

ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ CAO ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA GIỐNG ĐẬU TƯƠNG DT2006 TRỒNG TRONG NHÀ MÀNG TẠI AN GIANG

Phạm Văn Quang¹, Võ Thị Xuân Tuyền¹, Lê Hữu Phước¹, Nguyễn Thị Thanh Xuân^{2,*}

TÓM TẮT

Để ứng phó với tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu lên sinh trưởng và năng suất cây trồng, nghiên cứu được thực hiện dựa trên kịch bản nhiệt độ tăng. Cây đậu tương được trồng trong 4 nhà màng liền kề được thiết kế ngăn cách nhau bằng các vách nylon với mục đích nhằm tạo sự khác biệt về nhiệt độ so với điều kiện tự nhiên bên ngoài dưới tác động của hiện tượng hiệu ứng nhà kính. Nhiệt độ được theo dõi ghi nhận tự động bằng TinyTag Plus 2 data loggers trong suốt quá trình thực hiện thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm cho thấy, khi nhiệt độ tăng trên 32°C, thời gian sinh trưởng của cây đậu tương sớm hơn 5 - 7 ngày và sinh trưởng, năng suất của cây giảm. T3 có nhiệt độ trung bình cao hơn bên ngoài 4,4°C tương ứng với sinh khối và năng suất thấp nhất là 9,7 g/cây, giảm đến 70%. Ở điều kiện T1, có nhiệt độ trung bình 30,5°C chưa làm giảm năng suất so với cây đậu tương trồng bên ngoài nhà màng.

Từ khóa: *Đậu tương, nhiệt độ, nhà màng, thời gian sinh trưởng, năng suất.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây đậu tương (*Glycine max* [L.] Merrill) là một trong những cây họ đậu có giá trị cao, thời gian sinh trưởng ngắn nên được người dân ở vùng đồng bằng sông Cửu Long nói chung và tỉnh An Giang nói riêng sử dụng trong cơ cấu luân canh với cây lúa nước. Đây là biện pháp tốt nhằm cải tạo đất và tăng thêm thu nhập cho người dân. Tuy nhiên, diện tích canh tác và năng suất đậu tương trong những năm gần đây nhìn chung vẫn chưa cao. Tại An Giang, diện tích trồng đậu tương trong những năm qua giảm nhiều, cụ thể năm 2010 là 440 ha với sản lượng 1.232 tấn, năm 2016 còn 91 ha với sản lượng 252 tấn, năm 2018 còn 3,6 ha với sản lượng 9,6 tấn [1] và hiện nay diện tích còn rất ít. Diện tích giảm ngoài nguyên nhân chủ yếu về thị trường đầu ra thì các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất đậu tương như: giống, kỹ thuật canh tác và tác động của biến đổi khí hậu là vấn đề đáng chú ý hiện nay.

Năng suất hạt ngoài việc phụ thuộc vào yếu tố di truyền, kỹ thuật canh tác thì còn bị ảnh hưởng bởi điều kiện môi trường [2]. Một số nghiên cứu về biến

đổi khí hậu dựa trên mô hình đã chỉ ra năng suất hạt đậu tương sẽ giảm trong các kịch bản khí hậu trong tương lai do nhiệt độ tăng 1,5°C vào năm 2050 và những thay đổi về lượng mưa [3]. Trong đó, yếu tố nhiệt độ có tác động rất lớn trong toàn bộ vòng đời của đậu tương và có ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất hạt. Các nghiên cứu đã chứng minh rằng nhiệt độ ban ngày tăng vừa phải (18-26°C) thì có lợi cho năng suất đậu tương [4] và theo Lobell (2003) [5] nhiệt độ trái đất tăng thêm 1°C thì năng suất hạt đậu tương sẽ giảm 17%. Theo Ủy ban Liên Chính phủ về biến đổi khí hậu thì nhiều khu vực ở đồng bằng sông Cửu Long sẽ bị tác động lớn như nhiệt độ trung bình trong mùa khô sẽ tăng lên 35-37°C, lượng mưa đầu vụ hè thu sẽ giảm khoảng 10-20%; điều này cho thấy diễn biến khí hậu hiện nay và tương lai sẽ là những yếu tố bất lợi cho sản xuất nông nghiệp. Do đó nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá tác động của sự gia tăng nhiệt độ lên sinh trưởng và năng suất đậu tương, qua đó có những ứng phó trong tương lai.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và thiết bị nghiên cứu

- Giống đậu tương DT2006.

- Nhà màng: có 4 nhà màng được bố trí liền kề nhau với diện tích mỗi nhà 120 m²; nhà màng được làm bằng khung thép mạ kẽm chịu lực và gió. Phía

¹ Khoa Nông nghiệp - Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố. Hồ Chí Minh

² Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

*Email: pvquang@agu.edu.vn, thanhxuan.agu@gmail.com

trên mái phủ lớp màng nhựa trong (dày 180 - 200 micromet).

- Máy để theo dõi diễn biến nhiệt độ là TinyTag Plus 2 data loggers.

- Máy để theo dõi diễn biến nồng độ CO₂ là Air Quality JD - 3002.

- Máy để theo dõi diễn biến cường độ ánh sáng là Digital Lux Meter RO-1332.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

- Thí nghiệm được thực hiện trong vụ hè thu 2021. Thời gian xuống giống ngày 21/5/2021.

- Địa điểm bố trí tại khu thực nghiệm Trường Đại học An Giang.

- Thí nghiệm được bố trí theo giả thuyết dưới tác động của hiệu ứng nhà kính hình thành được sự khác nhau về nhiệt độ giữa các nhà màng và bên ngoài.

- Thí nghiệm gồm có 5 nghiệm thức, trong đó 4 nghiệm thức được bố trí trong 4 nhà và nghiệm thức 5 (đối chứng) được bố trí trồng bên ngoài nhà màng. Chi tiết các nghiệm thức:

T1: Đậu tương trồng trong nhà màng 1: nhà màng có ba vách bằng lưới và một vách nylon chung với nhà màng 2. Hai đầu của các nhà màng nylon được thay thế bởi lưới.

T2: Đậu tương trồng trong nhà màng 2: nhà màng có bốn vách nylon, hai đầu hồi của nhà màng bằng lưới.

T3: Đậu tương trồng trong nhà màng 3: nhà màng có bốn vách nylon, hai đầu hồi của nhà màng bằng lưới với diện tích lưới nhỏ hơn nhà 4.

T4: Đậu tương trồng trong nhà màng 4: nhà màng có bốn vách nylon, hai đầu hồi của nhà màng bằng lưới với diện tích lưới lớn hơn nhà 3.

T5: Đậu tương trồng bên ngoài nhà màng (đối chứng): đậu tương trồng trong điều kiện tự nhiên, bên ngoài kế bên nhà 1.

Ở mỗi nghiệm thức thí nghiệm đều có các thiết bị để theo dõi ghi nhận diễn biến nhiệt độ không khí trong suốt quá trình sinh trưởng của cây.

Mỗi nghiệm thức gồm 24 chậu bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi lần thu thập số liệu thu 6 chậu (sáu lần lặp lại). Tổng số chậu thí nghiệm 120 chậu,

trồng 2 cây trên một chậu với kích thước chậu 34 × 28 × 28 cm.

Cây đậu tương trong thí nghiệm được bón theo công thức phân bón cho 1 ha là 60 kg N + 60 kg P₂O₅ + 40 kg K₂O. Trong đó phân lân được bón lót toàn bộ; phân đạm và kali được chia làm 3 lần bón với tỷ lệ (1: 1: 1) ở 10, 25 và 35 ngày sau khi gieo.

2.2.2. Thu thập số liệu

Chiều cao, sinh khối tươi, sinh khối khô, đường kính thân cây, phần trăm chất khô được thu thập thời điểm 40, 60, 80 ngày sau khi gieo và lúc thu hoạch.

Số liệu nhiệt độ được ghi tự động mỗi giờ, nồng độ CO₂ và ánh sáng được đo 3 lần/ngày vào các thời điểm 7 giờ 30, 11 giờ 30 và 16 giờ 30.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Xử lý số liệu, vẽ biểu đồ bằng excel; phân tích thống kê ANOVA bằng phần mềm SPSS 20.0 để so sánh sự khác biệt về các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất giữa các nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Điều kiện canh tác ở bên trong và bên ngoài nhà màng vụ hè thu năm 2021

Trong quá trình canh tác đậu tương, các dữ liệu điều kiện nhiệt độ, ánh sáng, ẩm độ và nồng độ khí CO₂ bên trong các nhà 1, nhà 2, nhà 3, nhà 4 và cây đậu tương trồng bên ngoài nhà màng (đối chứng) đều được ghi nhận trong suốt mùa vụ (Bảng 1 và 2).

3.1.1. Nhiệt độ

Kết quả phân tích cho thấy yếu tố nhiệt độ có sự biến động lớn giữa các điều kiện thí nghiệm. Nhiệt độ trung bình bên trong nhà 1, nhà 2, nhà 3, nhà 4 đều tăng cao hơn so với điều kiện bên ngoài nhà màng lần lượt là 1,6°C; 4,2°C; 4,4°C; 3,5°C.

Nhìn chung nhiệt độ bên trong các nhà có sự biến động lớn hơn so với điều kiện bên ngoài nhà màng. Nhiệt độ trung bình đều cao hơn 30°C, trong đó nhà 3 có nhiệt độ cao nhất là 33,3°C, nhà 1 có nhiệt độ thấp nhất là 30,5°C; nhiệt độ Tmax rất cao trên 40°C và có giai đoạn nhiệt độ bên trong nhà màng trên 50°C, đỉnh điểm cao nhất là 58,1°C ghi nhận ở nhà 3; nhiệt độ này vượt ngưỡng tối ưu cho cây phát triển (Bảng 1).

Bên ngoài màng nhiệt dao động từ 24,8°C – 33,2°C ít bị biến động hơn, trong đó nhiệt độ trung

trung bình $T_{max} = 29,8^{\circ}\text{C}$, $T_{min} = 25,4^{\circ}\text{C}$, $T_{ave} = 28,9^{\circ}\text{C}$ trong khoảng thích hợp cho cây đậu tương phát triển (Bảng 1). Khoảng nhiệt độ này cho thấy vẫn nằm [6].

Bảng 1. Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) trong các nhà màng và bên ngoài của vụ hè thu năm 2022

	Nhà 1			Nhà 2			Nhà 3			Nhà 4			Bên ngoài		
	T_{min}	T_{max}	T_{ave}	T_{min}	T_{max}	T_{ave}	T_{min}	T_{max}	T_{ave}	T_{min}	T_{max}	T_{ave}	T_{min}	T_{max}	T_{ave}
TB	25,0	42,1	30,5	25,5	46,7	33,1	25,8	48,7	33,3	25,6	46,9	32,4	25,4	29,8	28,9
Min	22,9	31,9	26,9	23,7	35,1	27,9	23,7	36,8	28,1	23,4	34,2	28,2	24,8	25,5	23,9
Max	27,0	51,8	34,2	27,2	56,1	39,1	29,5	58,1	39,1	27,4	57,2	36,8	28,8	33,2	33,1
std	0,9	3,9	1,8	0,8	4,8	2,4	1,0	3,6	2,3	0,8	4,0	2,0	2,9	2,5	2,2

3.1.2. Ánh sáng

Cường độ ánh sáng ở nhà 1, 2, 3 và 4 có sự biến động không lớn, trung bình từ 43.310 đến 44.010 Lux nhưng thấp hơn bên ngoài ngoài nhà màng 48.890 Lux (Bảng 2).

Bảng 2. Cường độ ánh sáng, nồng độ CO_2 và ẩm độ trong các nhà màng và bên ngoài

Nghiệm thức	Cường độ sáng (Lux)	CO_2 (ppm)	Ẩm độ (%)
T1. Nhà 1	43.310	407,5	73,6
T2. Nhà 2	43.370	423,4	72,4
T3. Nhà 3	43.970	430,8	70,8
T4. Nhà 4	44.010	437,5	69,8
T5. Bên ngoài	48.890	389,3	75,7

3.1.3. Ẩm độ và nồng độ khí CO_2

Ẩm độ không khí bên trong các nhà màng đều thấp hơn bên ngoài, trong đó nhà 4 thấp nhất với ẩm độ là 69,8 và cao nhất là nhà 1 là 73,6. Điều này có thể là do nhiệt độ bên trong các nhà cao dẫn đến sự bốc thoát hơi nước nhanh, nên ẩm độ trung bình các nhà thấp hơn so với bên ngoài nhà màng là 75,5% (Bảng 2).

Hàm lượng CO_2 trung bình trong các nhà màng có khuynh hướng ngược lại, đều cao hơn bên ngoài. Nồng độ CO_2 trong các nhà từ 407 - 437 ppm và bên ngoài 389 ppm. Điều này có thể do lượng CO_2 sinh ra bên trong nhà được giữ lại dẫn đến làm gia tăng lượng khí CO_2 .

Trong quá trình sinh trưởng của cây đậu tương thì yếu tố nhiệt độ có ảnh hưởng rất lớn, nếu nhiệt độ biến động quá mức trên hoặc dưới mức thích hợp có thể gây thiệt hại cho cây trồng. Cây đậu tương mọc nhanh và sinh trưởng tốt ở nhiệt độ từ $25 - 30^{\circ}\text{C}$. Cây có thể bị tổn thương nếu nhiệt độ dưới 15°C và nhiệt

độ cao hơn 35°C thì hiệu suất quang hợp của cây bị giảm [7].

3.2. Ảnh hưởng của điều kiện canh tác lên các giai đoạn sinh trưởng của cây đậu tương

Kết quả ở bảng 3 cho thấy thời gian từ khi gieo đến khi cây nở hoa (R1) và từ khi gieo đến giai đoạn cây bắt đầu tạo hạt (R5) thì các cây trồng trong nhà màng đều muộn hơn so với điều kiện bên ngoài nhà màng nhưng thời gian thu hoạch (R8) sớm hơn từ 3-7 ngày. Trong đó cây đậu tương trồng trong nhà màng 2 và 3 có thời gian chín (R8) sớm hơn so với bên ngoài lần lượt là 5 và 7 ngày. Theo Lawn (1985) [7] nhiệt độ cao thúc đẩy nhanh quá trình phát triển và làm cây chín sớm.

Bảng 3. Các giai đoạn sinh trưởng của cây đậu tương ở bên trong nhà màng và bên ngoài

Nghiệm thức	Giai đoạn sinh trưởng (ngày sau khi gieo)		
	R1	R5	R8
T1. Nhà 1	42	64	93
T2. Nhà 2	45	61	89
T3. Nhà 3	47	59	87
T4. Nhà 4	44	61	91
T5. Bên ngoài	39	56	94

3.3. Đánh giá sinh trưởng của cây đậu tương canh tác bên trong và bên ngoài nhà màng

3.3.1. Chiều cao cây đậu tương

Cây gia tăng nhanh chiều cao ở giai đoạn 20 NSKG và đến 80 NSKG hầu như sự gia tăng chiều cao của cây dừng lại ở tất cả các nghiệm thức quan sát. Kết quả ở bảng 4 cho thấy chiều cao cây của các nghiệm thức bên trong nhà màng ở giai đoạn từ 40 NSKG đều cao hơn so với bên ngoài, nhà màng số 2 cho thấy có chiều cao cây cao nhất ở thời điểm thu hoạch là 191,1 cm và khác biệt ý nghĩa 1%.

Sự gia tăng chiều cao của cây trồng bên trong nhà màng có thể do nền nhiệt độ trong nhà màng cao hơn so với ở bên ngoài. Nguyên nhân là do sự hấp thụ nhiệt vào ban ngày khi có nguồn bức xạ mặt trời làm cho môi trường bên trong nhà màng nóng lên và tích nhiệt lại. Lượng hấp thụ nhiệt này nằm

trong vùng bức xạ nhiệt có độ dài bước sóng từ 0,1 đến 100 μm^2 . Do đó, cây trồng trong điều kiện nhà màng tiếp xúc thường xuyên hơn với vùng bức xạ nhiệt, trong đó có vùng Far-red (có bước sóng từ 0,7 - 0,8 μm). Lượng quang phổ Far-red cao có thể làm cho thân, cành vươn cao hơn [8].

Bảng 4. Diễn biến chiều cao cây (cm) đậu tương canh tác bên trong nhà màng và bên ngoài

Nghiem thức	20 NSKG	40 NSKG	60 NSKG	80 NSKG	Thu hoạch
T1. Nhà 1	28,7 ^a	78,8 ^a	105,9 ^c	141,0 ^c	134,3 ^c
T2. Nhà 2	21,8 ^b	80,9 ^a	121,2 ^b	204,5 ^a	191,1 ^a
T3. Nhà 3	24,9 ^{ab}	71,4 ^{ab}	115,5 ^b	141,8 ^c	138,5 ^c
T4. Nhà 4	25,2 ^{ab}	82,7 ^a	137,5 ^a	161,8 ^b	152,4 ^b
T5. Bên ngoài	26,7 ^a	65,4 ^b	88,9 ^d	107,7 ^d	102,1 ^d
F	**	**	**	**	**
CV(%)	11,7	10,8	16,9	17,6	16,3

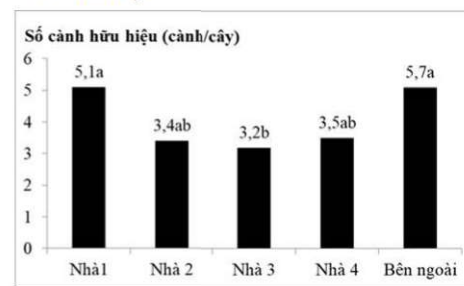
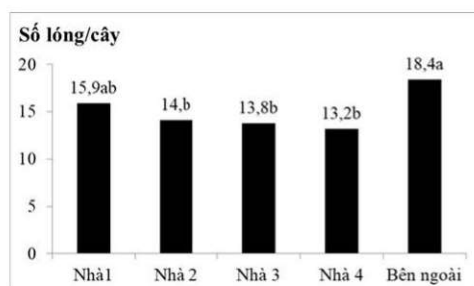
Ghi chú: NSKG: ngày sau khi gieo.

3.3.2. Số lông và cành hữu hiệu cây đậu tương

Mặc dù cây đậu tương bên trong nhà màng phát triển chiều cao, nhưng số lông lại ít hơn so với cây trồng bên ngoài. Nhà màng số 4 cây đậu tương có số lông ít nhất 13,2 lông/cây. Cây trồng bên ngoài có số lông nhiều nhất 18,4 lông/cây và không khác biệt thống kê so với cây trồng bên ngoài nhà màng, với số lông trên cây là 15,9 lông/cây (Hình 1).

Số cành hữu hiệu cũng đóng góp vào thành phần năng suất của cây. Hình 1 cho thấy ở nhà màng số 3 cây đậu tương có số cành hữu hiệu thấp nhất là 3,2 cành, các nhà còn lại số cành từ 3,5 - 5,1 cành/cây và không khác biệt thống kê so với cây trồng bên ngoài.

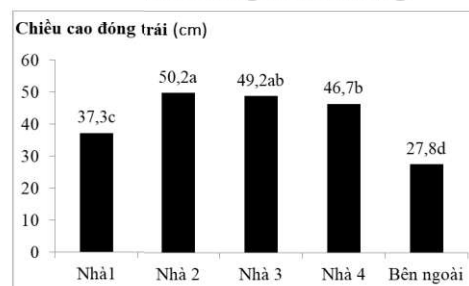
Điều này cho thấy yếu tố nhiệt độ cao đã ảnh hưởng lên sự sinh trưởng của cây. Cây đậu tương có số lông và cành hữu hiệu ít sẽ ảnh hưởng đến năng suất sau này.



Hình 1. Số lông và cành hữu hiệu của cây đậu tương bên trong và bên ngoài nhà màng

3.3.3. Chiều cao đống trái

Chiều cao đống trái của cây đậu tương trong nhà màng đều cao hơn so với cây trồng bên ngoài. Cây đậu tương nhà 2 có chiều cao đống trái cao nhất 50,2 cm, nhà 3 là 49,2 cm, nhà 4 là 46,7 cm, nhà 1 là 37,3 cm và cây trồng bên ngoài là 27,8 cm (Hình 2). Kết quả này cũng tương tự như trên là do cây tăng chiều cao, số lông ít dẫn đến cây vươn lông và thêm vào đó yếu tố nhiệt độ cao dẫn đến tỷ lệ rụng hoa nhiều, cây khó đậu trái [7].



Hình 2. Chiều cao đống trái của cây đậu tương bên trong và bên ngoài nhà màng

Sinh khối của cây đậu tương theo thời gian: kết quả cho thấy sinh khối thu được của cây đậu tương trồng bên trong nhà màng đều nhỏ hơn so với cây trồng bên ngoài và có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Điều này cho thấy mặc dù nồng độ CO₂ trong các nhà màng cao làm cây tăng trưởng nhanh, nhưng yếu tố nhiệt độ là nguyên nhân chính làm giới hạn sinh trưởng của cây. Nhiệt độ cao làm giảm quang hợp, nhất là giai đoạn sinh sản ảnh hưởng lớn lên khả năng tạo hạt, kết quả cho thấy sinh khối của

các cây đậu tương giảm cùng với sự gia tăng nhiệt độ trong nhà màng. Trong đó cây ở nhà màng số 3 có sinh khối thấp nhất ở các giai đoạn khảo sát, với sinh khối lúc thu hoạch là 59,2 g/cây; cao nhất là cây đậu tương trồng bên ngoài nhà lưới với sinh khối lúc thu hoạch là 334,2 g/cây; tiếp theo là nhà màng số 1 là 243 g/cây (Bảng 5). Theo Hoàng Minh Tấn (2006) [9] nhiệt độ tối ưu cho cây C₃ từ 25 – 30°C, nhiệt độ tăng cao trên 30°C thúc đẩy quang hô hấp xảy ra mạnh và làm giảm hiệu suất quang hợp, cây sinh trưởng kém.

Bảng 5. Sinh khối tươi (g/cây) của cây đậu tương trồng bên trong và bên ngoài nhà màng

Nghiem thức	20 NSKG	40 NSKG	60 NSKG	80 NSKG	Thu hoạch
T1. Nhà 1	2,9 ^a	44,9 ^b	130,7 ^a	162,2 ^a	243,7 ^b
T2. Nhà 2	1,4 ^b	29,4 ^c	75,0 ^c	109,8 ^{ab}	121,0 ^c
T3. Nhà 3	1,7 ^b	22,6 ^c	43,4 ^c	71,8 ^c	59,2 ^d
T4. Nhà 4	2,0 ^{ab}	39,6 ^b	64,5 ^c	121,1 ^{ab}	130,7 ^c
T5. Bên ngoài	2,3 ^{ab}	61,2 ^a	138,1 ^a	171,0 ^a	334,2 ^a
F	**	**	**	**	**
CV(%)	34,9	12,3	22,4	17,9	9,3

Ghi chú: NSKG: ngày sau khi gieo

3.4. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của cây đậu tương trong các điều kiện thí nghiệm

3.4.1. Yếu tố cấu thành năng suất

Số trái trên cây có sự biến động lớn giữa bên trong và bên ngoài nhà màng. Kết quả quan sát cho thấy nhiệt độ ảnh hưởng lớn đến sự hình thành trái của cây đậu tương, số trái giảm khi nhiệt tăng. Cây trồng bên ngoài nhà màng có số trái nhiều nhất 180,2 trái trên cây (T_{max}=29,8°C), kế đến nhà 1 đạt 164 trái/cây (T_{max}=41,1°C), nhà 2 có 95 trái/cây (T_{max}=46,7°C), nhà 4 có 92,8 trái/cây (T_{max}=46,9°C) và thấp nhất là nhà 3 có 64,2 trái/cây (T_{max}=48,7°C). Trong đó nhiệt độ cao được ghi nhận đỉnh điểm vào lúc giữa trưa đến 2 giờ chiều có

giai đoạn nhiệt độ cao hơn 50°C. Liuet (2008) [10] báo cáo rằng nhiệt độ không khí cao có tác động bất lợi đến sự phát triển của đậu tương. Nhiệt độ tối đa trên 35°C gây stress nhiệt, ảnh hưởng có hại đến sự ra hoa và đậu quả của cây.

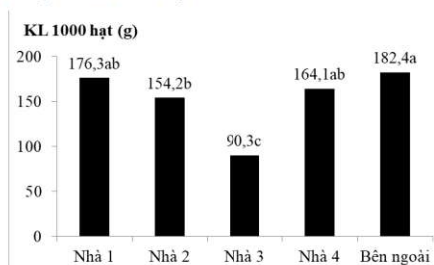
Kết quả cũng cho thấy nhà 3 có tỷ lệ trái lép cao, chiếm 36,6% và khác biệt không ý nghĩa so với cây nhà 4 và nhà 2. Cây trồng bên ngoài có số trái lép thấp, chiếm 13% và khác biệt không ý nghĩa so với nhà 1. Điều này cho thấy nhiệt độ cao cũng làm gia tăng tỷ lệ trái lép trên cây. Kết quả này cũng được chứng minh bởi Tubiello (2007) [11] nhiệt độ cao làm giảm sự phát triển của cây trồng, cũng như số lượng hoa và số hạt trên mỗi quả.

Bảng 6. Thành phần năng suất của cây đậu tương ở bên trong và ngoài nhà màng

Nghiem thức	Tổng số trái trên cây	Tỷ lệ (%)			
		Trái lép	Trái 1 hạt	Trái 2 hạt	Trái 3 hạt
T1. Nhà 1	164,0	17,3 ^b	4,7	63,5 ^a	14,5
T2. Nhà 2	95,4	29,4 ^{ab}	1,6	54,8 ^a	16,2
T3. Nhà 3	64,2	36,6 ^a	3,8	40,8	18,8
T4. Nhà 4	92,8	36,3 ^a	3,5	36,2 ^b	24,0
T5. Bên ngoài	180,2	13,0 ^b	2,5	58,3 ^a	26,2
F		**	ns	**	ns
CV (%)		11,3	9,1	10,7	7,4

3.4.2. Khối lượng 1.000 hạt

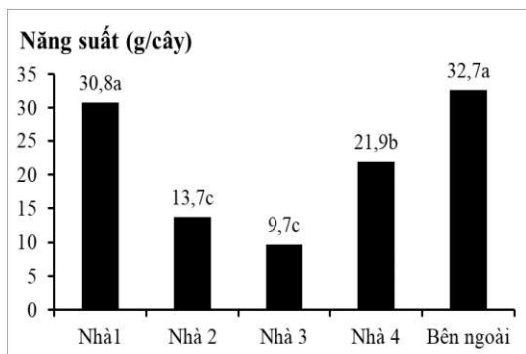
Lawn (1985) [7] ở giai đoạn tạo hạt nếu nhiệt độ lớn hơn 30°C thì sự tích lũy chất khô sẽ giảm đây có thể là nguyên nhân làm giảm kích thước hạt. Kết quả ở hình 3 cho thấy nhà màng số 3 có khối lượng 1.000 hạt nhỏ nhất với $KL_{1000 \text{ hạt}} = 90,3 \text{ g}$ ($T_{ave} = 33,3^\circ\text{C}$), nhà màng số 2 có $KL_{1000 \text{ hạt}} = 154,2 \text{ g}$ ($T_{ave} = 33,1^\circ\text{C}$), nhà màng số 4 có $KL_{1000 \text{ hạt}} = 164,1 \text{ g}$ ($T_{ave} = 32,4^\circ\text{C}$), nhà màng số 1 có $KL_{1000 \text{ hạt}} = 176,3 \text{ g}$ ($T_{ave} = 30,5^\circ\text{C}$). Cây đậu tương trồng bên ngoài có kích thước hạt to nhất với $KL_{1000 \text{ hạt}} = 182,4 \text{ g}$ ($T_{ave} = 28,9^\circ\text{C}$) và không khác biệt thống kê so với nhà màng số 1. Như vậy, nhiệt độ cao là yếu tố làm giảm khối lượng hạt, dẫn đến giảm năng suất sau này.



Hình 3. Khối lượng 1.000 hạt (KL_{1000}) của cây đậu tương bên trong và bên ngoài nhà màng

3.4.3. Năng suất hạt

Thành phần năng suất đóng góp vào năng suất hạt thu được. Kết quả ở hình 4 cho thấy nhà 3 có năng suất thấp nhất với 9,7 g/cây và khác biệt không ý nghĩa so với nhà 2, tiếp đến là nhà 4 với 21,9 g/cây. Năng suất cây trồng bên ngoài vẫn cho kết quả cao nhất 32,7 g/cây và khác biệt không ý nghĩa so với nhà 1.



Hình 4. Năng suất hạt của cây đậu tương bên trong và bên ngoài nhà màng

Kết quả đánh giá cho thấy trong các yếu tố ánh sáng, ẩm độ, nồng độ khí CO_2 thì yếu tố nhiệt độ có

ảnh hưởng lớn nhất đến năng suất. Theo Lobell (2003) [5] nhiệt độ trái đất tăng thêm 1°C thì năng suất hạt đậu tương sẽ giảm 17%, tương đồng với kết quả nghiên cứu này, chênh lệch nhiệt độ so với bên ngoài là $4,4^\circ\text{C}$ dẫn đến năng suất giảm 70%.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Khi nhiệt độ tăng trên 32°C , thời gian bắt đầu ra hoa của cây đậu tương muộn hơn nhưng thời gian sinh trưởng bị rút ngắn hơn so với đối chứng trồng trong tự nhiên.

Nhiệt độ trung bình là $30,5^\circ\text{C}$ ở nhà màng 1 cho năng suất tương đương với cây đậu tương trồng bên ngoài ($T_{ave} = 28,9^\circ\text{C}$).

Khi nhiệt độ tăng trên 32°C , năng suất hạt và sinh khối của cây bị giảm rõ rệt. Năng suất giảm đến 70% ở nhà màng 3 khi nhiệt độ trung bình là $33,3^\circ\text{C}$ và nhiệt độ cao nhất là $48,7^\circ\text{C}$.

4.2. Kiến nghị

Tiếp tục nghiên cứu trên nhiều giống đậu tương để tìm ra giống có khả năng chịu nhiệt tốt.

LỜI CẢM ƠN

Kính phí nghiên cứu được cấp từ Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh theo đề tài nghiên cứu loại B số B2020-16-02.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Thống kê tỉnh An Giang (2019). Niên giám Thống kê An Giang năm 2018. 488 trang. <http://thongkeangiang.gov.vn/BaiViet/3083>
2. Edwards, J. T., & Purcell, L. C. (2005). Soybean yield and biomass responses to increasing plant production among diverse maturity groups: I. Agronomic characteristics. *Crop Sci* 45: 1770–1777.
3. Jin, J., W. Wang, and X. Wang (2016). Farmers' Risk Preferences and Agricultural Weather Index Insurance Uptake in Rural China. *International Journal of Disaster Risk Science*, 7(4), 366–373.
4. Sionit, N, Strain, B, R, and Flint, E, P. (1987). Interaction of temperature and CO_2 enrichment on soybean: photosynthesis and seed yield, *Can, J, Plant Sci*, 67: 629-636.
5. Lobell, D. B, and Asner, G, P. (2003). Climate and management contributions to recent trends in US agricultural yields, *Science* 299: 1032-1032.

6. Nguyễn Bảo Vệ, Trần Thị Kim Ba, Nguyễn Thị Xuân Thu, Lê Vinh Thúc và Bùi Thị Cẩm Hương (2011). *Giáo trình cây công nghiệp ngắn ngày*. NXB Đại học Cần Thơ.
7. Lawn R. J. and Hume D. J. (1985). Response of tropical and temperate soybean genotypes to temperature during early reproductive growth. *Crop Science* 25: 137 – 142.
8. Devlin, P. F. (2016). Plants wait for the lights to change to red. *Proceedings of the National Academy of sciences*, 113(27), 7301-7303. doi:10.1073/pnas.1608237113
9. Hoàng Minh Tấn, Nguyễn Quang Thạch và Vũ Quang Sáng (2006). *Giáo trình sinh lý thực vật. Bộ Giáo dục và Đào tạo*. Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội.
10. Liuet, X., J. Jian, Wguanghua and S. J. Herbert (2008). Soybean yield physiology and development of high-yielding practices in Northeast China. *Field Crops Research*, 105:157-171.
11. Tubiello, F. N., J. F. Soussans and S. M. Howden (2007). Crop and pasture response to climate change. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 104: 19686-19690.

**EFFECT OF HIGH TEMPERATURE ON GROWTH AND YIELD OF DT2006 SOYBEAN VARIETY
CULTIVATED UNDER GREENHOUSE CONDITION IN AN GIANG**

Pham Van Quang, Vo Thi Xuan Tuyen,
Le Huu Phuoc, Nguyen Thi Thanh Xuan

Summary

In response to the negative impacts of climate change on crop growth and yield, the study was conducted based on the rising temperature scenario. Soybean plants (*Glycine max* [L.] Merrill) were grown in 4 adjacent greenhouses designed to be separated by plastic walls with the purpose of creating a difference in temperature compared to natural conditions under the influence of the greenhouse effect. The temperature was monitored and recorded automatically by TinyTag Plus 2 data loggers throughout the experiment. Results showed that when the temperature increased above 32°C, the growth duration of soybeans was earlier and plant growth and yield reduced. In T3 had an average temperature of 4.4°C higher than outside relative to biomass and the lowest grain yield of 9.7 g/plant reduced up to 70%. In T1, with an average temperature of 30.5°C has not reduced the grain yield compared to plants grown outside the greenhouse.

Keywords: *Soybean, temperature, greenhouse, growth duration, grain yield.*

Người phản biện: PGS.TS. Trần Thị Trường

Ngày nhận bài: 21/11/2022

Ngày thông qua phản biện: 02/12/2022

Ngày duyệt đăng: 9/12/2022