

EFEITO DE DATAS DE SEMEADURA NO COMPORTAMENTO DE DOIS GENÓTIPOS DE GIRASSOL.

II. ASPECTOS NUTRICIONAIS¹

ATYS TENFUSS CAMPBELL² e MANOEL L.F. ATHAYDE³

RESUMO - Este experimento foi realizado em Jaboticabal, SP, com o objetivo de se avaliar o comportamento de dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) no tocante à composição mineral e teor de óleo. Utilizou-se o híbrido Contissol 812 e a cultivar IAC-Anhandy com 80 cm entre linhas e cinco plantas por metro linear, em blocos casualizados, com quatro repetições, em cinco datas de semeadura: 20.1; 20.2; 5.3; 20.3 e 5.4. O atraso das datas de semeadura exerceu efeito depressivo e significativo sobre a absorção (N-total = 86,4 e 19,1; P = 8,3 e 1,6; K = 77,0 e 17,5; Ca = 52,1 e 6,8 e Mg = 10,3 e 1,7) e a exportação (N-total = 89,6 e 27,3; P = 9,1 e 2,5; K = 30,1 e 8,8; Ca = 7,0 e 2,1 e Mg = 9,7 e 2,8) de nutrientes, expressos em kg/ha, para a primeira e última data, respectivamente, nos dois genótipos que mantiveram constante (40%) o teor de óleo. Concluiu-se que os dois genótipos se comportaram de forma semelhante e que as semeaduras realizadas até o final de fevereiro foram as melhores, e nas efetuadas posteriormente a absorção total em kg/ha dos diversos nutrientes foi afetada negativamente, pelo fato de a produção de aquênios ter sido obtida em níveis indesejáveis.

Termos para indexação: teor de nutriente, exportação de nutrientes, composição mineral, teor de óleo, *Helianthus annuus*.

EFFECT OF SOWING DATE ON THE BEHAVIOR OF TWO GENOTYPES OF SUNFLOWER.

II. NUTRITIONAL ASPECTS

ABSTRACT - The present experiment was conducted in Jaboticabal, SP, Brazil, with the objective of evaluating the behavior of two genotypes of sunflower (*Helianthus annuus* L.) with respect to nutritional state and nutrient and oil content. The contissol 812 hybrid and the IAC-Anhandy cultivar with 80 cm between lines and five plants per linear meter were used in randomized blocks with four replicates in five sowing dates: January 1st, February 20, March 5, March 20 and April 4. The delay of the sowing date exercised a significant depressive effect on the mean values in kg/ha of the nutrient content (N-total = 86.4 and 19.1; P = 8.3 and 1.6; K = 77.0 and 17.5; Ca = 52.1 and 6.8; Mg = 10.3 and 1.7) and nutrient exportation (N-total = 89.6 and 27.3; P = 9.1 and 2.5; K = 30.1 and 8.8; Ca = 7.0 and 2.1; Mg = 9.7 and 2.8) for the first and last dates of the two genotypes which maintained constant (40%) oil content. It is concluded that the two genotypes did not react in different manners and that the sowings realized until the end of February were the best since those realized later were affected negatively, as demonstrated by the reduced total absorption (kg/ha) of the different nutrients due to the reduction of achene production to undesirable levels.

Index terms: nutrient content, nutrient exportation, mineral composition, oil content, *Helianthus annuus*.

INTRODUÇÃO

O girassol tem, pelas suas peculiaridades, possibilidade de adaptação a extensas áreas do território nacional, podendo ser cultivado em semeaduras de primavera e verão. Em países onde o girassol é cultivado em extensas áreas, existem muitos trabalhos de pesquisa sobre as datas de semeadura que oferecem melhores condições de produtividade

de para as diferentes cultivares, porém não fazem referência à influência da data de semeadura na absorção total e exportação de nutrientes pelo aquênio. As informações encontradas sobre o estado nutricional de girassol referem-se principalmente aos diversos estádios de crescimento e às respostas a diferentes tipos de fertilizantes.

Newton (1928), citado por Salisbury & Ross (1969), observou um teor de K muito superior a N, P, Ca e Mg obtidos nas folhas de girassol em percentagem de tecido seco. Kathiresan & Ramaswamy (1978) constataram que o teor de proteínas diminuiu significativamente com o atraso da semeadura. Segundo Robinson (1978), a composição mineral varia consideravelmente entre as fo-

¹ Aceito para publicação em 22 de maio de 1987.
Parte de Tese de Mestrado.

² Eng. - Agr., Prof.-Assistente - IBILCE - UNESP, CEP 15055 São José do Rio Preto, SP.

³ Eng. Agr., Dr., Prof., FCAV - UNESP, CEP 14870 Jaboticabal, SP.

EFEITO DE DATAS DE SEMEADURA NO COMPORTAMENTO DE DOIS GENÓTIPOS DE GIRASSOL.

II. ASPECTOS NUTRICIONAIS¹

ATYS TENFUSS CAMPBELL² e MANOEL L.F. ATHAYDE³

RESUMO - Este experimento foi realizado em Jaboticabal, SP, com o objetivo de se avaliar o comportamento de dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) no tocante à composição mineral e teor de óleo. Utilizou-se o híbrido Contissol 812 e a cultivar IAC-Anhandy com 80 cm entre linhas e cinco plantas por metro linear, em blocos casualizados, com quatro repetições, em cinco datas de semeadura: 20.1; 20.2; 5.3; 20.3 e 5.4. O atraso das datas de semeadura exerceu efeito depressivo e significativo sobre a absorção (N-total = 86,4 e 19,1; P = 8,3 e 1,6; K = 77,0 e 17,5; Ca = 52,1 e 6,8 e Mg = 10,3 e 1,7) e a exportação (N-total = 89,6 e 27,3; P = 9,1 e 2,5; K = 30,1 e 8,8; Ca = 7,0 e 2,1 e Mg = 9,7 e 2,8) de nutrientes, expressos em kg/ha, para a primeira e última data, respectivamente, nos dois genótipos que mantiveram constante (40%) o teor de óleo. Concluiu-se que os dois genótipos se comportaram de forma semelhante e que as semeaduras realizadas até o final de fevereiro foram as melhores, e nas efetuadas posteriormente a absorção total em kg/ha dos diversos nutrientes foi afetada negativamente, pelo fato de a produção de aquênios ter sido obtida em níveis indesejáveis.

Termos para indexação: teor de nutriente, exportação de nutrientes, composição mineral, teor de óleo, *Helianthus annuus*.

EFFECT OF SOWING DATE ON THE BEHAVIOR OF TWO GENOTYPES OF SUNFLOWER.

II. NUTRITIONAL ASPECTS

ABSTRACT - The present experiment was conducted in Jaboticabal, SP, Brazil, with the objective of evaluating the behavior of two genotypes of sunflower (*Helianthus annuus* L.) with respect to nutritional state and nutrient and oil content. The contissol 812 hybrid and the IAC-Anhandi cultivar with 80 cm between lines and five plants per linear meter were used in randomized blocks with four replicates in five sowing dates: January 1st, February 20, March 5, March 20 and April 4. The delay of the sowing date exercised a significant depressive effect on the mean values in kg/ha of the nutrient content (N-total = 86.4 and 19.1; P = 8.3 and 1.6; K = 77.0 and 17.5; Ca = 52.1 and 6.8; Mg = 10.3 and 1.7) and nutrient exportation (N-total = 89.6 and 27.3; P = 9.1 and 2.5; K = 30.1 and 8.8; Ca = 7.0 and 2.1; Mg = 9.7 and 2.8) for the first and last dates of the two genotypes which maintained constant (40%) oil content. It is concluded that the two genotypes did not react in different manners and that the sowings realized until the end of February were the best since those realized later were affected negatively, as demonstrated by the reduced total absorption (kg/ha) of the different nutrients due to the reduction of achene production to undesirable levels.

Index terms: nutrient content, nutrient exportation, mineral composition, oil content, *Helianthus annuus*.

INTRODUÇÃO

O girassol tem, pelas suas peculiaridades, possibilidade de adaptação a extensas áreas do território nacional, podendo ser cultivado em semeaduras de primavera e verão. Em países onde o girassol é cultivado em extensas áreas, existem muitos trabalhos de pesquisa sobre as datas de semeadura que oferecem melhores condições de produtividade

de para as diferentes cultivares, porém não fazem referência à influência da data de semeadura na absorção total e exportação de nutrientes pelo aquênio. As informações encontradas sobre o estado nutricional de girassol referem-se principalmente aos diversos estádios de crescimento e às respostas a diferentes tipos de fertilizantes.

Newton (1928), citado por Salisbury & Ross (1969), observou um teor de K muito superior a N, P, Ca e Mg obtidos nas folhas de girassol em percentagem de tecido seco. Kathiresan & Ramaswamy (1978) constataram que o teor de proteínas diminuiu significativamente com o atraso da semeadura. Segundo Robinson (1978), a composição mineral varia consideravelmente entre as fo-

¹ Aceito para publicação em 22 de maio de 1987.

Parte de Tese de Mestrado.

² Eng. - Agr., Prof.-Assistente - IBILCE - UNESP, CEP 15055 São José do Rio Preto, SP.

³ Eng. Agr., Dr., Prof., FCAV - UNESP, CEP 14870 Jaboticabal, SP.

TABELA 2. Valores médios obtidos da análise dos teores de nutrientes, nas folhas de dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) na fase de florescimento pleno, semeados em diferentes datas. Jaboticabal, SP, 1982.

		Teor de nutrientes nas folhas (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
Genótipos	Contissol 812	4,37 a	0,38 a	3,90 a	3,11 a	0,52 a
	IAC-Anhandy	4,38 a	0,36 a	3,85 a	2,80 a	0,57 a
Datas de semeadura	20/1	4,64 a	0,44 a	4,10 ab	2,77 b	0,56 a
	20/2	4,42 ab	0,33 c	3,42 b	3,33 ab	0,65 a
	5/3	4,26 b	0,33 c	3,38 b	4,15 a	0,63 a
	20/3	4,17 b	0,40 ab	4,38 a	2,91 b	0,52 ab
	5/4	4,38 ab	0,36 bc	4,08 ab	1,51 c	0,39 b
F	Genótipo	0,01 ns	1,99 ns	0,07 ns	3,31 ns	2,22 ns
	Datas	6,93**	13,19**	5,18**	21,13**	6,94**
	Gen. x datas	0,73 ns	0,58 ns	2,03 ns	2,58 ns	1,67 ns
CV (%)		4,42	10,21	14,29	20,08	20,13
DMS (Tukey)	Genótipos	0,12	0,02	0,36	0,38	0,07
	Datas de semeadura	0,28	0,05	0,81	0,86	0,16
F Regressão linear						
F Regressão quadrática		7,5*				17,9**
F Regressão cúbica						

ns - Não-significativo.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

K = 3,47; Ca = 1,68 e Mg = 0,43 obtidos nas folhas, em percentagem de tecido seco. Robinson (1973) e Rai & Shukla (1977) encontraram, respectivamente, nos órgãos aéreos, os seguintes valores percentuais: N = 3,17 e 3,16; P = 0,37 e 0,24; K = 3,93; Ca = 1,71 e 2,29 e Mg = 0,95.

Os valores de N e Ca, encontrados pelos autores citados, são inferiores aos obtidos neste experimento, nos dois genótipos. O teor de K é o que encontra maior semelhança entre os trabalhos citados e os obtidos neste experimento, mesmo nas diferentes semeaduras. Para Machado & Sfredo, citados por Sfredo et al. (1984), as concentrações ótimas de macronutrientes, nas folhas de girassol, no início da floração, em percentagem para diagnose foliar são, respectivamente: N = 3,04/3,31 e

3,32/3,97; P = 0,35/0,45 e 0,36/0,44; K = 2,06/2,91 e 3,00/3,86; Ca = 2,95/3,41 e 1,70/2,81; Mg = 0,71/0,97 e 0,53/0,69.

Os valores médios dos nutrientes em percentagem de tecido seco, obtidos neste experimento, nos dois genótipos, foram: N-total = 4,37 e 4,38; P = 0,38 e 0,36; K = 3,90 e 3,85; Ca = 3,11 e 2,80; Mg = 0,52 e 0,57, que são semelhantes às concentrações consideradas ótimas pelos autores citados.

Os valores de F das análises de variância apresentadas na Tabela 4 revelam que, com relação ao teor médio de N-total (3,10 e 3,11); P(0,30 e 0,31); K(1,10 e 1,09); Ca(0,25 e 0,24); Mg(0,33 e 0,32), encontrados nos aquênios do híbrido e da cultivar, não ocorreu variação entre ambos, nem efeito da interação entre genótipos e datas de se-

TABELA 3. Valores médios em kg/ha, de absorção de nutrientes, nas folhas de dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) na fase de florescimento pleno, semeados em diferentes datas. Jaboticabal, SP, 1982.

		Quantidade de nutrientes nas folhas (kg/ha)				
		N	P	K	Ca	Mg
Genótipos	Contissol 812	43,9 a	3,9 a	39,2 a	30,7 a	5,3 a
	IAC-Anhandy	38,6 b	3,2 b	32,2 b	25,4 b	5,2 a
Datas de semeadura	20/1	86,4 a	8,3 a	77,0 a	52,1 a	10,3 a
	20/2	53,1 b	4,0 b	40,8 b	40,2 b	7,8 b
	5/3	25,7 c	2,1 c	23,2 c	25,1 c	3,7 c
	20/3	22,1 c	1,9 c	20,0 c	16,0 cd	2,6 c
	5/4	19,1 c	1,6 c	17,5 c	6,8 d	1,7 c
F	Genótipo	7,5*	8,9**	6,5*	5,0*	0,2 ns
	Datas	176,2**	119,8**	65,7**	46,4**	56,2**
	Gen. x datas	3,3*	3,1*	4,6**	1,4 ns	0,9 ns
CV (%)		14,7	20,0	24,2	27,0	26,2
DMS (Tukey)	Genótipos	3,9	0,5	5,6	4,9	0,9
	Datas de semeadura	8,9	1,0	12,6	11,0	2,0
F Regressão linear				167,1**		
F Regressão quadrática						
F Regressão cúbica						7,7*

ns - Não-significativo.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

meadura. Verificaram-se, porém, diferenças significativas (1% de probabilidade), em face do atraso da data de semeadura, dos teores de N-total, entre a última e as demais datas. Não se verificou variação significativa nos teores de P, K, Ca e Mg. As análises de regressão indicaram uma equação de quarto grau para P, e as equações $Y = 3,054 - 0,0063X + 0,00013X^2$; $Y = 1,0258 - 0,018X + 0,00076X^2 - 0,0000067X^3$; $Y = 0,2322 + 0,000436X$ e $Y = 0,3304 - 0,0094X + 0,000315X^2 - 0,0000025X^3$ para N-total, K, Ca e Mg, respectivamente, onde Y = percentagem do teor de nutrientes, e X = data de semeadura.

Os valores médios percentuais do teor de nutrientes nos aquênios dos dois genótipos, obtidos neste experimento, em ordem decrescente, são:

$N > K > Mg > P > Ca$, diferindo de Robinson (1973), que indica $N > K > P > Ca$ encontrado em seis variedades de girassol, e Pena Neto (1981) que apresenta $N > P > K > Mg > Ca$ sem citar data de plantio, tipo de solo ou variedade utilizada. De acordo com Robinson (1978), o aquênio e a parte aérea de girassol diferem consideravelmente na composição mineral, pois os aquênios contêm muito N e pouco P, K, Ca e Mg, e a parte aérea contém muito N, K, Ca e Mg e pouco P. Os valores encontrados no presente trabalho estão muito próximos aos do autor citado, pois tendo como base a cultivar IAC-Anhandy, observa-se que os aquênios apresentam teores altos de N, e baixos de P, K, Ca e Mg, e a parte aérea (folha) apresenta teores altos de N, K, Ca e Mg, e baixos em P em todas as datas de semeadura.

lhas e os aquênios de girassol, e o conteúdo de N, P, K, Ca e Mg e outros minerais representa 4,5% do peso da matéria seca total das plantas e dos aquênios maduros. Gachon, citado por Tanaka (1981), observou uma absorção muito grande de N em relação aos demais nutrientes. Machado & Sfredo, citados por Sfredo et al. (1984), indicam as concentrações ótimas de macronutrientes nas folhas de girassol, no início da floração, em percentagem para diagnose foliar, e apresentam quantidades de nutrientes exportados para cada 1.000 kg de aquênios.

Em relação ao teor de óleo, encontram-se trabalhos que citam diferenças quando o girassol é cultivado em diferentes sementeiras. Alba (1978) encontrou para a cultivar Egnazia um teor de óleo de 43,5% e concluiu tratar-se de cultivar aproveitável como segunda cultura, considerando o seu curto ciclo de vida (96 dias). Unger & Thompson (1982) encontraram variação no conteúdo de óleo em diferentes datas de sementeira. Pena Neto (1981) salienta que o girassol como segunda cultura deve ser semeado de primeiro a 15 de fevereiro e de preferência em rotação com soja, amendoim ou milho, e Gonçalves et al. (1981) também salientam que como segunda cultura está relacionado com a colheita da cultura anterior e que as sementeiras podem se estender até 30 de março. Segundo Gastal (1981), para um melhor rendimento do girassol são necessários trabalhos nas áreas de avaliação de cultivares, de ecologia e de práticas culturais.

O presente ensaio foi conduzido com o objetivo de se realizar um estudo comparativo do híbrido Contissol 812 e da cultivar IAC-Anhandy, semeados em datas diferentes, no município de Jaboticabal, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados comparativamente dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.): o híbrido Contissol 812 e a cultivar IAC-Anhandy.

O ensaio foi conduzido na área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP - Campus de Jaboticabal -, cujas coordenadas geográficas são: latitude 21°15'22" S, longitude 48°18'58" GRW e altitude 595 m. O solo é classificado como sendo Latossolo Vermelho-Escuro, fase arenosa. O clima da região é

subtropical úmido, com estiagem no inverno, e considerado apto dentro do zoneamento ecológico para cultura do girassol no estado de São Paulo. Os dados meteorológicos de precipitação pluvial que ocorreram no período de realização do presente trabalho estão na Tabela 1.

O delineamento foi de blocos casualizados, e os tratamentos foram constituídos de cinco datas de sementeira e dois genótipos com quatro repetições, totalizando 40 parcelas. Cada parcela era constituída de cinco linhas de sementeira com 6 m de comprimento, espaçadas entre si de 0,80 m. A área total da parcela ficou com 24,0 m² (6,0 m x 4,0 m). Os tratamentos constaram de sementeiras em cinco datas diferentes: 20.1; 20.2; 5.3; 20.3 e 5.4, constituindo, portanto, um fatorial 2 x 5.

Utilizou-se nas sementeiras o equivalente a 300 kg/ha da fórmula 4-14-8, e em cobertura, o equivalente a 60 kg/ha de N.

As sementeiras foram realizadas colocando-se aproximadamente 20 sementes por metro linear, sendo recobertas com 3 cm - 4 cm de terra. Aos 12 - 15 dias foi realizado um desbaste para que permanecessem de quatro a cinco plantas por metro linear, que possibilitou uma população aproximada de 60.000 plantas/ha. Foram realizadas capinas manuais aos 15 - 20 dias e aos 40 - 50 dias após a germinação para eliminação de ervas daninhas. Observou-se, durante o ensaio, o aparecimento dos seguintes insetos-pragas: *Chlosyne lacinia saundersii* (lagarta-preta do girassol); *Diabrotica speciosa* (vaquinha) e *Nezara* sp. (percevejo-verde). Manchas foliares causadas por *Alternaria helianthi* e raras manifestações de *Sclerotinia sclerotiorum* foram observadas nas plantas das primeiras sementeiras. O controle dos insetos foi realizado com pulverizações de inseticida que contém 50% de Endosulfan. A colheita foi realizada utilizando-se 30 capítulos de plantas completamente ao acaso, na área central da parcela, que foram processados manualmente para obtenção de aquênios, sendo abanados e pesados. A partir do peso destes, foi estimada a produção em kg/ha, considerando-se uma população média de 60.000 plantas/ha. Na fase de florescimento pleno, foram coletadas 12 plantas por parcela, das quais foram removidas as folhas +3 e +4 a partir do ápice da planta, desprezando-se a nervura central, para a determinação dos teores (%) de N-total, fósforo, potássio, cálcio e magnésio. A partir dos dados obtidos, foi feito o cálculo em kg/ha. N-total e P foram determinados respectivamente pelos métodos do semi-micro Kjeldhal e do ácido fosfomolibdico, conforme descrito em Sarruge & Haag (1974). Cálcio, potássio e magnésio foram determinados utilizando-se a espectrofotometria de absorção atômica (Jorgensen 1977).

Estes dois métodos foram também utilizados na avaliação de N, P, K, Ca e Mg presentes nos aquênios. A partir dos dados obtidos foi calculada a exportação de nutrientes pelos aquênios em kg/ha. Utilizaram-se 5 g de aquênios moídos, que foram envolvidos em papel de filtro e colocados em aparelhos "Soxhlet" de extração etérea por um período de oito horas (AOCS 1972) sendo

TABELA 1. Dados meteorológicos de precipitação (mm) em Jaboticabal, SP, durante os ciclos da cultura de dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.), em diferentes datas de semeadura. 1982.

Semeadura	Datas	Precipitação (mm)					Total no ciclo
		Fases					
		Colheita inicial	Vegetativa		Florescimento	Pré-maturação	
	1 a 20 dias	21 a 30 dias	31 a 40 dias	41 a 60 dias	61 a 90 dias		
20/1	10/5	298	0	81	287	92	716
20/2	10/6	254	128	36	42	12	504
5/3	25/6	307	18	14	30	31	429
20/3	5/7	50	42	0	12	45	155
5/4	25/7	42	2	0	32	36	145

obtido o teor de óleo da amostra pela fórmula:

$$\% \text{ óleo} = \frac{\text{Peso do balão com óleo} - \text{tara do balão}}{5} \times 100$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Valores de F das análises de variância apresentados na Tabela 2 demonstram que com relação ao teor de nutrientes nas folhas: N-total = 4,37 e 4,38; P = 0,38 e 0,36; K = 3,90 e 3,85; Ca = 3,11 e 2,80 e Mg = 0,52 e 0,57 não houve variação entre os genótipos. Também não se verificou efeito da interação entre genótipos e datas de semeadura, porém, verificam-se, ao nível de 1% de probabilidade, variações entre as percentagens de nutrientes nas diferentes datas de semeadura. As análises de regressão indicaram as equações: $Y = 4,670 - 0,0149X + 0,00014X^2$ e $Y = 0,556 + 0,0068X - 0,00012X^2$ para percentagens de N-total e Mg, respectivamente (Y = percentagem de nutrientes e X = datas de semeadura), encontradas na fase de florescimento pleno, onde os resultados revelam uma diminuição do percentual desses nutrientes com o atraso nas datas de semeadura. Analisados em kg/ha (Tabela 3) pode-se observar que os diversos nutrientes sofreram uma variação significativa entre o híbrido e a cultivar: N-total = 43,9 e 38,6; P = 3,9 e 3,2; K = 39,2 e 32,2; Ca = 30,7 e 25,4, fato que não ocorreu com o Mg. Pode-se verificar, também, uma interação significativa na quantidade de absorção em kg/ha de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas, em diferentes datas de semeadura,

ra, nos dois genótipos, que nos permitiu obter a Tabela 6. As análises de regressão indicaram as seguintes equações: $Y = 54,34 - 0,63X$ e $Y = 10,36 + 0,64X - 0,0073X^2 + 0,00066X^3$ para Ca e Mg, respectivamente, onde Y = quantidade de nutrientes em kg/ha e X = data de semeadura.

Ao se analisar a Tabela 2, observa-se que os teores de nutrientes nas folhas, em percentagem, tiveram comportamento diferenciado nas diversas datas, sendo que as variações encontradas não estão bem associadas às variações de precipitação pluvial (Tabela 1) ocorridas no período. No entanto, quando se examina a variação na absorção dos diversos nutrientes, nas diferentes datas nos dois genótipos, em kg/ha (Tabelas 3 e 6), observam-se resultados mais objetivos, pois os valores decresceram tanto no híbrido quanto na cultivar, observando-se efeito de interação significativa entre genótipos e datas de semeadura. Isso revela, de acordo com a Tabela 3, que deve existir um efeito das condições climáticas, principalmente as baixas precipitações pluviais nas semeaduras tardias, sobre a absorção de N-total, P e K, sendo que neste período verificou-se também menor desenvolvimento das plantas, menor quantidade de matéria seca acumulada e redução da altura e do número de folhas nas plantas.

O valor percentual dos teores de nutrientes nos órgãos aéreos da planta de girassol sofre divergência em trabalhos de diferentes autores. Assim, Newton (1928), citado por Salisbury & Ross (1969), observou um teor de N = 1,47; P = 0,08;

TABELA 4. Valores médios obtidos da análise dos teores de nutrientes nos aquênios de dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.), semeados em diferentes datas. Jaboticabal, SP, 1982.

		Teor de nutrientes no aquênio (%)					Teor de óleo (%)
		N	P	K	Ca	Mg	
Genótipos	Contissol 812	3,10 a	0,30 a	1,10 a	0,25 a	0,33 a	40,15 a
	IAC-Anhandy	3,11 a	0,31 a	1,09 a	0,24 a	0,32 a	40,00 a
Datas de semeadura	20/1	3,04 b	0,31 a	1,00 a	0,24 ab	0,33 bc	41,87 a
	20/2	3,03 b	0,28 a	1,00 a	0,23 b	0,27 d	40,37 a
	5/3	3,05 b	0,31 a	1,12 a	0,25 ab	0,31 c	39,75 a
	20/3	3,05 b	0,31 a	1,23 a	0,27 a	0,37 a	38,12 a
	5/4	3,36 a	0,30 a	1,10 a	0,27 a	0,35 ab	40,12 a
F	Genótipo	0,09 ns	0,55 ns	0,02 ns	1,21 ns	2,25 ns	0,04 ns
	Datas	4,51**	1,65 ns	2,03 ns	2,67 ns	20,61**	1,47 ns
	Gen. x datas	0,76 ns	1,16 ns	0,74 ns	0,95 ns	1,59 ns	0,37 ns
CV (%)		6,18	9,07	16,92	11,49	7,45	7,84
DMS (Tukey)	Genótipos	0,12	0,01	0,12	0,01	0,01	2,1
	Datas de semeadura	0,28	0,04	0,27	0,04	0,03	4,6
F	Regressão linear				6,4*		
F	Regressão quadrática	6,8*					
F	Regressão cúbica			4,7*		36,8**	

ns - Não-significativo.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores de F das análises de variância (Tabela 5) referentes à quantidade de nutrientes exportados (kg/ha) através dos aquênios revelam que não ocorreu variação entre os genótipos, exceto para o K ao nível de 5% de probabilidade. Não se verificou efeito da interação entre genótipos e datas de semeadura, porém foram marcantes os efeitos das datas de semeadura, revelando uma variação significativa (1% de probabilidade) na exportação de N, P, K, Ca e Mg, revelando decréscimo de exportação em todos os nutrientes analisados, devido ao atraso da semeadura. As análises de regressão indicaram as seguintes equações: $Y = 80,4 - 0,77X$; $Y = 9,17 - 0,15X + 0,00075X^2$; $Y = 30,19 - 0,43X + 0,002X^2$; $Y = 7,05 - 0,11X + 0,00054X^2$ e $Y = 9,65 - 0,17X + 0,0011X^2$ para N, P, K, Ca e Mg, respectivamente, onde Y = quan-

tidade de nutrientes, e X = datas de semeadura. Não foram encontradas, na literatura consultada, informações sobre os teores de nutrientes exportados pelos aquênios em kg/ha, em diferentes datas de semeadura, porém existem trabalhos que citam valores indicativos de quantidades de nutrientes exportados. Machado, citado por Sfredo et al. (1984), observou que para cada 1.000 kg de aquênios são exportados 26 kg de N; 6 kg de P; 11 kg de K; 3 kg de Ca e 4 kg de Mg, e, de acordo com Sfredo, também citado por Sfredo et al. (1984), para cada 1.000 kg de aquênios são exportados 33 kg de N; 5 kg de P; 10 kg de K; 2 kg de Ca e 3 kg de Mg. Pena Neto (1981) apresenta valores de 30 kg de N; 15 kg de P; 10 kg de K; 2 kg de Ca e 3 kg de Mg exportados para cada 1.000 kg de aquênios produzidos.

TABELA 5. Valores médios em kg/ha, da exportação de nutrientes, pelos aquênios de dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) em diferentes datas de semeadura. Jaboticabal, SP, 1982.

		Exportação de nutrientes pelo aquênio (kg/ha)					Produção de aquênios
		N	P	K	Ca	Mg	kg/ha
Genótipos	Contissol 812	52,5 a	5,2 a	18,3 a	4,1 a	5,4 a	1524 a
	IAC-Anhandy	47,4 a	4,5 a	15,8 b	3,8 a	4,9 a	1705 a
Datas de semeadura	20/1	89,6 a	9,1 a	30,1 a	7,0 a	9,7 a	2942 a
	20/2	61,8 b	5,7 b	19,9 b	4,6 b	5,4 b	2005 b
	5/3	38,3 c	3,8 c	13,2 c	3,0 c	4,0 bc	1243 c
	20/3	32,7 c	3,3 c	13,0 c	2,9 c	3,9 bc	1073 c
	5/4	27,3 c	2,5 c	8,8 c	2,1 c	2,8 c	809 c
F	Genótipo	1,6 ns	3,7 ns	4,3*	1,4 ns	1,7 ns	2,50 ns
	Datas	33,4**	38,4**	38,4**	42,0**	36,6**	45,59**
	Gen. x datas	0,1 ns	0,4 ns	0,7 ns	0,3 ns	0,4 ns	0,19 ns
CV (%)		25,2	24,5	22,3	21,6	24,4	22,45
DMS (Tukey)	Genótipos	8,2	0,8	2,5	0,5	0,8	236
	Datas de semeadura	18,4	1,8	5,5	1,2	1,8	530
F	Regressão linear	51,1**					
F	Regressão quadrática		6,4*	4,5*	8,5*	13,2*	4,54*
F	Regressão cúbica						

ns - Não-significativo.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 6. Valores em kg/ha de absorção de nutrientes nas folhas de dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.).

Datas	Quantidade de nutrientes nas folhas								
	Genótipos								
	Contissol 812			IAC-Anhandy			Média		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
20/1	95,6 a	9,4 a	91,9 a	77,2 a	7,1 a	61,9 a	86,4 a	8,2 a	77,0 a
20/2	51,8 b	4,1 b	40,4 b	54,3 b	3,9 b	41,3 b	53,1 b	4,0 b	40,8 b
5/3	28,3 c	2,1 c	19,2 c	23,1 c	1,9 c	20,9 c	51,4 c	2,0 c	20,1 c
20/3	23,1 c	2,21 c	24,6 c	21,1 c	1,9 c	21,8 c	44,2 c	2,1 c	23,2 c
5/4	20,8 c	1,8 c	19,8 c	17,5 c	1,9 c	15,3 c	38,3 c	1,6 c	17,5 c
Média	43,9	3,9	39,2	38,6	3,24	32,2	54,7	3,6	35,6

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para que a exploração da cultura do girassol seja econômica, deve-se obter produtividade de aquênios superior a 2.000 kg/ha e adotar práticas culturais que minimizem os gastos, tais como adubação e controle de pragas e ervas daninhas. O presente trabalho revela que na semeadura de 20.2 foi obtida uma produtividade média de 2.000 kg/ha em que foram exportados 61,8 kg de N; 5,7 kg de P; 19,9 kg de K; 4,6 kg de Ca e 5,4 kg de Mg. Baseando-se na exportação de nutrientes para cada 1.000 kg de aquênios produzidos, os valores citados corresponderiam a 30,9 kg de N; 2,85 kg de P; 9,95 kg de K; 2,3 kg de Ca e 2,7 kg de Mg. Esses valores estão próximos dos apresentados por Machados & Sfredo, citados por Sfredo et al. (1984) e Pena Neto (1981). Apenas o valor de N encontrado em nossas análises foi um pouco superior aos apresentados pelos referidos autores. O valor obtido de 2,85 kg de P para cada 1.000 kg de aquênios está muito baixo em relação ao apresentado por Pena Neto (1981), porém bastante próximo dos encontrados por Machado & Sfredo, citados por Sfredo et al. (1984).

A Tabela 5 nos permitiu obter a Tabela 7, cujos valores revelam que a adubação usada neste experimento (72 kg/ha de N; 42 kg/ha de P_2O_5 e 24 kg/ha de K_2O) poderia ser modificada, visando atender melhor as necessidades nutricionais da cultura de girassol, principalmente quando a semeadura é feita em janeiro e alcançada alta produtividade.

Nestas condições, a exportação de N (89,6 kg/ha) e K (30,1 kg/ha) é relativamente alta. As adubações poderiam ser executadas com doses de N e K_2O , superiores a 90 e 30 kg/ha, respectivamente, porque devem-se considerar ainda as perdas de nutrientes (lixiviação, volatilização e etc.).

Adubações da cultura do girassol, efetuadas com base na sua absorção ou exportação, e considerando-se ainda um acréscimo devido às perdas, podem ser anti-econômicas. Uma opção seria plantar o girassol em solo onde anteriormente tenham sido cultivadas culturas de leguminosas, de reconhecida capacidade de fixação de N, tais como amendoim e soja precoce. Nestas condições o agricultor poderia obter bons rendimentos de girassol, com pouca adubação de N.

O valor de F das análises de variância (Tabela 4) indica não haver diferenças significativas no teor de óleo (40,15% e 40,00%) entre os genótipos, nem efeito da interação entre genótipos e datas de semeadura. Também não ocorreram variações significativas em face do atraso das datas de semeadura, pois, para um teor de 41,8% na primeira, temos 40,1% na última data de semeadura.

De acordo com Monteiro (1966), nos plantios tardios de janeiro e fevereiro foi encontrado um teor de óleo em torno de 38%. Almeida (1969) obteve um teor de óleo em torno de 43,7% em plantios da primeira quinzena de março. Alba (1978) encontrou um conteúdo de óleo também em torno de 43,5% em diferentes datas de semeadura. Lauretti (1981) não encontrou diferenças no conteúdo de óleo nos aquênios de girassol semeados em diferentes datas.

Os resultados obtidos neste experimento estão em concordância com os autores citados, porém divergentes de Unger (1980) e Unger & Thompson (1982), que plantaram girassol em intervalos de 15 dias e encontraram, nos três primeiros plantios, um teor médio de óleo em torno de 34,7%, e nos três últimos, ao redor de 27,7%, com uma diferença significativa ao nível de 5%, com o atraso nas datas de semeadura, indicando a radiação solar e o fotoperíodo como fatores de influência nos resultados obtidos. Os resultados obtidos neste experimento não mostram haver indicação da influência dos referidos fatores, nos teores de óleo obtidos nas diferentes datas de semeadura.

TABELA 7. Valores médios (kg/ha) da exportação de nutrientes pelos aquênios de girassol (*Helianthus annuus* L.) cv. IAC-Anhandy.

Produção média aquênios (kg/ha)	Data da semeadura	Nutrientes kg/ha		
		N	P	K
2.942 (maior)	20/01	89,6	9,1	30,1
1.705 (média)	—	47,4	4,5	15,8
809 (menor)	5/04	27,3	2,5	8,8

CONCLUSÕES

1. Apesar de algumas variações terem sido observadas, os genótipos estudados se comportaram de forma semelhante e com teor de óleo constante nas diferentes datas de semeadura.

2. As semeaduras realizadas até o final de fevereiro foram as melhores, e nas efetuadas posteriormente, a absorção total em kg/ha dos diversos nutrientes foi afetada negativamente, devido à produção de aquênios ter sido obtida em níveis indesejáveis.

REFERÊNCIAS

- ALBA, E. "Egnazia" a new sunflower cultivar suitable as a second crop. *Ann. Fac. Agrar. Univ. Bari*, 30:403-9, 1978.
- ALMEIDA, A.P. O girassol; considerações sobre a sua cultura em Angola. *Reordenamento, Luanda*, 13:3-7, 1969.
- AMERICAN OIL CHEMIST'S SOCIETY. *Official and tentative methods*. 3.ed. Champaign, 1972. v.1/2.
- GASTAL, M.F.C. Girassol, observações preliminares sobre a cultura em planossolo. Pelotas, UEPAE Pelotas, 1981. (Pesquisa em andamento, 5)
- GONÇALVES, N.P.; KAKIDA, J.; MARINATO, R.; ALMEIDA, T.C. Época, espaçamento, densidade de plantio e irrigação para a cultura do girassol. *Inf. agropec.*, 7(82):78-80, 1981.
- JORGENSEN, S.S. *Metodologia utilizada para análises químicas de rotina*. Piracicaba, ESALQ, 1977, 24p.
- KATHIRESAN, M. & RAMASWAMY, K.R. Effect of time of sowing on the quality of sunflower seeds. *Madras Agric. J.*, 67(9):591-3, 1978.
- LAURETI, D. Effectti combinati di epoca di semina e densità di investimento in coltura di girassole. *Riv. Agron.*, 15(2):115-25, 1981.
- MONTEIRO, M. Girassol, flor do campo vai à mesa. *A Rural*, 46(536):27-30, 1966.
- PENA NETO, A.M. *Girassol; manual do produtor*. Cravinhos, Conti Brasil, 1981.
- RAI, S.N. & SHUKLA, P.C. Note on the effect of different stages of maturity on nutrient and fodder yield of sunflower. *Indian J. Agric. Sci.*, 47(2):113-4, 1977.
- ROBINSON, R.G. Elemental composition and response to nitrogen of sunflower and corn. *Agron. J.*, 65: 318-20, 1973.
- ROBINSON, R.G. Production and culture. In: CARTER, J.F., ed. *Sunflower science and technology*. Madison, Soil Science Society of America, 1978.
- SALISBURY, F.B. & ROSS, C. *Plant physiology*. Belmont, s.ed., 1969. 747p.
- SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba, ESALQ, 1974, 57p.
- IFREDO, G.J.; CAMPO, R.J.; SARRUGE, J.R. Girassol; nutrição mineral e adubação. Londrina, EMBRAPA-CNPS, 1984. p.36 (Circular técnica, 8)
- PANAKA, R.T. Nutrição e adubação da cultura de girassol. *Inf. agropec.*, 7(82):74-8, 1981.
- JNGER, P.W. Planting date effects on growth, yield, and oil of irrigated sunflower. *Agron. J.*, 72:914-6, 1980.
- JNGER, P.W. & THOMPSON, T.E. Planting date effects on sunflower head and seed development. *Agron. J.*, 74:389-95, 1982.