

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Rau xanh là nguồn thực phẩm không thể thiếu trong đời sống hằng ngày của con người. Sản xuất rau hiện nay gặp nhiều khó khăn cùng với ô nhiễm môi trường làm cho chất lượng rau không đảm bảo, nhưng nhu cầu sử dụng rau xanh của con người ngày càng tăng. Để giải quyết vấn đề rau xanh an toàn và trái vụ có nhiều cách, trong có trồng rau bằng kỹ thuật thủy canh. Tuy nhiên, việc áp dụng kỹ thuật này vào sản xuất rau xanh chưa mang lại hiệu quả như mong muốn. Do đó, chúng tôi tiến hành đề tài: ***“Nghiên cứu giải pháp công nghệ sản xuất một số loại rau ăn lá trái vụ bằng phương pháp thủy canh”***.

2. Mục tiêu của đề tài: Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số kỹ thuật cơ bản đến sinh trưởng, năng suất, chất lượng của một số loại rau ăn lá trồng trái vụ và đề xuất quy trình sản xuất trái vụ các loại rau này bằng phương pháp thủy canh tuần hoàn.

3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

3.1. Ý nghĩa khoa học: Cung cấp các dữ liệu để hoàn thiện quy trình sản xuất rau ăn lá trái vụ bằng phương pháp thủy canh để bổ sung vào hệ thống các phương pháp sản xuất rau đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm trong điều kiện khí hậu miền Bắc Việt Nam. Kết quả nghiên cứu của luận án còn góp phần bổ sung lý luận cho một số môn khoa học cơ sở, như: sinh lý thực vật, sinh hóa thực vật, dinh dưỡng khoáng...

3.2. Ý nghĩa thực tiễn: Giúp các nhà sản xuất, các doanh nghiệp chủ động sản xuất rau trong nhà lưới bằng kỹ thuật thủy canh, đáp ứng nhu cầu rau đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm cho thị trường nội địa và tiến tới xuất khẩu.

4. Những đóng góp mới của đề tài

- Đề tài nghiên cứu đã xác định được giá thể trồng rau, loại rau ăn lá, dung dịch dinh dưỡng, dụng cụ chứa dung dịch trồng rau ăn lá trái vụ thích hợp nhất trong điều kiện khí hậu miền Bắc Việt Nam.

- Đề tài đã đề xuất được “Quy trình sản xuất rau an toàn trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn”.

5. Kết cấu của luận án

Ngoài phần Mở đầu, Kết luận, Phụ lục, Luận án gồm 3 chương với 103 trang với 5 kết luận và 2 đề nghị. Luận án có 33 bảng biểu, 9 đồ thị, 01 sơ đồ và 112 tài liệu tham khảo (53 tài liệu tiếng Việt, 59 tài liệu tiếng nước ngoài) và 3 công trình được công bố có liên quan đến Luận án.

Chương I

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

Tổng quan tài liệu được phân tích trên 4 nội dung lớn, gồm:

1.1. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA ĐỀ TÀI

Từ vai trò của nước và các chất khoáng đối với cây trồng, các nhà khoa học: Salm – Horstmar, Sachs và Knop... đã thí nghiệm và tìm ra 16 nguyên tố cơ bản đối với sự sống của cây trồng, từ đó các ông đã chứng minh cây trồng sinh trưởng và phát triển không phụ thuộc vào môi trường trồng cây có đất hay không. Do đó, có thể trồng cây không cần đất, mà chỉ cần cung cấp đủ dinh dưỡng cho nó.

Đồng thời, rau xanh có một vai trò và giá trị rất lớn đối với đời sống của con người, việc phát triển rau, nhất là rau an toàn đáp ứng nhu cầu của con người ngày càng là đòi hỏi bức thiết. Kỹ thuật trồng rau thủy canh là một giải pháp góp phần giải quyết vấn đề này.

1.2. TÌNH HÌNH SẢN XUẤT VÀ TIÊU THỤ RAU XANH

Trên thế giới và Việt Nam, diện tích, năng suất và sản lượng rau xanh liên tục tăng. Nhu cầu tiêu thụ rau xanh cũng ngày càng tăng theo FAO (2006) nhu cầu tiêu thụ rau, quả trên thế giới tăng 3,6%/năm. Ở Việt Nam, 10 năm trở lại đây, nhiều tổ chức và cá nhân đã nghiên cứu, ứng dụng nhiều kỹ thuật sản xuất rau an toàn, kết hợp trồng rau trái vụ tăng hiệu quả sản xuất, chất lượng sản phẩm cho xuất khẩu và tiêu dùng. Trong đó, có nhiều nghiên cứu về kỹ thuật thủy canh. Nhiều tỉnh, thành trong cả nước đã xây dựng khu nông nghiệp công nghệ cao như Hà Nội, Tp. Hồ Chí Minh, Hải Phòng, Lâm Đồng...

1.3. GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT KỸ THUẬT THỦY CANH

Thủy canh là hình thức canh tác trồng cây trong dung dịch được đề xuất từ lâu bởi các nhà khoa học như Knop, Kimusa, Boyle... đến nay, nhiều nhà khoa học đã nghiên cứu, cải tiến kỹ thuật này, từ hệ thống trồng trong dung dịch nước sâu cho đến hệ thống trồng trong dung dịch nước sâu tuần hoàn, kỹ thuật màng mỏng dinh dưỡng và từ dung dịch dinh dưỡng đầu tiên của Knop, nay đã có hàng loạt các dung dịch để trồng cây như dung dịch FOA, dung dịch Imai, Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, Viện Nghiên cứu Rau quả...

1.4. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG KỸ THUẬT THỦY CANH

Dung dịch dinh dưỡng để trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh được nghiên cứu cùng với sự ra đời của kỹ thuật thủy canh. Từ khi xác định được 16 nguyên tố hoá học cần thiết cho cây trồng (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, B, Cl); hàng loạt dung dịch dinh dưỡng để nuôi trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh được ra đời.

Từ khi kỹ thuật thủy canh ra đời đến nay nó đã trải qua rất nhiều kiểu dụng cụ để trồng cây, như: Hệ thống trồng cây trong nước sâu (hệ thống Gericke); hệ thống thủy canh nổi; hệ thống trồng cây trong nước sâu có tuần hoàn; hệ thống màng mỏng dinh dưỡng là hệ thống thủy canh động; hệ thống màn sương dinh dưỡng là một biến thái của thủy canh.

Trong hệ thống thủy canh, vấn đề bệnh hại đang được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu như: Price và Fox, Stanghellini và Rasmussen, Schuerger và Hammer... trên dưa chuột, cà chua, hồ tiêu, các loại rau ăn lá...

Ở Việt Nam, kỹ thuật này mới được đưa vào nghiên cứu và ứng dụng từ những năm 1993 nhờ sự hợp tác giữa Đại học Quốc gia Hà Nội với tổ chức R & D Hồng Kông. Đến nay, đã có nhiều nghiên cứu và ứng dụng kỹ thuật thủy canh trong sản xuất nông nghiệp, như: nghiên cứu của Nguyễn Thị Dân (1998), Nguyễn Khắc Thái Sơn và Nguyễn Quang Thạch (1999), Nguyễn Quang Thạch và cộng sự (1998), Ngô Thị Xuyên và Nguyễn Văn Đĩnh... tự sản xuất và khảo nghiệm các loại dung dịch dinh dưỡng, các loại cây trồng, cải tiến dụng cụ chứa dung dịch và giá thể để trồng cây, ứng dụng kỹ thuật này vào sản xuất cây giống, nghiên cứu tình hình sâu bệnh hại trong trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh.

Các tác giả Trần Khắc Thi, Nguyễn Minh Chung và cộng sự đã tiến hành nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật thủy canh hoàn lưu trong sản xuất rau ăn lá trái vụ trong điều kiện khí hậu miền Bắc Việt Nam.

Chương II

ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, phạm vi và vật liệu nghiên cứu

- *Đối tượng nghiên cứu:* Đề tài tiến hành nghiên cứu trên một số loại rau ăn lá, dung dịch dinh dưỡng, giá thể và ống dẫn dung dịch trồng rau trái vụ bằng công nghệ thủy canh.

- **Phạm vi nghiên cứu:** Đề tài chỉ nghiên cứu một số giải pháp công nghệ sản xuất rau ăn lá trái vụ bằng phương pháp thủy canh trong điều kiện khí hậu miền Bắc Việt Nam.

- **Vật liệu nghiên cứu**

+ Hệ thống thủy canh tuần hoàn: là hệ thống thủy canh cải tiến của Viện Nghiên cứu Rau Quả.

+ Giá thể: Trừ nội dung nghiên cứu về giá thể (nội dung 3), các nội dung nghiên cứu khác sử dụng giá thể phối trộn 50 % giá thể của Viện Nông hoá Thổ nhưỡng + 50 % bột xơ dừa.

+ Dung dịch dinh dưỡng: Trừ nội dung nghiên cứu về dung dịch dinh dưỡng (nội dung 2), các nội dung khác sử dụng dung dịch dinh dưỡng của Viện nghiên cứu Rau Quả.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- **Địa điểm nghiên cứu:** Đề tài được thực hiện tại Viện Nghiên cứu Rau Quả Gia Lâm, Hà Nội; triển khai mô hình sản xuất thăm dò tại HTX Ba Chử, Vân Nội, Đông Anh và Viện Nghiên cứu Rau Quả Hà Nội; hoàn thành tại Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên.

- **Thời gian nghiên cứu:** Đề tài được tiến hành trong thời gian từ năm 2007 đến năm 2010.

2.3. Nội dung nghiên cứu

Đề tài tiến hành 5 nội dung sau:

2.3.1. Nội dung 1: Nghiên cứu xác định loại rau ăn lá thích hợp trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

2.3.2. Nội dung 2: Xác định loại dung dịch dinh dưỡng thích hợp để trồng thủy canh đối với một số loại rau ăn lá

2.3.3. Nội dung 3: Xác định loại giá thể giữ cây thích hợp để trồng thủy canh đối với một số loại rau ăn lá

2.3.4. Nội dung 4: Nghiên cứu chọn loại ống dẫn dung dịch trong hệ thống thủy canh tuần hoàn

2.3.5. Nội dung 5: Xây dựng mô hình thử nghiệm sản xuất một số loại rau ăn lá trái vụ bằng công nghệ thủy canh

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- Thí nghiệm xác định giống, dung dịch dinh dưỡng, lựa chọn ống dẫn hiệu quả phù hợp với điều kiện Việt Nam bố trí kiểu tuần tự 2 hàng, 4 lần nhắc lại trên hệ thống thủy canh tuần hoàn.

- Thí nghiệm xác định giá thể phù hợp cho sản xuất rau thủy canh bố trí kiểu khối ngẫu nhiên 4 lần nhắc lại trên hệ thống thủy canh tuần hoàn.

- Diện tích ô thí nghiệm: 5 m²/ô. Diện tích mô hình sản xuất là 150 m². Định cây theo phương pháp đường chéo 5 điểm. Mỗi ô theo dõi 5 cây.

Toàn bộ nghiên cứu gồm 10 thí nghiệm như sau:

Thí nghiệm 1: So sánh giống xà lách trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.

CT1: Giống Đà Lạt	CT7: Giống Vulcania
CT2: Giống Thái Lan	CT8: Giống Facestyle
CT3: Giống Xoăn TQ	CT9: Giống Flardria R2
CT4: Giống Rx 08834067	CT10: Giống Krintine Kz
CT5: Giống Lubsson	CT11: Giống Muzai R2
CT6: Giống Sweet GRM	

Thí nghiệm 2: So sánh giống cải ngọt trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.

CT1: Giống BM
CT3: Giống Tosakan
CT2: Giống CX1

Thí nghiệm 3: So sánh giống cần tây trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.

CT1: Giống Tropic
CT2: Giống Kyo
CT3: Giống BM 701

Thí nghiệm 4: So sánh giống rau muống trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.

CT1: Giống rau muống hạt.
CT2: Giống rau muống trắng.
CT3: Giống rau muống tím.

Thí nghiệm 5: Xác định dung dịch thủy canh tuần hoàn thích hợp đối với một số loại rau ăn lá

- CT1 (đối chứng): Dung dịch dinh dưỡng của Viện Sinh học nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

- CT2: Dung dịch dinh dưỡng của Viện Nghiên cứu Rau quả Gia Lâm, Hà Nội (VRQ 1).

- CT3: Dung dịch dinh dưỡng của Viện Nghiên cứu Rau quả Gia Lâm, Hà Nội (VRQ 2).

Thí nghiệm 6: Xác định giá thể giữ cây thích hợp với rau cải xanh.

Thí nghiệm 7: Xác định giá thể giữ cây thích hợp với rau xà lách.

Thí nghiệm 8: Xác định giá thể giữ cây thích hợp với rau cần tây.

Thí nghiệm 6, thí nghiệm 7, thí nghiệm 8 được bố trí để so sánh 7 loại giá thể giữ cây khác nhau như sau:

CT1: Giá thể của Viện Nông hoá Thổ nhưỡng (đ/c- gọi là giá thể gốc).

CT2: Giá thể là trấu hun.

CT3: Giá thể là bột xơ dừa.

CT4: 50% giá thể gốc + 50% trấu hun.

CT5: 50% giá thể gốc + 50% bột xơ dừa.

CT6: 50% trấu hun + 50% bột xơ dừa.

CT7: 1/3 giá thể gốc + 1/3 trấu hun + 1/3 bột xơ dừa.

Thí nghiệm 9: Xác định loại ống dẫn dung dịch thích hợp với rau xà lách.

Thí nghiệm 10: Xác định loại ống dẫn dung dịch thích hợp với rau cải xanh.

Thí nghiệm 9, thí nghiệm 10 được bố trí để so sánh 3 loại ống dẫn dung dịch khác nhau như sau:

CT1: Ống nhựa chữ nhật, kích thước 110mm x 70mm

CT2: Ống nhựa tròn chất liệu chịu nhiệt Φ 110mm

CT3: Ống nhựa tròn chất liệu bình thường Φ 110mm

Mô hình 1: Sản xuất thăm dò tại Hợp tác xã Ba Chử, Vân Nội, Đông Anh, Hà Nội. Mô hình này thực hiện với 4 giống gồm: cải xanh, xà lách, cải mợ, cải chít; thí nghiệm tiến hành trong nhà lưới, mái lợp plastic; thời gian thí nghiệm tháng 7 – 8/2008.

Mô hình 2: Sản xuất tại Viện Nghiên cứu Rau Quả Gia Lâm, Hà Nội. Mô hình này tiến hành với 3 giống: cải xanh, xà lách, cần tây, từ tháng 5-10/2010.

2.4.2. Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Đề tài nghiên cứu và theo dõi các nhóm chỉ tiêu sau: Nhóm chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển; nhóm chỉ tiêu về chất lượng rau; theo dõi sâu bệnh; thông qua các phương pháp thí nghiệm trong nhà lưới, thí nghiệm đồng ruộng, lấy mẫu, phân tích trong phòng thí nghiệm và hạch toán kinh tế.

2.4.3 Phương pháp xử lý số liệu: Các số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm IRRISTAT, Excel và so sánh theo Duncan.

Chương III

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

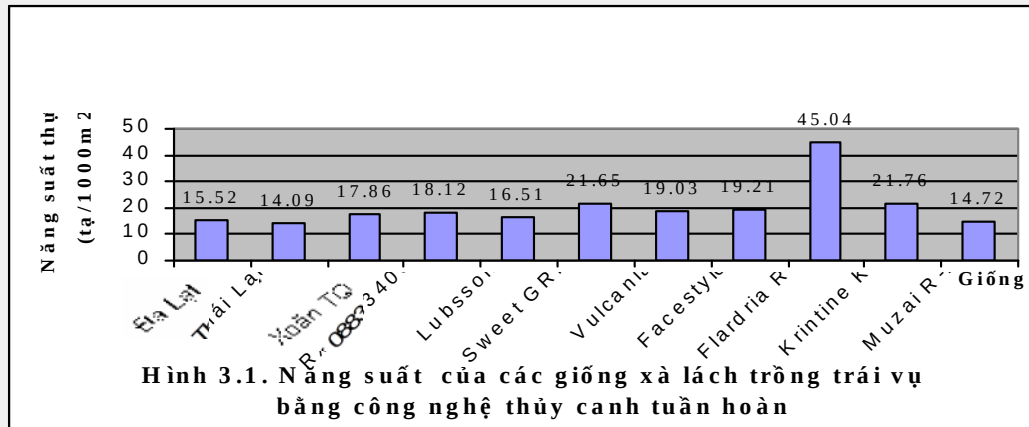
3.1. XÁC ĐỊNH LOẠI RAU ĂN LÁ THÍCH HỢP TRỒNG TRÁI VỤ BẰNG CÔNG NGHỆ THỦY CANH TUẦN HOÀN

3.1.1. Xác định giống xà lách thích hợp trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Bảng 3.2. Một số chỉ tiêu sinh trưởng chính và năng suất của các giống xà lách trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

TT	Giống	Chiều cao cây (cm)	Số lá/cây (lá)	Đường kính tán (cm)	Chiều dài lá (cm)	Khối lượng cây (g)	Năng suất LT (tạ/1000m ²)
1	Đà Lạt	15,73 bc	13,82 e	19,80 f	16,12 b	78,82 c	17,02 e
2	Thái Lan	14,82 d	13,25 e	21,85 e	15,25 c	71,42 f	16,59 ef
3	Xoăn TQ	15,25 c	16,00 c	21,65 e	16,85 b	72,97 e	18,36 cd
4	Rx08834067	12,45 i	16,53 c	26,51 a	16,50 b	71,07 f	20,20 c
5	Lubsson	12,9 f	13,78 e	21,61 e	11,63 f	72,19 e	19,01 d
6	Sweet GRM	22,68 a	17,33 b	17,79 g	20,20 a	86,86 b	23,15 b
7	Vulcania	13,48 e	16,44 c	25,63 b	15,43 c	79,38 c	21,53 c
8	Facestyle	15,40 c	15,41 d	22,68 d	16,03 bc	77,05 d	21,71 c
9	Flardria R ₂	14,63 d	19,53 a	25,29 b	16,03 bc	179,86 a	48,64 a
10	Krintine Kz	15,85 b	13,73 e	22,75 c	16,06 bc	76,81 de	24,26 b
11	Muzai R ₂	12,13 k	12,53 f	22,71cd	15,63 c	56,05 i	17,22 e
	CV%	1,0	1,5	1,2	2,3	0,8	0,8
	LSD					0,89	0,89

Bảng 3.2 cho thấy: Có 7 giống sinh trưởng tốt, kích thước lá lớn (Đà Lạt, Xoăn TQ, Rx 08834067, Sweet GRM, Facestyle, Flardria R2, Krintine Kz).



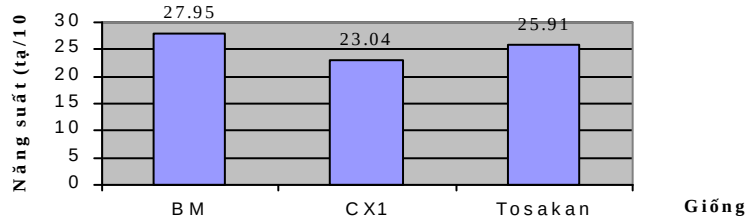
Hình 3.1 cho thấy: Có 6 giống xà lách cho năng suất cao từ 17,86 tạ/1000m² – 21,65 tạ/1000m² (Xoăn TQ, Rx 08834067, Sweet GRM, Vulcania, Facestyle và Krintine Kz). Cá biệt có giống Flardria R2 cho năng suất 45,04 tạ/1000m².

3.1.2. Xác định giống cải xanh thích hợp trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Bảng 3.4. Một số chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của các giống cải xanh trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

TT	Giống	Chiều cao cây (cm)	Số lá/cây (lá)	Khối lượng cây (g)	NS lý thuyết (tạ/1000m ²)
1	BM	31,50 b	11,33 a	157,66 a	27,95 a
2	CX1	29,67 c	9,67 b	128,67 c	23,04 c
3	Tosakan	32,83 a	11,06 a	138,67 b	25,91 b
	F test	36,40**	11,76**	104,40**	28,04**
	CV%	1,6	4,7	2,9	1,6

Bảng 3.4 và Hình 3.2 cho thấy: Giống Tosakan có chiều cao 32,83 cm, cao hơn giống CX1 và BM, nhưng có số lá tương đương với BM và cao hơn giống CX1. Năng suất thực thu, giống BM và giống Tosakan năng suất tương đương nhau đạt (24,40 và 23,84 tạ/1000 m²), cao hơn giống CX1 (18,75 tạ/1000 m²).



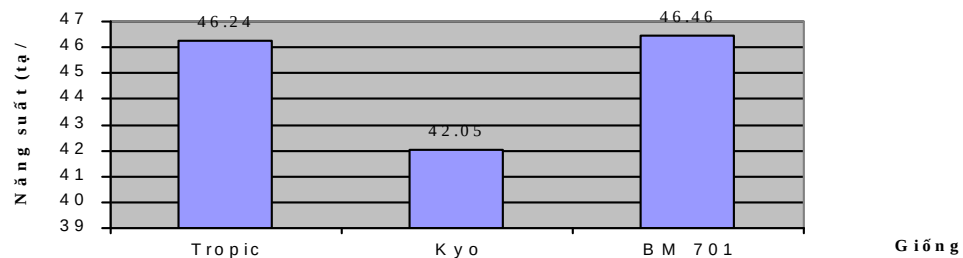
Hình 3.2. Năng suất thực thu của các giống rau cải trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

3.1.3. Xác định giống cần tây thích hợp trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Bảng 3.6. Một số chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của các giống cần tây trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Giống	Sinh trưởng				Năng suất	
	15 ngày sau khi đưa lên hệ thống thủy canh		30 ngày sau khi đưa lên hệ thống thủy canh		Khối lượng cây (g)	Năng suất LT (tạ/1000m ²)
	Cao cây (cm)	Số lá/cây	Cao cây (cm)	Số lá/cây		
Tropic	25,5	6,4	42,6	9,7	81,4	64,53
Kyo	23,7	6,2	40,4	8,5	77,5	59,66
BM 701	25,8	6,5	42,5	9,5	80,8	64,07

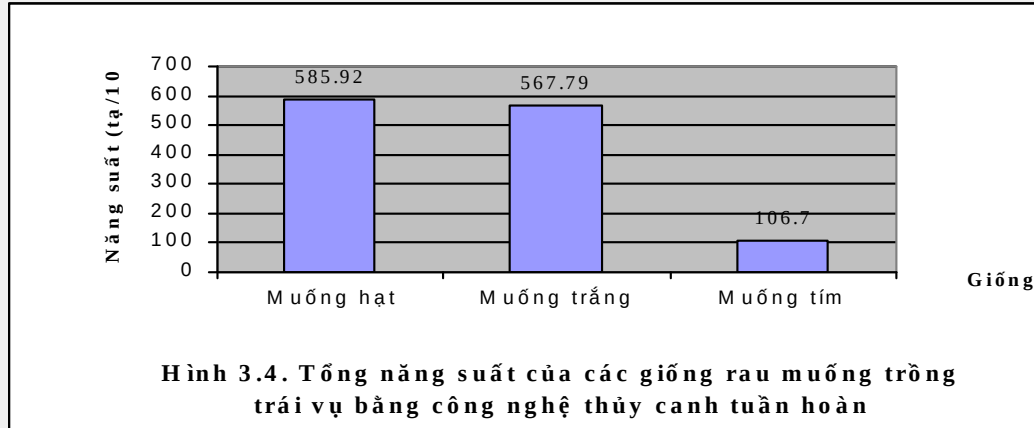
Bảng 3.6 và Hình 3.3 thấy rằng: Giống Tropic và BM701: Giai đoạn thu hoạch, chiều cao cây giống Tropic đạt 42,6 cm, giống BM701 đạt 42,5cm; số lá/cây đạt 9,7 lá (giống Tropic) và 9,5 lá (giống BM701); năng suất thực thu giống Tropic đạt 46,24 tạ/1000 m² và giống BM 701 đạt 46,46 tạ/1000 m², cao hơn giống Kyo chắc chắn ở mức độ thống kê.



Hình 3.3. Năng suất của các giống cần tây trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

3.1.4. Xác định giống rau muống thích hợp trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.

Hình 3.4 cho thấy: Tổng năng suất của rau muống hạt đạt cao nhất là 585,92 tạ/1000 m² sau đó là rau muống trắng và thấp nhất là rau muống tím tổng năng suất chỉ đạt 106,7 tạ/1000 m².



3.1.5. Chất lượng và mức độ vệ sinh an toàn thực phẩm của các giống xà lách và cải xanh trồng trái vụ trong hệ thống thủy canh tuần hoàn. Bảng 3.10 cho thấy: Xà lách có hàm lượng chất khô từ 5,2% đến 7,81%. Đường tổng số từ 0,9 % đến 1,44%. VTM C cao nhất 2,58 mg/100g, thấp nhất là 1,62 mg/100g. Cải xanh có hàm lượng chất khô từ 7,75% đến 8,22%. Hàm lượng đường tổng số cao nhất là giống Tosakan 3,53% thấp nhất là giống CX1 3,24 %. VTM C cao nhất là giống Tosakan 3,98 mg/100g và thấp nhất là giống CX1 3,86 mg/100g.

Bảng 3.10. Một số chỉ tiêu chất lượng của các giống xà lách và cải xanh trồng trong hệ thống thủy canh tuần hoàn

Loại rau	Tên giống	Chất khô (%)	VTM C (Mg/100g)	Đường tổng số (%)
Xà lách	RX 08834067	5,2	2,26	1,44
	Lubsson	5,8	1,62	1,12
	Sweet GRM	5,95	2,00	1,13
	Vulcania	6,74	1,94	1,25
	Facestyle	5,6	1,67	1,02
	Flardria R ₂	5,08	2,58	0,9
	Krintine Kz	7,81	2,26	1,43
	Muzai R ₂	6,85	2,58	1,24
Cải xanh	BM	7,75	3,88	3,43
	CX1	8,22	3,86	3,24
	Tosakan	8,12	3,98	3,53

Bảng 3.11. Hàm lượng NO₃ và một số kim loại nặng trong xà lách và cải xanh trồng trên thủy canh tuần hoàn

Loại rau	Tên mẫu	NO ₃ (mg/kg)		Pb (mg/kg)		Cd (mg/kg)	
		Trong rau	Giới hạn tối đa cho phép	Trong rau	Giới hạn tối đa cho phép	Trong rau	Giới hạn tối đa cho phép
Xà lách	RX 08834067	250	1500	0,041	1,0	0,003	0,1
	Lubsson	272		0,035		0,002	
	Sweet GRM	389		0,019		0,006	
	Vulcania	298		0,05		0,007	
	Facestyle	356		0,046		0,008	
	Flardria R ₂	320		0,018		0,009	
	Krintine Kz	265		0,044		0,004	
	Muzai R ₂	243		0,044		0,008	
Rau cải xanh	CX1	392	1500	0,0485	1,0	0,004	0,2
	BM	357		0,0485		0,005	
	Tosakan	277		0,0484		0,005	

Kết quả bảng 3.11 cho thấy: Dư lượng Nitrat, chì và cadimi đều dưới ngưỡng cho phép rất xa.

3.2. XÁC ĐỊNH LOẠI DUNG DỊCH DINH DƯỠNG THÍCH HỢP ĐỂ TRỒNG THỦY CANH VỚI MỘT SỐ LOẠI RAU ĂN LÁ

3.2.1. Ảnh hưởng của loại dung dịch dinh dưỡng đến tình hình sinh trưởng các loại rau trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Bảng 3.12. Ảnh hưởng của loại dung dịch dinh dưỡng đến chiều cao và số lá các loại rau trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Vụ nghiên cứu	Loại dung dịch dinh dưỡng	10 (15) ngày sau khi đưa lên hệ thống tuần hoàn						20 (30) ngày sau khi đưa lên hệ thống tuần hoàn					
		Chiều cao cây (cm)			Số lá/cây			Chiều cao cây (cm)			Số lá/cây		
		Xà lách	Cải xanh	Cần tây	Xà lách	Cải xanh	Cần tây	Xà lách	Cải xanh	Cần tây	Xà lách	Cải xanh	Cần tây
8-9/2007	CT1(đ/c)	13,5	16,5	23,5	7,5	7,7	6,4	24,1	36,2	43,7	15,0	13,9	8,6
	CT2	13,5	16,3	22,5	7,8	8,0	5,9	24,5	36,0	44,4	15,4	13,5	8,8
	CT3	11,5	14,5	21,0	6,5	6,8	5,3	21,4	31,5	40,2	13,9	12,7	7,7

Bảng 3.13. Ảnh hưởng của loại dung dịch dinh dưỡng đến chiều cao rau muống trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn (cm)

Loại dung dịch DD	Sau khi đưa vào dung dịch							
	7 ngày	14 ngày	21 ngày	28 ngày	35 ngày	43 ngày	50 ngày	57 ngày
CT1 (Đ/c)	25,6	24,7	23,7	22,8	23,6	24,7	25,7	20,7
CT2	25,5	26,8	26,0	26,5	27,4	25,3	24,8	22,0
CT3	28,8	29,5	28,6	28,5	30,7	36,2	36,5	30,4

Bảng 3.12, 3.13 thấy rằng: CT2 cây xà lách, cải xanh và cần tây sinh trưởng tốt tương đương đối chứng (CT1) và cao hơn CT3. CT3, cây rau muống sinh trưởng tốt hơn CT1 và CT2 ở tất cả các đợt theo dõi.

3.2.2. Ảnh hưởng của loại dung dịch dinh dưỡng đến năng suất các loại rau trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Kết quả thí nghiệm bảng 3.14 và bảng 3.15 cho thấy: CT 2 cây rau xà lách, cải xanh và cây cần tây cho năng suất cao bằng đối chứng và cao hơn CT 3 chắc chắn. CT 3, năng suất rau muống đạt 40,06- 63,52 tạ/1000 m² - Cao hơn công thức đối chứng và cao hơn CT 1, CT 2 chắc chắn (ở tất cả các lứa hái).

Bảng 3.14. Ảnh hưởng của loại dung dịch dinh dưỡng đến năng suất một số loại rau trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Năm TN	Loại dung dịch dinh dưỡng	Khối lượng cây (g)			Năng suất lý thuyết (tạ/1000m ²)			Năng suất thực thu (tạ/1000m ²)		
		Xà lách	Cải xanh	Cần tây	Xà lách	Cải xanh	Cần tây	Xà lách	Cải xanh	Cần tây
2007	CT1 (Đ/c)	55,3	59,5	71,5	39,82	42,84	51,48	35,46 a	38,52 a	46,25 a
	CT2	57,8	58,7	71,7	41,62	42,26	51,62	35,28 a	38,94 a	46,06 a
	CT3	52,5	49,5	58,2	37,80	35,64	49,10	30,16 b	31,06 b	43,53 b
	Ftest	-	-	-	-	-	-	21,21**	54,17**	31,90**
	CV%	-	-	-	-	-	-	1,2	1,1	1,2

Bảng 3.15. Ảnh hưởng của loại dung dịch dinh dưỡng đến năng suất rau muống trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Thời gian nghiên cứu	Loại dung dịch DD	Lứa 1		Lứa 2		Lứa 3		Lứa 4	
		Khối lượng cây (g)	NS thực thu (tạ/1000m ²)	Khối lượng cây (g)	NS thực thu (tạ/1000m ²)	Khối lượng cây (g)	NS thực thu (tạ/1000m ²)	Khối lượng cây (g)	NS thực thu (tạ/1000m ²)
10/07-3/08	CT1 (đ/c)	82,6	28,75 c	84,6	29,46 c	87,5	30,78 c	82,7	27,79 c
	CT2	110,6	37,78 b	116,5	35,56 b	126,2	36,33 b	136,5	38,38 b
	CT3	144,8	48,58 a	175,2	61,25 a	182,3	62,04 a	193,9	62,58 a
	Ftest	-	***	-	***	-	***	-	***
	CV%	-	0,9	-	1,0	-	1,0	-	1,1
Thời gian nghiên cứu	Loại dung dịch DD	Lứa 5		Lứa 6		Lứa 7		Lứa 8	
		Khối lượng (g/cây)	NS thực thu (tạ/1000m ²)	Khối lượng (g/cây)	NS thực thu (tạ/1000m ²)	Khối lượng (g/cây)	NS thực thu (tạ/1000m ²)	Khối lượng (g/cây)	NS thực thu (tạ/1000m ²)
10/07-3/08	CT1 (đ/c)	89,6	32,78 c	88,7	28,75 c	88,5	29,46 c	82,0	25,73 c
	CT2	126,5	34,33 b	136,5	39,34 b	130,8	38,58 b	123,6	30,78 b
	CT3	192,1	62,84 a	200,5	63,52 a	171,7	50,06 a	164,8	44,56 a
	Ftest	-	***	-	***	-	***	-	***
	CV%	-	1,0	-	0,9	-	1,2	-	1,4

3.2.3. Ảnh hưởng của loại dung dịch dinh dưỡng đến hàm lượng nitrate và một số kim loại nặng trong xà lách, cải xanh trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

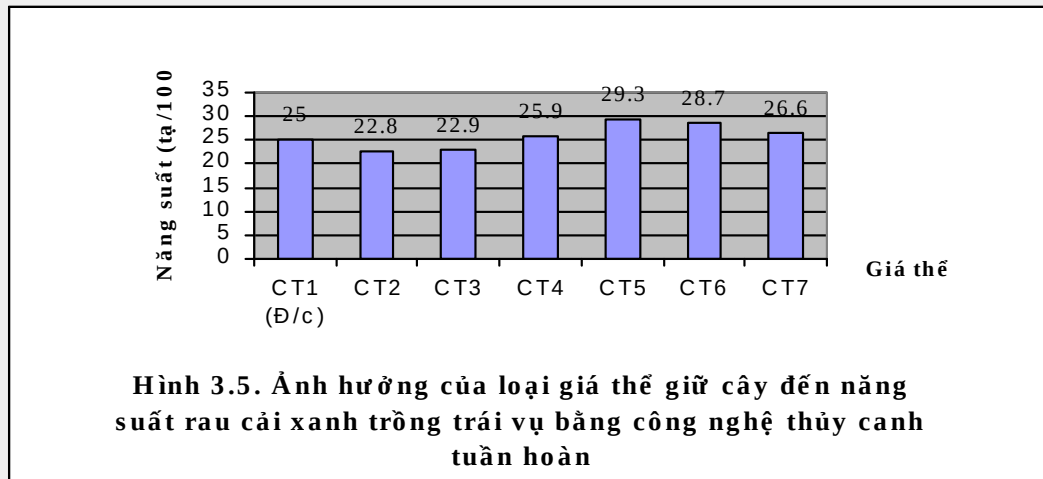
Bảng 3.16 cho thấy: 3 loại dung dịch dinh dưỡng đưa vào thí nghiệm đều cho sản phẩm rau an toàn vệ sinh thực phẩm do hàm lượng nitrat và kim loại nặng dưới ngưỡng cho phép rất xa.

Bảng 3.16. Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng đến hàm lượng nitrate và một số kim loại nặng trong xà lách, cải xanh trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Loại rau	Công thức dung dịch	NO ₃ (mg/kg tươi)		Pb (mg/kg tươi)		Cd (mg/kg tươi)	
		Trong rau	Giới hạn cho phép (TCVN)	Trong rau	Giới hạn cho phép (TCVN)	Trong rau	Giới hạn cho phép (TCVN)
Xà lách	CT1(ĐHNHI)	292	1500	0,051	1,0	0,007	0,1
	CT2 (VRQ1)	343		0,053		0,005	
	CT3 (VRQ2)	268		0,028		0,009	
Rau cải xanh	CT1(ĐHNHI)	323	1500	0,058	1,0	0,008	0,2
	CT2 (VRQ1)	285		0,048		0,005	
	CT3 (VRQ2)	286		0,045		0,004	

3.3. XÁC ĐỊNH LOẠI GIÁ THỂ GIỮ CÂY TRỒNG THỦY CANH THÍCH HỢP ĐỂ TRỒNG THỦY CANH TRÁI VỤ ĐỐI VỚI MỘT SỐ LOẠI RAU ĂN LÁ

3.3.1. Ảnh hưởng của loại giá thể giữ cây đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng rau cải xanh trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn



Hình 3.5 cho thấy: CT5 và CT6, cây sinh trưởng, phát triển tốt hơn cả. Năng suất cải xanh ở các công thức thí nghiệm có sự khác nhau khá rõ. Công thức 5 cho năng suất cao nhất đạt 29,3 tạ/1000m² tương đương với công thức 6 đạt 28,7 tạ/1000m². Thấp nhất là công thức 2 (22,8 tạ/1000m² tương đương với CT3 (22,9 tạ/1000m²).

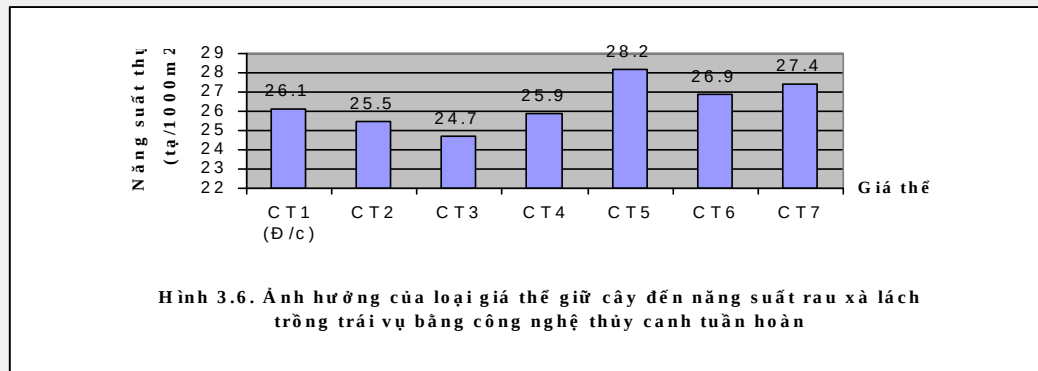
Bảng 3.18: khả năng tích lũy chất khô ở công thức 5 (50% giá thể gốc + 50% vụn xơ dừa) là cao nhất đạt 12,09%, hàm lượng đường tổng số đạt 2,35% và hàm lượng vitamin C đạt 2,45mg/100g). Hàm lượng NO₃ và kim loại nặng đều dưới ngưỡng cho phép.

Bảng 3.18. Ảnh hưởng của loại giá thể giữ cây đến chất lượng rau cải xanh trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Loại giá thể \ Chi tiêu	Đường tổng số (%)	Chất khô (%)	VTMC (mg/100g)	NO ₃ ⁻ (mg/100g)	Pb (mg/100g)	Cd (mg/100g)
CT1 (Đ/c)	2,00	10,51	2,00	456	0,044	0,006
CT2	1,53	9,37	1,53	444	0,047	0,008
CT3	1,75	11,82	1,75	432	0,044	0,007
CT4	1,85	11,44	1,85	420	0,053	0,009
CT5	2,35	12,09	2,45	425	0,06	0,006
CT6	1,74	11,61	1,79	384	0,063	0,004
CT7	2,45	11,69	2,35	432	0,060	0,007

3.3.2. Ảnh hưởng của loại giá thể giữ cây đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng rau xà lách trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Hình 3.6 cho thấy: CT5, xà lách đạt năng suất cao nhất là 28,2 tạ/1000m². Thấp nhất là công thức 3, 24,7 tạ/1000m².



Bảng 3.20. Ảnh hưởng của loại giá thể giữ cây đến các chỉ tiêu về chất lượng rau xà lách trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

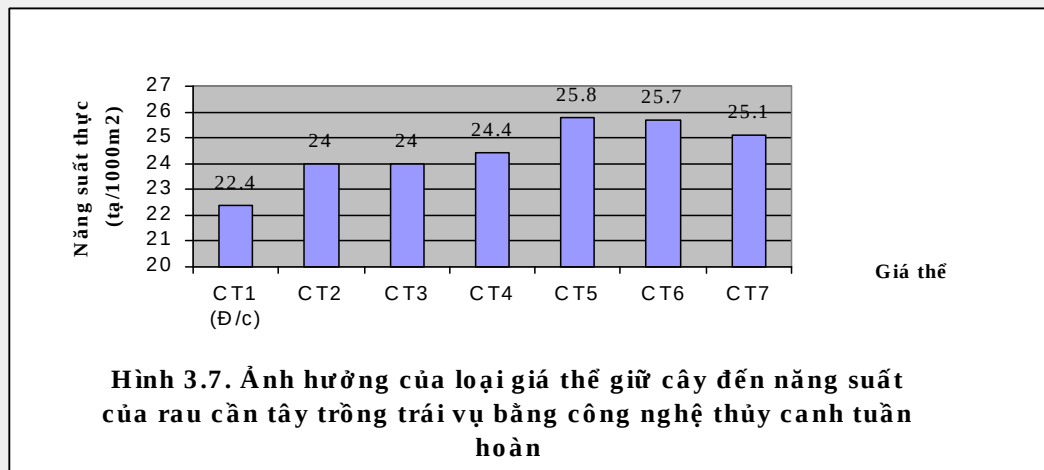
Loại giá thể \ Chi tiêu	Đường tổng số (%)	Chất khô (%)	VTMC (mg/100g)	NO ₃ ⁻ (mg/100g)	Pb (mg/100g)	Cd (mg/100g)
CT1 (Đ/c)	2,20	7,71	2,42	316	0,046	0,006
CT2	2,75	7,62	3,23	312	0,057	0,008
CT3	2,70	8,07	2,70	427	0,070	0,060
CT4	2,41	7,23	2,41	416	0,043	0,050
CT5	2,13	8,84	2,65	412	0,042	0,009
CT6	2,05	7,33	2,05	420	0,067	0,030
CT7	2,65	7,99	2,13	414	0,005	0,040

Bảng 3.20: CT2 xà lách có hàm lượng đường tổng số đạt cao nhất (2,75%) tiếp đó là CT3 đạt 2,70% và CT7 đạt 2,65%. Hàm lượng Vitamin C tổng số ở CT2 đạt cao nhất 3,23mg/100g, tiếp đó là CT3 đạt 2,70mg/100g, đứng thứ 3 là CT5 đạt 2,65 mg/100g. Tỷ lệ hàm lượng chất khô ở CT5 đạt cao nhất 8,84% tiếp đến là CT3 đạt 8,07%. Dư lượng Nitrat và kim loại nặng ở các công thức tham gia thí nghiệm đều dưới ngưỡng cho phép rất nhiều.

3.3.3. Ảnh hưởng của loại giá thể giữ cây đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng rau cần tây trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Hình 3.7 cho thấy: Năng suất CT5 đạt cao nhất 25,8 tạ/1000m² tiếp sau đó là CT6 đạt 25,7 tạ/ 1000m², thấp nhất là CT1 (đ/c) đạt 22,4 tạ/1000m².

Bảng 3.22 cho thấy: Hàm lượng đường tổng số thấp, chỉ dao động từ 0,6 – 1,0%. Tỷ lệ hàm lượng chất khô ở CT5 đạt cao nhất 7,5 % thấp nhất là CT7 đạt 5,3%.



Bảng 3.22. Ảnh hưởng của loại giá thể giữ cây đến chất lượng rau cần tây trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

Loại giá thể \ Chỉ tiêu	Đường tổng số (%)	Chất khô (%)	VTMC (mg/100g)	NO ₃ ⁻ (mg/100g)	Pb (mg/100g)	Cd (mg/100g)
CT1 (Đ/c)	0,9	7,5	132	430	0,060	0,005
CT2	0,8	7,5	124	315	0,062	0,065
CT3	0,6	5,7	135	421	0,005	0,045
CT4	0,9	7,2	120	453	0,054	0,067
CT5	1,0	7,5	142	376	0,050	0,078
CT6	0,9	7,1	136	428	0,040	0,062
CT7	0,6	5,3	122	432	0,005	0,056

Hàm lượng VTMC ở cần tây tương đối cao và cũng có sự chênh lệch giữa các công thức tham gia thí nghiệm; cao nhất là công thức số 5 đạt 142mg/100g sau đó là công thức số 6 đạt 136 mg/100g và thấp nhất là công thức số 4 đạt 120mg/100g. Dư lượng nitrat và các kim loại nặng đều dưới ngưỡng cho phép.

3.4. LỰA CHỌN LOẠI ỐNG DẪN DUNG DỊCH THÍCH HỢP ĐỂ TRỒNG RAU BẰNG CÔNG NGHỆ THỦY CANH TUẦN HOÀN

3.4.1. Ảnh hưởng của loại ống dẫn dung dịch đến sự sinh trưởng, phát triển và năng suất của rau xà lách

Bảng 3.23. Ảnh hưởng của loại ống dẫn dung dịch đến năng suất rau xà lách

TT	Công thức	Khối lượng cây (g)		Năng suất LT (tạ/1000m ²)		Năng suất thực thu (tạ/1000m ²)	
		Vụ 1	Vụ 2	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 1	Vụ 2
1	CT1	61,5	53,6	41,84	38,68	34,88 a	29,79 a
2	CT2	63,2	51,2	43,02	36,93	34,34 a	28,06 b
3	CT3	58,6	51,6	39,87	37,25	33,41 b	28,13 b
	Ftest	-	-	-	-	17,45**	19,58**
	CV%	-	-	-	-	8,5	1,5

Bảng 3.23 thấy: **Vụ 1:** CT1 và CT2 cho năng suất tương đương 34,3 tạ. CT3 năng suất đạt 33,4 tạ- Thấp hơn CT1 và CT2 không nhiều (0,9 tạ). **Vụ 2:** CT1 năng suất đạt 29,7 tạ - Cao hơn CT2 (1,7 tạ) và CT3 (1,6 tạ). CT2 và CT3 cho năng suất tương đương.

3.4.1.3. Hiệu quả kinh tế của rau xà lách trồng trên các loại ống dẫn dung dịch

Bảng 3.24. Hiệu quả kinh tế của rau xà lách trồng trên các loại ống dẫn dung dịch

Vụ nghiên cứu	Loại ống dẫn dung dịch	Năng suất/ tạ/1000m ² /vụ	Giá bán (nghìn đ/kg)	Tổng thu/1000 m ² /vụ (nghìn đ)	Khấu hao dụng cụ/1000m ² /vụ (nghìn đ)	Chi phí giống, dung dịch, công LĐ/1000m ² /vụ (nghìn đ)	Lãi/vụ (nghìn đ/1000m ²)
Vụ 1	CT1	34,88	7	24.010	8.250	4.120	11.640
	CT2	34,34	7	24.010	5.500	4.120	14.390
	CT3	33,41	7	23.380	4.250	4.120	15.010
Vụ 2	CT1	29,79	7	20.790	8.250	4.120	8.420
	CT2	28,06	7	19.600	5.500	4.120	9.980
	CT3	28,13	7	19.670	4.250	4.120	11.300

Bảng 3.24 cho thấy: CT1 cho năng suất cao, song do chi phí ống quá lớn nên hiệu quả kinh tế thấp nhất trong các công thức ống dẫn ở cả 2 vụ thí nghiệm: Lãi 11640.000 đồng (Vụ 1) và 8.420.000 đồng (Vụ 2). CT3 năng suất thấp hơn, song do giá ống nhựa rẻ hơn nên hiệu quả kinh tế cao hơn CT1 và CT2. Ở cả 2 vụ thí nghiệm: Lãi 15.010.000đồng (Vụ 1) và 11.300.000đồng (vụ 2).

3.4.2. Ảnh hưởng của loại ống dẫn dung dịch đến sự sinh trưởng, phát triển và năng suất rau cải xanh

Bảng 3.26. Ảnh hưởng của loại ống dẫn dung dịch đến khối lượng và năng suất rau cải xanh

Loại ống dẫn dung dịch	Khối lượng cây (g)		NS lý thuyết (tạ/1000m ²)		NS thực thu (tạ/1000m ²)	
	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 1	Vụ 2
Chữ nhật	45,5	44,6	32,86	32,15	29,75 a	25,97 a
Tròn chịu nhiệt	46,0	43,5	33,13	30,34	29,58 a	23,86 b
Tròn thường	40,2	39,0	28,95	28,17	26,13 b	22,44 bc
Ftest	-	-	-	-	66,7**	62,5**
CV%	-	-	-	-	1,8	1,9

Bảng 3.26 thấy: **Vụ 1:** CT1 và CT2 cho năng suất tương đương nhau: 29,7tạ và 29,5tạ. CT3 năng suất thấp hơn CT1 và CT2 song không nhiều 3,6 tạ và 3,4 tạ. **Vụ 2:** CT1 cho năng suất cao nhất, cao hơn CT2 và CT3: 2,1tạ và 3,5 tạ. CT3 cho năng suất thấp hơn CT2.

Bảng 3.27. Hiệu quả kinh tế của rau cải xanh trồng trên các loại ống dẫn dung dịch

Vụ nghiên cứu	Loại ống dẫn dung dịch	Năng suất/ tạ/1000m ² / vụ	Giá bán (nghìn đ/kg)	Tổng thu/1000 m ² /vụ (nghìn đ)	Khấu hao dụng cụ/1000m ² /vụ(nghìn đ)	Chi phí giống, dung dịch, công LĐ/1000m ² /vụ (nghìn đ)	Lãi/vụ (nghìn đ/1000m ²)
Vụ 1	CT1	29,7	5	14.850	6.600	4.120	4.230
	CT2	29,5	5	14.750	4.400	4.120	6.330
	CT3	26,1	5	13.050	3.400	4.120	5.630
Vụ 2	CT1	25,9	5	12.950	6.600	4.120	2.330
	CT2	23,8	5	11.900	4.400	4.120	3.480
	CT3	22,4	5	11.200	3.400	4.120	3.780

Bảng 3.27 cho thấy: CT1 năng suất cao ở cả 2 vụ nhưng chi phí ống quá lớn nên hiệu quả kinh tế thấp. CT3 do giá ống nhựa rẻ nên hiệu quả kinh tế cao hơn CT1 và tương đương CT2: Lãi 5.630.000đồng (vụ 1) và 3.780.000đồng (vụ 2). CT2 cho hiệu quả kinh tế tương đương CT3, song loại ống nhựa tròn chất liệu nhựa chịu nhiệt không có sẵn trên thị trường.

3.5. XÂY DỰNG MÔ HÌNH THỬ NGHIỆM SẢN XUẤT MỘT SỐ LOẠI RAU ĂN LÁ TRÁI VỤ BẰNG CÔNG NGHỆ THỦY CANH TUẦN HOÀN

3.5.1. Kết quả xây dựng mô hình thử nghiệm sản xuất rau ăn lá trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn tại hợp tác xã Ba Chữ, Vân Nội, Đông Anh, Hà Nội

Bảng 3.29. Kết quả thử nghiệm mô hình sản xuất rau ăn lá trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn tại Ba Chữ-Vân Nội-Đông Anh

Loại Rau	Năng suất (tạ/vụ/1000m ²)		Giá Bán (nghìn đ/kg)	Tổng thu (đ/vụ/1000m ²)		Chi phí (đ/vụ/1000m ²)		Lãi (đ/vụ/1000m ²)		Chênh lệch
	Thủy canh	Trên đất		Thủy canh	Trên đất	Thủy canh	Trên đất	Thủy canh	Trên đất	
Xà lách	17,90	14,20	12	21.480	17.040	7.970	3.950	13.510	13.090	420
Cải xanh	24,20	17,70	7	16.940	12.390	7.520	3.950	9.420	8.440	980
Cải mөр	22,90	16,80	7	16.030	11.760	7.520	3.950	8.510	7.810	700
Cải chít	22,80	17,80	7	15.960	12.460	7.520	3.950	8.440	8.510	-70
Tổng	87,80	66,50		70.410	53.650	30.530	15.800	39.880	37.850	2.030

Bảng 3.29 thấy: Năng suất xà lách đạt 17,90 tạ/1000m²; năng suất các loại rau cải đạt 22,80 - 24,20 tạ/1000m², gấp 1,3 - 1,4 lần so với sản xuất trên đất trong nhà lưới. Hiệu quả kinh tế chênh lệch không nhiều so với sản xuất trên đất: Rau xà lách, cải xanh và cải mớ lãi cao hơn sản xuất trên đất 420.000 đồng - 980.000 đồng/1000m²/vụ. Rau cải chít lãi suất tương đương sản xuất trên đất.

3.5.2. Kết quả xây dựng mô hình sản xuất rau ăn lá trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn tại Viện Nghiên cứu Rau Quả Gia Lâm, Hà Nội

Bảng 3.31: Cây cải xanh có năng suất thực thu đạt 28,2 tạ; xà lách đạt 26,3 tạ; cần tây đạt 27,7 tạ.

Bảng 3.33. Cây cải xanh lãi là 4.370.000 đồng/vụ; xà lách lãi là 8.390.000 đồng/vụ; cần tây lãi là 14.500.000 đồng/vụ

Bảng 3.31. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các loại rau ở mô hình sản xuất bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn tại VNCRQ

Loại rau	Cao cây (cm)	Số lá (lá)	đường kính tán (cm)	K.lượng cây (g/ cây)	Năng suất lý thuyết (tạ/1000m ²)	Năng suất thực thu (tạ/1000m ²)
Cải xanh	32,5	11,2	27,5	82,4	32,9	28,2
Xà lách	28,6	11,5	28,3	80,5	28,2	26,3
Cần tây	30,2	12,4	25,7	90,3	31,6	27,7

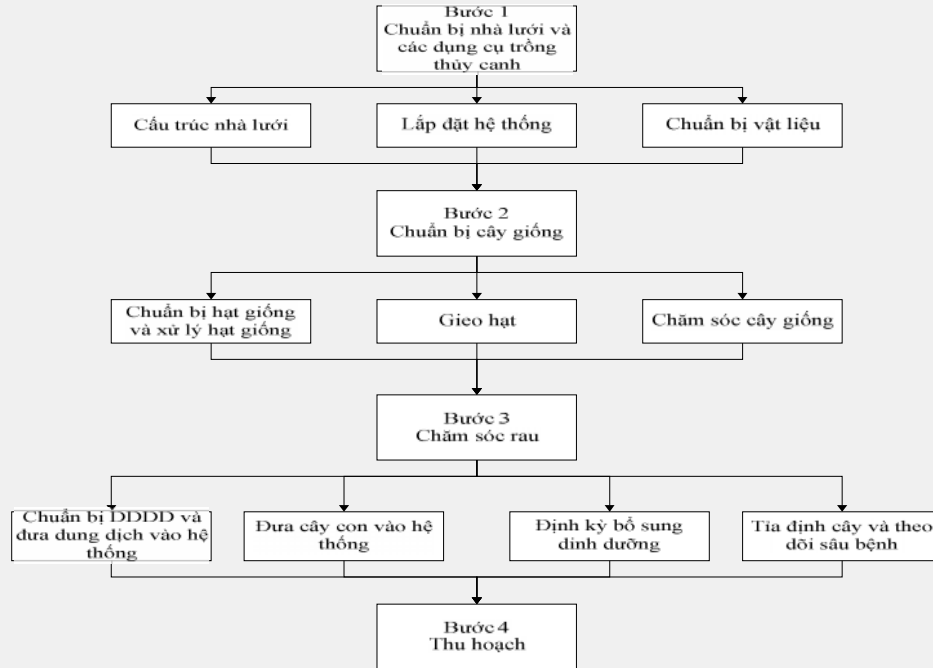
Bảng 3.33. Hiệu quả kinh tế của các loại rau ở mô hình sản xuất bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn tại Viện Nghiên cứu Rau Quả

Loại rau	Chỉ tiêu Năng suất (tạ/1000m ²)	Chi phí (nghìn đồng)					Giá bán (nghìn đồng /kg)	Tổng thu (nghìn đồng)	Lãi (nghìn đồng)
		Giá thể	Dung dịch	Khấu hao hệ thống	Giống	Điện			
Cải xanh	28,2	5000	2000	5000	100	450	6	16.920	4.370
Xà lách	26,3	5000	2000	5000	200	450	8	21.040	8.390
Cần tây	27,7	5000	2000	5000	750	450	10	27.700	14.500

3.5.3. Tình hình sâu bệnh hại trên các chủng loại rau ăn lá trồng trái vụ trên hệ thống thủy canh tuần hoàn

Rau trồng trên hệ thống thủy canh tuần hoàn trong nhà lưới được cách ly côn trùng, tỷ lệ bệnh hại và sâu hại trên các loại cây trồng đều bằng 0. *Như vậy có thể khẳng định rằng, rau trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn được cách ly côn trùng bảo đảm sạch sâu bệnh, không phải sử dụng thuốc bảo vệ thực vật.*

3.6. Quy trình sản xuất rau ăn lá trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn



Hình 3.7. Sơ đồ quy trình trồng rau ăn lá
bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Kết luận

1.1. Các giống rau phù hợp trồng trái vụ trong dung dịch thủy canh tuần hoàn gồm: Sáu giống xà lách: xoăn Trung Quốc, Rx08834067, Sweet GRM, Vulcania, Facestyle và Krintine Kz. Hai giống cải xanh: BM và Tosakan. Hai giống cần tây: BM 701 và Tropic. Hai giống rau muống: Muống hạt và Muống trắng. Rau ăn lá được trồng trái vụ bằng kỹ thuật thủy canh tuần hoàn đạt tiêu chuẩn an toàn vệ sinh an toàn thực phẩm.

1.2. Dung dịch dinh dưỡng của Trường ĐHNLI, dung dịch dinh dưỡng VRQ1 của Viện Nghiên cứu Rau Quả phù hợp cho sản xuất xà lách, các loại rau cải. Dung dịch dinh dưỡng VRQ2 phù hợp cho sản xuất rau muống. Cả 3 loại dung dịch dinh dưỡng đều phù hợp với cây cần tây; đều đảm bảo hàm lượng chì, cadimi và nitrat cách xa ngưỡng cho phép.

1.3. Loại ống dẫn dung dịch trong hệ thống thủy canh tuần hoàn phù hợp với điều kiện Việt Nam là ống nhựa tròn đường kính 11cm, chất liệu nhựa bình thường.

1.4. Giá thể phù hợp với sản xuất rau ăn lá bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn trong điều kiện trái vụ là giá thể phối trộn 50% giá thể gốc + 50% vụn xơ dừa và 50% trấu hun + 50% vụn xơ dừa.

1.5. Mô hình sản xuất rau an toàn trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn cho năng suất rau tăng 20% so với sản xuất trên đất trong nhà lưới, sản phẩm rau đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm.

2. Đề nghị

2.1. Đề nghị được mở rộng mô hình ứng dụng kết quả nghiên cứu tại các cơ sở sản xuất; những vùng khó khăn không có đất canh tác hoặc vùng đất bị ô nhiễm.

2.2. Cần nghiên cứu thêm về nội dung dung dịch dinh dưỡng, điều chỉnh pH và EC của dung dịch dinh dưỡng cho từng giai đoạn sinh trưởng, phát triển của từng loại rau. Đồng thời, nghiên cứu áp dụng để sản xuất các loại rau quả khác nhằm làm phong phú thêm sản phẩm được tạo ra bằng quy trình sản xuất an toàn đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.