

NGHIÊN CỨU TRỒNG RAU THỦY CANH CÔNG NGHỆ CAO TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ CÓ MÁI CHE SẢN XUẤT TRONG NƯỚC PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN KINH TẾ-XÃ HỘI CÁC TỈNH MIỀN NÚI PHÍA BẮC VIỆT NAM.

TỔNG QUAN

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Tình hình sản xuất rau trên thế giới và ở Việt Nam

1.1.1. Tình hình sản xuất rau trên thế giới

Rau xanh là loại thực phẩm thiết yếu của cuộc sống con người, cung cấp phần lớn khoáng chất và vitamin, góp phần cân bằng dinh dưỡng trong bữa ăn hàng ngày. Rau là cây trồng có giá trị kinh tế cao, là mặt hàng xuất khẩu của nhiều nước trên thế giới. Hiện nay nhiều nước trên thế giới trồng rau với diện tích lớn, tại các nước đang phát triển tỷ lệ cây rau/cây lương thực là 2/1, còn ở các nước đang phát triển tỷ lệ này là 1/2.

Bảng 1.1. Diện tích, năng suất, sản lượng rau của thế giới giai đoạn 1980 - 2010

TT

Năm

Diện tích (nghìn ha)

Năng suất (tạ/ha)

Sản lượng (nghìn tấn)

1

1980

8.066,84

106,11

85.597,24

2

1990

10.405,27

134,89

140.356,69

3

2000

14.572,54

146,84

213.983,18

4

2006

17.192,59

141,71

243.631,02

5

2007

17.276,08

142,24

245.731,56

6

2008

17.624,38

141,68

249.702,20

7

2009

17.881,68

138,70

248.026,11

8

2010

18.075,29

132,88

240.177,29

(Nguồn: FAO statistic, 2011)[24]

Số liệu bảng 1.1 cho thấy diện tích rau trên thế giới không ngừng tăng. Năm 1980 toàn thế giới trồng được 8.066.840 ha, năm 1990 là 10.405.270, tăng 2.338.430 ha (trung bình 1 năm tăng 233.843 ha). Năm 2000 diện tích rau của thế giới đạt 14.572.540, tăng 4.167.270 ha (trung bình 1 năm tăng 416.727 ha). Năm 2010 trồng được 18.075.290 ha, tăng 3.502.750 ha

so với năm 2000 (trung bình 1 năm tăng 350.275 ha), tăng 7.670.020 ha so với năm 1990 và 10.008.450 ha so với năm 1980.

Về năng suất rau của thế giới không ổn định qua các năm. Năm 1980 năng suất rau chỉ đạt 106,11 tạ/ha, năm 1990 là 134,89 tạ/ha, tăng 28,78 tạ/ha. Năm 2000 có năng suất rau cao nhất, đạt 146,84 tạ/ha, tăng 11,95 tạ/ha so với năm 1990 và 40,70 tạ/ha so với năm 1980. Sau năm 2000 năng suất rau có xu hướng giảm dần, tuy mức độ không nhiều nhưng cũng là con số đáng lo ngại cho ngành trồng rau. Năm 2010 năng suất rau trên thế giới chỉ đạt 132,88 tạ/ha, giảm 13,96 tạ/ha so với năm 2000, giảm 2,01 tạ/ha so với năm 1990.

Do năng suất giảm trong thập kỷ gần đây nên sản lượng rau của thế giới đạt cao nhất vào năm 2008 là 249.702.200 tấn, tăng 35.719.020 tấn so với năm 2000, tăng 109.345.500 tấn so với năm 1990 và 164.104.960 tấn so với năm 1980. Năm 2010 sản lượng rau chỉ còn 240.177.290 tấn, giảm 9.524.910 tấn so với năm 2008.

Bảng 1.2. Diện tích, năng suất, sản lượng rau của các châu lục năm 2010

TT

Vùng, châu lục

Diện tích (nghìn ha)

Năng suất (tạ/ha)

Sản lượng (nghìn tấn)

1

Châu Á

14.110,82

145,54

205.368,87

2

Châu Phi

2.747,52

61,39

16.867,03

3

Châu Âu

642,37

168,03

10.793,74

4

Châu Mỹ

541,62

121,57

6.584,47

5

Châu Đại Dương

32,97

167,16

551,13

6

Vùng Đông Nam Á

1.812,37

130,30

23.615,18

(Nguồn: FAO statistic, 2011)[24]

Tình hình sản xuất rau của các châu lục biến động khá lớn. Châu Á có diện tích trồng rau lớn nhất thế giới. Năm 2010 toàn châu lục trồng được 14.110.820 ha, chiếm 78,07% diện tích rau của thế giới. Châu Phi có diện tích trồng rau lớn thứ 2, đạt 2.747.520 ha, bằng 19,47% diện tích rau của châu Á. Châu Đại dương có diện tích trồng rau thấp nhất, chỉ có 32.970 ha bằng 0,23% diện tích rau của châu Á.

Mặc dù châu Á có diện tích trồng rau lớn nhất thế giới nhưng năng suất rau đứng hàng thứ 3 trong các châu lục. Năm 2010 năng suất rau của châu Á đạt 145,54 tạ/ha, cao hơn năng suất trung bình của thế giới là 12,66 tạ/ha. Châu Âu có năng suất rau cao nhất thế giới (168,03 tạ/ha), cao hơn năng suất trung bình của thế giới là 35,15 tạ/ha và cao hơn năng suất rau của châu Á là 22,49 tạ/ha. Châu Phi có năng suất rau thấp nhất thế giới, chỉ đạt 61,39 tạ/ha, bằng 46,2% năng suất rau của thế giới, 42,18% năng suất rau của châu Á.

Do có diện tích trồng rau lớn nên sản lượng rau của châu Á cao nhất là 205.368.870 tấn, chiếm 85,51% sản lượng rau của thế giới. Châu Phi có sản lượng rau đứng thứ 2 là 16.867.030 tấn, chiếm 7,02% sản lượng rau của thế giới, bằng 8,21% sản lượng rau của châu Á. Châu Đại dương mặc dù có năng suất rau cao thứ 2 thế giới nhưng do diện tích gieo trồng ít nên sản lượng thấp nhất là 551.130 ha, chỉ bằng 0,23% sản lượng rau của thế giới, bằng 0,27% sản lượng rau của châu Á.

Vùng Đông Nam Á có diện tích trồng rau khá lớn, năm 2010 toàn vùng trồng được 1.812.370 ha, bằng 12,84% diện tích rau của châu Á, bằng 10,03% diện tích rau của thế giới. Năng suất rau của vùng cũng xấp xỉ năng suất bình quân của thế giới, đạt 130,3 tạ/ha, sản lượng đạt 23.615.180 tấn (chiếm 11,5% sản lượng rau của châu Á, chiếm 9,83% sản lượng rau của thế giới).

1.1.2. Tình hình sản xuất và tiêu thụ rau ở Việt Nam

Cây rau du nhập vào nước ta từ đầu thế kỷ X. Năm 1721 – 1783 Lê Quý Đôn đã tiến hành tổng kết các vùng phân bố rau. Năm 1029 nước ta đã tiến hành trồng thử rau cải trắng và khoai tây. Tuy nhiên do nền kinh tế tự túc kéo dài nên nghề trồng rau của nước ta rất manh mún.

Bảng 1.3. Diện tích, năng suất và sản lượng rau ở Việt Nam giai đoạn 1980 – 2010

TT

Năm

Diện tích(ha)

Năng suất (tạ/ha)

Sản lượng (tấn)

1

1980

220.000

98,40

2.164.800,0

2

1990

261.100

112,35

2.933.458,5

3

2000

452.900

124,36

5.632.264,4

4

2006

536.914

118,83

6.380.149,1

5

2007

531.257

123,47

6.559.430,2

6

2008

529.851

117,06

6.202.435,8

7

2009

524.937

120,27

6.313.417,3

8

2010

553.500

121,64

6.732.774,0

(Nguồn: FAO statistic, 2011)[24]

Số liệu bảng 1.3 cho thấy trong những năm gần đây diện tích trồng rau của nước ta tăng lên rõ rệt. Năm 1980 cả nước trồng được 220.000 ha, năm 1990 là 261.100 ha, tăng 41.100 ha. Năm 2000 diện tích trồng rau của nước ta tăng kỷ lục, đạt 452.900 ha, tăng 191.800 ha so với năm 1990, tăng 232.900 ha so với năm 1980. Tuy nhiên 5 năm trở lại đây diện tích trồng rau của nước ta biến động thất thường, năm 2006 cả nước trồng được 536.914 ha, tăng 84.014 ha so với năm 2000, tuy nhiên 2 năm sau diện tích rau bị giảm nhẹ đến năm 2010 diện tích trồng rau mới tăng trở lại đạt 553.500 ha.

Về năng suất rau của nước ta có xu hướng biến động gần giống năng suất rau của thế giới. Năm 1980 năng suất rau chỉ đạt 98,84 tạ/ha, năm 1990 đạt 112,35 tạ/ha và năm 2000 năng suất rau đạt cao nhất là 124,36 tạ/ha. Giai đoạn 2006 – 2010 năng suất rau biến động thất thường, năm 2008 có năng suất rau thấp nhất là 117,06 tạ/ha, năm 2010 năng suất rau tăng lên được 212,64 tạ/ha nhưng vẫn thấp hơn 1,83 tạ/ha so với năm 2007, thấp hơn 2,72 tạ/ha so với năm 2000.

Sản lượng rau của nước ta tăng lên đáng kể qua các giai đoạn. Năm 1980 cả nước thu được 2.164.800,0 tấn, năm 1990 là 2.933.458,5 tấn tăng 768.658,5 tấn so với năm 1980 (trung bình tăng 76.865,85 tấn/năm). Năm 2000 sản lượng rau đạt 5.632.264,4 tấn, tăng 2.698.805,9 tấn so với năm 1990 (trung bình tăng 269.880,59 tấn/năm), tăng 3467464.4 tấn so với năm 1980. Năm 2010 sản lượng rau của nước ta cao nhất, đạt 6.732.774,0 tấn, tăng 1.100.509,6 tấn so với năm 2000 (trung bình tăng 110.050,96 tấn/năm, thấp hơn giai đoạn 1990 - 2000).

1.2. Tổng quan nghiên cứu về trồng cây bằng phương pháp thủy canh

1.2.1. Khái niệm, phân loại và ưu, nhược điểm của trồng cây bằng phương pháp thủy canh

* Khái niệm: Thủy canh là hình thức canh tác không dùng đất. Cây được trồng trên hoặc trong dung dịch dinh dưỡng, sử dụng dinh dưỡng hòa tan trong nước dưới dạng dung dịch và tùy theo từng kỹ thuật mà toàn bộ hoặc một phần rễ cây được ngâm trong dung dịch dinh dưỡng (Vũ Quang Sáng, 2007)[10].

* Phân loại hệ thống thủy canh: Căn cứ vào đặc điểm dung dịch dinh dưỡng có thể chia hệ thống thủy canh làm 2 loại (FAO, 1992)[5]:

- Hệ thống thủy canh tĩnh: dung dịch dinh dưỡng không chuyển động trong quá trình trồng cây. Rễ cây được nhúng một phần hay hoàn toàn trong dung dịch dinh dưỡng. Hệ thống này có ưu điểm là chi phí đầu tư thấp vì không cần hệ thống làm chuyển động dung dịch nhưng

hạn chế là thường thiếu oxy và pH thường giảm gây ngộ độc cho cây.

- Hệ thống thủy canh động: Dung dịch có chuyển động trong quá trình trồng cây. Hệ thống này chi phí cao hơn nhưng rễ cây không bị thiếu oxy. Các hệ thống thủy canh được hoạt động trên nguyên lý thủy triều, sục khí và tưới nhỏ giọt. Hệ thống này được chia làm 2 loại:

+ Hệ thống thủy canh mở: Dung dịch dinh dưỡng không có sự tuần hoàn trở lại, gây lãng phí dung dịch

+ Hệ thống thủy canh kín: Dung dịch dinh dưỡng có sự tuần hoàn trở lại nhờ hệ thống bơm hút dung dịch dinh dưỡng từ bể chứa.

* Ưu điểm của trồng cây bằng phương pháp thủy canh

- Có thể chủ động điều chỉnh dinh dưỡng cho cây, các loại dinh dưỡng được cung cấp theo yêu cầu của từng loại rau, có thể loại bỏ các chất gây hại cho cây và không có các chất tồn dư từ vụ trước.

- Tiết kiệm nước do cây sử dụng trực tiếp nước trong dụng cụ đựng dung dịch nên nước không bị thất thoát do ngấm vào đất hoặc bốc hơi.

- Giảm chi phí công lao động do không phải làm một số khâu như làm đất, làm cỏ, vun xới và tưới nước.

- Dễ thanh trùng vì chỉ cần rửa bằng formaldehyt loãng và nước lã sạch.

- Hạn chế sử dụng thuốc bảo thực vật và điều chỉnh được hàm lượng dinh dưỡng nên tạo ra sản phẩm rau an toàn đối với người sử dụng.

- Trồng được rau trái vụ do điều khiển được các yếu tố môi trường

- Nâng cao năng suất và chất lượng rau: Năng suất rau có thể tăng từ 25 – 500% (Lê Đình Lương, 1995)[8].

* Nhược điểm

- Giá thành cao do đầu tư ban đầu lớn. Điều này rất khó mở rộng sản xuất vì điều kiện kinh tế của người dân còn nhiều khó khăn nên không có điều kiện đầu tư cho sản xuất. Mặt khác giá thành cao nên tiêu thụ khó khăn.

- Yêu cầu kỹ thuật cao: Khi sử dụng kỹ thuật thủy canh yêu cầu người trồng phải có kiến thức về sinh lý cây trồng, về hóa học và kỹ thuật trồng trọt cao hơn vì tính đậm hóa trong dung dịch dinh dưỡng thấp hơn trong đất nên việc sử dụng quá liều một chất dinh dưỡng nào đó có thể gây hại cho cây, thậm chí dẫn đến chết (FAO, 1992)[7]; Runia W.T (1998)[31]. Mặt khác mỗi loại rau yêu cầu một chế độ dinh dưỡng khác nhau nên việc pha chế dinh dưỡng phù hợp với từng loại thì không đơn giản.

- Sự lan truyền bệnh nhanh: Mặc dù đã hạn chế được nhiều sâu bệnh hại nhưng trong không khí luôn có mầm bệnh, khi xuất hiện thì một thời gian ngắn chúng có mặt trên toàn bộ hệ thống, đặc biệt là hệ thống thủy canh tuần hoàn Midmore D.J (1993)[28]. Mặt khác ẩm độ cao, nhiệt độ ổn định trong hệ thống là điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của bệnh cây. Cây trồng trong hệ thống thủy canh thường tiếp xúc với ánh sáng tán xạ nên mô cơ giới kém phát triển, cây mềm yếu, hàm lượng nước cao nên dễ xuất hiện vết thương tạo điều kiện cho vi sinh vật xâm nhập (Nguyễn Khắc Thái Sơn, 1996)[12]

- Đòi hỏi nguồn nước đảm bảo tiêu chuẩn nhất định: Theo Midmore thì độ mặn trong nước cần được xem xét kỹ khi sử dụng cho trồng rau thủy canh, tốt nhất là nhỏ hơn 2.500 ppm (Midmore D.J và cs., 1995)[29].

1.2.2. Một số phương pháp trồng cây trong dung dịch dinh dưỡng

- Hệ thống trồng cây trong nước sâu (hệ thống Gericke): là phương pháp trồng cây không

dùng đất đầu tiên được thực hiện năm 1930. Hệ thống này gồm một hệ thống máng chứa dung dịch, trên mặt máng căng một lớp lưới bên trên rải một lớp cát mỏng. Rễ cây nhúng hoàn toàn hay 1 phần vào dung dịch ở trạng thái tĩnh hay tuần hoàn liên tục. Người ta điều khiển khoảng cách giữa lớp lưới và bề mặt dung dịch để tăng dần khoảng lưu không ở vùng rễ ngay dưới gốc cây cho phù hợp với loại cây và tuổi của cây (Vũ Quang Sáng và cs.,2007)[11].

- Trồng cây thủy canh nổi: Là dạng trồng cây trong nước, cây được đỡ bằng vật liệu chất dẻo. Cây trồng nổi trên bè thả trên dung dịch hồi lưu được sục khí tạo thành 1 dòng bè di chuyển trên máng (dùng trồng rau ăn lá, cây ăn quả, hoa có thân thấp). Năng suất có thể không tăng so với trồng ngoài đất nhưng năng suất tăng theo đơn vị diện tích bằng cách điều chỉnh mật độ trồng.

- Trồng cây trong nước sâu có tuần hoàn: Dung dịch dinh dưỡng được bơm từ bể chứa qua máy hòa khí rồi vào trong luống trồng, từ đây chảy qua mặt dưới luống qua ống tràn và chảy vào bể chứa. Luống được lấp đặt bằng chất dẻo có đục lỗ ở đáy.

+ Hệ thống M: Dung dịch dinh dưỡng được dẫn ra bằng 1 bơm tuần hoàn, chảy qua máy hóa khí rồi đưa trở lại luống qua các lỗ nhỏ nằm ở đáy luống.

+ Hệ thống Eingedi (1980) Rễ cây hoàn toàn chìm trong dung dịch dinh dưỡng sâu được lưu chuyển không khí liên tục. Độ sâu của dung dịch được khống chế theo yêu cầu của từng loại cây. Cách tiếp dung dịch theo kiểu phủ dưới áp suất tạo thành sương mù trên dung dịch đang chảy nên độ thông khí của hệ thống này rất tốt

+ Hệ thống Komizomo: là dạng cổ điển với 2 thành bê tông và lót polythen. Dung dịch dinh dưỡng cũng được tiếp từ máy bơm vào bể chứa qua máy hòa khí rồi chảy vào luống trồng, sau đó chảy vào bể chứa qua ống tràn

- Trồng cây bằng kỹ thuật màng mỏng dinh dưỡng (NFT): dùng 1 dòng dung dịch rất nông có 2 tác dụng. 1 là cây non ở trong chậu ươm có thể đứng trong máng và nhanh chóng mọc vào trong dung dịch; 2 là tỷ lệ cao giữa diện tích bề mặt với khối lượng dung dịch nên thông khí tốt

+ Đặc điểm cơ bản của hệ thống NFT: Một bể chứa dung dịch dinh dưỡng, 1 máy bơm tiếp dung dịch, những máng song song trong đó trồng cây, 1 ống hứng (hồi lưu) để các máng thải dung dịch vào đó và dẫn dung dịch vào bể chứa, bộ phận theo dõi và kiểm tra nồng độ dinh dưỡng, pH và mức nước của dung dịch

+ Ưu điểm: điều chỉnh lượng N phù hợp để hàm lượng NO_3 trong cây không cao.

Hệ thống trồng cây trong dung dịch tuần hoàn rất phức tạp, khó triển khai ở các nước kém phát triển vì mức độ đầu tư cho hệ thống bơm tuần hoàn, điều chỉnh pH. Mặt khác bệnh lây lan nhanh

Khó khăn nữa là dung dịch dinh dưỡng luôn phải điều chỉnh pH, sục khí để cung cấp oxy cho rễ và cho dung dịch chảy liên tục

- Trồng cây trong dung dịch không tuần hoàn (AVRDC – Trung tâm NC&PT Rau châu Á).

+ Dụng cụ: thùng chứa dung dịch dinh dưỡng có kích thước xác định. Rọ nhựa có nhiều lỗ xung quanh để đựng giá thể (giá thể sử dụng lại nhiều lần). Nắp hộp xốp có đục lỗ để đặt rọ nhựa.

+ Yêu cầu: Nhiệt độ dung dịch 28°C. Sử dụng hộp xốp polystyrene. Mức nước sâu từ 15 – 20 cm. Không cần sục khí. Nước phải có chất lượng cao. Mật độ trồng cao hơn 15-20%

+ Đặc điểm: Dung dịch dinh dưỡng phù hợp cho hầu hết các loại cây trồng, pH của dung dịch ổn định. Có khoảng cách thích hợp giữa mặt nước và gốc cây nên 1 phần rễ nằm trên không khí, 1 phần nằm trong dung dịch. Hộp xốp có tác dụng cách nhiệt làm nhiệt độ dung dịch tương

đối ổn định, tránh ánh sáng cho bộ rễ. Hộp gọn, nhẹ dễ di chuyển, có thể làm bất kể chỗ nào.

1.2.3. Một số kết quả nghiên cứu về dung dịch dinh dưỡng để trồng cây bằng 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. Dựa vào nghiên cứu của nhiều nhà khoa học là cây trồng chỉ có thể sinh trưởng và phát triển bình thường nếu có đủ 19 nguyên tố thiết yếu (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Si, Fe, Cu, Mn, Mo, Zn, B, Cl, Na, Ni), nhiều dung dịch dinh dưỡng để trồng cây trong dung dịch ra đời. Dung dịch dinh dưỡng đầu tiên được sử dụng để nuôi cây là dung dịch của nhà sinh lý thực vật Knop (từ giữa thế kỷ 19). Dung dịch Knop có thành phần rất đơn giản gồm 6 loại muối vô cơ trong đó chứa các nguyên tố đa lượng, không có nguyên tố vi lượng vì vậy cây trồng trong dung dịch này sinh trưởng không tốt (Vũ Quang Sáng và cs., 2007)[11].

Sau dung dịch Knop hàng loạt dung dịch dinh dưỡng để nuôi cấy thực vật bậc cao ra đời như dung dịch Hoagland – Arnon (gồm 4 hợp chất muối vô cơ), dung dịch Arnon, Olsen, Sinsadze (gồm nhiều loại muối vô cơ) và một số dung dịch được sử dụng gần đây như dung dịch của FAO, của Đài loan...

Sự quan trọng của dung dịch dinh dưỡng đối với cây trồng đã được Liebig và Karl Sgengel, Wiegman và Polsof chỉ ra vào năm 1942 sau đó được Sarchs khẳng định lại trong nghiên cứu kỹ thuật thủy canh. Theo Midmore, việc nghiên cứu hoàn thiện dung dịch dinh dưỡng cho một loại cây trồng trong từng mùa vụ là cần thiết vì các loại cây khác nhau có nhu cầu về dinh dưỡng và nước khác nhau (Midmore D.J. và cs., 1995)[29]. Các nhà khoa học đã nghiên cứu dung dịch dinh dưỡng riêng cho từng loại cây trồng như: dung dịch để trồng lúa của Axan, dung dịch để trồng của cải đường của Belousov, dung dịch để trồng cà chua của Kitson, dung dịch để trồng chè của Khaan, dung dịch để trồng táo của Mori... (Anonyme, 1998)[2].

Larsen đã pha chế dung dịch bằng cách cải tiến từ dung dịch của Dainer có thành phần dinh dưỡng thấp hơn nhiều nhưng phù hợp cho cà chua trồng trong nhà kính, nó là cơ sở của nhiều loại dung dịch sau này (Mississippi State University Extension Service, 2010)[30]. Sudradjat và herenati (1992) đã nghiên cứu hỗn hợp nước sản xuất từ lên men yếm khí và rác như một dung dịch dinh dưỡng để trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh và cho thấy dưa chuột Nhật Bản trồng bằng nước này pha loãng 2 lần có chiều cao cây thấp hơn, chiều dài quả và khối lượng quả tương đương với dung dịch dinh dưỡng thủy canh (Sudradjat R., Herawati E., 1992)[34].

Carbonell và cs., (1994)[19]. nhận xét: có asen trong dung dịch dinh dưỡng làm tăng sự hấp thu Fe và giảm hấp thu B, Cu, Mn, Zn Trong dung dịch thủy canh pH ảnh hưởng lớn đến sự hấp thu dinh dưỡng nên ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cây trồng. Mỗi loại cây khác nhau thích hợp với độ pH nhất định, trung bình cây sinh trưởng, phát triển tốt trong phạm vi từ 6 – 7,5. Nếu pH quá thấp (<4,5) hoặc quá cao (>9) có thể gây hại trực tiếp đến rễ cây. pH cao gây kết tủa Fe^{2+} , Mn^{2+} , PO_4^{3-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} .

Sử dụng các dạng đạm và tỷ lệ khác nhau cũng ảnh hưởng nhiều đến sinh trưởng, phát triển của cây trồng thủy canh. Theo Sandoval và cs., (1994)[35], năng suất chất khô và hạt lúa mì giảm khi sử dụng đạm amon thay thế đạm nitrat. Elia và cs., (1997)[21] kết luận: dung dịch trồng cà tím cần tỷ lệ NH_4^+/NO_3^- là 3/7 là tốt nhất. Gimener và cs., (1997)[25] cho rằng hiệu quả của đạm amon đối với dưa bở và dưa hấu tăng tỷ lệ thuận với tỷ lệ NH_4^+/NO_3^- từ 0 – 1/3.

1.3. Tổng quan nghiên cứu về trồng rau bằng phương pháp thủy canh

1.3.1. Nghiên cứu về dung dịch dinh dưỡng

Ở Việt Nam khi kỹ thuật thủy canh bắt đầu được nghiên cứu thì dung dịch dinh dưỡng được nhập chủ yếu từ Đài Loan. Để chủ động về dung dịch dinh dưỡng một số tác giả đã nghiên

cứ dung dịch dinh dưỡng phục vụ cho việc trồng cây bằng phương pháp thủy canh như: Công ty phân bón Sông Gianh đã pha chế dung dịch thủy canh Thăng Long để trồng các loại rau ăn lá và ăn quả. Nguyễn Thị Dần (1998)[5], đã khảo nghiệm dung dịch này và kết luận dung dịch Thăng Long không thua kém gì so với dung dịch của Đài Loan về năng suất và chất lượng rau, đặc biệt ớt ngọt trong dung dịch này có năng suất tăng 72,8% so với dung dịch Đài Loan. Giá thành thấp hơn 46,5% do giá dinh dưỡng chỉ bằng 1/3 giá dung dịch nhập từ Đài Loan.

Nghiên cứu thử nghiệm 8 loại dung dịch, trong đó 4 loại dung dịch nhập khẩu là dung dịch Loan, dung dịch FAO, dung dịch Knop, dung dịch I Mai và 4 loại dung dịch cải tiến từ 4 loại dung dịch trên của Nguyễn Khắc Thái Sơn (1996)[12]. Kết quả cho thấy 7 loại dung dịch tự pha chế và cải tiến đều cho năng suất cải xanh thấp hơn dung dịch của Đài Loan, trong đó dung dịch FAO cho năng suất thấp nhất, chỉ bằng 76,8% dung dịch của Đài Loan. Còn đối với cà chua thì 4 dung dịch tác giả tự pha chế và cải tiến đều cho sinh trưởng và năng suất cao hơn dung dịch của Đài Loan, đặc biệt là dung dịch Knop cải tiến bằng cách bổ sung thêm vi lượng và sắt của Đài Loan đã cho năng suất cà chua đạt 5,69 kg/m², tăng 82,37% so với dung dịch nhập từ Đài Loan.

Nguyễn Quang Thạch và cs., (1998)[13] đã tự pha chế 2 dung dịch dinh dưỡng (NC1 và NC2) để trồng thử một số loại rau ăn lá đã cho kết quả: Cả 2 dung dịch NC1 và NC2 đều cho năng suất rau đạt từ 70 – 90% so với trồng bằng dung dịch nhập từ AVRDC, chất lượng tương đương nhưng giá chỉ bằng 1/3 nên giá thành rau chỉ bằng 22 – 27% so với dung dịch nhập từ AVRDC.

Nghiên cứu ảnh hưởng của một số dung dịch dinh dưỡng đến sinh trưởng của xà lách vụ đông Vũ Quang Sáng và Nguyễn Quang Thạch (1999)[9] đã kết luận: có thể tự pha chế dung dịch dinh dưỡng để trồng một số loại rau mà không cần phải điều chỉnh pH và bổ sung dinh dưỡng. Trồng cây trong dung dịch tự pha có năng suất và chất lượng tương đương, giá thành thấp hơn 57 – 60% so với trồng cây trong dung dịch nhập từ AVRDC.

Năm 2000 Vũ Quang Sáng [10] đã nghiên cứu cải tiến dung dịch FAO và Knop bằng cách bổ sung thêm một số nguyên tố vi lượng để trồng 2 giống cà chua VR2 và XH2. Kết quả cho thấy, hoàn toàn chủ động pha chế được dung dịch, không cần điều chỉnh pH, chỉ cần bổ sung dung dịch khi cây ra hoa, cà chua sinh trưởng, phát triển, năng suất cao, chất lượng tốt, giá thành hạ hơn so với dung dịch nhập từ AVRDC.

1.3.2. Một số kết quả về sâu bệnh hại rau trong kỹ thuật thủy canh

Trong môi trường dung dịch dinh dưỡng, khi một cây xuất hiện bệnh thì lan truyền rất nhanh, nhất là ở hệ thống thủy canh động. Nghiên cứu về bệnh trong kỹ thuật thủy canh Stanghellini và Rasmussen (1994)[33] đã kết luận: bệnh ở rễ là một trong những hạn chế đến sinh trưởng và năng suất đối với bất cứ loại cây trồng nào. Stanghellini và cs., (1990)[32] phát hiện ra một số bệnh hại rễ rau diếp trồng trên hệ thống thủy canh. Nấm *Phytophthora cryptogea* là bệnh chỉ hại trên rễ mà không xuất hiện khi trồng trên đất. Năm 1994 người ta phát hiện thêm 4 loại bệnh do virus, 2 loại bệnh do vi khuẩn và 20 loại bệnh do nấm phá rễ các loại rau trồng thủy canh, trong đó trực tiếp hoặc gián tiếp do nấm *Pythium*, *Phytophthora*, *plasmopara* và *Olpidium* gây ra (Stanghellini M.E. và Rasmussen S.L., 1994)[33]. Bệnh cháy nõn bắp cải cũng thường xuất hiện khi trồng trên hệ thống thủy canh, bệnh xuất hiện không phụ thuộc vào nồng độ K⁺ và pH trong dung dịch (Bres và Weston., 1992)[18], khi bổ sung Ca²⁺ nồng độ 100 – 200 mg/lít thì bệnh này giảm (Sresswell G.C., 1991)[20].

Việc ngăn ngừa và cách ly sâu bệnh là 2 phương pháp quan trọng nhất để kiểm soát bệnh. Kiểm tra hàng ngày là biện pháp bắt buộc đối với thủy canh thương mại (Midmore, 1993)[28]. Để ngăn ngừa sự lây lan của bệnh trong hệ thống thủy canh có thể áp dụng một số biện pháp kỹ

thuật sau:

- Biện pháp cơ học và biện pháp canh tác: Vệ sinh hệ thống thủy canh là biện pháp phòng bệnh có hiệu quả. Khi xuất hiện bệnh cần xử lý dung dịch dinh dưỡng bằng nhiều biện pháp như lọc dung dịch, dùng sóng siêu âm, chiếu tia cực tím... (Ewart J.M. và Chrimes R.J., 1980)[23], điều chỉnh nhiệt độ môi trường ra ngoài khoảng nhiệt độ tối thích của các bệnh (Lemanceau P. và Alabouvette C., 1991)[27].

- Biện pháp sinh học: Có thể sử dụng cây kháng bệnh hoặc sử dụng các vi sinh vật đối kháng để chống bệnh. Hiện nay mới tìm được vi khuẩn *Streptomyces griseoviridy* có khả năng ngăn chặn bệnh do nấm *Fusarium* gây ra (Lemanceau P. and Alabouvette C., 1991)[27].

- Biện pháp hóa học: Khử trùng giá thể trước khi sử dụng, bổ sung các loại thuốc diệt nấm, các chất có hoạt tính bề mặt... vào dung dịch dinh dưỡng như cho kali silicat hoặc chitosan (Cresswell G.C., 1991)[20] vào dung dịch có tác dụng kiểm soát một số loại bệnh. Phun hóa chất khi bệnh mới xuất hiện.

1.3.3. Nghiên cứu về ứng dụng kỹ thuật thủy canh trong sản xuất rau

Sau khi hệ thống thủy canh trong nước sâu của Gericke được đề xuất năm 1930 hàng loạt các cơ sở trồng rau bằng phương pháp thủy canh ra đời và không ngừng phát triển. Năm 1940 diện tích trồng rau bằng phương pháp thủy canh khoảng 10 ha, năm 1970 là 300 ha, năm 1980 lên đến 6000 ha và năm 2001 là 20.000 – 25.000 ha (Vũ Quang Sáng và cs, 2007)[11].

Năm 1989 ở Ashby Massachusset (Mỹ)(Lê Đình Lương, 1995)[8] có cơ sở Hydrohavent sản xuất rau quanh năm với diện tích 3.400 m², trong đó có 69% diện tích trồng rau diếp, 13% trồng cải xoong. Năm 1994 ở Mỹ có khoảng 220 ha rau trồng trong nhà kính trong đó có 75% trồng không dùng đất và trong dung dịch. Các loại rau trồng chủ yếu là cà chua, dưa chuột, ớt, rau diếp.

Năm 1991 Bắc Âu có 4.000 ha rau trồng trong dung dịch. Hà Lan là nước dẫn đầu về sản xuất rau bằng công nghệ thủy canh với 13.000 ha, chiếm 50% giá trị sản xuất rau quả với các loại rau quả như ớt, cà chua, dưa chuột.

Canada đã phát triển và mở rộng diện tích trồng rau thủy canh từ 100 ha (năm 1987) đến 2.000 ha (năm 2001) với công nghệ Rockwool, perlite và NFT cho sản xuất cà chua, dưa chuột và ớt. Hơn 50% sản lượng cà chua và ớt, 25% dưa chuột được sản xuất bằng công nghệ thủy canh và xuất khẩu sang Mỹ.

Tại Anh người ra xây dựng hệ thống trồng cây trên màng mỏng dinh dưỡng (NFT) chuyên sản xuất cà chua với diện tích 8,1 ha (Phạm Thị Kim Thu và Nguyễn Khắc Anh, 1996) [15].

Ở Nhật Bản kỹ thuật trồng cây trong dung dịch được sử dụng chủ yếu để trồng rau. Năng suất cà chua đạt từ 130 – 140 tấn/ha/năm, dưa leo đạt 250 tấn/ha/năm. Ngoài hệ thống thủy canh để trồng cà chua, dưa leo, dâu tây họ còn trồng nhiều loại rau ăn lá và cau cao cấp trên màng mỏng dinh dưỡng.

Tại Đài Loan kỹ thuật trồng cây trong dung dịch được sử dụng rộng rãi để trồng các loại rau, chủ yếu là sử dụng hệ thống trồng cây không tuần hoàn của AVRDC.

Ở Việt Nam, kỹ thuật trồng rau bằng phương pháp thủy canh mới được đưa vào nghiên cứu và ứng dụng từ năm 1993 chủ yếu thực hiện ở các trường đại học, các Viện nghiên cứu. Từ năm 1995 phương pháp thủy canh tinh của AVRDC được du nhập vào Việt Nam để sản xuất rau an toàn, nhiều nghiên cứu đã được triển khai và khẳng định trồng rau thủy canh cho năng suất, chất lượng cao hơn. Tuy nhiên phạm vi ứng dụng còn hẹp, chủ yếu trong các hộ gia đình.

1.4. Nghiên cứu về trồng cây trong nhà có mái che

1.4.1. Tình hình nghiên cứu và sử dụng nhà có mái che trên thế giới

Nhà kính là công trình xây dựng trên đất dùng cho trồng trọt với nhiều dạng cấu trúc khác nhau, với nhiều loại vật liệu che phủ như kính, plastic... Với công nghệ nhà kính, các yếu tố sinh trưởng của cây được kiểm soát từ ánh sáng, nhiệt độ, ẩm độ, nước, dinh dưỡng thậm chí cả nồng độ CO₂ cũng được kiểm soát nhằm cung cấp điều kiện tối ưu giúp cây sinh trưởng phát triển nhanh không phụ thuộc vào điều kiện ngoại cảnh (Dương Hoa Xô., 2007)[16].

Nhà kính hiện đại lần đầu tiên được xây dựng ở Italia ở thế kỷ 13 để trồng các loại thực vật mới được phát hiện từ các nước nhiệt đới. Ý tưởng về nhà kính ngay sau đó được mở rộng sang Hà lan và Anh cùng với những cây trồng nhiệt đới có giá trị. Cùng với sự phát triển của khoa học cây trồng, sau đó nhà kính đã được đưa nghiên cứu và giảng dạy tại các trường đại học. Những thử nghiệm về thiết kế nhà kính tiếp tục đến thế kỷ 17 ở châu Âu do sự phát triển của công nghệ sản xuất kính và xây dựng. Thế kỷ 19 nhà kính rộng nhất được xây dựng ở Kew Garden nước Anh. Ở Nhật bản, nhà kính đầu tiên được xây dựng năm 1880. Nhà kính ngày càng quan trọng trong việc cung cấp thực phẩm ở các nước phát triển.

Bảng 1.4. Tình hình sử dụng nhà kính trên thế giới

TT

Nước

Diện tích (ha)

TT

Nước

Diện tích (ha)

1

Nhật Bản

52.000

5

Úc

15.000

2

Tây Ban Nha

40.000

6

Israel

12.000

3

Hà Lan

12.000

7

Hàn Quốc

20.000

4

Canada

20.000

8

Đài loan

10.000

Nhà kính được sử dụng rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới, trong đó chủ yếu canh tác các loại rau, hoa và quả. Tại Nhật Bản có 70% các loại rau hoa được trồng trong điều kiện nhà có mái che. Thông thường năng suất cây trồng trong nhà kính gấp 10 - 30 lần so với năng suất trồng trên đồng ruộng. Ở Úc, năng suất cà chua trồng trong nhà kính đạt từ 400 -500 tấn/ha, ở Israel, năng suất cà chua đạt tới 600 tấn/ha, cao hơn trung bình 20-30 lần so với canh tác trong điều kiện ngoài đồng ruộng. Đứng đầu diện tích nhà kính là các quốc gia thuộc nhóm các nước phát triển như Nhật, Tây Ban Nha, Hà Lan...

* Các mô hình nhà lưới trên thế giới

- Nhà lưới công nghệ thấp: Nhà có chiều cao dưới 3 m, hệ thống thông gió hạn chế, không có hệ thống kiểm soát môi trường tự động nên thường rất rẻ và dễ dàng xây dựng. Cây trồng trong hệ thống nhà này có khả năng sinh trưởng, phát triển thuận lợi hơn so với trồng ở ngoài đồng, tuy nhiên chúng không tạo ra được điều kiện môi trường tối ưu và việc kiểm soát dịch hại gặp nhiều khó khăn.

- Nhà lưới công nghệ trung bình: Nhà có tường thấp hơn 4 m, chiều cao nhà nhỏ hơn 5 m, có hệ thống thông gió ở mái hoặc ở tường, có hệ thống điều tiết nhiệt độ và hệ thống điều khiển môi trường tự động ở mức độ khác nhau. Nhà được bao phủ 1 – 2 lớp polyethylene hoặc kính. Hệ thống nhà lưới này tương đối cân bằng giữa chi phí đầu tư và năng suất sản phẩm, kết hợp hài hòa giữa mục tiêu kinh tế và môi trường. Sản xuất cây trồng có hiệu quả và mức độ an toàn cao hơn sản xuất ngoài đồng ruộng. Có thể sử dụng hệ thống quản lý dịch hại không dùng hóa chất.

Mô hình nhà lưới được nghiên cứu lắp ráp tại Viện KHSS

- Nhà lưới công nghệ cao: Chiều cao tường nhà ít nhất phải trên 4 m kết hợp với mái để nhà có chiều cao lớn hơn 8 m, máng nước cao trên 3,5 m. Hệ thống thông gió tự nhiên ở mái chiếm trên 25% diện tích sàn hoặc hệ thống làm lạnh tự động, phần mái che có thể là plastic (1 hoặc 2 lớp), màng polycarbonat hoặc kính. Việc điều chỉnh môi trường được tự động hóa hoàn toàn. Cấu trúc nhà cho phép trồng cây và điều chỉnh môi trường tối ưu. Tuy chi phí ban đầu cao nhưng nhà lưới công nghệ cao tạo ra được các sản phẩm an toàn.

* Ưu điểm của việc sản xuất trong nhà có mái che

+ Có thể xây dựng nhà có mái che (green house) ở những vùng đất khô cằn nghèo dinh dưỡng mà các biện pháp canh tác thông thường rất khó canh tác để có cây trồng sản lượng cao.

+ Có thể điều tiết được các điều kiện môi trường như: ẩm độ, nhiệt độ, ánh sáng, dinh dưỡng...

+ Có thể trồng nhiều loại cây trái vụ mà các biện pháp canh tác thông thường trên đồng ruộng không thể thực hiện được.

+ Có thể hạn chế tối đa mức độ gây hại của sâu bệnh

+ Hạn chế tối đa những tác hại do điều kiện thời tiết gây ra

+ Nâng cao hiệu quả của tưới tiêu và dinh dưỡng

+ Hạn chế tối đa cỏ dại

+ Tăng cường khả năng thâm canh, tăng vụ với cây trồng

+ Nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm, tạo ra các sản phẩm sạch.

* Nhược điểm:

- + Chi phí sản xuất cao, yêu cầu vốn đầu tư cao hơn so với các biện pháp canh tác thông thường.
- + Yêu cầu phải có nguồn nước tưới sạch
- + Yêu cầu người thực hiện canh tác trong nhà có mái che phải có các kiến thức kỹ năng riêng cho các thao tác trong nhà có mái che.
- + Yêu cầu phải có hệ thống tưới, tiêu hợp lý.
- + Yêu cầu phải có các giá thể phù hợp với từng loại cây trồng.
- + Nhà có mái che tạo điều kiện tốt cho cây trồng sinh trưởng, tuy nhiên có thể tạo nên môi trường mới do dịch bệnh, sâu hại và các loại thực vật như tảo, rong rêu phát sinh.
- + Trong quá trình thiết kế và sử dụng nhà kính, cần nắm rõ các ưu nhược điểm nhằm phát huy tối đa ưu điểm và hạn chế rủi ro, nhược điểm.

1.4.2. Vấn đề sản xuất sản phẩm nông nghiệp an toàn ở Việt Nam và sản xuất trong nhà có mái che

Tham gia tổ chức WTO, Việt Nam đã phải phê chuẩn nhiều công ước có liên quan đến sản xuất sạch. Ngày 22/9/1999 Bộ trưởng Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường đã ký vào Tuyên ngôn Quốc tế về sản xuất sạch, thể hiện sự cam kết của Chính phủ phát triển đất nước theo chiến lược bền vững. Một trong những vấn đề quan tâm trong nông nghiệp là tạo ra được các sản phẩm an toàn, trong đó vấn đề sản xuất rau sạch được đặt lên hàng đầu.

Trong những năm vừa qua, nhiều cơ quan, nhiều vùng sản xuất đã nghiên cứu và xây dựng nhiều mô hình sản xuất rau an toàn. Diện tích trồng rau an toàn cả nước hiện có 19.937 ha, tăng 2,54 lần so với năm 2003, tăng trên 10 lần so với năm 2001; (chiếm 4,49% tổng diện tích rau trồng trong cả nước). Tuy nhiên, các vùng sản xuất rau an toàn chỉ đáp ứng được một phần nhỏ nhu cầu trong nước, còn nhiều hạn chế như nguồn đất, nước ô nhiễm, chưa áp dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật về kiểm tra đánh giá chất lượng sản phẩm. Theo số liệu điều tra phân tích của Cục Bảo vệ thực vật, tại Hà Nội có 4/18 mẫu rau thường có tồn dư thuốc BVTV. Tại Hà Tây (nay là Hà Nội) và Vĩnh Phúc, các mẫu rau đều nhiễm coliform và Ecoli vượt mức tiêu chuẩn cho phép. Trong báo cáo kết quả phân tích về hiện trạng kim loại nặng trong đất, nước và rau ở khu vực Đông Anh – Hà Nội cho thấy: với 39 mẫu phân tích có tới 12 mẫu đất và 27 mẫu nước bị nhiễm Pb, đã có 13 mẫu rau bị ô nhiễm Pb. Còn khi phân tích Cd có 24/145 mẫu vượt ngưỡng cho phép. Điều đó chứng tỏ, sản xuất nông nghiệp an toàn của Việt Nam chưa thực sự an toàn.

Nông nghiệp của Việt Nam chịu nhiều tác động của thời tiết, ô nhiễm nguồn đất, nước và sự phá hoại mạnh của sâu bệnh hại, sẽ không có một nền "nông nghiệp sạch" nếu không có những chiến lược phát triển đúng đắn trong đó đặc biệt phải chú trọng đến việc xây dựng các nhà kính phục vụ cho sản xuất nông nghiệp an toàn, chất lượng cao theo công nghệ tiên tiến không dùng đất.

Thông thường sản phẩm nông nghiệp sạch, rau an toàn tỷ lệ thuận với việc phát triển nhà kính. Hiện nay, Việt Nam có khoảng 500 ha nhà có mái che tập trung chủ yếu ở vùng trồng rau – hoa Đà Lạt, vùng ven Hà Nội và TP Hồ Chí Minh. Công nghệ canh tác trong nhà kính ở Việt Nam mới chỉ có trong những năm gần đây.

Đại học nông nghiệp I Hà Nội, PGS.TS. Hồ Hữu An đã có công trình nghiên cứu khoa học cấp nhà nước "Sản xuất rau an toàn bằng công nghệ cao không dùng đất", đề tài đã được nghiệm thu và đang được chuyển giao công nghệ ra thực tế. Rau được gieo trồng không dùng đất mà được gieo trồng trong các thùng xốp hoặc trên các giá thể có sẵn trong nước, nên không bị ô nhiễm các kim loại nặng, hóa chất bảo vệ thực vật, vi sinh vật có hại....tồn dư trong đất (các kim loại này rất khó xử lý, thường phải mất từ 10-20 năm mới phân giải) cho phép tiết kiệm được một khoản chi phí để xử lý các kim loại này. Bên cạnh đó ngăn chặn được các vi sinh vật có hại từ các nguồn phân

chuồng, phân bắc, từ đất và nguồn nước ô nhiễm giải quyết tận gốc các nguyên nhân nhiễm bẩn rau, đảm bảo rau sạch. Cây được cung cấp đầy đủ các nguyên tố đa, vi lượng trong suốt quá trình sinh trưởng và phát triển nên các giống phát huy được tiềm năng về năng suất và chất lượng. Rau được trồng trong nhà có mái che, được tưới bằng hệ thống nhỏ giọt tự động hoặc bán tự động, vừa đảm bảo độ đồng đều vừa tiết kiệm nước, giảm bớt công việc nặng nhọc của người trồng rau. Ngoài ra, với công nghệ này, người trồng rau còn có khả năng trồng ổn định quanh năm (cả trong điều kiện trái vụ), tăng vụ gieo trồng lên 4-11 vụ/năm (Hồ Hữu An, 2005)[1].

Ở Viện khoa học sự sống, Đại học Thái Nguyên cũng đã có một mô hình nhà kính trồng cây công nghệ cao nhập của Ý, giá thành cao, tiêu tốn điện năng rất lớn và khó có thể được áp dụng rộng rãi cho bà con nông dân với mức sống còn thấp, nghèo ở các tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam.

Đến thời điểm hiện tại, việc triển khai ứng dụng trồng rau, củ, quả, hoa công nghệ cao trong nhà kính ở Việt Nam còn chưa được áp dụng rộng rãi, nguyên nhân chính là giá thành nhà kính quá cao, không phù hợp với đầu tư của người sản xuất. Vì vậy việc phối hợp với Viện công nghệ cao – Đại học kỹ thuật công nghiệp – Đại học Thái Nguyên nhằm nghiên cứu sản xuất các loại hình nhà kính giá thành hạ và ứng dụng sản xuất phù hợp với điều kiện Việt Nam là rất cần thiết.

MỤC TIÊU

- Ứng dụng nhà có mái che vào việc canh tác công nghệ cao với một số giống rau có giá trị dinh dưỡng nhằm phát triển kinh tế - xã hội các tỉnh miền núi phía Bắc Việt nam.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố dinh dưỡng đến sinh trưởng phát triển của một số giống rau trồng bằng phương pháp thủy canh.
- Hoàn thiện quy trình sản xuất rau thủy canh an toàn-chất lượng cao trong điều kiện nhà có mái che.

NỘI DUNG

- Nghiên cứu ảnh hưởng của một số loại giá thể đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng rau thủy canh.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ dinh dưỡng đậm đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng rau thủy canh.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ dinh dưỡng loãng đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng rau thủy canh.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của một số nguyên tố vi lượng đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng rau thủy canh.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

* Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của một số loại giá thể đến năng suất và chất lượng rau thủy canh.

- Công thức thí nghiệm

Công thức 1: Trấu hun.

Công thức 2: Mùn cưa qua xử lý.

Công thức 3: Xơ dừa.

Công thức 4: Mùn cưa qua xử lý + trấu hun (1:1).

Công thức 5: Mùn cưa qua xử lý + xơ dừa (1:1).

- Thời vụ: Thí nghiệm được trồng 2 trà

+ Trà 1: Tháng 4 – 5 năm 2010

+ Trà 2: Tháng 6 – 7 năm 2010

- Đối tượng nghiên cứu: Cải xanh, rau muống, mồng tơi, cải chíp, xà lách.
- Dung dịch dinh dưỡng: Dung dịch Hoagland 1 {Ca(NO₃)₂ không ngậm nước: 0,82g/l; KH₂PO₄: 0,136 g/l; KNO₃: 0,505 g/l; MgSO₄.7H₂O: 0,241g/l} nồng độ 0,1%.
- * Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của chế độ dinh dưỡng đậm đến năng suất và chất lượng rau thủy canh.

- Công thức thí nghiệm

Công thức 1(đ/c): Nền (dung dịch Hoagland 1 nồng độ 0,1%)

Công thức 2: Nền + 0,035 mg N/lít dung dịch nền

Công thức 3: Nền + 0,070 mg N/lít dung dịch nền

Công thức 4: Nền + 0,105 mg N/lít dung dịch nền

Công thức 5: Nền + 0,140 mg N/lít dung dịch nền

- Giá thể: Rau cải xanh sử dụng giá thể mùn cưa đã xử lý, rau cải chíp và xà lách trồng trên giá thể 50% mùn cưa + 50% trấu hun.

- Thời vụ: Thí nghiệm được trồng 2 trà

+ Trà 1: Tháng 4 – 5 năm 2011

+ Trà 2: Tháng 6 – 7 năm 2011

- Đối tượng thí nghiệm: Rau cải chíp, cải xanh và xà lách

* Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của chế độ dinh dưỡng lân đến năng suất và chất lượng rau thủy canh.

Công thức 1(đ/c): Nền (dung dịch Hoagland 1 nồng độ 0,1%)

Công thức 2: Nền + 0,073 mg P₂O₅/lít dung dịch nền

Công thức 3: Nền + 0,146 mg P₂O₅/lít dung dịch nền

Công thức 4: Nền + 0,220 mg P₂O₅/lít dung dịch nền

Công thức 5: Nền + 0,293 mg P₂O₅/lít dung dịch nền

- Giá thể: Rau cải xanh sử dụng giá thể mùn cưa đã xử lý, rau cải chíp và xà lách trồng trên giá thể 50% mùn cưa + 50% trấu hun.

- Thời vụ: Thí nghiệm được trồng 2 trà

+ Trà 1: Tháng 4 – 5 năm 2011

+ Trà 2: Tháng 6 – 7 năm 2011

* Thí nghiệm 4: Ảnh hưởng của một số nguyên tố vi lượng đến năng suất và chất lượng rau thủy canh.

Công thức 1(đ/c): Nền (dung dịch Hoagland 1 nồng độ 0,1%)

Công thức 2: Nền + 1 ml dung dịch Bertlo/lít dung dịch nền

Công thức 3: Nền + 1 ml dung dịch "A-Z" theo Hoagland/lít dung dịch nền

Công thức 4: Nền + 1 ml dung dịch Braunera-Bukach/lít dung dịch nền

(Cách pha: Cho 1 ml dung dịch nghiên cứu và 1 ml dung dịch Hoagland pha trong 1 lit nước[9]).

- Giá thể: Rau cải xanh sử dụng giá thể mùn cưa đã xử lý, rau cải chíp và xà lách trồng trên giá thể 50% mùn cưa + 50% trấu hun.

- Thời vụ: Thí nghiệm được trồng 2 trà

+ Trà 1: Tháng 4 – 5 năm 2011

+ Trà 2: Tháng 6 – 7 năm 2011

* Sản xuất thử rau thủy canh áp dụng biện pháp kỹ thuật mới

Để phục vụ cho việc xây dựng quy trình kỹ thuật trồng rau thủy canh chúng tôi chọn công thức cho năng suất cao nhất trong các thí nghiệm 1, 2, 3, 4 để sản xuất thử. Công thức thí nghiệm như sau

- Công thức thí nghiệm

Công thức 1 (đ/c): Nền (dung dịch Hoagland 1 nồng độ 0,1%)

Công thức 2*: Nền + 0,07 mg N/1 lít dung dịch nền

Công thức 3**: Nền + 0,293 mg P₂O₅/1 lít dung dịch nền

Công thức 4: Nền + 1 ml dung dịch Bertlo/1 lít dung dịch nền

Công thức 5**: Nền + 0,07 mg N + 0,293 mg P₂O₅ + 1 ml dung dịch Bertlo/1 lít dung dịch nền.

(*Rau xà lách bổ sung thêm 0,105 mg N/1 lít dung dịch nền, **không bổ sung P₂O₅ cho rau cải chíp)

- Giá thể: Rau cải xanh sử dụng giá thể mùn cưa đã xử lý, rau cải chíp và xà lách trồng trên giá thể 50% mùn cưa + 50% trấu hun.

- Thời vụ: Thí nghiệm được trồng 2 trà

+ Trà 1: Tháng 4 – 5 năm 2011

+ Trà 2: Tháng 6 – 7 năm 2011

Các thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh với 3 lần nhắc lại. Các công thức thí nghiệm đều được trồng trên hệ thống thủy canh của AVRDC, được tổ chức R&D Hồng Kông cải tiến và đã được Việt Nam hóa khi đưa vào Đại học Thái Nguyên.

Mỗi công thức trồng 10 hộp xếp kích thước 60 x 40 x 20cm, bên trong hộp có lót nilon đen. Trên nắp hộp, đục các lỗ đường kính 5 cm với khoảng cách các lỗ 12 x 12cm (12 lỗ/hộp). Cốc nhựa loại có chiều cao 6,5 cm, đường kính miệng 5,5 cm, đường kính đáy 4,5 cm. Cây con sau gieo 18 - 25 ngày có 4 - 5 lá thật, sạch sâu, bệnh. Khoảng cách trồng: 12 x 12cm x 1 cây. Toàn bộ thí nghiệm được tiến hành trong nhà có mái che do Viện Công Nghệ cao về Kỹ thuật công nghiệp- Đại học Thái Nguyên thiết kế và sản xuất.

2.2.2. Chỉ tiêu nghiên cứu và phương pháp theo dõi

* Định cây theo dõi: Mỗi công thức theo dõi 10 cây cố định

* Các chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển

- Số lá/cây: Đếm tất cả các lá của 10 cây/ô ở thời kỳ thu hoạch

- Diện tích lá: Đo bằng máy AM 300 tại Viện Khoa học sự sống

- Khối lượng cây (g): Thu 10 cây theo dõi, loại bỏ rễ, lá già, cân khối lượng và tính giá trị trung bình.

- Năng suất thực thu: Cắt tất cả các cây/ô, bỏ lá già và cân khối lượng.

* Chỉ tiêu về chất lượng

- Lấy mẫu để phân tích: Lấy 5 điểm/ô thí nghiệm, lấy mẫu ở tất cả các lần nhắc lại.

- Hàm lượng đường tổng số bằng phương pháp Bectrand.

- Xác định NO₃⁻: bằng phương pháp điện cực chọn lọc iôn, đo trên máy SenSion 2 của hãng HACH, với viên xúc tác ISA.

Hàm lượng NO₃⁻ trong rau được xác định theo công thức:

$$100. X$$

Hàm lượng NO₃⁻ (mg/kg tươi) =

α

Trong đó: X: Nồng độ NO₃⁻ đo được (mg/l hoặc ppm)

α : Khối lượng mẫu phân tích (g)

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

- Số liệu được xử lý thống kê theo chương trình SAS 8.1.

- Số liệu trình bày trong phần kết quả là số liệu trung bình 2 trà và các lần nhắc lại.

HIỆU QUẢ KTXH
ĐƠN VỊ SỬ DỤNG