



ẢNH HƯỞNG CỦA BA DUNG DỊCH DINH DƯỠNG HOAGLAND, TC MOBI VÀ KNOP ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG QUẢ CỦA CÂY CÀ CHUA CHANOKA F1 THỦY CANH

Trần Thị Thanh Huyền^{1*}, Đặng Thị Tuyền¹, Lê Thị Thủy^{1*}, Cao Phi Bằng²

¹Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 136 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội

²Trường Đại học Hùng Vương, Nông Trang, Việt Trì, Phú Thọ

Tóm tắt: Dung dịch dinh dưỡng trong phương pháp thủy canh là yếu tố quyết định đến năng suất và chất lượng cây trồng. Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của 3 dung dịch dinh dưỡng phổ biến gồm Hoagland, TC Mobi và Knop đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng quả của cây cà giống Chanoka F1 đã được đánh giá. Kết quả nghiên cứu cho thấy, dung dịch Hoagland có tác động tích cực hơn tới các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng quả của cây cà chua Chanoka F1 so với hai dung dịch còn lại. Cây cà chua trồng trong dung dịch Knop có năng suất và chất lượng thấp nhất. Hàm lượng nitrat trong quả nằm trong giới hạn an toàn của WHO khi cây được trồng trong cả ba dung dịch nghiên cứu.

Từ khóa: cà chua Chanoka F1, dung dịch dinh dưỡng, thủy canh

1 Mở đầu

Cây cà chua (*Solanum lycopersicum*) được trồng rộng rãi ở nhiều nơi trên thế giới. Cà chua là loại thực phẩm tốt cho sức khỏe; quả cà chua chứa nhiều nước, giàu các loại vitamin và khoáng, đặc biệt là kali, giàu carotenoid và lycopene [2, 3, 9]. Trung bình 100 g cà chua sẽ đáp ứng được 13% nhu cầu hàng ngày về vitamin A, 8% nhu cầu vitamin B6, và 33-50% nhu cầu vitamin C [5].

Thủy canh là phương pháp canh tác không cần đất, cây được trồng trực tiếp vào dung dịch dinh dưỡng. Đây là kỹ thuật hiện đại với nhiều ưu điểm như tạo ra nguồn nông sản sạch, có thể trồng nhiều vụ và trái vụ, không gây ô nhiễm môi trường... Kỹ thuật này có thể áp dụng ở nhiều quy mô, từ hộ gia đình đến sản xuất công nghiệp. Bên cạnh đó, nó cũng được nghiên cứu ứng dụng trên nhiều đối tượng cây trồng khác nhau từ các loại rau ăn lá đến các loại cây lấy củ, quả [7]. Kỹ thuật thủy canh cũng được sử dụng trong trồng cây cà chua ở nhiều nơi [1].

Dung dịch dinh dưỡng có ảnh hưởng lớn tới sinh trưởng và phát triển của các loại cây trồng thủy canh, trong đó có cà chua [13]. Nhiều chất dinh dưỡng bổ sung vào dung dịch thủy canh đã tác động đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cà chua. Bổ sung phân dơi vào thành phần dinh dưỡng của dung dịch thủy canh giúp cải thiện thành phần năng suất và năng suất cà chua giống Savior [8]. Bổ sung NaCl vào môi trường dinh dưỡng thủy canh đã làm thay đổi

*Liên hệ: tranthanhhuyen@hnue.edu.vn

thành phần hóa học của quả cà chua, hàm lượng đường tan, hàm lượng axit hữu cơ và axit amin ở quả của cây có xử lí NaCl đều cao hơn so với đối chứng [10]. Hai dung dịch dinh dưỡng Cooper và Imai có ảnh hưởng khác nhau đối với giống cà chua “Rio- Grande”. Cây cà chua trồng trong dung dịch Cooper có hoa sớm hơn, thu hoạch quả sớm hơn, đồng thời sai hoa và sai quả hơn khi trồng trong dung dịch Imai [11]. Vì vậy, việc lựa chọn dung dịch dinh dưỡng có vai trò quan trọng đối với năng suất và chất lượng của nông sản trong sản xuất cây trồng thủy canh. Hiện nay, có nhiều loại dung dịch thủy canh được khuyến cáo sử dụng, gồm cả những dung dịch tự pha như Hoagland, Knop hay sản xuất công nghiệp như TC Mobi, Hydro Green... Đa số các dung dịch dinh dưỡng đang được sử dụng đều được khuyến cáo có thể dùng cho nhiều loại cây trồng khác nhau. Tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu so sánh dung dịch thủy canh đối với sinh trưởng, năng suất cà chua ở Việt Nam. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của 3 dung dịch dinh dưỡng gồm Hoagland, TC Mobi và Knop đến một số chỉ tiêu liên quan đến năng suất và chất lượng cà chua giống Chanoka F1 góp phần tìm ra dung dịch dinh dưỡng phù hợp cho trồng thủy canh giống cà chua này.

2 Vật liệu và phương pháp

2.1. Vật liệu

Cây cà chua giống Chanoka F1 (giống kháng xoắn) được gieo từ hạt (Công ty Trách nhiệm hữu hạn C.H. Việt Nam cung cấp). Các dung dịch dinh dưỡng Hoagland, Knop và TC Mobi (Công ty Cổ phần Ni Việt) có thành phần các nguyên tố như trong Bảng 1. Dung dịch được điều chỉnh pH đến 6,5.

Bảng 1. Hàm lượng các nguyên tố cơ bản trong các dung dịch trồng cà chua (ppm)

Dung dịch	Nguyên tố												
	N	P	K	Ca	Mg	B	Mn	Zn	Mo	Cu	Fe	S	Na-EDTA
Hoagland	99,37	15,48	117,18	92,12	24,26	2,50	2,53	0,25	0,18	0,11	5,58	35,39	37,30
TC Mobi	150,00	17,46	149,43	nd	nd	0,25	0,25	0,03	0,01	0,01	0,12	nd	–
Knop	117,12	32,55	133,62	138,95	28,88	–	–	–	–	–	1,03	38,09	–

Chú thích: nd = không xác định, “–” = không có

2.1 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp bố trí thí nghiệm

Hạt cà chua được gieo trong các cốc nhựa chứa giá thể xơ dừa. Cây mầm 5 ngày tuổi được chuyển sang trồng trong các dung dịch dinh dưỡng. Cây cà chua được trồng trong thùng xốp theo phương pháp thủy canh tĩnh với mật độ 20 cm × 40 cm × 34 cm. Mỗi công thức gồm 15 cây, được trồng trong 5 thùng xốp (số lượng 3 cây/thùng) kích thước 60 cm × 40 cm × 34 cm (chứa 30 L dung dịch dinh dưỡng). Oxy được cung cấp vào hệ thống thủy canh qua một lỗ có đường kính 3cm trên nắp thùng xốp. pH của dung dịch được duy trì trong khoảng 6–6,5 (kiểm tra 3 ngày/lần bằng giấy quỳ và điều chỉnh bằng axit sunfuric và kali hydroxit). Nồng độ dung dịch được kiểm tra bằng bút đo TDS.

Thí nghiệm được bố trí tại Vườn Thực nghiệm, Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội. Khu vực trồng cây được phủ nilon che mưa, các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng được giữ giống với điều kiện tự nhiên. Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 8 năm 2015 đến tháng 2 năm 2016.

Phương pháp xác định các chỉ tiêu liên quan đến sinh trưởng, năng suất cây cà chua

Chiều cao cây cà chua được đo bằng thước đo kỹ thuật. Các chỉ tiêu: số lá/cây, thời điểm ra hoa, thời điểm quả chín, số chùm hoa/cây, số hoa/cây, tỉ lệ đậu quả, số quả/cây được xác định bằng các phương pháp đo đếm thông thường. Khối lượng quả tươi trung bình được cân ngay sau khi thu hái bằng cân phân tích (Ohaus Pioneer PA413, Mỹ) có độ chính xác bằng 0,0001g.

Phương pháp xác định các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng quả cà chua

Quả được thu để đánh giá khi 3/4 diện tích vỏ quả chuyển màu đỏ. Phần thịt quả được sử dụng để phân tích các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng cà chua.

Các chỉ tiêu nghiên cứu được xác định tại Phòng Thí nghiệm Bộ môn Sinh lý thực vật và Ứng dụng, Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội. Hàm lượng vitamin C trong quả tươi được xác định theo phương pháp chuẩn độ iod [6]. Hàm lượng đường khử được xác định theo phương pháp acid dinitrosalicylic [6]. Hàm lượng nitrat được xác định bằng phương pháp so màu theo TCVN 8742:2011 [12]. Hàm lượng khoáng Mg và Fe được xác định bằng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử trên máy ASS [4].

Phương pháp xử lý số liệu

Mỗi chỉ tiêu nghiên cứu được lặp lại 3 lần, 10 mẫu được đánh giá/1 lần lặp lại. Các số liệu được xử lý thống kê dựa trên Microsoft Excel và phần mềm SPSS 16.0. Phân tích phương sai một yếu tố và kiểm định Tukey's-b được sử dụng để đánh giá sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức

$\alpha = 0,05$. Các chữ cái không giống nhau trong cùng hàng thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ($\alpha = 0,05$).

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng đến sinh trưởng của cây cà chua

Chiều cao cây và số lá là một chỉ tiêu quan trọng, có thể sử dụng đánh giá được ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng đến sinh trưởng của cây cà chua [13]. Chiều cao cây và số lá của cà chua Chanoka F1 trồng trong các dung dịch dinh dưỡng được ghi nhận ở 3 thời điểm 15 ngày, 45 ngày sau khi trồng vào môi trường dinh dưỡng và thời điểm xuất hiện chùm hoa ngọn (Bảng 2).

Bảng 2. Chiều cao và số lá của cây cà chua trồng trong ba dung dịch dinh dưỡng

Dung dịch	Chiều cao cây cà chua (cm)			Số lá /cây		
	15 ngày	45 ngày	Xuất hiện chùm hoa ngọn	15 ngày	45 ngày	Xuất hiện chùm hoa ngọn
Hoagland	11,70 ^c ± 0,23	55,07 ^c ± 2,42	133,53 ^c ± 1,47	4,93 ^c ± 0,31	16,13 ^c ± 0,78	28,07 ^c ± 1,02
TC Mobi	5,97 ^a ± 0,30	15,73 ^a ± 0,52	120,93 ^b ± 0,87	2,20 ^a ± 0,34	6,07 ^a ± 0,54	24,86 ^b ± 1,15
Knop	9,80 ^b ± 0,38	30,67 ^b ± 1,05	111,13 ^a ± 2,10	3,53 ^b ± 0,51	9,60 ^b ± 0,72	22,80 ^a ± 1,34

Ghi chú: Các chữ cái không giống nhau trong cùng hàng thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ($\alpha=0,05$)

Chanoka F1 là giống cà chua có kiểu sinh trưởng bán hữu hạn, hoa đầu tiên nằm ở lá thứ 7 đến 9, khi chùm hoa tận ngọn xuất hiện cây ngừng sinh trưởng về chiều cao. Như vậy có thể thấy, sự tăng trưởng về chiều cao và số lá có liên quan trực tiếp đến thời điểm ra hoa và số hoa trên cây. Số liệu trong Bảng 2 cho thấy có sự khác biệt về chiều cao cây cà chua khi được trồng ở các dung dịch dinh dưỡng khác nhau. Ở thời điểm 15 ngày tuổi, chiều cao cây lớn nhất khi được trồng ở dung dịch Hoagland (trung bình cao 11,70 cm) và thấp nhất khi được trồng ở dung dịch TC Mobi (trung bình cao 5,97 cm). Tương tự, ở thời điểm 45 ngày, chiều cao cây vẫn lớn nhất khi được trồng ở dung dịch Hoagland (trung bình cao 55,07 cm) và thấp nhất khi được trồng ở dung dịch TC Mobi (trung bình cao 15,73 cm). Ở thời điểm này, cây cà chua trồng trong dung dịch Hoagland có chiều cao hơn 1,8 lần chiều cao cây trồng trong dung dịch Knop và hơn 3,5 lần chiều cao cây cà chua trồng trong dung dịch TC Mobi. Tuy nhiên, đến thời kì xuất hiện chùm hoa ngọn, chiều cao cây ở các dung dịch giảm dần theo trật tự Hoagland (133,53 cm/cây), TC Mobi (120,93 cm/cây), Knop (111,13 cm/cây). Sự tăng lên của chiều cao cây sẽ kèm theo sự gia tăng số lá/cây. Do vậy, dễ dàng nhận thấy sự sai khác và biến động của chỉ tiêu này qua các giai đoạn và ở các công thức môi trường dinh dưỡng là tương tự với sự biến động của chỉ tiêu

chiều cao cây. Cụ thể, ở thời điểm 15 và 45 ngày sau trồng, số lá của cây cà chua cao nhất khi trồng trong dung dịch Hoagland và thấp nhất khi trồng trong TC Mobi. Tuy nhiên, ở thời điểm xuất hiện chùm hoa ngọn, số lá của cây cà chua trồng trong Knop lại là thấp nhất (22,8 lá/cây).

Ở thời điểm 15 ngày sau khi cây cà chua con được đưa vào dung dịch dinh dưỡng, hệ rễ còn nhỏ, khả năng hút nước và hút khoáng chưa cao, vì vậy cây cà chua sinh trưởng chậm nên sự sai khác về chiều cao cây và số lá của cây trồng trong các dung dịch dinh dưỡng là chưa lớn. Đến thời điểm 45 ngày, khi hệ rễ phát triển mạnh, tốc độ hút dinh dưỡng tăng lên kéo theo sự thay đổi nhanh chóng về chiều cao cây khi trồng ở hai dung dịch Hoagland và dung dịch Knop. Từ thời điểm 45 ngày trồng trong dung dịch đến thời điểm xuất hiện chùm hoa ngọn, cây cà chua Chanoka F1 sinh trưởng mạnh ở dung dịch TC Mobi. Có thể sự sai khác về sinh trưởng được quan sát ở cây cà chua Chanoka F1 trong các thời kì nghiên cứu liên quan đến thành phần nguyên tố khoáng cũng như mức độ dễ hòa tan và dễ hấp thu của các nguyên tố khoáng có trong các dung dịch dinh dưỡng. Với thành phần bao gồm các nguyên tố khoáng cơ bản, dễ hấp thu, cây cà chua trồng trong dung dịch Knop đạt chiều cao tương đối tốt ở giai đoạn 15 và 45 ngày sau trồng nhưng có thể đã không đáp ứng đủ khi cà chua bước vào giai đoạn ra hoa, tạo quả. Trong khi đó, dung dịch TC Mobi chứa đủ 3 nguyên tố đại lượng cần thiết là N, P, K với hàm lượng lớn, đồng thời chứa nhiều nguyên tố vi lượng, nhưng ở dạng rắn, khó tan hay tan chậm trong nước, việc hấp thu của cây gặp khó khăn ở giai đoạn đầu. So sánh ba dung dịch dinh dưỡng cho thấy dung dịch Hoagland chứa đủ các nguyên tố đại lượng và cả các nguyên tố vi lượng, cây dễ hấp thu, nên cây cà chua sinh trưởng tốt hơn ngay từ giai đoạn cây chưa ra hoa.

3.2 Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của cây cà chua

Với các loại cây thu quả như cà chua, số hoa/cây, số quả/cây, khối lượng quả là những chỉ tiêu quyết định trực tiếp đến năng suất cây trồng. Vì vậy, để đánh giá được tác động của ba dung dịch dinh dưỡng nghiên cứu đến năng suất cà chua Chanoka F1 trồng thủy canh, chúng tôi đã xác định các chỉ tiêu này và kết quả được trình bày ở Bảng 3 và Bảng 4.

Bảng 3. Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng đến một số chỉ tiêu cấu thành năng suất cà chua

Dung dịch	Chỉ tiêu nghiên cứu				
	Số chùm hoa/cây	Số hoa/cây	Số quả/cây	Thời điểm ra hoa	Thời điểm quả chín
Hoagland	7,08 ^b ± 0,19	59,92 ^c ± 2,72	36,33 ^c ± 1,56	40,40 ^a ± 3,81	73,60 ^a ± 2,25
TC Mobi	5,67 ^a ± 0,24	42,11 ^b ± 1,85	23,78 ^b ± 2,12	66,29 ^a ± 2,35	84,80 ^c ± 2,08
Knop	5,14 ^a ± 0,26	32,71 ^a ± 2,90	18,71 ^a ± 2,26	52,71 ^b ± 2,53	80,71 ^b ± 3,42

Bảng 4. Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng đến năng suất cây cà chua

Dung dịch	Chỉ tiêu nghiên cứu			
	Tỉ lệ đậu quả (%)	Khối lượng quả (g/quả)	Khối lượng quả TB/cây (kg/cây)	Năng suất (kg/thùng)
Hoagland	61,09 ^b ± 2,09	60,96 ^c ± 2,03	2,20	6,60
TC Mobi	56,07 ^a ± 3,52	53,54 ^b ± 1,69	1,30	3,90
Knop	56,63 ^a ± 4,82	46,86 ^a ± 1,16	0,92	2,76

Ghi chú: TB – trung bình

Số liệu trong Bảng 3 và 4 cho thấy, cây cà chua trồng trong dung dịch Hoagland cho năng suất cao nhất, tiếp theo là cây trồng trong dung dịch TC Mobi và Knop. Cụ thể, số quả trung bình trên cây cà chua trồng ở dung dịch Hoagland là 36,33 quả, gấp đôi số quả thu được ở cây cà chua trồng trong dung dịch Knop, cùng với đó, khối lượng trung bình của quả đạt 60,69 g, bằng 129,5% và 113,9% khi so sánh với khối lượng quả thu ở cây trong dung dịch Knop và TC Mobi. Với kết quả vượt trội này, năng suất của cây cà chua Chanoka F1 đạt 2,20 kg/cây và 6,60 kg quả/thùng khi trồng trong dung dịch Hoagland, cao gấp 2,4 lần năng suất thu được khi trồng trong dung dịch Knop. TC Mobi được khuyến cáo dùng cho các loại cây rau thu quả, nhưng năng suất cà chua trồng trong nó trung bình chỉ đạt 1,30 kg/cây, thấp hơn đáng kể (0,9kg/cây) so với cây trồng trong dung dịch Hoagland.

So sánh thời điểm ra hoa và quả chín giữa 3 dung dịch (Bảng 3), chúng tôi nhận thấy cà chua trồng trong dung dịch Hoagland ra hoa khá sớm, sau khoảng 40 ngày đưa cây vào dung dịch, sớm hơn thời điểm ra hoa của cây trồng trong Knop và TC Mobi lần lượt là khoảng 8 và 26 ngày. Tương tự, thời điểm bắt đầu cho thu hái của cây cà chua trồng trong dung dịch Hoagland cũng sớm nhất (73,6 ngày), tiếp đến là dung dịch Knop (80,71 ngày) và TC Mobi (84,80 ngày). So sánh với đặc điểm của giống, có thể thấy cà chua Chanoka trồng bằng phương pháp thủy canh thu hoạch muộn hơn từ 3–14 ngày. Sự sai khác về năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất thu được ở Bảng 3 và 4 phù hợp với kết quả đánh giá ảnh hưởng của 3 dung dịch đến sinh trưởng của cây cà chua. Đỗ Thị Trường đã chứng minh có sự sai khác về khả năng sinh trưởng cũng như năng suất khi cây cà chua TN52 được trồng trong các dung dịch thủy canh khác nhau (chủ yếu về hàm lượng N, P và K), trong đó hàm lượng N quá cao hoặc quá thấp có ảnh hưởng xấu tới sinh trưởng và năng suất cà chua [13]. Trong một nghiên cứu khác, việc bổ sung canxi nitrat hoặc phân dơi (có chứa nhiều nitrat và một số nguyên tố khoáng khác) không ảnh hưởng tới sinh trưởng và năng suất của cây cà chua Savior F1 [8].

3.3 Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng đến một số chỉ tiêu liên quan đến chất lượng quả cà chua

Hàm lượng vitamin C, hàm lượng đường khử, hàm lượng khoáng (sắt và magie) và hàm lượng nitrat trong quả cà chua chín đã được phân tích (Bảng 4).

Bảng 5. Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng đến một số chỉ tiêu liên quan đến chất lượng quả cà chua

Dung dịch	Chỉ tiêu nghiên cứu				
	Hàm lượng vitamin C (mg%)	Hàm lượng đường khử (%)	Hàm lượng NO ₃ ⁻ (mg/kg)	Hàm lượng khoáng (mg/g)	
				Fe	Mg
Hoagland	7,83 ^b ± 0,11	5,91 ^c ± 0,06	130,69 ^c ± 1,51	0,019 ^b ± 0,001	0,170 ^c ± 0,009
TC Mobi	8,18 ^b ± 0,19	5,29 ^b ± 0,07	122,39 ^b ± 2,27	0,018 ^b ± 0,002	0,149 ^b ± 0,007
Knop	5,50 ^a ± 0,16	4,95 ^a ± 0,03	110,67 ^a ± 1,10	0,012 ^a ± 0,002	0,095 ^a ± 0,005

Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng cây cà chua Chanoka F1 trồng trong dung dịch Hoagland và trong dung dịch TC Mobi có hàm lượng vitamin C trong quả cà chua chín tương đương nhau và cao hơn so với cây trồng trong dung dịch Knop. Hàm lượng vitamin C trong quả chín của cây trồng trong ba dung dịch Hoagland, TC Mobi và Knop lần lượt bằng 7,83, 8,18 và 5,50 mg%. Hàm lượng đường khử trong quả cà chua chín khác nhau khi cây được trồng ở các dung dịch dinh dưỡng khác nhau. Cụ thể, hàm lượng đường khử trong quả cao nhất ở cây trồng trong dung dịch Hoagland, (5,91%), tiếp đến là ở cây trồng trong dung dịch TC Mobi (5,29%) và thấp nhất là ở cây trồng trong dung dịch Knop (4,95%). Hàm lượng đường khử và hàm lượng vitamin C trong quả cà chua Chanoka F1 của cây được trồng trong ba dung dịch nghiên cứu có giá trị cao hơn khi so sánh với trong quả cà chua TN52 được trồng thủy canh tại Đà Nẵng [13]. Tuy nhiên, hàm lượng vitamin C trong quả cà chua Chanoka F1 trồng trong ba dung dịch nghiên cứu thấp hơn so với trong quả cà chua Savior F1 được trồng trong dung dịch dinh dưỡng Benton hoặc dung dịch Benton có bổ sung canxi nitrat hoặc bổ sung phân đôi [8].

Nitrat (NO₃⁻) là dạng nitơ mà cây có thể hấp thu từ dung dịch dinh dưỡng và có mặt trong thành phần của các loại rau củ. Khi có đủ nitrat, rau có màu xanh; củ, quả đẹp mắt. Tuy nhiên, hàm lượng nitrat trong rau củ quả lớn có tác động xấu tới sức khỏe người tiêu dùng. Do vậy, hàm lượng nitrat là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá mức độ an toàn và rau quả. Trong nghiên cứu này, hàm lượng nitrat trong quả cà chua chín trồng trong các dung dịch dinh dưỡng đã được chúng tôi xác định (Bảng 5). Hàm lượng nitrat trong quả của các cây cà chua trồng trong các dung dịch Knop, TC Mobi và Hoagland không giống nhau. Hàm lượng nitrat trong quả cao nhất khi cây trồng trong dung dịch Hoagland (130,69 mg/kg quả tươi) và thấp nhất khi cây trồng trong dung dịch Knop (110,67 mg/kg quả tươi). Đáng chú ý là dung dịch Hoagland có nồng độ nguyên tố nitơ (dưới dạng nitrat) thấp nhất trong ba dung dịch nghiên cứu. Tuy nhiên, hàm lượng nitrat trong quả cà chua trồng trong các dung dịch nghiên

cứu đều nhỏ hơn 150 mg/kg quả tươi, đây là ngưỡng an toàn về hàm lượng nitrat trong quả cà chua theo tiêu chuẩn của tổ chức y tế thế giới (WHO) [14]. Ngoài ra, hàm lượng nitrat trong quả cà chua Chanoka F1 trồng trong ba dung dịch nghiên cứu cũng thấp hơn so với trong quả cà chua TN52 trồng thủy canh tại Đà Nẵng, hàm lượng nitrat có trong quả của giống này dao động từ 435-671 mg/kg chất tươi khi trồng trong 6 dung dịch dinh dưỡng tự pha chế [13]. Tuy nhiên, hàm lượng nitrat trong quả cà chua Chanoka F1 trồng trong ba dung dịch nghiên cứu lại cao hơn so với trong quả cà chua Savior F1 trồng trong dung dịch dinh dưỡng Benton hoặc dung dịch Benton có bổ sung canxi nitrat hoặc bổ sung phân dơi. Hàm lượng nitrat trong quả cà chua Savior F1 trồng trong ba dung dịch dinh dưỡng trên chỉ dao động trong khoảng 6,33-8,83 mg/kg [8].

Hàm lượng Fe trong quả cà chua của cây trồng trong dung dịch Hoagland tương đương với của cây trồng trong dung dịch TC Mobi (0,018-0,019 mg/g) và cao hơn khoảng 0,006-0,007 mg/g so với của cây trồng trong dung dịch Knop. Hàm lượng Mg trong quả giảm dần theo trật tự khi cây trồng trong dung dịch Hoagland (0,170 mg/g), dung dịch TC Mobi (0,149 mg/g) và dung dịch Knop (0,095 mg/g). Có thể sự có mặt của các nguyên tố khoáng vi lượng trong dung dịch dinh dưỡng (Hoagland và TC Mobi) đã thúc đẩy sự tích lũy của hai nguyên tố này trong quả.

4 Kết luận

Giống cà chua kháng xoắn Chanoka F1 có khả năng sinh trưởng và cho năng suất cao nhất khi trồng trong dung dịch Hoagland và thấp nhất khi trồng trong dung dịch Knop, thể hiện qua kết quả thu được khi đánh giá các chỉ tiêu: chiều cao cây, số lá/cây, thời điểm ra hoa, thời điểm quả chín, số chùm hoa/cây, số hoa/cây, số quả/cây, tỉ lệ đậu quả, khối lượng tươi của quả, năng suất quả. Hàm lượng đường khử, vitamin C cũng như hàm lượng khoáng trong quả cà chua cũng cao nhất khi cây được trồng trong dung dịch Hoagland và thấp nhất khi cây được trồng trong dung dịch Knop. Hàm lượng nitrat trong quả cà chua đều nằm trong ngưỡng an toàn khi cây được trồng trong các dung dịch Hoagland, TC Mobi và Knop.

Tài liệu tham khảo

1. Bot J. L. E., Jeannequin B., Fabre R. (2001). Growth and nitrogen status of soilless tomato plants following nitrate withdrawal from the nutrient solution. *Annals of botany*, 88(3), 361–370.
2. Canene-Adams K., Campbell J. K., Zaripheh S., Jeffery E. H., Erdman J. W. (2005). The tomato as a functional food. *The Journal of nutrition*, 135(5), 1226–1230.
3. Frusciantè L., Carli P., Ercolano M. R., Pernice R., Di Matteo A., Fogliano V., Pellegrini N. (2007). Antioxidant nutritional quality of tomato. *Molecular nutrition & food research*, 51(5), 609–617.
4. García R., Báez A. P. (2012). Atomic Absorption Spectrometry (AAS). *Atomic Absorption Spectroscopy*, 1, 1–13.

5. Nguyễn Công Khẩn, Hà Thị Anh Đào, Nguyễn Thị Lâm, Lê Hồng Dũng (2007). *Bảng thành phần thực phẩm Việt Nam*: Nxb. Y học, Hà Nội.
6. Nguyễn Văn Mùi (2002). *Thực hành hóa sinh học*. Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
7. Nguyễn Xuân Nguyên (2004). *Kỹ thuật thủy canh và sản xuất rau sạch*: Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
8. Đinh Trần Nguyễn, Nguyễn Bảo Toàn, Trần Thị Ba, Bùi Văn Tùng (2010). Hiệu quả của sự bổ sung calcium và phân đôi vào môi trường dinh dưỡng thủy canh cây cà chua Savior (*Lycopersicon esculentum*). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ, 16b*, 24–31.
9. Preedy V. R., Watson R. R. (2010). *Tomatoes and tomato products: nutritional, medicinal and therapeutic properties*: CRC Press, India.
10. Sato S., Sakaguchi S., Furukawa H., Ikeda H. (2006). Effects of NaCl application to hydroponic nutrient solution on fruit characteristics of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Scientia horticulturae, 109*(3), 248–253.
11. Shah A. H., Munir S. U., Shah S. H. (2011). Evaluation of two nutrient solutions for growing tomatoes in a non-circulating hydroponics system. *Sarhad Journal of Agriculture (Pakistan)*.
12. Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định (2011). *TCVN 8742:2011. Cây trồng – Xác định nitrat và nitrit bằng phương pháp so màu*.
13. Đỗ Thị Trường (2010). Thử nghiệm ảnh hưởng một số môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và phẩm chất của cà chua bằng kỹ thuật thủy canh tại Đà Nẵng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng, 5*(40), 183–190.
14. WHO. (1990). Nitrates, nitrites, and N-nitroso compounds. *Environmental health criteria No 5*. Geneva.

INFLUENCE OF THREE NUTRIENT SOLUTIONS: HOAGLAND, TC MOBI AND KNOP ON THE GROWTH, FRUIT YIELD AND QUALITY OF HYDROPONIC TOMATO CHANOKA F1

Tran Thi Thanh Huyen^{1*}, Dang Thi Tuyen¹, Le Thi Thuy¹, Cao Phi Bang²

¹Hanoi National University of Education, 136 Xuan Thuy Street, Cau Giay District, Ha Noi

²Hung Vuong University, Nong Trang Wards, Viet Tri City, Phu Tho Province.

Abstract: The nutrient solution is an important factor which directly affects the growth, yield, and quality of hydroponic crops. In this study, the effects of three common nutrient solutions, namely Hoagland, Knop and TC Mobi on the growth, yield, and fruit quality of tomato Chanoka F1 variety were evaluated. The results showed that the Hoagland solution had more positive influence on the growth, yield and fruit quality characteristics of tomato Chanoka F1 than the other two solutions. The plants grown in the Knop solution had the smallest yield and the poorest fruit quality. In addition, the nitrate content in the fruits was within the limit set by WHO for all of the three studied hydroponic solutions.

Keywords: hydroponic, nutrient solutions, tomato Chanoka F1