

S
8187

*MAXIMIZAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DA SOJA [Glycine max (L.)
Merrill]. XII. EFEITO DE SISTEMAS DE CORTE E CULTIVARES NA
PRODUÇÃO DE FENO.*

Pedro Milanez de Rezende*

Arie Fitzgerald Blank**

Geraldo Milanez de Resende***

*Eng. Agr. Dr. Prof. titular, Departamento de Agricultura. Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 37, CEP 37200-000,
Lavras, MG.

** Eng. Agr., Dr., Prof. Visitante da Univ. Federal de Sergipe.

***Eng. Agr. M.Sc., pesquisador EMBRAPA, Petrolina.



RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência de sistemas de corte sobre a produção de feno de diferentes cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. O ensaio foi instalado no ano agrícola de 1988/89, no campus da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, em Latossolo Roxo Distrófico. Usou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 5 x 2, envolvendo cinco cultivares de soja (Cristalina, Numbaíra, IAC-8, UFV-7 e UFV-10) e dois sistemas de corte (um corte e dois cortes). As cultivares Cristalina e UFV-10 produziram maior quantidade de massa verde, feno e proteína bruta. A cultivar Cristalina apresenta maior capacidade de rebrota do que a 'UFV-10'. O sistema de dois cortes proporcionou aumentos significativos nos rendimentos de proteína bruta, potássio, cálcio e magnésio.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*, cultivares, feno, rendimento, nutrientes.

MAXIMIZATION OF SOYBEAN [*Glycine max* (L.) Merrill] EXPLORATION. XII. EFFECT OF STEM CUTTING SYSTEMS AND CULTIVARS ON HAY PRODUCTION.

ABSTRACT

The objective of this work was to verify the effect of stem cutting systems on the hay production of different soybean cultivars. The experiment was conducted at the "Universidade Federal de Lavras", Lavras, MG in a Dusky-Red Latosol Dystrophic soil, in the agricultural year of 1988/89. A completely randomized experimental block design was used in a factorial scheme 5 x 2 with three repetitions, involving five soybean cultivars (Cristalina, Numbaíra, IAC-8, UFV-7 and UFV-10) and two stem cutting systems (cutting plants one and two times). The cultivars Cristalina and UFV-10 produced the highest yields of fresh matter, hay and protein. The cultivar Cristalina showed the best regrowth capacity. Cutting the soybean plants two times provided significant increase of protein, potassium, calcium and magnesium yields.

KEY WORDS: *Glycine max*, cultivars, hay, yield, nutrients.

INTRODUÇÃO

No Sul de Minas, a produção de soja se destina, em sua maior parte à alimentação animal, devido à intensa exploração leiteira. Um dos grandes problemas que tem afetado o desempenho animal nessa região é o suprimento de proteínas, não só em consequência da predominância de gramíneas nas pastagens, mas também da escassa produção de outras forragens e/ou concentrados protéicos na fazenda.

Na tentativa de solucionar o baixo nível nutricional a que o rebanho é submetido durante o período de seca, utilizam-se concentrados protéicos comerciais, ocasionando uma exploração menos lucrativa, nem sempre viável. Nesse contexto, a planta de soja aparece com grande destaque, podendo ser utilizada em várias fases do seu crescimento, e ainda ser explorada sua capacidade de rebrota, forçando a mesma a produzir feno duas vezes consecutivas no mesmo cultivo.

Estudos de JOHRI et al. (1971) verificaram que o feno de soja apresenta boa palatabilidade, mostrando-se superior ao feno de aveia. Posteriormente, SANTOS e VIEIRA (1982) e REZENDE (1984) constataram semelhanças quanto à composição química dos fenos de soja e alfafa. Estudos mais recentes têm demonstrado a eficiência da planta de soja de rebrotar, após submetida ao corte destinado à produção de feno, proporcionando rendimento adicional de grãos ou mesmo feno, dependendo da opção do agropecuarista (CARDOSO, 1985; OLIVEIRA, 1987; REZENDE e FAVORETTO, 1987; REZENDE e TAKAHASHI, 1990; REZENDE e CARVALHO, 1992; PÔNZIO, 1993).

O presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito de sistemas de corte em diferentes cultivares de soja para produção de feno.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em Lavras, MG - situada a uma latitude de 21°14'S, longitude 45°00'W e altitude de 900m, em Latossolo Roxo Distrófico de textura argilosa, fase cerrado, no Campo Experimental da Universidade Federal de Lavras

(UFLA), no ano agrícola 1988/89, cujas análises química e física de amostra do solo encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1 - Análises química e física de amostra do solo da área experimental.*

Características	Resultados	Interpretação
pH (em água)	5,8	Acidez média
K+ disponível (g/dm ³)	50	Médio
P disponível (g/dm ³)	8	Baixo
Ca++ trocável (mmolc/dm ³)	39	Médio
Mg++ trocável (mmolc/dm ³)	4	Baixo
Al+++ trocável (mmolc/dm ³)	1	Baixo
Matéria Orgânica (g/dm ³)	17	Médio
Areia (%)	18	-
Limo (%)	19	-
Argila (%)	63	-

* Análises realizadas no Laboratório de Solos do Departamento de Ciências do Solo da UFLA e interpretações de acordo com Comissão ... (1989).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 5 x 2, compreendendo: cinco cultivares (Cristalina, Numbaíra, IAC-8, UFV-7 e UFV-10) e dois sistemas de corte. O primeiro consistia em cortar as mesmas plantas duas vezes, sendo o primeiro corte realizado a 30cm de altura do colo das plantas, quando estas se encontravam no estágio entre V_8 e V_{13} . O segundo, após a rebrota, rente ao solo, quando as plantas se encontravam no estágio R_5 , determinado por FEHR e CAVINESS (1977). No segundo sistema de corte, as cultivares foram cortadas somente uma vez, rente ao solo, durante o estágio R_5 . Os cortes foram realizados com auxílio de uma roçadeira costal de disco motorizado.

As parcelas foram constituídas de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,3 m. Como área útil foram utilizadas as duas fileiras centrais, sendo eliminadas, a título de bordadura, 0,5 m de cada extremidade. O desbaste nas parcelas foi realizado aos 25 dias após a emergência, deixando-se 30 plantas por metro linear (REZENDE et al., 1982).

Por ocasião da semeadura as sementes foram inoculadas com a bactéria *Bradyrhizobium japonicum*, na proporção de 200 gramas de inoculante comercial por 40 kg de sementes.

A calagem foi realizada de acordo com a análise do solo 60 dias antes da instalação do experimento e todas as parcelas experimentais receberam, no plantio, adubação básica de 90 kg de P_2O_5 e 50 kg de K_2O por ha, nas formas de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, de acordo com COMISSÃO ... (1989).

Por ocasião do corte, realizado com roçadeira costal motorizada, avaliaram-se as seguintes características:

a) Rendimento de massa verde, determinado através da pesagem da forragem, obtida com o corte das plantas da área útil e posteriormente convertido em kg/ha.

b) Rendimento de feno, calculado a partir de um acréscimo de 13% de umidade ao rendimento de matéria seca determinado em cada parcela, a partir de amostra de 200 g de massa verde, utilizando-se estufa a 65°C até peso constante, e convertido em kg/ha.

c) Teores de proteína bruta, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, determinados na matéria seca, sendo as análises realizadas de acordo com HORWITZ (1975) e SARRUGE e HAAG (1974), e posteriormente convertidos para kg/ha de feno, com 13% de umidade.

Foi efetuada a análise de variância para todas as características determinadas, aplicando-se o Teste de Duncan ($p \leq 0,05$) para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, verificou-se efeito significativo dos sistemas de corte para o rendimento de proteína bruta, potássio, cálcio e magnésio, e para as cultivares testadas em relação aos rendimentos de massa verde, feno, proteína bruta, cálcio e magnésio (Tabela 2).

Rendimento de massa verde e feno

Os rendimentos de massa verde e feno variaram de 17889 a 36444 kg/ha e 7091 a 12079 kg/ha, respectivamente (Tabela 3). Esses resultados podem ser considerados promissores, quando comparados aos obtidos por outros pesquisadores (LIMA et al., 1971; REZENDE, 1984; REZENDE e LIMA, 1984; CARDOSO, 1985; OLIVEIRA, 1987).

Embora não tenha ocorrido resposta significativa da interação cultivares x sistemas de corte, verificou-se que todas cultivares apresentaram maiores rendimentos no sistema de dois cortes, exceto a UFV-10, para massa verde e feno, e UFV-7, para o feno (Tabela 3).

TABELA 2 - Resumo da análise de variância para rendimentos (kg/ha) de massa verde, feno, proteína bruta (PB), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) no ensaio de maximização da exploração de soja, Lavras, MG.

FV	GL	Quadrados Médios						
		Massa Verde	Feno	PB	P	K	Ca	Mg
Blocos	2	-	-	-	-	-	-	-
Sist. de Corte (S)	1	133706518,5	512736,1	875520,8**	69,01	9041,09*	3985,92**	147,41*
Cultivares (C)	4	164936394,6*	13722105,9*	268084,2**	28,78	3188,66	2909,27**	88,41*
S x C	4	55901213,1	2968769,7	101313,0	24,24	2187,61	445,48	5,23
Erro	18	39846494,3	3523107,7	53626,6	21,67	1305,67	427,17	28,17
CV (%)		22,140	18,816	20,517	23,282	28,317	20,623	21,983

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Duncan.

TABELA 3 - Resultados médios dos rendimentos (kg/ha) de massa verde, feno e proteína bruta no ensaio de maximização da exploração de soja, Lavras, MG.

Cultivar	Rendimento (kg/ha)								
	Massa verde			Feno			Proteína bruta		
	1 corte	2 cortes	Média	1 corte	2 cortes	Média	1 corte	2 cortes	Média
Cristalina	30222	36444	33333 a	10970	11711	11340 a	1076,7	1603,0	1339,8 a
Numbarra	17889	27778	22834 b	7091	9168	8130 c	646,0	1100,7	873,3 c
IAC-8	19555	26667	23111 b	8412	8731	8571 bc	780,3	1101,7	941,0 bc
UFV-7	28000	31889	29945 ab	10673	10658	10666 ab	933,0	1439,7	1186,3 ab
UFV-10	36333	30333	33333 a	12079	10264	11172 a	1353,3	1252,7	1303,0 a
Média	26400 A	30622 A		9845 A	10106 A		957,9 B	1299,5 A	

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem significativamente, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

As cultivares Cristalina e Ufv-10 destacaram-se mostrando superioridade significativa na produção de massa verde e feno (Tabela 3). Esses resultados concordam com trabalhos de outros pesquisadores que também evidenciaram a capacidade de rebrota dessas cultivares (OLIVEIRA, 1987; REZENDE e TAKAHASHI, 1990).

Rendimento de proteína bruta

De acordo com a Tabela 3, pode-se observar que o sistema de dois cortes proporcionou um aumento significativo no rendimento de proteína bruta, passando de uma média de 957,9 kg/ha, com um corte, para 1299,5 kg/ha, com a utilização de dois cortes. Comparando-se a média geral dos dois sistemas de corte, verifica-se que o sistema de dois cortes proporcionou um aumento de 35% no rendimento de proteína bruta, quando comparado com o sistema de um único corte. Esse resultado concorda com os obtidos por REZENDE e TAKAHASHI (1990), os quais constataram aumentos nos rendimentos de proteína bruta com a utilização de dois cortes consecutivos.

As cultivares Cristalina e Ufv-10, novamente se destacaram por mostrarem a sua superioridade em relação às outras, produzindo média de 1339,8 kg/ha e 1303,0 kg/ha, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por HAM et al. (1975), os quais, testando linhagens nodulantes e não nodulantes e a cultivar

Chippewa 64 em três locais, constataram que o teor de proteína bruta pode variar com o local e genótipo. Em trabalhos anteriores a cultivar Cristalina mostrou também a sua ótima capacidade de rebrota, conforme relatam vários pesquisadores (Oliveira, 1987; REZENDE e TAKAHASHI, 1990).

Rendimento de fósforo, potássio, cálcio e magnésio

O sistema de dois cortes resultou, da mesma maneira que ocorreu com a proteína bruta, em aumento nos rendimentos de potássio, cálcio e magnésio, o que vem ao encontro dos trabalhos de REZENDE e TAKAHASHI (1990).

O rendimento de fósforo apresentou variação de 13,90 a 23,03 kg/ha (Tabela 4). Esses resultados são similares aos de JOHRI et al. (1971) e OLIVEIRA (1987). Não se observou diferença significativa entre as cultivares e os sistemas de corte.

Os melhores resultados para rendimento de potássio e cálcio foram obtidos pelas cultivares Cristalina, UFV-7 e UFV-10, concordando com os resultados de REZENDE e TAKAHASHI (1990), os quais verificaram melhores resultados com a Cristalina e Tropical. Quanto ao rendimento de magnésio, observou-se que a cultivar IAC-8 apresentou o mais baixo rendimento (17,65 kg/ha), conforme consta na Tabela 4.

TABELA 4 - Resultados médios dos rendimentos (kg/ha) de fósforo, potássio, cálcio e magnésio no ensaio de maximização da exploração de soja, Lavras, MG.

Cultivar	Rendimento (kg/ha)											
	P			K			Ca			Mg		
	1 corte	2 cortes	Média	1 corte	2 cortes	Média	1 corte	2 cortes	Média	1 corte	2 cortes	Média
Cristalina	22,13	22,63	22,38 a	139,77	152,60	146,18 ab	99,50	125,47	112,78 ab	24,83	28,03	26,43 a
Numbalira	15,43	23,03	19,23 a	81,57	125,07	103,32 b	63,83	103,13	83,48 c	20,83	28,20	24,52 a
IAC-8	13,90	19,90	16,90 a	66,77	145,50	106,13 b	60,73	89,87	75,30 c	15,97	19,33	17,65 b
UFV-7	18,00	21,37	19,68 a	99,23	156,33	127,78 ab	86,23	113,40	99,82 bc	23,13	26,13	24,63 a
UFV-10	22,93	20,63	21,78 a	163,90	145,33	154,62 a	133,17	126,87	130,02 a	24,87	30,10	27,48 a
Média	18,48 A	21,51 A		110,25 B	144,97 A		88,69 B	111,75 A		21,93 B	26,36 A	

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem significativamente, pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÕES

1. As cultivares Cristalina e UFV-10 proporcionaram maiores rendimentos de massa verde, feno e proteína bruta;
2. O sistema de dois cortes proporcionou aumentos significativos nos rendimentos de proteína bruta, potássio, cálcio e magnésio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDOSO, D.A. del B. **Maximização da exploração da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Efeito do espaçamento da densidade e altura de corte na produção de feno e grãos da rebrota cv. Cristalina.** Lavras: ESAL, 1985. 83p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 4ª aproximação.** Lavras, EPAMIG, 1989. 159p.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development.** Ames: Iowa State University, 1977. 12p. (Special Report, 80).
- HAM, G.E. et al. Yield and composition of soybean seed as affected by N and S fertilization. **Agronomy Journal**, Madison, v.67, n.3, p.293-297, May/June 1975.
- HORWITZ, W. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemist.** Washington: AOAC, 1975. 1094p.
- JOHRI, C.B.; KULSHRESTHA, S.K.; SAXENA, J.S. Chemical composition and nutritive value of green soyabean and soyabean straw. **Indian Veterinary Journal**, Madras, v.48, n.9, p.938-940, 1971.

- LIMA, L.A. de P. et al.. Influência da idade e altura do corte de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], na produção de massa verde e grãos da rebrota. **Agros**, Lavras, v.1, n.1, p.22-25, 1971.
- OLIVEIRA, J.N.S. Maximização da exploração da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Efeito de época de corte e adubação nitrogenada em cobertura na produção de feno e grãos oriundos da rebrota, Cv. Cristalina. Lavras: ESAL, 1987. 87p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).
- PÔNZIO, J.B. Influência do corte na rebrota e na produção de grãos e de feno em cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Viçosa: UFV, 1993. 68p. Dissertação (Mestrado).
- REZENDE, P.M. de; LIMA, L.A. de P. Maximização da exploração da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. II. Avaliação de genótipos submetidos a corte, na produção de feno e grãos da rebrota. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3, Campinas, 1984. **Resumos...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. p.2.
- REZENDE, P.M. de; TAKAHASHI, S. Maximização da exploração da soja. IX. Efeito do sistema de cortes na seleção de cultivares para produção de feno. **Ciência e Prática**, Lavras, v.14, n.1, p.44-55, jan./abr. 1990.
- REZENDE, P.M. de. Maximização da exploração da soja. I. Efeito do corte aos 60 dias na produção de feno e grãos da rebrota. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.3, p.329-336, mar. 1984.
- REZENDE, P.M. de et al.. Épocas de desbaste em experimentos com soja [*Glycine max* (L.) Merrill] em diferentes densidades de semeadura. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2, Brasília, 1981. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. v.1, p.201-6.

REZENDE, P.M. de; CARVALHO, E.R. de. Maximização da exploração da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. X. Efeito de sistemas de corte, adubação nitrogenada no plantio e cultivares na produção de feno. **Ciência e Prática**, Lavras, v.16, n.2, p.260-269, abr./jun. 1992.

REZENDE, P.M. de; FAVORETTO, C.R.S. Maximização da exploração da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Efeito da altura de corte no rendimento de feno e grãos da rebrota. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.11/12, p.1189-1193, nov./dez. 1987.

SANTOS, O.S. dos; VIEIRA, C. Crescimento e qualidade nutritiva da planta de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. **Revista Ceres**, Viçosa, v.29, n.161, p.107-115, jan./fev. 1982.

SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: ESALQ, 1974. 56p.