



# စိုက်ပျိုးရေး၊ မွေးမြူရေးနှင့် ဆည်မြောင်း ဝန်ကြီးဌာန စိုက်ပျိုးရေး ဦးစီးဌာန

## မြေမဲ့စိုက်ပျိုးရေးနည်းပညာ (Hydroponic Agriculture)



ဒေါ်သွဲ့သွဲ့ဦး  
ဒု-ဦးစီးမှူး  
စိုက်ပျိုးရေး ဦးစီးဌာန  
မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ



# မြေမဲ့စိုက်ပျိုးရေးနည်းပညာ (Hydroponic Agriculture)

- ❖ လက်ရှိစိုက်ပျိုးရေးစနစ်သည် ကြီးမားသောလုပ်ငန်းတစ်ခုဖြစ်သည်။
- ❖ 2050 ခုနှစ်တွင်၊ ကမ္ဘာ့လူဦးရေ 9.8 ဘီလီယံ၏ ကယ်လိုရီလိုအပ်ချက် (1600-2400 per day) ကို ဖြည့်ဆည်းရန်အတွက် 70% ခန့်တွင် အစားအစာ ထုတ်လုပ်မှုကို တိုးမြှင့်ရန် လိုအပ် မည်ဖြစ်ပါသည်။
- ❖ တစ်ကမ္ဘာလုံးတွင် 70% သည် ရေအသုံးပြု၍ အဓိကအားဖြင့် ဆည်ရေ မလုံလောက်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။
- ❖ မြေဆီလွှာအခြေခံစိုက်ပျိုးရေးသည် ယခုအခါ မြို့ပြတည်ဆောက်မှု၊ စက်မှုထွန်းကားမှုနှင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ယိုယွင်းပျက်စီးမှု စသည်တို့ကြောင့် အဓိက ရင်ဆိုင်နေရသည်။
- ❖ Hydroponics သည် ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းတွင် လက်ရှိရေပန်းစားနေသည့် အလားအလာရှိသော ရွေးချယ်မှုတစ်ခုအဖြစ်လာပါ သည်။



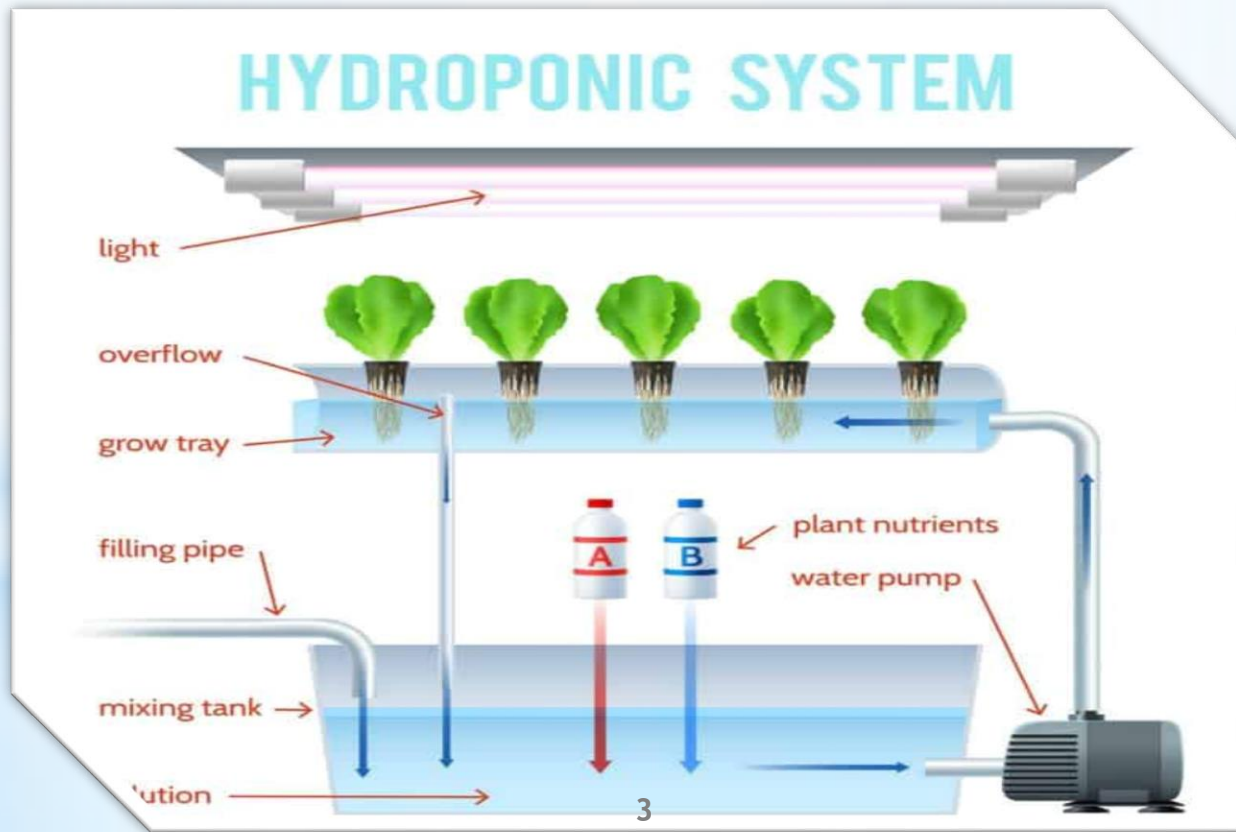
What is Hydroponics ?

Hydroponic



Hydro ( water)

Ponic ( working) or (Labours)



- ❖ Hydroponics ဆိုသည်မှာ မြေဆီလွှာအစား ရေကိုအသုံးပြု၍ အပင်များကို စိုက်ပျိုးသည့် ရိုးရှင်းသောနည်းစနစ်တစ်ခုဖြစ်သည်။
- ❖ မြေယာ မလိုအပ်သောကြောင့် အပေါ်ထပ် လသာဆောင်များနှင့် ပွင့်လင်းဧရိယာနှင့် အကာအကွယ် အဆောက်အဦများ နေရာတိုင်းနီးပါးတွင် တပ်ဆင် စိုက်ပျိုးနိုင်သည်။
- ❖ ပဲတီစိမ်း၊ ပန်းဂေါ်ဖီ၊ ဘရိုကိုလီ၊ ဆလတ်၊ မုန်လာဥနီ၊ မုန်လာဥနီ၊ ခရမ်းချဉ်သီး၊ ဖရဲသီး၊ စတော်ဘယ်ရီ၊ စပျစ်သီး၊ သံပုရာ၊ ငရုတ်ကောင်း၊ ဂေါ်ဖီထုပ်၊ သခွားသီး အစရှိတဲ့ အပင်တိုင်းကို Hydroponics နဲ့ စိုက်ပျိုးနိုင်သည်။
- ❖ အပင်အတွက် အကောင်းဆုံး အာဟာရဓာတ်များကို အလွယ်တကူ ထောက်ပံ့ပေးနိုင်၍ အရည်အသွေး ကောင်းမွန်သော ထုတ်ကုန်များနှင့် အထွက်နှုန်း မြင့်မားစေသည်။

- ❖ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု၊ ကယ်လီဖိုးနီးယားတက္ကသိုလ်မှ အပင် ဇီဝကမ္မဗေဒ ပညာရှင် Dr. Willian F Gericke သည် အာဟာရဖျော်ရည်တွင် ခရမ်းချဉ်ကို အမြင့်ရှစ်ပေ ထိရရှိအောင် စိုက်ပျိုးပြသခဲ့သည်။
- ❖ ၁၉၅၀ ပြည့်နှစ်များတွင် အမေရိကား၊ အီတလီ၊ စပိန်၊ ပြင်သစ်၊ အင်္ဂလန်၊ ဂျာမနီ၊ ဆွီဒင်၊ ရုရှား၊ အစ္စရေး၊ အာရှနှင့် တောင်အမေရိက နိုင်ငံများတွင် Hydroponic ကို စီးပွားဖြစ် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ထူထောင်ခဲ့ကြသည်။
- ❖ ၁၉၉၀ ပြည့်လွန်နှစ်မှစ၍ ဟင်းသီးဟင်းရွက်များ၊ ပန်းများ၊ ဘယ်ရီသီးများနှင့် အခြား သစ်သီးပင်များကို Hydroponic စိုက်ပျိုးနည်းဖြင့်တရှိန်ထိုး ချဲ့ထွင်လာခဲ့သည်။
- ❖ မြေရှားပါးသည့် စင်ကာပူနိုင်ငံတွင် စားနိပ်ရိက္ခာအတွက် Hydroponic ကို အောင်မြင် စွာစိုက်ပျိုးလျက်ရှိသည်။

- ❖ တိုကျိုနိုင်ငံသည် ဆန်ထုတ်လုပ်မှု စားသုံးရန်အတွက် Hydroponic ကို စတင်စိုက်ပျိုး
- ❖ အစ္စရေးကဲ့သို့ နိုင်ငံတွင်လည်း ဘယ်ရီသီးများ၊ လိမ္မော်သီးများနှင့် ငှက်ပျောသီး -
- ❖ EU တွင်လည်း ဟင်းသီးဟင်းရွက်နှင့် ခရမ်းချဉ်သီး၊ ငရုတ်သီး၊ ဖရဲသီး၊ စတော်ဘယ်ရီများ
- ❖ USA တွင် အရည်အသွေးကောင်းသော ဟင်းသီးဟင်းရွက်များ၊ ခရမ်းချဉ်သီး၊ သခွားသီး  
နှင့် အထူးသဖြင့် ဆလတ်များကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် စိုက်ပျိုးကြသည်။



- ❖ အပင်သည် အစာနှင့်ရေကို အလွယ်တကူစွာ ရရှိနိုင်သောကြောင့် ဝိစိုက်ပျိုးထားသော မြေယာသီးနှံထက် ၅၀ ရာခိုင်နှုန်း ပိုမိုမြန်ဆန်သည်။
- ❖ အပင်အရေအတွက်နှင့် သက်တမ်းတိုးလာသည်နှင့်အမျှ အာဟာရဓာတ် စားသုံးမှု ပမာဏ လည်း တိုးလာမည်ဖြစ်သည်။
- ❖ ရေသွင်းခြင်းနည်းလမ်းများတွင် ရေဖျန်းစနစ်က အထိရောက်ဆုံးဖြစ်သည်။
- ❖ ရေသန့်စင်ခြင်း၊ အာဟာရဖျော်ရည်ကန်များ၊ ပိုက်များ၊ မီးချောင်းများ၊ ရေပန်များ၊ ရေလှောင်ကန်များ၊ လေစုပ်စက်များ၊ အပူချိန်၊ EC နှင့် pH မော်နီတာများသည် ဟိုက်ဒရိုပိုနစ် ကုန်ကျစရိတ်ကို တိုးမြှင့်စေမည့် အရာများဖြစ်သည်။



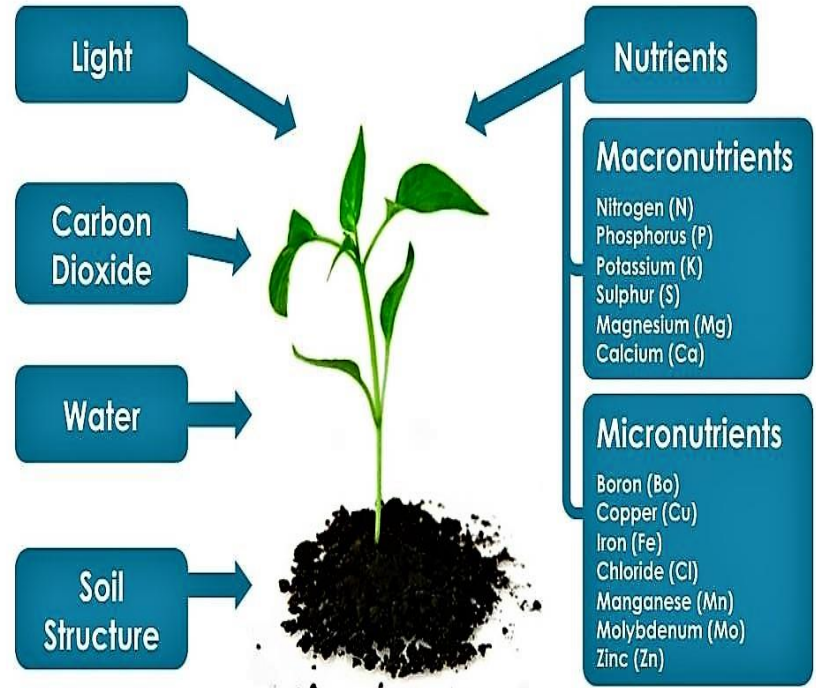
# Hydroponic Nutrients

*The Essential Elements*

## MacroNutrients



## MicroNutrients





# Hydroponic စနစ်အတွက် စဉ်းစားစရာအချက်များ

- ❖ မျှော်မှန်းထားသော ကုန်ထုတ်စွမ်းအား
- ❖ ထုတ်ကုန်၏အရည်အသွေး
- ❖ နေရာအသုံးပြုမှု
- ❖ စိုက်ပျိုးနိုင်သော မီဒီယာ
- ❖ အာဟာရဖျော်ရည်
- ❖ အလင်းရောင်ရရှိမှု
- ❖ အပူချိန်နှင့် စိုထိုင်းဆ
- ❖ PH နှင့် EC တိုင်းတာခြင်း။



# အာဟာရဖျော်ရည်၏ အကြိမ်ရေနှင့် ပမာဏ

1. အသုံးပြုသော ကြားခံအလွှာ အမျိုးအစား
2. စိုက်ပျိုးသောသီးနှံအမည်
3. ကွန်တိန်နာအရွယ်အစား
4. ရေသွင်းနည်းစနစ် အသုံးပြုပုံ
5. ရာသီဥတုအခြေအနေ



Hydroponics အတွက် အကောင်းဆုံးအချိန်သည် အာဟာရဖျော်ရည် ကို အသုံးပြုရန် **နံနက် ၆ နာရီမှ ၈ နာရီ**အထိဖြစ်သည်။



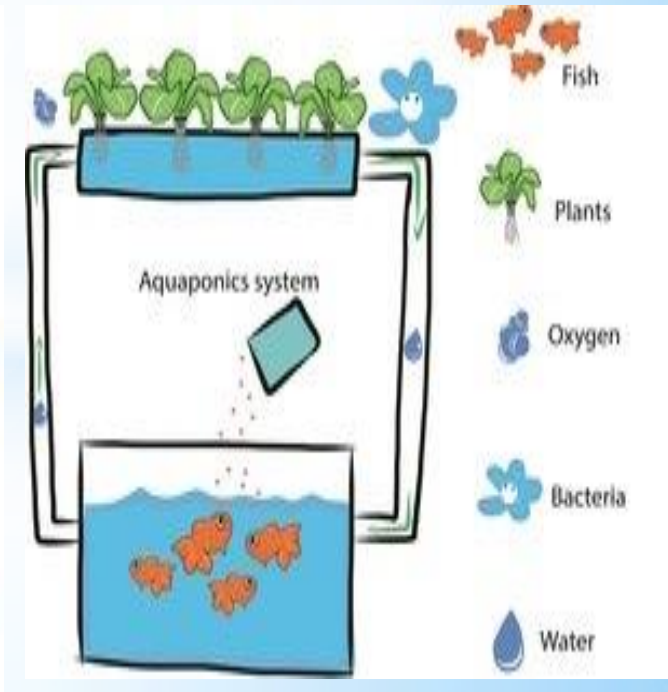
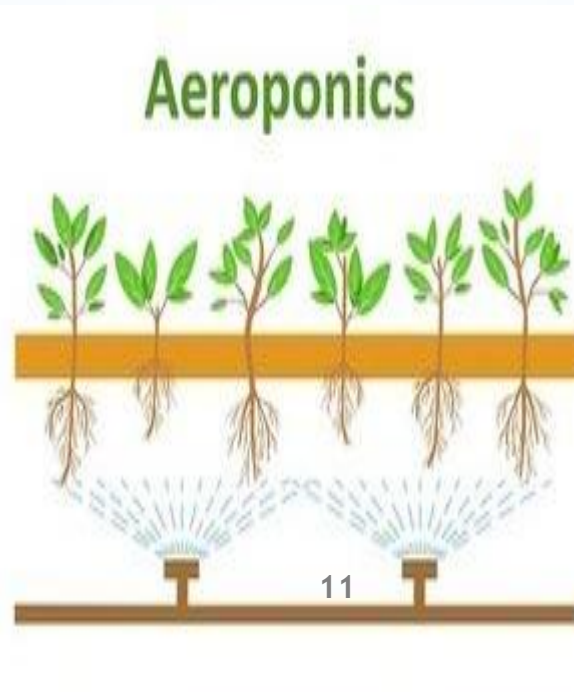
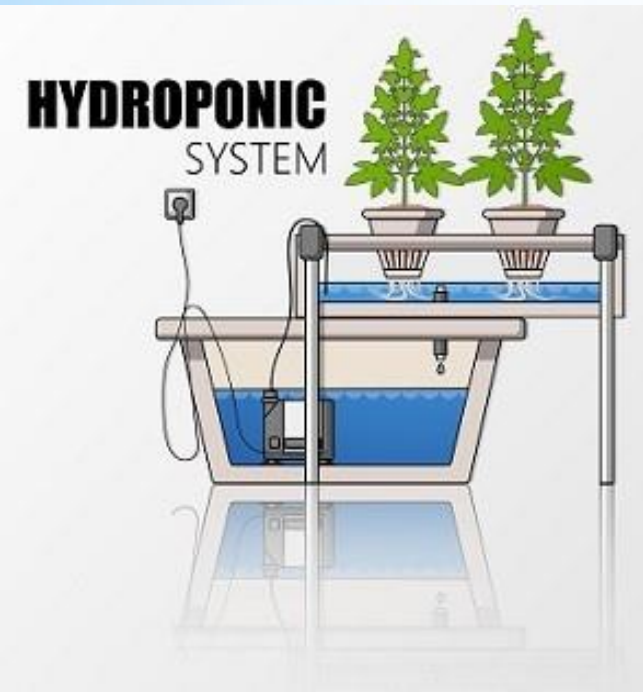
# Modern Agricultural System

❖ Hydroponic

❖ Aeroponic

❖ Aquaponic

- Less water and space
- Increase Yield and Water efficiency
- To support continuous production throughout the year



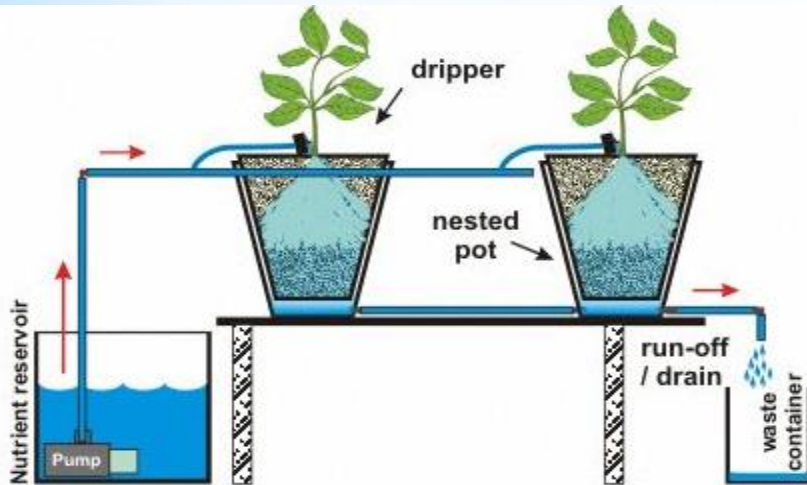
❖ စီးပွားဖြစ် ဟိုက်ဒရိုပိုနစ် သီးနှံထုတ်လုပ်မှုစနစ်၏ အခြေခံ အမျိုးအစား နှစ်မျိုး-

- Open or run-to waste systems

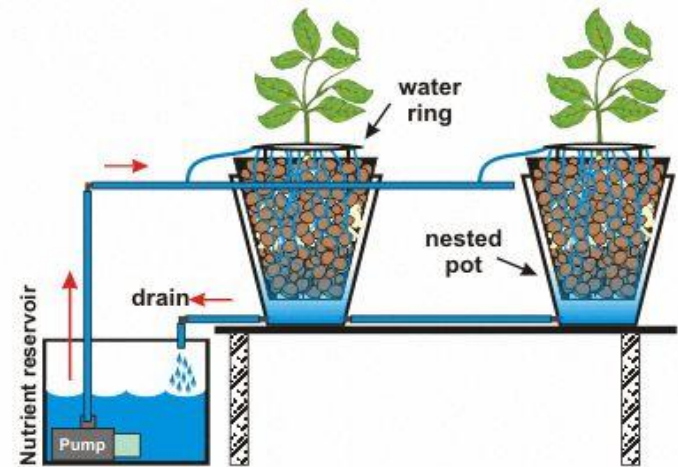
(ဖွင့်ပါ သို့မဟုတ် 'စွန့်ပစ်ရန်' စနစ်များ)

- Closed or recirculation systems

(ပိတ်ထားသော သို့မဟုတ် 'ပြန်လည်လည်ပတ်ခြင်း' စနစ်များ)



**Fig 1.4b Satellite system - Run-to-waste version**  
(Basic layout): Note these systems can also be configured in a recirculating mode (see Fig 1.4a).



**Fig 1.4a Satellite system - Recirculating version**  
(Basic layout): Note this system can also be configured in a run-to-waste (non-recirculating) mode (see Fig 1.4b).

Hydroponic စနစ်များကို အမျိုးအစား နှစ်မျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်။

- ရေအခြေခံစနစ်များ (water based system) နှင့်
- မီဒီယာစနစ်များ (media system)

### မီဒီယာ၏ အကျိုးကျေးဇူးများ-

- ❖ **pH အဆင့်ကို တည်ငြိမ်စေခြင်း**- အပင်ကြီးထွားမှုအတွက် အရေးကြီးသော အမြစ်ဇုန်ရှိ pH အဆင့်ကို တည်ငြိမ်အောင် ကူညီပေးနိုင်သည်။
- ❖ **ရေစီးရေလာကောင်းမွန်စေခြင်း**-အပင်အမြစ်များ အောက်ဆီဂျင်ရောက်ရှိရန် ကူညီပေးသောကြောင့် ရေစီး ရေလာ ကောင်းမွန်စေပါသည်။
- ❖ **အပူချိန်ထိန်းချုပ်ခြင်း**-အပင်ကြီးထွားမှုအတွက် အရေးကြီးသော အမြစ်ဇုန်၏အပူချိန်ကို ထိန်းညှိရန် ကူညီပေးနိုင်သည်။

# Type of Media



Substrates

Organic

Peat

Coconut  
Fibre

Inorganic

Sand

Pumice

Lapillus

Vermiculite

Perlite

Expanded  
Clay

Stonewool

Zeolites

Synthetic

Expanded  
Polystyrene

Polyurethane  
Foam

အော်ဂဲနစ်အလွှာများ

သစ်ဆွေး၊ သစ်အကြွင်းအကျန်များ (လွှမှုန့်၊ အခေါက်)၊ ဆန်ထည်၊ အုန်းသစ်ဆွေး၊

အင်အော်ဂဲနစ်အလွှာများ

Perlite, Sand, Vermiculite, Rockwool, Coco Peat/ Coco Coir/ Coco Husk Fiber

အုန်းခွံ

ခိုင်မာသော အမြစ်စနစ်နှင့် သန်စွမ်းမှုကို ဖွံ့ဖြိုးစေရန် ကူညီပေးသည်။

pH(5.7-6.8)ဖြစ်ပြီး အလွန်ကောင်းမွန်သော ရေစီးရေလာကောင်းမွန်နှင့် လေဝင်နိုင်စွမ်း ရှိသည်။ စုပ်ယူမှုမှ အာဟာရများကို ထိန်းသိမ်း နိုင်စွမ်းရှိသည်။

Perlite

လေဝင်လေထွက်နှင့်ရေစီးရေလာ ကောင်းမွန်စေသည်။ ၎င်းသည် မျှောရန် သဘောထားရှိပြီး အလယ်အလတ် ကုန်ကျ စရိတ် ရှိသည်။

Vermiculite

အလွန်မြင့်မားသော ရေထိန်းနိုင်မှု ရှိသည်။ လေဝင် လေထွက်နှင့် ရေစီးရေလာ ပိုမိုကောင်းမွန်စေသည်။ အပင်အတွက် K နှင့် Mg ပမာဏ အနည်းငယ်သာ ထောက် ပံ့ ပေးသည်။

Rockwool

- အိုးများတွင် ကြီးထွားစေသော ကြားခံအဖြစ် အသုံးပြု၍ မြင့်မားသော အစိုဓာတ်ထိန်းနိုင်စွမ်းရှိသည်။ ခြောက်သွေ့သော Rockwool slab ၏ 95% သည် air space ဖြစ်ပြီး 5% မှာ fiber သာဖြစ်သည်။

Polystyrene

- ကုန်အမှတ်တံဆိပ်အမည် Styrofoam ဖြင့် ပိုမိုလူသိများသည်။ လေဝင်လေထွက်နှင့် ရေနုတ်မြောင်းကို တိုးစေပြီး အစုလိုက်သိပ်သည်းဆကို လျော့ကျစေပြီး ပြိုကွဲပျက်စီးမှုကို ခံနိုင်ရည်မြင့်မားသည်။







## Types of growing media hydroponic farming



*Growing media used in hydroponics*



Perlite



Coconut Coir



**Perlite is use in hydroponics and soil-less horticulture**



Hydroponics



Rockwool

**မီဒီယာစနစ်များ၊ အထူးသဖြင့် rockwool ထုတ်လုပ်မှုကို လွှမ်းမိုးထားသည်။**

# Hydroponics ၏အားသာချက်များ

1. မြေဆီလွှာ မပါဝင်ခြင်း
2. လိုအပ်သောနေရာတိုင်းတွင် အသုံးပြုခြင်း
3. ရေကို ချွေတာစေခြင်း။
4. အာဟာရများဓာတ်များကိုအသုံးပြုနိုင်ခြင်း။
5. pH ကိုထိန်းချုပ်နိုင်ခြင်း
6. ကြီးထွားမှုနှုန်းမြန်ခြင်း
7. Zero Weed
8. ပိုးမွှားများ ကျရောက်မှု နည်းပါးခြင်း

## WHY HYDROPONICS?

Hydroponics is the method of growing plants in a nutrient-rich water-based environment. It comes with many incredible benefits over traditional gardening:



Zero soil



2x growth rate



80% Less water



No weeds



Nutrient efficiency



Fewer pesticides

# Hydroponics ၏အားနည်းချက်များ

1. လုပ်ငန်းကျွမ်းကျင်မှု လိုအပ်ခြင်း
2. ရေနှင့် လျှပ်စစ်အန္တရာယ်များခြင်း
3. System Failure ၏ခြိမ်းခြောက်မှုများခြင်း
4. ဈေးကြီးခြင်း
5. ရင်းနှီးမြုပ်နှံမှုများခြင်း



# Hydroponic စိုက်ပျိုးမှုစနစ် တည်ထောင်ရန်အတွက် လိုအပ်သော အစိတ်အပိုင်းများ

1. ရေလှောင်ကန်
2. ပျိုးဗန်း
3. လေစုပ်စက်
4. အာဟာရနှင့်ပေးပို့မှုစနစ်

1. Reservoir
2. Grow tray
3. Air pump
4. Nutrient and delivery system

# Hydroponics အောက်တွင် အမြတ်အစွန်းအများဆုံးရသောသီးနှံများ

1. ချယ်ရီခရမ်းချဉ်သီး
2. အနီရောင်ဂေါ်ဖီထုပ်
3. ဆလတ်
4. မြွေ
5. စတော်ဘယ်ရီသီး

1. Cherry tomato
2. Red cabbage
3. Lettuce
4. Mushroom
5. Strawberries



**Table 1. Optimum range of EC and pH values for hydroponic crops**

Crops	EC (dSm <sup>-1</sup> )	pH
Asparagus	1.4 to 1.8	6.0 to 6.8
African Violet	1.2 to 1.5	6.0 to 7.0
Basil	1.0 to 1.6	5.5 to 6.0
Bean	2.0 to 4.0	6.0
Banana	1.8 to 2.2	5.5 to 6.5
Broccoli	2.8 to 3.5	6.0 to 6.8
Cabbage	2.5 to 3.0	6.5 to 7.0
Celery	1.8 to 2.4	6.5
Carnation	2.0 to 3.5	6.0
Courgettes	1.8 to 2.4	6.0
Cucumber	1.7 to 2.0	5.0 to 5.5
Egg plant	2.5 to 3.5	6.0
Ficus	1.6 to 2.4	5.5 to 6.0
Leek	1.4 to 1.8	6.5 to 7.0
Lettuce	1.2 to 1.8	6.0 to 7.0
Pak Choi	1.5 to 2.0	7.0
Peppers	0.8 to 1.8	5.5 to 6.0
Parsley	1.8 to 2.2	6.0 to 6.5
Rhubarb	1.6 to 2.0	5.5 to 6.0
Rose	1.5 to 2.5	5.5 to 6.0
Spinach	1.8 to 2.3	6.0 to 7.0
Strawberry	1.8 to 2.2	6.0
Sage	1.0 to 1.6	5.5 to 6.5
Tomato	2.0 to 4.0	6.0 to 6.5

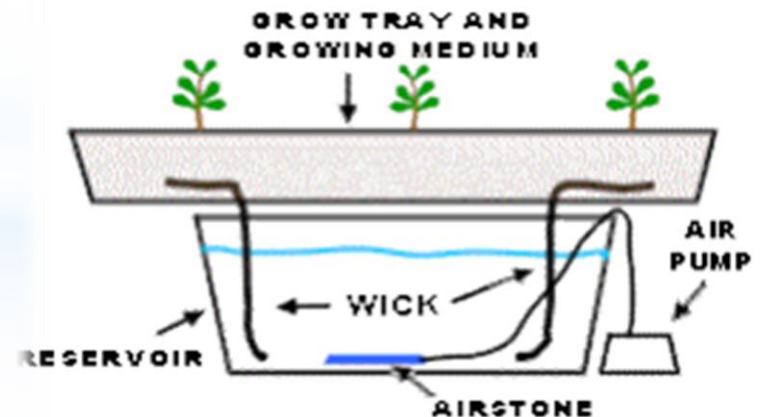
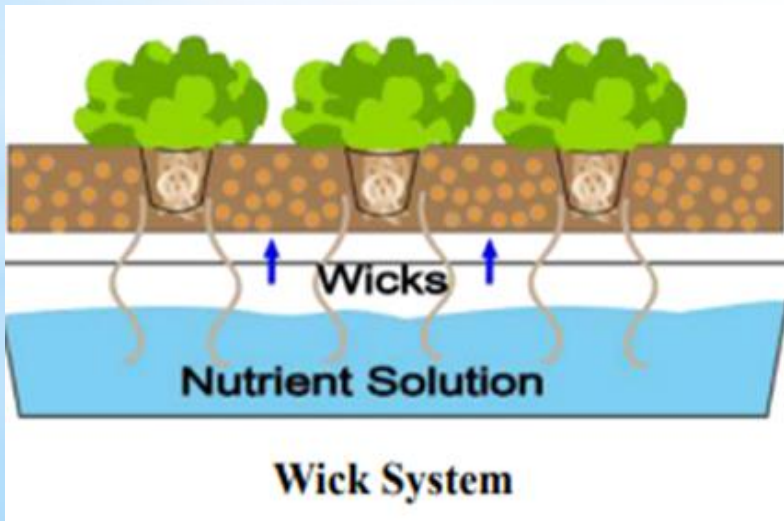
# Types of Hydroponic Systems

1	Passive System	Wick System
2	Active System	Deep Water Culture System
3		Nutrient Film Technique (NFT) System
4		Ebb and Flow System
5		Drip System
6		Aeroponics



# WICK စနစ်

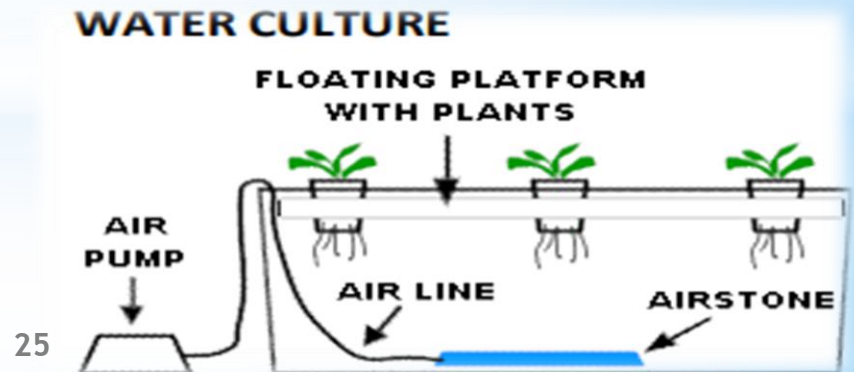
- ❖ Candle wick - တပ်ဆင်မှုလွယ်ကူ- အများဆုံးအသုံးပြုသည်။
- ❖ Passive စနစ်ဖြစ်ပြီး (ရွှေ့လျားနေသော အစိတ်အပိုင်းများ မရှိပါ) ။
- ❖ မီးစာ **nylon or polyester** ဖြင့် ရေလှောင်ကန်မှ အာဟာရများကို ထုတ်ယူသည်။
- ❖ သီးနှံမျိုးစုံကို အသုံးပြုနိုင်သည်။
- ❖ အပင်ကြီးတွေဆိုရင်အသုံးမပြုပါ။





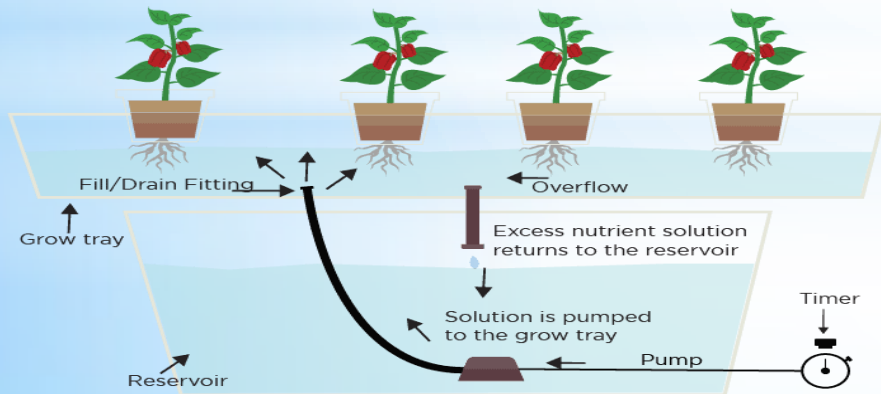
# Deep water culture

- ❖ Styrofoam ဖြင့်ပြုလုပ်ထားပြီး အပင်တွေက အိုးပေါ်ကနေ တိုက်ရိုက် မျှောနေပါသည်။
- ❖ အပင်အမြစ်များကို အာဟာရဖျော်ရည်ထဲသို့ တိုက်ရိုက်ထည့်ထားကာ အမြစ်များဆီသို့ အောက်ဆီဂျင်ကို ပေးပို့ရန် လေကျောက်ကို အသုံးပြုသည်။
- ❖ အာဟာရဖျော်ရည်တွေကို ပြန်လည်အသုံးပြုပြီး အလေအလွင့်နည်းစေသည်။
- ❖ ချယ်ရီခရမ်းချဉ်သီး၊ ဆလတ်ရွက် များ အသုံးများဆုံးစနစ် ဖြစ်သည်။
- ❖ အပင်ကြီးတွေဆိုရင်အသုံးမပြုပါ။



# EBB နှင့် Flow System – (Flood and Drain )

- ❖ Ebb and flow system ကို ရေလွှမ်းမိုးခြင်းနှင့် ရေမြောင်းစနစ်ဟုလည်း ခေါ်သည်။
- ❖ ရေပန်၊ အချိန်စက်တွေအသုံးပြုနိုင်သည်။
- ❖ အပင်မြစ်တွေဆီပျံ့ပျံ့နှံ့နှံ့ရောက်ပြီးနောက် အာဟာရကန်ထဲကိုပြန်လည်စီးဝင်သွားသည်။
- ❖ ရေနှင့်စွမ်းအင်ကိုအကျိုးရှိရှိအသုံးပြုနိုင်သည်။
- ❖ စိုက်ပျိုးမီဒီယာ (ပွားစာ) များကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။



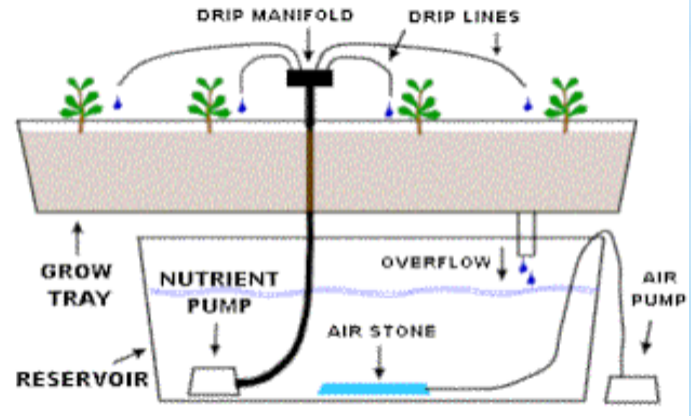
26



Ebb and Flow (Flood and Drain)

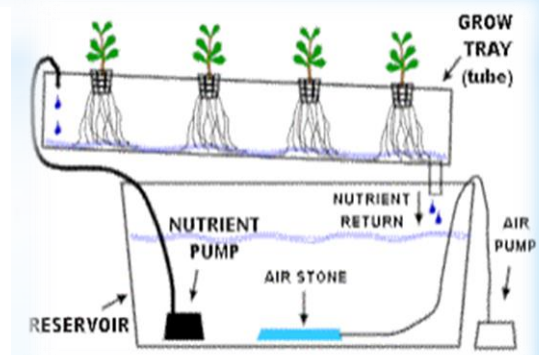
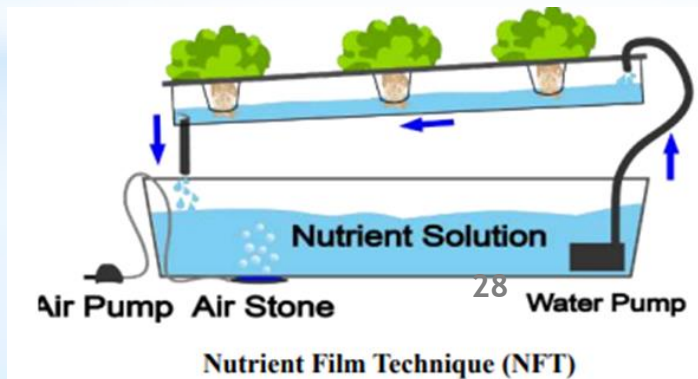
# Drip System

- ❖ အစက်ချစနစ်များသည် ကမ္ဘာပေါ်တွင် အသုံးအများဆုံးဖြစ်သည်။
- ❖ ဤစနစ်သည် အလွန်ဈေးကြီးသည်။
- ❖ အာဟာရဖျော်ရည် အချိန်ကိုက် ပေးဝေနိုင်ရန် ရေစုပ်စက်မှ တစ်ဆင့် ရေလှောင်ကန်ဆီသို့ သင့်လျော်သောပမာဏဖြင့် အပင်တစ်ပင်ချင်းစီအတွက် အာဟာရဖျော်ရည်ကို ပေးပို့ပါသည်။
- ❖ ခရမ်းချဉ်သီးနှင့် ငရုတ်ကောင်းပင်များ ကို အသုံးပြုကြသည်။



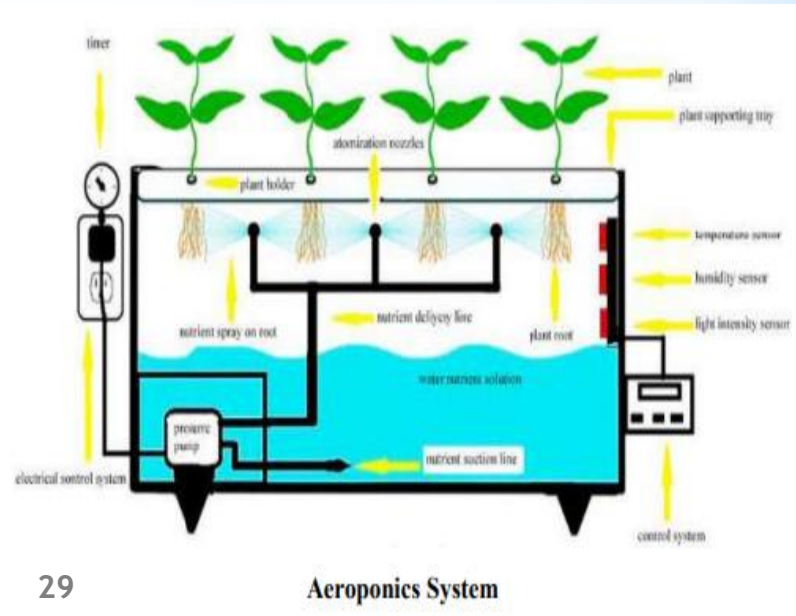
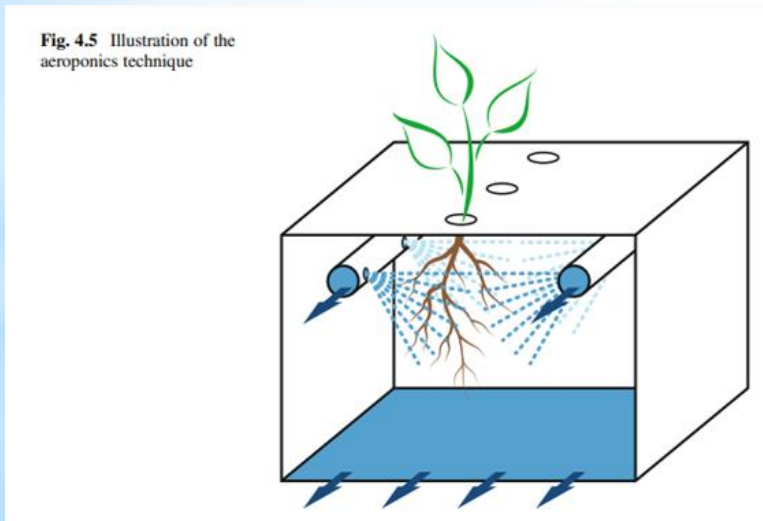
# Nutrient Film Technique (NFT) System

- ❖ Vertical farming အသုံးပြုနိုင်သည်။ (မိုးရွာရတိုက်လို့ပုံစံ) မျိုး စိုက်ပျိုးနိုင်သည်။
- ❖ အိမ်၊ ဓာတ်ခွဲခန်း၊ စီးပွားဖြစ်စိုက်ပျိုးနိုင်သည်။
- ❖ အာဟာရ ဖျော်ရည်ကို ဗန်းထဲသို့ (ပြန်တစ်ခု) ထဲသို့ စုပ်ထုတ်ပြီး အပင်များ၏ အမြစ်များပေါ်သို့ စီးဝင်ပြီးရေလှောင် ကန်ထဲသို့ ပြန်ဆင်းသွားပါသည်။
- ❖ အပင်တွေဆီ အဆက်မပြတ်စီးဝင်နိုင်သည်။
- ❖ သီးနှံများရိတ်သိမ်းပြီးလျှင် နောက်စိုက်ပျိုးမည့်သီးနှံကို အစားထိုးစေပြီး ကုန်ကျစရိတ်ကို သက်သာစေသည်။



# Aeroponics culture

- ❖ စိုက်ပျိုးမီဒီယာ (ပွားစာ) တွေ မလိုအပ်ပါ
- ❖ အာဟာရဖျော်ရည်ကန်ထဲတွင် အမြစ်များကို လေဖျန်းပေးခြင်း
- ❖ ( Spray system) အချိန်တွေသတ်မှတ်ပေးထားခြင်း
- ❖ Aeroponics ( ဆလတ်၊ ဟင်းနုနွယ်) စိုက်ပျိုးခြင်း
- ❖ Hydroponic အမြင်မှာ အရမ်းရှုပ်ထွေးသော စိုက်နည်းစနစ်ဖြစ်သည်



<b>Criteria</b>	<b>Hydroponics</b>	<b>Traditional Farming</b>
<b>Efficiency and Yield</b>	Higher efficiency and yield due to controlled environment.	Dependent on natural conditions, generally lower yield.
<b>Space Requirements</b>	Less space required due to vertical farming.	Requires more land area.
<b>Water and Resource Usage</b>	Uses less water but may require more energy.	Higher water usage and less energy-efficient.
<b>Environmental Impact</b>	More sustainable, less impact on soil and water.	Can contribute to soil degradation and water pollution.
<b>Climate-Proof</b>	Can grow crops in any climate.	Dependent on climate and weather conditions.
<b>Crop Variety and Flexibility</b>	Limited to certain types of crops.	Can grow a wider variety of crops.
<b>Seasonal Dependency</b>	Not dependent on seasons.	Season-dependent.
<b>Contamination Risk</b>	Lower risk due to controlled environment.	Higher risk due to open-air farming.
<b>Food Waste</b>	Less food waste due to proximity to consumers.	More food waste due to longer transit times.
<b>Initial Investment and Maintenance Costs</b>	Higher initial investment but potentially lower maintenance costs.	Lower initial investment but potentially higher maintenance costs

**Thank you!**



**HYDROPONIC AGRICULTURE**



Thank You So Much!

You're like this basket of flowers- bright, beautiful, and always making me smile!

**Thank you!**





# Closed or recirculation systems အပိတ်စနစ်များ၏ အားသာချက်များမှာ-

- စွန့်ပစ်ပစ္စည်း ပမာဏ လျော့နည်းစေခြင်း။
- မြေပြင်နှင့် ရေမျက်နှာပြင် ညစ်ညမ်းမှု နည်းပါးခြင်း။
- ရေနှင့် ဓာတ်မြေဩဇာများကို ပိုမိုထိရောက်စွာ အသုံးပြုခြင်း။
- ပိုမိုကောင်းမွန်သော စီမံခန့်ခွဲမှု ရွေးချယ်မှုများကြောင့် ထုတ်လုပ်မှု တိုးလာပါသည်။
- ကုန်ကြမ်းများနှင့် ထုတ်လုပ်မှုမြင့်မားခြင်းကြောင့် ကုန်ကျစရိတ်သက်သာခြင်း။

# Closed or recirculation systems အပိတ်စနစ်များ၏ အားနည်းချက်များမှာ

- လိုအပ်သော ရေအရည်အသွေး။
- မြင့်မားသောရင်းနှီးမြုပ်နှံမှု။
- ပိုးမွှားများ လျင်မြန်စွာ ပျံ့လွင့်နိုင်မှု။
- ပြန်လည်လည်ပတ်နေသော အာဟာရဖျော်ရည်တွင် phytotoxic metabolites နှင့် အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများ စုဆောင်းခြင်း။

**Table 1: Comparing Hydroponics and Traditional Soil Farming**

	<b>Hydroponics</b>	<b>Traditional Soil Farming</b>
<b>Water usage</b>	Significantly less, up to 90% less water	More, as water can be lost to soil and evaporation
<b>Space usage</b>	Less space required, suitable for vertical farming	Requires large tracts of land
<b>Location</b>	Can be done anywhere, even in urban settings	Mainly rural locations
<b>Climate control</b>	Year-round farming possible in controlled environments	Dependent on seasonal changes, weather conditions
<b>Soil quality</b>	Not dependent on soil quality	Highly dependent on soil quality and fertility
<b>Pesticide usage</b>	Reduced need for pesticides due to controlled environments	Often requires more pesticides
<b>Growth speed</b>	Faster growth rates due to controlled nutrition	Growth rates depend on various environmental factors
<b>Yield</b>	High yields due to optimized growing conditions	Yield can vary greatly depending on various factors
<b>Startup costs</b>	Higher initial costs for setup and technology	Lower initial costs but might require more long-term investment in soil and pest management
<b>Sustainability</b>	Sustainable; less water and land use	Can be less sustainable due to water, soil, and pesticide usage
<b>Skill required</b>	Requires specific knowledge and training	Traditional farming knowledge often sufficient

- ❖ သီးနှံမျိုးစုံတွင် ခြပ်စင် 60 ကို တွေ့ရှိသော်လည်း သီးနှံကြီးထွားမှုတွင် ဇီဝကမ္မဆိုင်ရာ အခန်း ကဏ္ဍအတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော ခြပ်စင် 16 ခုကိုသာ ယေဘုယျအားဖြင့် ယူဆပါသည်။
- ❖ ဤအခြေခံ ခြပ်စင်များကို (significant nutrients) သိသာထင်ရှားသော အာဟာရများ (C၊ H၊ နှင့် O) အဖြစ် ခွဲခြားသတ်မှတ်ထားပြီး ၎င်းတို့သည် သီးနှံများ၏ အခြေခံလိုအပ်ချက်များဖြစ်သည်။
- ❖ အပင်များအတွက် လိုအပ်သော macronutrients (N, P, and K)၊ သီးနှံဖွံ့ဖြိုးမှုအတွက် အရေးကြီးသော အာဟာရဓာတ်များ (Ca, S, and Mg) နှင့် ဒုတိယအာဟာရများ (Fe, Cl, Mn, Bo, Cu, and Mo)၊ ပမာဏနည်းသော သီးနှံများအတွက် အရေးကြီးသည်။
- ❖ သီးနှံအများစုအတွက် ဟိုက်ဒရိုပိုနစ်အတွက် စံပြု EC အတိုင်းအတာသည် 1.5 နှင့် 2.5 dS m<sup>-1</sup> ကြားဖြစ်သည်

# Hydroponics ၏ အကျိုးကျေးဇူးများနှင့် စိန်ခေါ်မှုများ

## A. Hydroponic Farming ၏ အကျိုးကျေးဇူးများ

- ❖ ရေနှင့်နေရာ အသုံးပြုမှု
- ❖ အာဟာရနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ကို ထိန်းချုပ်ခြင်း
- ❖ သီးနှံအထွက်နှုန်းနှင့် အရည်အသွေးကောင်းမွန်ခြင်း
- ❖ တစ်နှစ်ပတ်လုံး စိုက်ပျိုးရေး လုပ်ကိုင်လာခြင်း



## B. စိန်ခေါ်မှုများနှင့် ကန့်သတ်ချက်များ

- ❑ ကနဦးတပ်ဆင်မှုကုန်ကျစရိတ်
- ❑ နည်းပညာဗဟုသုတနှင့် ကျွမ်းကျင်မှုများ
- ❑ လျှက်စစ်ခတ်အားပြတ်တောက်ခြင်း

