



# Modules for Farmer Learning Sessions

# Module 1. Climate Change and Climate Smart Agriculture concepts and principles

## Objectives of the Farmers Learning session

The farmer learning sessions are interventions directed at increasing the knowledge and skills of target farmers in the CSVs about climate smart practices in agriculture production. These sessions will support the farmers as they innovate, test and learn from the various CSA options they identified for implementation in 2019. Specifically, at the end of the farmer learning sessions, the farmers have:

1. Acquired basic understanding about the relationship of climate change and agriculture
2. Learned basic knowledge and skills in climate smart practices related to:
  - a. Field crops including seed multiplication and management
  - b. Small livestock production
  - c. Small-scale aquaculture
  - d. Vegetable production including home gardening
  - e. Integrating trees (fruit and non-fruit) into farming systems
  - f. Legume production
3. Identified farmer specialists among them who will share skills and knowledge to other farmers in the village and outside the village

## General Instruction for Facilitator

- Please read the entire handbooks thoroughly before training sessions
- Arrange all required materials and stationary before session
- Activate each participant in group work
- Given enough time for practice
- Spend time for reviewing, Questions and feedbacks

## Learning Session Topics

1. What is Climate Change?
2. What causes Climate Change?
3. What is GHG gases?
4. How agriculture contributes GHGs gas?
5. What are concepts of CSA?
6. What are the practices of CSA?

## Expected Learning Outcomes

By the end of the learning session the participants should be able to;

- Understand the components, drivers, and interactions of climate
- Analyze causes and effects of climate change
- Explain the relationship between agriculture and climate change
- Climate Smart Agriculture concepts
- Identify potential responses and solutions to climate change challenges



## Targeted Participants

All the beneficiaries who are involving in home gardening activity and other farmers who interested to learn but the maximum numbers of participants should not be exceeded above 25 persons.

## Trainer

Field researcher assigned for each CSV

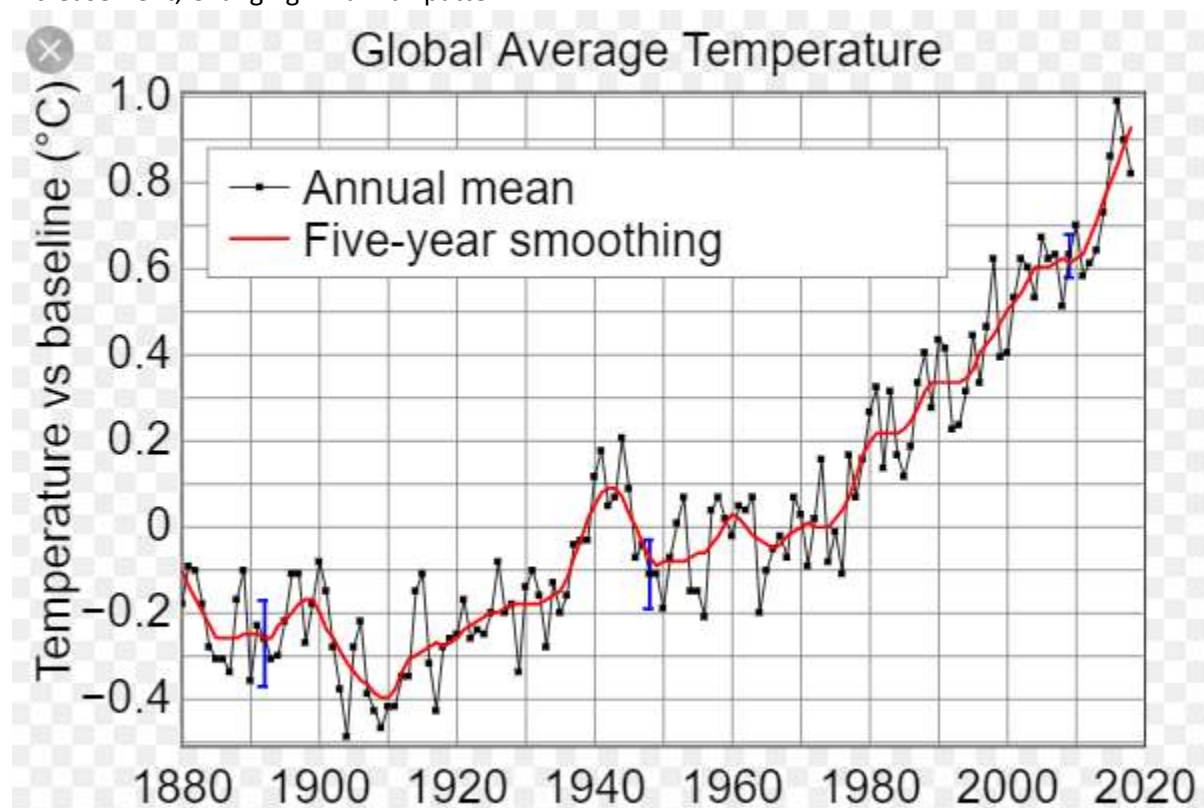
## How and why the climate is changing?

### What is climate Change?

Climate change refers to a statistically significant variation in either the mean state of the climate or in its variability, persisting for an extended period (typically decades or longer).

Climate change may be due to natural internal processes or external factors such as persistent changes to the atmosphere or changes in land use.

Climate change refers to significant, long-term changes in the global climate. E.g. Average temperature increase; Changing in rainfall pattern

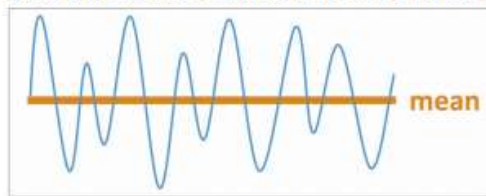


### What is climate Variability?

Climate Variability is defined as variations in the mean state and other statistics of the climate on all temporal and spatial scales, beyond individual weather events.

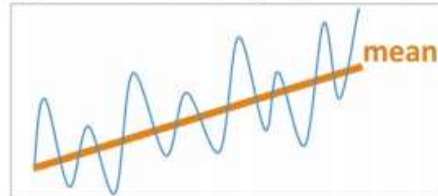
The term "Climate Variability" is often used to denote deviations of climatic statistics over a given period of time (e.g. a month, season or year) when compared to long-term statistics for the same calendar period. Climate variability is measured by these deviations, which are usually termed anomalies. Variability may be due to natural internal processes within the climate system (internal variability), or to variations in natural or anthropogenic external factors (external variability).

**Figure A1. Climate: Variability around a steady mean**

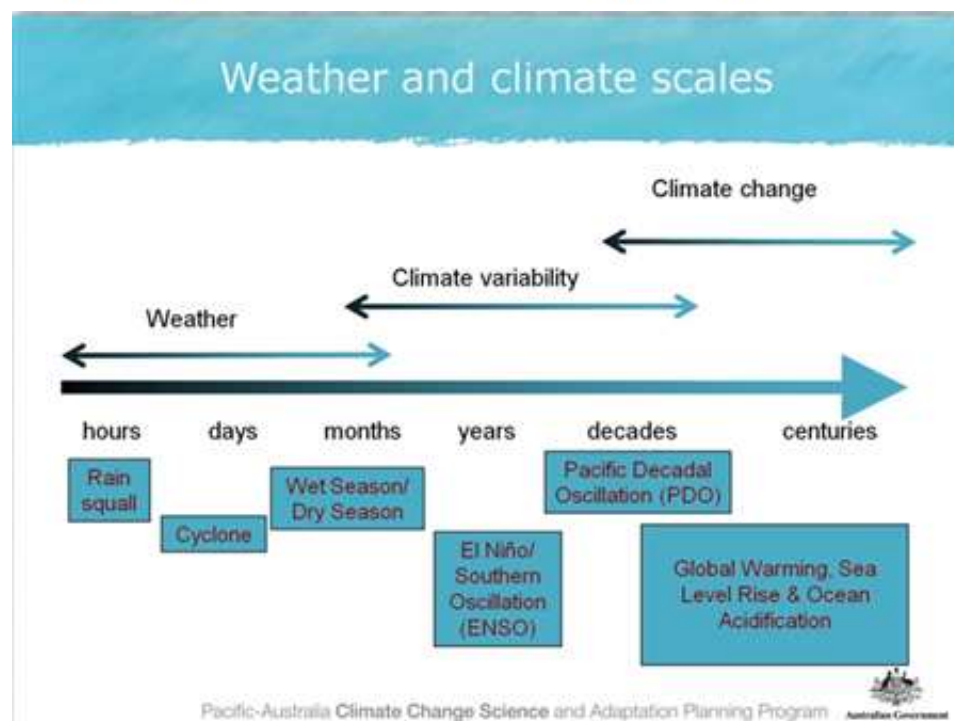


Source: Authors' elaboration.

**Figure A2. Climate change: Conditions trend and the mean changes**



Source: Authors' elaboration.



### What causes climate Change?

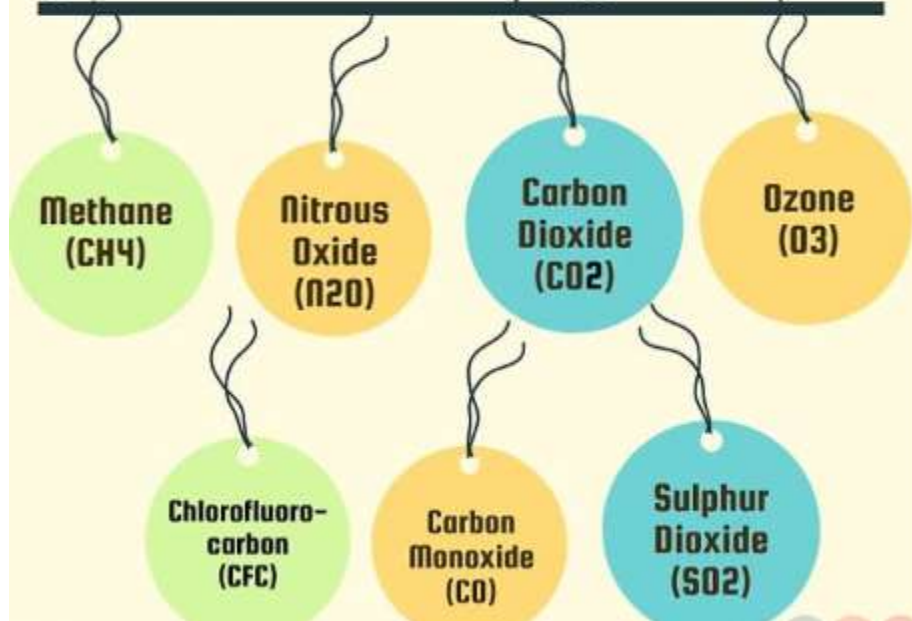
Energy from the sun drives the earth's weather and climate by heating the earth's surface. To balance this the earth has to radiate energy back into atmosphere.

Atmospheric gases such as water vapor and CO<sub>2</sub> trap some of the outgoing energy, so the Earth retains more heat than it would without atmosphere.

If it were not for this natural "greenhouse effect", the Earth's temperature will be much lower than current temperature. I

Climate has always changed according to natural processes interacting with the sun such as the water and energy cycles. In the past these changes were natural and caused by phenomena such as slow shift in the Earth's orbit and changes in solar and volcanic activity. However, human has caused a sudden shift in the climate by releasing billions of tons of carbon dioxide into the atmosphere and adding sustainability to the greenhouse effect.

# The Greenhouse Gases



## What is global warming?

Global warming is the slow increase in the average temperature of the earth's atmosphere because an increased amount of the energy (heat) striking the earth from the sun is being trapped in the atmosphere and not radiated out into space. Global warming leads to melting ice from north and south poles which leads to sea level rise, rising temperature and increased in precipitation (rain and snowfall) and some regions are experiencing severe drought. Moreover, strong surges and more frequent of flooding period are being encountered.

## How does agriculture contribute to climate change?

Modern agriculture, food production and distribution are major contributors of greenhouse gases: Agriculture is directly responsible for 14 per cent of total greenhouse gas emissions, and broader rural land use decisions have an even larger impact. Deforestation currently accounts for an additional 18 per cent of emissions. These contributions are resulted from

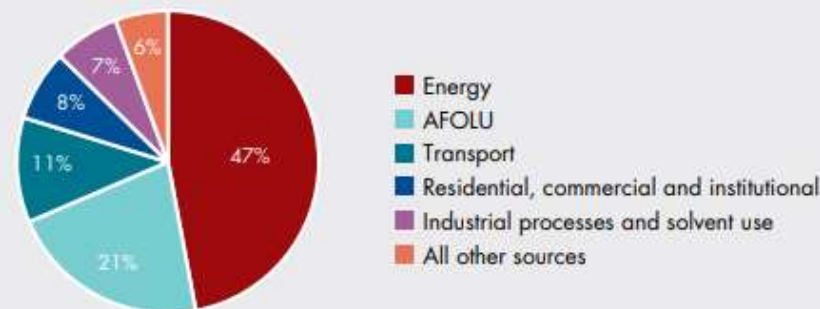
1. deforestation
2. Biodiversity loss
3. Soil erosion
4. Loss of soil organic matters
5. Salinization of soil
6. Coastal water pollution

**Land use changes** can also significantly contribute to climate change. Large scale changes such as deforestation, soil erosion or machine-intensive farming methods may all contribute to increased carbon concentrations in the atmosphere. Soil erosion by water, wind and tillage affects both agriculture and the natural environment. Soil loss, and its associated impacts, is one of the most important (yet probably the least well-known) of today's environmental problems.

The agriculture sector was the second largest emitter in 2011. It is estimated around 10-12% of total annual GHG emissions and 75% of global deforestation come from agriculture, mostly in developing countries. Southeast Asia (SEA) emits almost 315-627 million tons of carbon dioxide equivalent annually, with Indonesian agriculture as the largest contributor. In general, livestock contributes a large part of the agricultural emissions. According to the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), around 40% of agricultural emissions came from methane produced by livestock.

The use of synthetic fertilizers contributes 13% to agricultural emissions worldwide. Rice paddy fields emit methane through decomposing organic matter in the fields and contribute 10% to agricultural emissions. Other agricultural activities, such as burning vegetation biomass and cultivating organic soils, emit lower amounts of GHGs.

### SHARES OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM ECONOMIC SECTORS IN 2010



Notes: Emissions from energy include industries, manufacturing and fugitive emissions. AFOLU means "Agriculture, forestry and other land use". "All other sources" includes international bunkers, waste and other sources.

SOURCE: FAO, forthcoming.

### Climate Change impacts on Agriculture

In many regions, agricultural production is already being adversely affected by rising temperatures, increased temperature variability, changes in levels and frequency of precipitation, a greater frequency of dry spells and droughts, the increasing intensity of extreme weather events, rising sea levels, and the salinization of arable land and freshwater. As climate change impacts on agriculture intensify, it will become increasingly difficult to grow crops, raise animals, manage forests and catch fish in the same ways and in the same places as we have done in the past. (FAO)

### What is Climate Smart Agriculture?

Climate-Smart Agriculture (CSA) is one way to achieve short- and long-term agriculture development priorities in the face of climate change. It anchors on three pillars: food security through agricultural productivity, adaptation by managing climate variability, and mitigation by reducing GHG emissions from agricultural activities.

CSA can be simply understood as environment friendly and sustainable agriculture that takes climate variability and climate change factors into consideration. Agriculture and climate change are closely linked. While agriculture is part of the climate change problem, it is also part of the solution offering many opportunities for mitigating greenhouse gas (GHG) emissions. The agriculture sector is expected to suffer the most from the serious impacts of climate change. Food security, nutrition and livelihoods will be greatly affected if we don't act soon.

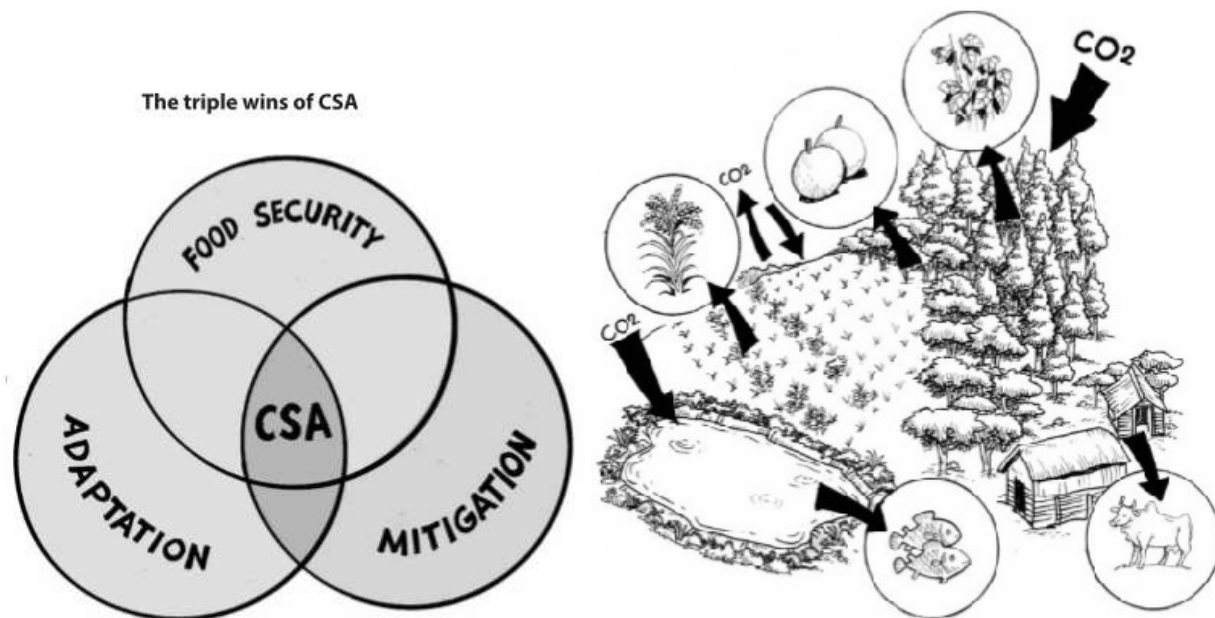
Climate change is expected to adversely affect lives, livelihoods, nutrition and food security in the future. However, if we start NOW, we can:

- do a lot to reduce the impacts of climate change;

- build resilience in our food systems; and
- reduce risks and vulnerabilities of farming communities.

### Key Objectives of CSA:

- Increase agriculture productivity and income in a sustainable, environmentally sound manner.
- Build the capacity of households and food systems to adapt to climate change.
- Reduce GHG emissions and increase carbon sequestration.



### Some practices of Climate Smart Agriculture

CSA is an umbrella term that includes many approaches, built upon geographically-specific solutions and characterized by a continuum of choices all aiming at making the agricultural sector better suited to handle the changes of a new climate. (FAO) CSA practices are not solely new technologies and practices, some traditional and cultural practices from ancestors would be already smart that should be encouraged to be widely used. The below practices are some CSA techniques to be adopted in various agro-ecological zones.

1. Conservative agriculture
2. Agroforestry
3. System of rice Intensification
4. Good Agricultural practices
5. Integrated soil and nutrient management
6. Use of varieties tolerant to adverse factors
7. Water conservation and management, water harvesting
8. Crop cycle management
9. Harvesting and post-harvest technologies
10. On-farm storage techniques



11. Business model for commercialization (Improved financial management, production marketing and business)

The following table is some practices of CSA (GIZ)

### Climate-smart agricultural practices

Crop management	Livestock Management	Soil and water management	Agroforestry	Integrated food energy system
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercropping to maximise space, pest control &amp; cash crop</li> <li>• Crop rotations should include legumes</li> <li>• New crop varieties (e.g. drought, wind &amp; flood tolerant)</li> <li>• Improved storage and processing techniques</li> <li>• Greater crop diversity</li> <li>• Underground crops (e.g. yams, dasheen)</li> <li>• Stake plants to reduce wind damage</li> <li>• Composting and organic fertilizer</li> <li>• Mulching crops</li> <li>• Shade house</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Improve feeding strategies (e.g. cut 'n carry)</li> <li>• Rotational grazing</li> <li>• Grow suitable crops (with proper management) to feed animals eg. Leucaena &amp; gliricidia</li> <li>• Manure treatment (well-rotted/ decomposed)</li> <li>• Improved livestock health</li> <li>• Animal husbandry improvements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservation agriculture (e.g. minimum tillage)</li> <li>• Contour planting</li> <li>• Use mounds to plant on slopes</li> <li>• Grass barriers (e.g. kush grass)</li> <li>• Stone barriers</li> <li>• Check dams</li> <li>• Use bench/eyebrow terraces to plant on slopes</li> <li>• Encase beds (pallets, bamboo)</li> <li>• Water storage (e.g. rainwater harvesting)</li> <li>• Improved irrigation (e.g. drips)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boundary trees, &amp; wind breaks</li> <li>• Nitrogen-fixing trees on farms (e.g. legumes)</li> <li>• Multipurpose trees (e.g. fruit trees used as windbreaker)</li> <li>• Fruit orchards</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biogas</li> <li>• Improved stoves</li> <li>• Solar power</li> <li>• Ram pumps for irrigation</li> <li>• Gravity-fed irrigation system</li> </ul>

Source: Neufeldt et al., 2011 and Phillip, 2014

### For Crops:

Climate change signal	Appropriate CSA practice
Temperature Increase: heat stress or increased disease could reduce yields, leading to increased production costs.	Heat tolerant varieties, mulching, water management, shade house, boundary trees
Extreme weather events: more frequent heat waves, strong winds, and storms lead to top-soil erosion, reduced yields, and damages to trees, infrastructures and equipment (eg. hurricane).	Flood tolerant plant varieties, rainwater harvesting, irrigation, mulching, composting, contour planting, check dams, terraces to plant on slopes, etc.
Rising sea level: 3% of agricultural land could be lost due to 1 m, including widespread loss of agricultural land from saline intrusion into coastal aquifers.	Saline water tolerant plant variety in coastal areas
Weeds, Pests and Disease: It is also possible that increases in temperature, moisture and carbon dioxide could result in higher populations of destructive pests.	Intercropping, crop diversity, mulching, container gardening and encased beds
Irrigation and Rainfall: Changes in climate may also impact the water availability and water needs for agriculture. Rain shortage leads to extended dry spells, and excessive rains leads to erosion and loss of soil fertility.	Rainwater harvesting, efficient irrigation, mulching, composting, treated manure and nitrogen fixing trees



**Sessions exercises**

Step 1. Set up the training place

Step 2. Prepared all flip charts and IEC and handouts for lessons

Step 3. Brief explanation on the above sessions.

Step 4. Questions session from participants.

Step 5. Separate the participants in 3 groups and to answer the following questions;

- a. What do you remember and understand on this session?
- b. What are the observed climate changes in your region?
- c. What are the climate change impacts on Agriculture and livestock?
- d. What are the changes in cropping pattern compared to last two decades?
- e. According to the above-mentioned CSA practices, which practices are the suitable coping and doable practices for the region.

Step 6. Presentation by each group's representative.

Step 7. Questions and answers session

Step 8. Make documentation on all the questions, answers and recommendation

## Farmer Learning session module on Pest and Disease Management

### Objectives of the Farmers Learning session

The farmer learning sessions are interventions directed at increasing the knowledge and skills of target farmers in the CSVs about climate smart practices in agriculture production. These sessions will support the farmers as they innovate, test and learn from the various CSA options they identified for implementation in 2019. Specifically, at the end of the farmer learning sessions, the farmers have:

1. Acquired basic understanding about the relationship of climate change and agriculture
2. Learned basic knowledge and skills in climate smart practices related to:
  - a. Field crops including seed multiplication and management
  - b. Small livestock production
  - c. Small-scale aquaculture
  - d. Vegetable production including home gardening
  - e. Integrating trees (fruit and non-fruit) into farming systems
  - f. Legume production
3. Identified farmer specialists among them who will share skills and knowledge to other farmers in the village and outside the village

### General Instruction for Facilitator

- Please read the entire handbooks thoroughly before training sessions
- Arrange all required materials and stationary before session
- Activate each participant in group work
- Given enough time for practice
- Spend time for reviewing, Questions and feedbacks

### Learning Session Topics

1. Integrated Pest Management
2. Common pests and diseases and control
3. How to prepare organic pesticides and fungicides with locally available ingredients.

### Expected Learning Outcomes

By the end of the learning session the participants should be able to;

1. Understand on what is IPM.
2. Understand on nature of pest and diseases
3. Understand to separate the pest and disease infection
4. Able to prepare the bio fungicides and Pesticides

### Targeted Participants

All the beneficiaries but the maximum numbers of participants should not be exceeded above 25 persons.

### Trainer

Field researcher assigned for each CSV

## ဘက်စုံသီးနှံကာကွယ်ရေး

ဘက်စုံသီးနှံကာကွယ်ရေးဆိုသည်မှာ လူတို့စိုက်ပျိုးထားသောသီးနှံများကို ဖျက်ပိုး၊ ရောဂါတို့ ဖျက်ဆီးမှုမှကာကွယ်ရန် နည်းလမ်းပေါင်းစုံ စနစ်တကျပေါင်းစပ် အသုံးပြုခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ဘက်စုံ သီးနှံကာကွယ်ရေးစနစ်သည် ဓါတုပိုးသတ်ဆေး တစ်မျိုးတည်းကိုသာ အသုံးပြုခြင်း မဟုတ်ဘဲ လူတို့၏ ကျန်းမာရေးကို အလေးထားပြီး ဘေးထွက်ဆိုးကျိုး အနည်းဆုံးနှင့် သဘာဝပါတဝန်းကျင်ကို မထိခိုက်စေရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။

ဘက်စုံသီးနှံကာကွယ်ရေးစနစ်သည်အခြား စနစ်များကဲ့သို့ လှေကမ်းထစ်မှတ်ထားအပ်သော စနစ်မဟုတ်ဘဲ ကျယ်ပြန့်သော အသိပညာဗဟုသုတများ လိုအပ်ပါသည်။ ဥပမာ သီးနှံပင်များ၏ အခြေခံသဘောတရား၊ ဖျက်ပိုးတို့၏ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်၊ သီးနှံနှင့် ဖျက်ပိုးများအပေါ်မိုးလေဝသနှင့်ရာသီဥတု၏ သက်ရောက်မှု၊ စိုက်ပျိုးရေးထွက်ကုန်နှင့် သွင်းအားစုများ၏ ဈေးကွက်ပေါက်ဈေး အစရှိသည့် ဗဟုသုတများကို အခြေခံအားဖြင့် သိရှိသဘောပေါက်ထားရန်လိုအပ်ပြီး ထိုအသိပညာဗဟုသုတတို့ကို စနစ်တကျ ပေါင်းစပ် အသုံးပြုရန်ဖြစ်ပါသည်။

ထိုသို့ကျယ်ပြန့်သော အသိပညာဗဟုသုတများ လိုအပ်သည်ဆိုသော်လည်း တောင်သူများအနေဖြင့် မိမိတို့ပါတဝန်းကျင်မှ အလွယ်တကူလေ့လာနိုင်ပါသည်။ ဤလက်စွဲစာအုပ် သည်တောင်သူများ မိမိတို့လယ်ယာလုပ်ငန်းခွင်မှရရှိသော အသိပညာ၊ အတွေ့အကြုံများကို အခြေခံ၍ ကိုယ့် အရပ်ဒေသနှင့်ကိုက်ညီသော ဘက်စုံသီးနှံ ကာကွယ်ရေးစနစ်ကို ဖော်ဆောင်နိုင်စေရန်ရည်ရွယ်ပါသည်။

## ရောဂါနှင့်ဖျက်ပိုးဘယ်လိုခွဲမလဲ?



တောင်သူများသည် အပင်တွင်ကျရောက်သော ရောဂါနှင့်ဖျက်ပိုးများကို ရောထွေးနေတတ်ကြပါသည်။ အထက်ပါ (ပုံ က၊ ခ နှင့် ဂ) ၃ ပုံကိုကြည့်ပါ။ ဘယ်ပုံက ရောဂါ၊ ဘယ်ပုံက ဖျက်ပိုး လဲ ဖြေကြည့်ပါ။

ပုံ (က) ၏ သဏ္ဌာန်ပေါ်တွင် အဝါရောင်အပြောက်များကိုသာတွေ့ရပြီး ကိုက်ရာ၊ ခြစ်ရာ စသည်တို့ကိုမတွေ့ပါ။ ပုံ (ခ) မှ ဆလင်ရွက်ပေါ်တွင်ကိုက်ရာများတွေ့ရမည်ဖြစ်ပြီး ပိုးကောင်စွန့်ပစ်ထားသော



မစင်ကိုပါတွေ့ရမည်။ ပုံ (ဂ) ၏ မုန်ညှင်းရွက်ပေါ်တွင် ပိုးတုံးလုံးကောင် ကိုက်ဖြတ်စားသောက်နေသည်ကို တွေ့ရမည်ဖြစ်သည်။

ပုံ (က) တွင် အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ အဝါရောင်အပြောက်များ ပိုများလာပြီး အရွက်တစ်ခုလုံး ခြောက်၍သေသွားမည်ဖြစ်သည်။ ထိုကဲ့သို့ လက္ခဏာရှိသော အပင်ပျက်စီးမှုများကို အပင်ရောဂါ ဟုခေါ်ပါသည်။ အပင်ရောဂါများသည် မှို၊ ဘက်တီးရီးယား၊ ဗိုင်းရပ်(စ်)၊ နီမတုတ် စသည့် အလွန်သေးငယ်သော သက်ရှိများကြောင့်ဖြစ်သည်။

ထို့ကြောင့်ရောဂါ ကျနေသောအပင်တွင် ရောဂါလက္ခဏာများကိုသာ တွေ့ရမည်ဖြစ်ပြီး ရောဂါဖြစ်စေသောသက်ရှိတို့ကို သာမန်မျက်စိဖြင့်မမြင်နိုင်ပါ။ တွေ့ရလေ့ရှိသောရောဂါများမှာ မြေပဲရွက်ပြောက် (ဒေါင်းမြီးကွက်) ရောဂါ၊ နှမ်းဖိုရောဂါ၊ ခရမ်းချဉ် ရောင်မညီကွက်ကြား (အဝါရောင်မိုဇေး) ရောဂါ (တောင်သူများက ခရမ်းချဉ်နုသည်ဟုပြောလေ့ရှိသည်) စသည်တို့ဖြစ်ကြသည်။

ပုံ (ခ) နှင့် ပုံ (ဂ) တို့တွင် အရွက်များသည် ပိုးတုံးလုံးကောင်၏ ကိုက်ဖြတ်စားသောက်ခြင်းကိုခံရပြီး တဖြည်းဖြည်းကုန်သွားမည်ဖြစ်သည်။ ထိုသို့ ကိုက်ဖြတ်ခြင်း၊ စုပ်စားခြင်းဖြင့်အပင်ကို ဖျက်ဆီးပြီး ပိုးကောင်သို့မဟုတ် ပိုးကောင်၏မစင်၊ ပိုးကောင်အိမ် စသည်တို့ကို အကောင်အထည်နှင့်တကွ မျက်စိဖြင့်မြင်တွေ့ရပါက ဖျက်ပိုးဟုခေါ်ပါသည်။

သတိပြုရန်မှာ အပင်ရောဂါတို့ကို ရောဂါသတ်ဆေးတို့ဖြင့်သာနှိမ်နင်းနိုင်ပြီး ဖျက်ပိုးများအတွက်လည်း ပိုးသတ်ဆေးဖြင့်သာ နှိမ်နင်းနိုင်သည်။ ဥပမာ ခရမ်းချဉ်စောပင်ကျနာ (မှိုရောဂါ) ကို ဒိုဇာ ကဲ့သို့ ပိုးသတ်ဆေး ဖျန်းခြင်းဖြင့် မကာကွယ်မနှိမ်နင်းနိုင်ပါ။ ထို့ကြောင့် တောင်သူများအနေဖြင့် မိမိတို့ စိုက်ပျိုးသောသီးနှံများတွင် ရောဂါပိုးမွှားများကျရောက်ပါက ရောဂါ နှင့် ပိုး ကွဲပြားစွာသိရှိရန် အရေးကြီးပါသည်။

အပင်ရောဂါနှင့် ပိုးမွှားတို့တွင် ရောဂါများသည် ခွဲခြားရန်နှင့် ကာကွယ်နှိမ်နင်းရန် ပို၍ခက်ခဲတတ်ပြီး နည်းပညာပိုမိုလိုအပ်ပါသည်။ ထို့အပြင် အပင်ရောဂါများသည် အပင်အာဟာရ ချို့တဲ့မှုများနှင့်လွန်ကဲမှုများ ဖြင့်လည်း ရောထွေးနေတတ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ယခုလက်စွဲစာအုပ်တွင် တောင်သူများအလွယ်တကူ လေ့လာအသုံးပြု နိုင်သော ဖျက်ပိုးကာကွယ်နှိမ်နင်းခြင်းကိုသာ အဓိကထားဖော်ပြသွားပါမည်။

## ၁။ သီးနှံဖျက်ပိုးဆိုတာဘာလဲ

တောင်သူများသည် သီးနှံဖျက်ပိုးနှင့် အပင်ရောဂါတို့ကို အမြဲရောထွေးနေတတ်ကြသည်။ ပိုးသတ်ဆေးနှင့် မှိုသတ်ဆေးကို လွဲ၍သုံးတတ်ကြသည်။ ဖျက်ပိုးများကို ကာကွယ်နှိမ်နင်းရန် ပိုးသတ်ဆေးကို အသုံးပြုရမည်ဖြစ်ပြီး မှိုကဲ့သို့သောရောဂါများကို ကာကွယ်နှိမ်နင်းရန် မှိုသတ်ဆေးကို အသုံးပြုရမည် ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် တောင်သူများအနေဖြင့် ပိုးမွှားနှင့်ရောဂါများကို ခွဲခြားနိုင်ရန်လိုအပ်ပါသည်။ အနာနှင့်ဆေးတည်အောင်မပေးနိုင်လျှင် (၁) ဓာတုဆေးများဝယ်ယူရခြင်းကြောင့် ငွေကြေးကုန်ကျခြင်း (၂) ဆေးဖျန်းရသဖြင့် လုပ်အားပိုကုန်ခြင်း နှင့် (၃) သီးနှံဆုံးရှုံးခြင်း တို့ကြုံရမည်ဖြစ်ပါသည်။



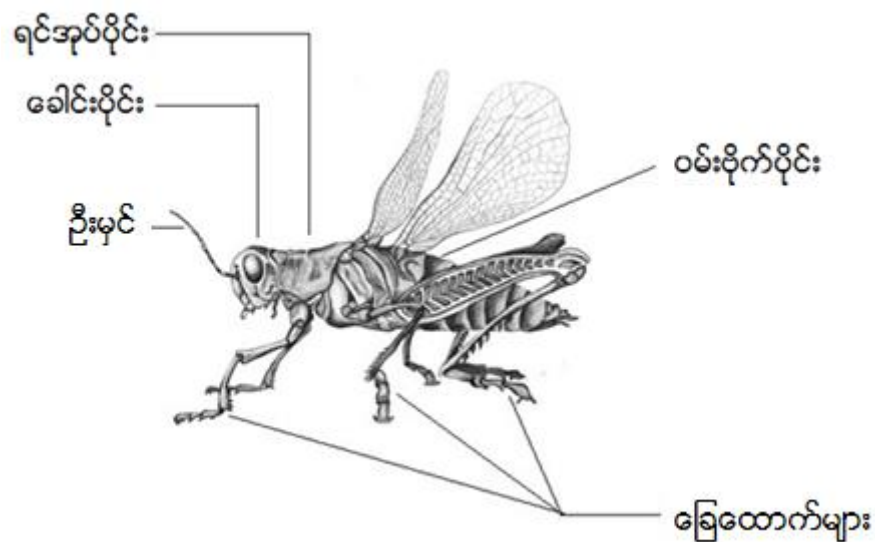
### (က) ဖျက်ပိုးများ

ဖျက်ပိုးအများစုမှာ အင်းဆက်ပိုးများဖြစ်ကြသည်။ သို့သော် အင်းဆက်ပိုးတိုင်း ဖျက်ပိုးများမဟုတ်ကြပါ။ အင်းဆက်ပိုးများကို မှတ်သားနိုင်သောအချက်များမှာ

(၁) ဦးမှင် ၁ စုံပါရှိခြင်း။

(၂) ခန္ဓာကိုယ်တွင် ဦးခေါင်းပိုင်း၊ ရင်အုပ်ပိုင်း၊ ဝမ်းဗိုက်ပိုင်း ဟူ၍ သုံးပိုင်းပါရှိသည်။

(၃) ရင်အုပ်ပိုင်းတွင် ခြေထောက် ၆ ချောင်း (၃ စုံ) ရှိခြင်း။



နေ့စဉ် ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော အင်းဆက်ပိုးများမှာ ယင်ကောင်၊ လိပ်ပြာ၊ ပျား စသည်တို့ ဖြစ်ကြသည်။

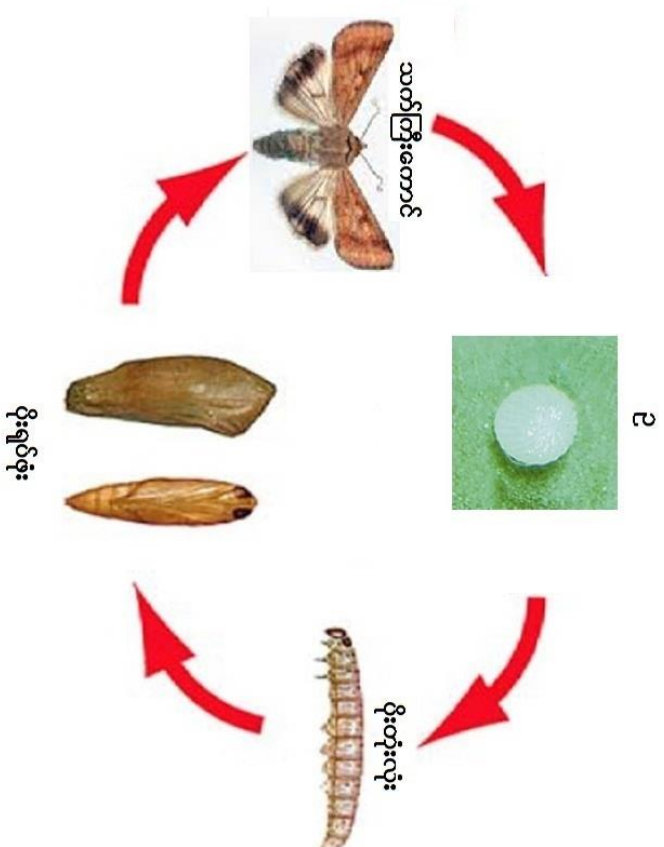
### (ခ) အင်းဆက်ပိုးများ၏ ဘဝ စက်ဝန်း

အင်းဆက်ပိုးများ၏ အမျိုးအစားကိုလိုက်၍ ၎င်းတို့သက်တမ်းတလျောက်တွင် အဆင့်ဆင့်ပြောင်းလဲမှုကို ရုပ်သွင်ပြောင်းလဲခြင်း ဟုခေါ်ပါသည်။ အင်းဆက်ပိုးများ၏ ရုပ်သွင်ပြောင်းလဲခြင်း ၂ မျိုးရှိရာ (၁) ပြည့်စုံသော ရုပ်သွင်ပြောင်းလဲခြင်း နှင့် (၂) မပြည့်စုံသော ရုပ်သွင်ပြောင်းလဲခြင်း ဟူ၍ အလွယ်တကူမှတ်သားနိုင်ပါသည်။

### (၁) ပြည့်စုံသော ရုပ်သွင်ပြောင်းလဲခြင်း

ပြည့်စုံသောရုပ်သွင်ပြောင်းလဲခြင်းဆိုသည်မှာ အင်းဆက်ပိုးများ၏ ဘဝစက်ဝန်းတွင် ၂၊ ပိုးတုံးလုံး၊ ပိုးရုပ်ဖုံးနှင့် အရွယ်ရောက်ကောင် အဆင့်ဟူ၍ အဆင့်လေးဆင့်ရှိသော ရုပ်သွင်ပြောင်းလဲခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် လိပ်ပြာ၊ ဖလံများသည် ဥမှပေါက်လျှင် ပိုးတုံးလုံး ဘဝဖြင့် အပင်များကို စားသောက်ဖျက်ဆီးသည်။ ပိုးတုံးလုံးဘဝဖြင့် စားသောက်ဖျက်ဆီးပြီးနောက် ပိုးရုပ်ဖုံး (အချို့ကပြိတ္တာဟုခေါ်သည်) ဘဝဖြင့် ခြေပြင်ပေါ်ရှိသစ်ရွက်၊ အပင်အစိတ်အပိုင်းများ သို့မဟုတ် ခြေကြီးအတွင်းသို့ ဝင်ရောက်နို့အောင်းပြီး သင့်လျော်သော ဖတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေတွင် အရွယ်ရောက်ကောင်အနေဖြင့် အသွင်ပြောင်းသွားကြသည်။ ထို့ကြောင့် လိပ်ပြာ၊ ဖလံ များနှင့် ပြည့်စုံသောရုပ်သွင်ပြောင်းလဲခြင်းသဘာဝရှိသည်။ ဖျက်ပိုးများသည် ပိုးတုံးလုံးအဆင့်တွင်သာ စားသောက်ဖျက်ဆီးကြပြီး အရွယ်ရောက်ကောင် အဆင့်တွင် မျိုးပွားရန် မိတ်လိုက်ခြင်းနှင့် ၂ ဥ ခြင်းကိုသာ ပြုလုပ်ကြသည်။

### ပြည့်စုံသော ရုပ်သွင်ပြောင်းလဲမှု

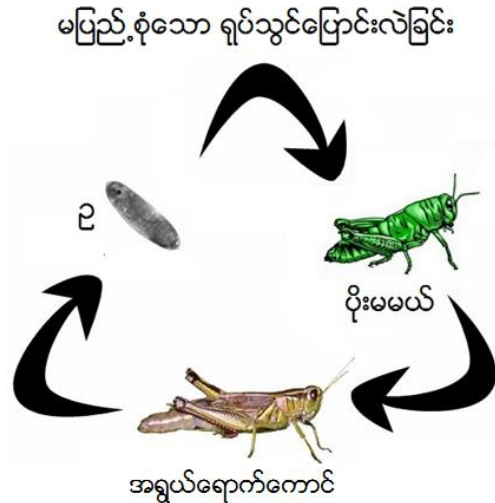


### (၂) မပြည့်စုံသော ရုပ်သွင်ပြောင်းလဲခြင်း

မပြည့်စုံသောရုပ်သွင်ပြောင်းလဲခြင်းဆိုသည်မှာ အင်းဆက်ပိုးများ၏ ဘဝစက်ဝန်းတွင် ၂၊ ပိုးမမည် နှင့် အရွယ်ရောက်အကောင်ကြီးအဆင့် ဟူ၍သုံးဆင့်သာရှိသောဖြစ်စဉ်ကိုခေါ်ပါသည်။ မပြည့်စုံသော ရုပ်သွင်ပြောင်းလဲခြင်း ဖြစ်စဉ်ရှိသောအင်းဆက်ပိုးများတွင် ဥမှပေါက်ကာစ ပိုးမမည်အဆင့်နှင့်



အရွယ်ရောက်အကောင်ကြီး                      အဆင့်တို့မှာ                      ပုံသဏ္ဌာန်အားဖြင့် များစွာကွဲပြားခြင်းမရှိပဲ  
 ပိုးမမည်အဆင့်မှ စတင်ဖျက်ဆီးတတ်ကြပါသည်။ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် အလွယ်တကူတွေ့နိုင်သော မပြည်စုံသော  
 ရုပ်သွင်ပြောင်းလဲခြင်း သဘာဝရှိသော အင်းဆက်ပိုးများမှာ နံကောင်၊ ပျ စသည်တို့ ဖြစ်ပါသည်။



**(ဂ) အင်းဆက်ပိုးများ၏ဖျက်ဆီးပုံ**

ဘက်စုံသီးနှံကာကွယ်ရေးစနစ်တွင် အင်းဆက်ဖျက်ပိုးများ၏ ဖျက်ဆီးမှုပုံစံများကို နားလည်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ ဥပမာ ကိုက်စားပိုးများကို ထိသေ၊ ပင်လုံးပြန့် ပိုးသတ်ဆေး ၂ မျိုးလုံးဖြင့် နှိမ်နင်းနိုင်သော်လည်း စုပ်စားပိုးများကို ပင်လုံးပြန့် အာနိသင်ရှိသော ပိုးသတ်ဆေးများဖြင့်သာနှိမ်နင်း နိုင်ပါသည်။

**(၁) ကိုက်စားပိုးများ**

အောက်ပုံတွင်တွေ့ရသော ထွာကောင်စိမ်း ပုံ(က)၊ ပိုးတီ (ဖိုးလမင်းကျိုင်း) ပုံ (ခ) များသည် အင်းဆက်ပိုးများ၏ ပိုးတုံးလုံးအဆင့် သားလောင်းများဖြစ်ကြပြီး ကိုက်ဖြတ်ဖျက်စီး ကြပါသည်။ ထိုဖျက်ပိုးတို့တွင် မာကြော သန်မာသော ပါးစပ်အစိတ်အပိုင်းများရှိကြပြီး ၎င်းတို့ဖျက်ဆီးလျှင် အရွက်၊ အကိုင်း၊ ပင်စည် များအပေါ်တွင် ကိုက်ဖြတ်စားသောက်ရာများကို ထင်ရှားစွာတွေ့မြင်ရပါသည်။ အတွေ့များသော ကိုက်စားပိုးများမှာ နံကောင်စိမ်း၊ ငမြောင်တောင် နှင့် မုန်ညင်းပင်များတွင်ကျလေ့ ရှိသော စိန်ကွက်ဖလံ စသည်တို့ဖြစ်ကြသည်။



ပုံ- (က)။ ပိုးတုံးလုံးကိုက်ဖြတ်စားနေပုံ  
ပါးစပ်ပုံ

(ခ-ဂ) ။ ကိုက်ဖြတ်စားသောက်သော

### (၂) ရွက်လိပ်ပိုးများ

မြေပဲရွက်လိပ်၊ ရွက်ကပ်ပိုးသည် တောင်သူများတွေ့ရလေ့ရှိသော ရွက်လိပ်ပိုးဖြစ်သည်။ မြေပဲရွက် များကို ပင့်ကူမျှင်များကဲ့သို့အမျှင်များဖြင့် ကပ်နေစေပြီး ပိုးကောင်က အထဲတွင်နေကာကိုက်စားဖျက်ဆီးသည်။



### (၃) ရွက်ထွင်းပိုးများ

ပတ်ဝန်းကျင်တွင် တွေ့ရလေ့ရှိသော

ရွက်ထွင်းပိုးများမှာ ရှောက်၊ သံပရာရွက်ထွင်းပိုး နှင့် ခရမ်းချဉ် ရွက်ထွင်းပိုးများဖြစ်ကြသည်။ အရွယ်ရောက်ရွက်ထွင်းပိုးများသည် အရွက်များပေါ်တွင် ဥများဥချသည်။ ဥမှပေါက်လာသော ပိုးတုံးလုံးများ အရွက်အတွင်းသို့ ဝင်ရောက်စားသောက်ပြီး အရွက်ပေါ်တွင် အဖြူရောင် လမ်းကြောင်းလေးများဖြစ်စေသည်။



ပုံ-က ရှောက်သံပရာရွက်ထွင်းပိုးဖလံ။ ခ-ရွက်ထွင်းပိုးဖျက်ဆီးပုံ။

ဂ- ရွက်ထွင်းပိုး ပိုးတုံးလုံး

### (၄) စုပ်စားပိုးများ

အများဆုံးတွေ့ရလေ့ရှိသော စုပ်စားပိုးမှာ ပျ ဖြစ်ပါသည်။ စုပ်စားပိုး၏ပါးစပ်တွင် နှာမောင်းကဲ့သို့ အစိတ်အပိုင်းပါရှိပြီး ဖူးတံများ၊ အညွန့်များနှင့် အရွက်များ၏ အောက်မျက်နှာပြင်တို့တွင်နေပြီး ပင်ရည်များကို

စုပ်ယူ စားသုံးသည်။ စုပ်စားပိုးများစုပ်ယူစားသုံးခြင်းကြောင့် အပွင့်ကြွေခြင်း အသီးမအောင်ခြင်း နှင့် အရွက်များတွန့်လိမ် ကောက်ကွေးခြင်းအပြင် အပင်အားနည်းခြင်းများ ဖြစ်တတ်ပါသည်။ အခြားစုပ်စားပိုးများမှာ ခရမ်းချဉ်နှင့် ရုံးပတီပင်များတွင်တွေ့ရသော ယင်ဖြူ၊ သရက်ပင်များ အရွက်နုထွက်ပြီးစတွင်တွေ့ရသော ပင်ရည်စုပ်ဂျပိုး၊ စပါးခင်းများတွင်တွေ့ရသော စပါးနှံစုပ်ဂျပိုး စသည်တို့ဖြစ်ပါသည်။

စုပ်စားပိုးများကြောင့် အသီးအပွင့်များမအောင်သည့်အပြင် **ဗိုင်းရပ်(စ်)**ရောဂါများကို ကူးစက်စေသည်။ **ဗိုင်းရပ်(စ်)** ကူးစက်ခံရသောအပင်များသည် အရွက်များတွန့်ခြင်း၊ အဝါရောင် ပြောင်းခြင်း များဖြစ်လာပြီး အသီးအပွင့် မဖြစ်ထွန်းတော့ပါ။ တောင်သူများက **"အပင်နုတယ်"** ဟုပြောလေ့ရှိသည်။



ပုံ - (က ၊ ခ) ပျံပိုးများစုပ်ယူစားသုံးနေပုံ

(ဂ)။စုပ်စားပိုး၏ပါးစပ်အစိတ်အပိုင်းပုံ

### (ဃ) အင်းဆက်ဖျက်ပိုးများ နီးကြားတက်ကြွချိန်

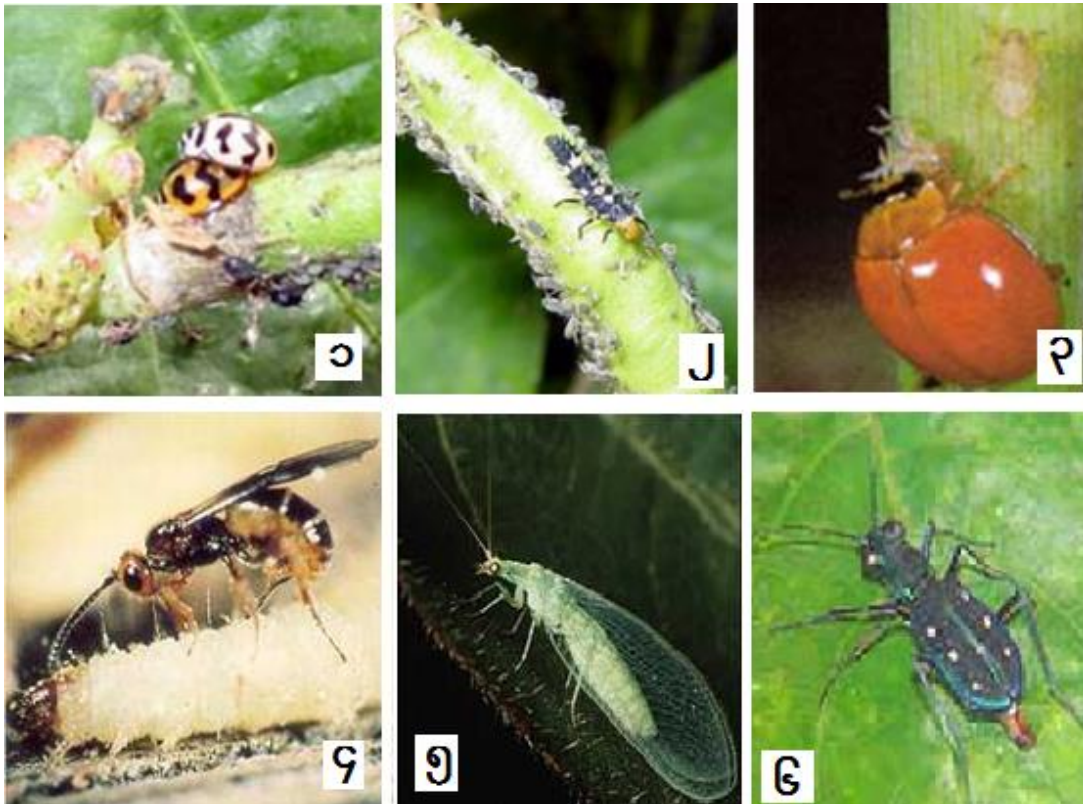
အချို့အင်းဆက်ဖျက်ပိုးများသည် နေ့ခင်းတွင်ဖျက်ဆီးကြပြီး အချို့မှာညဘက်တွင်ဖျက်ဆီးကြပါသည်။ ဥပမာ ငမြောင်တောင်၊ မုန်ညှင်းဖလံ များသည်ညဘက်တွင် စားသောက်ဖျက်ဆီးကြပြီး နေ့ပိုင်းတွင်အပင် ခေါင်ညွန့်အတွင်း သို့မဟုတ် မြေကြီးအတွင်းသို့ ဝင်ရောက်ပုန်းအောင်းနေတတ်ကြပါသည်။ အင်းဆက်များ၏ နီးကြားတက်ကြွချိန် ပေါ်မူတည်၍ ဆေးဖျန်းမည့်အချိန်ကို ဆုံးဖြတ်သင့်ပါသည်။ ဥပမာ ညဘက်ဖျက်ဆီးစားသောက်သော ပိုးများအတွက် ညနေစောင်း သို့မဟုတ် ညအချိန်တွင် ပိုးသတ်ဆေးဖျန်းပါက ပိုမိုထိရောက်ပါသည်။

### (င) အကျိုးပြုအင်းဆက်များ

ဖျက်ပိုးများ၏ ၉၀ ရာခိုင်နှုန်းမှာ အင်းဆက်ပိုးများဖြစ်သော်လည်း အင်းဆက်အားလုံးမှာ ဖျက်ပိုးများ မဟုတ်ကြပါ။ အချို့သော အင်းဆက်ပိုးများသည် ဖျက်ပိုးများကိုစားသောက်ခြင်း၊ ပန်းဝတ်မှန်ကူးပေးခြင်းတို့ဖြင့် လူတို့ကိုအကျိုးပြုသည်။ ဥပမာ ပျားများသည် ပန်းဝတ်မှန်တို့ကိုကူးပေးပြီး သီးနှံများကိုမျိုးအောင်စေခြင်းဖြင့် လူတို့ကိုအကျိုးပြုပါသည်။



နကျယ်ကောင်များ၊ လိပ်ခုံးကျိုင်းအချို့နှင့် အချို့သားရဲဂျိုပိုးများသည်လည်း ဖျက်ပိုးများကို စားသောက်ခြင်းဖြင့် လူတို့ကိုအကျိုးပြုပါသည်။



ဓာတုပိုးသတ်ဆေးများအသုံးပြုခြင်းသည် အင်းဆက်ပိုးအားလုံး (အကျိုးပြုအင်းဆက်များပါမကျန်) သေစေသည့်အပြင် ဟင်းသီးဟင်းရွက်နှင့်အပင်များတွင် ဓါတ်ကြွင်းအာနိသင် ကျန်ရှိစေပါသည်။ ဓာတုပိုးသတ်ဆေးများ အလွန်အကျွံအသုံးပြုခြင်းသည် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်တွင် ဇီဝမျိုးစိတ်များ မျိုးတုံး ပျောက်ကွယ်သွားခြင်း လူတို့၏ကျန်းမာရေး ထိခိုက်လာခြင်းစသည့် မလိုလားအပ်သော ဆိုးကျိုးများကိုဖြစ်ပေါ်စေပါသည်။

## ၂။ ဘက်စုံသီးနှံကာကွယ်ရေးစနစ်တွင်အသုံးပြုနိုင်သောနည်းလမ်းများ

### (က) လူ၊ စက်ကိရိယာဖြင့်နှိမ်နင်းခြင်း

#### (၁) လက်ဖြင့်ကောက်ခြင်း

အလွယ်တကူဆုံးလူဖြင့်နှိမ်နင်းနိုင်သည့် နည်းလမ်းမှာ လက်ဖြင့်ကောက်ခြင်း ဖြစ်သည်။ စိုက်ပျိုးသည့် ဧရိယာကျယ်ပြန့်ခြင်းမရှိပါကဖျက်ပိုးများကို လက်ဖြင့်အလွယ်တကူကောက်ယူနိုင်ပါသည်။ လက်ဖြင့်ကောက်ယူရာတွင် ဖျက်ပိုးများ နီးကြားတက်ကြွချိန်ကို သိထားသင့်ပါသည်။ ဥပမာ

မုန်ညင်းတွင်ကျရောက်သော မုန်ညင်းလိပ်ပြာ ပိုးတုံးလုံးများသည် ညအချိန်တွင်နီးကြားတက်ကြွသဖြင့် ညဘက် သို့မဟုတ် နံနက်စောစော လက်ဖြင့်ကောက်နိုင်ပါက ပိုးများကိုပိုတွေ့ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

### (၂) မီးထောင်ချောက်ထွန်းခြင်း

အချို့သော ညဖက်တွင်နီးကြားတက်ကြွ၍ မီးရောင်ကြိုက်သောအင်းဆက်ပိုးများကို မီးထောင်ချောက် ထွန်းခြင်းဖြင့် နှိမ်နင်းနိုင်ပါသည်။ မုန်ညင်းမုန်လာတွင်ကျရောက်သော စိန်ကွက်ဖလံ၊ စပါးတွင်ကျရောက်သော ဆစ်ပိုး စသည်တို့ကို မီးထောင်ချောက်ဖြင့်နှိမ်နင်းနိုင်ပါသည်။



### (၃) အရောင်ခြယ်ထောင်ချောက်များ

အင်းဆက်ဖျက်ပိုးများသည် အဝါရောင်ကို ပန်းပွင့်အမှတ်ဖြင့်လိုက်လေ့ရှိကြပါသည်။ စေးက ပ်သော အရာများသုတ်လိမ်းထားသော အဝါရောင်ထောင်ချောက်များဖြင့် ယင်ဖြူ၊ ပျ စသောပိုးများကို အထိုက်အလျောက်နှိမ်နင်းနိုင်ပါသည်။ အလွယ်ကူဆုံး အဝါရောင်ထောင်ချောက်ပြုလုပ်နည်းမှာ သွပ်ပြားသို့ မဟုတ် ကော်ပြားကို အဝါရောင်သဘောဆေးသုတ် အခြောက်ခံပြီး မော်တော်ဆိုင်ကယ်နှင့် စက်များတွင် အသုံးပြုပြီး အင်ဂျင်ပိုင်အဟောင်းကို ထိုအဝါရောင်အပြားပေါ်တွင် ခပ်ပါးပါးသုတ်လိမ်းခြင်းဖြစ်သည်။ ထိုအဝါ ရောင်ထောင်ချောက်ကို ဟင်းသီးဟင်းရွက်ပင်များအထက် အနည်းငယ်မြင့်သောနေရာတွင် ထားပြီး အင်ဂျင်ပိုင်အဟောင်းသုတ်လိမ်းခြင်းကို ၂ - ၃ ရက်တစ်ကြိမ် လုပ်ပေးရမည်။



### (ခ) စိုက်ပျိုးနည်းစနစ်ဖြင့်နှိမ်နင်းခြင်း

စိုက်ပျိုးနည်းစနစ်ဖြင့် ဘက်စုံပိုးမွှားကာကွယ်နှိမ်နင်းခြင်းတွင် မြေပြုပြင်ခြင်း၊ ခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုး ရွေးချယ်စိုက်ပျိုးခြင်း၊ စိုက်ချိန်ပြောင်းလဲစိုက်ပျိုးခြင်း၊ သီးညှပ်စိုက်ပျိုးခြင်း စသည့်စိုက်နည်းစနစ်များကို သင့်တော်သလိုအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

### (င) မြေပြုပြင်ခြင်း

ဖျက်ပိုးများ၏ ပိုးရုပ်ဖုံးများသည်မြေကြီးအတွင်း သို့မဟုတ် အပင်အကြွင်းအကျန်များအတွင်း ခိုအောင်းနေလေ့ရှိသည်။ ထို့ကြောင့်သီးနှံ တစ်ရာသီ (သို့မဟုတ်) တကြိမ်ပြီးတိုင်း မြေကြီး (စိုက်ဘောင်) ကိုသေချာစွာ ပြန်လည်ပြုပြင် ထွန်ယက်သင့်ပါသည်။ သဘာဝမြေဩဇာ နွားချေးထည့်ခြင်း သည် ကောင်းကျိုးများစွာရှိသော်လည်း နွားချေးထဲမှ ပေါင်းမြက်မျိုးစေ့များပါလာခြင်း ဖိုးလမင်းကျိုင်း၏ ဥ၊ ပိုးတုံးလုံး၊ ပိုးရုပ်ဖုံးများပါလာတတ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့်မြေပြင်ချိန်တွင် နွားချေးကိုသေချာဆွေးနေစေရန်နှင့် ဖျက်ပိုးများ ပါမလာစေရန် သတိထားသင့်ပါသည်။

### (ည) ခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုးရွေးချယ်စိုက်ပျိုးခြင်း

အခြေခံအကျဆုံးနှင့် အထိရောက်ဆုံးနည်းဖြစ်ပါသည်။ မျိုးတစ်မျိုးနှင့်တစ်မျိုးပိုးမွှားခံနိုင်ရည်ရှိပုံမတူပါ။ ဥပမာ မုန်ညင်း တွင်ပိုးကျရောက်မှု များနေတတ်သော်လည်း ဆလတ်တွင် မုန်ညင်း ကဲ့သို့ပိုးမကျသည်ကို တွေ့ရမည်ဖြစ်သည်။ မျိုးတစ်မျိုးတည်းတွင်ပင် ထုတ်လုပ်သည့် ကုမ္ပဏီ၊ နိုင်ငံ၊ မျိုးအမည် ပေါ်မူတည်၍ ပိုးဒဏ် ခံနိုင်ရည်ရှိမှုမတူပါ။ ဥပမာ အချို့ ခရမ်းမျိုးများတွင် ခေါင်ညွန့်တိုးပိုးများ ဆိုးရွာစွာကျသော်လည်း အချို့မျိုးများတွင် ကျရောက်ခြင်းမရှိပါ။ ထို့ကြောင့်တောင်သူများအနေဖြင့်လည်း မိမိစိုက်ပျိုးသောမျိုး၏ တံဆိပ် မျိုးအမည် မှတ်သား၍ ပိုးဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမရှိ မှတ်တမ်းတင်ထားသင့်ပါသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် အပင်များ၏ ခံနိုင်ရည်ရှိမှုသည် နေရာဒေသ ရာသီဥတုကိုလိုက်၍ ပြောင်းလဲနိုင်သောကြောင့် မိမိဒေသတွင် ခံနိုင်ရည်ရှိမည့် မျိုးများကို ကိုယ်တိုင်ဖော်ထုတ်သင့်ပါသည်။



## (၃) စိုက်ချိန်ပြောင်းလဲစိုက်ပျိုးခြင်း

ဤနည်းလမ်းသည် ဖျက်ပိုးများ၏ ဘဝစက်ဝန်း၊ ရာသီဥတုအခြေအနေနှင့်အပင်တို့၏ ကြီးထွားသည့်သဘာဝ စသည်တို့နှင့်ဆက်စပ်နေပါသည်။ ဥပမာ မုန်ညင်းကို မိုးရာသီတွင်စိုက်ပါက ပိုး ပိုကျပြီး ဆောင်းရာသီတွင် ပိုးကျရောက်မှု နည်းသည်ကိုတွေ့ရမည်ဖြစ်ပါသည်။ ထို့အတူ ပျ ကဲ့သို့သောစုပ်စားပိုးများ သည်အပူချိန်မြင့်သော နွေနှင့် မိုးခေါင်သော အချိန်များတွင်ပိုမိုကျရောက်ပြီး မျိုးပွားနှုန်းမြင့်မားကြကာ အေးမြသောဆောင်း နှင့် မိုးရွာသွန်းချိန်များတွင် လျော့နည်းသွားတတ်ကြပါသည်။ ထို့ကြောင့် စိုက်ချိန်ပြောင်းလဲစိုက်ခြင်းကိုလည်း ဘက်စုံသီးနှံကာကွယ်ရေး နည်းလမ်းတစ်ခုအနေဖြင့် ပေါင်းစပ်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ သို့သော် အချို့ သီးနှံများကို စိုက်ချိန်ပြောင်းလဲစိုက်ပျိုးရန်မှာ ခက်ခဲပါသည်။

## (၄) သီးညှပ်စိုက်ပျိုးခြင်း

ဟင်းသီးဟင်းရွက်နှင့်အခြားသီးနှံများကို တစ်မျိုးတည်းစိုက်ပျိုးခြင်းသည် ရောဂါ၊ ပိုးမွှားကျရောက်မှုကို ပိုဆိုးရွားစေပါသည်။ သီးညှပ်စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် ရောဂါ၊ ပိုးမွှားများကျရောက်မှုကို လျော့ချနိုင်ပါသည်။ ဥပမာ ယာမြေတွင်ဖြစ်လျှင် မြေပဲကြား ပဲစင်းငုံစိုက်ခြင်း၊ မြေမဲ့ စိုက်ပျိုးခြင်းတွင် ကန်စွန်းတန်းကြားတွင် ဆလပ်၊ မုန်ညင်းတန်းစိုက်ခြင်း စသည်ဖြင့် သီးညှပ်စိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။

## (၅) သီးလှည့်စိုက်ခြင်း

ပထမသီးနှံမှ ရောဂါ၊ ဖျက်ပိုးတို့သည်မြေကြီး (သို့မဟုတ်) စိုက်ပျိုးသည့်ဗူးတန်းများအတွင်းတွင် ခိုအောင်းနေနိုင်ပါသည်။ သီးလှည့်စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် ရှေ့သီးနှံမှ နောက်သီးနှံသို့ ဖျက်ပိုးနှင့်ရောဂါများ မကူးစက်အောင်ကာကွယ်နိုင်ပါသည်။

## (၆) ဇီဝနည်းဖြင့်နှိမ်နင်းခြင်း

ဇီဝနည်းဖြင့်နှိမ်နင်းခြင်းဆိုသည်မှာ အကျိုးပြုအင်းဆက်ပိုးများကို အသုံးပြု၍ ဖျက်ပိုးများကို ကာကွယ်နှိမ်နင်းခြင်းဖြစ်ပါသည်။



အထက်ပုံတွင် အကျိုးပြုအင်းဆက်များက အင်းဆက်ဖျက်ပိုးတို့ကို ဖျက်ဆီးစားသောက်ပုံကို တွေ့ရမည်ဖြစ်သည်။ ပုံ (၁) တွင် ကျိုင်းကောင်မှ ပိုးတုံးလုံးကို စားသောက်နေပုံဖြစ်ပြီး ပုံ (၂) မှာ လိပ်ခုံးကျိုင်းသားလောင်းမှ ပိုးစေးနံ အားတိုက်ခိုက်နေပုံဖြစ်ပါသည်။ ပုံ (၃) မှာ သားရဲလျှံပိုးမှ ဖျက်ပိုးအား စားသောက်နေပုံဖြစ်ပါသည်။

### (ဃ) ဓာတုနည်းဖြင့်နှိမ်နင်းခြင်း

ဓာတုနည်းဖြင့်နှိမ်နင်းခြင်းသည် တောင်သူများ အလွယ်တကူ အသုံးပြုသည့်နည်းဖြစ်သည်။ ဓာတုပိုးသတ်ဆေးများကို ဈေးကွက်အတွင်းအလွယ်တကူရရှိနိုင်ခြင်း၊ ဖျက်ပိုးများကိုအလွယ်တကူ နှိမ်နင်းနိုင်ခြင်း စသည့်အားသာချက်များရှိသော်လည်း လူတို့၏ကျန်းမာရေး၊ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်၊ တိရစ္ဆာန်နှင့် အကျိုးပြုပိုးများ ထိခိုက်မှုမရှိစေရန် စနစ်တကျ အသုံးပြုရန်လိုအပ်ပါသည်။ စိုက်ပျိုးခြံများတွင် ကျရောက်လေ့ရှိသော ဖျက်ပိုးနှင့် ရောဂါများအတွက် ဓာတုနည်းဖြင့်နှိမ်နင်းခြင်းကို ပိုးအလိုက် သီးသန့်ဖော်ပြပါမည်။

ဓာတုဆေးများကို အသုံးမပြုမီ မဖြစ်မနေသိထားသင့်သော အချက်များကိုဦးစွာလေ့လာရန်လိုပါသည်။ တရားဝင်တင်သွင်းဖြန့်ချိသော မည်သည့်ကုမ္ပဏီမဆို ၎င်းတို့၏ ပိုးသတ်ဆေးအထုပ်၊ ဗူးများပေါ်တွင် ဆေးဖျန်းရမည့်နှုန်းထား (Dosage)၊ မရိတ်သိမ်းမီ နောက်ဆုံးဆေးဖျန်းရက် (PHI)၊ သတိပြုရန်အချက်များ၊ ရှေးဦးသူနာပြုစနည်းစသည်တို့ကို မြန်မာဘာသာဖြင့် ရိုက်နှိပ်ဖော်ပြရမည်ဖြစ်သည်။

### (၁) မရိတ်သိမ်းမီ နောက်ဆုံးဆေးဖျန်းရက် (PHI)

မရိတ်သိမ်းမီနောက်ဆုံးဆေးဖျန်းရက် ဆိုသည်မှာ ဆေးဖျန်းပြီးနောက် ပိုးသတ်ဆေးဓါတ်<sup>၁</sup>ကြွင်း အာနိသင်များ အပင်သို့မဟုတ် သီးနှံများထဲမှ ပျောက်ကွယ်သွားရန် လိုအပ်သောအချိန်ကိုဆိုလိုပါသည်။ ထိုဆေးကိုသီးနှံပင်များပေါ်သို့ဖျန်းလျှင် သတ်မှတ်ထားသော မရိတ်သိမ်းမီနောက်ဆုံးဆေးဖျန်းရက် ကျော်လွန်မှသာလျှင် လူနှင့်တိရစ္ဆာန်တို့အတွက် အန္တရာယ်ကင်းစွာ စားသောက် နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ အထူးသဖြင့် ဟင်းသီးဟင်းရွက်များတွင် ဓာတုပိုးသတ်ဆေးအသုံးပြုပါက မရိတ်သိမ်းမီ နောက်ဆုံးဆေးဖျန်းရက်ကို သေချာစွာစစ်ဆေး လိုက်နာရန်လိုအပ်ပါသည်။

### (၂) ပိုးသတ်ဆေးကိုင်တွယ် အသုံးပြုရာတွင်သတိပြုရမည့်အချက်များ

(က) ပိုးသတ်ဆေးများကို ကလေးများလက်လှမ်းမမီသော နေရာတွင်လုံခြုံစွာသိမ်းဆည်းပါ။

(ခ) ဆေးဖျန်းစဉ် လေကိုဆန့်၍မဖျန်းရ။

(ဂ) ဆေးဖျန်းစဉ် ဆေးလိပ်မသောက်ရ၊ ကွမ်းနှင့် အစားအစာမစားရ။

(ဃ) ဆေးဖျန်းခေါင်းပိတ်လျှင် ပါးစပ်ဖြင့်မမှုတ်ရ။

(င) ဆေးဖျော်လျှင် လက်ဖြင့် မမွှေရ

(စ)ဆေးကိုင်တွယ်အသုံးပြုပြီးလျှင် ရေချိုးပါ။ အဝတ်အစားများကို လျော်ဖွတ်ပါ။




(ဆ)ပုလင်းခွံ၊ အိတ်ခွံများကို ပြန်မသုံးရ၊ မြစ်ချောင်း အင်းအိုင်များအတွင်းသို့ မစွန့်ပစ်ရ။  
သေချာစွာဖျက်ဆီး၍မြေမြှုပ်ပါ။

### (ဇ) အကာအကွယ်ဝတ်စုံများ

ဓာတုပိုးသတ်ဆေးအားလုံးသည် အဆိပ်များဖြစ်ကြသဖြင့် ၎င်းတို့ကို ကိုင်တွယ်အသုံးပြုရာတွင် အကာအကွယ်ဝတ်စုံများ ဝတ်ဆင်ရန်လိုအပ်ပါသည်။ ပိုးသတ်ဆေး ဗူး၊ အထုပ်တိုင်းတွင် အဆိပ်သင့်မှုကို ပုံပါအတိုင်းဖော်ပြလေ့ရှိပါသည်။



ဆေးဖျန်းစဉ်လိုက်နာရမည့် အချက်များမှာ

	(က) မျက်မှန်တပ်ဆင်ပါ		(ခ) နှာခေါင်းစည်းတပ်ဆင်ပါ
	(ဂ) လက်အိတ်ဝတ်ပါ		(ဃ) ရေမစိမ့်နိုင်သောဖိနပ်စီးပါ

(င) ဦးထုပ်ဆောင်းပါ

### Materials required

1. Glasses, mags, Waterproof gloves, Boots for demonstration of spraying
2. A0 papers and maker pens
3. Handouts for participants

### Session procedure

1. Set the location for training.
2. Orientation and lecture the above session with figures
3. Demonstration of spraying materials.
4. Separate the participants in three groups to answer the following questions.
  - a. What control measure are included in IPM.
  - b. What materials are required during spraying the pesticides or fungicides?
  - c. How aphid destroy the crops?

- d. How armyworm destroy the crops?
  - e. How leaf binder and miner destroy the crops?
  - f. Which stage of the complete life destroy the crops?
  - g. What is PHI? If we eat the foods without waiting the PHI, what will be happened?
5. Presentation from each group what they have answered for the questions.

### သီးနှံပင်များတွင် ကျရောက်တတ်သော ဖျက်ပိုးများ

#### ၁။ ဖျ

နေထိုင်ပုံ။ ။ အပင်၏အရွက်မျက်နှာပြင်အောက်ဖက်၊ ပင်စည်တစ်လျှောက် တွယ်ကပ်၍ နေထိုင်သည်။ ပူပြင်းခြောက်သွေ့သော ရာသီဥတုတွင် ဆိုးရွားစွာကျရောက် တတ်သည်။

စားသောက်ဖျက်ဆီးပုံ။ ။ အပင်၏ သစ်ရည်ကို (လူကိုခြင်သွေးစုပ်သကဲ့သို့) စုပ်ယူစားသုံးသည်။



ဖျက်ဆီးမှုလက္ခဏာများ။



ပျကျရောက်ပါက အပင်နှင့်အရွက်များ တွန့်လိမ်၍ ကွေးကောက် နေတတ်သည်။ ပျကျရောက်သော အပင်တွင် ပုရွတ်ဆိတ်များ တက်နေသည်ကို တွေ့ရတတ်သည်။

#### ၂။ လှေး

နေထိုင်ပုံ။

။ အပင်၏ အရွက်မျက်နှာပြင်အပေါ်၊ အောက် နှင့် ပန်းပွင့်များထဲတွင်နေထိုင်သည်။

စားသောက်ဖျက်ဆီးပုံ။

။ ပန်းပွင့်ဖုတ် နှင့် အရွက်မျက်နှာပြင်ကိုခြစ်ပြီး သစ်ရည်ကိုစုပ်စားသည်။





ဖျက်ဆီးမှုလက္ခဏာများ။ ။ ပန်းပွင့်တွင်ကျရောက်ဖျက်ဆီးပါက ပန်းပွင့်များခြောက်၍ အသီးမတင်နိုင်ခြင်းကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ အရွက်ပေါ်တွင်ကျရောက်ပါက အရွက်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် အစိမ်းရောင်များ မရှိတော့ပဲ အဖြူရောင်အကွက်များကို တွေ့နိုင်သည်။

## ၃။ မုံညှင်းခေါင်ညွန့်ထိုးပိုး။

နေထိုင်ပုံ။

။ အလယ်မှထွက်လာသော ခေါင်ညွန့်ကို ပိုးချည်မျှင်များနှင့် ထွေး၍ ထိုချည်မျှင်များထဲတွင်နေသည်။

စားသောက်ဖျက်ဆီးပုံ။

။ ခေါင်ညွန့်ထဲတွင် ပိုးချည်မျှင်များနှင့်ထွေးပြီး ထွက်လာသောအညွန့် နှင့် အရွက်များကို စားသောက်သည်။



ဖျက်ဆီးမှုလက္ခဏာများ။

။ အထင်ရှားဆုံးအနေဖြင့် အလယ်ခေါင်ညွန့်တွင် ပိုးချည်မျှင်များကို အလွယ်တကူတွေ့နိုင်သည်။ ထိုပိုးချည်မျှင် နှင့်ပိုးချေးများကို ဖယ်ကြည့်ပါက လောက်ကောင်ကိုတွေ့နိုင်သည်။

ကာကွယ်နှိမ်နင်းနည်း။

။ ပိုးကောင်များစတင်တွေ့ရှိပါက လက်နှင့်ကောက်ယူဖယ်ရှားပါ။

## ၄။ ရွက်ထွင်းပိုး

နေထိုင်ပုံ။

။ ရွက်ထွင်းပိုးအကောင်ကြီးသည် အရွက်မျက်နှာပြင်လွှာကို ထိုးဖောက်၍ ဥ ဥချသည်။ ထိုဥမှ အကောင်ပေါက်သော လောက်ကောင်သည် အရွက်အပေါ်နှင့် အောက်မျက်နှာပြင်ကြားရှိ အစိမ်းရောင် အသားများကို ခြစ်စားသည်။

ဖျက်ဆီးမှုလက္ခဏာများ။

။ လောက်ကောင်ငယ်သည် အစိမ်းရောင်အသားများကို ခြစ်စားသဖြင့် အဖြူရောင်လမ်းကြောင်းများကို အရွက်မျက်နှာပြင် တစ်လျှောက် တွေ့နိုင်သည်။ ဖျက်ဆီးမှုများပါက အရွက်များတွင် အစိမ်းရောင်အသားများ နည်းသွားပြီး အပင်အစာချက်လုပ်မှုကို လျော့စေသည်။ မုံညင်း၊ ဆလတ် နှင့်အရွက်စား ဟင်းရွက်များတွင် အရည်အသွေးကို ထိခိုက်စေနိုင်ပါသည်။



ကာကွယ်နှိမ်နင်းနည်း။

။ ဈေးကွက်တင်ရောင်းရန်မဟုတ်ဘဲ အိမ်စားသုံးရန်စိုက်ပျိုးပါက ပိုးသတ်ဆေးများမဖျန်းစေလိုပါ။ စီးပွားဖြစ်စိုက်ပျိုးပါက သီးနှံအရည်အသွေး မထိခိုက်စေရန် ထိုးဖောက်စိမ့်ဝင်နိုင်စွမ်းရှိသော ပိုးသတ်ဆေးများဖြစ်သည့် ထိုပိုးသတ်ဆေးများကို ပက်ဖျန်းပြီးပါက ခူးဆွတ်ရန် ၂၁ ရက်စောင့်ရမည်။

၅။ မွှားပင့်ကူနီ

နေထိုင်ပုံ။

။ အရွက်အောက်မျက်နှာပြင်၊ နှင့် အပေါ်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်နေထိုင်သည်။

ဖျက်ဆီးမှုလက္ခဏာများ။

။ အပင်၏သစ်ရည်ကို စုပ်ယူစားသုံးသည်။ ကျရောက်ခါစ၌ အရွက်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် အဝါရောင် အပြောက်များကိုစတင်တွေ့ရှိရသည်။ ဆိုးရွားပါက အရွက်တစ်ခုလုံး အဝါရောင်အဖြစ်ပြောင်းသွားသည်။ ထို့အပြင် ပင့်ကူမှ စွန့်ထုတ်လိုက်သော အရည်များသည် ကြပ်ခိုးမှုရောဂါကို ဖြစ်စေသည်။



ကာကွယ်နှိမ်နင်းနည်းများ။

။ မွှားပင့်ကူနီကျရောက်မှုနည်းပါက ကန့်ခတ်ပါသော ဆေးများ သို့မဟုတ် ကန့်ကို ရေဖျော်ပြီး ပက်ဖျန်းနိုင်သည်။

## ၆။ ငမြောင်တောင်

နေထိုင်ပုံ။

။လောက်ကောင်ငယ်စဉ်တွင် အရွက်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် နေထိုင်သည်။

အကောင်ကြီးပါက အပင်ခြေ အနီးတဝိုက်

မြေစာခဲများအောက်တွင် နေထိုင်သည်။

ဖျက်ဆီးမှုလက္ခဏာများ။

။ အပင်ငယ်စဉ်တွင် အရွက်မျက်နှာပြင်ရှိအစိမ်းရောင်အသားများကို ခြစ်စားသည်။ အကောင်ကြီးလာပါက အရွက်များကို ကိုက်ဖြတ်ဝါးစားသည်။ ဆိုးရွားစွာကျရောက်ပါက တစ်ခင်းလုံးနွားစားထားသကဲ့သို့ ကိုက်ဖြတ်စားသောက်သည်။ ညအချိန်နှင့် နေအေးသော အချိန်များတွင်သာ အပင်ပေါ်သို့ တက်၍ စားသောက်ဖျက်ဆီးသည်။



ကာကွယ်နှိမ်နင်းနည်းများ။

။ အကောင်ငယ်စဉ် အော်ဂဲနစ်ပိုးသတ်ဆေးဖြစ်သော ဘတ်ဆီးလပ်သူရင်ဂျီရန်းစစ် (ဘီတီ)ပက်ဖျန်းနိုင်သည်။

## ၇။ ဖိုးလမင်းကျိုင်း (ပိုးတီး၊ ဗြိတ္တာ)

နေထိုင်ပုံ။

။ ဖိုးလမင်းကျိုင်းသည် ကျိုင်းကောင်(နွားချေးပိုး) ၏သားလောင်း ဖြစ်ပါသည်။ မြေကြီးထဲတွင်သာနေထိုင်သည်။

စားသောက်ပုံ။

။ လောက်ကောင်အဆင့်တွင် မြေကြီးထဲတွင်နေထိုင်ပြီး အပင်၏အမြစ်နှင့် ပင်စည်ခြေရင်းတို့ကို ကိုက်ဖြတ်စားသောက်သည်။





ဖျက်ဆီးမှုလက္ခဏာများ။

။ အပင်ခြေရင်းနှင့် အမြစ်တို့ကို ကိုက်ဖြတ်စားသောက်သဖြင့် အပင်များ အခြေမှ ပြတ်ထွက်ပြီး အပင်သေ တွေကို တွေ့ရနိုင်သည်။  
တစ်ချို့ မြေပြင်ချိန်တွင် လောက်ကောင်များကို တွေ့ရနိုင်သည်။ သဲဆန်သော မြေအမျိုးအစားများတွင် ပိုပြီးတွေ့ရတတ်သည်။  
။ မြေပြင်စဉ်တွင် လောက်ကောင်များကို တွေ့ရှိပါက လက်နှင့်ကောက်ယူ လွင့်ပစ်ရပါမည်။

ကာကွယ်နည်းများ။

၈။ ယင်ဖြူ  
နေထိုင်ပုံ။

။ အပင်များ၏အရွက်အောက်ဖက်နှင့် အပင်ခြေအောက်များတွင် နေတတ်ပါသည်။

စားသောက်ပုံ။

။ ယင်ဖြူသည်အပင်၏ သစ်ရည်ကို စုပ်ယူစားသောက်တာပဲဖြစ်ပါသည်။

ကျရောက်မှုလက္ခဏာများ။

။ ယင်ဖြူကျရောက်မှုကြောင့် အရွက်တွေဟာ တွန့်လိမ်ပြီး ထွတ်နေ တက်ပါတယ်။ အပင်တွေကို လှုပ်ရမ်းကြည့်တဲ့အခါ အကောင်ဖြူဖြူများ ပျံသန်းသွားတာကိုတွေ့နိုင်သည်။ ယင်ဖြူသည် အပင်ရည်ကို စုပ်ယူစားရုံသာမက အပင်ကို ဗိုင်းရပ်( စ ) ရောဂါပိုး များကူးစက်စေပါသည်။  
(ဥပမာ တောင်သူများ ခရမ်းချဉ်နုတယ် ဟုပြောလေ့ရှိသော ရောဂါ)



ကာကွယ်နှိမ်နင်းနည်းများ။

။ ပျံသန်းသွားလာနိုင်သဖြင့် ယင်ဖြူကိုဆေးဖျန်းနှိမ်နင်းရန်ခက်ခဲသည်။ အကယ်၍ ဆိုးဆိုးရွားရွားကျရောက်တက်သည်ဆိုပါက တစ်ပါတ်ကို တစ်ကြိမ်ခန့် ပင်လုံးပြန့်ပိုးသတ်ဆေးတစ်မျိုးမျိုး ပုံမှန်ဖျန်းပေးသင့်ပါတယ်။ ယင်ဖြူကြောင့်ကူးစက်တဲ့ အဝါရောင်မိုဇွန် ရောဂါသည် ကုသရန်အတွက်မဖြစ်နိုင်ပါ။ ထို့ကြောင့် ရောဂါဖြစ်သော



အပင်များကို တွေ့လျှင်တွေ့ခြင်း မြန်မြန်ဆန်ဆန်  
နုတ်ပြီးလွှတ်ပစ်သင့်ပါသည်။ စိုက်ခြံပါတ်ဝန်းကျင်မှာရှိသော ပေါင်းပင်များကို  
ပုံမှန် ရှင်းလင်းပေးရမည်။

### ၉။ ရွက်ဖောက်ကျိုင်း

နေထိုင်ပုံ။

။အပင်အောက်ခြေ နှင့် အရွက်များပေါ်တွင် နေထိုင်သည်။ တောင်ပံပါရှိပြီး  
ပျံနိုင်သည်။

စားသောက်ပုံ။

။ အရွက်မျက်နှာပြင်ကို အပေါက်များဖြစ်အောင်  
ကိုက်ဖြတ်စားသောက်သည်။



ကျရောက်မှုလက္ခဏာများ။

။ ရွက်ဖောက်ကျိုင်းကျရောက်ပါက အရွက်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် စက်ဝိုင်းပုံ  
အဝိုင်းပေါက်များကိုတွေ့ရသည်။ ဆိုးရွားစွာကျရောက်ပါက  
အရွက်မျက်နှာပြင်တစ်ခုလုံး အပေါက်များ ဖြစ်သွားတက်သည်။

### ၁၀။ ဘူး၊ ဖရုံ တွင် ကျရောက်သာအနီရောင်ကျိုင်း

နေထိုင်ပုံ။

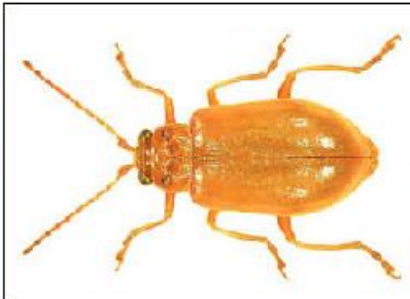
။ အပင်၏အရွက်ပေါ်နှင့် ပင်စည်ပေါ်တွင်နေထိုင်သည်။ တောင်ပံရှိပြီး  
ပျံနိုင်သည်။

စားသောက်ပုံ

။ အရွက်ကို ကိုက်ဖြတ်စားသောက်သည်။

ကျရောက်မှုလက္ခဏာများ။

။ အကောင်အရွယ်အစားကြီးသဖြင့် လွယ်ကူစွာမြင် နိုင်သည်။  
အရွက်များတွင် ကိုက်ဖြတ်စားထားသော လမ်းကြောင်းများကိုတွေ့နိုင်သည်။



## ၁၁။ ပိုးစေးနဲ့

နေထိုင်ပုံ။

။ အရွက်၏ အောက်မျက်နှာပြင်နှင့် ပင်စည်များပေါ်တွင်နေလေ့ရှိသည်။  
အကောင်မှာ အဖြူရောင်အမှုန်များဖြင့် ဖုံးအုပ်နေသည်။  
ထိုအဖြူရောင်များကို လက်ဖြင့်ချေကြည့်ပါက အကောင်အရည်များ  
လက်တွင်ပေးနေသည်ကို တွေ့ရသည်။ မလကာပင်ကဲ့သို့ အပင်ကြီးများပေါ်  
တွင်လည်းကျရောက်တတ်သည်။

စားသောက်ပုံ။

။ အပင်၏ သစ်ရည်ကို စုပ်ယူစားသည်။



ကျရောက်မှုလက္ခဏာများ။

။ ပိုးစေးနဲ့ ကျရောက်ပါက ပင်စည်သို့ အရွက်များပေါ်တွင်  
အဖြူရောင်အမှုန်များအုပ်နေသော ပိုးစေးနဲ့အကောင်ကိုတွေ့ ရမည်။  
ပိုးကျရောက်မှုများလျှင် အပင်တစ်ပင်လုံး ဖြူဖွေးနေပြီး အရွက်များမှာ  
ထွတ်ပြီးနုသကဲ့သို့ဖြစ် သွားသည်။

ကာကွယ်နှိမ်နင်းနည်း။

။ ပိုးစေးနဲ့ကျရောက်မှု စတင်တွေ့ရှိပါက လက်ဖြင့်ကောက်ယူ ဖယ်ရှားရန်။  
မှတ်ချက်။ ပင်လုံးပျံ့ပိုးသတ်ဆေးများဖြန်းပြီးပါက ခူးဆွတ်ရန် ၂၁  
ရက်စောင့်ရန်။

## ၁၂။ ခေါင်ညွန့်ထိုးပိုး၊ သီးထိုးပိုး

နေထိုင်ပုံ စားသောက်ပုံ။

။ ဖလံအမသည် အပင်၏ အညွန့်၊ ပင်စည်၊ နှင့်  
အပွင့်အဖူးတို့ပေါ်တွင်ဥချသည်။  
ဥမှပေါက်လာသော လောက်ကောင်သည် ခေါင်ညွန့် နှင့် သီးလုံးထဲသို့  
ထိုးထွင်းဝင်ရောက်ပြီးရုပ်ဖုံးဘဝသို့ ပြောင်းသည်အထိ နေ  
ထိုင်စားသောက်သည်။



ကျရောက်မှုလက္ခဏာများ။	<p>။ အထူးသဖြင့် ခရမ်း နှင့် ခရမ်းချဉ်တွင် အဓိကကျရောက်သည်။</p> <p>ပိုးကောင်ဝင်ရောက်နေသော အညွန့်နှင့် သီးလုံးများတွင်</p> <p>ပိုးကောင်၏ ချေးများ ကိုတွေ့နိုင်သည်။ ပိုးကောင်ဝင်ရောက်ထားသော</p> <p>အညွန့်များသည် ညှိုးပြီးအောက်သို့ စိုက်ကျနေသည်။ သီးနှံ၏ အထွက်နှုန်းကို</p> <p>ဆိုးရွားစွာ ထိခိုက်ဖျက်ဆီးနိုင်သည်။</p>
ကာကွယ်နှိမ်နင်းနည်းများ။	<p>။ ပိုးဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုးကို စိုက်ပါ။ စိုက်ပျိုးခြင်းအတွင်းသို့</p> <p>ဖလံမဝင်နိုင်စေရန် လုံခြုံစွာပိတ်ထားပါ။</p> <p>အပင်အရေအတွက်နည်းပါက လောက်ကောင်၊ နှင့်</p> <p>ဥများကို ကောက်ယူဖျက်ဆီးပါ။ အော်ဂင်းနစ် ပိုးသတ်ဆေးဖြစ်သော</p> <p>ဘက်ဆီးလပ် သူရီဂျီရမ်းဆစ် ကဲ့သို့ဆေးများကို (၅-၇) ရက်ခြား</p> <p>ဖျန်းခြင်းဖြင့်ကာကွယ်နိုင်သည်။</p>

Session procedure

1. Orientation and lecture the above session with figures
2. Separate the participants in three groups to answer the following questions.
  - a. How many types of above-mentioned insects you see in your field?
  - b. What are the common pests in your field?
  - c. Please identify how they destroy the crops?
3. Presentation on what they have prepared.

**အလွယ်တကူပြုလုပ်နိုင်သောမှိုသတ်ဆေး၊ ပိုးသတ်ဆေးများ**

**(၁) ဘော်ဒိုဆေးရည်**

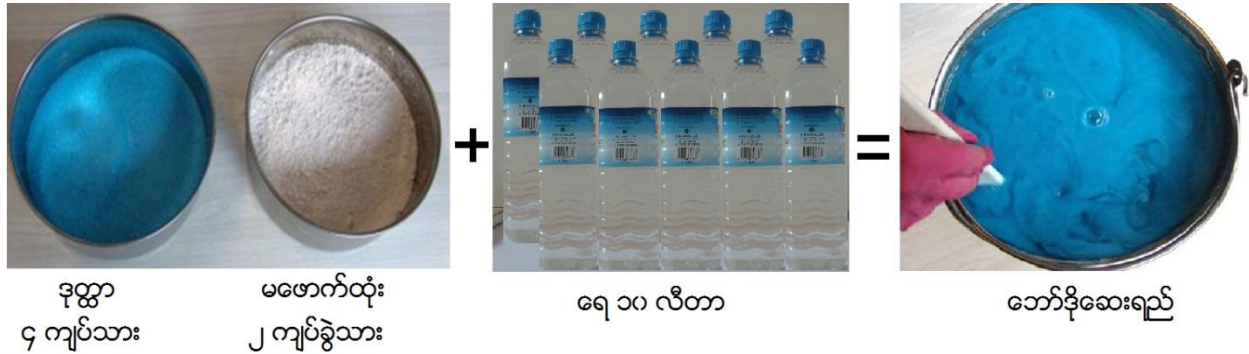
ဘော်ဒိုဆေးရည်ဆိုသည်မှာ ဆယ်စုနှစ်ပေါင်းများစွာကတည်းက မှိုသတ်ဆေး၊ ဘတ်တီးရီးယား သတ်ဆေးအဖြစ် အသုံးပြုလာသော သဘာဝ မှိုသတ်ဆေးတစ်မျိုးဖြစ်သည်။ ထုံး၊ ဒုတ္တာ နှင့် ရေတို့ကို သူ့အချိုးအစားအတိုင်း ရောစပ်အသုံးပြုခြင်းဖြင့် သီးနှံပင်များတွင်ကျရောက်သော မှိုရောဂါနှင့် ဘတ်တီးရီးယားရောဂါဒဏ်များကို ကာကွယ်နှိမ်နင်းနိုင်သည်။ ဖျော်စပ်ရာမှာပါဝင်သောပစ္စည်းများမှာလည်း အလွယ်တကူ ဝယ်ယူရရှိနိုင်ပြီး အလွယ်တကူ ဖျော်စပ်အသုံးပြုနိုင်သော မှိုသတ်ဆေးလည်းဖြစ်သည်။ ဘော်ဒို ဆေးရည်ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ဒေါင်းနီးရွက်ခြောက်ရောဂါ၊ ဖားဥမှိုရောဂါ၊ နှင့် ဆာကိုဆပိုဒါး (ဒေါင်းမြီးကွက်) ရောဂါများကို ကာကွယ်နှိမ်နင်းနိုင်ပါသည်။

ဘော်ဒိုမစ်ချာဆေးရည် ၁၀ လီတာဖျော်စပ်ရန် လိုအပ်သောပစ္စည်းများမှာ

- |  |
|--|
| ၁။ ဒုတ္တာ (ကော်ပီးဆာလဖိတ်) ၆၀ ဂရမ် (၄ ကျပ်သား) |
| ၂။ မဖောက်ထုံး (၄၀) ဂရမ် (၂ကျပ်ခွဲ သား)         |
| ၃။ ရေ ၁၀ လီတာ (၁ လီတာ ရေသန့်ဗူး ၁၀ ဗူး)        |

၄။ ပလပ်စတစ် ရေပုံး ၂ ပုံး

၅။ ယောင်းမ သို့ သစ်သားမွှေတံ တို့ဖြစ်သည်။



(၁) ဖျော်စပ်နည်းကတော့ ပထမဆုံး ရေ ၅ လီတာကို ပလပ်စတစ် ပုံးထဲသို့ထည့်ပါ။ ထို့နောက် ဒုတ္တာ (၆၀) ဂရမ်ကို ထည့်ပြီးနောက် ရေတွင် ပျော်ဝင်အောင် မွှေရမည်။

(၂) ဒုတိယအဆင့်အနေနဲ့ အခြားပလပ်စတစ်ပုံးထဲသို့ ရေ (၅) လီတာကိုထည့်ပါ။ ထို့နောက် မဖောက်ထုံး (၄၀) ဂရမ်ကိုထည့်ပြီး ရေတွင်ပျော်ဝင်အောင်မွှေပေးပါ။

(၃) တတိယအဆင့်အနေဖြင့် ပထမဖျော်စပ်ထားသော ဒုတ္တာဖျော်ရည်ကို မဖောက်ထုံးဖျော်ထားသော ပလပ်စတစ်ပုံးအတွင်းသို့ ဖြည်းညင်းစွာ လောင်းထည့်ပြီးသမအောင် မွှေပေးရမည်။ ထို့နောက် ဖျော်စပ်ထားသောဆေးရည်ကို ဆေးဖျန်းပုံးထဲသို့ထည့်ပြီး အသုံးပြုနိုင်ပြီဖြစ်သည်။

ဘော်ဒိုမစ်ချာ ဆေးရည်ကို ဖျန်းမည်ဆိုပါက မနက်ခင်းနှင့် ခြောက်သွေ့သော အချိန်များတွင်သာ ပက်ဖျန်းရမည်။ ဖျော်စပ်ပြီးသောဆေးရည်ကို ချက်ခြင်းအသုံးပြုပါက အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။ ဆေးဖျန်းစဉ်တွင်လည်း ဆေးဖျန်းခေါင်း မပိတ်စေရန်နှင့် အနည်မထိုင်စေရန် ဆေးဖျန်းပုံးကို စဉ်ဆက်မပြတ် လှုပ်ပေးရမည်။ ဆေးဖျန်းစဉ်တွင်လည်း ခန္ဓာကိုယ်အတွက် အကာအကွယ် ဝတ်ဆင်ရန်သတိပြုရမည်။ မိမိအသုံးပြုသော ဆေးဖျန်းပုံး နှင့် ဆေးဖျန်းခေါင်းများမှာ သတ္တုများဖြစ်ပါက ဘော်ဒိုမစ်ချာဆေးအသုံးပြုပြီးလျှင် ဆေးဖျန်းခေါင်းနှင့် ဆေးဖျန်းပုံးကို အနည်းဆုံး သုံးကြိမ်ခန့် ရေဖြင့်ဆေးကြောပေးရမည်။

### (၂) တမာပိုးသတ်ဆေး

တမာပိုးသတ်ဆေး ပြုလုပ်နည်းအမျိုးမျိုးရှိသည်။

တမာစေ့မှပြုလုပ်ခြင်း

တမာရွက်မှပြုလုပ်ခြင်း

တမာစေ့ကြိတ်ဖတ်မှပြုလုပ်ခြင်း



တမာဆီမှပြုလုပ်ခြင်းတို့ပဲ ဖြစ်ပါသည်။ ထိုပြုလုပ်နည်းများထဲမှ အလွယ်တကူပြုလုပ်နိုင်သည့်နည်းဖြစ်သော တမာအရွက်မှ ပြုလုပ်ပုံ အဆင့်ဆင့်ကို ဖော်ပြထားပါသည်။

### တမာပိုးသတ်ဆေး (အရွက်မှပြုလုပ်ခြင်း)

တမာပိုးသတ်ဆေးကို တမာရွက်မှပြုလုပ်ရန် အောက်ပါပစ္စည်းများ လိုအပ်ပါသည်။

၁။ ငြုပ်ဆုံ သို့မဟုတ် ကြိတ်ဆုံ

၂။ တမာရွက် (၁ ကီလို = ၆၀ ကျပ်သား)

၃။ ဆပ်ပြာမှုန့် (၁၀၀ ဂရမ် = ၆ ကျပ်သား)

၄။ ပျားဖယောင်း ( ၁ ဖွန်း)

၅။ အဝတ် စကာ (သို့) ရေစစ်

၆။ အဖုံးပါသော ပလပ်စတစ်ဘူး



### ပြုလုပ်ပုံ အဆင့်ဆင့်

ပထမအဆင့်အနေဖြင့် တမာရွက် (၆၀ ကျပ်သား) ကို ကျေညက်အောင်ထောင်းရမည်။ ထို့နောက် ပလပ်စတစ်ဘူးထဲသို့ထည့်ပြီး ရေသ နဲ့ဘူး နှစ်ဘူးစာ ရေဖြင့်ရော၍ ၃ ရက်ခန့်လေလုံအောင် ပိတ်ထားရမည်။ ၃ရက်ပြည့်သောနေ့တွင် ထိုတမာရွက်ကြိတ်ဖတ်များကို ဇကာဖြင့်စစ်ရမည်။

ထိုအခါ ရရှိလာသော တမာရွက်သတ္တုရည်များကို ရေသန့်ဘူး ၈ ဘူးစာရေဖြင့် အခြားပုံးတစ်ခုတွင် သမအောင်ရောစပ်ရမည်။ ထို့နောက် ဆပ်ပြာမှုန့် ၁၀၀ ဂရမ်၊ ပျားဖယောင်း ၁ ဖွန်း တို့ကိုထည့်ပြီး သမအောင် မွှေပေးရမည်။ ထို့နောက် သမအောင် မွှေထားသော တမာရွက်အရည်များကို တမာပိုးသတ်ဆေးအနေဖြင့် အသုံးပြုနိုင်ပြီ ဖြစ်သည်။

တမာပိုးသတ်ဆေးကို ဖျော်စပ်ပြီး ချက်ခြင်းအသုံးပြုနိုင်ပါက အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။ အကယ်၍ အသုံးပြုရာတွင်ပိုသော ဆေးရည်များကို အေး၍ ခြောက်သွေ့သော နေရာတွင် အနက်ရောင်ပုလင်း သို့မဟုတ် ဘူးများဖြင့် သိုလှောင်နိုင်သော်လည်း ရက်တိုတိုတွင်းပြန်လည်အသုံးပြုရမည်ဖြစ်သည်။

### တမာပိုးသတ်ဆေး သုံးစွဲနည်း

တမာပိုးသတ်ဆေးကို နေအေးသောအချိန်နှင့် ညနေစောင်းများတွင်သာ ပက်ဖျန်းရမည်။ ပူပြင်းသော ရာသီတွင်ဖျန်းပါက အာနိသင် တာရှည်မခံသဖြင့် အကြိမ်ရေပိုမိုပက်ဖျန်းရမည် ဖြစ်သည်။ ဆောင်းရာသီနှင့် နွေရာသီတွင် ၇ ရက်ခြားတစ်ခါပက်ဖျန်းနိုင်သော်လည်း မိုးရွာသောရက်များတွင် မူတစ်နေ့တစ်ကြိမ် ပက်ဖျန်းရမည်။ ပိုးများမှာ အရွက်မျက်နှာပြင်အောက်ဖက်တွင် နေထိုင်လေ့ရှိသဖြင့် ဆေးဖျန်းလျှင် အရွက်အောက်မျက်နှာပြင် ကို ဂရုတစိုက်ပက်ဖျန်းပေးရမည်။

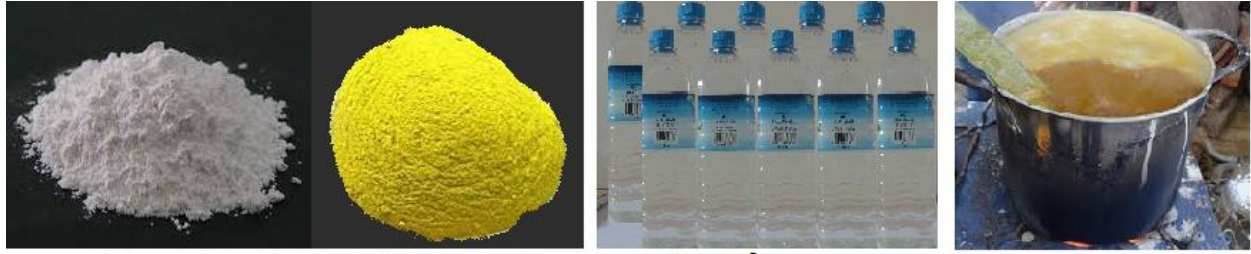
**(၃) လိုင်းဆာလ်ဗာ (ကန့် နှင့် ထုံး ဖျော်ရည်)**

နောက်တမျိုးအနေဖြင့် လူ၊ တိရစ္ဆာန် နှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ကို မထိခိုက်စေနိုင်သော မှိုသတ်ဆေးတစ်မျိုး ဖျော်စပ်ပုံကို ဖော်ပြထားပါသည်။ မှိုသတ်ဆေးသကဲ့သို့ အာနိသင်ရှိယုံသာမက ပိုးသတ်ဆေး၊ အားဆေးအဖြစ်လည်း အပင်ကို အကျိုးဖြစ်ထွန်းစေနိုင်ပါသည်။ ဈေးနှုံးကုန်ကျမှုသက်သာပြီး အလွယ်တကူ လိုက်၍ လုပ်ကိုင်နိုင်သော နည်းတစ်မျိုးလည်းဖြစ်သည်။

လိုင်းဆာလ်ဗာဆိုသည်မှာ ထုံး၊ ကန့် နှင့် သစ်သားပြာ တွေကို အချိုးအစား အတိုင်းရောစပ်ပြီး ကျိုချက်ခြင်းပဲ ဖြစ်ပါသည်။

လိုအပ်သောပစ္စည်းများမှာ

- ၁။ အဖုံးပါသော ဒန်အိုး
- ၂။ ဆေးရည်မွှေရန် ဒန်အိုး
- ၃။ ဖိုခနောက်အတွက် အုပ်ခဲ
- ၄။ ထင်း
- ၅။ ကတော့နှင့် ရေစစ်
- ၆။ ရေသန့်ဘူးခွံ
- ၇။ ထုံး (၂၅၀ ဂရမ်) (၁၅ ကျပ်သား)
- ၈။ ကန့် (၁၀၀ ဂရမ်) (၆ ကျပ်သား)
- ၉။ ရေ (၁၀ လီတာ) တို့ပဲဖြစ်သည်။



မဖောက်ထုံး (၂၅၀) ဂရမ် + ကန့် (၁၀၀) ဂရမ် + ရေ (၁၀) လီတာ = မီးဖိုဖြင့်ကျိုချက်ခြင်း  
 ၁၅ ကျပ်သား ၆ ကျပ်သား ရေသန့်ဘူး (၁၀)ဘူး



အနီရင့်ရောင်ရသည်အထိကျိုပါ

ဆေးဖျန်းပုံး ၁ ပုံး ဟင်းစားဖွန်း ၅ ဖွန်း

- ၁။ ပထမဦးစွာ ဒန်အိုးတင်ရန် ဖိုခနောက်ကို ခိုင်ခိုင်ခံ့ခံ့ ဖြစ်အောင်ပြင်ဆင်ပါ။ ထင်းများများထည့်၍ ရစေရန် ဖိုခနောက်ကို ခပ်မြင့်မြင့်ထားရပါမည်။
- ၂။ ထို့နောက် ဖိုခနောက်ပေါ်သို့ ဒန်အိုးကိုတင်၍ ရေ (၁၀ လီတာ) ကိုထည့်ရမည်။ ရေကို ဆူပွက်လာသည့်အထိစောင့်ရမည်။
- ၃။ ရေများဆူပွက်လာသောအခါ ချိန်တွယ်ထားသော ထုံး (၁၅ ကျပ်သား) နှင့် ကန့် (၆ ကျပ်သား) တို့ကို ရော၍ ဖြည်းဖြည်းစွာထည့်ရမည်။
- ၄။ ထို့နောက် ထည့်ထားသော ထုံးနှင့် ကန့်များ ပျော်ဝင်သွားစေရန် ယောင်းမဖြင့် မွှေပေးရမည်။
- ၅။ ဆေးဖျော်ရည်ကို တစ်နာရီခန့် ဆူပွတ်အောင်ထားရမည်။
- ၆။ ဆေးဖျော်ရည်များ အနီရင့်ရောင်ပြောင်းပြီး အဝါရောင် အမြုပ်များ ထွက်လာသောအခါ အိုးကို မီးဖိုပေါ်မှ ချရမည်။ အကယ်၍ ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အရောင်မပြောင်းသေးပါက ထပ်မံ၍ ကျိုချက်ရမည်ဖြစ်သည်။
- ၇။ ထို့နောက်ဆေးရည်ကို အနည်ထိုင်စေရန်အတွက် တစ်ညခန့် သိပ်ထားရမည်။ အဖုံးဖုံး၍ ထားရပါမည်။
- ၈။ ဆေးရည်ကို တစ်ရက်ခန့်သိပ်ထားပြီးလျှင် ဒန်အိုးအတွင်းရှိ အပေါ်ယံဆေးရည်ကြည်ကို ခပ်ယူရမည်။ ထို့နောက်ကတော့ခွက်ထဲသို့ အဝတ်စကိုရေစစ်အဖြစ်အသုံးပြုပြီး အနည်အနှစ်များကို စစ်ထုတ်ရမည်။ ဒန်အိုးအတွင်းအနည်အနှစ်များ ကျန်သည်အထိ အပေါ်ယံအရည်ကြည်များကို ခပ်ထုတ်ပြီး စစ်ယူရမည်။
- ၉။ ထိုရရှိလာသော ဆေးရည်ကြည်များကို ဆေးဖျန်းပုံးတစ်ပုံးလျှင် (၄၀) စီစီ (မြင်းခေါင်းဖွန်း ၄ ဖွန်း) ထည့်၍ ပက်ဖျန်းရပါမည်။ လိုင်းဆာလ်ဖာဆေးရည်ကို နေပူသောအချိန်တွင်မဖျန်းရပါ။ နေအေးသောအချိန်တွင်သာ အသုံးပြုနိုင်သည်။ မည်သည့်ပိုးသတ်ဆေး၊ အားဆေးများနှင့်မှရော၍ မဖျန်းရ။
- ၁၀။ ဒန်အိုးအတွင်းကျန်ရှိနေသော အနှစ်များကိုမူ သစ်ပင်များ၊ နှစ်ရှည်ပင်များ ကိုင်းဖြတ်၊ ကိုင်းဆက် လုပ်ပြီးပါက မှိုရောဂါများမဝင်ရောက်နိုင်ရန် သုတ်ပေးခြင်းဖြင့် ကာကွယ်နိုင်သည်။

**Materials Required**

1. Lime, Sulphur, Neem leaves, copper
2. Mortar for grinding the neem leaves
3. Big pot or cookware to boil the solvent
4. 1 litre plastic bottle
5. Fennel
6. Sifter
7. Spoon

**Sessions Procedure**

1. Orientation on the procedure of each pesticide and fungicide process
2. Demonstration and working together on the above three process of preparing pesticides and fungicides
3. After finished all the activities, document all the presentations by participants and questions raised during session.



# Farmer Learning session module on Small Scale Livestock Production

## Objectives of the Farmers Learning session

The farmer learning sessions are interventions directed at increasing the knowledge and skills of target farmers in the CSVs about climate smart practices in agriculture production. These sessions will support the farmers as they innovate, test and learn from the various CSA options they identified for implementation in 2019. Specifically, at the end of the farmer learning sessions, the farmers have:

1. Acquired basic understanding about the relationship of climate change and agriculture
2. Learned basic knowledge and skills in climate smart practices related to:
  - a. Field crops including seed multiplication and management
  - b. Small livestock production
  - c. Small-scale aquaculture
  - d. Vegetable production including home gardening
  - e. Integrating trees (fruit and non-fruit) into farming systems
  - f. Legume production
3. Identified farmer specialists among them who will share skills and knowledge to other farmers in the village and outside the village

## General Instruction for Facilitator

- Please read the entire handbooks thoroughly before training sessions
- Arrange all required materials and stationery before session
- Activate each participant in group work
- Given enough time for practice
- Spend time for reviewing, Questions and feedbacks

## Learning Session Topics

1. Small scale animal husbandry – goat
2. Small scale animal husbandry – native poultry rearing
3. Small scale animal husbandry – duck
4. Small scale animal husbandry – pig

## Expected Learning Outcomes

By the end of the learning session the participants should be able to;

1. Understand on how to prepare proper feeds for livestock
2. Understand on how to build the low cost and effective Housing for Livestock
3. Understand and follow on Proper Management
4. Understand how to choose the quality breeds

## Targeted Participants

All the beneficiaries who are involving in Livestock farmers and other farmers who are interested to learn about animal husbandry.

## Systematic Goat Rearing

- The important fact to achieve success in goat rearing is to reduce the feeds cost with easy way of accessing supplement feeds.

### Objective:

1. To support Family income
2. Meat purpose
3. Animal manure

### Husbandry practices

1. Free Grazing/ Extensive system  
freely grazed in pasture to promote good health, but can't suitable well with too much rainfall regions.
2. Semi-intensive System – best practice, housings can be cleaned during grazing and proper feeds are available from the pasture and support to good health.
3. Intensive system – practices in too much rainfall regions and cold climate regions. The important things to be considered is to separate the based on different size, sufficient supply of foods and water and sufficient spaces for animals.

### Things to be considered in Goats rearing

1. Must have and select good character breeds.
2. Must have pasture where grass, legumes and spines bush are available.
3. Must have proper ratio of nutritious foods ratios
4. Must have regular vaccination and medication.

### Strengthens of Goat rearing

1. Available of meat, milk and skin
2. Low investment
3. Adaptable with rough climate
4. Animal can survive themselves
5. High profit in short duration
6. Can be reared in different soil quality
7. Can eat some grass and leaves which cattle can't

### Local breeds

1. Htein Sam
2. Jate Ni
3. Wai Thar li

### Characteristics of good breeds

1. Good growth and wider chest
2. Good Growth rate
3. Strong body parts
4. Good fertility and good lactation
- 5.

### Characteristics of good health

1. Good appetite, and good rumination
2. Bright skin color and soft hair
3. Bright eyes and pink eyelids

4. Active and no dullness
5. Live in group
6. Strong legs and stand tight
7. Regular lactation, reproduction and growth rate
8. Regular respiration and good pulse rate

**Climate** – Dry, hot and low rainfall climate

**Site selection criteria for farm**

1. Must have sufficient supply of clean water
2. Must have sufficient pasture land
3. Must be a little high land to avoid flooding
4. Must have shades
5. Must separate from human buildings

**Things to be considered for Housing** – For every rearing practices, housing is necessary.

1. Housing should be along the way of sun
2. Roof should be at least 6 feet – 10 feet.
3. Good Ventilation area
4. Must have dried floor and clean easily
5. Must have sufficient foods and water cans
6. Must have 10 square feet for ever adult

**Feeds in Supplement** – generally, there is no feeding practices for goat rearing in common practice of village, just giving water. For proper growth of goat, there should be feedings supplement foods.

1. Systematic practice of feed and water for rapid growth of goat
2. Two times per day of feeding in morning and evening
3. Concentrate feeds should also be supplied
4. Feeds should be cleaned with fungus and must be fresh
5. Feedings should be together with raw and supplement feeds

**Common disease problems in Goat**

1. Foot and mouth disease
2. Black quarter
3. Anthrax
4. Haemorrhagic septicaemia
5. Cold
6. Parasitic infection
7. Mange

**Vaccination**

1. It should be carried especially in virus disease which have no medicine and spread rapidly
2. Anthrax vaccination should not be conducted in the areas of no disease infection regions

Sr	Vaccine	Age	Booster time	Regular vaccine
1	Foot and mouth disease	3 months	1 month after vaccine	Every 6 month

## Native Chicken rearing

### Objective:

1. To support Family income
2. Meat purpose
3. Animal manure

### Husbandry practices

1. Free Range
2. Semi-Intensive
3. Small-scale confined rearing or intensive system
4. Large-scale confined rearing or intensive system

### Weakness of present local practices for native chicken rearing

1. Poor management in terms of housing to prevent from dogs, birds and human attacks, from weather, loss of eggs because of without nest, difficult to conduct regular health care vaccination and medication.
2. Poor management in terms of feedings – no sufficient clean water source and feeds, poor growth rate, poor egg laying rate, poor hatching rate and more disease problem
3. Poor management in terms of health care – diseases can be easily spread, and difficult to control.
4. No breeds selection and no proper breeding practices – can't maintain good egg laying rate and growth rate hen.

### Benefits of Native chicken rearing

1. Low cost
2. No special techniques are required
3. Native chickens are already adaptive with local climate and environment
4. Can survive themselves without feedings
5. Eggs can be hatched by themselves
6. Good taste of meat and eggs
7. Good Market demand than boiler

### Husbandry practices of native chicken in Villages

1. Extensive – freely grazed in the field and forest without housing for sleeping and laying eggs
2. Semi-Intensive – Housing in the compound for sleeping and laying eggs, and grazed in the house's compounds.
3. Intensive – totally keep the chicken in the housing and other activities also conducted in the housing such as feeding, laying eggs and grazing.

### Benefits of Semi-intensive system

1. It can support family income
2. Can feed locally available source foods
3. Can support not only for income and both for home consumption
4. Low cost for simple housing
5. 10-20 gm of growth rate per day



6. Moderate death rate
7. Most suitable practice for village community

### **Feeding Practices**

- The nutritious feeds are essential for proper growth, egg production, disease resistance and good health.
- As native chicken can search their own foods, semi-intensive system is the best husbandry practice for village if there are good source of raw foods for chicken
- As a green feed, various vegetables such as tomato, morning glory, algae, water hyacinth, azola, banana leaf, banana trunks, taro leave, taro stalks and other vegetables waste products of market
- Rice, rice bran, broken rice, waster product of kitchen can also be fed to chicken
- Other sources are maize, corn, sorghum, rice, broken rice, leguminous crops, pigeon pea, cow pea, roots and tubers crop.
- Other wild leaves include lucaena, papaya leaves can be used as feeds
- Small insects, earthworm, terminate, larva, snail and tiny fishes can also be used as protein sources
- Searching foods by themselves, minerals can be obtained
- Locally available cheap feeds can be mixed with Commercial feeds to save feeding cost
- To save the commercial feed cost, more vegetables should be included in feed formulation
- By adding organic manure and fertilizers to the farm, chicken can get required source of minerals and protein
- Organic manure and fertilizer should be broadcast inside the farm 2 times per week.

**Male and female ratio** – one to two roosters is sufficient enough to control 10-15 chickens but the quality of rooster should be carefully selected. One thing needs to be considered is that the quality of breeds will be going down if there are reproduction under the same generation.

Rooster selection criteria - Should be chosen from other village and to be sure that breeds are from the current systematic growers.

**Housing – things to be considered for native chicken housing. Housing is the important requirement of semi-intensive system to protect form climate condition, wild animals, for easier access of vaccination and to reduce the losses from waste of eggs.**

1. Good ventilation place, and be aware not to face the wind direction
2. Good drainage location and sandy loan is better.
3. Must have sufficient direct sunlight.
4. Space should be wide enough for the number chicken you are going to add
5. Any locally available materials can be used as roofs and shelters and should be built at a little away from house.
6. 6' x 8' housing size can be added about 12 – 16 chicken.

### **Common disease problem in Chicken**

1. Newcastle
2. Fowl Cholera
3. Fowl Pox
4. Coccidiosis
5. Pullorum disease
6. Infectious bursal disease
7. Infectious coryza

8. Infectious Bronchitis disease
9. Chronic respiratory disease
10. Avian colibacillosis

#### **Vaccination schedule for native chicken rearing**

Vaccine	Age	Boosting
I2, Newcastle disease	10	After 2 weeks
Fowl cholera		Every 4 months
Fowl pox	14	
Anthelmintic	6 weeks	

#### **General Management practices**

##### **1. Chicks – 0 -1 weeks**

- Baby chicks should be kept together with mother for about 4-7 days within the cage or baskets
- Provide high protein feeds and clean water sufficiently
- There should be litters, paper or plastic sheet under the cage or baskets
- Cage and litter should be cleaned everyday

##### **2. Chick – 1-3 weeks**

- Chicks should be kept under cage or baskets for both day and night
- Mother should be freed on day time for searching foods
- Provide high protein feeds and clean water sufficiently
- Mother should be kept under cage together with chicks at night time

##### **3. Chick – 3-6 weeks**

- Chicks should be kept under cage or baskets together with mother in night time
- Free them on day time
- Provide high protein feeds and clean water sufficiently
- Cage and litter should be cleaned everyday

##### **4. Chicks – above 6 weeks**

- Not necessary to keep with cage or baskets
- Freely grazed for foods searching
- Feeds them with supplementary feeds if necessary, at the evening

#### **Small scale Duck Rearing**

Duck is the more successful animal with small investment and not necessary to know special techniques and management livestock among others small animals in delta region. For ducks, big housings are not necessary to build like other livestock and duration of duck last for 10 years.

The farmers who raised duck should be carefully considered weather condition. During summer (April-May) hatching should not be done because of high day temperature and it leads to high death rate.

It is possible for small number of duck owner to raise ducks without feedings, but for commercial scale farmers, proper feed formulation and feeding practice is essential.

#### **Benefits of small-scale duck rearing**

1. Easily manageable without knowing modern technique and practices
2. Not necessary of special care like other livestock
3. 50-100 ducks are sufficient for home consumption and can support income
4. Housing can be constructed easily with locally available materials

5. Small requirement of supplementary feeds as they can search their foods in farms, canals and ponds

#### **Requirements of duck rearing**

1. Safe housing or farm
2. Housing should be cleaned
3. Must have sufficient supply of clean water
4. Must have sufficient supply of nutritious foods
5. Good Sunlight
6. Prevention from Disease problem

#### **Site selection for farm or housing**

1. Must close or near with water sources such as river, creeks and ponds
2. Must have grazing area and grass fields
3. Must prepare the bank of creeks and ponds for easier access of going down and up
4. The water should be changed regularly two times per week

#### **Housing**

1. Must be on the high land area where can't be flooded
2. Must have sufficient space for duck at least 3 sq feet for 1 adult
3. The roof must be covered with straw, rice husk, sand and must be changed regularly
4. 15' x 20' area is sufficient enough for 100 ducks
5. The eggs will be clean if there are nests in the farm

#### **Feeding practices**

1. Regular on-time feeding is more important than feeding commercial feeds
2. If there is sufficient supply of nutritious feeds, ducks can lay eggs for many days.
3. Feeding at the early morning about 6-7 am is very important as they have good appetite by that time.
4. Eggs also will be good weight and big about 2.5 to 3 ounce per egg.

#### **Recommended Feeding rate for Duck**

Sr	Age	Quantity (Kyatthar/day)
1	Under 6 week	3.5
2	6-12 week	5-8.5
3	Above 12 week	10.5
4	Duck with good egg laying rate	Above 10.5

Duck above 4 months old should have sufficient space of 3 square feet per female duck. There should be partial shade to prevent from hot temperature. Ducks usually lay eggs before 10 am, so grazing should not be done before this time. Nests should be provided at least 1 nest for 8 ducks and the size should be 1' x 1' x 0.5 depth and covering with rice husk and straw. The important to be considered is that ducks should not be violent at night time because it can affect egg laying rate. Male and female ratio should be 1 : 5.

#### **Feed Formulation for adults**

Rice chaff	40 %
------------	------

Rice bran	15 %
Broken rice	25%
Prawn dust	10
Fish dust	5
Snail dust	5 %

#### **Recommended vaccination schedule**

Sr	Age	Vaccine
1	1 week	Duck Plaque
2	2 week	Duck Septicaemia
3	3 weeks	Colibacillus bacteria
4	4 weeks	Duck Plaque
5	5 weeks	Duck Septicaemia
6	6 weeks	Colibacillus bacteria
7	20 weeks	Duck Plaque
8	22 weeks	Colibacillus bacteria

### **Small-scale Pig rearing**

Native pigs are important sources of income, foods and manure for small farms. Native pigs are sold to friends, neighbors, used during special occasions or serve as profitable part-time jobs for family members. These pigs are considered sturdy and are more resistant to various diseases. They can survive on kitchen waste, and farm-grown feeds or farm by-products.

#### **Low cost housing/ pen of native pigs**

Pigs need protection from extreme cold and heat. They are housed in many different ways depending upon the local practices.

If possible, pig pens should be built on higher ground, preferably near water sources. Orient the house in an east-west direction. This orientation keeps the floor of the pen dry by allowing the sun to dry the pen floor as the sun crosses the sky during the day.

#### **Site -- Elevated, near water source**

##### **Roofing Materials**

1. Bamboo, 2. Nepa palm leaves, 3. Iron sheet, 4. Some locally available roofing materials such as Toddy Leaves

##### **Siding/ Wall Materials**

The walls should be approximately  $\frac{3}{4}$  built and  $\frac{1}{4}$  left for ventilation.

1. Bamboo, 2. Woods, 3. Nepa palm leaves, 4. Timber 5. Some locally available shelters

##### **Flooring Materials**

The floor should be dry all the time. Ideally it should be made of concrete. In absence of resources, remove the top black soil and harden the ground by pounding

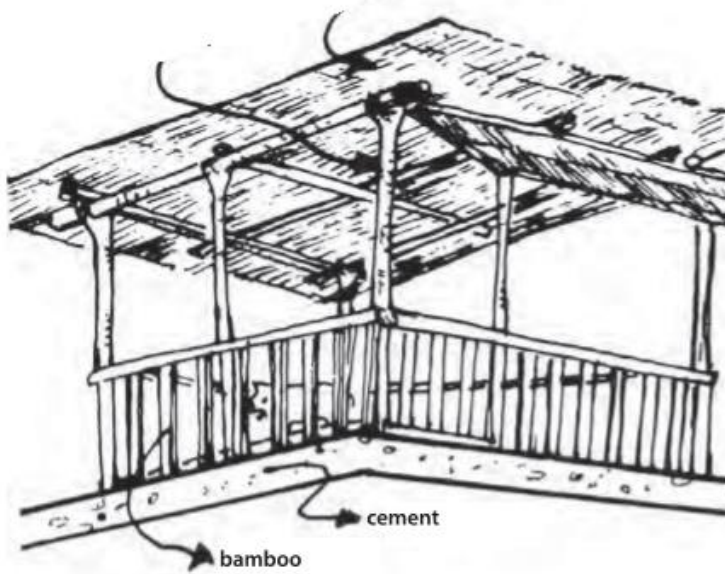
1. Hardened Soil, 2. Cement, 3. Bamboo, 4. Woods

#### **Spacing Requirement – 18 sqm for two heads of pig**

##### **Feeding and watering trough materials used:**

1. cement 2. wood 3. bamboo





### Site Selection for Pigsty

1. The place should be under direct sunlight and a little bit high to avoid flooding
2. Must have sufficient supply of clean water
3. Floor should be hard enough if the floor is earth layer
4. It should be far away from houses
5. The housing should have good ventilation and must be constructed to prevent cold and hot temperature.
6. It also should be constructed to easily clean animals dungs.
7. To get the morning sunlight the front side should be faced with east or northern east.
8. The shelter should be wood and concrete materials to prevent from Pig chewing.

### Three system of Pig husbandry

1. Intensive system
2. Extensive system
3. Semi Intensive system

### Management practices

1. Remove poor growth rate pigs and substitute with potential breeds
2. Breeds selection should be carried out carefully to get strong and good health breed
3. The biggest piglets from the good reproduction rate mother, should be selected.
4. Poor appetite piglets, diarrhea and coughing piglets should not be selected

### Feeds management

Since pig eats everything, all the kitchen waste such as cooked rice, curry, and bones can be used as feed. Moreover, rice chaff, rice bran, oil cake, sesame cake, corn, waster cabbage leaves, grass and lucaena leaves can be fed them. One thing to be considered is to feed the primary or main foods and other greens should be later.

The quantity of feeds should be suited well with pig's appetite and adjust the amount not to waste the feeds. There should be sufficient supply of clean water for everyday

The primary sources of nutrition that pig required are similar with human. These are protein, carbohydrate, oil and vitamins and minerals. The ingredients that used in feed formulation for pig are corn, broken rice, bran, oil cake, prawn dust, fish dust.

### **Vaccination and medication**

Sr	Vaccine	Age – Days	Effective duration
1	Diarrhoea	45	1 year
2	Pig Plaque	65	6 months
3	Foot and mouth disease	60	1 year
4	Tetanus – After castrating and injured		

### **Sessions Procedure**

Step 1. Set up the training place

Step 2. Prepared all flip charts and IEC and handouts for lessons

Step 3. Brief explanation on the above sessions.

Step 4. Questions session from participants.

Step 5. Separate the participants in 3 groups and to answer the following questions;

- What have you learnt from this session?
- What are the common diseases in the village for livestock?
- When did they occur?
- What are the criteria of site selection for housing?
- What materials should be included in feed formulation?

Step 6. Presentation by each group's representative.

Step 7. Questions and answers session

Step 8. Make documentation on all the questions, answers and recommendation

# Farmer Learning session module on Small-Scale Fish Culture

## Objectives of the Farmers Learning session

The farmer learning sessions are interventions directed at increasing the knowledge and skills of target farmers in the CSVs about climate smart practices in agriculture production. These sessions will support the farmers as they innovate, test and learn from the various CSA options they identified for implementation in 2019. Specifically, at the end of the farmer learning sessions, the farmers have:

1. Acquired basic understanding about the relationship of climate change and agriculture
2. Learned basic knowledge and skills in climate smart practices related to:
  - a. Field crops including seed multiplication and management
  - b. Small livestock production
  - c. Small-scale aquaculture
  - d. Vegetable production including home gardening
  - e. Integrating trees (fruit and non-fruit) into farming systems
  - f. Legume production
3. Identified farmer specialists among them who will share skills and knowledge to other farmers in the village and outside the village

## General Instruction for Facilitator

- Please read the entire handbooks thoroughly before training sessions
- Arrange all required materials and stationery before session
- Activate each participant in group work
- Given enough time for practice
- Spend time for reviewing, Questions and feedbacks

## Learning Session Topics

1. Site selection
2. Pond preparation
3. Water management
4. Feeding practice and Management

## Expected Learning Outcomes

By the end of the learning session the participants should be able to;

1. Understand on how to select location for fish ponds and preparation
2. Understand and follow on Proper Management
3. Understand the feeding practice and management

## Targeted Participants

All the beneficiaries who are involving in Livestock farmers and other farmers who are interested to learn about animal husbandry.

## Small Scale Fish culture

### Site Selection

1. The place should be sufficient enough and level
2. The slightly slope lands are suitable for fish pond
3. Must select the place where can hold the water
4. Clay and clay loam are the best to hold the water
5. The fish pond should not be far away from market and must have access of transportation
6. The place should not be flooded area
7. Fish pond should be established near continuous water sources such as rivers and creeks for sufficient water supply

### Pond Preparation

1. Depth of fish pond should be 4-6 feet
2. Pond should be in square
3. The boundary should be slope
4. For old ponds, drying the pond with sunlight should be carried out once for every 4-5 years.
5. Water should be completely taken out and show with sung
6. This duration should be about one month but three months is better to enrich oxygen level in soil, to kill the eggs of wild fish and other insects and to move out other poisonous materials
7. Regular check on the wall of ponds
8. Don't allow cattle and pigs to go through the boundaries

### Water Management

1. If the water color is very dirty and pH is low, quick lime should be added. By adding 14-15 bags of lime can help to clean the water and increase pH level
2. By adding lime, it can help as follow;
  - a. To increase alkalinity of soil
  - b. To kill other wild fishes
  - c. To kill other insects and fungus and parasites
  - d. To remove the poisonous gas such as hydrogen sulphate, and salts
  - e. To balance the pH level of water

Sr	pH Level	One acre	Small pond – 50x20 feet
1	6	300 viss	6.5 viss
2	6.5-7	212 viss	5.5 viss
3	Abve 7	125 viss	4 viss

All the water must be moved out and showed with the sunlight for 1-3 months and the floor of the pond must be covered with recommended rate of quick lime and show with sunlight again for two weeks. Another way of water treatment is adding urea which can help to increase the pH level and to grow more algae which is the food source of fish.

**Depth of water level** – Minimum water level should be 4 feet



**Temperature** – 28 to 32 Degree Celsius of water temperature is the best for fish

**Water Transparency** – 30 – 45 cm visibility/purity is the best situation

#### **pH level**

- Under pH 4-5 fish and prawn can't survive,
- Between pH 5-6.5, fish can't be growing well and growth rate will be slow
- Between 9-11.5 is also stunting the growth rate
- The best pH range for aquaculture is between pH 7-8.5

#### **Symptoms of irregular situation in Fish pond**

1. Seeing dead fishes along the boundary
2. Not active in the morning and can easily catch
3. Water color changing (red brown, deep green and red) and transparency is under 20 cm
4. Fishes are swimming at the top surface of the ponds
5. Bubbles on water surface

If these symptoms are founded in the ponds the following procedure should be carried out immediately.

- a. Stop feeding
- b. Cleaning the trashes and decomposed branches and leaves
- c. Cleaning the organic waste
- d. Changing new water
- e. Monitoring the growth of fishes

#### **Feeding Practices**

Most of the fish's species except cat fishes can survive by eating natural foods which derived from river, creeks and ponds. Although there are many types of natural feed, phytoplankton and zooplankton are the common foods. These feeds sources can be easily got by irrigating the water from river and creeks. Therefore, changing water to the pond is not only improve the water quality but also improving foods sources.

#### **Supplementary feeds**

Rice brans, wheat brans, wheat chaff, sesame cake and oil cake are used as supplementary feeds. By mixing equal ratio of rice brans and sesame cake or oil cake, this mixture can be fed to fish to improve the rapid growth rate and the feed rate should be 4 % of Fish size.

#### **Low Cost Feeding formulation**

- 90 % of rice bran + 10 % of groundnut or sesame cake
- 70 % + 10 Soy bean + 20 % coconut waste after extracting the milk
- Urea application to the pond
- The quantity of feeds should be adjusted based on the size of the fish

**Sessions Procedure**

Step 1. Set up the training place

Step 2. Prepared all flip charts and IEC and handouts for lessons

Step 3. Brief explanation on the above sessions.

Step 4. Questions session from participants.

Step 5. Separate the participants in 3 groups and to answer the following questions;

- a. What have you learnt from this session?
- b. What things should be considered for site selection?
- c. What is the unusual symptoms of the ponds?
- d. What materials can be used for feeds?

Step 6. Presentation by each group's representative.

Step 7. Questions and answers session

Step 8. Make documentation on all the questions, answers and recommendation

## Module 9: Field Observation, Recording and Data Management

### Objectives of the Farmers Learning session

The farmer learning sessions are interventions directed at increasing the knowledge and skills of target farmers in the CSVs about climate smart practices in agriculture production. These sessions will support the farmers as they innovate, test and learn from the various CSA options they identified for implementation in 2019. Specifically, at the end of the farmer learning sessions, the farmers have:

1. Acquired basic understanding about the relationship of climate change and agriculture
2. Learned basic knowledge and skills in climate smart practices related to:
  - a. Field crops including seed multiplication and management
  - b. Small livestock production
  - c. Small-scale aquaculture
  - d. Vegetable production including home gardening
  - e. Integrating trees (fruit and non-fruit) into farming systems
  - f. Legume production
3. Identified farmer specialists among them who will share skills and knowledge to other farmers in the village and outside the village

### General Instruction for Facilitator

- Please read the entire handbooks thoroughly before training sessions
- Arrange all required materials and stationary before session
- Activate each participant in group work
- Given enough time for practice
- Spend time for reviewing, Questions and feedbacks

### Learning Session Topics

- Field Observation on PVS, new crop introduction and Crop Performance Trials
- Data Recording

### Expected Learning Outcomes

By the end of the learning session the participants should be able to;

1. Identify the best performance variety
2. Identify the strengths and weakness of the varieties
3. Practice the record book keeping

### Targeted Participants

All the beneficiaries who are involving in home gardening activity and other farmers who interested to learn but the maximum numbers of participants should not be exceeded above 25 persons.

## Facilitator

Field researcher assigned for each CSV

## Materials Required

1. A0 Paper
2. Marker Pen
3. Books for data recording
4. Pens

## Session Procedure

1. Set up the learning sites at the place of PVS and Crop performance Trial plots
2. Explain the objective of the learning sessions.
3. Give the following tables to each farmer to fill out during discussion.
4. Discuss what the farmers observed in trial.
5. Discuss which variety is the best performance and suited well with Local situation.
6. Keep all data discussed during the session.

## Sample Data recording on field observation for PVS

Description	Variety 1	Variety 2	Variety 3
Source			
Sowing date			
Day After Sowing			
Germination Good/Fair/Bad			
Weather condition during sowing time			
Plant Height			
Tolerant to Drought Good/Fair/Bad			
Tolerant to Flood Good/Fair/Bad			
Pests resistant Good/Bad/Fair			
Disease Resistant Good/Fair/Bad			
Vegetative Growth Good/Fair/Bad			
Potential Yield Good/Fair/Bad			
Crop duration How many days for harvesting after sowing	e.g 110 days, or 150 days		
Farmers' observation			



Farmers' recommendation and preference	
--	--

### Sample Data recording on field observation for Crop Performance Trial

<b>Description</b>	Variety Name – e.g Sinpadaythar - Groundnut
Source	e.g Nyaung U DAR
Sowing date	
Day After Sowing	
Germination Good/Fair/Bad	
Weather condition during sowing time.	
Plant Height	
Tolerant to Drought Good/Fair/Bad	
Tolerant to Flood Good/Fair/Bad	
Pests resistant Good/Bad/Fair	
Disease Resistant Good/Fair/Bad	
Vegetative Growth Good/Fair/Bad	
Potential Yield Good/Fair/Bad	
Crop duration How many days for harvesting after sowing	e.g 110 days, or 150 days
Farmers' observation	
Farmers' recommendation and preference	
What is the difference between Local Existing variety	
Is it adaptable with local climate?	

### Sample Data recording on field observation for Intercropping Practice

Description	Variety Name	Variety 2 name
Source		
Sowing date		

Day After Sowing		
Germination Good/Fair/Bad		
Plant Height		
Disease Resistant Good/Fair/Bad		
What are the benefits of Intercropping? Farmers Opinions		
What are the constraints for practicing this inter- cropping practice?		
What Types of Crops can be used as intercropping?		
Is It climate Smart? Why? Farmer's opinion		

#### Sample Data recording on field observation for Fruits Tree Cultivation

Description	Fruits tree 1	Fruits Tree 2	Fruit tree 3
Sowing Date			
Sources			
Plant Height			
Plant Growth Good/Fair/Bad			
Pest tolerant			
Disease Tolerant			
Compatibility with local climate Good/Fair/Bad			
What are the benefits of intercropping with Fruit tree in Farm?			
Is it climate Smart?			
Why? Farmers' Opinion			
Which type of fruit tree is the most adaptable with local climate? Why?			
Farmers' observation and recommendation			

Legumes as Cover Crops, Green Leaf Manure

Cover crops shield the soil from sunlight, wind, and heavy rainfall thus improving soil structure, water infiltration, and root penetration while enhancing soil microbial communities. Additional benefits include reduced soil crusting, soil erosion, runoff, and nutrient leaching. Cover crops enhance soil fertility via improved nutrient retention and cycling, while leguminous cover crops add nitrogen from the atmosphere. A cover crop is termed a green manure crop if the residue is incorporated in the soil; in such instances, crops should be selected that produce large quantities of herbage and also contain adequate amounts of nutrients in the correct proportions.

Increasing soil organic matter enhances the capacity of the soil to store nutrients and water. Almost all of the nitrogen and much of soil phosphorus and sulfur resides in the soil organic matter. Organic matter increases soil water holding capacity in sandy soils and improves water percolation in heavy, clay soils.

#### Erosion, Pest, and Weed Control

Cover crops shade the soil (which reduces weed germination) and also compete with weeds for light, water, and nutrients. Where weed control is important, a cover crop should germinate quickly and develop a rapidly growing and dense herbage that can effectively “shade out” weeds. Some crops, such as winter rye and sunnhemp, also produce natural herbicides (allelopathic substances) that hamper weed germination. For erosion control, a cover crop should establish quickly and form both a solid groundcover and an extensive root system.

- Cut fertilizer costs
- Reduce the need for herbicides and other pesticides
- Improve yields by enhancing soil health
- Prevent soil erosion
- Conserve soil moisture
- Protect water quality
- Help safeguard personal health

Legume cover crops convert nitrogen gas in the atmosphere into soil nitrogen that plants can use.

Cover crops improve soil by:

- Speeding infiltration of excess surface water
- Relieving compaction and improving structure of over tilled soil
- Adding organic matter that encourages beneficial soil microbial life
- Enhancing nutrient cycling

#### What is a GMCC?

Green manure/cover crops (referred to hereafter as GMCCs) are plants used to cover and improve the soil, as well as to positively impact the ecology of the land and other crop plants.

Legumes that can be used as cover crops

1. Lab Lab beans
2. Pigeon Pea
3. Cow peas
4. Horse gram
5. Green gram/ mung beans

### Session Procedure

1. Set up the location for Lecture orientation
2. Orientation on Important of Cover crop.
3. Orientation on how benefit for soil fertility.
4. Orientation on what types of crops can be used as cover crops.
5. Discussion and question session.
6. Keep data recording for all of discussions and questions.



## Learning Session manual for Fruit Tree Plantation

### Objectives of the Farmers Learning session

The farmer learning sessions are interventions directed at increasing the knowledge and skills of target farmers in the CSVs about climate smart practices in agriculture production. These sessions will support the farmers as they innovate, test and learn from the various CSA options they identified for implementation in 2019. Specifically, at the end of the farmer learning sessions, the farmers have:

1. Acquired basic understanding about the relationship of climate change and agriculture
2. Learned basic knowledge and skills in climate smart practices related to:
  - a. Field crops including seed multiplication and management
  - b. Small livestock production
  - c. Small-scale aquaculture
  - d. Vegetable production including home gardening
  - e. Integrating trees (fruit and non-fruit) into farming systems
  - f. Legume production
3. Identified farmer specialists among them who will share skills and knowledge to other farmers in the village and outside the village

### General Instruction for Facilitator

- Please read the entire handbooks thoroughly before training sessions
- Arrange all required materials and stationary before session
- Activate each participants in group work
- Given enough time for practice
- Spend time for reviewing, Questions and feedbacks

### Learning Session Topics

1. Pit preparation for Fruits tree cultivation and Mulching
2. Tree Propagation Practices (Grafting and Cutting)
3. Pruning practices

### Expected Learning Outcomes

By the end of the learning session the participants should be able to;

1. Understand on how to prepare the proper Pit/hole preparation for tree plantation.
2. Know the objectives of Propagation and do the propagation practices in their own garden.
3. Understand the objectives of pruning practices and do the pruning practices.
4. Understand the important of mulching and follow the practice in their farms.

### Targeted Participants

All the beneficiaries who are involving in Fruits tree plantation activity and other farmers who interested to learn but the maximum numbers of participants should not be exceeded above 25 persons.

### Trainer

Field researcher assigned for each CSV

### Part – 1: Pit preparation for Tree Plantation, Transplanting and Mulching

Proper land preparation is one of the many important practices in tree plantation for suitable plant growth and fruit setting. In this session, the trainer and participants will work together and learn why depth digging, proper transplanting and mulching can improve the vegetative growth of trees. Before demonstration the trainer has to explain the importance of pit preparation, transplanting and mulching practices as per following paragraph.

Every hole for tree plantation should be prepared one month in advance before planting to get exposure with sun and wind. This exposure helps the interior of the holes to get properly heated up and weathered. The size of the hole may vary depends on the size, variety and kinds of the fruits tree and but minimum size of the hole should be 1.5' x 1.5'. However, 3' x 3' size also should be considered for the big tree if farmers able to do.

Proper spacing for various type of fruits tree is also very important for proper vegetative growth and for easier management. Leaving the right amount of space between plants is quite important as each plant needs a certain amount of room for their roots and leaves to maximize growth. Not only this, but leaving enough air to circulate around and in between the plants really helps to prevent diseases from spreading, especially in wet and humid weather. However again, the spacing of the fruit's trees are not suited fit because it varies from size and types of fruit tree and land availability.

**Mulching** is a process of covering the soil and make more favorable conditions for plants growth development.

#### Why we need mulching?

1. To prevent water evaporation
2. To prevent weed growth
3. To create micro-climate and more favorable condition for plant growth
4. To regulate soil temperature
5. To reduce the soil erosion
6. To promote germination process
7. To provide nutrient with decomposing organic mulch
8. To reduce soil compaction

#### What materials can be used for Mulching?

1. Organic residues (dry hill, grass, straw, saw dust, kitchen vegetable waster, animals' manure,
2. crop residue such as sesame stock, groundnut shell, pigeon pea stocks

## Required Materials

1. Shovel, hoe
2. Half basket of well decomposed manure
3. Half basket of green manure compost (such as leaves compost)
4. 3 seedlings of Good quality grafted fruit tree
5. 1 bag of straw or dried leaves or groundnut shell or pigeon pea stocks or sesame stock or rice husk or straw

## Activities

- Setting up the suitable location site of farm for every participant accessible
- Prepare all required materials for learning session
- Gather all participants in selected location site
- Orientation on objectives of learning sessions
- Orientation on the purpose of the learning session topics
- Separate the participants in Three groups
- Explanation on procedure of demonstration

Step 1. Set up the location for hole digging place

Step 2. Digging the hole in size of 1.5' x 1.5', but separate the topsoil layer and the soil from the under part of the hole

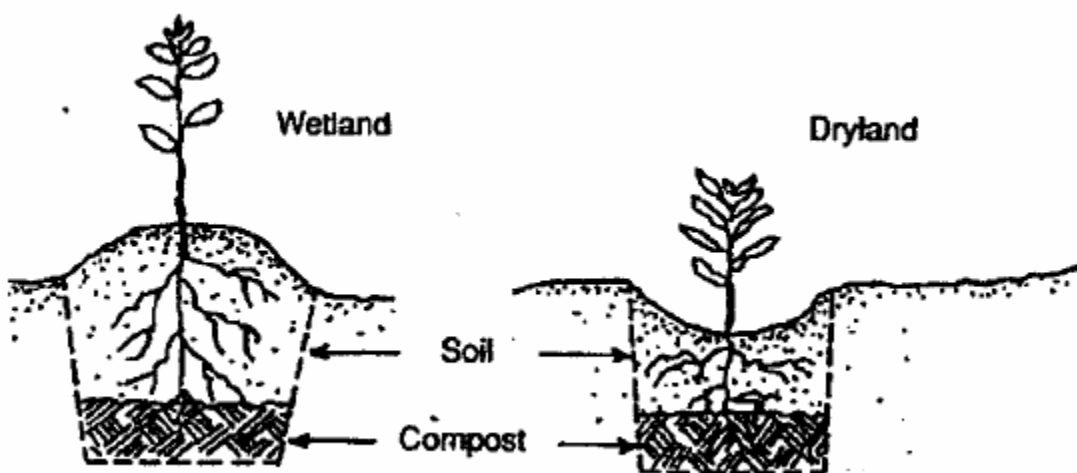
Step 3. Mix the topsoil with well decomposed manure and compost, firstly add  $\frac{1}{4}$  of the soil to the hole. The purpose of adding compost and manure is to give a tree for good start.



Step 4. Place the seedling in the hole and ensure that the seedling is upright and then fill the remaining mixed top soil into the hole and press the base of the root gently. Irrigate the plants immediately after transplanting.



Step 5. For the dry zone and water scarcity area, the base of the tree should be basin shape to collect the rain water for the efficient use of irrigated water but for flooding area the base of the trees should be raised to be escape from flooding. The base should be 2-3 feet height depends on regular flood level.



Step 6. If the soil is too dry after digging the hole, water should be added before transplanting. After irrigation, the base of the plants must be covered with Straw or dried leaves to protect from moisture loss and to protect weeds problem and to enrich the soil nutrient level.





Step 7. Ask participants to practice all steps for two more plants with remaining group 2 and 3.

### Part 2 - What is Plant Propagation

Plant propagation is the process of creating new plants from a variety of sources; seeds, cutting, budding and other parts of the plants. There are two types of propagation; sexual and non-sexual propagation.

Sexual propagation is the union of male and female flower and create a new such as seeds. The advantages of sexual propagation are that it may be cheaper and quicker than other methods; it may be the only way to obtain new varieties and hybrid vigor; in certain species, it is the only viable method for propagation; and it is a way to avoid transmission of certain diseases.

Asexual propagation involves taking a part of one parent plant and causing it to regenerate itself into a new plant. The resulting new plant is genetically identical its parent. Asexual propagation has advantages, too. It may be easier and faster in some species; it may be the only way to perpetuate some cultivars. Asexual propagation involves the vegetative parts of a plant: stems, roots, or leaves. The most common method of propagation for fruits trees is grafting and budding a desired variety onto suitable rootstocks. In this session, grafting and cutting will be learnt together with participants with the demonstration of facilitator.

### Concept and principle of grafting

Grafting is a technique used to untie 'parts' of different plants by bringing the cambium of each into contact to grow together as one plant. The technique involves two important stages: the preparation of the grafting surfaces and the procedures for aftercare.



The advantages of grafting include:

- Reduced height for easy picking
- Good quality fruit from selected varieties
- Early fruiting after only a few years.

Disadvantages

- Trees are less vigorous and short lived.
- The chance of producing new varieties is not given.

There are several types of grafting namely: cleft, side-veneer, bark, splice, whip, tongue, saddle and approach grafting. One of the simplest and most popular forms of grafting is described in this module. It is known as cleft grafting.

**Cleft Grafting**

- Two plants are involved in grafting: one is called rootstock and the other scion (or mother plant).
- The rootstock is the lower portion of the graft, which provides the root system of the grafted plant. It may be a seedling, a rooted cutting or a layered plant.
- The scion is the upper part of the graft, which forms the fruit bearing top of the tree.
- Cambium is a thin layer of the plant located between the bark and the wood. For successful graft union, it is essential to keep the cambium of the scion in close contact with the cambium of the rootstock.

**Requirements of successful grafting**

- The rootstock and scion must be compatible.
- The cambial region of the scion must be in intimate contact with that of the stock.
- The grafting operation must be done only when the environmental conditions are favorable.
- Immediately after grafting, all cut surfaces must be protected from desiccation.
- Proper care must be given to the grafts for a period of time after grafting.

**Required Materials**

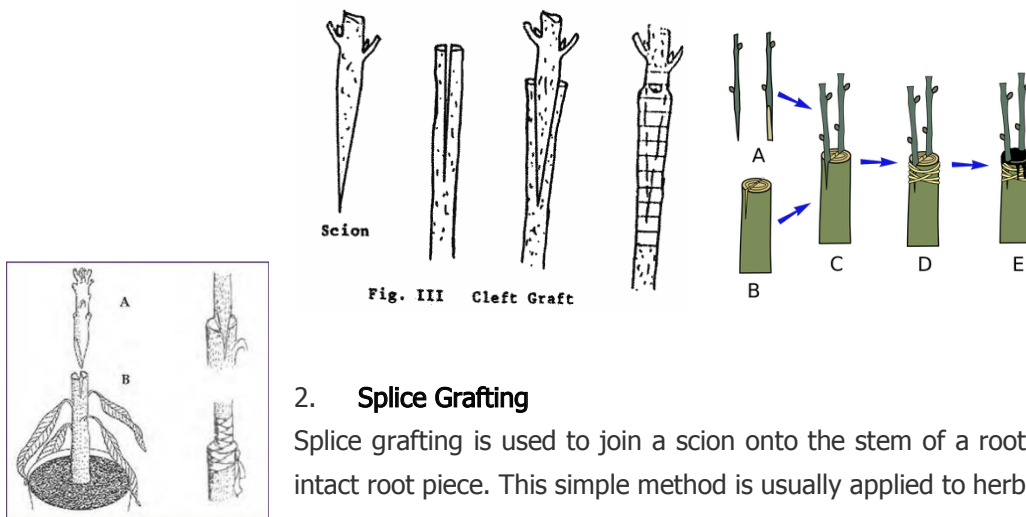
1. Grafting knives (3)
2. Branches for practicing
3. Grafting tape
4. Knife

## **1. Cleft Grafting**

Cleft grafting is a grafting technique which allows the union of a rootstock limb that is much larger in size than the scion piece.

**How to do cleft grafting**

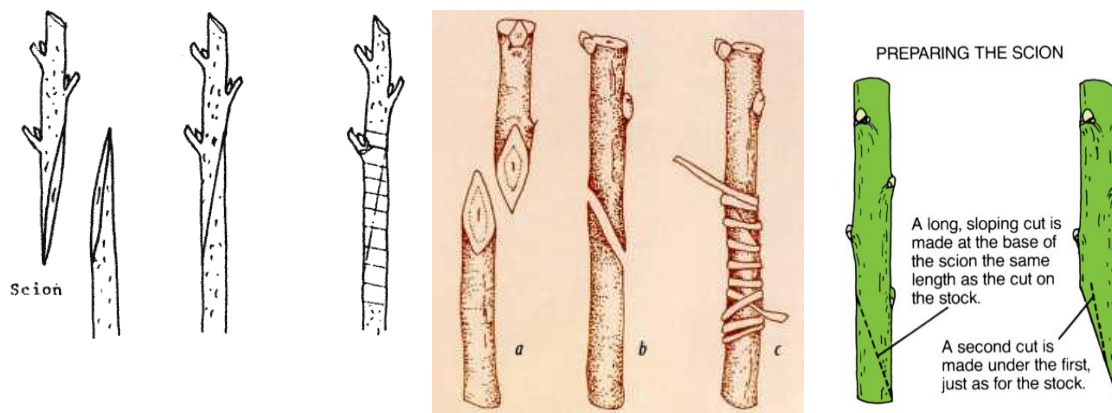
- Harvest scions from the desired mother tree and cut them about 15cm long. Remove all the leaves carefully.
- With a very sharp knife cut the bottom of the scions with two sloping cuts  $3\frac{1}{2}$ cm long (A).
- Cut off the top of the rootstock about 30cm above the soil. Make one straight cut about 3cm deep in the top of the rootstock (B) to form a wedge.
- Push the scions firmly into the rootstock cut. Leave  $\frac{1}{2}$ cm of the cut scions outside the rootstock as shown.
- Use clear plastic tape to wrap firmly around the graft. Do not remove the tape until the scion begins to grow – showing the graft has been successful.
- Remove any buds which have grown below the graft.



## 2. Splice Grafting

Splice grafting is used to join a scion onto the stem of a rootstock or onto an intact root piece. This simple method is usually applied to herbaceous materials that callus or "knit" easily, or it is used on plants with a stem diameter of  $\frac{1}{2}$ -inch or less. In splice grafting, both the stock and scion must be of the same diameter.

- **Preparing the Stock and Scion.** Cut off the rootstock using a diagonal cut  $\frac{3}{4}$ -inch to 1 inch long. Make the same type of cut at the base of the scion.
- **Inserting the Scion.** Fit the scion to the stock. Wrap this junction securely with a rubber grafting strip or twine.
- **Securing the Graft.** Seal the junction with grafting wax or grafting paint. Water rootstock sparingly until the graft knits. Over watering may cause sap to "drown" the scion. Be sure to remove the twine or strip as soon as the graft has healed.



### Session Steps

- Step 1. Orientation on Cleft and Splice grafting practice.
- Step 2. Demonstrate the Cleft and splice grafting method.
- Step 3. Ask all participants to practice themselves

### Part – 3: Layering

There are many types of cutting, budding and layering methods to propagate the mother plants. In this session air layering which is the most common and affordable method for the farmers will be demonstrated.

#### Required Materials

1. Grafting knives
2. Branches for practicing
3. Knife

#### What is air layering?

Air layering is the method of propagating new trees and shrubs from stems still attached to the parent plants. The stem is wrapped with damp moss to encourage roots to form. It is a suitable method for some plants that do not root readily from cutting. Citrus, lime, lemon, guava, lychee, rambutan, longan, Rose, hibiscus, ornamental plants.

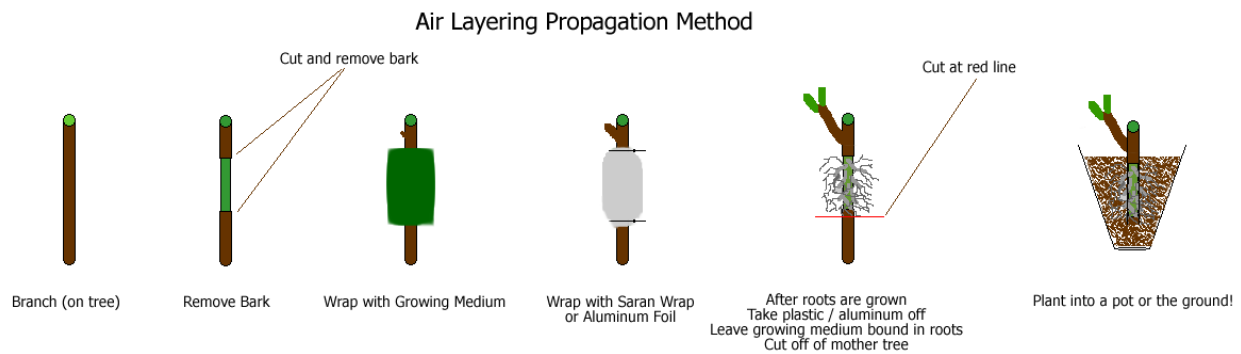
It can be propagated throughout the year if the plants can get moisture but the most suitable period for layering is the rainy season that can be supplied with sufficient moisture content.

#### Selection of branch for layering

The branch should be at least one year old with 0.5 to 1 inch in diameter and should be free from any pest and disease infection.

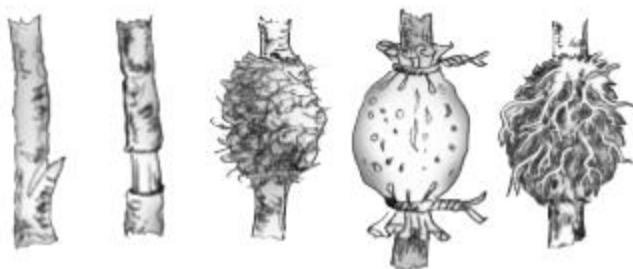
#### Procedure

- Choose a one- to two-year-old stem that is straight, healthy and vigorous. Trim off side shoots and leaves from a 30cm (1ft) section. Do not leave any snags
- Wound the stem, making a 2.5cm (1in) cut through a leaf bud,
- Pack a small amount of moist sphagnum moss under the tongue of the wound
- Wrap the wounded stem section loosely with black plastic, sealing it at one end with weather-proof adhesive tape
- Pack the wrapping sleeve with moist sphagnum moss, to a thickness of 7.5-10cm (3-4in)
- Seal the other end of the wrapping sleeve with weather-proof adhesive tape
- Leave the wrapping in place for up to a year. Open and check it occasionally for signs of rooting
- When strong new roots are visible through the moss, remove the plastic sleeve. Cut through the stem just below the rooted section
- Pot up the rooted stem in potting compost suitable for the plant in question. Do not attempt to remove the moss from the roots. Water, label and grow on until large enough to plant outside



WhenToPlant.Com CC Share License





### Session Procedure

Step 1. Explanation on the basic of Layering practices

Step 2. Demonstration on Air layering Practices

Step 3. Ask all participants to practice at least once

### Part 4 - Pruning Practices

Pruning is the horticultural practices involving the selected removal of certain parts of plant, such as branches, buds and roots. Reasons of pruning include deadwood removal, shaping, improving and sustaining health and for better management during harvesting.

### Objectives of Pruning

1. To control size of plant
2. For better quality fruit by better light distribution
3. To remove dried and disease infected branches
4. To remove the non-productive the of the plants

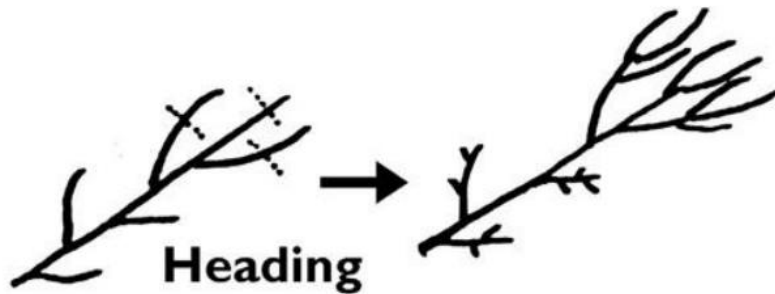
### Pruning Types

1. Thinning out
2. Heading back
3. Bulk pruning
4. Thin wood pruning

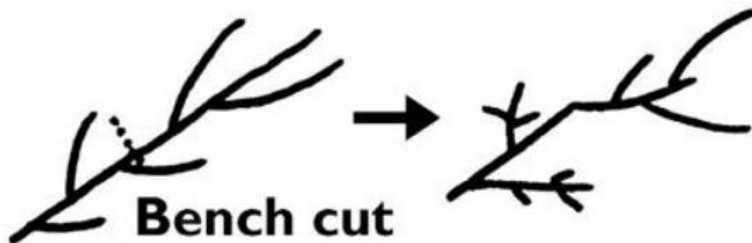


**Thinning out** – when the shoot is entirely removed from the point of its origin and no ro-growth is allowed to from the cut end.





**Heading back** – When terminal portion of branches or shoot is removed and it encourages lateral growth from the remaining shoot.



**Bench Cut** – removes vigorous upright shoot back to side branches that are relatively flat and outward growing.

#### **Session Procedure**

Step 1 – Explanation on of pruning

Step 2 – Literature explanation by using diagram

Step 3 – Demonstration

Step 4 – Ask participants to practice them by using any type of tree plants.

#### **Questions and Documentation Sessions**

**In this session**, facilitator should encourage to participants to raise the questions if they have misunderstood and challenges during practicing the sessions topics. All the questions should be collected and documented. After the session, the field facilitator has to document the session process and document all the participants list, location and date set up and prepare Learning session report.

## Module 6: Farmer Learning session module on Small Scale Vegetable Production

### Objectives of the Farmers Learning session

The farmer learning sessions are interventions directed at increasing the knowledge and skills of target farmers in the CSVs about climate smart practices in agriculture production. These sessions will support the farmers as they innovate, test and learn from the various CSA options they identified for implementation in 2019. Specifically, at the end of the farmer learning sessions, the farmers have:

1. Acquired basic understanding about the relationship of climate change and agriculture
2. Learned basic knowledge and skills in climate smart practices related to:
  - a. Field crops including seed multiplication and management
  - b. Small livestock production
  - c. Small-scale aquaculture
  - d. Vegetable production including home gardening
  - e. Integrating trees (fruit and non-fruit) into farming systems
  - f. Legume production
3. Identified farmer specialists among them who will share skills and knowledge to other farmers in the village and outside the village

### General Instruction for Facilitator

- Please read the entire handbooks thoroughly before training sessions
- Arrange all required materials and stationary before session
- Activate each participant in group work
- Given enough time for practice
- Spend time for reviewing, Questions and feedbacks

### Learning Session Topics

1. Plots/land preparation for vegetable gardening
2. Seedlings preparation
3. Spacing and Transplanting practice
4. Mulching and management Practices
5. Seasonal crop calendar

### Expected Learning Outcomes

By the end of the learning session the participants should be able to;

1. Understand on how to prepare the proper Pit/hole preparation for tree plantation.
2. Understand how to prepare seedlings
3. Understand the proper ways of transplanting practices and plant spacing
4. Understand the suitable vegetables crops season
5. Understand the important of mulching

### Targeted Participants

All the beneficiaries who are involving in home gardening activity and other farmers who interested to learn but the maximum numbers of participants should not be exceeded above 25 persons.

### Trainer

Field researcher assigned for each CSV

### 1. Introduction to Vegetable home gardening

Home vegetable garden can make a significant contribution to small scale livelihood sector of every households. Home vegetable garden needs only a small area of land with minimal capital outlay and can provide food access to a valuable food under subsistence conditions but also has the potential condition to provide an initial step towards partial income of the households.

Vegetable plays a major role in supplying the essential minerals, vitamins and fiber which are not present in significant quantities in staple starchy foods. Vegetables are usually consumed as a side dish with starchy staple foods to add flavor to a meal.

### Objectives

The objectives of vegetable garden in household compound is to produce vegetable to support daily intake for the family members throughout the year. In regards to this point, home garden shall not aim only at increasing the amount of vegetable for a single production, but also aim at constant and sustainable production throughout the year. (JICA)

### Step 1. Nursery bed preparation and seedbed preparation

Nursery - A vegetable nursery is a place for raising young vegetable seedlings until they are ready for transplanting.

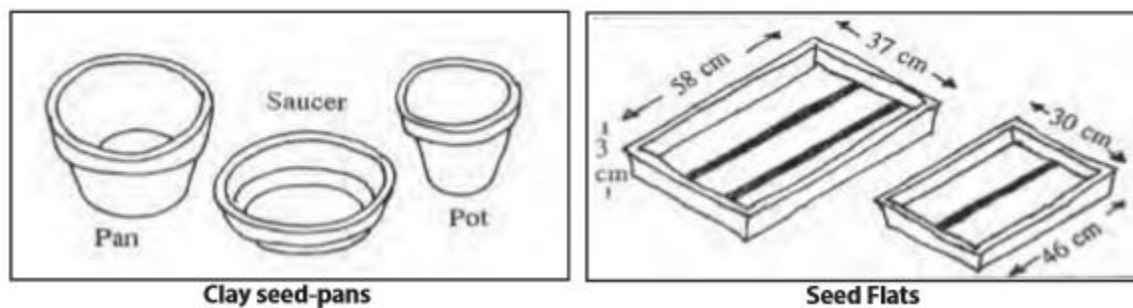
Direct seedings are the most common methods of sowing vegetables especially for large size seeds. However, some vegetables seeds can't be grown very well with direct seedings and it performs well if they are sown in containers or seedbeds initially and are later transplanted.

### Materials required

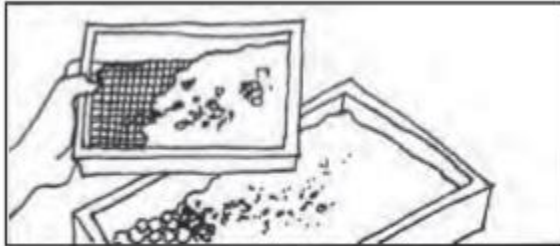
1. Any container or basket or trays
2. Sand, soil and manure
3. Small seed (spinach), medium seeds (mustard, roselle), Large seeds (beans and pea)
4. Watering can or sprayer

### Seedlings preparation with containers

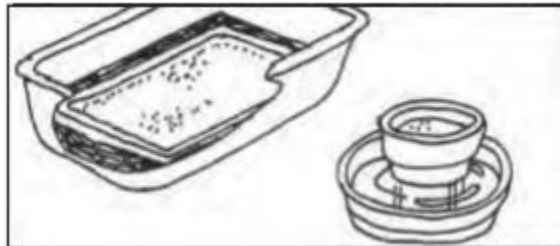
1. **Select the suitable container** – planting in seedbed is cheaper than using container but container allows the gardeners to choose the right medium for growing the seedlings. Any container with sufficient depth and width can be used as for seedlings preparation.



2. **Cleaning the container** – container should be cleaned by rinsing with water and shown with sunlight for one day to be free from fungus spores and insects pests.
3. **Preparing soil medium** – the medium should be free from soil born disease and weeds. It should be sufficiently porous to allow the delicate rootlets to penetrate and admit air and moisture. The mixture of medium should be 1:1:1 ratio of **soil: Sand: manure**. Then fill the medium into the container and prepare well soaked by watering in advance before seeding.



Filling flat or pan

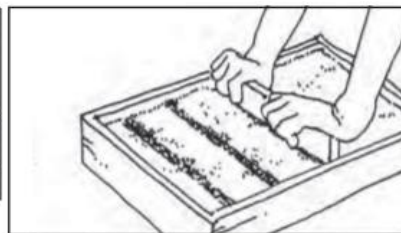


Watering

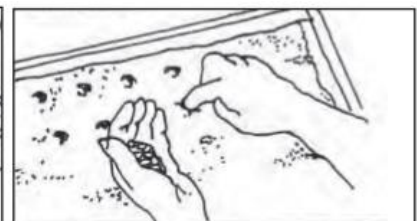
4. **Sowing Seeds** – fine seeds should be broadcast into the container by mixing with sand to uniform spread but for larger seeds should be sowed separately in the container with drill or by poking. One important in seeds sowing is that the depth should not exceeded more than three times of the seeds size. For example, if the seed size is 1 cm, the depth should not be more than 3 cm, if not, it will take time to see the seedlings come out from the soil. After seeds sowing, the soil surface should be covered with thin layer of mixture and water with mist sprayer.



Fine seeds are usually broadcast together with sand.

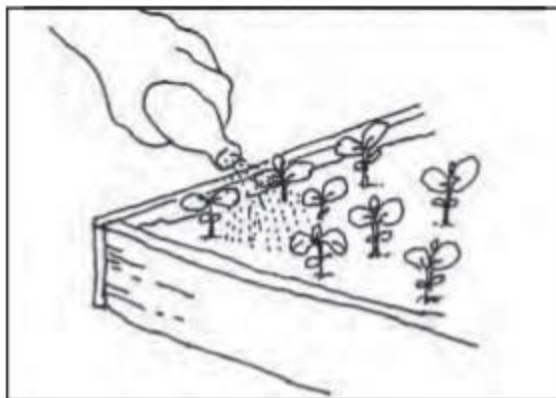
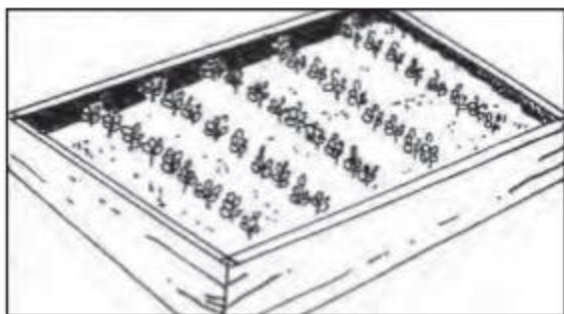


Medium-sized seeds are often sown in drills.

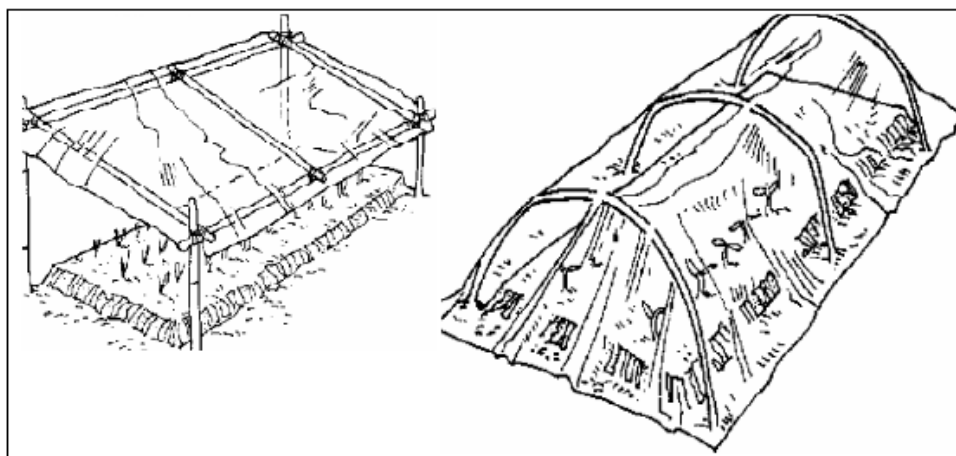


Large seeds can be poked in slightly with a finger.

5. **Care and management** – After emergence of the seedlings, thinning should be carried out if there are too many plants in the line. These thinning plants can be sown in other containers. Regular watering for the seedlings trays is very important to keep sufficient moisture and shading if necessary. Watering of the seedbed should be done very carefully until the seedlings have emerged especially when the seeds are small. Large water drops tend to erode the thin soil covering of the small seeds. Using a fine sprinkler is recommended.



6. **Mulching** - of the seedbed immediately after sowing helps prevent erosion of the soil cover and conserves moisture. The mulch (rice straw, coconut fronds, or even banana leaves) also keeps the soil temperature favorable for germination. Seedlings must be protected from chicken and pigs by fences and/or (fishing-) nets.



7. **Transplanting** – When the seedlings age reach about 21-28 days or 3-4 weeks old which are ready to transplant, the seedlings container should be hardened by gradually increasing exposure to sun and air for one week before transplanting. Transplanting should be carried out usually at the evening and watering immediately after transplanting.



#### Session procedure

Step 1 – Set up the place for learning session where any beneficiaries have easy access



Step 2 – Prepare all the required materials

Step 3 – Separate participants into two groups

Step 4 – Literature orientation on Seedlings preparation by container

Step 5 – Demonstration of seedlings preparation by container by facilitator

Step 6 – Exercise for participants of two more trays or container

Step 7 – Questions and answer from participants

Step 8 – Continue literature session for care and management, mulching and transplanting.

Step 9 – Question and Discussion sessions

### Land preparation for raised bed garden

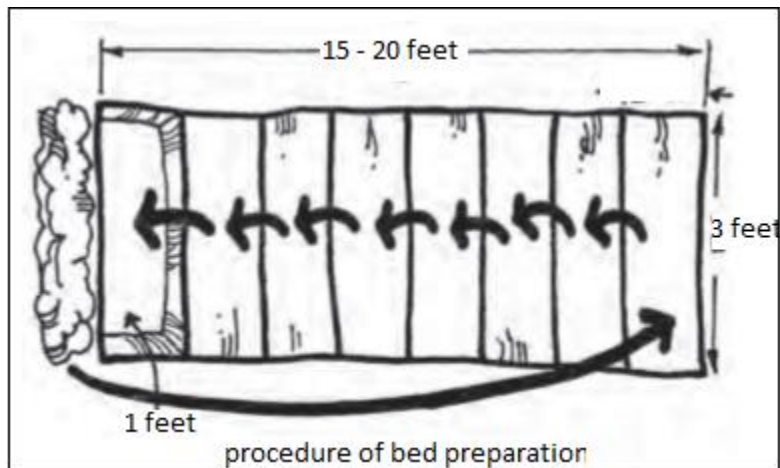
Properly prepared soil provides a healthy substrate for producing an abundant supply of nutritious vegetables from the home garden. Well prepared soil can enhance following;

- Improved seed germination
- Increased aeration and drainage
- Improved soil texture and structure
- Higher biological activity
- Improved fertility

There are many types of land preparation for vegetables cultivation, but in this session, the raised-bed garden practice will be demonstrated.

### Materials required

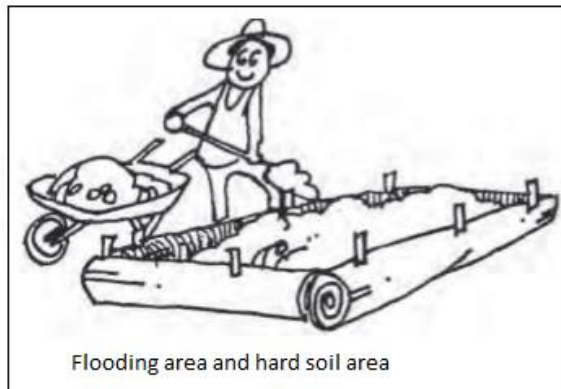
1. Hoe, Shovel and farming tools
2. Plastic string
3. Animal manure or compost or dry leaves
4. Plastic or nylon strings



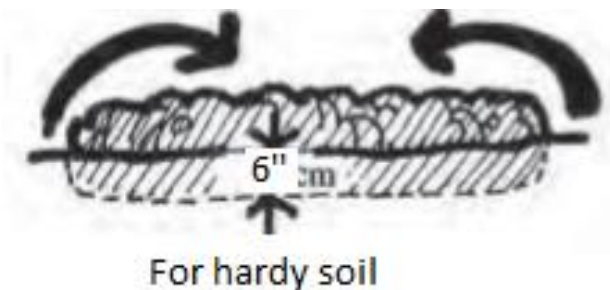
### Procedure of Raised bed preparation

1. Measure about 3 feet width and length can be altered depending on the availability of land.
2. Before digging the soil, cover the bed area with compost and manure about 1-2 inches thickness.

3. First dig the soil in 1 feet depth and heap the soil in outside of the plot as shown in figure. Then dig another portion of the bed and this soil will take place in the blank of first digging portion. The process is repeated until it reaches another end of the bed. Fill the open trench at the other side of the bed with the soil previously dug out from the first trench.
4. Then place the compost and manure in the bed and mix well with the soil and level it. It is then ready to plant.
5. For flooding area, the plot should be built as raised bed by using permanent bricks, or banana trunks or wood planks. Then fill the bed with soil, compost and manure to the raised bed but ensure to high enough to be free from flooding.



6. For very hard soil, initial digging about 6 inches can be made and then filled with soil from the side to raise the bed.



### Session procedure

- Step 1 – Set up the place for learning session where any beneficiaries have easy access
- Step 2 – Prepare all the required materials
- Step 3 – Separate participants into two groups
- Step 4 – Literature orientation on plot preparation
- Step 5 – Demonstration of seedlings preparation by container by facilitator
- Step 6 – Practical works for two plots with two separate groups
- Step 9 – Question and Discussion sessions

## Spacing and transplanting of veggies

The spacing of fruit trees/crops varies with the kind of vegetables, variety, soil type, rainfall, etc. The spacing should be such that it provides the optimum space for the fruit trees. Close spacing makes trees grow tall and slender without a proper spread. Such trees are weak and liable to injury from strong winds and the fruit borne by them are of low quality.

Proper spacing for vegetable plants are important because:

- plants need enough space to properly develop
- overcrowding can lead to stunted crops and lower quality crops
- sufficient space ensures that plants will get enough sunlight, water, and fertilizer
- optimal spacing can help prevent the spread of pests and diseases from one plant to another

Vegetable	Plant spacing (Inches)	Row spacing (Inches)
1. <b>Roselle</b>	4 – 6 (inches)	8 – 12 inches
2. <b>Tomato</b>	18 – 24 inches	18 – 24 inches
3. <b>Morning glory</b>	2 – 4 inches	6 – 8 inches
4. <b>Long bean</b>	8 – 12 inches	18 – 24 inches
5. <b>Egg plant</b>	18 – 24 inches	24 – 30 inches
6. <b>Okra</b>	18 – 24 inches	18 – 24 inches
7. <b>Spinach</b>	6 – 8 inches	12 inches
8. <b>Long bean (Bush)</b>	12 inches	18 inches
9. <b>Cabbage</b>	12 inches	18 inches
10. <b>Radish</b>	4 - 6 inches	8 – 12 inches
11. <b>Carrot</b>	4 - 6 inches	8 – 12 inches
12. <b>Cucumber</b>	18 – 24 inches	18 – 24 inches
13. <b>Corn</b>	12 – 18 inches	12 – 18 inches
14. <b>Chinese Kale</b>	8 – 12 inches	8 – 12 inches
15. <b>Lettuce</b>	8 – 12 inches	8 – 12 inches
16. <b>Sweet Potato</b>	12 – 18 inches	18 – 24 inches
17. <b>Taro</b>	12 – 18 inches	24 – 36 inches
18. <b>Mustard</b>	8 – 12 inches	8 – 12 inches

## Instruction for Transplanting

### Transplanting

- When the seedlings are about 2-3 weeks depending on types of vegetable, with 2-3 true leaves, it is ready to transplant.
- The seedlings should be hardened by showing sunlight and limited watering one or two weeks in advance before transplanting.
- The seedlings should be watered in nursery bed one hour earlier of uprooting seedlings. It leads to less damage on roots of seedlings.
- Transplant the seedlings in the evening time, and field should be watered one day earlier to transplant the seedlings if the soil is dry. And, it should also be watered to the plants after transplantation.

- While transplanting the seedlings, root should be covered by soil only up to those parts, which part was covered by soil in nursery bed. While doing so, if there is condition of lodging seedlings, it can be staked with small sticks.
- Watering to the plants should be done immediately after transplanting and should be watered regularly depends on the moisture content of the soil.

### Mulching and management practices for vegetable cultivation

Mulching in general is beneficial practice for crop production. Mulch is simply a protective layer of a materials that is spread on top of the soil. It enriches and protect soil and provides a better growing environment. On the other hands, it acts as barriers to movement of moisture out of the soil. Mulch support infiltration of runoff and irrigation water as the mulches protect the soil surface from the impacts of raindrops preventing soil crusting.

Mulches are available in many forms but there are only two major types: organic and inorganic mulches. Organic mulches – Decomposed in the soil at different rate depending on the materials, climate and soil microorganisms present. Straw, saw dust, dry leaves, groundnut shell, rice husk, sesame stocks, pigeon pea stocks

Inorganic mulches – don't decompose and don't need to replenish often and they don't improve soil structure and soil fertility. E.g. – polyethylene sheet

### Benefits of mulching

1. Protect soil erosion
2. Reduces compaction from the impact of heavy rain
3. Conserve moisture by reducing moisture loss through evaporation. It also reduces the frequent watering.
4. Maintain a more even soil temperature
5. Prevent weed germination and growth
6. Keeps fruits and vegetables clean
7. Insulate soil, protecting roots from extreme summer and winter temperature
8. Can improve soil biology, aeration, structure (aggregation of soil particles) and drainage over time
9. Can improve soil fertility as certain mulches types decompose
10. Insects and pest reduction
11. Minimize the insect vector of viral disease
12. Minimize the other fungal and bacterial disease



### Training session procedure

Step 1 – Classroom training on importance of plants spacing.

Step 2 – classroom training on importance of mulching practice.

Step 3 – Classroom training on the instruction of transplanting

Step 4 - Set up the suitable site to demonstrate the mulching and transplanting practice.

Step 5 – Practical action demonstration on transplanting, directing seeding, spacing recognition and mulching practices.

Step 6 – Practical exercise by participants for transplanting, direct seeding, mulching practices.