

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

**GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN
CHUẨN BỊ TRƯỚC GIEO TRỒNG**

MÃ SỐ: 01

NGHỀ: TRỒNG RAU CÔNG NGHỆ CAO

Trình độ: Sơ cấp nghề



Hà Nội: 2014

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

MÃ TÀI LIỆU: MĐ 01

LỜI GIỚI THIỆU

Phát triển chương trình dạy nghề trình độ sơ cấp nhằm đáp ứng nhu cầu đào tạo nghề nông nghiệp cho lao động nông thôn giai đoạn 2009 – 2015 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, là nhu cầu cấp thiết của các cơ sở đào tạo nghề. Đối tượng người học là lao động nông thôn, đa dạng về tuổi tác trình độ văn hoá và kinh nghiệm sản xuất. Vì vậy, chương trình dạy nghề cần kết hợp một cách khoa học giữa việc cung cấp những kiến thức lý thuyết với kỹ năng, thái độ nghề nghiệp. Trong đó, chú trọng phương pháp đào tạo nhằm xây dựng năng lực và các kỹ năng thực hiện công việc của nghề theo phương châm đào tạo dựa trên năng lực thực hiện.

Sau khi tiến hành hội thảo DACUM dưới sự hướng dẫn của các tư vấn trong và ngoài nước cùng với sự tham gia của các chủ trang trại, công ty và các nhà trồng rau, chúng tôi đã xây dựng sơ đồ DACUM, thực hiện bước phân tích nghề và soạn thảo chương trình đào tạo nghề trồng kỹ thuật trồng rau công nghệ cao cơ cấp độ công nhân lành nghề. Chương trình được kết cấu thành 5 mô đun và sắp xếp theo trật tự lô gíc nhằm cung cấp những kiến thức và kỹ năng từ cơ bản đến chuyên sâu về kỹ thuật trồng rau công nghệ cao.

Chương trình đào tạo nghề “*Trồng rau công nghệ cao*” cùng với bộ giáo trình được biên soạn đã tích hợp những kiến thức, kỹ năng cần có của nghề, đã cập nhật những tiến bộ của khoa học kỹ thuật và thực tế sản xuất rau công nghệ cao tại các địa phương trong cả nước, do đó có thể coi là cẩm nang cho người đã, đang và sẽ trồng rau công nghệ cao.

Bộ giáo trình gồm 5 quyển:

- 1) Giáo trình mô đun Chuẩn bị trước gieo trồng
- 2) Giáo trình mô đun Sản xuất cây giống
- 3) Giáo trình mô đun Trồng và chăm sóc rau trong môi trường đất
- 4) Giáo trình mô đun Trồng và chăm sóc rau không dùng đất
- 5) Giáo trình mô đun Thu hoạch, bảo quản và tiêu thụ sản phẩm rau

Giáo trình “*Chuẩn bị trước gieo trồng*” giới thiệu khái quát về các kỹ năng chuẩn bị cho khu vực sản xuất rau công nghệ cao bao gồm 02 bài:

Bài 1: Thiết lập nhà trồng rau công nghệ cao

Bài 2: Lập kế hoạch sản xuất và chuẩn bị nguyên, vật liệu trồng

Để hoàn thiện bộ giáo trình này chúng tôi đã nhận được sự chỉ đạo, hướng dẫn của Vụ Tổ chức cán bộ – Bộ Nông nghiệp và PTNT; Tổng cục dạy nghề - Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội. Sự hợp tác, giúp đỡ Trung tâm phát triển nông nghiệp công nghệ cao – Hải Phòng, Bộ môn cây rau – Viện cây lương thực, thực

phẩm, Trung tâm nghiên cứu thực nghiệm rau, hoa quả - Viện rau. Đồng thời chúng tôi cũng nhận được các ý kiến đóng góp của các nhà khoa học, cán bộ kỹ thuật của các Viện, Trường, cơ sở sản xuất rau công nghệ cao, Ban Giám Hiệu và các thầy cô giáo Trường Cao đẳng Nông nghiệp và phát triển nông thôn Bắc Bộ. Chúng tôi xin được gửi lời cảm ơn đến Vụ Tổ chức cán bộ – Bộ Nông nghiệp và PTNT, Tổng cục dạy nghề, Ban lãnh đạo các Viện, Trường, các cơ sở sản xuất, các nhà khoa học, các cán bộ kỹ thuật, các thầy cô giáo đã tham gia đóng góp nhiều ý kiến quý báu, tạo điều kiện thuận lợi để hoàn thành bộ giáo trình này.

Trong quá trình biên soạn chắc chắn không tránh khỏi những sai sót, chúng tôi mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các nhà khoa học, các cán bộ kỹ thuật, các đồng nghiệp để giáo trình hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Tham gia biên soạn

1. Phạm Thanh Hải: Chủ biên
2. Phùng Trung Hiếu
3. Kiều Thị Thuyên
4. Nguyễn Thị Thao

MỤC LỤC

MÔ ĐUN: CHUẨN BỊ TRƯỚC GIEO TRỒNG.....	1
BÀI 1: THIẾT LẬP NHÀ TRỒNG RAU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CAO	1
1.1. Khái niệm về trồng rau công nghệ cao	1
1.2. Đặc trưng của sản xuất rau công nghệ cao.....	2
2.1. Ứng dụng công nghệ nhà có mái che trong sản xuất rau	2
2.1.3. Trang thiết bị trong nhà có mái che	9
2.1.4. Các hệ thống kiểm soát trong nhà có mái che	10
2.2.1. Các hệ thống trồng rau không dùng đất	29
2.2.2. Thủy canh tĩnh.....	30
2.2.3. Khí canh	34
2.2.4. Trồng rau trên giá thể.....	35
2.3.1. Nguyên lý tưới nhỏ giọt	43
2.3.2. Những lợi ích của tưới nhỏ giọt	44
2.3.3. Cách xác định lượng nước cần tưới cho cây trồng	44
2.3.5. Tưới nước và phân như thế nào để đạt hiệu quả nhất	47
3. Lắp ráp hệ thống trồng rau đơn giản	47
4. Quy cách nhà có mái che trồng rau ứng dụng công nghệ cao	52
Bài 2: LẬP KẾ HOẠCH SẢN XUẤT VÀ CHUẨN BỊ NGUYÊN LIỆU TRƯỚC KHI TRỒNG	Error! Bookmark not defined.
1. Lập kế hoạch sản xuất	55
1.3. Xác định kết quả đạt được.....	55
1.4. Xác định các hoạt động	56
1.5. Xác định trách nhiệm các bên tham gia	57
1.6. Lên biểu kế hoạch	59
1.7. Tổ chức thực hiện và đánh giá	60
2. Chuẩn bị nguyên vật liệu trồng rau ứng dụng công nghệ cao	62
2.1. Chuẩn bị nguyên vật liệu trồng rau thủy canh	62
2.2. Chuẩn bị nguyên vật liệu trồng rau dùng giá thể tưới bằng hệ thống nhỏ giọt.....	64
2.2.1. Chuẩn bị giá thể	64
2.3.1. Chuẩn bị đất trồng.....	68
2.3.2. Chuẩn bị phân bón	70
B. Câu hỏi và bài tập	71
HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN	72
IV. Câu hỏi và bài tập thực hành	73

MÔ ĐUN: CHUẨN BỊ TRƯỚC GIEO TRỒNG

Mã mô đun: MĐ 01

Giới thiệu mô đun:

Mô đun 01 chuẩn bị trước gieo trồng có thời gian học tập là 80 giờ, trong đó có 16 giờ lý thuyết, 60 giờ thực hành và 04 giờ kiểm tra. Mô đun này cung cấp cho học viên: Khái niệm về trồng rau công nghệ cao, các công nghệ ứng dụng trong sản xuất rau công nghệ cao, các hệ thống trồng rau. Biết được các kiến thức cơ bản lập kế hoạch sản xuất rau, chuẩn bị dụng cụ vật tư cần thiết cho sản xuất rau công nghệ cao.

Bài 1: Thiết lập nhà trồng rau ứng dụng công nghệ cao

Mã bài: MĐ 01 – 01

Mục tiêu:

Sau khi học xong bài học này học viên có khả năng:

- Nêu được khái niệm trồng rau công nghệ cao;
- Liệt kê được các công nghệ ứng dụng trong sản xuất rau công nghệ cao;
- Lắp đặt được các hệ thống trồng rau đơn giản như: nhà có mái che, hệ thống trồng rau thủy canh, hệ thống tưới tiêu.

A. Nội dung

1. Công nghệ cao trong sản xuất rau

1.1. Khái niệm về trồng rau công nghệ cao

- Trồng rau theo công nghệ cao dùng để chỉ một công nghệ hay một kỹ thuật hiện đại, tiến tiến được áp dụng vào quy trình sản xuất nhằm tạo ra sản phẩm có năng suất, chất lượng cao, giá thành hạ. Từ việc tạo, chọn và sử dụng các giống cây có năng suất, chất lượng, kháng hoặc chống chịu tốt với các loại dịch hại, đây có thể là những giống lai thế hệ F1, gốc ghép, nuôi cấy mô; ứng dụng các kỹ thuật tiên tiến trong canh tác từ gieo trồng, bón phân, tưới nước, phòng trừ dịch hại, thu hoạch, sơ chế, bảo quản và tiêu thụ.

- Các kỹ thuật canh tác này có thể được thực hiện trong các nhà lưới, nhà kính hoặc nhà màng, có thể trên mặt đất, trên không hoặc dưới lòng đất, canh tác trong môi trường đất, các loại giá thể khác nhau (địa canh), trong môi trường nước (thủy canh) hoặc trong không khí (khí canh).

- Hoàn toàn chủ động, điều khiển và quản lý bằng các chương trình, trang thiết bị và phương tiện hiện đại như việc cung cấp dinh dưỡng theo nhu cầu của cây trồng và theo mục tiêu năng suất, chất lượng mong muốn của nhà sản xuất và những nông dân canh tác

theo phương thức này cũng phải được đào tạo, thực hành và ứng dụng nhuần nhuyễn có thể được gọi là các công nhân nông nghiệp. Tất cả các yếu tố nêu trên sẽ mang lại giá trị cao cho sản phẩm khi được đưa vào thị trường.

1.2. Đặc trưng của sản xuất rau công nghệ cao

- Chủ yếu sản xuất trong nhà có mái che với trang thiết bị hiện đại, đồng bộ, kết hợp nhiều công nghệ tiên bộ.
- Môi trường sản xuất được kiểm soát, đảm bảo vệ sinh
- Đối tượng sản xuất là những loại rau cao cấp, sử dụng giống chất lượng cao
- Kỹ thuật canh tác tiên tiến, đồng bộ, có tính chuyên nghiệp cao.
- Người quản lý và công nhân sản xuất có kiến thức và trình độ chuyên môn giỏi.
- Sản phẩm có năng suất và chất lượng rất cao, đáp ứng nhu cầu tiêu dùng của thị trường rau cao cấp và xuất khẩu
- Yêu cầu vốn đầu tư ban đầu lớn

2. Giới thiệu công nghệ trồng rau không dùng đất

2.1. Ứng dụng công nghệ nhà có mái che trong sản xuất rau

2.1.1. Ưu, nhược điểm của sản xuất rau trong nhà có mái che

*** Ưu điểm**

- Có thể trồng rau ở những nơi đất xấu, nghèo dinh dưỡng
- Cây rau được cách lý với mầm mống sâu bệnh hại và độc tố ở trong đất
- Thâm canh cao
- Phòng tránh cỏ dại
- Phòng tránh tác hại của thiên tai và lây lan sâu bệnh hại
- Tăng năng suất cây trồng
- Sử dụng phân bón và nước tưới tiêu hiệu quả nhất

*** Nhược điểm**

- Chi phí đầu tư cao
- Yêu cầu chất lượng nước tưới cao
- Yêu cầu kỹ thuật cao
- Nước và giá thể thải cần được xử lý
- Tăng nguy cơ tạo điều kiện cho bệnh hại
- Tăng nguy cơ về vấn đề dinh dưỡng cho cây trồng

2.1.2. Các dạng nhà có mái che

2.1.2.1. Nhà vòm thấp

Ưu điểm:

+ Hạn chế được nhiều loại sâu hại nhất là trái vụ

+ Hạn chế mưa to và nắng gắt

+ Đơn giản, dễ làm, ít tốn kém

- Nhược điểm

+ Khó thực hiện với cây leo giàn và cần côn trùng thụ phấn

+ Nếu thực hiện sớm có thể gây khó khăn cho việc chăm sóc, bón phân, làm cỏ



Hình: 1.1.1: Nhà vòm thấp

2.1.2.2. Nhà vòm cao

+ Đặc điểm của nhà kính dạng này là:

- Chiều cao mái xối: 2.2 – 2.5 – 3.5 m.

- Chiều cao tính từ đỉnh mái: 4.2 – 4.5 – 5.5m

- Chiều rộng: > 4.0m.

- Trên có mái phủ nilông, chung quanh che màn lưới.

- Vật liệu làm khung có thể: sắt, tre, tầm vông, thép,....

- Hệ thống máng xối được thiết kế giữa 2 vòm kế tiếp nhau và ở bên hông nhà, đảm bảo cho nước mưa không thể đi vào trong nhà kính.

- Nhà kính, nhà lưới dạng này thích hợp nhất để trồng cúc và một số loại rau.

+ Ưu điểm:

- Hạn chế được sự xâm nhập của các loài sâu hại.

- Tránh được tác hại của nước mưa đối với cây trồng.

- Đối với khung tre: vốn đầu tư ít.

- Đối với khung sắt: chắc chắn, thời gian sử dụng lâu.

- Đơn giản, dễ thiết kế và dễ xây dựng

- + Nhược điểm
 - Bọc gió nhiều, không lướt gió được.
 - Nấm bệnh có thể phát triển do độ ẩm và nhiệt độ cao.
 - Nhiệt độ tăng cao gây nóng, ảnh hưởng đến năng suất lao động.
 - Đối với khung tre: độ chắc chắn không cao, không bền bởi vì nhà dạng này có phần trên khá nặng, vì vậy sau một thời gian sử dụng phải thay.
 - Đối với khung sắt: vốn đầu tư cao hơn



Hình: 1.1.2: Nhà vòm cao

2.1.2.3. Nhà kính, nhà màng dạng nhiều lớp

- Là dạng nhà có độ thông thoáng cao nhất so với các dạng khác.
- Chiều cao thường 3.2m – 3.6m.
- Chiều cao máng xối: 4.0 – 5.0m
- Chiều rộng (theo mỗi mái nghiêng): 2.8m – 4.2m.
- Bộ khung của dạng nhà này chủ yếu được làm bằng tre hoặc tầm vông nên giá thành có thấp hơn so với một số dạng nhà khác.

Tuỳ theo mục đích canh tác và diện tích của lô vườn mà có thiết kế chu vi rộng để dàng trong chăm sóc, thu hoạch sản phẩm, tiện lợi trang bị các hệ thống tưới tự động, bón phân lỏng, thấp đèn điều khiển sinh trưởng....

Mô hình này rất thích hợp trong kỹ thuật gieo cây con trên dàn khay (trên vĩ), sản xuất rau sạch

- + Ưu điểm
 - Có chiều cao hơn, đảm bảo thông thoáng, hạn chế một số loại bệnh hại cây trồng phát triển trong điều kiện nhiệt độ và ẩm độ cao.
 - Bộ khung nhẹ và dễ dàng lướt gió nên khó gãy đổ và sử dụng được lâu.
 - Giá thành hạ.

- Tuổi thọ kéo dài hơn
- + Nhược điểm
- Do kiểu nhà này có chiều cao, nếu làm tại các vị trí cao hay vùng đồi hướng gió thì dễ bị lốc mái.
- Bị tạt gió và mưa nhiều.

Khả năng xâm nhập của sâu bệnh cao bởi vì phần liên tiếp giữa 2 mái kế tiếp không sử dụng lưới chống côn trùng vì đây là phần thông với không khí bên ngoài, không những là nơi xâm nhập của côn trùng, sâu bệnh mà còn là nơi dễ bị tạt mưa vào trong nhà kính.



Hình: 1.1.3: Nhà liên mái

2.1.2.4. Nhà kính, nhà lưới

+ Vật liệu của hệ thống nhà kính này:

- Khung: thép hộp vuông có mạ kẽm chống gỉ, dưới chân trụ có hệ thống cột bê tông chắc chắn.
- Mái che: polyethylene (PE) dày 0.12mm.
- Máng xối: hệ thống máng xối được làm bằng tôn chắc chắn, rộng khoảng 20cm và cao 10cm, chứa và thoát nước khi trời mưa to.
- Xung quanh nhà kính được bao bọc một lớp lưới cước chống côn trùng, bên ngoài bọc thêm một lớp lưới B40.

- Hệ thống cửa ra vào: sử dụng chính polyethylene mái che để làm cửa ra vào và được nẹp xung quang bằng gỗ, đóng ra vào có bản lề, hệ thống cửa đơn giản nhưng đảm bảo kín.

- Ngoài ra còn có hệ thống tưới nhỏ giọt, bố trí khá đơn giản nhưng rất hiệu quả, dây tưới được đặt nổi trên mặt rò, dễ dàng tháo và lắp. Hệ thống tưới được nối với một hệ thống các bồn tưới, các bồn tưới này được đặt ở vị trí cao nhất nhằm tiết kiệm năng lượng và thuận lợi hơn khi tưới.

+ Cấu trúc chi tiết như sau:

- Chiều rộng mỗi gian: 9.6 m
 - Chiều dài: 100 – 140 m
 - Chiều cao máng xối: 4.0 m
 - Chiều cao tính từ đỉnh mái: 6.5 m
 - Cứ 4 gian thì được liên hoàn với nhau.
 - Kích thước của trụ chính là 80x80x2mm và cứ 2 trụ thì cách nhau 2.5m.
 - Kích thước của các trụ phụ là 60x60x2mm và cứ 2 trụ thì cách nhau 5m.
 - Người ta ước tình mái nhà này có thể chịu đựng được khoảng 15kg/m².
- + Sự phân phối của hệ thống nhà kính này như sau:

STT	Diện tích của mỗi khu (m ²)	Chiều rộng của mỗi khu (bao gồm 4 gian liên kết)	Chiều dài 1 gian (m)	Chiều cao máng xối
1-2	5.376 m ²	4 gian X 9.6 m = 38.4 m	140 m	4m
3-11	3.840 m ²	4 gian X 9.6 m = 38.4 m	140	4m



Hình: 1.1.4: Nhà kính, nhà lưới

2.1.2.5. Yêu cầu vật liệu làm khung nhà có mái che

- Chắc, khỏe
- Khối lượng thích hợp
- Độ bền của vật liệu
- Khả năng duy trì của vật liệu
- Chi phí hợp lý (chi phí ban đầu, chi phí dài hạn)

2.1.2.6. Các loại vật liệu làm khung nhà có mái che

- Gỗ, tre sần có, phải qua xử lý, cần được bảo trì tốt



Hình: 1.1.5: Khung vật liệu bằng tre

- Thép

Là vật liệu thông dụng nhất

Lưu ý: Tránh tiếp xúc với phân hóa học



Hình: 1.1.6: Khung vật liệu bằng thép

- Nhôm là vật liệu nhẹ, chắc khỏe, không cần bảo trì

Giá thành cao sử dụng trong nhà kính



Hình: 1.1.7: Khung vật liệu bằng nhôm

2.1.2.7. Dạng nhà mái che dạng đơn giản

- Thấp dưới 3 m
- Thông gió kém
- Hạn chế về kiểm soát sâu bệnh
- Hạn chế về năng suất



Hình: 1.1.8: Nhà lưới dạng đơn giản

2.1.2.8. Dạng nhà mái che công nghệ cao

- Cao 5,5 m trở lên
- Mái và tường có thể thông gió
- Điều khiển tự động
- Kiểm soát tốt các yếu tố môi trường và sâu bệnh hại
- Năng suất rất cao



Hình: 1.1.9: Nhà lưới công nghệ cao

2.1.3. Trang thiết bị trong nhà có mái che

- Lò tạo nhiệt
- Hệ thống tưới
- Bộ phận tạo ẩm và làm mát không khí
- Hệ thống chiếu sáng nhân tạo
- Thiết bị cuốn mái nilongg tự động
- Quạt thông gió
- Các cảm biến, dụng cụ đo lường – hiển thị và nối ghép với máy tính, điều khiển các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm không khí, độ ẩm đất, ánh sáng, nồng độ khí (CO_2 hoặc H_2S)...
- Bộ phận hòa trộn và vận chuyển phân bón
- Hệ thống phòng trừ sâu bệnh hại bằng ánh sáng kết hợp với điện cao áp
- Hệ thống xử lý nước thải
- Bộ phận kiểm tra chất lượng sản phẩm

2.1.4. Các hệ thống kiểm soát trong nhà có mái che

- Kiểm soát tốt các yếu tố khí hậu trong nhà có mái che
- Kiểm soát tốt nước và dinh dưỡng
- Kiểm soát và phòng chống tốt sâu bệnh hại

2.1.4.1. Kiểm soát tốt các yếu tố khí hậu trong nhà có mái che

a. Các hệ thống kiểm soát nhiệt độ

* Hệ thống sưởi ấm

- Sưởi bằng hơi nước nóng (ít thông dụng)
- + Nước được đun nóng đến 80 – 100 °C
- + Nước nóng được dẫn theo hệ thống đường ống
- + Đặt dưới nền nhà
- + Ưu điểm: - Làm ấm đều trong nhà
 - Tiếp kiệm năng lượng
- + Nhược điểm: - Chi phí tốn hơn hệ thống khí ấm



Hình:1.1.10: Hệ thống đường ống

Hình: 1.1.11: Máy điều tiết nước nóng

- Hệ thống sưởi bằng khí nóng
- + Không khí được làm nóng trực tiếp hoặc gián tiếp
- + Sử dụng dầu lửa hoặc khí propan
- + Khí ấm được phân phối đều trong nhà thông qua hệ thống đường ống cấp có đục lỗ thoát khí ấm
- + Ưu điểm: - Chi phí đầu tư thấp
 - Sử dụng linh hoạt
 - Làm ấm đồng đều



Hình: 1.1.12: Lò sưởi khí nóng

Hình:1.1.13: Hệ thống sưởi khí nóng

+ Các dạng lò sưởi dùng trong nhà mái che



Lò sưởi dầu 2,5/19h/10m²



Lò sưởi dầu 4l/16h/14m²



Đèn sưởi



Lò sưởi hồng ngoại



Lò sưởi khí áp

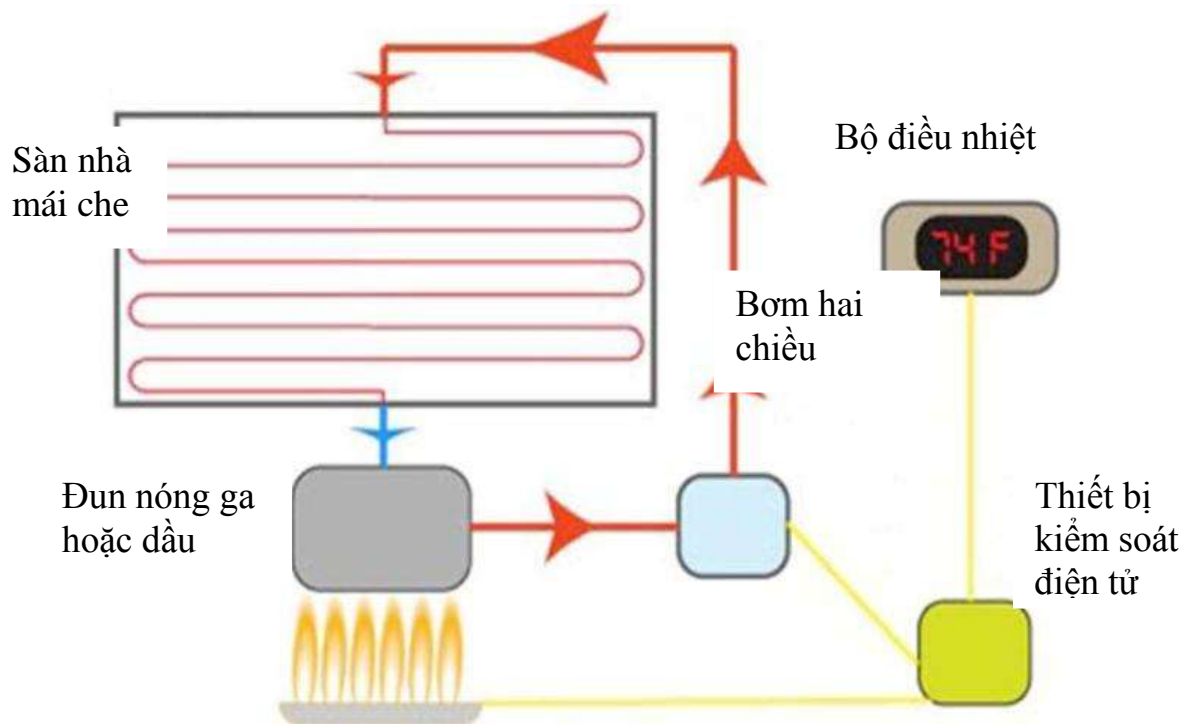
Hình: 1.1.14: Các dạng lò sưởi dùng trong nhà có mái che

- Bồn cấp nước nóng
- + Hệ thống sưởi làm nóng giá đỡ



Hình: 1.1.15: Hệ thống sưởi làm nóng giá đỡ

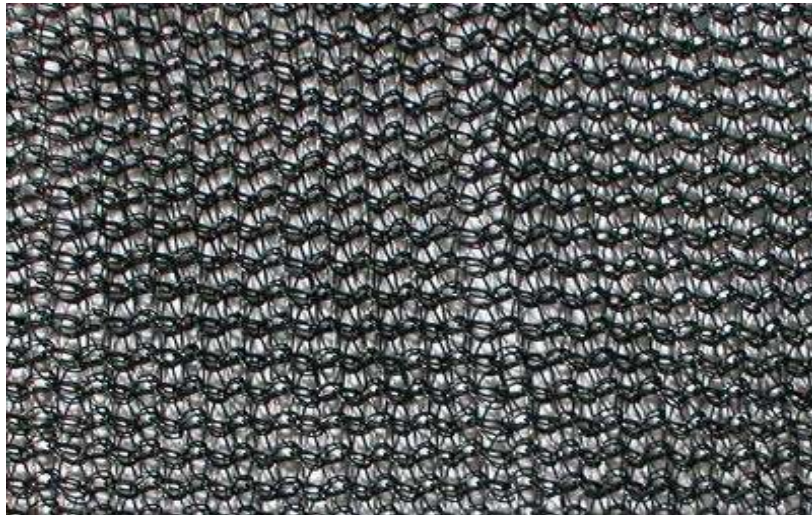
- Nhiệt bức xạ



Hình:1.1.16: Sơ đồ hệ thống sưởi ấm bức xạ nhiệt

- * Màn nhiệt (tiết kiệm năng lượng, che bóng)
- Cấu tạo: bên trong gồm các tấm bằng nhôm hoặc polyester màng ngoài dệt bằng sợi acryl

- Màn nhiệt được đóng mở tự động/bán tự động
- Đặc điểm:
 - + Giảm nhiệt trong nhà tới 10°C vào mùa hè: nhờ các tấm nhôm
 - + Kiểm soát bức xạ ánh sáng từ 20-100%: nhờ các tấm nhôm đón bức xạ mặt trời và phản chiếu lên trên
 - + Làm thay đổi ẩm độ: nhờ màn hút ẩm và thoát ẩm
 - + Tiết kiệm năng lượng: màn nhiệt dự trữ năng lượng ban ngày (giảm 7% chi phí nhiên liệu), ban đêm mặt dưới các tấm nhôm phản chiếu bức xạ hấp thu được từ ban ngày xuống đất làm tăng nhiệt độ đất
- Đặt gần mái, song song với nền nhà.



Hình: 1.1.17: Màn nhiệt

- * Lưới cắt mắt
 - Làm từ nhôm và acryl
 - Có thể đặt trong hoặc ngoài nhà mái che
 - Kiểm soát được nhiệt độ
 - + Có thể làm giảm nhiệt độ tới 10°C Giữ ẩm vào mùa đông
 - Cho phép thông thoáng khí tốt khi che lưới
 - Sử dụng rất hiệu quả vào mùa hè, nhiệt độ cao
 - Kiểm soát được cường độ ánh sáng và thời gian chiếu sáng . Có thể che bớt 45 – 75% ánh sáng
 - Tránh được sương giá và mùa đông



Hình:1.1.18: Lưới cắt mắt

- * Thông gió tự nhiên
 - Thông gió qua các cửa sổ ở mái hoặc tường nhà mái che
 - Không khí từ bên ngoài được lùa vào khi mở cửa sổ và đẩy không khí bên trong ra ngoài (đổi lưu không khí)
 - Cửa sổ được vận hành tự động hoặc bán tự động nhờ mô-tơ bánh răng.



Hình: 1.1.19: hệ thống thông gió tự nhiên

- Thông gió bằng hệ thống quạt
 - + Quạt thổi: thổi khí mới (O_2 & CO_2) vào trong nhà
 - Quạt hút: hút khí nóng và ẩm ra ngoài

- + Ưu điểm: - Giảm nhiệt độ không khí (tránh ngưng tụ hơi nước)
- Nhiệt độ đồng đều
- Phòng tránh sâu bệnh
- Giảm nhiệt độ dễ dàng và thuận tiện trong mùa nóng
- Giúp phân tán nhanh khi dùng hệ thống sương mù



Hình: 1.1.20: Hệ thống thông gió bằng quạt

* Hệ thống làm mát bằng bốc hơi thoát nước

- Các loại hệ thống làm mát

+ Đệm thoát hơi nước

+ Quạt

+ Phun sương

+ Phun mù

+ Máy làm mát không khí

Lợi ích:

+ Làm giảm nhiệt độ trong nhà mái che (có thể thấp hơn nhiệt độ bên ngoài nếu độ ẩm bên ngoài <100%)

+ Tăng độ ẩm trong nhà mái che

- Hệ thống đệm thoát hơi nước



Hình: 1.1.21: Đệm thoát hơi nước làm mát

- Hệ thống phun sương, phun mù

Là hệ thống làm ẩm bằng phun sương, phun mù nhân tạo

Làm mát (giảm nhiệt độ) do nước bốc hơi



Hình: 1.1.22: Hệ thống phun sương

- Máy làm mát không khí

+ Thiết bị đặt bên ngoài nhà, không khí được làm mát từ bên ngoài và thổi vào trong nhà mái che, khí nóng được hút ra ngoài tự động do chênh lệch áp suất



Hình: 1.1.23: Máy làm mát không khí

+ Thiết bị làm mát có 2 loại

- Dung tích 15m³ , Làm mát 10–15⁰ C cho 14m²

- Dung tích 40 m³ , Làm mát 10–15⁰ C cho 56 m²



Hình: 1.1.24: Máy làm mát không khí

* Sử dụng thiết bị cảm ứng nhiệt

- Nên sử dụng thiết bị có độ chính xác cao

- Đặt thiết bị vào trong hộp hút mùi (tránh ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp và ẩm)

- Đặt thiết bị gần tán cây
- Đặt ở vị trí đại diện



Hình: 1.1.25: Thiết bị cảm ứng nhiệt

b. Kiểm soát ánh sáng

- Giúp cây trồng hấp thu đủ lượng ánh sáng cho sinh trưởng, phát triển
- Sử dụng hiệu quả nguồn năng lượng mặt trời
- Các thiết bị sử dụng để kiểm soát ánh sáng:

- + Tế bào quang điện
- + Hệ thống đèn
- + Rèm, lưới cắt nắng

*** Các loại đèn chiếu sáng thông dụng**

- Đèn nóng sáng (Incandescent): kiểm soát quang chu kỳ
- Đèn huỳnh quang (Fluorescent): buồng nuôi cấy mô, trồng cây
- Đèn cao áp HID (High Intensity Discharge):
 - + Đèn cao áp HPS (High pressure Sodium)
 - + Đèn cao áp MH



Đèn nóng sáng



Đèn huỳnh quang



Đèn cao áp HPS



Đèn cao áp MH

Hình: 1.1.26: Các loại bóng đèn chiếu sáng

- Hệ thống đèn trong nhà có mái che trồng xà lách
- Đèn cao áp (600W)
- Điều chỉnh tự động vị trí đèn chiếu sáng bằng máy tính
- Cường độ chiếu sáng trung bình: $200\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

**Hình: 1.1.27: Hệ thống đèn trong nhà lưới**

c. Kiểm soát độ ẩm

- Kiểm soát độ ẩm như thế nào?
- + Tưới
- + Giữ ẩm
- + Kiểm soát mức độ bốc hơi nước trong không khí
- + Nhiệt độ, tốc độ chuyển động không khí trong nhà

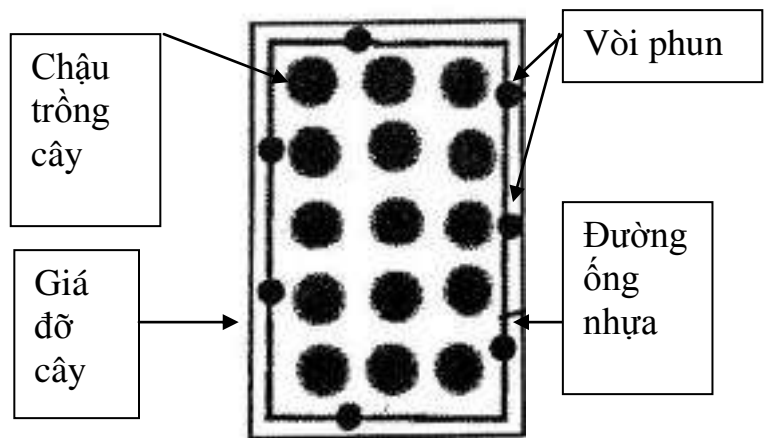
Các thiết bị kiểm soát độ ẩm:

- + Thiết bị điều ẩm
- + Hệ thống tưới
- + Hệ thống phun mù, phun sương
- + Máy giữ ẩm không khí
- * Hệ thống tưới bằng tay
- Tốn công.
- Thích hợp khi tưới từng vị trí nhất định



Hình: 1.1.28: Tưới phun mưa bằng tay

- * Hệ thống tưới xung quanh
- Ống nhựa PE/PVC lắp xung quanh viền giá đỡ cây
- Lắp các đầu vòi phun vào ống nhựa
- Nước bắn ra vòi phun 1 góc 180^0 hoặc 90^0 , 45^0
- Nước được tưới từ dưới tán cây lên



Hình: 1.1.29: Sơ đồ hệ thống tưới xung quanh

* Hệ thống tưới nhỏ giọt

Tưới nhỏ giọt là kỹ thuật tưới cung cấp nước vào rễ cây dưới dạng các giọt nước nhỏ ra chậm với lưu lượng không đổi nhờ các cơ chế điều tiết áp lực nước của các đầu nhỏ giọt gắn chìm trong ống dẫn hay lắp bên ngoài ống.

Đến nay, hệ thống tưới nhỏ giọt là biện pháp tưới tiêu tiết kiệm nước nhất, giảm đến 30-60% nước so với phương pháp tưới truyền thống. Nông dân có thể cung cấp nước, phân bón đến đúng vùng rễ tích cực với liều lượng nhỏ, vừa đủ để cây trồng hấp thu hết thông qua hệ thống máy bơm, van, đường ống dẫn nước, đường ống nhỏ giọt, và hiện đại hơn là kết nối với hệ thống máy tính kiểm soát.



Hình:1.1.30: Hệ thống tưới nhỏ giọt

* Hệ thống tưới trên cao



Hình: 1.1.31: Hệ thống tưới trên cao

* Hệ thống cần tưới di động

- Cần tưới chạy dọc theo đường ray gắn ở giữa
- Điều khiển cần tưới di động bằng mô tơ



Hình:1.1.32: Hệ thống cần tưới di động

* Hệ thống tưới thấm

- Đặt tấm nhựa PE lên trên mặt giá đỡ
- Đặt tấm thấm tưới dày khoảng 1,2cm lên trên tấm nhựa
- Đặt chậu cây lên trên tấm thấm.
- Ống cấp nước cho thấm đặt dọc giá đỡ, cách nhau 60cm



Hình: 1.1.33: Hệ thống tưới thấm

* Hệ thống tưới ngầm sàn



Hình: 1.1.34: Hệ thống tưới ngầm sàn

* Hệ thống tưới máng



Hình: 1.1.35: Hệ thống tưới máng

* Hệ thống tưới ngập giá đỡ



Hình: 1.1.36: Hệ thống tưới ngập giá đỡ

2.1.4.2. Kiểm soát nồng độ CO₂

- Nồng độ CO₂ trong khí quyển: 0,03%
- Trong nhà mái che, nồng độ CO₂ thay đổi tùy tốc độ QH
- Là thành phần tối quan trọng đối với cây trồng
- Trong điều kiện nhiệt độ ổn định, nồng độ CO₂ ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất quang hợp
- Nồng độ CO₂ tối ưu tùy thuộc vào cường độ ánh sáng
- Trong nhà mái che có tốc độ trao đổi không khí 5-6 vol/h có thể duy trì nồng độ 0,02% CO₂



Hình:1.1.37: Bình CO₂ lỏng

* Nguồn cung cấp CO₂

- Bình CO₂ lỏng: có độ thuần khiết cao, dễ kiểm soát, chi phí cao



Hình: 1.1.38: Máy cấp CO₂

- Thiết bị đo nồng độ CO₂ bằng tia hồng ngoại



- **Hình: 1.1.39: Máy đo nồng độ CO₂ bằng tia hồng ngoại**

2.1.4.3. Kiểm soát sự chuyển động của không khí trong nhà có mái che

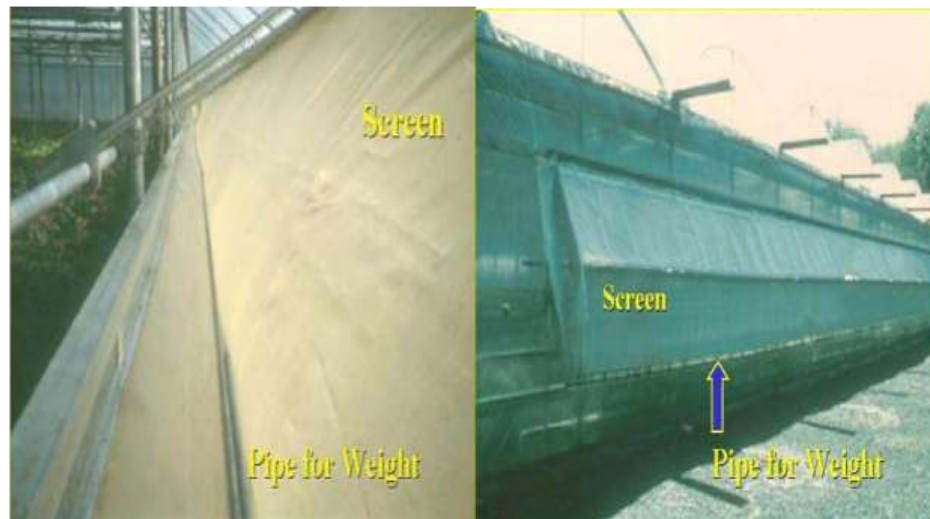
- Tính chất và tốc độ chuyển động không khí trong nhà mái che ảnh hưởng đến:
 - Cường độ truyền nhiệt giữa không khí và tán cây
 - Cường độ trao đổi nước giữa không khí và tán cây
 - Tốc độ 0,2 – 0,7 m/s cung cấp trao đổi nhiệt tối ưu (nếu dòng không khí từ dưới lên trên)
- Phương pháp kiểm soát
 - + Thông gió tự nhiên
 - + Sử dụng hệ thống quạt
 - + Hệ thống cấp không khí
- * Duy trì chuyển động trong không khí



Hình: 1.1.40: Hệ thống thông khí trong nhà có mái che

2.1.4.4.. Kiểm soát dịch hại

- Các loại dịch hại
 - + Sâu hại
 - + Bệnh hại
 - + Cỏ dại
 - + Chuột hại
- Các phương pháp kiểm soát dịch hại
 - + Vệ sinh, khử trùng nhà mái che và dụng cụ
 - + Sử dụng dụng cụ, vật liệu sạch
 - + Sử dụng màn chắn côn trùng Bẫy côn trùng
 - + Cách ly nguồn bệnh
 - + Phòng trừ cỏ dại và chuột
 - * Lưới chắn côn trùng
- Dùng lưới chắn tại các cửa sổ thông gió
- Kích thước ô lưới tùy thuộc loại côn trùng cần tránh:
 - + Vẽ bùa 40 mắt lưới/2,5cm
 - + Bộ phận 52 mắt lưới/2,5cm
 - + Rệp 78 mắt lưới/2,5cm
 - + Bộ trĩ 132 mắt lưới/2,5cm



Hình: 1.1.41: lưới chắn côn trùng

2.1.4.5. Kiểm soát dinh dưỡng

- Dinh dưỡng được cung cấp qua nước tưới hoặc bón trực tiếp vào đất/giá thể
- Cần kiểm soát dinh dưỡng trong đất, nước và không khí (CO₂)
- Kiểm soát pH và EC của dung dịch dinh dưỡng đầu vào và đầu ra

- Thiết bị đo pH và EC cầm tay



Hydroponic TDS Tester



pH/EC/TDS tester



pH/EC/TDS tester

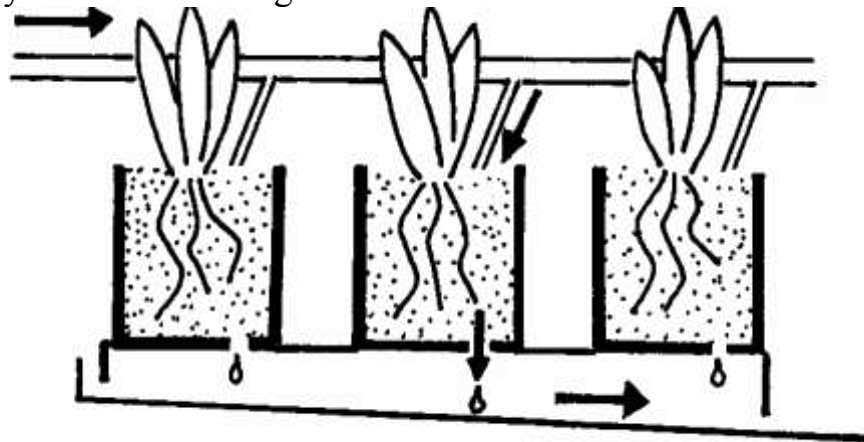


pH/EC/TDS/temp meter

Hình: 1.1.42: Thiết bị kiểm soát dinh dưỡng

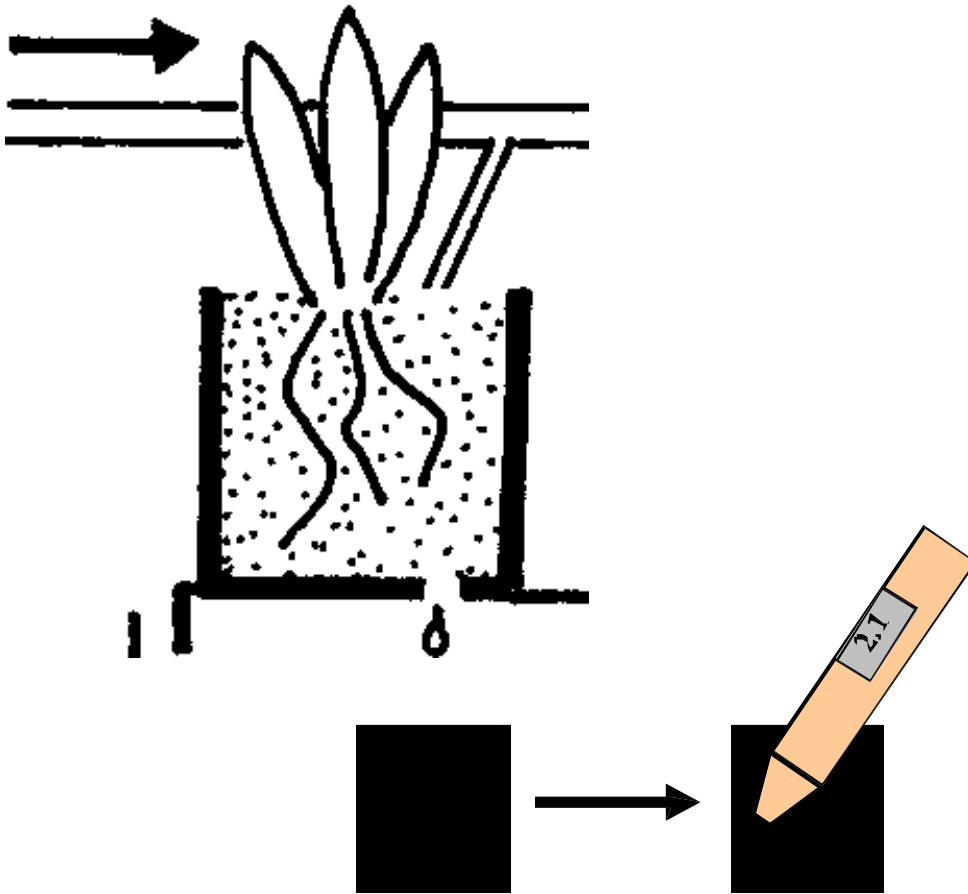
* Kiểm soát dinh dưỡng và nước tưới

- Kiểm soát nước và dinh dưỡng đầu vào
- Phòng tránh tích tụ muối trong giá thể
- Quản lý tốt nước thải và giá thể



Hình: 1.1.43: Mô phỏng hệ thống dinh dưỡng và nước tưới

* Kiểm soát nước thải và giá thể



Hình:1.1.44: Mô phỏng kiểm soát nước thải trồng rau

Bảng 1.1.1: Thành phần dung dịch dinh dưỡng

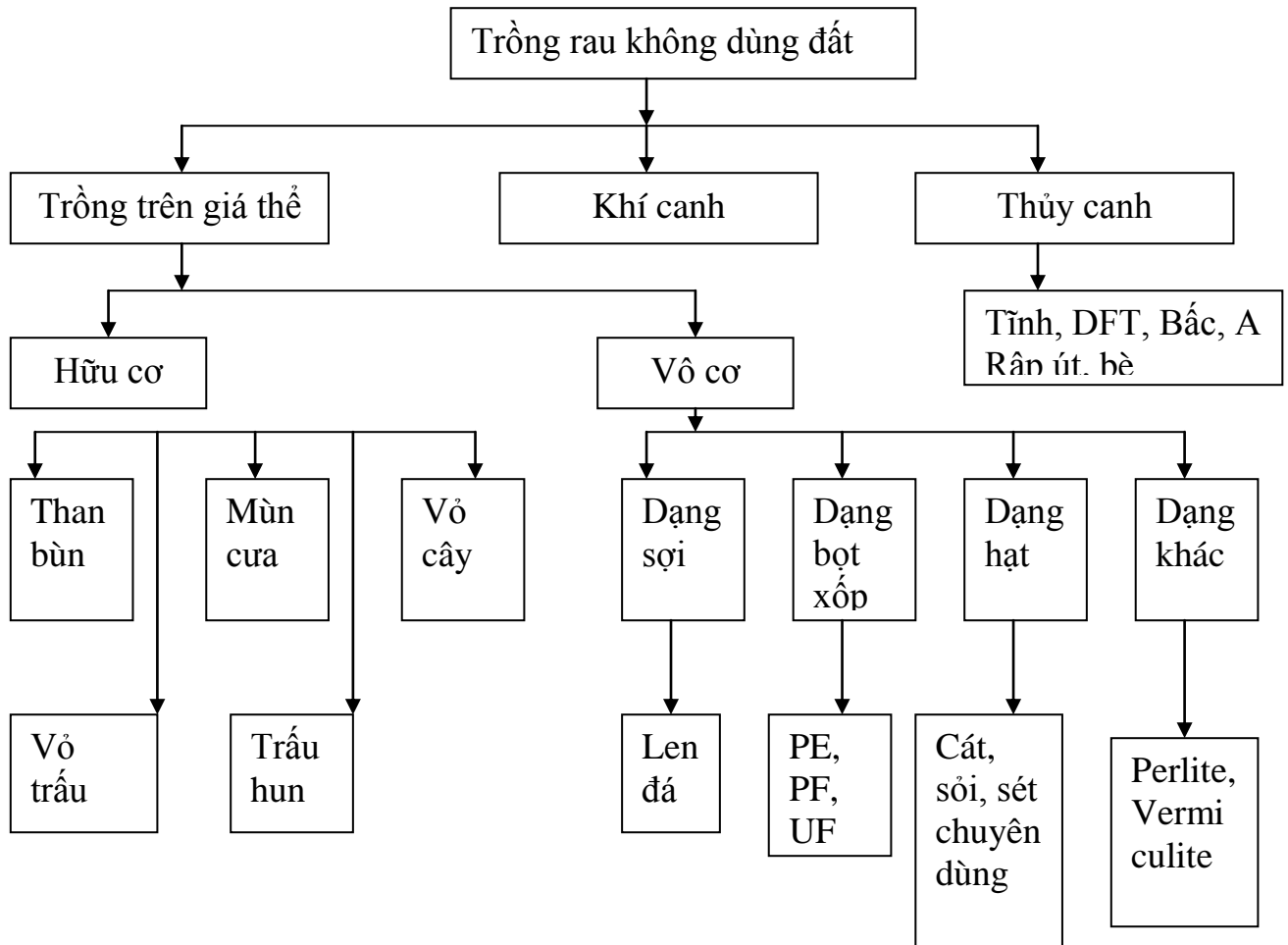
		EC = 1 mS/cm, TDS = 700
TT	Dung dịch	Liều lượng(g/100lít)
1	A	
	Ca(NO ₃) ₂	6254
	KNO ₃	729
	Chelate sắt	500
2	B	
	KNO ₃	729
	KH ₂ PO ₄	992
	MnSO ₄	2127
	MnSO ₄	80
	ZnSO ₄	11
	HBO ₃	39
	CuSO ₄	3
(NH ₄) ₂ MoO ₄	1	

* Xử lý dung dịch dinh dưỡng

Phương pháp xử lý	Đặc điểm
Xử lý nhiệt (950C,30'')	Phổ biến, hiệu quả cao Tốn năng lượng (1m ³ ga/1 m ³ dd)
Xử lý ozon hoá	Đắt tiền, hiệu quả cao
Xử lý tia cực tím UV	Dễ làm
Lọc bằng cát	Rẻ tiền, dễ làm
Xử lý oxy già (H ₂ O ₂)	Rẻ tiền, dễ làm

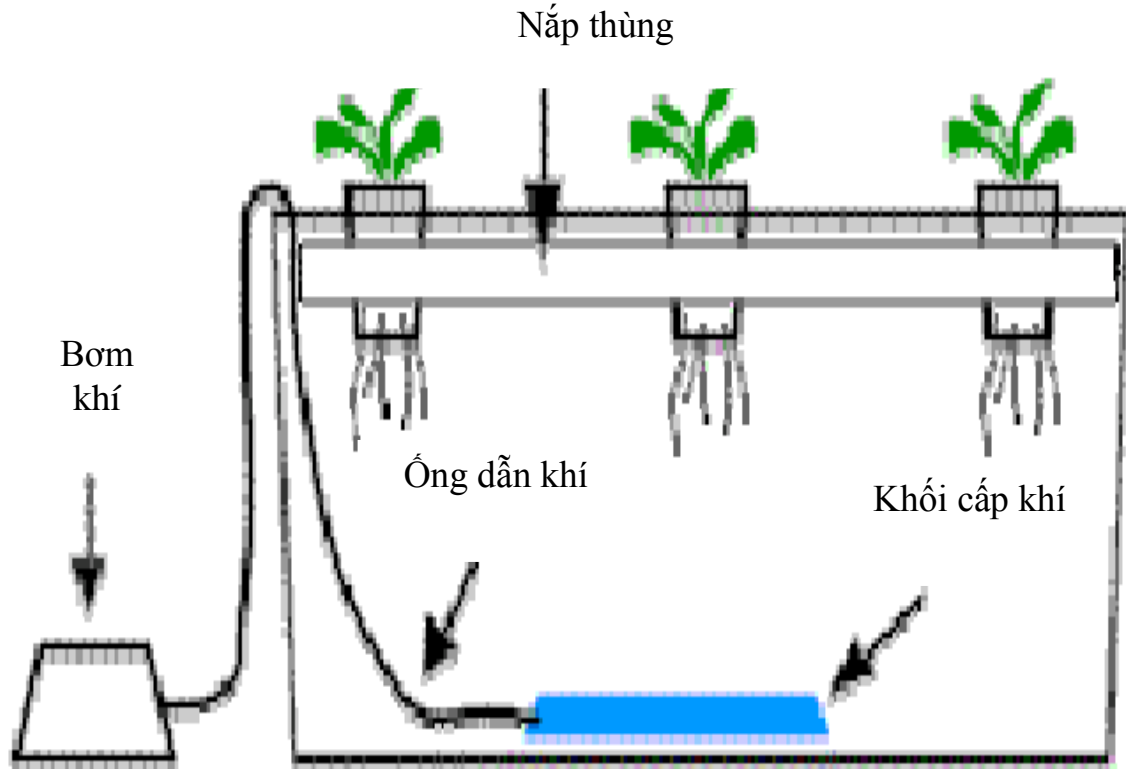
2.2. Ứng dụng công nghệ trồng rau không dùng đất

2.2.1. Các hệ thống trồng rau không dùng đất



2.2.2. Thủy canh tĩnh

Thủy canh tĩnh, các cây được trồng trong những hộp xốp hoặc các vật chứa cách nhiệt khác. Trồng rau bằng hệ thống thủy canh tĩnh rất thích hợp với mô hình gia đình, các nhà cao tầng diện tích nhỏ hoặc những nơi không có đất trồng rau như hải đảo. Kỹ thuật thủy canh tĩnh đơn giản nên được triển khai phổ biến ở nước ta.



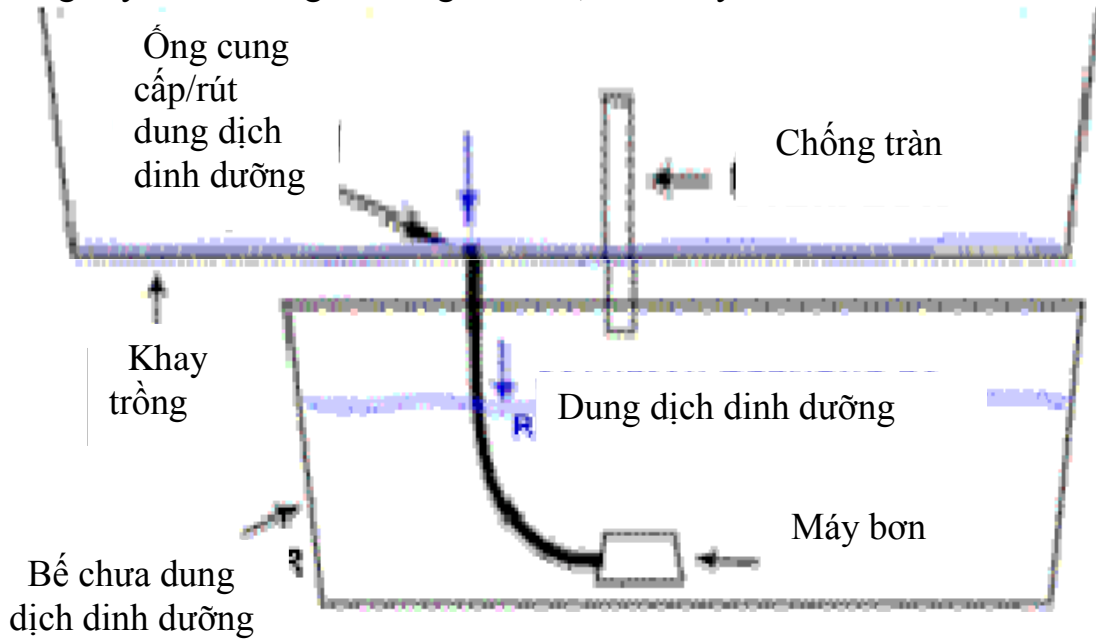
Hình:1.1.45: Hệ thống thủy canh tĩnh



Hình: 1.1.46: Trồng rau theo thủy canh tĩnh

a. Hệ thống ngập/rút tuần hoàn

Phần rễ cây luôn chìm trong nước chỉ thích hợp cho 1 số ít cây trồng. Hệ thống ngập và rút định kỳ có một máy bơm điều khiển để có thể bơm dung dịch dinh dưỡng vào khay trồng và rút ra theo chu kỳ đã được định sẵn. Như vậy rễ cây sẽ có những lúc không ngập trong nước để “thở” một cách tự nhiên, tránh bị ngập. Hệ thống này có thể dùng để trồng cà chua, khoai tây.



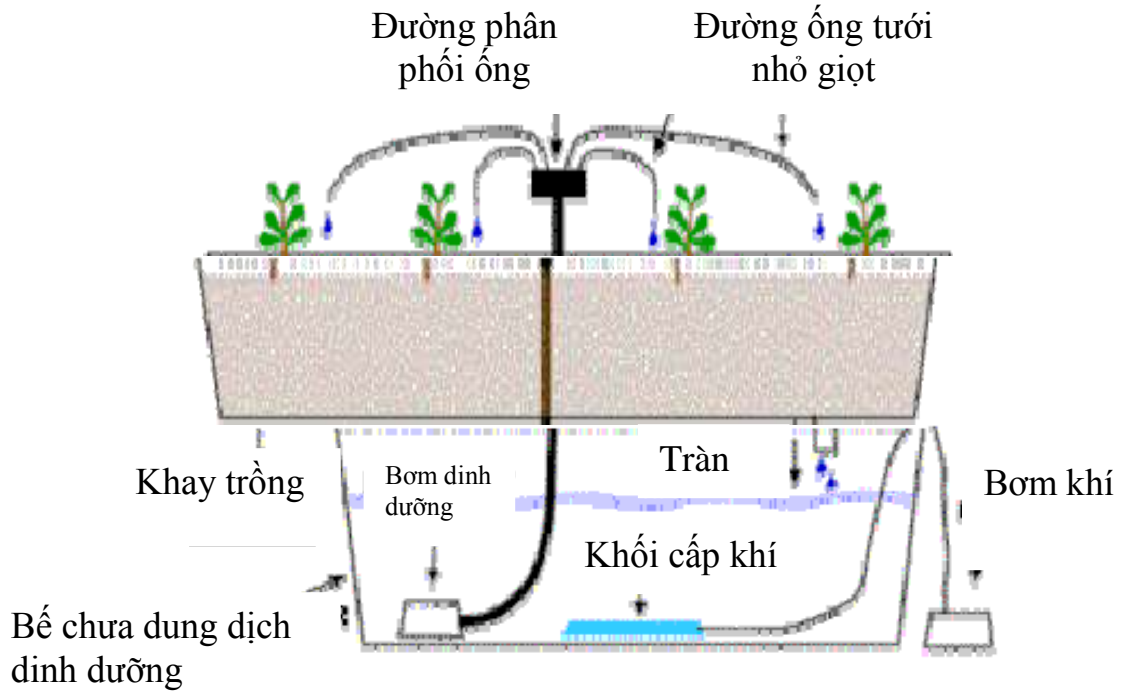
Hình:1.1.47: Sơ đồ hệ thống ngập/rút tuần hoàn



Hình1.1.48: Hệ thống trồng rau ngập/rút tuần hoàn

b. Hệ thống tưới nhỏ giọt

Hệ thống nhỏ giọt là loại hệ thống hydroponics được sử dụng rộng rãi nhất trên thế giới. Máy bơm sẽ bơm dung dịch dinh dưỡng lên, nhỏ trực tiếp vào gốc của cây trồng bởi những đường ống nhỏ giọt theo định kỳ. Dung dịch dinh dưỡng dư chảy xuống sẽ được thu hồi trong bể tái sử dụng. Như vậy, hệ thống này sử dụng dung dịch dinh dưỡng khá hiệu quả, nước dư ra được tái sử dụng, không bị hao phí. Hệ thống này có thể dùng để trồng cây thảo mộc và các loại hoa.



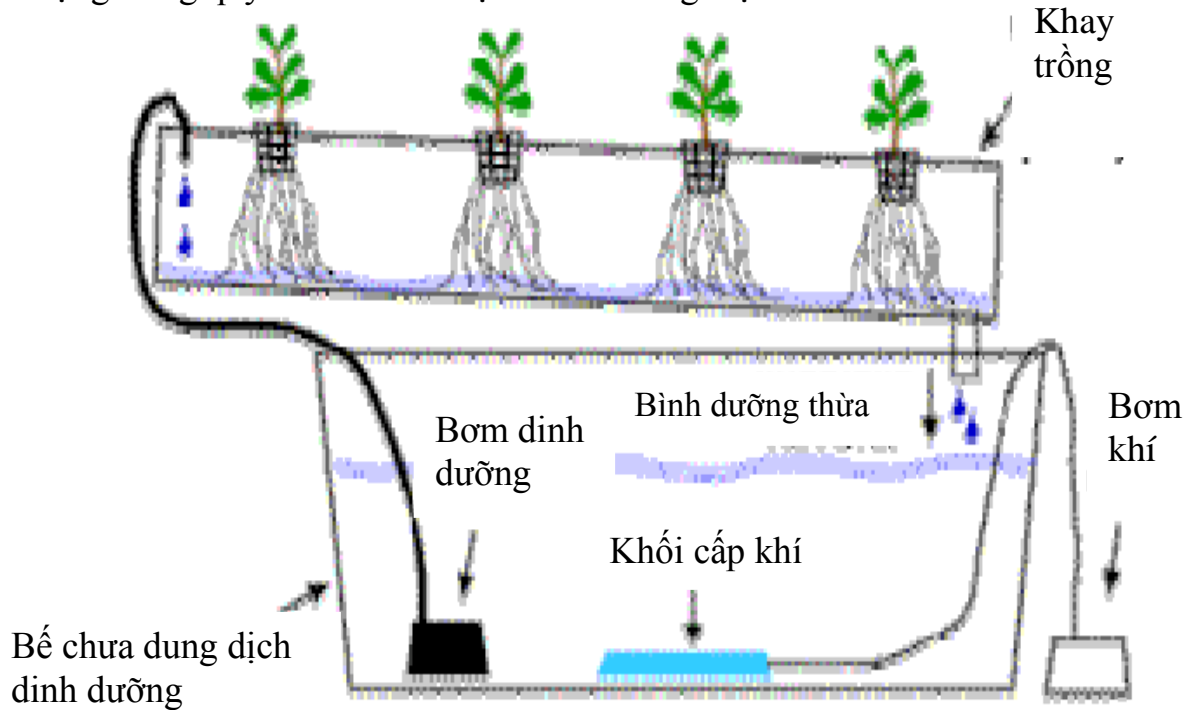
Hình: 1.1.49. Sơ đồ hệ thống tưới nhỏ giọt



Hình: 1.1.50. Hệ thống trồng rau tưới nhỏ giọt

c. Hệ thống màng dinh dưỡng

- Trong hệ thống màng dinh dưỡng, dung dịch dinh dưỡng được bơm liên tục vào khay trồng và chảy qua rễ của cây, sau đó chúng chảy về bồn chứa để tái sử dụng. Thường thì trong hệ thống màng dinh dưỡng không cần dùng thêm chất trồng, giúp tiết kiệm chi phí thay chất trồng sau mỗi vụ mùa. Hệ thống này thường sử dụng trong quy mô lớn với mục đích thương mại.



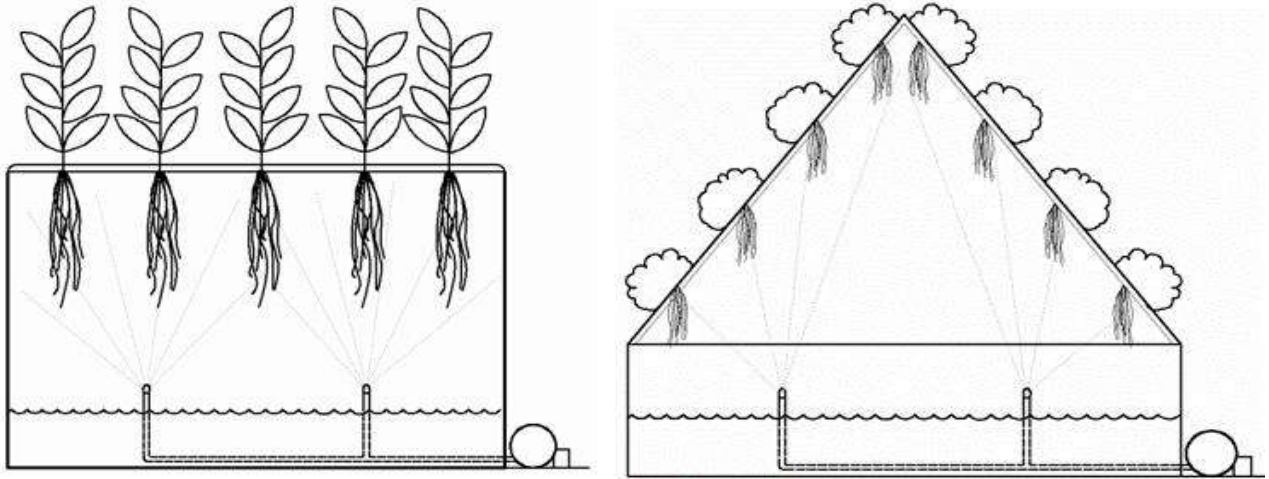
Hình: 1.1.51. Sơ đồ hệ thống màng dinh dưỡng



Hình: 1.1.52; Cây xà lách trồng trên màng dinh dưỡng

2.2.3. Khí canh

- Khí canh có thể là hệ thống hydroponic dạng high-tech nhất, chất trồng chủ yếu là không khí. Rễ phơi trong không khí và được phun sương bằng dung dịch dinh dưỡng. Việc phun sương thường được thực hiện mỗi vài phút. Do rễ phơi ra không khí giống như hệ thống màng dinh dưỡng, nên rễ sẽ khô nhanh chóng nếu chu kỳ phun sương bị gián đoạn. Thời gian điều khiển bơm dinh dưỡng cũng giống như những loại bơm của hệ thống hydroponic khác, ngoại trừ việc khí canh cần 1 thời gian chu kỳ ngắn giúp chạy máy bơm vài giây trong mỗi chu kỳ vài phút.



Hình:1.1.53: Hệ thống trồng rau khí canh



Hình: 1.1.54; Cấu trúc bên trong hệ thống trồng rau khí canh



Hình: 1.1.55: Cây bí ngòi 30 ngày tuổi

2.2.4. Trồng rau trên giá thể

a. Các loại giá thể trồng rau

- Giá thể công nghệ cao: than bùn, xơ dừa, vỏ cây, bã, phụ phẩm trồng trọt...
- Giá thể vô cơ: Vermiculite, Perlite, cát, sét nung...
- Giá thể tổng hợp: Polyurethane, Polystyrene...
- Giá thể hỗn hợp – phối trộn



Hình: 1.1.56: Giá thể xơ dừa



Hình: 1.1.57: Giá thể trấu hun



Hình: 1.1.58: Giá thể mùn cưa



Hình: 1.1.59: Giá thể tổng hợp

b. Giá thể công nghệ cao

* Than bùn:

- Giữ nước tốt
- pH thấp, hàm lượng dinh dưỡng khoáng thấp
- Hoạt động của vi sinh vật ít
- Chất lượng than bùn tùy thuộc vào loại xác thực vật phân huỷ và mức độ phân huỷ



Hình: 1.1.60: Giá thể than bùn

* Rêu than bùn



Hình: 1.1.61: Giá thể rêu than bùn

* Vỏ cây (thông) ủ mục

- Thành phần lý tính gần giống than bùn rêu nước
- Nhẹ, thoáng khí
- Thoát nước tốt, chống úng
- Hàm lượng lignin cao không làm thay đổi cấu trúc và lý tính
- Có chứa nhiều vi lượng cần thiết cho cây trồng
- pH thấp từ 4 – 4,3



Hình: 1.1.62: Vỏ cây thông

* Lá mục

- Ủ cùng với đất (lớp lá và đất xếp xen kẽ + bổ sung đạm)
- Thời gian ủ: 12 – 18 tháng
- Ưu điểm:
 - + Cải thiện độ thoáng khí, tiêu nước và giữ nước của giá thể
- Nhược điểm:
 - + Không sử dụng rộng rãi trong trồng cây trong chậu

* Vỏ bào

- Giữ nước kém, thoáng khí tốt
- Thành phần hoá học có thể thay đổi:
 - + Có thể phản ứng với phân bón
 - + Khả năng ủ mục tùy thuộc tuổi cây
- VSV hữu hiệu có thể hoạt động



Hình: 1.1.63: Vỏ bào

* Mùn cưa

- Khả năng sử dụng tùy thuộc từng loại gỗ
- Một số loại gỗ (gỗ đỏ không phân huỷ) chứa độc tố
- C/N cao (1000) -> khó phân huỷ
- Hàm lượng cellulose & lignin cao + thiếu N ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây trồng

- Cần bổ sung nhiều N khi ủ mục

* Sơ dừa

- Giữ nước tốt, thoát nước tốt
- pH cao hơn than bùn
- Hạn chế hàm lượng dinh dưỡng khoáng
- Có thể gây thiếu Na & Cl
- Có thể cung cấp K
- Hàm lượng Ca & Mg thấp



Hình: 1.1.64: Giá thể làm bằng sơ dừa

* Trấu

- Rất nhẹ
- Nhiều lỗ hổng -> khả năng giữ nước kém
- Không thể sử dụng đơn thuần
- Cải thiện khả năng thoát nước của giá thể

- Khó phân huỷ
- * Bã mía
- Độ xốp thấp
- Nếu sử dụng đơn thuần -> thoát nước kém, bí
- Giữ nước tốt
- Bã mía xé vụn hoặc ủ mục làm tăng khả năng thoát nước và thoáng khí cho giá thể trồng chậu
- Hàm lượng đường cao -> VSV hoạt động mạnh -> giảm độ bền và tuổi thọ của giá thể và lượng N trong giá thể
- Ít được sử dụng trên thế giới
- c. Giá thể vô cơ
- Rất nhẹ
- Kích thước hạt thay đổi
- Thoáng khí
- Giàu dinh dưỡng (K, Mg, Ca, S, Mn, Fe...)
- Giữ nước và dinh dưỡng tốt
- Khả năng trao đổi cation CEC cao
- Có tính đệm cao, dung trọng thấp (60-70g/l)



Hình: 1.1.65. Giá thể vô cơ

* Perlite – đá trân châu

- Giá thể trợ

- Rất nhẹ

- Thông thoáng khí tốt

- Giữ nước kém

- Khả năng trao đổi cation CEC và giá trị dinh dưỡng rất thấp

- Không có tính đệm

- Kết quả nghiên cứu của Gulere t al., 1995: năng suất và chất lượng dưa thơm trồng trên giá thể Perlite tương đương với giá thể len đá nhưng chi phí thấp hơn



Hình: 1.1.66: Perlite – đá trân châu



Hình: 1.1.67: Trồng cây cà chua trên giá thể đá trân châu

* Len đá

- Hạn chế:

+ Chi phí cao

+ Tái sử dụng khó và tốn kém.

+ Tạo ra chất gây ung thư và bệnh về da (chưa được KH chứng minh).

**Hình: 1.1.68: Giá thể len đá**

* Cát

- Giá thể trơ

- Rẻ tiền, sẵn có, dễ sử dụng

- Độ xốp thấp -> rễ phát triển kém (chủ yếu phát triển ở khoảng giữa thành chậu/túi và giá thể).

- Sử dụng hệ thống tưới dinh dưỡng là hiệu quả nhất 6lít cát: tưới 4-5 lần/ngày (Ismail et al., 1993).

- Hiệu quả: năng suất tương đương trồng thủy canh, giá thể khác

- Hạn chế tích lũy NO₃ (ở cải bắp=1/3 so với trồng NFT)

- Sử dụng phổ biến ở Đông & Nam Tây Ban Nha (tuy nhiên nguồn cát dần bị hạn chế do luật bảo vệ môi trường)

- AFP thấp

* Sét nung

- Nặng (gấp 6 lần Perlite)
- Bền
- CEC cao
- Dung trọng lớn
- Thoát nước tốt
- Thoáng khí



Hình: 1.1.69: Giá thể sét nung

d. Giá thể tổng hợp

* Polystyrene (Styrofoan)

- Nhẹ
- Bền
- Thoáng khí tốt
- Thoát nước tốt
- Giữ nước kém
- CEC = 0
- Giảm dung trọng
- Không khử trùng bằng nhiệt và một số loại hoá chất được



Hình: 1.1.70: Giá thể polystyrene

* Polyurethane foan (PUR)

- Năm 1993: Benoit & Ceustermans đã giới thiệu PUR “Aggrofoam”.
- Tuổi thọ tới 15 năm
- PUR sử dụng cho 10% diện tích trồng rau ở Bỉ
- Chi phí đầu tư cao, chi phí xử lý phế thải cao
- Không hiệu quả bằng len đá

2.3. Ứng dụng hệ thống tưới nhỏ giọt cho cây rau

2.3.1. Nguyên lý tưới nhỏ giọt

* Vùng rễ tích cực tập trung

- Rễ tập trung trong vùng đất xác định và qua đó tiết kiệm được năng lượng của cây trồng.

- Nâng cao hiệu quả của việc hấp thu nước và chất dinh dưỡng.

- Phát triển độ ẩm và độ thông thoáng tối ưu cho

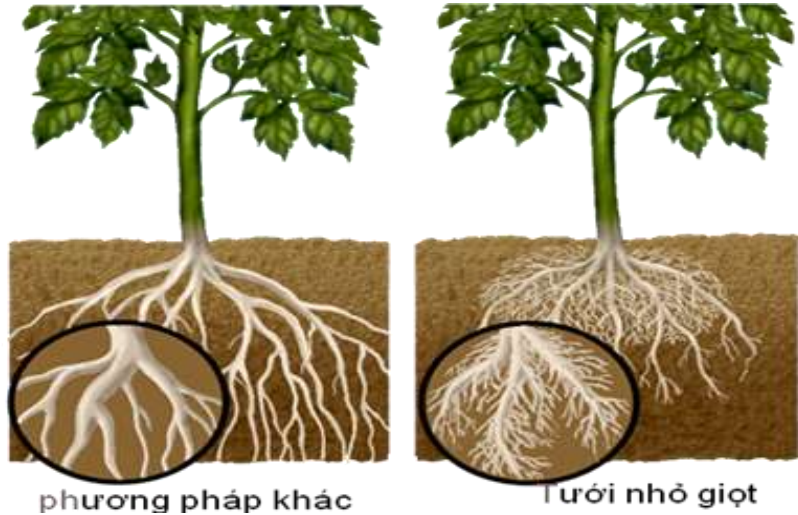
* Những lợi ích của vùng khô

- Giảm sự phát triển của cỏ dại

- Giảm chi phí nhân công, máy móc và chi phí diệt cỏ dại.

- Tạo sự di chuyển dễ dàng cho nhân công và máy móc trong diện tích trồng trọt

Ngăn ngừa sự xói mòn giữa các cây trồng



Hình 1.1.76: Hiệu quả phương pháp tưới nhỏ giọt



Hình: 1.1.77: Phân bố đều nước trong đất khi tưới nước bằng phương pháp nhỏ giọt

* Những lợi ích của vùng ướt

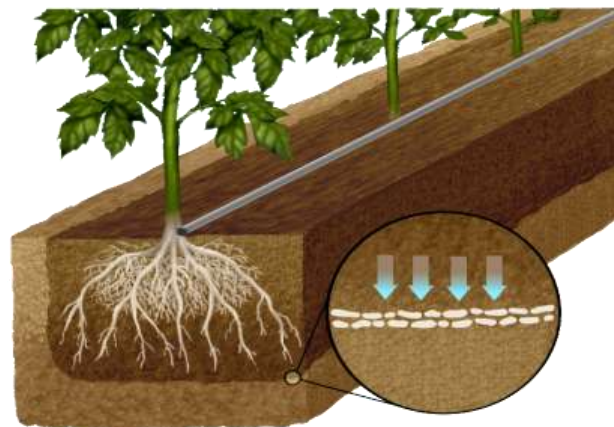
- Duy trì ẩm độ liên tục dọc theo rễ cây trồng.

- Cho phép không khí duy trì trong vùng ướt.

- Tập trung rễ tích cực của cây trồng trong vùng ướt.

- Dải ướt liên tục sẽ tạo ra khối lượng cho rễ tích cực của cây.

- Ngăn ngừa sự phát triển độ mặn của đất trong vùng ướt.



Hình: 1.1.78: Hiệu quả phương pháp tưới nhỏ giọt

* Vùng ướt theo từng loại đất

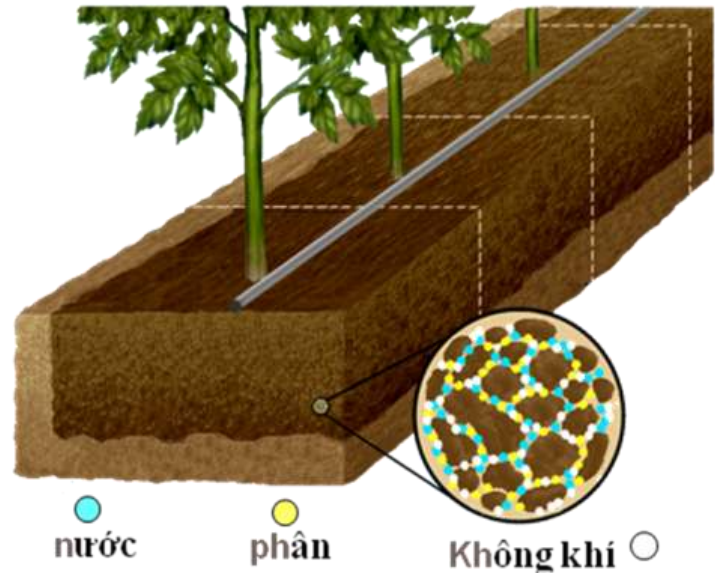
- Hình dạng của vùng ướt tùy thuộc vào đặc tính cấu tạo của đất.
- Đối với đất nhẹ, nước phân bố hẹp và sâu hơn.
- Đối với đất nặng, nước phân bố có hình giống như hình cầu.



Hình 1.1.79: Mô tả sự thấm nước các loại đất khác nhau khi tưới nhỏ giọt

2.3.2. Những lợi ích của tưới nhỏ giọt

- Tưới nhỏ giọt với lưu lượng thấp mang lại:
 - Độ ẩm đất đồng đều và tối ưu.
 - Tạo sự thông thoáng hoàn hảo cho đất.
 - Nâng cao hiệu quả sử dụng nước.
 - Nâng cao hiệu quả hấp thu dinh dưỡng.



Hình 1.1.80: Sự phân bố đều nước, phân, không khí ở trong đất

2.3.3. Cách xác định lượng nước cần tưới cho cây trồng

- Lượng nước tưới yêu cầu (IWR) là khối lượng nước để duy trì độ ẩm tối ưu và không chế độ mặn của đất phù hợp với cây trồng suốt mùa vụ cây trồng. IWR thường sử dụng theo đơn vị tính là mm
 - Những yếu tố chính quyết định lượng nước tưới
 - Tổng lượng bốc thoát hơi nước = lượng thoát hơi nước của cây + lượng thoát hơi nước trực tiếp của bề mặt cây trồng vào không khí. (xác định bằng chậu đo bốc hơi chuẩn A)
 - Hệ số tưới cây trồng: đúc kết qua nhiều năm nghiên cứu thực nghiệm của chuyên gia Nông học.

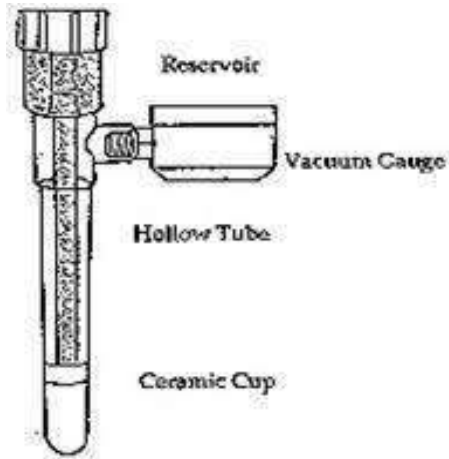
$IWR = \text{Tổng lượng bốc thoát hơi nước} \times \text{Hệ số tưới cây trồng}$

- Chậu đo độ bốc thoát hơi nước theo chuẩn A của hiệp hội tưới thế giới.

+ Ví dụ về tính toán lượng nước cần tưới: Thông số từ chậu đo độ bốc thoát hơi nước là 4mm, hệ số tưới cây trồng là 0.7. Lúc đó:

Lượng nước tưới = 4mm x 0.7 = 2.8mm ~ 8m³/hecta

+ Căng kế đo ẩm: Thiết bị kiểm soát khối lượng tưới



Hình 1.1.81: Thiết bị căng kế đo ẩm

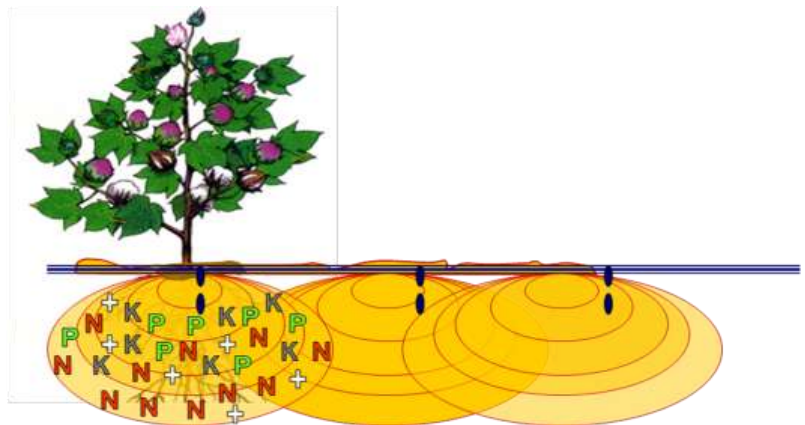
- Thiết bị này được cắm xuống đất ngay tại vùng rễ tích cực của cây để đo độ ẩm đất. Với thiết bị này đi kèm với hệ thống tưới nhỏ giọt, cây luôn được đảm bảo đủ ẩm để sinh trưởng và phát triển. Thiết bị đơn giản, dễ sử dụng, theo nguyên lý chênh lệch về áp suất, không sử dụng điện hay Pin.



Hình 1.1.82: Thiết bị căng kế đo ẩm ở vườn ớt

2.3.4. Tưới phân

- Tưới phân là kỹ thuật thông qua hệ thống tưới phân phối chính xác và đồng đều lượng dinh dưỡng nuôi cây trồng vào vùng rễ cây theo nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng trong suốt mùa vụ. 60% công dụng của dây nhỏ giọt là để cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng.



Hình 1.1.83: Cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng

- Một số các thiết bị tưới phân của Netafim

+ Bộ phân Venturi:

Thiết bị đơn giản, sử dụng nhờ chênh lệch áp lực theo nguyên lý Venturi. Có thể kiểm soát lượng phân bón hòa vào nước tưới một cách tương đối theo tỷ lệ.



Hình 1.184: Thiết bị venturi

+ Bộ châm phân bón 03 kênh hút phân Fertikit:

Hút phân từ 3 đến 5 bình phân bón khác nhau hòa vào nước tưới theo tỷ lệ, có thể điều chỉnh chính xác tuyệt đối khối lượng phân bón của từng kênh châm phân. Sử dụng bằng tay hoặc có thể kết nối với bộ điều khiển tưới.



Hình: 1.185: Bộ phận điều tiết phân bón

+ Bộ điều khiển tưới và dinh dưỡng Netajet:

Hút phân bón và hóa chất từ 5 bình chứa khác nhau.

Kiểm soát tự động độ pH (nước trung tính) và độ dẫn điện Ec (Nồng độ muối) của dung dịch nước và dinh dưỡng.

Tưới nước và dinh dưỡng tự động theo chương trình đã được lập trình theo khối lượng nước tưới và khối lượng dinh dưỡng cho từng van.



Hình: 1.186: Bộ phận điều khiển nước tưới và phân bón

2.4.5. Tưới nước và phân như thế nào để đạt hiệu quả nhất

- Một số yếu tố quyết định đến hấp thu nước và dinh dưỡng của cây trồng:

+ Cây trồng chỉ hấp thụ được nước và dinh dưỡng qua bộ rễ tích cực, thường nằm ở độ sâu chỉ từ 0-30cm. Nếu nước và dinh dưỡng vượt qua tầng rễ này thấm sâu xuống đất, cây trồng sẽ không hấp thụ được.

+ Độ ẩm trong vùng rễ tích cực quá ẩm hay quá khô đều làm cho rễ cây không hấp thụ được dinh dưỡng. Tưới nhiều quá sẽ dẫn đến việc dinh dưỡng sẽ bị nước đẩy sâu xuống đất, vượt qua tầng rễ tích cực.

+ Lúc trời nắng, cây quang hợp và thoát hơi nước qua lá, tạo ra sự chênh lệch về áp suất trong hệ thống mao dẫn trong cây, kích thích bộ rễ hoạt động mạnh nhất.

- Một số điểm cần lưu ý để nâng cao hiệu quả tưới và tưới phân:

+ Kiểm soát việc nước tưới và dinh dưỡng chỉ được cung cấp vừa đủ trong vùng rễ tích cực của cây, luôn duy trì độ ẩm đồng ruộng chỉ trong vùng rễ tích cực.

+ Cố gắng lên chương trình và thực hiện việc tưới nước và dinh dưỡng tập trung trong thời gian có nắng.

+ Chia nhỏ lượng nước và dinh dưỡng cung cấp cho cây thành nhiều lần tưới.

+ Dùng dây nhỏ giọt có lưu lượng càng thấp càng tốt, mục đích là để kéo dài thời gian cung cấp lượng nước cần cung cấp cho cây, qua đó làm cho nước và dinh dưỡng tập trung được nhiều nhất trong vùng rễ tích cực. Các nhà sản xuất thiết bị tưới trên thế giới từ rất nhiều năm nay tập trung nghiên cứu để tạo ra những dòng sản phẩm dây nhỏ giọt có lưu lượng thấp nhất. Hiện nay hãng Netafim của Israel đã đạt được những kết quả nổi bật trong công nghệ với những dòng sản phẩm dây nhỏ giọt mới có lưu lượng cực thấp là 0.6L/h và 0.72L/h.

3. Lắp ráp một số hệ thống trồng rau đơn giản

3.1. Lắp ráp hệ thống thủy canh tuần hoàn

- Giá sắt để đặt các ống nhựa: Giá sắt được hàn chắc chắn, cao khoảng 70-80 cm, dốc về phía bể thu hồi dung dịch 3 độ. Chiều rộng của giá sắt tùy thuộc vào quy mô sản xuất, chiều dài giá sắt 20m.



Hình: 1.1.87: Hệ thống thủy canh tuần hoàn



Hình: 1.1.88: Lắp ghép các ống nhựa

- Bể cấp dung dịch dinh dưỡng: Xây bể hoặc dùng tég nhựa đựng dung dịch dinh dưỡng, thể tích của bể cấp tùy thuộc vào quy mô sản xuất, song cứ 100 m² diện tích sản xuất tương ứng với 1 m³. Bể cấp phải đặt cao 1,2-1,4 m.



Hình 1.1.89: Lắp ghép hệ thống cung cấp dinh dưỡng

- Bể thu hồi dung dịch: Tốt nhất là xây bể chìm dưới đất, thể tích bể chứa cũng tùy thuộc vào quy mô sản xuất và tương đương thể tích bể cấp.

- Ống dẫn dung dịch: Dùng ống nhựa dẫn nước đường kính 11 cm, dài 20 m. Trên ống đục các lỗ thẳng hàng, cách nhau 5-6 cm để đưa rọ cây vào đó (đường kính lỗ tùy thuộc vào đường kính rọ nhựa). Các ống được đặt trên các giá sắt, tạo thành mặt phẳng nghiêng 3 độ về phía bể thu.

- Máy bơm nước 2 chiều được gắn với phao để khi dung dịch trong bể cấp còn 1/4 thì bơm 2 chiều đóng, dung dịch được đẩy ngược trở lại từ bể chứa lên bể cấp

- Tất cả tạo thành hệ thống thủy canh tuần hoàn



Hình 1.1.90: Lắp ráp hệ thống giàn treo

3.2. Lắp ráp hệ thống thủy canh tĩnh

- Hộp xốp (45 x 60 x 15 cm)
- Hộp xốp có sơn đen bên trong hoặc lót ni lông đen để đựng dung dịch



Hình 1.1.91: Thùng xốp bôi đen

- Nắp đậy khoan lỗ. Dùng ống nước bằng nhựa (có đường kính tương đương miệng rọ) đục lỗ trên nắp hộp, số lỗ phụ thuộc vào từng loại cây trồng: Rau muống, xà lách, cải xanh, ... có thể 24 lỗ.



Hình 1.1.92: Đục lỗ trên nắp thùng xốp

- Rọ nhựa gieo hạt.



Hình 1.1.93: Rọ nhựa gieo hạt

- Hộp xốp trồng rau

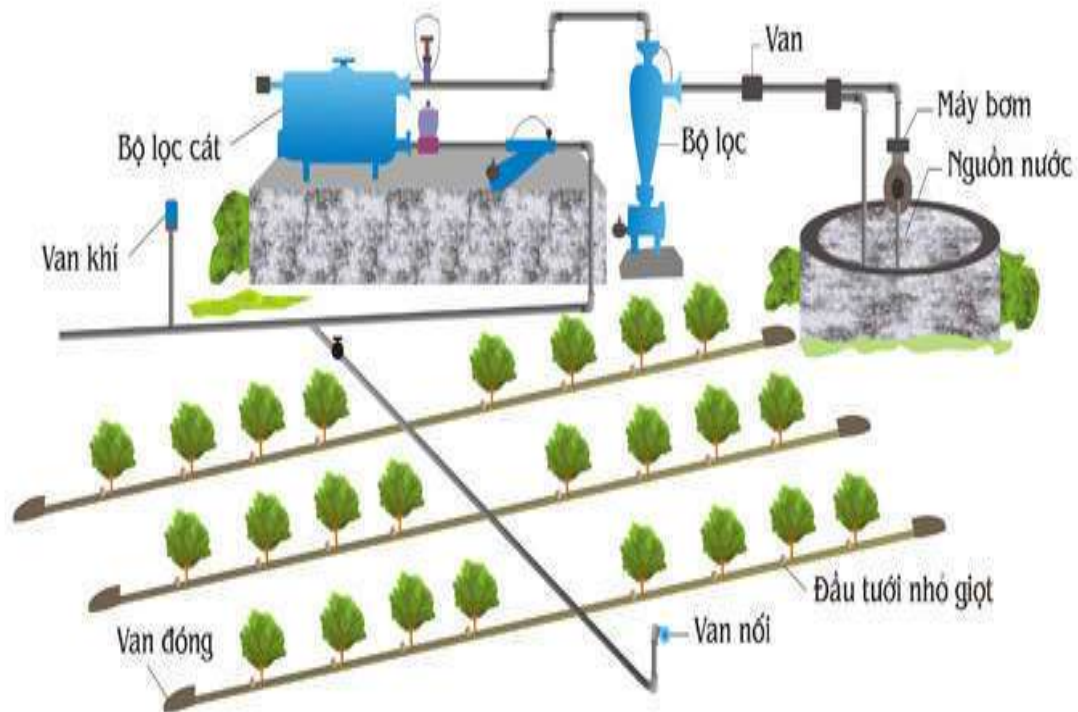


Hình 1.1.94: Hộp xốp trồng rau

3.3. Lắp đặt hệ thống tưới nhỏ giọt

- Khoảng cách giữa đầu nhỏ giọt trên ống nhỏ giọt
- + Yêu cầu khoảng cách dripper cho đất nặng: 0.50 - 1.00 m.
- + Yêu cầu khoảng cách dripper cho đất vừa : 0.30 - 0.50 m.
- + Yêu cầu khoảng cách dripper cho đất nhẹ : 0.20 - 0.30 m.
- + Khoảng cách đầu nhỏ giọt phải được cân nhắc với kết cấu đất và yêu cầu của cây trồng.

- Khi lên luống xong, mặt luống đã được san phẳng tiến hành định vị cọc để cố định ống, với khoảng cách giữa hai đường ống là 0,3 m, chiều dài cho một luống để ống nhỏ giọt phát huy tác dụng tốt nhất là 15 m đối với bồn cao 2m và 30 m đối với sử dụng máy bơm để đẩy, nên sử dụng loại ống nhỏ giọt của công ty Netafilm (loại ống Micro Drip với khoảng cách lỗ nhỏ 0,3 m, lưu lượng 1,9 lít/giờ đối với sử dụng bồn chứa nước hoặc loại ống Dripline có khoảng cách lỗ nhỏ 0,4 m, lưu lượng 1,3-2,9 lít/giờ khi sử dụng máy bơm để đẩy).



Hình 1.1.95: Sơ đồ bố trí hệ thống tưới nhỏ giọt

+ Bồn chứa nước và máy bơm đẩy: Nếu sử dụng bồn chứa để tưới nhỏ giọt thì nên đặt cao so với mặt nền tưới từ 2 m, nên sử dụng bồn nhựa dung tích 1.000 lít để tưới cho 1.000m² là vừa phải. Khi diện tích trồng trên 1.000m² trở lên thì nên sử dụng bơm đẩy sẽ có hiệu quả kinh tế hơn, độ đều đều sẽ tốt hơn, công suất máy bơm thì tùy vào diện tích:

- Diện tích từ 1.000m²-2.000 m² nên dùng máy bơm 2 ngựa, dùng điện 1 pha để tưới đồng loạt một lần.

- Diện tích từ 2.000 m² - 4.000 m² nên dùng máy bơm 3 ngựa, dùng điện 1 pha để tưới đồng loạt một lần.

- Diện tích từ 4.000 m²-6.000 m² nên sử dụng máy bơm 3 ngựa, chia hai van để tưới.

- Diện tích trên 6.000m² nên sử dụng máy bơm 3 ngựa, chia 3 van để tưới.

+ Bộ phận lọc: Nên sử dụng bộ lọc “2” Line filter”, khi sử dụng sau 20-30 ngày nên súc rửa đĩa lọc một lần để tránh bị nghẹt đường ống do cặn bẩn.

- Lắp đặt hệ thống hẹn giờ tưới: Nên lắp đặt hệ thống hẹn giờ tưới để giảm thời gian vận hành,

4. Quy cách nhà có mái che trồng rau ứng dụng công nghệ cao

- Để trồng rau trong nhà có mái che đạt năng suất cao, quy cách nhà có mái che phải đạt một số tiêu chuẩn sau:

Bộ khung:

+ Khung sườn nhà có mái che làm bằng sắt dạng kiên cố, đòn tay, rui mè làm bằng tầm vông hoặc gỗ để tránh đốt nóng bởi nhiệt làm hư mái nilong, xung quanh quây bằng lưới thưa để cho nhà đảm bảo thông thoáng tự nhiên.

+ Chiều cao hông nhà tối thiểu 4,0 m, chiều cao đến đỉnh 6,7 m; trên nóc có khoảng hở đón gió hoặc thoát hơi nóng.. Từ mặt đất lên 1 m quây bằng nilong để tránh côn trùng và nước bắn vào khi mưa. Từ 1 m trở lên đến 3 m quây bằng lưới thưa, loại 9 lỗ/cm để thoáng gió và hạn chế tác hại của mưa tạt vào. Từ 3 m đến hết chiều cao hông quây bằng nilong để tránh mưa tạt xéo. Trong nhà lắp đặt hệ thống tưới phun mưa mịn (giảm nhiệt và tưới bổ sung), trên nóc mái lắp đặt hệ thống tưới phun mưa với mật độ 6 m để giảm nhiệt khi trời nắng nóng.

+ Trong nhà lắp hệ thống giàn treo bằng dây kẽm 3,2 ly, cách từ mặt đất lên 2,0 m để treo cà chua, dưa chuột

Chúng ta cũng có thể chọn thép mạ kẽm cho khung nhà kính. Vật liệu này có ưu điểm là cứng, chắc nên nó có thể đỡ một mái nhà lớn.

Các cột trụ chính của khung nhà kính cần được đổ bê tông ở góc trụ.

Mái che:

Mái che là nilong nên chọn loại nhựa có độ bền cao hơn, tuy giá thành của loại này có cao hơn một chút nhưng tuổi thọ của nó kéo dài đáng kể. Có thể sử dụng 2 lớp nhựa để làm mái che, tuổi thọ của mái che sẽ tăng gấp nhiều lần.

Máng xối:

Máng xối rất hữu ích khi nước mưa từ trên mái nhà chảy xuống, tránh làm hư hỏng các vật liệu phía dưới. Và máng xối được coi như là một tiêu chuẩn phù hợp của các mô hình nhà kính. Nước từ các máng xối phải được đưa vào đường dẫn và dẫn ra ngoài.

Nên chọn tôn là vật liệu của máng xối vì nó chắc chắn, bền và chứa được dung lượng nước lớn khi trời mưa to.

Cửa cho nhà kính:

Cửa nên có bản lề hoặc cửa trượt nhưng cửa có bản lề thông thường phù hợp và tốt hơn. Cửa có thể làm bằng kính hoặc nhựa trong hay cũng có thể làm bằng nilong với nhiều lớp, khung nhôm hoặc khung gỗ.

Hệ thống chiếu sáng:

Đối với một số loại cây trồng cần thiết phải chiếu sáng thêm như cúc thì nhà kính cần có một hệ thống chiếu sáng. Có thể sử dụng loại bóng đèn tiết kiệm điện compact với mật độ 3x4m, treo cao 1.8m, như vậy xấp xỉ 50 bóng/sào và với phương pháp thấp điện ngắt quãng bằng cách sử dụng một rơ-le tự động bật, tắt theo chương trình đặt sẵn nối với dàn đèn. Tùy vào mùa mà hệ thống này có thể quy định lượng ánh sáng bật, tắt thích hợp mà hướng dẫn khuyến cáo có hiệu quả nhất là nên bật 20 phút đèn sáng, sau đó tắt 10 phút.

Quạt thông gió:

Việc thay đổi không khí trong nhà kính rất cần thiết và quạt thông gió đặt gần trên mái nhà là quan trọng.



Hình 1.1.96: Nhà đủ tiêu chuẩn trồng rau công nghệ cao

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Các câu hỏi

- 1.1. Khái niệm về rau công nghệ cao ? Các đặc trưng sản xuất rau công nghệ cao là gì ?
- 1.2. Trình bày ưu, nhược điểm của sản xuất rau trong nhà có mái che ?
- 1.3. Kể tên các dạng nhà có mái che dùng để sản xuất rau? Các dạng nhà có mái che thường sử dụng vật liệu làm khung gì ?
- 1.4. So sánh đặc điểm nhà mái che công nghệ thấp và nhà mái che công nghệ cao ?
- 1.5. Kể tên các trang thiết bị trong nhà có mái che công nghệ cao ?
- 1.6. Kể tên các thiết bị kiểm soát nhiệt độ trong nhà có mái che ? Tác dụng các thiết bị kiểm soát nhiệt độ là gì ?
- 1.7. Kể tên các thiết bị kiểm soát ánh sáng trong nhà có mái che ? Tác dụng các thiết bị kiểm soát ánh sáng là gì ?
- 1.8. Kể tên các thiết bị kiểm soát ẩm độ trong nhà có mái che ? Tác dụng thiết bị kiểm soát ẩm độ là gì ?
- 1.9. Kể tên các thiết bị kiểm soát nồng độ CO₂ trong nhà có mái che ? Tác dụng các thiết bị kiểm soát nhiệt độ là gì ?
- 1.10. Kể tên các thiết bị kiểm soát dịch hại trong nhà có mái che ? Tác dụng các thiết bị kiểm soát dịch hại là gì ?
- 1.11. Kể tên các thiết bị kiểm soát dung dịch dinh dưỡng trong nhà có mái che ? Tác dụng các thiết bị kiểm soát dung dịch dinh dưỡng là gì ?
- 1.12. Đặc điểm hệ thống trồng rau theo phương pháp thủy canh là gì ?
- 1.13. Đặc điểm hệ thống trồng rau theo phương pháp khí canh là gì ?
- 1.14. Kể tên các giá thể trồng rau công nghệ cao ?
- 1.15. Kể tên các giá thể trồng rau vô cơ ?
- 1.16. Kể tên các giá thể trồng rau tổng hợp là gì
- 1.17. Kể tên các giá thể trồng rau hỗn hợp + phối trộn
- 1.18. Kể tên các phương pháp ghép rau ? Các phương pháp ghép rau được áp dụng đối với những loại rau nào ?
- 1.19. ứng dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho rau là gì ?

2. Các bài tập thực hành

- 2.1. Bài thực hành số 1.1.1: Lắp ráp hệ thống thủy canh tuần hoàn
- 2.2. Bài thực hành số 1.1.2: Lắp ráp hệ thống thủy canh tĩnh
- 2.3. Bài thực hành số 1.1.2: Lắp ráp hệ thống tưới nhỏ giọt

Bài 2: Lập kế hoạch sản xuất và chuẩn bị nguyên liệu trước khi trồng

Mã bài: MD01 – 02

Mục tiêu:

Sau khi học xong bài học này học viên có khả năng:

- Trình bày bản kế hoạch sản xuất rau công nghệ cao;
- Liệt kê được các nguyên liệu trồng, dung dịch dinh dưỡng trong sản xuất rau công nghệ cao;
- Thực hiện được bản kế hoạch sản xuất và các công việc trong quá trình chuẩn bị đất trồng, giá thể trồng, dung dịch dinh dưỡng, giống rau.

A. Nội dung

1. Lập kế hoạch sản xuất

1. Bảng kế hoạch

1.1. Khái niệm

Bảng kế hoạch là một bảng thể hiện toàn bộ những nội dung về thời gian, kinh phí, sản phẩm... được dự tính và sắp xếp trước, để người trồng rau công nghệ cao làm căn cứ thực hiện các công việc đã được sắp xếp đó.

1.2. Tác dụng của bảng kế hoạch

- Để đạt được mục tiêu sản xuất
- Để có những biện pháp thực hiện các hoạt động sản xuất.
- Giảm thiểu những yếu tố không thuận lợi cho cơ sở sản xuất rau công nghệ cao.
- Chủ động về tiền vốn, công lao động, vật tư, mùa vụ, tiêu thụ sản phẩm..., để thực hiện các công việc trồng và tiêu thụ rau công nghệ cao được thuận lợi.

Trên cơ sở bảng kế hoạch để bố trí sắp xếp thời gian, chuẩn bị được đầy đủ kinh phí, trang thiết bị - dụng cụ, vật tư.

1.3. Xác định kết quả đạt được

Trong bản kế hoạch sản xuất rau công nghệ cao cần nêu rõ kết quả đạt được và được tính toán dự kiến sản lượng đạt được, tổng hợp thành biểu số liệu.

Ví dụ: Đến tháng 12 năm 2013 có thể sản xuất được số lượng rau có chất lượng tốt cụ thể:

Bảng 1.2.1. Tổng hợp dự kiến kết quả sản xuất

TT	Loại rau	Số lượng				Tổng
		Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	...	
A	Rau ăn lá					
1	Muống					
2	Đay					
3	Toi					
					
B	Rau ăn quả					
1	Đậu cô ve					
2	Dưa chuột					
3	Bí đao					
	...					
C	Rau ăn củ					
1	Cà rốt					
2	Củ cải					
3	Su hào					
					

1.4. Xác định các hoạt động

Các mục tiêu sẽ là những căn cứ cụ thể giúp người sản xuất xác định được những hoạt động cần phải thực hiện để hướng tới mục tiêu. Đó cũng là cơ sở để người sản xuất xác định sẽ cần phải đến những kiến thức và những kỹ năng. Như vậy có thể ứng với mỗi mục tiêu thì có các kết quả mong đợi và hoạt động tương ứng.

Bảng 1.2.2. Mục tiêu, kết quả mong đợi và hoạt động

STT	Mục tiêu	Kết quả mong đợi	Hoạt động
1	Mục tiêu 1	Kết quả 1	Hoạt động 1
		Kết quả 2	Hoạt động 2
		Kết quả 3	Hoạt động 3
2	Mục tiêu 2	Kết quả 4	Hoạt động 4
		Kết quả 5	Hoạt động 5
3	Mục tiêu 3	Kết quả 6	Hoạt động 6

Tất cả những kế hoạch đó phải được tập hợp thành một bản kế hoạch hoàn chỉnh, có cụ thể thời gian, không gian, khối lượng. Sau đây là một ví dụ về sự liên

hệ giữa mục đích, mục tiêu, kết quả mong đợi và hoạt động của một kế hoạch sản xuất rau công nghệ cao.

Bảng 1.2.3. Mục tiêu, kết quả mong đợi và hoạt động

STT	Mục tiêu	Kết quả mong đợi	Hoạt động
1	Sản xuất cà chua vụ đông	Kết quả 1: Sản xuất được 20 tấn cà chua	Hoạt động: - Xử lý đất - Mua giống - Mua phân - Trồng - Chăm sóc....
		Kết quả 2: Bán được 80% số lượng cà chua sản xuất ra	Hoạt động: - Quảng cáo, giới thiệu - Sơ chế, đóng gói - Bán...
		Kết quả 3: Chế biến được 20% số lượng cà chua không bán được	Hoạt động: - Mua dụng cụ - Mua vật liệu - Làm tương ớt cà chua - Làm nước giải khát.

1.5. Xác định trách nhiệm các bên tham gia

Đây là nội dung quan trọng của tổ chức thực hiện kế hoạch. Để tiến hành một hoạt động tập thể cần phải biết cách tổ chức các cá nhân thực hiện những công việc cụ thể. Đây là công việc khó khăn, bao gồm nhiều khâu: nhân tố con người, nhân tố lao động, việc làm, nhiệm vụ. Sự phối hợp giữa cá nhân với nhau trong hoạt động tập thể dựa vào cơ sở của các mối quan hệ, vị trí, vai trò từng cá nhân trong cơ chế tổ chức. Trên cơ sở đó, người ta định ra được nhiệm vụ cụ thể, phân phối công việc. Mục đích của công tác tổ chức được xác định như sau:

- Tạo lập được quan hệ hợp tác.
- Phân định rõ ràng vai trò và nhiệm vụ cho từng thành viên tham gia.
- Xác định trách nhiệm của từng cá nhân thực hiện kế hoạch.
- Truyền đạt thông tin một cách có hiệu quả.

Một kế hoạch sẽ bao gồm nhiều thành phần, nhiều đối tác và nhóm tham gia, nên rất cần được phân công trách nhiệm một cách rõ ràng, để cùng hợp tác và phối hợp thực hiện. Phân công trách nhiệm là công việc cần thiết đối với tất cả các thành viên và các đối tác tham gia. Việc phân công nhằm đảm bảo kế hoạch được thực hiện có hiệu quả cao, bởi vậy nguyên tắc của phân công trách nhiệm là rõ ràng, minh bạch và cụ thể. Để phân công trách nhiệm cần dựa vào tính đúng đắn, tính phù hợp với lịch trình thời gian và logic.

Để xác định trách nhiệm các bên tham gia cần dựa vào các nguồn lực của họ, bao gồm:

- Nguồn nhân lực sẵn có ở cộng đồng và các đối tác.
- Nguồn lực vật chất: đất đai, nhà cửa, văn phòng, phương tiện, dụng cụ,...
- Khả năng tài chính và đối ứng của đối tác.
- Khả năng hợp tác, phối hợp, làm việc nhóm và sự tham gia của các bên.

Sau đây là bảng phân công trách nhiệm có thể được lập một cách đơn giản:

Bảng 1.2.4. Phân công trách nhiệm các bên tham gia

Hoạt động	Mô tả chi tiết về hoạt động	Phân công trách nhiệm (ai phụ trách, cơ quan/tổ chức, địa chỉ,...)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		

Trên thực tế thực hiện kế hoạch thường nảy sinh một số vấn đề như sau:

- Thiếu sự hợp tác sẽ buộc bộ phận quản lý điều hành phải cân nhắc mỗi khi có một quyết định được đưa ra, rằng mọi người liên quan có tuân theo một Cách thức tiến hành hay không, mục tiêu có cơ hội thực hiện theo cách đó hay không?

- Nếu không phân định rõ vai trò và nhiệm vụ sẽ dẫn đến sự chông chéo hoặc bỏ ngỏ công việc (không ai làm), thiếu các nguồn lực cần thiết khi thực thi nhiệm vụ,...

- Trách nhiệm là ở chỗ, người được giao nhiệm vụ phải biết hoàn thành công việc một cách tốt nhất trong mối quan hệ đồng bộ với hệ thống kế hoạch.

- Truyền đạt thông tin có ý nghĩa quan trọng trong việc thực hiện đúng kế hoạch và lịch trình về thời gian. Bộ phận điều hành muốn đảm bảo rằng: lập các thủ tục thông tin rõ ràng; xác định và xây dựng các kênh thông tin; cung cấp được thông tin tin cậy cho đúng người, đúng thời điểm cần thiết; kiểm soát được các luồng thông tin.

1.6. Lên biểu kế hoạch

Kế hoạch được lập và lên thành biểu để thực hiện và theo dõi ví dụ:

Bảng 1.2.5 . Kế hoạch sản xuất rau công nghệ cao năm 2013

Lô/luồng	Diện tích (m ²)	Thời gian											
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
A1.1	1000	Đậu đũa			Rau tươi, đay						Đậu cô ve		
A1.2	3000	Xúp lơ			Cà chua				Cải bắp			Rau xà lách	
A2.1	2000	Cải bắp			Dưa chuột			Rau muống					
A2.2	5000	Bí ăn ngon			Đậu đũa			Rau dền			Cà chua, cải bắp, đậu cô ve		

Bảng 1.2.6. Theo dõi mua vật tư

TT	Tên vật tư	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền	Ghi chú
1	Dung dịch dinh dưỡng	Lít				
2	Giống	Kg				
3	Phân bón	Gói				
4	Túi bầu	Túi				
5	Dây buộc	Kg				
6	Bình thuốc sâu	Cái				
7	Nilongg che phủ	Kg				
8					
9	...					

Bảng 1.2.7. Theo dõi bán sản phẩm

TT	Loại rau	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền	Công ty thu mua	Ghi chú
1	Cải bắp					
2	Cà chua					
3	Dưa chuột					
4	Đậu đũa					
5	Cải chíp					
6	Rau dền					
7	Rau mùng tơi					
8					

1.7. Tổ chức thực hiện và đánh giá

Sau khi có bản kế hoạch sản xuất rau công nghệ cao thì công việc tiếp theo là tổ chức triển khai và thực hiện hoạt động. Thực hiện là quá trình triển khai những nội dung đã được hoạch định trong bản thiết kế kế hoạch. Còn đánh giá là hoạt động xem xét nhiều khía cạnh khác nhau, với nội dung bao trùm hiệu quả về kinh tế, xã hội và tính bền vững.

Trong quá trình lập kế hoạch hoạt động cần lưu ý:

- Các hoạt động, giải pháp nên do cộng đồng tự thực hiện, nhất là các hoạt động có tính chất tổ chức, nội bộ chỉ nên tác động tăng cường về mặt tổ chức.

- Các hoạt động, giải pháp cần yêu cầu sự hỗ trợ từ bên ngoài phải xác định rõ dạng kỹ thuật hay khâu kỹ thuật cần hỗ trợ.

- Cần đề ra các giả định nếu có, chẳng hạn nếu điều này xảy ra hoặc không xảy ra thì hoạt động sẽ không tiến hành được như thế nào hoặc không thu được kết quả gì.

- Nếu có đặt ra các giả định thì cần phải thảo luận tiếp xem có cách nào để khắc phục giả định đó hay không? Nếu có thì cách ấy là gì? Cách này sẽ kèm theo hoạt động bổ sung vào kế hoạch sản xuất. Nếu không có cách khắc phục thì giải pháp thay thế là gì? Nếu có giải pháp thay thế thì sẽ thêm vào kế hoạch và sẽ phải thay đổi mục tiêu cho phù hợp hoặc bổ sung mục tiêu. Trong trường hợp không có giải pháp thay thế thì kế hoạch khuyến nông hay một vài mục tiêu nào đó sẽ phải hủy bỏ.

Trong kế hoạch mục tiêu cấp cao nhất là mục tiêu của kế hoạch, các mục tiêu cấp giữa và cấp thấp nhất sẽ là các kết quả mong đợi. ví dụ: nông dân không biết cách phòng trừ sâu bệnh hại rau thì mục tiêu (hay kết quả mong đợi) sẽ là nông dân biết cách phòng trừ sâu bệnh hại rau.

Các khó khăn/nguyên nhân ở cấp cuối cùng của mỗi vấn đề/ khó khăn chính là các hoạt động cần thực hiện. Ví dụ: nội dung tập huấn không sát thì hoạt động sẽ là: xây dựng nội dung tập huấn sát với yêu cầu hoặc nông dân không được tập huấn thì hoạt động sẽ là mở lớp tập huấn. Trong giai đoạn này cần lưu ý rà soát xem những hoạt động như vậy đã đủ để đạt được kết quả mong đợi hay chưa? Nếu chưa thì cần thêm các hoạt động nào khác hay không?

Thông thường các kế hoạch hoạt động thường được lập cho ít nhất là một năm, sau một năm cán bộ phụ trách sẽ cùng nông dân rà soát lại để xem có chỉnh lý, bổ sung gì hay không.

Dựa vào các kế hoạch chung, các khuyến nông viên sẽ phối hợp với cộng đồng để lập kế hoạch chi tiết. Việc lập kế hoạch chi tiết cũng giống như lập kế hoạch bình thường khác. Thời gian cho lập kế hoạch chi tiết từ 1 đến 6 tháng tùy tính chất của từng hoạt động.

Kết quả thu được trình bày theo mẫu trong bảng sau:

Bảng 1.2.8. Kế hoạch chung các hoạt động trong năm

Mục tiêu	Kết quả mong đợi	Hoạt động	Tháng												Giả định	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.....	1.1. 1.2.	1.1.1. 1.1.2. 1.2.1. 1.2.2. 1.2.3.														
2.....	2.1. 2.2.	2.1.1 2.1.2.														
3.....	...															

Bảng 1.2.9. Kế hoạch chi tiết

Mục tiêu	Hoạt động	Thời gian thực hiện	Địa bàn	Người chịu trách nhiệm

Bảng 1.2.10. Bản dự tính về quy mô và tài chính cho các hoạt động

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Tổng số
Quy mô		
Số hộ tham gia		
Tổng chi phí		

2. Chuẩn bị nguyên vật liệu trồng rau ứng dụng công nghệ cao

2.1. Chuẩn bị nguyên vật liệu trồng rau thủy canh

- Thùng xốp (kích thước 35 x 40 x 20); (Đối với thủy canh tuần hoàn tĩnh)



Hình 1.2.1: Thùng xốp

- Giá đỡ cây trong quá trình sinh trưởng phát triển (Hệ thống trồng rau động)



Hình 1.2.2: Giá đỡ trồng rau thủy canh

- Dung dịch dinh dưỡng để sản xuất rau có bán ở một số cơ sở: Viện Nghiên cứu Rau quả, Viện Sinh học (Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội). Đó là dung dịch mẹ, khi sử dụng, pha 1 lít dung dịch A và 1 lít dung dịch B trong 1 m³ nước:

- Mua trên thị trường có:

+ Bio – Life

+GREEN LIFE (dung dịch thủy canh, thủy sinh)



Hình 1.2.3: Dung dịch thủy canh Bio - life



Hình 1.2.4: Dung dịch thủy canh thủy sinh

- Giống rau: Hệ thống sản xuất rau thủy canh có thể sản xuất được tất cả các loại rau ăn lá. Những giống rau cho sản xuất trái vụ là các giống chịu nhiệt, có thể sử dụng các loại giống sau: xà lách, rau cải ăn lá các loại (cải xanh, cải mợ, cải chít), cần tây, rau muống.



Hình 1.2.5: Hạt giống trồng rau

- Giá thể xơ dừa,
trấu hun..



Hình 1.2.6: Giá thể xơ dừa

2.2. Chuẩn bị nguyên vật liệu trồng rau dùng giá thể tưới bằng hệ thống nhỏ giọt

2.2.1. Chuẩn bị giá thể

a. Sơ dừa

- Xơ dừa đã được xử lý tiệt trùng, sạch sâu bệnh, khử chất, trộn chung một ít vôi bột,



Hình 1.2.7: Xử lý xơ dừa

- Túi bầu; Màu đen hoặc trắng đường kính 30 x 35 cm



Hình: 1.2.8: Trồng cây cà chua trên túi bầu màu trắng

b. Trấu hun

- Vỏ trấu (trấu tươi) được đốt trong điều kiện yếm khí (thiếu oxy) thành than trấu hay thường gọi là trấu hun.

* Tác dụng trấu hun

- Là giá thể sạch, tơi xốp
- Vô trùng hoàn toàn: không có nấm bệnh, vi khuẩn
- Hút và giữ nước, giữ phân tốt.
- Thoáng khí tạo điều kiện thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng, phát triển tốt.
- Chi phí sản xuất thấp, giá thành rẻ hơn so với các loại giá thể khác.
- Hàm lượng kali lớn.

* Kỹ thuật hun trấu

a. Chuẩn bị vật liệu

- Một ống tít fi 90 mm dài 1m.
- 05 miếng tôn hình thang, có chiều cao là 40 cm, đáy lớn 25cm, đáy nhỏ 06cm.
- Khoan sắt và các mũi khoan fi 12 hoặc 14.
- Máy hàn điện (nếu không có thì đi thuê hàn).

b. Cách làm

- Bước đầu các bạn cho khoan lỗ fi 12 hoặc 14 mm từ chân ống tít lên 40 cm, chia đều như trong hình, cũng như 5 miếng tôn cũng khoan như trong hình.

Sau đó đem hàn lại với nhau như trong hình.

- Tổng thể ống hun trấu.



Hình 1.2.9 : Ống hun trấu

- Lấy củi tập trung thành đống nhỏ để đốt



Hình 1.2.10: Chuẩn bị đốt lửa môi

- Đốt cho lửa cháy



Hình 1.2.11: Đốt cho lửa cháy

- Đậy ống hun trâu chụp lên đồng lửa



Hình 1.2.12: Đậy ống hun trâu chụp lên đồng lửa

- Lấy trâu đổ lên trụ hun vừa đốt



Hình 1.2.13: Đổ trâu vào trụ hun

- Sau 4 giờ hun trâu, nhấc ốc khói ra khỏi đồng trâu



Hình 1.2.14: Nhấc ống khói ra khỏi đồng trâu

- Tưới nước lên đồng trấu, tỷ lệ chín trấu hun là 99%



Hình 1.2.15: Trấu hun xong

2.3. Chuẩn bị đất trồng rau trong môi trường đất

2.3.1. Chuẩn bị đất trồng

- Đất được cày xới và dọn sạch tàn dư thực vật



Hình 1.2.16: Cày đất nhỏ, tơi

- Bón vôi bổ sung để nâng pH lên 5.5 – 6.6 và cày trộn đều trong đất, phơi ải đất từ 1 – 2 tuần để tiêu diệt một số sâu bệnh hại (có thể dùng các hóa chất, chế phẩm xử lý đất như: Mocap, Sincosin,...),



Hình 1.2.17: Rải đều vôi trên bề mặt đất

- Lượng vôi:

80 – 120kg;

- Lên luống

+ Rộng 120
cm, cao 20 cm

+Giữa các
luống cách nhau
20 cm



Hình 1.2.18: Lên luống trồng rau

- Phân bón lót
được rải đều trên bề
mặt luống, dùng
cuốc xăm đều sau
đó phủ 1 lớp đất lên
bề mặt luống và
tưới ẩm đều trên
luống

- Phân chuồng
hoai mục: 3 – 4 m³,



Hình 1.2.19: Rải phân chuồng hoai mục trên bề mặt luống

- Ngoài ra bón
lót

+ 50kg super
lân,

+01kg
trichoderma.

- Nitrophoska tím
(15 – 5 – 20 + 2+
T.E): 50kg.

- K₂S₀₄ (Đức): 30
- 50kg.

- Phân hữu cơ đậm



đặc Dynamic hoặc
Growell: 40kg

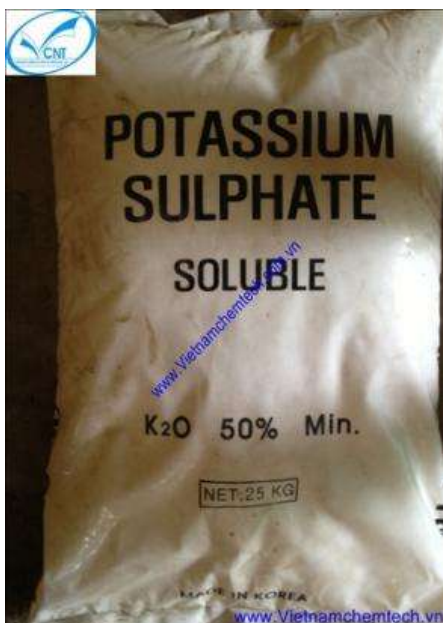
Hình 1.2.20: Luống trồng rau bón xong phân lót

- Phủ nilong trên mặt luống
- Đục lỗ bón phân và lỗ trồng cây theo khoảng cách thích hợp trên bạt. (chú ý làm rãnh sao cho vườn trồng thoát nước tốt, tránh ú đọng sau khi mưa).



Hình 1.2.21: Phủ màng nilong lên trên luống trồng rau

2.3.2. Chuẩn bị phân bón



Hình 1.2.22: Phân Kali (K₂S₀4) nhập từ Đức



Hình 1.2.23: Phân hữu cơ sinh học đậm đặc Dynamic nhập từ Úc

3.3.3. Chuẩn bị giống rau

- Các giống rau được trồng phải có nguồn gốc xuất xứ. Địa chỉ rõ ràng
- + Cà chua

+ Dưa chuột

+ Xà lách

+ Ớt ngọt

B. Câu hỏi và bài tập

1. Câu hỏi

1.1. Kế hoạch sản xuất rau là gì ? Nêu từng loại kế hoạch ?

1.2. Viết mục tiêu cho sản xuất rau công nghệ cao trong vụ thu đông ?

1.3. Tổng hợp dự kiến sản xuất rau công nghệ cao trong 12 tháng ?

1.4. Nêu các hoạt động trong sản xuất rau công nghệ cao trong 12 tháng ?

1.5. Lập bảng biểu kế hoạch sản xuất rau công nghệ cao trong năm 2013 ?

1.6. Lập kế hoạch chung cho các hoạt động trong 1 năm ?

2. Các bài tập thực hành

2.1. Bài thực hành số 1.2.1: Xử lý giá thể sơ dừa

2.2. Bài thực hành số 1.2.2: Hun trấu

2.3. Bài thực hành số 1.2.3: Cày đất và xử lý đất

2.4. Bài thực hành số 1.2.4: Bón phân lót và phủ màng nilong

HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí:

+ Mô đun chuẩn bị trước gieo trồng là mô đun bắt buộc được bố trí đầu tiên trong nghề trồng rau công nghệ cao.

- Tính chất:

+ Đây là một trong những mô đun kỹ năng của nghề trồng rau công nghệ cao. Yêu cầu học viên cần phải đảm bảo đủ số giờ lý thuyết và thực hành;

+ Nội dung mô đun được tích hợp giữa lý thuyết và thực hành nhằm trang bị cho học viên những kiến thức và kỹ năng về thiết lập vườn trồng rau công nghệ cao, lập kế hoạch sản xuất, chuẩn bị nguyên, vật liệu trồng.

II. Mục tiêu:

- Liệt kê được một số ứng dụng trong sản xuất rau như: Ứng dụng nhà có mái che, công nghệ trồng rau không dùng đất và công nghệ ghép rau;

- Thực hiện được các công việc lắp ráp hệ thống trồng rau đơn giản, xây dựng nhà sản xuất rau công nghệ đơn giản, lập kế hoạch và chuẩn bị nguyên vật liệu trồng

- Nhận thức được ý nghĩa của công tác chuẩn bị trước gieo trồng trong sản xuất rau công nghệ cao.

III. Nội dung chính của mô đun:

Mã bài	Tên các bài trong mô đun	Địa điểm	Loại bài dạy	Thời gian (giờ)			
				Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
1	Thiết lập nhà trồng rau công nghệ cao	Lớp + vườn		46	8	34	4
2	Lập kế hoạch sản xuất và chuẩn bị nguyên, vật liệu trồng	Lớp + vườn		34	14	18	2
	Kiểm tra kết thúc mô đun			2			2
			Cộng	84	22	54	8

Ghi chú: * Kiểm tra tích hợp giữa lý thuyết với thực hành nên thời gian kiểm tra được tính trong tổng số giờ thực hành

IV. Câu hỏi và bài tập thực hành

4.1. Bài 1: Thiết lập nhà trồng rau công nghệ cao

4.1.4. Bài thực hành số 1.1.1: Lắp ráp hệ thống thủy canh tuần hoàn

- Nguồn lực: Giá đỡ ống nhựa, bể cấp dinh dưỡng, bể thu hồi dinh dưỡng, ống dẫn dinh dưỡng, máy bơm 2 chiều

- Cách thức tiến hành: chia các nhóm nhỏ (5 học viên/nhóm),

- Nhiệm vụ của nhóm: mỗi nhóm nhận nhiệm vụ lắp ráp hệ thống thủy canh tuần hoàn

- Thời gian hoàn thành: 8 giờ/1 nhóm.

- Phương pháp đánh giá: Giáo viên quan sát sự thực hiện của học viên, dựa theo sản phẩm hoàn thành lắp ráp xong hệ thống thủy canh tuần hoàn

- Kết quả và sản phẩm cần đạt được

+ Lắp ráp hoàn chỉnh hệ thống thủy canh tuần hoàn

4.1.2. Bài thực hành số 1.1.2: Lắp ráp hệ thống thủy canh tĩnh

- Nguồn lực: Thùng xốp, rọ nhựa, lắp đặt chưa khoan lỗ

- Cách thức tiến hành: chia các nhóm nhỏ (5 học viên/nhóm),

- Nhiệm vụ của nhóm: mỗi nhóm nhận nhiệm vụ bôi sơn đen lên đáy thùng, đục lỗ lên nắp đáy,

- Thời gian hoàn thành: 8 giờ/1 nhóm.

- Phương pháp đánh giá: Giáo viên quan sát sự thực hiện của học viên, dựa theo sản phẩm hoàn thành làm xong hệ thống thủy canh tĩnh

- Kết quả và sản phẩm cần đạt được

+ Lắp ráp hoàn chỉnh hệ thống thủy canh tĩnh

4.1.3. Bài thực hành số 1.1.3: Lắp ráp hệ thống tưới nhỏ giọt

- Nguồn lực: Ống nhỏ giọt, ống nhựa 34, đầu vít nắp, keo dán....

- Cách thức tiến hành: chia các nhóm nhỏ (5 học viên/nhóm),

- Nhiệm vụ của nhóm: mỗi nhóm nhận nhiệm vụ lắp hệ thống ống tưới nhỏ giọt ra lềm luống trồng rau

- Thời gian hoàn thành: 18 giờ/1 nhóm.

- Phương pháp đánh giá: Giáo viên quan sát sự thực hiện của học viên, dựa theo sản phẩm hoàn thành làm xong hệ thống tưới nhỏ giọt

- Kết quả và sản phẩm cần đạt được
- + Lắp giáp hoàn chỉnh hệ thống tưới nhỏ giọt

4.2. Bài 2: Lập kế hoạch sản xuất và chuẩn bị nguyên, vật liệu trồng

4.2.1. Bài thực hành số 1.2.1: Xử lý giá thể sơ dừa

- Nguồn lực: Sơ dừa, nước, thùng đựng nước, vôi bột
- Cách thức tiến hành: chia các nhóm nhỏ (5 học viên/nhóm),
- Nhiệm vụ của nhóm: mỗi nhóm nhận nhiệm vụ xử lý 10 kg sơ dừa
- Thời gian hoàn thành: 4 giờ/1 nhóm.
- Phương pháp đánh giá: Giáo viên quan sát sự thực hiện của học viên, dựa theo sản phẩm hoàn thành xử lý sơ dừa

- Kết quả và sản phẩm cần đạt được
- + Sơ dừa không còn chua, tiệt trùng sạch sâu bệnh

4.2.2. Bài thực hành số 1.2.2: Hun trấu

- Nguồn lực: Trấu, hệ thống hun trấu
- Cách thức tiến hành: chia các nhóm nhỏ (5 học viên/nhóm),
- Nhiệm vụ của nhóm: mỗi nhóm nhận nhiệm vụ hun 100 kg trấu
- Thời gian hoàn thành: 4 giờ/1 nhóm.
- Phương pháp đánh giá: Giáo viên quan sát sự thực hiện của học viên, dựa theo sản phẩm hoàn thành hun trấu

- Kết quả và sản phẩm cần đạt được
- + Trấu hun tiệt trùng, sạch sâu bệnh

4.2.3. Bài thực hành số 1.2.3: Cày đất và xử lý đất

- Nguồn lực: Máy cày, cuốc, xẻng, vôi bột
- Cách thức tiến hành: chia các nhóm nhỏ (5 học viên/nhóm),
- Nhiệm vụ của nhóm: mỗi nhóm nhận nhiệm vụ cày 100 m² đất
- Thời gian hoàn thành: 5 giờ/1 nhóm.
- Phương pháp đánh giá: Giáo viên quan sát sự thực hiện của học viên, dựa theo hoàn thành cày 100 m² đất và phủ đều vôi trên bề mặt

- Kết quả và sản phẩm cần đạt được
- + Đất cày nhỏ tơi, vôi rắc đều trên bề mặt

4.2.4. Bài thực hành số 1.2.4: Bón phân lót và phủ màng nilongg

- Nguồn lực: Phân chuồng, màng nilongg, dụng cụ bón phân và phủ màng
 - Cách thức tiến hành: chia các nhóm nhỏ (5 học viên/nhóm),
 - Nhiệm vụ của nhóm: mỗi nhóm nhận nhiệm vụ bón phân và phủ màng nilongg 100 m² đất
 - Thời gian hoàn thành: 5 giờ/1 nhóm.
 - Phương pháp đánh giá: Giáo viên quan sát sự thực hiện của học viên, dựa theo hoàn thành bón phân lót và phủ màng 100 m² đất
 - Kết quả và sản phẩm cần đạt được
- + Phân bón đều trên luống (hốc) ni long phủ trên mặt luống

V. Hướng dẫn đánh giá kết quả học tập

5.1. Bài 1: Thiết lập nhà trồng rau công nghệ cao

5.1.1. Bài thực hành số 1.1.1: Lắp ráp hệ thống thủy canh tuần hoàn

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Tiêu chí 1: Lắp ráp giá đỡ - Lắp ráp giá đỡ đúng yêu cầu kỹ thuật	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
Tiêu chí 2: Lắp hệ thống cung cấp dinh dưỡng - Lắp hệ thống cung cấp dinh dưỡng	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
Tiêu chí 3: Vận hành hệ thống - Đảm bảo dung dịch dinh dưỡng chảy hồi lưu	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm

5.1.2. Bài thực hành số 1.1.2: Lắp ráp hệ thống thủy canh tĩnh

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Tiêu chí 1: Bôi đen thùng xốp - Kích thước hộp xốp (45 x 60 x 15 cm) - Hộp xốp có sơn đen bên trong	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
Tiêu chí 2: Đục lỗ thùng xốp - Khoảng các giữa các lỗ đảm bảo đúng khoảng cách	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
Tiêu chí 3: Cho rọ nhựa vào nắp thùng xốp - Rọ nhựa cho đảm bảo đúng kỹ thuật	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm

5.1.3. Bài thực hành số 1.1.3: Lắp ráp hệ thống tưới nhỏ giọt

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
<p>Tiêu chí 1: Xác định khoảng cách giữa đầu nhỏ giọt trên ống nhỏ giọt</p> <p>- Khoảng cách đầu nhỏ giọt phải được cân nhắc với kết cấu đất và yêu cầu của cây trồng.</p>	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
<p>Tiêu chí 2: Lắp ráp các đường ống trên luống rau</p> <p>- Định vị cọc cố định ống đúng kỹ thuật</p> <p>- Khoảng cách giữa các đầu nhỏ ống phù hợp từng loại cây trồng</p>	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
<p>Tiêu chí 3: Lắp đặt bồn chứa nước và máy bơm đẩy</p> <p>- Đảm bảo cho hệ thống vận hành tốt</p>	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
<p>Tiêu chí 4: Lắp đặt hệ thống hẹn giờ</p> <p>- Đảm bảo thời gian mở, tắt đúng giờ</p>	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm

5.2. Bài 2: Lập kế hoạch sản xuất và chuẩn bị nguyên, vật liệu trồng

5.2.1. Bài thực hành số 1.2.1: Xử lý giá thể sơ dừa

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
<p>Tiêu chí 1: Chuẩn bị đầy đủ lượng sơ dừa cần xử lý</p>	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
<p>Tiêu chí 2: Mang bảo hộ lao động đúng yêu cầu</p>	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
<p>Tiêu chí 3: Xử lý sơ dừa đúng yêu cầu kỹ thuật</p>	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm

5.2.2. Bài thực hành số 1.2.2: Hun trấu

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Tiêu chí 1: Chuẩn bị đầy đủ lượng trấu, dụng cụ cần hun	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
Tiêu chí 2: Mang bảo hộ lao động đúng yêu cầu	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
Tiêu chí 3: Xử lý trấu hun đúng yêu cầu kỹ thuật	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm

5.2.3. Bài thực hành số 1.2.3: Cày đất và xử lý đất

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Tiêu chí 1: Chuẩn bị đầy phương tiện, dụng cụ để xử lý và cày đất	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
Tiêu chí 2: Cày đất đảm bảo phù hợp từng loại rau	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
Tiêu chí 3: Xử lý đất đúng yêu cầu kỹ thuật	- Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm

5.2.4. Bài thực hành số 1.2.4: Bón phân lót và phủ màng nilong

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Tiêu chí 1: Bón đầy đủ phân bón trên luống	Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm
Tiêu chí 2: Trải màng phủ - Màng phủ được trải dọc trên liếp đất - Mặt màu đen của màng phủ nằm phía dưới	Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Tiêu chí 3: Cố định màng phủ - Khoảng cách giữa 2 điểm cố định là 50cm. - Màng phủ phẳng, không bị rách	Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm
Tiêu chí 4: Tạo lỗ trồng. Lỗ trồng được tạo đúng kỹ thuật	Giáo viên đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm .

4. Sách giáo khoa và tài liệu tham khảo:

1. Nông nghiệp Việt nam . [http:// favri.org.vn](http://favri.org.vn)
2. Trồng rau công nghệ cao. <http://timtailieu.com>
3. Ngô Xuân Chinh , *Quy trình kỹ thuật trồng cà chua trong nhà màng theo hướng nông nghiệp công nghệ cao tại tỉnh Lâm Đồng*. Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam
4. Hồng Ngọc Lược, Canh tác ớt trong nhà lưới để xuất khẩu đi EU www.thesaigontimes.vn/Home/nongsan/chuyengiaturan/1
5. Trần Thị Ba, *Kỹ thuật sử dụng màng phủ nông nghiệp trồng một số loại rau* [www. Khuyennongvn.gov.vn](http://www.Khuyennongvn.gov.vn)

**DANH SÁCH BAN CHỦ NHIỆM XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH, BIÊN
SOẠN GIÁO TRÌNH DẠY NGHỀ TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP**

*(Theo Quyết định số 726 /BNN-TCCB ngày 05 tháng 4 năm 2013
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.)*

- | | |
|--------------------------|--------------|
| 1. Ông: Phạm Thanh Hải | Chủ tịch |
| 2. Bà: Trần Thị Anh Thư | Phó chủ tịch |
| 3. Ông: Phùng Trung Hiếu | Thư ký |
| 4. Bà: Kiều Thị Thuyên | Ủy viên |
| 5. Bà: Nguyễn Thị Thao | Ủy viên |
| 6. Bà: Lê Phương Hà | Ủy viên |

**DANH SÁCH HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU
CHƯƠNG TRÌNH, GIÁO TRÌNH DẠY NGHỀ TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP**

*(Theo Quyết định số 1347 /BNN-TCCB ngày 17 tháng 6 năm 2013
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.)*

- | | |
|--------------------------|----------|
| 1. Ông: Đỗ Văn Chung | Chủ tịch |
| 2. Bà: Đào Thị Hương Lan | Thư ký |
| 3. Ông: Nguyễn Bình Nhự | Ủy viên |
| 4. Ông: Hồ Tấn Mỹ | Ủy viên |
| 5. Bà: Trịnh Thị Nga | Ủy viên |