

ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ DUNG DỊCH DINH DƯỠNG ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CÀ CHUA TRONG VỤ XUÂN HÈ

Influence of the Nutrient Solution and Temperature on Growth and Yield of Tomato Grown Using Aeroponic Technique in Spring-Summer Season

Nguyễn Quang Thạch, Hoàng Thị Nga, Nguyễn Thị Phương Thảo, Trương Thị Lành

Viện Sinh học Nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

Địa chỉ email tác giả liên lạc: *ngthachhau@yahoo.com*

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành trên cây cà chua trồng bằng kỹ thuật khí canh trong vụ xuân hè với 4 điều kiện nhiệt độ dung dịch khác nhau: 15°C, 20°C, 25°C và hệ thống khí canh không được làm mát (nhiệt độ dung dịch môi trường). Kết quả cho thấy, sự sinh trưởng và năng suất của cây cà chua cao nhất ở công thức có nhiệt độ dung dịch là 20°C, tổng thời gian thu hoạch quả kéo dài hơn. Trong điều kiện này, năng suất quả thu được đạt là 5,31 kg/m² cao hơn hẳn năng suất của cây trồng với dung dịch giữ ở nhiệt độ môi trường chỉ có 2,77 kg/m². Với kết quả này, có thể đề xuất kỹ thuật trồng cà chua trái vụ bằng kỹ thuật khí canh có sử dụng dung dịch được điều chỉnh nhiệt độ ở 20°C.

Từ khóa: Cà chua, khí canh, nhiệt độ dung dịch, trái vụ.

SUMMARY

Four different nutrient solution temperatures: 15°C, 20°C, 25°C and ambient temperature were compared for the growth and yield of tomato in aeroponic culture system during summer season. The results showed that the growth and yield of tomato was best when the nutritive solution was kept at 20°C and harvest period was prolonged. The fruit yield was recorded 5.31 kg/m² higher than that obtained with plants grown at ambient temperature of solution (2.77 kg/m²). We propose a new technique for off season tomato culture via aeroponic system if the nutrient solution could be adjusted to 20°C.

Key words: Aeroponic culture, solution temperature, tomato.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cà chua là loại rau ăn quả có giá trị dinh dưỡng cao. Do có thành phần dinh dưỡng phong phú nên cà chua đã trở thành món ăn thông dụng của nhiều nước trên 150 năm nay và là cây rau ăn quả được trồng rộng rãi khắp các châu lục (Tạ Thu Cúc, 2006). Ở nước ta, cà chua được trồng tại vùng đồng bằng sông Hồng và trung du Bắc bộ chủ yếu trong vụ đông. Sản xuất cà chua vụ xuân hè gặp rất nhiều khó khăn như

gặp nhiệt độ cao, mưa nhiều, lượng mưa lớn, ẩm độ không khí cao, đầu vụ trời âm u, thiếu ánh sáng cây bị nhiều loại sâu bệnh phá hại... (Tạ Thu Cúc, 2006).

Trong những năm gần đây, công nghệ trồng rau trong nhà lưới có quạt thông gió, đèn chiếu sáng bổ sung đã khống chế được sâu bệnh, điều hòa được độ ẩm, nhiệt độ, ánh sáng... Kết quả nghiên cứu công nghệ trồng cà chua không dùng đất tại Gia Lâm - Hà Nội của Hồ Hữu An (2005) đạt năng suất quả từ 32 - 105 tấn/ha/vụ.

Bắt nguồn từ đề xuất của Richard (1983), hệ thống khí canh - một dạng cải tiến của công nghệ thủy canh đã ra đời. Công nghệ này đã được một số nước như Mỹ, Hàn Quốc, Nga, Úc, Trung Quốc... ứng dụng. Viện Sinh học Nông nghiệp của Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội đã áp dụng và cải tiến công nghệ này để sản xuất khoai tây trong vụ hè có điều khiển hạ thấp nhiệt độ dung dịch đã thu được kết quả rất có ý nghĩa (Nguyễn Quang Thạch & cs., 2009).

Mục đích của nghiên cứu này nhằm góp phần đưa ra những giải pháp kỹ thuật mới để phát triển cà chua trái vụ.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là giống cà chua lai F1 (Cherista), sinh trưởng vô hạn, giống chuyên dụng trồng trong nhà kính được nhập nội từ Công ty Zabo Plant B.V. thuộc Tập đoàn *De Ruiter Seed* (Hà Lan) và được Viện Sinh học Nông nghiệp nhân giống nhanh bằng phương pháp khí canh.

Tiêu chuẩn cây con: đủ 20 - 25 ngày tuổi, có chiều cao 18 - 20 cm, số lá 4 - 5 lá, chiều dài rễ 13 - 15 cm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Hệ thống khí canh của Viện Sinh học Nông nghiệp (Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội) có hệ thống làm mát dung dịch. Hệ thống được hoạt động dựa trên mô hình hệ thống khí canh của Richard (1983) (*Aeroponics Versus Bed and Hydroponic Propagation, Florists, Review*). Thiết bị hoạt động theo nguyên tắc dung dịch dinh dưỡng được phun thẳng vào rễ cây dưới dạng sương theo chế độ ngắt quãng.

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Các thí nghiệm được thiết kế theo phương pháp khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh

(RCB), mỗi công thức được tiến hành 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại từ 30 - 50 cá thể, mỗi công thức có sử dụng bồn chứa dung dịch được điều chỉnh nhiệt độ riêng rẽ (hệ thống máy lạnh có điều khiển tự động), các công thức thí nghiệm được bố trí trong cùng hệ thống nhà lưới. Số liệu được xử lý thống kê theo chương trình IRRISTAT 4.0 và Excel 5.0.

2.2.2. Kỹ thuật trồng và chăm sóc

Cà chua thí nghiệm được trồng vào ngày 05/03/2009 với mật độ 5 cây/m². Nước và dinh dưỡng được cung cấp dưới dạng phun mù với EC dung dịch dinh dưỡng 2500 S, chu kỳ phun/ngủ: 10 giây/10 phút. Tiến hành cắt tỉa cây chỉ để 1 thân chính, ngắt toàn bộ mầm nách.

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Nhiệt độ của nhà trồng và bồn trồng được theo dõi bằng máy Westward cảm ứng nhiệt độ bằng tia laser, đo tại thời điểm sau khi phun dung dịch 1 phút, tại 3 thời điểm: 8 giờ, 12 giờ, 16 giờ. Theo dõi thời gian từ trồng đến ra hoa: 70% số cây nở hoa chùm 1; thời gian từ trồng thu hoạch: 30% số quả chín chùm 1; thời gian từ trồng đến kết thúc thu hoạch: 70% số quả chùm cuối cùng chín. Chiều cao cây được đo từ sát gốc đến múp lá, chiều dài rễ được đo từ sát gốc đến đầu mút của rễ. Năng suất lý thuyết (kg/m²) được xác định bằng năng suất cá thể (kg/cây) × số cây/m² và năng suất thực thu được xác định bằng số lượng quả thu được trên đơn vị diện tích thí nghiệm cụ thể.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Cà chua sinh trưởng tốt trong phạm vi nhiệt độ 15- 30°C, nhiệt độ tối ưu là 22- 24°C (Lorenz Maynard, 1988). Quá trình quang hợp của lá cà chua tăng khi nhiệt độ đạt tối ưu 25 - 30°C, khi nhiệt độ cao hơn mức thích hợp (trên 35°C) quá trình quang hợp sẽ giảm dần.

Theo Kuo và cs. (1998), nhiệt độ đất có ảnh hưởng đến quá trình phát triển của hệ thống rễ, khi nhiệt độ đất cao trên 39°C sẽ làm giảm quá trình lan tỏa của hệ thống rễ, nhiệt độ trên 44°C bất lợi cho sự phát triển của bộ rễ, cản trở quá trình hấp thụ nước và dinh dưỡng. Nhiệt độ đất có ảnh hưởng đến số lượng hoa/chùm. Khi nhiệt độ không khí trên 30/25°C (ngày/đêm) làm tăng số lượng đọt dưới chùm hoa thứ nhất. Nhiệt độ không khí lớn hơn 30/25°C (ngày/đêm) cùng với nhiệt độ đất trên 21°C làm giảm số hoa trên chùm (Kuo và cs., 1998). Như vậy, nhiệt độ ở vùng bên dưới mặt đất có thể có ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất cà chua trồng trong các vụ hè và xuân hè. Giải pháp làm giảm được nhiệt độ vùng rễ chắc chắn có ảnh hưởng tích cực đến khả năng trồng cà chua trái vụ.

3.1. Kết quả theo dõi ảnh hưởng của nhiệt độ dung dịch dinh dưỡng đến nhiệt độ bồn trồng

Nghiên cứu được tiến hành ở 4 điều kiện

nhiệt độ dung dịch dinh dưỡng khác nhau: dung dịch dinh dưỡng được làm mát ở nhiệt độ 15°C, 20°C, 25°C và dung dịch dinh dưỡng không được làm lạnh (đối chứng).

Nhiệt độ không khí trong nhà khí canh luôn cao hơn nhiệt độ của vùng rễ trong bồn trồng (đối chứng với dung dịch trồng không được làm mát) từ 0,4 - 1,31°C ở các thời điểm theo dõi (8h; 12h và 16h) trong suốt thời gian trồng (Bảng 1). Đáng lưu ý là khi sử dụng dung dịch dinh dưỡng được làm mát có thể tạo nhiệt độ thấp ở trong vùng rễ của bồn trồng. Tùy theo nhiệt độ của dung dịch sử dụng có thể tạo nhiệt độ ở vùng rễ trong bồn trồng chỉ cao hơn nhiệt độ dung dịch từ 0,5 – 1,5°C. Như vậy, hoàn toàn có thể điều khiển nhiệt độ của vùng rễ thông qua việc điều chỉnh nhiệt độ dung dịch và có thể tạo được nhiệt độ vùng rễ dưới 21°C (nhiệt độ cần thiết để duy trì số lượng hoa/chùm khi nhiệt độ không khí lớn hơn 30/25°C (ngày/đêm)). Điều này cho phép có thể trồng trọt được cà chua trên thiết bị khí canh với dung dịch đã được làm mát ở mức nhiệt độ phù hợp.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ dung dịch dinh dưỡng đến nhiệt độ vùng rễ trong bồn trồng

Công Thức	Dung dịch dinh dưỡng	Nhiệt độ trung bình vùng rễ trong bồn trồng (°C)				
		Tháng	Tháng	Tháng	Tháng	Tháng
		3	4	5	6	7
CT1	Không làm mát (Đ/C)	21,65	25,81	27,90	30,09	31,20
CT2	Làm mát ở nhiệt độ 15°C ± 1	15,14	15,19	15,22	15,28	15,34
CT3	Làm mát ở nhiệt độ 20°C ± 1	20,18	20,29	20,35	20,37	20,40
CT4	Làm mát ở nhiệt độ 25°C ± 1	21,20	25,30	25,36	25,40	25,43
	Nhiệt độ không khí trong nhà trồng	22,30	26,30	28,30	31,40	31,80

3.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng nhiệt độ dung dịch dinh dưỡng đến sự phát triển của hệ rễ cà chua khi canh trong vụ xuân hè

Dung dịch dinh dưỡng được làm mát ở nhiệt độ khác nhau ảnh hưởng khác nhau đến sự phát triển của cây cà chua (Bảng 2 và Bảng 3). Sau trồng 3 tháng, ở 3 công thức có làm mát dung dịch dinh dưỡng (ở nhiệt độ 15°C, 20°C, 25°C) chiều dài rễ cà chua đều cao hơn so với công thức đối chứng (dung dịch dinh dưỡng không được làm mát). Ở công thức có làm mát dung dịch dinh dưỡng, chiều dài rễ dao động từ 59,84 - 83,25 cm trong khi ở công thức không được làm mát, dung dịch dinh dưỡng chiều dài rễ chỉ là 52,38 cm.

Trong 3 công thức có làm mát dung dịch dinh dưỡng thì công thức làm mát dung dịch dinh dưỡng ở nhiệt độ 20°C có chiều dài rễ là dài nhất 83,25 cm trong khi ở nhiệt độ thấp hơn (15°C) hay cao hơn (25°C) thì chiều dài rễ đều giảm.

Bên cạnh theo dõi ảnh hưởng của nhiệt

độ đến sự phát triển của bộ rễ, nghiên cứu còn tiến hành theo dõi ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự phát triển chiều cao của cây cà chua (Bảng 3).

Cũng như sự phát triển của bộ rễ ở dung dịch dinh dưỡng được làm mát, ở nhiệt độ khác nhau có ảnh hưởng khác nhau đến sự phát triển của cây cà chua. Sau trồng 3 tháng, ở 3 công thức có làm mát dung dịch dinh dưỡng (ở nhiệt độ 15°C, 20°C, 25°C), chiều cao cây cà chua đều cao hơn so với công thức đối chứng (dung dịch dinh dưỡng không được làm mát). Ở công thức có làm mát dung dịch dinh dưỡng, chiều cao cây dao động từ 212,70 - 246,60 cm, trong khi ở công thức không được làm mát dung dịch dinh dưỡng, chiều dài rễ chỉ là 196,40 cm (Bảng 3).

Trong 3 công thức có làm mát dung dịch dinh dưỡng thì công thức làm mát dung dịch dinh dưỡng ở nhiệt độ 20°C có chiều cao cây là dài nhất đạt 246,60 cm, trong khi ở nhiệt độ thấp hơn (15°C) hay cao hơn (25°C) thì chiều dài rễ đều giảm.

Bảng 2. Sinh trưởng phát triển của cây cà chua ở các điều kiện nhiệt độ dung dịch khác nhau

Công thức	Nhiệt độ dung dịch dinh dưỡng	Chiều dài rễ cà chua (cm) sau trồng:		
		1 tháng	2 tháng	3 tháng
CT1	không làm mát (Đ/C)	33,75	47,40	52,38
CT2	Làm mát ở nhiệt độ 15°C±1	28,77	51,89	72,24
CT3	Làm mát ở nhiệt độ 20°C±1	31,58	56,08	83,25
CT4	Làm mát ở nhiệt độ 25°C±1	33,30	49,60	59,84
CV%		4,70	4,10	4,90
LSD _{0,05}		2,80	3,95	6,23

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ dung dịch dinh dưỡng đến sự phát triển chiều cao của cây cà chua khi canh trong vụ xuân hè

Công thức	Nhiệt độ dung dịch dinh dưỡng	Chiều cao cây (cm) sau trồng:		
		1 tháng	2 tháng	3 tháng
CT1	không làm mát (Đ/C)	84,52	151,76	196,40
CT2	Làm mát ở nhiệt độ 15°C±1	74,88	155,40	228,30
CT3	Làm mát ở nhiệt độ 20°C±1	83,57	171,00	246,60
CT4	Làm mát ở nhiệt độ 25°C±1	84,20	165,12	212,70
CV%		3,10		3,70
LSD _{0,05}		4,81		15,55



Dung dịch dinh dưỡng được làm mát ở nhiệt độ 15°C



Dung dịch dinh dưỡng được làm mát ở nhiệt độ 20°C



Dung dịch dinh dưỡng được làm mát ở nhiệt độ 25°C



Đ/C (dung dịch dinh dưỡng không được làm mát)

Hình. Sự phát triển của hệ rễ cà chua ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau sau 3 tháng trồng

3.3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng nhiệt độ dung dịch đến thời gian sinh trưởng của cà chua

Theo khuyến cáo của nhà cung cấp, cà chua Cherista là giống sinh trưởng vô hạn, có tổng thời gian thu hoạch quả tối đa là 180 ngày. Cây chỉ nên để 1 thân chính duy nhất, các nhánh phụ được cắt tỉa hoàn toàn. Một trong những biện pháp quan trọng để nâng cao năng suất quả là kéo dài thời gian thu hoạch quả để tăng số chùm quả/cây. Chính vì vậy, chúng tôi tiến hành theo dõi ảnh hưởng của nhiệt độ dung dịch dinh dưỡng đến thời gian sinh trưởng của cà chua.

Dung dịch dinh dưỡng được làm mát ở nhiệt độ khác nhau ảnh hưởng khác nhau đến thời gian sinh trưởng của cây cà chua. Ở

3 công thức có làm mát dung dịch dinh dưỡng (ở nhiệt độ 15°C, 20°C, 25°C), thời gian sinh trưởng đều cao hơn so với công thức đối chứng (dung dịch dinh dưỡng không được làm mát). Ở công thức có làm mát dung dịch dinh dưỡng, thời gian sinh trưởng kéo dài từ 120 - 143 ngày, trong khi ở công thức không được làm mát dung dịch dinh dưỡng thì thời gian sinh trưởng chỉ là 106 ngày (Bảng 4).

Đặc biệt, nhiệt độ dung dịch ảnh hưởng rất rõ đến tổng thời gian thu hoạch quả. Ở 3 công thức có làm mát dung dịch dinh dưỡng (ở nhiệt độ 15°C, 20°C, 25°C), tổng thời gian thu hoạch quả đều cao hơn so với công thức đối chứng (dung dịch dinh dưỡng không được làm mát).

Bảng 4. Thời gian sinh trưởng của cây cà chua ở điều kiện nhiệt độ dung dịch khác nhau

Dung dịch dinh dưỡng	Ngày Trồng	Thời gian (ngày) từ trồng đến...				Tổng thời gian thu hoạch
		Nở hoa	Đầu quả	Bắt đầu thu hoạch	Kết thúc thu hoạch	
Không làm mát	05/3	23	29	56	86	30
Làm mát ở nhiệt độ 15°C±1	05/3	31	39	68	115	47
Làm mát ở nhiệt độ 20°C±1	05/3	29	37	66	123	57
Làm mát ở nhiệt độ 25°C±1	05/3	25	33	61	100	39

Bảng 5. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất cà chua ở các điều kiện nhiệt độ dung dịch khác nhau

Công thức	Nhiệt độ dung dịch dinh dưỡng	Số chùm quả/cây (chùm/cây)	Số quả/cây (quả)	Khối lượng quả (g)	Khối lượng quả (kg/cây)	Năng suất (kg/m ²)	
						Năng suất lý thuyết	Năng suất thực thu
Đ/C	không làm mát	4,57	73,51	15,24	1,12	3,35	2,77
CT1	Làm mát ở nhiệt độ 15°C±1	6,71	136,23	15,20	2,07	6,21	4,64
CT2	Làm mát ở nhiệt độ 20°C±1	8,14	180,23	15,18	2,74	8,22	5,31
CT3	Làm mát ở nhiệt độ 25°C±1	5,57	100,97	15,22	1,54	4,60	3,20
CV%							5,10
LSD _{0,05}							0,38

Ở công thức có làm mát dung dịch dinh dưỡng, tổng thời gian thu hoạch quả kéo dài từ 39 - 57 ngày, trong khi ở công thức đối chứng (dung dịch dinh dưỡng không được làm mát), tổng thời gian thu hoạch quả chỉ là 30 ngày. Trong 3 công thức có làm mát dung dịch dinh dưỡng, công thức làm mát dung dịch dinh dưỡng ở nhiệt độ 20°C có tổng thời gian thu hoạch quả kéo dài 57 ngày, trong khi đó ở nhiệt độ thấp hơn (15°C) hay cao hơn (25°C), tổng thời gian thu hoạch quả đều giảm.

Như vậy, làm mát dung dịch dinh dưỡng ở nhiệt độ 20°C, cây cà chua có tổng thời gian thu hoạch quả là dài nhất.

3.4. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ dung dịch đến năng suất cà chua trái vụ

Trong điều kiện vụ xuân hè, hệ thống khí canh hoàn toàn điều khiển được nhiệt độ

xung quanh vùng rễ của cây cà chua. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ dung dịch dinh dưỡng khác nhau đã ảnh hưởng khác nhau đến năng suất cây cà chua trên hệ thống khí canh (Bảng 5).

Ở nhiệt độ dung dịch 20°C, cây cà chua có số chùm quả/cây và năng suất thực thu/m² là cao nhất (năng suất thực thu đạt 5,31 kg/10 m² cao gần gấp đôi so với dung dịch ở nhiệt độ môi trường). Điều này có thể giải thích là nhiệt độ dung dịch dinh dưỡng ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển của bộ rễ, từ đó ảnh hưởng đến tổng thời gian sinh trưởng và năng suất quả cà chua trong vụ xuân hè.

4. KẾT LUẬN

Nhiệt độ dung dịch trồng có tác dụng điều chỉnh nhiệt độ vùng rễ trong bồn trồng bằng kỹ thuật khí canh. Nhiệt độ vùng rễ

bồn trồng chỉ cao hơn nhiệt độ dung dịch từ 0,5 - 1,5°C.

Dung dịch dinh dưỡng được làm mát ở nhiệt độ 20°C thuận lợi cho sự sinh trưởng của cây cà chua, thời gian thu hoạch quả kéo dài, năng suất quả đạt cao, năng suất thực thu đạt 5,31 kg/m² cao gần gấp đôi so với cây cà chua trồng ở điều kiện dung dịch dinh dưỡng không được làm mát.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Hồ Hữu An (2005). Nghiên cứu công nghệ và thiết bị phù hợp để sản xuất rau an toàn kiểu công nghiệp đạt năng suất, chất lượng và hiệu quả cao. Báo cáo đề tài khoa học công nghệ cấp Nhà nước 2003 - 2005, Trường Đại học Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 164 - 176.

Tạ Thu Cúc (1996). Kỹ thuật trồng cà chua.

NXB. Nông nghiệp, tr: 5- 7, tr: 65- 67

Nguyễn Quang Thạch, Lại Đức Lưu, Đinh Thị Thu Lê, Đỗ Sinh Liêm, Nguyễn Văn Đức (2009). Ảnh hưởng của nhiệt độ dung dịch đến khả năng nhân giống và sản xuất củ giống khoai tây bằng công nghệ khí canh trong vụ hè. *Tạp chí Khoa học và phát triển* số 4/2009 (tr. 443- 452).

Kuo O.G, Opera R.T. and Chen J.T. (1998). "Guides for tomato production in the tropics and subtropics" Asian Vegetable research and Development Center, Unpublished technical Bulletin No. Pag: 1 - 73.

Richard J. Stoner (1983). Aeroponics Versus Bed and Hydroponic Propagation, Florists, Review Vol 173 No 4477-22/9/1983.

Info.quantum Tubers TM.com. Take a Quantum Leap in Seed Potato Technology - 2005.