



စိုက်ပျိုးရေး၊ မွေးမြူရေးနှင့် ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန
 စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန
 မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ

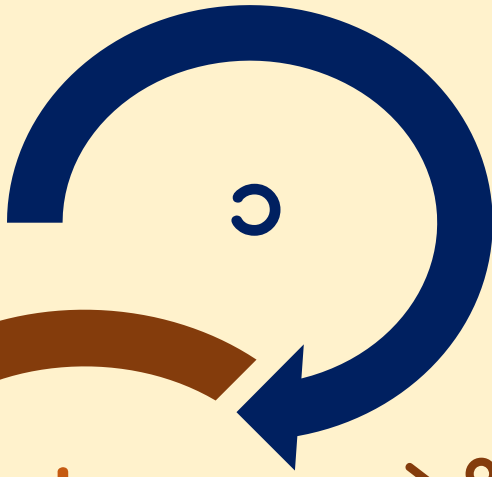


ပဲမျိုးစုံစိုက်ပျိုးရန် သင့်တော်သည့်
 မြေအမျိုးအစားနှင့် မြေဩဇာအသုံးပြုမှုနှုန်းထားများ

ဒေါ်မြင့်မြင့်ထွန်း
 ဒုတိယဦးစီးမှူး

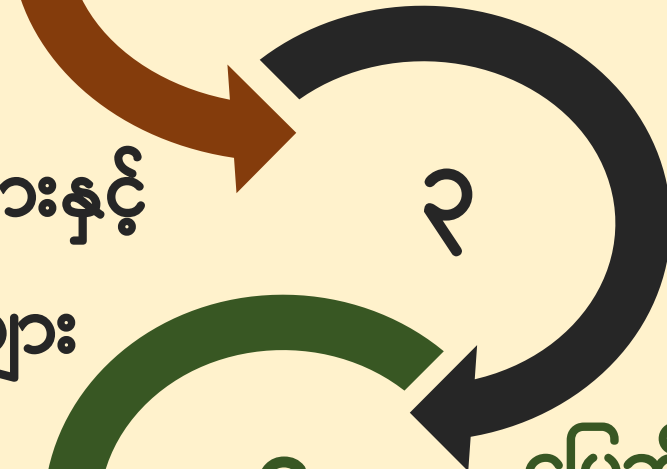
ဆွေးနွေးချက်များ

မြေဆီလွှာဂုဏ်သတ္တိများ

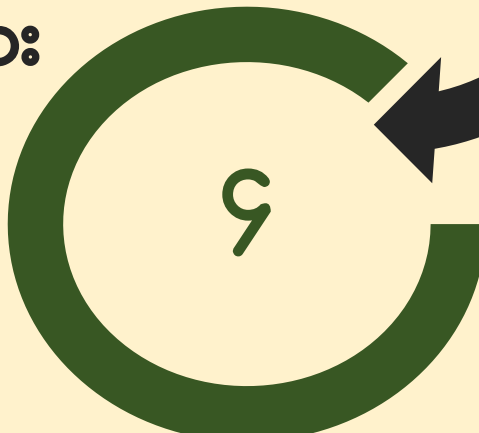


ပဲမျိုးစုံစိုက်ပျိုးရန်သင့်တော်သည့်
မြေအမျိုးအစားများ

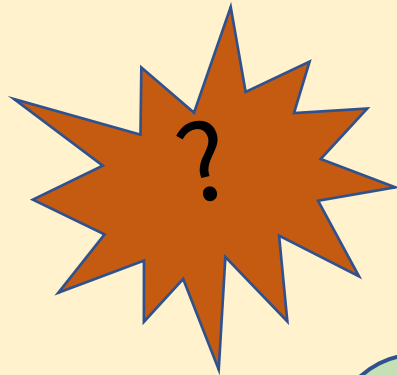
အပင်အာဟာရဓာတ်များနှင့်
မြေဩဇာနှုန်းထားများ



မြေဆီလွှာနှင့်ပဲသီးနှံဆက်ခွယ်မှု



သီးနှံပင်များရှင်သန်ကြီးထွားရန် မြေဆီလွှာ၏
ဂုဏ်သတ္တိအခြေအနေများ

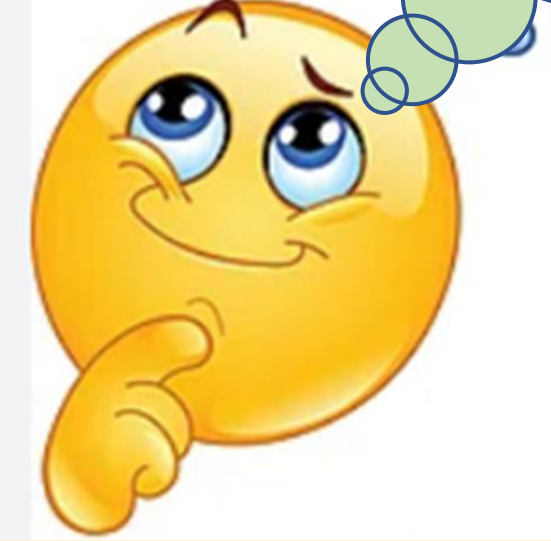


မြေဆီလွှာ

“Soil” = “Solum”

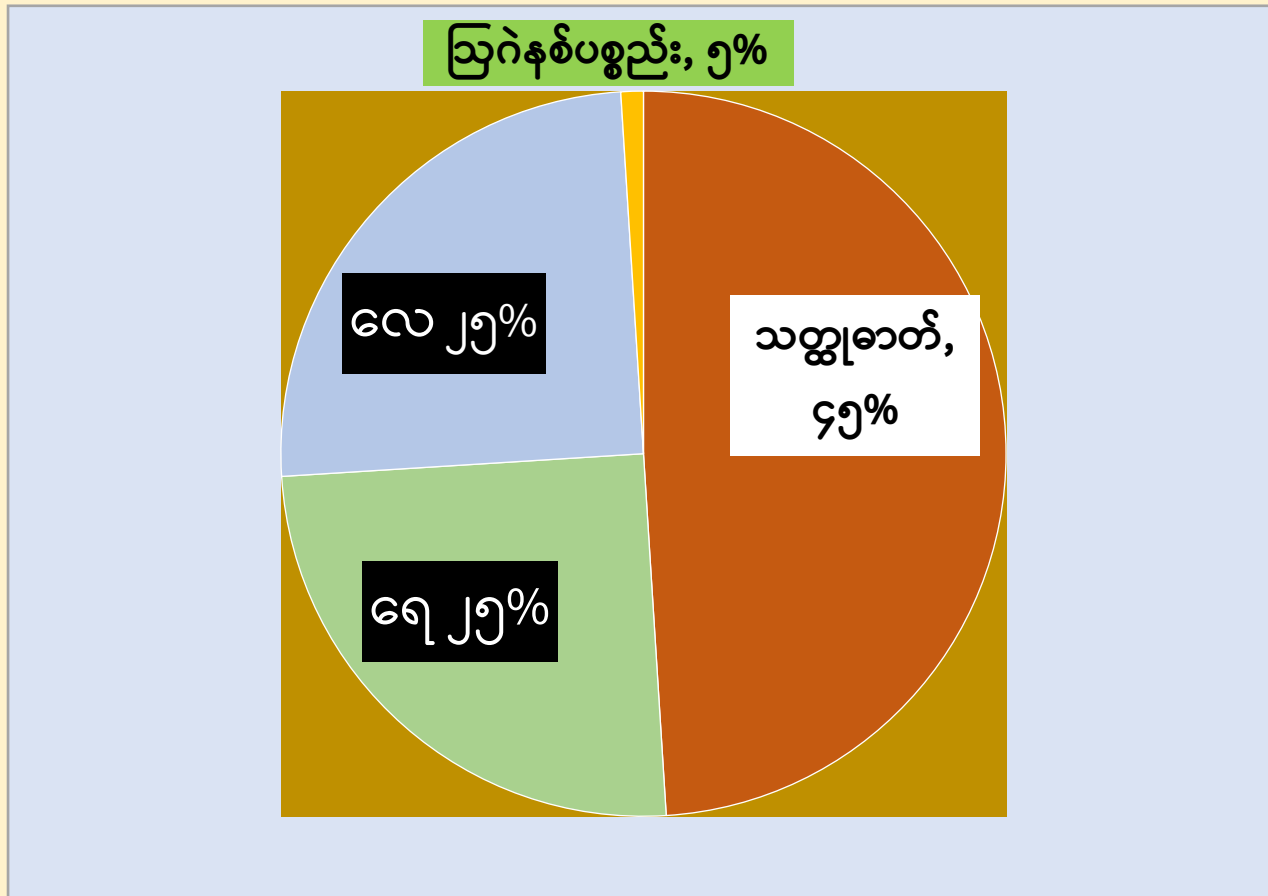
မြေဆီလွှာသည် သက်ရှိများဖြင့် သက်ဝင်လှုပ်ရှား
နေပြီး လေပေါက်ရေပေါက်ရှိနေသည့် ကြားခံ
တစ်ခုအဖြစ် ကမ္ဘာမြေ၏အပေါ်ယံဆုံးတွင် တည်ရှိ
သောအလွှာတစ်ခု ဖြစ်ပါသည်။

(Sposito, Garrison. "soil". Encyclopedia Britannica)



မြေဆီလွှာဖွဲ့စည်းပါဝင်မှု

အော်ဂဲနစ် ၅ % တွင် ၁၀ သက်ရှိ၊ ၁၀ အမြစ်၊ ကျန် ၈၀ သစ်ဆွေးဓာတ်များ

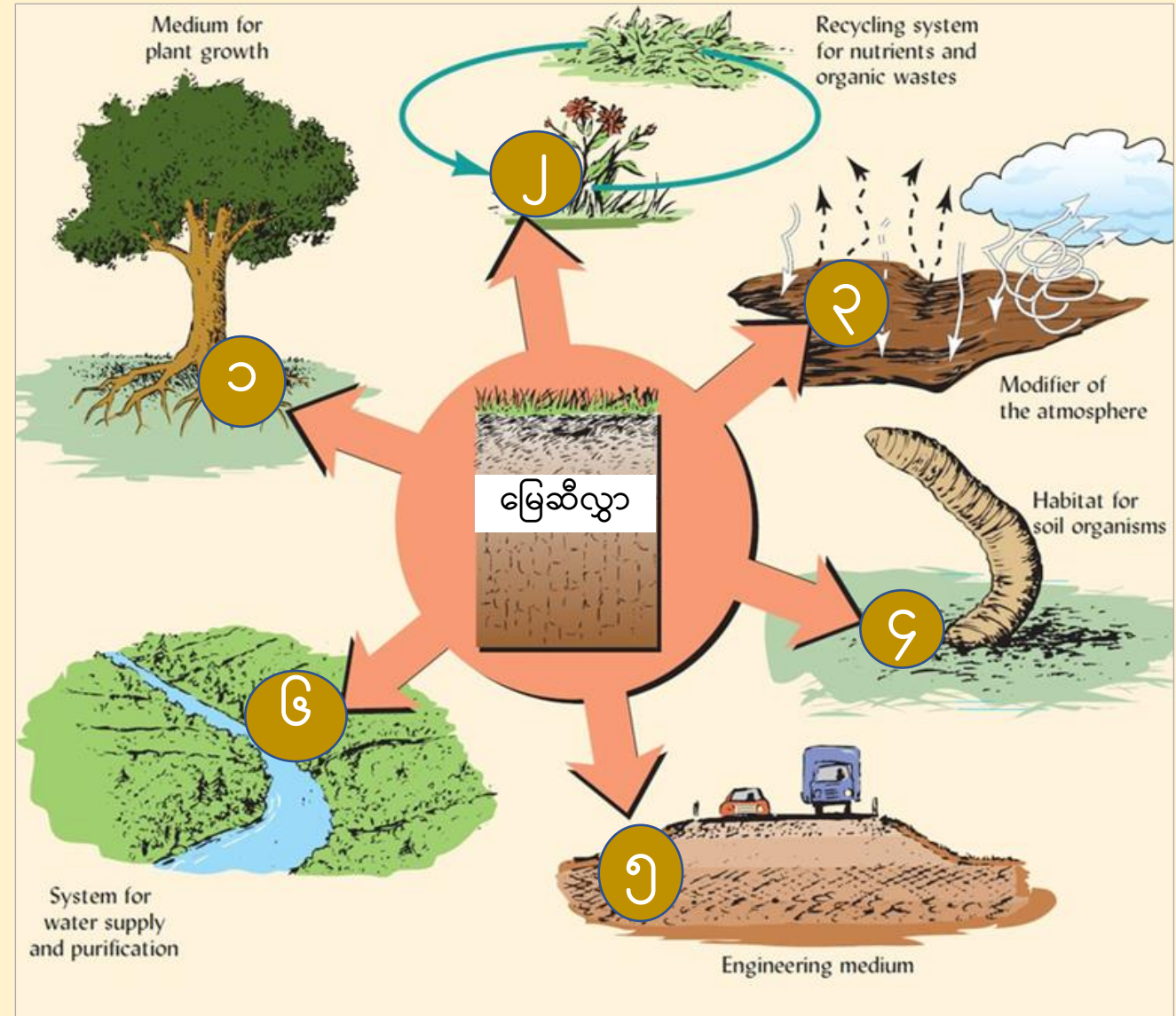


M.M.Tun_Pulses

- အောက်ဆီဂျင် (O^{2+})
- ဆီလီကွန် (Si^{4+})
- အလူမီနီယမ် (Al^{3+})
- အိုင်ဂျန်း (Fe^{2+}, Fe^{3+})
- ကယ်လ်စီယမ် (Ca^{2+})
- မဂ္ဂနီစီယမ် (Mg^{2+})
- ပိုတက်စီယမ် (K^{+})
- ဆိုဒီယမ် (Na^{+})

မြေဆီလွှာ၏လုပ်ငန်းတာဝန်များ?

- အပင်ကြီးထွားဖို့ ကြားခံအဖြစ်
- အပင်အာဟာရနှင့်သစ်ဆွေးအမှိုက်များကို သံသရာလည်စေခြင်း
- ကမ္ဘာ့လေထုကိုထိန်းညှိပေးခြင်း
- မြေအောင်းသက်ရှိများအတွက်နေစရာ
- တည်ဆောက်ရေးအတွက်ကြားခံအဖြစ်
- ရေသန့်စင်ရေးနှင့် ထောက်ပံ့ပေးစနစ်



မြေဆီလွှာ၏ ဂုဏ်သတ္တိများ

၁။ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိများ

- မြေအရောင် (Soil color)
- မြေမှုန့်ပေါင်းစပ်မှု (Soil Texture)
- မြေစိုင်းခဲဖွဲ့စည်းမှု (Soil Structure)
- မြေသားခိုင်ခံ့မှု (Soil Consistency)
- ရေပေါက်လေပေါက် (Porosity)
- သိပ်သည်းခြင်း (bulk density)
- မြေတွင်းအပူချိန် (Soil temperature)

၂။ ဇီဝဂုဏ်သတ္တိများ (Soil Biological Properties)

- မြေဆီလွှာတွင်းရှိ သက်ရှိများ (တီကောင်, အပင်) Soil Biota (Macroflora, Microfauna)
- အဏုဇီဝသက်ရှိများ Soil Micro organisms (Bacteria, fungi, algae etc.)

၃။ ဓာတ်ဂုဏ်သတ္တိများ (Soil Chemical Properties)

- မြေချဉ်/ဇီ (Soil pH)
- Electrical Conductivity (EC)
- ဓာတ်ဖိုဖလုယံနိုင်စွမ်းအား (CEC)
- အာဟာရဓာတ်ပါဝင်မှု

မြေဆီလွှာအရောင်

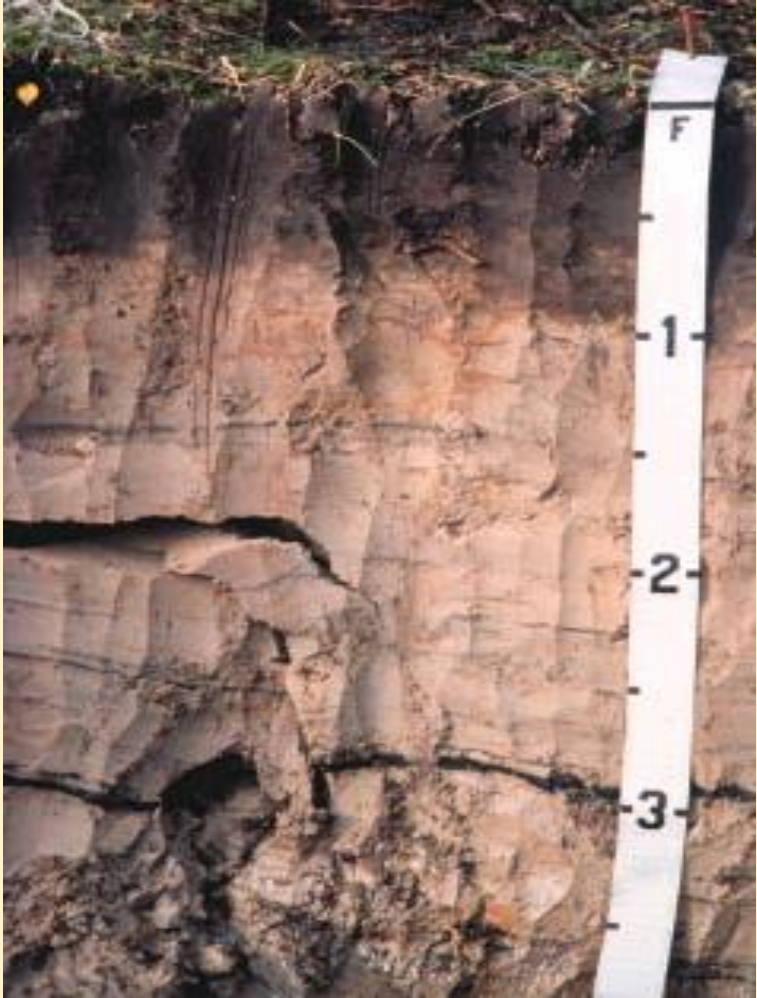
မြေဆီလွှာအရောင်ကို လွှမ်းမိုးသောအချက်များ

- သစ်ဆွေးခါတ်ပါဝင်မှုများခြင်း
- မြေဆီလွှာ၏ ခါတ်သတ္တု (Soil Minerals) ပါဝင်မှု
- ရာသီအလိုက်မြေအောက်ရေ အတိမ်အနက်
- **မြေဆီလွှာအရောင်များ** - အမဲရောင်၊ အနီရောင်၊ မီးခိုးရောင်၊ အစိမ်းရောင်၊ အဝါရောင် အဖြူရောင်

မြေအမျိုးအစား
ခွဲခြားခြင်း



□ အမဲရောင် (Black) - သစ်ဆွေးဓါတ်များ



□ အနီရောင် (Red) - Soil Minerals

ပါဝင်မှုများ အိုင်းယွန်းနှင့်အလူမီနီယမ်

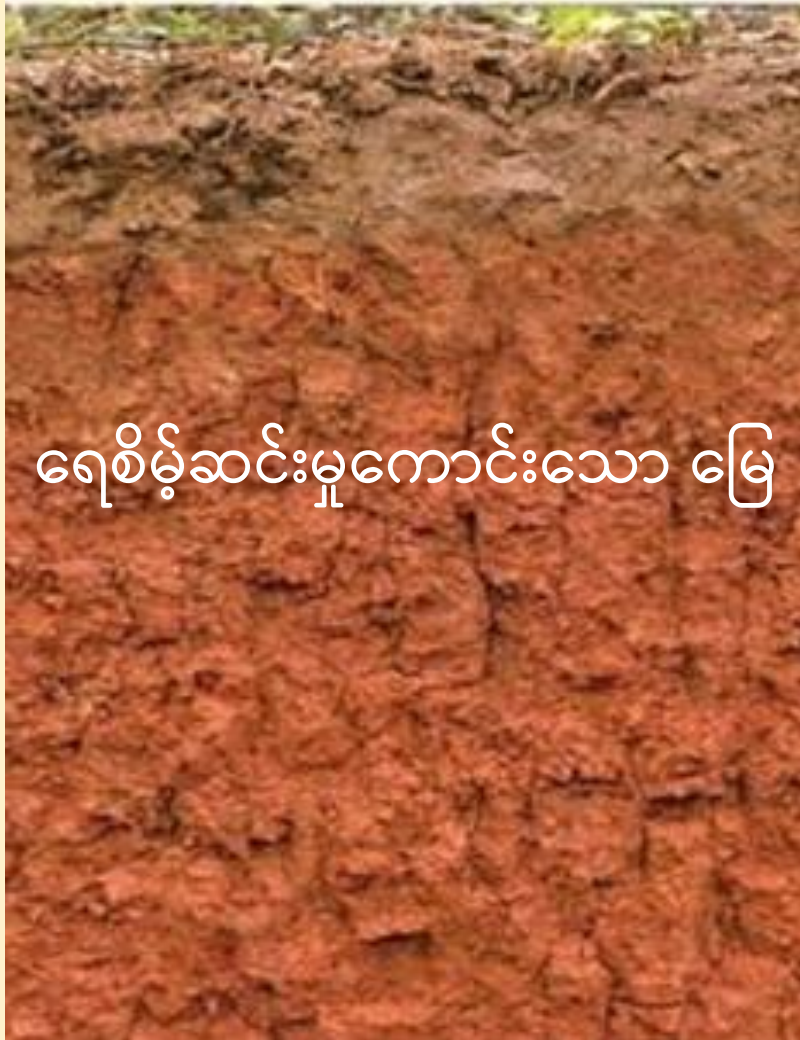


M.M.Tun Pulses

အိုင်းယွန်းနှင့် မန်းဂနီဓါတ်များ
ဓါတုဓါတ်တိုး/ဓါတ်တိုးခြင်း
ဖြစ်စဉ်များ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း



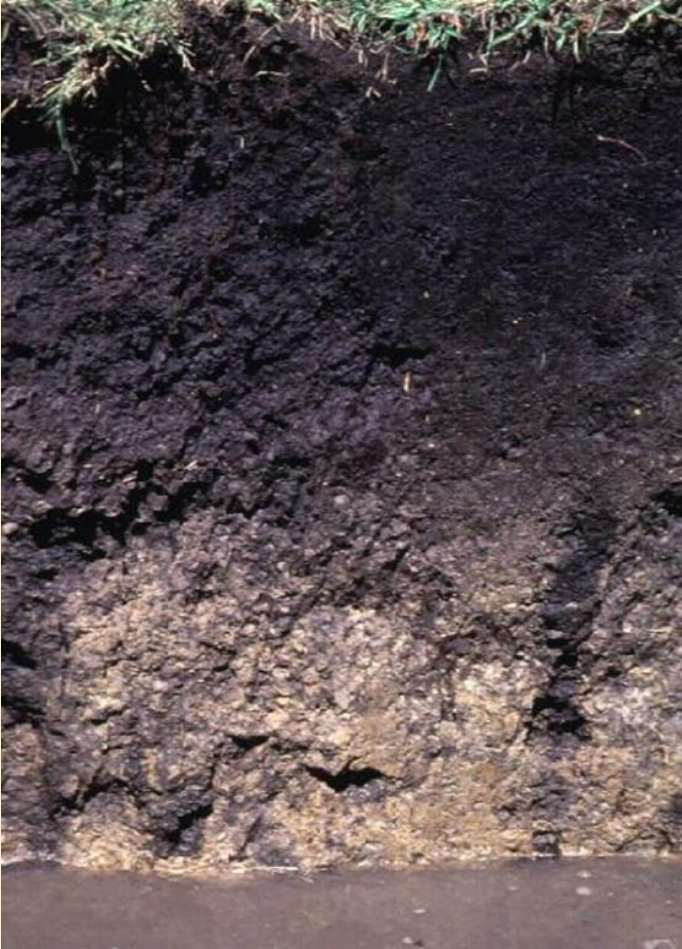
မြေဆီလွှာအရောင်နှင့် ဆက်စပ်လက္ခဏာများ



□ Seasonal High Water Table

ရာသီအလိုက် မြေအောက်ရေအတိမ်အနက်

□ အဖြူရောင် (White) - ဆီလီကိတ်နှင့် ဆားများကြောင့်
Calcite, Dolomite



မြေဆီလွှာအရောင် မှိုင်း
(မီးခိုး၊အပြာ)

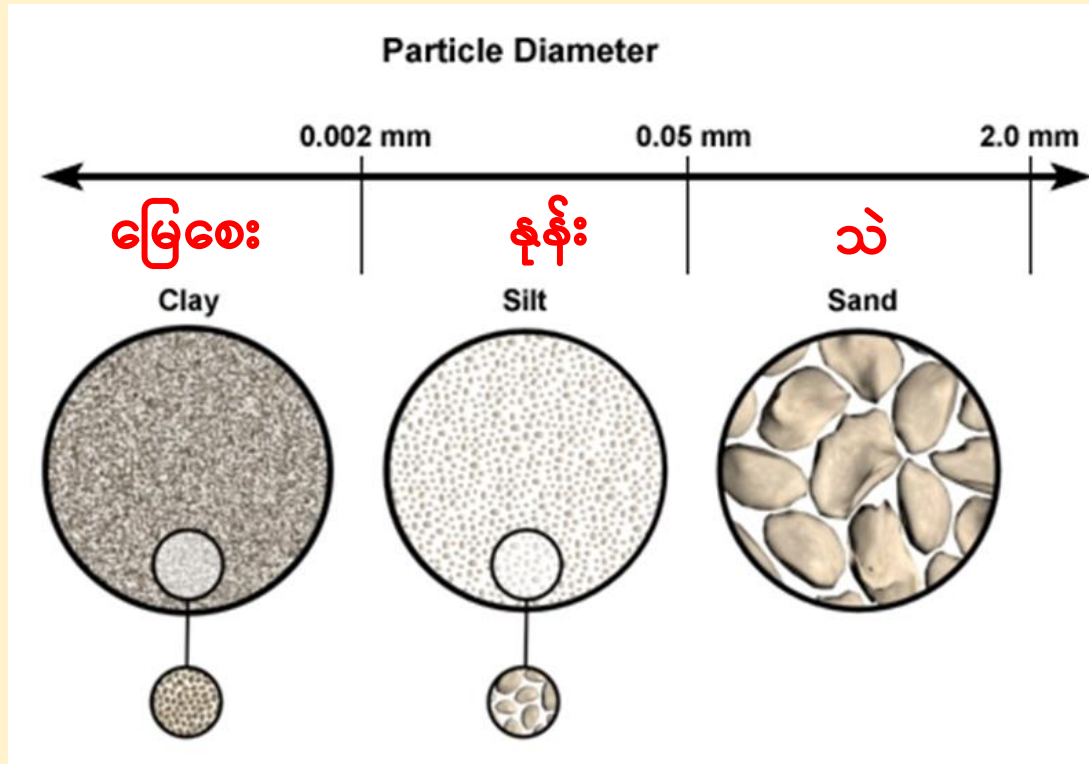
- လေဝင်လေထွက်ညံ့ခြင်း၊
ရေဝပ်သောမြေ/ရေလွှမ်းခြင်း
- ရေစိမ့်ဆင်းမှုညံ့
- သစ်ဆွေးဓာတ်ပါဝင်မှုနည်း
- သံဓါတ်များ ဓါတ်လျော့
- Ferrous iron (Fe^{++})

မြေဆီလွှာအရောင် အရောင်တောက်
(အနီ၊အညို၊ အဝါ)

- လေဝင်လေထွက်ကောင်းခြင်း၊ရေမဝ
ပုံခြင်း
- ရေစိမ့်ဆင်းမှုကောင်းခြင်း
- သစ်ဆွေးဓာတ်ပါဝင်မှုများ
- သံဓါတ်များ ဓါတ်တိုး
- Ferrous iron (Fe^{+++})

မြေမှုန်ပေါင်းစပ်မှု

- ❑ သဲ၊ နုန်း၊ မြေစေးများ၏ ပါဝင်သောအချိုး
- ❑ မျက်နှာပြင်ဧရိယာ
- ❑ pore space အရွယ်အစားနှင့် အရေအတွက်အနည်းအများပေါ်မူတည်



Some Characteristics of Soil Separates

Separate	Diameter mm ^a	Diameter mm ^b	Number of Particles per Gram	Surface area in 1 Gram, cm ²
Very coarse sand	2.00-1.00	-	90	11
Coarse sand	1.00-0.50	2.00-0.20	720	23
Medium sand	0.50-0.25	-	5,700	45
Fine sand	0.25-0.10	0.20-0.02	46,000	91
Very fine sand	0.10-0.05	-	722,000	227
Silt	0.05-0.002	0.02-0.002	5,776,000	454
Clay	Below 0.002	Below 0.002	90,260,853,000	8,000,000

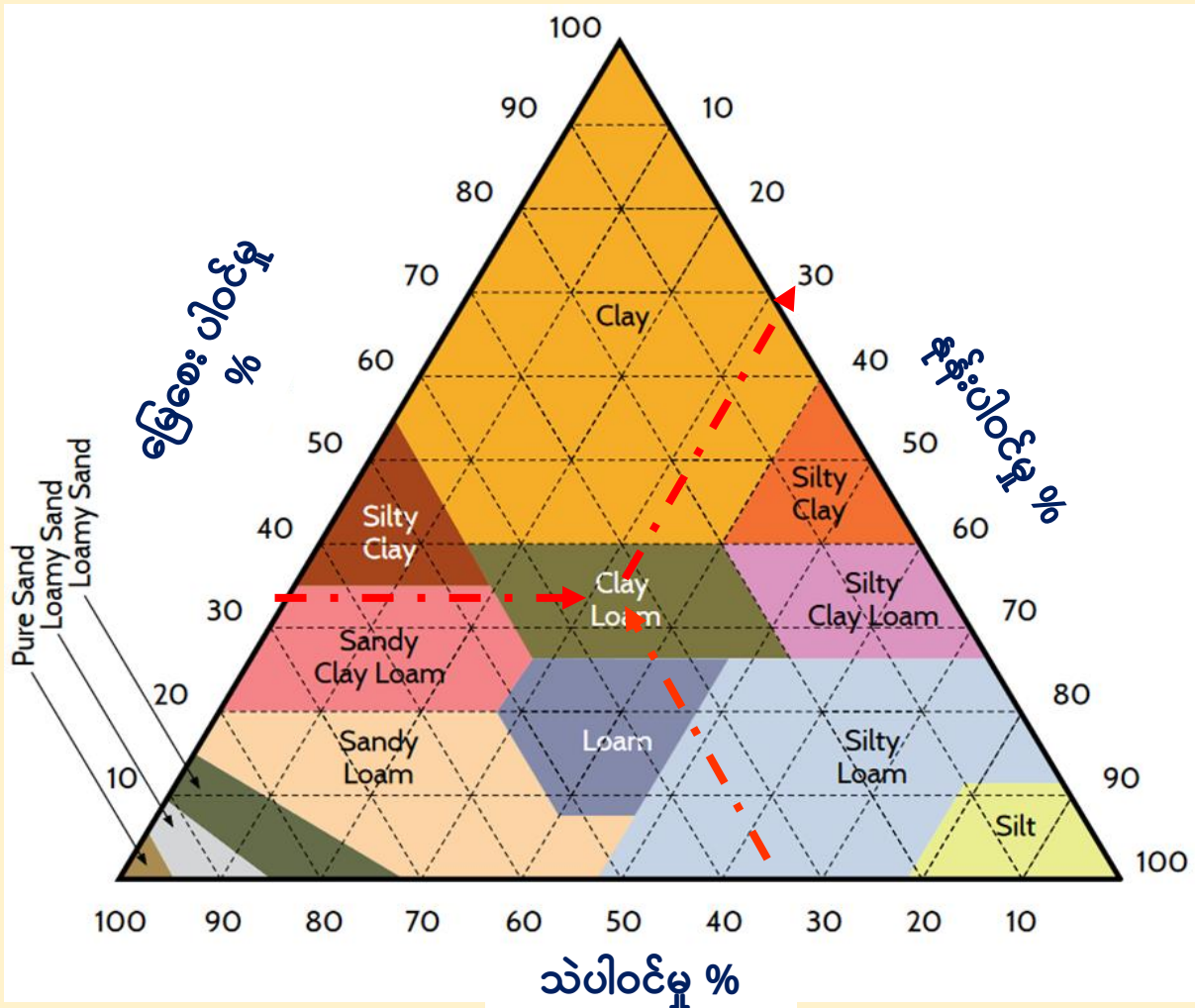
a United States Department of Agriculture System.

b International Soil Science Society System.

c The surface area of play-shaped montmorillonite clay particles determined by the glycol retention method by Sor and Kemper. (See Soil Science Society of America by Proceedings, Vol. 23, P. 106, 1959.) The number of particle per gram and surface area of silt and the other separates are based on the assumption that particles are spheres and the largest particle size permissible for the separate.

မြေမှုန်ပေါင်းစပ်မှု

သဲ၊ နုန်း၊ မြေစေးများ၏ ပါဝင်သောအချိုး

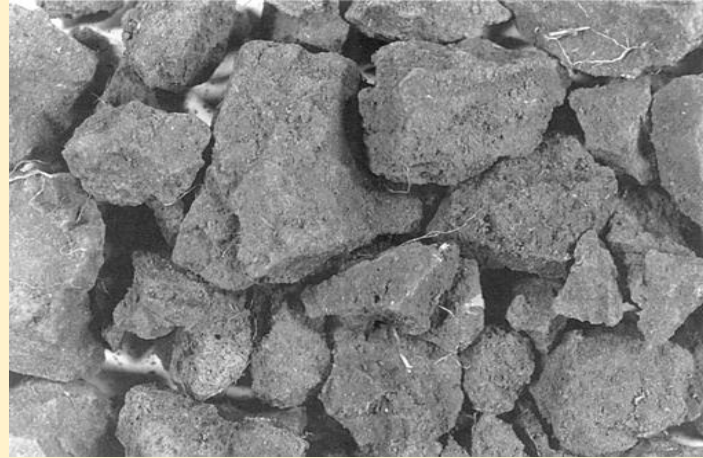


သဲ (%)	နုန်း(%)	မြေစေး(%)	မြေမှုန်ပေါင်းစပ်မှု
၈၆-၁၀၀	၀-၁၄	၀-၁၀	သဲ
၇၀-၈၆	၀-၃၀	၀-၁၅	သဲနုန်း
၅၀-၇၀	၀-၅၀	၀-၂၀	သဲသမ
၂၀-၅၀	၇၄-၈၈	၀-၂၇	နုန်းသမမြေ
၀-၂၀	၈၈-၁၀၀	၀-၁၂	နုန်းမြေ
၂၀-၄၅	၁၅-၅၂	၂၇-၄၀	မြေစေးသမ
၄၅-၈၀	၀-၂၈	၂၀-၃၅	သဲမြေစေးသမ
၀-၂၀	၄၀-၇၃	၂၇-၄၀	နုန်းသမမြေစေး
၀-၂၀	၄၀-၆၀	၄၀-၆၀	နုန်းမြေစေး
၀-၄၅	၀-၄၀	၄၀-၁၀၀	မြေစေး

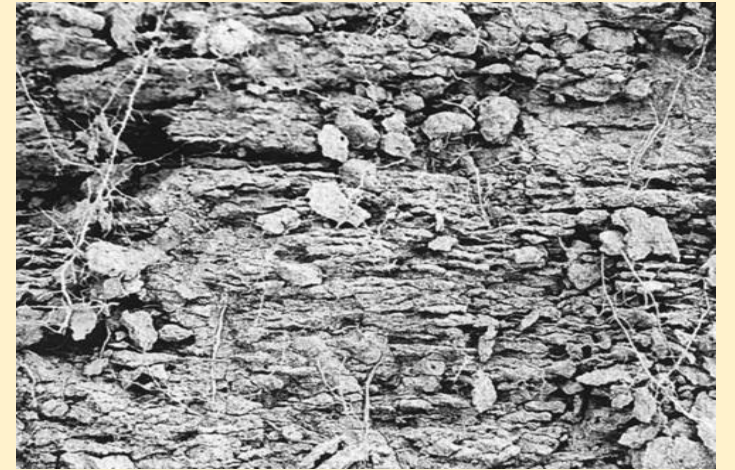
မြေစိုင်းခဲဖွဲ့စည်းမှု (Soil Structure)



Single structure



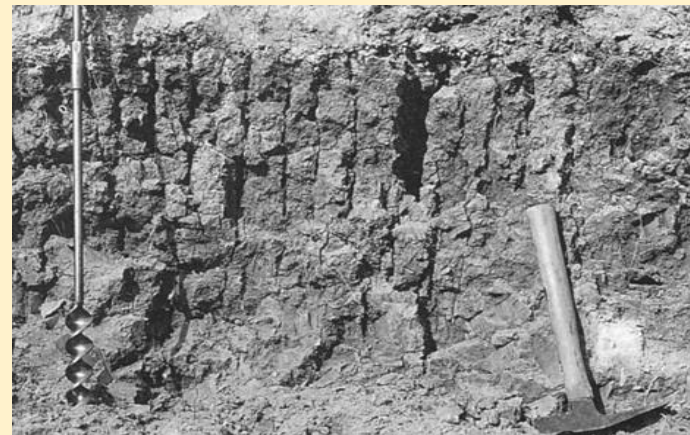
Blocky structure



Platy structure



Granular structure

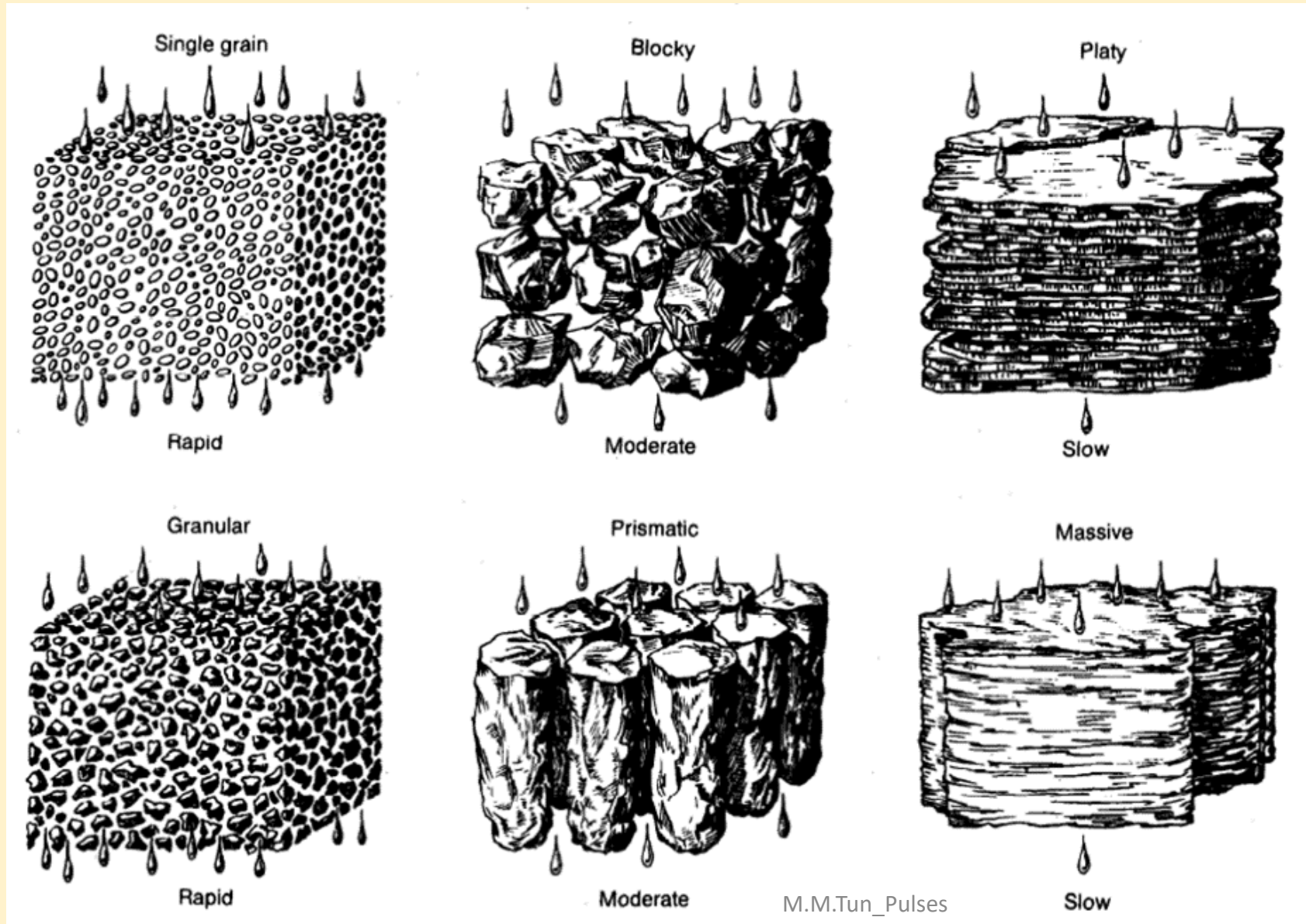


Prismatic structure



Massive structure

မြေစိုင်းခဲဖွဲ့စည်းမှုသည် မြေဆီလွှာအတွင်း ရေရွေ့လျားမှုအတွက်အရေးပါသည်။



Six primary soil structural classes and the relative impact the soil structure has on water movement.

(Adapted from U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service, 1991.)

မြေဆီလွှာရေပေါက်လေပေါက် Soil Porosity



ကောင်း



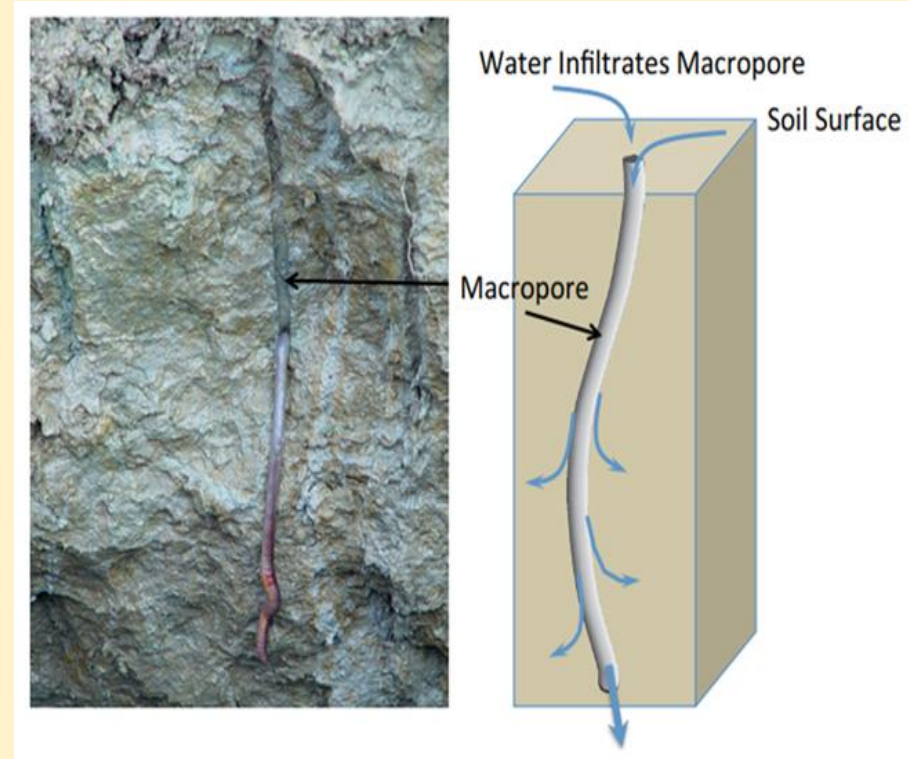
သင့်



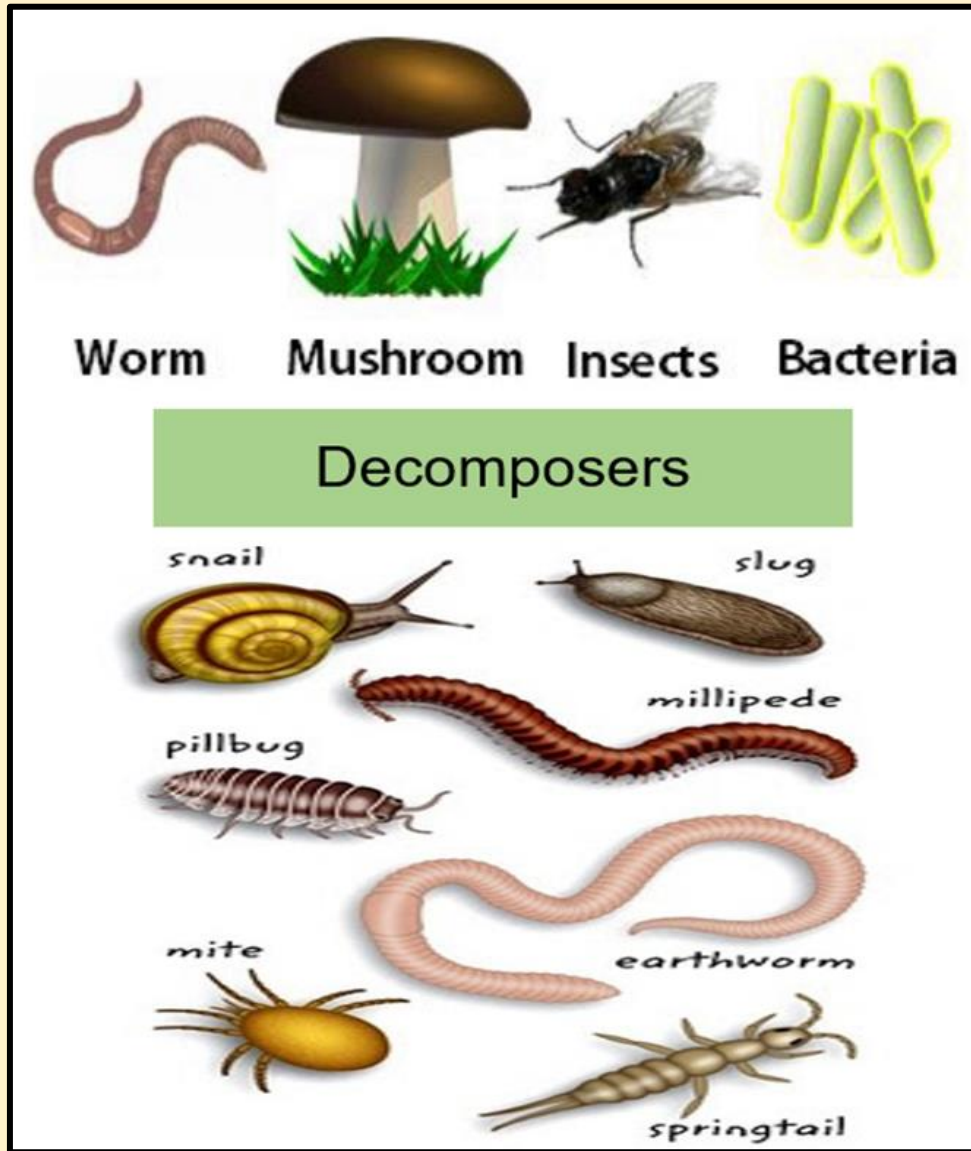
ညံ့

၂။ ဇီဝဂုဏ်သတ္တိများ (Soil Biological Properties)

- မြေဆီလွှာတွင်းရှိ သက်ရှိများ (တီကောင်, အပင်) Soil Biota (Macroflora, Microfauna)



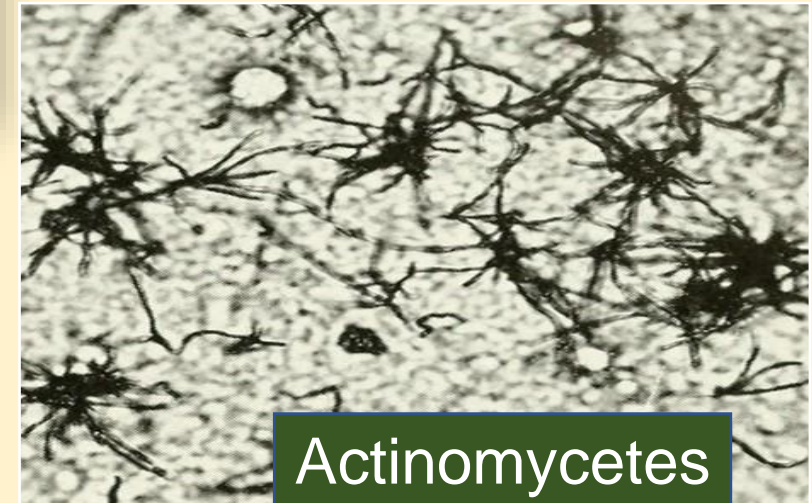
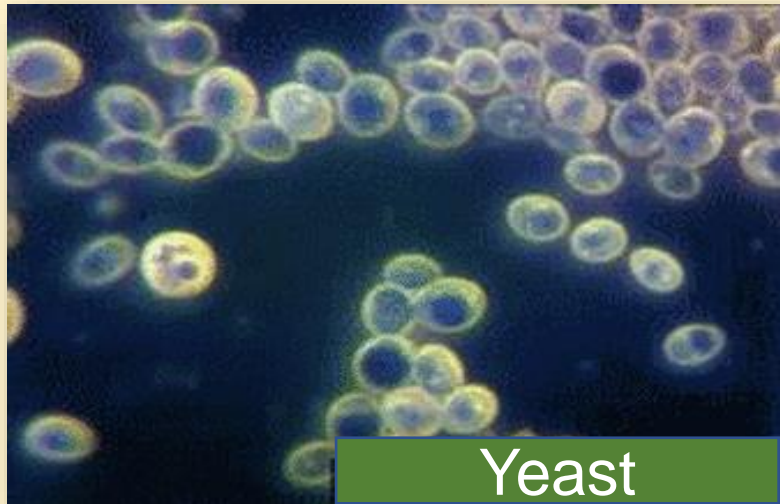
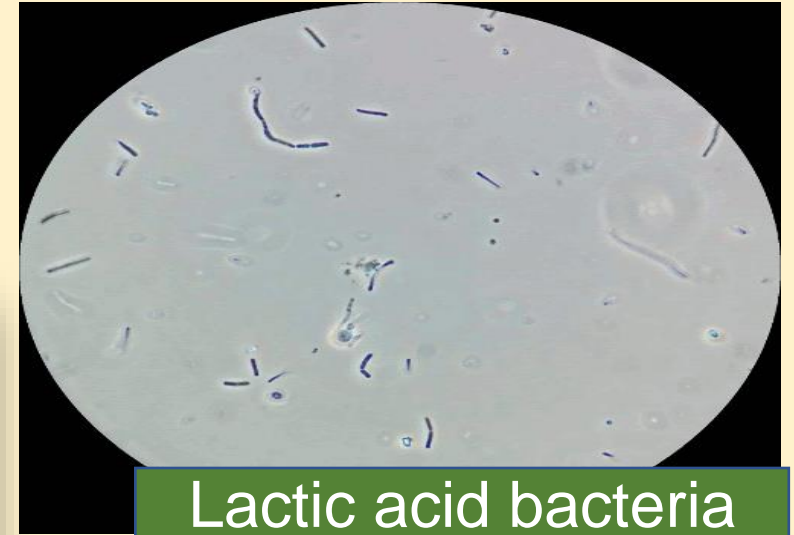
ဇီဝဂုဏ်သတ္တိများ(Soil Biological Properties)



Soil Organism populations in healthy soils

	Ag Land	Prairie	Forest
Organisms per gram (teaspoon) of soil			
Bacteria	100 mil. -1 bil.	100 mil. -1 bil.	100 mil. -1 bil.
Fungi	Several yards	10s – 100’s of yds	1-40 miles (in conifers)
Protozoa	1000’s	1000’s	100,000’s
Nematodes	10-20	10’s – 100’s	100’s
Organisms per square foot			
Arthropods	< 100	500-2000	10,000-25,000
Earthworms	5-30	10-50	10-50 (0 in conifers)

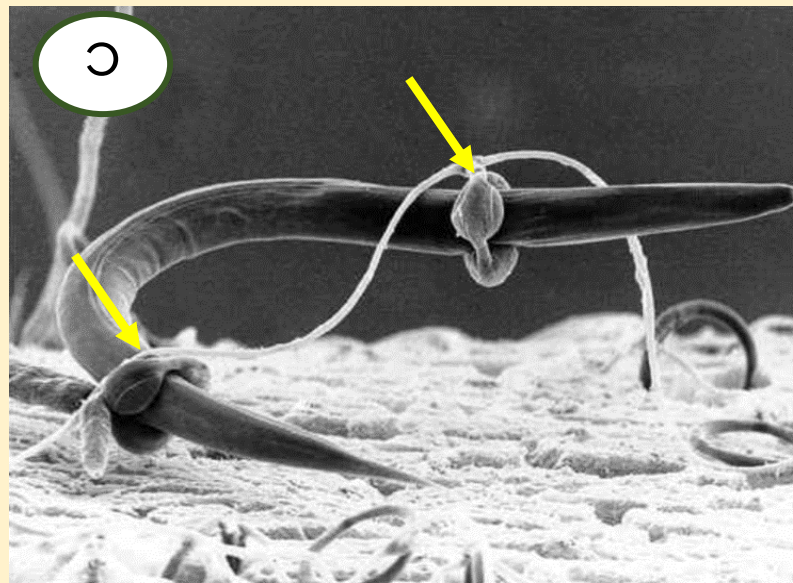
အကျိုးပြုအဏုဇီဝသက်ရှိများ



မြေဆီလွှာအတွင်းရှိသက်ရှိများ ဘာတွေလုပ်ဆောင်သလဲ?

- သစ်ဆွေးခါတ်များကို ချေဖျက်ပေးခြင်း
- သီးနှံပင်အကြွင်းအကျန်နှင့် သက်ရှိအော်ဂဲနစ်များကို ဆွေးမြေ့စေပြီး အပင်အာဟာရခါတ်များ ရရှိစေခြင်း
- မြေဆောင်ရောဂါပိုးမွှားများအား နှိမ်နင်းပေးနိုင်ပြီး အဆိပ်ရှိပစ္စည်းများအား ခါတ်ပြယ်စေနိုင်ခြင်း (Degradation of Toxicant)
- ခါတ်သတ္တုများနှင့် အပင်အာဟာရခါတ်များကို သံသရာလည်စေခြင်း/ ပြန်လည်ဖြန့်ဝေပေးခြင်း
- အပင်အာဟာရခါတ်များကို သိုလှောင်ပေးခြင်း
- ကာဗွန် Sequestration လုပ်ဆောင်ပေးခြင်း
- မြေဆီလွှာညစ်ညမ်းစေသော ပစ္စည်းများနှင့် ဓါတုပိုးသတ်ဆေးများကို ပြိုကွဲစေခြင်း
- မြေဆီလွှာတည်ဆောက်ပုံအား ပြောင်းလဲစေခြင်း

Nematode captured by predatory fungus



ဘက်တီးရီးယားနှင့် မှိုမျှင်များ



လေထဲမှ နို့က်ထရိုဂျင်ကို
ဖမ်းယူပေးသော ဘက်တီးရီးယား

M.M.Tun Pulses

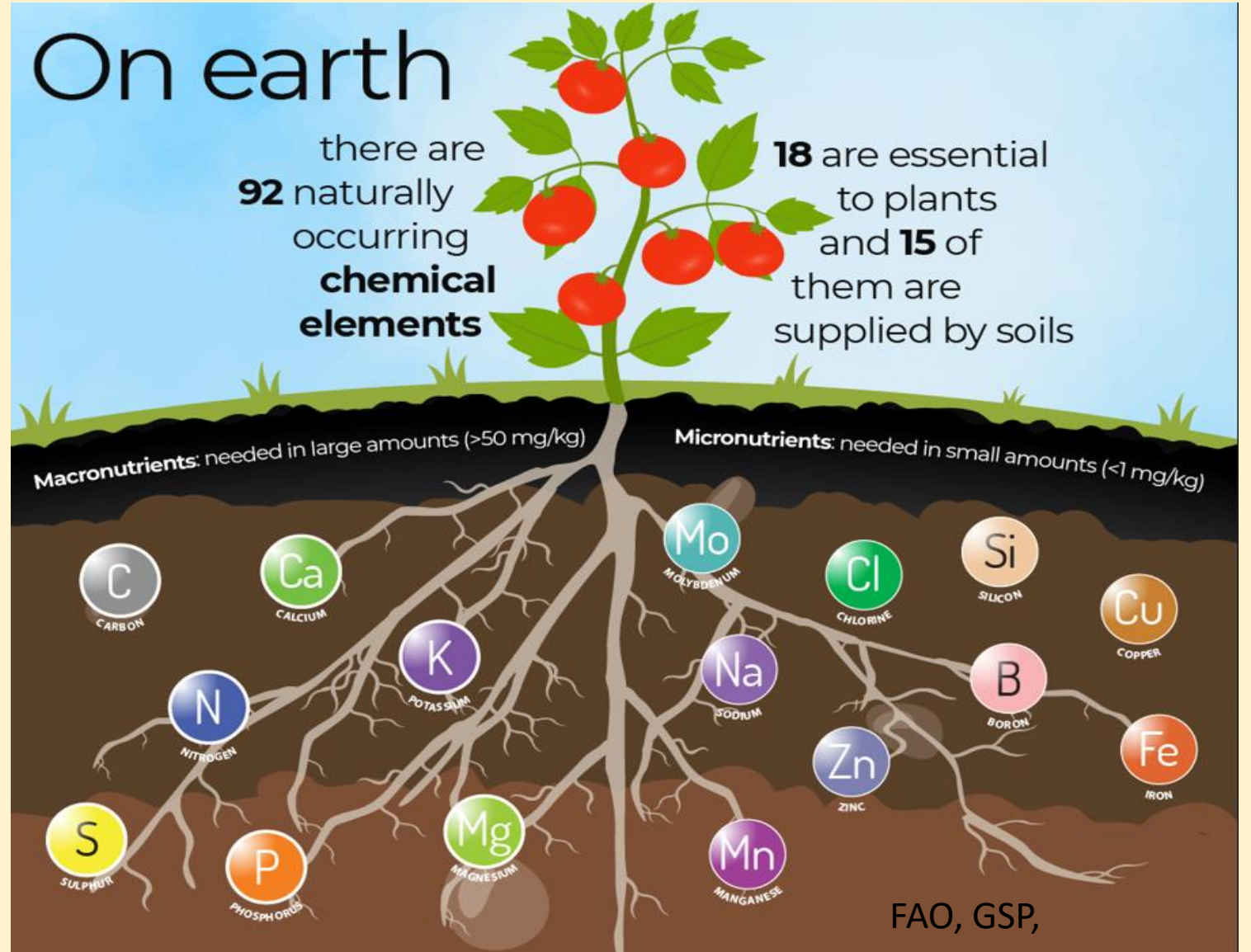


Protozoa (big appetite for soil bacterial)

(USDA)

၃။ ဓါတ်ဂုဏ်သတ္တိများ(Soil Chemical Properties)

သီးနှံပင်များကြီးထွားရန်
အတွက် လိုအပ်သော
အပင်အာဟာရဓာတ်များ

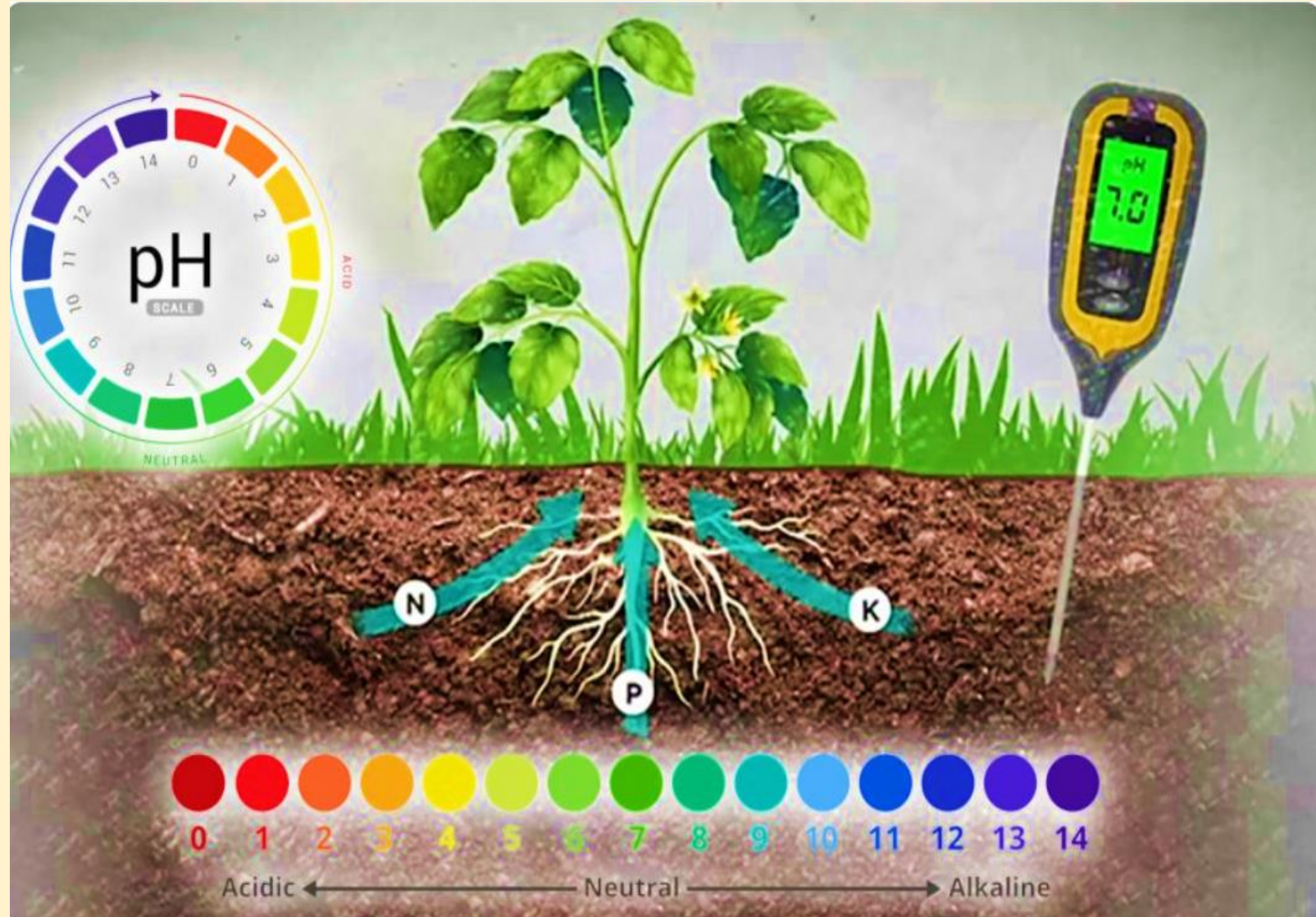


၃။ ဓါတ်ဂုဏ်သတ္တိများ (Soil Chemical Properties)

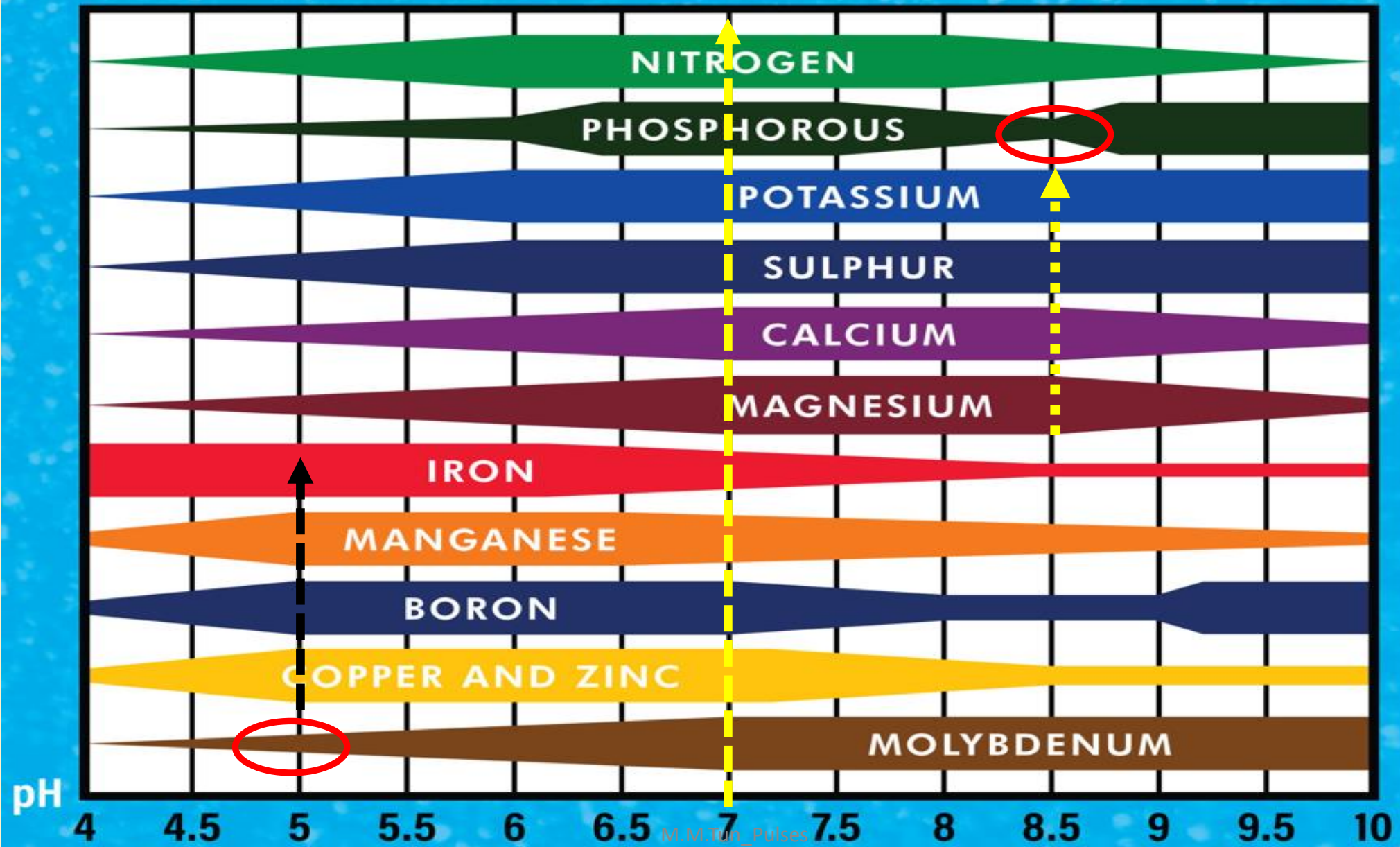
မြေချဉ်/ဇန်ကိန်း (Soil pH)

*** ပဲမျိုးစုံ (ပဲတီစိမ်း၊ မတ်ပဲ၊ ပဲစဉ်းငုံ) သီးနှံစိုက်ပျိုးရန် သင့်တော်သော pH ၅.၅-၇

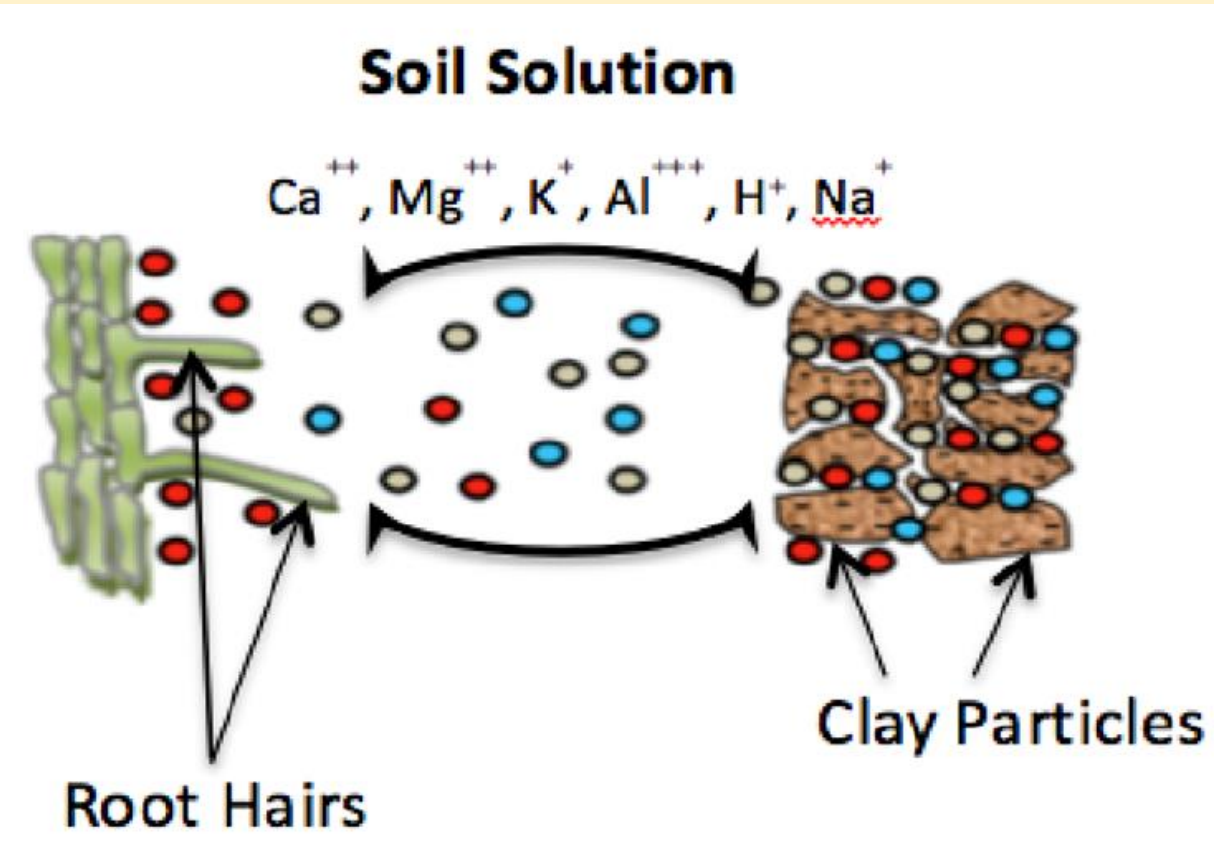
*** ဇန်လွန်းသောမြေ၊ ချဉ်လွန်းသောမြေ မဖြစ်ရပါ။



Nutrient availability varies by pH level



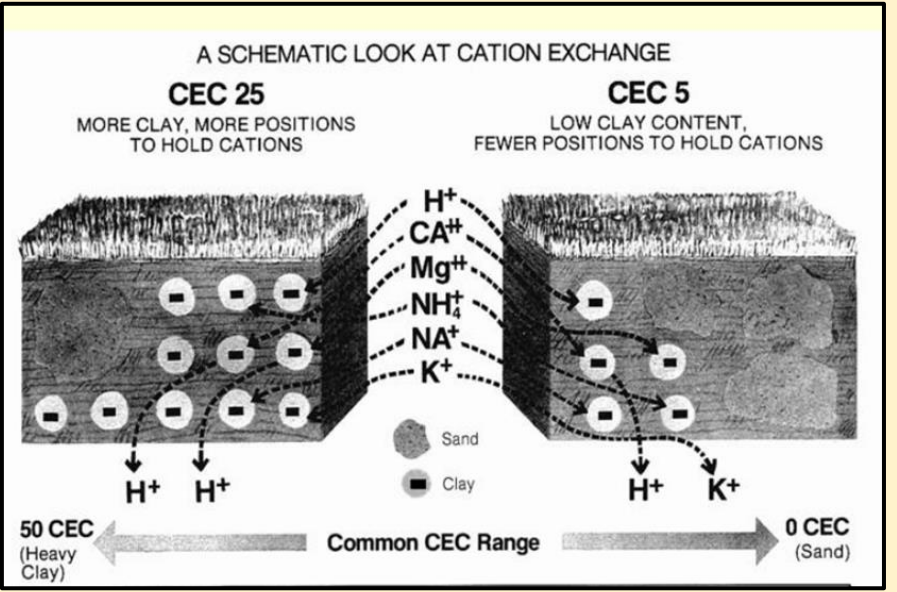
ဓာတ်ဖိုဖလုယံနိုင်စွမ်းအား (Cation Exchange Capacity)



- ❑ မြေဆီလွှာတွင် တွယ်ကပ်ထိန်းထားနိုင်သော (မြေစေးနှင့် ဟူးမစ်) အဖိုအိုင်းယွမ်းပမာဏ ဖြစ်ပါသည်။
- ❑ Cationsများကို soil particleတွင် တွယ်ကပ်ထားပြီး ပြန်လည်လဲလှယ်ပေးနိုင်စွမ်းအား
- ❑ မြေဆီလွှာမှ အပေါင်းဓါတ်ရှိသော အပင်အာဟာရဓါတ်များ ကို အပင်ကစုပ်ယူနိုင်စွမ်းရှိအောင် ဆောင်ရွက်ပေး
 - ❑ Calcium (Ca^+), Magnesium(Mg^{2+}), Potassium(K^+)
 - ❑ Ammonium(NH_4^+), Sodium (Na^+), Hydrogen(H^+), aluminum(Al^{3+}), Iron(Fe^{3+} or Fe^{2+}), Copper(Cu^{2+}), Zinc(Zn^{2+})

ဓာတ်ဖိုဖလုယံနိုင်စွမ်းအားနှိုင်းယှဉ်ခြင်း

စဉ်	ဓာတ်ဖိုဖလုယံနိုင်စွမ်းအား ၁၁-၅၀ နှုန်းကြား	ဓာတ်ဖိုဖလုယံနိုင်စွမ်းအား ၁-၁၀ နှုန်းကြား
၁	မြေစေးပါဝင်မှုများ	သဲပါဝင်မှုများ
၂	မြေချဉ်ငန်ကိန်းကို ထိန်းညှိရန် ထုံးလိုအပ်	နိုက်ထရိုဂျင်နှင့် ပိုတက်ဆီယမ် ဓာတ်များ စိမ့်ဝင်ပျောက်ဆုံးနိုင်
၃	မြေသားအောက်ဘက်နက်သော နေရာတွင် အာဟာရဓာတ်များကို ထိန်းထားနိုင်ခြင်း	မြေချဉ်ငန်ကိန်းကို ထိန်းညှိရန် ထုံးလိုအပ်
၄	မြေစေးပါဝင်မှုများသဖြင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအားဖြင့် မြေပြုပြင်ရန်လိုအပ်	သဲပါဝင်မှုများသဖြင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပြုပြင်ရန်
၅	ရေထိန်းစွမ်းအားမြင့်	ရေထိန်းစွမ်းအားညံ့



ပဲမျိုးစုံစိုက်ပျိုးနိုင်သော မြေအမျိုးအစားများ (DOA)

ပဲစဉ်းငုံ

- သဲသမမြေ၊ ရွှံ့စေးသမမြေ၊
- မြေနီကျောက်စရစ်၊ မြေနီသဲဝန်း၊ စနယ်မြေနက်
- နုန်းမြေစေး၊ သမမြေ၊
- မြေချဉ်ငန်ဓာတ် pH- ၅.၅-၇
- မြေအချဉ်အငန်ဓာတ် (၇) ရှိပြီး ရေစီးရေလာကောင်းမွန်သည့်မြေတွင် စိုက်ပျိုးသင့်ပါသည်။
- pH- ၅.၅ ထက် နိမ့်ပါက အပင်ကောင်းစွာ မဖြစ်ထွန်းပါ။

ပဲတီစိမ်း

- ရေစီးရေလာကောင်းသည့် မြေအမျိုးအစားမျိုးစုံတွင် စိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။
- သဲမြေ၊ သဲနုန်းမြေ- မြေနက်စေး၊ မြေနီစေး
- မြေချဉ်ငန်ဓာတ် pH- ၆.၃-၇.၂
- pH- ၅.၅ ထက် နိမ့်ပါက အပင်ကောင်းစွာ မဖြစ်ထွန်းပါ။

မတ်ပဲ

- သဲသမမြေ၊ လယ်မြေ၊
- စနယ်မြေစေး၊ နုန်းသမမြေ၊ မြေနီ
- မြေချဉ်ငန်ဓာတ် pH- ၅.၈-၆.၅
- pH- ၅.၅ ထက် နိမ့်ပါက အပင်ကောင်းစွာ မဖြစ်ထွန်းပါ။
- *** ဆားငန်သောမြေနှင့် ရေဝပ်သော မြေတို့တွင် မစိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။
- *** ရေသွင်းရေထုတ်ညံ့ပါက မတ်ပဲ မစိုက်သင့်ပါ။

ပဲမျိုးစုံစိုက်ပျိုးနိုင်သော မြေအမျိုးအစားများ

ကုလားပဲ

- မြေချဉ်ငန်ကိန်း သမမျှတသော သဲသမမြေ၊ နုန်းသမ
- မြေချဉ်ငန်ဓာတ် pH- 6- 8
- pH- ၅.၅ ထက် နိမ့်ပါက အပင်ကောင်းစွာ မဖြစ်ထွန်းပါ။
- မြေငန်ခြင်းကို ခံနိုင်ရည်မရှိပါ။

ပဲပုပ်

- ရေစီးရေလာကောင်းပြီး မြေမျက်နှာပြင်ညီညာသည့် သဲသမမြေမှ မြေစေးမြေအထိ အမျိုးအစားမျိုးစုံတွင် စိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။
- မြေချဉ်ငံဓာတ် (pH-၇.၀) ပတ်ဝန်းကျင်ရှိသည့် မြေမျိုးဖြစ်ပြီး မြေဆွေးဓာတ်ကာဗွန်ကြွယ်ဝသည့် မြေမျိုးသည် ပဲပုပ်စိုက်ပျိုးရန် အကောင်းဆုံးဖြစ်ပါသည်။
- pH- ၅.၅ ထက် နိမ့်ပါက အပင်ကောင်းစွာ မဖြစ်ထွန်းပါ။

Figure 35. Typical symptoms of salinity damage in chickpea (From left to right: normal, simple and multipennate leaves)

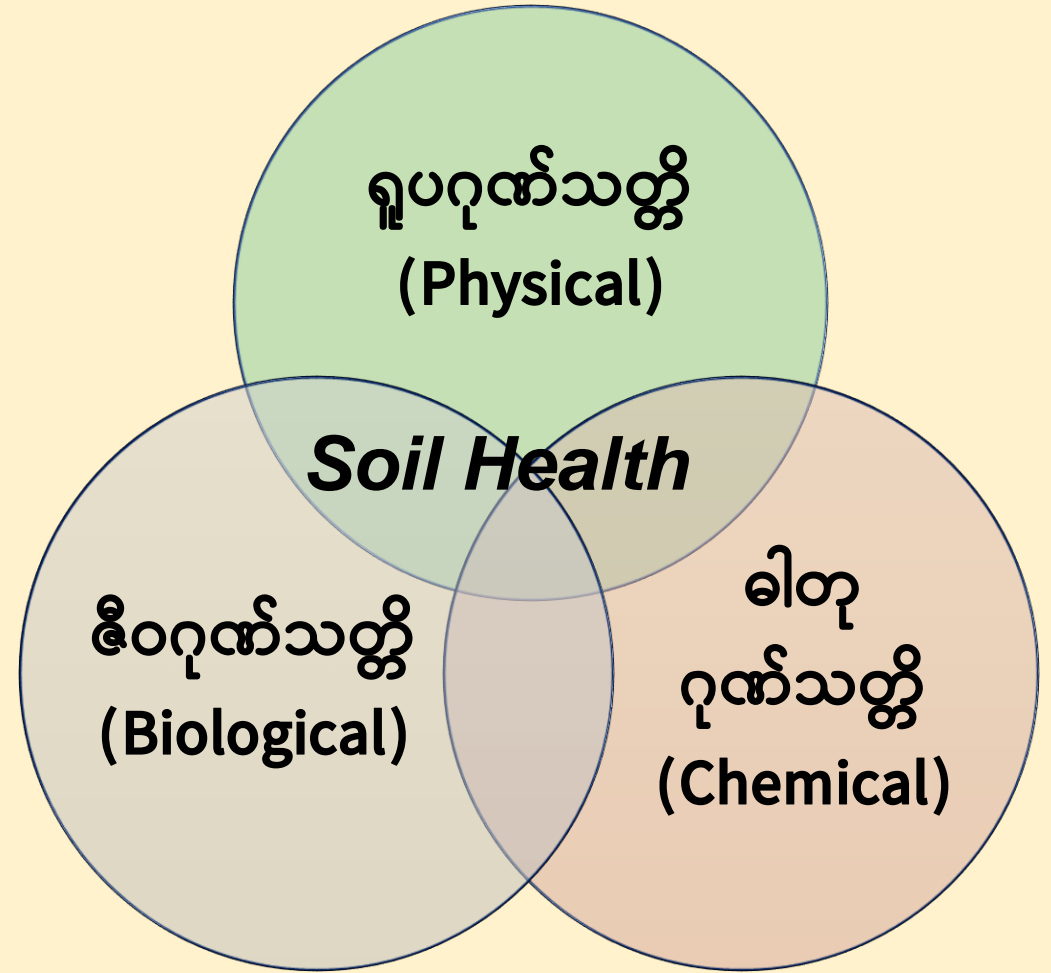


ပဲမျိုးစုံစိုက်ပျိုးရန် သင့်တော်သည့်

မြေအမျိုးအစားများ

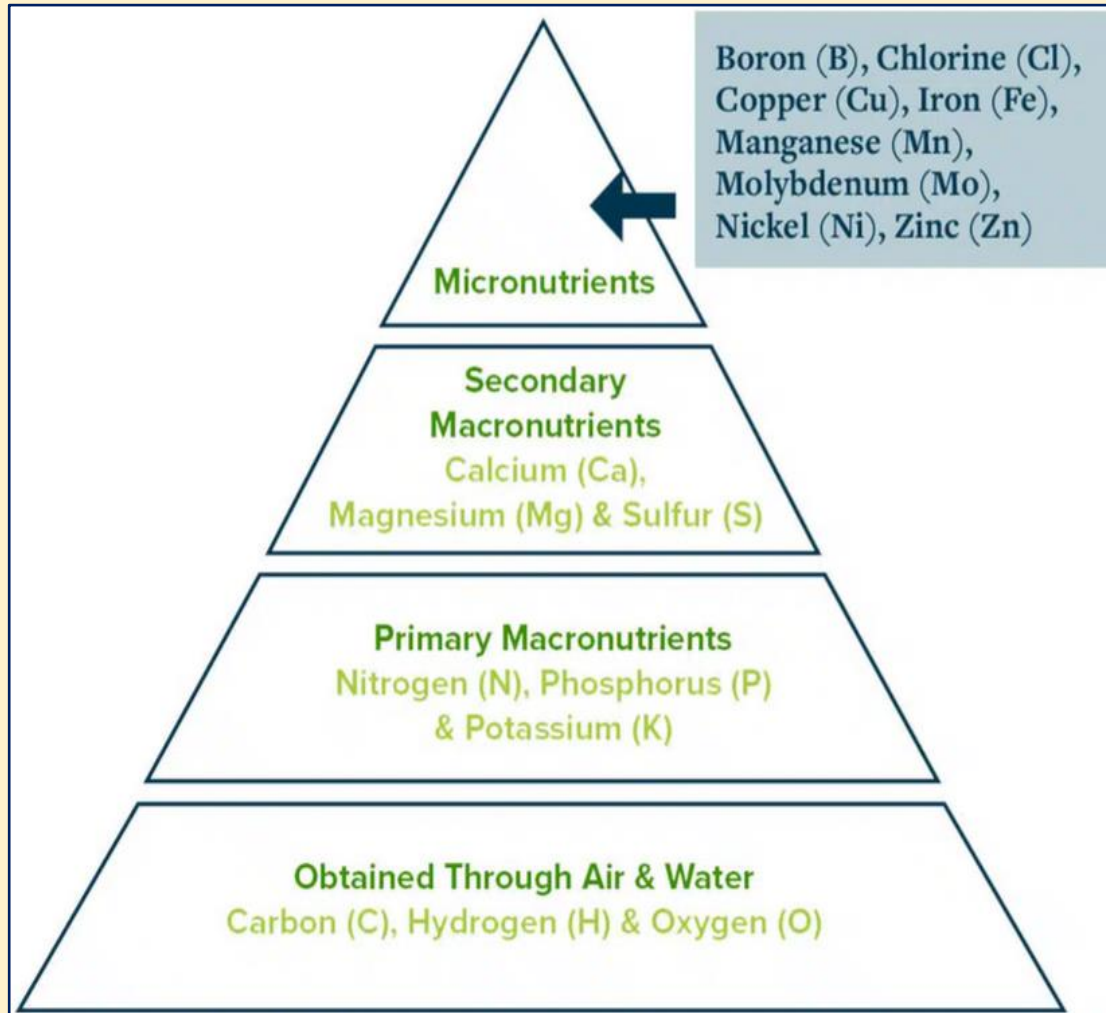
မြေဆီလွှာကျန်းမာရေးကောင်းမွန်သောမြေ ဖြစ်ရပါမည်

- ပြုပြင်ထွန်ယက်ရန် လွယ်ကူသော
- ရေသွင်းရေထုတ်ကောင်းမွန်ခြင်း
- လုံလောက်သောမြေဆီလွှာအနက်ရှိခြင်း
- အဟာရဓါတ် လုံလောက်စွာ ရရှိနိုင်
- အကျိုးပြုသက်ရှိပမာဏအများအပြားရှိခြင်း
- ရောဂါဖြစ်စေသောပိုးမွှားများနည်းပါးခြင်း
- ပေါင်းမြက်ပြဿနာနည်းပါးခြင်း
- အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသည့်ဒြပ်စင်များမရှိခြင်း
- မြေဆီလွှာပျက်ဆီးဆုံးရှုံးမှုနည်းပါးခြင်း



အပင်အာဟာရဓာတ်များနှင့် မြေဩဇာနှုန်းထားများ

သီးနှံပင်များကြီးထွားရန်အတွက် လိုအပ်သော အပင်အာဟာရဓာတ်များ



The ionic forms for the essential plant mineral nutrient elements are:

Major Element

Nitrogen (N)
Phosphorus (P)
Potassium (K)
Calcium (Ca)
Magnesium (Mg)
Sulfur (S)

Ionic Form(s)

NH_4^+ and NO_3^-
 H_2PO_4^- , HPO_4^{2-}
 K^+
 Ca^{2+}
 Mg^{2+}
 SO_4^{2-}

Micronutrient

Boron (B)
Chlorine (Cl)
Copper (Cu)
Iron (Fe)
Manganese (Mn)
Molybdenum (Mo)
Zinc (Zn)

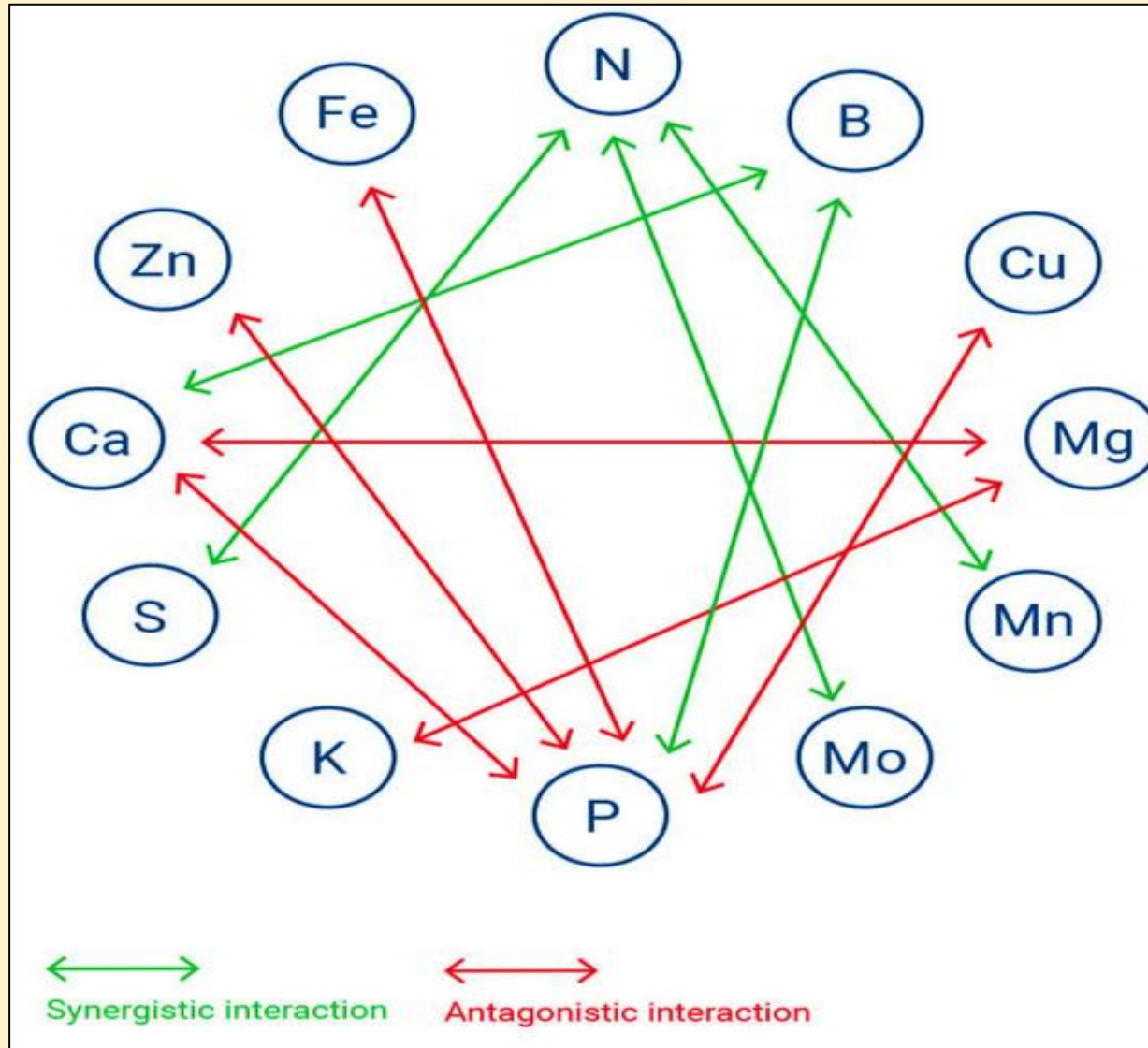
BO_3^{3-}
 Cl^-
 Cu^{2+}
 Fe^{2+} , Fe^{3+}
 Mn^{2+}
 MoO_4^{2-}
 Zn^{2+}

Types of Nutrient Interaction

+

Synergistic Effect

အာဟာရဓာတ် ၂ မျိုး
ထည့်ခြင်းသည် ၁ မျိုး
တည်းသီးသန့်ထည့်ခြင်း
ထက် အထွက်ပိုထွက်

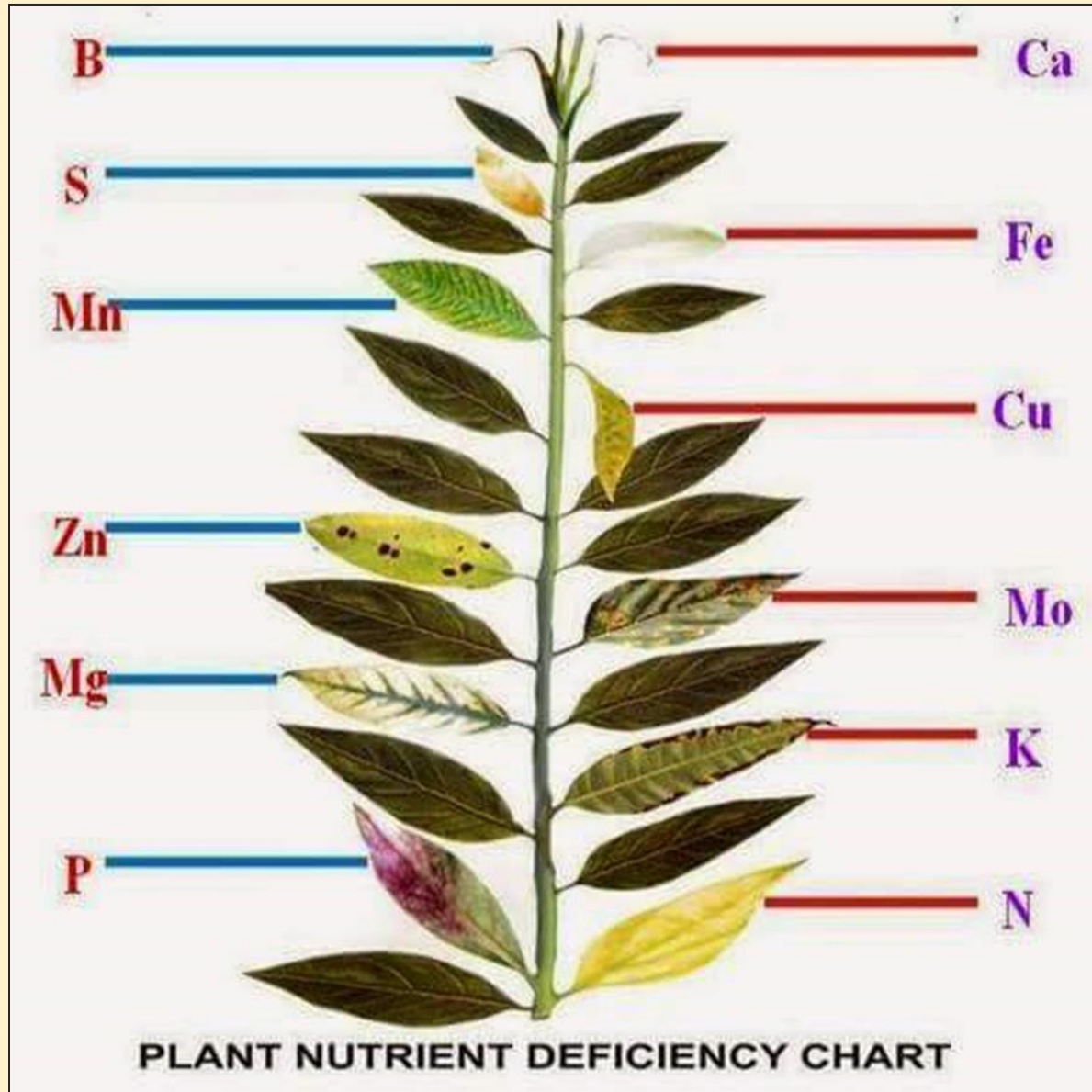


-

Antagonistic Effect

အာဟာရဓာတ် ၂
မျိုးထည့်ခြင်း သည် ၁
မျိုးတည်း သီးသန့် ထည့်
ခြင်းထက် အထွက်နည်း

အရွက်များတွင်တွေ့ရသောအပင်အာဟာရဓါတ် ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ



ထိပ်ညွန့်များတွင်

ကယ်လစီယမ်၊ ဘိုရွန်

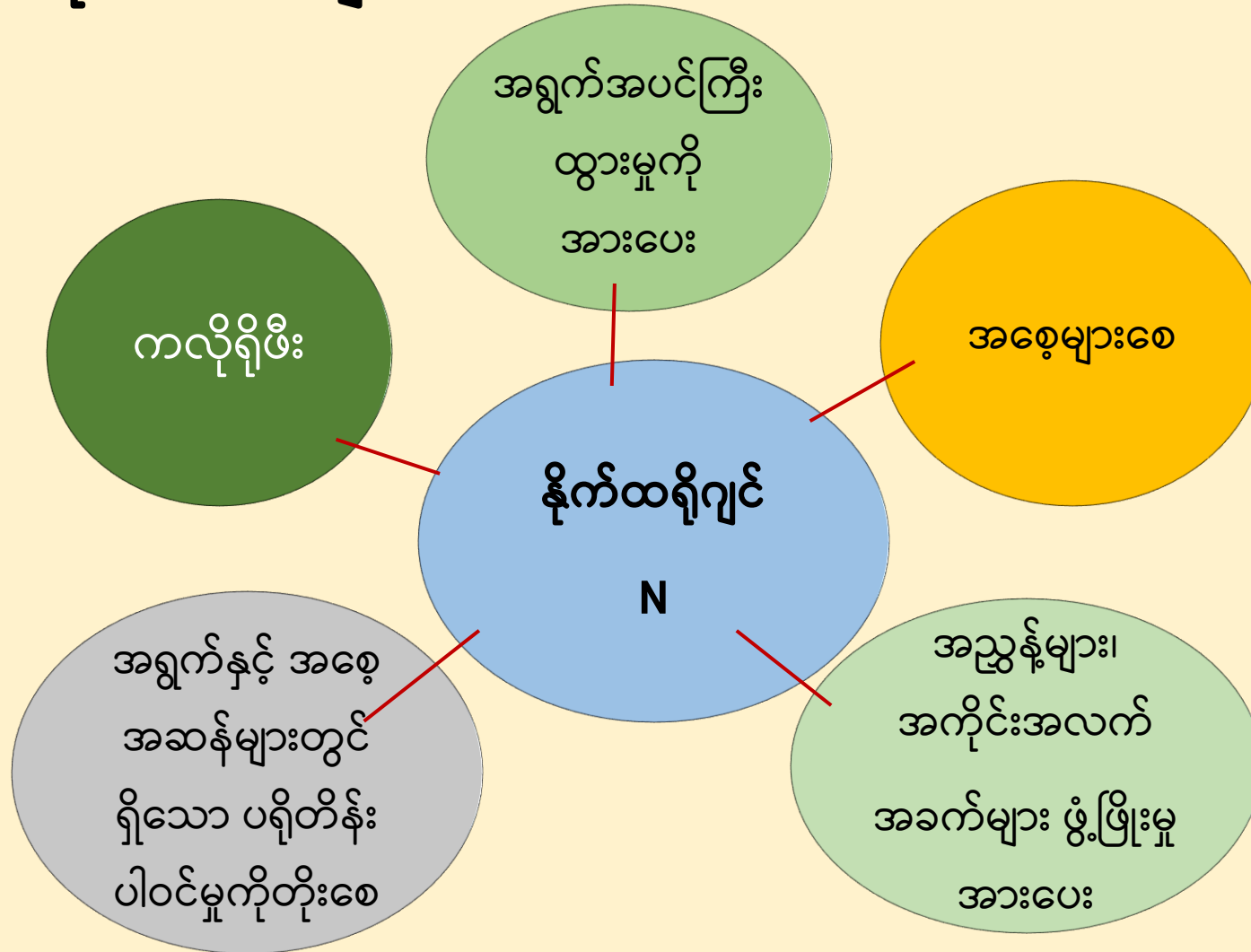
အရွက်နုများတွင်

ကော့ပါး၊ ဆာလဖာ၊ သံ၊ မဂ္ဂနီဇ်

အရွက်ရင့်များတွင်

နိုက်ထရိုဂျင်၊ ဖော့စဖရပ်၊
ပိုတက်စီယမ်၊ မဂ္ဂနီဆီယမ်၊
ဇင့်၊ မော်လဒီနမ်

နိုက်ထရိုဂျင်၏လုပ်ဆောင်ချက်



နိုက်ထရိုဂျင်(N)ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

နိုက်ထရိုဂျင်ချို့တဲ့ပါက အရွက်ရင့်များ အစိမ်းဖျော့ ရောင်မှ အဝါရောင်ပြောင်းသွားပါသည်။ အပင်ကြီးထွားမှု ရပ် တန့်ပြီး ပင်စည်သေးသွယ်၍ ရှည်လျားပါသည်။ ပန်းပွင့်နှင့် ကိုင်း အရေအတွက် လျော့နည်းပြီး သီးတောင့်နှင့် အစေ့အဆံ ဖြစ်ပေါ် မှု နည်းပါးပါသည်။

ကုစားနည်း

နိုက်ထရိုဂျင်ချို့တဲ့ပါက ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာအဖြစ် ရေ(၁) လီတာလျှင် ဒိုင်အမိုနီယမ် ဖော့စဖိတ် (၂၀)ဂရမ် (၂%)အား တစ်ပတ် တစ်ကြိမ် ဖျန်းပေးရပါသည်။



နိုက်ထရိုဂျင်ထည့်သွင်းခြင်း

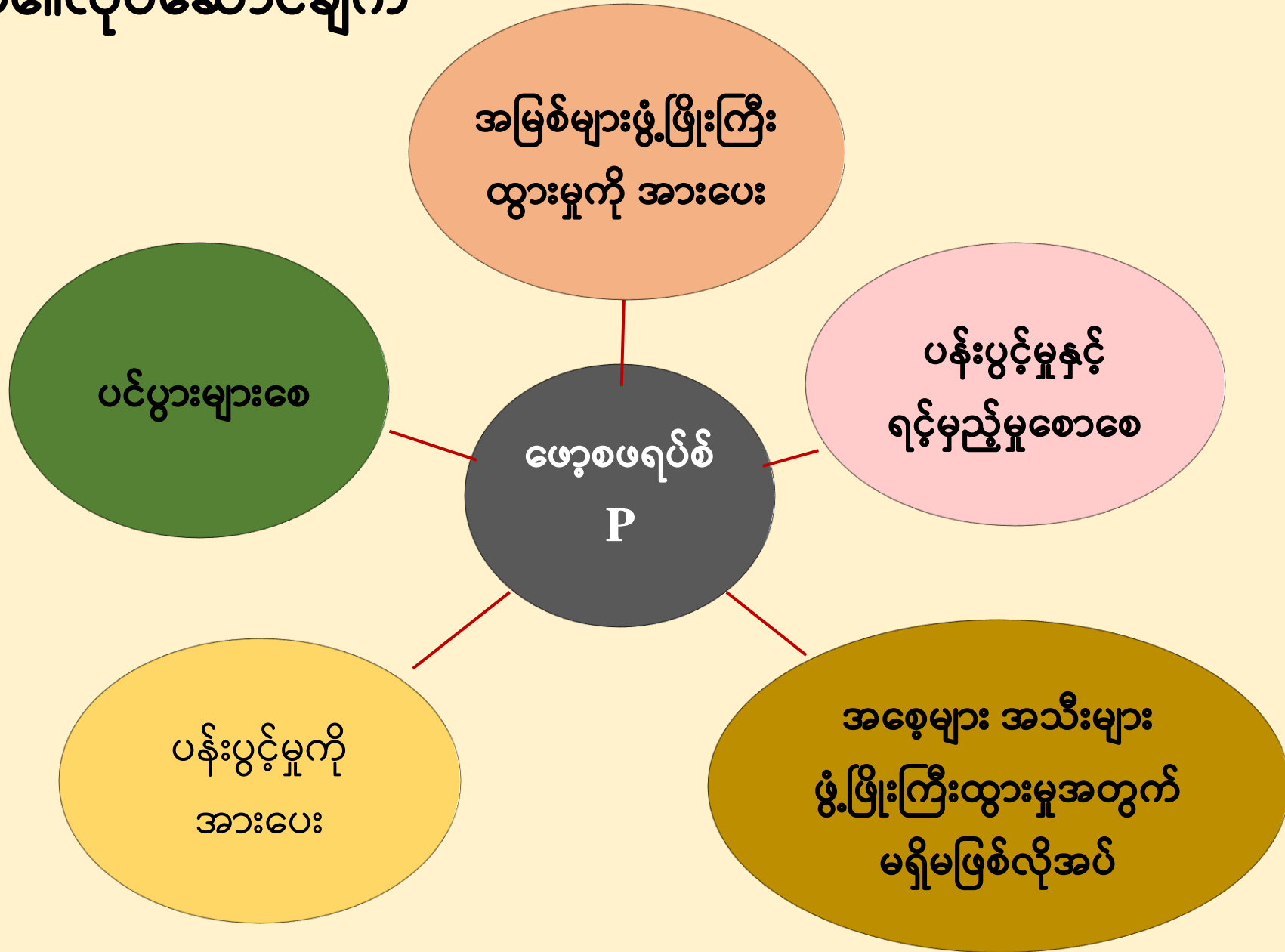
Crop Nutrition Guide for Common Beans



	1	2	3	4	5	6
CROP GROWTH STAGE	Pre-planting	Seedling	Vegetative Growth	Flowering & Pod Formation	Pod Filling & Seed Development	Maturation & Harvesting
FERTILIZATION GUIDE	Soil Testing	Starter Fertilizer	Topdressing Fertilizer	Leaf Testing	Foliar Fertilizer where applicable	

- အစေ့တွင်းစာကုန်ချိန်နှင့် ပဲမြစ်ဖု ဖြစ်ပေါ်ချိန် ကြားကာလ
- အကြိမ် (စိုက်ချိန် ၅၀%+ စိုက်ပြီး ၄-၆ ပတ်)
- ၂၀-၂၅ Kg N/ha

ဖော့စဖရပ်၏လုပ်ဆောင်ချက်



ဖော့စဖရပ် (P) ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

ဖော့စဖရပ်ချို့တဲ့ပါက တစ်ပင်လုံးအစိမ်းရင့်ရောင် ရှိနေပြီး အရွက်များခွက်၍ ပင်စည်မှာခရမ်းရောင်သန်း နေပါသည်။ ခရမ်းရောင်ပြောင်းခြင်းကို အောက်အရွက်များမှ အပေါ်အရွက်များအထိတွေ့ရနိုင်ပါသည်။ အပင်ပု၍ ပင်စည်သေးသွယ်ပြီး ဆစ်ကြားတိုတတ်ပါသည်။ သီးတောင့်အရွယ်အစားနှင့် အရေအတွက်လျော့နည်းပြီး သီးတောင့်ပါအစေ့ အရေအတွက်လည်း လျော့နည်း နိုင်ပါသည်။

ကုစားနည်း

ဖော့စဖရပ်ဓာတ်ချို့တဲ့ပါက ရွက်ဖျန်းအနေဖြင့် ရေ (၁)လီတာတွင် ဒိုင်အမိုနီယမ်ဖော့စဖိတ် (၂၀)ဂရမ် (၂%) နှုန်းဖြင့် ဖျန်းပေးနိုင်ပါသည်။



ဖော့စဖရပ်ထည့်သွင်းခြင်း

Crop Nutrition Guide for Common Beans

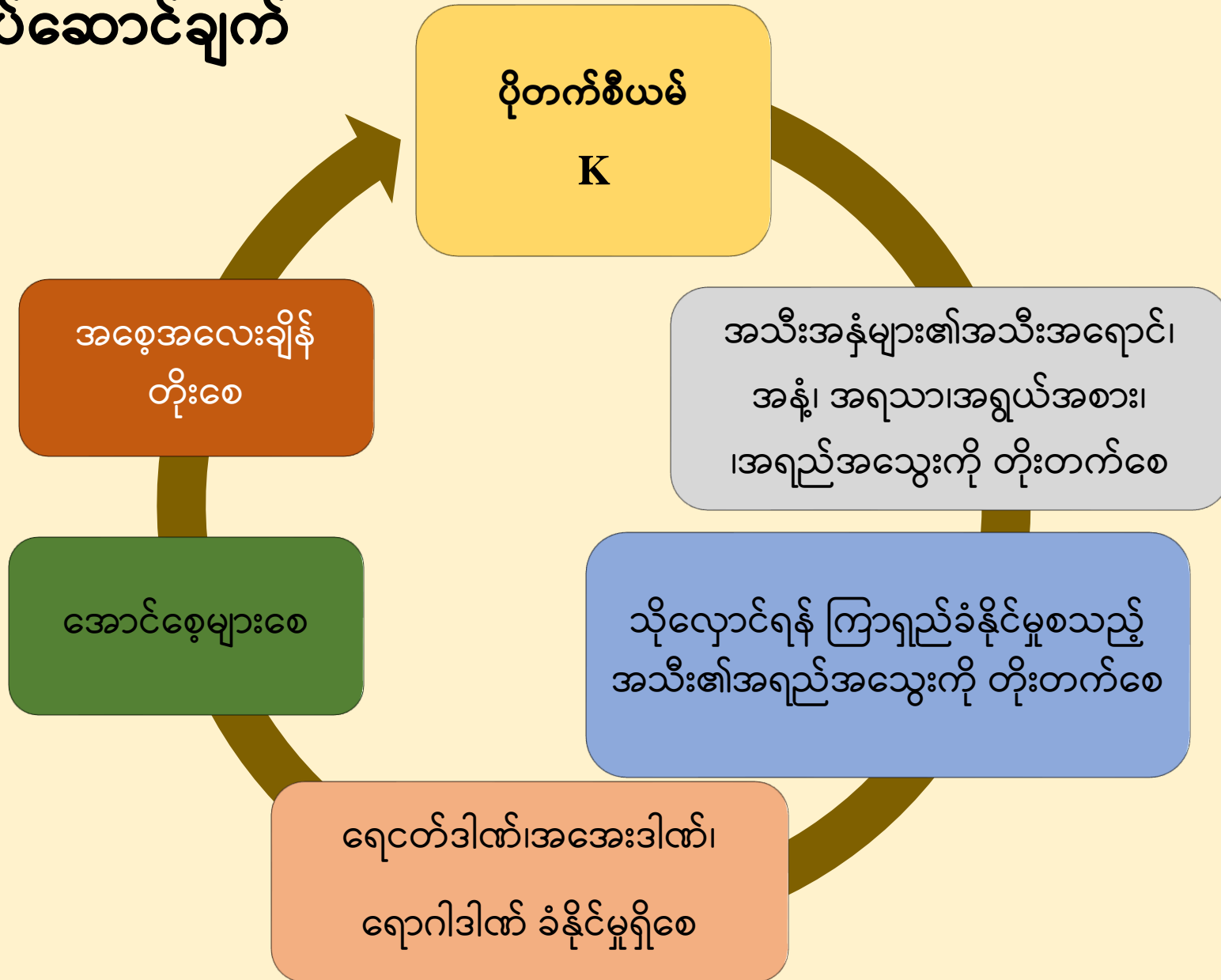


■ မြေခံထည့် ၄၀ Kg P₂O₅/ha
 ခြင်းဖြင့် အထွက်မိတ်ဖက်
 လက္ခဏာတွေကို ပိုမိုကောင်း

■ မြေခံ ၅၀ %+ ရွက်ဖျန်းအဖြစ်
 ၅၀ % ဖျန်းပက်ပါက P
 fixation နည်းစေပြီး P Use
 Efficiency ကောင်းစေ

	1	2	3	4	5	6
CROP GROWTH STAGE	Pre-planting	Seedling	Vegetative Growth	Flowering & Pod Formation	Pod Filling & Seed Development	Maturation & Harvesting
FERTILIZATION GUIDE	Soil Testing	Starter Fertilizer	Topdressing Fertilizer	Leaf Testing	Foliar Fertilizer where applicable	

ပိုတက်စီယမ်၏လုပ်ဆောင်ချက်



ပိုတက်စီယမ်(K) ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

ပိုတက်စီယမ်ချို့တဲ့ပါကအရွက်ရင့်များ၏ အရွက် ထိပ်နှင့် ရွက်နားများမှစ၍ အဝါရောင်ပြောင်းပြီး ရွက်ကြောများကြားအထိ ပျံ့နှံ့သွားပါသည်။ ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်ပါက အရွက်နားများခြောက်၍ မီးလောင်ထားသကဲ့သို့ အပေါ်ဘက် သို့လိပ်တက်ကာ အချိန်မတိုင်မီ အရွက်ရင့်များခြောက်သေ သွားနိုင်ပါသည်။အပင်ပု၍ဆစ်ကြားတိုတတ်ပါသည်။ ကိုင်းအရေအတွက်နည်းပြီး အပင်ကြီးထွားမှု အားနည်းသွားပါသည်။

ကုစားနည်း

ပိုတက်စီယမ်ချို့တဲ့ပါက ရွက်ဖျန်းအနေဖြင့် ရေ (၁) လီတာတွင် ပိုတက်မြေဩဇာ(၁၀)ဂရမ် (၁%)နှုန်းဖြင့် ဖျန်းပေးနိုင်ပါသည်။



ပိုတက်စီယမ်ထည့်သွင်းခြင်း

Crop Nutrition Guide for Common Beans



စိုက်ချိန်ထည့် ၃၈-၅၀ Kg K₂O/ha ခြင်းဖြင့် အထွက် အကောင်းဆုံးရရှိနိုင်

အစိုဓာတ်လုံလောက်ပါက မြေခံ ၅၀ %+ ရွက်ဖျန်းအဖြစ် ၅၀ % ဖျန်းပက်နိုင်

	1	2	3	4	5	6
CROP GROWTH STAGE	Pre-planting	Seedling	Vegetative Growth	Flowering & Pod Formation	Pod Filling & Seed Development	Maturation & Harvesting
FERTILIZATION GUIDE	Soil Testing	Starter Fertilizer	Topdressing Fertilizer	Leaf Testing	Foliar Fertilizer where applicable	

မြေအခြေအနေအရ သုံးစွဲသင့်သည့် ဓာတ်မြေဩဇာထောက်ခံ နှုန်းထားများ(DAR+DOA)

စဉ်	သီးနှံအမည်	မြေကောင်း			မြေသင့်			မြေညံ့		
		ယူရီးယား (ကီလိုဂရမ် / ဧက)	တီစူပါ (ကီလိုဂရမ် / ဧက)	ပိုတက်ရှ် (ကီလိုဂရမ် / ဧက)	ယူရီးယား (ကီလိုဂရမ် / ဧက)	တီစူပါ (ကီလိုဂရမ် / ဧက)	ပိုတက်ရှ် (ကီလိုဂရမ် / ဧက)	ယူရီးယား (ကီလိုဂရမ် / ဧက)	တီစူပါ (ကီလိုဂရမ် / ဧက)	ပိုတက်ရှ် (ကီလိုဂရမ် / ဧက)
၁။	မတ်ပဲ	၉	၃၈	၁၉	၁၃	၅၀	၂၅	၁၆	၆၃	၃၁
၂။	ပဲတီစိမ်း	၉	၃၈	၁၉	၁၃	၅၀	၂၅	၁၆	၆၃	၃၁
၃။	ပဲစဉ်းငုံ	၉	၃၈	၁၉	၁၃	၅၀	၂၅	၁၆	၆၃	၃၁
၄။	ကုလားပဲ	၉	၃၈	၁၉	၁၃	၅၀	၂၅	၁၆	၆၃	၃၁
၅။	ပဲပုပ်	၉	၃၈	၁၉	၁၃	၅၀	၂၅	၁၆	၆၃	၃၁
၆။	ပဲလွမ်း	၉	၃၈	၁၉	၁၃	၅၀	၂၅	၁၆	၆၃	၃၁

မြေအခြေအနေကိုသိရှိရန် မြေနမူနာစနစ်တကျယူပြီး ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးပြီးမှသာ ဓာတ်မြေဩဇာ အသုံးပြုပါ။
သဘာဝမြေဩဇာတွဲဖက်အသုံးပြုသင့်ပါသည်။

ပဲမျိုးစုံစိုက်ပျိုးရန်အတွက် ဓာတ်မြေဩဇာ အသုံးပြုသည့်နှုန်းထားများ (DOA Ext)

စဉ်	သီးနှံ အမည်	သဘာဝမြေဩဇာ၊ နွားချေး (တင်း)	ယူရီးယား (ပြည်/ ဧက)	တီစူပါ (ပြည်/ ဧက)	ပိုတက်ရှ် (ပြည်/ ဧက)	ဂျစ်ပဆန် (ပြည်/ ဧက)
၁။	မတ်ပဲ	၁၀၀-၁၅၀	၈	၂၄	၁၂	၂၀
၂။	ပဲတီစိမ်း	၁၀၀-၁၅၀	၈	၂၄	၁၂	၂၀
၃။	ပဲစဉ်းငုံ	၁၀၀-၁၅၀	၈	၂၄	၁၂	၂၀
၄။	ကုလားပဲ	၁၀၀-၁၅၀	၈	၂၄	၁၂	၂၀
၅။	ပဲပုပ်	၁၀၀-၁၅၀	၈	၂၄	၁၂	၂၀

ပဲမျိုးစုံစိုက်ပျိုးရာတွင် ပဲမျိုးစုံ မျိုးစေ့များအား ရိုင်နီဘီယမ်ဖြင့် လူးနယ်ပြီး စိုက်ပျိုးပါသည်။

ကယ်စီယမ် (Ca) ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

ကယ်စီယမ်ချို့တဲ့ပါက အရွက်နုများ အစိမ်းဖျော့ ရောင်ပြောင်းပြီး အရွက်မွှာများ၏ ရွက်ကြောကြားတွင် နီညို ရောင် ဆဲလ်သေနာကွက်များဖြစ်လာပါသည်။ ရွက်ကြောကြား များတွင် အဖုအထစ်ပုံစံများ တွေ့ရနိုင်ပါသည်။ ထိပ်ဖူးများညို၍ သေသွားနိုင်ပါသည်။

ကုစားနည်း

ကယ်စီယမ်ချို့တဲ့ပါက ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာအဖြစ် ရေ(၁) လီတာလျှင် ကယ်စီယမ်ဆာလဖိတ် (၁၀) ဂရမ် (၁%) အား နှစ်ပတ် တစ်ကြိမ်ဖျန်းပေးသင့်ပါသည်။



မဂ္ဂနီစီယမ် (Mg) ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

မဂ္ဂနီစီယမ်ချို့တဲ့ပါကအရွက်များ၏ ရွက်ကြောကြား ဧရိယာများ အစိမ်းရောင်မှ အဝါရောင်သို့ပြောင်းသွားပါသည်။ အောက်အရွက်များ အစိမ်းရင့်ရောင်ရှိနေပါသည်။ နောက်ပိုင်းတွင် ရွက်ကြောများကြား အစက်အပြောက်များပေါ်လာပြီး အရွက်များသည် အောက်ဘက်သို့ တွန့်လိမ်ကောက်ကွေးသွားပါသည်။ အညိုရောင်ဆဲလ်သေနာ ကွက်များ ဖြစ်ပေါ်လာပါသည်။

ကုစားနည်း

မဂ္ဂနီစီယမ်ချို့တဲ့ပါက ရွက်ဖျန်းအဖြစ် ရေ(၁) လီတာတွင် မဂ္ဂနီစီယမ်ဆာလဖိတ် (၁၀)ဂရမ် (၁%)အား ၂ ပတ်လျှင် ၁ ကြိမ် ဖျန်းပေးသင့်ပါသည်။



ဆာလဖာ (S) ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

ဆာလဖာချို့တဲ့ပါက အရွက်နုများအစိမ်းဖျော့ရောင်မှ အဝါဖျော့ရောင်သို့ ပြောင်းနေပြီး ရောင်မညီကွက်ကြားများ တွေ့ရပါသည်။ အပေါ်ပိုင်းအရွက်များတွင် ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ စတင်ပြပြီး တဖြည်းဖြည်းတစ်ပင်လုံး အဝါရောင်သို့ ပြောင်း သွားပါသည်။

ကုစားနည်း

ဆာလဖာချို့တဲ့မှုတွေ့ရှိပါက ရွက်ဖျန်းအဖြစ် ရေ(၁)လီတာ လျှင် ကယ်လစီယမ်ဆာလဖိတ် (၅-၁၀)ဂရမ် (၀.၅-၁ %)အား ၂ ပတ် လျှင် တစ်ကြိမ် ဖျန်းပေးသင့်ပါ။



သံ (Fe) ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

သံဓာတ်ချို့တဲ့မှုကို အရွက်နုများတွင်တွေ့ရပြီး အရွက်များအဝါရောင်ပြောင်း၍ ရွက်ပြားကျဉ်းပြီး ရွက်လယ်ကြောများမှာ အစိမ်းရင့်ရောင်ရှိနေပါသည်။ အရွက်နုများသည် အဝါရောင်မှ အဖြူရောင်သို့ပြောင်းပြီး ချို့တဲ့မှုသည်အရွက်ရင့်များသို့ ရောက်ရှိသွားပါသည်။ ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်လာပါက အရွက်ကြောများပါမကျန် အရွက်တစ်ခုလုံး အဖြူရောင်နီးပါး ပြောင်းသွားပါသည်။ သံဓာတ်ချို့တဲ့သော ပဲပင်များသည် ပင်စည်သေးသွယ်၍ အရွက်အရွယ်အစား သေးငယ်ပါသည်။

ကုစားနည်း

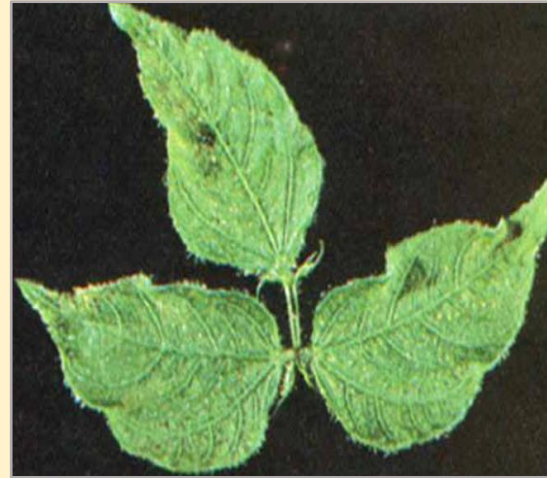
သံဓာတ်ချို့တဲ့ပါက တစ်ဧကလျှင် ဖဲရပ်စ်ဆာလဖိတ် (၁၀) ကီလိုဂရမ်ကို မြေဆီလွှာအတွင်း ထည့်သွင်းပေးရပါမည်။ ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာအဖြစ် ရေ(၁)လီတာတွင် ဖဲရပ်စ်ဆာလဖိတ် (၅) ဂရမ် (၀.၅%)ဖျန်းပေးနိုင်ပါသည်။

M.M.Tun_Pulses



မင်းဂနိစ်(Mn) ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

မင်းဂနိစ်(Mn) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများကို အပင်ငယ်များ၏ အရွက်အရင့်များတွင် တွေ့ရှိရပါသည်။ အရွက်ကြောများစိမ်းနေသော်လည်း အရွက်များမှာအဝါရောင် ပြောင်းနေပါသည်။ ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်ပါက အရွက်နုများအဝါရောင် ပြောင်းသွားပြီး အရွက်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ညိုမဲရောင်အစက်အပြောက်များကို တွေ့ရပါသည်။



ကုစားနည်း

မင်းဂနိစ်ချို့တဲ့မှု(Mn) ကုစားရန်အတွက် ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာအဖြစ် ရေ(၁) လီတာလျှင် မင်းဂနိစ်ဆာလ်ဖိတ် (၁၀)ဂရမ် (၁%)အား (၁၀) ရက်ခြားတစ်ကြိမ် ပက်ဖျန်းပေးနိုင်ပါသည်။



သွပ် (ဇင့်-Zn) ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

သွပ်ဓာတ်(ဇင့်Zn)ချို့တဲ့ပါက အရွက်များသည် သေးသွယ်၍ စိမ်းဖျော့ရောင် သို့မဟုတ် အဝါရောင်ပြောင်းနေ တတ်ပါသည်။ အရွက်မွှာများ၏ ထိပ်မှစ၍ အစိမ်းရောင်ပျက် ခြင်းသည် တစ်ရွက်လုံးပျံ့နှံ့သွားပြီး ရွက်လယ်ကြောသာ အစိမ်း ရောင်ကျန်နေတတ်ပါသည်။ ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်ပါက ရွက်ကြောများ ကြားတွင် ချော့ကလက်ရောင် ဆဲလ်သေနာကွက်များ ဖြစ်ပေါ် လာပါသည်။ အပင်ပု၍ ကိုင်းအရေ အတွက်နည်းပါးပြီး ရွက်မွှာများမှာသေးငယ်၍ ရောဂါကျ ရောက်သည့် လက္ခဏာနှင့် ဆင်တူနေပါသည်။

ကုစားနည်း

သွပ်ဓာတ်ချို့တဲ့မှု (Zn)ကို ကုစားရန်အတွက် တစ်ဧကလျှင် ဇင့်ဆာလဖိတ် (၁၀)ကီလိုဂရမ်ကို မြေဆီလွှာအတွင်းသို့ ထည့်ပေးသင့်ပါသည်။ သို့မဟုတ် ရွက်ဖျန်းအဖြစ် ရေ(၁) လီတာလျှင် ဇင့်ဆာလ်ဖိတ် (၅)ဂရမ် (၀.၅%)ကို (၁၀) ရက်ခြား တစ်ကြိမ် ပက်ဖျန်း ပေးနိုင် ပါသည်။

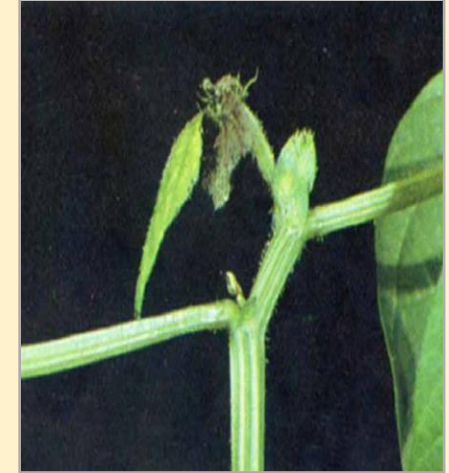


ဘိုရွန် (B) ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

ဘိုရွန်(B)ချို့တဲ့သည့်ပင်များသည် ပုံမှန်အပင်များထက် အစိမ်းရောင်ရင့်နေပြီး ရွက်မွှာများထူ၍အောက်သို့ငိုက်ကျနေပြီး အလွယ်တကူကြွေ ကျတတ်ပါသည်။ ချို့တဲ့မှုအဓိကလက္ခဏာမှာ ထိပ်ပိုင်းကြီးထွားမှုအစိတ်အပိုင်းများညှိုး၍ အနက်ရောင်ပြောင်းကာ သေဆုံးသွားခြင်းကြောင့် အပင်ပုသွားတတ်ပါသည်။ ထိပ်ဖျားပိုင်းသေဆုံးမှုကြောင့် ထွက်ရှိလာသော ဘေးအညွန့်များ၏ရိုးတံများ ကြွပ်ဆတ်နေတတ်ပါသည်။ ချို့တဲ့မှုဆက်၍ ဖြစ်နေပါက အရွက်နုများ၏အနားများ အတွင်းဘက်သို့ လိပ်သွားတတ်ပါသည်။ ဘိုရွန်ချို့တဲ့ပါက အပင်၏ထိပ်ပိုင်းဆဲလ်ပွားများမှုနည်းခြင်း၊ ပရိတင်းတည်ဆောက်မှု နှေးကွေးစေခြင်း၊ အပွင့်အသီးကြွေခြင်းနှင့် ပန်းပွင့်၏ ဝတ်မှုန်များရှင်သန်မှုကာလတိုလားခြင်းတို့ ဖြစ်ပေါ်ပါသည်။

ကုစားနည်း

ဘိုရွန်ဓာတ်ချို့တဲ့ပါက ရွက်ဖျန်းအဖြစ် ရေ(၁)လီတာတွင် ဘိုရက်စ် (၂-၅)ဂရမ် (၀.၂-၀.၅%)ထည့်ဖျော်၍ ဖျန်းပေးနိုင်ပါသည်။



မိုလစ်ဒီနမ် (Mo) ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

မိုလစ်ဒီနမ်(Mo)ချို့တဲ့မှုသည်နိုက်ထရိုဂျင်ချို့တဲ့သည့် လက္ခဏာများနှင့် ဆင်တူပါသည်။ အရွက်ရင့်များ၏ ရွက်ကြောကြားတွင် အရောင်ဖျော့သည့်အကွက်များပေါ်လာပြီး ဆဲလ်သေ နာကွက်များဖြစ်လာပါသည်။ အပေါ်ပိုင်းအရွက်များတွင် ငွေရောင်အကွက်များ တွေ့ရှိ နိုင်ပါသည်။ အရွက်အနားများခွက်ပြီး လောင်သွားပါသည်။ အပင်ပု၍ အပင်သန်စွမ်းမှုအားနည်းတတ်ပါသည်။

ကုစားနည်း

မိုလစ်ဒီနမ် (Mo) ဓာတ်ချို့တဲ့ပါက မိုလစ်ဒီနမ် (Mo) ပါဝင်သည့် ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာများကို အညွှန်းစာတွင် ဖော်ပြထားသည့် နှုန်းထားအတိုင်း အသုံးပြုသင့်ပါသည်။



ပဲမျိုးစုံစိုက်ပျိုးရေးတွင် နိုက်ထရိုဂျင်(N)နှင့် ဘိုရွန်တို့၏ အရေးပါမှု

- ပဲတီစိမ်း၊ မတ်ပဲ၊ ပဲပုပ် စသည့် ပဲမျိုးစုံသီးနှံတို့သည် **ပန်းပွင့်ချိန်၌** အစေ့များ ပြည့်ဖြိုးစေရန်နှင့် အစေ့တွင် ပရိုတိန်းဓာတ် ဖြည့်တင်းပေးရန်အတွက် **နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်** အလိုအပ်ဆုံး အချိန်ဖြစ်ပါသည်။
- **ဘိုရွန်ဓာတ်**သည်လည်း ပန်းပွင့်များကြွေကျခြင်းအား ကာကွယ်ရန်၊ ပန်းပွင့်၏ဝတ်မှုန်ပြွန်ကောင်းစွာရှည်ထွက်ပြီး မျိုးအောင်မှု အားကောင်းစေရန်နှင့် အပင်အတွင်းနိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်၏ ဇီဝကမ္မဆိုင်ရာလုပ်ငန်းများကို အထောက်အကူပေးနိုင်ရန်အတွက် **ပန်းပွင့်ချိန်၌** အထူးလိုအပ်ပါသည်။
- ထို့ကြောင့် ယူရီးယားနှင့် ဘိုရွန်(လက်ချား)အား ပဲသီးနှံတွင် **ပန်းစပွင့်ချိန်နှင့် အစေ့အဆံစတည်ချိန်တွင်** ဖျန်းပေးသင့်ပါသည်။
- တစ်ဧကလျှင် **၁ ကြိမ်ဖျန်းရန်အတွက် ယူရီးယား (၁)ပြည် (၄ ပေါင်) ခန့်နှင့် လက်ချား (၂၀ ကျပ်သား) ၀.၅ ပေါင်** လိုပါသည်။
- ရေ (၁)ဂါလံလျှင် ယူရီးယား ဟင်းစားဇွန်း ၄ ဇွန်းနှင့် လက်ချားမှုန့် ဟင်းစားဇွန်း ၁ ဇွန်း ပျော်အောင် ဖျော်၍ တစ်ဧကလျှင် ဂါလံ ၂၀ နှုန်းအား ဖျော်၍ ဖျန်းပါ။
- နံနက်စော၊ ညနေစောင်းနှင့် နေအေးသော အချိန်တွင် ဖျန်းပက်ရပါမည်။ ကုလားပဲ- ၂၀ %၊ ပဲတီစိမ်း-၂၅ %၊ မတ်ပဲ- ၃၀ %၊ ပဲပုပ်- ၄၀ % ပိုမိုထွက်ရှိ နိုင်ပါသည်။

မြေဆီလွှာနှင့် ပဲသီးနှံဆက်စွယ်မှု

Source of Nutrients in the Soil and plant system (Lal, 2004)

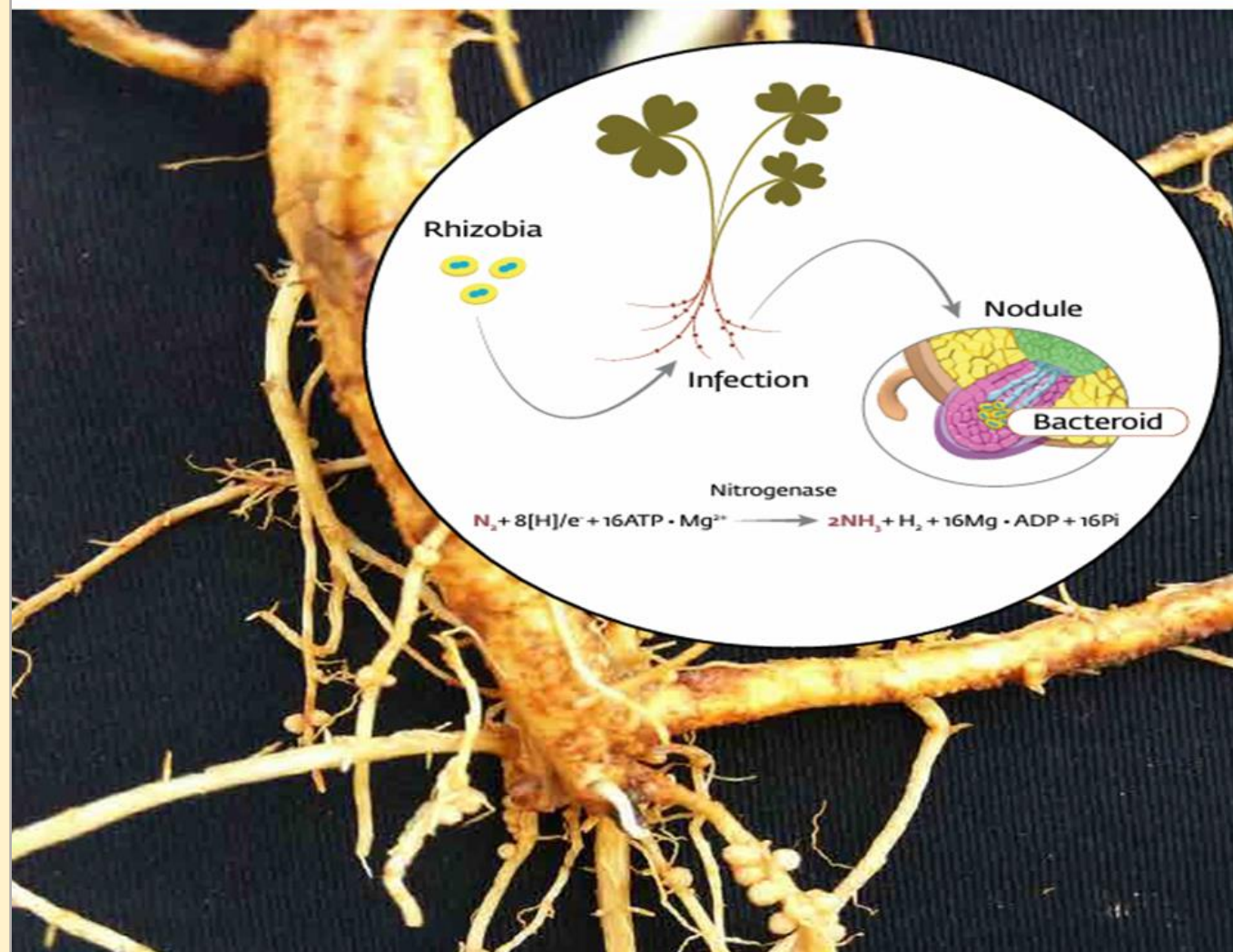
- Atmospheric deposition
- Decomposition of plant residues
- Fertilization application
- Composts, Organic amendments & Manures
- Microbial based fertilizer
- N-fixation by legumes
- Inorganic industrial by product
- Deposition of nutrients rich in sediments from erosion and flooding

Biological Nitrogen Fixation (BNF)

အပင်အမြစ်များနှင့် ဘက်တီးရီးယား
များ၏ ဆက်နွယ်နေမှု

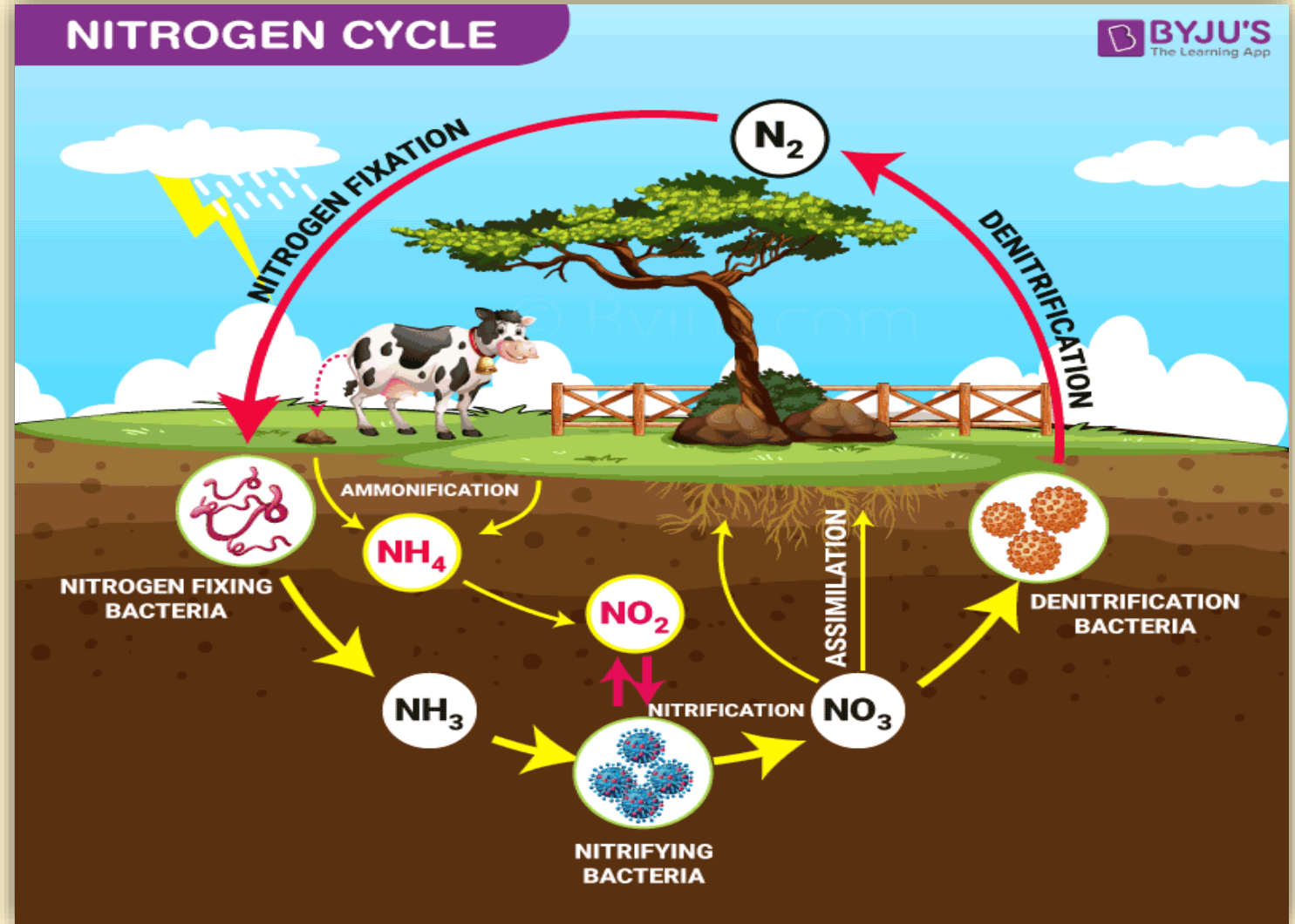
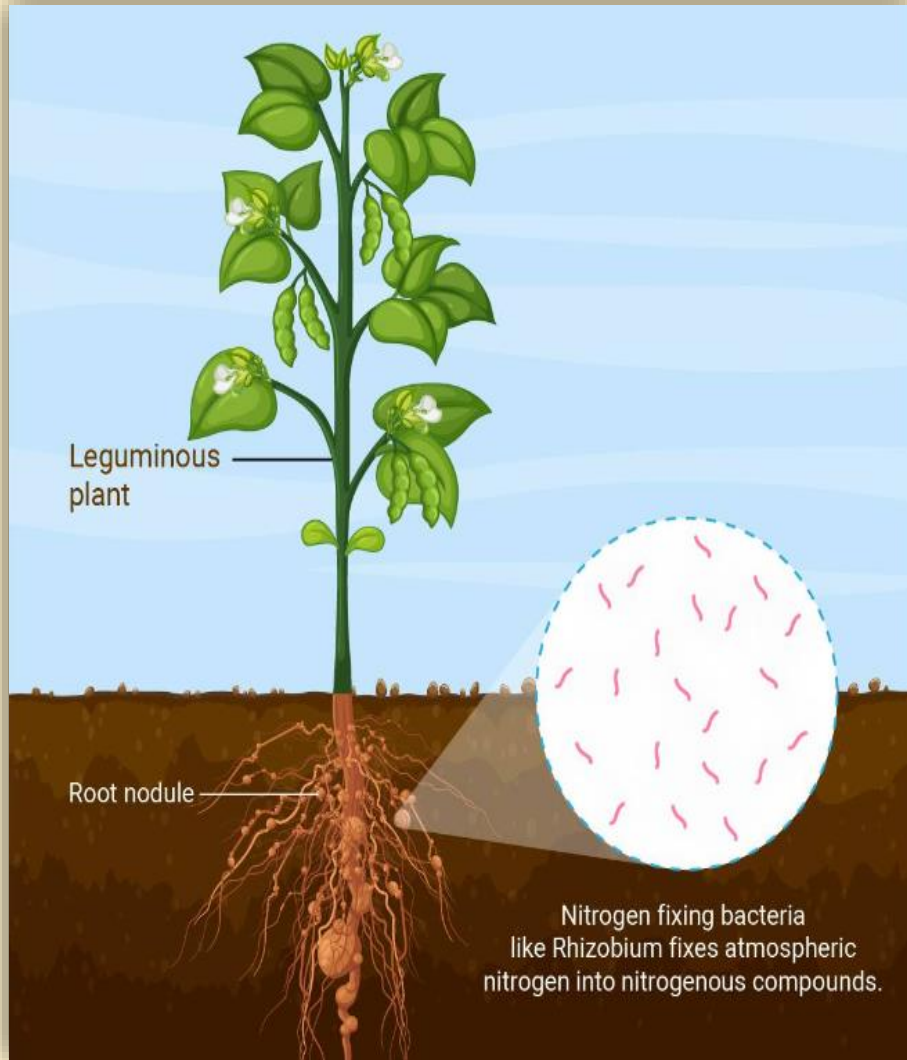


Figure 4 | Picture showing nitrogen fixation in red gram (pigeon peas)
Modified from Teng et al. (2015)



အာဟာရဓာတ်များ၏သံသရာစက်ဝန်းတွင် ပဲမျိုးစုံသီးနှံ၏ အခန်းကဏ္ဍ

(Role of Pulses in Nutrient Recycling)



Phosphorous Cycle (Cornell University Cooperative Extension, 2005)

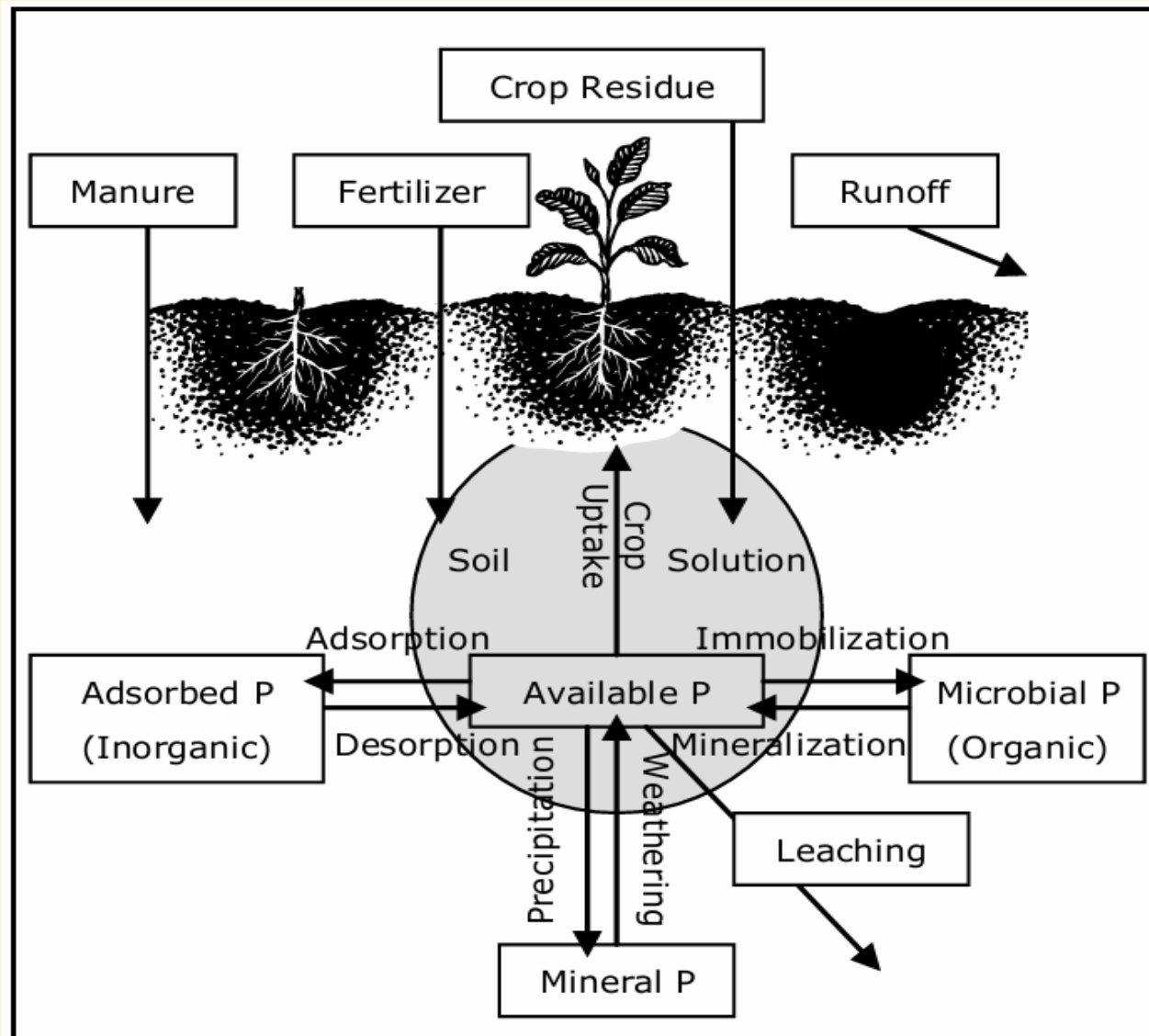


Figure 1: Simplified phosphorus cycle.

M.M.Tun_Pulses

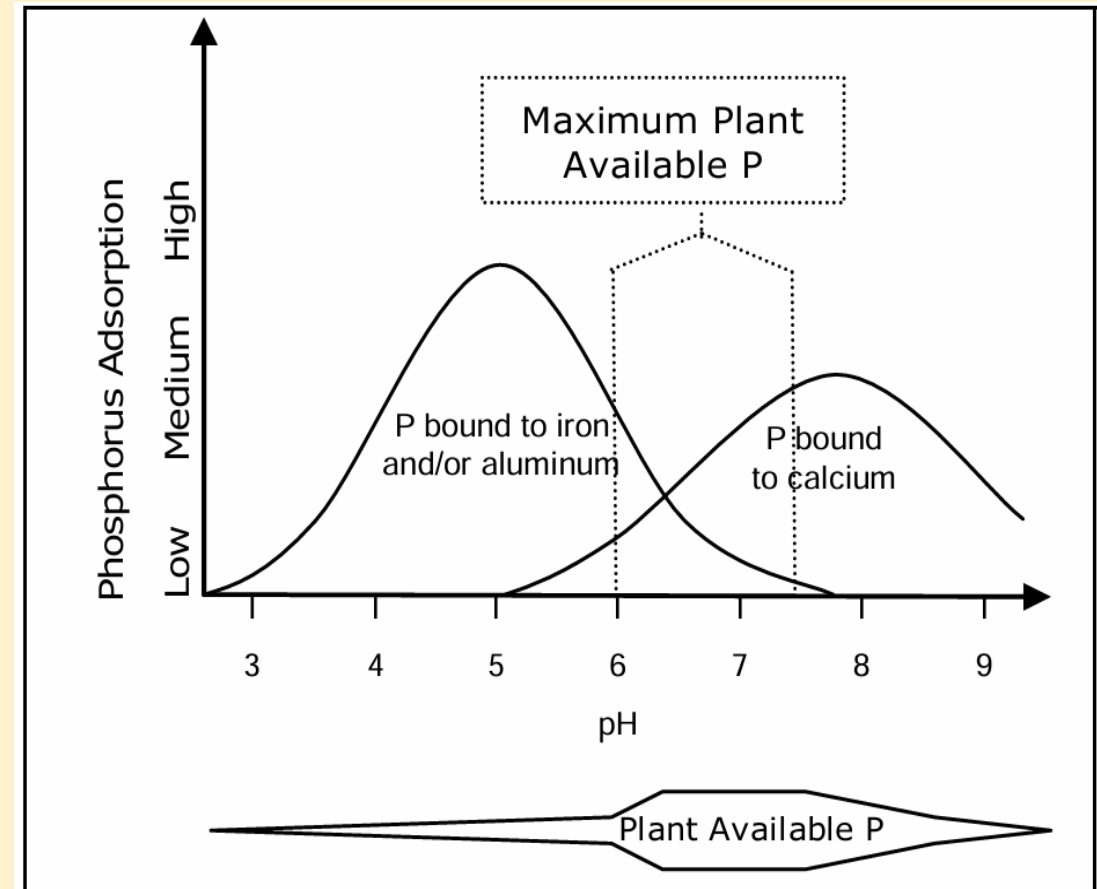


Figure 2: Soil pH impacts P availability.

ပဲမျိုးအလိုက်လေထဲမှဖမ်းယူရရှိသောနိုက်ထရိုဂျင်ပမာဏ

ပဲမျိုး	တစ်နှစ်အတွင်းဖမ်းယူရရှိသောနိုက်ထရိုဂျင် (ကီလိုဂရမ်/ ဟက်တာ)
မြေပဲ	၁၁၂-၁၂၅
ကုလားပဲ	၂၆-၆၃
ပဲစင်းငုံ	၆၈-၂၀၀
မတ်ပဲ	၉၇
ပဲတီစိမ်း	၅၀-၅၅
ပဲလွမ်း	၅၃-၈၅
ပဲရာဇာ	၄၂
ညံပင်	၂၂၄
ပဲပုတ်	၄၉-၁၃၀





Table 2 Cross-inoculation groups of *Rhizobium*

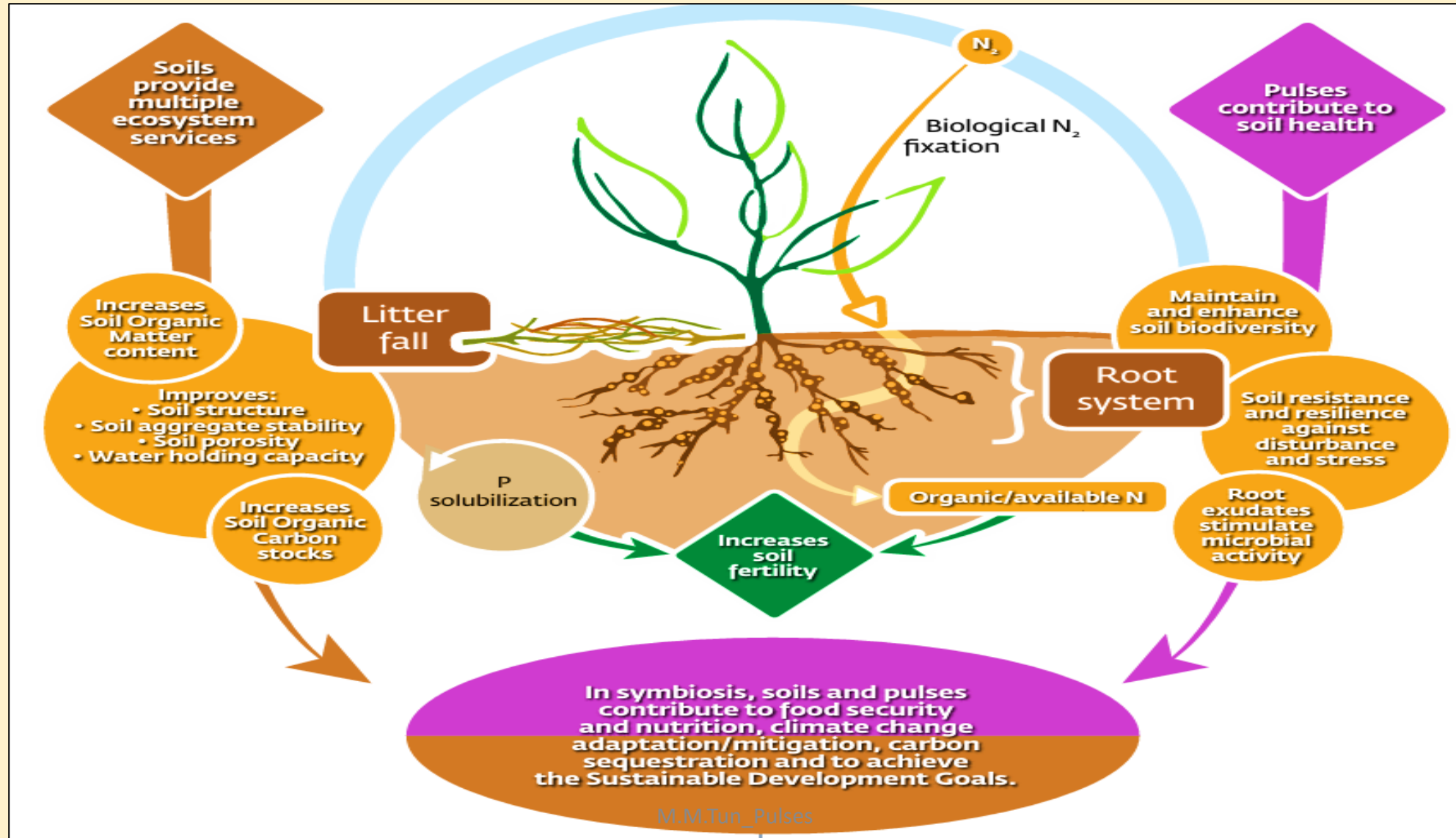
Rhizobium species	Cross-inoculation group	Legume types
<i>R. leguminosarum</i>	Peas	<i>Pisum, Vicia</i>
<i>R. phaseoli</i>	Beans	<i>Phaseolus</i>
<i>R. trifoli</i>	Clover	<i>Trifolium</i>
<i>R. meliloti</i>	Alfalfa	<i>Melilotus, Medicago, Trigonella</i>
<i>R. lupini</i>	Lupini	<i>Lupinus, Ornithopus</i>
<i>Bradyrhizobium japonocum</i>	Soybean	<i>Glycine</i>
<i>Bradyrhizobium</i> spp.	Cowpea	<i>Cajanus, Vigna, Arachis</i>

Source: Modified from Majumdar (2011)

https://www.researchgate.net/publication/312110058_Application_of_Microbiology_in_Dryland_Agriculture

မြေဆီလွှာနှင့်ပဲမျိုးစုံသီးနှံများ၏ ဆက်နွယ်နေမှုအကျဉ်းချုပ်

(A summary of the symbiosis between soil and pulses) (FAO,2016)



Investigation of Nodules in Field Condition

- ပဲသီးနှံပန်းမပွင့်မီ (၂) ပတ်အလို(သို့) အပင်ကြီးထွားချိန်ကာလတစ်လျှောက်တွင် ပဲစိုက်ခင်းမှ ပဲပင် ၂-၄ ပင်ခန့်ကို ရွေး၍ ပေါက်ပြားတူးယူပါ။
- အမြစ်ဖုများကို မထိခိုက်အောင်ဂရုစိုက်၍ မြေများကို ဖယ်ရှားပါ။
- မြစ်ဖုများကို အကဲဖြတ်စစ်ဆေးနိုင်ရန်အတွက် အပင်တစ်ပင်မှ မြစ်ဖု ၃ ခန့်အား လှီးဖြတ်ပါ။

လိုအပ်သောပစ္စည်းများ

- ပေါက်ပြား
- ပလတ်စတစ်
- မာကာဘောပင်
- ရေပုံး
- ဓါး

Investigation of Nodules in Field Condition

- အပင်ပုံသဏ္ဍာန်
- အမြစ်ဖွံ့ဖြိုးမှု
- မြစ်ဖုအရေအတွက်၊ အရွယ်အစားနှင့် အမြစ်ထွက်မှုပုံစံ
- အမြစ်ဖုများ၏ အရောင်



Nodules on soybeans with active (red colour) bacteria (*Bradyrhizobium*) (Photo: Monika Messmer, FiBL).



Searching for root nodules in a clover ley, Norway. We found nodules and active nitrogen-fixating bacteria on some of the red clover roots (Photo: S. Hansen, NORSØK).



Older, more senescent and inactive nodules with grey colour, on Hungarian vetch (*Vicia pannonica*). (Photo: R. Pommeresche, NORSØK)



Brown or "empty" nodules from red clover (*Trifolium pratense*). (Photo: R. Pommeresche, NORSØK).

Interpretation of the findings

- Color and number of nodules
- Size of the nodules
- Distribution of nodules on the roots
- Nodules only on the tap and main root



Nodules on soybeans with active (red colour) bacteria (*Bradyrhizobium*) (Photo: Monika Messmer, FiBL).



Older, more senescent and inactive nodules with grey colour, on Hungarian vetch (*Vicia pannonica*). (Photo: R. Pommeresche, NORSØK)



Brown or "empty" nodules from red clover (*Trifolium pratense*). (Photo: R. Pommeresche, NORSØK).

Interpretation of the findings

Observations	Possible conclusions and recommendations
Colour and number of nodules	<ul style="list-style-type: none">▪ Regardless of the plant species, if about 15 nodules are found on the roots of one plant and most of them are red inside, it can be assumed that the nitrogen-fixating bacteria are performing well.▪ Generally, <i>Rhizobia</i> and <i>Bradyrhizobia</i> bacteria are found in the soil if the plant genus is found naturally in the area, or if the legume genus has successfully been grown on the field before. If the matching bacteria are missing in the soil, most legumes will show suboptimal growth. In such cases, inoculation with the matching bacteria is indispensable for optimal plant performance. Lack of the bacteria cannot be compensated by N fertilisation. N-fertilization affects nodulation negatively.▪ After successful inoculation and repeated cultivation of the same legume species, the number of nodules can exceed 100 per plant. However, the number of nodules is not equivalent to a high fixation rate, but a precondition for efficient symbiosis.
Size of the nodules	<ul style="list-style-type: none">▪ Evenly distributed nodules of regular size often indicate higher nitrogen fixation rates than the presence of a few, very large nodules.
Distribution of the nodules on the roots	<ul style="list-style-type: none">▪ Nodules in the upper root zone only, may indicate shortage of air in the lower root zone. In such cases, better soil structure may improve aeration of the lower root zone and access to nitrogen and, as a result of it, may induce development of nodules in deeper soil layers.
Nodules only on the tap/main root	<ul style="list-style-type: none">▪ Nodules on the tap or main root only, may indicate that the bacteria try to compensate low fixation by increasing their number inside the nodules.

