

THE EFFECT OF NUTRIENT SOLUTIONS ON GROWTH AND YIELD OF RAPIDO 344 LETTUCE VARIETY GROWN IN THE CIRCULATING HYDROPONIC SYSTEM AT THAI NGUYEN UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND FORESTRY

Ha Viet Long*, Ha Minh Tuan, Pham Thi Thanh Huyen, Vu Thi Hai Anh,
Joao Miguel Mpangaluma, Ha Lan Nha, Nguyen Van Duc

TNU - University of Agriculture and Forestry

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 25/10/2021	The research was conducted in the winter crop, 2020 at Faculty of Agronomy, Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry with the aim of selecting the suitable nutrient solution for the RAPIDO 344 lettuce variety. The experiment was designed in a Complete Randomized Design (CBD) with 4 treatments and 4 replications. In which, 4 treatments correspond to 4 nutrient solutions (1- Thailand, 2- Grow Master, 3- Hydro Greens, 4- Hydro UmatV). The results showed that there was no significant ($P>0.05$) difference in the growing time and number of leaves per plant of the RAPIDO 344 lettuce variety (GT: 45 days, number of leaves: 11.15 - 11.65 leaves) among 4 nutrient solutions. However, the different nutrient solutions showed significant ($P<0.05$) difference in plant height and canopy diameter, in which Hydro Greens solution had the highest plant height (22.07 cm after sowing 45 days) and the largest canopy diameter (26,4 cm). The effects of nutrient solutions on yield and potential yield were similar (potential yield : 2.40 - 2.66 quintals/100 m ² and yield: 1.57 - 1.77 quintals/100 m ²) and nutrient solutions did not affect the quality of RAPIDO 344 lettuce variety (NO ₃ ⁻ content in harvest time ranged from 90 - 210 mg/kg of product) below the permitted concentration (safe concentration for lettuce is less than 1,500 mg/kg of product). Grow Master nutrient solution showed the highest interest rate (2,538,000 VND/100 m ²), followed by Hydro Greens nutrient solution (2,453,000 VND/100 m ²).
Revised: 10/11/2021	
Published: 10/11/2021	
KEYWORDS	
Nutrient solution	
Hydroponic	
Growth	
Yield	
Lettuce	

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA DUNG DỊCH DINH DƯỠNG THỦY CANH ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA RAU XÀ LÁCH XOĂN RAPIDO 344 TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÁI NGUYÊN

Hà Việt Long*, Hà Minh Tuấn, Phạm Thị Thanh Huyền, Vũ Thị Hải Anh,
João Miguel Mpangaluma, Hà Lan Nhã, Nguyễn Văn Đức

Trường Đại học Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 25/10/2021	Nghiên cứu được tiến hành trong vụ Đông năm 2020 tại Khoa Nông học, trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên với mục tiêu lựa chọn được dung dịch dinh dưỡng phù hợp cho giống rau xà lách xoăn RAPIDO 344. Thí nghiệm được thiết kế theo khối ngẫu nhiên hoàn toàn (CBD), gồm 4 công thức và 4 lần nhắc lại. Trong đó, 4 công thức tương ứng với 4 dung dịch dinh dưỡng (1- Thái Lan, 2- Grow Master, 3- Hydro Greens, 4- Hydro UmatV). Kết quả nghiên cứu cho thấy, các dung dịch dinh dưỡng tác động như nhau ($P>0.05$) đến thời gian sinh trưởng và số lá của giống xà lách RAPIDO 344 (TGST: 45 ngày, số lá: 11,15 - 11,65 lá). Tuy nhiên, các dung dịch dinh dưỡng đã ảnh hưởng đến chiều cao cây và đường kính tán ($P<0.05$), trong đó dung dịch Hydro Greens có chiều cao cây cao nhất (22,07 cm sau gieo 45 ngày) và đường kính tán lớn nhất (26,4 cm). Tác động của các dung dịch dinh dưỡng đến năng suất lý thuyết và năng suất thực thu như nhau (NSLT: 2,40 - 2,66 tạ/100 m ² và NSTT: 1,57 - 1,77 tạ/100 m ²) và không làm ảnh hưởng đến chất lượng rau xà lách RAPIDO 344 (thời kỳ thu hoạch hàm lượng NO ₃ ⁻ dao động từ 90 - 210 mg/kg sản phẩm). Dung dịch dinh dưỡng Grow Master cho lãi suất cao nhất (2.538.000đ/100 m ²), tiếp đến là Hydro Greens (2.453.000đ/100 m ²).
Ngày hoàn thiện: 10/11/2021	
Ngày đăng: 10/11/2021	
TỪ KHÓA	
Dung dịch dinh dưỡng	
Thủy canh	
Sinh trưởng	
Năng suất	
Xà lách	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.5201>

* Corresponding author. Email: havietlong@tuaf.edu.vn

1. Mở đầu

Xà lách (*Lactuca sativa*) là giống rau ngắn ngày, được trồng làm rau ăn lá phổ biến. Hiện nay có nhiều loại họ xà lách, trong đó xà lách xoăn là loại rau giàu chất dinh dưỡng nhất bao gồm chất xơ, vitamin A, sắt, canxi, kẽm, đồng, vitamin C [1], [2], có tác dụng hỗ trợ giảm cân, giảm stress, tốt cho thị lực mắt, tốt cho các bệnh nhân tiểu đường và phòng ngừa ung thư. Xà lách xoăn được canh tác rộng rãi trên thế giới vì những giá trị kinh tế và dinh dưỡng mà nó đem lại.

Hiện nay, trong sản xuất nông nghiệp do việc lạm dụng phân bón, các loại thuốc bảo vệ thực vật, thuốc kích thích sinh trưởng đã làm ảnh hưởng đến môi trường đất, nước, làm tăng sự tích tụ các chất độc hại, kim loại nặng trong cây trồng, đặc biệt là sự tồn dư Nitrat (NO_3^-). Bằng phương pháp thủy canh có thể khắc phục được các vấn đề trên, thậm chí còn có thể đạt được năng suất và chất lượng cao hơn [3]. Trên thế giới nhiều nước đã áp dụng thành công phương pháp trồng rau thủy canh trong nông nghiệp đem lại năng suất, chất lượng sản phẩm cao như: Nhật, Mỹ, Canada, Trung Quốc, Hàn Quốc, Israel,... Ở Việt Nam, tại các kỳ hội chợ Techmart ở Hải Phòng, TP.HCM, cũng như Techmart Hà Nội 2012, những thành công bước đầu của phương pháp trồng cây cà chua, dưa leo, xà lách... theo công nghệ thủy canh hoàn toàn “*xanh, sạch*” đã được giới thiệu và nhận được sự quan tâm của các nhà nghiên cứu và nhà sản xuất rau ở Việt Nam. Để đạt được năng suất cao, chất lượng tốt cũng như an toàn với người tiêu dùng thì dung dịch dinh dưỡng sử dụng trong sản xuất rau thủy canh là yếu tố quyết định và ảnh hưởng trực tiếp [4]. Một hệ thống thủy canh đơn giản nếu kết hợp với ứng dụng thành phần dinh dưỡng phù hợp sẽ tạo ra sản phẩm rau chất lượng cao [5]. Hiện nay trên thế giới đã có nghiên cứu về hiệu quả của các dung dịch dinh dưỡng khác nhau đến các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất rau xà lách [6], cũng như các nghiên cứu tại Việt Nam về hiệu quả của các loại dinh dưỡng đến sinh trưởng, năng suất, chất lượng và tỷ suất lợi nhuận của rau xà lách thủy canh [7], [8].

Trên thị trường Việt Nam hiện nay đã có một số loại dung dịch dinh dưỡng vô cơ dành cho canh tác rau thủy canh như Grow Master của công ty cổ phần công nghệ Lisado Việt Nam, Hydro Umat V của công ty TNHH thủy canh Miền Nam, Hydro Green của Công ty TNHH GWALL... Tuy nhiên chưa có thử nghiệm nào về hiệu quả của các loại dung dịch dinh dưỡng khác nhau đến cây xà lách xoăn RAPIDO 344 trong hệ thống thủy canh hồi lưu được tiến hành. Xuất phát từ thực tế trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng thủy canh đến sinh trưởng và năng suất của rau xà lách xoăn RAPIDO 344 tại Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên. Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học và thực tiễn trong lựa chọn dung dịch dinh dưỡng cho rau thủy canh nói chung và xà lách xoăn nói riêng phục vụ cho sản xuất nông nghiệp an toàn và bền vững.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng và vật liệu nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: giống xà lách xoăn RAPIDO 344 là giống nhập nội có nguồn gốc xuất xứ của Thái Lan

- Vật liệu nghiên cứu: gồm 4 dung dịch dinh dưỡng thủy canh có thành phần như sau:

1) Thái Lan: Part A: FE – EDDHA; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; Part B: KNO_3 ; MgSO_4 ; Mn; K_3PO_4 ; các nguyên tố vi lượng.

2) Grow Master: Part A: NO_3 , NH_4 : 186g/l; CaO: 56,3 g/l; Fe: 0,15g/l; Part B: P_2O_5 : 14,2 g/l; K_2O : 56,64 g/l; MgO: 15,91 g/l; Mn: 0,02%; B: 0,02%; Zn: 0,004%; Cu: 0,004% và Mo: 0,002%.

3) Hydro Greens: Part A: N: 4,64%; $\text{NO}_3\text{-N}$: 4,32%; $\text{NH}_3\text{-N}$: 0,32%; Ca: 4,40%; K_2O : 3,06%; Part B: N 1,77%; $\text{NO}_3\text{-N}$: 1,17%; $\text{NH}_3\text{-N}$: 0,60%; K_2O : 3,94% P_2O_5 : 3,05%; Mg: 0,32%; Fe: 0,02%. Và các nguyên tố vi lượng khác 0,03% (Mn, Cu, Zn, Mo, B).

4) Hydro UmatV: Part A: $\text{NO}_3\text{-N}$: 37,51g/l; Ca: 43,54 g/l; K_2O : 39,77g/l; Fe (EDTA): 0,98 g/l; Part B: P_2O_5 : 10,50 g/l; $\text{NH}_4\text{-N}$: 2,00 g/l; S: 6,68 g/l; Mg: 5,00 g/l; Mn: 394 ppm; B: 140 ppm; Zn: 100 ppm; Cu: 24 ppm và Mo: 20 ppm

2.2. Địa điểm, thời gian nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: Thí nghiệm tiến hành từ ngày 28 tháng 10 năm 2020 đến ngày 12 tháng 12 năm 2020.

Địa điểm nghiên cứu: Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên.

2.3. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm đến sinh trưởng của rau xà lách xoăn RAPIDO 344.

Nghiên cứu ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến năng suất và chất lượng của rau xà lách xoăn RAPIDO 344.

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trên hệ thống thủy canh hồi lưu theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn toàn (CBD), gồm 4 công thức tương ứng với 4 dung dịch (1- Thái Lan, 2- Grow Master, 3- Hydro Greens, 4- Hydro UmatV) và 4 lần nhắc lại (1 lần nhắc lại là 1 giàn thủy canh với 8 hàng ống trồng), mỗi lần nhắc lại của 1 công thức gồm 2 hàng ống trồng, mỗi hàng có 26 cây.

Dinh dưỡng được bổ sung lần 1 (Thái Lan: 355 ppm; Growmaster: 326 ppm; Hydro Greens: 497 ppm; Hydro UmatV: 555 ppm) vào thời điểm xuất hiện 3 lá thật, lần 2 (Thái Lan: 600 ppm; Growmaster: 478 ppm; Hydro Greens: 767 ppm; Hydro UmatV: 945 ppm) vào thời điểm xuất hiện 5 lá thật. Nồng độ dinh dưỡng được đo bằng bút đo cầm tay TDS Xiaomi.

2.4.2. Chỉ tiêu theo dõi

Theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng, năng suất và chất lượng (hàm lượng NO_3^-)

Hàm lượng Nitrat: Đo bằng máy đo an toàn thực phẩm điện tử cầm tay Greentest 0808 và được đánh giá theo QĐ99/2008/QĐ-BNN, ban hành ngày 15/10/2008.

Chỉ tiêu đánh giá về hiệu quả kinh tế, được tính bằng công thức:

Lợi nhuận = tổng thu nhập - tổng chi phí

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được thống kê bằng phần mềm Excel. Xử lý số liệu bằng phần mềm SAS 9.1.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm đến khả năng sinh trưởng của giống xà lách xoăn RAPIDO 334

3.1.1. Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến một số giai đoạn sinh trưởng của giống xà lách xoăn RAPIDO 334

Kết quả theo dõi các giai đoạn sinh trưởng của giống xà lách xoăn RAPIDO 334 trong các dung dịch dinh dưỡng được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến một số giai đoạn sinh trưởng của giống xà lách xoăn RAPIDO 334

Đơn vị: ngày

STT	Dung dịch dinh dưỡng	Thời gian từ gieo đến ngày....			
		Mọc mầm	3 lá	5 lá	Thu hoạch
1	Thái Lan	3	20	29	45
2	Grow Master	3	16	25	45
3	Hydro Greens	3	20	30	45
4	Hydro Umat V	3	20	29	45

Số liệu bảng 1 cho thấy các giai đoạn thời gian sinh trưởng của giống xà lách RAPIDO 334 trong các dung dịch dinh dưỡng chênh lệch không nhiều. Thời gian từ khi gieo đến 3 lá thật dao động từ 16 - 20 ngày, sau 25 - 30 ngày có 5 lá thật, sau gieo 45 ngày đều đến độ thu hoạch. Như vậy ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm đến thời gian sinh trưởng của giống xà lách RAPIDO 334 như nhau.

3.1.2. Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến khả năng ra lá của giống xà lách xoăn RAPIDO 334

Xà lách là một loại rau ăn lá, do vậy số lá và khả năng ra lá rất quan trọng trong sản xuất và với người tiêu dùng. Động thái ra lá của giống xà lách RAPIDO 344 được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến động thái ra lá của giống xà lách xoăn RAPIDO 344

Đơn vị: lá/cây

Chỉ tiêu	Thời gian sau gieo..... ngày					
	20	25	30	35	40	45
DD dinh dưỡng						
Thái Lan	3,70 ^a	4,55 ^a	5,30 ^a	6,55 ^a	8,55 ^a	11,20 ^a
Grow Master	3,93 ^a	5,00 ^a	5,60 ^a	6,90 ^a	9,15 ^a	11,15 ^a
Hydro Greens	3,70 ^a	4,75 ^a	5,65 ^a	7,05 ^a	9,00 ^a	11,60 ^a
Hydro Umat V	3,74 ^a	4,65 ^a	5,30 ^a	6,50 ^a	8,65 ^a	11,65 ^a
<i>P</i>	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
<i>CV</i> (%)	4,03	6,68	5,32	6,40	6,51	8,37
<i>LSD</i> _{0,05}	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

Số liệu trong bảng 2 cho thấy số lá của xà lách xoăn RAPIDO 344 tăng dần theo thời gian sinh trưởng và không có sự sai khác ($P>0,05$) giữa các dung dịch dinh dưỡng ở các giai đoạn. Sau gieo 20 ngày, số lá/cây biến động từ 3,7 - 3,93 lá, từ 4,55 - 5 lá (25 ngày sau gieo), từ 5,3 - 5,65 lá (30 ngày sau gieo), từ 6,55 - 7,05 lá (35 ngày sau gieo), từ 8,55 - 9 lá (sau gieo 40 ngày) và từ 11,15 - 11,65 lá (sau gieo 45 ngày). Như vậy các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm có tác động như nhau đến khả năng ra lá và số lá của giống xà lách xoăn RAPIDO 344. Trong khi kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thành Thức và cộng sự (2019) [7] cho thấy xà lách sử dụng CT Hortidalat cho sinh trưởng 17,59 lá/cây, cao hơn so với các công thức dinh dưỡng còn lại trong thí nghiệm.

3.1.3. Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến khả năng tăng trưởng chiều cao cây của giống xà lách thí nghiệm

Chiều cao cây là chỉ tiêu đánh giá khả năng sinh trưởng, khả năng ra lá và năng suất của cây trồng nói chung và rau xà lách nói riêng. Nghiên cứu ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng đến sự tăng trưởng chiều cao cây được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến động thái tăng trưởng chiều cao cây của giống xà lách xoăn RAPIDO 344

Đơn vị: cm/cây

Chỉ tiêu	Thời gian sau gieo..... ngày					
	20	25	30	35	40	45
DD						
Thái Lan	5,86 ^{cb}	7,73 ^b	9,77 ^b	11,12 ^b	14,88 ^b	20,43 ^{ab}
Grow Master	7,95 ^a	9,27 ^a	10,82 ^{ab}	12,08 ^b	14,99 ^b	19,64 ^b
Hydro Greens	5,94 ^b	8,76 ^a	11,52 ^a	13,78 ^a	16,80 ^a	22,07 ^a
Hydro Umat V	5,42 ^c	7,61 ^b	9,77 ^b	11,55 ^b	14,75 ^b	20,57 ^{ab}
<i>P</i>	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,05
<i>CV</i> (%)	4,41	4,88	6,91	6,25	4,44	6,56
<i>LSD</i> _{0,05}	0,44	0,65	1,16	1,21	1,09	2,17

Số liệu bảng 3 cho thấy động thái tăng trưởng chiều cao cây của giống xà lách RAPIDO 344 trong các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm qua các giai đoạn sinh trưởng có sự sai khác ($P<0,05$). Sau gieo

20 ngày chiều cao cây dao động từ 5,42 - 7,95 cm. Trong đó, dung dịch dinh dưỡng Grow Master có chiều cao cây cao nhất (7,95 cm), tiếp đến là dung dịch dinh dưỡng Hydro Greens và Thái Lan (5,86 - 5,94 cm), dung dịch dinh dưỡng Hydro Umat V có chiều cao cây (5,42 cm) tương đương với dung dịch Thái Lan và thấp hơn 2 dung dịch còn lại. Trong khi sau gieo 25 ngày chiều cao cây dao động từ 7,61 - 9,27cm. Trong đó, dung dịch dinh dưỡng Grow Master và Hydro Greens có chiều cao cây cao nhất (9,27 - 8,76 cm), hai dung dịch còn lại có chiều cao cây thấp hơn (7,61 - 7,73 cm). Sau gieo 30 ngày chiều cao cây dao động từ 9,77 - 11,52cm. Trong đó, dung dịch dinh dưỡng Hydro Greens có chiều cao cây (11,52 cm) tương đương với Grow Master (10,82 cm) và cao hơn 2 dung dịch dinh dưỡng còn lại (9,77 cm) ở mức tin cậy 95%. Sau gieo 35 ngày chiều cao cây dao động từ 11,12 - 13,78 cm. Trong đó, dung dịch dinh dưỡng Hydro Greens có chiều cao cây cao nhất (13,78 cm). Các dung dịch dinh dưỡng còn lại có chiều cao cây tương đương nhau (11,12 - 12,08 cm). Sau gieo 40 ngày chiều cao cây dao động từ 14,75 - 16,80 cm. Trong đó, dung dịch dinh dưỡng Hydro Greens có chiều cao cây cao nhất (16,80 cm). Các dung dịch dinh dưỡng còn lại có chiều cao cây tương đương nhau (14,75 - 14,99 cm). Sau gieo 45 ngày chiều cao cây dao động từ 19,64 - 22,07 cm. Trong đó, xà lách trồng trong dung dịch dinh dưỡng Hydro Greens có chiều cao cây (22,07 cm) tương đương với dung dịch dinh dưỡng Hydro Umat V (20,57) và Thái Lan (20,43 cm). Trong khi xà lách có chiều cao cây thấp nhất trồng trong dung dịch dinh dưỡng Grow Master (19,64 cm). Như vậy các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm đã ảnh hưởng đến chiều cao cây của giống xà lách RAPIDO 344, trong đó dung dịch Hydro Greens có tác động đến tăng trưởng chiều cao cây mạnh hơn ở tất cả các giai đoạn.

3.1.4. Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến khả năng tăng trưởng đường kính tán của giống xà lách xoăn RAPIDO 34

Đường kính tán thể hiện sự sinh trưởng của bộ lá như số lá, chiều dài, chiều rộng của lá. Đường kính tán lớn hay nhỏ phụ thuộc rất lớn vào điều kiện ngoại cảnh, đặc biệt là phân bón. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến đường kính tán của giống rau xà lách RAPIDO 344 được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến động thái tăng trưởng đường kính tán của giống xà lách xoăn RAPIDO 344

Đơn vị: cm/cây

Chỉ tiêu	Thời gian sau gieo..... ngày					
	20	25	30	35	40	45
Thái Lan	5,08 ^a	7,61 ^c	11,50 ^b	14,95 ^a	19,27 ^b	23,25 ^b
Grow Master	5,51 ^a	9,61 ^a	11,20 ^b	16,04 ^a	18,58 ^b	22,97 ^b
Hydro Greens	5,11 ^a	8,56 ^b	12,50 ^a	17,00 ^a	21,75 ^a	26,40 ^a
Hydro Umat V	5,09 ^a	7,70 ^c	11,17 ^b	14,81 ^a	19,21 ^b	23,87 ^{ab}
<i>P</i>	>0,05	<0,01	<0,05	>0,05	<0,05	<0,05
<i>CV</i> (%)	5,58	6,17	5,12	9,04	7,32	7,52
<i>LSD</i> _{0,05}	<i>ns</i>	0,82	0,95	<i>ns</i>	2,31	2,90

Số liệu bảng 4 cho thấy động thái tăng trưởng đường kính tán của giống xà lách xoăn RAPIDO 344 trong các dung dịch dinh dưỡng tăng dần qua các giai đoạn sinh trưởng. Sau gieo 20 ngày đường kính tán của giống xà lách thí nghiệm không có sự sai khác ($P > 0,05$), dao động từ 5,08 - 5,51 cm. Trong khi sau gieo 25 ngày đường kính tán dao động từ 7,61 - 9,60 cm. Trong đó, dung dịch dinh dưỡng Grow Master có đường kính tán lớn nhất (9,60 cm), tiếp đến là dung dịch dinh dưỡng Hydro Greens (8,56 cm). 2 dung dịch dinh dưỡng còn lại có đường kính tán tương đương nhau (7,61 - 7,7 cm). Sau gieo 30 ngày, đường kính tán dao động từ 11,17 - 12,5 cm. Trong đó, dung dịch dinh dưỡng Hydro Greens có đường kính tán lớn nhất (12,5 cm). Các dung dịch còn lại có đường kính tán tương đương nhau. Sau gieo 35 ngày đường kính tán không có sự sai khác ($P > 0,05$), biến động từ 14,81 - 17 cm. Sau gieo 40 ngày đường kính tán của xà lách có sự sai khác, dao động từ 18,58 - 21,75 cm. Trong đó, dung dịch dinh dưỡng Hydro Greens có đường kính tán lớn nhất (21,75 cm). Các dung dịch dinh dưỡng khác có đường kính tán tương đương nhau (18,58 - 19,26 cm). Sau gieo 45 ngày đường kính tán dao động từ 22,97 - 26,40 cm. Trong đó, dung dịch

đinh dưỡng Hydro Greens có đường kính tán đạt 26,40 cm, tương đương với dung dịch dinh dưỡng Hydro Umat V (23,87 cm) và lớn hơn 2 dung dịch dinh dưỡng còn lại. Như vậy các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm đã ảnh hưởng đến đường kính tán của giống xà lách xoăn RAPIDO 344. Trong đó dung dịch Hydro Greens có đường kính tán lớn nhất.

3.2. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của giống xà lách thí nghiệm

3.2.1. Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất của giống xà lách xoăn RAPIDO 344

Hai yếu tố cấu thành năng suất quan trọng nhất của rau xà lách trồng thủy canh đó là khối lượng trung bình cây và số cây/đơn vị diện tích. Kết quả theo dõi được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống xà lách xoăn RAPIDO 344

DD dinh dưỡng	Chỉ tiêu	KL cây (kg/cây)	Số cây/m ² (cây)	Đơn vị: tạ/100m ²	
				NSLT (tạ/100m ²)	NSTT (tạ/100m ²)
Thái Lan		0,070 ^a	37	2,59 ^a	1,69 ^a
Grow Master		0,072 ^a	37	2,66 ^a	1,77 ^a
Hydro Greens		0,067 ^a	37	2,47 ^a	1,66 ^a
Hydro Umat V		0,065 ^a	37	2,40 ^a	1,57 ^a
	<i>P</i>	> 0,05		> 0,05	> 0,05
	<i>CV%</i>	7,53		7,56	7,45
	<i>LSD</i> _{0,05}	<i>ns</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>

Số liệu bảng 5 cho thấy khối lượng cây của xà lách RAPIDO 344 trong các dung dịch dinh dưỡng không có sự sai khác ($P > 0,05$), dao động từ 0,065 - 0,072 kg/cây. Năng suất lý thuyết (NSLT) và năng suất thực thu (NSTT) không có sự sai khác giữa các dung dịch dinh dưỡng, dao động từ 2,40 - 2,66 tạ/100 m² (NSLT) và từ 1,57 - 1,77 tạ/100 m² (NSTT). Như vậy, các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm ảnh hưởng như nhau đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống rau xà lách xoăn RAPIDO 344. Nghiên cứu của Nguyễn Thành Thức và cộng sự (2019) [7] cho thấy xà lách sử dụng CT Hortidalat cho năng suất (2,11 kg/m²) cao nhất và thấp nhất là ở CT Úc (1,11 kg/m²).

3.2.2. Ảnh hưởng dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm đến hàm lượng Nitrat tồn dư trong rau xà lách xoăn RAPIDO 344

Đối với rau xanh nói chung và rau ăn lá nói riêng, đảm bảo an toàn chất lượng là chỉ tiêu quan trọng ảnh hưởng đến giá trị của sản phẩm. Độ an toàn của rau xà lách trong dung dịch thủy canh được đánh giá thông qua hàm lượng NO₃⁻. Kết quả theo dõi được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm đến hàm lượng Nitrat tồn dư trong rau xà lách xoăn RAPIDO 344

Dung dịch dinh dưỡng	Đơn vị: mg/kg
Thái Lan	130
Grow Master	90
Hydro Greens	90
Hydro Umat V	210
Ngưỡng giới hạn cho phép	<1.500

* Ghi chú: Ngưỡng giới hạn cho phép của NO₃ theo Quyết định 99/2008/QĐ-BNN, ngày 15/10/2008 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.

Kết quả phân tích ở thời kỳ thu hoạch cho thấy hàm lượng NO₃⁻ của giống xà lách xoăn RAPIDO 344 trong các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm dao động từ 90 - 210mg/kg sản phẩm,

dưới ngưỡng cho phép (ngưỡng an toàn cho rau xà lách là dưới <1.500 mg/kg sản phẩm) theo quyết định số 99/2008/QĐ-BNN ban hành ngày 15/10/2008. Như vậy các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm không làm ảnh hưởng đến chất lượng rau xà lách xoăn RAPIDO 344.

3.2.3. Sơ bộ hạch toán kinh tế

Bảng 7. Hiệu quả kinh tế của rau xà lách xoăn RAPIDO 344 trồng trong dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm

DD dinh dưỡng	Chỉ tiêu	NSTT (tạ/100m ²)	Giá (đồng/kg)	Tổng thu (đồng)	Tổng chi (đồng)	Đơn vị: đồng/m ²
						Lãi (đồng)
Thái Lan		1,69	20.000	3.380.000	1.075.000	2.305.000
Grow Master		1,77	20.000	3.540.000	1.002.000	2.538.000
Hydro Greens		1,66	20.000	3.320.000	867.000	2.453.000
Hydro Umat V		1,57	20.000	3.140.000	775.000	2.365.000

Số liệu bảng 7 cho thấy rau xà lách xoăn RAPIDO 344 được trồng trong các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm có lãi suất dao động từ 2.305.000 - 2.538.000/100 m². Trong đó, với dung dịch dinh dưỡng Grow Master là có lãi suất cao nhất (2.538.000đ/100 m²), tiếp đến là dung dịch dinh dưỡng Hydro Greens (2.453.000đ/100 m²), dung dịch dinh dưỡng Hydro UmatV (2.365.000đ/100 m²) và cuối cùng là dung dịch dinh dưỡng Thái Lan có lãi suất thấp nhất (2.305.000đ/100 m²).

4. Kết luận

- Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm đến khả năng sinh trưởng của rau xà lách xoăn RAPIDO 344

+ Các dung dịch dinh dưỡng tác động như nhau đến thời gian sinh trưởng và số lá của giống rau xà lách xoăn RAPIDO 344 (TGST: 48 ngày, số lá: 11,15 - 11,65 lá).

+ Các dung dịch dinh dưỡng đã ảnh hưởng đến chiều cao cây và đường kính tán, trong đó dung dịch Hydro Greens có chiều cao cây cao nhất (22,07 cm sau gieo 45 ngày) và đường kính tán lớn nhất (26,40 cm sau gieo 45 ngày).

- Ảnh hưởng của các loại dung dịch dinh dưỡng đến năng suất và chất lượng của rau xà lách xoăn RAPIDO 344.

+ Các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm ảnh hưởng như nhau đến năng suất cây, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu (NSLT: 2,40 - 2,66 tạ/100 m² và NSTT: 1,57 - 1,77 tạ/100 m²).

+ Các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm không làm ảnh hưởng đến chất lượng rau xà lách xoăn RAPIDO 344, thời kỳ thu hoạch hàm lượng NO₃⁻ trong các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm dao động từ 90 - 210 mg/kg sản phẩm, dưới ngưỡng cho phép (ngưỡng an toàn cho rau xà lách là dưới <1.500 mg/kg sản phẩm) theo quyết định số 99/2008/QĐ-BNN ban hành ngày 15/10/2008.

- Rau xà lách xoăn RAPIDO 344 được trồng trong các dung dịch dinh dưỡng thí nghiệm có lãi suất dao động từ 2.305.000 - 2.538.000/100 m². Trong đó, Grow Master đạt cao nhất (2.538.000đ/100 m²), tiếp đến là dung dịch dinh dưỡng Hydro Greens (2.453.000đ/100 m²).

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] T. T. Do, "The effects of some nutrient solution on the growth, yield and quality of green mustard (*Brassica juncea* (L.) Czern) by hydroponic technology in Da Nang," (in Vietnamese), *Journal of Science and Technology, University of Danang*, vol. 5, no. 34, pp. 103-108, 2009.
- [2] Q. K. Trinh, H. T. T. To, and H. M. T. Pham, "Adaptability of lettuce varieties and fertilization techniques for promising lettuce varieties," (in Vietnamese), *Journal of Agriculture and Rural Development*, no. 2, pp. 204-210, 2015.

-
- [3] T. Q. T. Nguyen, L. D. T. Ngo, T. Q. Vo, and H. T. T. Tran, "Green mustard (*Brassica juncea* (L.) Czern.) hydroponic system," (in Vietnamese), *Journal of Science and Education, Hue University of Education*, vol. 4, no. 12, pp. 49-55, 2009.
- [4] J. R. Kessler, J. D. Williams, and R. Howe, *Hydroponics for Home Gardeners*, Alabama Cooperative Extension System, 2006.
- [5] R. H. Nowaki, S. É. Parent, A. B. Cecílio Filho, D. E. Rozane, N. B. Meneses, J. A. Silva, W. Natale, and L. E. Parent, "Phosphorus Over-Fertilization and Nutrient Misbalance of Irrigated Tomato Crops in Brazil Front," *Plant Sci.*, vol. 8, pp. 1-11, 2017.
- [6] B. Frasetya, A. Taofik, and M. Sholehah, "The evaluation of various nutrient formulation on the growth of lettuce (*Lactuca sativa* Var. Arista) in hydroponic raft system at tropic region," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1240, no. 3(033025), 2019.
- [7] B. T. Tran, T. V. Bui, and L. N. Tran, "The effects of different growing media, varieties and nutrient solution on the growth and yield of winter-spring hydroponic lettuce 2007-2008," (in Vietnamese), *Journal of Science - Can Tho University*, no. 11, pp. 339-346, 2009.
- [8] T. T. Nguyen, B. T. Tran, T. B. T. Vo, T. B. T. Le, Q. N. Thai, T. T. N. Ton, N. T. T. Nguyen, T. M. T. Le, and P. T. Huynh, "The effect of hydroponic nutrient solution on lettuce and green mustard (*Brassica juncea* (L.) Czern)," (in Vietnamese), *Vietnam Science and Technology Magazine*, vol. 5, no. 102, pp. 80-87, 2019.