

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**

**NGUYỄN MINH CHUNG**

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ  
SẢN XUẤT MỘT SỐ LOẠI RAU ĂN LÁ TRÁI VỤ  
BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỦY CANH**

**LUẬN ÁN TIẾN SỸ NÔNG NGHIỆP**

**Thái Nguyên - 2012**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**

**NGUYỄN MINH CHUNG**

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ  
SẢN XUẤT MỘT SỐ LOẠI RAU ĂN LÁ TRÁI VỤ  
BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỦY CANH**

**LUẬN ÁN TIẾN SỸ NÔNG NGHIỆP**

**Chuyên ngành: Trồng trọt  
Mã số: 62.62.01.01**

**Người hướng dẫn khoa học:  
1. PGS.TS. Nguyễn Khắc Thái Sơn  
2. GS.TS. Trần Khắc Thi**

**Thái Nguyên – 2012**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan rằng số liệu và kết quả nghiên cứu trong luận án này là hoàn toàn trung thực, chưa từng được ai sử dụng để công bố trong bất kỳ công trình nào khác. Các thông tin, tài liệu trích dẫn trong luận án đã được ghi rõ nguồn gốc.

TÁC GIẢ LUẬN ÁN

**NCS. Nguyễn Minh Chung**

## LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hiện đề tài “*Nghiên cứu giải pháp công nghệ sản xuất một số loại rau ăn lá trái vụ bằng phương pháp thủy canh*”, Tôi đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ, tạo điều kiện của tập thể lãnh đạo, các nhà khoa học, cán bộ, chuyên viên, nghiên cứu viên Bộ môn Rau và Cây Gia vị; tập thể Ban Lãnh đạo Viện Nghiên cứu Rau Quả; tập thể Ban Giám đốc Đại học Thái Nguyên, Ban Đào tạo Sau Đại học Đại học Thái Nguyên; tập thể cán bộ, giảng viên Phòng Quản lý Đào tạo Sau Đại học, Khoa Trồng trọt, giảng viên, cán bộ các phòng, ban chức năng, Ban Giám hiệu Trường Đại học Nông lâm – Đại học Thái nguyên. Tôi xin bày tỏ lòng cảm ơn chân thành về sự giúp đỡ đó.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới PGS.TS. Nguyễn Khắc Thái Sơn và GS.TS. Trần Khắc Thi – những thầy giáo trực tiếp hướng dẫn và chỉ bảo cho Tôi hoàn thành luận án này. Xin chân thành cảm ơn thạc sỹ Nguyễn Thị An, thạc sỹ Hoàng Minh Châu cán bộ Viện Nghiên cứu Rau Quả đã giúp đỡ Tôi trong việc thực hiện luận án.

Tôi xin chân thành cảm ơn bạn bè, đồng nghiệp của Tôi đang công tác tại Trung ương Đoàn TNCS Hồ Chí Minh, Ban Tổ chức Trung ương Đảng, Đảng ủy Khối các cơ quan Trung ương và gia đình, bạn bè đã động viên, khích lệ, tạo điều kiện và giúp đỡ Tôi trong suốt quá trình thực hiện và hoàn thành luận án này.

TÁC GIẢ LUẬN ÁN

**NCS. Nguyễn Minh Chung**

## MỤC LỤC

Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn.....	ii
Mục lục.....	iii
Danh mục chữ viết tắt .....	xi
Danh mục các bảng .....	xii
Danh mục đồ thị, sơ đồ .....	xv
<b>MỞ ĐẦU .....</b>	<b>1</b>
1. Tính cấp thiết của đề tài .....	1
2. Mục đích của đề tài.....	3
3. Ý nghĩa của đề tài.....	3
3.1. Ý nghĩa khoa học .....	3
3.2. Ý nghĩa thực tiễn.....	3
4. Những đóng góp mới của đề tài .....	3
<b>Chương 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU .....</b>	<b>4</b>
1.1. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA ĐỀ TÀI .....	4
1.1.1. Lí luận về trồng cây trong dung dịch dinh dưỡng .....	4
1.1.2. Vai trò của rau xanh .....	5
1.1.3. Giá trị của rau xanh.....	5
1.2. TÌNH HÌNH SẢN XUẤT VÀ TIÊU THỤ RAU XANH .....	7
1.2.1. Tình hình sản xuất và tiêu thụ rau xanh trên thế giới.....	7
1.2.2. Tình hình sản xuất và tiêu thụ rau xanh ở Việt Nam.....	8
1.2.3. Tình hình sản xuất rau an toàn trái vụ ở Việt Nam .....	10
1.3. GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT VỀ KỸ THUẬT THỦY CANH .....	13
1.3.1. Khái niệm về thủy canh .....	13
1.3.2. Lịch sử phát triển của kỹ thuật thủy canh.....	13
1.3.3. Phân loại các hệ thống thủy canh .....	15

1.3.4. Ưu điểm, nhược điểm và triển vọng của kỹ thuật thủy canh trong sản xuất rau .....	16
1.3.4.1. Ưu điểm của ứng dụng kỹ thuật thủy canh vào sản xuất rau.....	16
1.3.4.2. Nhược điểm của ứng dụng kỹ thuật thủy canh vào sản xuất rau.....	16
1.3.4.3. Triển vọng của ứng dụng kỹ thuật thủy canh vào sản xuất rau.....	18
1.4. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG KỸ THUẬT THỦY CANH.....	19
1.4.1. Tình hình nghiên cứu và ứng dụng kỹ thuật thủy canh trên thế giới .....	19
1.4.1.1. Kết quả nghiên cứu về dung dịch dinh dưỡng để trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh trên thế giới .....	19
1.4.1.2. Kết quả nghiên cứu về dụng cụ và giá thể để trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh trên thế giới .....	23
1.4.1.3. Kết quả nghiên cứu về sâu bệnh hại trong kỹ thuật thủy canh trên thế giới .....	26
1.4.1.4. Tình hình phát triển kỹ thuật thủy canh trên thế giới .....	28
1.4.2. Tình hình nghiên cứu và ứng dụng kỹ thuật thủy canh ở Việt Nam .....	31
1.4.2.1. Kết quả nghiên cứu về dung dịch dinh dưỡng để trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh ở Việt Nam .....	31
1.4.2.2. Kết quả nghiên cứu về dụng cụ và giá thể để trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh ở Việt Nam.....	33
1.4.2.3. Kết quả nghiên cứu về sâu bệnh hại trong trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh ở Việt Nam .....	38

1.4.2.4. Kết quả nghiên cứu sản xuất rau ăn lá trái vụ bằng công nghệ thủy canh ở Việt Nam .....	39
<b>Chương 2: ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....</b>	<b>42</b>
2.1. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU .....	42
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu .....	42
2.1.2. Vật liệu nghiên cứu.....	44
2.1.2.1. Hệ thống thủy canh tuần hoàn .....	44
2.1.2.2. Giá thể và rọ nhựa.....	45
2.1.2.3. Dung dịch dinh dưỡng .....	45
2.1.3. Phạm vi nghiên cứu .....	46
2.2. THỜI GIAN VÀ ĐỊA ĐIỂM NGHIÊN CỨU .....	46
2.2.1. Thời gian nghiên cứu .....	46
2.2.2. Địa điểm nghiên cứu.....	46
2.3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU .....	47
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 .....	47
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.....	47
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.....	47
2.3.4. Nội dung 4: Nghiên cứu chọn loại ống dẫn dung dịch trong hệ thống thủy canh tuần hoàn.....	47
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.....	47
2.4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	47
2.4.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm .....	47

Thí nghiệm 1: So sánh giống xà lách trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn. ....	47
Thí nghiệm 2: So sánh giống cải ngọt trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn. ....	48
Thí nghiệm 3: So sánh giống cần tây trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn. ....	48
Thí nghiệm 4: So sánh giống rau muống trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn. ....	49
Thí nghiệm 5: Xác định dung dịch thủy canh tuần hoàn thích hợp đối với một số loại rau ăn lá .....	49
Thí nghiệm 6: Xác định giá thể giữ cây thích hợp với rau cải xanh. ....	50
Thí nghiệm 7: Xác định giá thể giữ cây thích hợp với rau xà lách. ....	50
Thí nghiệm 8: Xác định giá thể giữ cây thích hợp với rau cần tây.....	50
Thí nghiệm 9: Xác định loại ống dẫn dung dịch thích hợp với rau xà lách....	50
Thí nghiệm 10: Xác định loại ống dẫn dung dịch thích hợp với rau cải xanh. ....	51
Mô hình 1: sản xuất thăm dò tại Hợp tác xã Ba Chũ, Vân Nội, Đông Anh, Hà Nội.....	51
Mô hình 2: sản xuất tại Viện Nghiên cứu Rau Quả Gia Lâm, Hà Nội.....	51
2.4.2. Các chỉ tiêu nghiên cứu và phương pháp theo dõi .....	51
2.4.2.1. Nhóm các chỉ tiêu về sinh trưởng .....	51
2.4.2.2. Nhóm chỉ tiêu về chất lượng rau.....	52
2.4.2.3. Nhóm các chỉ tiêu về sâu bệnh.....	53
2.4.2.4. Phương pháp hạch toán kinh tế.....	53
2.4.3. Phương pháp xử lý số liệu .....	54
<b>Chương 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....</b>	<b>55</b>
3.1. XÁC ĐỊNH LOẠI RAU ĂN LÁ THÍCH HỢP TRỒNG TRÁI VỤ BẰNG CÔNG NGHỆ THỦY CANH TUẦN HOÀN.....	55



3.1.1. Xác định giống xà lách thích hợp trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.....	55
3.1.1.1. Thời gian từng giai đoạn sinh trưởng của các giống xà lách trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.....	55
3.1.1.2. Tình hình sinh trưởng và năng suất của các giống xà lách trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.....	56
3.1.2. Xác định giống cải xanh thích hợp trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.....	58
3.1.2.1. Thời gian từng giai đoạn sinh trưởng của các giống cải xanh trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.....	58
3.1.2.2. Tình hình sinh trưởng và năng suất của các giống cải xanh trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.....	58
3.1.3. Xác định giống cần tây thích hợp trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.....	60
3.1.3.1. Thời gian từng giai đoạn sinh trưởng của các giống cần tây trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.....	60
3.1.3.2. Tình hình sinh trưởng và năng suất của các giống cần tây trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.....	60
3.1.4. Xác định giống rau muống thích hợp trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.....	62
3.1.4.1. Thời gian từng giai đoạn sinh trưởng	

của các giống rau muống trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn .....	62
3.1.4.2. Chiều cao của các giống rau muống trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn .....	62
3.1.4.3. Năng suất thực thu của các giống rau muống trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn.....	63
3.1.5. Chất lượng và mức độ an toàn vệ sinh thực phẩm của các giống xà lách, cải xanh trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn .....	65
3.1.5.1. Một số chỉ tiêu về chất lượng của xà lách và cải xanh trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn .....	65
3.1.5.2. Hàm lượng nitrate và một số kim loại nặng trong xà lách, cải xanh trồng trái vụ bằng công nghệ thủy canh tuần hoàn .....	66
3.2. XÁC ĐỊNH LOẠI DUNG DỊCH DINH DƯỠNG THÍCH HỢP ĐỀ TRỒNG THỦY CANH VỚI MỘT SỐ LOẠI RAU ĂN LÁ.....	68
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 .....	68
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 ....	69
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.....	71
3.3. XÁC ĐỊNH LOẠI GIÁ THỂ GIỮ CÂY THÍCH HỢP ĐỀ TRỒNG THỦY CANH TRÁI VỤ ĐỐI VỚI MỘT SỐ LOẠI RAU ĂN LÁ .....	74
3.3.1. Ảnh hưởng của loại giá thể giữ cây đến sinh trưởng,	