စိုက်ပျိုးရေး မွေးမြူရေး နှင့် ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန

စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ

စပါးပင် အာဟာရဓာတ်များ

ဒေါက်တာခင်ခင်မူ

မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ

စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

မာတိကာ

စဉ်	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁	အပင်မှလိုအပ်သောအာဟာရဓာတ်များ	၁
၂	အပင်၏အနည်းလို နှင့်အများလိုအာဟာရဓာတ်	၁
၃	အပင်အတွက်လိုအပ်သောအာဟာရဓာတ်များ	၃
၄	အာဟာရဓာတ်များ၏အပင်တွင်းဆောင်ရွက်ခြင်းများ အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြချက်	၃
၅	စပါးပင်နိုက်ထရိုဂျင် (N) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၅
၆	စပါးပင်နိုက်ထရိုဂျင် (N) ပိုလျှံခြင်း လက္ခဏာများ	၅
၇	စပါးပင်နိုက်ထရိုဂျင် (N) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း	၆
၈	စပါးပင်ဖော့စဖရပ် (P) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၆
၉	စပါးပင်ဖော့စဖရပ် (P) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း	၇
၁၀	စပါးပင်ပိုတက်စီယမ် (K) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၇
၁၁	စပါးပင်ပိုတက်စီယမ် (K) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း	၈
၁၂	စပါးပင်ဆာလဖာ (S) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၈
၁၃	စပါးပင်ဆာလဖာ (S) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း	၉
၁၄	စပါးပင်ကယ်လစီယမ် (Ca) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၉
၁၅	စပါးပင် ကယ်လစီယမ် (Ca) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း	၉
၁၆	စပါးပင်မဂ္ဂနီစီယမ် (Mg) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၁၀
၁၇	စပါးပင်မဂ္ဂနီစီယမ် (Mg) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း	၁၀
၁၈	စပါးပင်မင်းဂနီးစ် (Mn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၁၁
၁၉	စပါးပင်မင်းဂနီးစ် (Mn) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း	၁၁
၂၀	စပါးပင်ကြေးနီ (Cu) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၁၁
၂၁	စပါးပင်ကြေးနီ (Cu) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း	၁၂
၂၂	စပါးပင်သံဓာတ် (Fe)ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၁၂
၂၃	စပါးပင်သံဓာတ် (Fe) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း	၁၃
၂၄	စပါးပင်သွပ် (Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၁၃
၂၅	စပါးပင်သွပ် (Zn) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း	၁၃
၂၆	စပါးပင်ဘိုရွန် (B) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ	၁၄
၂၇	စပါးပင်ဘိုရွန် (B) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း	၁၄
၂၈	စပါးပင်စီလီကွန် (Si) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၁၅
၂၉	စပါးပင်စီလီကွန် (Si) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း	၁၅
၃၀	စပါးပင်တွင် အပင်အာဟာရလွန်ကဲမှုဖြစ်စဉ်များအကျိုးဆက်	၁၆
	(၃၀-က)စပါးပင်နှင့်အငန်ဓာတ် (ဆားပေါက်မှုဒဏ်ခံရခြင်း)	၁၆
	(၃၀-ခ) စပါးပင် ဆားငန်ဒဏ်ခံ လက္ခဏာများခွဲခြားခြင်း	၁၆

၃၁ စပါးပင်အလူမီနီယမ် (Al) အဆိပ်သင့်မှု ၁၆
၃၂ အလူမီနီယမ် (Al) အဆိပ်သင့်စပါးပင် လက္ခဏာများခွဲခြားခြင်း ၁၇
၃၃ စပါးပင်အလူမီနီယမ် (Al) အဆိပ်သင့်စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း ၁၇
၃၄ အလူမီနီယမ် (Al) အဆိပ်သင့်စပါးပင် ကုသနည်းလမ်း ၁၈
၃၅ စပါးပင်ဘိုရွန် (B) အဆိပ်သင့်မှု ၁၈
၃၆ စပါးပင်ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ ၁၉
၃၇ စပါးပင်ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှုစီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း ၁၉
၃၈ စပါးပင်သံဓာတ် (Fe) အဆိပ်သင့်မှု ၁၉
၃၉ စပါးပင်သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုလက္ခဏာများ ၂၀
၄၀ စပါးပင်သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုစီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်းများ ၂၀
၄၁ စပါးပင်သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုထိန်းချုပ်နည်းလမ်းများ ၂၁
၄၂ စပါးပင် မင်းဂနီးစ် (Mn) အဆိပ်သင့်မှု ၂၁
၄၃ စပါးပင်မင်းဂနီးစ်အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ ၂၁
၄၄ စပါးပင်မင်းဂနီးစ်အဆိပ်သင့်မှုစီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း ၂၂
၄၅ စပါးပင်ဆာလဖိုဒ် (S) အဆိပ်သင့်မှု ၂၂
၄၆ စပါးပင်ဆာလဖိုဒ်အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ ၂၂
၄၇ စပါးပင်ဆာလဖိုဒ်အဆိပ်သင့်မှု စီမံခန့်ခွဲမှုနည်းလမ်း ၂၃
၄၈ စပါးပင်ပေါင်းသတ်ဆေးအဆိပ်သင့်မှု ၂၃
၄၉ စပါးပင်ပေါင်းသတ်ဆေးအဆိပ်သင့်မှုခွဲခြားနည်းလမ်း ၂၃
၅၀ စပါးပင်ပေါင်းသတ်ဆေးအဆိပ်သင့်မှုစီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း ၂၃
၅၁ အစားထိုး၍မရသော သဘာဝအရင်းအမြစ် ၂၄
၅၂ ဓာတ်မြေသြဇာဖြည့်ပေးရန်လိုအပ်ရခြင်း ၂၅
၅၃ သိရှိလေ့လာမြေဆီလွှာ ၂၅
၅၄ ကိုးကားစာတမ်းများ ၂၇

ရုပ်ပုံဖော်ပြချက်များ

ပုံ	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁	အပင်တည်ဆောက်မှုတွင်ပါဝင်နေသောအာဟာရဓာတ်များ	၁
၂	စပါးပင်နိုက်ထရိုဂျင်ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၅
၃	နိုက်တြိုဂျင် ဓာတ်ပိုလျှံခြင်း (Nitrogen excessive)	၅
၄	စပါးပင်ဖော့စဖရပ် (P) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၇
၅	ပိုတက်စီယမ် (K) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၈
၆	ဆာလဖာ (S) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၉
၇	ကယ်လစီယမ် (Ca) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၉
၈	မဂ္ဂနီစီယမ် (Mg) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၁၀
၉	မင်းဂနီးစ် (Mn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၁၁
၁၀	ကြေးနီ (Cu) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၁၂
၁၁	သံဓာတ် (Fe)ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၁၂
၁၂	စပါးပင် သွပ် (Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၁၃
၁၃	စပါးပင် ဘိုရွန် (B) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ	၁၄
၁၄	စပါးပင် စီလီကွန် (Si) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၁၅
၁၅	စပါးပင် ဆားငန်ဒဏ်ခံ လက္ခဏာများ	၁၆
၁၆	အလူမီနီယမ် (Al) အဆိပ်သင့်စပါးပင် လက္ခဏာများ	၁၇
၁၇	စပါးပင် ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ	၁၉
၁၈	စပါးပင် သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုလက္ခဏာများ	၂၀
၁၉	စပါးပင် မင်းဂနီးစ်အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ	၂၁
၂၀	စပါးပင် ဆာလဖိုဒ်အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ	၂၂
၂၁	စပါးပင်ပေါင်းသတ်ဆေးအဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ	၂၃

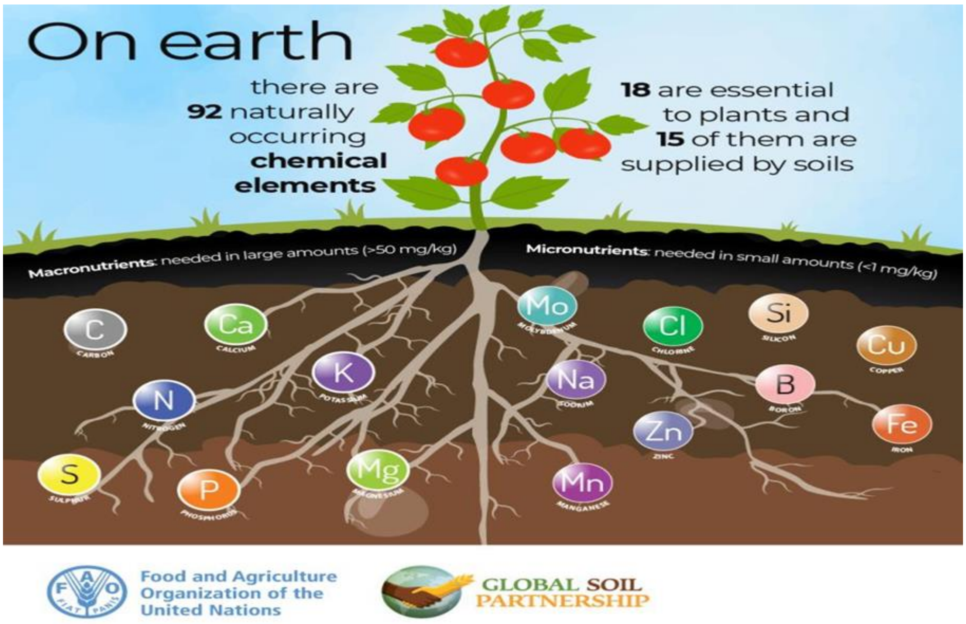
စပါးပင် အာဟာရဓာတ်များ

ဒေါက်တာခင်ခင်မူ

မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ၊စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

၁။ အပင်မှလိုအပ်သောအာဟာရဓာတ်များ

အပင်များတွင် အခြေခံဒြပ်စင် စုစုပေါင်း(၉၂)မျိုးဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားပါသည်။ သို့သော် ပုံမှန် ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးစေရန်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောအာဟာရဓာတ် (၁၆) မျိုး ရှိပါသည်။ မရှိမဖြစ်အာဟာရဟုသတ်မှတ်ရခြင်းမှာ၎င်းဓာတ်တစ်မျိုးမျိုး မပါလျှင် (သို့) မလုံလောက်လျှင် အပင်၏ကြီးထွားမှုသံသရာမပြည့်စုံခြင်း၊အခြားအာဟာရဓာတ်တစ်မျိုးမျိုး၏လှုပ်ရှားဆောင်ရွက်မှုကိုထိခိုက်စေခြင်း၊၎င်းအာဟာရဓာတ်ကပင် အပင်၏ ဇီဝပြောင်းလဲမှုဖြစ်စဉ်တွင် မရှိမဖြစ် ပါဝင်နေခြင်းတို့ကြောင့်ဖြစ်ပါသည်။ အပင်၏မရှိမဖြစ် အာဟာရဓာတ်များကို အများလို နှင့် အနည်းလို ဟု ခွဲခြားသတ်မှတ်ထားပါသည်။



ပုံ (၁) အပင်တည်ဆောက်မှုတွင်ပါဝင်နေသောအာဟာရဓာတ်များ

၂။ အပင်၏အနည်းလို နှင့်အများလိုအာဟာရဓာတ်

အများလိုအာဟာရဓာတ်(Macronutrients)မှာအပင်အခြောက်အလေးချိန်တစ်ကီလို တွင် (၂-၃၀ ဂရမ်)ပါရှိခြင်း၊ (သို့) ၀.၁ - ရာခိုင်နှုန်းအထက်ပါရှိခြင်းကို အများလိုအာဟာရ ဓာတ်ဟု သတ်မှတ်ပါသည်။ ကာဗွန်၊ ဟိုက်ဒြိုဂျင်၊ အောက်ဆီဂျင်၊နိုက်ထြိုဂျင်၊ ဖော့စဖရပ်စ်၊ ပိုတက်ဆီယမ်၊ ကယ်လဆီယမ်၊ မဂ္ဂနီစီယမ်၊ နှင့် ဆာလဖာ တို့မှာ အများလိုအာဟာရဓာတ်

များဖြစ်ပါသည်။ ကာဗွန်၊ ဟိုက်ဒြိုဂျင်၊ အောက်ဆီဂျင်တို့သည် သဘာဝတွင်ပေါ်များစွာတွေ့ရှိ/ရရှိနိုင်ပြီး နိုက်တြိုဂျင်၊ ဖော့စဖရပ်စ်၊ ပိုတက်ဆီယမ် တို့သည်အပင်ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးရေးတွင်ပင်မအခန်းမှပါရှိ၍အဓိကမရှိမဖြစ်အာဟာရဓာတ်အဖြစ်သတ်မှတ်ထားသည်။ ကယ်လဆီယမ်၊ မဂ္ဂနီစီယမ်၊ နှင့် ဆာလဖာ တို့ကို ဒုတိယဦးစားပေးမရှိမဖြစ် အာဟာရဓာတ် အဖြစ်သတ်မှတ်ထားသည်။

အနည်းလိုအာဟာရဓာတ်များ (Micronutrients) မှာ အပင်အခြောက်အလေးချိန်တစ်ကီလိုဂရမ်တွင် (၀.၃-၅၀ မီလီဂရမ်)ပါရှိခြင်း၊ (သို့) အပင်အခြောက်အလေးချိန် (၁)ဂရမ်တွင်အာဟာရဓာတ် (၁၀၀) မီလီဂရမ်အောက်တွင်ပါရှိခြင်းကို အနည်းလိုအာဟာရဓာတ်အဖြစ် သတ်မှတ်ပါသည်။ ၎င်းတွင် သတ္တုဓာတ်များဖြစ်သော သံ၊ မင်းဂနိစ်၊ ဇင့်၊ကြေးနီ၊ မိုလက်ဒီနမ်၊ ဘိုရွန်၊ နှင့်ကလိုရင်း တို့ပါရှိသည်။ သံ၊ မင်းဂနိစ်၊ ဇင့်၊ကြေးနီ၊ မိုလက်ဒီနမ်တို့သည်သတ္တုဓာတ်များအဖြစ်တည်ရှိကြပြီးဓာတ်ဖိုစွမ်းအားပုံစံနှစ်မျိုးဖြင့်တွေ့ရ၍တခါတရံသိပ်သည်းဆမြင့်သောသတ္တုဓာတ်များ (Heavy metals) များအဖြစ်ရှိနေသည်မှာ၎င်းတို့၏ အက်တမ်အလေးချိန်(၅၀)ထက်ကျော်လွန်တွေ့ရှိရ၍ဖြစ်သည်။ ဘိုရွန်နှင့်ကလိုရင်းတို့မှာသတ္တုမဟုတ်သောအနည်းလိုအာဟာရဓာတ်များဖြစ်သည်။အနည်းလိုအာဟာရဓာတ်မှာပါဝင်သောပမာဏမြင့်မားလာကအပင်ကိုအဆိပ်ဖြစ်စေခြင်းသို့ပြောင်းလဲသွားတတ်ပါသည်။ သဘာဝတွင်ကတ်ဒမီယမ်၊ ခရိုမီယမ်၊ ပြဒါး၊ ခဲတို့သည် သိပ်သည်းဆမြင့်သောသတ္တုဓာတ်များ (Heavy metals) များဖြစ်ပြီး ပမာဏနည်းနည်းနှင့်ပင် အပင်ကိုအဆိပ်သင့်မှု ဖြစ်စေသည်။

တချို့သောအာဟာရဓာတ်များမှာအကျိုးပြုအာဟာရဓာတ်များ (Beneficial element) အဖြစ်တချို့အပင်များတွက်ယှဉ်တွဲပါရှိနေသည်။ ဥပမာအားဖြင့်- နီကယ်ဓာတ်သည်ပဲမျိုးဝင်အပင်များနှင့်ကောက်နှံပင်(ဘာလီ)တို့မှာမရှိမဖြစ်ပါဝင်နေပြီး၊ကိုဗော့ဓာတ်မှာပဲမျိုးဝင်အပင်များ၌ ရိုင်ဇိုဘီယမ်ဘက်တီးရီးယားမှာလေထုထဲမှနိုက်တြိုဂျင်ကိုဖမ်းယူထိန်းချုပ်ရာတွင်သွယ်ဝိုက် အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိပြီး လက်ခံပင်အတွက် အထောက်အကူ ပေးနိုင်သည်။ ဆီလီကွန်ဓာတ် မှာ စပါးပင်စည်ကြံ့ခိုင်သန်စွမ်းရေးအတွက် လိုအပ်ပြီး၊ ဗနီဒီယမ်ဓာတ်မှာနိုက်တြိုဂျင်ဖမ်းယူထိန်းချုပ်ရေးကဏ္ဍ၌ မိုလဒီနမ်၏လှုပ်ရှားပြောင်းလဲမှုများတွင် ပူးပေါင်းပါဝင်သည်။ ကလိုရင်းဓာတ်မှာတချို့သော အပင်များတွင်သစ်ရည်များ စိမ့်ပြန့်ခြင်း ပုံမှန်စေရန်နှင့် အချို့သော မှိုရောဂါများကို ခံနိုင်ရည်တိုးတက်စေရန် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။

ပမာဏအနည်းငယ်သာလိုအပ်သောသတ္တုဓာတ်များ(Trace elements) ကိုထည့်သွင်းရာတွင် မြေထဲ၌ အဆိုပါဓာတ် ပြန့်နှံနေမှုကိုအခြေခံ၍ ထည့်ပေးရသည်။ အစိုင်အခဲအနေဖြင့် မြေကြီး တစ်ကီလိုတွင်(၁၀၀ မီလီဂရမ်) ထက်နည်းပြီး၊ အရည်(မြေထဲရှိရေ)တွင် တစ်လီတာ၌ တစ်သန်းပုံ ခြောက်ပုံ = (10-6 mol L-1) သာအသုံးပြုသင့်ပါသည်။

၃။ အပင်အတွက်လိုအပ်သောအာဟာရဓာတ်များ

အပင်အတွက်အဓိကအာဟာရဓာတ်များကို အုပ်စုအလိုက်ခွဲခြားလျှင် အောက်ပါအတိုင်း အလွယ်ခွဲခြားတွေ့ရှိရမည်။

အများလိုအာဟာရဓာတ်			အနည်းလိုအာဟာရဓာတ်	
လေနှင့် ရေ	မြေ		မြေ	
ကာဗွန် ဟိုက်ဒြိုဂျင် အောက်ဆီဂျင်	နိုက်တြိုဂျင် ဖော့စဖရပ်စ် ပိုတက်စီယမ်	ကယ်လဆီယမ် မဂ္ဂနီစီယမ် ဆာလဖာ	သံ မင်းဂနိစ့် ဇင့် ကြေးနီ	ဘိုရွန် မော်လဒီနမ် ကလိုရင်း

၄။ အာဟာရဓာတ်များ၏အပင်တွင်းဆောင်ရွက်ခြင်းများအကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြချက်

အာဟာရဓာတ်	ဆောင်ရွက်မှုများ
နိုက်တြိုဂျင်	ပရိုတိန်းနှင့်နျူကလစ်အက်ဆစ်အစိတ်အပိုင်းများတွင်ပါဝင်ပြီးပင်ပိုင်းကြီးထွားမှု အတွက် အစိမ်းရင့်ရောင်ဖြစ်စေမှု ကလိုရိုဖေး အပိုင်းပြည့်စုံစေရေး၊ တို့အတွက်ထောက်ကူပေးသည်
ဖော့စဖရပ်စ်	စွမ်းအင်များသိုလှောင်ပေးခြင်း ပြောင်းလဲပေးခြင်းတို့တွင်ပါဝင် (ADP and ATP)၊နျူကလစ်အက်ဆစ်၊ ပိုင်တင် နှင့် ဖော့စပိုလစ်ပစ်အစိတ်အပိုင်းများတွင် ပါဝင်သည်။အမြစ်ကြီးထွားမှုကိုလှုံ့ဆော်ပေးသည်၊အသီးဖြစ်ထွန်းမှုအစေ့ဖြစ်ေ ေါ်မှုကိုအားပေးသည်၊ ပဲပင်များ၌ ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်မှုကို အားပေး သည်။
ပိုတက်ဆီယမ်	ကဆီဓာတ်ဖြစ်စဉ်၊ကာဗိုဟိုက်ဒြိတ်သယ်ဆောင်မှု၊အပင်၏လေရှူပေါက်အဖွင့် အပိတ်၊ကောက်နှံပင်၏တောင့်တင်းခိုင်မာစေမှုတို့တွင်ပါဝင်သောအင်ဇိုင်း ရွေ့လျားပြောင်းလဲမှုများတွင်ပါဝင်သည်။အပင်တွင်ရောဂါကျရောက်မှုကိုခုခံနိုင်ရည်စွမ်းရစေသောအပင်ဆဲလ်များ၏ပြည့်ဖောင်းကာတွန်းလှန်နိုင်ရည်တိုးစေသည်။
ကယ်လဆီယမ်	အပင်ဆဲလ်များတိုးပွားခြင်း၊ဆဲလ်နံရံတည်ဆောက်မှုနှင့်ရေစိမ့်ဝင်မှုတို့တွင်မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။ကာဗိုဟိုက်ဒြိတ်ပြောင်းလဲခြင်းနှင့်ပရိုတင်းဖြစ်စဉ်တွင်ကူညီပေးပြီးအပင်များကိုHeavy etalsအဆိပ်သင့်မှုမှကာကွယ်ပေးနိုင်သည်။
မဂ္ဂနီစီယမ်	ကလိုရိုဖေးလ်အစိတ်အပိုင်းများတွင်ပါဝင်သည်။ ADP and ATP မှ ဖော့စဖိတ်ဓာတ်ပြောင်းလဲခြင်းတွင်ပါဝင်ပြီး ရိုင်ဘိုဇုန်း အစိတ်အပိုင်းများ တည်ငြိမ် စေရန်ကူညီပေးသည်။

ဆာလဖာ	အမိုင်နိုအက်ဆစ်အစိတ်အပိုင်းများ(ဥပမာ–Cystine)၊ ဘိုင်အိုတင်း၊ ဗီတာမင် ဘီဝမ်းနှင့်အင်ဇိုင်းအေဖွဲ့စည်းများတွင်ပါဝင်သည်။ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်ခြင်းတွင် ပါဝင်ကူညီပြီးဂလူကိုဆိုဒ် (မုန်ညင်းဆီ) ထဲတွင်ပါရှိသည်။
သံ	Cytochromes, ferrodoxins and leghaemoglobin တို့၏ အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုပြီး nitrogenase and nitrate ဓာတ်လျှော့ပေးသော အင်ဇိုင်းများတွင် ပါဝင်သည်။ကလိုရိုဖီးဖြစ်ပေါ်ခြင်းနှင့်ပရိုတင်းဖြစ်စဉ်များတွင်ပူးတွဲ ပါရှိသည်။
မင်းဂနိစ်	အလင်းမှီအစာချက်လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ဓာတ်တိုး/ဓာတ်လျှော့လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် ပါဝင်ပြီး ATP တည်ဆောက်မှုနှင့် ရှုပ်ထွေးသော အင်ဇိုင်းရောထွေးမှု မှာ လှုပ်ရှားလေ့ရှိသည်။ IAA ဓာတ်တိုးခြင်းမှာလည်းပါရှိသည်။
ဇင့်	Auxin ထုတ်လုပ်ရာတွင် tryptophane ခေါ် အမိုင်နိုအက်ဆစ်များ၏ ပရိုတိန်းဓာတ် ဇီဝဆိုင်ရာ ပေါင်းစပ်ပြောင်းလဲမှုများ အတွက်လိုအပ်ပါသည်။ ဓာတ်လျှော့ဖြစ်စဉ်နှင့် ကာဗွန်နစ်အင်ဇိုင်းများဓာတ်လျှော့ခြင်း လှုပ်ရှားမှုများ၊ ပရိုတိန်းဓာတ်ပြောင်းလဲမှုများ၊ဖော့စဖရပ်စ်ပြောင်းလဲရွှေ့ရှားမှုများတွင်ဇင့် ဓာတ် က ကူညီပေးပံ့ပိုးသည်။
ကြေးနီ	အပင်၏အလင်းမှီအစာချက်လုပ်ခြင်းနှင့်အသက်ရှူခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များတွင်လ ျှပ်စစ်ဓာတ်သယ်ဆောင်သူအဖြစ်ပါရှိသည်။ ပရိုတိန်းနှင့်ကာဗိုဟိုက်ဒြိတ် အဆင့်ဆင့်အသွင်ပြောင်းလဲခြင်း၊နိုက်တြိုဂျင်ဖမ်းယူထိမ်းချုပ်ခြင်းတွင်ပါဝင်သ ည်။ပန်းပွင့်၏ဝတ်မှုန်ကူးခြင်းနှင့်အစေ့ဖြစ်တည်ခြင်း တို့တွင် ပါဝင်ကူညီပြီး ဖက်တီးအက်ဆစ်များပြိုကွဲခြင်းနှင့်ဓာတ်လျှော့ခြင်းဖြစ်စဉ်များမှာလည်းပါဝင် သည်။
ဘိုရွန်	ကာဗိုဟိုက်ဒြိတ်ဇီဝဖြစ်စဉ်တွင် ပံ့မှန်ပါရှိသည်။ ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးသောတစ်ရှူး အစိတ်အပိုင်းသို့အလင်းမှီအစာချက်ခြင်းမှသကြားဓာတ်ကိုရွှေ့ပြောင်းရာတွင် ကူညီသည်။ဝတ်မှုန်များအသက်ရှင်သန်စွမ်းနှင့်အစေ့ဖြစ်ပေါ်မှုဖြစ်စဉ်များတွင် ပါဝင်ပါသည်။
မိုလဒီနမ်	နိုက်တြိုဂျင်ဓာတ်လျှော့ခြင်း နှင့် နိုက်တြိုဂျင်ဓာတ်ပေါင်းအမျိုးအစား အင်ဇိုင်း အစိတ်အပိုင်းများထဲတွင် ပါဝင်သည်။ အပင်တွင်း သံဓာတ် စုပ်ယူ ခြင်းနှင့် ရွှေ့ပြောင်းသယ်ဆောင်ခြင်းတွင်ပါဝင်သည်။
ကလိုရင်း	အလင်းမှီအစာချက်မှုအောက်ဆီဂျင်ပြောင်းလဲမှုတွင်ပူးပေါင်းပါဝင်သည်။အ ပင်တွင်းဆဲလ်များ၏စိမ့်ဝင်ပြန့်ခြင်း၊လေရှူးပေါက်များအဖွင့်အပိတ်မှန်ကန်စေ ခြင်းနှင့်တစ်ရှူးများအတွင်းဓာတ်လျှော့ခြင်းဖြစ်စဉ်များကိုတိုးတက်စေသည်။

၅။ စပါးပင်နိုက်ထရိုဂျင် (N) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

အပင်ကြီးထွားမှုရပ်တန့်ကာအောက်ရွက်များစိမ်းဝါရောင်ပြောင်း၊ပြင်းထန်သောအခြေအနေများတွင်အရွက်အားလုံးသည်စိမ်းဖျော့ဖျော့ဖြစ်လာသည်။အရွက်များသည်ရွက်ပြားကျဉ်း၊ အရွက်အရွယ်စားတိုလာ ကာ ထောင်မတ်ပြီး စိမ်းဝါ ရောင်ဖြစ်လာသည်။ နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်ချို့တဲ့မှုသည်အထွက်နှုန်းကိုထိခိုက်စေသောအခြားပင်ပြလက္ခဏာကန့်သတ်ချက်များအားလုံးကိုထိခိုက်စေသဖြင့် အကျွမ်းတဝင်လေ့လာပြီး ကာကွယ်ပါ။

ပုံ (၂) စပါးပင်နိုက်ထရိုဂျင်ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

ပုံ(၃) နိုက်တြိုဂျင် ဓာတ်ပိုလျှံခြင်း (Nitrogen excessive)

၆။ စပါးပင်နိုက်ထရိုဂျင် (N) ပိုလျှံခြင်း လက္ခဏာများ

အရွက်အရောင်တိုင်းကဒ်ကိုအသုံးပြု၍ကွင်းအတွင်းရှိနိုက်ထရိုဂျင်ပမာဏကိုတိုင်းတာနိုင်သည်။နိုက်ထရိုဂျင်လွန်ကဲလျှင်အရွက်များအစိမ်းရင့်ရောင်ဖြစ်နေပြီးကျန်းမာသန်စွမ်းသော်လည်းရင့်မှည့်ချိန်တွင်ယိုင်လဲနိုင်သည်။အထူးသဖြင့်တိုက်ရိုက်အစေ့ချစိုက်ခင်းတွင် တွေ့နိုင်ပြီး၊

အပင်သည် သေးငယ်နေမည်။ ဘက်တီးရီးယား ရွက်ခြောက်၊ ရွက်ဖုံးခြောက်၊ ဂုတ်ကျိုး စသော ရောဂါဖြစ်နိုင်ချေများပြီး၊ (သို့မဟုတ်) ရွက်လိပ်ပိုး ကျမှုများမည်။ ကွင်းအနှံ့တွင် ဟိုတစ်ကွက် သည်တစ်ကွက်မညီညာသောပုံစံများရှိနိုင်သည်။ အပင်များတွင်အစိမ်းရင့်ရောင်အရွက်များ ရှိခြင်းသည် Phosphorus (P) ချို့တဲ့ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော လက္ခဏာများနှင့် ဆင်တူနိုင်သည်။ သို့သော်လည်း P ချို့တဲ့သောအပင်များသည်ပင်ပွားနည်းပါးစေပြီး ကြီးထွားမှု နှောင့်နှေးစေသည်။စပါးပင်တွင်နိုက်တြိုဂျင်အလွန်အကျွံသုံးစွဲပါကအင်းဆက်ပိုးမွှားနှင့်ရောဂါ ကျရောက်မှုပိုဖြစ်စေသည်။

*** ပြဿနာ၏ အကြောင်းရင်းကို အတည်ပြုရန် လယ်ကွင်းကို စစ်ဆေးပြီး/သို့မဟုတ် အသုံးပြုထားသော နိုက်ထရိုဂျင် နှုန်းထားအကြောင်း လယ်သမားကို မေးမြန်းပါ။

၇။ စပါးပင်နိုက်ထရိုဂျင် (N) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

မြေထဲသို့ တစ်ဟတ်တာလျှင် ယူရီးယား ၃၃၀ (တစ်ဧကလျှင် ၁၁၀ နှုန်း၊ သုံးကြိမ်ခွဲ ကျွေးပါ) ရောဂါလက္ခဏာများ ပျောက်ကွယ်သွားသည်အထိ (၁၅) ရက်ခြား တွင် ယူရီးယား (၁ %) ဖျော်ရည်ရရှိရန် (ရေတစ်လီတာတွင် ယူရီးယား ၁၀ ဂရမ်ဖျော်၍) ရွက်ဖျန်းဆေးဖြန်း ပေးရပါမည်။ စပါးစေ့ (၁)တန်ရ ရန်အတွက် နိုက်ထရိုဂျင်(၂၀)ကီလိုဂရမ် အသုံးပြုပါ။ မြေဆီလွှာနှင့်အခြားရင်းမြစ်များ (သဘာဝမြေဩဇာ၊ ရှေ့သီးနှံ ပဲစိုက်ပျိုးခြင်းရှိ/မရှိ) စသော နိုက်ထရိုဂျင် မည်မျှ ရရှိလာသည်ကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ပါ။ (ဥပမာ၊ မြေဆီလွှာရှိ ရေ အစိုဓာတ် သို့မဟုတ် ဘက်တီးရီးယားများ၊ မြေတွင်း အဏုဇီဝများ တည်ရှိမှု)၊ အထွက်နှုန်းပန်းတိုင် ပြည့်မီရန် ဖြည့်စွက် နိုက်ထရိုဂျင်ကို အသုံးပြုပါ။

၈။ စပါးပင်ဖော့စဖရပ် (P) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

ပင်ပွားနည်းပြီးအပင်ပုခြင်း၊ပင်စည်များသေးသွယ်၊ အရွက်များသည် ကျဉ်းလာ၊ တိုလာ၊ အလွန်ထောင်မတ်ပြီးအစိမ်းရင့်ရောင်ဖြစ်သည်။ အရွက်ရင့်များသည် နီညိုရောင်၊ခရမ်းရောင် ပြောင်းနေမည်။အစိမ်းရင့်ရောင်နှင့်ပင်စည်သေးသွယ်၊ အပင်ဖွံ့ဖြိုးမှုရပ်တန့်ကာ အောက်ရွက် များအညိုရောင်ပြောင်းပီးသေဆုံးနိုင်သည်။

ပုံ (၄)စပါးပင်ဖော့စဖရပ် (P) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

၉။ စပါးပင်ဖော့စဖရပ် (P) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ရွက်ဖြန်းမြေဩဇာ အဖြစ် DAP (၂)% ဖျော်ရည်ရရှိရန် ရေတစ်လီတာတွင် DAP (၂၀ ဂရမ်) ကို ဖျော်၍ (၁၅) ရက် ခြားတွင်တစ်ကြိမ်နှုန်းဖြင့်စုစုပေါင်း နှစ်ကြိမ်ပက်ဖြန်းပေးပါ။ DAP (၂) ကီလိုဂရမ်ကို ညတွင် ရေ (၂၀) လီတာဖြင့် စိမ်ပြီး နောက်တစ်နေ့နံနက်တွင် ဖျော်ရည်ကိုစစ်ထုတ်အသုံးပြုနိုင်သည်။ ရေ(၁၀)လီတာတစ်ကန်လျှင် ပျော်ရည် (၁) လီတာ ထည့်ပြီးတစ်ကေအတွက်ကန်(၂၀) အတွက် ပျော်ရည် (၂၀)လီတာသုံး၍ ဖြန်းသင့်သည်။ **(Diammonium Phosphate - DAP = $NH_4H_2PO_4$)**၊ စပါးအထွက်ကောင်းမျိုး၊ အရည်အသွေးကောင်းမျိုးကို အသုံးပြုပါ။ ရိတ်သိမ်းပြီးနောက် နှစ်ပတ်အတွင်း ထယ်ရေး အနက် (၁၀) စင်တီမီတာထိ အခြောက်ခံ ထယ်ထိုး ဆောင်ရွက်ပါ။ ကောက်ရိုးများပြန်လည် ထည့်ပေးရန်၊ ဖော့စ်ဖရပ်မြေဩဇာ၊ မြေဆွေး၊ နွားချေးပေးထည့်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

၁၀။ စပါးပင်ပိုတက်စီယမ် (K) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

အရွက်ထိပ်၊ ဘေးနား လောင်ကျွမ်း၊အောက်ရွက်များတွင် ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ ဖြစ်ပေါ်လာက အရွက်နှင့် ပန်းခိုင်ပေါ်တွင် သံချေးညိုရောင်ဖြစ်ပေါ်ပြီး အပင်ပု၊ ပင်ပွားနည်း၊ ပင်စည်သေး/တိုနေမည်။ ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်းလျှင်အပင်ယိုင်လဲမှုများမည်။ စပါးပင်အစိမ်းရင့်ရောင်၊ အောက်ရွက်ထိပ်ဖျား ညို၀ါရောင် (သို့) အောက်ဘေးနား အညိုရင့်ရောင် ဆဲလ်သေနာ

ကွက်များ ဖြစ်ပေါ်လာမည်။ ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်လျှင် အရွက်များ ညိုဝါရောင်၊ အောက်ရွက်များ အဝါရောင်မှ အညိုရောင် ပြောင်းပြီး၊ ရွက်ကြောတစ်လျှောက် အဝါရောင်အစင်းဖြစ်ပေါ်၊ အောက်ရွက်များ အောက်သို့ကွေး ကျလာမည်။

ပုံ (၅) ပိုတက်စီယမ် (K) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

၁၁။ စပါးပင်ပိုတက်စီယမ် (K) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာအဖြစ်ပိုတက်စီယမ်ဆာလဖိတ်(၁)% ဖျော်ရည်ရရှိရန်ရေတစ်လီတာတွင် (၁၀) ဂရမ်နှုန်းဖျော်စပ်၍(၁၅)ရက်ခြားတစ်ကြိမ်လက္ခဏာပျောက်သည်အထိဖျန်းပေးပါ။ ပိုတက်စီယမ်လိုအပ်ချက် ကို တိတိကျကျ ရရှိရန် ရှိရင်းစွဲအာဟာရ အရင်းအမြစ်များမှ ခန့်မှန်းပြီးပိုတက်စီယမ်မြေဩဇာကိုထည့်သွင်းပေးရန်လိုအပ်ပါသည်။ စပါးအရည်အသွေးကောင်းမျိုး၊အထွက်ကောင်းမျိုး၊ရောဂါပိုးမွှားဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုးများအသုံးပြုရန်၊ကောက်ရိုးများပြန်လည်အသုံးပြုထည့်ပေးရန်၊ကောက်ရိုးမီးရှို့ပြီးရရှိသောပြာသည်ပိုတက်စီယမ် ဓာတ်ကို ရရှိစေသဖြင့် ပိုတက်စီယမ် မြေဩဇာ အစားစပါးခွံ၊ မြေဆွေး ထည့်ပေးရန်လိုအပ်ပါသည်။

၁၂။ စပါးပင်ဆာလဖာ (S) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

အရွက်နုများအစိမ်းဖျော့ရောင်၊ ထိပ်ပိုင်းဆဲလ်သေနာကွက်ပင်ပွားနည်း၊ အနံ့/ပန်းခိုင်တိုနေမည်။ ပုံမမှန်သော လက္ခဏာများကို ခွဲခြားကြည့်လျှင် တစ်ပင်လုံး အဝါရောင်(သို့) အစိမ်းရောင်ဖျော့၊ အရွက်နု အစိမ်းရောင်ဖျော့၊ ထိပ်ပိုင်း ဆဲလ်သေနာကွက်များမည်။ အပင်ပု၊ ကြီးထွားမှုရပ်တန့်ပြီးပင်ပွားနည်း၊ ပန်းခိုင်၊ အနံ့ နည်းကာ သီတင်း (၁-၂)ပတ် ရင့်မှည့်မှု နောက်ကျမည်။ ပြောင်းရွှေ့စိုက်ချိန် ပျိုးပင်သေနှုန်းများပြီး ပျိုးဘောင်တွင်ပျိုးပင်များ အဝါရောင်သန်းနေမည်။

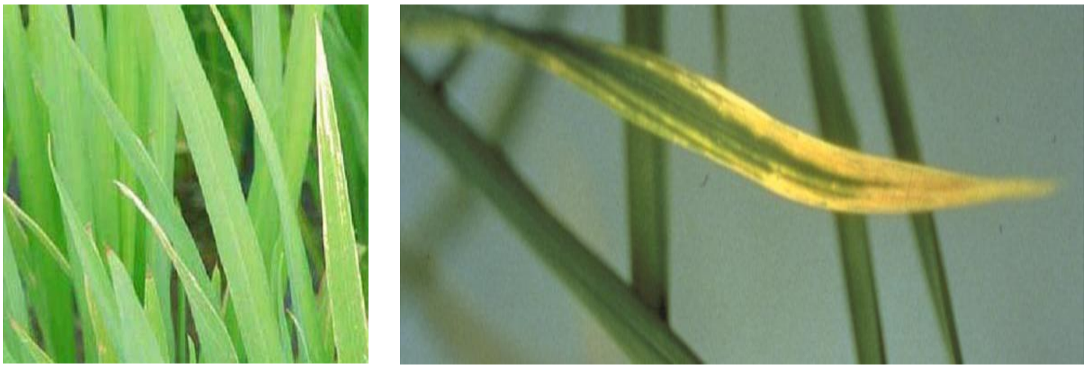
ပုံ (၆) ဆာလဖာ (S) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

၁၃။ စပါးပင်ဆာလဖာ (S) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ရွက်ဖျန်းမြေသြဇာအဖြစ် (၀.၅) % ဆာလဖာဖျော်ရည်ရရှိစေရန် ရေပျော်ဆာလဖာ အမှုန့်ကို ရေတစ်လီတာတွင် (၅)ဂရမ် ဖျော်၍ (၁၅) ရက်ခြားတစ်ခါ၊ နှစ်ကြိမ်ဖျန်းပေးပါ။ စပါးပျိုးဘောင်တွင် ဆာလဖာပါသော မြေသြဇာ ထည့်ပေးပါ၊ ကောက်ရိုး ကိုစိုက်ခင်းမှာ ပြန်ထည့်ပေးပါ၊ ရိတ်သိမ်းပြီးနောက် အခြောက်ထယ်ရေး ထိုးပေးခြင်းဖြင့် ဆာလဖာဓာတ် စုပ်ယူမှုကို တိုးစေရန် မြေဆီလွှာအဟာရစီမံခန့်ခွဲမှုကောင်းကောင်းပြုလုပ်ပေး နိုင်ပါသည်။

၁၄။ စပါးပင်ကယ်လစီယမ် (Ca) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

အရွက်နုများထိပ်ပိုင်းတွင်အရွက်လိပ်ခြင်း၊ ကွဲထွက်ခြင်း၊ ဆဲလ်သေနာကွက်များဖြစ်ပေါ်ပြီး ရွက်ဘေးနားတစ်လျှောက်ဆဲလ်သေနာကွက်များဖြစ်ပေါ်မည်။ အောက်ရွက်များအညိုရောင် ပြောင်းပြီး သေဆုံးသွား ကာ ချို့တဲ့မှုများလျှင် ကြီးထွားမှု ရပ်တန့် ၊ သေဆုံးသွားမည်။



ပုံ (၇) ကယ်လစီယမ် (Ca) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

၁၅။ စပါးပင် ကယ်လစီယမ် (Ca) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ရွက်ဖျန်းမြေသြဇာ ကယ်လဆီယမ်ကလိုရိုဒ် (၁) % ဖျော်ရည်ရရှိရန် ရေတစ်လီတာ တွင် $CaCl_2$ (၁၀) ဂရမ်နှုန်းဖျော်၍ ဖျန်းပေးပါ။ကယ်စီယမ်ချို့တဲ့သောမြေ (pH မြင့်သော

မြေ)တွင် ဂျစ်ပဆန်ကျောက်မှုန့် တစ်ကေလျှင် (၂၀၂) ကီလိုဂရမ်နှုန်း ထည့်ပေးပါ။ နွားချေး၊ ကောက်ရိုးများ ထည့်ပေးပါ။ Single Superphosphate- SSP (13–20% Ca) or Triple Superphosphate- TSP (9–14% Ca) ထည့်ပေးနိုင်ပါသည်။

၁၆။ စပါးပင်မဂ္ဂနီစီယမ် (Mg) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

အောက်အရွက်များ လိမ္မော်ဝါရောင်၊ ထိပ်ပိုင်း အဖြူရောင် ဖြစ်လာမည်။ အရွက်များ လှိုင်းတွန့်ခြင်း၊ငိုက်စိုက်ကျ/ညွတ်ကိုင်းခြင်းဖြစ်စေသည်။ အခြားလက္ခဏာများမှာအရွက်ဟောင်းများကြား လိမ္မော်ဝါရောင် တွေ့ရပြီးအစပိုင်းမှာ အရွက်ဟောင်းများကြား အစိမ်းရောင်ပြယ်ပြီး နောက်ပိုင်းအရွက်နုများတွင်ပါ ဖြစ်ပေါ်လာပြီး အပင် အရောင်ဖျော့ လာမည်။ ချို့တဲ့မှုပိုမိုပြင်းထန်လာကအနှံအရေအတွက်လျော့နဲကာ အစေ့ (၁၀၀၀) အလေးချိန်ပါ လျော့ကျ လာမည်။

ပုံ (၈) မဂ္ဂနီစီယမ် (Mg) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

၁၇။ စပါးပင်မဂ္ဂနီစီယမ် (Mg) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ရွက်ဖျန်းမြေသြဇာ အဖြစ် မဂ္ဂနီစီယမ်ဆာလဖိတ် (၀.၅) % ဖျော်ရည်ရရန် ၊ ရေတစ်လီတာတွင် $MgSO_4$ (၅ ဂရမ်) နှုန်းဖျော်၍ (၁၅) ရက်ခြားတစ်ခါ နှစ်ကြိမ်ဖျန်းပေးပါ။ မဂ္ဂနီစီယမ်ပါသောမြေသြဇာ (ပျော်ဝင်လွယ်သော kieserite or Mg chloride) ထည့်ပေးပါ။ အပင်အကြွင်းအကျန်၊ နွားချေး၊ မဂ္ဂနီစီယမ် မြေသြဇာထည့်ပေးပါ။ သဲမြေများတွင် အောက်ခံမာကျောအောင် ပြုလုပ်ပေးခြင်းဖြင့် ရေစိမ့်ဆင်းမှု လျော့ကျစေပြီး ယာမြေများတွင် မြေဆီလွှာထိန်းသိမ်းခြင်း နည်းလမ်းများသုံးစွဲ၍ မြေနှင့်အပင်အာဟာရ တိုက်စားမှုနှင့် စီးဆင်းမှုများ လျော့ကျစေခြင်း ဖြင့်ကာကွယ်ပေးနိုင်သည်။

၁၈။ စပါးပင်မင်းဂနီးစ် (Mn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

မီးခိုးစိမ်းဖျော့ရောင် အရွက်အောက်ခြေမှ ထိပ်သို့ ပျံ့နှံ့သွားတတ်သည်။ အညိုရောင် အစက် အပြောက်များ၊ အညိုရင့် ရောင်အရွက်များဖြစ်လာကာ အသစ်ထွက်လာသော အရွက် သစ်များတို့ကျဉ်း၊ အစိမ်းဖျော့ရောင်ဖြစ်မည်။ ပင်ပွားနည်း၊ အပင်ပုအရွက်သေး/နည်း၊ အမြစ်နည်းကာ အညိုရောင် အစက်ပြောက် ရောဂါခံနိုင်ရည်မဲ့သည်။ မင်းဂနီးစ် ချို့တဲ့ သော စပါးပင်သည် မြေကြီးတွင် သံဓာတ် ပါဝင်မှုများ၊ သံချေးရောင် လက္ခဏာပြတတ်သည်။

ပုံ (၉) မင်းဂနီးစ် (Mn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

၁၉။ စပါးပင်မင်းဂနီးစ် (Mn) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ကောက်ရိုး၊ နွားချေးမြေဩဇာ ထည့်ပေးပါ။ ယူရီးယားမြေဩဇာ အစား acid-forming fertilizers (ဥပမာ- အမိုနီယမ် ဆာလဖိတ်)ကို သုံးစွဲပါ။

၂၀။ စပါးပင်ကြေးနီ (Cu) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

စိမ်းပြာရောင်အရွက်များသည်ရွက်လယ်ကြော၏ အလယ်ခြမ်း တစ်ဖက်တစ်ချက်တွင် အရောင်မညီ အစင်းကြောင်းများရှိပြီးနောက်ပိုင်းတွင် အရွက်ထိပ်များတွင် ပင်အပ်ပုံသဏ္ဍာန် အညိုရောင်ရင့်အနာများဖြစ်ပေါ်လာသည်။အကျိုးဆက်မှာပင်ပွားများလျော့နည်းသည်။အခြား လက္ခဏာများမှာ အရွက်ထိပ်နားတွင် စိမ်းပြာရောင်နှင့်ရွက်ကြော စိမ်းအစင်းကြောင်းများ၊ အရွက်သစ်များလိပ်ခြင်းနှင့် တခါတရံ အရွက်သစ်များသည် မလိပ်တော့ဘဲ အရွက်၏ အပေါ်ပိုင်းတွင် ပင်အပ်သဏ္ဍာန်ရှိပြီး အရွက်၏အောက်ပိုင်းသည် ပုံမှန်အတိုင်းဖြစ်နေသည်။ အပင်များမှာလည်း ပင်ပွားများလျော့နည်းလာသည်။ Cu ချို့တဲ့မှု ထိခိုက်သောအခါ ဝတ်မှုန်များ ရှင်သန်နိုင်စွမ်းကို လျော့ကျစေသည်။ စပါးနှံများသည် အမြုံဖြစ်လာပြီး မပြည့်ဝသောအစေ့များ ပေါက်ဖွားလာမည်။

ပုံ (၁၀) ကြေးနီ (Cu) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

၂၁။ စပါးပင်ကြေးနီ (Cu) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ကော့ပါးဆာလဖိတ် (Copper Sulphate) ၀.၂ % ဖျော်ရည်ရရှိရန်အတွက် ရေတစ်လီတာတွင် ကော့ပါးဆာလဖိတ် (၂) ဂရမ် နှုန်း ဖျော်၍ (၁၅)ရက်ခြား တစ်ကြိမ် ဖြင့် နှစ်ကြိမ် ဖျန်းပါ။ ပျိုးပင်အမြစ်များကို မစိုက်ပျိုးမီ (၁) နာရီကြာတွင် ကော့ပါးဆာလဖိတ် (၁) % ဖျော်ရည်တွင် နှစ်စိမ်ထားပါ။ အက်စစ်မြေဆီလွှာတွင် ထုံးအလွန်အကျွံထည့်ခြင်းသည် Cu စုပ်ယူမှုကို လျှော့ချနိုင် သောကြောင့် မြေချဉ်များတွင် ဂရုစိုက်သင့်သည်။ Cu-ချို့တဲ့သောမြေများတွင် CuO (သို့) $CuSO_4$ ကိုအသုံးပြုပြီး(၅ -နှစ်ခြားတစ်ကြိမ် Cu မြေတစ်ဟက်တာလျှင် ၅-၂၀ ကီလိုဂရမ်နှုန်း) ရေရှည်တွင် မြေကြီးထဲမှ Cu ကို ရရှိနိုင်ရန် မြေကြီးနှင့်ရော၍သော်၎င်း၊ သို့မဟုတ် ပက်ဖျန်း၍၎င်းထည့်ပေးနိုင်သည်။

၂၂။ စပါးပင်သံဓာတ် (Fe)ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

အရွက်ကြားများ အစိမ်းရောင်ပြယ်ပြီး တစ်ရွက်လုံး အစိမ်းရောင်ဖျော့လာကာ အပင်ဖြစ်ထွန်းမှု လျော့နည်း မည်။ အဝါရောင်ရွက်ကြောများနှင့် အစိမ်းရောင်ပြယ် အရွက်များ ထွက်လာပြီးနောက် တစ်ရွက်လုံး အစိမ်းရောင်ပြယ်၊ တစ်ပင်လုံး အစိမ်းရောင်ပြယ်ပြီးချို့တဲ့မှု ပြင်းထန်လျှင် သေဆုံးသွားမည်။

ပုံ (၁၁) သံဓာတ် (Fe)ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

၂၃။ စပါးပင်သံဓာတ် (Fe) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ရွက်ဖျန်းမြေသြဇာ အဖြစ် ဖဲရပ်စ်ဆာလဖိတ်(ferrous sulphate) ၀.၅ % ဖျော်ရည်ရရှိရန် ရေတစ်လီတာတွင် ဖဲရပ်စ်ဆာလဖိတ် (၅) ဂရမ်ဖျော်၍(၁၅)ရက်ခြားတစ်ခါ နှစ်ကြိမ်ဖျန်းပါ။ သံဓာတ်ခံနိုင်ရည်ရှိမျိုးကိုစိုက်ပျိုးပါ။ နွားချေး၊ မြေဆွေး၊ သဘာ၀မြေသြဇာ၊ အပင်အကြွင်းအကျန်များထည့်ပေးပါ။စက်ရုံနှင့်သတ္တုတွင်းမှစွန့်ပစ်စွည်းများထည့်ပေးပါ(အဆိပ်ဖြစ်စေသည့်ပစ္စည်းများမပါရ)။ မြေချဉ်ငန်ဓာတ်မြင့်သောမြေများတွင် ချဉ်ဓာတ်ရှိသော မြေသြဇာ များ ထည့်ပေးပါ။ သံဓာတ်ပါသော မြေသြဇာ ထည့်ပေးပါ။

၂၄။ စပါးပင်သွပ် (Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

အရွက်နုအခြေတွင် အစိမ်းရောင်ပြယ်**ပြီး** အရွက်နု သံချေးရောင်အစက်အပြောက်များ ဖြစ်ပေါ်မည်။အပင်ပုပင်ပွားနည်းကာ၊အမြုံပန်းခိုင်များလာမည်။ခွဲခြားနည်းလမ်းလက္ခဏာများမှာ စိုက်ပြီးသီတင်းပတ် (၂ – ၄) အတွင်း လက္ခဏာဖြစ်ပေါ်လာကာအပင်ပုပြီး အပေါ်ရွက်များ သံချေးညိုရောင်အစက်အပြောက်နှင့်အမြုံပန်းခိုင်များလာတတ်သည်။အရွက်နုရွက်လယ်ကြောများ အစိမ်းရောင်ပြယ်ကာ အောက်ရွက်များ တောင့်တင်းမှုလျော့လာ၊ အညိုရောင်အကွက်၊ အစင်း ဖြစ်ပေါ်လာပြီးရွက်လယ်ကြောတစ်လျှောက် အဖြူရောင်လိုင်းများ ဖြစ်လာမည်။ ရွက်ပြား အရွယ်အစားသေးနေမည်။

ပုံ (၁၂) စပါးပင် သွပ် (Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

၂၅။ စပါးပင်သွပ် (Zn) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ဇင့်ဆာလဖိတ်မြေသြဇာ($ZnSO_4$)ကိုတစ်ကေ(၁၀.၁၂)ကီလိုဂရမ်/(25kg/ha)ထည့်ပေးပါ။ ရွက်ဖျန်းမြေသြဇာအဖြစ် ဇင့်ဆာလဖိတ်($ZnSO_4$) ၀.၅ % ရရှိရန် ရေတစ်လီတာတွင် $ZnSO_4$ (၅ ဂရမ်)ဖျော်၍ (၁၅) ရက်ခြား တစ်ခါနှစ်ကြိမ်ဖျန်းပါ။ ခံနိုင်ရည်ရှိ သောမျိုးကိုစိုက်ပျိုးပါ။ ယူရီးယား မြေသြဇာ အစားAcid-forming fertilizers (ဥပမာ-အမိုနီယမ်

ဆာလဖိတ်)သုံးပါ။ ပြောင်းရွှေ့မစိုက်မီ ရက်အနည်းငယ်အလို (သို့မဟုတ်) ပျိုးဘောင်တွင် အော်ဂဲနစ်မြေဩဇာကိုထည့်ပေးရန်လိုပါသည်။ ရေသွင်းရေထုတ်ပြုလုပ်ပေးရန် နှင့် ရေအရည်အသွေး စစ်ဆေးပေးရန်လိုအပ်ပါသည်။ ပျိုးဘောင်ကို ဇင့်ဆာလဖိတ်ကို ကျဲပက်ပေးရန်၊ မျိုးစေ့ကို (2–4% ZnO suspension) ဖြင့် စိမ်ရန်နှင့် ပျိုးပင်ကို 2–4% ZnO suspension (e.g., 20–40 g ZnO L^{-1} H2O) နှစ်ရန်ဆောင်ရွက်ပေးခြင်းဖြင့် ဇင့်ဓာတ်ချို့တဲ့မှုကို ပြုပြင်ပေးနိုင်ပါသည်။

၂၆။ စပါးပင်ဘိုရွန် (B) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

အပင်အမြင့်လျော့ကျမည်။အရွက်ထိပ်ပိုင်းအဖြူရောင်၊အရွက်များလိပ်လာမည်။အခြားခွဲခြားမြင်သာသော လက္ခဏာ များမှာ အရွက်နုတွင်စ၍ချို့တဲ့မှုဖြစ်သည်။ အရွက်နုထိပ်ပိုင်းအဖြူရောင်၊အရွက်လိပ်(ကယ်လစီယမ်ချို့တဲ့မှုနှင့်ဆင်တူသည်) ပြင်းထန်လျှင်ကြီးထွားမှုထိပ်ပိုင်းသေဆုံးမည်။အပင်အမြင့်လျော့ နည်း လာပြီးအနှံဖြစ်မှုလျော့နည်းမည်။

ပုံ (၁၃) စပါးပင် ဘိုရွန် (B) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

၂၇။ စပါးပင်ဘိုရွန် (B) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

မြေကြီးကို တစ်ကေတွင် လက်ချား မြေဩဇာ (၄)ကီလို၊ (၁၀ ကီလိုဂရပ်/ဟက်တာ) ထည့်ပေးပါ။ ရွက်ဖျန်း မြေဩဇာ အဖြစ် Boric Acid (၀.၃)% ရရှိရန်၊ ရေတစ်လီတာတွင် Boric Acid (၃ ဂရမ်)ဖျော်၍(၁၅) ရက်ခြား တစ်ခါ နှစ်ကြိမ် ဖျန်းပေးပါ။ ရေကိုအကျိုးရှိရှိစီမံခန့်ခွဲပါ။ စိမ့်ဆင်းမှုကို ရှောင်ကျဉ်ပါ။ ရေလွှမ်း သောစပါးခင်း မှာ ဘိုရွန် အလွန်ရွှေ့လျားတတ်သည်။ရွှေ့လျားမှုနှေးသောဘိုရွန်-slow-acting Bကို(ဥပမာ – Colemanite)(၂-၃)နှစ်ခြား တစ်ကြိမ် ထည့်သွင်းပါ။ ဘိုရွန်မြေဩဇာကို နုန်းမြေနှင့်ရွှံ့စေးမြေတွင်တစ်ကေလျှင် (၀.၈၃-၁.၂၁)၊ ကီလို ဂရမ် နှုန်း (၂-၃ ကီလို/ဟက်တာ) ထည့်ပါ။ သဲမြေတွင်တစ်ကေ(၁.၂၁ – ၂.၀၂)ကီလိုဂရမ်နှုန်း၊ (၃- ၅ ကီလို/ဟက်တာ) ထည့်ပါ။ နုန်းမြေနှင့် ရွှံ့စေးမြေသည်

သဲမြေထက်မြေကြီးထဲတွင်ဓာတ်ကြွင်းအာနိသင်ကြာရှည်စွာရှိသည့်အတွက်ဖြစ်သည်။ မစိုက်ပျိုးခင်ပျော်ဝင်သော လက်ချားမြေဩဇာ ကို တစ်ဧက(၀.၂- ၂.၀၂) ကီလိုဂရမ်နှုန်း၊(၀.၅-၃ ကီလို/ဟက်တာ) ကျဲပက်၍ထည့်ပါ။ ပင်ပိုင်းဆိုင်ရာကြီးထွားမှုအဆင့်တွင် ရွက်ဖျန်း အနေဖြင့် ပက်ဖျန်းပါ။

၂၈။ စပါးပင်စီလီကွန် (Si) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

အရွက်များနှင့်ပင်စည်ပျော့ပြောင်း၊ငိုက်စိုက်ကျလာ၊ပင်စည်ပျော့ပြောင်းလာပြီး ပိုးမွှား၊ ရောဂါဒဏ် ခံနိုင်ရည်မဲ့မည်။ အပြန်အလှန်အရိပ်များလာပြီးပင်စည်ပျော့ပြောင်းလာမည်။ အစာချက်လုပ်မှုလျော့ကျ၊အထွက်နှုန်းလျော့ကျမည်။ ဂုတ်ကျိုးနှင့်အညိုရောင်အစက်ပြောက်ရောဂါများကျရောက်မှုတိုးလာပြီးချို့တဲ့မှုပြင်းထန်လျှင်အနှံနှင့်ပန်းခိုင်အရေ အတွက် လျော့ကျလာ၊ ယိုင်လဲမှု ခံနိုင်ရည်မရှိ။

ပုံ(၁၄) စပါးပင် စီလီကွန် (Si) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

၂၉။ စပါးပင်စီလီကွန် (Si) စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ရေရှည်အတွက် ရိတ်သိမ်းပြီးနောက် ကောက်ရိုးများမဖယ်ရှားခြင်းသည် စီလီကွန် (Si) ချို့တဲ့မှုကိုကာကွယ်ပြီးဖြစ်သည်။ကောက်ရိုးတွင်ဆီလီကွန်ဓာတ်(၅-၆%)၊စပါးခွံတွင်ဆီလီကွန်ဓာတ်(၁၀%)ပါဝင်သည်။ စီလီကွန်ဓာတ် ပြန်ဖြည့်ပေးရန်အတွက်စပါးခွံ နှင့် စပါးခွံပြာ များကို မြေကြီးထဲတွင်ထည့်ပေးပါ။နိုက်ထရိုဂျင်မြေဩဇာအလွန်အကျွံထည့်ပေးခြင်းကိုရှောင်ကျဉ်ပါ။ ခဲမြေနှင့်ပျက်စီးနေသောစပါးမြေများ တွင်တစ်ဟက်တာလျှင် calcium silicate slags ကို ၁-၃ တန်ပုံမှန်ထည့်ပေးပါ။

၃၀။ စပါးပင်တွင် အပင်အာဟာရလွန်ကဲမှုဖြစ်စဉ်များအကျိုးဆက်

(၃၀-က)စပါးပင်နှင့်အငန်ဓာတ် (ဆားပေါက်မှုဒဏ်ခံရခြင်း)

မြေဆီလွှာဆားပေါက်မှုသည်အမြစ်များသို့ရေထောက်ပံ့မှုကိုအဟန့်အတားဖြစ်စေခြင်းဖြင့်အပင်ကြီးထွားမှုကိုအားနည်းစေပြီးအမြစ်ကြီးထွားမှုကိုပါဟန့်တားသည့်အပြင်မြေကြီးမှမရှိမဖြစ်အာဟာရဓာတ်များမရရှိနိုင်တော့ပေ။ တွေ့ရှိနိုင်သောမြေနေရာများမှာမိုးကောင်းသောက်အဖြစ် စိုက်သောဒေသများ၊ တစိတ်တပိုင်းခြောက်သွေ့ သောဒေသ၊ ဆားငန်ဒေသနှင့် ဖလှယ်ထုတ်နိုင်သောဆိုဒီယမ် (exchangeable sodium) ပါဝင်မှုများသော နေရာ(အထူးသဖြင့် ဖလှယ်ထုတ်နိုင်သော ဆိုဒီယမ်ပမာဏ(၁၅)ရာခိုင်နှုန်းထက်များသော နေရာများ)တွင် ဆားပေါက်မြေ များတွေ့ရသည်။

ပုံ (၁၅) စပါးပင် ဆားငန်ဒဏ်ခံ လက္ခဏာများ

(၃၀-ခ) စပါးပင် ဆားငန်ဒဏ်ခံ လက္ခဏာများခွဲခြားခြင်း

အရွက်များအရောင်ပြယ်ခြင်း၊အရွက်လိပ်ခြင်း၊အရွက်ထိပ်ပိုင်းအဖြူရောင်မှ နီညိုရောင်၊ အရွက်များခြောက်ပြီးချို့တဲ့မှုပြင်းထန်လျှင်အရွက်များပြန့်ကျဲအောက်ကျနေမည်။အပင်လောင်မည်။ ဆားပေါက်မှုများလျှင် ပင်ပွားနှင့် ကြီးထွားမှု ဟန့်တား၊ အပင်ပု၊ အရွက်လိပ်၊ ပန်းပွင့်နောက်ကျ၊ အနှံဖြူထွက်မည်။

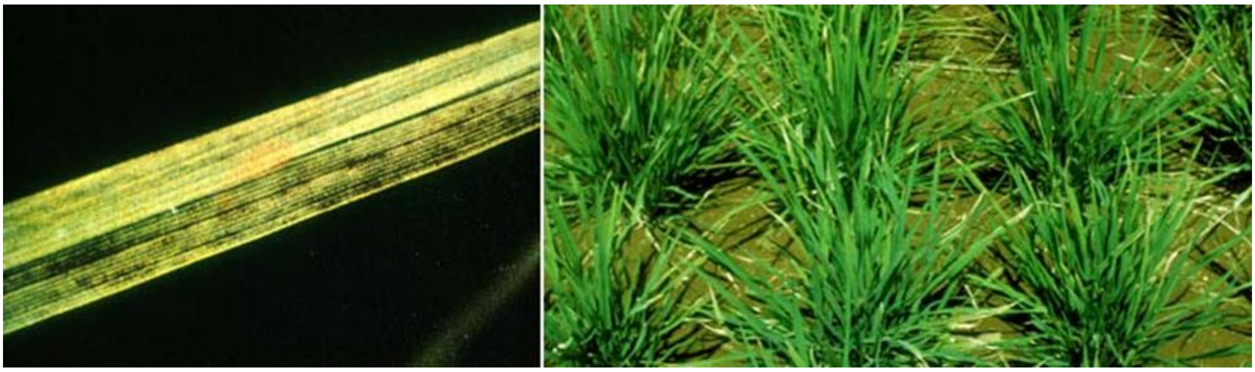
၃၁။ စပါးပင်အလူမီနီယမ် (Al) အဆိပ်သင့်မှု

မြေဆီလွှာရှိ အလူမီနီယမ် (Al) အဆိပ်သင့်မှုသည် မဂ္ဂနီဆီယမ် (Mg)၊ ကယ်လ်စီယမ် (Ca) နှင့် ဖော့စဖရပ်စ်တို့တွင် အာဟာရချို့တဲ့မှုကို ဖြစ်စေသဖြင့် အပင်အညွန့်များကြီးထွားမှုကိုအဟန့်အတားဖြစ်စေသည်။အလူမီနီယမ်သည် ခြောက်သွေ့မှုနှင့် အပင်ဟော်မုန်းမညီမျှမှုကိုလည်းဖြစ်စေနိုင်သည်။ တွေ့ရှိနိုင်သောမြေနေရာများမှာရေသွင်းစပါးများနှင့်လယ်

စပါးများတွင်အလူမီနီယမ်အဆိပ်သင့်မှုအတော် ပင် ရှားပါးပြီး၊ ချဉ်သောယာမြေများ (Ultisols၊ Oxisols) တွင် အလူမီနီယမ်များစွာ ဖလှယ်နိုင်မှုနှင့်အတူ အလူမီနီယမ်အဆိပ်သင့်မှုသည် မင်းဂနိစ် (Mn) အဆိပ်သင့်မှုနှင့်အတူဖြစ်ပေါ်ပါသည်။ အက်ဆစ် ဆာလဖိတ်မြေ ယာစပါးခင်း ရေမလွှမ်းခင်ရက်သတ္တပတ်အနည်းငယ်အလိုတွေ့ရတတ်ပြီးသံအဆိပ်သင့်မှုလက္ခဏာများမ ပေါ်မီမြေချဉ်ငန်ဓာတ်(၄)ထက်လျော့နဲးသည့်ရေလွှမ်းသောမြေများတွင်တွေ့ရတတ်ပါသည်။

၃၂။ အလူမီနီယမ် (Al) အဆိပ်သင့်စပါးပင် လက္ခဏာများခွဲခြားခြင်း

အရွက်များအရောင်ပြယ်အရွက်များပေါ်လိမ္မော်ဝါရောင်အစက်အပြောက်များတွေ့ရမည်။ရွက်ကြော ကြားများတွင် အဝါရောင်မှအဖြူရောင် အကွက်များတွေ့ရတတ်ပြီး၊ အရွက်ထိပ်နှင့် အရွက်ဘေးနားများ လောင်ခြင်း၊ အပင်ကြီးထွားမှု ရန်တန့်ကာ အမြစ်ပုံမမှန်ဖြစ်မည်။ အလူမီနီယမ် အဆိပ်သင့်မှုသည် ချဉ်သော ယာမြေများ ၏ သီးနှံအထွက်နှုန်းကို ကန့်သတ်ရာတွင် အဓိကအကြောင်းရင်းများထဲမှ တစ်ခုဖြစ်ပြီး အထွက်နှုန်းဆုံးရှုံးမှု၏ အဓိကအရင်းအမြစ်လည်းဖြစ်သည်။



ပုံ (၁၆) အလူမီနီယမ် (Al) အဆိပ်သင့်စပါးပင် လက္ခဏာများ

၃၃။ စပါးပင်အလူမီနီယမ် (Al) အဆိပ်သင့်စီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုးများစိုက်ပျိုးပါ။ စိုက်ခင်းကိုရေလွှမ်းပြီးနောက် pH တက်လာသည့် တိုင်အောင် ထားပြီးမှ စိုက်ပျိုးပါ။မြေကြီး အခြေအနေကို ထိန်းသိမ်းရန် အပေါ်ယံမြေကြီးကို မခြောက်စေရန်အတွက် လုံလောက်သော ရေပမာဏကို ထောက်ပံ့ပေးရန်လိုအပ်ပါသည်။ မြေသြဇာများကိုလုံလုံလောက်လောက်စီမံခန့်ခွဲပါ၊စီလီကွန် မြေသြဇာ ပြန်ဖြည့်ပေးရန်အတွက် ပြာနှင့်ကောက်ရိုးကို ထည့်ပေးပါ။

၃၄။ အလူမီနီယမ် (Al) အဆိပ်သင့်စပါးပင် ကုသနည်းလမ်း

မြေချဉ်ငန်ဓာတ်မြင့်ရန်အတွက် တစ်ဟက်တာလျှင် ထုံး (၁ - ၃) တန် ထည့်ပေးပါ။ မြေချဉ်ယာမြေတွင် ဖော့စ်ဖရပ်ချို့တဲ့မှုဖယ်ရှားရန် reactive rock phosphate 1 ton/ha ထည့်ပေးပါ။

၃၅။ စပါးပင်ဘိုရွန် (B) အဆိပ်သင့်မှု

ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှုသည်မြေအောက်ရေတွင်ဘိုရွန်ပါဝင်မှုမြင့်မားသောအခါခြောက်သွေ့ရာသီတွင်ဖြစ်ပွားလေ့ရှိသောရှားပါးအခြေအနေတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဘိုရွန် (B)အဆိပ်သင့်မှုသည် သီးနှံပင်အများစုအတွက်အများဆုံးပြဿနာဖြစ်သည်။အထူးသဖြင့်သီးနှံပင်များ၌ဘိုရွန်ပါဝင်မှုမြင့်မားပြီး မိုးရွာသွန်းမှု နည်းသော မြေဆီလွှာတွင် စိုက်ပျိုးခြင်း ကြောင့်ဖြစ်သည်။ ဘိုရွန်သည် အစာကြောစည်း (xylem) အတွင်းရှိ အပင်မှတစ်ဆင့် ပို့ဆောင်ပြီး အခြားတစ်ရှူးများမှ မစုပ်ယူနိုင်သောဘိုရွန်ကိုရွက်ကြောများအဆုံးတွင်စုပုံထားခြင်းမျိုးဖြစ်စေသည်။ ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှုသည်အပင်၏လိုအပ်ချက်ထက်ကျော်လွန်သောအခါတွင်ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှုဖြစ်ပေါ်သည် အပင်များထဲတွင်ဘိုရွန်ပိုလျှံမှုသည်မျိုးစေ့အညှောက်ထွက်မှုလျော့နည်းခြင်း၊ အညွန့်ထိပ်ပြတ်ခြင်း၊အရွက်များဖုံးကွယ်ခြင်း၊ပင်စည်နှင့်အညှာတစ်လျှောက်အညိုရောင်အရောင်မညီအကွက်များဖြစ်ခြင်းနှင့် အဖူးများ ကွဲအက်စေခြင်းစသည့် ပြဿနာများကို ဖြစ်စေသည်။ ဘိုရွန် (B) အဆိပ်သင့်မှုသည် သကြားများမှ ကစီဓာတ်ဖွဲ့စည်းခြင်းကို ဟန့်တားပြီး (B-carbohydrate) complexes များ ဖွဲ့စည်းခြင်းကို ထိခိုက်စေသည်။

ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှု တွေ့ရှိမြေနေရာမြေနေရာများမှာ ဘိုရွန် (B) ကြွယ်ဝသော မြေအောက်ရေ၊ ဘိုရွန်ကြွယ်ဝသော မိခင်ကျောက်သားများနှင့် မြင့်မားသောအပူချိန်တို့ကြောင့်မြေဆီလွှာတွင်ဘိုရွန် (B) ပြင်းအား ပါဝင်မှုများ ပြားပြီး အဆိပ်သင့်မှုဖြစ်စေနိုင်သည်။ ဘိုရွန်ပါဝင်မှုသည် အချို့သောအဏ္ဏဝါ အနည်ကျကျောက်များ၊ ပလူတိုနစ်ကျောက်များနှင့် အခြားမီးတောင် ပစ္စည်းများတွင်မြင့်မားသော်လည်း မီးသင့်ကျောက်များတွင် ပါဝင်မှုနည်းပါးသည်။ လက်ချားနှင့် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ များများအသုံးပြုခြင်းသည် လည်း ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှု ဖြစ်စေပါသည်။ B အဆိပ်သင့် မှုသည် ခြောက်သွေ့ သော ဒေသများတွင် အဖြစ်များသည်။ မီးတောင်မိခင် ကျောက်သား များနှင့် ဖွဲ့စည်းထားသော မြေဆီလွှာများသည် ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှုဖြစ်ပေါ်သည်။ ဘိုရွန်ပြင်းအားများများ ပါဝင်သော ရေတွင်းများမှ စုပ်ထုတ်သော သွင်းရေကို အသုံးပြုခြင်းနှင့် ဆက်စပ်၍လည်း အဆိပ်သင့်ပါသည်။

၃၆။ စပါးပင်ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ

ဘိုရွန်ဆိပ်သင့်မှုသည်အပင်၏ကနဦးလက္ခဏာများအဖြစ် အောက်အရွက်များ ထိပ်ဖျားနှင့်ဘေးနားတွင်အစိမ်းရောင်ပြယ်လက္ခဏာစပြပါသည်။နှစ်ပတ်မှသုံးပတ်အကြာတွင်အရောင်ပြယ်သော နေရာများတွင် အညိုရောင် ဘဲဥပုံအစက်အပြောက်များဖြစ်ပေါ်ပြီး နောက်တွင် အညိုရောင်နှင့်အရွက်များခြောက်သွေ့လာသည်။ ပန်းခိုင်အစမှာထင်ရှားသောဆဲလ်သေနာကွက်အစက်များတွေ့ရသည်။ အရွက် ပေါ်တွင်အညိုရောင်အစက်ပြောက်များတွေ့ရသည်။ အဆိပ်သင့်မှုရှိ/မရှိသေချာစေရန် မြေနှင့်အပင် နမူနာ စစ်ဆေးခြင်းပြုလုပ်ပေးပါ။

ပုံ (၁၇) စပါးပင် ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ

၃၇။ စပါးပင်ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှုစီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုးကို စိုက်ပျိုးရန် (e.g., IR42, IR46, IR48, IR54, IR9884-54)၊ ခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုးသည် ခံနိုင်ရည်မရှိသောမျိုးထက် အထွက်နှုန်း ၂ တန်/ဟက်တာ ပိုထွက်နိုင်ပါသည်။ ဘိုရွန်ပါဝင်မှုနည်းသောရေကို အသုံးပြုပါ။ အပေါ်ယံမြေများတွင် ဘိုရွန်စုပုံနေတတ်၍ခြောက်နေလျှင်ထယ်ထိုးပေးပါ။ ထယ်ထိုးလျှင် ဘိုရွန်ပမာဏအနည်းငယ်ရေနှင့်အတူ စိမ့်ဆင်းသွား၍အဆိပ်သင့်မှုလျှော့ချနိုင်မည်။

၃၈။ စပါးပင်သံဓာတ် (Fe) အဆိပ်သင့်မှု

သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုသည် ရေလွှမ်းပြီးနောက် သံဓာတ် အမြောက်အမြားစုပုံလာသောအခါ စပါးပင်မှာ သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုဖြစ်စေနိုင်သည်။ ၎င်းသည်အမြစ်များကို ပစ်မှတ်ထားပြီး အရွက်များကို ကြေးဝါရောင် ပြောင်းပြီး ခြောက်သွေ့သွားစေပါသည်။ သံဓာတ် (Fe) အဆိပ်သင့်မှုသည် polyphenol oxidase လုပ်ဆောင်မှုကို တိုးမြှင့်စေပြီး oxidized polyphenols များထုတ်လုပ်သည်။ သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုသည် အရွက်များသံချေးတက်မှုဖြစ်စေပြီး အမြစ်ဓာတ်တိုးမှုစွမ်းအားကို လျော့ကျစေသည်။

သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုတွေ့ရှိမြေနေရာများကိုမြေဆီလွှာအမျိုးအစားတော်တော်များများတွင်တွေ့ရသည်။ သီးနှံပင်ကြီးထွားစဉ် အတွင်းအမြဲတမ်းရေလွှမ်းနေသည့် လယ်စပါးမြေများတွင် သံဓာတ်အဆိပ် သင့်မှုကို တွေ့ရသည်။ သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုသည် သီးနှံကြီးထွားမှုရာသီတစ်လျှောက်လုံး ဖြစ်နိုင်သည်။

၃၉။ စပါးပင်သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုလက္ခဏာများ

သီးနှံပင်အရွက်ထိပ်နှင့်အောက်ခြေတွင်သေးငယ်သောအညိုရောင်အစက်ပြောက်များတွေ့ရပြီးအရွက်တစ်ခုလုံးလိမ္မော်ရောင်မှအညိုရောင်ပြောင်းသွားပါသည်။အရွက်ကြားတွင်အစက်အပြောက်များပေါင်းစပ်ပြီးအရွက်များလိမ္မော်ရောင်ပြောင်းကာအပင်သေဆုံးသွားပါသည်။အချို့စပါးမျိုးများတွင်အရွက်များလိမ္မော်ဝါရောင်ဖြစ်ပြီးခြောက်သွေ့သွားပါသည်။

သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုပြင်းထန်လျှင်အရွက်များသည်ခရမ်းညိုရောင်ဖြစ်ပေါ်လာပါသည်။ စပါးပင်ကြီးထွားမှုနှင့်ပင်ပွားထွက်မှုကိုဟန့်တားကန့်သတ်သည်။ အမြစ် မျက်နှာပြင်နှင့် အမြစ်သေ အများအပြားတွင် အညိုရင့်ရောင်မှ အနက်ရောင်နှင့် အတူ အမြစ်ဖွဲ့စည်းမှု ပျက်စီးသွားပါသည်။ လတ်လတ်ဆတ်ဆတ် စပါးပင်၏ ကောက်ရိုးကိုနုတ်ကြည့်လျှင် အနက်ရောင်အမြစ် များနှင့်အတူ အမြစ်ဖွဲ့စည်းမှု ညံ့သည်ကို တွေ့ရသည်။

ပုံ (၁၈) စပါးပင် သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုလက္ခဏာများ

၄၀။ စပါးပင်သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုစီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်းများ

ခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုးကို စိုက်ရန်။ အေးသောဒေသတွင် အစေ့တိုက်ရိုက်စိုက်သောမျိုးစေ့ကို calcium peroxide 5-100% seed coat လုပ်ပေးရန်။ Fe နှင့် အော်ဂဲနစ်ဒြပ်များ အများအပြား ပါဝင်သည့်မြေ၊ ရေသွင်းရေထုတ်မကောင်းသောမြေများတွင် စဉ်ဆက်မပြတ်ရေလွှမ်းခြင်းကိုရှောင်ကြဉ်ပါ။ မြေလှပ်ကာလ တွင်သံဓာတ်ဓာတ်တိုးခြင်း ကို အားပေးရန်။ စပါးရိတ်သိမ်းပြီးနောက် ထွန်စက်ဖြင့် အခြောက်ထယ်ထိုးခြင်း ကို ဆောင်ရွက်ရန်လိုပါသည်။

၄၁။ စပါးပင်သံဓာတ်အဆိပ်သင့်မှုထိန်းချုပ်နည်းလမ်းများ

နိုက်ထရိုဂျင်၊ ဖော့စ်ဖရပ်၊ ပိုတက်ရှ် မြေဩဇာနှင့် ထုံးကိုညီညီမျှမျှအသုံးပြုရန် ။ ပိုတက်ရှ် မြေဩဇာကို လုံလုံ လောက်လောက်ကျွေးပေးရန်။ မြေချဉ်တွင် ထုံးထည့်ပေးရန်။ သံဓာတ်များသောမြေ၊ သဘာဝမြေဩဇာများသောမြေ၊ ရေသွင်းရေထုတ်ညံ့သောမြေများတွင် သဘာဝမြေဩဇာ လွန်လွန်ကျွံကျွံ မထည့်ရန်။ အမိုနီယမ်ဆာလဖိတ် မြေဩဇာအစား ယူရီးယားမြေဩဇာ အသုံးပြုပေးရန် လိုအပ်ပါသည်။ သံဓာတ်လျော့စေရန် တစ်ဟက်တာလျှင် MnO_2 (၁၀၀-၂၀၀) ကီလိုဂရမ်ခန့် ထည့်ပေးရန်။ စပါးစိုက်ပြီး ရက် (၂၀- ၂၅) ပင်ပွားအဆင့်တွင် သံဓာတ် စုပုံမှုကို ဖယ်ရှားရန် ရေသွင်းရေထုတ်ပြုလုပ်ပေးရပါမည်။ အပင်ပွားနေစဉ်အတွင်း (၇-၁၀) ရက်ခန့်ကြာ ရေလွှမ်းမှုမရှိစေရန် နှင့် ရေထုတ်ပေးရန် လိုအပ်ပါသည်။

၄၂။ စပါးပင် မင်းဂနီးစ် (Mn) အဆိပ်သင့်မှု

မင်းဂနီးစ်အဆိပ်သင့်မှုမှာအပင်များ၏ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်များကိုထိခိုက်စေပြီးအပင်များကို အမြုံဖြစ်စေ နိုင်သည်။ မင်းဂနီးစ်အဆိပ်သင့်မှုတွေ့ရှိရာမြေများမှာ ရေသွင်းစပါး (သို့) လယ်စပါးမြေများတွင် မင်းဂနီးစ်အဆိပ်သင့်မှုတွေ့ရခဲပါသည်။ မြေချဉ်ငန်ကိန်း (၅.၅) အောက် မြေချဉ်ယာမြေများတွင် အလူမီနီယမ် အဆိပ်သင့်မှုနှင့်အတူ မင်းဂနီးစ် အဆိပ်သင့်မှု တွေ့ရတတ်ပြီး အက်ဆစ်ဆာလဖိတ်မြေ၊ မင်းဂနီးစ် သတ္တုတွင်းဖော်သောနေရာများမှာ တွေ့ရမည်။

၄၃။ စပါးပင်မင်းဂနီးစ်အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ

အရွက်၏ ရွက်ကြောကြားနှင့် ရွက်ကြောတစ်ခုလုံး ဝါညိုရောင် အစက်အပြောက်များ၊ ရွက်ပြား အောက်နှင့် ရွက်ဖုံးများ၏ ရွက်ကြောပေါ်တွင် အညိုရောင်အစက်ပြောက်များ တွေ့ရတတ်ပြီး စိုက်ပြီး (၈) ပတ်တွင် ရွက်ဖျားများ ခြောက်လာမည်။ အရွက်နုများ အစိမ်းရောင်ပြယ်လာအပင်ပု၊ ပင်ပွားနည်းလာမည်။

ပုံ (၁၉) စပါးပင် မင်းဂနီးစ်အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ

၄၄။ စပါးပင်မင်းဂနီးစ်အဆိပ်သင့်မှုစီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

အေးသောဒေသတွင် အစေ့အညှောက်ပေါက်မှုကောင်းရန် calcium peroxide နှင့် seed coat လုပ်ပေးပါ။ ရေကို ထိထိရောက်ရောက် စီမံခန့်ခွဲပေးရန်လိုအပ်ပါသည်။ နိုက်ထရိုဂျင်၊ ဖော့စ်ဖရပ်၊ ပိုတက်ရှ် မြေဩဇာနှင့် ထုံး ကို ညီညီမျှမျှ အသုံးပြုရန် မင်းဂနီးစ်ဓာတ်များ သောမြေ၊ သဘာဝမြေဩဇာများသောမြေ၊ ရေသွင်းရေထုတ်ညံ့သော မြေများတွင် သဘာဝ မြေဩဇာ လွန်လွန်ကျူံကျူံ မထည့်ရန်။ ကွင်းမှ ပိုတက်ရှ်နှင့် စီလီကွန်ပြန်ဖြည့်ပေးရန်။ ပြာနှင့် ကောက်ရိုးကို ပြန်ထည့်ပေးရန်။

၄၅။ စပါးပင်ဆာလဖိုဒ် (S) အဆိပ်သင့်မှု

ဆာလဖိုဒ်အဆိပ်သင့်မှုသည် စပါးပင်၏အမြစ် အသက်ရှုမှုလျော့ကျခြင်းအားဖြင့် အာဟာရစုပ်ယူမှုကိုလျော့နည်းစေပါသည်။ စပါးပင်သည် ဆာလဖိုဒ်ပမာဏ များများ စုပ်ယူ သော အခါ အပင်၏ဇီဝဖြစ်ပျက်မှု အပေါ် ဆာလဖိုဒ် အဆိပ်သင့်မှုကို ဆိုးဆိုးရွားရွား ဖြစ်စေသည်။ ဆာလဖိုဒ်အဆိပ်သင့်မှုသည် စပါးပင် ကြီးထွားမှု ကာလတစ် လျှောက်လုံး တွင်တွေ့နိုင်သည်။ ဆာလဖိုဒ် အဆိပ်သင့်မှု တွေ့ရှိမြေနေရာမှာ ရေသွင်းရေထုတ်ကောင်းပြီး သဲဆန် သောမြေ၊ ပျက်ဆီးနေသောစပါးမြေများ၊ သံဓာတ်နည်းသောမြေများ၊ ရေထုတ်ညံ့သော အော်ဂဲနစ်မြေများ၊ အက်ဆစ် ဆာလဖိတ်မြေများ တွင်တွေ့ရတတ်ပါသည်။

ပုံ (၂၀) စပါးပင် ဆာလဖိုဒ်အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ

၄၆။ စပါးပင်ဆာလဖိုဒ်အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ

အရွက်ကြားများတွင်အစိမ်းရောင်ပြယ်ခြင်းအမြစ်များပြန့်ကျဲအညိုရင့်ရောင်မှအနက် ရောင်ပြောင်းကာလတ်လတ်ဆတ်ဆတ်စပါးပင်၏ ကောက်ရိုးကို နုတ်ကြည့်လျှင် အနက်ရောင် အမြစ်များနှင့်အတူအမြစ်ဖွံ့စည်းမှုညံ့ဖျင်းမည်။ဆာလဖိုဒ်အဆိပ်သင့်မှုသည်ရောဂါဖြစ်ပွားမှု တိုးစေသည်။စပါးရွက်ညိုပြောက် ရောဂါ ကျရောက်ခြင်းနှင့်ဆင်တူသည်။

၄၇။ စပါးပင်ဆာလဖိုဒ်အဆိပ်သင့်မှု စီမံခန့်ခွဲမှုနည်းလမ်း

ဆာလဖာနှင့် အော်ဂဲနစ်ဒြပ်များ အများအပြား ပါဝင်သည့်မြေ၊ ရေသွင်းရေထုတ် မကောင်း သောမြေများတွင် စဉ်ဆက်မပြတ်ရေလွှမ်းခြင်းကိုရှောင်ကြဉ်ပါ။ မြေလပ်ကာလတွင် သံဓာတ်ဓာတ်တိုးခြင်းကို အားပေးရန် စပါးရိတ် သိမ်း ပြီးနောက် ထွန်စက်ဖြင့် အခြောက် ထယ်ထိုးခြင်းကိုဆောင်ရွက်ရန်။ထိန်းချုပ်ရန်နည်းလမ်းများအနေဖြင့်နိုက်ထရိုဂျင်၊ ဖော့စ်ဖရပ်၊ ပိုတက်ရှ် မြေဩဇာနှင့်ထုံးကိုညီညီမျှမျှအသုံးပြုရန်။သံဓာတ်များသောမြေ၊ သဘာဝမြေဩဇာ များသောမြေ၊ရေသွင်းရေထုတ်ညံ့သောမြေများတွင်သဘာဝမြေဩဇာ လွန်လွန်ကျူးကျူးမထည့် ရန်။ပိုတက်ရှ်မြေဩဇာလုံလုံလောက်လောက်ထည့်ပေးရန်လိုအပ်ပါသည်။

၄၈။ စပါးပင်ပေါင်းသတ်ဆေးအဆိပ်သင့်မှု

ပေါင်းသတ်ဆေးအဆိပ်သင့်မှုသည် စပါးပင်တွင် အမြစ်များပျက်ဆီးခြင်း၊ အညှောက် ပေါက်မှုညံ့ခြင်းနှင့်ခေါင်နှံဖြူရောဂါကိုဖြစ်စေသည်။ဆေးနှုန်းထားများမှန်မှန်ကန်ကန်အသုံးမ ပြုခြင်း၊သီးနှံပင်ကြီးထွားမှု အဆင့်တွင် လွဲမှားစွာအသုံးပြုခြင်း၊မျိုးနှင့် ကြီးထွားမှုအဆင့်တွင် ဆေးကိုခံနိုင်ရည်မရှိခြင်း၊ဆေးသုံးပြီးနောက်အချိန်တိုအတွင်းအပင်များပျက်ဆီးမှုဖြစ်ခြင်းတို့ တွေ့ရမည်။

၄၉။ စပါးပင်ပေါင်းသတ်ဆေးအဆိပ်သင့်မှုခွဲခြားနည်းလမ်း

စပါးပင်ခေါင်နှံဖြူခြင်းမှာ Phenoxyprop ပေါင်းသတ်ဆေးကြောင့်ဖြစ်သည်။ အမြစ်ပျက်ဆီးမှုမှာ (2,4-D) ပေါင်းသတ်ဆေးကြောင့်ဖြစ်တတ်ပြီး၊ အညှောက်ပေါက်မှု ညံ့ခြင်းမှာမျိုးစေ့ကို Pendamethalin ဆေးနှင့်ထိတွေ့မိ၍ ဖြစ်သည်။

၅၀။ စပါးပင်ပေါင်းသတ်ဆေးအဆိပ်သင့်မှုစီမံခန့်ခွဲနည်းလမ်း

ပိုးမွှားများကို ဆေးဖျန်းခြင်း လိုအပ်သည်ဖြစ်စေ မလိုအပ်သည်ဖြစ်စေ ခွဲခြား သတ်မှတ်ပြီး ဆုံးဖြတ်ပါ။ ထို့နောက် ဆေးအညွှန်းကို သေချာဖတ်ပြီး ထောက်ခံချက်များ အတိုင်း ဂရုတစိုက် လိုက်နာပါ။ ပေါင်းသတ်ဆေးထည့် အသုံးပြုထားသောဆေးဖြန်းပုံးဖြင့် ပိုးသတ်ဆေးပက်ဖြန်းခြင်းမပြုသင့်ပါ။

ပုံ (၂၁)စပါးပင်ပေါင်းသတ်ဆေးအဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာများ

၅၁။ အစားထိုး၍မရသော သဘာဝအရင်းအမြစ်

မြေဆီလွှာသည် အစားထိုး၍မရသော သဘာဝအရင်းအမြစ် ကြီးတစ်ခုဖြစ်သည်။ မြေဆီလွှာတွင်သီးနှံအမျိုးမျိုး၊သစ်သီးပင် သစ်တော မြက်ခင်း အလှစိုက်ပန်းမာလ် အမျိုးမျိုး စိုက်ပျိုးနေကြသည်။ မြေဆီလွှာကို အမျိုးမျိုးပုံစံစုံဖြင့်အသုံးပြု၍ မြေတွင်းမှအာဟာရဓာတ် များကို ထုတ်ယူသုံးစွဲနေကြသဖြင့် သီးနှံပင် အတွက်လိုအပ်သော မြေဆီလွှာအာဟာရဓာတ် များ ပျောက်ဆုံးမှု တဖြည်းဖြည်းများပြားလာပါသည်။ တချို့မှာ သီးနှံပင်အထွက်တိုးတက် စေရေးအလေးပေးကာ ဓာတ်မြေသြဇာများ ထည့်သွင်းပေးခြင်း၊မြေတွင်းရှိမူရင်းအာဟာရ ဓာတ်အခြေအနေကို လေ့လာဆန်းစစ်မှုနည်းပါးခြင်းတို့ကြောင့် မလိုလားအပ်ပဲ မြေတွင်း ဓာတ်ကြွင်းစုပုံမှုဖြစ်ပေါ်ကာ အာဟာရဓာတ်မညီမျှမှုများကို ဖြစ်ပေါ်စေပါသည်။

မိမိစိုက်ခင်း မြေဆီလွှာ အာဟာရဓာတ်များ ညီညွတ်မျှတစွာ ကောင်းမွန်ထက်သန် နေစေရေး အတွက် မြေဆီလွှာအတွင်း အပင်အာဟာရ ဓာတ်သဘာဝများ၏ အခြေအနေ တည်ရှိနေမှု သဘာဝ ရွေ့လျားပြောင်းလဲနိုင်မှုအခြေအနေ တို့ကို လေ့လာသိရှိထားခြင်း အားဖြင့်စနစ်တကျမြေပြုပြင်ခြင်း၊လိုအပ်မည့်ဓာတ်မြေသြဇာများကို ပမာဏမှန် အချိန်ကိုက် နေရာမှန်ထည့်သွင်းအသုံးပြုပေးခြင်းဖြင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အနည်းဆုံး နှင့် သီးနှံပင်အား အကျိုး ထိထိရောက်ရောက် ဖြစ်စေ၍ ရေရှည်တည်တံ့သော စိုက်ပျိုးရေး

စနစ်ကိုဖော်ဆောင်နိုင်မည်ဖြစ်ပါသည်။

၅၂။ ဓာတ်မြေသြဇာဖြည့်ပေးရန်လိုအပ်ရခြင်း

သီးနှံစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ရာတွင်အထွက်နှုန်းကောင်းအရည်အသွေးပြည့်ထွက်ကုန်များ ရရှိခြင်းနှင့်စိုက်ပျိုးမြေတစ်ခုမှရေရှည်စဉ်ဆက်မပြတ်စိုက်ပျိုးနေနိုင်စေရန်မှာ ဓာတ်မြေသြဇာနှင့်သဘာဝမြေသြဇာများကိုစနစ်တကျထည့်သွင်းပေးနေရန်လိုအပ်ပါသည်။ အပင်အတွက် အဓိကလိုအပ်နေသည့် ဓာတ်မြေသြဇာကို အပင်အာဟာရဓာတ်အခြေခံ၍ ဓာတုဗေဒသဘောတရားများကို လေ့လာ ဆန်းစစ်ကာ ထည့်ပေးခြင်းဖြင့်သီးနှံအထွက် တိုးတက်စေပြီး အရည်သွေး ကောင်းသောအစားအစာ၊ တိရစ္ဆာန်အစာ တို့ကိုများစွာထုတ်လုပ် ပေးနိုင်သည်။ အပင်အာဟာရဖြည့်ဆည်းပေးမှု အကျိုးဆက်အနေဖြင့် သီးနှံအထွက်နှုန်း ထိန်းထားနိုင်ခြင်း၊ တချို့သောအပင်ရောဂါများခံနိုင်ရည်ရှိလာခြင်း၊ရာသီဥတုပြင်းထန်ပြောင်းလဲမှုဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိလာခြင်းတို့ကိုရရှိလာသည်။ အထူးအားဖြင့် စနစ်တကျ ဓာတ်မြေသြဇာထည့်ပေးခြင်းသည် တောင်သူတို့ အကျိုးအမြတ် ပြန်ရချက်ပိုမိုရစေရန် အတွက် အဓိကတုန့်ပြန်မှုပေးသောရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုအဖြစ် တွေ့မြင်နိုင်ပါသည်။

၅၃။ သိရှိလေ့လာမြေဆီလွှာ

အပင်အာဟာရဓာတ်များကို စံ၊စနစ်၊ ကောင်းကောင်းဖြင့် လိုအပ်ချက်အတိုင်း ထည့်ပေးရမည့်မြေသြဇာကို မှန်ကန်စွာရွေးချယ်ပြီး၊ လိုအပ်မည့်ပမာဏကို၊ အမှန်လိုအပ်မည့်အချိန်တွင် သီးနှံပင်လိုအပ်မည့်နေရာသို့ ဖြည့်စွက်ပေးနိုင်လျှင် ဓာတ်မြေသြဇာအသုံးပြုခြင်း၏ရည်ရွယ်ချက်များကိုခံစားရရှိနိုင်သည်။ ဓာတ်မြေသြဇာများထည့်ပေးခြင်းရည်ရွယ်ချက်သည် သမပိုင်းနှင့် အပူပိုင်းဒေသများ၌ သီးနှံအထွက်နှုန်း မြင့်မားစွာရရေးမှာအဓိကဖြစ်သည့်အပြင် မူလ မြေတွင်းရှိအာဟာရဓာတ်ကို ထောက်ကူဖြည့်ဆည်းပေးရေး၊ သီးနှံ

စိုက်ပျိုးခြင်းကြောင့်လျော့ပါးသွားသောအာဟာရဓာတ်များကိုပြန်လည် အစားထိုး ဖြည့်တင်းပေးရေး၊သီးနှံစိုက်ပျိုးရာတွင်အသင့်တင့်သောအခြေအနေများကို သင့်တင့်မျှတသည့် မြေအနေအထားသို့ရောက်ရှိစေရန်(သဘာဝမြေဆွေးဓာတ်ဖြင့်) မြေတွင်းအခြေအနေ ထိန်းသိမ်းပေးရေး စသောဦးတည်ချက်များ ပါဝင်ပါသည်။

ဤနေရာတွင် စိုက်ပျိုးမြေ၏ မြေအခြေအနေ၊ ချဉ် ငန် ဓာတ်ပြောင်းလဲပြုပြင်ပေးရေးမှာလည်းသီးနှံ စိုက်ခင်းမြေ ပြုပြင်ရေးတွင် မြေချဉ်လွန်ခြင်း၊ မြေငန်ဖြစ်မှုတားဆီးပေးရေးနှင့်ဖြစ်ပေါ်စေသောအကြောင်းလက္ခဏာများကိုကြိုတင်သတိပြုရှောင်ရှားခြင်းတို့သည် လည်းသီးနှံ စိုက်ပျိုးရေးမှာအတူယှဉ်၍သိရှိ လေ့လာရမည့်အကြောင်းရာများဖြစ်ပါသည်။

ကိုးကားစာတမ်းများ

1. Agriculture Crops, TNAU AGRITECH PORTAL , AGRICULTURE; https://agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_index.html
2. Myanmar Plant Health System Strategy (MPHSS) 2016-2020 https://faolex.fao.org/docs/pdf/mya190979.pdf
3. What nutrients does rice need in order to grow properly? https://wikifarmer.com/nutrient-management-in-rice-crops-rice-plant-fertilization/
4. Rice Fertilization Scheme
5. Umme Aminun Naher et al., Chapter 8 - Fertilizer Management Strategies for Sustainable Rice Production, 2019, Pages 251-267
6. Bhagirath S. Chauhan Khawar Jabran Gulshan Mahajan Edit., Rice Production Worldwide (2017)
7. အစိမ်းရောင်လမ်း “စပါးစိုက်ပျိုးခြင်း” ဆိုင်ရာဆောင်းပါးများ(၂၀၁၈) https://greenwaymyanmar.com/posts/Rice_production
8. ဒေါ်စန်းစန်းမြင့် ၊ စပါးစိုက်မြေဆီလွှာ၊ မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ၊ စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန (၂၀၁၆)
9. GAP သီးနှံ(၁၅)မျိုးစိုက်ပျိုးမှုတွင် မြေဆီလွှာအာဟာရစီမံခန့်ခွဲရန် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့် အကြောင်းအရာများ (ဝန်ထမ်းလက်ဆွဲ)၊မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ၊စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန (၂၀၁၉)
10. IRRI and DOA: မြန်မာနိုင်ငံစပါးသီးနှံစိုက်ပျိုးရေးအတွက် ရေမြေသဘာဝနှင့် နေရာဒေသကိုယ်စားပြု အပင်အာဟာရဓာတ်များစီမံခန့်ခွဲခြင်းနည်းပညာ (၂၀၀၇)