

ACÚMULO DE MATÉRIA SECA POR DUAS CULTIVARES
DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.), EM
FUNÇÃO DA IDADE E DA ADUBAÇÃO*

G.J. Sfredo**
J.R. Sarruge***
H.P. Haag***

RESUMO

Com o objetivo de se estudar o acúmulo de matéria seca, em função da idade da planta e a produção de grãos do girassol, instalou-se um experimento, em condições de campo, no Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA, em Londrina, PR.

O solo utilizado foi o Latossolo Roxo eutrófico e o delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado com quatro repetições.

-
- * Parte da tese apresentada pelo primeiro autor à E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba.
- ** Pesquisador, Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA, Londrina.
- *** Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba.

Foram aplicadas seis doses de adubo: 0-0-0; 1-1-1; 2-1-1-; 1-2-1; 2-2-1 e 2-0-0 (NPK), correspondendo a 0 = zero; 1 = 45 kg/ha e 2 = 90 kg/ha (N, P₂O₅ e K₂O. Para o estudo do crescimento da planta foram escolhidas a melhor e pior dose.

O espaçamento foi de 0,80 m entre linhas com cinco plantas por metro linear. A colheita de amostras foi efetuada de 14 em 14 dias, da emergência até a colheita.

Nas condições em que o experimento foi conduzido pode concluir que:

- a) a produção de matéria seca não foi afetada por nenhuma dose de adubo;
- b) a produção de grãos foi maior quando não houve adubação NPK;
- c) a maior velocidade de crescimento da planta ocorreu, em média, aos 56 dias após a emergência;
- d) o acúmulo máximo de matéria seca foi aos 88 dias após a emergência.

INTRODUÇÃO

Muitos são os fatores que interferem no potencial produtivo das plantas. Além da fertilização pode-se citar também o ator genético, pragas e doenças.

O girassol é pouco estudado quanto a suas exigências nutricionais e também a respeito do acúmulo de matéria seca em função da planta.

No Brasil, poucos são os trabalhos que estudam a nutrição e adubação do girassol.

ROCHA et alii (1969), estudando o comportamento de quatro cultivares de girassol, com e sem adubo, encontraram aumentos na produção entre 25 e 61%, em 16 experimentos.

MARCONDES (1974) verificou que uma dose de 90 kg de P_2O_5 /ha é suficiente para obtenção de uma produção máxima, enquanto para calcário não houve resposta.

Outro trabalho foi efetuado por SOUZA et alii (1976), onde não obtiveram respostas às doses aplicadas. Eles admitem que a não resposta seja devido ao efeito residual de adubações anteriores. Isto confirma dados de ROCHA et alii (1969) que afirmam ser o girassol uma planta de boa qualidade para aproveitar o resíduo de adubações anteriores. LANTMANN et alii (1981) também verificaram este efeito residual, pois não encontraram respostas a N, P e K para o girassol.

UNGARD (1978) recomenda uma dose de 160 kg de N/ha, sendo 1/4 no plantio e 3/4 50 dias após. Para solos com média e alta fertilidade onde se efetuaram adubações anteriores, recomenda N só em cobertura aos 50 dias após a germinação.

GONÇALVES & KAKITA (1980) recomendam, para a região da SUDENE em Minas Gerais, aplicação de 60 kg de P_2O_5 /ha e 30 kg de K_2O /ha no plantio e 30 kg/ha em cobertura aos 30 ou 40 dias após a germinação quando não se dispõe de análise do solo.

Os maiores produtores mundiais de girassol são a Rússia e os Estados Unidos e as maiores produtividades

se situam entre 2000 e 2500 kg/ha. No Brasil, a produtividade média em 1976, segundo IBGE (1978), foi de 1100 kg/ha.

GACHON (1972) e MACHADO (1979), estudando o acúmulo de matéria seca em função da idade da planta de girasol, verificaram que o ponto de máximo acúmulo ocorria no final do ciclo.

Baseado nos antecedentes encontrados instalou-se um experimento com os seguintes objetivos:

- a) verificar o acúmulo de matéria seca em função da idade da planta e determinar os pontos de máximo desse acúmulo;
- b) estudar a influência de doses de N, P e K sobre o produto de matéria seca da parte aérea e sobre a produção de grãos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, em área do Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSoja) da EMBRAPA, no distrito de Warta, município de Londrina, PR.

Durante o ciclo da cultura, novembro de 1981 a março de 1982, a precipitação foi normal, ficando na média de 24 anos (QUEIROZ & FIGUEIREDO, 1980). Esta normalidade significa que houve umidade suficiente para o desenvolvimento das plantas durante todo seu ciclo.

O solo da área foi classificado como Latossolo Roxo eutrófico, textura argilosa, e vinha sendo utilizado para o cultivo da soja. A Tabela 1 mostra os resultados da análise química deste solo.

Tabela 1. Resultado da análise química do Latossolo Roxo Eutrófico de Londrina, PR.

Nº da amostra	pH	ΣC	e.mg/100 g de terra					Satura- ção de bases (S%)	
			PO_4^{-3}	K	Ca	Mg	Al		H
1	5,8	1,62	0,30	0,74	6,02	2,60	0,08	4,00	69,6%
2	6,2	1,59	0,31	0,70	7,43	2,99	0,09	3,10	77,7%

Amostra 1 corresponde à área com a cultivar Contissol.

Amostra 2 corresponde à área com a cultivar Guayacan.

A análise foi efetuada no laboratório de análise de solos do Departamento de Solos da E.S.A. "Luiz de Queiroz".

Foram utilizadas cinco doses de adubo: 0-0-0; 1-1-1; 2-1-1; 1-2-1; 2-2-1; 2-0-0 (N - P₂O₅ - K₂O), onde 0 = zero, 1 = 45 e 2 = 90 kg/ha. A aplicação do adubo foi o lançamento, antes do plantio incorporado com grade pesada. O nitrogênio foi aplicado 1/3 no plantio e 2/3 após 30 dias, em cobertura.

Para o estudo da absorção de nutrientes foram usadas duas cultivares de girassol. Uma de ciclo curto, o híbrido "Contissol" e outra de ciclo médio, a variedade "Guayacan".

Utilizou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo as parcelas de 13 x 30 m com 16 linhas de 30 m, espaçadas de 0,80 m. As doses de adubo em cada cultivar corresponderam às parcelas. Para se estudar o acúmulo de matéria seca, uma dose de adubo, com uma cultivar, correspondeu a um experimento separado. Neste caso, as coletas de amostras foram efetuadas ao acaso dentro de cada dose de adubo, sendo cada amostra uma parcela.

A população de plantas foi de cinco plantas por metro linear equivalendo a 62.500 plantas/ha.

As amostras foram coletadas de 14 em 14 dias, a partir da emergência das plantas, até a colheita de grãos. Após cada coleta, as plantas foram separadas em folhas, caules, receptáculo e sementes, pesadas e lavadas de acordo com as recomendações de SARRUGE & HAAG (1974) e colocadas para seca em estufa de circulação forçada de ar a 70-75°C.

Das seis doses de adubo, foram escolhidas, para estudar o acúmulo de matéria seca em função da idade, as que ocasionaram a melhor e pior produção de matéria seca e/ou produção de grãos.

Na análise de regressão serão escolhidas as equações de maior grau significativo, tendo como limite o 3º grau.

As análises estatísticas foram efetuadas no Departamento de Matemática da ESALQ.

Na colheita de grãos, uma parcela constituiu-se de 25 plantas, em quatro repetições, sendo os grãos pesados e a umidade corrigida a 14%.

As análises estatísticas foram efetuadas no Departamento de Matemática da ESALQ. Inicialmente calculou-se a análise de variância com os dados de produção de matéria seca em função das doses de adubo (parcelas) e da idade das plantas (subparcelas), e, da produção de grãos em função das doses de adubo, para cada cultivar separadamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Peso de grãos e peso da matéria seca da parte aérea.

Os resultados obtidos para peso de matéria seca da parte aérea e para peso de grãos, em função de seis doses de adubo, estão contidos nas Tabelas 2 e 3.

Como se verifica, não houve diferenças entre os pesos de matéria seca em função das doses de adubo, para nenhuma das duas cultivares (Tabela 2).

A opção para a escolha dos dois tratamentos para o estudo do crescimento em função da idade da planta recaiu, portanto, sobre o peso de grãos em função da adubação aplicada.

Tabela 2. Resumo da análise de variância do peso de matéria seca da parte aérea e do peso de grãos nas duas cultivares de girassol.

FV	GL	Quadrados médios			
		Matéria seca		Peso de grãos	
		Contissol	Guayacac	Contissol	Guayacan
Adubação		2737,69	1761,58 ^{ns}	185384,16*	118070,00*
Resíduo		1605,87	2823,66	63937,50	30283,33
CV%		26	33	18	13
DMS 5%				569	392

ns: não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Nota-se pela Tabela 3, que o melhor tratamento foi a testemunha (0-0-0-N-P-K), para ambas as cultivares. Por isso, este tratamento foi um dos escolhidos para o estudo. Entretanto, o pior tratamento diferiu conforme a cultivar, sendo escolhido o tratamento 2-1-1 para a "Contissol" e 1-1-1 para a "Guayacan".

A partir da escolha, foram analisados os resultados relativos aos quatro tratamentos citados.

Uma explicação plausível para que o tratamento 0-0-0 fosse o melhor é a boa fertilidade do solo usado, que mostra altos teores de fósforo e potássio, e bom teor de carbono orgânico (Tabela 1), além do possível efeito residual de adubação anteriores.

Tabela 3. Peso da matéria seca da parte aérea e peso de grãos, obtidos em função de seis tratamentos de adubação, nas duas cultivares de girassol.

FV	Matéria seca g/planta		Peso dos grãos g/25 plantas	
	Contissol	Guayacan	Contissol	Guayacan
0-0-0	168*	165a	1788a	1578a
1-1-1	164a	155a	1368ab	1168b
1-2-1	145a	168a	1388ab	1540ab
2-0-0	165a	173a	1338ab	1313ab
2-1-1	154a	158a	1163b	1410ab
2-2-1	147a	157a	1565ab	1198ab

* Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Crescimento

Para se estudar o crescimento da planta, foram utilizados os dados de produção de matéria seca total da parte aérea da planta, em função da idade, nos quatro tratamentos escolhidos. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 4, Figura 1 e Tabela 5.

Pelos dados da Tabela 4, nota-se que houve diferenças entre épocas de amostragem nos quatro casos estudados. Partindo-se disto, efetuou-se a análise de regressão.

Tabela 4. Resumo da análise de variância referente ao acúmulo de matéria seca (g us/planta), nas duas cultivares de girassol com e sem adubação.

FV	Quadrados médios					
	Contissol			Guayacan		
	GL	0-0-0	2-1-1	GL	0-0-0	1-1-1
Épocas	6	100658**	26663**	7	92876	65658**
Resíduo	21	1806	459	24	2112	1098
CV		25%	14%		28%	21%

** Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

Na Figura 1, verifica-se que o acúmulo de matéria seca foi relativamente lento até os 42 dias, após a emergência. A partir daí, o crescimento aumentou rapidamente, com ponto de inflexão médio aos 56 dias, atingindo um ponto de máximo, aos 88 dias (Tabela 5).

O acúmulo de matéria seca da parte aérea da planta apresentou crescimento segundo equações de 3º grau, com altos coeficientes de determinação (média de 95%) para os quatro tratamentos (Figura 1).

Verifica-se que após o ponto de máximo (88 dias), houve um decréscimo no acúmulo de matéria seca, que pode ser explicado pela queda das folhas após a maturação fisiológica da planta. ANDRADE et alii (1975), estudando o crescimento do milho, encontraram também esse decréscimo.

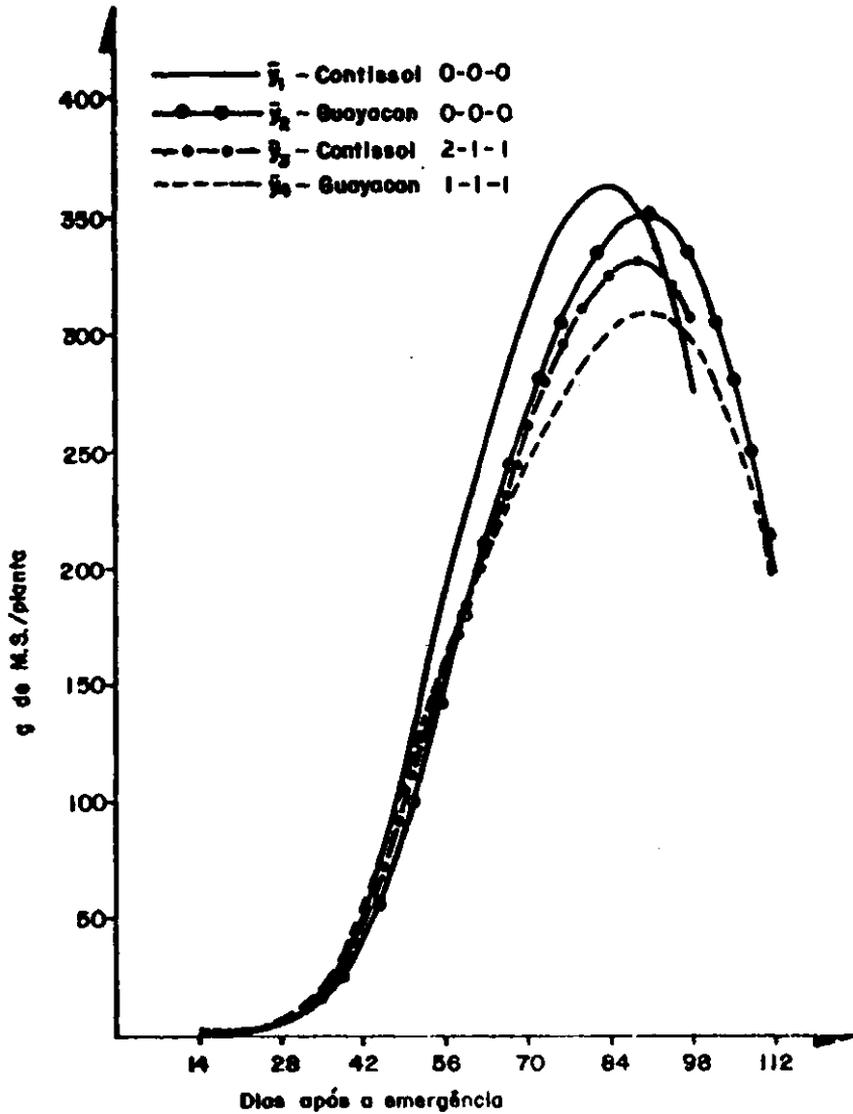


Figura 1. Acúmulo de matéria seca na parte aérea de duas cultivares de girassol, em função da idade da planta e da adubação.

mo após o ponto máximo. Entretanto, GACHON (1972) e MACHADO (1979), estudando o crescimento do girassol, não obtiveram esse decréscimo, pois seu ponto máximo foi con- seguido no final do ciclo da cultura.

Tabela 5. Estimativas dos pontos de máximo e de inflexão, do acúmulo de matéria seca na parte aérea de duas cultivares de girassol com e sem adubação.

Tratamentos	Ponto de máximo			Ponto de inflexão		
	Dias	g/planta	kg/ha	Dias	g/planta	kg/ha
Contissol 0-0-0	83	364	22750	54	166	10375
Guayacan 0-0-0	90	352	22000	58	164	10250
Contissol 2-1-1	89	332	20750	57	156	9750
Guayacan 1-1-1	90	310	19375	56	150	9375
Média	88	340	21219	56	159	9938

SAYRE (1948) e HANWAY (1962) mostraram que a quantidade máxima de matéria seca deve ocorrer na maturação fisiológica da planta. Após este estágio, verifica-se a degenerescência dos tecidos da planta. Partindo-se desta afirmativa, as duas cultivares de girassol em estudo, devem ter maturação fisiológica próxima aos 88 dias (ponto de máximo), após a emergência.

Segundo VIETS (1962), a precipitação pluviométrica é um dos principais fatores para a produção de matéria seca. Conforme QUEIROZ & FIGUEIREDO (1980) os dados pluviométricos no ano agrícola 1981/1982 foram normais quando comparados à média de 24 anos. Observaram que no estágio de floração (mês de janeiro) não houve deficiência hídrica que prejudicasse o desenvolvimento das plantas.

CONCLUSÕES

Considerando as condições em que foi conduzido o experimento foi possível chegar às seguintes conclusões:

- a) a produção de matéria seca não foi afetada por nenhuma dose de adubo;
- b) a produção de grãos foi melhor quando não houve adubação NPK;
- c) a maior velocidade de crescimento da planta ocorreu, em média, aos 56 dias após a emergência.

SUMMARY

DRY MATTER PRODUCTION BY TWO CULTIVARS ON SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.)

In order to study the dry matter production with age and seed production an experiment was carried out at the Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA, Londrina.

na, PR, Brazil. The soil used is classified as Latossolo Roxo (Eutrústox). Six fertilizer doses were used: 0-0-0; 1-1-1; 2-1-1; 1-2-1; 2-2-1; 2-0-0; (NPK), being 0 = 0; 1 = 45 kg/ha; 2 = 90 kg/ha (N, P₂O₅, K₂O) with four replications. The distance was of 0.80 m between the lines and five plants per linear meter. Samples of the plants were taken at 14 days of interval from the emergence of the plants to the harvest.

The authors concluded:

- a) the dry matter production was not affected by the fertilizers;
- b) the seed production was higher in absence of the use of fertilizers;
- c) the highest rate of growth occurred at 56 days after the emergence;
- d) the maximum of dry matter production occurred at 85 days after the emergence of the plants.

LITERATURA CITADA

- ANDRADE, A.G.; HAAG, H.P.; OLIVEIRA, G.D.; SARRUGE, J.R., 1975. Acumulação diferencial de nutrientes por cinco cultivares de milho (*Zea mays* L.). I - Acumulação de macronutrientes. *Anais da ESALQ* 32: 115-49.
- GACHON, L., 1972. La cinétique de l'absorption des éléments nutritifs majeurs chez de Tournesol. *Ann. Agron.* 23(5): 547-566.
- GONÇALVES, N.P.; KAKITA, J. 1980. Girassol. *Inf. Agrop. Belo Horizonte*, 6(68): 54-5.

- HANWAY, J.J., 1962. Corn growth and composition in relation to soil fertility. I - Growth of different plant parts and relation between leaf weight and grain yield. *Agron. J.* 54: 145-48.
- IBGE, 1978. Anuário Estatístico do Brasil/Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, vol. 39.
- LANTMANN, A.F.; PALHANO, J.B.; CAMPO, R.J.; SFREDO, G.J., 1981. Efeito de doses de N, P e K na cultura do girassol. CNPSoja (EMBRAPA, Londrina, PR).
- MACHADO, P.R., 1979. Absorção de nutrientes por duas cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.) em função da idade e adubação, em condições de campo. ESALQ, Piracicaba, 83 p. (Dissertação de mestrado).
- MARCONDES, D.A.S., 1974. Efeito de doses crescentes de fósforo e calcário, na cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.). ESALQ, Piracicaba, 40 p. (Dissertação de mestrado).
- QUEIROZ, E.F.; FIGUEIREDO, R., 1980. Precipitação mensal em Londrina, no período de 1958-1979. 29 p. (EMBRAPA/CNPSoja, Série Miscelânea, 3).
- ROCHA, J.L.V.; CANECCHIO FILHO, V.; TELA, R.; SORDI, G.; CRUZ, L.S.P.; FREIRE, E.S., 1969. Competição entre quatro variedades de girassol na ausência e na presença de adubação mineral com NPK. *Bragantia* 28(12):155-173.
- SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P., 1974. Análise química em plantas. Piracicaba, ESALQ/USP. 52 pp.
- SAYRE, J.D., 1948. Mineral accumulation in corn. *Plant Physiol.* 23: 267-281.

- SOUZA, E.A.; KURAMOTO, N.; FERREIRA, M.E., 1976. Adubação NPK do girassol em Latossolo Vermelho escuro, fase arenosa. Anais do Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, XV. Soc. Bras. Ci. do Solo, Campinas, p.181-183.
- UNGARO, M.R.G., 1978. Instruções para a cultura do girassol. Instituto Agronômico de Campinas. Campinas, 15 p. (Boletim nº 212).
- VIETS, F.G., 1962. Fertilizers and the efficient use of water. Adv. Agron. 14: 223-264.