

Referências bibliográficas

- ASPIAZÚ, C. & SHAW, R.H. Comparison of several methods of growing-degree-unit calculation for corn (*Zea mays* L.) Iowa State J. Sci. 46: 435-442, 1972.
- SOUZA, A. Disponibilidades Térmicas para a agricultura no estado de Minas Gerais. In: VI Congresso Brasileiro de Meteorologia, 1, Salvador, 1970. Anais vol 1, Salvador,

FENOLOGIA DO GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.). I: RELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS FÍSICAS DO AMBIENTE E DURAÇÃO DE FASES FENOLÓGICAS

A.M. Massignam (EECN-EMPASC/Campos Novos) e L.R. Angelocci (Departamento de Física e Meteorologia - ESALQ/USP - Piracicaba).

INTRODUÇÃO

Relata-se no presente trabalho as relações entre temperatura do ar, fotoperíodo e variáveis derivadas do balanço hídrico no solo com a duração de fases fenológicas de três cultivares de girassol.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados observações fenológicas da cultura de girassol (cultivares Cargill 33, IAC Anhandy e Issanka), obtidas no Ensaio Nacional de Cultivares de Girassol, realizado por pesquisadores da Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EMPASC) nos municípios de Campos Novos e Chapecó; do Centro Nacional de Pesquisa da Soja (CNPSo/EMBRAPA) no município de Londrina-PR e do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo (IAC-Campinas), com experimentos realizados entre 1981 e 1986, em várias épocas do ano.

Foram observadas as datas de emergência, floração e colheita, estabelecendo-se então a duração das fases emergência à floração (EF), floração à colheita (FC) e emergência à colheita (EC). A duração de cada fase foi correlacionada, através de análise de regressão múltipla, aos valores para o respectivo período das variáveis temperatura média do ar (MED), fotoperíodo (FOTO), razão evapotranspiração real e potencial (ETR/ETP); excesso (EXC); déficit (DEF) e armazenamento hídrico no solo (ARM), as quatro últimas obtidas do balanço hídrico segundo Thornthwaite & Mather (1955) em base pentadal para armazenamento máximo de 100 mm. A evapotranspiração potencial foi estimada pelo método de Penman.

O modelo de regressão múltipla mais representativo foi selecionado com base na análise estatística através dos parâmetros: coeficiente de determinação (R^2); teste F; teste t; probabilidade de "t" e "F".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra os resultados da análise de regressão múltipla para as fases estudadas das três cultivares, sendo apresentadas as variáveis estatisticamente significativas dentro do modelo, os valores de teste t e os de R^2 .

TABELA 1. Variáveis significativas no modelo de regressão múltipla para estimativa da duração das diferentes fases para as três cultivares de girassol, com os valores dos parâmetros para o intercepto e as variáveis, teste t e R² (** significativo ao nível de 1% e * significativo ao nível de 5%).

Cultivar	Variável	Emergência - Floração		Floração - Colheita		Emergência - Colheita				
		Estimativa	Teste t	R ²	Estimativa	Teste t	R ²	Estimativa	Teste t	R ²
Cargill 33	Intercepto	294,367	4,340**	--	76,466	9,432**	--	221,792	13,848**	--
		- 24,277	-4,120**	0,770	- 1,590	-3,931**	0,436	- 5,511	-7,323**	0,662
	TMED ²	0,496	3,494**	0,081						
	EXC	0,276	6,116**	0,046						
	ETR / ETP	77,054	6,148**	0,033						
	DEF	0,382	8,244**	0,037						
IAC Anhandy	Intercepto	- 1,536	-2,814*	0,009						
		269,047	2,494*	--	81,728	7,409**	--	224,952	11,621**	--
	TMED	25,789	-2,782*	0,716	- 1,750	-3,014**	0,348	- 5,809	-5,907**	0,529
	TMED ²	0,529	2,375*	0,139						
	ETR / ETP	102,501	5,786**	0,031						
	DEF	0,374	4,789**	0,063				0,140	2,730*	0,136
Issanka	Intercepto	387,108	5,339**	--	337,813	3,415**	--	631,719	3,504	--
		- 36,504	-6,147**	0,610	-28,162	-2,701*	0,329	-48,432	-2,680	0,492
	TMED ²	0,822	5,575**	0,256	0,668	2,468*	0,177	1,077	2,387*	0,072
	ETR / ETP	70,497	2,985**	0,009						
DEF	0,277	2,652*	0,034				0,161	3,672*	0,197	

A duração da fase emergência-floração das três cultivares foi explicada, em sua maior parte, pela temperatura do ar, com efeitos linear e quadrático; das outras variáveis, a relação ETP/ETR e a deficiência hídrica contribuíram significativamente, embora em menor grau que a temperatura do ar, para a duração dessa fase nas três cultivares, sendo interessante verificar através de análise numérica que o valor de DEF pode aumentar ou diminuir a duração da fase, dependendo do valor de ETP. Para a cultivar Cargill 33, o excedente hídrico e o fotoperíodo também foram significativos dentro do modelo de regressão múltipla.

A duração da fase floração-colheita esteve relacionada linearmente com a temperatura do ar, para as cultivares Cargill 33 e IAC Anhandy, enquanto o termo quadrático melhorou significativamente o ajuste para a cultivar Issanka. As outras variáveis não foram significativas no modelo de regressão. Para temperatura, embora os coeficientes de determinação fossem significativos eles foram baixos (0,436; 0,348 e 0,506 para Cargill 33, IAC Anhandy e Issanka).

Na fase emergência à colheita as variáveis temperatura e deficiência hídrica apresentaram significância no modelo da duração desta fase para as três cultivares. As outras variáveis (FOTO, ETR/ETP, EXC e ARM) não foram significativa no modelo de regressão múltipla.

Uma análise da duração média de cada fase para as cultivares indicou que as diferenças na duração do ciclo entre elas decorreram das diferenças na fase emergência à floração.

FENOLOGIA DO GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.): II. DETERMINAÇÃO DE TEMPERATURAS-BASE E UTILIZAÇÃO DE GRAUS-DIA NA ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DE FASES FENOLÓGICAS.

A.M. Massignam (EBCN-EMPASC-Campos Novos, SC) e L.R. Angelocci (ESALQ/USP - Piracicaba, SP).

INTRODUÇÃO

Neste trabalho são determinados valores de temperatura-base das fases fenológicas emergência à floração e floração à colheita, além daqueles para o ciclo emergência à colheita das cultivares de girassol Cargill 33, IAC Anhandy e Issanka, bem como os respectivos valores de graus-dia.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados básicos são os mesmos usados no primeiro trabalho desta série.

Os valores de graus-dia foram determinados a partir das temperaturas extremas diárias do ar no período de estudo, conforme proposto por VILLA NOVA *et alii* (1972).

Considerando-se que no primeiro trabalho desta série ficou demonstrado o efeito da disponibilidade hídrica do solo sobre a duração das fases, além de desvio da linearidade na relação entre desenvolvimento relativo e temperatura do ar, o que afetaria o cálculo de graus-dia de acordo com o conceito original desse índice bioclimático, foram calculados dois fatores de correção, um para disponibilidade hídrica (FH) e outro para o desvio da linearidade citado (FT), definidos como:

$$FH = NH/N \quad e \quad FT = NT/NH$$

onde NH é a duração da fase que ocorreria se não houvesse defi