las muy adversas condiciones climáticas de continuada sequía, que se presentaron en los años 1981, 1982 y 1983, impidieron el riego de la pradera en el año 1983, desapareciendo ésta por agostamiento total.

MATERIAL Y MÉTODOS

a) *Area de establecimiento y tipo de pradera*

El ensayo experimental fue establecido en la Escuela de Capacitación y Experimentación Agraria de Don Benito (Badajoz), sobre un suelo clasificado como Regosuelos sobre arenas (CSIC, 1968), caracterizado por un perfil cuyos primeros 50 cm. son de tipo arenoso para pasar a continuación con un contraste textural brusco muy fuerte a horizontes de textura arcillosa, impermeables con evidentes signos de reducción (pseudogley). El Cuadro 1 indica las principales características del horizonte superficial de este tipo de suelos.

La pradera sembrada fue establecida sobre un área uniforme con fecha 28 de septiembre de 1981. Las especies utilizadas, siguiendo las recomendaciones de OLEA (1975), han sido una mezcla de *Trifolium repens* cv Huia (2 Kg./Ha.) y California (2 Kg./Ha.), *Festuca arundinacea* cv Tima (10 Kg./Ha.) y *Dactylis glomerata* cv Prairial (10 Kg./Ha.). Las semillas de trébol blanco fueron inoculadas y peletizadas. Seguidamente se le dieron varios

CUADRO 1

LOCALIZACION, DESCRIPCION Y PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LOS SUELOS DEL AREA EXPERIMENTAL

NOMBRE Y LOCALIZACION DEL AREA EXPERIMENTAL	TIPO DE SUELO	TEXTURA	CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS (profundidad 10 cm.)					
			pH	M.O. (%)	N (%)	C/N	P (ppm.)	K (ppm)
«Escuela de Capacitación y Experimentación Agraria» de Don Benito (Badajoz).	Regosuelos sobre arenas	Arenoso	6,5	0,3	0,03	6,0	6,5	98,0

pH.—1:5 suspensión suelo agua

M.O.—Método modificado por Walkey Black, con ácido crómico y determinación colorimétrica.

N.—Nitrógeno total por el método Kjeldahl.

P.—Determinado por el método Olsen (CO₂HNa).

K.—Extraído y determinado con acetato amónico normal.

riegos de nascencia durante el mes de octubre, continuando nuevamente los riegos a partir del mes de marzo y ya durante todo el resto del año hasta el mes de octubre.

b) *Tratamientos, diseño experimental y dosis de fertilizantes utilizadas*

Para el estudio de los objetivos previstos se establecieron tres tipos de ensayos. El primero estudiaba el efecto del fósforo y del nitrógeno, mediante un diseño estadístico de tipo factorial de 4 niveles de fósforo (P_1-0 ; P_2-50 ; P_3-100 y P_4-200 Kg. P_2O_5 /Ha.) por 5 niveles de nitrógeno (N_1-0 Kg. N/Ha.; N_2-25 Kg./Ha. a la salida del invierno; N_3-70 Kg. N/Ha.; divididos en dos veces 35 Kg./Ha. en el establecimiento de otoño y 35 Kg./Ha. a la salida del invierno; N_4-70 Kg. N/Ha., dividido en dos veces 35 Kg./Ha. a la salida del invierno y 35 Kg./Ha. en primavera; N_5-105 Kg. N/Ha. dividido en 3 veces, 35 Kg./Ha. establecimiento, 35 Kg./Ha. salida invierno y 35 Kg./Ha. en primavera). Las fechas de aplicación del nitrógeno de acuerdo con lo establecido fueron el 28-9-81, 24-2-82, 19-4-82 para las aplicaciones de otoño, salida del invierno y primavera, respectivamente. El número total de tratamientos fue de 20, con tres repeticiones de cada uno y distribuidos al azar en tres bloques. Además se aplicó en la superficie ocupada para este ensayo una dosis basal de potasio a razón de 100 Kg. K_2O /Ha.

El segundo tipo de ensayo estudiaba los efectos del potasio. Se emplearon 4 tratamientos de potasio (K_1-0 ; K_2-50 ; K_3-100 y K_4-200 Kg. P_2O_5 /Ha.) con 3 repeticiones por tratamiento, distribuidos en un diseño experimental de bloques al azar. Además se aplicó en la superficie correspondiente a este estudio una dosis basal de 100 Kg. P_2O_5 /Ha. y 105 Kg. N/Ha. (aplicado en 3 veces, establecimiento, invierno y primavera).

Por último el tercer tipo de ensayo, estudiaba los efectos conjuntos del potasio y del nitrógeno, mediante un diseño estadístico de tipo factorial de 2 niveles de potasio (0 y 100 Kg. K_2O /Ha.) por dos niveles de nitrógeno (0 y 105 Kg. N/Ha, aplicados en tres veces, establecimiento, salida invierno y primavera). Además se aplicó una dosis basal de 100 Kg. P_2O_5 /Ha.

El fósforo y el potasio fueron aplicados en forma de superfosfato de cal (18 por 100 P_2O_5) y de cloruro potásico (50 por 100 K_2O) en el momento del establecimiento de las praderas. El ni-

trógeno fue aplicado en forma de nitrato amónico cálcico (33,5 por 100 N) y en los momentos indicados.

c) *Tamaño de las parcelas y técnicas de control*

El tamaño de la parcela elegida ha sido de 10 x 2 m., con un área efectiva de corte para control de 10 m.² después de desechar los efectos bordes.

Todos los experimentos han sido controlados y medidos por medio del corte de la hierba en diferentes intervalos y retirada de la misma fuera del área experimental (LYNCH, 1973). A lo largo del año 1982 las parcelas se segaron 5 veces (5-4-82, 11-5-82, 14-6-82, 19-7-82, 25-8-82). En cada corte las parcelas se segaron a una altura alrededor de 5 cm., con una motosegadora de barra de corte, empleándose como zona de muestreo una zona central de 1 m. de ancho.

La hierba cortada fue pesada en el campo con una balanza de sensibilidad 0,025 Kg. y se extrajeron dos muestras representativas del corte de cada parcela, llevándose al laboratorio para la determinación respectiva de la materia seca y de la separación botánica, en los tres principales componentes de especies del pasto: leguminosas, gramíneas y otros. Las muestras de cada una de las parcelas una vez desecadas se molieron y se homogeneizaron, estimándose únicamente para el primer y tercer cortes, dado el gran número de muestras, el contenido de proteína bruta y de algunos minerales: P, K, Ca y Mg.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) *Producción anual*

Los cuadros 2, 3, 4 y 5 resumen respectivamente los resultados de los efectos del P, N, K y de la interacción K x N sobre la producción total de materia seca.

Los resultados obtenidos muestran que la aplicación de fósforo (cuadro 2) aumenta ($P < 0,05$) los rendimientos en proporción a la cantidad aplicada. La intensidad de la respuesta obtenida es apreciable, así desde un planteamiento práctico, aplicaciones de 100 Kg. P₂O₅/Ha. incrementan la producción sobre el testigo en un 66 por 100, denotándose la importancia de la deficiencia de este elemento para el establecimiento de este tipo de praderas en nuestras condiciones. No se obtienen apreciables respuestas significativas ($P < 0,05$) por encima de dicha aplicación.

Por tanto, aplicaciones superiores a la indicada de 100 Kg. P₂O₅/Ha. no deberán ser consideradas como recomendables para el establecimiento.

CUADRO 2

EFECTO DEL FOSFORO SOBRE LA PRODUCCION TOTAL DE LA PRADERA. AÑO 1982

TRATAMIENTOS Kg. P ₂ O ₅ /Ha.	PRODUCCION TOTAL Kg. MS/Ha.	PRODUCCI. RELATIVA %
P ₁ —0	4986 a	100
P ₂ —50	7516 b	151
P ₃ —100	8277 c	166
P ₄ —200	8814 c	177
L.S.D. (P < 0,05)	735	

Los tratamientos que tienen letras en común no son significativamente diferentes (P < 0,05).

La intensidad de la respuesta con respecto al nitrógeno (cuadro 3) es algo menor que la obtenida para el fósforo. Los resultados muestran que las aplicaciones de nitrógeno, a cualquiera de los niveles considerados aumentan (P < 0,05) los rendimientos en relación al testigo. De los niveles estudiados se demuestra el interés estratégico de las aplicaciones de ciertas cantidades, no elevadas, de nitrógeno en el establecimiento de praderas de estas características, incluso en nuestras condiciones de clima mediterráneo, como así han señalado también otros autores (MUSLERA y RATERA, 1983; SERRANO, 1978). Los resultados muestran que la aplicación total de 70 Kg. N/Ha. (N₃), divididos en dos veces, la mitad en el establecimiento y el resto a la salida del invierno, es la dosis más adecuada, alcanzándose el máximo de producción, aproximadamente 8.700 Kg. MS/Ha., con respecto al resto de las dosis. Es de destacar que la aplicación superior de 105 Kg./Ha. (N₅), proporciona incluso producciones menores y por tanto menores respuestas que la dosis recomendada de 70 Kg. N/Ha. (N₃). Esto demuestra la ineficiencia de parte del nitrógeno en las aplicaciones de primavera dado que, en nuestras condiciones climáticas mediterráneas, los días cálidos y soleados favorecen el crecimiento de las leguminosas en detrimento de las gramíneas, como ha indicado CRESPO (1975). Incluso en condiciones climáticas no tan favorables como éstas para el desarrollo de leguminosas como son las condiciones del Norte de España, Inglaterra o Nueva Zelanda, se indica la importancia estratégica y ventajas

de las aplicaciones de nitrógeno a la salida del invierno sobre aplicaciones más tardías (BALL, 1969; PIÑEIRO y PÉREZ, 1978; LAJDLAW, 1980; LUSCOMBE, 1981).

CUADRO 3

EFFECTO DEL NITROGENO SOBRE LA PRODUCCION TOTAL DE LA PRADERA. AÑO 1982

TRATAMIENTOS Kg. N/Ha. - Epoca	PRODUCCION TOTAL Kg. MS/Ha.	PRODUCCI. RELATIVA %
N ₁ -0	5381 a	100
N ₂ -35-(I)*	7529 b	139
N ₃ -35 (Ot) + 35 (I)	8738 c	162
N ₄ -35(I) + 35 (Pr)	7283 b	135
N ₅ -35(ot) + 35(I) + 35(Pr)	8061 bc	150
L.S.D. (P < 0,05)	822	

Los tratamientos que tienen letras en común no son significativamente diferentes (P < 0,05).

- * (Ot).—Aplicación de N establecimiento otoño (28-9-81).
(I).—Aplicación de N a la salida del invierno (24-2-82).
(Pr).—Aplicación de N primavera (19-4-82).

Con respecto al potasio (cuadro 4) la aplicación de éste aumenta los rendimientos en proporción a la cantidad aplicada. Ahora bien no se han obtenido realmente diferencias apreciables y significativas (P < 0,05) por encima de la dosis de 50 Kg. K₂O/Ha., obteniéndose, con éstas, respuestas sobre el testigo del 61 por 100. Por otro lado destaca la interacción positiva conjunta del potasio y nitrógeno (cuadro 5) en comparación o cuando se

CUADRO 4

EFFECTO DEL POTASIO SOBRE LA PRODUCCION TOTAL DE LA PRADERA. AÑO 1982.

TRATAMIENTOS Kg. K ₂ O/Ha.	PRODUCCION TOTAL Kg. MS/Ha.	PRODUCCI. RELATIVA %
K ₁ -0	5550 a	100
K ₂ -50	8918 b	161
K ₃ -100	9166 b	165
K ₄ -200	9415 b	170
L.S.D. (P < 0,05)	1299	

Los tratamientos que tienen letras en común no son significativamente diferentes (P < 0,05).

aplican solos, ya que la aplicación conjunta de ambos produce respuestas con respecto al testigo del 84 por 100, mientras que la aplicación sólo de N o de K producen respuestas del 23 y 38 por 100 respectivamente. Por tanto, la eficiencia de la aplicación de estos tipos de nutrientes en estos tipos de praderas, deberá contemplarse de forma conjunta y nunca de forma aislada.

CUADRO 5

EFFECTO CONJUNTO DEL POTASIO Y NITROGENO SOBRE LA PRODUCCION TOTAL DE LA PRADERA .AÑO 1982

TRATAMIENTOS K x N	PRODUCCION TOTAL Kg. MS/Ha.	PRODUCCI. RELATIVA %
K ₀ N ₀	4981 a	100
K ₀ N ₁₀₅	6120 b	123
K ₁₀₀ N ₀	6865 c	138
K ₁₀₀ N ₁₀₅	9147 c	184
L.S.D. (P < 0,05)	471	

Los tratamientos que tienen letras en común no son significativamente diferentes (P < 0,05).

b) *Composición botánica*

Los cuadros 6, 7, 8 y 9 resumen los resultados de los efectos del P, N, K y de la interacción K x N sobre la composición botánica de los pastos de la pradera.

La aplicación de fósforo (cuadro 6) favorece y aumenta (P < 0,05) la proporción de leguminosas en los dos cortes medidos (1.º y 3.º). Así considerando la aplicación anteriormente recomendada de 100 Kg. P₂O₅, los aumentos respectivos sobre el testigo son del 55 y 30 por 100 para el primer y tercer corte respectivamente, con porcentajes de leguminosas para dicho nivel del 45 y 65 por 100 respectivamente. Con respecto a las gramíneas los incrementos son mucho menores. Esto confirma el efecto positivo del fósforo sobre el incremento de leguminosas en nuestras condiciones cuando este factor no es limitante (JIMÉNEZ et al., 1978; MUSLERA y RATERA, 1983).

Con respecto al nitrógeno (cuadro 7), se confirma la importancia estratégica de la utilización adecuada de éste al nivel anteriormente considerado y recomendado de 70 Kg. N/Ha (N₃), en orden a conseguir una pradera más equilibrada en sus componentes de leguminosas y gramíneas. Así y para esta dosis se alcanzan las

CUADRO 6.- EFECTO DEL FOSFORO SOBRE LA COMPOSICION BOTANICA, PROTEINA BRUTA Y ALGUNOS COMPONENTES MINERALES (P, K, Ca y Mg) DE LA PRADERA. AÑO 1982

TRATAMIENTOS kg P ₂ O ₅ /ha	COMP. BOTANICA % M.S.				PROTEINA BRUTA % M.S.		COMPONENTES MINERALES % M.S.							
	1er.corte		3er corte		1er	3er	1er corte				3er corte			
	Leg. Gram.	Leg. Gram.	Leg. Gram.	Leg. Gram.	corte	corte	P	K	Ca	Mg	P	K	Ca	Mg
P ₁ - 0	29a	17a	50a	15a	18,38a	19,41a	0,28a	2,82	1,67	0,46	0,25a	2,48a	3,51a	0,80
P ₂ - 50	39b	17a	59b	15a	21,15b	22,05b	0,37b	3,04	1,72	0,43	0,34b	2,60ab	3,68b	0,78
P ₃ - 100	45c	19b	65c	16b	21,90b	22,44b	0,38c	3,24	1,87	0,44	0,35b	2,70b	3,88c	0,79
P ₄ - 200	52d	20c	71d	15a	22,04b	22,97b	0,39d	3,16	1,92	0,46	0,36b	2,71b	3,87c	0,80
L.S.D. (P<0,05)	1,0	0,7	2,3	1	1,2	1,2	0,01	N.S	N.S	N.S	0,04	0,15	0,13	N.S.

Nota: Los tratamientos correspondientes para cada una de las columnas que tengan alguna letra común no son significativamente diferentes (P<0,05)

CUADRO 7.- EFECTO DE NITROGENO SOBRE LA COMPOSICION BOTANICA, PROTEINA BRUTA Y ALGUNOS COMPONENTES MINERALES (P, K, Ca y Mg) DE LA PRADERA. AÑO 1982

TRATAMIENTOS kg N/ha -epoca	COMP. BOTANICA % M.S.				PROTEINA BRUTA % M.S.		COMPONENTES MINERALES % M.S.							
	1er.corte		3er corte		1er	3er	1er corte				3er corte			
	Leg. Gram.	Leg. Gram.	Leg. Gram.	Leg. Gram.	corte	corte	P	K	Ca	Mg	P	K	Ca	Mg
N ₁ - 0	38a	10a	57a	9a	19,61a	20,60a	0,33a	2,85	1,77	0,42	0,30	2,48	3,60	0,80
N ₂ - 35 - (I)	38a	14b	58a	11b	20,85b	21,77ab	0,36b	3,15	1,84	0,46	0,33	2,70	3,79	0,81
N ₃ - 35(0t) + 35(I)	46b	27c	65b	22c	21,80b	22,40b	0,37c	3,09	1,89	0,48	0,34	2,71	3,80	0,80
N ₄ - 35(I) + 35(Pr)	39a	14b	59a	12b	20,64b	21,55ab	0,36b	3,18	1,70	0,43	0,33	2,56	3,69	0,77
N ₅ - 35(0t)+35(I)+35(Pr)	47b	26d	65b	21c	21,44b	22,88b	0,36b	3,05	1,79	0,45	0,33	2,65	3,81	0,78
L.S.D. (P<0,05)	1,0	0,8	2,6	1,2	1,3	1,6	0,01	NS	NS	NS	0,04	NS	NS	0,01

Nota: Los tratamientos correspondientes para cada una de las columnas que tengan alguna letra común no son significativamente diferentes (P<0,05)

proporciones de mayor calidad botánica y de equilibrio, obteniéndose porcentajes de leguminosas para el primer y tercer corte del 46 y 65 por 100 respectivamente y para gramíneas del 27 y 22 por 100 respectivamente; si se compara con respecto al tratamiento sin nitrógeno los desequilibrios serían evidentes, ya que por ejemplo para el tercer corte, el porcentaje de leguminosas y gramíneas es del 57 y 9 por 100 respectivamente, que indica el casi nulo establecimiento de estos últimos.

El potasio (cuadro 8) tiene un modelo de respuesta similar al del fósforo, aunque con una tendencia a un mayor equilibrio. Así, las aplicaciones indicadas de establecimiento de 50 Kg. K_2O /Ha., mantienen porcentajes de leguminosas para el primer y tercer corte del 26 y 49 por 100 respectivamente; si se compara con respecto a los tratamientos sin potasio, se muestra el pobre establecimiento para este caso, de las especies sembradas, ya que para las leguminosas el porcentaje es del 19 y 31 por 100 para el primer y tercer corte respectivamente y del sólo el 11 y 13 por 100 para las gramíneas.

c) *Proteína bruta y minerales (P, K, Ca y Mg)*

Los cuadros 6, 7, y 8 muestran los resultados obtenidos de la influencia del P, N, K, sobre el contenido de proteína y de algunos minerales P, K, Ca y Mg del pasto producido.

El efecto del fósforo sobre el contenido de proteína bruta (cuadro 6) de la hierba es evidente, alcanzándose diferencias significativas ($P < 0,05$) entre cada uno de los niveles aplicados y el testigo, en los dos cortes medidos. La aplicación de fósforo, proporciona altos valores de proteína bruta que satisfacen muy ampliamente los requerimientos nutritivos de animales (ARC, 1968). Así, para el nivel recomendado de 100 Kg. P_2O_5 /Ha. se obtienen valores para el primer y tercer corte del 21,9 y 22,44 por 100 respectivamente. Con respecto a los minerales estudiados la importancia de la aplicación de P, se manifiesta de forma notable en el contenido de P de la hierba, incrementándose su valor ($P < 0,05$) en proporción a la cantidad aplicada de fertilizante fosfórico. Los contenidos de P en la hierba en las parcelas sin fósforo están muy próximos a los niveles críticos mínimos 0,25 por 100 P requeridos para satisfacer las necesidades animales (ARC, 1968, OZANNE et al., 1976), incrementándose notablemente hasta alcanzar valores adecuados para los niveles recomendados de 100 Kg. P_2O_5 /Ha., con valores del 0,38 y 0,35 para el primer y ter-

CUADRO 8.- EFECTO DEL POTASIO SOBRE LA COMPOSICION BOTANICA, PROTEINA BRUTA Y ALGUNOS COMPONENTES MINERALES (P, K, Ca y Mg) DE LA PRADERA. AÑO 1982

TRATAMIENTOS kg K ₂ O /ha	COMP. BOTANICA				PROTEINA BRUTA		COMPONENTES MINERALES							
	% M.S.				% M.S.		% M.S.							
	1er corte		3er corte		1er corte	3er corte	1er corte				3er corte			
	Leg.	Gram.	Leg.	Gram.	Leg.	Gram.	P	K	Ca	Mg	P	K	Ca	Mg
K ₁ - 0	19a	11a	31a	13a	18,1a	20,50a	0,30	2,26	1,16	0,33	0,23a	2,13	1,92	0,88
K ₂ - 50	26b	17b	49b	18b	19,2ab	23,03b	0,36	2,48	1,21	0,32	0,31cb	2,26	2,01	0,85
K ₃ - 100	31c	19bc	58c	19bc	19,7b	19,7 a	0,39	2,66	1,27	0,30	0,32ab	2,44	2,19	0,88
K ₄ - 200	33c	21c	59c	21c	20,2b	20,2 a	0,40	2,69	1,26	0,30	0,33 b	2,43	2,18	0,88
L.S.D. (P<0,05)	3,2	3,7	4,8	2,2	1,2	1,5	NS	NS	NS	NS	0,10	NS	NS	NS

Nota: Los tratamientos correspondientes para cada una de las columnas que tengan alguna letra común no son significativamente diferentes (P<0,05)

CUADRO 9.- EFECTO CONJUNTO DEL POTASIO Y NITROGENO SOBRE LA COMPOSICION BOTANICA, PROTEINA BRUTA. AÑO 1982

TRATAMIENTOS K x N	COMPOSICION BOTANICA				PROTEINA BRUTA	
	% M.S.				% M.S.	
	1er corte		3er corte		1er corte	3er corte
	Leg.	Gram.	Leg.	Gram.	Leg.	Gram.
K ₀ N ₀	18a	9a	32a	13a	17,2a	18,1a
K ₀ N ₁₀₅	19a	11ab	31a	15a	18,1a	20,1b
K ₁₀₀ N ₀	39b	12b	65b	15a	20,7b	24,1c
K ₁₀₀ N ₁₀₅	31c	19c	58c	19b	19,7c	23,1c
L.S.D. (P<0,05)	2,4	2,9	4,8	2,8	0,91	1,72

Nota: Los tratamientos correspondientes para cada una de las columnas que tengan alguna letra común no son significativamente diferentes (P<0,05)

cer corte respectivamente. Para el resto de los minerales K, Ca y Mg no se obtienen apreciables diferencias entre las parcelas testigo y las fertilizadas con fósforo y en cualquier caso alcanzan los niveles mínimos requeridos para la nutrición animal (ARC, 1968).

Al igual que para el P la aplicación de N, tiene un efecto positivo sobre el contenido de proteína bruta del pasto, alcanzándose diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los tratamientos con nitrógeno y el testigo. Nuevamente el nivel recomendado de 70 Kg. N/Ha. (N, aplicaciones de otoño y salida de invierno) presenta las mayores diferencias con respecto al testigo en el primer corte y apreciable también para el tercero, con valores respectivos del 21,8 y 22,4 por 100 frente al 19,6 y 20,6 por 100 del tratamiento sin nitrógeno. Respecto a los minerales P, K, Ca y Mg en la mayoría de los casos no se alcanzan diferencias apreciables y en muchos casos no significativas. En cualquier caso el nitrógeno no es crítico para alcanzar los niveles mínimos necesarios (ARC, 1968) para la nutrición animal respecto a dichos minerales en las condiciones estudiadas.

Por último, con respecto al K el comportamiento es similar al de P, tanto para los contenidos de proteína bruta como para los minerales. Así, para el nivel recomendado de 50 Kg. K_2O /Ha. se obtienen valores para el tercer corte del 23,03 por 100 de P.B., frente al 20,5 por 100 del testigo. Con respecto al P, se obtiene una influencia positiva sobre la absorción del P por el pasto y suficiente para corregir la posible deficiencia nutricional animal, así y para el tercer corte, el testigo (sin K) tiene niveles del 0,23 por 100 frente al 0,31 por 100 de las aplicaciones de 50 Kg. K_2O /Ha. Para el resto de los minerales K, Ca y Mg no se aprecian diferencias sensibles significativas por la aplicación de potasio, alcanzándose valores suficientes para satisfacer los requerimientos nutricionales para animales (ARC, 1968).

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a los técnicos del SEYCA, D. Angel Rodríguez del Rincón y D. Jesús Infantes por la ayuda y colaboración prestada en la búsqueda del lugar idóneo y ayuda para el establecimiento de los ensayos.

Asimismo, nuestro agradecimiento también a O. Emilio Osorio, D.^a M.^a del Carmen González y D.^a Pilar Verdasco por la contribución prestada a la realización del trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- AGRICULTURA RESEARCH COUNCIL, 1968. Necesidades nutritivas de los animales domésticos, Núm. 2. Rumiantes. Traducción de la original inglesa, The nutrient requirements of farm livestock, A.R.C., London, Realizada por R. SANZ ARIAS Ed. Academia, León, 380 p.
- BALL R., 1969. Legume and fertilizer nitrogen in New Zealand pastoral farming. Proceedings of the N.Z. Grassland Association, 31: 117-26.
- CRESPO, D. G., 1975. Influencia de los fertilizantes nitrogenados y de las leguminosas sobre la producción de materia seca y proteína bruta de pastos en regadío bajo condiciones mediterráneas. Pastos, 5 (1), 111-17.
- CSIC., 1968. Explicación del Mapa Provincial de Suelos de Badajoz. Ed. Diputación Provincial de Badajoz. CSIC. 100 p.
- JIMÉNEZ, J., FERNÁNDEZ, A., 1978. Fertilización de praderas de regadío. Día de Campo sobre «Pastos y Forrajes de Regadío». Mayo 1978. Policopiado CRIDA 08, 6 p.
- JIMÉNEZ, J., LOWE, J., MARTÍNEZ, T., LIBRAN, D., 1978. Consideraciones sobre las necesidades nutritivas en praderas sembradas y pastos naturales en Extremadura. Anales INIA, Ser. Prod. Veg. 8: 17-35.
- LAIDLAW, A. S., 1980. The effect of nitrogen fertilizer applied in spring on swards of ryegrass sown with four cultivars of white clover. Grass and Forage Science, 35: 295-99.
- LUSCOMBE, P. C., 1981. Fertilizers nitrogen responses en two hill pastures of different phosphate fertilizer history. New Zealand Journal of Experiment al Agriculture 9: 57-61.
- LYNCH, P. B., 1973. Establecimiento y manejo de experiencias de campo. Traducción de la edición original inglesa, Conduct of Field Experiments, Bull. Dep. Agr. N.Z. Realizada por J. KARLOVSKY y C. RATERA. Ed. A.D.G. Ministerio de Agricultura, Sevilla, 96 p.
- MUSLERA, E., RATERA, C., 1983. Praderas y Forrajes. Producción y Aprovechamiento. Ed. Mundi Prensa, Madrid, 694 p.
- OLEA, L., 1975. The production and management of irrigated pastures in Extremadura. Academia Económico-Agraria del GEORGOFILI, 21: 127-135.
- OZANNE, P. G., PURSER, D. B., HOWES, K. M. W., SOUTHEY, I., 1976. Influence of phosphorus content on feed intake and weight gain in sheep. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 16: 335-60.
- PIÑEIRO, J., PÉREZ, M., 1978. El nitrógeno en una mezcla de Ray-Grass italiano y Trébol violeta (8)2: 239-63.
- SERRANO, L., 1978. Praderas de regadío. Ponencia presentada a las Jornadas sobre «Producción y utilización de pastos». SEA-INIA, Badajoz 1978. Policopiado, 25 p.

SUMMARY

NUTRITIVE REQUIREMENTS IN NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM FERTILIZATION FOR THE ESTABLISHMENT OF IRRIGATED PASTURES IN SANDY SOILS IN VEGAS ALTAS OF GUADIANA RIVER (BADAJOZ). PREVIOUS STUDIES

In three different trials has been studied the nutritive requirements and recommended doses of nitrogen, phosphorus and potassium for the first year establishment of irrigated pasture in Vegas Altas of the Guadiana river area (Don Benito, Badajoz). Pasture composition was based on an association between legumes and grasses (*Trifolium repens*, *Festuca arundinacea* and *Dactylis glomerata*). Present study included a discussion of results obtained on variables referred to dry matter production, botanical composition, crude protein and some mineral (P, K, Ca and Mg) in irrigated pastures.