

Efecto de la frecuencia de corte en especies patrenses. (II) Variación del contenido en nitrógeno, fósforo, potasio y azufre de *Lolium perenne* "V. 807" y *Lolium italicum* "Tetrone"

BALBINO GARCÍA CRIADO, FRANCISCO DUQUE MACÍAS
y ANTONIA GARCÍA CIUDAD

Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca (C.S.I.C.).
Salamanca

RESUMEN

*Se estudia el efecto conjunto de la época de recolección y frecuencia de corte sobre el contenido en nitrógeno, fósforo, potasio y azufre de *Lolium perenne* V. 807 y *Lolium italicum* Tetrone. Los cortes se realizan a intervalos de diez, quince, veinte y treinta días en el período de abril a noviembre a 5-10 cm. del suelo. Se considera también la evolución de los elementos con la madurez en cortes mensuales.*

*Los contenidos medios de nitrógeno y fósforo en *Lolium perenne* y de nitrógeno y azufre en *Lolium italicum* descienden a medida que el intervalo entre cortes es mayor. Los otros elementos no muestran un comportamiento definido. Los contenidos en azufre de ambas plantas aumentan desde abril a octubre, no alterándose su evolución por la frecuencia de corte. Para nitrógeno, fósforo y potasio la frecuencia de corte influye en la evolución de sus contenidos con la estación.*

*La máxima extracción de nitrógeno, fósforo, potasio y azufre (producción por concentración) se consigue en *Lolium perenne* realizando los cortes cada quince días (altura media de las plantas de 23 cm.). En *Lolium italicum* la máxima extracción se consigue realizando los cortes de primavera cada quince días (altura media de 36 cm.) y los de verano-otoño cada veinte días (altura media de 53 cm.).*

La palabra *contenido* se emplea en este trabajo en su significado de concentración.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los numerosos factores que pueden alterar el contenido mineral de las plantas, en este trabajo consideramos el efecto conjunto de la época de la recolección de la muestra y la frecuencia de corte a diversos intervalos de tiempo sobre los contenidos en nitrógeno, fósforo, potasio y azufre de las especies pratenses *Lolium perenne* V. 807 y *Lolium italicum* Tetrone. Asimismo se obtiene la evolución de estos contenidos con la madurez en cortes mensuales.

El estudio de la variación estacional y de madurez sobre el contenido mineral de estas especies ha sido abordado por numerosos autores (1, 2, 4, 5, 6, 8, 11). WHITEHEAD recopila datos bibliográficos en general (9) y en particular del Grassland Research Institute y Welsh Plant Breeding Station, hasta 1966 (10).

EXPERIMENTAL

Los detalles de cómo se realizó la experiencia, fertilidad y tipo de suelo, climatología, altura de corte, producciones, etc., se exponen en un estudio preliminar (3). Conviene recordar que a últimos de diciembre se dio un corte común a todas las parcelitas de ambas plantas, repitiéndose el 10 de abril en todas menos en las destinadas a ver la evolución del contenido mineral con la madurez. A partir del 10 de abril se dieron cortes periódicos cada diez, quince, veinte y treinta días hasta noviembre. En agosto se dio un corte general a todas las plantas destinadas a ver la evolución con la madurez, por lo que las siguientes muestras deben considerarse como rebrotos mensuales. Los cortes se efectuaron a 6 cm. del suelo.

El N se determinó por el método Kjeidahl; el P, por colorimetría mediante el método del amarillo de vanadomolibdofosfórico; el K, por fotometría de llama, y el S, según KROBER y HOWELL (7).

En el corte de diciembre las muestras tenían la siguiente composición:

Lolium perenne V. 807: N, 4,06 %; P, 0,40 %; K, 4,00 %; S, 0,28 %.

Lolium italicum Tetrone: N, 3,23 %; P, 0,34 %; K, 4,15 %; S, 0,33 %.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las tablas I y II y figuras 1 y 2 se expone un resumen de los datos obtenidos. En la tabla I se dan los valores medios de los contenidos en N, P, K y S en ambas especies para cada frecuencia de corte. En las figuras 1 y 2 se representan las evoluciones de los contenidos en el intervalo de tiempo en que se tomaron las muestras para cada frecuencia de corte y madurez en *Lolium perenne* V. 807 y *Lolium italicum* Tetrone, respectivamente. En la tabla II se dan las cantidades totales y estacionales extraídas de cada elemento por cada especie en función de la frecuencia de corte.

TABLA I.—Variación de los valores medios de los contenidos en nitrógeno, fósforo, potasio y azufre de *Lolium perenne* «V 807» y *Lolium italicum* «Tetone» con la frecuencia de corte

Frecuencia de corte en días	LOLIUM PERENNE «V 807»				LOLIUM ITALICUM «TETONE»			
	Nitrógeno %	Fósforo %	Potasio %	Azufre %	Nitrógeno %	Fósforo %	Potasio %	Azufre %
10	3,98	0,44	3,49	0,31	3,88	0,42	4,54	0,25
15	3,21	0,41	2,91	0,32	3,26	0,38	3,25	0,24
20	2,81	0,36	3,13	0,29	3,18	0,39	3,60	0,22
30	2,39	0,33	3,32	0,33	2,47	0,41	2,65	0,19
Madurez y rebrotes.	2,02	0,28	3,30	0,24	1,96	0,25	3,26	0,18

TABLA II.—Extracción de N, P, K y S por *Lolium perenne* «V»

Especie	Intervalo entre cortes (días)	Altura media (cm.)	NITRÓGENO				FOSFÓRICO	
			Primavera	Verano	Otoño	Total	Primavera	Verano
<i>L. perenne</i>	10	13	23,9	22,5	7,0	53,4	3,2	2,3
	15	23	21,9	31,4	13,1	65,4	3,7	4,1
	20	27	9,3	27,7	11,9	48,9	1,5	3,3
	30	33	6,5	17,1	9,5	33,1	1,2	2,1
<i>L. italicum</i>	10	22	29,3	22,2	12,3	63,8	3,7	2,3
	15	36	27,2	23,7	18,9	69,8	4,1	2,9
	20	53	16,7	46,0	38,6	101	3,4	4,7
	30	61	10,4	35,7	27,3	73,4	2,0	6,4

Nitrógeno

Los contenidos medios de N de ambas plantas son similares para cada frecuencia de corte, a excepción de los realizados cada veinte días, significativamente superior en *Lolium italicum* Tetrone (tabla I).

A medida que los cortes se hacen con mayor intervalo de tiempo, los valores medios de sus contenidos en N bajan, con una fluctuación semejante entre ellos. El descenso es brusco y proporcional en *Lolium perenne*, mientras que en *Lolium italicum* los valores medios son similares en los cortes de quince y veinte días.

El contenido en este elemento varía con la frecuencia de corte, época de toma de muestra y estado de madurez (figuras 1 y 2). En ambas plantas los contenidos en N de los cortes de diez días son siempre superiores a los de cualquier otra frecuencia de corte. En *Lolium perenne* se mantiene el orden decreciente de contenidos en N en los cortes de diez, quince, veinte y treinta días a lo largo de todo el intervalo de tiempo de toma de muestra; mientras que en *Lolium italicum* los contenidos de los cortes de veinte días se igualan a los de quince días a partir de agosto.

Hay un descenso en los contenidos con la madurez, más acusado en *Lolium perenne* (el valor en junio es un cuarto del de diciembre, mientras que en *Lolium italicum* es un tercio). A partir de junio ambas plantas aumentan sus contenidos, debido probablemente a los nuevos retoños aún tiernos y por tanto de alto contenido en el elemento. En agosto se cortó el césped, notándose un brusco aumento en los contenidos en N de los rebrotos de los meses siguientes.

La evolución de los contenidos es similar en los cortes de quince y veinte días y significativamente diferente en los de treinta días. En los cortes de diez días la evolución de primavera es diferente a la de los quin-

FORO		POTASIO				AZUFRE			
Otoño	Total	Primavera	Verano	Otoño	Total	Primavera	Verano	Otoño	Total
0,8	6,3	21,9	19,2	6,0	51,0	1,9	1,8	0,5	4,3
1,3	9,1	21,1	27,0	11,2	59,3	1,8	3,2	1,4	6,4
1,4	6,2	13,6	28,0	11,9	53,5	0,8	3,0	1,2	5,0
1,3	4,6	13,5	20,1	14,9	48,5	0,6	2,3	1,7	4,6
1,2	7,2	38,2	24,0	15,1	77,3	1,7	1,4	0,9	4,0
1,7	8,7	30,7	23,8	17,1	71,6	1,8	1,9	1,4	5,1
4,1	12,2	23,7	47,3	39,5	110	1,1	3,4	2,6	7,1
3,4	11,8	14,4	42,2	20,9	77,5	0,9	2,8	1,8	5,5

ce y veinte días, pero en los de verano y de otoño es similar. Ambas plantas se comportan de modo semejante. Los contenidos de primavera son semejantes a los de otoño y ambos superiores a los de verano en los cortes de diez días. A todas las frecuencias de corte los contenidos van aumentando al avanzar el verano, descendiendo ligeramente en otoño.

En la tabla II se dan las cantidades totales y estacionales extraídas de cada elemento por estas especies. En ella se observa que la cantidad de nitrógeno extraído del suelo (suma de los productos de la concentración por la producción en cada uno de los cortes) es significativamente superior en *Lolium italicum* que en *Lolium perenne*.

En *Lolium perenne* corresponde la máxima cantidad extraída a los cortes de quince días (65,4 g/m²), siendo similares en los de diez y veinte días (53,4 y 48,9 g/m², respectivamente) y descendiendo notablemente para los de treinta días (33,1 g/m²).

La máxima extracción en *Lolium italicum* corresponde a los cortes dados cada veinte días (101 g/m²), con valores similares para los de diez, quince y treinta días (63,8, 69,8 y 73,4 g/m², respectivamente). Teniendo en cuenta las cantidades extraídas en primavera, verano y otoño, parece lo más indicado para esta planta (con el fin de obtener la mayor cantidad en proteínas) realizar los cortes cada diez-quince días en primavera y cada veinte días en verano-otoño, con lo que se conseguiría mejorar en un 12 % aproximadamente la cantidad total extraída, suponiendo que no se alterase el comportamiento de la planta.

La cantidad de nitrógeno extraída en cada corte realizado está influenciada netamente por la producción, como es lógico. Tiene un máximo a mediados de primavera (de primeros al 10 de mayo), descendiendo claramente a finales de ésta y principios de verano. Desde principios de verano a finales de éste la cantidad extraída en cada frecuencia de corte y por

separado va aumentando significativamente, para luego descender en las muestras de otoño.

Fósforo

Los contenidos de ambas plantas son similares para las frecuencias de corte de diez, quince y veinte días, difiriendo significativamente en los de treinta días (0,33 y 0,41 % para *Lolium perenne* y *Lolium italicum*, respectivamente).

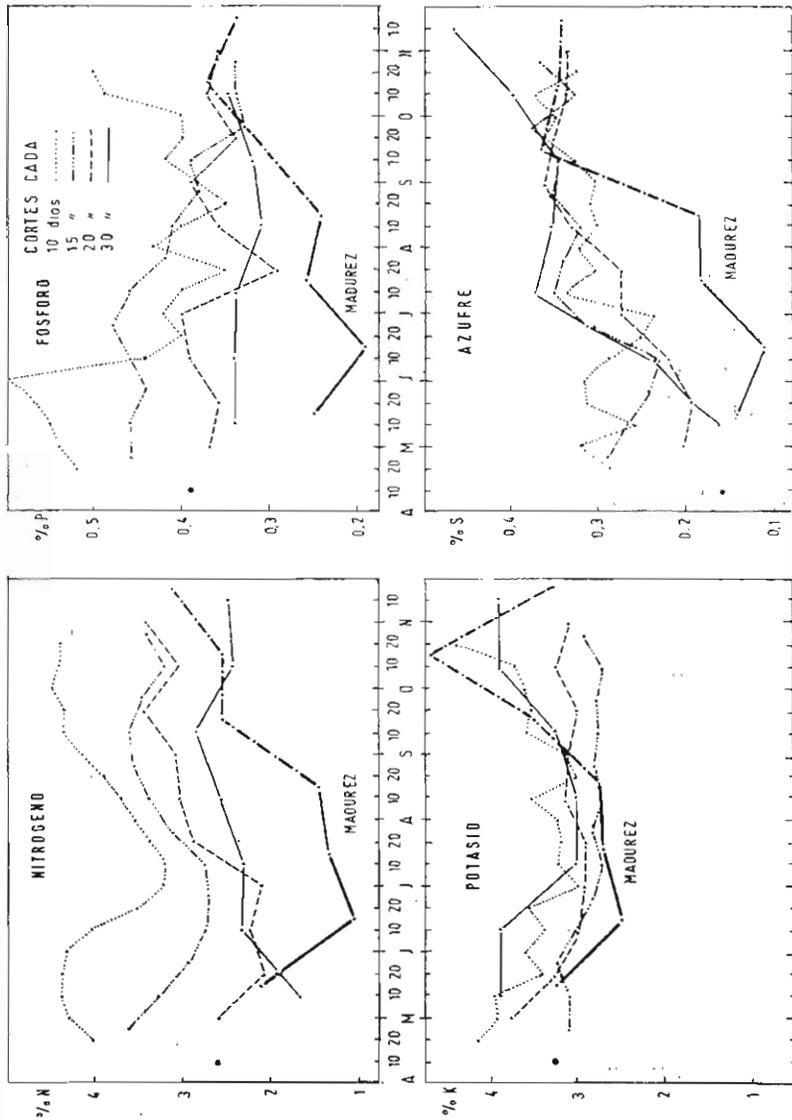
La frecuencia de corte afecta de modo muy distinto a ambas plantas (tabla I). Mientras que en *Lolium perenne* los contenidos descienden con la frecuencia de corte (siendo el descenso más acusado entre los intervalos de quince y veinte días), en *Lolium italicum* no hay un comportamiento definido, presentando fluctuaciones. Para *Lolium perenne*, las menores fluctuaciones alrededor del valor medio corresponden a los cortes dados cada treinta días, mientras que para *Lolium italicum* son semejantes en todas las frecuencias de corte. Los valores mínimos de ambas plantas corresponden a los estados de madurez.

En general, la evolución de los contenidos de fósforo con la frecuencia de corte es más concordante en *Lolium italicum* que en *Lolium perenne*. Para *Lolium italicum*, el comportamiento de los contenidos correspondientes a los cortes dados cada diez, quince y veinte días es muy similar, descendiendo claramente desde mediados de primavera a últimos de verano, aumentando ligeramente en las muestras de otoño. El comportamiento en los contenidos para los cortes realizados cada treinta días es completamente diferente, siendo aquéllos progresiva y constantemente ascendentes hasta últimos de verano y descendiendo en otoño. *Lolium perenne* no muestra un comportamiento muy definido en los cortes de diez y veinte días: Para los cortes de quince días el comportamiento es similar al indicado para *Lolium italicum* y concordante con el indicado por (2), mientras que para los de treinta días apenas si hay variación a lo largo de los cortes, hecho que concuerda con lo reseñado por (10).

En ambas plantas descienden los contenidos de fósforo con la madurez, de acuerdo con (2, 6, 10), observándose un brusco aumento de los contenidos en los rebrotes mensuales a partir de agosto.

La máxima extracción total del elemento en *Lolium perenne* se alcanza en los cortes dados cada quince días (9,1 g/m² y altura media de 23 centímetros), siendo similares las de diez y veinte días (6,3 y 6,2 g/m², respectivamente) y menores las de treinta días (4,6 g/m²). En *Lolium italicum* el máximo se alcanza en los cortes de veinte-treinta días (12,2 g/m² y altura media de 53 centímetros a los veinte días), siendo menor a mayor frecuencia de corte. Para esta especie se puede mejorar la cantidad total de fósforo extraída realizando los cortes de primavera cada quince días y los de verano cada treinta días (lo que daría un máximo de 14,6 g/m² en vez del de 12,2 g/m² indicado anteriormente).

La extracción de fósforo es mayor en *Lolium italicum* que en *Lolium perenne* para las frecuencias de diez, veinte y treinta días, siendo prácticamente iguales para las de quince días. Las diferencias son significativas en los cortes de veinte y treinta días, llegando a ser del 100 %.



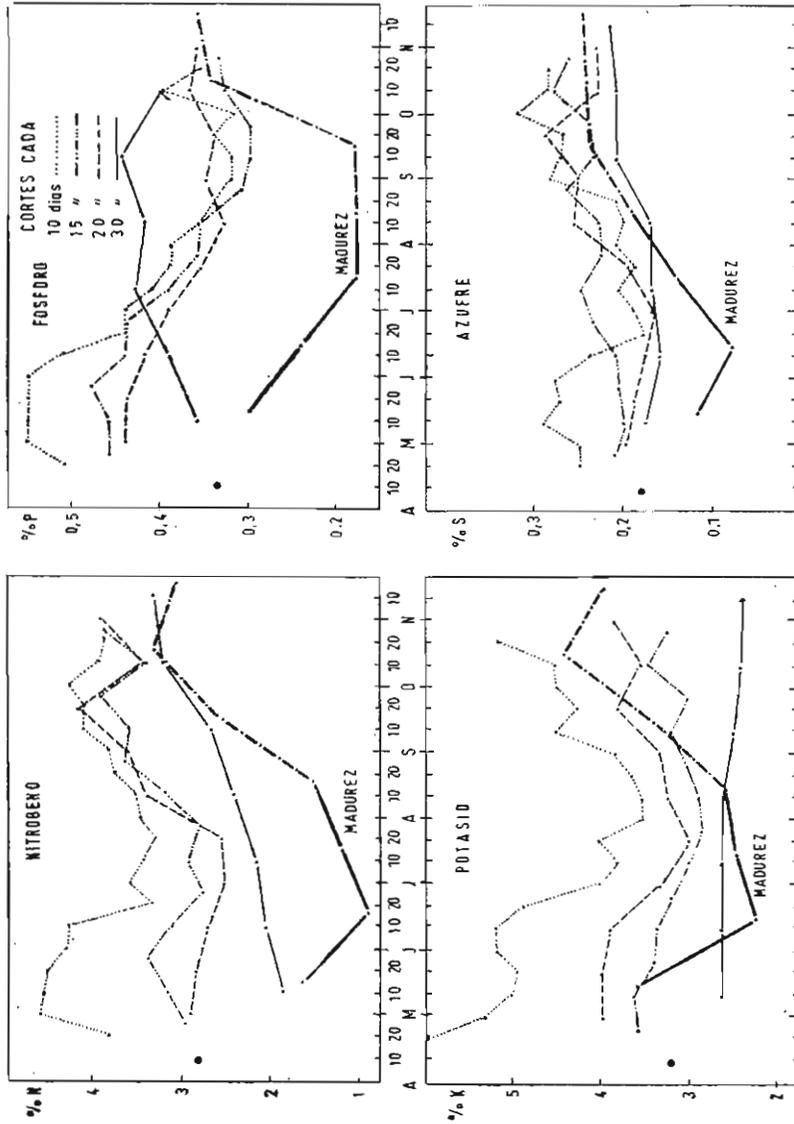


Fig 2. VARIACION DEL CONTENIDO EN NITROGENO, FOSFORO, POTASIO Y AZÚFRE EN *LOLIUM ITALICUM TETRONE*.

Potasio

Los contenidos medios de *Lolium italicum* son significativamente superiores a los de *Lolium perenne*, excepción hecha de los cortes realizados cada treinta días en que ocurre al contrario, y madurez en que son similares (tabla I). Ninguna de las dos plantas muestra un comportamiento definido en sus contenidos de acuerdo con la frecuencia de cortes. Las fluctuaciones de los valores son menos acusadas en los cortes de quince y treinta días que en los otros cortes. En ambas especies, los mayores valores medios de contenido se obtienen en los cortes realizados cada diez días. El menor valor medio corresponde a los cortes realizados cada quince días en *Lolium perenne*, y a los de treinta días en *Lolium italicum*. En ambas especies, el comportamiento en cuanto a evolución de los contenidos en K es similar (figs. 1 y 2). En líneas generales puede decirse que los contenidos de primavera y otoño son superiores a los de verano. La frecuencia de corte afecta de distinta manera (según ciclo) a ambas especies. En *Lolium perenne*, los cortes realizados cada quince días apenas varían en todo el intervalo, y el de veinte días a partir de junio. En los cortes de diez días, los contenidos van descendiendo en primavera-verano, pasando por un mínimo en julio-agosto y aumentando en las muestras de otoño. En *Lolium italicum*, la evolución para los cortes de diez, quince y veinte días es similar entre sí a la que acabamos de indicar para los cortes de diez días de *Lolium perenne*. En los cortes de treinta días prácticamente no hay variación en todo el intervalo, como se indica también en (10). Ambas plantas descienden en sus contenidos en K con la madurez, presentando un aumento considerable a partir de agosto, en que se realizó el corte general.

La extracción de elemento es siempre mayor en *Lolium italicum* que en *Lolium perenne*, llegando a ser del doble en los cortes de veinte días. En los cortes de diez y treinta días la diferencia es del 50 %, mientras que en los cortes de quince días la extracción es similar (10-15 % de diferencia) (tabla II).

El poder de extracción alcanza en *Lolium perenne* su máximo en los cortes de quince días (59,3 g/m² y altura media de 23 centímetros), siendo relativamente iguales los de diez y veinte y ligeramente inferior en los de treinta días. Este máximo se podría mejorar un poco realizando los cortes de otoño cada treinta días. En *Lolium italicum* el máximo lo alcanza en los cortes de veinte días (110 g/m² y altura media de 53 centímetros), siendo similares en los de diez, quince y treinta días. Este máximo de 110 g/m² puede mejorarse realizando los cortes de primavera cada diez días en que se obtienen 38,2 g/m² en vez de los 23,7 g/m² conseguidos con los cortes de veinte días (tabla II).

Azúfre

Los contenidos medios de *Lolium perenne* son superiores a los de *Lolium italicum* en todas las frecuencias de corte, así como en la madurez (tabla I). Los cortes no parecen afectar significativamente los contenidos medios de *Lolium perenne*, pero sí a los de *Lolium italicum*, descendiendo los valores a medida que la frecuencia de corte es menor. Las fluc-

tuciones de los valores son similares en ambas plantas, así como su comportamiento, en líneas generales.

Existe un aumento progresivo de los contenidos en azufre de primavera a otoño, al parecer independientemente de la frecuencia de corte, pues en todas el comportamiento es similar (figs. 1 y 2). En *Lolium perenne* ese aumento se hace mayor a medida que decrece la frecuencia de corte, mientras que en *Lolium italicum* esto no parece ejercer influencia.

Los valores de los contenidos desciende con la madurez, aumentando significativamente a partir de la toma de junio.

Para *Lolium perenne*, la máxima extracción del elemento corresponde a los cortes dados cada quince días (6,4 g/m²), siendo similares las cantidades extraídas a los diez, veinte y treinta días y ligeramente inferiores a las de quince días. Para *Lolium italicum*, la máxima extracción corresponde a los cortes dados cada veinte días (7,1 g/m²), pudiéndose mejorar un poco (hasta alcanzar un valor de 7,8 g/m²) si los cortes de primavera se realizan cada diez días (tabla II).

De las consideraciones anteriormenet expuestas puede resumirse que:

La frecuencia de corte influye en la evolución de los contenidos en nitrógeno, fósforo y potasio de ambas plantas con la estación, no ocurriendo esto con el azufre.

En general, los contenidos de nitrógeno y potasio son máximos en primavera-otoño y mínimos en verano (mes de julio); los de fósforo descienden paulatinamente con la estación y los de azufre aumentan.

Considerando el poder de extracción de los elementos nitrógeno, fósforo, potasio y azufre en sus cantidades totales y en cada estación (tabla II), se observa que cualquiera que sea la estación, *Lolium perenne* manifiesta el máximo poder de extracción para la frecuencia de corte de quince días, mientras que *Lolium italicum* manifiesta su máximo poder extractor para la frecuencia de corte de quince días en primavera y para la de veinte en verano-otoño.

BIBLIOGRAFIA

(1) FLEMING, G. A., 1968: *Seasonal changes in herbage mineral content*. Agri. Digest, núm. 14, 28-32.

(2) FLEMING, G. A., y MURPHY, W. E., 1968: *The uptake of some major and trace elements by grasses as affected by season and stage of maturity*. J. Br. Grassld. Soc., 23, 174-185.

(3) GARCÍA CRIADO, B., y GÓMEZ GUTIÉRREZ, J. M., 1972: *Efecto de la frecuencia de corte en especies pratenses. I. Crecimiento y producción de Lolium perenne «V 807» y Lolium italicum «Tetrone»*. Comunicación presentada en la XIII Reunión Científica de la S.E.E.P. Madrid.

(4) GESSEL, T. P. VAN, 1970: *Factors influencing the mineral content of herbage*. Agri. Digest, núm. 20, 35-41.

(5) GRIFFITH, G. ap; JONES, D. I. H., y WALTERS, R. J. K., 1965: *Specific and varietal differences in sodium and potassium in grasses*. J. Sci. Fd. Agric., 16, 94-98.

(6) HEDIN, L., y THELU, B., 1968: *Rythme d'absorption et valeur fourragère du Ray-Grass d'Italie Rina*. Fourrages, núm. 35, 15-26.

(7) KROBER, O. A., y HOWELL, R. W., 1958: *Determination of sulfur in plant materials*. J. Agric. Fd. Chem., 6, 591-2.

(8) LAMBERT, J., y DENUDT, G., 1971: *Influence of various factors on the phosphorus content of herbage*. Agri. Digest, núm. 22, 22-34.

(9) WHITEHEAD, D. C., 1966: *Nutrient minerals in grassland herbage*. Publ. 1/1966. Commonw. Bur. Past. Fld. Crops Farnham Royal: Commonw. Agric. Bur., pp. 83.

(10) WHITEHEAD, D. C., 1966: *Data on the mineral composition of grassland herbage from the Grassland Research Institute and the Welsh Plant Breeding Station, Aberystwyth*. Tech. Rep. núm. 4, The Grassland Research Institute Hurley, Berkshire, England, pp. 55.

(11) WILSON, R. K., y McCARRICK, R. B., 1967: *A nutritional study of grass swards at progressive stages of maturity. I. The digestibility, intake, yield and chemical composition of Irish perennial ryegrass, timothy and a mixed sward at nine progressive stages of growth*. Ir. J. Agric. Res., 6, 267-279.

EFFECT OF THE LENGTH OF THE INTERVAL BETWEEN CUTS ON THE NITROGEN, PHOSPHORUS, POTASSIUM AND SULPHUR CONTENTS OF *LOLIUM PERENNE* «V. 807» AND *LOLIUM ITALICUM* «TETRONE»

SUMMARY

A study on the effect of four different intervals between cuts (10, 15, 20 and 30 days and primary growth) on the content of nitrogen, phosphorus, potassium and sulphur in *Lolium perenne* «V. 807» and *Lolium italicum* «Tetrone» has been carried out.

The highest production of nitrogen, phosphorus, potassium and sulphur in *Lolium perenne* «V. 807» was obtained when the interval was 15 days, and at a 20 days interval in *Lolium italicum* «Tetrone».

It is also shown that the average content of nitrogen and phosphorus in *Lolium perenne* «V. 807» and that of nitrogen and sulphur in *Lolium italicum* «Tetrone» decrease with the frequency of cuts. Also, that the evolution of the content of nitrogen, phosphorus and potassium in both plants is influenced by the frequency of the cut.