



DISTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DA LUMINOSIDADE

Fábio Rafael Echer¹; Ciro Antonio Rosolem²; Rafael Werle³.

¹ fabioecher@fca.unesp.br FCA/Unesp (Botucatu); ² rosolem@fca.unesp.br FCA/Unesp (Botucatu);

³ rawerle@fca.unesp.br FCA/Unesp (Botucatu).

RESUMO - O índice de aborto de maçãs depende das condições climáticas, como o grau e o tempo de sombreamento. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do sombreamento provocado pelo adensamento e pelo sombreamento artificial sobre a produção de capulhos. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 3 x 5 (espaçamento x época de sombra), com 4 repetições. Os tratamentos constaram das densidades (espaçamentos de semeadura de 0,48; 0,75 e 0,96 m) e as épocas de aplicação da sombra artificial (redução de 50% da luminosidade, durante sete dias nas fases B1; F1, F7 e C3 e sem sombra (SS)). Plantas cultivadas no menor espaçamento apresentaram maior número de capulhos de primeira posição, mas a produção total de capulhos não foi afetada pelo espaçamento de cultivo. A maior parte da produção ficou concentrada no baixeiro e no terço médio das plantas, porém a produção no ponteiro teve maior importância no menor espaçamento. Não houve efeito da época de aplicação da sombra de 50% durante sete dias sobre o número de capulhos produzidos, mas a quantidade de capulhos na planta foi superior no baixeiro e no terço médio em relação ao ponteiro da planta em todas as épocas de sombreamento.

Palavras-chave- *ecofisiologia; abortamento de frutos; luminosidade;*

INTRODUÇÃO

A interceptação e a distribuição da radiação solar no algodoeiro, especialmente no comprimento de onda que varia de 400-700 nm no dossel vegetal, é considerada ineficiente, devido à estrutura planofilar do dossel (HEARN, 1976). A luminosidade sofre um gradiente energético ao longo do dossel vegetal, devido a estrutura planofilar das folhas, sendo captada em maior quantidade pelas folhas superiores, restando pouca energia para as folhas do interior da copa e as da parte inferior da planta.

Assim, o auto-sombreamento entre as folhas reduz a taxa de radiação fotossinteticamente ativa que penetra no dossel e atinge as folhas mais velhas da parte inferior da planta. O sombreamento excessivo, provocado pelo adensamento de plantas, proporciona diminuição no tamanho de capulho, índice de sementes e fibra e número de sementes por capulho (FOWLER; RAY, 1977). Para Guinn (1974), uma redução na fotossíntese líquida/unidade de área foliar provocada pelo aumento da densidade de plantas pode explicar a redução da taxa de retenção de frutos.

A abscisão de botões florais e de maçãs jovens é um fenômeno que tem ocorrência natural no algodão. De acordo com Oosterhuis (1999), quedas de até 60% das estruturas reprodutivas do algodoeiro são consideradas normais. O índice de aborto de maçãs depende das condições climáticas e do grau de sombreamento. Quanto menor a incidência luz e, conseqüentemente maior o sombreamento, maior é o índice de abortamento, devido a redução da fotossíntese provocar alta taxa de abscisão (KITTOCK et al., 1986), já que a queda de maçãs é governada pelo balanço de açúcares produzidos no tecido foliar e o teor de etileno (ROSOLEM, 2006).

Sendo assim, o efeito do sombreamento sobre a produção de capulhos depende da sua época de incidência e da densidade de plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do sombreamento provocado pelo adensamento e pelo sombreamento artificial sobre a produção de capulhos.

METODOLOGIA

O ensaio foi conduzido em lavoura comercial de algodão, localizada no município de Paranapanema, Holambra II, SP, entre setembro de 2009 e maio de 2010. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 3 x 5 (espaçamento x época de sombra), totalizando 15 tratamentos, com 4 repetições.

Os tratamentos constaram das densidades de semeadura, representada pelos espaçamentos de semeadura (0,48; 0,75 e 0,96 m) e as épocas de aplicação da sombra artificial: B1 (pinhead ou primeiro botão floral visível); F1 (primeira flor visível), F7 (primeira flor aberta do sétimo ramo frutífero), C3 (primeiro capulho aberto do terceiro nó) e um tratamento sem sombra da lavoura algodoeira, de acordo com a escala do algodão proposta por Marur e Ruano (2001). A densidade de plantas por metro de linha foi de 9,9.

As parcelas experimentais continham comprimento de 6 m, e 4,5 m de largura. A sombra artificial foi realizada com sombrite de cor preta, com redução de 50% da luminosidade, durante sete dias, a contar do início de cada fase fenológica do algodoeiro (B1, F1, F7 e C3).

Os tratos culturais e o manejo fitossanitário das parcelas experimentais seguiram os procedimentos adotados na lavoura comercial de algodão, incluindo monitoramento de pragas e doenças, controle químico de plantas daninhas, aplicações de inseticidas, fungicidas e fitorreguladores. O manejo de regulador de crescimento foi feito especificamente para cada espaçamento, tendo como meta uma altura de planta 1,5 vezes o espaçamento.

Por ocasião da colheita foram avaliadas cinco plantas em sequência e em linha, onde realizou-se o mapeamento da produtividade da planta através da contagem do número de capulhos por ramo frutífero e por posição. Dividiu-se a planta em baixo (nós de 5-10), terço médio (nós de 11-15) e ponteiro (nós de 16-20).

O estudo estatístico constou de análises de variância, e as médias dos tratamentos experimentais foram comparadas por meio do teste t (DMS, $P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantas cultivadas no menor espaçamento (48 cm) apresentaram maior número de capulhos de primeira posição do que aquelas cultivadas no espaçamento de 75 cm, mas não diferiram daquelas cultivadas no espaçamento de 96 cm. Já a produção de capulhos de segunda e terceira posições foi maior no maior espaçamento, apesar da produção total de capulhos não ter sido afetada pelo espaçamento de cultivo (Tabela 1).

Os resultados obtidos mostram similaridade com os obtidos por Bednarz et al. (2000), onde sob baixas populações de plantas o algodoeiro apresentou maior retenção de maçãs, e isso resultou em maior produção por planta, no entanto o número de capulhos não foi afetado, pois o aumento da densidade populacional de plantas compensou a queda individual das estruturas reprodutivas das plantas.

O número de capulhos de primeira posição e o número de capulhos total foram maiores no tratamento onde a sombra foi aplicada no estágio B1 (primeiro botão floral visível) do que nos estádios fenológicos F1, F7 e C3, mas não diferiu do tratamento sem sombra (SS) (Tabela 2).

A produção de capulhos de primeira e segunda posições e total não diferiram entre si nas porções baixo e terço médio do dossel do algodoeiro, sendo estas maiores que no ponteiro, diferindo-se significativamente desta. Houve maior produção de capulhos de terceira posição no baixo (Tabela 3), fato esse que ocorreu porque os ramos frutíferos do baixo são os mais velhos e encontram condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento, e também devido a arquitetura da planta, onde a base apresenta-se em forma cônica.

Quando a sombra foi aplicada na fase B1, no espaçamento de 48 cm houve maior produção de capulhos do que quando a sombra foi aplicada nos demais estádios fenológicos e na ausência de sombra (SS), já nos demais espaçamentos não houve efeito do sombreamento sobre a produção total de capulhos (Tabela 4).

Bednarz et al. (1999) e Gerik et al. (1998) observaram elevada produção com altas populações de plantas por área, como resultado do maior número de frutos por área, apesar do peso individual do capulho ser menor nestas condições. Quanto ao efeito da sombra, o maior número de capulhos produzidos no tratamento onde a sombra foi imposta na fase B1 pode ser reflexo do maior número de capulhos produzidos no ponteiro (Tabela 6). Porém, esse maior número de capulhos pode não ser refletido em maior produtividade, uma vez que os capulhos produzidos no ponteiro são os mais leves, de menor rendimento no beneficiamento e os de pior qualidade de fibra (ROSOLEM, 2001).

O baixeiro e o terço médio das plantas não apresentaram diferença significativa para o número de capulhos produzidos, porém a quantidade de capulhos produzida nessas porções do dossel foram maiores que no ponteiro em todos os espaçamentos, demonstrando assim que a maior parte da produção está localizada nesses dois extratos da planta. Todavia, observou-se que o ponteiro da planta é mais importante para a produção no menor espaçamento (Tabela 5).

Não houve efeito da época de sombra sobre o número de capulhos dentro de cada porção do dossel vegetal, porém em cada época de sombra, a quantidade de capulhos na planta foi superior no baixeiro e no terço médio em relação ao ponteiro da planta (Tabela 6). Zhao e Oosterhuis (2000) avaliaram o efeito do sombreamento artificial promovido pela utilização de sombrite com 63% da redução da luminosidade durante oito dias em diferentes estágios de desenvolvimento do algodoeiro e concluíram que a sombra aplicada no estágio de “pinhead” (1º botão floral visível) não afetou o crescimento e a produtividade do algodoeiro. No entanto o sombreamento no estágio da primeira flor (FF), floração plena (PF) e desenvolvimento da maçã (BD) aumentou a abscisão de frutos e diminuiu a qualidade da fibra, especialmente o micronaire e o comprimento da fibra. Os mesmos autores verificaram ainda que a sombra em FF, PF e BD diminuiu a produtividade de fibra em 18, 34 e 52% em 1993 e em 18, 21 e 29% em 1994, respectivamente, em relação ao tratamento sem sombra.

CONCLUSÃO

Plantas cultivadas no menor espaçamento (48 cm) apresentaram maior número de capulhos de primeira posição, mas a produção total de capulhos não é afetada pelo espaçamento de cultivo.

A maior parte da produção está concentrada no baixeiro e no terço médio das plantas, porém o ponteiro das plantas passa a ter maior importância quando cultivadas no menor espaçamento.

Não houve efeito da época de aplicação da sombra de 50% durante sete dias sobre o número de capulhos produzidos, mas a quantidade de capulhos na planta foi superior no baixeiro e no terço médio em relação ao ponteiro da planta em todas as épocas de sombreamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEDNARZ, C. W.; BRIDGES, D. C.; BROWN, S. M. Analysis of cotton yield stability across population densities. **Agronomy Journal**, v. 92, p.128-135, 2000.

BEDNARZ, C. W.; BROWN, S. M.; BADER, M. J. Ultra narrow row cotton research in Georgia. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCE, 1999, Orlando. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council of America, 1999. v. 1, p. 580.

FOWLER, J. L.; RAY, L. L. Response of two cotton genotypes to five equidistant spacing patterns. **Agronomy Journal**, Madison, v. 69, n. 5, p. 733-738, 1977.

GERIK, T. J.; LEMON, R. G.; FAVER, K. L.; HOELEWYN, T. A.; JUNGMAN, M. Performance of ultra-narrow row cotton in Central Texas. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCE, 1998, San Diego. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council of America, 1998. v. 2, p. 1406-1409.

GUINN, G. Abscission of cotton floral buds and bolls as influenced by factors affecting photosynthesis and respiration. **Crop Science**, v. 14, p. 291-293, 1974.

HEARN, A. B. Crop physiology. In: ARNOLD, M. H. (Ed.). **Agricultural research for development: The Namulonge contribution**. London, England: Cambridge University Press, 1976.

KITTOCK, D. L.; SELLEY, R. A.; CAIN, C. J.; TAYLOR, B. B. Plant population and plant height effects on pima cotton lint yield. **Agronomy Journal**, Madison, v. 78, p. 534- 538, 1986.

MARUR, C. J.; RUANO, O. A reference system for determination of developmental stages of upland cotton. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 5, p. 313-317, 2001.

OOSTERHUIS, D. M. Growth and development of a cotton plat. In: CIA, E.; FREIRE, E. C.; SANTOS, W. J. dos. (Ed.). **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba: POTAFOS, 1999. p. 35-55.

ROSOLEM, C. A. Fenologia e ecofisiologia do algodoeiro. In: ALGODÃO – Pesquisas e resultados para o campo. Cuiabá: FACUAL, 2006. 392 p.

ROSOLEM, C. A. **Ecofisiologia e manejo da cultura do algodoeiro**. Piracicaba: POTAFOS, 2001. 9 p. (Informações agrônômicas, n. 95).

ZHAO, D.; OOSTERHUIS, D. M. Cotton responses to shade at different growth stages: growth, lint yield and fibre quality. **Experimental Agriculture**, v. 36, p. 27-39, 2000.

Tabela 1. Número de capulhos por posição e total em função do espaçamento de semeadura.

Espaçamento	Capulho de 1ª Posição (m ⁻²)	Capulho de 2ª Posição (m ⁻²)	Capulho de 3ª Posição (m ⁻²)	Capulhos (m ⁻²)
48	27,76 a	4,47 b	0,00 b	32,21 a
75	22,40 b	4,86 b	0,81 b	28,08 a
96	23,80 ab	7,62 a	1,73 a	33,15 a
Dms	4,26*	2,35*	1,05**	5,14 ^{ns}

a>b na coluna pelo teste t (LSD). * e ** significativo a 5 e a 1% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 2. Número de capulhos por posição e total em função da época da sombra aplicada por 7 dias, a contar do início de cada fase.

Época da sombra	Capulho de 1ª Posição (m ⁻²)	Capulho de 2ª Posição (m ⁻²)	Capulho de 3ª Posição (m ⁻²)	Capulhos (m ⁻²)
SS	25,43 ab	4,92 a	1,04 a	31,39 ab
B1	29,16 a	7,27 a	1,26 a	37,39 a
F1	22,90 b	7,06 a	0,48 a	30,44 b
F7	22,14 b	4,75 a	0,87 a	27,67 b
C3	23,63 b	4,24 a	0,60 a	28,48 b
Dms	5,51*	3,04 ^{ns}	0,81 ^{ns}	6,63*

a>b na coluna pelo teste t (LSD). * significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Número de capulhos por posição e total em função da porção do dossel vegetal.

Porção do dossel	Capulho de 1ª Posição (m ⁻²)	Capulho de 2ª Posição (m ⁻²)	Capulho de 3ª Posição (m ⁻²)	Capulhos (m ⁻²)
Baixeiro	33,48 a	8,85 a	2,08 a	44,41 a
Terço médio	33,46 a	7,10 a	0,40 b	40,97 a
Ponteiro	7,02 b	0,99 b	0,05 b	8,07 b
Dms	4,26*	2,35*	0,81*	5,14*

a>b na coluna pelo teste t (LSD). * significativo a 5% de probabilidade

Tabela 4. Produção total de capulhos (m⁻²) em função da época de aplicação da sombra e do espaçamento de semeadura.

Época da sombra	Espaçamento			Média
	48	75	96	
SS	30,84 b	28,75 a	34,60 a	31,39
B1	45,10 a	32,43 a	35,45 a	37,66
F1	28,55 b	26,15 a	36,60 a	30,43
F7	26,84 b	26,16 a	30,28 a	27,76
C3	29,71 b	26,90 a	28,83 a	28,48

Dms: 11,49*. a>b na coluna pelo teste t (LSD). * significativo a 5% de probabilidade

Tabela 5. Produção total de capulhos (m⁻²) em função da porção do dossel vegetal e do espaçamento de semeadura

Porção do dossel	Espaçamento		
	48	75	96
Baixeiro	44,20 a	41,80 a	47,22 a
Terço médio	39,75 a	38,70 a	44,46 a
Ponteiro	12,68 bA	3,74 bB	7,78 bAB

Dms: 8,90*. a>b na coluna e A>B na linha pelo teste t (LSD). * significativo a 5% de probabilidade

Tabela 6. Produção total de capulhos (m⁻²) em função da porção do dossel vegetal e da época de aplicação da sombra.

Época da sombra	Porção do dossel		
	Baixeiro	Terço médio	Ponteiro
SS	48,85 aA	40,99 aA	4,35 aB
B1	48,31 aA	46,88 aA	17,80 aB
F1	38,75 aA	45,24 aA	7,32 aB
F7	42,90 aA	36,11 aA	4,27 aB
C3	43,22 aA	35,63 aA	6,60 aB

Dms: 11,49**. a>b na coluna e A>B na linha pelo teste t (LSD). ** significativo a 1% de probabilidade