

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

I. ASPECTOS FENOLÓGICOS E AGRONÔMICOS¹

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 produção de matéria seca e características agronômicas. Utilizou-se o híbrido Contissol 812 e a cultivar IAC-Anhandy com 80 cm entre linhas e 5 plantas por metro linear, em blocos casualizados, com quatro repetições em cinco datas de semeadura: 20.01, 20.02, 05.03, 20.03 e 05.04. O atraso das datas de semeadura exerceu efeito depressivo e significativo sobre a produção e distribuição de matéria seca (kg/ha) no caule, folha, capítulo e no total, reduzindo também significativamente o número de dias de emergência ao florescimento, a altura das plantas, o número de folhas, e os diâmetros do colo e do capítulo. A produção média de aqüênios foi de: 2.942, 2.005, 1.243, 1.073 e 809 kg/ha, da primeira à última data, respectivamente, nos dois genótipos. Concluiu-se que os dois genótipos se comportaram de forma semelhante nas diferentes datas, e que as semeaduras realizadas até o final de fevereiro foram as melhores, e nas efetuadas posteriormente, o crescimento e o desenvolvimento das plantas foram afetados negativamente, levando a produção de aqüênios a níveis indesejáveis.

Termos para indexação: data de plantio, matéria seca, produção de aqüênios, *Helianthus annuus*.

EFFECT OF SOWING DATE ON THE BEHAVIOR OF TWO GENOTYPES OF SUNFLOWER I. PHENOLOGICAL AND AGRONOMICAL 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 production of dry matter, and agronomic characteristics. The plan used was randomized blocks with four replications, and the treatment were composed of five sowing dates: January 20, February 20, March 5, March 20, April 5, with the hybrid Contissol 812 and the cultivar IAC-Anhandy, with 80 cm between rows and five plants per linear meter. The delay in the sowing date exercised a significant depressive effect on the production and distribution of dry matter (kg/ha) in the stem, leaves, head, and in the total, and also reduced significantly the number of days to the initiation of flowering, plant height, number of leaves, the diameter of the head and of the basal region of the stem. The production of grains was: 2,942, 2,005, 1,243, 1,073 and 809 kg/ha, as means in the two genotypes. It is concluded that the two genotypes studied behaved in the same way and that the sowings realized until the end of February were the best; for those realized later, the growth and development of the plants were affected negatively, resulting in undesirable levels of achene production.

Index terms: dry matter, achene production, *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. A semeadura de primavera (setembro a novembro) é considerada a melhor sob o ponto de vista de produtividade; porém, a semea-

dura de verão (janeiro a março) é a que hoje desperta o maior interesse, tanto por parte dos agricultores, como das indústrias, por se tratar de uma alternativa que em caráter complementar possibilita outra colheita no mesmo ano agrícola, e cuja produtividade deve ficar em torno de 1.500 kg/ha.

Os trabalhos de pesquisa com girassol, coordenados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja, da EMBRAPA, visam atender as diretrizes do Governo Federal no que se refere ao desenvolvimento de tecnologia de fontes alternativas de energia, e ainda suprir as necessidades dos agricultores brasileiros de contarem com novas opções para a diversificação de suas lavouras. Hall (1981) faz comentários detalhados e elogiosos sobre esse programa

¹ Aceito para publicação em 25 de março de 1987. Parte da Tese de Mestrado.

² Biólogo, M.Sc., em Agronomia, Prof. - Assistente - IBILCE-UNESP, CEP 15055 São José do Rio Preto, SP.

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

ma do governo brasileiro, e várias instituições participam desses trabalhos, inclusive a Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, SP.

As pesquisas têm demonstrado ser o girassol uma cultura insensível ao fotoperíodo (Dyer et al. 1959); no entanto, Went, citado por Robinson (1971), salienta que o fotoperíodo é o fator mais importante na extensão do período de crescimento; porém, de acordo com Goyne & Hammer (1982), o cultivo do girassol, em diferentes latitudes, necessita apenas de uma seleção prévia das cultivares.

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 para as diferentes cultivares.

Veneni (1978), trabalhando em Bratislava, Tchecoslováquia, com girassol irrigado com até 60% da capacidade de campo, plantado em duas épocas diferentes - início e fim do verão -, concluiu que a mais alta produtividade alcançada no primeiro plantio (10,98 t/ha de matéria seca e 1,23 t/ha de substância nitrogenada) em relação à produtividade alcançada no segundo plantio (6,94 t/ha de matéria seca e 0,78 t/ha de substância nitrogenada), foi conseqüência das elevadas temperaturas do verão.

Kumar & Tripathi (1979) estudaram, na Índia, os efeitos das datas de plantio sobre o comportamento de duas cultivares de girassol, e constataram produtividade mais elevada no plantio de 30 de janeiro, sem diferenças significativas em relação ao plantio de 15 de janeiro ou 14 de fevereiro.

Os resultados obtidos por Laureti (1981) na região centro-oriental da Itália, com três cultivares de girassol em quatro diferentes datas de plantio, indicaram que o teor de óleo e a produção de sementes não foram afetados significativamente, embora alguns componentes, tais como diâmetro do colo e do capítulo, altura das plantas e dimensões foliares, tivessem sido reduzidos nos plantios tardios.

Segundo Ralph (1982), foi desenvolvido na Austrália um modelo para definir as áreas de maior produtividade para girassol, baseado em dados experimentais, e que integra os efeitos da temperatura, radiação e disponibilidade de água. Através

desse modelo, pode ser definida a época do ano em que as condições climáticas são mais próximas ao nível ótimo para qualquer cultivar.

Toledo & P. Filho (1982) fizeram uma avaliação do comportamento de grande número de cultivares e híbridos, incluindo a IAC-Anhandy e o híbrido Contissol 812 em plantios de 30 de outubro e 26 de fevereiro em Londrina (PR), e concluíram que na primeira época, devido à constante precipitação pluvial durante todo o ciclo, o girassol foi submetido a condições extremamente favoráveis ao desenvolvimento de doenças, e na segunda época ocorreu o contrário, em termos de precipitação pluvial, com as plantas submetidas a condições de total falta de chuva, embora o plantio tivesse sido realizado em condições ideais de umidade em fevereiro de 1982, tendo ocorrido apenas duas chuvas durante o período vegetativo. Salientam que o preparo do solo foi profundo e que a cultura não sofreu estresse hídrico severo, pois o girassol tem raízes profundas, e a ocorrência de doenças foi menos severa que no primeiro plantio. A produtividade da segunda época, que seria de maior interesse para a cultura de girassol, foi menor, e mesmo assim foi considerada boa.

Segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1983), o girassol, como cultura alternativa de outono, poderá ser semeado logo após a cultura de verão (soja, feijão ou milho precoce); para os Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e noroeste do Paraná, de preferência até o final de fevereiro ou, no máximo, até 15 de março, para evitar que o florescimento e a maturação (estádios mais sensíveis a baixas temperaturas) ocorram em épocas sujeitas a geadas.

O presente ensaio foi conduzido com o objetivo de 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 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 ocorrida no período de realização do presente trabalho estão na Tabela 1.

O delineamento foi de blocos casualizados, e os tratamentos foram constituídos de dois genótipos (híbrido Contissol 812 e variedade IAC-Anhandy) em cinco datas diferentes de semeadura (20.01, 20.02, 05.03, 20.03 e 05.04), constituindo um fatorial 2 x 5 com quatro repetições para cada genótipo, totalizando quarenta parcelas, sendo cada uma constituída de cinco linhas de semeadura com 6 m de comprimento, com espaçamento entre si, de 0,80 m. A área total da parcela ficou com 24 m² (6,0 m x 4,0 m).

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

As semeaduras 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 permanecerem de quatro a cinco plantas por metro linear, que, com espaçamento de 0,80 m entre linhas, 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 semeaduras. O controle dos insetos foi realizado com pulverizações de inseticida, que contém 50% de Endosulfan.

O peso da matéria seca dos diferentes órgãos da parte aérea foi determinado utilizando-se doze plantas por parcela, cortadas rente ao solo, na época do florescimento pleno. Essas plantas foram levadas ao laboratório, onde os diferentes órgãos: caule, folhas e capítulo foram separados, colocados em sacos de papel devidamente identificados, perfurados e levados para estufa de secagem à temperatura de, aproximadamente, 75°C, até atingir peso constante. Após a secagem, os citados materiais foram pesados em balança com precisão de 0,1 g. Para a determinação dos números de dias decorridos da emergência ao florescimento pleno, considerou-se a fase em que havia cerca de 50% de plantas com capítulos abertos.

Na fase de florescimento pleno, usando-se doze plantas por parcela, foram determinados o diâmetro do colo, com paquímetro; o diâmetro do capítulo e a altura das plantas, com régua; e o número de folhas, por simples contagem, inclusive as secas.

Quando as plantas atingiram a maturidade de colheita, correspondente a cada data de semeadura, foi efetuada a colheita manual procurando-se obter uma amostra de 30 capítulos de plantas competitivas completamente ao acaso, na área central da parcela, que foram processados manualmente para obtenção dos aqüênios, que foram 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.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Valores de F das análises de variância apresentadas na Tabela 2 demonstram que com relação ao peso da matéria seca do caule não houve variação entre os genótipos, tendo o híbrido Contissol 812 apresentado a média de 1.544 kg/ha, e a cultivar IAC-Anhandy 1.434 kg/ha, nem efeito da intera-

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

Datas		Precipitação pluvial (mm)					Total nº ciclo
		Fases					
		Inicial	Vegetativa		Florescimento	Pré-maturação	
Semeadura	Colheita	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

TABELA 2. Produção e distribuição de matéria seca (kg/ha) na fase de florescimento pleno de dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.), semeados em diferentes datas, em Jaboticabal, SP, 1982.

		Matéria seca kg/ha			
		Caulo	Folhas	Capítulo	Total
Genótipos	Contissol 812	1.544 a	984 a	790 a	3.318 a
	IAC-Anhandy	1.434 a	870 b	706 a	3.010 b
Datas de semeadura	20/1	2.867 a	1.870 a	1.084 a	5.818 a
	20/2	1.804 b	1.200 b	805 b	3.810 b
	5/3	1.306 c	600 c	705 bc	2.610 c
	20/3	855 d	530 c	602 bc	2.017 cd
	5/4	584 d	437 c	543 c	1.564 d
F	Genótipo	2,39 ns	5,92*	3,65 ns	4,47*
	Datas	126,86**	134,73**	18,58**	110,37**
	Gen x Datas	0,65 ns	2,29 ns	0,12 ns	0,67 ns
CV%		15,12	15,91	18,69	26,63
dms (Tukey)	Genótipos	146	96	90	550
	Datas de semeadura	329	216	204	1.237
F Regressão linear				72,8**	
F Regressão quadrática		4,9*			9,2*
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.

ção entre genótipos e datas de semeadura; porém, verifica-se, ao nível de 1% de probabilidade, variação de peso entre as datas, pois a média na primeira data foi de 2.867 kg/ha, e na última, foi de 584 kg/ha para os dois genótipos, cuja equação de regressão obtida foi: $Y = 2.874 - 40,45X + 0,13 X^2$, demonstrando uma clara diminuição na produção de matéria seca do caule com o atraso da semeadura.

Com relação ao peso da matéria seca das folhas, verifica-se que houve variação entre os genótipos ao nível de 5% de probabilidade e que o híbrido acumulou maior quantidade média de matéria seca (984 kg/ha) do que a variedade (870 kg/ha). Não ocorreu efeito da interação entre genótipos e datas de semeadura. Entretanto, pode-se observar um decréscimo significativo ao nível de 1% de probabilidade, à medida que se atrasou a data de semeadura,

pois na primeira e na última data o peso da matéria seca foi de 1.870 e 437 kg/ha.

O peso da matéria seca do capítulo não variou entre os genótipos com a média de 790 e 706 kg/ha no híbrido e na cultivar, não ocorrendo também efeito da interação entre genótipos e datas de semeadura; porém, decresceu à medida que se atrasava a data de semeadura ao nível de 1% de probabilidade, sendo 1.084 e 543 kg/ha a média da primeira e última data. Com os dados obtidos, encontrou-se a seguinte equação de regressão: $Y = 1,054 - 7,30X$.

Com referência ao peso da matéria seca total com a média de 3.318 e 3.010 kg/ha, nota-se comportamento semelhante ao obtido nas folhas, ou seja, variação significativa ao nível de 5% de probabilidade entre os genótipos, e que não ocorreu efeito da interação entre genótipos e datas de semeadura.

dura. Houve, porém, um decréscimo com o atraso das datas de semeadura ao nível de 1% de probabilidade, já que a média foi de 5.818 e 1.564 kg/ha na primeira e última data, para os dois genótipos e a equação de regressão obtida foi: $Y = 585684,99X + 0,36X^2$.

Variações no conteúdo de matéria seca em girassol, em função da data de semeadura, têm sido constatadas por vários autores, tais como Veneni (1978), que, utilizando duas datas de semeadura, encontrou valores decrescentes de onze para sete toneladas por hectare de matéria seca. Resultados semelhantes foram obtidos por Alba & Siller (1977/78) para a variedade Tecmon-51, com uma redução na quantidade de matéria seca de sete para três toneladas por hectare em relação a duas datas de semeadura. Os resultados obtidos por estes autores e no presente trabalho vêm confirmar que o atraso da data de semeadura provoca uma diminuição na quantidade de matéria seca acumulada na planta de girassol.

Diversos autores salientam que a produção de matéria seca total de girassol pode variar em função das condições ambientais, como precipitação pluvial, temperatura e fotoperíodo. Assim, Sionit et al. (1973) admitem que o peso da matéria seca da parte aérea antes do florescimento depende do teor de umidade do solo, e Veneni (1978) concluiu, em seu trabalho, que a alta produtividade de matéria seca e de substância nitrogenada alcançada no primeiro plantio foi consequência das elevadas temperaturas de verão.

As observações desses autores, quando relacionadas com este trabalho, indicam efeitos da precipitação pluvial sobre a produção e distribuição de matéria seca nos dois genótipos estudados, nas condições locais deste experimento.

Através dos valores de F das análises de variância apresentadas na Tabela 3, observa-se que, com relação a genótipos, dentre as características agrônomicas avaliadas em condições de campo: dias da emergência ao florescimento, altura das plantas e número de folhas, variaram ao nível de 1% de probabilidade; diâmetro do colo, ao nível de 5% de probabilidade; diâmetro do capítulo e produção de aquênios não variaram. Não houve efeito da interação entre genótipos e datas de semeadura. Ocorreu, entretanto, um decréscimo nos valores de todas as

características agrônomicas, ao nível de 1% de probabilidade, com o atraso das datas de semeadura. Com relação ao número de dias decorridos da emergência ao florescimento, as datas de semeadura exerceram efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade, revelando que os valores decresceram com as semeaduras tardias, e a equação de regressão obtida foi:

$$Y = 7,75 - 0,00037X - 0,00011X^2.$$

A altura das plantas, número de folhas e diâmetro do colo são características que também variaram entre os genótipos, e sofreram redução significativa ao nível de 1% de probabilidade com o atraso das datas de semeadura, como se pode observar na Tabela 3. As equações de regressão obtidas foram: $Y = 156 - 0,61X$ e $Y = 32 - 0,15X$ para altura das plantas e número de folhas, respectivamente; e $Y = 2,13 - 0,043X + 0,00085X^2 - 0,000006X^3$ para diâmetro do colo. Com relação ao diâmetro do capítulo, não houve variação entre os genótipos (Tabela 3), porém ocorreram reduções significativas ao nível de 1% com o atraso nas datas de semeadura, sendo que a equação de regressão obtida foi $Y = 16,5 - 0,19X + 0,0011X^2$. De acordo com Sidhu & Bains (1980), a altura das plantas de girassol não foi afetada nos plantios tardios em condições de irrigação, e Unger (1980) salienta que a relação entre a data de semeadura e altura das plantas não é significativa quando o experimento é irrigado, mas em condições normais, como neste experimento e também nos experimentos de Laureti (1981), a altura das plantas foi afetada significativamente com o atraso das datas de semeadura.

Uma comparação das conclusões dos autores citados com os resultados obtidos neste experimento (Tabela 3) e os dados meteorológicos de precipitação pluvial (Tabela 1) revelam ser a falta de umidade do solo um dos fatores de grande influência na redução da altura das plantas nas semeaduras tardias.

Nas plantas de girassol, a altura, o número de folhas e o diâmetro do caule e do capítulo variam dentro de uma ampla escala. Garcia (1982) constatou que a variação na altura das plantas em função da data de semeadura deveu-se a variações no alongamento dos entrenós, e que a redução no crescimento não foi acompanhada de uma diminui-

TABELA 3. Valores médios obtidos das características agrônômicas na fase de florescimento pleno de dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.), semeados em diferentes datas, em Jaboticabal, SP, 1982.

		Características agrônômicas					
		Dias da emergência ao florescimento	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Diâmetro do colo (cm)	Diâmetro do capítulo (cm)	Produção de aquênios (kg/ha)
Genótipos	Contissol 812	57 a	126 b	25 b	1,52 a	11,01 a	1.524 a
	IAC-Anhandy	55 b	136 a	26 a	1,42 b	11,34 a	1.705 a
Datas de semeadura	20/1	60 a	156 a	31 a	2,13 a	16,40 a	2.942 a
	20/2	59 a	139 b	27 b	1,45 b	12,01 b	2.005 b
	5/3	55 b	129 bc	25 b	1,34 b	9,94 c	1.243 c
	20/3	53 b	119 cd	23 c	1,31 b	8,98 c	1.073 c
	5/4	50 c	111 c	20 d	1,12 c	8,59 c	809 c
F	Genótipo	19,14**	14,33**	12,01**	6,53*	0,95 ns	2,50 ns
	Datas	57,32**	33,78**	72,80**	83,01**	67,98**	45,59**
	Gen x Datas	0,59 ns	0,71 ns	0,77 ns	0,81 ns	1,36 ns	0,19 ns
CV%		1,30	6,57	5,37	8,17	9,82	22,45
dms (Tukey)	Genótipos	0,06	56	0,9	0,08	0,71	236
	Datas de semeadura	0,14	12	2	0,18	1,61	530
F Regressão linear			134,8**	288,5**		15,9**	4,54*
F Regressão quadrática		19,1**					
F Regressão cúbica					9,1**		

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.

ção significativa ao número de folhas, fato não constatado neste trabalho, pois a redução do crescimento nos plantios tardios foi sempre acompanhada de uma redução do número de folhas, exercendo influência no acúmulo de matéria seca total, no tamanho do capítulo e na produção de aquênios. Um dos fatores responsáveis por esta redução foi certamente a diminuição da umidade do solo, conseqüência das menores precipitações pluviais nos plantios tardios, pois para uma precipitação de 716 mm e 504 mm na primeira e segunda semeadura, houve 155 mm e 145 mm nas duas últimas (Tabela 1).

De acordo com Úncaro (1981), embora o girassol seja colocado como uma planta resistente à seca, há dois períodos críticos durante o ciclo da

cultura, em que a falta de água é grave. O primeiro vai da formação do botão floral até o início do florescimento. O segundo vai do final do florescimento até dez a quinze dias da maturação completa. A somatória de precipitação pluvial ideal para o completo desenvolvimento da planta está ao redor de 650 mm, porém uma precipitação menor, bem distribuída, não irá acarretar danos à produção. Ao se observar a Tabela 1, nota-se que na primeira semeadura a precipitação foi de 716 mm, portanto acima do considerado ideal. Na segunda semeadura, foi de 504 mm, portanto abaixo do ideal, mas bem distribuída, principalmente na fase vegetativa e no florescimento. Na terceira data, a precipitação foi de 429 mm, neste caso, menor do que o ideal, e distribuída durante todo o ciclo.

Nas duas últimas datas, as precipitações foram de 155 mm e 145 mm, respectivamente, sendo muito baixas em relação ao exigido pela cultura. A diminuição de precipitações pluviiais foi, seguramente, um dos fatores de influência no decréscimo de valores encontrados nas diversas características analisadas nos dois genótipos, à medida que se atrasava a data de semeadura. Ainda segundo Úngaro (1981), uma das razões da adaptação da planta de girassol às mais diferentes regiões do mundo é sua pouca sensibilidade ao fotoperíodo, pois se adapta bem ao clima tropical, devido à ampla variação de temperatura em que se desenvolve (13°C a 30°C), sendo 18°C a 24°C o ideal para o seu desenvolvimento. Ao se considerar esse aspecto, nota-se que a temperatura durante o ciclo das plantas nas cinco datas de semeadura permaneceu dentro desses limites.

Segundo Knowles (1978), o comprimento do caule é determinado pelo número de folhas e comprimento de entrenós. Plantas baixas e altas com muitos entrenós terão caules com maiores diâmetros em virtude da correlação positiva entre número de entrenós e espessura do caule. Se os caules forem curtos por ter poucos entrenós, terão diâmetro menor. Os dados do presente trabalho e os obtidos por Laureti (1981) são coincidentes com os de Knowles (1978), pois nas plantas de menor altura nas semeaduras tardias encontrou-se menor número de folhas e menor diâmetro do colo.

De acordo com os dados obtidos neste experimento, pode-se observar que a precipitação pluvial certamente deve ter exercido influência nas características agrônômicas, tais como: número de folhas, altura das plantas, diâmetro do colo e do capítulo, provocando redução significativa em todas elas, à medida que se atrasava a data de semeadura.

A produção de aquênios, que, foi, em média, de 2.942 kg/ha na primeira e 809 kg/ha na última semeadura, sofreu uma redução significativa ao nível de 1% de probabilidade. De acordo com os valores da Tabela 3, verifica-se que os resultados são expressos pela equação $Y = 2972 - 42,98X + 0,1841X^2$, caracterizando a diminuição da produção com o atraso da data de semeadura. A influência da data de semeadura sobre a produção de aquênios tem sido demonstrada em diferentes cul-

tivares por vários autores em diversos países. Kumar & Tripathi (1979) encontraram, para duas cultivares analisadas, produtividade elevada nos plantios de 15 e 30 de janeiro e 14 de fevereiro, e redução significativa nos plantios subsequentes. Robinson (1973) obteve valores decrescentes para a produção de aquênios em função da data de semeadura, e ressalta a importância da temperatura na obtenção desses resultados. Ralph (1982), analisando as datas de semeadura do ano com melhores condições para o cultivo do girassol na Austrália, salienta a influência da integração dos efeitos da temperatura, radiação e disponibilidade de água, associados à densidade de semeadura. Unger & Thompson (1982) destacam a influência da radiação solar e o comprimento dos dias sobre a produtividade em plantios tardios.

Os efeitos da disponibilidade de água e densidade de semeadura, destacados pelos autores citados como fatores de influência na redução da produtividade em plantios tardios, seguramente devem ter exercido influência neste experimento, em virtude da pouca disponibilidade de água (Tabela 1).

Embora a umidade do solo seja considerada como fator responsável pela queda de produtividade em plantios tardios, como cultura de verão, Anderson et al. (1978) constataram uma redução sistemática na produtividade de girassol, mesmo em uma estação em que condições extremas de falta de água eram virtualmente ausentes, e sugeriram como fatores responsáveis por esta redução os regimes de temperatura e radiação. Em virtude de ter sido usada neste experimento a mesma densidade populacional em todas as datas de semeadura, existe a possibilidade de esse aspecto, associado às condições ambientais, ter exercido influência sobre a produtividade, à medida que se atrasava a data de semeadura.

O cultivo do girassol no Brasil e particularmente no Estado de São Paulo tem-se caracterizado como segunda cultura, sendo plantado nos meses de fevereiro a maio. Recentemente, têm-se estudado as datas desses meses com melhores condições de semeadura. Assim, Bonato (1980) indica uma produtividade média de 1.500 kg/ha como segunda cultura, e Gastal (1981), em onze cultivares estudadas, encontrou dois extremos de produção: 2.800 e 916 kg/ha, porém no mês de novembro. Valores

encontrados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1983) para o rendimento do Contissol 812 e IAC-Anhandy, nos experimentos do Ensaio Nacional de Girassol, obtidos em várias localidades do País, indicaram uma variação altamente significativa em função da localidade, o que é uma indicação de que esses mesmos genótipos podem apresentar alto rendimento em plantios de março, como no caso de Rio Verde, GO, cuja produção foi aproximadamente três vezes maior que a encontrada neste experimento, que foi, em média, de 1.243 kg/ha nos dois genótipos (Tabela 3), no mesmo mês e ano, em Jaboticabal, SP.

Os valores citados por Garcia (1982) indicam para plantios de janeiro e fevereiro um rendimento de 1.200 e 600 kg/ha na localidade de Londrina, que, comparados com os dados obtidos neste experimento, de 2.940 e 2.005 kg/ha em janeiro e fevereiro, respectivamente, constituem uma indicação de que condições climáticas locais, principalmente a precipitação pluvial, devem ter exercido influência significativa nos diferentes níveis de produção registrados nas diferentes localidades, em datas de semeadura muito próximas.

CONCLUSÕES

1. Apesar de algumas variações terem sido observadas, os genótipos estudados se comportaram de forma semelhante.

2. As semeaduras realizadas até o final de fevereiro foram as melhores; e nas efetuadas posteriormente, o crescimento e o desenvolvimento das plantas foram afetados negativamente, levando a produção de aquênios a níveis indesejáveis.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, W.K.; SMITH, R.C.G.; McWILLIAM, J.R. A systems approach to adaptation of sunflower to new environments. II. Effects of temperature and radiation on grower and yield. *Field Crops Res.*, 1:153-163, 1978.
- BONATO, E.R. Subsídios para elaboração do programa nacional de pesquisa de girassol. Londrina, CNPSo, 1980. 17p.
- DYER, H.J.; SKOK, J.; SCULLY, N.J. Photoperiodic behaviour of sunflower. *Bot. Gaz.*, 121:50-5, 1959.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR. Indicações técnicas para o cultivo de girassol. Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1983. (Documentos-CNPSo. 3)
- GARCIA, A. Estudo sobre a época de semeadura do girassol. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 2. Londrina. Resultados de pesquisa de girassol. 1982. EMBRAPA-CNPSo, 1982. p.10.
- GASTAL, M.F.C. Girassol, observações preliminares sobre a cultura em planossolo, Pelotas, EMBRAPA-UEPAE Pelotas, 1981. (EMBRAPA-UEPAE Pelotas. Pesquisa em andamento, 5)
- GOYNE, P.J. & HAMMER, G.L. Phenology of sunflower cultivars. II. Controlled environment studies of temperature and photoperiod effects. *Aust. J. Agric. Res.*, 33:251-61, 1982.
- HALL, D. Put a sunflower in your tank. *New Sci.*, 89: (1242):524-6, 1981.
- KNOWLES, P.F. Morphology and anatomy. In: CARTER, J.F. ed. *Sunflower science and technology*. Madison, Soil Science Society of America, 1978.
- LAURETI, D. Effeti combinati di epoca di semina e densità di investimento in coltura di girasole. *Rev. di Agrob.*, Bologna, 15(2):115-25, 1981.
- RALPH, W. Towards improved sunflower yields. *Rural Res.*, 115:4-9, 1982.
- ROBINSON, R.G. The sunflower crop in Minnesota. *Extension Bull.*, 1973. 27p.
- ROBINSON, R.G. Sunflower phenology - year, variety, and date of planting effects day and growing degree-day summations. *Crop Sci.*, 11:635-8, Sept./Oct. 1971.
- SIDHU, B.S. & BAINS, D.S. Correlation between seed yield, yield attributing and quality characteristics of sunflower. *Indian J. Agron.*, 25(1):150-7, 1980.
- SIONIT, N.; GHORASHY, S.R.; KHERADNAN, M. Effect of soil water potential on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *J. Agric. Sc. Camb.*, 81:113-6, 1973.
- TOLEDO, J.F.F. & PALUDZYSZYN FILHO, E. Introdução de cultivares (população e híbridos) de girassol. Resultados de Pesquisa de Girassol, 1:56-65, 1982.
- ÚNGARO, M.R.G. Uma cultura produtora de óleo. *Agroquímica*, 16:18-23, 1981.
- UNGER, P.W. Planting date effects on growth, yield, and oil of irrigated sunflower. *Agron. J.*, 72:914-6, 1980.
- UNGER, P.W. & THOMPSON, T.E. Planting date effects of sunflower head and seed development. *Agron. J.*, 74:389-95, 1982.
- VENENI, M. Effect of the summer sowing date on the yield of catch crop under irrigated conditions. *Rostl. Výroba*, 24(11):1217-25, 1978.