



“စပါးသီးနှံ ပန်းတိုင်အထွက်နှုန်းရရှိရေးနည်းပညာပေးသင်တန်း”
(၀၇ - ၂၁ မှ ၂၅ - ၂၀၂၅)

ဓာတ်မြေဩဇာစနစ်တကျသုံးစွဲရေး



ဒေါက်တာခင်ခင်မူ

မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ၊ စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

၂၀၂၅ ခုနှစ်၊ ဇူလိုင်လ (၂၂) ရက်



စိုက်ပျိုးမြေ၌ တောင်သူအကျိုးပြု ဓာတ်မြေဩဇာစနစ်တကျ သုံးစွဲရေးတွင်

- သီးနှံဖြစ်ထွန်းရေး၊ အထွက်နှုန်းမြင့်မားရေး၊ အရည်အသွေးကောင်းမွန်စွာရရှိစေရေး တို့ဖြင့် သီးနှံထုတ်လုပ်နိုင်မှုသာမက -
- အဓိကစိုက်ပျိုးမြေမပျက်စီးပဲ တာရှည်သီးနှံ စိုက်ပျိုး ထုတ်လုပ်နိုင်ရေးကို ဦးတည် ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

Media အသုံးပြု၍ နည်းပညာဖြန့်ဝေခြင်း

Landuse Web Portal

www.landusedivision.gov.mm



မြေဩဇာဆိုသည်မှာ ?

- ❖ အပင်များကြီးထွားဖွံ့ဖြိုး ရန်နှင့်အထွက်တိုးရန် အာဟာရဓါတ်များလိုအပ်သည်။
- ❖ လိုအပ်သောအာဟာရဓါတ်ကို မြေကြီးထဲမှ လုံလောက်အောင် မရနိုင်၊
- ❖ ထိုနည်းတူ နေရာတိုင်းတွင်လည်း အာဟာရများ ပြည့်စုံစွာ မရှိနိုင်။
- ❖ အာဟာရဓါတ်မရရှိခဲ့သော် အပင်တွေမှာ ချို့တဲ့မှုဖြစ်၊
- ❖ ချို့တဲ့မှုကို ကာကွယ်ရန်နှင့်အပင်သီးနှံအထွက်တိုးစေရန် ထည့်သွင်းပေးသောအရာ။
- ❖ သီးနှံပင်ရှင်သန်ကြီးထွားရန်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောအာဟာရဓါတ်ကိုထောက်ပံ့ပေးသည့်မြေဆီလွှာတွင်ထည့်သွင်းသည့်ပစ္စည်းတစ်မျိုးမျိုး

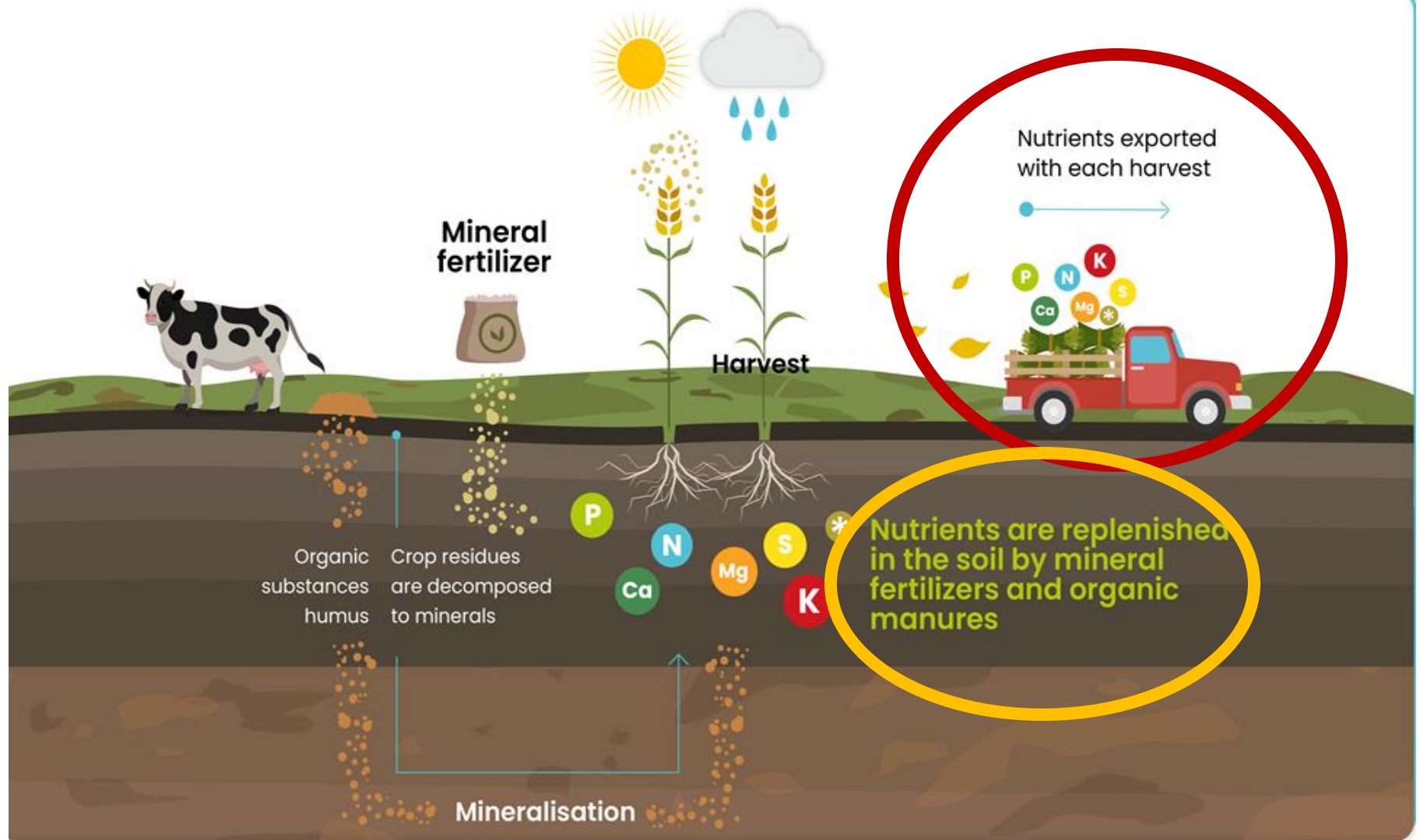
ဓါတ်မြေဩဇာ အကျိုးရှိစွာ သုံးစွဲရန်

- ❖ အမျိုးအစားမှန်
- ❖ ပမာဏမှန်
- ❖ အချိန်မှန်
- ❖ နေရာမှန်ပြီး
- ❖ ထည့်သွင်းနည်းလမ်းမှန်ကန်ရန်လိုအပ်ပါသည်။

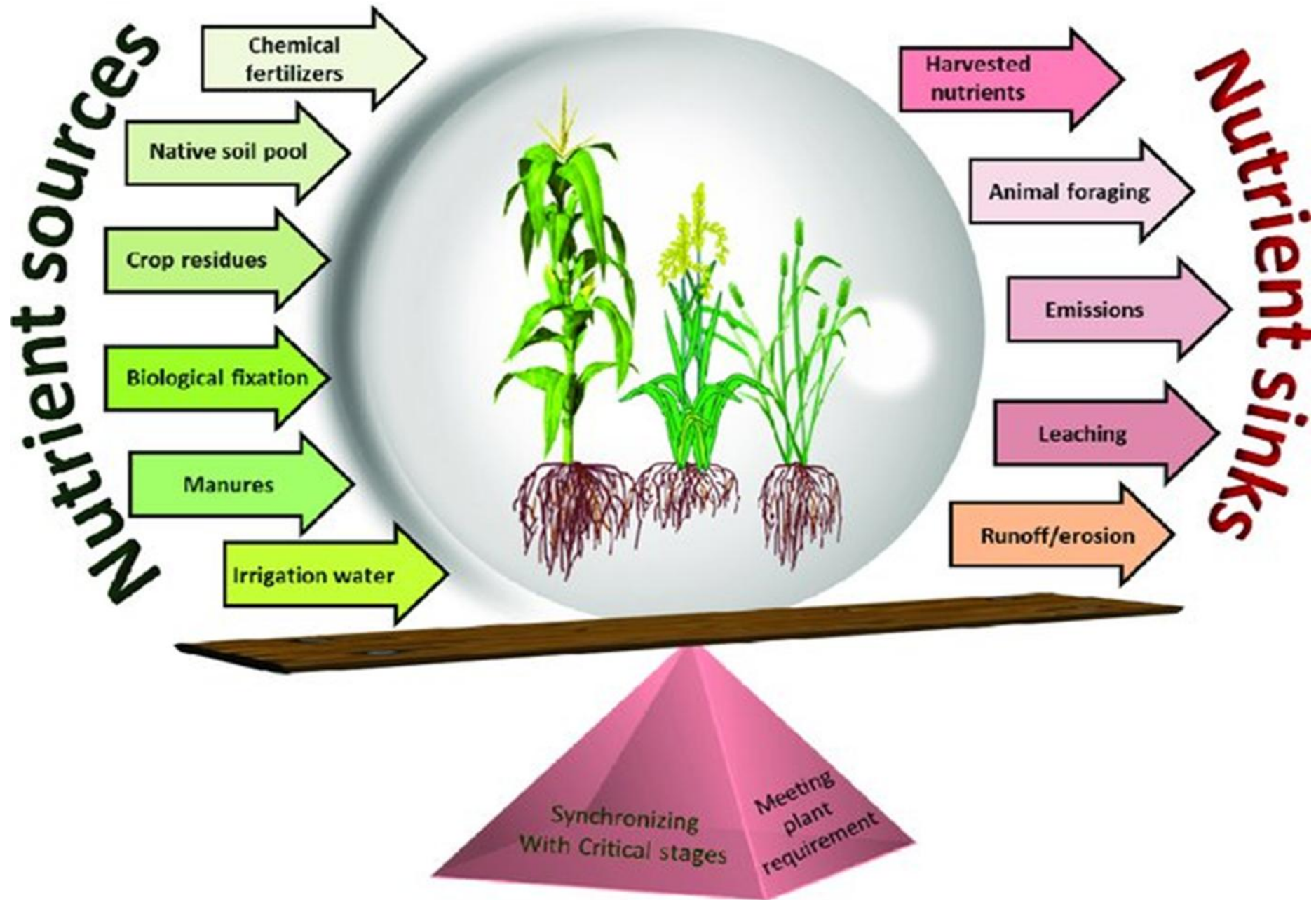
သတိပြုရန်မှာ

- ❖ မြေဩဇာ မကျွေးမီ ပေါင်းရှင်းရန်
- ❖ လိုအပ်သောပမာဏကိုလိုအပ်သောအချိန်မှသာထည့်သွင်းရန်
- ❖ အလွန်အကျွံသုံးစွဲခြင်းကြောင့် ဓါတ်ကြွင်းစုပုံမှုများဖြင့် ပတ်ဝန်းကျင် လူ၊ တိရစ္ဆာန်၊အပင်များထိခိုက်မှုမရှိစေရန်ဂရုပြုသင့်။

Fertilizers maintain soil fertility



* Micronutrients



အပင်အာဟာရဓာတ်များ

ပထမအရေးကြီးဆုံးသောအာဟာရဓာတ်(၃)မျိုး

- * နိုက်ထရိုဂျင် (Nitrogen-N)
- * ဖော့စဖောရပ် (Phosphorus-P)
- * ပိုတက်စီယမ် (Potassium-K)

ဒုတိယအရေးကြီးဆုံးသော အာဟာရဓာတ်(၃)မျိုး

- * ဆာလဖာ (Sulphur-S)
- * ကယ်လ်စီယမ် (Calcium-Ca)
- * မဂ္ဂနီစီယမ် (Magnesium-Mg)

အနည်းလို အာဟာရ ဓာတ်ဖို(၅)မျိုး

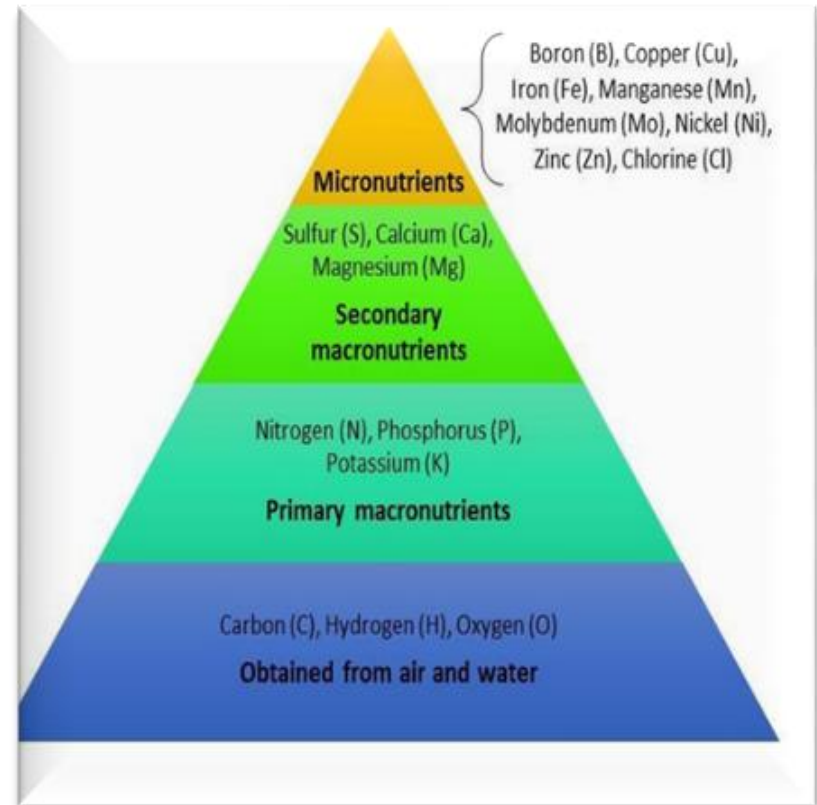
- * သံဓာတ် (Iron-Fe)
- * ကြေးနီဓာတ် (Copper-Cu)
- * မန်းဂန်း(စ်) (Manganese-Mn)
- * သွပ်ဓာတ် (Zinc-Zn)
- * နီကယ် (Nickel-Ni)

အနည်းလို အာဟာရ ဓာတ်မ(၃)မျိုး

- * ဘိုရုန် (Boron-B)
- * မိုလစ်ဒီနမ် (Molybdenum-Mo)
- * ကလိုရိုက်ဒ် (Chloride-Cl)

• အကျိုးပြု အာဟာရ ဓာတ်(၅)မျိုး

- * ကိုဘော့ (Cobalt-Co)
- * ဆိုဒီယမ် (Sodium-Na)
- * ဆီလီကွန် (Silicon-Si)
- * ဆဲလီနီယမ် (Selenium-Se)
- * ဗနေးဒီယမ် (Vanadium-V)



အများလိုအာဟာရဓာတ်(Macronutrients)

♥ အများလိုအာဟာရဓာတ်(Macronutrients)မှာအပင်အခြောက်အလေးချိန်တစ်ကီလိုတွင် (၂-၃၀ ဂရမ်) ပါရှိခြင်း၊ (သို့) ၀.၁ - ရာခိုင်နှုန်း အထက်ပါရှိခြင်းကို အများလိုအာဟာရဓာတ်ဟု သတ်မှတ်ပါသည်။

အနည်းလိုအာဟာရဓာတ်များ (Micronutrients)

♥ အနည်းလိုအာဟာရဓာတ်များ (Micronutrients) မှာ အပင်အခြောက်အလေးချိန် တစ်ကီလိုတွင် (၀.၃-၅၀ မီလီဂရမ်)ပါရှိခြင်း၊ (သို့) အပင်အခြောက်အလေးချိန် (၁)ဂရမ် တွင်အာဟာရဓာတ် (၁၀၀) မီလီဂရမ် အောက် တွင်ပါရှိခြင်းကို အနည်းလိုအာဟာရဓာတ် အဖြစ် သတ်မှတ်ပါသည်။

အကျိုးပြုအာဟာရဓာတ်များ (Beneficial element)

*တချို့သောအာဟာရဓာတ်များမှာအကျိုးပြုအာဟာရဓာတ်များ(Beneficial element)အဖြစ်(ကိုဘော့၊ ဆိုဒီယမ်၊ ဆီလီကွန်၊ ဆဲလီနီယမ်၊ ဗနေးဒီယမ်) တချို့အပင်များတွက်ယှဉ်တွဲပါရှိနေသည်။

သိပ်သည်းဆမြင့်သောသတ္တုဓာတ်များ (Heavy metals) များ

➢ သဘာဝတွင် ကတ်ဒမီယမ်၊ ခရိုမီယမ်၊ ပြဒါး၊ ခဲတို့သည် သိပ်သည်းဆမြင့်သောသတ္တုဓာတ်များ (Heavy metals) များဖြစ်ပြီး ပမာဏနည်းနည်းနှင့်ပင် အပင်ကိုအဆိပ်သင့်မှု ဖြစ်စေသည်။

အာဟာရဓာတ်များ၏အပင်တွင်းဆောင်ရွက်ခြင်းများအကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြချက်

အာဟာရဓာတ်	ဆောင်ရွက်မှုများ
နိုက်တြိုဂျင်	ပရိုတိန်းနှင့် နျူကလစ်အက်ဆစ်အစိတ်အပိုင်းများတွင်ပါဝင်ပြီး ပင်ပိုင်းကြီးထွားမှု အတွက် အစိမ်းရင့်ရောင်ဖြစ်စေမှု ကလိုရိုဖေး အပိုင်းပြည့်စုံစေရေး၊ တို့အတွက်ထောက်ကူပေးသည်
ဖော့စဖရပ်စ်	စွမ်းအင်များသိုလှောင်ပေးခြင်း ပြောင်းလဲပေးခြင်းတို့တွင်ပါဝင် (ADP and ATP)၊ နျူကလစ်အက်ဆစ်၊ ပိုင်တင် နှင့် ဖော့စဖိုလစ်ပစ်အစိတ်အပိုင်းများတွင် ပါဝင်သည်။ အမြစ်ကြီးထွားမှုကိုလှုံ့ဆော်ပေးသည်၊ အသီးဖြစ်ထွန်းမှု အစေ့ဖြစ်ပေါ်မှုကိုအားပေးသည်၊ ပဲပင်များ၌ ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်မှုကို အားပေး သည်။
ပိုတက်ဆီယမ်	ကဆီဓာတ်ဖြစ်စဉ်၊ ကာဗိုဟိုက်ဒြိတ်သယ်ဆောင်မှု၊ အပင်၏လေရှူပေါက်အဖွင့်အပိတ်၊ ကောက်နှံပင်၏ တောင့်တင်း ခိုင်မာ စေမှုတို့တွင်ပါဝင်သော အင်ဇိုင်း ရွှေ့လျားပြောင်းလဲမှုများတွင်ပါဝင်သည်။ အပင်တွင် ရောဂါကျ ရောက်မှုကို ခုခံ နိုင်ရည်စွမ်း ရစေသော အပင်ဆဲလ်များ၏ပြည့်ဖောင်းကာ တွန်းလှန်နိုင်ရည်တိုးစေသည်။
ကယ်လဆီယမ်	အပင်ဆဲလ်များတိုးပွားခြင်း၊ ဆဲလ်နံရံတည်ဆောက်မှုနှင့် ရေစိမ့်ဝင်မှုတို့ တွင်မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။ ကာဗိုဟိုက် ဒြိတ် ပြောင်းလဲခြင်းနှင့်ပရိုတင်း ဖြစ်စဉ်တွင်ကူညီပေးပြီး အပင်များကို Heavy metals အဆိပ်သင့်မှုမှ ကာကွယ် ပေးနိုင်သည်။
မဂ္ဂနီစီယမ်	ကလိုရိုဖေးလ်အစိတ်အပိုင်းများတွင်ပါဝင်သည်။ ADP and ATP မှ ဖော့စဖိတ်ဓာတ်ပြောင်းလဲခြင်းတွင်ပါဝင်ပြီး ရိုင်ဘိုနုန်း အစိတ်အပိုင်းများ တည်ငြိမ် စေရန်ကူညီပေးသည်။
ဆာလဖာ	အမိုင်နိုအက်ဆစ်အစိတ်အပိုင်းများ(ဥပမာ-Cystine)၊ ဘိုင်အိုတင်း၊ ဗီတာမင် ဘီဝမ်း နှင့် အင်ဇိုင်းအေ ဖွဲ့စည်းများတွင်ပါဝင်သည်။ ပဲမြစ်ဖု ဖြစ်ပေါ်ခြင်းတွင်ပါဝင်ကူညီပြီးဂလူကိုဆိုဒ် (မုန်ညင်းဆီ) ထဲတွင်ပါရှိသည်။
သံ	Cytochromes, ferredoxins and leghaemoglobin တို့၏ အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုပြီး nitrogenase and nitrate ဓာတ်လျှော့ပေးသော အင်ဇိုင်းများတွင် ပါဝင်သည်။ ကလိုရိုဖီးဖြစ်ပေါ်ခြင်းနှင့် ပရိုတင်းဖြစ်စဉ်များတွင် ပူးတွဲ ပါရှိသည်။

မင်းဂနီစုံ	အလင်းမှီအစာချက်လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ဓာတ်တိုး/ဓာတ်လျှော့လုပ်ငန်းစဉ်များတွင်ပါဝင်ပြီး ATP တည်ဆောက်မှုနှင့် ရှုပ်ထွေးသော အင်ဇိုင်းရောထွေးမှု မှာ လှုပ်ရှားလေ့ရှိသည်။ IAA ဓာတ်တိုးခြင်းမှာလည်းပါရှိသည်။
ဇင့်	Auxin ထုတ်လုပ်ရာတွင် tryptophane ခေါ် အမိုင်နိုအက်ဆစ်များ၏ ပရိုတိန်းဓာတ် ဇီဝဆိုင်ရာ ပေါင်းစပ်ပြောင်းလဲမှုများ အတွက်လိုအပ်ပါသည်။ ဓာတ်လျှော့ဖြစ်စဉ် နှင့် ကာဗွန်နစ်အင်ဇိုင်းများဓာတ်လျှော့ခြင်း လှုပ်ရှားမှုများ၊ ပရိုတိန်းဓာတ် ပြောင်းလဲမှုများ၊ဖော့စဖရပ်စ် ပြောင်းလဲ ရွှေ့ရှားမှု များတွင် ဇင့်ဓာတ် က ကူညီပေးပံ့ပိုးသည်။
ကြေးနီ	အပင်၏အလင်းမှီ အစာချက်လုပ်ခြင်းနှင့် အသက်ရှူခြင်း လုပ်ငန်းစဉ် များတွင်လျှပ်စစ်ဓာတ် သယ်ဆောင်သူ အဖြစ်ပါရှိသည်။ ပရိုတိန်းနှင့်ကာဗိုဟိုက်ဒြိတ်အဆင့်ဆင့်အသွင်ပြောင်းလဲခြင်း၊ နိုက်တြိုဂျင်ဖမ်းယူထိမ်းချုပ်ခြင်း တွင် ပါဝင်သည်။ ပန်းပွင့်၏ဝတ်မှုန်ကူးခြင်းနှင့် အစေ့ဖြစ်တည်ခြင်း တို့တွင် ပါဝင်ကူညီပြီး ဖက်တီးအက်ဆစ်များ ပြိုကွဲခြင်း နှင့် ဓာတ်လျှော့ခြင်းဖြစ်စဉ်များမှာလည်းပါဝင်သည်။
ဘိုရွန်	ကာဗိုဟိုက်ဒြိတ်ဇီဝဖြစ်စဉ်တွင် ပုံမှန်ပါရှိသည်။ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးသောတစ်ရှူး အစိတ်အပိုင်းသို့ အလင်းမှီအစာချက်ခြင်းမှ သကြားဓာတ်ကိုရွှေ့ပြောင်းရာ တွင် ကူညီသည်။ ဝတ်မှုန်များအသက်ရှင်သန်စွမ်းနှင့် အစေ့ဖြစ်ပေါ်မှု ဖြစ်စဉ်များတွင် ပါဝင်ပါသည်။
မိုလဒီနမ်	နိုက်တြိုဂျင်ဓာတ်လျှော့ခြင်း နှင့် နိုက်တြိုဂျင်ဓာတ်ပေါင်းအမျိုးအစား အင်ဇိုင်း အစိတ်အပိုင်းများထဲတွင် ပါဝင်သည်။ အပင်တွင်း သံဓာတ် စုပ်ယူ ခြင်းနှင့် ရွှေ့ပြောင်းသယ်ဆောင်ခြင်းတွင်ပါဝင်သည်။
ကလိုရင်း	အလင်းမှီအစာချက်မှုအောက်ဆီဂျင်ပြောင်းလဲမှုတွင်ပူးပေါင်းပါဝင်သည်။အပင်တွင်းဆဲလ်များ၏စိမ့်ဝင်ပြန့်ခြင်း၊လေရှူး ပေါက်များအဖွင့်အပိတ်မှန်ကန်စေခြင်းနှင့်တစ်ရှူးများအတွင်းဓာတ်လျှော့ခြင်းဖြစ်စဉ်များကိုတိုး တက်စေသည်။

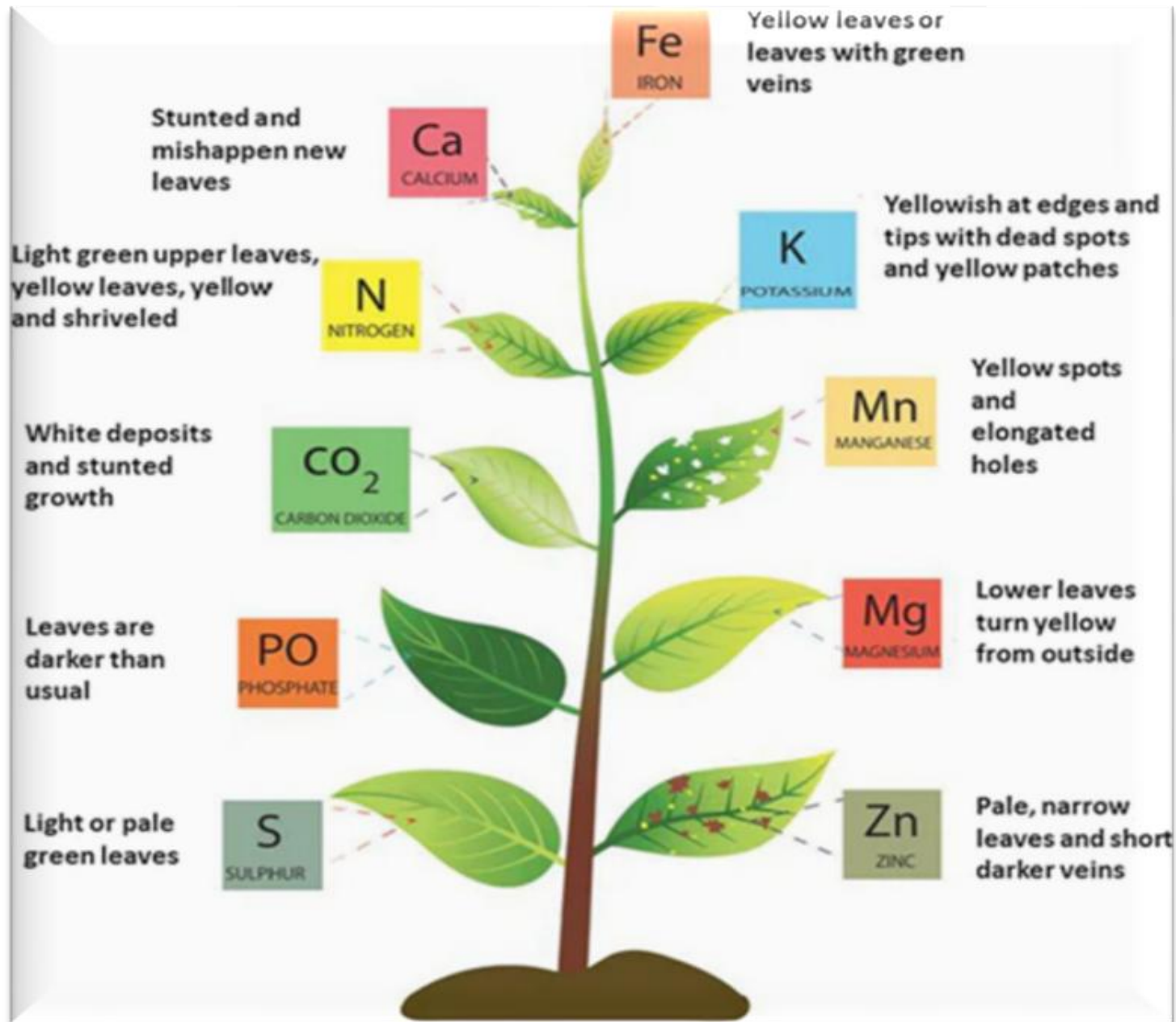
သီးနှံပင်

အာဟာရ

ချို့တဲ့မှုကို

ဆန်းစစ်ရန်

လက္ခဏာများ



အပင်အာဟာရ ချို့တဲ့မှုနှင့် ပိုလျှံနေမှုလက္ခဏာများ ဆန်းစစ်မှု

- ❑ အဓိကအာဟာရဓာတ်ချို့တဲ့မှုကိုဆန်းစစ်ရန်အတွက် သက်ဆိုင်ရာဒေသအလိုက် အတွေ့အကြုံ ဗဟုသုတကိုအခြေခံ၍ မျက်မြင်တွေ့ရှိနေရသောပင်ပြုလက္ခဏာများကိုစစ်ဆေးရမည်။
 - ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေနှင့်အဓိကချို့တဲ့နေသောအာဟာရဓာတ်ဆန်းစစ်ခြင်း
 - ဘူမိဗေဒအနေအထားနှင့် မြေဆီလွှာအခြေအနေ
 - သီးနှံပင် သဘာဝပေါက်ပင်အနေအထား
- ❑ မြေ၏ ရူပသတ္တိ၊ ဓာတုသတ္တိ၊ နှင့် ဇီဝဂုဏ်သတ္တိများ စစ်ဆေးထားခြင်း
- ❑ စိုက်ပျိုးသီးနှံပင်၏ပင်ပြုလက္ခဏာ
- ❑ အရွက်ပေါ်တွင် ဆေး၊အာဟာရအရည်၊ပိုးကကွယ်ခြင်း ပက်ဖျန်းမှု (သို့) ထိုးသွင်းထားမှုရှိ/မရှိ
- ❑ အခြား ဇီဝကမ္မ ဆိုင်ရာစစ်ဆေးချက်နည်းလမ်း
 - Incomplete nutrient solution အသုံးပြုစစ်ဆေးခြင်း
 - Biochemical Test
- ❑ အပင်ကိုဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးခြင်းနှင့် တစ်ရှူး ကိုဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးခြင်း
 - သီးနှံပင်၏အထွက်နှုန်းနှင့်အပင်တစ်ရှူးတွင်းရှိ အဓိကအာဟာရဓာတ်များပါဝင်မှုစစ်ဆေးခြင်း
 - တစ်ရှူးတွင်းဇင့်ဓာတ်အနဲများအတွက် အပင်ထိပ်ပိုင်းရှိ Shoot Dry matter yield Test
 - တစ်ရှူးတွင်းရှိပိုတက်စီယမ်ဓာတ်လိုအပ်ချက်နှင့်သီးနှံအထွက်(အဓိကသီးနှံလေးမျိုး- ကောက်နှံ၊အစေ့ဆံ (ပဲ)၊ သစ်သီး၊ဥ-Root crop)- (**ပြောင်း၊ပဲပုပ်၊အာလူး၊စပျစ်)
 - ဆာလဖာလိုအပ်မှုရှိ/မရှိ ဆန်းစစ်ခြင်း
- ❑ ဓာတ်မြေဩဇာစမ်းသပ်ကွက် ပြုလုပ်စစ်ဆေးခြင်း

အပင်အာဟာရဓာတ်အမျိုးအစားအလိုက်စိုက်ပျိုးမြေတွင်ငုတ်လျှိုးချို့တဲ့မှုဖြစ်စေသောအခြေ နေများ	
အာဟာရဓာတ်	မြေအခြေအနေအရငုတ်လျှိုးချို့တဲ့မှုဖြစ်စေသောအခြေအနေ
နိုက်တြိုဂျင်	သဘာဝမြေဆွေးဓာတ်နည်းနေခြင်း၊ ရေနစ်မြှုပ်နေခြင်း၊ သဲဆန်သောမြေ
ဖော့စဖရပ်စ်	သဘာဝမြေဆွေးဓာတ်နည်းနေခြင်း၊ အက်ဆစ်ဓာတ်(မြေချဉ်)၊ ထုံးများ (မြေငန်)
ပိုတက်စီယမ်	ဓာတ်ဖိုဖလုယံနိုင်စွမ်းအားနည်းခြင်း၊ သဲဆန်သောမြေ၊ ပိုတက်ဆီယမ်ဓာတ်ပါဝင်မှုနည်းသောမြေ
ကယ်လဆီယမ် နှင့် မဂ္ဂနီစီယမ်	အက်ဆစ်ဓာတ်ပေါက်ပြီး သဲဆန်နေသောမြေ၊ အလွန်အမင်းအချဉ်ဓာတ်ပေါက်နေသော နွံအိုင်
ဆာလဖာ	သဘာဝမြေဆွေးဓာတ်နည်းနေခြင်း၊ ရေနစ်မြှုပ်နေခြင်း
သံဓာတ်	ထုံးများ(မြေငန်)၊ အက်ဆစ်ဓာတ်ပေါက်ပြီးမြေတွင်မင်းဂနီစုံ၊ ကြေးနီနှင့် ဇင့်ပါဝင်မှုသောမြေ
မင်းဂနီစုံ	သဲဆန်သောမြေများ၊ သံဓာတ်၊ ကြေးနီ နှင့် ဇင့်ဓာတ် ပါဝင်မှုများသောမြေ
ဇင့်	ထုံးကျောက်မြေ၊ ဆားပေါက်မြေ၊ ရေလွှမ်းမြေ၊ ဖော့စဖရပ်စ်၊ ကယ်လဆီယမ်၊ မဂ္ဂနီစီယမ် နှင့်ကြေးနီဓာတ် ပါဝင်မှုများနေသောမြေ
ကြေးနီ	နိုက်တြိုဂျင်၊ ဖော့စဖရပ်စ် နှင့်ဇင့် ပါဝင်မှုများသောမြေ၊ နွံအိုင်၊ ထုံးကျောက် မြေများ
ဘိုရွန်	သဲဆန်သောမြေ၊ ထုံးကျောက်မြေ၊ မြေဆွေးဓာတ်နည်းသောမြေ၊ နွံအိုင်
မိုလီဘီဒီနမ်	မြေချဉ်(အက်ဆစ်ပေါက်မြေ)၊ သဲဆန်မြေ

ဓါတ်မြေသြဇာများထည့်သွင်းရန် / လိုအပ်ချက်ရှာဖွေရန်

- ✓ မိမိစိုက်ပျိုးသည့်သီးနှံအထွက်နှုန်းမြင့်မြင့်၊ အရည်အသွေးကောင်းကောင်းရရှိစေရန် ထိုက်သင့်သည့်အာဟာရဓါတ်ဖြည့်ပေးသင့်သည်။
- ✓ သုံးစွဲသည့်ဓါတ်မြေသြဇာ၏ပါဝင်သောအာဟာရဖော်ပြချက်ကိုသိရှိရမည်။
- ✓ စိုက်ပျိုးထားသောသီးနှံအလိုက် သုံးစွဲသင့်/ထည့်သွင်းသင့်သည့် ပမာဏ၊ အချိန်၊ သုံးစွဲသင့်/ထည့်ပေးသင့်သည့်နည်းစနစ်တို့ကိုလေ့လာထားသင့်သည်။

ဓါတ်မြေသြဇာထည့်ရာတွင်

- ✓ မိမိစိုက်ပျိုးသည့် သီးနှံ၏ အထွက်စွမ်းအား(မျှော်မှန်းအထွက်)၊
- ✓ မျိုး၏အဆင့်အတန်း (စပ်မျိုးအဆင့်၊ အထွက်ကောင်းမျိုး၊ သာမန်)
- ✓ မြေ၏မူလအာဟာရဓါတ်ပါဝင်မှု/ ပေးနိုင်မှုနှင့် မြေတွင်းအခြေအနေ
- ✓ သီးနှံပင်၏တစ်ယူနစ်အတွက်အာဟာရစုတ်ယူစားသုံးနိုင်မှု၊
- ✓ မြေဆီလွှာ၏စွမ်းရည်ကိန်းသေ
- ✓ မြေသြဇာကိုအပင်မှရယူနိုင်စွမ်းအားတို့ကိုသိရှိထားရမည်။

ခါတ်မြေဩဇာ၏ပါဝင်သောအာဟာရဖော်ပြချက်များ

ဥပမာ- ယူရီးယားတစ်အိတ်(၅၀ ကီလိုဂရမ်) တွင် နိုက်ထြိုဂျင် (၄၆ %) ဆိုသည်မှာ
၁၀၀ ကီလိုဂရမ် ယူရီးယားတွင် နိုက်ထြိုဂျင် (၄၆ကီလိုဂရမ်)ပါဝင်ခြင်းဖြစ်ပြီး
၅၀ ကီလိုဂရမ် ယူရီးယားတွင် နိုက်ထြိုဂျင် (၂၃ ကီလိုဂရမ်)ပါဝင်မည်။

ထို့အတူ တီစူပါ တစ်အိတ်တွင် ဖော့စဖရပ်စ် (၄၅ %)ဆိုသည်မှာ
၁၀၀ကီလိုဂရမ် တီစူပါတွင် ဖော့စဖရပ်စ် (၄၅ ကီလိုဂရမ်)ပါဝင်ပြီး
၅၀ ကီလိုဂရမ် တီစူပါတွင် ဖော့စဖရပ်စ် (၂၂.၅ ကီလိုဂရမ်)ပါဝင်မည်။

ပိုတက်တစ်အိတ် တွင် ပိုတက်စီယမ် (၆၀ %) ဆိုသည်မှာ
၁၀၀ ကီလိုဂရမ် ပိုတက်တွင် ပိုတက်စီယမ် (၆၀ ကီလိုဂရမ်) ပါဝင်ပြီး
၅၀ ကီလိုဂရမ် ပိုတက်တွင် ပိုတက်စီယမ် (၃၀ ကီလိုဂရမ်) ပါဝင်မည်။

ယခုအခါ ကွန်ပေါင်းမြေဩဇာများတွင်ကျယ်စွာအသုံးပြုလာကြရာ၌ (၁၅ - ၁၅ - ၁၅) ဖော်ပြချက်များအရ နိုက်တြိုဂျင်၊ ဖော့စဖရပ်စ်၊ ပိုတက်စီယမ် ပါဝင်မှုသည် (၅၀) ကီလိုတစ်အိတ်တွင် (၇.၅ - ၇.၅ - ၇.၅) အချိုး သာ ပါဝင်သည်ကိုသိရှိရမည်။

ယူရီးယားအစားထိုး ကွန်ပေါင်းသာသုံးစွဲကြလျှင် N :P :K အချိုးညီမျှစေရန် တွက်ချက်ရာ၌ ကွာဟချက် များရှိပါသည်။

- ယူရီးယားတွင်နိုက်တြိုဂျင်သည်(၄၆)%ဖြစ်၍(၅၀)ကီလိုတစ်အိတ်လျှင်(၂၃)ကီလိုဂရမ်သာပါဝင်မည်။
- တီစူပါတွင်ဖော့စဖရပ်စ်သည်(၄၅)%ဖြစ်၍(၅၀)ကီလိုတစ်အိတ်လျှင် (၂၂.၅) ကီလိုဂရမ်သာပါဝင်မည်။
- ပိုတက်တွင်ပိုတက်စီယမ်သည်(၆၀)%ဖြစ်၍ (၅၀)ကီလိုတစ်အိတ်လျှင် (၃၀)ကီလိုဂရမ်သာပါဝင်မည်။
- ယူရီးယားကိုအခြေပြုလိုလျှင် ယူရီးယား တစ်အိတ်အစား ကွန်ပေါင်း (၁၅-၁၅-၁၅)ပတ်လည် (၃) အိတ်သုံးစွဲမှသာ နိုက်တြိုဂျင် (၂၂.၅)ကီလိုကိုရရှိပါမည်။
- တီစူပါကို အခြေပြုလိုလျှင် တီစူပါ တစ်အိတ်အစား ကွန်ပေါင်း (၁၅-၁၅-၁၅) ပတ်လည် (၃)အိတ်သုံးစွဲမှသာ ဖော့စဖရပ်စ် (၂၂.၅)ကီလိုကိုရရှိပါမည်။
- ပိုတက်စီယမ်ကိုအခြေပြုလိုလျှင် (၂၅) ကီလို ပိုတက်တွင် ပိုတက်စီယမ် (၁၅)ကီလိုသာလိုအပ်၍ ကွန်ပေါင်း (၂)အိတ်သုံးစွဲလျှင် ပိုတက်စီယမ် (၁၅)ကီလိုရရှိနိုင်သည်။
- ဓာတ်ကြွင်းစုပုံမှုကိုရှောင်ရှားနိုင်ရန် ကွန်ပေါင်းကိုအသုံးပြုရာတွင် အနည်းဆုံးအာဟာရဓာတ်ကို အခြေပြု၍ ယူရီးယားကိုထပ်မံဖြည့်စွက်ပေးခြင်းသည်ရိုးရှင်းလွယ်ကူစေပြီးသီးနှံပင်အတွက်ထိခိုက်မှုလျော့နည်းစေသည်။

ပန်းတိုင်အထွက်နှုန်း ရရှိစေရေး တဏှာ မြေဩဇာနှုန်းထား

စဉ်	သီးနှံအမည်	ပန်းတိုင် အထွက်နှုန်း	သဘာဝ မြေဆွေး (တန်/ဧက)	ကွန်ပေါင်း (ကီလို/ဧက)	ယူရီးယား (ကီလို/ဧက)	တီစူပါ (ကီလို/ဧက)	ပိုတက် (ကီလို/ဧက)	ဂျစ်ပဆန် (ကီလို/ဧက)	ဇင့်ဆာလဖိတ် (ကီလို/ဧက)	ဘိုရွန် (ကီလို/ဧက)	ဇီဝ မြေဩဇာ (ထုပ်/ဧက)
၁	စပါး (မိုး)	၁၀၀ တင်း	၃ - ၅		၇၅	၅၀	၂၅	၃.၁၂	၁.၃		
	စပါး (နွေ)	၁၀၀ တင်း	၃ - ၅		၇၅	၅၀	၂၅	၃.၁၂	၁.၃		
၂	ပြောင်း	၈၅ တင်း	၃ - ၅		၇၅	၅၀	၅၀				
၃	မြေပဲ	၇၀ တင်း	၃ - ၅		၂၅	၅၀	၁၃	၁၁၃			
၄	နှမ်း	၂၀ တင်း	၃ - ၅		၃၈	၂၅	၁၃				
၅	နေကြာ	၅၀ တင်း	၃ - ၅		၇၅	၂၅	၂၅				
၆	မတ်ပဲ	၂၅ တင်း	၃ - ၅		၁၃	၂၅	၁၃			၀.၅	၁
၇	ပဲတီစိမ်း	၂၀ တင်း	၃ - ၅		၁၃	၂၅	၁၃			၀.၅	၁
၈	ပဲစဉ်းငုံ	၂၅ တင်း	၃ - ၅		၁၃	၂၅	၁၃			၀.၅	၁
၉	ဝါ	၇၀၀ ပိဿာ	၅	၁၀၀	၁၀၀	-	၅၀				
၁၀	ကြံ	၃၀ တန်	၅		၅၀	၅၀	၂၅				

ပန်းတိုင်အထွက်နှုန်း ရရှိစေရေး တကေ မြေဩဇာနှုန်းထား (ကွန်ပေါင်း နှင့်ယူရီးယားသာအဓိကထားသုံးစွဲခြင်းအတွက်)

စဉ်	သီးနှံအမည်	ပန်းတိုင် အထွက်နှုန်း	သဘာဝ မြေဆွေး (တန်/ဧက)	ကွန်ပေါင်း (ကီလို/ဧက)	ယူရီးယား (ကီလို/ဧက)	တီစူပါ (ကီလို/ဧက)	ပိုတက် (ကီလို/ဧက)	ဂျစ်ပဆန် (ကီလို/ဧက)	ဇင့်ဆာလဖိတ် (ကီလို/ဧက)	ဘိုရိုန် (ကီလို/ဧက)	ဇီဝ မြေဩဇာ (ထုပ်/ဧက)
၁	စပါး (မိုး)	၁၀၀ တင်း	၃ - ၅	၁၀၀	၄၂			၃.၁၂	၁.၃		
	စပါး (နွေ)	၁၀၀ တင်း	၃ - ၅	၁၀၀	၄၂			၃.၁၂	၁.၃		
၂	ပြောင်း	၈၅ တင်း	၃ - ၅	၁၀၀	၁၇						
၃	မြေပဲ	၇၀ တင်း	၃ - ၅	၇၅				၁၁၃			
၄	နှမ်း	၂၀ တင်း	၃ - ၅	၁၀၀							
၅	နေကြာ	၅၀ တင်း	၃ - ၅	၁၀၀	၈						
၆	မတ်ပဲ	၂၅ တင်း	၃ - ၅	၃၅						၀.၅	၁
၇	ပဲတီစိမ်း	၂၀ တင်း	၃ - ၅	၃၅						၀.၅	၁
၈	ပဲစဉ်းငုံ	၂၅ တင်း	၃ - ၅	၃၅						၀.၅	၁
၉	ဝါ	၇၀၀ ပိဿာ	၅	၁၀၀	၁၀၀						
၁၀	ကြံ	၃၀ တန်	၅	၁၀၀	၅၀						

တစ်ယူနစ်အတွက်ပေးရသည့်ဈေးနှင့်ပြန်ရချက်ကိုနှိုင်းယှဉ်ခြင်း

အသုံးပြုမည့်ဓာတ်မြေဩဇာ၏အာဟာရပါဝင်မှုနှုန်းအရတစ်ယူနစ်အတွက်ပေးရသည့်ဈေးနှင့်ပြန်ရချက်ကို နှိုင်းယှဉ် စဉ်းစားသင့်ပါသည်။

ဥပမာ- ဈေးကွက်တွင်လက်ရှိမြေဩဇာဈေးနှုန်းများကိုအခြေခံသော်

၁၅-၁၅- ၁၅ ကွန်ပေါင်းတစ်အိတ်သည် (၁၃၅၀၀၀) ကျပ်၊

အာဟာရပါဝင်မှုမှာ ၅၀ ကီလိုဂရမ် တစ်အိတ်မှာ -

နိုက်တြိုဂျင်၊ ဖော့စဖရပ်စ်၊ ပိုတက်စီယမ် ပါဝင်မှုသည်

၇.၅ - ၇.၅ - ၇.၅ ကီလိုဂရမ် စီအသီးသီးရရှိမည်။

***၁၅ - ၁၅ -၁၅ ကီလိုဂရမ် ရရှိရန်အသုံးပြုလိုလျှင်

ကွန်ပေါင်းနှစ်အိတ် = (၂၇၀၀၀၀) ကျပ်

အာဟာရယူနစ်ပေါင်း (၄၅)ဖြစ်၍ တစ်ယူနစ်လျှင် = ၆၀၀၀ ကျပ်

ယူရီးယား ၅၀ ကီလိုဂရမ် တစ်အိတ်သည် = ၉၅၀၀၀ ကျပ်

(နိုက်တြိုဂျင်-၂၃ ကီလိုဂရမ်ရမည်)

တီစူပါ ၅၀ ကီလိုဂရမ် တစ်အိတ်သည် = ၁၄၆၀၀၀ ကျပ်

(ဖော့စဖရပ်စ် -၂၂.၅ ကီလိုဂရမ်ရမည်)

ပိုတက် ၅၀ ကီလိုဂရမ် တစ်အိတ်သည် = ၁၁၅၀၀၀ ကျပ်

(ပိုတက်စီယမ် ၃၀ ကီလိုဂရမ် ရမည်)

နိုက်တြိုဂျင်၊ ဖော့စဖရပ်စ်၊ ပိုတက်စီယမ် ပါဝင်မှုသည် = ၃၅၆၀၀၀ ကျပ်

(၂၃ - ၂၂.၅ - ၃၀)

အာဟာရယူနစ်ပေါင်း (၇၅.၅)ဖြစ်၍ တစ်ယူနစ်လျှင် = ၄၇၂၅.၂၃ ကျပ်

- ပိုတက်စီယမ်ကိုအခြေပြုလိုလျှင် (၂၅) ကီလို ပိုတက်တွင် ပိုတက်စီယမ် (၁၅)ကီလိုသာလိုအပ်၍ ကွန်ပေါင်း (၂)အိတ်သုံးစွဲလျှင် ပိုတက်စီယမ် (၁၅)ကီလိုရရှိနိုင်သည်။
- ကွန်ပေါင်း နှင့်ယူရီးယားသာအဓိကထားသုံးစွဲခြင်းအတွက် စပါးပန်းတိုင်အထွက်နှုန်းရရှိစေရန်
 ကွန်ပေါင်း (၂)အိတ် နှင့် ယူရီးယား (၄၂) ကီလိုထည့်ပေးရန်
 ကွန်ပေါင်း (၂) အိတ် = ၂၇၀၀၀၀ ကျပ်
 ယူရီးယား (၄၂) ကီလို = ၇၉၈၀၀ ကျပ် (၁ကီလို = ၁၉၀၀ ကျပ်)
 စုစုပေါင်း = ၃၄၉၈၀၀ ကျပ်
- တစ်မျိုးစီထည့်လျှင် ယူရီးယား (၁.၅)အိတ် = ၁၄၂၅၀၀ ကျပ်
 တီစူပါ (၁) အိတ် = ၁၄၆၀၀၀ ကျပ်
 ပိုတက် (၀.၅) အိတ် = ၅၇၅၀၀ ကျပ်
 စုစုပေါင်း = ၃၄၆၀၀၀ ကျပ်
 ခြားနားမှု (၃၈၀၀) ကျပ် သာရှိသည်။

ထို့ကြောင့် ကွန်ပေါင်းမြေဩဇာ နှင့် ယူရီးယားမြေဩဇာကိုသာ သုံးစွဲမည်ဆိုလျှင်လည်း လိုအပ်သော ဓာတ်မြေဩဇာ အာဟာရပြည့်ဝစေရန်ကွန်ပေါင်းမြေဩဇာ (၂)အိတ်သုံးစွဲမှသာ ပန်းတိုင်အထွက်နှုန်း ကို မျှော်မှန်းနိုင်မည်။

*** ပေးရသည့်ဈေးနှင့် အာဟာရ ပြန်ရချက်အချိုးချသော် တစ်မျိုးချင်း
အာဟာရပါဝင်မှုမြင့်သည့် ဓါတ်မြေသြဇာကို ဝယ်ယူပြီး အချိုးကျ
ပြန်လည် ပေါင်းစပ်သုံးစွဲခြင်းက ပိုမိုသာလွန်ကြောင်းသိရှိ ထားရမည်။

Urea, T-Super, MOP ကို မိမိမြေနေမှုနာဓာတ်ခွဲစမ်းသပ်ပြီးထည့်သွင်းရမည့် မြေသြဇာနှုန်းထားကို
တွက်ချက်ပြီး လိုအပ်သည့် နှုန်းထားအတိုင်း အတိအကျ တွက်ချက် ထည့်သွင်းရန် စပ်ယူခြင်းဖြစ်သည်။ ၎င်း၏
အားသာချက်မှာ -

၁။ မိမိမြေအခြေအနေပေါ်လိုအပ်သည့်အာဟာရအတိုင်းတွက်ချက်၍ယူနိုင်ခြင်း။

၂။ ကွန်ပေါင်းဓာတ်မြေသြဇာသုံးခြင်းကြောင့်ထည့်သွင်းရန်မလိုအပ်သည့်အာဟာရပိုသွားခြင်းမျိုးအားကျော်လွှားနိုင်
ခြင်း။

၃။ မလိုအပ်သည့်အာဟာရဓာတ်ပိုလျှံစွာမထည့်သွင်းရခြင်းကြောင့်ငွေကုန်သက်သာခြင်း

၄။ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်မှုလျော့ချနိုင်ခြင်း

(ဥပမာ - P high ဖြစ်သော မြေကို P ပါဝင်သော မြေသြဇာထည့်ခြင်းကြောင့် Pollution ဖြစ်နိုင်ခြင်း)

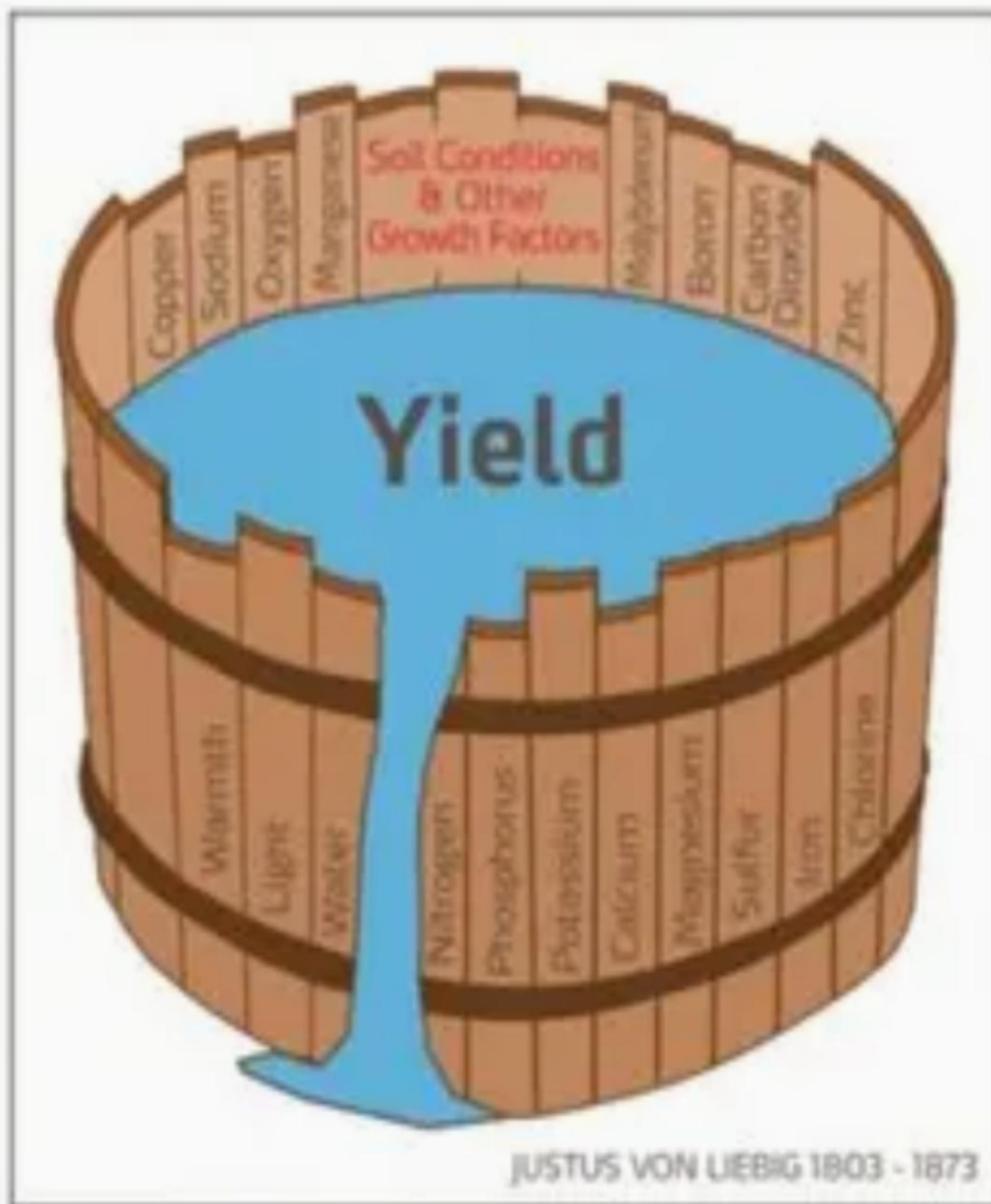
၅။ အချို့အာဟာရဓာတ် K ပါဝင်မှု မြင့်မားသော မြေကို K ပါသောမြေသြဇာ

ထည့်သွင်း မိခြင်းကြောင့် K နှင့် Mg အချိုး K နှင့် Na အချိုးမညီမျှခြင်းကြောင့်

အာဟာရ စုပ်ယူမှုမညီမျှခြင်း ဖြစ်နိုင်ခြင်း စသည်တို့ကို ရှောင်ရှားနိုင်ပါသည်။

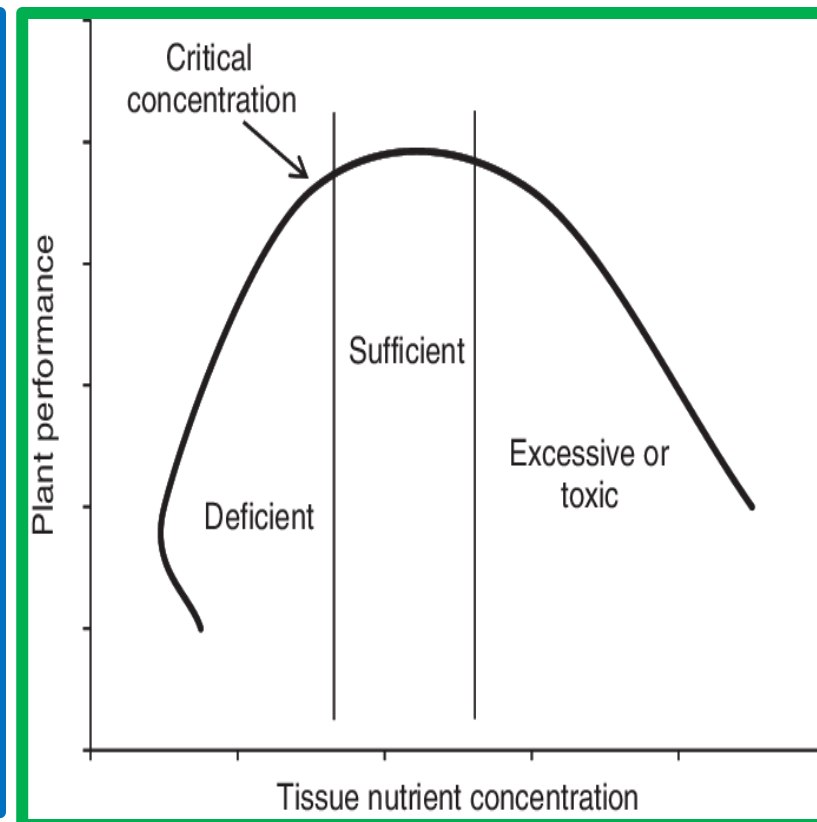
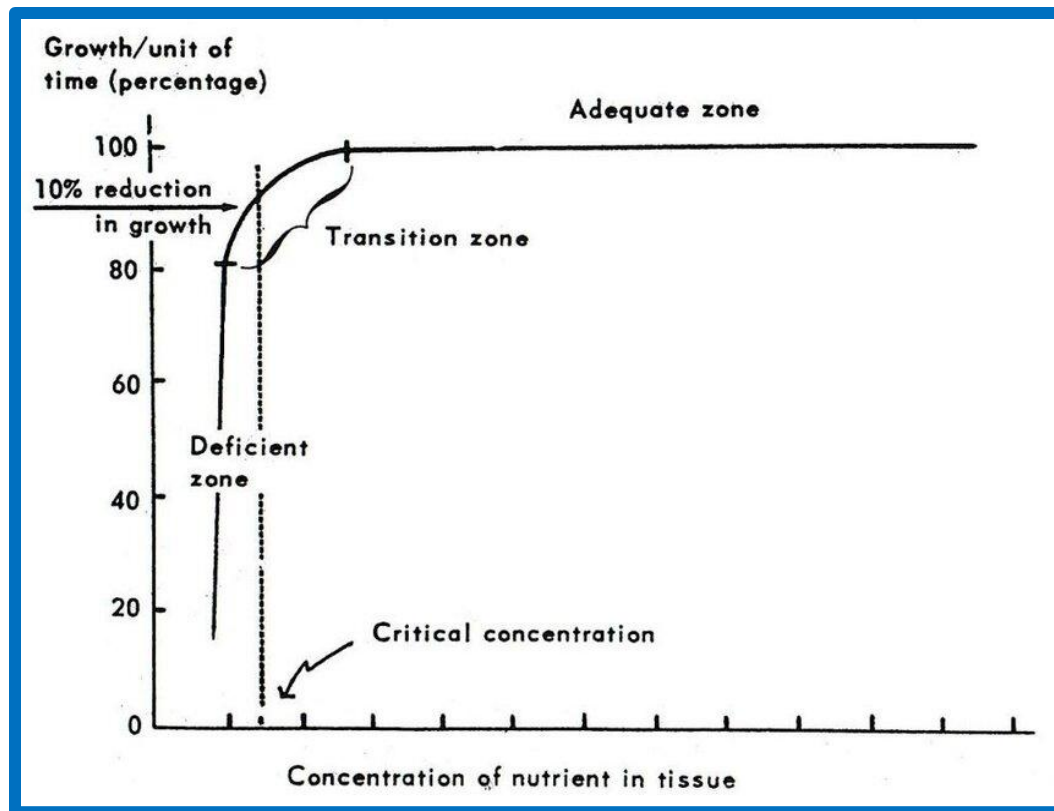
**Justus von Liebig's
"Law of the Minimum"
published in 1840**

"If one growth factor/nutrient is deficient, plant growth is limited, even if all other vital factors/nutrients are adequate...plant growth is improved by increasing the supply of the deficient factor/nutrient"

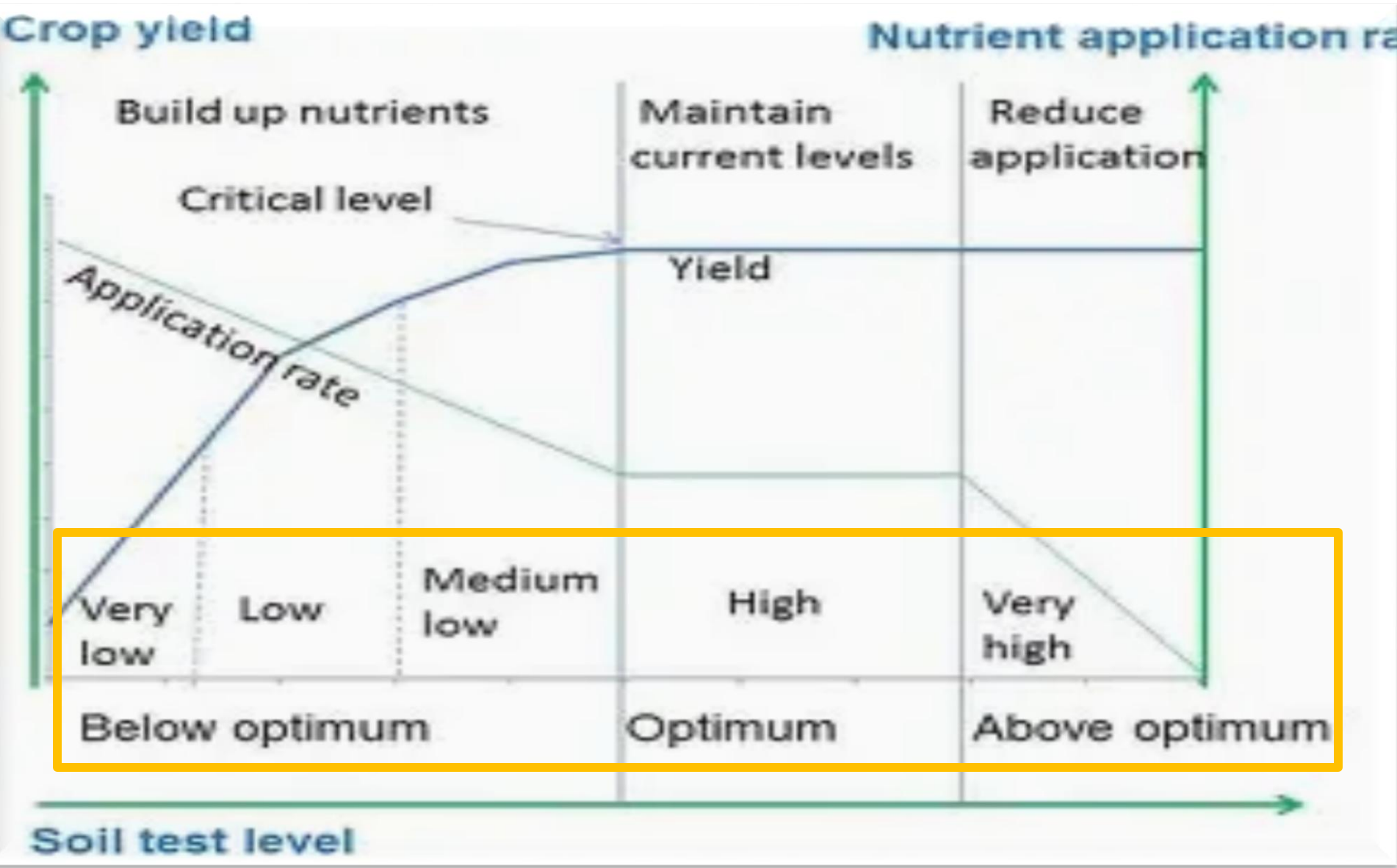


Representation of the critical nutrient concentration in plant tissue

- Given of maximum yield point is reduction in growth point is called “the critical nutrient concentration point”.
- Low concentration than CC is needed nutrient, but CC point depend on different in crop variety.
- Excess or large amount of nutrient than is needed to measure Ecological concentration point.



Methods for Rapid Testing of Plant and Soil Nutrients



Positive and Negative Nutrients Interaction

SYNERGISM

Optimum Quantity of	Positive effect on other nutrients
Nitrogen	Optimum uptake of P,K,Fe,Mn,Zn,Cu, Ca
Cu and B	Improves uptake of N from Soil
Mo	Improves utilization of N
Ca, Zn, Cu, Mo	Increase uptake of P,K
S	Increase uptake of Mn, Zn
Mn	Increase uptake of Cu

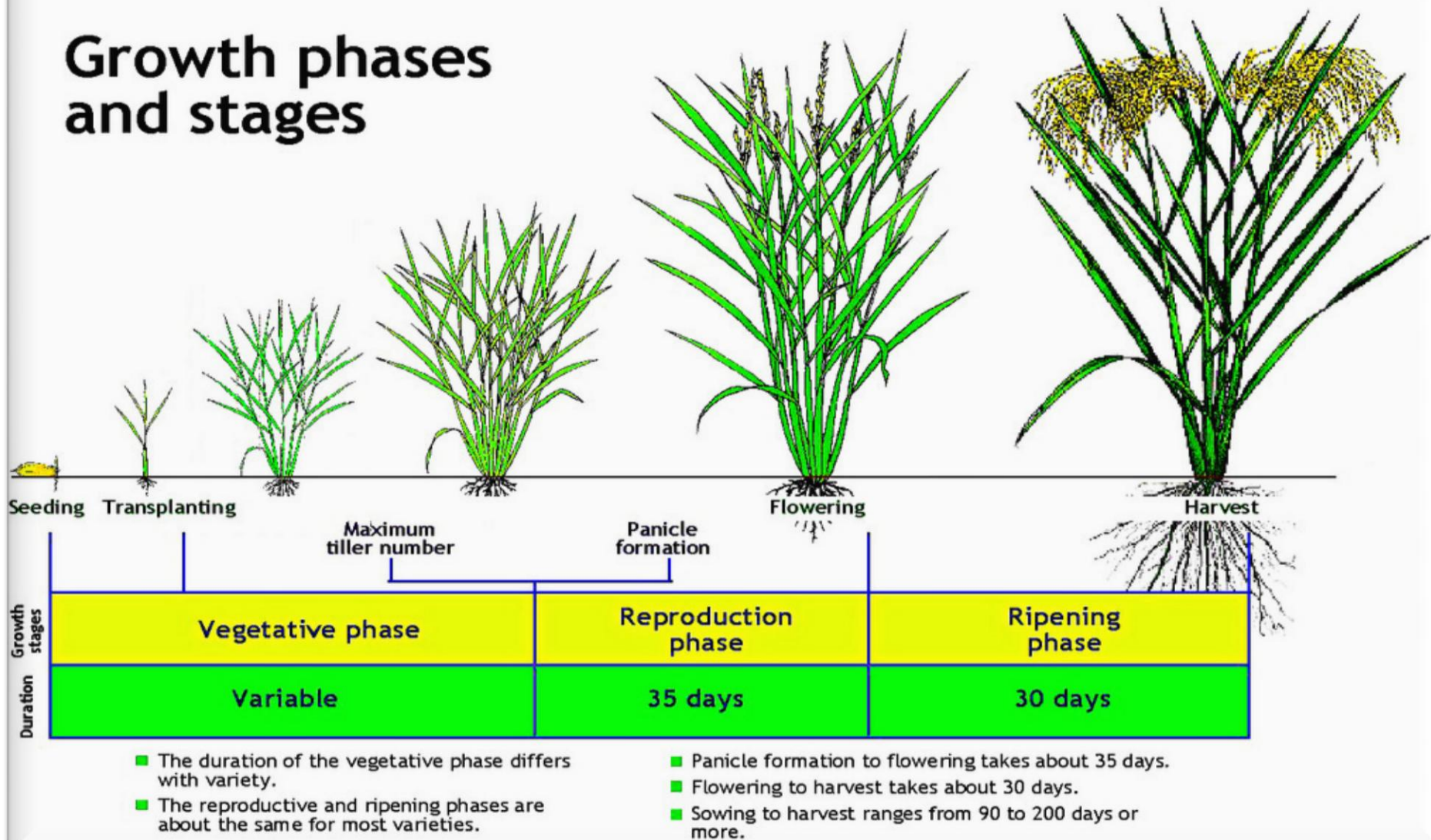
Positive and Negative Nutrients Interaction

ANTAGONISM

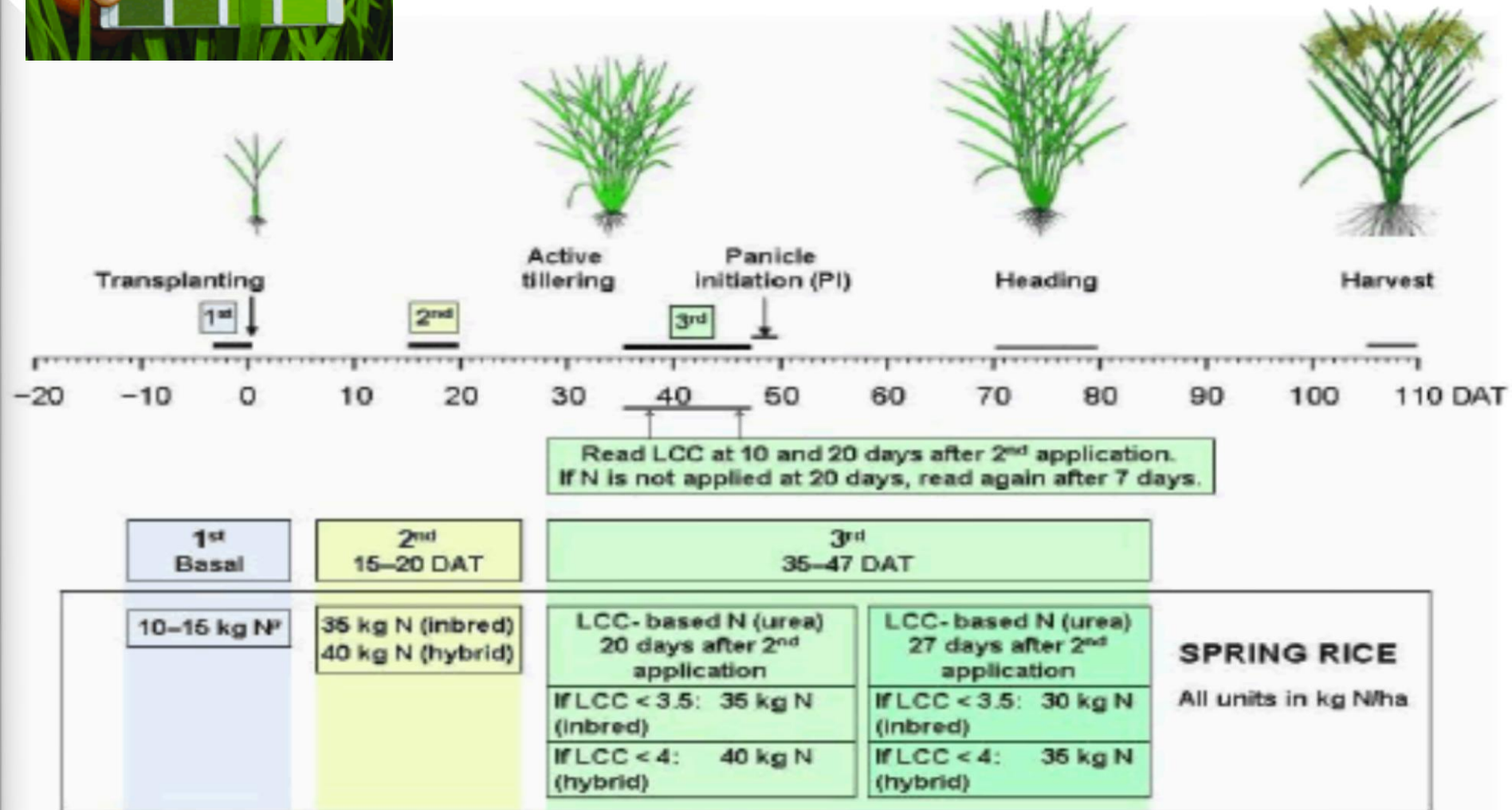
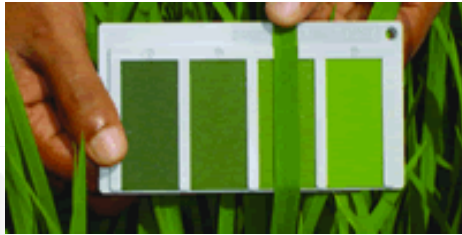
Excess Quantity of	Negative effect on other nutrients
Nitrogen	Reduce uptake of P,K,Fe,Mn,Zn,Cu, Ca & Mg
Mg & Fe	Reduce uptake of P from Soil
P	Reduce uptake of Cu, Fe, Mn, Zn
K	Reduce uptake of Ca, Mg
Zn	Reduce uptake of P, Fe, Mn, Cu, Mo
Ca	Reduce uptake of Fe
Fe	Reduce uptake of Zn
Mn	Reduce uptake of Zn

စပါးပင်၏ကြီးထွားမှုအဆင့်ဆင့်

Growth phases and stages



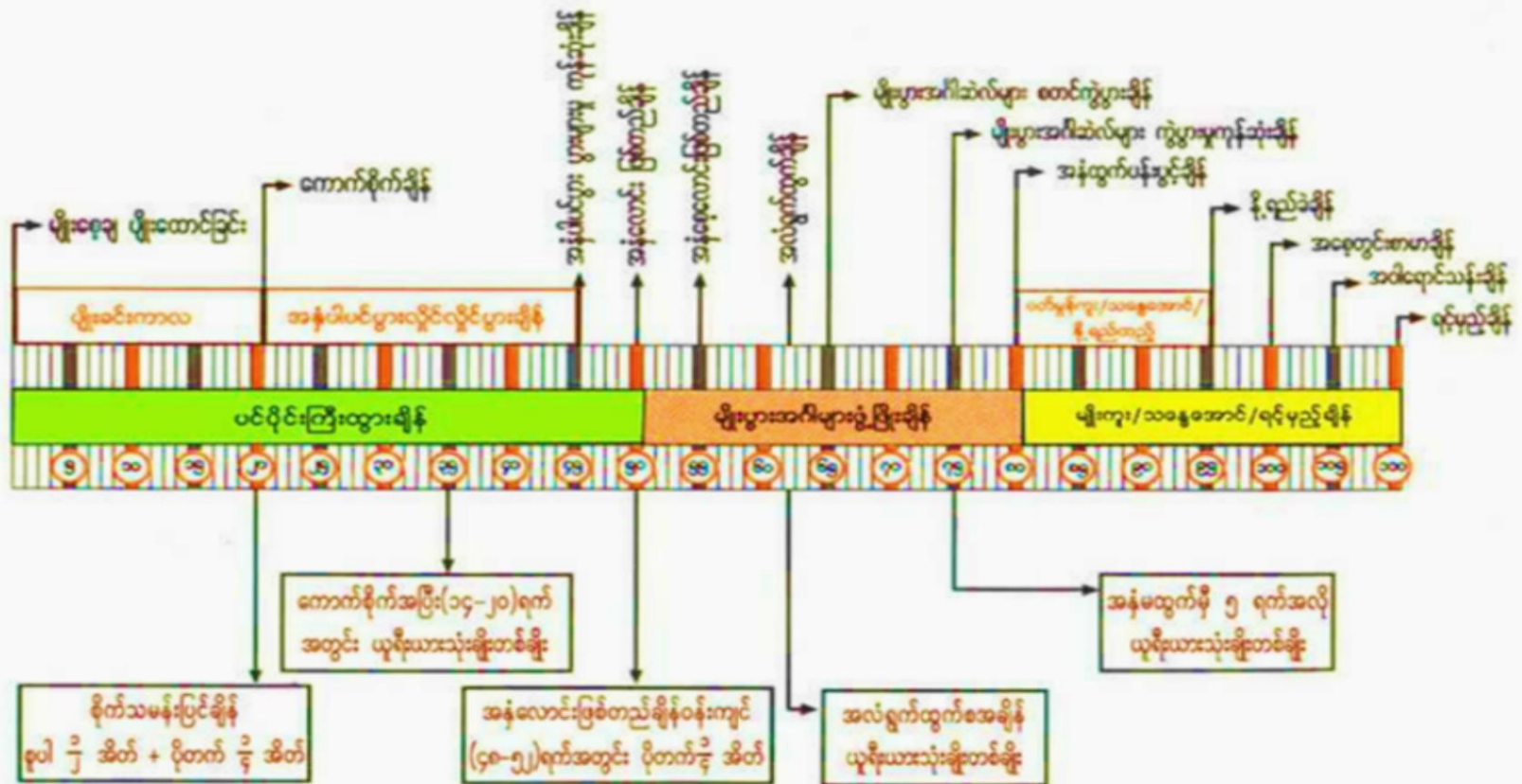
မြေသြဇာကျွေးခြင်း



^aApply only when FYM applications are small or FYM applied is of low quality.

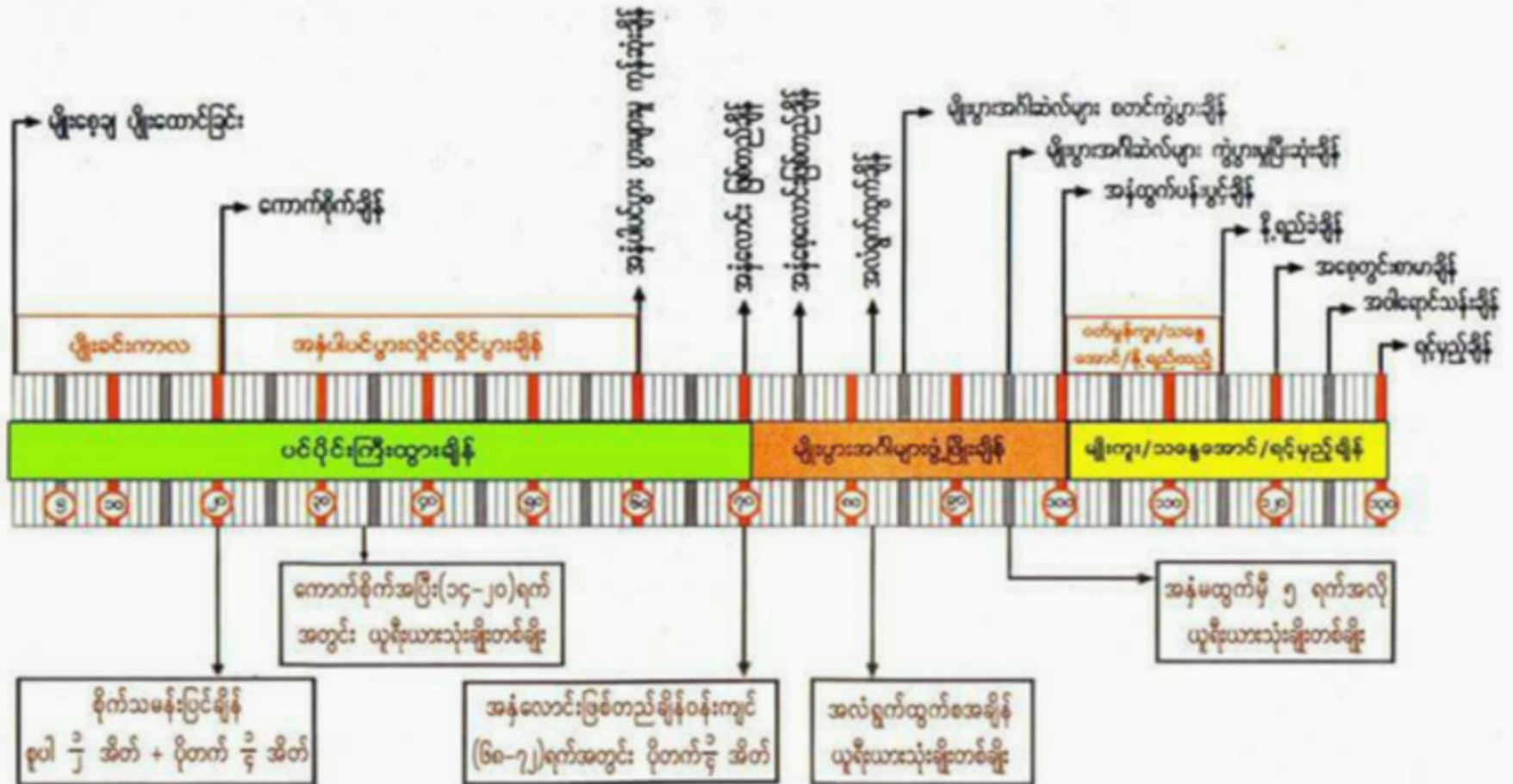
သက်တမ်း (၁၁၀-၁၁၅) စပါးမျိုး

ဓါတ်မြေဩဇာ ထည့်သွင်းခြင်း



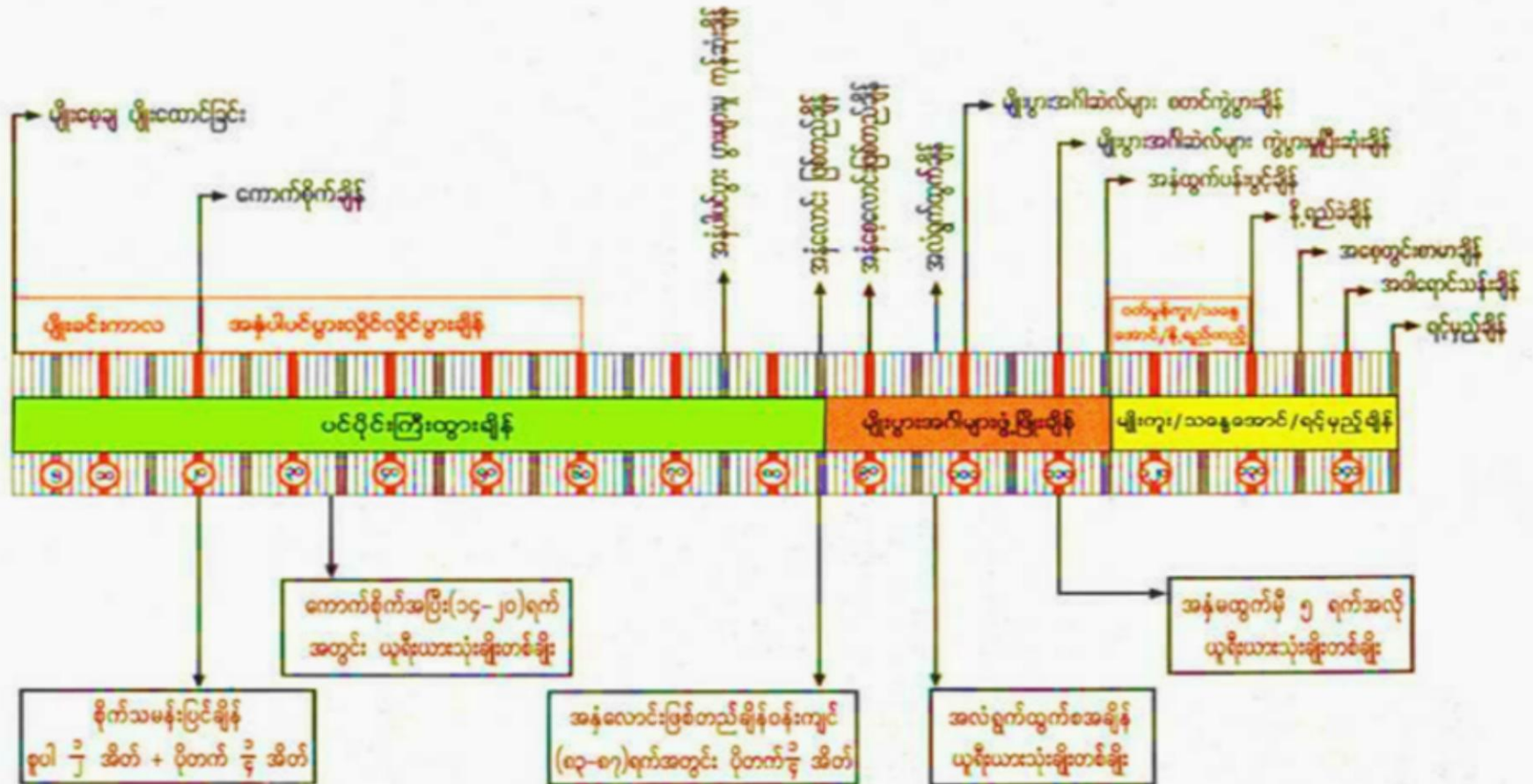
သက်တမ်း (၁၃၀-၁၃၅) စပါးမျိုး

ခါတ်မြေဩဇာ ထည့်သွင်းခြင်း



သက်တမ်း (၁၄၀-၁၄၅) စပါးမျိုး

ဝါတ်မြေဩဇာ ထည့်သွင်းခြင်း

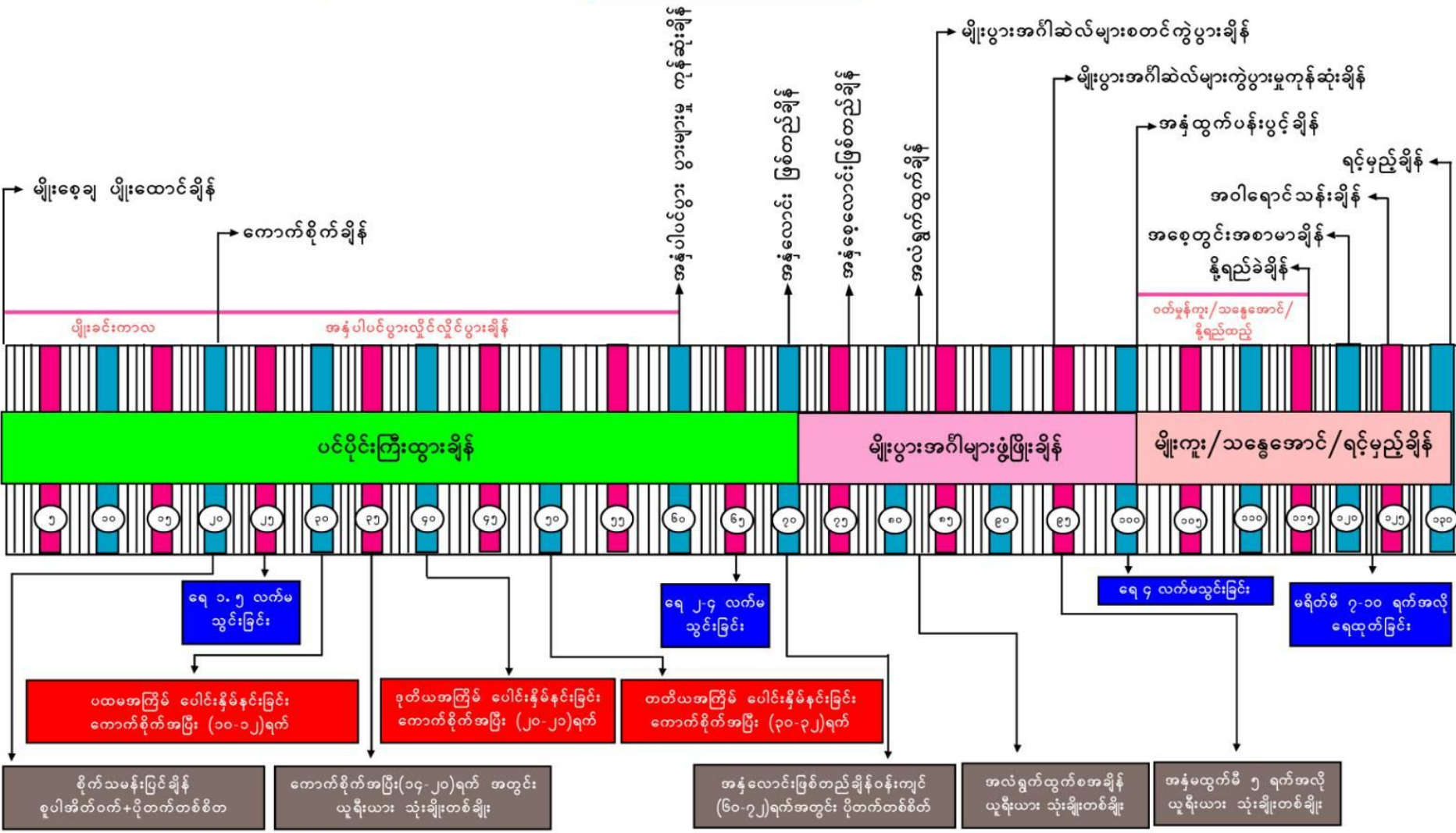


သက်တမ်း(၁၃၀-၁၃၅)ရက်စပါးမျိုး

ရေပေးသွင်းခြင်း

ပေါင်းမြက်နှိမ်နင်းခြင်းနှင့်

မြေဩဇာကျွေးခြင်း



Comparison of Fertilizer N

Comparison of Fertilizer N Requirements for Rice and Maize

The increase in yield with fertilizer N is typically greater for hybrid maize than for rice

Yield gain from (t/ha)	Fertilizer N rate (kg/ha)	
	Rice	Maize
1	55 – 65	
2	100 – 110	100
3	130 – 150	120
4	160 – 180	140
5		160
6		180
7		200
8		220

မြေဩဇာထည့်သွင်းခြင်း မပြုလုပ်မီ စဉ်းစားသင့်သော အချက်များမှာ

- (၁) စိုက်ပျိုးရေးဆိုင်ရာ အခြားလိုအပ်ချက်များ (မျိုး၊ အပင်ရောဂါ ကျရောက်မှုရှိ/မရှိ၊ ရေရရှိနိုင်မှု) မှာ လိုအပ်သောအနေအထားတွင် ရှိ/မရှိ
- (၂) မြေဆီလွှာ အာဟာရဓါတ်ထက်သန်မှု အခြေအနေ ပြည့်မှီခြင်းရှိ/မရှိ
- (၃) မိမိ၏မြေတွင်ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန်မလိုအပ်သောအာဟာရဓါတ်များကို လေ့လာထားခြင်း
- (၄) နှစ်စဉ် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် မလိုအပ်သော အာဟာရဓါတ်များကို လေ့လာထားခြင်း
(အချိန်ကြာမြင့်စွာတည်ရှိနိုင်သောအာဟာရများ၊ဓါတ်ပြိုကွဲမှုနှေးသောအာဟာရ ဓါတ်များ)
- (၅) စိုက်ချိန်တွင် ထည့်သွင်းရမည့် ဖော့စ်ဖောရပ် နှင့် ပိုတက်စီယမ် ပမာဏကို လေ့လာ သိရှိခြင်း (မြေဆီလွှာ စစ်ဆေးခြင်းအားဖြင့် လည်းကောင်း၊အပင်မှစုပ်ယူနိုင်သောအာဟာရဓါတ်ကိုတွက်ချက်ခြင်းအားဖြင့် လည်းကောင်း သိရှိနိုင်ပါသည်။)
- (၆) နိုက်ထရိုဂျင် မြေဩဇာကို မည်သည့်အမျိုးအစား၊ ထည့်သွင်းရမည့်ပမာဏနှင့် ထည့်သွင်းရမည့်အချိန်ကိုလေ့လာထားခြင်း(မျှော်မှန်းအထွက်နှင့် မြေဆီလွှာစစ်ဆေးထားမှုအပေါ် တွင် မူတည်၍ ခန့်မှန်းတွက်ချက်နိုင်ပါသည်။)
- (၇) မိမိ၏မြေတွင် မည်သည့်အာဟာရဓါတ်မှာ အဓိကပြဿနာရှိနေသလဲ (ဥပမာ။ အာဟာရ ဓါတ်များ မြေဆီလွှာမှထိန်းချုပ်ခံရခြင်း)နှင့် အချို့သီးနှံများအတွက် မည်သည့်အနည်း လိုအာဟာရဓါတ်မှာ အဓိကလိုအပ်သော အာဟာရဓါတ် ဖြစ်နေခြင်း စသည်တို့ကို လေ့လာဆန်းစစ်ခြင်း

မြေသန်စွမ်းမှုအပေါ် သီးနှံထုတ်လုပ်ရေးသွင်းအားစုများ၏အကျိုးသက်ရောက်မှု (Impact of crop production inputs on soil health)

၁. မြေဆီလွှာကျန်းမာရေးစီမံဆောင်ရွက်ခြင်းသည်စဉ်ဆက်မပြတ်စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်နိုင်ရေးဖြစ်သည်။
၂. မြေနှင့်အပင်အာဟာရဆက်နွှယ်မှု- မျက်မြင်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ၊ ချို့ယွင်းမှု တွေ့ရှိချက်နှင့် စီမံဆောင်ရွက်ခြင်း
၃. မြေနမူနာစစ်ဆေးမှုလမ်းစဉ် - နမူနာကောက်ယူခြင်း၊ ကြိုတင်စီမံခြင်း၊ ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးခြင်းနှင့် သုံးသပ် ဆွေးနွေးအကြံပြုခြင်း
၄. မြေဆီလွှာကျန်းမာသန်စွမ်းရေးစီမံခြင်းနှင့်သီးနှံထုတ်လုပ်မှုတိုးတက်ရေးမိရိုးဖလာ/ဒေသဆိုင်ရာ အရင်းအမြစ်များ
၅. ထွန်ယက်စိုက်ပျိုးခြင်းပုံစံနည်းစနစ်များဖြင့်မြေဆီလွှာသန်စွမ်းရေး စီမံခြင်း
၆. ဇီဝဆိုင်ရာချဉ်းကပ်မှုများဖြင့်မြေဆီလွှာသန်စွမ်းရေး စီမံခြင်း
၇. မြေဆီလွှာပြုပြင်ရေးအတွက်သုံးသော ပစ္စည်းများ (soil amendments)၊ သဘာဝမြေဩဇာ(organic manure)၊ မြေဆွေးဓာတ်(compost)၊ ထုံး(lime) နှင့် ဓာတ်မြေဩဇာ (fertilizers) ထည့်သွင်း သုံးစွဲမှု နည်းစနစ်များ
၈. ဘက်စုံအာဟာရစီမံခန့်ခွဲမှုဖြင့် စဉ်ဆက်မပြတ်မြေဆီလွှာကျန်းမာသန်စွမ်းနေစေရေး
၉. အုပ်ချုပ်မှုကဏ္ဍမှမြေဆီလွှာသန်စွမ်းရေးအတွက်အစီအစဉ်၊ စီမံချက်နှင့်ဆက်စပ်ဆောင်ရွက်မှုများ

မြေထဲမှ အာဟာရဆုံးရှုံးမှုကိုရှောင်ရှားခြင်း

မြေထဲမှ မူရင်းရှိ အာဟာရဓာတ်များသည်မြေတွင်း စိမ့်ဆင်းပျောက်ကွယ်ခြင်းနှင့် သီးနှံများမှစုတ်ယူ စားသုံး၍ရိတ်သိမ်းချိန်တွင် ပါဝင်သွားခြင်း ဖြင့်ဆုံးရှုံးနိုင်သည်။

- သဘာဝမြေဩဇာများထည့်ပေးခြင်း
- သီးနှံ အကြွင်းကျန်များထည့်ပေးခြင်း
- ရိုင်ဇိုဘီယမ်ဘက်တီးရီးယားမှ နိုက်တြိုဂျင်ဖမ်းယူနိုင်ရန် ဇီဝမြေဩဇာများထည့်ပေးခြင်း
- မိုက်ခရိုရိုက်ဇာဖြင့် ဖော့စဖရပ်စ် နှင့် ပိုတက်စီယမ်ကဲ့သို့ အာဟာရဓာတ်များကို စားသုံးနိုင်မှု တိုးစေခြင်း နှင့် မှိုရောဂါများစုပုံကျရောက်နိုင်မှုမှ ကာကွယ်ခြင်း
- ကျောက်မှုန့်မြေဩဇာ (rock phosphate) နှင့် အခြားသဘာဝမြေဩဇာများသုံးစွဲခြင်း

ပြုပြင်ထွန်ယက်စိုက်ပျိုးခြင်း၊သီးလှည့်စိုက်ပျိုးခြင်း၊သီးနှံသစ်တောရောနှောစိုက်ခြင်း၊နှင့်မြေသစ်/မြေရိုင်း များ သည် မြေ၏ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိများဖြင့် ကြွယ်ဝနေလေ့ရှိသည်။

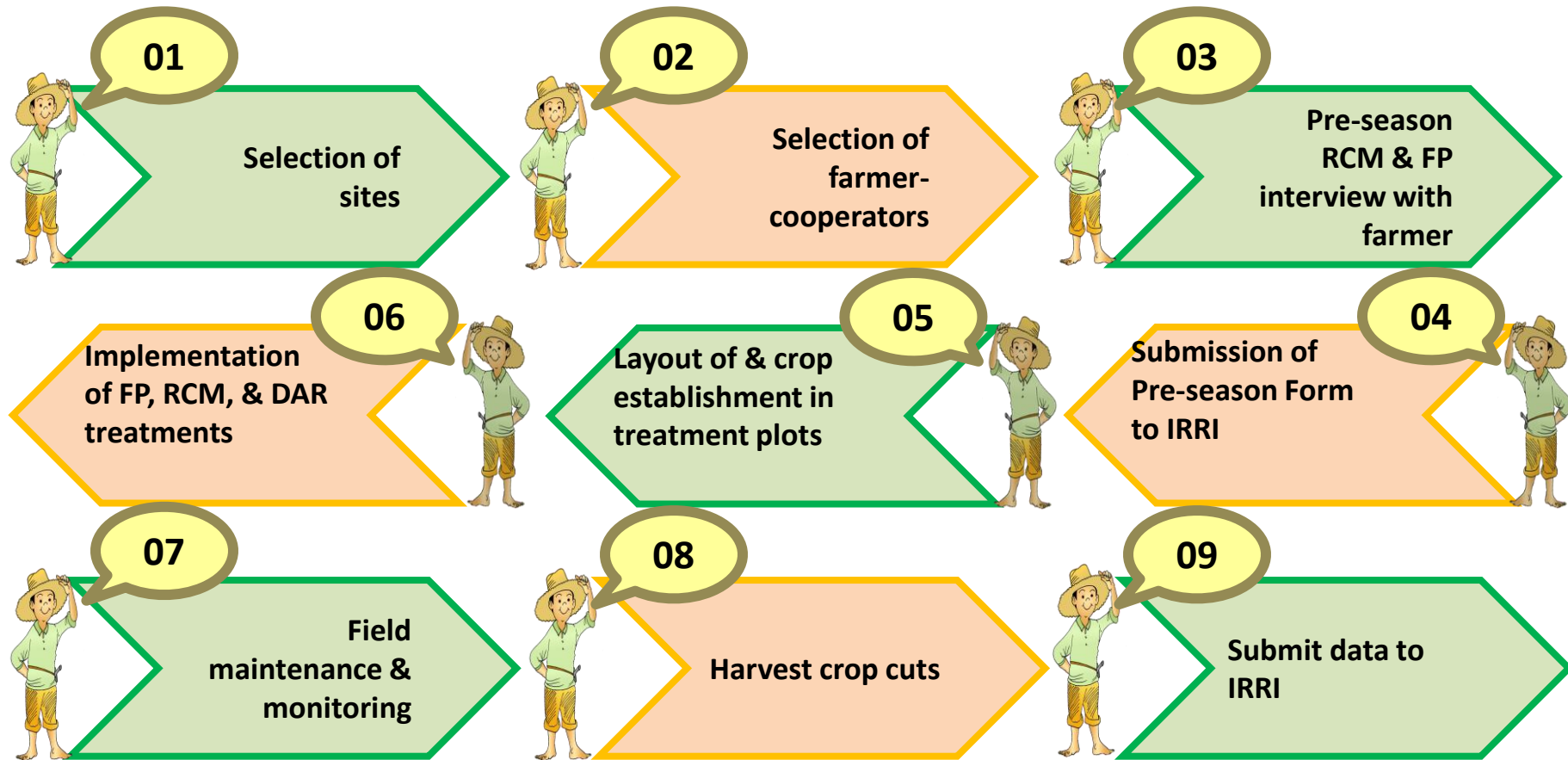
အထက်ဖော်ပြပါအပင်/သီးနှံစိုက်ပျိုးရာတွင်ဘက်စုံအာဟာရစီမံဆောင်ရွက်မှု၊ အပင်အာဟာရ ရရှိရေး ပေါင်းစပ်ဆောင်ရွက်မှု အလေ့အကျင့် အနည်းငယ်ကို လက်ခံဆောင်ရွက်ခြင်းအားဖြင့် မြေဆီလွှာ၏ ရူပဂုဏ်၊ ဓာတုဂုဏ်၊ ဇီဝဂုဏ် နှင့် မိုးလေဝသ (ဇလဗေဒ) များကို ထိန်းသိမ်းနိုင်ပြီး ချို့တဲ့သော တောင်သူများအတွက် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်နဲ့နဲ့ဖြင့် စဉ်ဆက်မပြတ် စိုက်ပျိုး ထုတ်လုပ် နိုင်သော အရင်းအမြစ်များရရှိအောင်ကူညီနေခြင်းဖြစ်သည်။

မြေဆီလွှာကိုပျက်စီးစေသော အဓိက အကြောင်းအရင်းများ

- ❖ သီးနှံတစ်မျိုးတည်းကိုသာရေရှည်စိုက်ပျိုးသော သမရိုးကျစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်ကိုအသုံးပြုခြင်း၊
- ❖ ဓါတ်မြေသြဇာ၊ ပိုးသတ်ဆေး၊ ပေါင်းသတ်ဆေးများအလွန်ကျွံ သုံးစွဲခြင်း၊
- ❖ သီးနှံစိုက်ခင်းအတွင်းသို့အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသော ဓါတ်ပစ္စည်းများ (ဥပမာ- ခဲ၊ နီကာယ်၊ အာဆင်းနစ်) တို့သွင်းရေမှတစ်ဆင့်ဝင်ရောက်လာခြင်း၊
- ❖ မိုးရွာသွန်းမှုများပြားခြင်း၊
- ❖ ရေသွင်း/ရေထုတ် စနစ်ကောင်းစွာပြုလုပ်ထားမှုမရှိခြင်း၊
- ❖ ကောင်းမွန်သောထွန်ရေး/ထယ်ရေးစနစ် မကျင့်သုံးခြင်း၊
- ❖ သဘာဝမြေသြဇာ နှစ်စဉ်ပုံမှန် ထည့်သွင်းပေးမှုမရှိခြင်း၊
- ❖ သစ်တောများအလွန်အကျွံ ခုတ်ထွင်ရှင်းလင်းပစ်ခြင်း၊



Implementation of RCM field trials



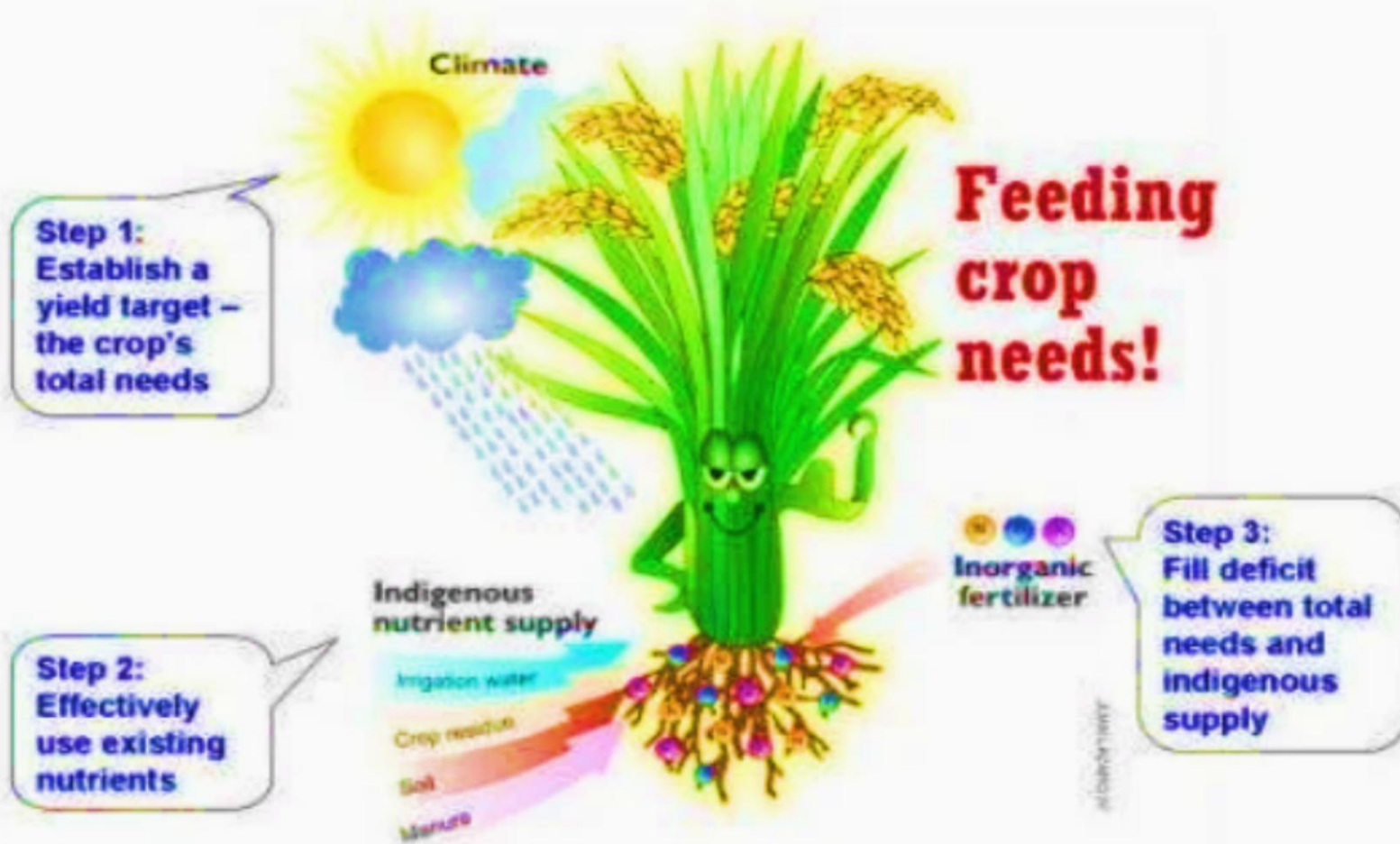


Determining Fertilizer Needs

Contrasting approaches are used to determine fertilizer needs

Soil-test based	Soil based	Plant-based
• Portable test kits • Laboratory analyses	• Soil maps • Soil classification • Agro-ecological zone	• Nutrient omission plot technique (NOPT) • Tissue analysis • Minus one element technique (MOET) • Leaf reflectance or transmittance (LCC, SPAD)
		

Site-specific nutrient management





SSNM Definition

What is Site-Specific Nutrient Management (SSNM)?

A set of scientific principles for determining the best nutrient management for specific fields

An approach for supplying a cereal crop with added nutrients as and when needed



The principles of SSNM developed for rice apply to other crops like maize and wheat.

SSNM Principles Used in Decision Tools for Making Field-Specific Recommendation

The key differences **between Site-Specific Nutrient Management (SSNM) and Systematic Soil Nutrient Management** primarily lie in their approach, precision, and application strategies. Here's a detailed comparison:

Site-Specific Nutrient Management (SSNM)

- **1. Approach and Focus**
- Customized nutrient management tailored to the specific needs of each site.
- Uses soil testing, crop requirements, and yield targets to determine precise nutrient application.
- Focuses on optimizing nutrient use efficiency and minimizing wastage.

Systematic Soil Nutrient Management (SSNM)

- **1. Approach and Focus**
 - Follows a generalized, often standardized, approach to nutrient application.
 - Based on recommended uniform fertilizer doses for broad regions or crop types.
 - Emphasizes a systematic, often grid-based or blanket application, without detailed site-specific data.

Key Differences between

Site-Specific Nutrient Management (SSNM) and Systematic Soil Nutrient Management

Site-Specific Nutrient Management (SSNM)

2. Precision Level

- Highly precise, considering variability within fields.
- Adjusts fertilizer doses based on spatial variability, soil health, and crop performance.
- Utilizes tools like soil testing, remote sensing, and growth monitoring.

Systematic Soil Nutrient Management (SSNM)

2. Precision Level

- Less precise, applying average recommended doses across entire fields or regions.
- Doesn't account for intra-field variability, potentially leading to nutrient surpluses or deficiencies.

Key Differences between

Site-Specific Nutrient Management (SSNM) and Systematic Soil Nutrient Management

Site-Specific Nutrient Management (SSNM)

Systematic Soil Nutrient Management (SSNM)

3. Application Methods

- Uses diagnostic tools and decision support systems to guide nutrient application.
- Can involve variable-rate fertilizer application techniques.

3. Application Methods

- Typically involves uniform fertilizer application methods.
- Based on regional or crop-based recommendations without site-specific adjustments.

Key Differences between

Site-Specific Nutrient Management (SSNM) and Systematic Soil Nutrient Management

Site-Specific Nutrient Management (SSNM)

4. Goals

- To improve nutrient use efficiency.
- To increase crop yield sustainably.
- To reduce environmental impact by minimizing over-fertilization.

Systematic Soil Nutrient Management (SSNM)

4. Goals

- To provide a reliable baseline for crop nutrition.
- To simplify management for large-scale or resource-limited farmers.

Key Differences between

Site-Specific Nutrient Management (SSNM) and Systematic Soil Nutrient Management

Site-Specific Nutrient Management (SSNM)

Systematic Soil Nutrient Management (SSNM)

5. Cost and Implementation

- Often requires higher initial costs for soil testing and technology.
- More complex to implement but offers potentially higher returns.

5. Cost and Implementation

- Easier and cheaper to implement.
- Suitable for large-scale or resource-constrained settings.

SSNM can be translated into simple information on nutrient management most helpful to a rice farmer

-  Adjust fertilizer rates to anticipated yield (i.e., target yield)
-  Adjust fertilizer P & K for amount of added crop residues, irrigation water, etc.
-  Adjust application and distribution of fertilizer to match critical growth stages of the crop

RCM One-Page Printout

RCM one-page printout for presenting the most essential information to a farmer

Reference Number: 1292679
Farm Lot name: Test Case
Location: Calintaan, Talisay, Camarines Norte, Region V

Date generated: October 2, 2017
Water regime: rainfed
Crop establishment: manual transplanting
Variety: NSIC Rc134 (Tubigan 4)
Sowing date: November 15, 2017

Note: Use this recommendation for November 2017-18 only.
Manage rice as shown below:

Hand weed before application of fertilizer.

Irrigate your farm lot at flowering when there is no standing water on farm lot

Apply fertilizer as indicated below:

Growth Stages	DAT*	Fertilizer amount for 0.5 ha
Early	Basal to 10	1 1/4 bags
Active tillering	17-23	---
Panicle initiation	28-34	---

When farm lot has overflow of water or drought at active tillering:
If overflow of water or drought ends by 27 DAT, apply fertilizer after the overflow of water or drought.
If overflow of water or drought extends beyond 27 DAT, eliminate application for active tillering. Only apply fertilizer for panicle initiation.

* DAT - days after transplanting

Farmers selected organic fertilizer, 5 bags at 50 kg/sack

Consult PalayCheck for good management practices during the season. <http://www.pinoyrice.com/>

Target yield (fresh weight basis) on 0.5 ha: 53.9 sacks at 45 kg/sack, 4.9 t/ha. (about 4.4 t/ha at 14% MC)

Adjust fertilizer rates to anticipated yield

Growth Stages	DAT* 15-22 days seedling
Early	Basal to 10
Active tillering	17-23
Panicle initiation	28-34

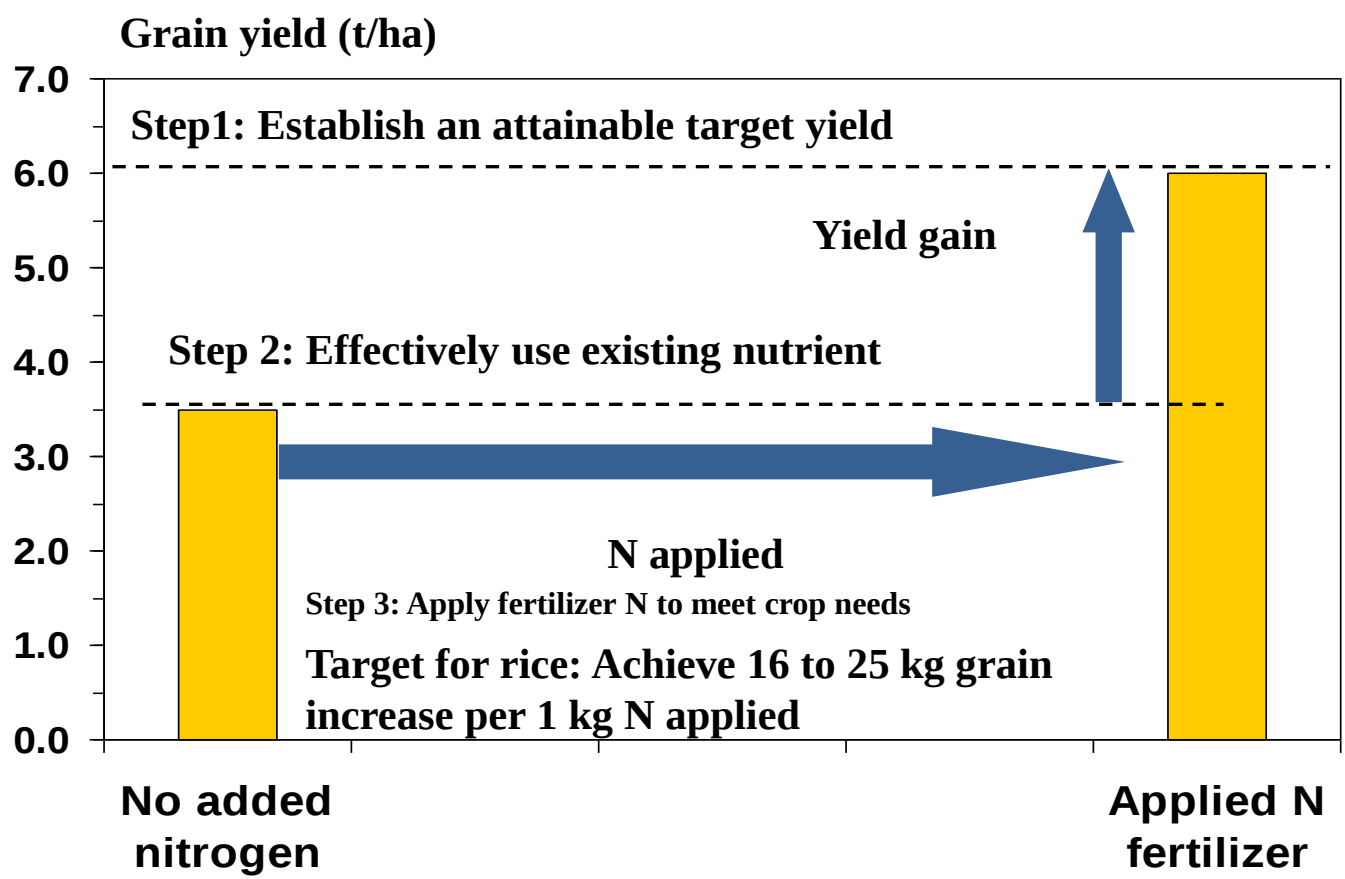
Adjust application and distribution of fertilizer to match critical growth stages of the crop

Farmers selected organic fertilizer, 5 bags at 50 kg/sack

Adjust fertilizer P &K for amount of added crop residue and organic materials

Fertilizer N Requirement

Fertilizer N requirements depend on yield gain to N and efficiency of N use



Fertilizer N Requirement

Fertilizer N is calculated based on **crop response or yield gain** to applied nitrogen.

Fertilizer N (FN) = **Yield gain (kg)** / **Target fertilizer use efficiency (kg/kg)**

$$FN = (GY - GY_{0N}) \times 1000 / AE_N$$

Yield gain

= Target yield (GY) – Yield if fertilizer N is not applied (GY_{0N})

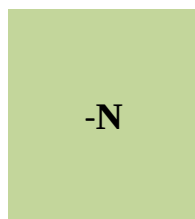
Target fertilizer use efficiency

= Agronomic efficiency of fertilizer N, AE_N (kg grain yield increase/kg N applied)

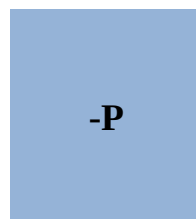
Nutrient Omission Plot Technique (NOPT)



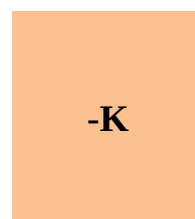
+NPK



+PK



+NK



+NP

The **difference in nutrient uptake** between the full fertilization plot and the minus nutrient plot – reflects the supply of that nutrient that must come from fertilizer.



Photos from Sarlan Abdulrachman



The **difference in yield** between the full fertilization plot and the minus nutrient plot – reflects the yield gain, or crop response, with addition of fertilizer.



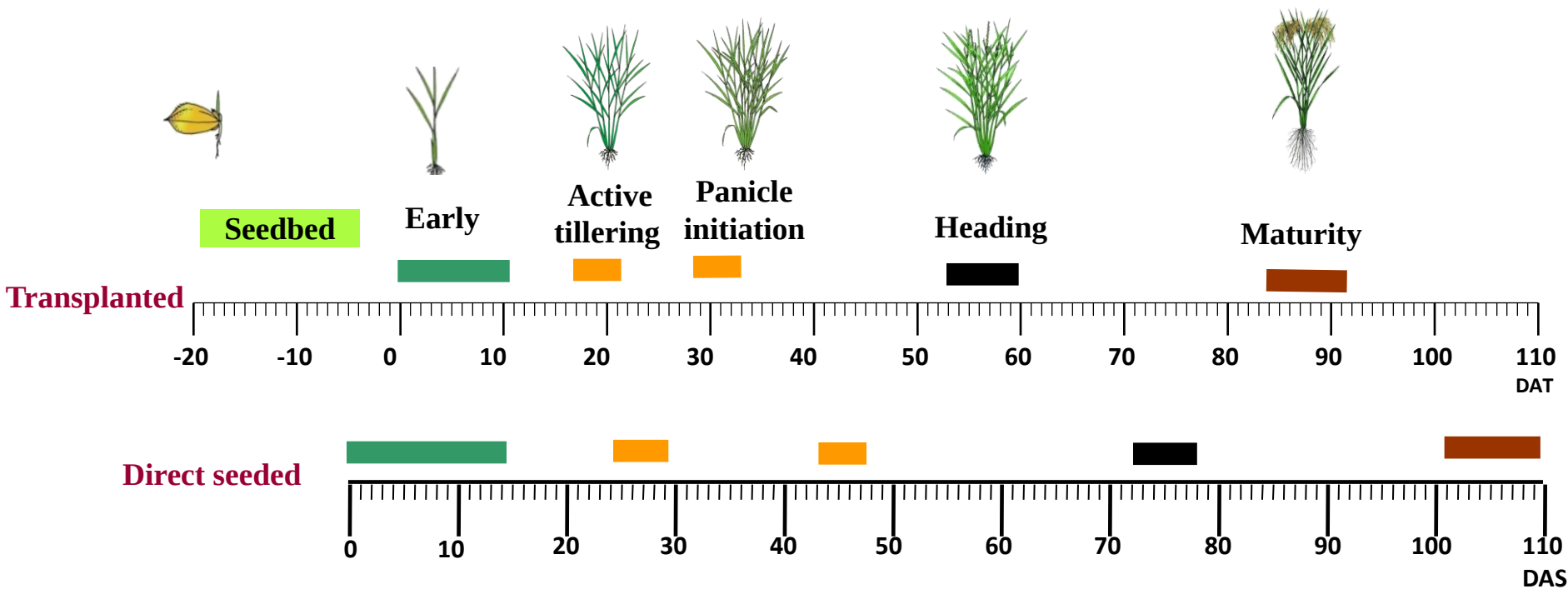
Treatments details



Treatment	Nutrients added	Explanation
Full fertilizer (T1)	NPKZnS	Determine attainable target yield without a nutrient limitation
-N (T2)	PKZnS	Determine N-limited yield, or yield from indigenous supply of N
-P (T3)	NKZnS	Determine P-limited yield, or yield from indigenous supply of P
-K (T4)	NPZnS	Determine K-limited yield, or yield from indigenous supply of K
-Zn (T5)	NPKS	Determine Zn-limited yield, or yield from indigenous supply of Zn
-S (T6)	NPKZn	Determine S-limited yield, or yield from indigenous supply of S

N Fertilizer: Management

Apply N fertilizer at critical growth stages



Early

- Apply only moderate amount of N
- Can use NPK fertilizer source
- Increase fertilizer in proportion to yield

Active tillering and panicle initiation (PI)

- Apply N at critical growth stages
- PI application at 55 to 60 days before harvest
- Urea is typical fertilizer
- Vary N based on crop needs



Timing of N fertilizer applications for rice

Early stage (Basal to 14 DAT or 21 DAS)

- ✓ N demand is small: typically not more than 30% of total applied N is needed

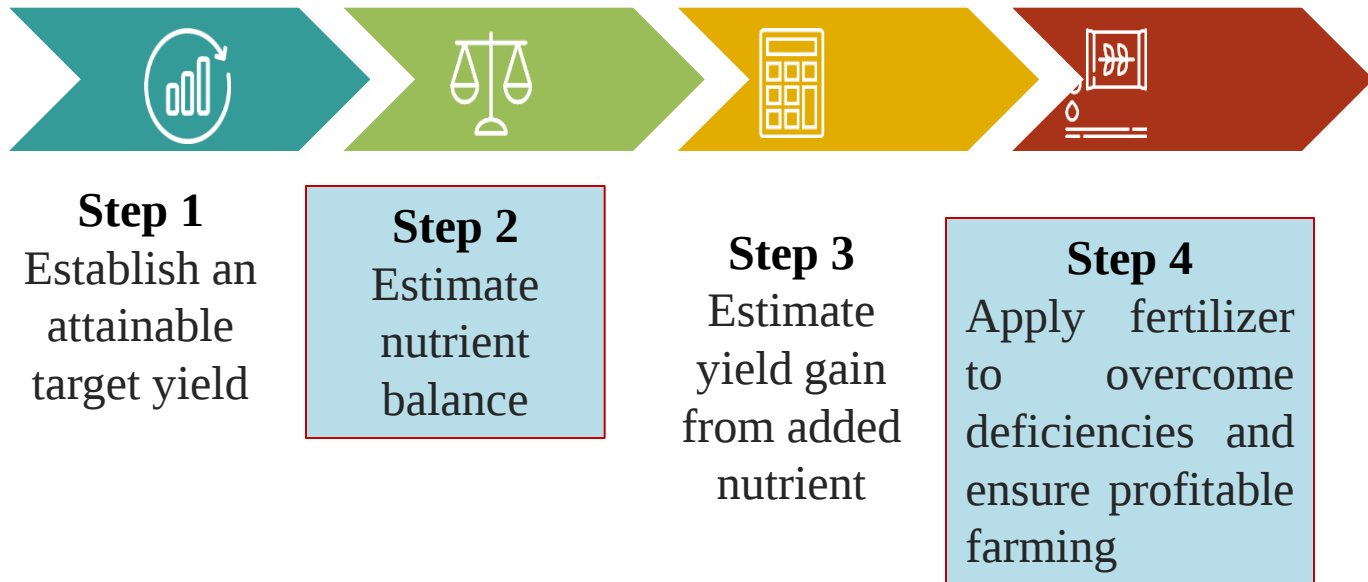


After 14 DAT or 21 DAS

- ✓ Typically apply fertilizer N twice
- ✓ Ensure N is sufficient at active tillering and panicle initiation
- ✓ Can use the leaf color chart (LCC) to determine timing of N or adjust dose of N

Determine P and K Requirements

Determine fertilizer P and K requirements in four steps:



P Fertilizer: Management

Management of Phosphorus (P) Fertilizer



The flooding of a soil tends to increase the plant availability of soil P



P is important for early growth and root development



P fertilizer is normally applied at the time of crop establishment or soon afterwards

Management of Potassium (K) Fertilizer



K can be important for grain filling



The inputs of K in irrigation water and crop residues (straw) should be considered in the determination of fertilizer K_2O requirement



Combine harvesting with retention of crop residues across the field will reduce the need for K fertilizer



At high yields, K fertilizer can be split applied with about 50% at panicle initiation

❑ Use high nutrient/fertilizer rates to ensure that the added N, P₂O₅, K₂O, Zn, and S are at sufficient levels to eliminate deficiency of the added nutrient. These rates will be supplied by IRRI.

❑ Sources of fertilizer

Urea (46-0-0) – N source for all treatment plots, *except* for minus N (T2)

MOP (0-0-60) – K source for all treatment plots, *except* for minus K (T4)

SSP (0-20-0-11S) – P & S source for minus N (T2), minus K (T4), minus Zn, & fully fertilized (T1)

DAP (18-46-0) – P source of minus S (T6)

Ammosul (21-0-0-24S) – S source of minus P (T3)

Zinc oxide – Zn source for all treatments, *except* for minus Zn (T5)

For TPR, ***seedling root dipping (before transplanting)*** in 40 g zinc oxide / 1 L water for 15-20 minutes (Gently remove excess soil before root dipping!)

For DSR, ***seed soaking (before seed incubation)*** in 40 g zinc oxide / 1 L water for 24 hours

✓ **IMPORTANT:** If the fertilizer grade is different from the ones mentioned above, inform IRRI so that necessary adjustments in the rates will be made.

NOPT NUTRIENT RATES: STANDARD FERTILITY

Yield target (t/ha)	Trt No.	Treatmen t	Nutrients added	Fertilizer N (kg N/ha)				Fertilizer P2O5 basal (kg/ha)	Fertilizer S (kg/ha)	Fertilizer K2O (kg/ha)			Zinc oxide (g/plot)
				Total (kg N /ha)	Early (kg N/ha)	Active tillering (kg N/ha)	Panicle initiation (kg N/ha)			Total (kg/ha)	Basal K2O (kg/ha)	Panicle initiation (kg/ha)	
7.0	1	Full fert	NPKZnS	140	42	49	49	50	31	60	30	30	*
7.0	2	-N	PKZnS	0	0	0	0	50	31	60	30	30	*
7.0	3	-P	NKZnS	140	42	49	49	0	31	60	30	30	*
7.0	4	-K	NPSZn	140	42	49	49	50	31	0	0	0	*
7.0	5	-Zn	NPKS	140	42	49	49	50	31	60	30	30	0
7.0	6	-S	NPKZn	140	42	49	49	50	0	60	30	30	*
6.0	1	Full fert	NPKZnS	120	36	42	42	50	31	60	30	30	*
6.0	2	-N	PKZnS	0	0	0	0	50	31	60	30	30	*
6.0	3	-P	NKZnS	120	36	42	42	0	31	60	30	30	*
6.0	4	-K	NPSZn	120	36	42	42	50	31	0	0	0	*
6.0	5	-Zn	NPKS	120	36	42	42	50	31	60	30	30	0
6.0	6	-S	NPKZn	120	36	42	42	50	0	60	30	30	*
5.0	1	Full fert	NPKZnS	100	30	35	35	50	31	60	30	30	*
5.0	2	-N	PKZnS	0	0	0	0	50	31	60	30	30	*
5.0	3	-P	NKZnS	100	30	35	35	0	31	60	30	30	*
5.0	4	-K	NPSZn	100	30	35	35	50	31	0	0	0	*
5.0	5	-Zn	NPKS	100	30	35	35	50	31	60	30	30	0
5.0	6	-S	NPKZn	100	30	35	35	50	0	60	30	30	*

*Seed soaking/seedling root dipping in 4% ZnO solution

Nutrient grades of fertilizer sources

Fertilizer	N	P2O5	K2O	Zn	S	Remark
SSP		18			11	Source of P (and S) for full fert, -N, K, & -Zn
DAP	18	46				Source of P for -S
Ammosul	21				24	Source of S (and N) for -P
Urea	46					
MOP			60			

High target yield
= 7.0 t/ha (14% MC)
Intermediate target yield
= 6.0 t/ha (14% MC)
Low target yield
= 5.0 t/ha (14% MC)

NOPT FERTILIZER AMOUNTS: STANDARD FERTILITY

Yield target (t/ha)	Trt No.	Treatment	Nutrients added	Plot size (m2)	SSP basal (g/plot)	DAP basal (g/plot)	Amm sulfate basal (g/plot)	Urea (g/plot)			MOP (g/plot)	
								Early	Active tillering	Panicle initiation	Basal	Panicle initiation
7.0	1	Full fert	NPKZnS	25	694	0	0	228	266	266	125	125
7.0	2	-N	PKZnS	25	694	0	0	0	0	0	125	125
7.0	3	-P	NKZnS	25	0	0	323	81	266	266	125	125
7.0	4	-K	NPSZn	25	694	0	0	228	266	266	0	0
7.0	5	-Zn	NPKS	25	694	0	0	228	266	266	125	125
7.0	6	-S	NPKZn	25	0	272	0	122	266	266	125	125
6.0	1	Full fert	NPKZnS	25	694	0	0	196	228	228	125	125
6.0	2	-N	PKZnS	25	694	0	0	0	0	0	125	125
6.0	3	-P	NKZnS	25	0	0	323	48	228	228	125	125
6.0	4	-K	NPSZn	25	694	0	0	196	228	228	0	0
6.0	5	-Zn	NPKS	25	694	0	0	196	228	228	125	125
6.0	6	-S	NPKZn	25	0	272	0	89	228	228	125	125
5.0	1	Full fert	NPKZnS	25	694	0	0	163	190	190	125	125
5.0	2	-N	PKZnS	25	694	0	0	0	0	0	125	125
5.0	3	-P	NKZnS	25	0	0	323	16	190	190	125	125
5.0	4	-K	NPSZn	25	694	0	0	163	190	190	0	0
5.0	5	-Zn	NPKS	25	694	0	0	163	190	190	125	125
5.0	6	-S	NPKZn	25	0	272	0	57	190	190	125	125

Thank You