

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA CÁC YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG, KHÍ HẬU TỚI SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT CÂY BÔNG Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

KS. Phạm Thiên Nga

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Đối với cây bông, nhiệt độ ban ngày và nhiệt độ ban đêm là những yếu tố có tác động nhiều đến ra hoa - đậu quả và vì thế trực tiếp liên quan đến năng suất bông. Dựa trên phân tích ảnh hưởng của nhiệt độ ban ngày và nhiệt độ ban đêm đến sinh trưởng của cây bông, bài báo đưa ra kết quả tính nhiệt độ ban ngày và ban đêm ở các địa điểm thuộc đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Từ kết quả đó, đối chiếu với các ngưỡng thuận lợi và bất lợi đối với cây bông, đánh giá tác động của chúng trong các giai đoạn sinh trưởng cụ thể. Đồng thời thông qua mối tương quan giữa năng suất bông ở ĐBSCL với các yếu tố nhiệt, nắng, ẩm và lượng mưa, bài báo đưa ra các nhận xét về tác động của các yếu tố khí tượng, khí hậu tới cây bông trong các thời vụ gieo vào mùa mưa và mùa khô.

1. Giới thiệu

Những ảnh hưởng của khí hậu lên cây bông cũng giống như những cây khác, thay đổi theo các kỳ sinh trưởng, phát triển khác nhau. Ngoài những đặc tính di truyền, sinh trưởng và phát triển cũng như năng suất bông phụ thuộc trực tiếp vào những thay đổi của lượng mưa, nhiệt độ, độ ẩm, bức xạ và loại đất.

Nghiên cứu những tác động chung của khí hậu tới sinh trưởng của cây bông, bao gồm cả cơ cấu mùa vụ cho thấy: mưa liên tục hoặc các đợt thời tiết khô kéo dài cản trở việc gieo trồng đúng thời vụ, cản trở hạt nảy mầm, hoặc làm cây chậm sinh trưởng. Mưa lớn, gió mạnh kéo dài hoặc khô hạn nặng vào thời kỳ ra hoa, hình thành quả có thể gây ra rụng nhiều nụ và quả non, từ đó gây giảm mạnh năng suất. Mưa không đúng lúc cùng với thời tiết quá ẩm vào các giai đoạn cuối của mùa sinh trưởng có thể làm hỏng sản phẩm, giảm chất lượng sợi hoặc làm tăng sự phá hại của sâu bệnh. Sương giá sớm có thể làm chết những cây non. Nhiệt độ ban đêm ảnh hưởng tới giai đoạn chín quả,

nhiệt độ và độ ẩm đất có vai trò quan trọng đối với sự phát triển các bệnh hại hạt giống. Vì vậy, được mùa hay mất mùa bông liên quan mật thiết với các điều kiện thời tiết hiện tại.

Nhiệt độ ban ngày và nhiệt độ ban đêm là những yếu tố tác động nhiều tới quá trình ra hoa, đậu quả của bông, ảnh hưởng trực tiếp tới năng suất và chất lượng bông.

a. Phương pháp tính nhiệt độ ban ngày và nhiệt độ ban đêm

Để tính nhiệt độ trung bình ban ngày và ban đêm Petrixevic nhận định rằng nhiệt độ có thể mô phỏng bằng hai đồ thị cosin với hai chu kỳ khác nhau. Một chu kỳ từ t_a đến t_{13} và một chu kỳ từ t_{13} đến t_a ($t_a = 12 - 0,5N$; N là độ dài ngày).

Những phương trình sau đây được sử dụng để tính nhiệt độ ban ngày và nhiệt độ ban đêm:

$$T_d = T_{\text{mean}} + [(T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \times (11 + t_a) / 4 \times 3,14(12 - t_a) \times \sin [3,14(11 - t_a) / (11 + t_a)] \quad (1)$$

$$T_n = T_{\text{mean}} - [(T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \times (11 + t_a) / 4 \times 3,14 \times t_a \times \sin [3,14(11 - t_a) / (11 + t_a)] \quad (2)$$

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Việt

T_{\max} : nhiệt độ tối cao trung bình

T_{\min} : nhiệt độ tối thấp trung bình

Những phương trình này đã được dùng để tính nhiệt độ ban ngày và nhiệt độ ban đêm trong phương pháp dự tính sản lượng sinh khối ở "Đề án các vùng sinh thái nông nghiệp" (FAO, 1978, 1979, 1980, 1981) [1].

b. Nhiệt độ ban đêm và sinh trưởng của cây bông

Nhiệt độ ban đêm thấp ảnh hưởng tới mất của cành quả thứ nhất (NFB), độ dài mùa sinh trưởng, thời kỳ chín quả, độ dài xơ, chất lượng hạt, sản lượng xelulo ... Nhiệt độ ban đêm giảm tới 1°C làm chậm ra nụ.

Mặt khác, tác động ngược lại của nhiệt độ ban đêm cao đã được ghi nhận ở Arizona (Fisher, 1973) [4]. Nếu nhiệt độ cao xuất hiện vào lúc những hoa đầu tiên sắp nở, không có quả sớm cho phép cây phát triển sinh thực thêm, dẫn đến xu hướng phát triển rậm rạp [3]. Nhiệt độ ban đêm cao còn làm chậm xuất hiện mất của cành quả thứ nhất (NFB). Tại nhiệt độ ban đêm 25°C , thì nhiệt độ ngày ít có tác động. Nhưng nhiệt độ ban đêm cao, nhiệt độ ban ngày cao sẽ nâng cao mất của cành quả thứ nhất. Ngược lại, khi nhiệt độ ban đêm thấp, nhiệt độ ban ngày cao sẽ hạ thấp mất của cành quả thứ nhất. Low et al. (1969) đưa ra kết quả tương tự ở Úc [4].

Một số tác giả nhận thấy bông sinh trưởng ở nhiệt độ ban đêm 32°C sẽ ngừng đậu quả [4].

Ảnh hưởng của nhiệt độ ban đêm tới giai đoạn quả, sản lượng xelulo và chất lượng sợi được Gipson và Ray (1970) nghiên cứu. Hệ số tương quan giữa độ dài giai đoạn chín quả và nhiệt độ ban đêm có giá trị - 0.96 đến - 0.99. Độ dài giai đoạn chín quả là 50 - 55 ngày ở nhiệt độ ban đêm 27°C , 60 - 66 ngày ở 21°C , 70 - 90 ngày ở 15°C và 81 - 96 ngày ở 11°C . Nhiệt độ ban đêm giảm đến 15°C , sản lượng xelulo và chất lượng sợi đều giảm rõ rệt [4].

Các giống bông khác nhau có độ nhạy khác

nhau với nhiệt độ ban đêm thấp. Ảnh hưởng của nhiệt độ ban đêm lên tích lũy dầu được Gipson và Ray biểu diễn theo đường cong cho một số giống bông và cho thấy nhiệt độ ban đêm trong khoảng $17 - 22^{\circ}\text{C}$ cho hàm lượng chứa dầu cao nhất [4].

c. Ảnh hưởng của nhiệt độ ngày/đêm đối với sinh trưởng của cây bông

1) Giai đoạn phát triển thân, lá, hoa

Cả nhiệt độ tối cao và tối thấp đều ảnh hưởng tới NFB (Mauney, 1966); nhiệt độ ban đêm từ $20 - 22^{\circ}\text{C}$ làm thấp NFB, đếm theo cành chính bắt đầu từ nốt lá mầm lúc nhú. Nhiệt độ ban ngày càng cao, ảnh hưởng của nhiệt độ ban đêm thấp lên độ cao NFB càng thể hiện rõ rệt.

Trong trường hợp bông vùng cao ở Mỹ, Johnson (1962) nhận xét rằng: "Khi những điều kiện khác được thỏa mãn, nhiệt độ ban ngày thích hợp nhất cho sinh trưởng tối ưu của bông là 32°C với ban đêm ẩm tương ứng". Pursel-glove (1968) đồng ý với nhận xét này [4].

Reddy (1992) quan sát thấy nhiệt độ tối ưu cho tỷ lệ sinh trưởng tối đa của lá, thân chính, cành quả... là $30/22^{\circ}\text{C}$ (trước gạch chéo là nhiệt độ ban ngày và sau là nhiệt độ ban đêm); và tỷ lệ sinh trưởng được mô tả bằng số mất tạo trên thân chính rất miễn cảm với nhiệt độ ngày/đêm ở mức $40/32^{\circ}\text{C}$ [4].

Số cành quả không tăng khi nhiệt độ cao hơn $30/22^{\circ}\text{C}$.

Để xuất hiện hoa đầu tiên, với nhiệt độ ban ngày tương đối mát (28°C vào ban ngày lúc 12 giờ), ở vùng cao mất 65 - 70 ngày kể từ khi trồng. Trong khi cùng giống đó ở điều kiện ấm hơn (33°C) chỉ mất 45 ngày như đã quan trắc được ở Malawi và Uganda (Munro, 1987) [4].

Nhiệt độ trung bình ngày/đêm cao hơn $20/12^{\circ}\text{C}$ được coi là thiết yếu cho nở hoa (Eaton 1955, Carns và Mauney 1968) [4].

Dưới điều kiện nhiệt độ ngày/đêm là 35/25°C phần lớn số nụ hoa trên cây bị rụng. Ở điều kiện nhiệt độ ngày/đêm là 40/32°C toàn bộ hoa trên cây bị rụng. Những cây mọc ở chế độ nhiệt cao sẽ mất khả năng sinh sản ở phạm vi lớn hơn là mất khả năng tạo sinh khối. Nhiệt độ ngày/đêm còn tác động lên chiều cao cây và số mắt của thân chính.

2) *Giai đoạn quả phát triển và sản lượng quả*

Ở Trung Quốc tại nhiệt độ trung bình ngày 26 - 24, 23 - 19, 18 - 16°C, Guo (1985) thấy cần tương ứng là 50 - 60, 60 - 70 và trên 80 ngày để quả phát triển [5].

Để làm dài tế bào sợi bông và làm dày lớp màng thứ hai cần nhiệt độ tối ưu là 25°C.

Giảm nhiệt độ cả ban ngày lẫn ban đêm đều làm cho quả chậm phát triển, kéo dài giai đoạn hình thành quả.

Theo Powell (1969) [4], đậu quả xảy ra khi nhiệt độ khoảng dưới 29.4°C; nhưng nhiệt độ cao ngắt quãng bởi nhiệt độ lạnh hơn 21°C dẫn đến giảm mạnh lượng quả rụng. Điều đó cho thấy thời kỳ thay đổi nhiệt độ ngắn dưới môi trường đồng ruộng tự nhiên có thể được ứng dụng vào thực tế để hạn chế rụng quả và giữ lại được nhiều quả hơn.

Mặt khác, Ehlig và Le Mert (1973) [4] không tìm được mối quan hệ trực tiếp nào giữa giữ quả và nhiệt độ tối cao/tối thấp hoặc độ ẩm tương đối cao. Tuy nhiên, họ quan trắc được 2

ngày liên tiếp với nhiệt độ trên 45°C gây ra rụng quả trầm trọng và kết luận rằng, trong trường hợp cây thiếu quả nặng, quả được giữ sẽ cao không phụ thuộc nhiệt độ và độ ẩm mà cây trải qua. Giữ được quả phụ thuộc nhiều vào sức nặng của quả trên cây hơn là vào nhiệt độ và độ ẩm tương đối.

Theo thứ tự nhiệt độ 45°C hoặc hơn trong 2 hay 3 ngày liên tiếp có thể định nghĩa là giới hạn cao, 16°C là giới hạn thấp, tối ưu là nhiệt độ ban ngày 27 - 32°C và nhiệt độ ban đêm 20 - 24°C cho sản lượng quả và giữ được quả.

Tỷ lệ sinh trưởng sinh dưỡng tối đa ở nhiệt độ 36/31°C.

Quả rụng trầm trọng ở nhiệt độ ngày/đêm là 30/25°C và 32/28°C. Khi đó không thu được quả tối đa. (Hesketh và Low, 1968) [4].

Nhiệt độ ngày/đêm tối ưu cho trọng lượng quả được Lomas (1977) đưa ra là 27/22°C [4].

2. Tình hình gieo trồng bông ở đồng bằng sông Cửu Long

Cây bông được trồng thử tại trại dâu tằm Vĩnh Long và huyện Ba Tri tỉnh Bến Tre từ vụ mưa 1983; sang 1984 trồng thử ở An Giang. Năm 1990 đến 1991 bông được trồng thử ở Nông trường Đông Hải (Bạc Liêu), nông trường Trần Văn Thời (Cà Mau), một phần trồng ở An Giang. Quá trình sản xuất bông được thực hiện từ năm 1984 đến 1995, kết quả như sau:

Bảng 1. Kết quả sản xuất và thí nghiệm bông ở một số địa phương ĐBSCL

Địa điểm	Năm	Năng suất thí nghiệm (tạ/ha)	Năng suất bình quân (tạ/ha)
An Giang	1984		13,3
An Giang	1985	9,7	7,5
An Giang	1991	8,5	8,5
An Giang	1992		4,8
An Giang	1993	11,5	4,0
An Giang	1994		8,8

Địa điểm	Năm	Năng suất thí nghiệm (tạ/ha)	Năng suất bình quân (tạ/ha)
An Giang	1995	9,2	3,9
Cần Thơ	1985	24,0	
Cần Thơ	1995	24,0	
Tiền Giang	1995	15,2 - 16,5	
Kiên Giang	1995	4,1	
Sóc Trăng	2000 - 2001	32,95	
Cần Thơ	2000 - 2001	24,8	
Cần Thơ	2001 - 2002	26,5 - 48,3	
Trà Vinh	2001 - 2002	5,4 - 7,6	
Đồng Tháp	2001 - 2002	9,6	

Sau năm 2000, cùng với bông vụ mưa ở An Giang, trong mô hình chuyển đổi một phần đất lúa - mía kém hiệu quả sang trồng bông, Công ty bông phối hợp với các Trung tâm Khuyến nông Khuyến lâm (KNKL) đã triển khai trồng bông vụ khô 2000 - 2001 và 2001 - 2002 tại một số điểm thuộc Cần Thơ, Sóc Trăng, Đồng Tháp và Trà Vinh [2]. Năng suất bông vụ khô cao hơn hẳn vụ mưa, có nơi đạt 25 - 30 tạ/ha.

3. Ảnh hưởng của nhiệt độ ban ngày và nhiệt độ ban đêm đối với cây bông đồng bằng sông Cửu Long

Kết quả tính nhiệt độ ban ngày (T_d) và nhiệt độ ban đêm (T_n) được đưa trong bảng 2.

Nhiệt độ ban đêm tính cho ĐBSCL là 24.3 - 25.5°C vào tháng 12, tháng 1, lên tới 27 - 28°C vào tháng 4, tháng 5. Nhiệt độ ban đêm tháng IV là cao nhất, ở Rạch Giá 28°C; Châu Đốc, Ba Tri 27.7 - 27.8°C; ở Bạc Liêu 27.5°C và Cần Thơ là 27°C. Với nhiệt độ ban đêm trong khoảng như vậy, đối chiếu với các kết quả nghiên cứu về bông, độ dài giai đoạn chín quả sẽ khoảng 50 - 55 ngày. Điều này phù hợp với thực tế quan trắc các giống bông ở ĐBSCL.

Nhiệt độ ban ngày vào thời kỳ nảy mầm và sinh trưởng dinh dưỡng trong vụ khô tính được từ 27.5°C đến 28 - 29°C, ở vụ mưa là 28 - 29°C, đều nằm trong ngưỡng của nhiệt độ ban ngày thích hợp cho bông sinh trưởng và phát triển.

Vào tháng 12, tháng 1 nhiệt độ ban đêm tính được ở ĐBSCL là 24 - 25°C. Nhiệt độ ban ngày trung bình là 28°C. So sánh với kết quả của Mauney, nhiệt độ ban đêm và ban ngày ở ĐBSCL chưa ảnh hưởng tới mắt của cành quả đầu tiên.

Tại ĐBSCL, kết quả tính được là 29 - 30°C/26.5°C vì thế thoả mãn với nhu cầu về nhiệt của giai đoạn nở hoa.

Nhiệt độ ngày/đêm tháng 4, 5 ở Cần Thơ là 30.5/ 27.5°C

Nhiệt độ ban đêm 27.5 - 28°C; Nhiệt độ ban ngày cao nhất ở Mộc Hóa 31.6°C. Cao Lãnh, Sóc Trăng, Rạch Giá và Châu Đốc có nhiệt độ ban ngày tháng IV là 31°C, các trạm còn lại khoảng 30.3 - 30.7°C. Nhiệt độ ban ngày của tháng 4 cao hơn tháng 5 và điều đó có tác động tốt đối với thời kỳ ra hoa - đậu quả của bông vụ khô.

Bảng 3 cho thấy kết quả so sánh nhiệt độ ban ngày và nhiệt độ ban đêm các giai đoạn sinh trưởng của cây bông ở ĐBSCL với các ngưỡng ảnh hưởng thuận lợi và bất lợi tương ứng. Nhìn chung chênh lệch giữa nhiệt độ ban ngày và ban đêm ở ĐBSCL rất nhỏ. Nhiệt độ ban ngày T_d nằm trong khoảng tối ưu hoặc thấp hơn, ngược lại, nhiệt độ ban đêm thường bằng hoặc cao hơn tối ưu. Tuy nhiên, cả nhiệt độ ban ngày và ban đêm đều cách xa những ngưỡng bất lợi.

Bảng 2. Nhiệt độ ban ngày T_d ($^{\circ}\text{C}$) và nhiệt độ ban đêm T_n ($^{\circ}\text{C}$) tính theo trung bình nhiều năm

Trạm	Yếu tố	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6	Tháng 7	Tháng 8	Tháng 9	Tháng 10	Tháng 11	Tháng 12
Cần Thơ	T_d	27,5	28,4	29,6	30,6	30,4	29,3	28,9	28,7	28,7	28,6	28,3	27,4
	T_n	24,8	25,4	26,6	27,5	27,4	26,6	26,3	26,3	26,2	26,4	26,3	26,1
Càng Long	T_d	27,5	28,0	29,3	30,5	30,3	29,3	29,0	28,7	28,8	28,6	28,2	27,4
	T_n	25,0	25,3	26,4	27,6	27,6	26,6	26,5	26,4	26,4	26,5	26,1	25,2
Mỹ Tho	T_d	27,6	28,2	29,5	30,8	30,7	29,7	29,2	28,9	29,0	28,6	28,2	27,4
	T_n	24,7	25,3	26,6	27,8	27,8	27,0	26,6	26,5	26,5	26,3	25,8	24,8
Cao Lãnh	T_d	27,6	28,3	29,9	31,1	30,7	29,7	29,3	28,8	28,9	28,7	28,1	26,9
	T_n	24,7	25,2	26,5	27,8	27,7	27,0	26,7	26,6	26,8	26,8	26,4	24,8
Sóc Trăng	T_d	27,7	28,5	29,8	30,9	30,4	29,3	29,0	28,1	28,7	28,7	28,3	27,5
	T_n	24,8	25,3	26,5	27,5	27,4	26,7	26,5	26,0	26,4	26,4	26,0	24,9
Rạch Giá	T_d	27,8	28,7	30,1	31,0	30,1	29,1	28,7	28,0	28,6	28,8	28,5	27,2
	T_n	25,1	25,7	26,8	28,1	27,9	27,3	27,0	26,1	27,0	26,9	26,5	24,5
Ba Trĩ	T_d	28,0	27,5	28,7	29,9	30,2	29,6	29,1	28,9	28,5	28,3	27,4	26,7
	T_n	25,5	25,5	26,6	27,7	27,7	27,0	26,7	26,5	25,9	26,4	25,2	24,3
Mộc Hoá	T_d	28,3	29,4	30,8	31,6	31,1	29,8	29,6	29,2	29,2	29,0	28,7	27,9
	T_n	24,8	25,7	26,7	27,8	27,8	27,0	26,8	26,8	27,0	27,0	26,4	25,0
Bạc Liêu	T_d	27,4	28,0	29,5	30,3	30,0	29,0	28,5	28,3	28,3	28,2	27,9	27,2
	T_n	24,8	25,3	26,7	27,5	27,3	26,6	26,4	26,2	26,2	26,1	25,8	24,9
Cà Mau	T_d	28,1	28,7	29,9	31,0	30,7	29,7	29,4	29,1	29,0	28,9	28,5	27,7
	T_n	25,3	25,7	26,7	27,6	27,8	27,1	26,9	26,6	26,7	26,6	26,3	25,4
Châu Đốc	T_d	27,9	28,5	30,0	31,4	30,8	29,8	29,5	29,3	29,2	28,9	28,6	27,6
	T_n	25,0	25,3	26,5	27,8	27,8	27,1	26,9	26,9	27,1	26,9	26,7	25,3

Bảng 3. So sánh nhiệt độ ban ngày (T_d) và nhiệt độ ban đêm (T_n) các giai đoạn sinh trưởng của cây bông ở ĐBSCL với các ngưỡng thuận lợi và bất lợi

Phạm vi tác động	Ngưỡng thuận lợi (°C)	Ngưỡng bất lợi (°C)	Tại ĐBSCL	
			Vụ khô (°C)	Vụ mưa (°C)
T_n hạ thấp NFB, kéo dài sinh trưởng, giảm chất lượng xơ	25°C	20 - 22°C 32°C	24 - 25°C	26 - 27°C
T- tối ưu cho sinh trưởng	32°C		27 - 31°C (TR: 28°C)	
T_d/T_n đối với nở hoa		dưới 20/12°C	29 - 30/26 30/27 27 - 28/25	29/26°C
T_d/T_n tối ưu cho tỷ lệ sinh trưởng tối đa của lá, thân chính, cành quả	30/22°C	40/32°C	28/25°C	29/26°C 29/27°C
Rụng nụ hoa		40/32°C 35/25°C	30/27°C 30/26°C 31/26°C	29/26°C
Hình thành quả		dưới 18/13°C	31/28°C	28/26°C 29/26°C
T_d giữ quả và sản lượng tối ưu	27 - 32°C		30 - 31°C	27 - 29°C
T_n giữ quả và sản lượng tối ưu	20 - 24°C		27 - 28°C	24 - 25°C
Trọng lượng quả	27/22°C		31/28°C	27/25°C
Sinh khối khô	36/31°C		31/28°C	27/25°C
Rụng quả		30/25°C 32/28°C	31/28°C	27/25°C

4. Tác động của các yếu tố khí tượng đến năng suất bông ở đồng bằng sông Cửu Long

Từ kết quả tính tương quan giữa năng suất với các yếu tố cấu thành năng suất cho các thời vụ khác nhau của Phụng Hiệp (Cần Thơ) cho thấy:

Hệ số tương quan giữa năng suất với số ngày gieo - nở quả, gieo - thu hoạch là 0.0334 và - 0.20. Hệ số tương quan giữa chiều cao cây với số ngày gieo - nở quả, gieo - thu là 0.12 và 0.00676

Số cành quả với số ngày gieo - nở quả là 0.015, với số ngày gieo - thu là 0.36. Số quả/cây với số ngày gieo - nở quả, gieo - thu là - 0.58. Trọng lượng quả với số ngày từ khi gieo - nở quả và số ngày gieo - thu hoạch là - 0.178 và - 0.25.

Hệ số tương quan giữa năng suất với:

Tỷ lệ xơ là: 0.41; Số quả/cây: 0.46

Số quả/m²: 0.45; Trọng lượng quả: 0.44

So sánh năng suất giữa vụ mưa và vụ khô, ở ĐBSCL năng suất bông trong 2 vụ mưa và vụ khô rất chênh lệch nhau. Vụ khô có năng suất cao hơn hẳn năng suất bông trong vụ mưa. Năng suất bình quân của bông vụ mưa là 8 - 10 tạ/ha, cá biệt cao nhất tới 20 tạ/ha; còn vụ khô năng suất bình quân 15 - 20 tạ/ha, cao nhất tới trên 30 tạ/ha. Điều kiện khí tượng, khí hậu của 2 vụ bông có những nét khác nhau như nêu trong bảng 4. Vụ mưa bông sinh trưởng trong điều kiện ít nắng hơn, lượng mưa và độ ẩm đều cao hơn hẳn vụ khô. Số giờ nắng trung bình ngày trong vụ mưa chỉ có 5.5 đến 6.4 giờ tính trung bình cho cả thời gian sinh trưởng của bông, trong khi ở vụ khô là 7.7 - 8.7 giờ. Tổng số giờ nắng cả vụ mưa khoảng 870 - 1000 giờ, vụ khô tới 1200 - 1400 giờ. Việc thiếu nắng kết hợp với độ ẩm cao làm cho năng suất bông vụ mưa thấp hơn.

Bảng 4. Năng suất và điều kiện khí tượng nông nghiệp trong vụ bông ở ĐBSCL

Chỉ tiêu	Vụ khô (tháng 12 - tháng 5 năm sau)	Vụ mưa (tháng 8 - tháng 12)
Năng suất (tạ/ha)	15 - 20	8 - 10
Năng suất cao nhất (tạ/ha)	18 - 30	11 - 20
Tổng nhiệt (°C)	4209 - 4313	4179 - 4352
Nhiệt độ trung bình (°C)	26,3 - 27,0	25,1 - 27,2
Tổng số giờ nắng (giờ)	1232 - 1392	873 - 1028
Số giờ nắng TB (giờ/ngày)	8,7 - 8,7	5,5 - 6,4
Độ ẩm không khí TB (%)	76 - 82	80 - 87
Tổng lượng mưa (mm)	116 - 274	825 - 1440

Hệ số tương quan đã được tính giữa năng suất với các yếu tố khí tượng như nhiệt độ không khí trung bình, tối cao trung bình, tối thấp trung bình, số giờ nắng, độ ẩm không khí trung bình, tổng lượng mưa. Vụ mưa sử dụng số liệu năng suất của An Giang trong các năm 1984 - 1995, vụ khô sử dụng số liệu năng suất vụ 2000 - 2001 và vụ 2001 - 2002 của Cần Thơ, Sóc Trăng, Đồng Tháp, Trà Vinh.

Tuy chuỗi số liệu quá ít làm hạn chế việc phân tích đánh giá, nhưng dựa vào các kết quả thu được, có thể có một số nhận xét bước đầu như sau:

1) Trong các điều kiện nhiệt độ, nắng, mưa và ẩm, ở ĐBSCL, số giờ nắng là yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến năng suất bông. Vụ khô hoàn toàn chủ động tưới tiêu, còn vụ mưa dựa vào lượng mưa. Vì thế, so sánh giữa 2 vụ mưa và vụ khô, yếu tố chủ đạo vẫn là nhiệt và nắng. Trong cả 2 vụ, nền nhiệt độ ít thay đổi, nói chung là ổn định và luôn đáp ứng nhu cầu

tối ưu cho bông sinh trưởng. Vì thế, ưu thế trội hơn về nắng là yếu tố quyết định cho năng suất bông ở vụ khô cao hơn vụ mưa. Mối tương quan giữa năng suất với số giờ nắng thể hiện rõ rệt hơn các mối tương quan với các đại lượng khác. Trong 2 vụ khô và mưa, tuy thể hiện đều rõ rệt, nhưng tính chất tương quan hoàn toàn khác nhau.

Vụ mưa: mưa nhiều nên thiếu nắng. Tương quan của năng suất và số giờ nắng là tương quan thuận, hệ số tương quan $r = 0.64$ (bảng 5).

Vụ khô: tương quan của năng suất với số giờ nắng là tương quan nghịch, hệ số $r = -0.62$. Đó là vì vụ khô bông sinh trưởng trong điều kiện hoàn toàn thỏa mãn về nắng, trong khi lại thiếu nước. Số giờ nắng càng tăng, bốc thoát hơi càng lớn, căng thẳng nước càng trầm trọng và nếu không đáp ứng đủ nhu cầu nước cho bông, bông sẽ khô héo, ngừng sinh trưởng, ảnh hưởng tới năng suất.

Bảng 5. Mối quan hệ giữa năng suất bông và các yếu tố khí tượng trong vụ khô tại ĐBSCL

Các yếu tố khí tượng tương quan với năng suất	Hệ số tương quan / Tháng						Cả vụ
	12	1	2	3	4	5	
Nhiệt độ trung bình	-0,001	0,72	0,20	0,03	-0,61	-0,92	0,37
Nhiệt độ tối cao trung bình	0,03	0,24	0,08	-0,04	-0,31	-0,67	0,22
Nhiệt độ tối thấp trung bình	0,04	0,34	-0,08	0,20	-0,33	-0,82	0,22
Số giờ nắng	-0,08	-0,56	-0,61	-0,56	-0,75	-0,74	-0,62
Độ ẩm không khí trung bình	0,40	0,20	0,39	0,64	0,47	0,49	0,60
Lượng mưa	0,42	0,23	0,61	0,53	0,58	0,30	0,68

2) Trong vụ khô, tương quan của năng suất với lượng mưa cả vụ là tương quan thuận, hệ số tương quan $r = 0.68$. Là vụ bông sinh trưởng phát triển trong điều kiện chủ động tưới tiêu hoàn toàn, lượng mưa bổ sung thêm đã có ảnh hưởng rất tích cực tới sinh trưởng và năng suất bông. Tính riêng cho từng thời kỳ cho thấy tương quan của năng suất với lượng mưa cao hơn cả ở giai đoạn từ 60 đến 140 ngày sau khi gieo (từ tháng 2 đến tháng 4). Đó là giai đoạn cây đòi hỏi nhiều nước. Vào cuối vụ, hệ số tương quan nhỏ hẳn đi. Lúc này cây cần điều kiện khô ráo để chín quả và thu hoạch. Nếu mưa lớn cuối vụ sẽ ảnh hưởng không những tới năng suất mà còn ảnh hưởng nhiều tới chất lượng sợi bông, cũng như gây khó khăn cho việc thu hoạch.

Hệ số tương quan của năng suất với tổng

Bảng 6. Hệ số tương quan giữa năng suất bông với các yếu tố khí tượng trong các tháng vụ mưa tại DBSCL

Các yếu tố khí tượng	Hệ số tương quan/Tháng						
	7	8	9	10	11	12	Cả vụ
Nhiệt độ trung bình	0.01	-0.02	0.24	0.17	0.41	0.77	0.62
Nhiệt độ tối cao trung bình	-0.60	-0.29	-0.28	-0.04	0.10	0.09	-0.24
Nhiệt độ tối thấp trung bình	0.36	0.16	0.42	0.30	0.45	0.88	0.46
Số giờ nắng	0.33	0.11	0.24	0.74	0.48	0.55	0.61
Độ ẩm không khí trung bình	0.20	-0.02	-0.03	-0.30	0.05	0.61	0.06
Lượng mưa	0.12	-0.12	-0.16	-0.20	0.06	0.72	-0.02

Vụ mưa, chỉ có tháng 8 có tương quan nghịch, còn lại đều là tương quan thuận vào các thời gian khác trong vụ. Càng cuối vụ mưa tương quan với nhiệt độ không khí trung bình càng tăng.

4) Tương quan của năng suất với nhiệt độ tối cao trung bình tuy nhỏ nhưng có sự khác nhau giữa 2 vụ. Vụ mưa, tính cho toàn vụ có tương quan nghịch. Tháng 7 tương quan chặt chẽ hơn cả. Sau đó giảm dần mức chặt chẽ. Cuối vụ, vào tháng 11, 12, tương quan nhỏ

lượng mưa của cả vụ trong vụ mưa rất nhỏ $r = -0.02$. Vụ này quá nhiều mưa nên cây không bị thiếu nước, mà ngược lại, mưa nhiều gây ngập úng, bất lợi cho bông, năng suất giảm. Tuy nhiên năng suất bông vụ mưa lại có tương quan với lượng mưa tháng 12 (bảng 7). Nhu cầu nước cuối vụ giảm đi, nhưng nếu gặp hạn cuối vụ, năng suất bông giảm đáng kể.

3) Tương quan của năng suất với nhiệt độ không khí trung bình vụ khô cao nhất là giai đoạn 30 - 60 ngày sau gieo (tháng I). Nhiệt độ thấp đầu vụ làm cây con sinh trưởng chậm, ảnh hưởng tới hình thành năng suất ở các giai đoạn tiếp sau. Hệ số tương quan giữa năng suất với nhiệt độ cuối vụ (nhiệt độ tháng 4, tháng 5) cũng khá cao và là tương quan nghịch. Nhiệt độ quá cao vào cuối vụ làm giảm năng suất.

nhưng chuyển sang tương quan thuận. Vụ khô, tình thế ngược lại: đầu vụ tương quan thuận, từ giữa vụ đến cuối vụ, tương quan nghịch.

5) Vụ khô độ ẩm không khí trung bình thấp hơn vụ mưa, tương quan trong vụ khô cao hơn. Độ ẩm không khí ảnh hưởng tới năng suất thông qua ảnh hưởng tới bốc thoát hơi.

Cây bông đồng bằng sông Cửu Long mới chỉ được một số hộ nông dân cá thể gieo trồng trên những diện tích rất hạn chế. Tập hợp các số liệu thu thập được từ các vụ bông những

nằm gần đây cho thấy cây bông trong vùng có thể cho năng suất cao ở điều kiện nhiệt độ không khí trung bình cả vụ là 27.1 - 27.2°C, số giờ nắng trung bình trong thời gian sinh trưởng bông là 6.1 - 8.2 giờ/ngày, độ ẩm không khí càng tăng.trung bình 81 - 84%.

5. Kết luận

- Nhiệt độ ban ngày ở ĐBSCL (30 - 31°C) nằm trong ngưỡng tối ưu cho cây bông sinh trưởng. Nhiệt độ ban đêm (24 - 25°C trong vụ

mưa và 27 - 28°C trong vụ khô) bằng hoặc cao hơn ngưỡng nhiệt độ ban đêm tối ưu nhưng vẫn cách rất xa các ngưỡng bất lợi cho tạo quả và hình thành năng suất.

- Trong vụ mưa số giờ nắng có ảnh hưởng trực tiếp tới năng suất bông. Trong vụ khô, nhiều nắng, năng suất cao hơn hẳn vụ mưa nhưng nếu không đảm bảo đủ ẩm, nắng càng cao, bốc thoát hơi tăng, cây sẽ càng thiếu nước, ảnh hưởng tới năng suất.

Tài liệu tham khảo

1. L.R.Oldeman và M. Frere., (người dịch: Hoàng Văn Đức), Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội. 1986. *Nghiên cứu khí hậu nông nghiệp nhiệt đới ẩm Đông Nam Á.*
2. Nguyễn Hùng, *Khuyến nông Việt Nam - số 4-2001. "Cây bông mùa khô ở Đồng bằng Sông Cửu Long".*
3. Viện Nghiên cứu Cây bông và cây có sợi, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Tp. Hồ Chí Minh, 2002. *Kết quả nghiên cứu khoa học*
4. Biswas B.C., Geneva, 1996. *Definition of Agrometeorological Information on Cotton Crop, WMO, Agricultural Meteorology, CagM Report No.70.*
5. Cheng Chunshu, Feng XiuZao, Gao Liangzhi, Shen, China Meteorological pres. 1993. *Climate and agriculture in China.*