

Efecto del nivel de nutrición mineral y de la frecuencia de corte sobre la productividad del dactilo en regadío

G.V. BLAGOVESHCHENSKY, V.A. CHEREBEDOVA, N.A. SOCHILOV
y A.V. ORESHKIN

Agricultural Research Institute of Non-Chernozem Zone.
Moscow (U.R.S.S.)

RESUMEN

La productividad del dactilo en regadío está determinada por el orden de utilización del prado. La producción en el primer corte aumenta de las primeras a las últimas fases de desarrollo. Sin embargo, el aporte de sustancias nutritivas durante el período vegetativo total solamente tiene efecto hasta el momento del encañado. La prolongación del período de formación del rebrote asegura un aumento de la producción de sustancias nutritivas.

La elevación de los niveles de fertilizantes supone un aumento de la producción de sustancias nutritivas con todas las fechas de corte. En las fases tempranas del desarrollo vegetal se observan tasas de crecimiento más altas con la aplicación de grandes dosis de fertilizantes. Cuando se aplican dosis del orden de $N_{720}P_{2,10}K_{320}$ se acumula un exceso de nitratos y potasio.

Las mejores fechas de utilización de la hierba son las que corresponden al encañado y al espigado, cuando la aplicación del fertilizante es del orden de N_{362}, P_{83} y K_{310} .

INTRODUCCIÓN

El incremento de la productividad de la hierba está basado en el empleo de especies y variedades altamente productivas, en la aplicación de las máximas cantidades permisibles de fertilizantes, régimen de manejo del riego y utilización eficiente de las superficies de hierba.

La aplicación de grandes cantidades de fertilizantes minerales a las parcelas dedicadas a heno y a pastoreo está relacionada con un régimen de cortes

frecuentes de la hierba. En pruebas realizadas con cantidades altas de fertilizantes y diferentes frecuencias de corte se ha demostrado que cuando se aplica N en la cantidad de 700 Kg./Ha. la producción es distinta dependiendo de la frecuencia de los cortes, mientras que la producción no depende de este factor cuando la cantidad de N sobrepasa los 1.000 Kg./Ha. (5).

Una serie de pruebas han revelado que la eficiencia más alta se da con cortes frecuentes y no en dos-tres cortes (6,9). Otros investigadores han establecido que la producción más alta se obtuvo con tres cortes cuando se comparó con la de cuatro cortes (7,8).

La mayor parte de las pruebas en relación con las fechas de utilización de la hierba y de la fertilización se llevaron a cabo bajo condiciones de secano y, por lo tanto, la productividad de la hierba se vio muy afectada por la deficiencia de humedad originada por las precipitaciones irregulares que dieron como resultado un retraso en el crecimiento de la planta (4).

El regadío asegura un crecimiento continuo del pasto (2). Como la eficacia de la aplicación de fertilizantes y el orden de utilización de los prados de regadío difiere considerablemente del cultivo de la hierba en secano, se consideró razonable buscar las mejores fechas de utilización de la hierba en regadío aplicando diferentes cantidades de fertilizantes.

La especie herbácea que se escogió para este estudio fue el dactilo, ya que responde muy bien a los fertilizantes y a los cortes frecuentes.

En esta comunicación se considera el experimento realizado durante el período de 1971-1974. La deficiencia de humedad en ciertos períodos de crecimiento se compensó por medio del riego con cantidades que oscilaron de 900 a 1.600 m.³, dependiendo de la cantidad de precipitaciones estacionales.

En el ensayo 1 se estudiaron cinco niveles de fertilizantes: 1) Sin fertilizantes. 2) N₂₄₀ P₈₀ K₁₂₀. 3) N₄₈₀ P₁₆₀ K₂₄₀. 4) N₇₂₀ P₁₆₀ K₂₄₀. 5) N₃₆₄ P₈₃ K₃₁₀, por 100 Qm. de materia seca absoluta (A.D.M.), con los que se estudiaron cuatro regímenes de recolección variando las fechas del primer corte: I) Ahijamiento. II) Encañado. III) Espigado. IV) Floración. Los cortes siguientes se hicieron en fase vegetativa.

En el ensayo 2 se estudiaron cuatro niveles de utilización con una aplicación de N₄₈₀ P₉₀ K₂₄₀: a) Todos los cortes durante el ahijamiento. b) Un primer corte durante el espigado y los siguientes en el número de días igual al período del primer corte. c) El primer corte durante el espigado y los siguientes durante el encañado. d) El primer corte en el principio del espigado y los siguientes cuando el crecimiento máximo de la hierba se detiene.

Para cada corte se aplicó N y K. El P se aplicó en primavera en la prueba 1 y en la 2 en el tercer corte.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estos experimentos han demostrado que la producción del dactilo en regadío depende del nivel de aplicación de fertilizantes y de las fechas de utilización de la hierba. Cuando se examinó el efecto de las fechas del primer corte en el desarrollo del dactilo se encontró que la producción en el primer corte aumentaba desde las primeras fases de desarrollo (I) a las últimas (IV) con todos los niveles de fertilización paralelamente al incremento de su pro-

porción en la producción anual (cuadro 1). La aplicación de mayores cantidades de fertilizantes da como resultado un aumento en la producción del primer corte.

Las fechas del primer corte tienen un gran efecto sobre el rebrote y sobre la producción del dátilo durante todo el período vegetativo con todos los niveles de fertilizantes. El período medio de formación del rebrote aumenta de 32,5-34,9 días para el ahijado-encañado a 41,1-40 días hasta el espigado-floración. La producción total de hierba durante el período de vegetación se ve aumentada desde las fechas de recolección temprana del primer corte a las últimas.

Cuanto mayores sean los niveles de fertilizantes mayor será la producción en todas las fases de desarrollo de la planta.

La producción más alta fue de 105,5 Qm./Ha. con dátilo recolectado durante la floración al que se había aplicado el nivel máximo de fertilizantes (cuadro núm. 1).

El aumento de los niveles de fertilizantes afecta de distinta manera de acuerdo con las fases de desarrollo y la intensidad del rebrote. El análisis de regresión de la dependencia "Velocidad de crecimiento en materia seca absoluta (ADM)", niveles de fertilizantes de acuerdo con las fases de desarrollo, ha demostrado que en las últimas fases del crecimiento los incrementos conseguidos con N_{480} , P_{160} y K_{240} dan como resultado una reducción en el crecimiento en el primer corte en contraste con las parcelas que no están fertilizadas. El crecimiento mayor durante el primer corte sucede si éste se realiza durante el encañado (cuadro núm. 2).

El contenido en nutrientes en el alimento se determina por las fechas de recolección de la hierba y no se altera significativamente con la aplicación de fertilizantes. Por ejemplo, en el ahijamiento del dátilo se obtuvieron 91,8 U.A. en 100 Kg. de materia seca absoluta (ADM), 82-82,7 U.A. durante el encañado, 78,3-80,0 durante el espigado y 64,1-66,5 durante la floración.

La disminución del valor nutritivo de la planta durante el crecimiento y el proceso de desarrollo se considera por el hecho de que la producción de nutrientes durante el período total aumenta en el primer corte solamente antes de la fase de encañado (cuadro núm. 1).

El análisis de regresión de la dependencia entre U.F./Ha./día y niveles de fertilizantes ha demostrado que la velocidad de crecimiento es mayor en las primeras fases de desarrollo de la planta.

Durante la floración del dátilo hay un exceso de contenido en fibra bruta (31,0-32,3 %) y una deficiencia de proteína digestible (48-84 g./Kg. materia seca absoluta). Cuando se recolecta durante el espigado y se han aplicado cantidades altas de fertilizante se encuentra la cantidad adecuada de proteína digestible en el forraje y un pequeño exceso de fibra bruta. Cuando se aplican fertilizantes a las dosis de N_{240} P_{80} K_{120} durante este período el contenido en proteína digestible está por debajo del normal.

El aumento de las proporciones de fertilizantes asegura un aumento de la producción de nutrientes en todas las fases de desarrollo de la planta (cuadro núm. 1).

Al mismo tiempo cuando se aplican fertilizantes a los niveles de N_{720} P_{240} K_{360} se acumulan durante las primeras fases de la recolección un exceso de N nítrico (más del 0,5 % de NO_3K) y de K (más del 3 %).

CUADRO NUM. 1

EFFECTO DE LA FECHA DEL PRIMER CORTE Y NIVELES DE FERTILIZACION SOBRE LOS RENDIMIENTOS (Qm./Ha.) Y VALOR NUTRITIVO DEL DACTILO EN PRADOS DE REGADIO ESTADOS DE DESARROLLO DEL PRIMER CORTE

	Ahijamiento (I)			Encañado (II)			Espigado (III)			Floración (IV)		
	q./ha.	Primer corte	u.f. *	q./ha.	Primer corte	u.f. *	q./ha.	Primer corte	u.f. *	q./ha.	Primer corte	u.f. *
	M.S.	(%)	(q./ha.)	M.S.	(%)	(q./ha.)	M.S.	(%)	(q./ha.)	M.S.	(%)	(q./ha.)
1. Sin fertilizantes . .	39,6	14,1	32,4	45,8	31,7	38,6	45,7	55,2	38,4	52,3	66,0	37,6
2. N ₂₄₀ P ₈₀ K ₁₂₀	63,7	9,9	50,8	69,8	27,4	58,7	72,3	43,8	60,2	78,2	52,4	59,1
3. N ₄₈₀ P ₁₆₀ K ₂₄₀	77,5	11,3	63,8	86,4	27,6	73,2	86	46,0	72,2	96,4	55,0	74,6
4. N ₇₂₀ P ₂₄₀ K ₃₆₀	86,5	11,7	70,8	99,9	27,7	86,5	96,5	44,3	79,0	105,5	54,7	80,1
5. N ₉₆₀ P ₃₂₀ K ₄₈₀	72,8	10,8	61,2	85,6	27,0	76,4	83,5	45,0	67,8	96,0	53,7	73,5

u.f. * = unidad forrajera (1 Kg. de avena).
 Menor diferencia significativa (5%).
 Entre estados de desarrollo = 2,14 Qm.
 Entre niveles de fertilizantes = 2,62 Qm.

CUADRO NUM. 2

EFFECTO DE LOS NIVELES DE FERTILIZANTES MINERALES Y SISTEMA DE CORTE SOBRE LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO (Kg. de M. S./Ha./día) Y VALOR NUTRITIVO DEL DACTILO ESTADOS DE DESARROLLO DEL PRIMER CORTE

Niveles de fertilizantes	Ahijamiento (I)				Encañado (II)				Espigado (III)				Floración (IV)			
	M.S.	u.f.	M.S.	u.f.	M.S.	u.f.	M.S.	u.f.	M.S.	u.f.	M.S.	u.f.	M.S.	u.f.	M.S.	u.f.
Sin fertilizantes	43,8	42,5	31,2	26,2	66,4	54,3	34,7	28,6	81,7	64,6	34,4	29,1	84,5	53,1	40,8	30,4
N ₂₄₀ P ₈₀ K ₁₂₀	55,0	51,3	49,1	39,6	91,7	75,6	52,2	46,7	102,0	80,7	53,9	43,1	100	67,0	56,0	47,1
N ₄₈₀ P ₁₆₀ K ₂₄₀	73,0	66,2	59,9	48,6	112,0	88,2	62,3	55,3	128,0	100,1	64,3	51	129,5	77,0	74,3	56,0
N ₇₂₀ P ₂₄₀ K ₃₆₀	84,5	77,3	64,3	55,4	127,0	105,9	75,0	65,6	141,0	112,0	71,9	59,2	139,5	92,0	81,9	62,2
N ₉₆₀ P ₃₂₀ K ₄₈₀	63,7	57,6	56,2	48,0	103,0	87,0	66,2	61,2	115,8	94,0	62,9	51,5	122,5	82,2	72,8	57,3
Número de días	16,5		12,8		24,3		13,4		33,7		13,4		43,7		13,2	

M.S. = Materia seca
 u.f. = Unidad forrajera (1 Kg. de avena).

La aplicación de dosis calculadas asegura una alta calidad en los forrajes y la mayor eficiencia en los forrajes.

Así pues, las fechas más adecuadas para la recolección del dactilo en regadío son las que coinciden con el encañado y con el principio del espigado cuando se han aplicado las dosis de fertilizantes adecuadas.

Las fechas de recolección del primer corte lo mismo que el rebrote tienen una influencia sobre la productividad de las plantas. El empleo de la hierba durante la fase de ahijamiento proporciona las producciones más bajas en comparación con cortes menos frecuentes (cuadro núm. 3).

CUADRO NUM. 3

EFFECTO DE LA FRECUENCIA DE CORTE SOBRE LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO Y RENDIMIENTOS DEL DACTILO

FECHAS DE CORTE	Velocidad media de crecimiento (Kg. M.S./Ha./día)	RENDIMIENTOS	
		Q./Ha. de M.S.	%
Todos los cortes en ahijamiento	47,9	75,0	100
Primer corte en espigado y los siguientes a intervalos iguales a los del primer corte ...	56,8	88,9	118
Primer corte en espigado y los siguientes en ahijamiento	51,7	81,0	108
Primer corte en espigado y los siguientes al final del período de máximo crecimiento .	64,8	101,3	145

La diferente productividad de la hierba dependiendo de las fechas de utilización está originada por varios factores que condicionan la producción durante el período de vegetación a pesar de que las plantas tengan el suficiente aporte de agua y de sustancias nutritivas, tiempos distintos para la formación del rebrote y hechos biológicos específicos de la planta modifican la producción. Por lo tanto, la producción durante el período de vegetación es distinta, dependiendo de la utilización del rebrote, aún en el caso de que la recolección se haga en las mismas fechas y el primer corte durante el principio del espigado. El crecimiento de la hierba en primavera y después de la siega comienza primero lentamente y se acelera después.

Por lo tanto, durante los primeros veinte días de crecimiento en primavera la ganancia en materia seca (ADM) fue de 46,6 Kg./Ha./día y durante los diez días siguientes de 211 Kg./Ha./día. Cuando se segó el rebrote las cifras fueron de 41,8 y 82,0 Kg./Ha./día, respectivamente.

Durante el período de vegetación se observa una disminución en el crecimiento a medida que se realizan cortes. Por ejemplo, cuando se siega a intervalos regulares las cantidades de materia seca (ADM) que se obtienen para el primero, segundo, tercer y cuarto corte fueron 94,2, 73,6, 45,7 y 31,6 Kg./Ha./día, respectivamente.

Aún cuando la recolección se realice después del momento de máxima producción, esta disminuye de 96,6 Kg./Ha./día durante el primer corte a 34,9 Kg./Ha./día en el tercer corte. La disminución más grande se observó

cuando se segó el rebrote durante el ahijamiento: de 91,6 Kg./Ha./día a 24,0 Kg./Ha./día en el cuarto corte.

Métodos distintos de empleo de la hierba dan como resultado total producciones diferentes durante el período vegetativo (cuadro núm. 3).

Fueron las más bajas con cortes frecuentes y aumentaron cuando se espació el intervalo entre cortes.

Las fechas de recolección tienen influencia sobre la producción de nutrientes por hectárea (cuadro núm. 3). La producción más baja de sustancias nutritivas del orden de 8.400 U.A. por hectárea se obtuvo cuando se utilizó la hierba en el período de ahijamiento. Con fechas similares de recolección del primer corte durante el espigado el aumento de la formación del rebrote asegura producciones más altas de sustancias nutritivas por hectárea de 8.600 u 11.100 U.A. por hectárea.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ADOYAN, A.R., y LIIV, YA.G., 1974: *XII International Grassland Congress Papers at Sessions: Biological and Physiological aspects of intensification of grassland management Moscow*: 9-12.
- (2) ANDREYEV, N.G., y KARPOVA, K.A., 1970: *News of Timiryazev Agricultural Academy*, N.1.: 81-92.
- (3) BAKANOV, V.N., 1967: *News of Timiryazev Agricultural Academy*, núm. 3: 179-185.
- (4) KOZLOV, V.A., y BLAGOVESHCHENSKY, G.V., 1970: *Scientific Proceedings of ARI NCZ*, issue 25, 2: 60-67.
- (5) HUNT, I.V.; FRAME, J., y HARKES, K.D., 1971: *European Grassland Federation*, 4th General Meeting, Lausanne, Switzerland.
- (6) SCHOLLHORN, I., y MULLER, A.Z., 1970: *Acker und Pflanzenbau*.
- (7) TEREKHOVA, K., y PAVLOV, V., 1973: *Meadows and Pastures*, 3: 24-26.
- (8) WOLF, H., 1971: *European Grassland Federation*, 4th General Meeting, Lausanne, Switzerland.
- (9) ZURU, T., 1969: *Bodenkultur*, 20: 3.

EFFECT OF THE LEVEL OF MINERAL NUTRITION AND UTILIZATION ORDER ON THE IRRIGATED COCKSFOOT GRASS STAND PRODUCTIVITY

SUMMARY

Productivity of irrigated cocksfoot is determined by the level of mineral nutrition and utilization order of grass stand. Yield in the first cut grows from early phases of development to later ones. However supply of nutritive substances on the whole during vegetation increases only up to the stem elongation phase. Prolonging the period of aftermath formation ensures the increase of nutrient substances yield.

Raising fertilizer levels provides for increasing the yield of nutritive substances at all harvesting dates. At early phases of development higher growth rates are observed with application of heavier doses of fertilizers. When applying $N_{72}P_{240}K_{390}$, an excess of nitrates and potassium is accumulated.

The best dates grass stand utilization are stem elongation - panicle emergence phases with application of the calculated level of fertilizers $N_{102}P_{331}K_{319}$.