

Caracterização térmica do feijão-caupi e do milho em sistema de plantio consorciado nas condições do Semi-Árido Nordeste

Thermal characterization of cowpea and corn in intercropping system in the Semi-Arid conditions of Northeast Brazil

Luciana Sandra Bastos de Souza¹, Magna Soelma Beserra de Moura², Thieres George Freire da Silva³, José Monteiro Soares², Weidson de Souza Santos⁴, Elieth Oliveira Brandão⁵

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi determinar a soma térmica para as culturas do milho e do feijão-caupi em sistema consorciado no Semi-Árido do Submédio São Francisco. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro (09°09'S; 40°22'W), Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. Foram realizadas visitas diárias à área experimental para observação visual do desenvolvimento das culturas, a partir das quais se estabeleceu a data de início dos subperíodos de desenvolvimento: semeadura-floração, floração-maturação e maturação-colheita. Os dados de temperatura utilizados na determinação dos graus-dia acumulados foram obtidos por meio de uma estação meteorológica automática localizada a 100 m do experimento. Constatou-se que o

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ²Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. magna@cpatsa.embrapa.br, monteiro@cpatsa.embrapa.br, ³Estudante de Doutorado, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV; ⁴Estudante de Matemática, Estagiário da Embrapa Semi-Árido; ⁵Bióloga, Bolsista do CNPq/Embrapa Semi-Árido.

requerimento térmico para conclusão do ciclo do milho foi 1.866 graus-dia, com duração de 103 dias, e do feijão-caupi foi 1.442 graus-dia, com duração de 78 dias (colheita de grãos secos).

Palavras-chaves: desenvolvimento regional, graus-dia, consórcio de culturas.

Introdução

A maior parte da produção de alimentos básicos é oriunda de pequenas propriedades. Nestas, há uma enorme variedade de culturas instaladas, que são cultivadas com técnicas de baixo custo, visando ao atendimento das necessidades alimentares das famílias e à obtenção de recursos financeiros pela venda do excedente produzido. A consorciação de culturas firma-se como uma prática generalizada na maioria das pequenas propriedades do Brasil, em especial por pequenos produtores que buscam, com o sistema, redução dos riscos de perdas, melhor aproveitamento da sua propriedade e maior retorno econômico, além de constituir uma alternativa viável para aumentar a oferta de alimentos.

De acordo com Flesch (1988), o consórcio de feijão com milho é o mais comum dentre as diferentes associações e, por isso, merece atenção especial por parte dos pesquisadores, no sentido de se buscar estratégias para melhoria da eficiência desse sistema de cultivo. A determinação de graus-dia (GD) é muito valiosa, pois permite estimar a duração das fases fenológicas, simular o crescimento das plantas, favorece um melhor planejamento das atividades agrícolas, como determinação da melhor época para realização da colheita, e pode ser usado em modelos de simulação dos efeitos do clima nas culturas. Assim, o objetivo desta pesquisa foi estabelecer a soma térmica requerida para as culturas do milho e feijão-caupi em sistema consorciado no Semi-Árido do Submédio São Francisco.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro (09°09'S; 40°22'W), da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. As culturas avaliadas foram o milho (*Zea mays* L.), cv. Caatingueiro, plantado em consórcio com o feijão-caupi (*Vigna unguiculada* L.), cv. Guaribas, irrigadas por gotejamento.

As sementeiras do milho e do feijão-caupi foram realizadas nos dias 20/10/2006 e 30/10/2006, respectivamente. O milho foi cultivado no espaçamento de 0,25 m entre plantas por 2,00 m entre fileiras, enquanto o feijão foi espaçado de 0,20 m entre plantas por 2,00 m entre fileiras. O arranjo adotado foi de uma fileira de milho para uma de feijão-caupi. A avaliação do comportamento fenológico foi feita por meio da identificação das datas de ocorrência dos eventos e pela delimitação da duração dos subperíodos, em dias. Para isso, foram realizadas visitas diárias à área experimental para observação visual do desenvolvimento das culturas. Foram caracterizados os seguintes subperíodos de desenvolvimento para ambas as espécies: sementeira-floração, floração-maturação e maturação-colheita.

As observações meteorológicas foram realizadas ao longo do ciclo das culturas. Foi utilizada uma estação meteorológica (Modelo com CR10X, Campbell Scientific INC.), localizada a 100 m da área experimental. Para caracterização dos requerimentos térmicos, utilizou-se o somatório de graus-dia para todo o ciclo, ou seja, da sementeira até a colheita, bem como para cada um dos subperíodos fenológicos. O cálculo dos graus-dia foi realizado de acordo com a seguinte equação:

$$\text{GDA} = \frac{t_x + t_n}{2} \times t_b \quad \dots \dots \dots (1)$$

onde: t_x = temperatura máxima do ar, t_n = temperatura mínima do ar e t_b = temperatura base inferior. Para t_b , utilizou-se o valor de 10°C para as culturas do milho e feijão-caupi, como citado por de Mota (1979) e Bastos et al. (2002), respectivamente.

Resultados e Discussão

As culturas se desenvolveram em um período cujo registro meteorológico apresentou ocorrência de altas temperaturas, onde as máximas atingiram $35,0 \pm 2,2^\circ\text{C}$, com média igual a $28,0 \pm 1,4^\circ\text{C}$. Esses valores de temperatura são característicos do Submédio São Francisco para essa época do ano. Os

elevados valores de temperatura contribuíram para a menor permanência das culturas em campo, devido a redução do ciclo fenológico, especialmente para o milho, uma vez que a variedade em estudo é um híbrido superpercoce, adaptado as condições semi-áridas do Nordeste Brasileiro.

O acúmulo térmico requerido da semeadura-emergência da cultura do milho e feijão-caupi foi de 72 GD com duração de 4 dias, e 88 GD, com duração de 5 dias, respectivamente (Tabela 1). A determinação do acumulado térmico para este subperíodo é de valiosa importância, uma vez que são culturas termosensíveis e qualquer variação de temperatura, seja no solo ou no ar, é capaz de influenciar de maneira marcante a sua fenologia (Coelho & Dale, 1980). Verificou-se que, para atingir a fase de pendoamento (floração), a cultura do milho necessitou de um acumulado térmico igual a 653 GD (graus-dia), ocorrido 38 dias após a emergência (Tabela 1). Carvalho et al. (2004), estudando essa mesma variedade em diferentes locais do Semi-Árido nordestino, verificaram que o milho necessitou de 702 GD para atingir a floração, com duração oscilando entre 41 e 55 dias para atingir 50% do florescimento. A cultura do feijão-caupi necessitou, em média, de 38 dias após a emergência para atingir o período de florescimento, com somatório térmico acumulado igual a 663 GD (Tabela 1). Bastos et al. (2002), trabalhando com feijão caupi (cv. Gurgéia) no estado do Piauí, encontraram o valor de 750 GD para a ocorrência deste mesmo estágio fenológico, cuja duração variou entre 43 e 47 dias.

O somatório de graus-dia para a cultura do milho, nos subperíodos pendoamento-maturação e maturação-colheita, totalizou 576 e 565 GD, com duração de 31 e 30 dias, respectivamente (Tabela 1). O acumulado térmico ao final do ciclo, que ocorreu aos 103 dias, foi 1866 GD. Este valor é inferior aos reportados por Silva et al. (2001), que, trabalhando com cultivares de milho superprecoce em ensaio realizado em diferentes épocas de semeadura, encontraram um valor médio igual a 2.249 GD para ocorrência do ciclo completo plantio-colheita. O feijão-caupi necessitou de 212 GD com duração de 11 dias e 479 GD com duração de 24 dias para concluir os estádios floração a maturação (F-M) e maturação a colheita (M-C), totalizando 1.442 GD para conclusão do ciclo, que ocorreu em 78 dias (Tabela 1). Resultados semelhantes ao do milho foram observados para o feijão-caupi em que o somatório térmico total obtido encontra-se abaixo dos citados na literatura. Esses resultados podem ser explicados pelo fato do estudo ter sido conduzido com variedades superprecoces, adaptadas à região semi-árida.

Tabela 1. Graus-dia acumulados e número de dias correspondente a cada subperíodo fenológico das culturas do milho e do feijão-caupi.

Milho			Feijão		
Subperíodos fenológicos	GD (graus-dia, Tb = 10°C)	Duração (dias)	Subperíodos fenológicos	GD (graus-dia, Tb = 10°C)	Duração (dias)
S-E	72	4	S-E	88	5
E-P	653	38	E-F	663	38
P-M	576	31	F-M	212	11
M-C	565	30	M-C	479	24
E-C	1866	103	E-C	1442	78

GD (Graus-dia), Tb (temperatura base inferior), Semeadura-emergência (S-E), Emergência-pendoamento (E-P), Pendoamento-maturação (P-M), Maturação-colheita (M-C), Emergência-colheita (E-C).

Com esse estudo, foi possível concluir que as culturas do milho e do feijão-caupi no plantio consorciado, atingiram o pendoamento (milho) e a floração (feijão-caupi) em 38 dias após a emergência. O requerimento térmico para conclusão do ciclo do milho foi 1.866 GD, com duração de 103 dias, e do feijão-caupi foi 1.442 GD, com duração de 78 dias (colheita de grãos secos). A duração do ciclo pode ser reduzida com a realização da colheita de grãos verdes, reduzindo os riscos climáticos. Os dados de requerimento térmico podem ser utilizados na estimativa da duração do ciclo dessas culturas nas condições do Semi-Árido Nordestino.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao MDA e à Embrapa, pelo apoio financeiro; ao CNPq, pela concessão de bolsa de PIBIC (Processo 117410/2006-3) e à equipe do Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Semi-Árido.

Referências Bibliográficas

BASTOS, E. A.; RODRIGUES, B. H. N.; JUNIOR, A. S. A.; CARDOSO, M. J. Parâmetros de crescimento do feijão caupi sob diferentes regimes hídricos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 43-50, 2002.

CARVALHO, H. W. L.; SANTOS, M. X. dos; SILVA, A. A. G. da; CARDOSO, M. J.; SANTOS, D. M. dos; TABOSA, J. N.; MICHEREFF FILHO, M.; LIRA, M. A.; BONFIM, M. H. C.; SOUZA, E. M. de; SAMPAIO, G. V.; BRITO, A. R. de M. B.; DOURADO, V. V.; TAVARES, J. A.; NASCIMENTO NETO, J. G. do; NASCIMENTO, M. M. A. do; TAVARES FILHO, J. J.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; CARVALHO, B. C. L. de. **Caatingueiro**: uma variedade de milho para o semi-árido nordestino. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004. 8 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 29). Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2004/cot-29.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2006.

COELHO, D. T.; DALE, R. F. An energy - crop growth variable and temperature function for predicting corn growth and development: planting to silking. **Agronomy Journal**, Madison, v. 72, p. 503-510, 1980.

FLESCH, R. D. Consórcio na região Sul. In: ZIMMERMANN, M. J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do feijoeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1988. p. 375-395.

MOTA, F. S. da. **Meteorologia agrícola**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1979. 376 p.

SILVA, W. C. M. da.; RICIERI, R. P.; AMORIM, R. C. F. de; GRIGOLETO, M. W.; DALLACORT, R. Temperatura do ar e a duração dos estádios fenológicos do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 1., 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. 1 CD-ROM.