

ANTECIPAÇÃO DA COLHEITA DO GIRASSOL ATRAVÉS DA DESSECAÇÃO DAS PLANTAS COM HERBICIDAS¹

RIBAS ANTONIO VIDAL² e NILSON GILBERTO FLECK³

RESUMO - A dessecação da cultura do girassol no estágio de maturação fisiológica permite a antecipação da colheita. Contudo, a correta identificação deste período é difícil, e questiona-se qual seria o efeito da dessecação realizada antes da maturação fisiológica, sobre diversas características agronômicas e fisiológicas do girassol. Para responder a esta dúvida, realizou-se, em 1990/91, um experimento fatorial na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em Eldorado do Sul, RS. Os tratamentos foram: diquat, nas doses de 300, 400 e 800 g/ha; glifosato, a 900 g/ha, e testemunha sem herbicida. Os herbicidas foram aspergidos aos 20 e 30 dias após a antese (DAA), correspondendo aos estádios de crescimento R7 (antese completa) e R9 (maturação fisiológica), respectivamente. A dessecação do girassol com diquat antes do estágio de maturação fisiológica reduziu o acúmulo de matéria seca e o teor de óleo dos aqüênios, diminuindo, assim, o rendimento de aqüênios e de óleo. A dessecação com diquat na época da maturação fisiológica não afetou estas variáveis, e permitiu a antecipação da colheita do girassol em 7 dias. Aplicação de glifosato, em qualquer das duas épocas, não afetou o acúmulo de matéria seca nos aqüênios, mas não foi obtida nenhuma antecipação da colheita com a utilização deste produto.

Termos para indexação: *Helianthus annuus*, rendimento de aqüênios, rendimento de óleo, teor de umidade, secamento dos capítulo, diquat, glifosato, dessecação química em girassol.

ANTICIPATION OF SUNFLOWER HARVEST THROUGH DESICCATION WITH HERBICIDES

ABSTRACT - Sunflower desiccation at the stage of physiological maturity allows harvesting anticipation. However, correct identification of this period is difficult and rises a question about desiccation effects on agronomic and physiological characteristics when performed before that stage. To answer this question, a field experiment was conducted during 1990/91 growing season at Estação Experimental Agronômica of Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brazil. Treatments tested were diquat rates of 300, 400, and 800 g/ha; glyphosate at 900 g/ha, and a control without chemical. The herbicides were sprayed 20 and 30 days after anthesis (DAA), corresponding to complete anthesis (R7) and physiological maturity (R9), respectively. Sunflower desiccation with diquat before physiological maturity reduced achene dry matter accumulation and oil content, this way diminishing achene and oil yields. Desiccation with diquat at physiological maturity did not affect these variables and allowed a 7-day anticipation of sunflower harvest. Glyphosate application, in either stage, did not affect achene dry matter accumulation; however, no harvesting anticipation was obtained with use of this product.

Index terms: *Helianthus annuus*, achene yield, oil yield, moisture content, seedhead drying, diquat, glyphosate.

INTRODUÇÃO

A dessecação é parte integrante do cultivo de girassol em muitas partes do mundo (Vrånceanu 1977, Thelwell & Bennett 1988). Esta prática, utilizada nesta e em outras culturas, permite que se antecipe a colheita sem prejuízo no rendimento, porque o acúmulo máximo de matéria seca nos

¹ Aceito para publicação em 11 de novembro de 1992.

² Eng.-Agr., M.Sc., Prof.-Assistente, Dep. de Plantas de Lavoura, Fac. de Agron., UFRS, Caixa Postal 776, CEP 90001 Porto Alegre, RS.

³ Eng.-Agr., Ph.D., Prof.-Adjunto, Dep. de Plantas de Lavoura, Fac. de Agron., UFRS. Bolsista do CNPq.

grãos ocorre antes da época de colheita; a umidade relativamente elevada das plantas ou de suas partes não permite que a mesma seja naturalmente antecipada (Carvalho et al. 1978a; Doll & Wedberg 1980, Thelwell & Bennett 1988).

As vantagens da antecipação da colheita em girassol são obtidas pela redução dos riscos de perdas de grãos por ataques de pássaros e incidências de moléstias (Wilkins & Swallers 1972, Doll & Wedberg 1980, Universidade Federal do Rio Grande do Sul 1990), pela diminuição da deiscência de grãos e pela redução do acamamento/quebramento das plantas (Doll & Wedberg 1980, Thelwell & Bennett 1988, Universidade Federal do Rio Grande do Sul 1990). Além destas, a dessecação das plantas facilita a colheita quando da presença de plantas daninhas (Doll & Wedberg 1980), possibilitando uma redução dos gastos energéticos envolvidos na colheita, limpeza e secamento dos grãos (Thelwell & Bennett 1988). Em soja, as principais vantagens estão relacionadas à quantidade e à qualidade dos grãos colhidos (Carvalho et al. 1978a).

A dessecação permite um aumento no lucro do agricultor tanto pela maximização do uso de equipamentos de colheita e transporte, como pela comercialização da produção numa época mais favorável, onde o valor do produto é mais elevado (Ames & Walz 1988). De outro modo, pode-se utilizar genótipos de ciclo mais longo e com alto potencial de rendimento de grãos e óleo (Ames & Walz 1988, Thelwell & Bennett 1988), e intensificar o uso da terra com a implantação antecipada de uma cultura em sucessão durante uma época de semeadura mais favorável (Ames & Walz 1988, Thelwell & Bennett 1988).

Contudo, todas estas vantagens somente serão obtidas se a dessecação e a colheita antecipada forem realizadas no momento adequado. Trabalhos realizados com a cultura da soja por Carvalho et al. (1978a) e por Whigham & Stoller (1979) indicam que a dessecação das plantas efetuada antes da maturação fisiológica reduziu o rendimento de grãos. Outro efeito negativo da dessecação antes da maturação fisiológica dos grãos seria a redução do vigor das sementes, afetando a germinação e o desenvolvimento das plântulas da geração seguinte, como demonstraram trabalhos realizados com

as culturas de azevém, algodão e soja (Roberts & Griffiths 1973, Cathey & Barry 1977, Carvalho et al. 1978b).

A identificação do estágio de maturação fisiológica de girassol normalmente é feita através de avaliações visuais de características morfológicas, destacando-se principalmente a coloração do receptáculo do capítulo (Wilkins & Swallers 1972, Vrânceanu 1977, Mundstock & Mundstock 1988). Todavia, trabalhos desenvolvidos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul durante três anos, onde foram avaliadas diversas características da planta associadas à maturação fisiológica em girassol, demonstraram que apenas a coloração do receptáculo do capítulo não foi uma indicação segura deste estágio de desenvolvimento (Mundstock & Mundstock 1988).

Neste trabalho, procurou-se avaliar o efeito da dessecação quando realizada durante o processo de maturação fisiológica, ou antecipadamente, sobre diversas características agrônômicas do girassol.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido no campo durante o ano agrícola de 1990/91, na Estação Experimental Agrônômica (EEA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), localizada no município de Eldorado do Sul, RS, região fisiográfica da Depressão Central do Estado.

O solo onde foi realizado o experimento é classificado como Podzólico Vermelho-Escuro. A análise química do solo revelou teor de matéria orgânica de 2,3%; pH em água de 4,7; P disponível de 3 ppm e K trocável de 140 ppm. A CTC efetiva foi 4,36, e o teor de argila, 33%.

O preparo do solo constou de uma aração e duas gradagens. A aração foi realizada no dia 02.05.90, a primeira gradagem foi realizada 30 dias após e a segunda, logo antes da semeadura.

A adubação de base, realizada no dia da semeadura, foi distribuída uniformemente na área, incorporada no terreno através de gradagem, e consistiu de 22 kg/ha de N, 132 kg/ha de P_2O_5 e 132 kg/ha de K_2O , utilizando-se 440 kg/ha da formulação 5-30-30.

A semeadura do girassol foi realizada no dia 17 de setembro de 1990. O híbrido de girassol GR-16 foi semeado utilizando-se equipamento manual (saraquá), sendo adotado um espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,5 m entre covas, colocando-se aproximadamente seis

sementes por cova. A emergência da cultura ocorreu dez dias após a semeadura (26.09.90). Os 14 dias após a emergência, fez-se o desbaste das plantas, deixando-se apenas duas por cova, permanecendo na área uma população de 43 mil plantas por hectare, em média.

Na fase de emergência do girassol foi utilizado o inseticida clorpirifós, na dose de 1.200 g/ha (Lorsban, 2,5 l/ha), para controle preventivo de insetos. Para o controle de plantas daninhas gramíneas no ensaio, efetuou-se a aspersão de 480 g/ha de haloxifop-metil (Verdict, 2,0 l/ha) em área total, aos 15 dias após a emergência da cultura.

Quando as plantas de girassol apresentavam-se com quatro folhas (estádio V4, conforme Schneiter & Miller 1981), isto aos 14 dias após a emergência, foi feita uma aplicação de 80 kg/ha de N, na forma de uréia (180 kg/ha), 60 kg/ha de K, na forma de cloreto de potássio (100 kg/ha) e 1 kg/ha de B, na forma de Bórax (10 kg/ha), distribuídos manualmente ao longo das linhas, e sem incorporação ao solo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, alocando os tratamentos num esquema fatorial. Cada bloco foi composto por dez parcelas, nas quais foram avaliados quatro tratamentos de dessecação com herbicidas em duas épocas de aplicação, mais um tratamento-testemunha por época, onde não foi aspergido herbicida. A área total do bloco foi 180 m², sendo que a parcela apresentava 18 m² (3 x 6 m), com área útil central de 8 m² (2 x 4 m). Os herbicidas testados e respectivas doses são apresentados na Tabela 1.

Os herbicidas foram aplicados com auxílio de um aparelho aspersor costal de precisão, propellido a gás

carbônico, munido de três bicos tipo leque da série 110.03, distanciados de 50 cm entre si, a uma pressão constante de 150 kPa, o que proporcionou um volume de calda de 300 l/ha.

A primeira época de aplicação foi 20 dias após o início da antese (DAA) das plantas (flores externas murchando e caindo – estágio R7) e a segunda foi aos 30 dias após o início da antese (maturação fisiológica – estágio R9). O horário das duas aplicações ficou compreendido entre as 8:45 e as 9:45 horas, e nestas ocasiões havia insolação plena e ausência de ventos. A umidade relativa do ar foi de 70% e 89% para a primeira e segunda épocas de aplicação, respectivamente, e a temperatura do ar, durante as aplicações em R7 e R9, foi de 18°C e 23°C, respectivamente.

As avaliações feitas foram: peso de mil aqüênios, rendimento de aqüênios, teor de óleo nos grãos, rendimento de óleo, umidade dos aqüênios, e umidade dos receptáculos.

O peso dos aqüênios foi avaliado aos 5, 10 e 14 dias após a aspersão dos tratamentos herbicidas (DAT), mediante coleta de quatro capítulos por parcela, debulha manual, e contagem de 500 grãos.

O rendimento de aqüênios foi calculado aos 15 DAT, através da multiplicação do número de grãos por capítulo pelo peso médio dos aqüênios e número de plantas por hectare. O número de grãos por capítulo utilizado foi determinado conforme método descrito por Silva et al. (1984).

O teor de óleo foi obtido pela extração com éter sulfúrico, utilizando-se o aparelho de Twillsemann. O rendimento de óleo foi calculado a partir do teor de óleo nos aqüênios e do rendimento de aqüênios.

TABELA 1. Avaliação de herbicidas aplicados à folhagem para antecipação da colheita do girassol, EEA/UFRS, Eldorado do Sul, RS, 1990/91.

Tratamentos testados		Formulação concentração (g/l)	Doses aplicadas		Época de aplicação
Ingrediente ativo	Produto comercial		i.a.g/ha	p.c. l/ha	
Diquat	Reglone	SA, 200	300	1,5	R7 ¹
Diquat	Reglone	SA, 200	400	2,0	R7
Diquat	Reglone	SA, 200	800	4,0	R7
Glifosato	Glifosato Nortox	SA, 360	900	2,5	R7
Diquat	Reglone	SA, 200	300	1,5	R9 ²
Diquat	Reglone	SA, 200	400	2,0	R9
Diquat	Reglone	SA, 200	800	4,0	R9
Glifosato	Glifosato Nortox	SA, 360	900	2,5	R9

¹ Antese completa e flores externas murchando e caindo.

² Maturação fisiológica.

O grau de umidade foi estimado por uma amostragem de receptáculos e de aqüênios (100 g), que foram levados à estufa com circulação de ar e mantidos a 60°C por um período de 96 horas, após o qual, determinou-se o peso deles, considerados, então, como secos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se interação dos tratamentos herbicidas e épocas de dessecação para todas as variáveis avaliadas. Quando os herbicidas foram aspergidos na época da maturação fisiológica, não se observou efeito significativo deles no peso de aqüênios. Nesta época, o peso de 1.000 aqüênios da testemunha foi de 46,3 g, permanecendo constante nas três avaliações. Quando diquat, nas três doses, foi aplicado em plantas no estágio R7, constatou-se redução no peso de 1.000 aqüênios, quando comparado à testemunha ou ao glifosato, em qualquer das épocas de avaliação (Fig. 1). Já glifosato, aplicado em R7, não afetou significativamente esta variável. O acúmulo de matéria seca na testemunha ocorreu de forma quadrática, entre 21 e 35 DAA.

Quando o girassol foi dessecado no estágio R7, o rendimento de aqüênios dos tratamentos com diquat foi inferior ao dos tratamentos testemunha e glifosato (Tabela 2). Com dessecação em R9, os

tratamentos diquat, glifosato e testemunha produziram rendimentos equivalentes. A resposta do teor de óleo nos aqüênios foi similar ao rendimento de aqüênios, exceto para glifosato na primeira época, cujo teor de óleo foi inferior ao da testemunha. Foi constatada correlação positiva de 85% e 98% entre rendimento de aqüênios e teor de óleo, quando se mantiveram ou se extrairam os resultados de glifosato da análise, respectivamente. No caso da produção de óleo, a dessecação efetuada na Época 1 ocasionou redução em todos

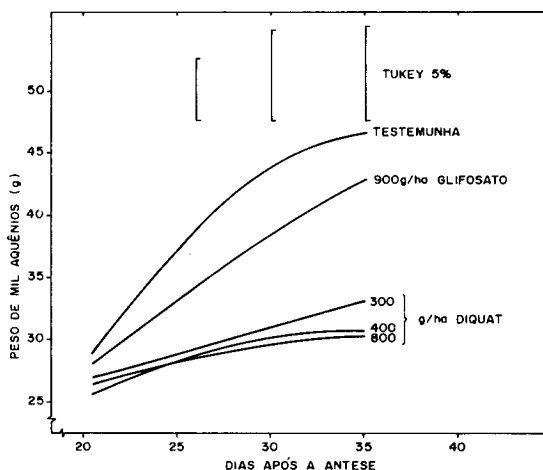


FIG. 1. Peso de mil aqüênios após a antese.

TABELA 2. Valores de rendimento de aqüênios, teor e produção de óleo de plantas de girassol submetidas à dessecação química em dois estádios de desenvolvimento, EEA/UFRS, Eldorado do Sul, RS, 1990/91.

Herbicida	Dose (g/ha)	Rendimento de grãos (t/ha)		Teor de óleo (%)		Rendimento de óleo (kg/ha)	
		Estádio 1 ¹	Estádio 2	Estádio 1	Estádio 2	Estádio 1	Estádio 2
Diquat	300	Y 1,54 bc ²	X 2,08 ab	Y 32,65 c	X 40,30 ab	Y 500,7 c	X 878,6 b
Diquat	400	Y 1,44 c	X 1,92 b	Y 30,92 cd	X 41,60 ab	Y 446,1 d	X 797,2 d
Diquat	800	Y 1,38 c	X 2,04 ab	Y 29,45 d	X 40,95 b	Y 412,1 d	X 835,8 cd
Glifosato	900	Y 1,84 ab	X 2,28 a	Y 39,87 b	X 43,80 a	Y 734,7 b	X 999,5 a
Testemunha	-	X 2,06 a	X 1,99 ab	X 44,20 a	X 43,07 ab	X 910,9 a	X 857,1 bc

¹ Estádio 1 = Aplicação dos herbicidas em R7 (antese completa).

Estádio 2 = Aplicação dos herbicidas em R9 (maturação fisiológica).

² Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna ou antecedidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey (5%).

os tratamentos, sendo que com diquat a redução foi mais acentuada que com glifosato. Na Época 2 de dessecação, a maior produção de óleo foi obtida no tratamento com glifosato, não se observando grandes diferenças em relação aos tratamentos diquat e testemunha.

Para dessecação das plantas em R7, o teor de umidade dos aquênios aos 5 DAT não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3); aos 10 DAT não se observou redução em relação à avaliação anterior, sendo que para o tratamento glifosato a redução foi mais acentuada e não diferiu do tratamento-testemunha. Quando a dessecação foi efetuada em R9, os resultados obtidos aos 5 DAT não evidenciaram diferença entre os tratamentos quanto à umidade dos aquênios. Já aos 10 DAT, todos os tratamentos reduziram o teor de umidade dos aquênios, quando comparados à avaliação anterior. Constatou-se menor grau de umidade nos aquênios quanto à aplicação de diquat na maior dose, a qual diferiu das demais doses de diquat e da testemunha. Plantas aspergidas com outros tratamentos mostraram umidade dos aquênios equivalente à da testemunha.

O efeito mais pronunciado de diquat foi no teor de umidade dos receptáculos, o qual, na testemu-

nha, se reduziu de forma quadrática a partir dos 30 DAT (Fig. 2 e 3). Comparativamente à testemunha, diquat na dose de 800 g/ha, aspergido nas plantas em qualquer das duas épocas, promoveu redução do teor de umidade dos receptáculos já a partir da avaliação realizada aos 5 DAT. Avaliação realizada aos 10 DAT indicou que as duas doses menores de diquat reduziram a umidade dos receptáculos quando aspergidas em plantas no estágio R9. Aos 10 DAT, as plantas aspergidas com 800 g/ha de diquat apresentaram teores de umidade, nos receptáculos, de 70% e 20%, para

TABELA 3. Teor de umidade dos aquênios de girassol verificados em função do tratamento de dessecação realizados em dois estádios de desenvolvimento - avaliação aos 5 e 10 DAT¹, EEA/UFRS, Eldorado do Sul, RS, 1990/91.

Tratamentos	Aplicação em R7 ²		Aplicação em R9	
	5 DAT	10 DAT	5 DAT	10 DAT
Diquat 300 ³	R ⁴ 66,2 a	R 61,2 ab	X 43,2 a	Y 26,0 a
Diquat 400	R 68,8 a	R 64,2 a	X 43,2 a	Y 24,8 a
Diquat 800	R 68,5 a	R 61,5 ab	X 44,0 a	Y 11,8 b
Glifosato	R 64,0 a	S 52,5 b	X 38,8 a	Y 18,8 ab
Testemunha	R 60,8 a	R 52,5 b	X 41,5 a	Y 25,8 a

¹ DAT = Dias após a aplicação dos tratamentos.

² R7 = antese completa; R9 = maturação fisiológica.

³ Doses expressas em g/ha, glifosato = 900 g/ha.

⁴ Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna ou antecedidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey (5%).

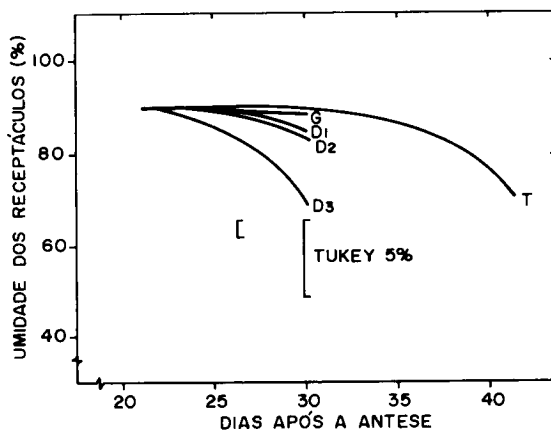


FIG. 2. Redução da unidade dos receptáculos após a antese.

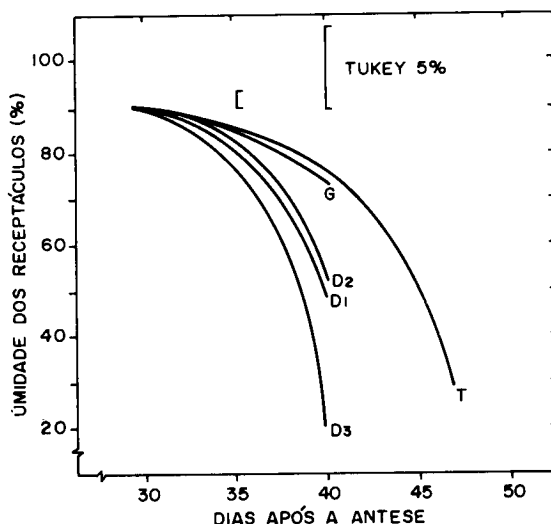


FIG. 3. Redução da unidade dos receptáculos após a antese.

as aplicações em R7 e R9, respectivamente. Estes mesmos teores de umidade dos receptáculos só foram alcançados, na testemunha, doze e sete dias mais tarde. Glifosato, comparado à testemunha, não reduziu o teor de umidade dos receptáculos quando aspergido em qualquer das duas épocas.

Os resultados de acúmulo de matéria seca dos aquênios indicaram interação dos tratamentos herbicidas com épocas de aplicação. Esta interação foi decorrente do menor acúmulo de matéria seca nos grãos, quando a dessecação das plantas foi realizada com diquat antes da maturação fisiológica. Diquat é um herbicida do grupo dos bipiridilos, os quais promovem rápida necrose nas partes clorofiladas atingidas (Weed Science Society of America 1989). O período de enchimento de grãos neste experimento se estendeu até 30 DAA (Fig. 1). Desta forma, a aplicação de diquat aos 20 DAA reduziu em 1/3 o período de enchimento dos grãos. Esta é a explicação provável para a redução da ordem de 30% no rendimento e grãos nestes tratamentos (Tabela 2).

Outros autores, em diversas culturas, também constataram redução do rendimento de grãos quando a dessecação com produtos bipiridilos ocorreu antes da maturação fisiológica. Por exemplo, Carvalho et al. (1978a) constataram que a dessecação das plantas efetuada 7, 14 e 21 dias antes do mencionado período em soja reduziu o rendimento de grãos em 27, 40 e 58%, respectivamente. Whigham & Stoller (1979), por sua vez, verificaram uma redução de 50% no rendimento da soja quando os bipiridilos foram aplicados antes deste estágio. Já Gigax & Burnside (1976) obtiveram 83% de redução no rendimento de sorgo quando a aplicação de bipiridilo se deu antes da maturação fisiológica.

A aspersão de diquat antes da maturação fisiológica também promoveu diminuição de 30% no teor de óleo dos aquênios (Tabela 2). Supõe-se que isto ocorra em função da falta de fotossíntese nos tecidos necrosados durante o período de enchimento de grãos anteriormente citado. Assim, a menor produção de fosfoenolpiruvato deve ter causado uma redução nos níveis de piruvato e de coenzima-A, o que implicaria menor quantidade de acetil-CoA para ser carboxilada (primeira reação na biossíntese de lipídios), o que afetaria dire-

tamente os níveis de ácido palmítico e, portanto, o de ácido linolêico (ácido graxo de maior importância no óleo de girassol (Universidade Federal do Rio Grande do Sul 1990). (Fig. 4).

Este experimento evidenciou que não há redução dos rendimentos de aquênios e de óleo quando diquat é aplicado aos 30 DAA, o que possibilita a antecipação da colheita em cerca de sete dias (Fig. 3). Outros autores verificaram que a aplicação de bipiridilos possibilitava antecipação da colheita da soja em até 14 dias (Carvalho et al. 1978a, Whigham & Stoller 1979).

Os resultados observados nos tratamentos com glifosato indicaram que este produto não é apropriado para promover dessecação em plantas de girassol, em razão do efeito pouco pronunciado do produto na redução do teor de umidade dos receptáculos, em qualquer das duas épocas de aplicação (Fig. 2 e 3).

A identificação precisa do estágio de maturação fisiológica do girassol é muito difícil em condições de campo (Mundstock & Mundstock 1988). Estes autores verificaram que o começo da maturação fisiológica coincide com o ponto de inflexão da curva do teor de umidade do receptáculo. De fato, os resultados apresentados nas Fig. 1 a 3 também parecem indicar a mesma tendência, o que confirma que este mostra ser um indicador adequado daquele estágio de desenvolvimento.

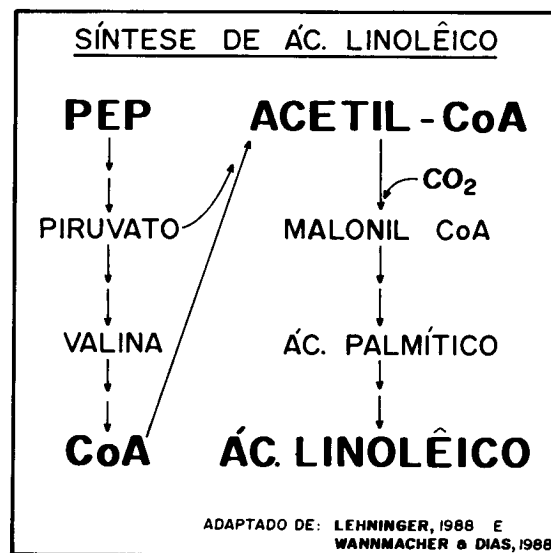


FIG. 4. Síntese do ácido linolêico. (Uma adaptação).

CONCLUSÕES

1. A dessecação do girassol com diquat antes do estágio da maturação fisiológica reduz o acúmulo de matéria seca nos aquênios e seu teor de óleo, enquanto sua realização na época da maturação fisiológica não afeta estas variáveis.

2. A colheita do girassol pode ser antecipada em sete dias quando a cultura é aspergida com diquat no estágio de maturação fisiológica.

3. Aplicação de glifosato, em qualquer das duas épocas, não afeta o acúmulo de matéria seca nos aquênios, mas não se obtém nenhuma antecipação da colheita com a utilização deste produto.

REFERÊNCIAS

- AMES, R.B.; WALZ, A.W. The use of dimethipin as a plant maturity regulator on sunflower in the USA. In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 12., 1988, Novi Sad, Iugoslavia. **Proceedings...** Novi Sad: Yugoslav Association of Producers of Plant Oil and Fats/International Sunflower Association, 1988. v.2, p.236-239.
- CARVALHO, N.M.; BARRETO, M.; DURIGAN, J.C.; DURIGAN, J.F. Aplicação pré-colheita de desseccante de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) da cultivar Viçoja. I. Efeitos sobre a produção de grãos. **Científica**, Jaboticabal, v.6, p.75-80, 1978a.
- CARVALHO, N.M.; DURIGAN, J.C.; DURIGAN, J.F.; BARRETO, M. Aplicação pré-colheita de desseccante de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) da cultivar Viçoja. II. Efeitos imediatos sobre a germinação das sementes. **Científica**, Jaboticabal, v.6, p.209-213, 1978b.
- CATHEY, G.W.; BARRY, H.R. Evaluation of glyphosate as a harvest-aid chemical on cotton. **Agronomy Journal**, Madison, v.69, n.1, p.11-14, 1977.
- DOLL, J.D.; WEDBERG, J.L. **Pest control in sunflowers**. Madison: University of Wisconsin - Extension, 1980. (Circular, A-3075).
- GIGAX, D.R.; BURNSIDE, O.C. Chemical desiccation of grain sorghum. **Agronomy Journal**, Madison, v.68, n.4, p.645-649, 1976.
- MUNDSTOCK, C.M.; MUNDSTOCK, E.C. de. Sunflower plant characteristics associated with physiological maturity. In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 12., 1988, Novi Sad, Iugoslavia. **Proceedings...** Novi Sad: Yugoslav Association of Producers of Plant Oil and Fats/International Sunflower Association, 1988. v.1, p.379-384.
- ROBERTS, H.M.; GRIFFITHS, D.J. Preharvest desiccation of herbage seed crops and its effect on seed quality. **Journal of British Grassland Society**, London, v.28, p.189-192, 1973.
- SCHNEITER, A.A.; MILLER, J.F. Description of sunflower growth stages. **Crop Science**, Madison, v.21, p.901-903, 1981.
- SILVA, P.R.S. da; FLECK, N.G.; HECKLER, J.C. Desfolhamento artificial durante a formação do botão floral do girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.149-156, 1984.
- THELWELL, N.; BENNETT, M.J.J. Pre-harvest desiccation of sunflower with diquat; recent developments in drift reduction. In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 12., 1988, Novi Sad, Iugoslavia, 1988. **Proceedings...** Novi Sad: Yugoslav Association of Producers of Plant Oil and Fats/International Sunflower Association, 1988. v.23, p.231-235.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Faculdade de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Setor de Plantas de Lavoura. **Girassol**; indicações para o cultivo no Rio Grande do Sul. 3.ed. Porto Alegre: Ed. da Universidade, 1990. 71p.
- VRÂNCEANU, A.V. Técnica del cultivo. In: _____. **El girassol**. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1977. Cap. 10, p.247-313.
- WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. **Herbicide handbook**. 6.ed. Champaign, 1989. 301p.
- WHIGHAM, D.K.; STOLLER, E.W. Soybean desiccation by paraquat, glyphosate and ametryn to accelerate harvest. **Agronomy Journal**, Madison, v.71, n.4, p.630-633, 1979.
- WILKINS, H.D.; SWALLERS, C. **Sunflower production in North Dakota**. Fargo, North Dakota: North Dakota State University. Cooperative Extension Service, 1972. 9p. (Circular, A-538 Rev.).