PRACTICAL MANUAL

On

PROTECTED CULTIVATION OF VEGETABLE CROPS

Course No. HVS-507; Credit Hrs. 2(1+1)

For

M.Sc. (Horticulture) Vegetable Science

II-year (1nd Semester)

Dr. Arjun Lal Ola
Dr. Devesh Tiwari
Dr. Saurabh Singh

2023

Department of Vegetable Science
College of Horticulture and Forestry

Rani Lakshmi Bai Central Agricultural University

Jhansi-284003

Name of Student .....

Roll No. .....

Batch.....

Session.....

Semester.....

Course Name: .....

Course No. : .....

Credit .....

Published: 2023

No. of copies: ……..

Price: Rs.

CERTIFICATE

This is to certify that Shri./Km.....ID No..... ...has

Completed the practical of course.....course No……

As per the syllabus of M.Sc.(Horticulture) Vegetable Science..... semester in the

Year. .....in the respective lab/field of College.

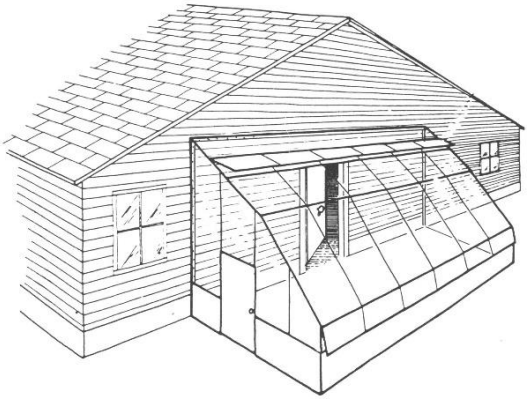
Date: Course Teacher

CONTENT

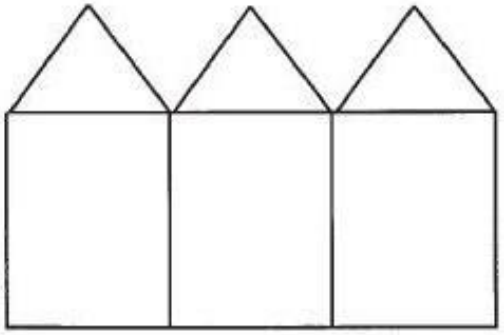
Practical No. 1

Objective: To study of different types of greenhouses based on shape

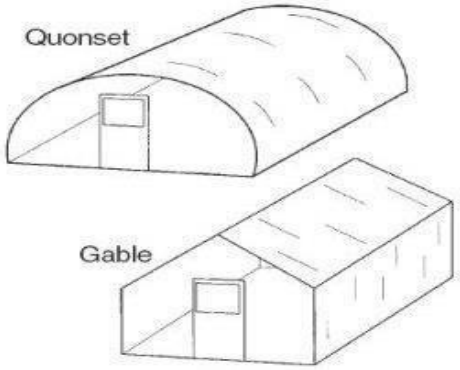
TYPES GREENHOUSES BASED ON SHAPES

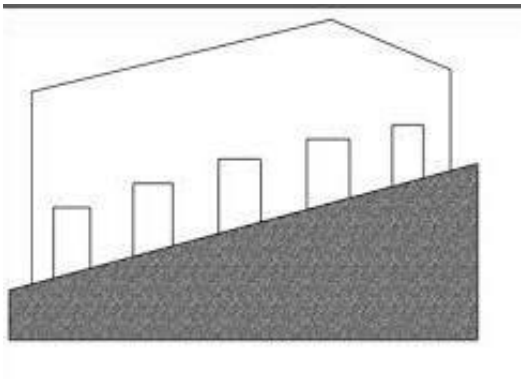


Lean to Greenhouse

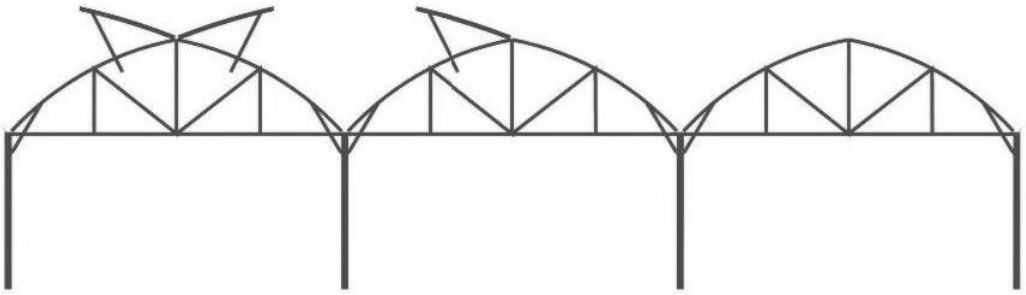


Ridge and Furrow





Uneven span type



Saw tooth type Greenhouse

Lean-to type greenhouse: ……

……

……

……

……

……

……

…….
…….
…….
…….
……..
…….
..……

Quonset type: ……..

..……
…….
……..
…….
..……
…….
…….
..……
…….
……..
…….
..……
…….

Gable type: ……..

..……
…….
……..
…….
..……
…….
…….
…….
..……
…….
……..
…….
..……

Ridge and furrow type greenhouse: ……..

..……
…….

…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
……

Even span type greenhouse: ………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………

Uneven span type greenhouse: ……………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………

……
……..
……
……
……..
……
……
Saw tooth type Greenhouse: ……..

……

……

……..
……
……

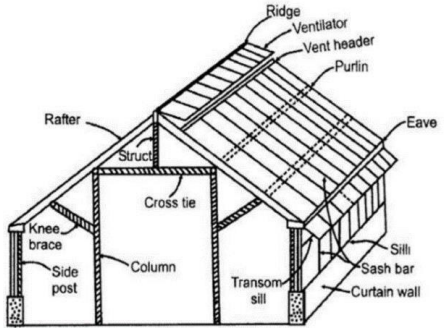
……

……
……
……..
……
……

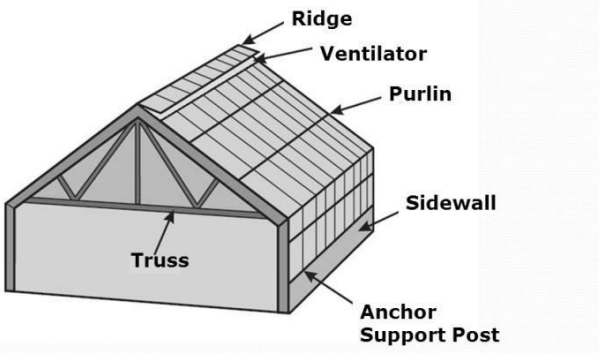
Practical No. 2

Objective: To study of different types of greenhouses based on construction

TYPES GREENHOUSES BASED ON STRUCTURES



Pipe type



Truss type

Wooden framed structures: …….

……..…

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

Pipe framed structures: ……..……

……..…

……

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
Truss framed structures: ……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
Naturally Ventilated Greenhouse: ……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Forced Ventilated Greenhouse:

Practical No. 3

Objective: To Study of different types of greenhouses based on cladding materials

Types of cladding materials in greenhouses

Type of greenhouse	Cladding materials used
Shading nets	UV stabilized shade nets
Glass greenhouses	Transparent glass
Plastic film greenhouses	Polyethylene, polyester and polyvinyl chloride
Rigid panel greenhouses	Polyvinyl chloride rigid panels, fibre glass-reinforced plastic, acrylic and polycarbonate

Shade net house: ……..……

……...……..…

……

……

..……..

.....……

……

……

..……..

..……..…

……

……..

.....……

Transparent glass greenhouse: ……..……

……

……..

……

……..……..

.....……

……

……

……..

.....……

……

Plastic film greenhouses: …………………………………………………………………

……

Rigid panel greenhouses: …………………………………………………………………

……

Experiment No.4

Objective- To study about the different methods to control temperature, carbon dioxide and light

Introduction……
……
……
……
……
……
……

Materials Required:
……
……
……
……
……
……
……
……

1. Temperature Control:
……
……
……
……
……
……
……
……

1.1 Passive Temperature Control:
……
……
……
……
……
……
……
……

……
……
……
……

1.2. Active Temperature Control:

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

2. Carbon Dioxide Control:

……
……
……
……
……
……
……
……

2.1. Natural CO2 Control:

……
……
……
……
……
……
……
……

……
……

2.2. Active CO2 Control:

……
……
……
……
……
……
……
……
……

3: Light Control

……
……
……
……
……

3.1. Natural Light Control:

……
……
……
……
……
……
……
……

3.2. Artificial Light Control:

……
……
……
……
……
……
……
……

Experiment No. 5

Objective: Study of different types of growing media use in greenhouse crops

Media for greenhouses

The organic materials include synthetic (like phenolic resin and polyurethane) and natural organic matters (peat, coconut based and composted organic wastes). Inorganic substrates can be classified as natural unmodified sources (sand, tuff and pumice), processed materials (expanded clay, perlite and vermiculite) and mineral wool (rockwool, glasswool). Based on the surface charge activity of materials, these can be distinguished in active (peat, tuff) or inert (rockwool and sand). Some of the desirable properties of growing media to be used are as follows:

- The medium should be well drained.
- A desirable medium should be a good balance between physical properties like water holding capacity and porosity.
- Highly porous medium will have low water and nutrient holding capacity, affects the plant growth and development.
- Medium which is too compact creates problems of drainage and aeration which will lead to poor root growth and may harbour disease causing organisms.
- The media reaction (pH of 5.0 to 7.0 and the soluble salt (EC) level of 0.4 to 1.4 dS/m is optimum for most of the greenhouse crops).
- A low media pH (7.5) causes deficiency of micronutrients including boron.
- A low pH of the growth media can be raised to a desired level by using amendments like lime (calcium carbonate) and dolomite (Ca-Mg carbonate) and basic, fertilizers like calcium nitrate, calcium cyanamide, sodium nitrate and potassium nitrate.
- A high pH of the media can be reduced by amendments like sulphur, gypsum and Epsom salts, acidic fertilizers like urea, ammonium sulphate, ammonium nitrate, mono ammonium phosphate and aqua ammonia and acids like phosphoric and sulphuric acids.
- The pH of water and mix should be monitored regularly

Cocopeat

Vermiculite

Perlite

Rockwool

Introduction……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Materials Required:

……
……
……
……
Compost:……
……
……

Peatmoss:……
……
……

Sand:……
……
……

Perlite:……
……
……

Vermiculite:……
……
……

CoconutCoir:……
……
……

Rockwool:……
……
……

Basic requirements for growing media in greenhouse vegetable crops

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Types of Growing Media

1. Soil-based media:

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Advantage:

……
……
……

……
……
……

Disadvantage :

……
……
……
……
……
……

2. Soilless media

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Advantage:

……
……
……
……
……
……

Disadvantage:

……
……
……
……

Experiment No. 6

Objectives- Study of different types of training and pruning systems in greenhouse crops.

Introduction……..…

……

……

……

……

……

……

Materials Required:

……

……

……..……

……

……

Types of Training Systems:

1. Vertical Training System:

……..……
……
……
……
……
……
……

2. Umbrella Training System:

……...……...…
……..……
……
……
……
……

3. Trellice Training System:

…..……..……
……
……
……

Types of Pruning Systems:

1. Pinching:

……
……
……
……
……..

2. Thinning:

……
……
……
……
……..

3. Deadheading:

……
……
……
……
……..

Experiment No. 7

Objective- Study of fertigation and nutrient management under protected structures

Introduction……..

……

……

……

……

……

……

…….

Materials Required:

……

……

……..……

……

……..……

……

……

……

……

Importance of Fertigation and Nutrient Management:

……

……

……..……

……

……..……

……

……

……

……

Water quality and its effects on fertigation:

……

……

……..……

……

……..……

……

……

……

……

Fertigation system and equipment (irrigation system, fertilizer injector, fertilizer tank, pH and EC meter, filters and pressure regulators, back flow preventer, fertilizer pumps, automation system) :

……..……

……

……

……

……

……

……

……..……

……

……..……

……

……

……

……

……..……

……

……

……

Selection of fertilizer for fertigation:

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

Nutrient solution preparation and management:

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

Fertigation scheduling and management:

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

Recommendation of primary nutrients (NPK) for different vegetable crops under protected structure

Crop	**Recommended dose of primary nutrients (kg/ha)**		
	N	**P_2O_5**	**K_2O**

Experiment No. 8

Objective- Study of major insect pests and its control in tomato under greenhouse

Introduction……

……

……

……

……

……

……

…..……

……..……..……

……

……

……

……..……

……..……

……

……

……

……

……..……..……

……

……

……

……

…….. ……

……

……

……

……

……

……

……..……..

Experiment No.9

Objective- Study of major insect pests and its control in capsicum under greenhouse

Introduction……

……

……

……

……

……

……

…..……

……..……..……

……

……

……

……..……

……..……..

……

……

……

……

……...……...……

……

……

……

…..…….. ……

……

……

……

……

……

……..……..

Experiment No. 10

Objective- Study of major insect pests and its control in cucumber under greenhouse

Introduction……

……

……

……

……

……

……

…..……

……..……..……

……

……

……

……..……

……..

……

……

……

……

……..……..……

……

……

……

……

……

……

……

……

……..……

Experiment No. 11

Objective- Study of major diseases and its control in tomato under greenhouse

Introduction……

……

……

……

……

……

……

…..……

……..……..……

……

……

……

……..……

……..

……

……

……

……

……..……..……

……

……

……

…….. ……

……

……

……

……

……

……..……..

Experiment No. 12

Objective- Study of major diseases and its control in capsicum under greenhouse

Introduction……

……

……

……

……

……

……

…..……

……..……..……

……

……

……

……..……

……..……

……

……

……

……

……...……..……

……

……

……

…….. ……

……

……

……

……

……

……..……..

Experiment No. 13

Objective- Study of major diseases and its control in cucumber under greenhouse

Introduction……

……

……

……

……

……

……

…..……

……..……..……

……

……

……

……..……

……..……

……

……

……

……..……..……

……

……

……

……

…..…….. ……

……

……

……

……

……

……

……..……..

Experiment No. 14

Objective- Use of protected structures in hybrid seed production of vegetables

Introduction……..

……

……

……

……

……

……

……

……

Materials Required:

..……..…….

……

……

……

……

Benefits of using protected structures in hybrid seed production:

……..……...

……..……

……

……

……

……

……

Selection of appropriate protected structures:

……..……

……..……

……

……

Techniques for hybrid seed production in protected structures:

……

……

……

……

……

……

……..

……

……

……

……

……

……..

……

……

……

……

……

……..

Maintenance and management of protected structures:

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……
……
……
……
……
……
……

Seed harvesting, processing, and storage:

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Experiment No. 15

Objective: To study about the scientific raising of nursery and seed treatment of vegetable crops under protected structure

Importance of scientific raising of nursery –

……...

…….
……
……
……
……
…….

Materials Required:……

……
……
……

Factors affecting raising nursery

Location of the nursery:

……...…
……
……..……
……..……
……..……
……..

Soil

……...…
……..……
……..……
……..……
……..……
……..……
……..……
……..

Procedure of nursery bed preparation:

……

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Seed Treatment

Benefits of seed treatment:

……
……
……
……
……

Name of Bio-agent use in seed treatment:

……
……
……
……

Procedure of biological seed treatment

……
……
……
……
……
……
……
……

Chemical seed treatments

Common fungicides used:…….

……
……

Methods of using chemicals:

- **Dry/ Dust method:**

……

……
……
……..……

Wet/ Slurry method:…….

……
……
……..……

Procedure of chemical seed treatment

……
……
……
……
……
……
……
……

Quantity of seed and nursery area required for raising seedlings for one hectare area

Crop	**Seed rate (g/ha)**	**Nursery area required (m^2)**

Procedure of seed sowing in nursery bed

……
……
……
……
……
……
……

Irrigation……
……
……

Use of mulch

……
……
……
……
……
……

Removal of mulch

……
……
……
……

Use of shading nets

……
……
……
……
……
……
……

Thinning

……
……
……

Intercultural and weed control

……
……
……...……
……
……

Plant protection

……
……
……...……
……
……
……

Hardening of the plants in the nursery

……
……
……...……
……
……
……

Transplanting

……
……
……...……
……
……

Experiment No. 16

Objective- Analysis of economics of protected cultivation

Introduction……..

……
……
……
……
……
……
……..

COST OF CULTIVATION OF ……. CROPS PER HECTARE

A. Cost of variable Resources:

S.No.	Name of Item	Quantity	Rate (Rs/Kg)	Total cost (Rs)
1	Seed cost			
2	Fertilizers cost:			
I	FYM			
II	Urea			
III	SSP			
IV	MOP			
3	Plant protection cost:			
A	Name of Pesticides/insecticides			
I				
Ii				
Iii				
B	Fungicide:			
I				

Ii				
Iii				
4.	**Labour cost:**			
A	**Seed treatment**			
b.	**Land preparation**			
(I)	**Ploughing**			
(II)	**Planting**			
(III)	**Preparation of ridges and furrows or beds**			
(c.)	**Manures and Fertilizers application**			
(d.)	**Inter-culture operations**			
(e.)	**Irrigation**			
(f.)	**Plant protection**			
(g.)	**Harvesting**			
(i.)	**Packing/electricity charges**			
(j.)	**Nursery cost**			
5	**Transports charge**			
	Total cost			

6	**Miscellaneous (2% of total cost)**	
7.	**Interest on working capital (5%)**	
Total Variable cost		

B. Fixed Cost:

S.No.	Item	Cost (Rs)
1	Land Ravenue (Rs.12/ha)	
2	Rental Value of Land	
3	Management Cost (5% of working capital)	
4	Interest on Fixed Capital (5%)	
	TOTAL FIXED COST	

Cost of cultivation = Total Fixed Cost +Total Variable Cost……

Average Yield ……

Sale Rate (Rs /kg)

Total Income/Cost of production/ha

Net Return = Total Income –total cost of cultivation

Benefit Cost Ratio = NET RETURN/ total cost of cultivation

Experiment No. 17

Objective- Visit to established green/polyhouses/shade net houses in the region