**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

****

**BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHOA HỌC ĐỀ TÀI**

***“Xây dựng mô hình nhà kính, nhà lưới với diện tích theo yêu cầu”***

**Mã số 102.02-2015.39**

**HỢP ĐỒNG NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

**Số: 03/HĐ-102.02-2015.39**

|  |  |
| --- | --- |
| **Người thực hiện :** | **TS. ĐẶNG HOÀI BẮC** |
| **Chủ nhiệm đề tài:** | **TS. LÊ HẢI CHÂU** |
|  |  |
|  |  |
| ***Hà nội, 03/2019*** | |

# MỤC LỤC

[MỤC LỤC ii](#_Toc464215860)

[DANH MỤC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT iII](#_Toc464215861)

[CHƯƠNG 1: MÔ HÌNH NHÀ KÍNH NHÀ LƯỚI 4](#_Toc464215862)

[1.1 Giới thiệu chung 4](#_Toc464215863)

[1.2 Mục đích đề tài 5](#_Toc464215864)

[CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ CẦN NGHIÊN CỨU 6](#_Toc464215871)

[2.1 Thiết kế và tình hình sử dụng nhà che phủ nông nghiệp trên thế giới 15](#_Toc464215872)

[2.1.1 Nhà kính tại Israel 17](#_Toc464215873)

[2.1.2 Nhà kính tại một số quốc gia khá**c** 17](#_Toc464215874)

[2.2.1.1 Định tuyến không xem xét đặc tính lưới bước sóng linh hoạt 17](#_Toc464215875)

[2.2.1.2 Định tuyến có xem xét đặc tính lưới bước sóng linh hoạt 19](#_Toc464215876)

[2.2.2 Kĩ thuật phân bổ phổ 20](#_Toc464215877)

[2.2.2.1 Phân bổ phổ cho các nhóm kết nối 21](#_Toc464215878)

[2.2.2.2 Phân bổ phổ cho các yêu cầu kết nối riêng 23](#_Toc464215879)

[2.2.3 Kĩ thuật điều chế thích ứng theo mức 25](#_Toc464215880)

[2.3 Mô hình toán học bài toán định tuyến theo mức điều chế và phân bổ phổ tần trong EON 27](#_Toc464215881)

[2.3.1 Thuật toán RMLSA ILP kết hợp 28](#_Toc464215882)

[2.3.2 Thuật toán (RML+SA) ILP phân tách 31](#_Toc464215883)

[CHƯƠNG 3: ĐÁNH GIÁ HIỆU NĂNG CỦA MẠNG QUANG LƯỚI BƯỚC SÓNG LINH HOẠT 33](#_Toc464215884)

[3.1 Hiệu suất sử dụng phổ tần của kênh truyền đơn trong mạng quang lưới bước sóng linh hoạt 33](#_Toc464215885)

[3.2 Hiệu năng mạng quang lưới bước sóng linh hoạt 37](#_Toc464215886)

[3.2.1 Hiệu năng của các thuật toán ILP 37](#_Toc464215887)

[3.2.2 So sánh mạng quang lưới bước sóng linh hoạt EON với mạng WDM thông thường 39](#_Toc464215888)

[KẾT LUẬN 45](#_Toc464215889)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 46](#_Toc464215890)

# DANH MỤC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| AoD | Architecture on Demand | Kiến trúc theo yêu cầu |
| AR | Adaptive Routing | Định tuyến thích ứng |
| AWG | Arrayed Waveguide Grating | Cách tử mảng ống dẫn sóng |
| BER | Bit Error Rate | Tỷ lệ lỗi bít |
| BPSK | Binary Phase Shift Key | Điều chế pha nhị phân |
| BV OXC | Bandwidth Variabe Optical Cross Connect | Bộ nối chéo quang băng thông khả biến |
| BVT | Bandwidth Variable Transponder | Bộ thu phát băng thông khả biến |
| BV WSS | Bandwidth Variable Wavelength Selective Switch | Chuyển mạch chọn lựa bước sóng băng thông khả biến |
| CD | Chromatic Dispersion | Tán sắc màu |
| CF | Center Frequency | Tần số trung tâm |
| DEMUX | Demultiplexer | Bộ tách kênh |
| DGD | Differential Group Delay | Trễ nhóm vi sai |
| DWDM | Dense Wavelength Division Multiplexing | Ghép kênh phân chia theo bước sóng mật độ cao |
| EDFA | Erbium-Doped Fiber Amplifier | Bộ khuếch đai sợi quang Erbium |
| EON | Elastic Optical Network | Mạng quang lưới bước sóng linh hoạt |
| FAR | Fixed Alternate Routing | Định tuyến thay thế cố định |
| FEC | Forward Error Correction | Mã hóa sửa lỗi |
| FR | Fixed Routing | Định tuyến cố định |
| FFT | Fast Fourier Transform | Biến đổi Fourier nhanh |
| IFFT | Inverse Fast Fourier Transform | Biến đổi Fourier nhanh ngược |
| ILP | Integer Liner Program | Quy hoạch tuyến tính |
| ITU-T | International Telecommunications Union | Hiệp hội viễn thông quốc tế |
| LCR | Least Congested Routing | Định tuyến theo tải ít nhất |
| MAC | Medium Access Control | Điều khiển truy nhập phương tiện |

# 

# CHƯƠNG 1: MÔ HÌNH NHÀ KÍNH NHÀ LƯỚI

## 1.1 Giới thiệu chung

Với những yêu cầu về ứng dụng khoa học kỹ thuật vào sản xuất, đặc biệt tự động hoá quá trình sản xuất đang là vấn đề bức bách nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm nông nghiệp, giảm công lao động, tiết kiệm năng lượng, hạ giá thành sản phẩm, tăng cường sức cạnh tranh nội địa cũng như trên thị trường thế giới thì việc áp dụng sản xuất Nông nghiệp công nghệ cao là điều cần thiết.

Nhà kính là một hệ thống cơ sở rất hữu ích và quan trọng trong việc sản xuất nông nghiệp theo hướng nông nghiệp công nghệ cao. Đặc biệt là ở các nước có điều kiện môi trường bất thuận (Như Hà Lan và vùng Bắc Âu), hay những quốc gia có điều kiện tự nhiện khó khăn (như Israel). Đây là những nước nổi tiếng với sự phát triển nông nghiệp vượt trội về cả số lượng và chất lượng; cây trồng sinh trưởng và phát triển rất tốt trong nhà kính với điều kiện được điều khiển tự động như: nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng… hay cả chế độ tưới nước và hàm lượng các chất khí có hại và có lợi cho cây trồng.

Nhà kính có vai trò rất quan trọng trong việc sản xuất rau, hoa cho năng suất hiệu quả kinh tế cao, sản phẩm đạt được tiêu chuẩn xuất khẩu và có thể sản xuất theo kiểu công nghiệp. Nhà kính cho phép kiểm soát đầy đủ và chặt chẽ hầu hết các thông số quá trình sản xuất, kể cả việc sử dụng tối ưu đất canh tác và sản lượng cây trồng trong thời vụ, do nhà kính đáp ứng được yêu cầu cho sự sinh trưởng phát triển tốt nhất của cây trồng (như nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm, khí carbonic, khí oxy…) và kiểm soát được sâu bệnh hại cho cây. Hiện nay ở các nước phát triển trên thế giới như Hà lan, Ixrel, Nhật bản, Pháp, Mỹ và Trung quốc...đã và đang phát triển ứng dụng rất rộng rãi các mô hình nhà kính trồng rau, hoa quy mô tăng nhanh trong các năm gần đây, các nhà kính tuơng đối hiện đại có các dạng cấu trúc và kết cấu khác nhau phù hợp với điều kiện khí hậu, kinh tế mỗi nước. Ở Việt nam một số nơi như Trung tâm nghiên cứu Rau quả Hà nội, HasFasrm-Đà lạt,… đã nhập các mẫu nhà kính của Pháp, Israel.... Các yêu cầu khi tính toán thiết kế nhà kính là phải đảm bảo kiểm soát tối ưu các yếu tố khí hậu môi trường trong nhà kính để cây trồng (rau, hoa) sinh trưởng và phát triển tốt nhất.

Với hơn 70% dân số làm nông nghiệp, đối với Việt Nam ngành nông nghiệp là một trong những ngành kinh tế mũi nhọn. Đi cùng với sự phát triển của thế giới, nhà kính (hay đúng hơn là Nông nghiệp công nghệ cao) đã bắt đầu xuất hiện ở nước ta từ những năm cuối thế kỷ XX đầu thế kỷ XXI. Và cho đến ngày nay, việc sản xuất rau sạch và các loại hoa cao cấp bằng công nghệ cao đã trở nên phổ biến ở nước ta, đặc biệt ở Đà Lạt nói riêng và Lâm Đồng nói chung – vùng sản xuất rau và hoa trọng điểm của cả nước. Rau sạch được sản xuất trong các nhà lưới, nhà kính mà ở đó các yếu tố môi trường được điều chỉnh phù hợp, đồng thời ngăn côn trùng xâm nhập, tạo điều kiện tối ưu cho cây trồng và vì thế mà tất yếu đạt được năng suất cao và phẩm chất tuyệt hảo.

So với canh tác truyền thống, hệ thống chăm sóc cây trồng theo mô hình nhà kính hiện đại thực sự đã mang lại nhiều lợi ích như: tiết kiệm đến 1/3 công lao động, năng suất tăng gấp 10 - 15 lần; cây trồng đảm bảo tuyệt đối sạch và quan trọng là người chủ đầu tư có thể tính được chính xác sản lượng thu hoạch mà không bị các yếu tố rủi ro như điều kiện khí hậu, ảnh hưởng của dịch bệnh…. Vấn đề chính để có thể phát triển các mô hình này ở nước ta là phải hạ giá thành đầu tư và cải tiến kỹ thuật phù hợp với yêu cầu canh tác cũng như điều kiện tự nhiên ở Việt Nam.

Hiện nay, tại Đà Lạt (Lâm Đồng) có rất nhiều loại nhà lưới, nhà kính khác nhau với muôn hình, muôn vẻ về kích thước và hình dạng. Có những dạng cấu trúc nhà che phủ chi phí ban đầu không cao nhưng nó cũng tỉ lệ thuận với tuổi thọ, nhưng có những dạng cấu trúc chi phí cho đầu tư ban đầu cao nhưng tuổi thọ của nó cũng tương đối dài. Người nông dân, các doanh nghiệp sản xuất nông nghiệp thì cần một dạng nhà che phủ mà chi phí đầu thấp hơn, tuổi thọ kéo dài hơn và đặc biệt là đáp ứng được các yêu cầu của điều kiện khí hậu, tập quán canh tác và phù hợp với mỗi loại cây trồng.

Từ những vấn đề cần thiết như đã trình bày ở trên cùng với sự giúp đỡ của thầy hướng dẫn cũng như Công ty Cổ phần Công nghệ sinh học Rừng Hoa Đà Lạt và Công ty Oganik tôi đã tiến hành thực hiện đề tài “Khảo sát một số mô hình nhà kính, nhà màng tại thành phố Đà Lạt - tỉnh Lâm Đồngt” nhằm khảo sát các dạng nhà che phủ nông nghiệp hiện đang được sử dụng tại thành phố Đà Lạt, so sánh các đặc điểm cấu trúc chi tiết nhằm đưa ra đề nghị một cấu trúc nhà che phủ kết hợp tối đa các ưu điểm, hạn chế các nhược điểm để phủ hợp cho điều kiện kinh tế - xã hội, điều kiện tự nhiên cũng như tập quán canh tác của nông dân địa phương.

## 1.2 Mục đích đề tài

- Đánh giá, nhận xét những đặc điểm cơ bản về cấu trúc chi tiết của các dạng nhà kính, nhà màng hiện đang được sử dụng tại thành phố Đà Lạt; bao gồm cả nhà kính, nhà màng của các hộ nông dân sản xuất kinh doanh nhỏ, các doanh nghiệp và các viện nghiên cứu, trường học.

- So sánh ưu điểm, nhược điểm của những cấu trúc chi tiết trong các dạng nhà che phủ được khảo sát để đi đến đề xuất một cấu trúc nhà che phủ phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội, điều kiện tự nhiên và tập quán canh tác của nông dân tại thành phố Đà Lạt.

# CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

## 2.1 Thiết kế và tình hình sử dụng nhà che phủ nông nghiệp trên thế giới

### 2.1.1 Nhà kính tại Israel

Greenhouse cultivation has been experiencing accelerated growth in recent year Nhà kính sử dụng để trồng cây trong nông nghiệp đã tăng trưởng nhanh trong những năm gần đây cả về số lượng và chất lượng. Because of the substantial financial investment involved in the building and maintenance of greenhouses, they are largely used for high added value crops.Bởi vì các đầu tư và kinh doanh trong lĩnh vực này đã quan tâm rất nhiều đến việc xây dựng và bảo trì nhà kính, chúng được sử dụng rộng rãi cho các loại cây trồng có giá trị gia tăng cao. Greenhouse development is particularly suited to the small family farm where there are constraints on available land and watePhát triển nhà kính đặc biệt phù hợp với trang trại gia đình nhỏ, nơi có khó khăn về đất đai và nước.An average of 300 tons of tomatoes is grown per hectare per season, four times that harvested in open fi Ví dụ như trung bình có thể thu được là 300 tấn cà chua được trồng/ha/mùa, lợi nhuận cao gấp bốn lần so với thu nhập ở các lĩnh vực khác với mức đầu tư tương tự.

In addition, plastic greenhouse structures have recently come into use for housing livestock, mainly chicken and fisGreenhouses in Israel are mainly used for growing flowers, vegetables, ornamental plants and spices. Nhà kính ở Israel chủ yếu được sử dụng cho trồng hoa, rau, cây cảnh và gia vị. Recently experiments have been conducted to investigate the feasibility of greenhouse-grown fruit tees such as nectarines, peaches, loquats, grapes and bananas for commercial purposes, mainly for export. Gần đây, các thí nghiệm đã được thực hiện để điều tra tính khả thi của trồng cây ăn quả được trồng trong nhà kính như xuân đào, đào, nho và chuối cho mục đích thương mại, chủ yếu là để xuất khẩu.

Cấu trúc nhà kính

The structure of greenhouses call for a rigid, heavy covering, giving it sufficient durability to prevent it from being destroyed by strong winds. Cấu trúc của các nhà kính là một hệ thống vững chắc và có đủ độ bền để phòng trường hợp bị phá hủy bởi gió mạnh. Đó là hệ thống nhà kính đã được cải tiến theo công nghệ cao mà hiện nay đang sử dụng tại Israel. Đặc biệt hệ thống màn cửa và hệ thống thông gió trên mái nhà, ngoài ra lớp lưới tự động di chuyển theo sự phản ứng với ánh sáng mặt trời. Các nhà kính mới là có chiều cao hơn, đạt đến độ cao 5 mét, điều này giúp cho việc This provides better ventilationthông gió tốt hơn. Nó cũng cho phép cho các nhà che phủ sử dụng lưới mắt cáo như nhà kính trồng cà chua và dưa chuột.

NhữngIsraeli standards require that the greenhouses are able to withstand winds of up to 150 km/h, however, greenhouses actually meet far stricter standards and are exported to countries with more severe climate conditions. tiêu chuẩn của các hệ thống nhà kính Israel là có thể chịu được sức gió lên đến 150km/h, và cho đến nay các nhà kính thực sự đáp ứng được các tiêu chuẩn khắt khe này đã được xuất khẩu sang nhiều nước có điều kiện khí hậu khắc nghiệt.

Climate Control Kiểm soát khí hậu thông minh

Technology developed in Israel allows cooling of the greenhouse by day and heating by night with a minimal investment of energy.Công nghệ phát triển ở Israel cho phép làm mát nhà kính bằng cách làm mát ngày và làm nóng ban đêm với một lượng tối thiểu năng lượng. This is accomplished via a shower system that sprays uniform-size drops and is installed at one end of the greenhouse. Điều này được thực hiện thông qua một hệ thống vòi sen phun thống nhất kích thước giọt và được cài đặt ở một đầu của nhà kính với thiết kế rất thông minh.

During the course of the day, these drops absorb excess heat from the greenhouse and store it until nighttime, when the heat is released. Suốt quá trình trong ngày, những giọt hấp thụ sức nóng dư thừa từ nhà kính và lưu giữ nó cho đến khi ban đêm, khi nhiệt được phát tán. This method is particularly useful for ornamental plants, which require a high degree of humidity and a small temperature variatiPhương pháp này đặc biệt hữu ích cho cây cảnh, đòi hỏi một mức độ cao của độ ẩm và sự thay đổi nhiệt độ nhỏ.

The Computerized Greenhouse Các nhà kính điều khiển bằng máy vi tính

Computer hardware and software have been developed in Israel, which allows automatic control of the greenhouse water, fertilizer and climate systems. Software developers maintain close contacts with the growers in order to keep abreast of the latest developments in agricultural systems and to provide the most effective and advanced solutions. Phần cứng máy tính và phần mềm đã được phát triển ở Israel, cho phép điều khiển tự động của nước tưới trong nhà kính cũng như bón phân và duy trì hệ thống khí hậu. Phát triển phần mềm liên lạc chặt chẽ với người nhằm duy trì sự phát triển mới nhất trong các hệ thống nông nghiệp và để cung cấp hiệu quả cao nhất các giải pháp tiên tiến.

## 2.1.2 Nhà kính tại một số quốc gia khác

**Tại Keny:** Kenya là một quốc gia thuộc miền Đông châu Phi đã bắt đầu sản xuất cà chua trong nhà kính nhằm nâng cao hy vọng rằng các loại rau phổ biến sẽ trở nên có sẵn trong suốt cả năm với giá cả phải chăng.

Trong hệ thống mới được phát triển bởi Chương trình phát triển trồng trọt Kenya (KHDP) có sự tham gia của nhà cung cấp đầu vào nông nghiệp Seminis Seeds và Osho Hóa chất công nghiệp.

Theo KHDP, dự án cà chua nhà kính, một trong những hoạt động của chương trình là hỗ trợ để giúp tăng thu nhập của hộ gia đình nông thôn, nguồn vay mượn là từ Israel - nơi mà nước này đã phát triển ngành nông nghiệp rất tốt và chuyên nghiệp trong điều kiện khan kiếm đất và nước.

If the concept is widely embraced, Kenya could start enjoying year-round supply of tomatoes, which currently get damaged during the wet seasons, pushing prices through the roof.Nếu dự án này được phát triển rộng rãi thì Kenya có thể bắt đầu thưởng thức cà chua quanh năm, mà hiện đang bị làm hư hại trong mùa ẩm ướt. Theo Peter Randa, người quản lý tiếp thị và dự án cố vấn kỹ thuật, cây trồng trong các nhà kính có nhiều thuận lợi, trong đó có khả năng sản xuất số lượng lớn trên một mảnh đất nhỏ và liên tục thu hoạch. [19] The tomatoes have a shelf-life of 21 days compared with 14 for those grown in the open.

It takes a shorter period — two months — for greenhouse-produced tomatoes to mature, while it takes a minimum of three months with outdoor farming.Chỉ mất một thời gian ngắn hơn hai tháng cho việc sản xuất cà chua trong nhà kính, trong khi phải mất tối thiểu là ba tháng khi sản xuất cà chua ngoài trời.Due to controlled irrigation and temperatures, the crop sports a continuous output of flowers and fruits, all at different stages. Do kiểm soát được thủy lợi và nhiệt độ, sản lượng cà chua liên tục tăng qua các vụ. Một cây ban đầu thu hoạch chỉ được khoảng 15kg sau đó thì có thể thu hoạch lên đến 60kg. Dây leo cà chua trồng trong nhà kính được hỗ trợ bằng dây và cọc có thể lớn đến 50m chiều cao. Nếu chăm sóc tốt thì năng suất cà chua trồng trong nhà kính có thể lên đến 25.000 tấn cho mỗi lô đất trong một năm.One plant has a potential of up to 15 kg at first harvest, going up to 60 kg by the time it has completed its full cycle — recommended at one year.

The plant vines are supported inside the greenhouse with sticks and strings, growing up to 50 metres in height.If well looked after, the minimum plot of land under greenhouse production can yield up to 25,000 tTomatoes are generally highly susceptible to diseases requiring heavy application of pesticides but under the greenhouse growing techniques, which come with basic training on hygiene, most of common infections are easily kept at bay.Cà chua nói chung là rất dễ mắc bệnh đòi hỏi phải sử dụng rất nhiều thuốc bảo vệ thực vật như thuốc trừ sâu, thuốc trừ bệnh. Nhưng khi trồng cà chua trong nhà kính với việc vệ sinh tốt và hệ thống lưới chống côn trùng, vì vậy hầu hết các bệnh nhiễm trùng thông thường không dễ dàng xâm nhập. Ngoài ra có thể hạn chế được sự xâm nhập của côn trùng và dịch hại khác cũng như sự phát triển của cỏ dại. Also kept at bay are insects and other pests known to invade plants as well as weeds.Apart from huge savings on crop protection chemicals, which constitute a huge part of production costs, less labour is employed in a greenhouse, while exposure to chemical toxins associated with application is minimised or eliminated altogether.Như vậy, ngoài việc tiết kiệm rất lớn về hóa chất bảo vệ thực vật, trong đó chiếm một phần rất lớn của chi phí sản xuất, lao động ít hơn là trồng cà chua ngoài nhà kính. Đồng thời cũng hạn chế sự tiếp xúc với chất độc hóa học giúp bảo vệ môi trườngIt is also good for the environment.. [14]

**Tại Hoa Kỳ:** Sở Nông nghiệp Hoa Kỳ đưa ra dự án 135 với 38 nhà nghiên cứu đầu năm 2006 nhằm xác minh việc trồng rau, hoa trong các nhà lưới nhà kính công nghệ cao, điều khiển tự động đạt được hiệu quả cao vì giảm sử dụng thuốc trừ sâu, lưu giữ chất dinh dưỡng thiết yếu trong đất, mở rộng mùa trồng và sản lượng ngày càng tăng.

Ngoài ra, vào mùa đông giá lạnh khi nhiệt độ bên ngoài lạnh thì nhiệt độ bên trong nhà kính vẫn được duy trì ổn định cho cây sinh trưởng và phát triển tốt. Vì vậy mùa đông ở đây còn còn bị hiếm rau, hoa như những năm trước nữa. Nông dân ở đây còn cho biết, năm ngoái mưa nhiều quá, gió mạnh và mưa đá làm cho một số loại cây trồng không được thu hoạch.

**Tại Anh:** Vào tháng 08/2010, tại tiểu bang Kent ở miền Nam nước Anh, nơi có số ngày nắng trong năm nhiều hơn 17% so với nơi khác, sẽ hoàn thành việc xây dựng Thanet Earth - tổ hợp khổng lồ gồm 7 nhà kính trồng rau (mỗi nhà rộng cỡ 10 sân bóng đá) trên diện tích gần 91 ha.

Khi hoàn thành, trong tổ hợp nhà kính này sẽ trồng gần 1,3 triệu cây và những người làm việc trong đó phải đeo những chiếc kính bảo hộ đặc biệt vì bên trong nhà kính rất sáng. Để có được ánh sáng tối đa, những cấu trúc kim loại ở đây đều được sơn trắng và sàn nhà thì được phủ bằng lớp phản quang. Lượng ánh sáng được giữ bên trong nhà nhờ tường và mái nhà được che sáng.

Các điều kiện bên trong nhà kính được kiểm soát bởi những chiếc máy tính dành riêng cho công trình này. Có 7 cái hồ chứa nước mưa, sau khi được xử lý sẽ cung cấp nước cho nông trang, dung lượng mỗi hồ 189 triệu lít. Việc cung cấp nhiệt cho nhà kính là do 7 nhà máy điện đảm trách, chính là những nhà máy cung cấp điện cho một nửa thành phố Thanet gần đó.

Việc trồng trọt trong những nhà kính lớn như thế đã từng có ở Hà Lan, Canada, Mỹ, còn ở Anh đây là lần đầu tiên. Hai năm nữa, Thanet Earth sẽ đi vào hoạt động và việc tổ chức sản xuất tại tổ hợp này do Tập đoàn Fresca Group, một nhà nhập khẩu lớn của Anh thực hiện.

Theo tính toán chi li của những người Anh thì từ tháng 2 đến tháng 10, mỗi tuần tổ hợp này sẽ thu hoạch gần 560 ngàn quả ớt, 700 ngàn quả dưa chuột, 2,5 triệu quả cà chua. Công trình này sẽ làm tăng 15% sản lượng thu hoạch rau hằng năm tại Anh. [20]

### 2.2 Thiết kế và tình hình sử dụng nhà che phủ nông nghiệp ở Việt Nam

### 2.2.1 Tại Hà Nội và khu vực phía Bắc

Cùng với sự phát triển của thế giới, nghành Nông nghiệp nước ta hiện nay cũng đã có những chuyển biến rõ rệt trong thời gian gần đây. Chúng ta đã áp dụng cơ giới hoá Nông nghiệp, điều này đã làm cho nền nông nghiệp của chúng ta phát triển một cách mạnh mẽ, không những đáp ứng cho nhu cầu lương thực, thực phẩm trong nước mà còn xuất khẩu với một lượng lớn. Bên cạnh việc cơ giới hoá Nông nghiệp thì ngày nay nền Nông nghiệp nước ta đã có những đột phá mới khi áp dụng công nghệ cao vào sản xuất.

**Tại Hà Nội: Trung tâm kỹ thuật rau quả Hà Nội đã xây dựng và đưa vào sử dụng khu nông nghiệp công nghệ cao đầu tiên tại Hà Nội nhằm tiếp cận và ứng dụng công nghệ khoa học tiên tiến của thế giới để sản xuất và cung ứng cho thị trường những nông sản chất lượng cao.**

Được đầu tư số vốn 24 tỷ đồng, trong đó một nửa do ngân sách thành phố cấp, một nửa là của các doanh nghiệp, khu nông nghiệp công nghệ cao có một trung tâm thực nghiệm rộng 16ha gồm hệ thống nhà kính trồng hoa, trồng rau và nhà điều khiển vi tính cùng một hệ thống xử lý nước hiện đại. [16]

Hiện ở trung tâm có một số chuyên gia Isreal trực tiếp hướng dẫn, chuyển giao công nghệ cho 80 công nhân lao động kỹ thuật.

Nhờ được trang bị hiện đại như hệ thống xử lý nước xung quanh, hệ thống tưới tiêu, thông gió, hàng năm trung tâm có khả năng cung cấp cho thị trường Hà Nội khoảng 360 tấn rau sạch, 6-7 triệu bông hoa các loại.

Đặc biệt trung tâm đã nhân giống thành công các loại ớt cho năng suất từ 200-300 tấn/ha/năm; dưa chuột năng suất từ 250-300 tấn/ha/năm và cà chua năng suất 300-400 tấn/ha/năm.

Sau khi nghiên cứu thành công mô hình trồng rau, hoa chất lượng cao bằng công nghệ nhà lưới, nhà kính cho khu vực miền Bắc, từ tháng 9- 2003 Viện Nghiên cứu rau quả trung ương đã bắt đầu sản xuất thử nghiệm tại xã Đình Bảng (Từ Sơn, Bắc Ninh). Kết quả vụ thu hoạch đầu tiên cho thấy, công nghệ này đã đem lại giá trị kinh tế rất cao, với rau có thể đạt 300- 900 triệu đồng/ha/năm, còn với hoa cao nhất có thể đạt tới... 1,2 tỷ đồng/ha/năm.

Lần đầu tiên một mô hình trồng rau quả trong nhà kính với sự hỗ trợ của máy tính trong hầu hết các công đoạn tưới tiêu, chăm sóc đã được áp dụng tại Hà nội. Người trồng cây có thể thiết đặt giờ tưới nước đối với từng khu vực cây trồng, hay yêu cầu hệ thống bón phân cho một nhóm cây theo ngày, theo tuần, theo tháng.

Trong giai đoạn đầu, trung tâm mới thí điểm trồng cà chua bi, cà chua quả to, ớt ngọt, hoa hồng và hoa lan. Ngoài hoa, các loại rau, quả đều là giống F1 của Israel, có thể trồng và thu hoạch tối đa trong vòng 11 tháng (trong khi đó các loại cà chua hữu hạn ở VN chỉ có thể trồng trong tối đa là 5 tháng) và năng suất cao hơn nhiều. Dưa chuột chỉ trồng sau 21 ngày cho thu hoạch (bình thường là 3 tháng). Với mỗi loại cây chỉ cần trồng 1 lần và cho thu hoạch kéo dài quanh năm với năng suất trung bình của các loại quả như ớt, dưa chuột, tăng gấp 15- 20 lần (điều kiện trồng bình thường chỉ 20-30 tấn/ha), riêng hoa hồng đạt mật độ hàng trăm bông/m2.[15]

Khu nông nghiệp công nghệ cao này dự tính hàng năm sẽ cung cấp 2,6 triệu cây giống, hoa, quả có chất lượng cao; 4,35 tấn hạt giống rau đầu dòng cho sản xuất nông nghiệp ở ngoại thành Hà Nội, 360 tấn rau thương phẩm sạch, 7 triệu bông hoa các loại. Theo ông Tảo, kế hoạch phát triển của khu nông nghiệp công nghệ cao trong thời gian tới là tập trung sản xuất các giống cây trồng mà thị trường đang có nhu cầu lớn như: cải bắp, súp lơ, đậu xanh, dâu tây, bưởi Diễn, cam Canh, hoa ly Hà Lan, cúc, cẩm chướng, lan hồ điệp... Đồng thời, tư vấn về quy hoạch và thiết kế vườn hoa, quả cho những đơn vị khác, thậm chí kinh doanh dịch vụ sinh thái, thu hút khách du lịch tới thăm quan...

**Tại Thái Nguyên:** Nhằm đáp ứng nhu cầu nghiên cứu và học tập của các cán bộ nghiên cứu khoa học và sinh viên, tháng 12/2009 một nhà kính hiện đại nhất được lắp ráp cho Đại học Nông lâm Thái Nguyên do nguồn vốn tín dụng ưu đãi (ODA) của Chính phủ Italia tài trợ.

Nhà kính bao gồm 2 phòng thí nghiệm hoá sinh và lý sinh, nằm độc lập trên diện tích 187m2, có tổng trị giá 1.251.844 euro thuộc dự án “Tăng cường năng lực nghiên cứu và đào tạo cho trường Đại học Nông Lâm thuộc Đại học Thái Nguyên ”.

Nhà kính có chức năng nghiên cứu nhân giống cây trồng ở giai đoạn vườn ươm sau khi tạo phôi trong phòng kín và những phân tích về sinh lý, sinh hoá, đồng thời tăng cường khả năng sản xuất các giống cây rau quả để phân phát cho nông dân thông qua các dịch vụ khuyến nông. Nhờ máy móc hiện đại và cấu trúc khoa học, hệ thống nhà kính tự động tạo ra được môi trường, hoàn cảnh như tự nhiên với các nhân tố ánh sáng, nhiệt độ, ẩm độ, khí CO2, hàm lượng phân bón… Đặc biệt, trong môi trường vô khuẩn, cho phép tạo những cây giống sạch bệnh.   
Nguồn: http://sinhviennonglam.com (Diễn đàn sinh viên trường đại học Nông Lâm Thái Nguyên) [11]

**Tại Hải Phòng:** Dự án nông nghiệp công nghệ cao được thực hiện tại xã Mỹ Đức huyện An Lão với tổng đầu tư 22,5 tỷ đồng. Cơ quản chủ trì là Trung tâm phát triển Lâm nghiệp Hải Phòng. Khu nông - lâm nghiệp công nghệ cao Hải Phòng đã xây dựng các khu chức năng như: khu bảo tồn cây ăn quả đầu dòng và vườn ươm cây giống; khu sản xuất giá thể; khu nhà nuôi cấy mô tế bào, khu nhà kính, khu nhà lưới sản xuất rau an toàn chất lượng cao; khu nhà lưới sản xuất cây cảnh. Hiện nay, các khu nhà lưới, nhà kính sản xuất rau và hoa đã hoạt động và cho sản phẩm được 2 - 3 vụ. Năng suất cà chua, dưa chuột đạt 200 - 250 tấn/ha/năm, hoa hồng cũng đạt 200 - 300 bông/m2. [17]

### 2.2.2 Tại thành phố Hồ Chí Minh và khu vực phía Nam

Ngày 18/03/2005, Sở Nông nghiệp và PTNT TP.HCM phối hợp với Công ty S.Lahat và Cty cổ phần Xuất nhập khẩu Bảo Trân tổ chức Hội thảo giới thiệu về nhà kính đồng bộ của Israel và chuyển giao công nghệ trồng trọt trong nhà kính.

Ông Shaul Gilan, Tổng giám đốc kỹ thuật hãng Netafim-Israel khu vực Châu Á Thái Bình Dương giới thiệu các dự án nhà kính đã thực hiện ở khu vực Châu Á Thái Bình Dương gồm các cấu hình, cấu trúc, thiết bị tưới, thiết bị điều khiển đi kèm nhà kính, công nghệ trồng trọt trong nhà kính của Isarel

Nhà kính tại Israel chủ yếu dùng cho trồng hoa rau, cây cảnh và cây thuốc. Hiện tại Israel đang thử nghiệm khảo sát tính khả thi của việc trồng các loại cây ăn quả trong nhà kính như: cây xuân đào, đào, sơn tra, nho và chuối cho mục đích thương mại chủ yếu cho xuất khẩu.

Cấu trúc các nhà kính tiên tiến ngày nay được dùng phổ biến ở Israel. Nhà bao gồm các loại rèm và cửa che nắng và hệ thống lưới cắt nắng có thể vận hành tự động tuỳ thuộc vào ánh sáng mặt trời. Các nhà kính kiểu mới có chiều cao hơn, đạt tới hơn 5m kể từ sàn nhà, giúp thông gió tự nhiên tốt hơn cũng như cho phép lắp thêm các phụ kiện như lưới cắt nắng và các màn nhiệt. Nhà cũng cho phép lắp đặt hệ thống treo đỡ cây như với cà chua, dưa chuột và một số loại cây khác.

TP.HCM là một trong những “cái nôi” nông nghiệp công nghệ cao (NNCNC) của cả nước nên những năm gần đây thu hút rất nhiều nhà đầu tư vào lĩnh vực này.

Khu NNCNC nằm ở phía Tây Bắc TP.HCM, thuộc huyện  Củ Chi, có tổng diện tích 88,17 ha. Tại thời điểm năm 2003 khu NNCNC có những khu nhà lưới, nhà kính (nhà màng) hoành tráng vừa mọc lên; đồng thời các khu nhà mới cũng đang được các nhà đầu tư khẩn trương lắp ráp, các hệ thống đường điện, giao thông “nội đồng” được gấp rút hoàn thành để sớm đưa vào sử dụng. Bên cạnh đó, những khu đất trồng các loại rau, củ, quả thử nghiệm bằng công nghệ cao của các đơn vị đầu tư đều đang phát triển tốt.

Khu nhà kính có thể tự động đóng mở mái che mỗi khi thừa, thiếu ánh sáng hay độ ẩm, điều này sẽ giúp cho cây trồng luôn đảm bảo điều kiện phát triển tốt nhất để cho năng suất cao và chất lượng rau, hoa quả được đảm bảo tương đối sạch.

Tại cuộc hội thảo, các thành viên dự họp đã đưa ra nhiều câu hỏi tìm hiểu về nhà kính, để lựa chọn mô hình nhà kính phù hợp cho TPHCM cần có nhiều kinh nghiệm và xem xét đến các yếu tố, cụ thể như điều kiện khí hậu, giá trị đầu tư … (được biết giá trị đầu tư cho nhà kính khá lớn 30-50 USD/1m2 nhà kính, tuy nhiên khung nhà kính có thể sử dụng từ 20-30 năm, mái lợp sử dụng từ 3-5 năm) nhằm phục vụ cho học tập tại trường.

**Tại Quảng Ngãi:** Sáng 20/04/2009, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Ngãi phối hợp với trường Đại học Nông lâm TP HCM tổ chức Hội thảo báo cáo đề tài khoa học và công nghệ cấp tỉnh: “Nghiên cứu thiết kế chế tạo và thử nghiệm mô hình hệ thống nhà lưới, nhà kính phục vụ canh tác nông nghiệp công nghệ cao tại Quảng Ngãi”.

Qua kinh nghiệm đầu tư nhà lưới, nhà kính phục vụ sản xuất rau sạch và cây cảnh giá trị cao từ các tỉnh trong nước như Hà Nội, Hải Phòng, Lâm Đồng; mặc dù giá thành đầu tư thiết bị nhập nội rất cao nhưng được sử dụng hữu ích trong canh tác các loại hoa, rau cao cấp và có thể mang lại lợi nhuận cao.

Việc xây dựng mô hình hệ thống nhà lưới, nhà kính với giá thành rẻ, tiện ích cao phục vụ sản xuất rau sạch, các loại cây cảnh giá trị cao, đặc biệt để thử nghiệm giống là rất cần thiết, cấp bách đáp ứng nhu cầu của sản xuất nông nghiệp tỉnh Quảng Ngãi và phù hợp với chủ trương của nhà nước về canh tác nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao.

Với nguồn kinh phí Khoa học công nghệ tỉnh (598 triệu đồng), Trường Đại học Nông lâm TP HCM đã tiến hành thực hiện đề tài “Nghiên cứu thiết kế chế tạo và thử nghiệm mô hình hệ thống nhà lưới, nhà kính phục vụ canh tác nông nghiệp công nghệ cao tại Quảng Ngãi” trong thời gian 20 tháng (từ tháng 07/02/2007- 03/2009). [21]

TS. Nguyễn Văn Hùng - Trường Đại học Nông lâm TP HCM, chủ nhiệm đề tài cho biết, Hệ thống thiết bị được chế tạo tại trường Đại học Nông lâm TP HCM và lắp đặt tại Khu thực nghiệm và tập huấn nghề cho nông dân của Trạm Khuyến nông Bình Sơn; có diện tích sử dụng 300 mét vuông; cơ quan chủ trì đề tài đã tiến hành thử nghiệm hệ thống, hoàn chỉnh phần cơ khí và điều khiển. Trồng thử nghiệm một số giống hoa như Mokara, Lily và ớt ngọt. Hiện giông hoa lily đã cho hoa đạt yêu cầu, giống ớt ngọt F1 Sunny cho trái đang vào giai đoạn thu hoạch.

TS. Nguyễn Văn Hùng cho biết thêm, với modun 1.000 m2, theo thiết kế trên, Trường Đại học Nông lâm TP HCM sẽ lắp ráp cho các đơn vị, cá nhân có nhu cầu khoảng 500.000 đồng/m2 (tương đương 500 triệu đồng/1000 m2).

### 2.2.3 Thiết kế và tình hình sử dụng nhà che phủ nông nghiệp tại tỉnh Lâm Đồng

Lâm Đồng là một trong những tỉnh đầu tiên của cả nước từng được ghi nhận về ứng dụng nhà lưới, nhà kính trong sản xuất nông nghiệp. Từ đầu năm 2004 đã khởi động chương trình trọng điểm trong đó có chương trình phát triển trồng rau và các loại cây cảnh có hiệu quả kinh tế cao trong nhà lưới, nhà kính. [5]

Nhà kính, nhà lưới đang được ngành Nông Nghiệp – Phát Triển Nông Thôn (NN-PTNT) Lâm Đồng xác định như là bước đột phá trong sản xuất nông nghiệp công nghệ cao (NNCNC). Ngoài việc điều tiết nhiệt độ, ánh sáng.., nhà lưới, nhà kính còn có tác dụng cao trong phòng chống sâu bệnh để cây trồng phát triển cả về năng suất và chất lượng, quay nhanh vòng sử dụng và hạn chế rửa trôi đất.

Các cơ quan quản lý nghành đã xác nhận hiệu quả đầu tư, hiệu quả sản xuất, tín dụng cho phát triển nhà lưới, nhà kính và các mô hình nhà lưới, nhà kính thích hợp với điều kiện khí hậu thổ nhưỡng của từng địa phương. Đây là những điều kiện “tiên quyết” để diện tích nhà lưới, nhà kính trong sản xuất NNCNC được nhân rộng. Theo số liệu của Phòng Trồng trọt (Sở NN - PTNT), do có hiệu quả cao, nông dân vùng sản xuất rau hoa như Đà Lạt, Đơn Dương, Đức Trọng… đã mạnh dạn đầu tư xây dựng nhà lưới, nhà kính không chỉ trong vùng quy hoạch rau hoa NNCNC của tỉnh. Nhờ vậy, ở thời điểm hiện tại, toàn tỉnh đã có khoảng 240 ha rau, 707 ha hoa, 0.5 ha dâu tây và 32 ha vườn ươm cây giống được trồng trong 1.000 ha nhà kính và 123.3 ha hoa, 114.5 ha rau… được trồng trong 242 ha nhà lưới. Hầu hết diện tích nhà kính, nhà lưới này đều được đầu tư công nghệ tưới phun. So sánh hiệu quả sản xuất cho thấy, năm 2008 vừa qua, nếu doanh thu sản xuất rau hoa trong nhà kính, nhà lưới đạt từ 500 – 1,000 triệu đồng/ ha, thì sản xuất rau hoa ngoài trời chỉ đạt dưới 150 triệu đồng/ ha.

Do các loại giống rau hoa cũng như khí hậu, đất đai và khả năng đầu tư của nông dân ở những vùng sản xuất rau hoa chính của tỉnh là Đà Lạt, Lạc Dương và Đức Trọng, Đơn Dương nên cấu trúc nhà lưới, nhà kính ở các địa bàn đang có sự khác biệt: nhà kính mái chữ A, nhà kính mái dạng vòm, nhà kính một mái nghiêng, nhà kính vòm ngoại nhập (khung sắt) và nhà lưới mái bằng trụ cao. Qua khảo sát tại các địa bàn, Sở NN - PTNT cho rằng, ở Đà Lạt - Lạc Dương mô hình nhà kính độc lập hoặc liên tục có mái vòm hoặc chữ A chiều cao đỉnh mái từ 4 - 5 mét (đối với vùng có gió thì làm mái chữ A có ưu thế hơn), chiều rộng 5 mét (nếu làm bằng tre) và từ 8 - 10 mét (nếu làm bằng sắt) xung quanh lợp ni lông (hoặc lưới ruồi) sẽ giảm được chi phí đầu tư và có hiệu quả cao nhất. Còn tại Đức Trong và Đơn Dương, do không gian còn thoáng, chiều cao nhà lưới, nhà kính nên làm thấp hơn ở Đà Lạt, Lạc Dương và nên làm nhà mái chữ A. Khi xây dựng nhà kính, nhà lưới, nông dân cần đặc biệt lưu ý tới các yếu tố địa hình, hướng và tốc độ gió cũng như khả năng đầu tư vốn.

Từ hiệu quả đầu tư nhà kính, nhà lưới và hiệu quả sản xuất rau hoa NNCNC trong nhà lưới, nhà kính, Sở NN - PTNT và Ủy ban nhân dân (UBND) các huyện Đức Trọng, Đơn Dương, Lạc Dương và thành phố Đà Lạt đã xác định từ 2004 tới cuối năm 2010 sẽ đầu tư thêm 530 ha nhà kính nhà lưới với tổng đầu tư 169,2 tỷ đồng (nhà kính 148,4 tỷ, nhà lưới 6,4 tỷ và hệ thống tưới phun tự động 14,4 tỷ đồng), và khoảng 3.500-4.000 hộ nông dân có nhu cầu vay vốn (bình quân 50 triệu đồng/ hộ). Đây là lượng vốn đầu tư rất lớn so với khả năng của nông dân; do vậy, tại hội thảo, các bên tham gia đã thống nhất “ Tạo nguồn vốn vay cho nông dân với lãi suất vay hợp lý, thời gian vay dài để các hộ nông dân, cơ sở sản xuất, chế biến rau hoa có thể nhập thiết bị, công nghệ, thiết bị hiện đại phát triển lĩnh vực NNCN cao bằng nhà lưới, nhà kính”. Ngoài hỗ trợ lãi suất 4%/năm cho các cá nhân, tổ chức vay vốn sản xuất rau hoa NNCNC theo nội dung Quyết định 131/QĐ - TTg ngày 23/1/2009 của Thủ tướng Chính phủ, Sở NN-PTNT đã chính thức đề nghị UBND tỉnh hỗ trợ thêm 1% lãi suất/năm cho các doanh nghiệp trong thời gian 8 tháng, hỗ trợ 2% lãi suất/năm trong 2 năm 2009-2010 đối với các hộ và cơ sở sản xuất trong các khu quy hoạch NNCNC của tỉnh; ngoài vay vốn có thế chấp tài sản, các hộ và cơ sở cần vay vốn có thể vay tín chấp từ các ngân hàng (hồ sơ vay vốn phải có xác nhận của chính quyền địa phương và Phòng NN - PTNT cấp huyện).

Trên 10%( tương ứng 1.235 ha) diện tích rau hoa của tỉnh được sản xuất trong nhà lưới, nhà kính và khoảng 2.000 cần ha cây trồng khác được sản xuất theo quy trình NNCNC đã góp phần quan trọng đưa hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp của tỉnh năm 2008 đạt trên 45 triệu đồng/ha/năm - tăng 28% so với năm 2007. Với định hướng mở rộng diện tích nhà kính, nhà màng và việc thực hiện chính sách tín dụng cho nông dân vay vốn làm nhà kính nhà màng, Chương trình NNCNC sẽ có bước đột phá trong các năm tới.

### 2.2.4 Thiết kế và tình hình sử dụng nhà che phủ nông nghiệp tại Đà Lạt

**Tình hình sản xuất rau hoa tại Đà Lạt**

(1996-2005)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Năm** | **Diện tích  gieo trồng rau (ha)** | **Sản lượng (tấn)** | **Diện tích gieo trồng  hoa cắt cành (ha)** | **Sản lượng (tấn)** |
| 1996 | 3.902 | 82.448 | 174 | 26 |
| 1997 | 4.819 | 102.670 | 242 | 38 |
| 1998 | 4.984 | 107.041 | 253 | 46 |
| 1999 | 5.231 | 118.450 | 286 | 58 |
| 2000 | 5.520 | 143.520 | 453 | 113 |
| 2001 | 7.810 | 187.400 | 508 | 147 |
| 2002 | 7.638 | 183.300 | 630 | 183 |
| 2003 | 8.490 | 203.800 | 788 | 228 |
| 2004 | 8.723 | 209.400 | 930 | 270 |
| 2005 | 8.521 | 219.000 | 1.063 | 308 |

[Nguồn: Địa chí Đà Lạt, 2005]

Các công ty Dalat Hasfarm Agrivina, Bonnie Farm, Rừng Hoa Đà Lạt, Langbiang Farm đã tạo một bước ngoặt trong nghề trồng hoa ở Đà Lạt.

Công ty Dalat Hasfarm Agrivina của Hà Lan bắt đầu hoạt động tại Đà Lạt từ năm 1994. Năm 2005 công ty đã có 34 ha đất sản xuất hoa cắt cành tại phường 8 (25 ha) và Xuân Thọ (9 ha). Với 30 ha nhà kính, công ty đang sản xuất các loại hoa cúc, hoa hồng, cẩm chướng, đồng tiền,… Thị trường tiêu thụ  chủ yếu là Nhật Bản.

Công ty Bonnie Farm của Đài Loan đóng trên địa bàn xã Xuân Trường, cung cấp giống hoa, trồng và xuất khẩu hoa anh thảo (cyclamen), lily, cúc, … sang Đài Loan và Nhật Bản.

Công ty Cổ phần Công nghệ Sinh học  Rừng Hoa Đà Lạt liên kết với nông dân để sản xuất và xuất khẩu hoa arum, cúc, hồng, lily,… sang Nhật Bản, Indonesia, Bỉ.

Công ty TNHH Lang Biang Farm  là một đơn vị doanh nghiệp tư nhân, đã thực hiện đầu tư vào lĩnh vực giống hoa, cung cấp dịch vụ, vật tư ngành hoa.

Trên lĩnh vực sản xuất rau quả các loại đã có nhiều công ty sản xuất rau hình thành tại Đà Lạt: Công ty Nông sản Thực phẩm Lâm Đồng, Công ty TNHH Đồng Vàng (Golden Garden), Công ty TNHH Kim Bằng, Công ty TNHH Bio-Organics, Công ty Rau Nhà Xanh,… Bên cạnh đó còn có một số doanh nghiệp tư nhân hoạt động trên lĩnh vực xuất khẩu rau cải Đà Lạt sang Đài Loan, Nhật Bản, Hàn Quốc như Doanh nghiệp tư nhân Khánh Cát, Công ty TNHH Mai Nguyên,… với sản lượng xuất khẩu hàng năm đạt đến 15.000 tấn. [7]

Từ năm 2001, sản xuất nông nghiệp Đà Lạt chuyển dịch theo hướng sản xuất nông sản chất lượng cao, phù hợp với xu thế hội nhập kinh tế với các vùng, miền trong nước và các nước trong khu vực; được xác định là một thế mạnh để tạo việc làm cho lao động nông nghiệp; đồng thời kết hợp chặt chẽ giữa phát triển nông nghiệp với tôn tạo và làm đẹp cảnh quan, môi trường, góp phần phát triển du lịch của thành phố Đà Lạt. Chất lượng sản phẩm ngày càng được nâng lên, mức độ tồn dư các dư lượng độc hại trong sản phẩm rau thấp hơn ngưỡng cho phép nhiều lần.

Giai đoạn 2001-2005 là giai đoạn nông nghiệp Đà Lạt bắt đầu có những sự thay đổi. Sản xuất nông nghiệp phát triển theo định hướng ứng dụng công nghệ cao trên các vùng nông nghiệp của Đà Lạt đã hình thành những mô hình kinh tế nông nghiệp có hiệu quả. Các chương trình, dự án đầu tư hỗ trợ phát triển kinh tế nông nghiệp được đầu tư trực tiếp vào nông hộ đã góp phần kích thích sản xuất phát triển. [7]

Qua những số liệu như trên ta nhận thấy sự phát triển đi lên của nền nông nghiệp Đà Lạt qua từng năm, đặc biệt là từ những năm 1995 trở lại đây, khi mà nền nông nghiệp công nghệ cao bắt đầu xâm nhập vào. Diện tích nhà che phủ nông nghiệp tăng nhanh tỉ lệ thuận với sự phát triển đi lên cả về số lượng và chất lượng của sản phẩm nông nghiệp.

Đà Lạt không chỉ là thành phố nông nghiệp - thành phố vườn mà còn là thành phố của du lịch du lịch - với gần 10.000 ha đất nông nghiệp, trong đó có trên dưới 3.941 ha chuyên trồng rau hoa từ 3-4 vụ/năm, mỗi năm cung ứng cho thị trường trong và ngoài nước từ 180-200 ngàn tấn rau và 440 triệu cành hoa thương phẩm. Để nâng cao giá trị của nông sản và đẩy mạnh xuất khẩu, những năm gần đây, ngành nông nghiệp và nhà vườn Đà Lạt đang mạnh dạn đầu tư cơ sở vật chất, áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào thâm canh các loại cây có ưu thế cạnh tranh cao của thành phố như rau hoa, chè và cà phê.

Thống kê của Trung tâm Nông nghiệp Đà Lạt, tới thời điểm hiện nay thành phố đã có 800 ha nhà kính và 50 ha nhà lưới; từ 35-40% diện tích đất nông nghiệp được tưới nước tự động, trong đó có 700 ha rau hoa đã được tưới phun mưa.

Nông sản được sản xuất trong nhà kính, nhà lưới đem lại hiệu quả rõ nét về mặt năng suất cũng như chất lượng sản phẩm. Nhu cầu ứng dụng nhà kính, nhà lưới vào sản xuất nông nghiệp công nghệ cao là thiết thực với tiềm năng phát triển của sản phẩm sạch và an toàn. Nhìn chung nhà lưới, nhà kính tại các địa phương tỉnh Lâm Đồng còn mang tính tự phát, thiếu căn cứ khoa học, chưa thực sự tạo hiệu quả do đầu tư nhà lưới nhà kính mang lại.

Trong xu thế phát triển của nền kinh tế, nông nghiệp công nghệ cao được xem là sự lựa chọn tất yếu của các cấp lãnh đạo và nông dân Lâm Đồng. Sản xuất hoa cao cấp và rau sạch đã trở thành thương hiệu làm nên niềm tự hào của nền nông nghiệp tỉnh nhà trong cả nước.Trong thời điểm hiện nay thu nhập rau hoa đạt trung bình trên 300 triệu/1 ha/ năm và có điển hình đạt được 1.5 đến 2 tỷ/1ha trồng trọt. Thành phẩm của nông nghiệp công nghệ cao là sự tổng hòa của rất nhiều tiến bộ khoa học công nghệ mới được ứng dụng vào quá trình sản xuất như công nghệ giống, trang thiết bị hạ tầng cơ sở, quy trình chăm sóc, quản lý dịch bệnh…Trong đó công nghệ nhà lưới, nhà kính là công nghệ tiên quyết để sản xuất nông sản sạch, ktiếp cận được những ngưỡng sản phẩm chất lượng cao, tăng cường sức cạnh tranh cho sản phẩm.Tại ba vùng sản xuất rau hoa trọng điểm của tỉnh là Đà Lạt, Đơn Dương, Đức Trọng, nhà kính nhà lưới đã trở thành một nét đặc thù sản xuất nông nghiệp của tỉnh nhà và đang được triển khai ở nhiều địa phương khác.

Qua khảo sát thực tế những vùng trồng rau hoa tại Lâm Đồng, từ trước đến nay đa phần nông dân Lâm Đồng tự thiết kế dựa vào kinh nghiệm của những người đi trước, cấu trúc tương đối đơn giản, vật liệu truyền thống là tre hoàn toàn hoặc tre kết hợp với sắt, giá thành trung bình khoảng 70 - 80 triệu đồng/01 sào, mức giá tương đối phù hợp với khả năng đầu tư của bà con nông dân. Nhưng nhược điểm phổ biến dễ thấy là kết cấu thiếu bền, chịu lực kém, không chịu được mưa, gió lớn, các tiêu chí về kỹ thuật như độ thông thoáng, độ chiếu sáng, ẩm độ, nhiệt độ chưa được tính toán một cách khoa học để hạn chế các tác nhân gây hại cũng như đảm bảo sự phát triển tối ưu cho cây trồng. Từ nhu cầu cấp thiết của thực tế sản xuất, việc lựa chọn công nghệ và thiết kế các mẫu nhà lưới nhà màng phù hợp với một số cây trồng chính trong điều kiện thời tiết khí hậu của các tiểu vùng sinh thái Đà Lạt, Đơn Dương, Đức Trọng và phù hợp với khả năng tiếp thu ứng dụng của nông dân là một việc làm có ý nghĩa thiết thực. Đề tài “Nghiên cứu công nghệ và thiết kế, chế tạo nhà lưới, nhà kính phù hợp với các vùng sinh thái tại Đà Lạt, Đơn Dương, Đức Trọng tỉnh Lâm Đồng” do PGS. TS Bùi Văn Miên chủ trì cùng nhóm tác giả là các chuyên gia đầu ngành của Trường Đại học Nông lâm Tp HCM theo đuổi trong 02 năm qua cũng không nằm ngoài mục tiêu hướng đến phục vụ cho người nông dân Lâm Đồng đáp ứng nhu cầu khách quan của quá trình phát triển. [18]

Để có thể phát triển các mô hình này ở nước ta, việc hạ giá thành đầu tư và cải tiến các đặc tính kỹ thuật phù hợp với yêu cầu canh tác của từng địa phương là cần thiết. Trên cơ sở các nghiên cứu khoa học về nhu cầu sinh thái của một số cây trồng đặc chủng vùng khí hậu Đà Lạt, Đơn Dương, Đức Trọng như hoa hồng, hoa cúc, địa lan, cà chua, ớt ngọt, rau, rau cao cấp…, từ những kinh nghiệm thực tế được được tích hợp từ những công nghệ thiết kế nhà lưới, nhà màng điển hình ở các nước trên thế giới và khảo sát thực tế thiết kế tại các vùng Lâm Đồng, nhóm chủ nhiệm đề tài đề xuất hai mô hình: một mô hình thiết kế đơn giản, giá rẻ, nông dân có thể tự làm và một mô hình công nghệ cao ứng dụng các kỹ thuật điều khiển tự động phù hợp với một số cơ sở có nhu cầu đầu tư sản xuất qui mô lớn phục vụ nhu cầu xuất khẩu.

Với những kết quả khảo nghiệm đạt được về mối tương quan giữa những thông số kỹ thuật được thiết lập liên quan đến kết cấu, vật liệu, cách lắp đặt với đặc trưng sinh thái của các đối tượng cây trồng chuyên biệt, thiết nghĩ mô hình cần thiết cần triển khai đến các hộ dân vì những tiện ích mà nó mang lại. Mô hình tự động mà đề tài thiết kế và chế tạo tuy giá thành còn khá cao nhưng là tiền đề mở ra hướng nghiên cứu cho nhiều công trình khoa học khác nữa nhằm tự động hóa quá trình sản xuất khi mà nhu cầu phát triển của nông dân Lâm Đồng ngày một nâng cao.

# CHƯƠNG 3: ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

## 3.1 Nhà lưới, nhà kính của các hộ nông dân sản xuất kinh doanh quy mô nhỏ và vừa

Qua khảo sát, tôi nhận thấy nhà lưới, nhà kính tại thành phố Đà Lạt rất đa dạng và phong phú về hình dạng, cấu trúc, kích thước, vật liệu cũng như phương pháp thiết kế và xây dựng một nhà lưới, nhà kính. Và tôi nhận thấy nhà kính, nhà màng của nông dân trên địa bàn thành phố Đà Lạt khó mà có thể phân loại được một cách cụ thể, bởi nhà kính, nhà màng được xây tùy vào địa hình, diện tích mà họ có và còn phụ thuộc vào những vật liệu có sẵn. Có những nhà kính, nhà màng chẳng theo một kiểu, một dạng nào. Song có thể chia thành 3 dạng chính sau đây:

## 3.1.1 Nhà kính kiểu mái vòm dạng hình cung tròn

Đây là dạng nhà kính được nông dân sử dụng đầu tiên tại Đà Lạt để sản xuất hoa cẩm chướng, hoa hồng,… tại vùng Cam Ly - Đà Lạt sau đó được áp dụng để trồng rau, hoa sạch cao cấp.

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 màng 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 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

Đây là dạng nhà kính được sử dụng nhiều để trồng các loại hoa.

## 3.1.2 Nhà kính, nhà màng dạng mái nghiêng nhiều lớp

Đây là dạng nhà đang được nông dân Đà Lạt triển khai sử dụng khá phổ biến sau nhà mái vòm.

– 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 dễ dàng trong chăm sóc, thu hoạch sản phẩm, tiện lợi trang bị các hệ thống tưới tự động, bón phân lỏng, thắp 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 các loại hay sản xuất hoa giống mới, dây tây….

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.

Đây là dạng nhà kính được đa số nông dân ở Vạn Thành chọn để trồng cây hoa Hồng, vì theo họ đây là dạng nhà thoáng khí, ít ủ nấm bệnh, phù hợp với cây hoa Hồng.

## 3.1.3 Dạng nhà kính, nhà màng kiểu hình chữ A

Đây dạng nhà cũng có nhiều ưu điểm được sử khá phổ biến tại Đà Lạt.

Chủ yếu là dạng nhà mái chữ A liên tục được sử dụng trong kinh doanh.

Các vật liệu sử dụng để làm nhà kính chủ yếu là kim loại (sắt), tre, tầm vông để làm khung với một trụ bê tông được đổ ngay ở chân cột chính, nilon, màng lưới, lưới B40 bao bọc chung quanh (lớp lưới B40 này vừa có tác dụng bảo vệ lớp màng lưới chống côn trùng xung quanh nhà kính, nhà lưới, vừa chống lại tác động của gió).

Đặc điểm:

– Chiều cao: 4.0 – 5.0 m (bao gồm cả đỉnh mái).

– Chiều rộng mỗi gian: 5.0 m (nếu làm bằng tre), 8.0 – 10 m (nếu làm bằng sắt).

– Hệ thống máng xối được thiết kế giữa 2 mái kế tiếp nhau, tránh nước chảy vào trong mang theo nguồn bệnh.

Ưu điểm:

– Giảm bớt tác hại của mưa và gió giúp cho cây trồng trong nhà kính dạng này vẫn sinh trưởng và pháp triển bình thường trong cả mùa mưa.

Nhược điểm:

– Nhiệt độ thường tăng cao vào buổi xế chiều gây trở ngại cho người làm việc trong nhà kính.

– Nếu làm bằng khung tre: bộ khung có độ bền kém và sức chống đỡ yếu vì phần khung sườn và mái trên của nhà kính, nhà lưới dạng này tương đối nặng.

Giá thành:

Nếu vật liệu làm khung và mái đều sử dụng tre hoặc tầm vông thì giá có thể dao động từ 45 – 50 triệu động/sào.

Nếu vật liệu làm khung là bằng kim loại (chủ yếu là sắt), còn phần mái sử dụng tre hoặc tầm vông thì giá thành có thể là từ 70 – 80 triệu đồng/sào.

Nếu vật liệu làm cả khung và mái đều sử dụng kim loại thì giá thành có phần cao hơn một chút, khoảng từ 90 – 100 triệu đồng/sào.

Đây chỉ là giá thành chung và tương đối, một phần giá thành là phụ thuộc vào chất lượng của mái lợp nilon, màng lưới bao bọc xung quanh nhà kính, tầm vông loại 1 hoặc loại 2, loại 3,... và phụ thuộc vào chất lượng của kim loại. Nhìn chung, giá thành của nhà kính, nhà màng phụ thuộc hoàn toàn vào vật liệu, tại các thời điểm khác nhau thì giá cả vật liệu là khác nhau, hay giá khác nhau phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu. Ví dụ: màng polyethylene ở thời điểm hiện tại dao động trong khoảng 48.000 – 54.000 đồng/kg.

Bảng đánh giá hiệu quả sử dụng nhà kính của nông dân thành phố Đà Lạt:

|  |  |
| --- | --- |
| Ưu điểm | Nhược 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. | – 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. |
| Thuận lợi | Khó khăn |
| – Thích hợp cho việc sản xuất giống trên khay hay xuất rau sạch trong vụ mưa.  – Có thể tận dụng một số vật liệu có sẵn nhằm giảm bớt giá thành.  – Năng suất và chất lượng cây trồng đều tăng cao nhiều lần so với trồng ngoài trời.  – Trong điều kiện trời mưa vẫn có thể làm việc được. | – Cần phải có một số vốn đầu tư nhất định ban đầu.  – Người lao động thường ngại làm việc trong nhà che phủ vì nóng.  – Trong thời gian sử dụng phải có chi phí tu sửa thường xuyên.  – Hầu hết nông dân chưa hiểu hết được hiệu quả của nhà che phủ. |

## 3.2 Nhà kính, nhà màng của các doanh nghiệp sản xuất kinh doanh

## 3.2.1 Nhà kính nhà màng của Công ty Cổ phần Công nghệ sinh học Rừng Hoa Đà Lạt

Công ty cổ phần Công nghệ sinh học Rừng Hoa Đà Lạt vừa mới hoàn thành một hệ thống nhà kính để đưa vào phục vụ sản xuất. Đó là một hệ thống nhà kính mang rất nhiều ưu điểm: hiện đại, thiết kế đơn giản, chắc chắn, đẹp… và đặc biệt là tiết kiệm chi phí.

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.[có hình] 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 (m2) | Chiều rộng của mỗi khu (bao gồm 4 gian liên kết) | Chiều dài 1 gian (m) | Chiều cao máng xối |
| 1–2 | 5.376 m2 | 4 gian X 9.6 m = 38.4 m | 140 m | 4m |
| 3-11 | 3.840 m2 | 4 gian X 9.6 m = 38.4 m | 140 | 4m |

Vì lý do nội bộ mà công ty không thể cho biết chính xác giá thành của hệ thống nhà kính này. Song theo tôi với cấu trúc như thế này đảm bảo nhà kính vừa bền chắc mà lại tiết kiệm, hạn chế tối đa sự xâm nhập của côn trùng và các nguồn bệnh bên ngoài cũng như sự xâm nhập của nước mưa.

Ngoài ra Công ty Cổ phần Công nghệ sinh học Rừng Hoa Đà Lạt còn có một hệ thống nhà kính đã được xây dựng trước đây phục vụ cho việc nhân giống và phục vụ cho việc sản xuất.

## 3.2.2 Nhà kính của Công ty Đà Lạt Hasfarm

Da lat Hasfarm (Agrivina) là thành viên của hiệp hội hoa Quốc tế, được thành lập từ năm 1994 và liên tục mở rộng diện tích sản xuất. Hiện nay tổng số nhà kính được trang bị những thiết bị hiện đại đã lên đến 55 hecta. Trong quá trình kinh doanh, Dalat Hasfarm liên kết với các nhà cung cấp và gây giống chuyên nghiệp nhằm đảm bảo những chủng loại sản phẩm ban đầu thật đa dạng, chất lượng cao và mới nhất. Dalat Hasfarm xây dựng mối quan hệ lâu dài với khách hàng trên toàn cầu cũng như tại thị trường Việt nam.[13]

Dựa vào khí hậu ôn hòa của Đà Lạt, Da lat Hasfarm hiện đã xây dựng 3 nông trại nằm ở độ cao khác nhau từ 1.000 – 1.500 m so với mực nước biển và có thể cho canh tác quanh năm các sản phẩm đa dạng như hoa cắt cành, lá trang trí, hoa chậu và ngọn giống.

Dự án tại thành phố Đà Lạt có 20 ha nhà kính được trang bị các hệ thống điều khiển nhiệt độ và những phương tiện hiện đại nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc sản xuất và cung ứng hoa có chất lượng tốt nhất.

Dự án tại Đa Quý, Dalat Hasfarm đã xây dựng và mở rộng lên 7ha nhà kính trồng hoa.

Dự án tại Đà Ròn với tổng diện tích là 280ha, hiện tại Dalat Hasfarm đã xây dựng hơn 28ha nhà kính và 10ha nhà lưới.

Nhà kính của Dalat Hasfarm là một hệ thống nhà kính hiện đại được thiết kế sẵn và việc xây dựng chủ yếu là lắp ráp với công nghệ nhà kính của Đức. Đây là hệ thống nhà kính dạng mái vòm lệch.

Vật liệu chủ yếu cho hệ thống nhà kính này là:

Khung: thép mạ kẽm chống rỉ hình trụ tròn với kích thước (đường kính) là 8 – 10cm cho trụ chính, 5cm cho xà ngang và khoảng 3cm cho các gà gồ.

Vật liệu che phủ: màng polyethylen (PE) có độ dày 1 – 1.2cm, lưới cước chống côn trùng.

Quạt thống gió.

Hệ thống máng xối bằng kẽm không rỉ liên kết với một ống dẫn nước được đặt ở đầu nhà kính.

Hệ thống chiếu sáng là đèn compact tiết kiệm điện được nối với rơ le tự ngắt.

Hệ thống tưới nhỏ giọt tự động.

Và một số vật liệu phụ khác.

Cấu trúc chi tiết của hệ thống như sau:

– Chiều rộng mỗi gian nhà: 6.0 m

– Chiều cao máng xối: 3.5 m

– Chiều cao tính từ đỉnh: 5.0 m

– Hệ thống nhà mái vòm lệch được liên tục thành một hệ thống liên hoàn.

– Phần mái lệch lồi ra phía trên được che phủ một lớp lưới chống côn trùng.

– Phần hông xung quanh nhà kính được che phủ bởi lớp lưới cước chống côn trùng với độ rộng là 2.5 m, cách máng xối 0.5 m và cách mặt đất khoảng 0.5 m, hai khoảng cách này được che phủ bởi màng polythylene.

– Riêng trong hệ thống nhà kính trồng cúc được trang bị thêm một hệ thông đèn chiếu sáng tiết kiệm điện compact với kích thước 3x4m và kết nối với rơle tự ngắt.

## 3.2.2 Nhà kính của Công ty TNHH liên doanh Organik – Đà Lạt

Công ty TNHH liên doanh Organik - Đà Lạt là một trong những Công ty tiên phong về áp dụng công nghệ cao để sản xuất các loại rau củ chất lượng cao, phục vụ cho nhu cầu trong nước và xuất khẩu.

Toàn bộ khu sản xuất của công ty này lại giống với một vườn ươm hơn là khu vực đang canh tác. Tất cả cây trồng đều nằm trong nhà kính, khi vào phải qua 2 lớp cửa – đó chính là buồng cách ly. Hàng chục loại xà lách đủ màu sắc đang vụ khai thác lại nằm trong các ô khay trên kệ giá đỡ. Xà lách được thu hoạch từng lá một. Những liếp bí ngô 2 màu với những trái đang thu hoạch chỉ lớn hơn ngón tay, hoa còn chưa tàn ở đầu nụ trái. Cà rốt baby củ chỉ bằng ngón tay út. Củ dền baby chỉ nhỉnh hơn quả cà pháo… Tất cả đều nhỏ và non. Nhỏ như nén tinh hoa. Non toàn mầm và búp. Có đến đây mới thấy con số 20 tấn sản phẩm/tháng mà công ty này đang cung cấp cho khách hàng là một con số khổng lồ.

Hệ thống nhà kính của Công ty TNHH liên doanh Organik được xây dựng từ năm 2006 và cho đến nay đã được đưa vào sử dụng khoảng 4 năm. Đây là hệ thống nhà kính liên hoàn được thiết kế đơn giản nhưng được tính toán rất tỉ mỉ để làm sao có thể có nhiều ưu điểm nhất khi sử dụng, được xây dựng không cầu kỳ nhưng nó có đủ cấu trúc có thể đáp ứng được nhu cầu sản xuất rau theo tiêu chuẩn Europe Gap.

Các loại rau được trồng trong nhà kính có thể hái và ăn ngay mà không cần qua sơ chế. Rau có mùi vị rất đậm đà, đặc trưng và lạ hay như rau rừng mà ta chưa được ăn bao giờ, ví dụ như: rau xà lách ớt, bí baby 2 màu, cà rốt baby, … với giá khá cao với giá 27.000 – 60.000 đồng/kg tùy loại rau củ quả, các loại rau mùi có giá 100.000 đồng/kg. Hiện nay khách hàng của Organik gồm có các nhà hàng, khách sạn, các khu nghỉ dưỡng 4-5 sao ở các thành phố lớn trên cả nước, người có thu nhập cao. Sản phẩm của công ty được xuất khẩu đi các thị trường ở Châu Âu và cung cấp cho trong nước. Nhưng hiện tại nhu cầu trong nước đang tăng nhanh nên công ty không có đủ sản phẩm để xuất khẩu.

Vật liệu để xây dựng khu nhà kính này là:

Khung: sử dụng sắt vuông phi 4, rui cũng làm bằng sắt nhưng mè làm bằng tầm vông.

Mái che: sử dụng màng polyethylene

Xung quanh nhà kính được che phủ bởi lưới cước chống côn trùng.

Buồng cách ly cũng được làm bằng lưới cước với khung cửa bằng sắt.

Ngoài ra, trên các luống trồng sử dụng màng che phủ nông nghiệp.

Hệ thống tưới: sử dụng ống cao su và nhựa để làm ống tưới.

Cấu trúc chi tiết và tác dụng:

– Hệ thống nhà kính này là dạng nhà chữ A mái lệch

– Chiều rộng mỗi gian: 6.0 m

– Chiều cao máng xối: 4.5 m

– Chiều cao tính từ đỉnh: 6.5 m

– Khoảng cách giữa 2 trụ chính: 4.0 m

Độ lệch mái cho phép nhà kính hở với với thể tích 30%, độ hở này nhằm giúp cho sự lưu thông không khí bên trong và bên ngoài nhà kính, tạo độ hút không khí, khi đó khí nóng được đẩy lên và khí lạnh đi xuống làm cho không khí trong nhà được lưu thông. Chính vì vậy mà trong nhà kính lúc nào cũng mát mẻ, tuy có sự chênh lệch nhiệt độ cao hơn bên ngoài nhưng không đáng kể, nên vấn đề nhiệt độ tăng lên trong nhà kính vào những ngày nắng như những nhà kính khác là không đáng lưu tâm ở đây.

Vật liệu làm khung là sử dụng sắt vuông phi 4 và tạo nên khung bởi các mối hàn nên giảm bớt chi phí. Ngoài ra bên trong ống sắt được đổ bê tông làm tăng độ bền.

Hệ thống cửa ra vào gồm 2 lớp cửa (hay nói đúng hơn là buồng cách ly), khi vào mở cửa thứ nhất rồi đóng cửa thứ nhất mới mở cửa thứ 2, việc này nhằm hạn chế tối đa các nguồn sâu bệnh hại có thể theo người vào trong nhà kính.

Ngoài ra, công ty còn xây dựng một hệ thống hồ xử lý nước tưới cho khu sản xuất. Nguồn nước tự nhiên được bơm vào hồ để xử lý các loại sinh vật gây hại và rong rêu bằng cách sục khí oxygen (O2) vào hồ bằng một hệ thống ống khí, vì các loại vi sinh vật trong nước gây hại thường là sinh vật yếm khí nên nó sẽ bị tiêu diệt khi gặp khí O2.

Giá thành của hệ thống nhà kính của công ty tại thời điểm năm 2006 là 120 triệu/1 sào (1000m2).

Bảng đánh giá về hiệu quả sử dụng của hệ thống nhà kính của các doanh nghiệp:

|  |  |
| --- | --- |
| Ưu điểm | Nhược điểm |
| – Cây trồng sinh trưởng và phát triển tốt trong một điều kiện tốt, hạn chế được sự ảnh hưởng của ngoại cảnh.  – Sản xuất đạt năng suất và chất lượng cao.  – Nhân công vẫn có thể làm việc trong điều kiện thời tiết xấu như trời mưa. | – Nhiệt độ thường tăng cao vào buổi trưa và chiều.  – Độ bền của màng PE và một số chi tiết khác thường bị giảm do tác động của gió.  – Sau thời gian sử dụng đều bị mờ do tác động của trời mưa.  – Chi phí đầu tư ban đầu tương đối cao. |
| Thuận lợi | Khó khăn |
| – Hàng hóa được sản xuất đồng đều hàng loạt, đủ để cung cấp một số lượng lớn.  – Đảm bảo chất lượng lao động là cao nhất.  – Chất lượng sản phẩm đủ tiêu chuẩn để cạnh tranh với thị trường trong nước và thế giới. | – Nhiệt độ cao gây ảnh hưởng tới năng suất lao động, người lao động ngại làm việc trong nhà kính.  – Trong quá trình sản xuất phải tốn một khoản chi phí để tu sửa hệ thống nhà kính.  – Doanh nghiệp phải có một nguồn vốn đối ứng nhất định. |

## 3.3 Nhà kính, nhà màng của các viện nghiên cứu, trường học

## 3.3.1 Nhà kính của Trung tâm ứng dụng Công nghệ và Kỹ thuật Nông nghiệp Lâm Đồng

Đây là một hệ thống nhà kính hiện đại do Netafim lắp đặt tại Vườn thực nghiệp của Trung tâm. Là dạng nhà kính mái vòm lệch.

Vật liệu cho hệ thống nhà kính này:

– Khung: sử dụng hợp kim nhôm mạ kẽm dạng hộp 3 mặt.

– Mái che: polyethylene (PE) dày 0.12mm.

– Hệ thống máng xối được làm bằng tôn G550Mpa, có độ dày 1mm, rộng 10cm, cao 15cm.

– Hệ thống tưới: được lắp đặt cả hệ thống tưới phun sương và tưới nhỏ giọt, được và được liên kết với hệ thống tưới có điều khiển.

– Ngoài ra còn có hệ thống nền nhà chắc chắn với gạch bó vỉa xung quanh nhà.

Cấu trúc chi tiết như sau:

– Chiều rộng mỗi gian: 6.4 m

– Chiều cao máng xối: 4.0 m

– Chiều cao tính từ đỉnh mái: 6.0 m

## 3.3.2 Nhà kính của Khoa Nông Lâm – Trường Đại Học Đà Lạt

Nhà kính của khoa nông lâm – đại học đà lạt là một hệ thống nhà kính hiện đại do Netafim lắp đặt từ 2005 – 2006, hoàn thành và đưa vào sử dụng từ khoảng giữa năm 2006.

Đây là nhà kính dạng răng cưa 6.4 m, được thiết kế có thể chịu đựng được tốc độ gió 122km/h.

Nhà kính có cấu trúc chi tiết như sau:

– Chiều cao máng xối: 4.0 m

– Chiều rộng mỗi nhịp: 6.4 m

– Chiều dài của các cột chống: 3x6.4 + 4 = 23.2 m

– Chiều dài các máng xối: 7x4 = 28 m

– Tổng diện tích của nhà kính: 694.6 m2

Vật liệu cho cấu trúc hệ thống nhà kính này:

– Màng polyethylene cho mái che và xung quanh nhà kính với loại polyethylene UVA 180 µ - AV, AF- Diffuse.

– Bộ khung: Trụ chính làm bằng ống đồng mạ kẽm có đường kính 2”, dày 2.2mm; vòm làm bằng ống đồng mạ kẽm có đường kính 11/2”, dày 2.2mm.

– Máng xối: kim loại mạ kẽm có độ dày 2.2mm.

– Lưới mắt cáo: là vật liệu được thêm vào cấu trúc nhà kính đó chính là lưới mắt cáo có khối lượng 25kg/m2.

– Cửa ra vào: gồm 1 buồng cách ly có 2 lớp cửa với diện tích 4x3m, 1 cổng sau dạng cửa trượt

– Trong nhà kính được bố trí các lai trồng với khoảng 8 lai có chứa đất sạch, các lai trồng này có màu trắng và đen, dày 8 mm, kích thước là 20x30x20 cm, chiều dài là 26, như vậy tổng chiều dài các lai trồng này là 208 m.

– Hệ thống ống dẫn nước cho các lai trồng cũng bao gồm 8 đường ống có kích thước 6.5x40x6.5 cm, chiều dài mỗi đường ống là 26 m, như vậy tổng chiều dài các ống này là 208 m tương ứng với 208 m lai trồng cây, hệ thống ống này có màu đen.

– Nền nhà kính được phủ một lớp polyethylene dệt có khối lượng 130 gram/m2, tổng diện tích của lớp phủ nền này tương ứng với diện thích của nhà kính là 649.6 m2. Lớp phủ nền này nhằm cách ly môi trường trong nhà kính với các nguồn xâm nhiễm từ đất như cỏ dại và một số côn trùng có hại cho cây trồng. Ngoài ra, lớp phủ nền này còn có tác dụng điều khiển nhiệt độ đất, đồng thời nó có màu trằng nên có sự phản xạ lại của ánh sáng giúp cây trồng quang hợp tốt hơn.

– Đối với cây lan được trồng trong nhà kính thì được kê trên một hệ thống kệ thiết kế sẵn và có một lớp lưới hạn chế ánh sáng ở phía trên.

Hệ thống tưới bao gồm các yếu tố sau:

– Hệ thống lọc nước.

– Máy bơm thủy lực.

– Hệ thống tưới nhỏ giọt cho nhà kính.

– Hệ thống đầu tưới phun: được thiết kế treo phía trên đồng thời hệ thống này được gắn với bộ phận cảm ứng ẩm độ và nhiệt độ, khi nhiệt độ tăng cao và ẩm độ trong nhà kính giảm thì hệ thống tự động tưới phun mưa hạt nhỏ, ngoài tác dụng tưới nước cho cây trồng nó còn làm mát cây.

– Hệ thống bón phân: trong phòng điều khiển có 3 thùng chứa dung dịchphân bón được gắn với hệ thống ống dẫn và bộ lọc trước khi đi vào đường ống tưới trong nhà kính.

– Phòng điều khiển hệ thống tưới.

– Quạt gió: trong nhà kính được lắp đặt 2 quạt gió đặt ngược chiều nhau. Nó được sử dụng để thông gió trong nhà kính, tạo ra những luồng không khí song song.

Bảng đánh giá đặc điểm hệ thống nhà kính của các viện nghiên cứu, trường học:

|  |  |
| --- | --- |
| Ưu điểm | Nhược điểm |
| – Cây trồng được sinh trưởng trong điều kiện tối ưu nhất.  – Mọi hoạt động chăm sóc cây trồng đều có thể điều khiển máy hệ thống máy vi tính.  – Không cần nhiều lực lượng lao động.  – Đáp ứng được nhu cầu học tập và nghiên cứu của cán bộ và sinh viên. | – Khi nhiệt độ tăng cao thì ẩm độ càng tăng do bộ phận cảm ứng dẫn đến hiện tượng ngộp nước, ẩm độ trong nhà kính có lúc lên đến 98%.  – Chi phí đầu vào cho hệ thống này cao.  – Muốn vận hành hệ thống cần phải được đào tạo.  – Tiêu tốn nhiều điện năng. |
| Thuận lợi | Khó khăn |
| – Cây trồng cho năng suất cao nhất có thể, phẩm chất tốt nhất và đảm bảo an toàn.  – Nâng cao hiểu biết và tầm nhìn cho sinh viên về việc sản xuất NNCNC.  – | – Không phải ai cũng có thể sử dụng hệ thống một cách dễ dàng.  – Khó có thể áp dụng sản xuất rộng rãi.  – Nếu bị trục trặc gì trong hệ thống cần có chuyên gia sửa chữa => chi phí cho sữa chữa cao. |

# 

# CHƯƠNG 4: Đề xuất

Theo tôi, một nhà che phủ tốt nhất là nhà kính, nhà màng có lưu lượng khí O2 và CO2 thích hợp cho cây trồng. Lớp không khí đệm từ mặt đất lên đến đỉnh mái là rất quan trọng các thông tin chi tiết về kết cấu như sau:

## 4.1 Đề xuất về cấu trúc của một nhà kính, nhà lưới che phủ tốt

**Bộ khung:**

Khung nên sử dụng hợp kim nhôm, hợp kim nhôm có thể được coi là tốt cho khung nhà kính vì nhiều lý do: rẻ hơn so với gỗ, không bị mục và không yêu cầu phải sơn bảo vệ bề mặt hay các xử lý khác, ngoài ra còn tạo độ sáng cho nhà kính. Song nó vẫn mang một số hạn chế là nhà kính khung nhôm thường mất hơi nóng vào ban đêm so với nhà kính khung gỗ.

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 gốc trụ.

**Mái che:**

Mái che là nilon 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 nilon 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 thắp 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.

## 4.1 Đề xuất về cấu trúc của một nhà kính, nhà lưới tiêu chuẩn

*Quy mô nhà kính nghiên cứu với diện tích 1000m*

Nhà kính là một hệ thống nhà kính hiện đại được thiết kế sẵn và việc xây dựng chủ yếu là lắp ráp theo mẫu sẵn có. Đây là hệ thống nhà kính dạng mái vòm lệch. Vật liệu chủ yếu cho hệ thống nhà kính bao gồm

Khung: thép mạ kẽm chống rỉ hình trụ tròn với kích thước (đường kính) là 8 – 10cm cho trụ chính, 5cm cho xà ngang và khoảng 3cm cho các xà gồ.

Vật liệu che phủ: màng polyethylen (PE) có độ dày 1 – 1.2cm, lưới cước chống côn trùng.

Quạt thống gió lắp trên mặt hồi mỗi gian nhà cốt trên 3m.

Hệ thống máng xối bằng kẽm không rỉ liên kết với một ống dẫn nước được đặt ở đầu nhà kính. Hệ thống này được làm bằng tôn G550Mpa, có độ dày 1mm, rộng 10cm, cao 15cm.

Hệ thống chiếu sáng là đèn compact tiết kiệm điện được nối với rơ le tự ngắt.

Hệ thống tưới tự động được lắp đặt cả hệ thống tưới phun sương và tưới nhỏ giọt được liên kết với hệ thống tưới có điều khiển tự động. Hệ thống đầu tưới phun được thiết kế treo phía trên đồng thời hệ thống này được gắn với bộ phận cảm ứng ẩm độ và nhiệt độ, khi nhiệt độ tăng cao và ẩm độ trong nhà kính giảm thì hệ thống tự động tưới phun mưa hạt nhỏ, ngoài tác dụng tưới nước cho cây trồng nó còn làm mát cây.

Ngoài ra còn có hệ thống nền nhà chắc chắn với gạch bó vỉa xung quanh nhà aà một số vật liệu phụ khác.

Cấu trúc chi tiết của hệ thống như sau:

– Chiều rộng mỗi gian nhà: 6.0 m (bao gồm 05 gian)

– Chiều cao máng xối: 3.2 m

– Chiều cao tính từ đỉnh: 4.8-5.0 m

– Khoảng cách giữa 2 trụ chính: 4.0 m (bao gồm 08 hệ trụ chính)

– Hệ thống nhà mái vòm lệch được liên tục thành một hệ thống liên hoàn. Độ lệch mái cho phép nhà kính hở với với thể tích 30%, độ hở này nhằm giúp cho sự lưu thông không khí bên trong và bên ngoài nhà kính, tạo độ hút không khí, khi đó khí nóng được đẩy lên và khí lạnh đi xuống làm cho không khí trong nhà được lưu thông. Chính vì vậy mà trong nhà kính lúc nào cũng mát mẻ, tuy có sự chênh lệch nhiệt độ cao hơn bên ngoài nhưng không đáng kể, nên vấn đề nhiệt độ tăng lên trong nhà kính vào những ngày nắng như những nhà kính khác là không đáng lưu tâm ở đây.

– Phần mái lệch lồi ra phía trên được che phủ một lớp lưới chống côn trùng.

– Phần hông xung quanh nhà kính được che phủ bởi lớp lưới cước chống côn trùng với độ rộng là 2.5 m, cách máng xối 0.5 m và cách mặt đất khoảng 0.5 m, hai khoảng cách này được che phủ bởi màng polythylene.

– Riêng trong hệ thống nhà kính trồng cúc được trang bị thêm một hệ thông đèn chiếu sáng tiết kiệm điện compact với kích thước 3x4m và kết nối với rơle tự ngắt.

# CHƯƠNG 5 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

**5.1. Kết luận**

Qua kết quả khảo sát các mô hình về nhà kính, nhà màng trong thời gian qua, tôi rút ra một số kết luận như sau:

1. Đa số các mô hình làm nhà kính, nhà màng đều theo kinh nghiệm của bản thân và kinh nghiệm truyền miệng của những mô hình nhỏ lẻ khác. Các kiểu nhà kính thường làm hàng loạt giống nhau theo từng vùng, chưa có sự chọn lựa thật sự phù hợp cho cây trồng. Vật liệu làm nhà kính thường là vật liệu hàng loạt nên những nhà kính, nhà màng thiết kế và xây dựng cùng một thời gian thường là giống nhau. Ngoài ra, nhà kính của nông dân khó có thể phân loại được một cách cụ thể, bởi nó còn phụ thuộc vào các vật liệu có sẵn, địa hình, phụ thuộc vào khả năng về vốn đầu tư của từng người. Có những nhà che phủ mà không thể phân nó vào bất kỳ một nhóm nhà kính nhà màng nào cho phù hợp.

2. Nhà kính của các doanh nghiệp sản xuất kinh doanh được thiết kế và xây dựng trên sự tính toán kỹ lưỡng. Phải tính đến giá cả vật liệu và tuổi thọ, sản xuất bao nhiêu lâu thì thu lại được vốn, làm sao để xoay vòng vốn nhanh nhất. Chi phí cho đầu vào là thấp nhất và thu được lợi nhuận. Nhưng cũng không vì thế mà nhà kính, nhà màng thuộc mảng của doanh nghiệp sản xuất kinh doanh này cho chất lượng thấp, nhà kính vẫn đảm bảo có đầy đủ các trang thiết bị cần thiết, đủ tiêu chuẩn để sản xuất hàng hóa đạt yêu cầu để đáp ứng nhu cầu trong nước cũng như xuất khẩu qua các thị trường khó tính.

3. Nhà kính, nhà màng thuộc mảng của viện nghiên cứu, trường học là những nhà kính hiện đại có đầy đủ các trang thiết bị hiện đại để chăm sóc cây trồng tốt nhất. Hệ thống chăm sóc cây trồng được điều khiển bằng hệ thống máy vi tính, hạn chế tối đa sức lao động của con người. Song những dạng nhà kính này chưa có thể đưa vào áp dụng cho sản xuất rộng rãi trên địa bàn thành phố Đà Lạt vì chi phí ban đầu cho nhà kính này quá cao so với lợi nhuận thu lại. Dạng nhà kính này được xây dựng chủ yếu để phục vụ cho quá trình học tập và nghiên cứu của cán bộ nghiên cứu khoa học và sinh viên học tập.

**5.2. Kiến nghị**

1. Các vấn để về việc sản xuất nông nghiệp theo hướng NNCNC cần được quan tâm nhiều hơn. Cần nghiên cứu để có được dạng nhà kính phù hợp hơn với cây trồng cũng như điều kiện sinh thái của Đà Lạt để hiệu quả sử dụng nhà che phủ nông nghiệp là cao nhất.

2. Việc xây dựng nhà kính, nhà màng ngày càng tăng ở một thành phố nông nghiệp và du lịch như Đà Lạt đã làm ảnh hưởng rất lớn tới mỹ quan đô thị. Ngoài ra, nhà kính, nhà màng đã ảnh hưởng tới sự gia tăng nhiệt độ do hiệu ứng nhà kính gây ra. Chính vì vậy cần phải có các chính sách về việc xây dựng hệ thống nhà kính, nhà màng sao cho phù hợp.

3. Vì thời gian thực hiện đề tài ngắn lại thiếu kinh nghiệm nên tôi thực hiện đề tài chưa thực sự hoàn chỉnh. Chính vì vậy có nhiều điểm trong đề tài chưa được phân tích cụ thể. Để nâng cao hiệu quả sử dụng của nhà kính, nhà màng cần tiếp tục nghiên cứu để hoàn thiện hơn.

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Giáo trình kỹ thuật trồng rau, PGS. TS. Tạ Thu Cúc, Nhà xuất bản Hà Nội 2005.

[2] Lựa chọn cấu trúc nhà lưới phù hợp với điều kiện sản xuất rau an toàn, KS. Nguyễn Văn Hiệu, TT N/c Máy thuỷ khí & CGH tưới tiêu,Viện Cơ Điện NN và Công nghệ STH.

[3] Một số yêu cầu cần thiết khi thiết kế nhà kính trồng rau, hoa ở Việt Nam, KS. Nguyễn Viết Long, KS. Nguyễn Văn Hiệu, Viện Cơ Điện NN và CNSTH, Bộ NN và PTNT.

[4] Hoa và cây cảnh, PGS. TS. Mai Xuân Lương, 2007.

[5] Nghiên cứu công nghệ và thiết kế, chế tạo nhà lưới, nhà màng phù hợp với các vùng sinh thái tại Đà Lạt, Đơn Dương, Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng, PGS.TS. Bùi Văn Miên, 2009.

[6] Kỹ thuật nhà kính, Ths. Phạm Ngọc Tuân, Trường Đại học Đà Lạt, 2008.

[7] Địa chí Đà Lạt, Ủy ban nhân dân thành phố Đà Lạt, Nhà xuất bản tổng hợp thành phố Đà Lạt, 2008.

[8] The Greenhouse Environment, John W. Mastalerz, John Wiley and Sons New york - NY 10036, 1997.

[9] Proposal for Design & Supply of Training and Demonstration Greenhouse, Project: Training and Demonstration greenhouse for Trellised Vegetable and Orchids, Customer: Dalat University, 2005.

[10] Giới thiệu về Netafim và Công nghệ nhà kính Israel TV, 2004.

[11] Báo Hà Nội mới, số 305, năm 2008.

[12] Agriculture Travel Magazine – Israel Travel Party, 2007.

[13] www.Agrivina.com.vn

[14] <http://library.thinkquest.org/26823/agriculture.htm>

[15] *http://www.hanoimoi.com.vn/print/305408/print.htm*

[16] [*http://www.pcworld.com.vn/articles/quan-ly/giai-phap-cong-cu/2004/11/1186970/trung-tam-ky-thuat-rau-hoa-qua-ha-noi-cham-soc-cay-bang-may-tinh/*](http://www.pcworld.com.vn/articles/quan-ly/giai-phap-cong-cu/2004/11/1186970/trung-tam-ky-thuat-rau-hoa-qua-ha-noi-cham-soc-cay-bang-may-tinh/)]

[17] *http://www.rauhoaquavietnam.vn/default.aspx?ID=53&LangID=1&tabID =5&NewsID=2843*.]

[18] [www.rauhoadalat.com](http://www.rauhoadalat.com)

[19] <http://www.freshplaza.com/news_detail.asp?id=8859>

[20] Thanh Niên Online, 22/07/2008.

[21] Tập san Thông tin KH&CN, số 2/2009