

Investigaciones sobre las posibilidades de crecimiento del loto (*Lotus corniculatus* L.) y mezclas de loto y gramíneas en las tierras bajas de Yugoslavia

O. STOJANKA y V. GMITAR

Institute for Animal Husbandry, Belgrado (Yugoslavia)

RESUMEN

*En las regiones bajas de Yugoslavia se ha llevado a cabo una experiencia sobre el crecimiento del loto (*Lotus corniculatus* L.) y mezclas de loto y gramíneas a lo largo de tres años.*

El rendimiento medio del loto fue de 118,63 Qm. de heno por Ha. Las dos mezclas ensayadas (con dactilo y dactilo más bromo inerte) dieron mayores rendimientos, con aumentos de 31,17 y 21,96 Qm. de heno, respectivamente, en comparación con el loto en siembras puras. La fertilización nitrogenada a dosis de 60 Kg. de N/Ha. tuvo una influencia sobre el rendimiento del loto, con una diferencia de 22,07 Qm. de heno por Ha. El efecto del nitrógeno fue mucho más acusado sobre las mezclas, y así, las dosis de 60, 120 y 240 Kg. de N/Ha. determinaron incrementos del rendimiento de 32,29, 40,55 y 56,14 Qm. de heno por Ha. para la primera mezcla y 21,59, 28,36 y 51,28 para la segunda. La fertilización nitrogenada tuvo una influencia acusada sobre la proporción de proteína bruta, llegando a igualar los contenidos del loto y de las mezclas. Sobre plantas no fertilizadas, la proporción de proteína bruta del loto fue superior a la de las mezclas.

INTRODUCCIÓN

En la región de las tierras bajas de Yugoslavia, situada al noreste del país, el loto ha sido objeto de atención por parte de los investigadores, por su elevada resistencia a la sequía, así como sus elevados rendimientos y buena calidad del forraje. El crecimiento de estas especies y sus mezclas con gramíneas es también de interés por su posible utilización en pastoreo en zonas con sequía estival acusada y altas temperaturas. La principal finalidad del

trabajo que presentamos es la medida de la productividad del loto y mezclas de loto y gramíneas en vista de su posible utilización en pastoreo, incluso en verano, cuando las características de aridez climática son más acusadas.

Las investigaciones se han llevado a cabo en los terrenos experimentales del Instituto para la Cría Animal en Zemun Polje entre 1970 y 1972.

MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo ajustándose a un modelo factorial doble, considerando como factor A las posibilidades de crecimiento del loto y sus mezclas, y como factor B, la influencia de la fertilización nitrogenada.

Los niveles de cada factor fueron:

Factor A (loto en siembras puras; mezcla de dactilo y loto; mezcla de dactilo, bromo inerme y loto).

Factor B (0, 60, 120 y 240 Kg. N/Ha.).

El diseño utilizado fueron bloques con *split-plot* y cuatro repeticiones. El tamaño de las subparcelas fue de 20 m.².

La duración del trabajo fue de tres años (1970-72), no controlando el año de siembra. En el análisis estadístico se estudió la significación entre los valores medios anuales.

RESULTADOS

Rendimientos (cuadro 1)

El rendimiento medio del loto en siembras puras fue de 118,63 Qm. de heno, que resulta algo más bajo que el rendimiento obtenido con la alfalfa en un período de crecimiento similar en esta región. Las mezclas dieron mejores resultados con una producción suplementaria sobre el loto de 31,17 Qm. y 21,6 Qm. de heno, lo que supone el 26,3 y 18,5 %, respectivamente, para la primera y segunda mezcla, respectivamente, aunque las diferencias sólo fueron acusadas cuando se aplicaron fuertes dosis de nitrógeno. En este caso, el excedente de producción fue de 42,77 y 28,30 Qm. para ambas mezclas en el caso de una aplicación de 120 Kg. de N y 58,13 y 50,99 Qm. de heno cuando se aplicaron 240 Kg. de N por Ha. Las diferencias de rendimiento existentes entre los valores medios de ambas mezclas no fueron significativas. Por el crecimiento del loto, y especialmente de sus mezclas, se podría asegurar la posibilidad de utilización mediante pastoreo hasta el final del período de crecimiento, durante toda la duración del experimento.

La fertilización nitrogenada mostró una influencia favorable sobre los rendimientos, y así el efecto de la dosis más baja (60 Kg. N/Ha.) determinó un incremento de 25,31 Qm., lo que supone el 22,10 % con respecto al testigo.

El incremento de la dosis de N hasta 120 Kg./Ha. no determinó un aumento del rendimiento, mientras que cuando se aumentó la dosis hasta 240 Kg. N/Ha. se obtuvieron incrementos significativos de 12,09 y 16,24 Qm. de heno por Ha., comparados con los niveles 2 y 3, y de 37,41 Qm. (32,6 %) en relación con el nivel testigo.

CUADRO NUM. 1

RENDIMIENTOS MEDIOS DE HENO DURANTE TRES AÑOS
DE INVESTIGACIONES (Qm./Ha.)

					FACTOR B				
FACTORES DE VARIACION					0	60	120	240	Media
CICLO DE VEGETACION I									
Factor A									
1	...	...	...	...	39,60	55,22	47,58	44,85	
2	...	...	...	...	49,21	57,21	61,17	75,32	
3	...	...	...	...	45,55	50,02	54,34	67,96	
CICLO DE VEGETACION II									
1	...	...	...	...	30,70	34,15	31,94	34,24	
2	...	...	...	...	37,50	47,50	47,37	48,04	
3	...	...	...	...	35,20	42,84	41,38	48,90	
CICLO DE VEGETACION III									
1	...	...	...	...	20,43	17,47	18,92	19,47	
2	...	...	...	...	18,55	22,64	25,75	26,95	
3	...	...	...	...	20,36	23,61	24,10	26,40	
CICLO DE VEGETACION IV									
1	...	...	...	...	20,00	21,00	17,00	17,00	
2	...	...	...	...	12,30	20,50	23,82	23,39	
3	...	...	...	...	14,17	20,40	23,82	23,30	
TOTAL									
1	...	...	...	...	110,77	132,84	115,34	115,57	118,63
2	...	...	...	...	117,56	149,85	158,11	173,70	149,80
3	...	...	...	...	115,28	136,87	143,64	166,56	140,59
Media	...	...	...	...	114,54	139,85	139,03	151,94	
LSD	A	P	0,05	12,4	Qm.				
LSD	A	P	0,01	18,7	Qm.				
LSD	B	P	0,05	9,79					
LSD	B	P	0,01	13,25					

Factor A: 1 = loto; 2 = loto + dactilo; 3 = loto + bromo + dactilo.

Factor B: 0, 60, 120 y 240 Kg. N/Ha.

El análisis de los resultados confirma que la fertilización nitrogenada tuvo un efecto favorable sobre los rendimientos del loto sólo cuando se aplicó en pequeñas dosis (60 Kg. N/Ha.), dando un superávit de 22,07 Qm. de heno por Ha. (19,92 %) en relación con el testigo. Cuando se incrementó la dosis de N por encima del nivel de 60 Kg./Ha., las diferencias de rendimiento obtenidas no fueron significativas. Por el contrario, en el caso de las dos mezclas, el incremento de rendimientos debido a la fertilización nitrogenada

fue muy acusado. Así, el aumento de rendimientos de las dos mezclas en relación con el testigo fue de 32,29 Qm. y 21,59 Qm. para una dosis de 60 kilogramos de N/Ha. La dosis de 120 Kg. N/Ha. produjo unos incrementos de 40,55 y 28,36 Qm., y la de 240 Kg. N/Ha. determinó aumentos de 56,14 y 51,28 Qm. de heno por Ha., respectivamente. Por tanto la aplicación de dosis crecientes de 60, 120 y 240 Kg. de N/Ha. supuso aumentos de 27,47 (18,73 %), 34,48 (24,60 %) y 47,75 (44,48 %) respectivamente en comparación con el nivel testigo sin fertilización.

Proporción de proteína bruta (cuadro 2)

Los resultados indican que la proporción de P.B. del loto fue superior a la de las mezclas, aunque las diferencias se redujeron cuando se incrementaron las dosis de N hasta igualarse para la dosis de 240 Kg. N/Ha. La aplicación de dosis de 60, 120 y 240 Kg. de N/Ha. supuso unos incrementos de 2,40, 1,91 y 1,13 gr. en 100 gr. de materia seca, respectivamente en relación con el nivel inmediato anterior, con un incremento total de 5,44 gr. en 100 gr. de materia seca, lo que supone un aumento del 30,4 % de proteína bruta en relación con el control.

La fertilización nitrogenada no tuvo influencia sobre el porcentaje de proteína bruta del loto en siembras puras. Sin embargo, el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el porcentaje de P.B. de las mezclas fue mucho mayor que el que determinó el factor B, y así, los incrementos de P.B. fueron de 8,39 y 7,85 gr. para la primera y segunda mezclas respectivamente (55,8 y 51,92 % de incremento en relación con el control).

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se pueden obtener las siguientes conclusiones:

1. El loto en los climas áridos de las regiones bajas de Yugoslavia ha producido 118,63 Qm. de heno por Ha. como media de tres años de experiencia.
2. Cuando se siembra el loto en mezcla con dactilo y bromo inerme, los rendimientos son superiores, obteniéndose incrementos de 31,17 y 21,96 Qm. de heno por Ha., respectivamente, para la primera y segunda mezclas, aunque los mayores incrementos tienen lugar en el caso de las dos dosis más elevadas de N ensayadas. La aplicación de 120 y 240 Kg. de N/Ha. determinó incrementos de rendimiento de 34,49 y 24,60 % para la primera mezcla, y de 47,75 y 44,48 % para la segunda.
3. La fertilización nitrogenada supuso una influencia favorable sobre los rendimientos medios de los distintos niveles del factor A. La aplicación de 60, 120 y 240 Kg. de N/Ha. determinó incrementos de 25,32 y 37,41 Qm. de heno por Ha. La diferencia entre los rendimientos obtenidos con dosis de 60 y 120 Kg. de N/Ha. no fue significativa.
4. La utilización de fertilizantes nitrogenados en el caso del loto sólo determinó incrementos del rendimiento en el caso de la dosis de 60 Kg. de N/Ha. Sin embargo, el efecto del nitrógeno en las mezclas fue mucho mayor

CUADRO NUM. 2

PORCENTAJE MEDIO DE PROTEÍNA BRUTA EN % SOBRE MATERIA SECA

					FACTOR B				
FACTORES DE VARIACION					0	60	120	240	Media
CICLO DE VEGETACION I									
Factor A									
1	...	...	...	...	21,03	21,55	21,54	21,68	
2	...	...	...	...	15,00	21,00	22,08	22,85	
3	...	...	...	...	16,59	20,54	24,25	23,46	
CICLO DE VEGETACION II									
1	...	...	...	...	25,84	24,98	25,36	25,50	
2	...	...	...	...	14,25	17,17	22,29	23,73	
3	...	...	...	...	13,92	18,32	19,87	22,91	
CICLO DE VEGETACION III									
1	...	...	...	...	23,65	23,45	23,28	23,64	
2	...	...	...	...	15,84	18,09	21,06	23,69	
3	...	...	...	...	14,86	17,39	20,10	22,55	
MEDIA									
1	...	...	...	...	23,51	23,33	23,39	23,61	23,46
2	...	...	...	...	15,03	18,79	21,81	23,42	19,76
3	...	...	...	...	15,12	18,75	21,41	22,97	19,56
Media	...	...	...	...	17,89	20,29	22,20	23,33	
LSD	A	P	0,05	0,74					
LSD	A	P	0,01	1,12					
LSD	B	P	0,05	0,62					
LSD	B	P	0,02	1,05					

Factor A: 1 = loto; 2 = loto + dactilo; 3 = loto + bromo + dactilo.

Factor B: 0, 60, 120 y 240 Kg. N/Ha.

con incremento de 56,14 Qm. de heno por Ha. (47,75 %). En el caso de las mezclas se obtuvo un incremento de 23,4 Kg. de heno por un Kg. de N aplicado.

5. Bajo la influencia de la fertilización nitrogenada, el incremento del porcentaje de proteína bruta fue considerable. La aplicación de dosis de 60, 120 y 240 Kg. de N/Ha. determinó incrementos medios de proteína bruta de 2,40, 1,91 y 1,13 gr. en 100 gr. de materia seca, lo que supuso, en valores relativos 13,41, 9,41 y 5,09 en comparación con el nivel inmediato anterior. El incremento total en relación con el control fue de 5,44 gr. en 100 gr. de materia seca (30,4 %).

La utilización de fertilizantes nitrogenados en estas pruebas dio lugar a una igualación del porcentaje de proteína bruta entre el loto y las mezclas de loto y gramíneas cuando la dosis aplicada fue bastante alta (240 Kg. de N/Ha.). Con dosis bajas o sin N, el porcentaje de proteína bruta del loto fue sensiblemente superior.

BIBLIOGRAFIA

- (1) OCOKOLJIC, S., 1963: Arhiv za poljoprivredne nauke 16: 52.
- (2) OCOKOLJIC, S.; COLIC, D., 1965: Arhiv za poljoprivredne nauke, 18: 62.
- (3) OCOKOLJIC, S.; VELICKOVIC, G., 1970: Proc. XI Int. Grassld Congr.
- (4) OCOKOLJIC, S.; VELICKOVIC, G., 1974: Doklady XII M Mezđ. kongr. lgovod.
- (5) OCOKOLJIC, S.; VELICKOVIC, G.; PARIS, Z., 1973: Proc. 5. Gener. Meeting Europ. Grassld Fed.
- (6) VELICKOVIC, G.; OCOKOLJIC, S.; PARIS, Z., 1969: Zbornik radova Instituta za sto-carstvo.

INVESTIGATIONS ON THE POSSIBILITY FOR GROWING BIRDSFOOT TREFOIL AND BIRDSFOOT TREFOIL/GRASS MIXTURES IN LOWLAND REGION OF YUGOSLAVIA SUMMARY

In lowland region of Yugoslavia an experiment concerning the growing of birdsfoot trefoil and birdsfoot trefoil/grass mixtures was carried out for 3 years.

The birdsfoot trefoil was of high yield giving 118,63 mc of hay per 1 ha in average. Two investigated mixtures-with orchard grass and with orchard grass and brome grass-gave greater yields the surplus amounting to 31,17 and 21,96 mc of hay, respectively in comparison with birdsfoot trefoil in pure culture. Nitrogen fertilizing had a significant influence on birdsfoot trefoil yields at the rate of 60 Kg. N/Ha. giving the surplus of 22,07 mc of hay per 1 Ha. The effect of N was much greater on yields of birdsfoot trefoil mixture so that the surplus at the dose of 60, 120 and 240 Kg. per 1 Ha. amounted to 32,29 and 21,59 mc, 40,55 and 28,36 mc and 56,14 and 51,28 mc for the first and the second mixture, respectively. Nitrogen fertilizers had the influence on crude protein content and the using of N resulted in equalizing of the amount of this nutrient in fodder mixture with the content of birdsfoot trefoil plants with much greater content of crude protein without fertilizing.