

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG DUNG DỊCH DINH DƯỠNG HỮU CƠ CHO RAU DỀN ĐỎ TRONG HỆ THỐNG CÁ - RAU (AQUAPONICS)

Bàn Văn Kiên¹, Nguyễn Thị Ái Nghĩa²,
Nguyễn Phan Việt³, Nguyễn Thị Ngọc Dinh^{2*}

TÓM TẮT

Dinh dưỡng hữu cơ trong hệ thống cá - rau (aquaponics) từ chất thải của cá liệu có đủ dinh dưỡng cho sự sinh trưởng và phát triển của rau trong hệ thống? Để trả lời câu hỏi này, thí nghiệm 1 nhân tố nghiên cứu ảnh hưởng của một số loại dung dịch dinh dưỡng hữu cơ bổ sung qua lá khác nhau đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của rau dền đỏ được trồng trong hệ thống cá - rau. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB) với 3 công thức (đối chứng phun nước lã; phun dung dịch dinh dưỡng hữu cơ SOYMIC V và phun dung dịch dinh dưỡng hữu cơ SUPER HUME với nồng độ khuyến cáo cho rau ăn lá là 1%) và 3 lần nhắc lại trong điều kiện vụ Xuân Hè và vụ Hè Thu năm 2022 tại huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sử dụng dung dịch dinh dưỡng hữu cơ phun qua lá cho rau dền đỏ đã làm tăng có ý nghĩa thống kê các đặc điểm sinh trưởng, sinh lý, năng suất của rau dền đỏ so với công thức đối chứng phun nước lã. Trong hệ thống cá - rau cho rau dền đỏ nên bổ sung dung dịch dinh dưỡng phun qua lá SOYMIC V với nồng độ khuyến cáo 1% cho các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý, năng suất và chất lượng rau tốt nhất.

Từ khóa: Rau dền đỏ (*Amaranthus gangeticus*), hệ thống cá - rau (aquaponics), dung dịch dinh dưỡng hữu cơ qua lá

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

WHO xếp Việt Nam nằm trong 50 nước thuộc top 2 của bản đồ ung thư thế giới và mỗi năm Việt Nam có khoảng 115.000 người chết vì ung thư, tương ứng 315 người chết mỗi ngày (Thúy Hạnh, 2016). Số người mắc bệnh ung thư hiện nay rất cao tại Việt Nam có nhiều nguyên nhân, một trong những nguyên nhân đó là dinh dưỡng không an toàn, không hợp lý như khẩu phần ăn có ít hoa quả, ít rau xanh, quá nhiều chất đạm, đặc biệt là mỡ động vật, làm tăng nguy cơ mắc ung thư đại trực tràng và nhiều ung thư khác. Thực phẩm không an toàn là thức ăn có nhiều chất có khả năng gây ung thư như dưa muối chứa nitrat, nitrit gây ung thư thực quản, dạ dày; gạo mốc nhiều aflatoxin gây ung thư gan,... (Nam Phương, 2017). Một trong những giải pháp để có thực phẩm an toàn và chất lượng cao là sản xuất thực phẩm hữu cơ hoặc theo nguyên tắc hữu cơ nghĩa là không sử dụng bất kỳ hóa chất nông nghiệp nào trong sản xuất (Phạm Tiến Dũng và cs., 2016; Nguyễn Thị Ngọc Dinh và cs., 2015; 2020).

Trồng rau - nuôi cá (aquaponics) kết hợp theo hệ thống aquaponics là một trong những giải pháp tốt để có sản phẩm an toàn, chất lượng cao và phù hợp với nhiều điều kiện sản xuất như quy mô hộ gia đình ở những nơi không gian hẹp, những nơi có nguồn nước khó khăn do hệ thống sản xuất này tận dụng được nước nuôi cá tưới rau và rau lại góp phần làm sạch nước thải về cho nuôi cá, nên vừa tiết kiệm nước lại tiết kiệm cả dinh dưỡng và làm sạch môi trường. Hệ thống aquaponics là hệ thống nuôi cá tuần hoàn với hệ thống thủy canh để trồng cây trong một hệ thống canh tác đồng bộ cá - rau, đảm bảo dinh dưỡng được sử dụng một cách hiệu quả. Trong hệ thống này, các sản phẩm thải ra từ cá được phân giải bởi các vi sinh vật và là nguồn dinh dưỡng đầu vào cung cấp cho hệ thống thủy canh để cây trồng phát triển (Bosma *et al.*, 2017; Yeb & Zheng, 2019). Khi cây trồng sử dụng lượng sản phẩm thải ra từ cá cho các hoạt động hô hấp, nó sẽ lọc trong nước, tạo điều kiện thuận lợi cho cá sinh trưởng (Buzby & Lin, 2014). Vì thế, hệ thống này cho phép cây trồng sinh trưởng, phát triển

¹ Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao Khoa học Công nghệ, Phân hiệu Đại học Thái Nguyên tại tỉnh Lào Cai

² Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

³ Khoa Tự động và phương tiện kỹ thuật phòng cháy chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ - Trường đại học phòng cháy chữa cháy.

*Tác giả liên hệ, e-mail: ntndinh@vnua.edu.vn

trong hệ thống thủy canh mà không cần sử dụng phân bón hóa học, tiết kiệm nước tưới. Hệ thống này có thể cho sản lượng cây trồng gấp 3 đến 6 lần so với canh tác thông thường trên cùng một diện tích (Resh, 2004) và sử dụng tiết kiệm nước hơn so với hệ thống nuôi cá thông thường (Liang & Chien, 2015). Hệ thống canh tác cá - rau sẽ là một giải pháp bền vững để cung cấp đủ cá và rau cũng như đáp ứng đủ những thiếu hụt về thực phẩm ở nhiều nước chưa phát triển và đang phát triển (Bosma *et al.*, 2017). Mô hình aquaponics còn là mô hình xanh - sạch - thân thiện với môi trường, tiết kiệm nguồn nước; mô hình sản xuất mang tính giáo dục cho cộng đồng hướng về giải pháp xây dựng mô hình kinh tế bền vững, ứng phó với điều kiện biến đổi khí hậu hiện nay.

Vấn đề đặt ra là trồng rau như thế nào, dinh dưỡng cho rau ra sao trong hệ thống aquaponics, có cần bổ sung dinh dưỡng cho rau đến độ hay không, hiện tại chưa có câu trả lời thỏa đáng. Andras *et al.* (2016) chỉ ra rằng nồng độ dinh dưỡng được cung cấp bởi cá trong hệ thống canh tác cá - rau thấp hơn so với hệ thống thủy canh thông thường, vì thế, cần bổ sung thêm dinh dưỡng theo các giai đoạn sinh trưởng của cây trồng. Do vậy, mục tiêu của nghiên cứu là xem xét việc bổ sung dinh dưỡng bón lá cho rau đến độ có làm tăng các đặc điểm sinh trưởng, phát triển và năng suất hay không và từ đó tìm được loại dung dịch dinh dưỡng hữu cơ thích hợp.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện trên giống rau đến độ dài (155) do Công ty C.H Việt Nam cung cấp.

Thí nghiệm được tiến hành trên 2 dung dịch dinh dưỡng hữu cơ: Dung dịch dinh dưỡng hữu cơ SOYMIC V của Công ty PMP USA có dạng lỏng màu vàng cam, với thành phần: Đậu tương, chuối, axit Humic, trứng, vi lượng (Ca, S, Fe, Cu, Zn, B, Mn, Mg, N, P, K), vi sinh vật hữu ích thuộc các chi *Bacillus* sp., *Saccharomyces* sp., *Lactobacillus* sp., *Actinomyces* sp., *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Pseudomonas* sp., *Paenibacillus* sp.; dung dịch dinh dưỡng hữu cơ SUPER HUME của công ty UAS, Mỹ có dạng lỏng màu đen với thành phần: axit Humic 4,5%, bổ sung hàm lượng cao axit Fulvic.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm một nhân tố được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB) với 3 công thức (công thức đối chứng phun nước lã; phun dung dịch dinh dưỡng hữu cơ SOYMIC V nồng độ 1%; phun dung dịch dinh dưỡng SUPER HUME nồng độ 1%) với 3 lần nhắc lại cho rau đến độ trong vụ Xuân Hè 2022 (02 lần thu hoạch, lần 1: 28 ngày sau trồng (NST); lần 2: 40 NST) và vụ Hè Thu 2022 (02 lần thu hoạch, lần 1: 28 NST, lần 2: 40 NST) tại khu thí nghiệm của trường đại học Thái Nguyên, phân hiệu Lào Cai.

Hệ thống aquaponics có hai phần: 1) Bể nuôi cá với kích thước 2 × 1 m (dài × rộng) với diện tích bề là 2 m²; nước được bơm lên các chậu trồng rau với mỗi chậu có diện tích 0,52 m². Thí nghiệm được bố trí trên hệ thống aquaponics gồm có 9 chậu, mỗi lần nhắc lại là 3 chậu. Bể nuôi cá được nuôi với 50 con cá trê phi (*Clarias gariepinus*), cá được cho ăn lúc 9 h sáng mỗi ngày với thức ăn công nghiệp có bổ sung thêm cám ngô, cám gạo. Mỗi bể nuôi cá có gắn với máy bơm để bơm nước lên các chậu và sau đó hồi lưu lại bể. Giá thể trồng ở mỗi chậu rau là đất sét nung. Mật độ trồng rau đến độ: cây × cây là 5 cm, hàng cách hàng là 5 cm. Tổng số gồm 9 chậu.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

pH của dung dịch đo bằng máy pH HANNA HI 98107 định kỳ 7 ngày đo 1 lần; nồng độ chất rắn hòa tan của dung dịch (TDS) đo bằng máy TDS HANNA HI 86302 định kỳ 7 ngày đo 1 lần; các chỉ tiêu sinh trưởng (chiều cao cây đo tại lần thu hoạch 1 ở cả 02 vụ, số lá/cây, chiều dài lá, số nhánh trên thân chính); các chỉ tiêu sinh lý và chất lượng (diện tích lá cuối cùng, chỉ số SPAD: đo bằng máy đo SPAD 502 (Spectrum Technology, Inc., Aurora, IL, USA), độ Brix (đo bằng Milwaukee 882), hàm lượng NO₃⁻ trong rau (đo bằng máy Soeks); rau đến độ của các công thức được thu đồng thời khi chiều cao của cây đạt 15 - 20 cm, mỗi vụ thu 02 lần để tính năng suất thực thu. Rau đến độ được cắt vào buổi sáng bằng cách cắt thân cách gốc 2 cm. Năng suất thực thu được cân bằng cân điện tử. Sự mất nước của rau được xác định qua khối lượng hao hụt (KLHH) khi để cây trong điều kiện nhiệt độ phòng (25 ± 2°C), khối lượng rau được cân sau khoảng thời gian 1 h, 8 h và 24 h sau thu hoạch.

Chiều dài cá đo từ đỉnh đến đuôi của cá, chu vi cá được đo ở vị trí đầu của cá, đường kính cá đo ở vị trí to nhất của bụng của cá.

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập được xử lý thống kê theo phương pháp phân tích phương sai (ANOVA). So sánh sự sai khác giữa các giá trị trung bình bằng giá trị sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa (LSD) bằng phần mềm thống kê IRRISTAT 5.0 (Phạm Tiến Dũng và Nguyễn Đình Hiến, 2010). Tương quan giữa năng suất thực thu và các chỉ tiêu được xử lý thống kê sử dụng tương quan Pearson's R.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện vụ Xuân Hè (từ 20/4/2022 đến 23/5/2022) và vụ Hè Thu (từ 01/6/2022 đến 23/7/2022) tại Phân hiệu đại học Thái Nguyên tại tỉnh Lào Cai.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả

3.1.1. Các thông số về chất lượng nước trong bể cá (pH, TDS)

Bảng 1. Sự biến đổi pH của dung dịch dinh dưỡng của bể cá

Sự biến đổi pH của dung dịch dinh dưỡng của bể cá							
Lần đo							
Vụ Xuân Hè 2022				Vụ Hè Thu 2022			
7 NST	14 NST	21 NST	28 NST	7 NST	14 NST	21 NST	28 NST
6,0	6,5	6,9	6,5	6,5	6,5	6,9	6,9
Sự biến đổi TDS của dung dịch dinh dưỡng trong bể cá (Đơn vị: ppm)							
Lần đo							
Vụ Xuân Hè 2022				Vụ Hè Thu 2022			
7 NST	14 NST	21 NST	28 NST	7 NST	14 NST	21 NST	28 NST
120	340	450	450	450	480	480	480

Ghi chú: NST: ngày sau trồng.

Tiến hành đo pH của bể cá 7 ngày/lần, số liệu cho chỉ số pH của dung dịch dinh dưỡng dao động trong khoảng 6,0 đến 6,9 ở vụ Xuân Hè và vụ Hè Thu pH dao động từ 6,5 đến 6,9. Khoảng pH của 2 vụ trong thí nghiệm là ngưỡng thích hợp cho cây rau dền đỏ phát triển tốt. Nhìn chung pH ở các lần đo không có sự thay đổi nhiều, vì vậy, cây rau dền đỏ trong nghiên cứu sinh trưởng và phát triển bình thường.

Cá có thể phát triển tốt trong điều kiện TDS tới 600 ppm. Ở cả 2 vụ trồng rau TDS của bể cá lớn nhất cũng chỉ là 450 ppm và 480 ppm trong vụ Xuân Hè và Hè Thu 2022 tương ứng (Bảng 1).

3.1.2. Ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng hữu cơ đến các đặc điểm sinh trưởng của cây rau dền đỏ

Bảng 2. Ảnh hưởng của các dung dịch hữu cơ khác nhau đến chiều cao của cây rau dền đỏ tại lần thu hoạch 1

(Đơn vị: cm/cây)

Công thức	Lần thu hoạch 1							
	Vụ Xuân Hè 2022				Vụ Hè Thu 2022			
	7 NST	14 NST	21 NST	28 NST	7 NST	14 NST	21 NST	28 NST
Nước lã	1,26 ^b	3,31 ^b	8,41 ^b	15,21 ^b	1,20 ^b	3,10 ^b	8,88 ^b	15,31 ^b
Soymic V	1,44 ^a	3,82 ^a	9,82 ^a	16,82 ^a	1,25 ^a	3,62 ^a	9,85 ^a	15,90 ^a
Super hume	1,34 ^a	3,71 ^{ab}	9,71 ^{ab}	16,71 ^{ab}	1,22 ^a	3,55 ^a	9,74 ^{ab}	15,58 ^{ab}
LSD _{0,05}	0,18	0,42	1,56	1,56	0,50	0,44	0,94	0,50
CV (%)	7,10	5,80	8,40	4,80	8,10	6,40	5,00	8,60

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mũ cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại; NST: ngày sau trồng.

Chiều cao cây rau dền đỏ khi bổ sung dinh dưỡng hữu cơ qua lá đều cao hơn có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 95% so với công thức đối chứng ở tất cả các giai đoạn theo dõi của lần thu hoạch 1 ở cả 2 vụ Xuân Hè và Hè Thu năm 2022. Chiều cao cây tăng nhanh từ giai đoạn 14 NST đến 28 NST ở cả hai vụ

và đều đạt chiều cao cao nhất ở công thức sử dụng dung dịch dinh dưỡng Soymic V, nhưng không có sự sai khác so với công thức sử dụng dung dịch dinh dưỡng hữu cơ Super Hume ở tất cả các lần theo dõi (Bảng 2).

Bảng 3. Ảnh hưởng của các dung dịch hữu cơ khác nhau đến động thái ra lá của cây rau dền đỏ tại lần thu hoạch 1

Đơn vị: lá/cây

Công thức	Lần thu hoạch 1							
	Vụ Xuân Hè 2022				Vụ Hè Thu 2022			
	7 NST	14 NST	21 NST	28 NST	7 NST	14 NST	21 NST	28 NST
Nước lã	2,00 ^a	3,95 ^b	9,94 ^a	19,00 ^b	2,00 ^a	2,83 ^b	7,25 ^b	15,30 ^b
Soymic V	2,33 ^a	4,44 ^a	11,33 ^{ab}	21,33 ^a	2,11 ^a	3,22 ^a	8,44 ^a	18,00 ^a
Super Hume	2,33 ^a	4,33 ^a	10,33 ^a	20,00 ^{ab}	2,00 ^a	3,11 ^{ab}	8,22 ^a	17,22 ^a
<i>LSD</i> _{0,05}	0,38	0,49	1,38	2,33	0,22	0,38	0,99	1,92
CV (%)	8,70	5,80	6,60	5,80	5,50	6,20	6,00	5,60

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mũ cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại; NST: ngày sau trồng.

Số lá của cây rau dền đỏ khi bổ sung dung dịch dinh dưỡng hữu cơ qua lá đều cao hơn có ý nghĩa so với công thức phun nước lã bắt đầu từ 14 NST. Số lá của cây rau dền đỏ tăng mạnh từ 14 NST đến 28 NST ở lần thu hoạch 1 ở tất cả các công thức ở cả 02 vụ Xuân Hè và Hè Thu năm 2022. Số lá/cây của công thức sử dụng dung dịch hữu cơ Soymic V đạt cao nhất ở 28 NST, tuy nhiên sai khác không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 95% so với công thức phun dung dịch dinh dưỡng hữu cơ Super Hume

(Bảng 3). Cây rau dền đỏ là rau ăn lá nên số lá trên cây cao hơn ở công thức có phun dung dịch dinh dưỡng hữu cơ sẽ là tiền đề tạo năng suất cao và chất lượng tốt ở các công thức này.

Số nhánh trên cây nhiều là tiềm năng tăng năng suất, đây là yếu tố cấu thành năng suất quan trọng đối với loại rau ăn thân lá như rau dền đỏ. Để đảm bảo độ chính xác của nghiên cứu, các khóm chỉ được trồng 1 cây để xác định số nhánh/cây.

Bảng 4. Ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng khác nhau đến số nhánh của cây rau dền đỏ ở lần thu hoạch 2

Đơn vị: nhánh/cây

Công thức	Lần thu hoạch 2							
	Vụ Xuân Hè 2022				Vụ Hè Thu 2022			
	7 NST	14 NST	21 NST	28 NST	7 NST	14 NST	21 NST	28 NST
Nước lã	1,00 ^a	6,90 ^b	9,80 ^b	14,76 ^b	1,00 ^b	4,80 ^b	8,81 ^b	13,86 ^b
Soymic V	1,07 ^a	8,07 ^a	12,00 ^a	17,07 ^a	1,07 ^a	7,07 ^a	11,07 ^a	15,07 ^a
Super Hume	1,00 ^a	7,09 ^a	11,00 ^{ab}	16,00 ^{ab}	1,00 ^a	5,88 ^a	10,90 ^{ab}	14,00 ^a
<i>LSD</i> _{0,05}	0,13	1,16	1,19	1,23	0,13	1,19	1,19	1,19
CV (%)	6,50	7,80	5,20	3,70	6,50	9,30	5,80	4,20

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mũ cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại; NST1: ngày sau thu hoạch lần 1.

Ở cả 2 vụ Xuân Hè và Hè Thu 2022, sau khi thu hoạch vụ đầu tiên số nhánh của cây rau dền đỏ sẽ tiếp tục phát triển và được theo dõi. Số nhánh/cây tăng dần qua các lần theo dõi và đạt tối đa ở 28 NST1 ở cả 02 vụ. Vụ Xuân Hè 2022 có số nhánh nhiều hơn vụ Hè Thu 2022 ở tất cả các lần theo dõi. Công thức sử dụng dung dịch dinh dưỡng Soymic V có số nhánh cao hơn có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 95% so với công thức đối chứng ở tất cả các lần theo dõi. Khi bổ sung dung dịch dinh dưỡng qua lá đã làm tăng số nhánh/cây của cây rau dền đỏ ở cả 2 vụ Xuân Hè và Hè Thu 2022 (Bảng 4). Số nhánh/cây cao hơn ở công thức có phun bổ sung dung dịch dinh dưỡng hữu cơ qua lá là tiền đề để tạo năng suất cao ở các công thức này.

3.1.3. Ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng hữu cơ đến các đặc điểm sinh trưởng của cây rau dền đỏ

Diện tích lá là chỉ tiêu quan trọng ảnh hưởng đến năng suất cây trồng. Lá là cơ quan quang hợp. Trong lá có lục lạp với hệ sắc tố quang hợp hấp thụ năng lượng ánh sáng và truyền năng lượng đã được hấp thụ đến pha cố định CO₂ tạo vật chất hữu cơ cho cây. Do vậy, tăng diện tích lá hấp thụ ánh sáng là tăng cường độ quang hợp dẫn đến tăng năng suất cây trồng (Nguyễn Thị Ngọc Dinh và cs., 2020). Khả năng quang hợp của cây có tương quan chặt chẽ đến hàm lượng diệp lục. Do vậy, việc nghiên cứu đánh giá về chỉ số SPAD là rất quan trọng để đánh giá khả năng quang hợp của cây trồng.

Bảng 5. Ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng hữu cơ khác nhau đến chỉ số SPAD của rau dền đỏ

Công thức	SPAD lần thu 1				SPAD lần thu 2	
	7 NST	14 NST	21 NST	28 NST	34 NST	40 NST
<i>Vụ Xuân Hè</i>						
Nước lã	15,50 ^a	19,60 ^b	30,65 ^b	40,30 ^b	24,86 ^b	36,04 ^b
Soymic V	17,50 ^a	22,25 ^a	35,52 ^a	45,55 ^a	27,50 ^a	39,55 ^a
Super Hume	16,90 ^a	21,30 ^{ab}	33,21 ^b	44,32 ^{ab}	26,90 ^a	38,32 ^{ab}
<i>LSD</i> _{0,05}	2,04	1,69	4,86	5,48	2,04	2,25
CV (%)	6,20	4,00	7,40	6,30	3,90	2,90
<i>Vụ Hè Thu</i>						
Nước lã	15,50 ^a	15,80 ^b	25,80 ^b	38,82 ^b	22,85 ^b	35,30 ^b
Soymic V	17,50 ^a	22,25 ^a	35,52 ^a	45,55 ^a	25,50 ^a	37,55 ^a
Super Hume	16,90 ^a	21,30 ^{ab}	30,66 ^b	44,32 ^a	24,90 ^{ab}	36,32 ^a
<i>LSD</i> _{0,05}	16,63	5,56	4,86	5,48	2,04	2,25
CV (%)	6,20	4,00	7,40	6,30	4,20	3,10

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mũ cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại.

Ở cả 2 vụ (Xuân Hè và Hè Thu 2022) chỉ số SPAD khi phun bổ sung dung dịch dinh dưỡng qua lá đều cao hơn so với công thức đối chứng. Công thức bổ sung dung dịch dinh dưỡng hữu cơ Soymic V cho chỉ số SPAD cao hơn có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 95% so với công thức đối chứng phun nước lã. Chỉ số SPAD có xu hướng tăng dần qua các thời

kỳ sinh trưởng của cây rau dền đỏ, số ngày sau trồng càng cao thì chỉ số SPAD có xu hướng càng tăng, phản ánh khả năng quang hợp của rau dền đỏ càng tăng. Chỉ số SPAD ở vụ Xuân Hè có xu hướng cao hơn vụ Hè Thu ở tất cả các lần theo dõi (Bảng 5).

Bảng 6. Ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng khác nhau đến diện tích lá của rau dền đỏ

Đơn vị: mm²

Công thức	Diện tích lá vụ xuân hè		Diện tích lá vụ hè thu	
	Thu lần 1	Thu lần 2	Thu lần 1	Thu lần 2
Nước lã	217,81 ^a	211,00 ^b	196,15 ^b	193,86 ^b
Soymic V	219,25 ^a	215,14 ^a	210,15 ^a	200,15 ^a
Super Hume	219,14 ^a	214,03 ^a	205,15 ^a	199,15 ^{ab}
LSD _{0,05}	1,73	3,03	9,00	5,28
CV (%)	0,40	0,70	2,20	1,30

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mũ cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại.

Ở cả 02 vụ, diện tích lá của cây rau dền đỏ đều tăng khi phun bổ sung dung dịch dinh dưỡng hữu cơ, đạt cao nhất và sai khác có ý nghĩa thống kê so với công thức đối chứng phun nước lã ở tất cả các lần theo dõi là công thức sử dụng dung dịch dưỡng Soymic V (Bảng 6). Như vậy, diện tích lá của rau dền đỏ đạt cao nhất cả 2 vụ trong 2 lần thu của công thức sử dụng dung dịch dinh dưỡng hữu cơ Soimyc V sẽ là tiền đề để công thức này có thể đạt được năng suất cao so với các công thức còn lại.

3.1.4. Ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng khác nhau đến các chỉ tiêu về chất lượng rau dền đỏ

Để đánh giá tỉ lệ héo của rau dền đỏ trong điều kiện nhiệt độ phòng, thí nghiệm tiến hành đánh

giá qua khối lượng hao hụt của rau dền đỏ khi sử dụng dung dịch dinh dưỡng hữu cơ khác nhau, số liệu được thể hiện qua bảng 7. Tỉ lệ hao hụt của rau giảm dần từ 1 h đến 24 h sau thu hoạch ở cả 2 vụ (Xuân Hè và Hè Thu). Ở lần thu hoạch 2, tỷ lệ hao hụt của các công thức sau 12 h giảm 24,2 - 25,3% về khối lượng ở vụ Xuân Hè và giảm 28,1 - 36,5% khối lượng so với 8 h. Số liệu từ bảng 7 cho thấy, tỷ lệ hao hụt của các công thức có bổ sung dinh dưỡng hữu cơ qua lá ít hơn so với công thức đối chứng phun nước lã. Trong các công thức bổ sung dung dịch dinh dưỡng qua lá thì công thức sử dụng dung dịch Soymic V có tỷ lệ hao hụt ít nhất so với các công thức tham gia thí nghiệm.

Bảng 7. Ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng đến khối lượng hao hụt của rau dền đỏ sau thu hoạch trong điều kiện nhiệt độ phòng

Đơn vị: g/chậu

Công thức	Khối lượng hao hụt ở nhiệt độ phòng			Khối lượng hao hụt ở nhiệt độ phòng		
	Thu lần 1			Thu lần 2		
	1 tiếng	8 tiếng	24 tiếng	1 tiếng	8 tiếng	24 tiếng
<i>Vụ Xuân Hè</i>						
Nước lã	397,33 ^a	369,00 ^b	288,33 ^a	332,00 ^b	325,26 ^b	242,91 ^b
Soymic V	399,00 ^a	394,33 ^a	299,33 ^a	355,00 ^a	330,00 ^a	250,00 ^a
Super Hume	398,00 ^a	392,33 ^a	297,33 ^a	334,00 ^{ab}	328,33 ^a	247,67 ^{ab}
LSD _{0,05}	1,88	28,13	11,70	25,46 ^a	3,07	4,75
CV (%)	0,20	3,70	2,00	3,70	0,60	1,00
<i>Vụ Hè Thu</i>						
Nước lã	350,00 ^a	279,00 ^b	210,97 ^b	3284,00 ^b	299,74 ^b	220,02 ^b
Soymic V	389,00 ^a	370,00 ^a	250,00 ^a	345,00 ^a	320,00 ^a	230,00 ^a
Super Hume	377,00 ^a	339,00 ^{ab}	242,00 ^{ab}	320,00 ^a	315,00 ^{ab}	200,00 ^{ab}
LSD _{0,05}	40,18	59,92	31,02	36,00	15,25	19,97
CV (%)	5,40	8,80	6,50	5,50	2,40	4,50

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mũ cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại.

Bảng 8. Ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng khác nhau đến khối lượng chất khô của cây rau dền đỏ

Đơn vị: g/cây

Công thức	Vụ Xuân Hè		Vụ Hè Thu	
	Thu lần 1	Thu lần 2	Thu lần 1	Thu lần 2
Nước lã	196,00 ^a	147,98 ^b	164,00 ^b	115,03 ^b
Soymic V	200,00 ^a	155,00 ^a	190,00 ^a	145,00 ^a
Super Hume	198,00 ^a	153,00 ^a	185,00 ^a	135,00 ^a
<i>LSD</i> _{0,05}	4,10	5,02	20,78	19,97
CV (%)	1,00	1,60	5,70	7,40

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mũ cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại.

Khối lượng chất khô cao hơn có ý nghĩa ở công thức sử dụng dung dịch dinh dưỡng hữu cơ phun qua lá so với công thức phun nước lã (Bảng 8). Vụ Xuân Hè, phun dung dịch dinh dưỡng hữu cơ qua lá thì khối lượng chất khô của rau dền đỏ tăng từ 1,02 đến 2,04 % (lần thu 1) và 3,39 - 4,74% (lần thu 2). Ở vụ Hè Thu, khối lượng chất khô ở công thức bổ sung dinh dưỡng hữu cơ qua lá tăng từ 12,8 - 15,8% (lần thu 1) và từ 17,36 - 26,05% (lần thu 2).

Bảng 9. Ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng khác nhau đến hàm lượng nitrat trong cây rau dền đỏ

Đơn vị: mg/kg

Công thức	Hàm lượng NO ₃ ⁻	
	Vụ Xuân Hè	Vụ Hè Thu
Nước lã	150 ^a	155 ^a
Soymic V	130 ^a	135 ^a
Super Hume	135 ^a	140 ^a
<i>LSD</i> _{0,05}	20,78	26,41
CV (%)	7,50	9,40

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mũ cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại.

Nitrat là dạng chất đạm hiện diện trong rau. Sử dụng lượng nitrat ít hoặc vừa đủ sẽ giúp cho rau có màu xanh, nhìn đẹp mắt. Lượng nitrat có thể

tích lũy trong mỗi loại rau, phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Sự có mặt của nitrat trong nông sản sẽ ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người và dư lượng nitrat trong mô thực vật vượt ngưỡng an toàn được xem như là một độc chất. Ở cả 2 vụ (Xuân Hè và Hè Thu năm 2022), hàm lượng nitrat trong rau dền đỏ đều sai khác không có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 95% và đều nằm trong ngưỡng an toàn theo quy định (Quyết định số 99/2008/QĐ-BNN ngày 15/10/2008 của Bộ NN & PTNT về giới hạn tối đa cho phép của một số vi sinh vật và hóa chất trong một số sản phẩm rau, quả, chè) (Bảng 9).

3.1.5. Ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng khác nhau đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất thực thu rau dền đỏ

Khi bổ sung dung dịch dinh dưỡng qua lá đều làm tăng NSCT, NSLT và NSTT của cây rau dền đỏ so với không bổ sung thêm dinh dưỡng hữu cơ qua lá. Công thức phun dung dịch dinh dưỡng hữu cơ Soymic V cho NSCT, NSLT, NSTT cao nhất sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 95% so với công thức đối chứng ở 2 lần thu hoạch của cả 2 vụ. Như vậy, có thể thấy năng suất cá thể, năng suất lý thuyết, năng suất thực thu trong 2 vụ xuân hè và hè thu thì công thức 2 sử dụng dịch hữu cơ Soymic V có năng suất cá thể, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu lớn hơn cả so với 2 công thức cùng tham gia thí nghiệm (Bảng 10).

Bảng 10. Ảnh hưởng của các dung dịch dinh dưỡng khác nhau đến năng suất cá thể, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu rau dền đỏ

Dung dịch dinh dưỡng	NSCT (g/cây)		NSLT (g/chậu)		NSTT (g/chậu)	
	Lần thu 1	Lần thu 2	Lần thu 1	Lần thu 2	Lần thu 1	Lần thu 2
Vụ Xuân Hè						
Nước lã	22,83 ^b	22,61 ^b	581,96 ^b	537,00 ^b	396,00 ^b	308,54 ^b
Soymic V	29,93 ^a	27,25 ^a	732,00 ^a	654,00 ^a	399,00 ^a	355,00 ^a
Super Hume	24,83 ^a	25,78 ^a	668,00 ^{ab}	611,00 ^a	398,00 ^a	334,00 ^a
<i>LSD</i> _{0,05}	3,58	3,09	86,03	73,40	1,88	25,46
CV (%)	6,30	6,00	6,30	6,00	0,20	3,70
Vụ Hè Thu						
Nước lã	24,50 ^a	16,35 ^b	540,44 ^b	509,88 ^b	336,81 ^a	292,00 ^b
Soymic V	28,50 ^a	25,35 ^a	684,00 ^a	608,40 ^a	389,00 ^a	345,00 ^a
Super Hume	26,50 ^a	24,35 ^a	636,00 ^a	584,40 ^a	377,00 ^{ab}	333,00 ^a
<i>LSD</i> _{0,05}	12,00	8,00	95,56	74,52	40,18	40,99
CV (%)	4,90	1,90	7,50	6,50	5,40	6,30

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mũ cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại; NSCT: Năng suất cá thể, NSLT: Năng suất lý thuyết, NSTT: Năng suất thực thu.

3.1.6. Các chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển của cá trê phi ở các lần theo dõi trong quá trình tiến hành thí nghiệm

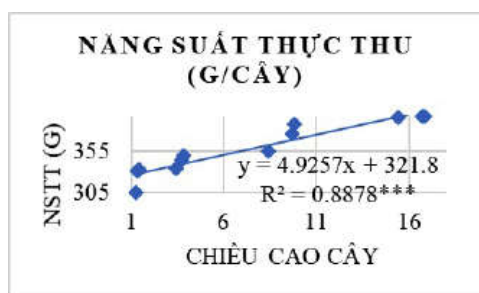
Cân khối lượng cá ngẫu nhiên ban đầu theo thời kì sinh trưởng của rau (21 ngày cân 1 lần trên các lần thu hoạch rau dền đỏ), mỗi lần đo 03 cá thể cá trê phi số liệu được thể hiện qua bảng 11.

Bảng 11. Các chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển của cá trê phi tại các lần theo dõi

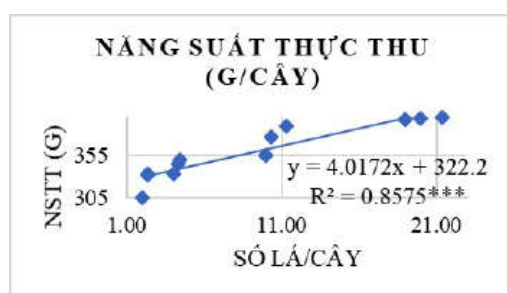
Chỉ tiêu cá	Vụ Xuân Hè 2022		Vụ Hè Thu 2022	
	Đo lần 1	Đo lần 2	Đo lần 1	Đo lần 2
Khối lượng cá (g/con)	235,00	260,67	271,00	310,67
Chu vi cá (cm)	3,10	3,14	5,11	5,20
Đường kính cá (cm)	2,10	2,15	3,11	3,92
Chiều dài cá (cm)	12,50	13,73	15,11	20,10

Bảng 11 các chỉ tiêu năng suất cá các lần đo đều tăng lên, cụ thể: Ở vụ Xuân Hè các chỉ tiêu khối lượng cá ban đầu đo lần 1 khoảng 235 g/con và đo lần 2 là 260,7 g/con, cao hơn so với đo lần một (năng suất cá ban đầu). Ở vụ Hè Thu các chỉ tiêu (khối lượng cá, chu vi cá, đường kính cá, chiều dài

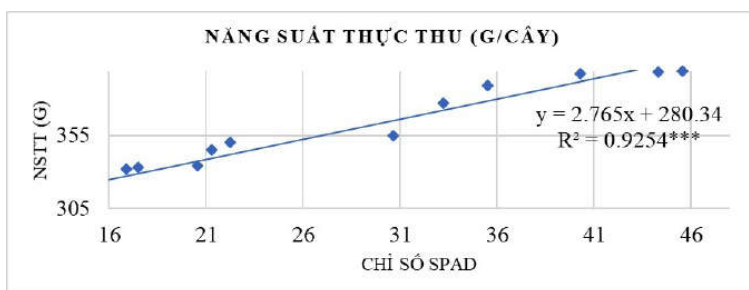
cá) cao hơn so với vụ Xuân Hè. Số liệu về khối lượng cá, chu vi cá, đường kính cá và chiều dài cá đều tăng dần qua các lần đo. Điều này chứng tỏ, khi trồng rau, cá trê phi trong hệ thống aquaponics không bị ảnh hưởng.



Hình 1. Sự tương quan giữa chiều cao cây với năng suất thực thu của rau dền đỏ



Hình 2. Sự tương quan giữa số lá/cây với năng suất thực thu của rau dền đỏ



Hình 3. Sự tương quan giữa chỉ số SPAD và năng suất thực thu của rau dền đỏ

3.1.7. Sự tương quan giữa chiều cao, số lá và chỉ số SPAD với năng suất thực thu của rau dền đỏ

Tương quan thuận và có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 99,9% giữa chiều cao cây, số lá/cây, chỉ số SPAD với năng suất thực thu ở các công thức thí nghiệm ở 2 vụ (Xuân Hè và Hè Thu 2022). Điều này cho thấy các chỉ tiêu về sinh trưởng, sinh lý có liên quan chặt chẽ với năng suất thực thu (Hình 1, 2, 3). Do vậy việc bổ sung thêm dinh dưỡng cho cây để giúp cây có tốc độ tăng trưởng tốt hơn của các chỉ tiêu sinh trưởng và sinh lý góp phần tạo năng suất rau cao hơn là cần thiết.

3.2. Thảo luận

Swingle (1967) đã chỉ ra rằng khoảng pH từ 6,5 đến 9,0 là thích hợp cho vi khuẩn phân giải đạm hoạt động và pH dưới 6,5 có thể kìm hãm sự phát triển của vi khuẩn phân giải đạm (Tyson, 2007). Trong thí nghiệm pH của bể cá dao động trong khoảng 6,0 - 6,9 (Bảng 1) nên thích hợp cho các vi khuẩn phân giải đạm, từ đó giúp cho phân cá được phân giải thành các chất dễ tiêu, tạo điều kiện cho cây rau dền đỏ trong hệ thống hấp thu dinh dưỡng tốt hơn từ nước trong bể cá.

Giá trị TDS trong bể cá luôn duy trì cao và không vượt quá 500 ppm (Bảng 1), kết quả này cũng phù

hợp với nghiên cứu của Nguyen *et al.* (2022) khi nghiên cứu về hệ thống cá - rau cho rau muống cũng chỉ ra giá trị TDS của bể cá luôn duy trì cao nhất không vượt quá 500 ppm. Từ đó, cây rau dền đỏ phát triển bình thường ở các công thức. Giá trị TDS trong bể cá không ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của cá trong bể, điều đó được thể hiện qua việc cá trê phi trong bể tăng khối lượng, chu vi, đường kính và chiều dài qua các lần đo (Bảng 11).

Các công thức có bổ sung dung dịch dinh dưỡng hữu cơ qua lá đều làm tăng năng suất thực thu của rau dền đỏ trong hệ thống cá - rau, điều này được thể hiện qua tương quan thuận và có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 99,9% giữa chiều cao cây, số lá/cây, chỉ số SPAD với năng suất thực thu (Hình 1, 2, 3). Khi bổ sung dung dịch dinh dưỡng qua lá đã làm tăng khối lượng chất khô của cây rau dền đỏ (Bảng 8), điều này có thể giải thích qua việc tăng chiều cao cây, số lá/cây, số nhánh, diện tích lá, chỉ số SPAD ở các lần đo của các công thức này (Bảng 2, 3, 4, 5, 6), đó là tiền đề để tạo năng suất cá thể, năng suất thực thu cao của rau dền đỏ ở hai công thức có bổ sung dinh dưỡng qua lá so với công thức đối chứng phun nước lã (Bảng 10).

Yeb và Yang (2019) đã chỉ ra rằng cây trồng trong hệ thống aquaponics đã thúc đẩy vi sinh vật hoạt động để đảm bảo năng suất của cây trồng tương

tự như trồng thủy canh mặc dù dinh dưỡng trong nước của hệ thống aquaponics thường thấp hơn. Ngoài ra, khi trồng cây nếu được bổ sung thêm axit humic, axit flavic có thể làm tăng khối lượng thân, rễ cũng như hoạt động của enzym ATPase trong rễ (Canellas *et al.*, 2009). Haghghi *et al.* (2012) chỉ ra rằng bổ sung thêm axit humic vào hệ thống thủy canh làm tăng khả năng đồng hóa đạm, tăng các hoạt động quang hợp, và năng suất của xà lách. Điều đó có thể giải thích tại sao phun dung dịch dinh dưỡng Super Hume, Soymic V bổ sung qua lá lại làm tăng các đặc điểm sinh trưởng, năng suất, chất lượng của cây rau dền đỏ trong thí nghiệm ở cả 02 vụ Xuân Hè và Hè Thu, 2022.

IV. KẾT LUẬN

Trồng rau dền đỏ trong hệ thống aquaponics nên bổ sung dinh dưỡng hữu cơ qua lá sẽ làm tăng các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý, năng suất và chất lượng của rau dền đỏ. Công thức sử dụng dung dịch dinh dưỡng SOYMIC V cho kết quả tốt nhất so với công thức sử dụng dung dịch SUPER HUME và công thức đối chứng phun nước lá. Từ những kết quả trên có thể kết luận, dung dịch dinh dưỡng hữu cơ SOYMIC V là dung dịch thích hợp nhất cho sản xuất rau dền đỏ trong hệ thống aquaponics với giá thể đất sét nung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Thị Ngọc Dinh, Phạm Tiến Dũng, Nguyễn Hồng Hạnh, Trần Anh Tuấn, 2015. Hiệu quả sử dụng của dung dịch dinh dưỡng hữu cơ trong sản xuất thủy canh tĩnh với cây rau. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 13 (4): 495-501.

Nguyễn Thị Ngọc Dinh, Phạm Tiến Dũng, Nguyễn Hồng Hạnh, Đỗ Thị Thanh, 2020. Hiệu quả của một số loại dung dịch dinh dưỡng hữu cơ đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của rau muống sản xuất bằng công nghệ thủy canh động với giá thể. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 18 (3): 167-177.

Phạm Tiến Dũng và Nguyễn Đình Hiền, 2010. *Thiết kế thí nghiệm và xử lý kết quả bằng phần mềm thống kê IRRISTAT*. NXB Tài chính.

Phạm Tiến Dũng, Đào Châu Thu, Lê Văn Hưng, Nguyễn Hồng Hạnh, Nguyễn Thị Ái Nghĩa, Phí Thị Diễm Hồng, Nguyễn Thị Ngọc Dinh, 2016. *Giáo trình Nông nghiệp hữu cơ*. NXB Đại học Nông nghiệp.

Thúy Hạnh, 2016. *Việt Nam nằm top 2 trên bản đồ ung thư thế giới*, ngày truy cập 30/12/2022. Địa chỉ: <https://vietnamnet.vn/vn/thoi-su/ung-thu-viet-nam-nam-top-2-tren-ban-do-ung-thu-the-gioi-332534.html>.

Nam Phương, 2017. Vì sao ung thư tăng nhanh ở Việt Nam?, ngày truy cập 28/11/2022. Địa chỉ: <https://vnexpress.net/suc-khoe/vi-sao-ung-thu-tang-nhanh-tai-viet-nam-3581390.html>.

Andras Bittsanszky, Nikolett Uzinger, Gabor Gyulai, Alex Mathis, Ranka Junge, Morris Villarroel, Benzion Kotzen, Tamas Komives, 2016. Nutrient supply of plants in aquaponic systems. *Ecocycles*, 2 (2): 17-20.

Bosma, R.H., Lacambra, Landstra, Y., Perini, C., Poujie, J., Schwaner, M.J., Yin, Y., 2017. The financial feasibility of producing fish and vegetables through aquaponics. *Aquacultural Engineering*, 78: 146-154.

Buzby K. M. & Lin L. S., 2014. Scaling aquaponic systems: Balancing plant uptake with fish output. *Aquacultural Engineering*, 63: 39-44.

Canellas L. P., Spaccini R., Piccolo A., Dobbss L. B., Okorokova-Façanha A. L., de Araujo Santos G., Olivares F. L. & Façanha A. R., 2009. Relationships between chemical characteristics and root growth promotion of humic acids isolated from Brazilian oxisols. *Soil Science*, 174: 611-620.

Haghghi M., Kafi M. & Fang P., 2012. Photosynthetic activity and N metabolism of lettuce as affected by humic acid. *International Journal of Vegetable Science*, 18: 182-189

Liang LY. & Chien Y.H., 2015. Effects of photosynthetic photon flux density and photoperiod on water quality and crop production in a loach (*Misgurnus anguillicandatus*) enest fern (*Asplenium nidus*) raft aquaponics system. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 102: 214-222.

Nghia, Nguyen, Nguyen Thi Ngoc Dinh, Nguyen Hong Hanh, and Do Thi Huong, 2022. Supplemental Effects of Self-Extracted Organic Nutrient Solution on Growth and Yield of Water Spinach (*Ipomoea Aquatic* F.) in Aquaponic System. *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*, 5 (3): 1519-1528.

Swingle H.S., 1967. Standardization of chemical analysis for water and pond muds. *FAO Fisheries Report*, 4 (44): 397-421.

Resh, H.M., 2004. *Hydroponic Food Production: A Definitive Guide for the Advanced Home Gardener and Comercial Hydroponic Grower*. New Concept Press. Inc., Mahwah, New Jersey, USA.

Tyson R. V., 2007. *Reconciling pH for ammonia biofiltration in a cucumber/tilapia aquaponics system using a perlite medium*. PhD dissertation. University of Florida, USA.

Yep B. & Zheng Y., 2019. Aquaponic trends and challenges - A review. *Journal of Cleaner Production*, 228: 1586-1599.

Study on using organic nutritional solution for red amaranth in fish - vegetable system (Aquaponics) in Bao Yen district, Lao Cai province

Ban Van Kien, Nguyen Thi Ai Nghia,
Nguyen Phan Viet, Nguyen Thi Ngoc Dinh

Abstract

Is organic nutrition in the fish-vegetable system (aquaponics) from fish waste enough nutrients for the growth and development of vegetables in the system? To answer this question, a one-factor experiment investigated the effects of different types of foliar organic nutrient solutions on the growth, yield and quality of red amaranth grown in the aquaponics. The experiment was arranged in a completely randomized block design (RCB) with 3 treatments (control sprayed with water; sprayed with organic nutrient solution SOYMIC V and sprayed with organic nutrient solution SUPER HUME) with the recommended concentration for leafy vegetables was 1%) and 3 replicates in the conditions of Spring-Summer and Summer-Autumn crops in 2022 in Bao Yen district, Lao Cai province. The results showed that using organic nutrient solution sprayed through leaves for red amaranth significantly increased the growth, physiological and yield characteristics compared with the control formula sprayed with water. In the aquaponics system for red amaranth, SOYMIC V foliar spraying nutrient solution should be added with the recommended concentration of 1% for the best growth, physiological, yield and quality parameters of vegetables.

Keywords: Red amaranth (*Amaranthus gangeticus*), Aquaponics, foliar organic nutrient solution

Ngày nhận bài: 16/01/2023
Ngày phản biện: 02/02/2023

Người phản biện: GS.TS. Phạm Tiến Dũng
Ngày duyệt đăng: 28/02/2023

NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN SẢN PHẨM TRÀ TÚI LỌC TỪ NẤM DƯỢC LIỆU LINH CHI (*Ganoderma lucidum*), VÂN CHI (*Trametes versicolor*) VÀ HOA CÚC CHI (*Chrysanthemum indicum*)

Đoạn Chí Cường¹, Nguyễn Thị Bích Hằng¹,
Dương Quang Trường², Đỗ Ngọc Quang², Đỗ Phú Huy¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này trình bày kết quả đánh giá hoạt tính sinh học của dịch chiết thu được từ nấm Linh Chi, nấm Vân Chi và hoa Cúc Chi để làm cơ sở đề xuất quy trình chế biến trà túi lọc hoa nấm, góp phần đa dạng hóa các sản phẩm từ các loại nấm dược liệu này. Kết quả cho thấy, dịch chiết của hỗn hợp gồm hai loại nấm Linh Chi, Vân Chi và hoa Cúc có hiệu suất kháng oxy hóa cao nhất ($91,31 \pm 0,02\%$) bằng phương pháp bắt gốc tự do ABTS₊. Dịch chiết của hỗn hợp này cũng cho hiệu quả kháng khuẩn chủng *E.coli* cao nhất với đường kính vòng vô khuẩn 17,67 mm. Tỷ lệ phối trộn các nguyên liệu gồm 40% nấm Linh Chi; 25% nấm Vân Chi; 23% hoa Cúc Chi; 10% chè Dây; 2% cỏ Ngọt cho kết quả điểm đánh giá cảm quan cao nhất, đạt 17,15 điểm. Sản phẩm này có mùi hương của hoa Cúc và vị đắng nhẹ của nấm. Nghiên cứu cũng đã đề xuất quy trình chế biến trà túi lọc hoa nấm không bổ sung chất phụ gia và chất bảo quản. Tính an toàn và chất lượng sản phẩm được đánh giá theo Quyết định 46/2007/QĐ-BYT và TCVN 7975:2008.

Từ khóa: Hoa Cúc Chi, nấm Linh Chi, nấm Vân Chi, nấm dược liệu, trà túi lọc

¹ Khoa Sinh Môi trường, Trường ĐH Sư phạm, ĐH Đà Nẵng

² Trung tâm Giáo dục quốc phòng An ninh, Trường ĐH Thể dục thể thao Đà Nẵng

* Tác giả liên hệ, email: dccuong@ued.udn.vn