



စိုက်ပျိုးရေး မွေးမြူရေး နှင့် ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန

စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ

မြေပဲသီးနှံစိုက်ပျိုးရန်သင့်တော်သည့်

မြေအမျိုးအစားနှင့်မြေဩဇာအသုံးပြုမှုနှုန်းထားများ

ဒေါက်တာခင်ခင်မူ

မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ

စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

၂၀၂၄ ခုနှစ်၊ ဇွန်လ (၂၉) ရက်

စဉ်	မာတိကာ အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁	နိဒါန်း	၁
၂	မြေပဲပင်၏ကြီးထွားမှုအဆင့်များ(Peanut Growth stages)	၁
၃	မြေပဲအတွက် သက်တမ်းအလိုက်အပင်အာဟာရဖြည့်ခြင်း	၂
	(၃ - က) မြေဆီလွှာအခြေအနေ	၂
	(၃ - ခ) မြေပြင်ခြင်း	၂
	(၃ - ဂ) သဘာဝမြေဩဇာ	၃
	(၃ - ဃ) ဓါတ်မြေဩဇာ	၃
	(၃ - င) မြေဩဇာ ထပ်မံ ဖြည့်စွက်ခြင်း	၃
	(၃ - စ) ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာ ပက်ဖျန်းခြင်း	၃
	(၃ - ဆ) ရေသွင်းခြင်း	၄
၄	မြေပဲပင် သက်တမ်းတစ်လျှောက်ဖြစ်ပေါ်တဲ့အပူချိန်ကိုဂရုစိုက်သင့်	၄
၅	မြေပဲသီးနှံအတွက် ရေလိုအပ်ချက်များ	၅
၆	မြေပဲသီးနှံတွင် နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်(N)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၆
၇	မြေပဲသီးနှံတွင် ဖော့စဖရပ်ဓာတ်(P) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၇
၈	မြေပဲသီးနှံတွင် ပိုတက်စီယမ်ဓာတ်(K) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၈
၉	မြေပဲသီးနှံပင်တွင် ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ်(Ca) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၉
၁၀	မြေပဲသီးနှံတွင် မဂ္ဂနီစီယမ်ဓာတ်(Mg) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၀
၁၁	မြေပဲသီးနှံတွင် ဆာလဖာဓာတ်(S)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၁
၁၂	မြေပဲသီးနှံတွင် သွပ်ဓာတ်(Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၁၂
၁၃	ဇင့်ဓာတ်အဆိပ်သင့်လက္ခဏာ	၁၃
၁၄	မြေပဲသီးနှံတွင် ဘိုရုန်းဓာတ်(B)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၄
၁၅	မြေပဲသီးနှံတွင် ဘိုရုန်းအဆိပ်သင့်မှုလက္ခဏာ	၁၅
၁၆	မြေပဲသီးနှံတွင် သံဓာတ် (Fe) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၅
၁၇	သံဓာတ်အဆိပ်သင့်ခြင်း	၁၆
၁၈	မြေပဲသီးနှံတွင် မန်းဂနီးစ်(Mn) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၇
၁၉	မန်းဂနီးစ်(Mn) အဆိပ်သင့်လက္ခဏာ	၁၈
၂၀	မြေပဲသီးနှံတွင် ကြေးနီဓာတ်(Cu)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၈
၂၁	မြေပဲသီးနှံတွင် မိုလဘဒီနမ်ဓာတ်(Mo)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၉
၂၂	မိုလဘဒီနမ်ဓာတ်(Mo) အဆိပ်သင့်လက္ခဏာ	၂၀
၂၃	မြေပဲခင်းတွင် ဂျစ်ပဆန် ကျောက်မှုန့် ထည့်သွင်းခြင်း	၂၀
၂၄	ဂျစ်ပဆန် (ကျောက်မှုန့်)”အသုံးပြုခြင်း၏ အကျိုးကျေးဇူးများ	၂၁
၂၅	ကယ်လ်စီယမ်၊ ဆာလ်ဖာနှင့် မြေပဲသီးနှံ	၂၂
၂၆	မြေပဲအတွက် ထွန်ရေး၊ထယ်ရေး	၂၄

၂၇	သဘာဝမြေဩဇာနှင့် ဓာတ်မြေဩဇာများ အသုံးပြုခြင်း	၂၅
၂၈	တစ်ဧက အပင်ဦးရေ နှင့် အပင်တစ်ပင်ချင်း၏ အထွက်နှုန်း	၂၇
၂၉	မြေပဲအပေါ်ရာသီဥတု၏အကျိုးသက်ရောက်မှု	၂၇
၃၀	မြေပဲမှရရှိနိုင်သောအာဟာရဓာတ်များ	၂၈
၃၁	မြေပဲစားသုံးခြင်းမှ ရရှိနိုင်သော အကျိုးကျေးဇူးများ	၂၉
၃၂	ကိုးကားစာတမ်းများ	၃၀

ရုပ်ပုံဖော်ပြချက်များ

ပုံ	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁	မြေပဲပင်၏ကြီးထွားမှုအဆင့်များ	၁
၂	မြေပဲပင်၏ကြီးထွားမှုအဆင့်များနှင့်မြေဩဇာထည့်ခြင်း	၂
၃	အပူချိန်လွန်ကဲမှုကြောင့် မြေပဲပင်၏ထိခိုက်မှုလက္ခဏာများ	၅
၄	မြေပဲပင်ရေသွင်းခြင်းများ	၆
၅	မြေပဲသီးနှံတွင် နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်(N)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၇
၆	မြေပဲသီးနှံတွင် ဖော့စဖရပ်ဓာတ်(P) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၈
၇	မြေပဲသီးနှံတွင် ပိုတက်စီယမ်ဓာတ်(K) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၉
၈	မြေပဲသီးနှံပင်တွင် ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ်(Ca) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၀
၉	မြေပဲသီးနှံတွင် မဂ္ဂနီစီယမ်ဓာတ်(Mg) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၁
၁၀	မြေပဲသီးနှံတွင် ဆာလဖာဓာတ်(S)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၂
၁၁	မြေပဲသီးနှံတွင် သွပ်ဓာတ်(Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၁၃
၁၂	ဇင့်ဓာတ်အဆိပ်သင့်လက္ခဏာ	၁၄
၁၃	မြေပဲသီးနှံတွင် ဘိုရုန်းဓာတ်(B)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၄
၁၄	မြေပဲသီးနှံတွင် ဘိုရုန်းအဆိပ်သင့်မှုလက္ခဏာ	၁၅
၁၅	မြေပဲသီးနှံတွင် သံဓာတ် (Fe) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၆
၁၆	သံဓာတ်အဆိပ်သင့်ခြင်း	၁၇
၁၇	မြေပဲသီးနှံတွင် မန်းဂနီစီယမ်(Mn) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၇
၁၈	မန်းဂနီစီယမ်(Mn) အဆိပ်သင့်လက္ခဏာ	၁၈
၁၉	မြေပဲသီးနှံတွင် ကြေးနီဓာတ်(Cu)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၉
၂၀	မြေပဲသီးနှံတွင် မိုလဘဒီနမ်ဓာတ်(Mo)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၀
၂၁	မိုလဘဒီနမ်ဓာတ်(Mo) အဆိပ်သင့်လက္ခဏာ	၂၀
၂၂	Morphological and molecular insights of calcium in peanut pod development	၂၂
၂၃	Groundnut Climatic Impact	၂၇
၂၄	မြေပဲ မှရရှိနိုင်သောအာဟာရဓာတ်များ	၂၈

၂၅	Some examples of processed food products made from Bambara groundnut	၂၉
၂၆	မြေပဲစားသုံးခြင်းမှ မှရရှိနိုင်သော အကျိုးကျေးဇူးများ	၂၉

မြေပဲသီးနှံစိုက်ပျိုးရန်သင့်တော်သည့်မြေအမျိုးအစားနှင့်
မြေဩဇာအသုံးပြုမှုနှုန်းထားများ(တောင်သူသင်တန်း)

ဒေါက်တာခင်ခင်မူ

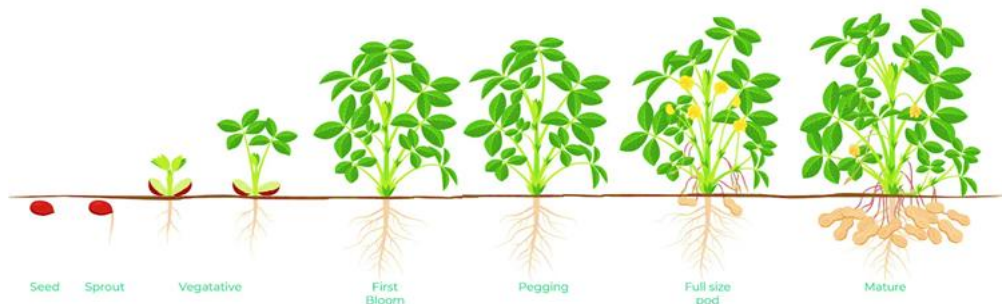
မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ

စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

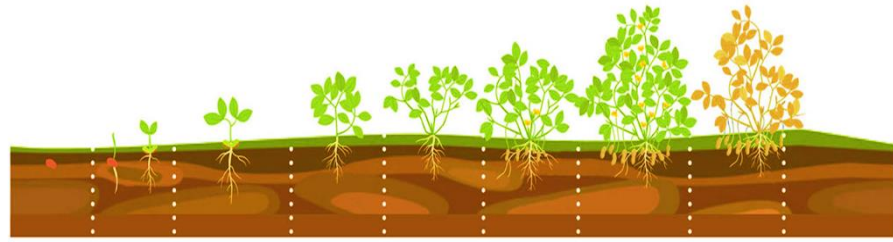
၁။ နိဒါန်း

ကမ္ဘာ့မြေပဲ စုစုပေါင်းအထွက်သည် ၁၉၇၉ - ၈၀ ဘဏ္ဍာနှစ်တွင် စုစုပေါင်း မက်ထရစ် တန်ချိန်(အစေ့အဆံအဖြစ်)၁၄ သန်းကျော်ကျော် ရှိခဲ့သည်အများဆုံး စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်သည့် နိုင်ငံများမှာ အိန္ဒိယ၊ တရုတ်နှင့် အမေရိကန် ပြည်ထောင်စုတို့သည် အဆင့်အလိုက် နေရာယူထားခဲ့ကြသည်။ ၎င်းသုံးနိုင်ငံပေါင်း၏ထုတ်လုပ်မှုစုစုပေါင်းမက်ထရစ်တန်ချိန်(၉)သန်း ခန့် ရှိသော်လည်း ပိုမိုလျှံလျှံ မရှိခဲ့ဟုဆိုသည်။ အာဖရိကနိုင်ငံများမှစုစုပေါင်းသန်းပေါင်း (၃.၅ မှ ၄) အထိမက်ထရစ်တန်ထုတ်ခဲ့ပြီး ကမ္ဘာ့ဈေးကွက်၏ သုံးပုံတစ်ပုံရောင်းအားကို ဖြည့်ဆည်းပေးခဲ့သည်။ မြေပဲ၏မူရင်းဒေသသည်ကမ္ဘာ့အပူပိုင်း(ပူနွေးသော)ဒေသကဖြစ်ပြီး အမေရိကတိုက်နှင့်တောင်အမေရိကတိုက်၏ အရှေ့တောင်ခြမ်း တောင်လတ္တီတွဒ် ၂၀ ဒီဂရီ ဖြတ်သန်းရာ တစ်ဝိုက်ဖြစ်နိုင် ခြေ ရှိကြောင်း ယခုတိုင်များပြားလှစွာသော မျိုးစိတ်များ အဖြစ် ရှိနေသည့် အရိုင်းမျိုးများက သက်သေပြနေသည်။ သီးနှံပင်များစိုက်ပျိုးကြရာတွင် မိမိတို့၏ သီးနှံပင်များ အတွက် လိုအပ်သော အာဟာရဓာတ် များ နှင့် ထိုအာဟာရဓာတ် များ၏လုပ်ဆောင်ချက်များကို သိထားသင့်ပြီး လိုအပ်သလို ဖြည့်ဆည်းပေးနိုင်ရန် အရေးကြီး ပါသည်။ သို့မှသာသီးနှံပင်များစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်မှုတွင်အောင်မြင်နိုင်ပါမည်။ ထို့ကြောင့် အာဟာရဓာတ်များ၏ လုပ်ဆောင်ချက်များကိုသိရှိပြီး ရွေးချယ်ဖြည့်တင်းပေးနိုင်ပါရန် လိုအပ်ပါသည်။

၂။ မြေပဲပင်၏ကြီးထွားမှုအဆင့်များ(Peanut Growth stages)



ပုံ (၁) မြေပဲပင်၏ကြီးထွားမှုအဆင့်များ



BBCH	00	05	10/13	21/29	33/34	60/61	75		
Phase	PLANTING	VEGETATIVE GROWTH STAGES				REPRODUCTIVE GROWTH STAGES		HARVESTING	POSTHARVESTING
		GERMINATION	LEAF DEVELOPMENT (MAIN SHOOT)	FORMATION OF SIDE SHOOTS	MAIN STEM ELONGATION	FLOWERING	DEVELOPMENT OF FRUITS AND SEEDS		
Stage	Dry seed	Radicle emerged from seed	Cotyledons unfolded until first true leaves unfolded	Up to 9 or more side shoots visible	30% to 40% of plants meet between rows	Beginning of flowering	Main phase of pod development: pod filling		Pre-planting desiccation
TECHNOLOGIES									
FOLIEASE									
ACES									
FOLISTIM									
ENNUVI									
FOLIAREL									
FOLIFLO									
FOLIFLO									

Seed treatment Foliar application (along with fungicide(s)) Along with foliar herbicide application Soil application (in-furrow use)

ပုံ (၂) မြေပဲပင်၏ကြီးထွားမှုအဆင့်များနှင့်မြေဩဇာထည့်ခြင်း ၃။ မြေပဲအတွက် သက်တမ်းအလိုက်အပင်အာဟာရဖြည့်ခြင်း

မြေပဲစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်မှာအပင်၏သက်တမ်းအလိုက်မြေဩဇာကျွေးခြင်းကို မှန်ကန်စွာ ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့် ရည်မှန်းအထွက်နှုန်းကိုရရှိစေနိုင်သဖြင့် ဂရုပြုဆောင်ရွက်ရပါမည်။ ပုံ (၂)တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း မျိုးစေ့ကိုမစိုက်ခင် မျိုးစေ့စီရင်ခြင်း၊ စိုက်ကြောင်း အတွင်း လိုအပ်သောဓာတ်မြေဩဇာထည့်ပေးခြင်း၊ သင့်တော်မည့်အချိန်တွင် ရွက်ဖျန်း မြေဩဇာ ဖျန်းခြင်း၊ မျိုးစေ့ထုတ်အတွက်ရည်ရွယ်ခဲ့လျှင် နောက်သားဆက်အတွက် ရည်ရွယ်၍ အာဟာရ ပေးခြင်း (သို့) ဆီထွက်ကောင်းစေရေး အတွက် အာဟာရရွက်ဖျန်း ဖြည့်စွက်ခြင်း တို့မှာ ဆောင်ရွက်ပေးရမည့် အပင်အာဟာရဖြည့် လုပ်ငန်းများဖြစ်ပါသည်။

(၃ - က) မြေဆီလွှာအခြေအနေ

နံ့မြေနှင့် သနံ့မြေတို့သည် မြေပဲစိုက်ရန် အသင့်တော်ဆုံး မြေအမျိုးအစားများ ဖြစ်သည်။ ရေထုတ်ရန်လွယ်ကူပြီး ရေစိမ့် စီးဆင်းမှုကောင်းမွန်သော မြေဖြစ်သင့်သည်။ မြေချဉ်ငန်ကိန်း pH ၅.၀ ထက်ကျော်သောမြေတွင် ပိုမိုစိုက်ပျိုးဖြစ်ထွန်းကြောင်း သိရပါသည်။ မြေအမျိုးအစားမြေချဉ်ငန်ဓာတ် (၅.၅) မှ (၇) အတွင်းရှိ နုန်းမြေ၊ သဲနုန်းမြေ၊ နုန်းစနယ်မြေ၊ ကိုင်းကျွန်းမြေများတွင် စိုက်ပျိုးနိုင်ပြီး (၆ မှ ၆.၅)အတွင်းရှိ မြေများတွင် အထူးဖြစ်ထွန်းသည်။

(၃ - ခ) မြေပြင်ခြင်း

တစ်ဧကလျှင် နွားချေး(၅-၁၀)စီးခန့်ချပါ။ ကျောက်မှုန့် မြေဩဇာ(အိတ်ဝက်)ကို မြေခံတွင် ထည့်သွင်း ထားပေးပါ။ (တစ်ဧကလျှင်တစ်အိတ်နှုန်း) သဘာဝမြေဩဇာများ သို့မဟုတ် အီးအမ်ဘိုကာရိုကို (၇-၁၀) အိတ်ကို စိုက်ကြောင်းထဲသို့ ထည့်ပေးပါ။ အကယ်၍

ဓာတ်မြေဩဇာ အသုံးပြုလိုပါက အစပျိုးမြေဩဇာ တစ်ဧကလျှင် ပုလဲ(၂၈-၅၆ပေါင် သို့ ၈ပြည်- ၁၅ပြည်)၊ တီစူပါ (၈၄-၁၁၂ပေါင် သို့ ၂၃ပြည်-၃၁ပြည်)၊ ပိုတက် (၃၈ ပေါင် သို့ ၂၃ ပြည်)ကိုစိုက်ကြောင်းအတွင်းလိုက်ဖြူးထည့်ပေးပါ(သို့မဟုတ်)ကွန်ပေါင်းမြေဩဇာတစ်အိတ် ကို ထည့်ပေးပါ။

(၃ - ဂ) သဘာဝမြေဩဇာ

မြေမပြုပြင်မီ တစ်ဧကလျှင် နွားချေး၊ ကြက်ချေး သို့မဟုတ် သဘာဝမြေဆွေးများကို နွားလှည်း ၅ စီး မှ ၁၀ စီးခန့် ထည့်ပေးရမည်။ အမြစ်ဖုများဖြစ်ပေါ်မှု တိုးပွားစေရန် မျိုးစေ့ကို ပဲဖြစ်ဖုဇီဝမြေဩဇာနှင့် လူးနယ်စိုက်ပျိုးရန်ဖြစ်သည်။ အပင်ပေါက်ပြီး (၄၅) ရက်သားတွင် ကယ်လ်စီယမ် ၆ မှ ၉ ရာခိုင်နှုန်းပါဝင်သော ဂျစ်ပိဆန် မြေဩဇာကို တစ်ဧက လျှင်၂၀၀ မှ ၂၅၀ ပေါင် ထည့်ပေးသင့်ပါသည်။

(၃ - ဃ) ဓါတ်မြေဩဇာ

တစ်ဧကလျှင် ယူရီးယား ၂၈ ပေါင်၊ တီစူပါ ၁၁၂ ပေါင် နှင့် ပိုတက်ရှ် ၂၈ ပေါင်ကို မြေခံအဖြစ်မြေပြုပြင်ချိန်တွင်ထည့်ပေးရန်လိုသည်။ကွန်ပေါင်းဓာတ်မြေဩဇာကိုအသုံးပြုပါက လိုအပ်ချက်နှင့်ကိုက်ညီသော ဓာတ်မြေဩဇာကို သုံးစွဲနိုင်သည်။ မြေအချဉ်အငန်ကိန်း pH ၅.၀ မှ ၅.၅ အတွင်းရှိသော မြေတွင် စိုက်ပျိုးပါက ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာကို အနည်းဆုံး ၃ မှ ၅ ကြိမ် ပက်ဖျန်းပေးသင့်ပါသည်။

(၃ - င) မြေဩဇာ ထပ်မံ ဖြည့်စွက်ခြင်း

ပန်းပွင့်ချိန်တွင် ကျောက်မှုန့်မြေဩဇာ(အိတ်ဝက်)ကို အပင်ခြေတွင် ထည့်ပြီး ဘောင်လုံး ပေးပါ။ ကျောက်မှုန့်ထည့်သည့်ကာလသည် နောက်ဆုံးပေါင်းရှင်းကြီး ကာလလည်း ဖြစ်ရ မည်။ ကျောက်မှုန့်ထည့်အချိန်ကာလတွင် အစိုဓာတ်ရှိစေရန် သတိပြုပါ။

(၃ - စ) ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာ ပက်ဖျန်းခြင်း

အပင်(၂)ပတ်သားမှ ပန်းဖြိုင်ဖြိုင်ပွင့်ချိန်အထိ ပုလဲနှင့် လက်ချား (ဘိုရွန်) ရောစပ်၍ ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာ အဖြစ် (၇)ရက်ခြား တစ်ကြိမ်နှုန်းဖြင့် စုစုပေါင်း ၄ကြိမ်ခန့် ဖျန်းပေးပါ။ တစ်ကြိမ်လျှင် (၄)ဂါလံပုံး (၅)ပုံးနှုန်းကို မနက်ပိုင်း အရွက်အောက်ရောက်အောင် ဖြန်းပေးပါ။ (၄)ဂါလံပုံးတစ်ပုံးစာ ဖျော်စပ်ရန် အချိုးအစား -ပုလဲမြေဩဇာ (၁၆)ဇွန်း၊ လက်ချား (၄) ဇွန်း (ဟင်းစားဇွန်း = ၁၀စီစီ)

(၃ - ဆ) ရေသွင်းခြင်း

အစိုဓာတ်လိုအပ်မှုရှိမရှိကို မြေပဲပင်အသက် ၅၅ ရက်မှ ၇၅ ရက်အတွင်းစစ်ဆေးပြီး လိုအပ်မှုရှိပါကရေပေးသွင်းနိုင်ရေး ဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။

၄။ မြေပဲပင် သက်တမ်းတစ်လျှောက်ဖြစ်ပေါ်တဲ့အပူချိန်ကိုဂရုစိုက်သင့်

မြေပဲပင်၏ရှင်သန်ကြီးထွားဖြစ်ထွန်းအောင်မြင်မှုကိုမြေပဲပင်သက်တမ်း တစ်လျှောက် ဖြစ်ပေါ်သည့်အပူချိန်က လွှမ်းမိုးထားပါသည်။ မြေပဲပင်ဖြစ်ထွန်း ကြီးထွားစဉ် တစ်လျှောက် အပူချိန်(၂၀) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်မှနေ (၃၀) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်ရရှိရန် လိုအပ်ပါသည်။ အပူချိန် (၂၀) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်ထက်နိမ့်ကျပါက အပင်ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးမှုနှေးကွေး စေပါသည်။ အပူချိန် (၃၅) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်ထက်ကျော်လွန်ပါက ပန်းပွင့်ခြင်းကို များစွာထိခိုက်စေပါသည်။ မြေပဲပင်ငယ်စဉ် အပူချိန်နိမ့်ကျခြင်းနဲ့ ကြုံတွေ့ပါက အပင်ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးမှုကို များစွာ ထိခိုက် စေတတ်သည်ဟုဆိုပါသည်။

အပူချိန်သည်မြေပဲပင်ပန်းပွင့်ခြင်းကိုများစွာလွှမ်းမိုးထားပါသည်။ ညအပူချိန်(၁၃) ဒီဂရီ စင်တီဂရိတ်မှ (၁၅) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်သာရှိမည်ဆိုပါက ပန်းပွင့်အနည်းဆုံးပွင့်ပြီး ညအပူချိန် (၂၂) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်ကနေ (၂၅) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ် ရောက်ရှိပါက တစ်ပင် အပွင့်ပေါင်း ၁၇၀ အထိပွင့်နိုင်ကြောင်း တွေ့ရပါသည်။ ညအပူချိန် (၁၈) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်နဲ့ နေ့အပူချိန်(၂၂)ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်ရှိပါကပန်းအနည်းငယ်သာပွင့်ပြီးစွယ်လုံးဝမဖြစ်ပေါ်နိုင်ပါ။ ညအပူချိန်(၂၀) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်နဲ့ နေ့အပူချိန် (၃၀) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်ရှိပါက မြေပဲအထွက် အကောင်းဆုံးကိုရရှိနိုင်ပြီးအပင်ပုံမှန်ကြီးထွားခြင်း၊အပွင့်အရေတွက်များခြင်း၊စွယ်ဖြစ်ထွန်း မှုကောင်းခြင်း၊ အသီးတင်မှုနှင့် ရင့်မှည့်မှုစွမ်းအားပြည့် ရရှိစေပါသည်။

အပူချိန် (၁၅)ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်နဲ့ (၄၀) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်မှာ အပင်ကြီးထွားဖြစ်ထွန်းမှု ရပ်တန့်စေပါသည်။ နေ့အပူချိန် (၄၀) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်နဲ့ ညအပူချိန် (၃၅) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ် မှာမူ အပွင့်ပွင့်တာ လုံးဝမရှိတော့ပေ။ အပူချိန် (၁၅) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်ထက်ကျော်လွန်ပါက သာမန်ထက် ပင်စည်ရှည်ထွက် လာပါသည်။ ပျမ်းမျှအပူချိန် (၂၁) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်မှာ ပန်းပွင့်ရက်အရှည်ကြာဆုံးဖြစ်ပေါ်စေပြီး (၃၃) ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်မှာ ပန်းပွင့်ရက် အစောဆုံး ကိုဖြစ်ပေါ်စေသော်လည်း ပန်းဆက်ပွင့်နေစေကာမူ အသီးတင်မှု အလွန်နည်းသွားတာကို တွေ့ရတတ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့်အပူချိန်သည် မြေပဲပင်ကြီးထွားမှုကို အားပေးခြင်း၊ အပွင့်အရေအတွက် အနည်း၊ အများ၊ ပန်းစတင်ပွင့်ရန်ရက် ကြာညောင်းမှု၊ စွယ်ဖြစ်ထွန်း နိုင်မှု၊မျိုးအောင်မှုတို့ကိုတိုက်ရိုက်အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိနေသဖြင့်တောင်သူလယ်သမားကြီး များမြေပဲအထွက်တိုးအောင်ဆောင်ရွက်ရာမှာအပူချိန်ရဲ့အရေးပါမှုကိုသတိပြုကြဖို့လိုအပ်ပါ သည်။



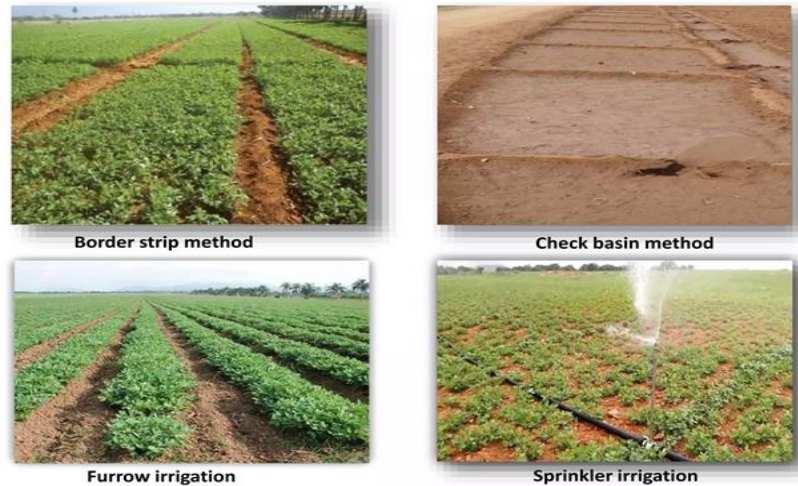
ပုံ (၃) အပူချိန်လွန်ကဲမှုကြောင့် မြေပဲပင်၏ထိခိုက်မှုလက္ခဏာများ

၅။ မြေပဲသီးနှံအတွက် ရေလိုအပ်ချက်များ

မြေပဲပင်အောင်မြင်ဖြစ်ထွန်း အထွက်နှုန်းကောင်းမွန်ရေးမှာမြေတွင်းအစိုဓာတ်ပေါ်မှာ များစွာမူတည်။ သီးနှံသက်တမ်းတစ်လျှောက်လုံးအတွက်စုစုပေါင်းရေလိုအပ်ချက် (၄၀၀-၆၀၀မီလီမီတာ)ခန့်လိုအပ်သည်။ရေလိုအပ်မှုအများဆုံးအချိန်မှာပင်ပိုင်းကြီးထွားချိန်၊ပန်းပွင့်ချိန်၊ စွယ်ချပြီးချိန်မှမြေပဲသီးတောင့်ကြီးထွားချိန်အတွင်း တို့ဖြစ်ပါသည်။ ၎င်းအဆင့်များ တွင် မှုတ်ရေတစ်ကြိမ်စီသွင်းနိုင်ပါကအထွက်သေချာနိုင်သည်။၎င်းအဆင့်များတွင် အစိုဓာတ်နည်းခြင်း သည် တခြားအဆင့် အားလုံးမှာ အစိုဓာတ် ဆုတ်ယုတ်ခြင်းထက် အထွက်လေး၊ ငါးဆ ပို၍ထိခိုက်နိုင်ပါသည်။

မြေဆီလွှာအတွင်းအစိုဓာတ်လျော့နည်းပါကပင်စည်ရှည်ထွက်နှုန်းနည်းခြင်း၊ ကိုင်းများ တိုခြင်း၊အရွက်များကျလှဲခြင်း၊အဆစ်များတိုခြင်း၊ပန်းဖူးဖြစ်ပေါ်မှုတစ်ပတ်ခန့်နောက်ကျခြင်း ပန်းပွင့်မှုအဟန့်အတားဖြစ်ခြင်း၊ အပွင့်အရေအတွက် လျော့နည်းစေခြင်း၊ မြေပဲစွယ်သည် မြေဆီလွှာအတွင်းထိုးမဆင်းဘဲ ကန်းသွားခြင်းများကြောင့် အထွက်နှုန်း သိသိသာသာ ကျဆင်းခြင်းတို့ဖြစ်စေသည်။

သတိပြုရန်မှာ မြေပဲစွယ်သည် မြေပဲတောင့်ဖြစ်ရန် မြေတွင်းအစိုဓာတ်နှင့် အမှောင်ထု လိုအပ်ပါသည်။ မြေပဲစွယ်သည် မြေဆီလွှာအတွင်း ထိုးဝင်ကာမြေဆီလွှာအတွင်းအနက် (၁ မှ ၁.၅)စင်တီမီတာရောက်လျှင် စွယ်ထိပ်မှာ အတောင့် စတင် ဖြစ်ပေါ်ပြီး အဆင့်ဆင့် ကြီးထွားသည်။ ၎င်းအချိန်တွင် မြေတွင်းအစိုဓာတ်ယုတ်လျော့ပါက မြေအပူချိန်တက်လာပြီး မြေပဲဆန်ပြည့်ဖူးမှုကိုထိခိုက်စေနိုင်ကာလုံးပိန်လုံးညှက်များလာစေနိုင်သည်။မိုးများလွန်းပါက လည်း ရေဝပ်ပြီးရောဂါဖြစ်စေခြင်း၊ မြေကျပ်ပြီးစွယ်ထိုးဝင်ရန်ခက်ခဲခြင်း၊ မြေဆီလွှာတွင်း မြေပဲတောင့်အညောက်ပေါက်ခြင်း၊နုတ်သိမ်းရာမှာမြေကျပ်ပြီးနုတ်ရခက်ခြင်း၊အတောင့်များ ပြတ်ကျန်ခြင်း တို့ ဖြစ်စေနိုင်သည်။



ပုံ (၄) မြေပဲပင်ရေသွင်းခြင်းများ

၆။ မြေပဲသီးနှံတွင် နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်(N)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

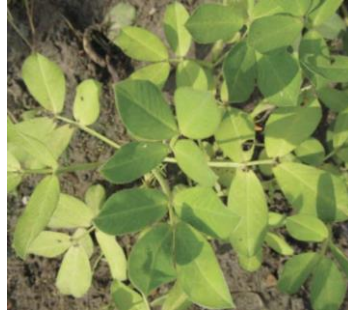
နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာကို အောက်ဘက်အရွက်ရင့်များတွင် စတင်တွေ့ရကာပင်စည်မှာသေးသွယ်ရှည်မျော၍အပင်ပုသွားပါသည်။အပင်တစ်ပင်လုံး အစိမ်းဖျော့ရောင်ပြောင်းသွားပါသည်။အောက်အရွက်များမှာတညီတညာတည်းအဝါရောင်ဖြစ်ကာအပေါ်ဘက်ရှိအရွက်များမှာ အစိမ်းဖျော့ရောင်ဖြစ်နေမည်။ ချို့တဲ့မှု ပြင်းထန်လာပါက တဖြည်းဖြည်းနှင့်အောက်အရွက်များမှာအဝါရင့်ရောင်၊အလယ်ရွက်များမှာအဝါဖျော့ရောင်နှင့် အပေါ်ရွက်များမှာ အစိမ်းဖျော့ရောင်အဖြစ် မြင်ရပါသည်။ ချို့တဲ့မှု ပိုမိုပြင်းထန်လာပါက ပင်စည်မှာအနီရင့်ရောင်သို့ပြောင်းသွား၍အောက်အရွက်များသေသွားကာ အဝါရင့်ရောင်ပြောင်းသွားပြီးအရွယ်မတိုင်မီ ကြွေကျ သွားလေ့ရှိပါသည်။

ကုစားနည်းလမ်းများ

နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ် ချို့တဲ့မှုမဖြစ်စေရန် စိုက်ပျိုးချိန်တွင် မြေဆီလွှာ၌ သဘာဝ မြေဆွေးများထည့်ပေးပါ။ မစိုက်ပျိုးမီ မြေဆီလွှာတွင် အာဟာရဓာတ်ပါဝင်မှုကို သိရှိနိုင်ရန် ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးပါ။ မြေဆီလွှာဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးမှု ရလဒ်အရ ယူရီးယားကဲ့သို့သော နိုက်ထရိုဂျင်မြေဩဇာများကိုဓာတ်ခွဲအဖြေပေါ်မူတည်၍ထည့်သွင်းပေးရမည့်နှုန်းထားတွက်ချက်ပြီး အကြိမ်ကြိမ်ခွဲ၍ ထည့်ပေးပါ။ အပင်ဖြစ်ထွန်းနေချိန်မှာ နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ် ချို့တဲ့ပါက ရေတစ်လီတာတွင် ယူရီးယား (၂၀) ဂရမ်နှုန်းဖြင့် (၁၀-၁၅) ရက်ခြား တစ်ကြိမ် ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ ပျောက်သည်အထိ အရွက်တွင်ဖျန်းပေးရပါမည်။



အပင်တစ်ပင်လုံးအစိမ်းဖျော့
ရောင်ဖြစ်ကာအပင် ပု နေခြင်း



အောက်အရွက်များဝါရင့်ရောင်
ပြောင်းကာအပေါ်အရွက်များ
စိမ်းဖျော့နေခြင်း



ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်သဖြင့်
အရွက်မှာအဝါရင့်ရောင်ဖြစ်နေခြင်း



နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်ချို့တဲ့နေသည့် မြေပဲပင်
ပုံ (၅) မြေပဲသီးနှံတွင် နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်(N)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

၇။ မြေပဲသီးနှံတွင် ဖော့စဖရပ်ဓာတ်(P) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ဖော့စဖရပ်ဓာတ် ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာကို အောက်အရွက်များတွင်စတင်တွေ့ရပါသည်။ ရွက်ကြောများကြားတွင် ခရမ်းရောင်သန်းကာ အရွက်များမှာ အစိမ်းရင့်ရောင် ဖြစ်လာပါသည်။ တဖြည်းဖြည်းနှင့် ရွက်ပြားတစ်ခုလုံး စိမ်းပြာရောင်ပြောင်းသွားပြီး အပင်ကြီးထွားမှုလည်း ရပ်တန့်ကာ အရွက်အရွယ်အစားသေးငယ်သွားပါသည်။ ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်လာပါက အရွက်များ ဝါညိုရောင်မှ အညိုရောင်ပြောင်းသွားကာ နောက်ဆုံးတွင်ကြွေကျသွားပါသည်။ P ချို့တဲ့ပါက မြေပဲတွင် မြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်မှုထိခိုက်ကာ အပင်အစေ့ကြီးထွားမှုနှင့် ဆီထွက်နှုန်းကိုထိခိုက်နိုင်ပါသည်။

ကုစားနည်းလမ်းများ

မစိုက်ခင် မြေနုမှုနာယူ၍ ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးပါ။ P ချို့တဲ့နေပါက ဓာတ်ခွဲအဖြေပေါ်မူ တည်၍ သဘာဝမြေဩဇာ၊ ဖော့စဖရပ်ပျော်ဝင်မှုကောင်းစေသည့် ဇီဝမြေဩဇာ (phosphorous solubilizing bacteria) များကို ထည့်သွင်းပေးပါ။ မြေချဉ်တွင် ထုံး(သို့) ဒိုလိုမိုက် ထည့်ပေးခြင်း ဖြင့် မြေချဉ်ငန်ဓာတ်ကို ညှိပေးပါ။ P ချို့တဲ့ပါကရေပျော်မြေဩဇာဖြစ်သည့် အမိုနီယမ်ဆာလဖိတ် (၂ %)ကို ၂ ပတ်တစ်ကြိမ် ဖျန်းပေးပါ။



အောက်အရွက်များ ခရမ်းရောင် သန်းလာခြင်း

ရွက်ပြားအောက်ခြေတစ်ခုလုံး ခရမ်းရောင် ပြောင်းလာခြင်း

ပုံ (၆) မြေပဲသီးနှံတွင် ဖော့စဖရပ်ဓာတ်(P) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

၈။ မြေပဲသီးနှံတွင် ပိုတက်စီယမ်ဓာတ်(K) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ပိုတက်စီယမ်ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာကို အောက်ဘက်အရွက်ရင့်များတွင် စတင်တွေ့ရပြီး အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ အပေါ်ဘက်အရွက်များသို့ ပျံ့နှံ့လာပါသည်။ အရွက်ရင့်များ၏ ထိပ်ဖျားနှင့် အရွက်ဘေးနားတလျှောက် ရောင်မညီကွက်ကြား စတင်ဖြစ် လာပြီး တခါတရံ ရွက် ကြောများကြားတွင်ပါတွေ့ရပါသည်။ ထို့နောက်အပင်ပု လာကာ ကြီးထွားမှု နှေးကွေးသွားပါသည်။ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်လာပါကအဝါရောင်ရောင်မညီကွက်ကြားများနေရာတွင် မီးလောင် ထားသကဲ့သို့ အညိုရောင်ဆဲလ်သေကွက်များ ဖြစ်လာပါသည်။ နောက်ဆုံးတွင် အရွက်မှာ ခြောက် သေသွားကာ ကြွေကျသွားပါသည်။

ကုစားရန်နည်းလမ်းများ

မြေဆီလွှာတွင် ပိုတက်စီယမ်ဓာတ် ပမာဏကိုသိရှိနိုင်ရန် မစိုက်မီမြေနုမှုနာယူ စစ်ဆေး ပါ။ ဓာတ်ခွဲ အဖြေပေါ်မူတည်၍ မစိုက်မီနှင့် စိုက်ချိန်တွင် ပိုတက်ရှ်မြေဩဇာကို ကျွေးပေးပါ။ K

ချို့တဲ့ခြင်းကို ကုစားရန် ရေ (၁) လီတာတွင် ပိုတက်ရှ်မြေဩဇာကို (၁၀) ဂရမ် ထည့်ဖျော်၍ အရွက် တွင် ပက်ဖျန်းပေးပါ။



အရွက်ရင်းများထိပ်တွင်အညိုရောင် ဆဲလသေကွက်များဖြစ်လာခြင်း



အရွက်ဘေးတလျှောက် မှ ရွက် ကြောများထိဝါခြောက်လာခြင်း



ရွက်ထိပ်နှင့်ဘေးနားတလျှောက် မီးလောင်ထားသကဲ့သို့ခြောက်နေခြင်း



ပိုတက်စီယမ်ဓာတ်ချို့တဲ့နေသည့်မြေပဲပင်

ပုံ (၇) မြေပဲသီးနှံတွင် ပိုတက်စီယမ်ဓာတ်(K) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

၉။ မြေပဲသီးနှံပင်တွင် ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ်(Ca) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ကယ်လ်စီယမ်သည် အပင်ထဲတွင် မရွေ့လျားနိုင်သဖြင့် ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာကို အဓိက ကြီးထွားမှုနေရာများဖြစ်သည့် အရွက်နု၊ သီးတောင့်တို့တွင်တွေ့ရပါသည်။ Ca ချို့တဲ့ပါက ဆစ်ကြားတိုလာ၍ရွက်မွှေးများကြွပ်ဆတ်လာပါသည်။အရွက်နုထိပ်နှင့် အရွက်ငယ်လေးများ ၏ အခြေမှာ ပုံပျက်လာကာ ထိပ်ဖူးများ သေဆုံးလာပါသည်။ အရွက်နုများလိမ်ခြင်း၊ ကျုံ့ခြင်းဖြစ်ပြီးနောက်အရွက်အောက်ဘက်သို့ကွေးချိတ်လာပြီးအပင်ကြီးထွားမှုရပ်တန့်သွား

ပါသည်။ Ca ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်ပါက အမြစ်ဖျားနှင့်ထိပ်ဖူးများသေးသွားပါသည်။ Black heart ဟုခေါ်သည့် အစေ့မပါသည့် မြေပဲတောင့်များဖြစ်လာပါသည်။

ကုစားနည်းလမ်းများ

ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ်ချို့တဲ့ပါက ဂျစ်ပဆန် (Gypsum) ၂၀ ကီလိုဂရမ်/ဧက မြေကြီးထဲ ထည့်ပေးပါ။



အရွက်နုများ ဝါလာခြင်း



S ချို့တဲ့သည့်အပင်နှင့် မချို့တဲ့သည့်အပင်နှိုင်းယှဉ်ခြင်း



မြေပဲတောင့်ဖြစ်ပေါ်မှုမရှိခြင်း (ညာ)

ပုံ (၈) မြေပဲသီးနှံပင်တွင် ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ်(Ca) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

၁၀။ မြေပဲသီးနှံတွင် မဂ္ဂနီစီယမ်ဓာတ်(Mg) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

မဂ္ဂနီစီယမ်ဓာတ်ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာကို အောက်ခြေအရွက်များတွင် စတွေ့ရပြီး အချိန်နှင့်အမျှတဖြည်းဖြည်းပိုဆိုးလာပါသည်။ အောက်အရွက်များ အစိမ်းရောင်ပြယ်လာကာ အဝါဖျော့ရောင်မှ တဖြည်းဖြည်းနှင့် လိမ္မော်ရောင်သို့ ပြောင်းလာပါသည်။ သို့သော် ရွက်လယ် ကြောနှင့်ရွက်ကြောများအစိမ်းရောင်မပျက်ရှိနေပါသည်။ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်လာပါက အောက် အရွက် များ၏ ရွက်ကြောများကြားတွင် အညိုရောင် ရေစိုနာကွက်များ ဖြစ်လာကာ ကြွေကျ သွားပါသည်။

ကုစားနည်းလမ်းများ

မဂ္ဂနီစီယမ်ဓာတ်ချို့တဲ့မှုကို ကုစားရန် ရေတွင်ပျော်ဝင်နိုင်သည့် မဂ္ဂနီစီယမ်ဆာလဖိတ် (Magnesium sulphate)၊ မဂ္ဂနီစီယမ်ကလိုရိုဒ်(သို့) မဂ္ဂနီစီယမ်နိုက်ထရိတ်ကို ၃၂ ကီလိုဂရမ်/ဧကနှုန်းဖြင့် အပင်ခြေအနီးတွင် ထည့်ပေးပါ။ (သို့မဟုတ်) ရွက်ဖျန်း မြေဩဇာ အဖြစ် ရေတစ်လီတာတွင် မဂ္ဂနီစီယမ်ဆာလဖိတ် ၂၀ ဂရမ် (၂%) ထည့်ဖျော်၍ နှစ်ပတ် တစ်ကြိမ် ဖျန်းပေးပါ။



အရွက်ရင့်များတွင် ဝါလာခြင်း



အောက်ဘက် ရွက်ဖွားများ၏
ရွက်လယ်ကြောတလျောက်
အဝါရောင်များဖြစ်နေခြင်း



ရွက်ဖွားများတွင် အညိုရောင်
ရေစိုနာကွက်များတွေ့ရခြင်း



မဂ္ဂနီစီယမ်ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

ပုံ(၉) မြေပဲသီးနှံတွင် မဂ္ဂနီစီယမ်ဓာတ်(Mg) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

၁၁။ မြေပဲသီးနှံတွင် ဆာလဖာဓာတ်(S)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ဆာလဖာသည် ဆီထွက်သီးနှံများအတွက် အရေးပါသည့်ဓာတ်ဖြစ်ပြီး ပရိုတင်းနှင့် ဆီ ပါဝင်မှုကို မြှင့်မားစေပါသည်။ ဆာလဖာသည် အပင်အတွင်း မရွေ့လျားနိုင်သဖြင့် ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာကို အပေါ်ပိုင်း အရွက်နုများတွင် စတင်တွေ့ရပါသည်။ အရွက်နုများ အစိမ်းဖျော့မှ အဝါဖျော့ရောင်ပြောင်းလာ၍အောက်ဘက် အရွက်ရင့်များမှာစိမ်းနေပါသည်။ အရွက်နုများ၏ ရွက်ကြောများမကျန် အပင်တစ်ပင်လုံး ညီညာစွာဖြင့် အဝါရောင်ပြောင်းသွားပါသည်။

အပင်ကြီးထွားမှုနှေးသွားကာအရွက်များသေးငယ်လာခြင်း၊အပင်ပုလာ၍ ကိုင်းဖြာမှုလျော့ကျလာပါသည်။ ဆာလဖာချို့တဲ့ပါက မြေပဲပင်တွင် ရင့်မှည့်မှုနောက်ကျတတ်ပါသည်။

ကုစားနည်းလမ်းများ

ဆာလဖာချို့တဲ့ပါက ကယ်လ်စီယမ်ဆာလဖိတ်(သို့) မဂ္ဂနီစီယမ်ဆာလဖိတ်(သို့) ပိုတက်စီယမ်ဆာလဖိတ်မြေဩဇာကို ရေတစ်လီတာတွင် (၀.၅-၁၀) ဂရမ် ထည့်ဖျော်၍ အရွက်တွင် ပက် ဖျန်းပေးပါ။



အရွက်နုများ ဝါလာခြင်း



S ချို့တဲ့သည့်အပင်နှင့်
မချို့တဲ့သည့်အပင်နှိုင်းယှဉ်ခြင်း



ရွက်ကြောများနှင့်အရွက်တစ်
ရွက်လုံး ညီညီညာညာဝါလာခြင်း



ဆာလဖာဓာတ်ချို့တဲ့နေသည့်မြေပဲပင်

ပုံ (၁၀) မြေပဲသီးနှံတွင် ဆာလဖာဓာတ်(S)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

၁၂။ မြေပဲသီးနှံတွင် သွပ်ဓာတ်(Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

ဇင့်ချို့တဲ့ခြင်းကို အရွက်နုများတွင် တွေ့ရပြီး အရွက်ရင့်များမှာကျန်းမာသန်စွမ်းကာ စိမ်းနေပါသည်။ဇင့်ချို့တဲ့ပါကအရွက်နုများအရွယ်အစားသေးလာပြီးဆစ်ကြားများတိုလာကာ အပင်ပုလာပါသည်။ပင်စည်၊ရိုးတံနှင့်အရွက်ကြောများတွင်အနီရောင် ပြောင်းလာသည် ကို တွေ့ရပါသည်။ ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်လာပါက အရွက်မှာ နီညိုရောင်ပြောင်းလာပြီး ကြွေကျ သွားပါသည်။ ဇင့်ဓာတ်ချို့တဲ့ခြင်းသည် အပင်ကြီးထွားမှုအစောပိုင်းတွင် ပို၍အဖြစ်များပြီး အစေ့ဖြစ်ပေါ်မှုကို ဟန့်တားသောကြောင့်အထွက်နှုန်းကိုလျော့ကျစေပါသည်။

ကုစားနည်းလမ်းများ

ဇင့် (သွပ်)ချို့တဲ့ပါက မြေတွင် ဇင့်ဆာလဖိတ်($ZnSO_4$) ၁.၆ ကီလို/ဧက ထည့်ပေးနိုင် ပါသည်။ အပင်တွင် ဇင့်ချို့တဲ့မှုကုစားရန် ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာအဖြစ် တစ်ဧကစာအတွက် ရေ (၅၀၀) လီတာ တွင် ဇင့်ဆာလဖိတ် (၅) ကီလိုဂရမ် နှင့် ထုံး (၂.၅) ကီလိုဂရမ် ရော၍ ဖျန်းပေးပါ။



အရွက်ပေါ်တွင်
ရောင်မညီကွက်ကြားများဖြစ်နေခြင်း



ရောင်မညီကွက်ကြားများ
ရွက်လယ်ကြောဆီ ဖျံ့လာခြင်း



ရွက်မွှာများတွင်
အစိမ်းရောင်ပျောက်ကာ ဖြူလာခြင်း



ဇင့်ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

ပုံ (၁၁) မြေပဲသီးနှံတွင် သွပ်ဓာတ်(Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

၁၃။ ဇင့်ဓာတ်အဆိပ်သင့်လက္ခဏာ

မြေပဲသည် အခြားသီးနှံများထက် ဇင့်အဆိပ်သင့်မှုကို ခံနိုင်ရည်မရှိပါ။ မြေဆီလွှာတွင် ဇင့်ဓာတ် ၂၀ ppm ထက်များနေပါက အပင်တွင် အဆိပ်သင့်ပါသည်။ ဇင့်အဆိပ်သင့်ပါက အရွက်ဘေးနား တွင် ရွှေဝါရောင်သန်းလာပြီး တဖြည်းဖြည်းနှင့် အရွက်အလယ်ဆီသို့ ဖျံ့နှံ့လာပါသည်။ အရွက် များမှာ အရွယ်မရောက်ခင်ကြွေကျပြီး အပင်လည်းပုလာပါသည်။



ပုံ (၁၂) ဇင့်ဓာတ်အဆိပ်သင့်လက္ခဏာ

၁၄။ မြေပဲသီးနှံတွင် ဘိုရွန်ဓာတ်(B)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ဘိုရွန်ချို့တဲ့ပါက အပင်ထိပ်ဖျားပိုင်း ကြီးထွားမှုရပ်တန့်သွားပါသည်။ ဘိုရွန်ချို့တဲ့ပါက ပင်စည်ထိပ်ပိုင်းသေသွားခြင်း၊ ဘေးဖူးများ ထွက်လာခြင်း၊ ရွက်ကြောများ ပုံစံပျက်ကာ ရောင်မညီကွက်ကြားများဖြစ်လာခြင်းနှင့် အသစ်ထွက်လာသည့်အရွက်များ၏ အခြေတွင် အညိုရောင် ဆဲလ်သေကွက်များကိုတွေ့ရပါသည်။ ထို့ပြင် ဆစ်ကြားများလည်းတိုလာသဖြင့် အပင်မှ ပုလာ ပါသည်။ အမြစ်မှာမဲနက်လာပြီး မြစ်ဖုကြီးထွားမှုကိုလည်း ထိခိုက်စေပါသည်။ အဓိကလက္ခဏာ မှာ အစေ့အဆံ ဖြည့်တင်းမှု အားနည်းလာပြီး “hallow heart” ခေါ်သည့် အစေ့အလယ်တွင် အခေါင်းပေါက်ဖြစ်ကာ မဲနက်နေသည်ကိုတွေ့ရပါသည်။ ထို့ကြောင့် မြေပဲစေ့၏ အရည်သွေးကို ထိခိုက် စေပါသည်။

ကုစာနည်းလမ်းများ

မြေဆီလွှာတွင် ဖော့စ်ဖရပ်ပါဝင်မှုမြင့်မားခြင်းသည် ဘိုရွန်စုပ်ယူမှုကို ဟန့်တားစေပါသည်။ လက်ချားမြေဩဇာ (Borax) ကို ၄၀ ကီလိုဂရမ်/ဧက ကို မြေကြီးထဲတွင်ထည့်ပါ (သို့မဟုတ်) ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာ Borax (1 gram / liter of water) ဖျန်းပေးပါ။



ပုံ (၁၃) ဘိုရွန်ဓာတ်(B)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

၁၅။ မြေပဲသီးနှံတွင် ဘိုရွန်အဆိပ်သင့်မှုလက္ခဏာ

ဘိုရွန်ဓာတ်သည် မြေဆီလွှာထဲတွင် ၅ ppm ပမာဏရှိနေပါက အပင်အတွက် အဆိပ်သင့် စေပါသည်။ အဆိပ်သင့်မှုလက္ခဏာမှာ မြေပဲရွက်မွှာများထိပ်တွင် စဝါလာပြီး ရွက်ကြောများတွင်အစိမ်းဖျော့ကာ တဖြည်းဖြည်းနှင့် ညိုခြောက်လာပါသည်။ မီးလောင်ထား သကဲ့သို့ အရွက်မှာ ခြောက်၍ လိပ်လာကာ နောက်ဆုံးတွင် ကြွေကျသွားပါသည်။



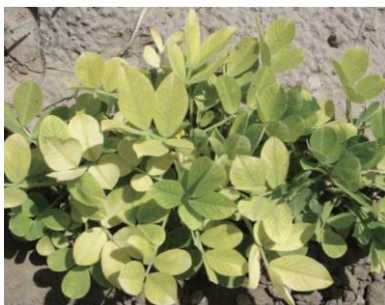
ပုံ (၁၄) ဘိုရွန်ဓာတ်(B)အဆိပ်သင့်လက္ခဏာ

၁၆။ မြေပဲသီးနှံတွင် သံဓာတ် (Fe) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

မြေပဲသီးနှံသည် သံဓာတ်ချို့တဲ့မှုကို ခံနိုင်ရည်မရှိပါ။ သံဓာတ်ချို့တဲ့မှုသည် အရွက်နုများတွင် စတင်ဖြစ်ပေါ်ပြီး ရွက်ကြောများစိမ်းကာ အရွက်မှာ အစိမ်းဖျော့(သို့) အဝါရောင်ပြောင်းလာပါ သည်။ ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်လာပါက အရွက်ပြားတစ်ခုလုံး အရောင်ချွတ်ထားသကဲ့သို့ အဖြူရောင် ဖြစ်သွားပါသည်။ အပင်မှာကြီးထွားမှုနှေးကွေးကာ အရွက်အရွယ်အစားသေးငယ်သွားပါသည်။ နိုက်ထရိုဂျင်ချို့တဲ့သည့်မြေတွင် သံဓာတ်ပါနည်းပါက မြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို ဟန့်တားသဖြင့် လေထဲမှ နိုက်ထရိုဂျင်ရယူမှုကို ထိခိုက်စေပါသည်။

ကုစားနည်းလမ်းများ

သံဓာတ်ချို့တဲ့ပါက ferrous sulfate (၈ ကီလိုဂရမ်/ဧက) ကို မြေကြီးထဲသို့ ထည့်ပါ (သို့မဟုတ်) ferrous sulfate ၀.၅% ကို တစ်ပတ်ခြား တစ်ခါ ဖျန်းပေးပါ။



အရွက်နုများ၏ရွက်ကြောများ
ဝါလာခြင်း



အရွက်တွင်
အစိမ်းရောင်ပျောက်သွားခြင်း



စက္ကူကဲ့သို့ ဖြူသွားခြင်း



ပုံ (၁၅) သံဓာတ်ချို့တဲ့နေသည့် မြေပဲပင်

၁၇။ သံဓာတ်အဆိပ်သင့်ခြင်း

အဓိကမြေပဲပင်အာဟာရဓာတ်ကိုလေ့လာလျှင် အက်ဆစ် (အချဉ်ပေါက်) မြေများတွင် အလူမီနီယမ်ဓာတ်၊ သံဓာတ် နှင့် မန်းဂနီးစ်ဓာတ် အဆိပ်သင့်မှုဖြစ်စေပြီး ဖော့စဖရပ်စ်၊ ကယ်လဆီယမ်၊ မဂ္ဂနီစီယမ်နှင့်ပိုတက်စီယမ် ဓာတ်များချို့တဲ့မှုများဖြစ်စေသည်။ အက်ဆစ်ပေါက်မြေများ၏သဘာဝအရ ရေစိမ့်ဝင်မှုချို့တဲ့ ခြင်း (low water holding capacity) နှင့် မြေပြင်မာကြော၍ susceptible to crusting erosion and compaction ဖြစ်ကာ မြေပဲအုပ် အထွက်နှုန်းလျော့ကျစေတတ်ပါသည်။ ရောဂါဝင်ရောက်လွယ်စေသည်။



ပုံ (၁၆) သံဓာတ်အဆိပ်သင့်ခြင်း

၁၈။ မြေပဲသီးနှံတွင် မန်းဂနီးစ်(Mn) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

မန်းဂနီးစ်ချို့တဲ့မှုကို အရွက်နုများတွင် စတင်တွေ့ရပြီး ရွက်ကြောများတွင် သိသိသာသာ စိမ်းကာ ရွက်ကြောများကြားတွင် ရောင်မညီကွက်ကြားများဖြစ်လာပါသည်။ ချို့တဲ့မှုပြင်းထန် လာပါက အရွက်ရင့်များမှာ အညိုရောင်ဆဲလ်သေကွက်များဖြစ်လာပြီး ကြွေကျသွားပါသည်။

ကုစားနည်းလမ်းများ

မန်းဂနီးစ်ချို့တဲ့ပါက မန်းဂနီးစ်ဆာလဖိတ် (MnSO_4) ၂-၃ ဂရမ်/ရေ ၁ လီတာ (၀.၂ - ၀.၃%) ဖျော်၍ ၂၀၀ လီတာ/ဧက နှုန်းဖြင့် စိုက်ပြီး ၃၀ရက်သား၊ ၅၀ ရက်သားနှင့် ၅၀ ရက်သား တွင် ဖျန်းပေးပါ (သို့) မြေကြီးထဲတွင် MnSO_4 ကို ၄ ကီလိုဂရမ်/ဧက ထည့်ပါ။



ရွက်ကြောများစိမ်း၍
ရွက်ကြောများကြားဝါလာခြင်း



ရွက်ဖွားများတွင်စိမ်းဖျော့လာခြင်း



ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်သဖြင့်
ရွက်ဖွားများတွင် အဝါရောင်
ရောင်မညီကွက်ကြားများတွေ့ရခြင်း



ပုံ (၁၇) မန်းဂနီးစ်ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

၁၉။ မန်းဂနီးစ်(Mn) အဆိပ်သင့်လက္ခဏာ

မြေချဉ်ပါက Mn အဆိပ်သင့်မှု ပိုမိုဖြစ်စေပါသည်။ မြေဆီလွှာတွင် (၂၀၀)ppm ပမာဏရှိနေပါက Mn အဆိပ်သင့်စေပါသည်။ အရွက်အခြေမှစ၍ အစိမ်းဖျော့လာကာ အရွက်များ၏ ရွက်ကြော များတလျှောက် အစိမ်းရောင်ပျောက်လာပါသည်။ တဖြည်းဖြည်းနှင့် ရွက်ကြောများကြား ရွက်ပြားနေရာတွင် ပန်းရောင်(သို့) အညိုရောင်အစက်အပြောက်များ တွေ့ရပါသည်။



ပုံ (၁၈) မန်းဂနီးစ်ဓာတ် အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာ

၂၀။ မြေပဲသီးနှံတွင် ကြေးနီဓာတ်(Cu)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ကြေးနီဓာတ် ချို့တဲ့သည့် မြေပဲပင်၏ အရွက်နုများ၏ ရွက်မွှာများတွင် ဘေးနား တလျှောက် အပေါ်ဘက်သို့ လိပ်တက်လာသဖြင့် အရွက်မှာ ခွက်ပုံစံဖြစ်နေပါသည်။ အပင်ပု လာပြီးနှင်းဆီပွင့်ပုံစံဖြစ်နေပါသည်။ ရွက်ကြောများကြားအတွင်းများဖြစ်ပေါ်၍ အရွက်ဘေးစွန်း တွင် ညှိုးကျနေပါသည်။ ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်လာပါက ရွက်မွှာအစွန်းနှင့် ရွက်ကြောများတွင်သံချေးရောင်အစက်အပြောက်များဖြစ်လာပါမည်။ ကြေးနီပါးချို့တဲ့မှု ကြောင့် မြေပဲအမြစ် ကြီးထွားမှု နှေးသွားပြီး ပန်းပွင့်အရောင်မလှဖြစ်တတ်ပါသည်။

ကုစားနည်းလမ်းများ

မြေဆီလွှာတွင် ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေး၍ ၀.၂ ppm အောက်ရောက်နေပါက ကော့ပါး ချို့တဲ့ နေသောကြောင့် ကော့ပါး ၀.၈-၂ ကီလိုဂရမ်/ဧကကို ၃ နှစ် တစ်ကြိမ်မြေဆီလွှာအတွင်း ထည့် ပေးပါက ကော့ပါးချို့တဲ့မှုကိုကုစားနိုင်ပါသည်။ ကော့ပါးချို့တဲ့မှုလက္ခဏာတွေ့ရပါက ကော့ပါး ဆာလဖိတ် ၀.၁% ဖျန်းပေးခြင်းဖြင့် လည်းကုစားနိုင်ပါသည်။



ပုံ(၁၉)ကော့ပါးဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

၂၁။ မြေပဲသီးနှံတွင် မိုလဘဒီနမ်ဓာတ်(Mo)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

Mo ဓာတ်သည် မြေပဲသီးနှံမှ လေထုထဲရှိ နိုက်ထရိုဂျင်ဖမ်းယူသည့်ဖြစ်စဉ် အတွက် မရှိမဖြစ် လိုအပ်ပါသည်။ Mo ချို့တဲ့ပါက အပင်အတွင်း နိုက်ထရိုဂျင်ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်ကို ထိခိုက်သဖြင့် အပင်တွင် နိုက်ထရိုဂျင်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ ပြပါသည်။ Mo ချို့တဲ့မှုကို အရွက်ရင့်များတွင် စတင်တွေ့ရ၍ အပင်သေသည်အထိ အရွက်နုများဆီပါ ပျံ့နှံ့လာပါသည်။ အရွက်တွင် ကလိုရိုဖီး ပမာဏကျသွားကာ ရောင်မညီကွက်ကြား အစက် အပြောက်များပေါ်လာပါသည်။ နောက်ပိုင်း တွင် ရွက်ဖျားများ လိပ်လာပြီး အရွက်ပုံ ပျက်သွားပါသည်။ မြေချဉ်များတွင် ချို့တဲ့မှုကိုတွေ့ရပြီး Mo ချို့တဲ့သည့်အပင်သည် မြစ်ဖုအရေအတွက်နည်းသွားသည်ကိုတွေ့ရပါသည်။

ကုစားနည်းလမ်းများ

Mo ချို့တဲ့ပါက Ammonium or sodium molybdate ကို (၀.၂-၀.၄) ကီလိုဂရမ်/ဧကနှုန်းဖြင့် မြေဆီလွှာအတွင်းထည့်သွင်း၍ သော်လည်းကောင်း သို့မဟုတ် sodium molybdate ကို (၀.၀၁) % နှုန်းဖြင့်ဖျန်းပေးပါက ချို့တဲ့မှုကို ကုစားနိုင်သကဲ့သို့မြေပဲအထွက်ကိုလည်း တိုးစေပါသည်။



ပုံ (၂၀) မိုလဘဒီနမ်ဓာတ် ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

၂၂။ မိုလဘဒီနမ်ဓာတ်(Mo) အဆိပ်သင့်လက္ခဏာ

မြေပဲသည် Mo အဆိပ်သင့်မှုကို ခံနိုင်ရည်မရှိပါ။ မြေဆီလွှာတွင် Mo ပမာဏ ၁ ppm ထက်များနေပါက အပင်အတွက်အဆိပ်သင့်စေပါသည်။ အဆိပ်သင့်မှုလက္ခဏာကို အရွက်နုများတွင် စတင်ဖြစ်ပေါ်ပြီး အဝါရင့်ရောင်များတွေ့ရပါသည်။ ထွက်ကာစအရွက်များမှာ အပေါ်ဘက်သို့ခေါက်နေပြီး အရွက်ဘေးနားတွင် လှိုင်းတွန့်ကဲ့သို့ဖြစ်နေမည်။ အဆိပ်သင့်မှု ပြင်းထန်လာပါကအရွက်များမှာပယင်းရောင်မှ ဝါညိုရောင်ပြောင်းလာပြီး ဘေးနားများမှ စတင်ခြောက်လာပါသည်။



ပုံ (၂၁) မော်လီဘီဒီနမ်ဓာတ် အဆိပ်သင့်မှု လက္ခဏာ

၂၃။ မြေပဲခင်းတွင် ဂျစ်ပဆန် ကျောက်မှုန့် ထည့်သွင်းခြင်း

ဆီထွက်သီးနှံ မြေပဲစိုက်ပျိုးရာတွင် မြေပဲစွယ်ချ အားနှင့်အုနှုန်းကောင်းစေရန်အတွက် လိုအပ်သော ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ် နှင့် ဆာလ်ဖာဓာတ်များအတွက် ဂျစ်ပဆန်ကို ထည့်သွင်း အသုံးပြုကြရပါသည်။ မြေပဲပင်တွင်အောက်ခြေအဆစ် ၄-၅ ဆစ်မှတိုင်းများ၏အဆစ်များမှ ပွင့်တံထွက်ပါသည်။ ပွင့်တံထွက်ပြီး ထိပ်မှာ ပန်းပွင့် ပါသည်။ ပန်းပွင့်သန္ဓေအောင်ပြီးလျှင် စွယ်ဖြစ်သွားသည်။ ၎င်းစွယ်သည် မြေကြီးထဲသို့ဝင်သွားပြီး စွယ်ထိပ်မှာ မြေပဲတောင့် ဖြစ်ပြီး တဖြည်းဖြည်းကြီးထွားလာခြင်းဖြစ်သည်။ မြေကြီးအတွင်း မြေဆီဩဇာကြွယ်ဝနေပါမှ မြေပဲပင်အမြစ်တွေကစုပ်ယူပြီးအရွက်မှတစ်ဆင့်စွယ်တွေဆီပို့ပေးပါသည်။ မြေကြီးအတွင်း အာဟာရဓာတ် မလုံလောက်ပါက မြေပဲက မအုတော့ဘဲ လုံးပိန်လုံးညှပ်ဖြစ်သွားတတ်သည်။

မြေပဲအုအားကောင်းရန်အတွက်လိုအပ်သော ကယ်လ်စီယမ် နှင့် ဆာလ်ဖာဓာတ် တို့ အတွက် တစ်ဧကလျှင် ဂျစ်ပဆန်ကျောက်မှုန့် ပေါင် (၂၀၀)နှုန်း ခန့်ထည့်သွင်းပေးရပါမည်။ သုံးရမည့်အချိန်မှာမြေပဲပန်းမပွင့်မီတစ်ပတ်အလိုတွင်စိုက်တန်းကြားအတွင်းဖြူးထည့်ပေးပြီး အပင်ခြေထိရောက်အောင်ပြုလုပ်ပေးရပါမည်။ ဂျစ်ပဆန်ကျောက်မှုန့်ဖြူးပေးသည့်အချိန်တွင် လေထဲလွင့်ပြီးအလေအလွင့်မဖြစ်စေရန်လက်နှင့်ဖြူးပေးသည့်အခါအောက်ကိုနှိမ့်ပြီးဖြူးပေးရန် အထူးဂရုပြုရပါမည်။

၂၄။ ဂျစ်ပဆန် (ကျောက်မှုန့်) အသုံးပြုခြင်း၏ အကျိုးကျေးဇူးများ

ဂျစ်ပဆန်ကျောက်မှုန့်မြေဩဇာတွင်ပါဝင်သည့် ထုံးဓါတ်သည် အပင်ဆဲလ်နံရံများ တောင့်တင်း ခိုင်မာစေရန်အတွက် ဆောင်ရွက် ပေးပြီး အပင်အမြစ်ထိပ်ဖျားများ သန်မာစေရန် အတွက်လည်း လုပ်ဆောင်ပေးပါသည်။ ဂျစ်ပဆန်ကျောက်မှုန့်တွင်ပါဝင်သော ကန့်ဓါတ်သည် အပင်များအတွက်အာဟာရဓာတ်ကိုထောက်ပံ့ပေးရုံမျှမကအပင်အတွက်ထည့်သွင်းပေးထား သောနိုက်ထရိုဂျင်ဓါတ်ကို အပင်ကကြာရှည်စွာစားသုံးနိုင်ရန် ထိန်းထားပေးနိုင်တဲ့အတွက် နိုက်ထရိုဂျင်ဓါတ်များ လေလွင့်ဆုံးရှုံးမှုကို လျော့နည်းစေပါသည်။

ဂျစ်ပံဆန်သည်ရွှံ့မြေများ၊ ဆားပေါက်မြေများ၏ မြေဆီလွှာဂုဏ်သတ္တိကို ပြန်လည် ကောင်းမွန်လာစေသည့်အပြင်မြေအက်ကွဲမှုကို သက်သာစေပြီး၊ စိုက်ပျိုးသီးနှံများ၏ အပင် ပေါက် နှုန်းကို လည်း ကောင်းမွန်စေနိုင်ပါသည်။ မြေပဲသီးနှံတွင် ဂျစ်ပံဆန်ကျောက်မှုန့်ကို ထည့်သွင်းအသုံးပြုပေးခြင်းဖြင့် မြေပဲစွယ် အောင်မြင်မှု ရာခိုင်နှုန်းတိုးစေနိုင် သည့်အပြင် မြေပဲအစေ့အဆံပြည့်ဝစေ၍ ဆီထွက်ရာခိုင်နှုန်း ကောင်းစေပါသည်။

မြေပဲ၏ ထူးခြားချက်မှာ Aluminium toxicity ကို ကောင်းစွာခံနိုင်ရည်ရှိသည့် အချက်ဖြစ်သည်။ မူလမြစ်မကြီးနှင့် မြစ်ခွဲများပေါ်တွင် မြစ်ဖုများ များပြားစွာဖြစ်ပေါ်လာ တတ်သည်။ မြစ်ဖုတွေက လုံးဝန်းသော သေးငယ်သည့်အဖုများ ဖြစ်သည်။ နီညိုညို တွေဖြစ်တတ်သည်။ မြေပဲပင်၏ အမြစ်တွင်ရှိသော မြစ်ဖုထဲက Rhizobium strain သည် မူလအရိုင်းမျိုးမှာ တွေ့ရသော Rhizobium strain ၏ Physiological different ဇီဝကမ္မသဘောအရ ကွဲပြားသည်ဟု ဆိုသည်။

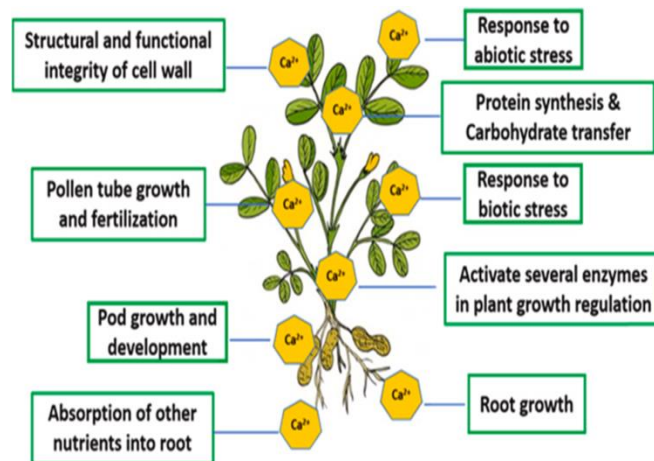
မြေဆီလွှာသည် တီပိုး (nematode) အရေအတွက်များလျှင် နီဂျူးမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်မှု အဟန့်အတားဖြစ်စေသည်ဟု ပြောသည်။ မြစ်ဖုဖြစ်စဉ် Nodulation ကို စတင်ဖြစ်စဉ်မှာ နိုက်ထရိုဂျင်ကို ခပ်နည်းနည်းထည့်ပေးလျှင်ပင်အနှောင့်အယှက်ဖြစ်စေသည်။ သို့သော် ဖော့စဖိတ်ကတော့ အားပေးမှုပြုသည်။ ဆာလ်ဖာ (ကန့်ဓာတ်) အတန်အသင့်ပါသော ဖော့စဖိတ်နှင့်ဓာတ်မြေဩဇာများကတော့မြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်တိုးတက်မှုကိုအထောက်အကူပြုပါသည်။

ကမ္ဘာ့အပူပိုင်းဒေသ မြေဆီလွှာအများစုမှာ အနည်းငယ်မှ အသင့်အတင့်သော အခြေအနေထိကန့်ဓာတ်ချို့တဲ့နေတတ်ကြပါသည်။ မြေဆီလွှာ၏ pH (၅.၅ ထက်) နည်းနေ လျှင်လည်း မြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်မှုကို အဟန့်အတားဖြစ်စေရာ၊ သိလျှင် သို့မဟုတ် သတိထားမိလျှင် ထုံး(ကယ်လ်စီယမ်)ကိုသင့်တင့်သောပမာဏမျှထည့်ပေး၍ မြေချဉ်ငန်ကိန်းကို ပြုပြင်ပေး နိုင်သည်။ မလိုအပ်ဘဲ စိုးရိမ်လွန်ကာ ဆက်၍ထည့်ပေးလျှင် မြေပဲတောင့်အရည်အသွေးကို ထိခိုက်စေနိုင်ပါသည်။

၂၅။ ကယ်လ်စီယမ်၊ ဆာလ်ဖာနှင့် မြေပဲသီးနှံ

မြေပဲသီးနှံအနေဖြင့် စွယ် (Peg formation) စသည့်အချိန်ကစပြီး ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ် လိုအပ်နေပါသည်။ မြေပဲတောင့်ပြည့်ပြည့်ဝဝ ဖြစ်သည်အထိ လုံလုံလောက်လောက်ရရန် လိုပါသည်။ မြေဆီလွှာတွင်ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ် မြင့်မြင့်မားမား ပါဝင်နေလျှင် မြေပဲတောင့်နှင့် မြေပဲအမြစ်များ ပုပ်ဆွေးမှုမရှိသလောက် အကျိုးခံစားရနိုင်ကြောင်း အထောက်အထားများ ရှိသည်။ ကယ်လ်စီယမ်ပါဝင်မှုနည်းသည့် မြေဆီလွှာတွင် Gypsum (လချေးမှုန့်) ထည့်ပေးလျှင် မြေပဲဆန်တွင် ဆီပါဝင်မှု တိုးတက်လာသည်ဟု (Walker & Keisling-1978) တို့က တင်ပြထားပါသည်။

ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ် ချို့တဲ့မှုကြောင့် မြေပဲတောင့်မှာ အဆန်ပါခြင်း၊ တစ်ဝက်တစ်ပျက် သာပါခြင်း၊ အတောင့်ပိန်ရှုံ့နေခြင်းတို့ကို တွေ့ရတတ်သည်။ ပိန်ရှုံ့နေသော မြေပဲတောင့်ကို Pop kernel ဟု ခေါ်သည်။ အချို့မြေပဲတောင့်တွင်းက အဆန်တွင်ညိုမည်း နေခြင်း၊ အတွင်းသား ချိုင့်ခွက်နေခြင်းများလည်း တွေ့ရတတ်သည်။ မူလကပင် မြေပဲဆန်၊ မြေပဲစေ့ သေးငယ်သော မြေပဲမျိုးများသည် လေသီးလို့လည်း ခေါ်နိုင်သည့် Pops တောင့် ပါဝင်မှုသည် အစေ့အဆန်ကြီးမြေပဲမျိုးထက်နည်းပါးသည်ဆိုသည့်အချက်မှာမှတ်သားလေ့လာ စူးစမ်းသင့် သည်။



ပုံ(၂၂) [Morphological and molecular insights of calcium in peanut pod development](#)

ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ်ချို့တဲ့မှုကြောင့်အရွက်၊အညွန့်ထိပ်ဖျားများညှိုးရော်ခြင်း၊ခြောက် သွေ့သေသွားတတ်သည်။ အမြစ်ပုံသဏ္ဌာန်မမှန်ဖြစ်နိုင်သည်။ မြစ်ဖုအရေအတွက်ရော၊ ပမာဏပါ လျော့ပါးသွားတတ်သည်။

ကယ်လ်စီယမ်၏ သတ္တိမှာ မြေပဲတောင့်တစ်တောင့်ချင်းတွင် အစေ့အရေအတွက်ကို တိုးပွားစေနိုင်သည်။ပြည့်ပြည့်ဝဝရှိစေသည်။ ဤအချက်သည် မူလကမြေပဲတောင့်တွင်ပါဝင် သော Ovule Cavities ခေါ်သည့် အစေ့အိမ်တိုးလာခြင်းကို မဆိုလိုပါ။ အောင်မြင်စွာ ပြည့်ပြည့်ဝဝ အဆန်ထည့်လာသော မြေပဲတောင့်ရေ အရေအတွက် တိုးလာနိုင်ခြင်းကိုသာ ဆိုလိုပါသည်။ ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ်သည် မြေပဲပင်ခန္ဓာအတွင်း အတန်အသင့် ရွေ့လျားနိုင် စွမ်းရှိသည့် သတ္တုအာဟာရဖြစ်သည်။ ထိုအပင်၏ အင်္ဂါအစိတ်အပိုင်းသီးသီးတွင် ပါဝင်မှုသည် ထိုအင်္ဂါအစိတ်အပိုင်း စတင်ဖြစ်ပေါ်ချိန်မှ ပြီးပြည့်စုံသည့်ကာလအတွင်း ထိုအာဟာရဓာတ် (ကယ်လ်စီယမ်)ရရှိနိုင်မှုနှင့် ဆက်စပ်နေသည်။သို့ဖြစ်ရာ ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ် ဖြည့်ဆည်း (ချပေးခြင်း) အလုပ်ကို ထိုအပင်အင်္ဂါအစိတ်အပိုင်းများစတင်ဖြစ်ပေါ်မည့်အချိန်နှင့် နီးကပ် (အနည်းငယ်ကြိုတင်)နေရန်လိုသည်။ ကယ်လ်စီယမ်ချပေးသည့် မြေအနက်နှင့် မြေပဲတောင့် ဖြစ်တည်သည့် မြေအနက်လည်း တတ်နိုင်သမျှကိုက်ညီရန်လိုသေးသည်။

သာမန်ရိုးရိုးထုံးမှုန့်ထည့်ခြင်းသည် လချေးမှုန့်ထည့်ခြင်းလောက် စိတ်မချရ အကျိုး မရှိနိုင်ဟုလည်းဆိုထားပါသည်။ အကယ်၍ လချေးမှုန့်အလွယ်တကူမရနိုင်သော ဒေသနှင့် မရနိုင်သောအခါများတွင်ပင်လယ်ခရုခွံထောင်း၍ သော်လည်းကောင်း၊ ရှားဖြူခေါက်ပြားကို သော်လည်းကောင်း၊အရိုးမှုန့်ကိုသော်လည်းကောင်းစမ်းသပ်သုံးကြရာထိုက်သင့်သောအကျိုးခံ စားရသည် ဟု ဆိုသည်။

အာဖရိက၊ အာရှဒေသတွင် မြေပဲစိုက်နေတဲ့ မြေအများစုမှာ ကန့်ဓာတ်ချို့တဲ့ကြ သည်ချည်း ဖြစ်သည်ဟုဆိုသည်။ အာဖရိကနှင့် အာရှဒေသ သီးနှံတော်တော်များများသည် ကန့်ပါဝင်မှုများတဲ့ ဖော့စဖိတ်ဓာတ် မြေဩဇာတွေကို သုံးခြင်းဖြင့် အထွက်နှုန်းသိသိသာသာ တိုးတာကို လက်ခံထားကြပြီးဖြစ်သည်။ အိန္ဒိယမှာလည်း အလားတူတွေ့ရသည်မှာ ဖော့စဖိတ် တွင် ရာခိုင်နှုန်းခပ်များများပါနေသည့် ကန့်ရဲ့အာနိသင်လို့ ဆိုပါသည်။ ကန့်ချို့တဲ့သည်ဟု ယူဆလျှင် သို့မဟုတ် သိလျှင် ကန့်မှုန့်ကို တိုက်ရိုက်သုံးခြင်းထက် ကန့်ပါသော ဓာတ်မြေဩဇာကို ထည့်သွင်းခြင်းက ပို၍ အကျိုးသက်ရောက်စေပါသည်။ အိန္ဒိယတွင် စမ်းသပ်ချက်အရ အပင်သက်တမ်း ရက် ၂၀၊ ရက်၆၀၊ ရက် ၁၂၀ တို့တွင် ကန့်၊ နိုက်ထရိုဂျင်၊ဖော့စဖိတ်နှင့် ပိုတက်စီယမ်ပါဝင်မှု စမ်းသပ်ရာ ကန့်ပါဝင်မှုသည် စောလေ ကောင်းလေဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရပြီး ကယ်လ်စီယမ်ပါဝင်မှုကတော့ ရက် ၂၀၊ ရက် ၆၀၊ ရက် ၁၂၀သက်တမ်းအားလုံး အတူတူပင်စုပ်ယူနိုင်ကြောင်း တွေ့ရသည်။

၂၆။ မြေပဲအတွက် ထွန်ရေး၊ထယ်ရေး

ထယ်ရေးနက်နက်ရရှိအောင် ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့် အပင်ဖြစ်ထွန်းမှုကို အကျိုးပြုစေ မည့်မြေဆီလွှာကို တိုးလာစေသည်။ မြေဆီလွှာတည်ဆောက်မှုကြောင့် ပြောင်းလဲခြင်း၊ မြေကိုမွှေစေခြင်းတို့အတွက်ရေစိမ့်အား၊ ရေထိန်းအားကောင်းစေသည်။ အကျိုး ပြုအဏုဇီဝများ ပိုမိုပွားများစေသည်။ ထယ်ရေးအနက် ၅၀ စင်တီမီတာအထိ ဆောင်ရွက်လျှင် သဲနုန်းမြေ၏ အပေါ်ယံ ၂၀ စင်တီမီတာတွင် ဘက်တီးရီးယား (၃.၃) ရာခိုင်နှုန်းထိ တိုးလာပြီး မြေ အနက် ၂၀ စင်တီမီတာမှ ၄၀ စင်တီမီတာ တွင် (၈၂.၂) ရာခိုင်နှုန်း တိုးလာကြောင်း တွေ့ရသည်။

ထွန်မွှေခြင်းသည် မြေ၏ ရေထိန်းသိမ်းမှု စွမ်းအားကို တိုးတက်စေသည်။ ဆောင်းရာသီ ထယ်ထိုးထွန်မွှေခြင်းသည် မြေတွင် ငါးစင်တီမီတာတွင် အစိုဓာတ် (၁၆. ၇) ရာခိုင်နှုန်းရှိသည်။ ထယ်သာထိုး ပြီး ထွန်မမွှေသည့်မြေတွင် အစိုဓာတ် (၁၅.၉) ရာခိုင်နှုန်းရှိသည်။ လေးရက် နောက်ပိုင်းတွင် ထွန်မွှေသည့်မြေတွင် အစိုဓာတ် (၁၁.၉၃) ရာခိုင်နှုန်းရှိပြီး ထွန် မမွှေသည့်မြေ တွင် အစိုဓာတ် (၈.၆၃)ရာခိုင်နှုန်းသာရှိတော့ကြောင်း တွေ့ရသည်။

ထယ်ရေးနက်နက်ထိုးခြင်းဖြင့် မြေပဲပင် အမြစ် ကြီးထွားပျံ့နှံ့မှုကို တိုးပွားစေသည်။ သဲနုန်းမြေတွင်ထယ်ရေးနက်နက်ဆောင်ရွက်ပါကအမြစ်သည်အနက် ၃၀ စင်တီမီတာ ဆင်း ကြောင်းတွေ့ရသည်။ထယ်ရေးနက်လျှင်အလျင်အမြန်စားသုံးနိုင်သည့်နိုက်ထရိုဂျင်၊ဖော့စဖရပ်၊

ပိုတက်စီယမ်များမြေတွင်းတွင် တိုးပွားလာကြောင်းတွေ့ရှိရသည်။ ထယ်ရေး နက်နက်ရရှိ အောင်ဆောင်ရွက်ရာတွင်နှစ်ပေါင်းများစွာဆောင်ရွက်ခဲ့ပြီးဖြစ်ပါကထယ်ရေးအနက် ၃၀ စင်တီမီတာရရှိအောင်ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်ပါသည်။ထယ်ရေးနက်နက်ရရှိအောင်ဆောင်ရွက်ခြင်းကို မိုးနှောင်း၊ သို့မဟုတ် ဆောင်းဦးပေါက်ရာသီတွင်ဆောင်ရွက်ပါကနှင်းရေမိုးရေကို စုပ်ယူထားနိုင်ပြီးသီးနှံမစိုက်ပျိုးမီဆွေးမြေစေမည်ဖြစ်သည်။ဒေသအမျိုးမျိုးအလိုက် ထယ်ရေးအနက် အမျိုးမျိုးလိုအပ်ပါသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့်ထယ်ရေးအနက် ၂၅ စင်တီမီတာမှ ၃၅ စင်တီမီတာ သည် လုံလောက်ပါသည်။

တောင်တန်းဒေသ မြေသားတိမ်သည့်သက်ရင့်မြေလွှာ(Shallow Mature Soil Layers) များတွင် မဖြစ်မနေ ထယ်ရေးနက်နက်ရရှိအောင် ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည်။ စက်ကရိယာ များ အသုံးပြုပါက Pan Baker ကို ထယ်သွားတွင် တင်ဆင်အသုံးပြုသင့်ပါသည်။ သို့မှသာ မြေဆီလွှာအထပ်များဖွဲ့စည်းမှုကိုမထိခိုက်စေဘဲသက်ရင့်မြေ (Mature Soil) သည် အပေါ်ပိုင်းတွင် ဆက်လက်တည်ရှိနေနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

မြေသားတိမ်သည့် တောင်တန်းစိုက်ခင်းများတွင် မြေဖွစက်များ အသုံးပြုနိုင်သည့် ထယ်မထိုးမီ မြေဆွေးများထည့် ထားလျှင် မြေပဲအထွက်ကောင်းသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ ထယ်ရေးနက်အောင် ဆောင်ရွက်ခြင်း၏ အကျိုးကျေးဇူးသည် လေးနှစ်မှငါးနှစ်ထိ ခံနိုင်သည်။ ဆောင်းထယ်ရေး သည် နွေထယ်ရေးထက် ပိုနက်သင့်ပါသည်။

တရုတ်တောင်ပိုင်းသည်မိုးများပြီးအပူချိန်မြင့်သဖြင့် ထယ်ထိုးပြီးမြေကိုနေလှန်းခြင်း သည်အရေးတကြီးဆောင်ရွက်ရသည့်အချက်ဖြစ်သည်။ အထူးသဖြင့် စပါး၊ မြေပဲသီးနှံ ပုံစံ စိုက်ပျိုးသည့် မြေစေးများတွင်ပို၍ဆောင်ရွက်ကြသည်။ ထယ်ထိုးပြီး ရက် ၃၀ နေလှန်းသည့် အကွက်သည် တစ်ဟက်တာ (၄.၀၄) တန် ထွက်ရှိပြီး နေမလှန်းဘဲ စိုက်ပျိုးသည့် အကွက်ထက် (၁.၃) တန် ပိုထွက်ကြောင်း တွေ့ရှိရ သည်။

၂၇။ သဘာဝမြေဩဇာနှင့် ဓာတ်မြေဩဇာများ အသုံးပြုခြင်း

သဘာဝမြေဩဇာနှင့် ဓာတ်မြေဩဇာများ အသုံးပြုရာတွင် တစ်ဟက်တာတွင် မြေပဲ(၅ မှ ၇.၅) တန် ထွက်ရှိရန် နိုက်ထရိုဂျင် (၅.၁၈) ကီလိုဂရမ်၊ ဖော့စဖရပ် (၁.၉၅) ကီလိုဂရမ်၊ ကယ်လ်စီယမ် (၁.၉၅) ကီလိုဂရမ်၊မဂ္ဂနီစီယမ် (၁.၅၈) ကီလိုဂရမ်၊ ဆာလ်ဖာ(၁.၂၈) ကီလိုဂရမ် လိုအပ်သည်။ မြေဆီထက်သန်မှု ညံ့လျှင်လည်းကောင်း၊ ရိုင်းစိုဘီယမ်မှ နိုက်ထရိုဂျင်စုပ်ယူမှု ကောင်းလျှင်လည်းကောင်း မြေဩဇာအသုံးပြုရန် လိုအပ်သည်။ မြေပဲအထွက်တိုးရန် သဘာဝမြေဩဇာဖြစ်သည့် နွားချေး၊ မြေဆွေး၊ သစ်စိမ်းမြေဩဇာတို့တွင် N, P, K, Ca, Mg, S နှင့် အနည်းလို အာဟာရဓာတ်များ ပါဝင်ကြသည်။ သဘာဝမြေဩဇာ များသည် အဏုဇီဝ သက်ရှိများ၏ အကူအညီနှင့် ကောင်းစွာဆွေးမြေ့ပြီးမှသာ ၎င်းတွင်ပါဝင်သော အာဟာရဓာတ်

များကိုအပင်ကစားသုံးနိုင်သည်။ သဘာဝမြေဩဇာသည် ဆွေးမြေ့နေစဉ်အတွင်း အပင်အတွက် အာဟာရဓာတ် ကို တဖြည်းဖြည်းချင်း ကြာရှည်စွာ ထုတ်လွှတ်ပေးပါသည်။

သဘာဝမြေဆွေးကို မြေတွင်းသို့ ပုံမှန်ထည့်သွင်းပေးပါက မြေဆွေးဓာတ် (Organic Matter) များလာစေပြီး အစိုဓာတ်ထိန်းမှု အားကောင်းလာစေသည်။ အာဟာရဓာတ် ပါဝင်မှု၊ မြေဆီလွှာဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှု(Soil Structure) ကောင်းစေသည်။ နွားချေးတွင် နိုက်ထရိုဂျင် (၀.၁၅) ရာခိုင်နှုန်းမှ (၀.၄၅) ရာခိုင်နှုန်း၊ P_2O_5 (၀.၁၅) ရာခိုင်နှုန်းမှ (၀.၄၀) ရာခိုင်နှုန်း၊ K_2O (၀.၃) ရာခိုင်နှုန်းမှ (၁.၁) ရာခိုင်နှုန်း နှင့် မြေဆွေးဓာတ်(၂-) ရာခိုင်နှုန်းမှ ရာခိုင်နှုန်း (၂၀)ထိပါဝင်သည့်နွားချေးတစ်ဧက သုံးတန်နှုန်း ထည့်ပေးခြင်းဖြင့် မထည့်သည့်အကွက်ထက် တစ်ဧကလျှင် မြေပဲ (၅.၃) တင်းမှ (၁၃.၄) တင်းထိ ပိုမိုထွက်ရှိပါသည်။

သီးနှံပင်အကြွင်းအကျန် များ မီးရှို့၍ရရှိသော ပြာသည် မြေဆွေးဓာတ်မပါသဖြင့် သဘာဝ ဓာတ်မြေဩဇာ မဟုတ်ပါ။ အပင်ပြာသည် K, Ca, P နှင့် အခြား အနည်းလို အာဟာရဓာတ်များသာပါဝင်ပါသည်။အပင်ပြာကိုပိုတက်စီယမ်ရရှိရန်အဓိက အသုံးပြုပါသည်။ အပင်ပြာ တစ်ဧက (၀. ၆၃) တန်မှ (၁.၁) တန်ထိထည့် သွင်းအသုံးပြုလျှင် မြေပဲ (၈.၁) ရာခိုင်နှုန်းမှ (၁၉.၁) ရာခိုင်နှုန်းထိ အထွက်တိုးလာကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ အပင်ပြာကို နွားချေးနှင့်အတူ ရောပုံပါက နွားချေးတွင်ပါဝင်သော နိုက်ထရိုဂျင်နှင့် ပိုတက်စီယမ်များ လေလွင့်ဆုံးရှုံးနိုင်ပါ သည်။ အထူးသတိပြုရန် လိုအပ်ပါသည်။

မြေပဲအထွက်နှုန်းတိုးစေရန်အတွက်မြေခံတွင် N ရာခိုင်နှုန်း ၂၀ ပါဝင်သည့် ဓာတ်မြေဩဇာ တစ်ဧကလျှင် ၁၆၇ ပေါင်ထည့်ပေးခြင်းဖြင့်မြေပဲအထွက်တိုး (၄.၈) ရာခိုင်နှုန်းမှ ၂၀ ရာခိုင်နှုန်းထိ တိုးတက်စေသည်။ အပင်ငယ်စဉ် တစ်ဧကလျှင် အမိုနီယမ်ဆာလဖိတ် ၇ ပေါင်မှ ၁၄ ပေါင်နှုန်း အပင်ခြေ ဘေးတွင် ထည့်ပေးခြင်းဖြင့် မြေပဲအထွက် ၉ မှ ၁၁ ရာခိုင်နှုန်း တိုးစေပါသည်။ N ပါဝင်မှု (၀.၀၄၅) ရာခိုင်နှုန်းထက်များသော မြေတွင် တစ်ဧက N ပေါင် ၅၀ နှုန်း ကျွေးသင့်သည်။ N ပါဝင်မှု (၀.၀၆၅) ရာခိုင်နှုန်းထက် နည်းသောမြေတွင် N ကျွေးရန် ချင့်ချိန်သင့်ပါသည်။

မြေပဲအထွက်နှုန်းတိုးရန်တစ်ဧကလျှင်ဖော့စ်ဖရပ်မြေဩဇာ၁၆၀ပေါင် (တစ်ဟက်တာလျှင် ၁၈၀ ကီလိုဂရမ်) ထည့်ပေးပါ က အထွက် ၁၆ တင်း (၁၈.၇၅) ရာခိုင်နှုန်း တိုးလာစေသည်။ ဖော့စ်ဖရပ်ကို နိုက်ထရိုဂျင်နှင့်တွဲဖက်၍ (၁.၁၅) အသုံးပြုပါက ပို၍အထွက်ကောင်းစေသည်။

ပိုတက်စီယမ်မြေဩဇာသည် မြေတွင်း ရွေ့လျားနိုင်မှုညံ့သည့်အတွက် မြေခံမြေတွင်း နက်နက်ရောက်အောင်အသုံးပြုရမည်။မြေပဲအထွက်ကောင်းစေရန် N,P,K အသုံးပြုရန် အကောင်းဆုံး အချိုးမှာ (၁: ၁.၅: ၂) ဖြစ်ပါသည်။ မြေပဲအထွက်တိုးစေရန် အတွက် ကယ်လ်စီ

ယမ်ဓာတ်ရရှိစေရန် အသုံးပြုသည့် ဓာတ်မြေဩဇာမှာ ထုံးနှင့် ဂျစ်ပဆန်ကျောက်မှုန့်၊ လချေးကျောက်မှုန့်တို့ဖြစ်သည်။

မြေနီ၊ မြေဝါများတွင် တစ်ဧက ထုံး (၃၃၃) ပေါင်ကို မြေဆွေးနှင့်ရောစပ်ထည့်ပေးခြင်းဖြင့် မြေပဲအထွက် (၅) ရာခိုင်နှုန်း မှ (၂၀) ရာခိုင်နှုန်း တိုးစေပါသည်။

မြေနီတွင် တစ်ဧက ထုံး (၆၆၇) ပေါင်ထည့် ပေးခြင်းဖြင့် အထွက်နှုန်း (၁၄) တင်းတိုးစေပါသည်။ မြေညိုနှင့် မြေငန်များတွင် ဂျစ်ပဆန်ကျောက်မှုန့်နှင့် လချေးကျောက်မှုန့် တစ်ဧကလျှင် (၃၃၃) ပေါင်ထည့်ပေးခြင်းဖြင့်မြေပဲအထွက် (၁၁.၈) ရာခိုင်နှုန်းတိုး စေပါသည်။

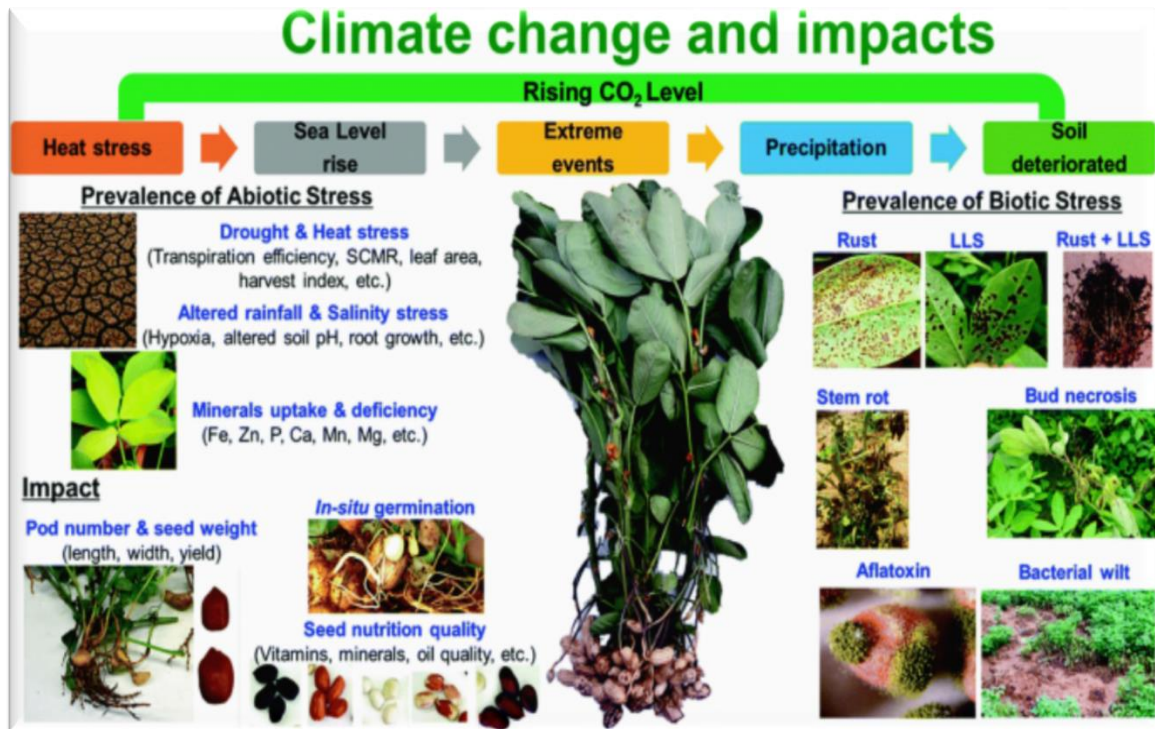
ဓာတ်မြေဩဇာနှင့် သဘာဝမြေဩဇာများထည့်ရာတွင် မြေခံထည့်ခြင်း၊ အပင်မြေစိုက်ကြောင်းအတွင်း ထည့်ခြင်း (Side Dressing) နှစ်မျိုး အသုံးပြုကြသည်။ မြေပဲ စွယ်ချချိန်၊ သီးတောင့်ဝင်ချိန်တွင် တစ်ဧကလျှင် ယူရီးယား (၃၃.၇၈) ပေါင်၊ တီစူပါ (၁၃၃.၅) ပေါင်ကို အပင်ခြေ စိုက်ကြောင်းအတွင်းထည့်ပေးပါက တစ်ပင်ပါ သီးတောင့် (၇.၇) ရာခိုင်နှုန်း တိုးစေပါသည်။ မြေပဲအထွက်တိုးစေရန် ဓာတ်မြေဩဇာများ အသုံးပြုရာတွင် ဓာတ်မြေဩဇာကို မြေဆွေးနှင့် ရောစပ်အသုံးပြုရန်၊ အာဟာရအချိုး တို့ကို ၁: ၁.၅: ၂ အတိုင်း မှန်မှန်ကန်ကန်အသုံးပြုရန်၊ သဘာဝနှင့်ဓာတ်မြေဩဇာများကို မြေခံနှင့် အပင်ခြေစိုက်ကြောင်း (Side Dressing) တွင်မဖြစ်မနေ အသုံးပြုရန် စသည့်အချက်များကို အထူးသတိပြု ဆောင်ရွက်ရန်လိုနေပါသည်။

၂။ တစ်ဧက အပင်ဦးရေ နှင့် အပင်တစ်ပင်ချင်း၏ အထွက်နှုန်း

မြေပဲအထွက်တိုးစေရန် အဓိကအရေးပါသော အချက်နှစ်ချက်ဖြစ်သည့် တစ်ဧက အပင်ဦးရေ (Plant/Unit Area) နှင့် အပင်တစ်ပင်ချင်း၏ အထွက်နှုန်း (Productivity Per Plant) ကို ပြုပြင်ပြောင်းလဲဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။ တစ်ဧက အပင် ၇၂,၈၄၅ ပင် စိုက်ပျိုးပါက အထွက် (၉၀.၇) တင်းနှင့်တစ်ဧကအပင် ၁၀၉,၂၆၈ ပင် စိုက်ပျိုးပါက အထွက် (၁၁၂)တင်း ထွက်ရှိစေခဲ့ပါသည်။ နွေဦးရာသီစိုက်ပါက မြေဩဇာအသင့်အတင့် ထက်သန်လျှင် တစ်ဧက နှစ်စေ့ပါကျင်းပေါင်း (၄၄,၅၁၆ မှ ၅၄,၆၃၄) ကျင်း စိုက်ပျိုးသင့်သည်။

မြေဆီထက်သန်လျှင် တစ်ဧက ကျင်းပေါင်း (၄၃,၃၀၂ မှ ၄၈,၅၆၃) ကျင်းစိုက်ပျိုးသင့်သည်။ နွေရာသီ ဂျုံနှင့် သီးညှပ်စိုက်ပျိုးပါက မြေပဲပင်ဦးရေကို ၁၀ ရာခိုင်နှုန်းထိ တိုးသင့်ပါသည်။ မြစ်ဝှမ်းဒေသ နွေဦးတွင် စိုက်ပျိုးပါက တစ်ဧက အပင်ရေ (၁၂၁,၄၀၈ မှ ၁၃၃,၅၄၉) ပင် ရရှိအောင် စိုက်ပျိုးသင့်သည်။ တောင်တန်းဒေသ နွေဦးရာသီတွင် စိုက်ပျိုးပါက တစ်ဧကလျှင် အပင်ရေ (၁၀၉,၂၆၈ မှ ၁၃၃,၅၄၉) ပင်ရရှိအောင် စိုက်ပျိုးသင့်ပါသည်။ မိုးနည်းပြီး အပူချိန်နိမ့်ကျပါက အပင်ရေ တိုးစိုက်ပြီး မိုးများပြီး အပူချိန်များပါက အပင်ကြဲကြဲ စိုက်ပျိုးရမည်ဖြစ်သည်။

၂၉။ မြေပဲအပေါ်ရာသီဥတု၏အကျိုးသက်ရောက်မှု (Groundnut Climatic Impact)

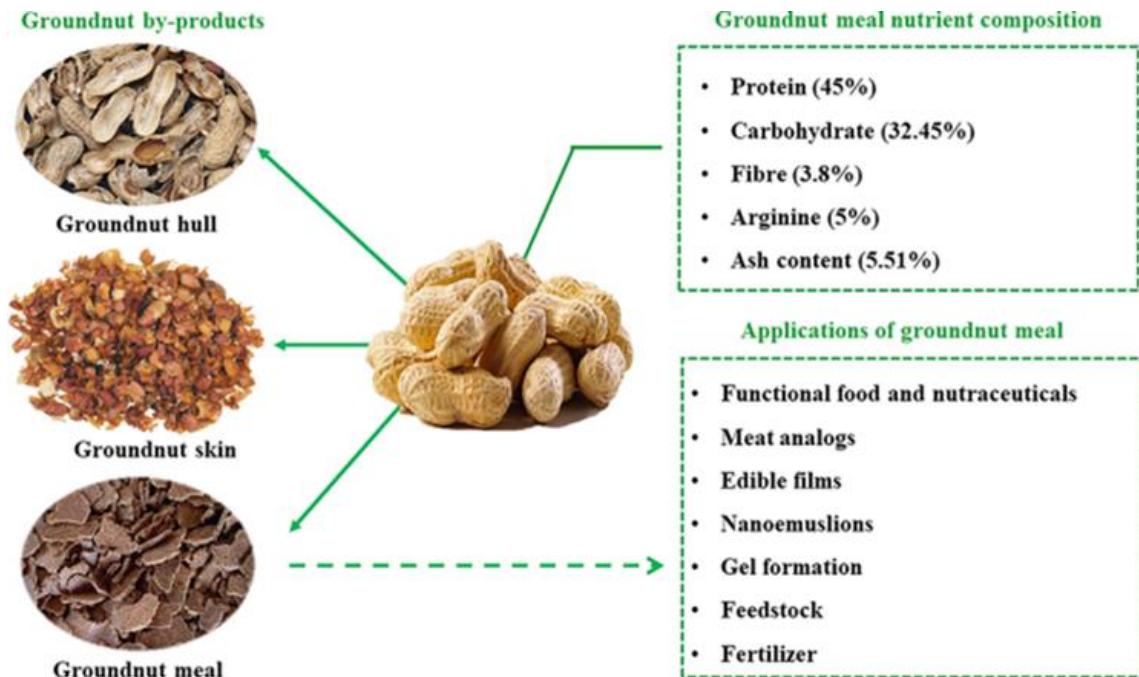


ပုံ(၂၃) Groundnut Climatic Impact

မြေပဲစိုက်ပျိုးရာတွင် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုများကြောင့် မြောက်သွေမှုဒဏ်ကိုခံစားရခြင်း၊ ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်မြင့်တက်လာမှုကြုံတွေ့နိုင်ခြင်းအခြေအနေများနှင့် ညီမျှစွာပင် မိုးအလွန် အကျွံရွာသွန်းခြင်း၊စိုက်ခင်းမြေများတဖြည်းဖြည်းနှင့် အာဟာရနှင့်အနေအထားပျက်စီး ယိုယွင်းလာခြင်းများကြုံတွေ့နိုင်ပါသည်။ မြေဆီပျက်စီးသဖြင့် မြေပဲအထွက်နှုန်း ထိခိုက်ခြင်း၊အစာရေဆာစုတ်ယူမှုထိခိုက်စေခြင်း၊ အစေ့ပင်ပေါက်ညံ့ခြင်း၊ အစေ့အဆံအလေးချိန် ကျဆင်းခြင်း၊ ရောဂါပိုးနှင့်အင်းဆက်ပိုးမွှား များကျရောက်ရန်လွယ်ကူစေခြင်းဒုက္ခများကြုံတွေ့နိုင်ပါသည်။

၃၀။ မြေပဲမှရရှိနိုင်သောအာဟာရဓာတ်များ

မြေပဲကိုစားသုံးခြင်းဖြင့်မြေပဲတွင်ပေါကြွယ်ဝစွာပါဝင်သောပရိုတင်းဓာတ်၊ဗီတာမင် အီး၊ မဂ္ဂနီစီယမ်ဓာတ် နှင့် ကြေးနီဓာတ်တို့ရရှိနိုင်ပါသည်။ညမြေပဲအဆံမှာ ပရိုတင်း (၄၅)%၊ ကာဗိုဟိုက်ဒြိတ် (၃၂.၄၅)%၊ အမျှင်ဓာတ် (၃.၈)%၊ အာဂျင်နင်းဓာတ်(၅)%၊ ပြာဓာတ် (၅.၅၁)% ပါဝင်သည်။ မြေပဲဆီကြိတ်ဖတ်တွင်လည်းအာဟာရများစွာပါဝင်သည်။



ပုံ (၂၄) မြေပဲ မှရရှိနိုင်သော အဟာရဓာတ်များ

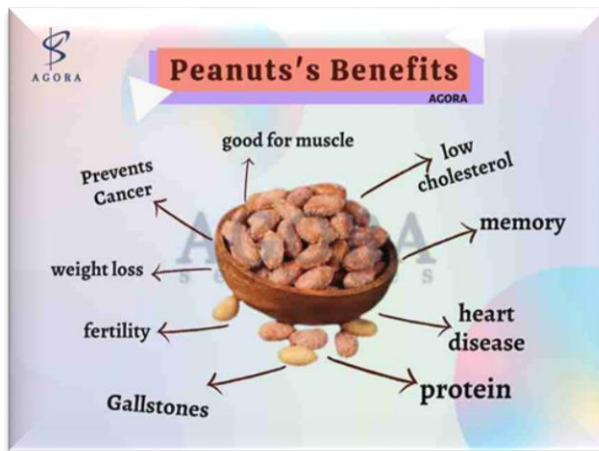


ပုံ (၂၅) Some examples of processed food products made from Bambara groundnut.

၃၁။ မြေပဲစားသုံးခြင်းမှ မှရရှိနိုင်သော အကျိုးကျေးဇူးများ

မြေပဲကိုစားသုံးပေးခြင်းဖြင့် ပရိုတင်းဓာတ်ကြွယ်ဝ၍ အသားဓာတ်များရရှိခြင်း၊ ကော်လက်စတောကျဆင်းစေခြင်း၊ မှတ်ဉာဏ်အားကောင်းစေခြင်း၊ နှလုံးရောဂါကို ကာကွယ်ပေးခြင်း၊ ကြွက်သားအားကောင်းစေနိုင်ခြင်း၊ အဓိက အစာအိမ်ကင်ဆာကို ဟန့်တားပေးနိုင်ခြင်း၊ ကိုယ်ခန္ဓာအလေးချိန် တက်မှုလျှော့ချပေးခြင်း၊ သန္ဓေမျိုးအောင်စွမ်းအားတိုးစေခြင်း နှင့်သည်းခြေကျောက်တည်မှုကို လျှော့ချပေးခြင်းစသည့် အကျိုးကျေးဇူးများ ရရှိစေပါသည်။ တချို့သောသူများတွင် မြေပဲ အလာဂျစ်ဓာတ် ([allergy](#)) ရှိတတ်၍ food-allergy-related deaths မျိုးလည်းရှိတတ်၍ သတိပြုစားသုံးသင့်ကြောင်း သိရပါသည်။

အာဟာရထောက်ကူမှုအနေဖြင့် မြေပဲဆံ တဖန်ခွက်၏ ၄ ပုံ တစ်ပုံတွင် ကယ်လိုရီ ၂၀၇၊ ပရိုတင်း (၉)ဂရမ်၊ အဆီ (၁၈) ဂရမ်၊ ကာဗိုဟိုက်ဒြိတ် (၆)ဂရမ်၊ အမျှင်ဓာတ် (၃)ဂရမ် နှင့် သကြားဓာတ် (၁)ဂရမ်ပါရှိပါသည်။



ပုံ (၂၆) မြေပဲစားသုံးခြင်းမှ မှရရှိနိုင်သော အကျိုးကျေးဇူးများ

ကိုးကားစာတမ်းများ

1. Singh,A.L., M. S. Basu, and N. B. Singh (2004) Mineral Disorders of Groundnut; NATIONAL RESEARCH CENTRE FOR GROUNDNUT (INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH) P.B. 5, JUNAGADH - 362 001, GUJARAT, INDIA
2. GRDC Grains Research & Development Cooperation (2017) PEANUTS, SECTION 5' NUTRITION AND FERTILISER
3. Prakash Vaghasiya, Anjali Nair (2021) Groundnut Cultivation: A Novel Approach using Organic Input
4. Health Benefits of Peanuts, Medically Reviewed by Poonam Sachdev, MD, 2022
5. Agriculture Crops, TNAU AGRITECH PORTAL , AGRICULTURE; https://agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_index.html

မြန်မာဘာသာဖြင့်ဖတ်ရှုလေ့လာနိုင်သော မြေပဲသီးနှံ စာတမ်းများ

6. စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန (2017)မြေပဲသီးနှံစိုက်ပျိုးနည်း, REVEAL project manual
7. အောင်ဆန်း(စိုက်ပျိုးရေး); ရာသီဥတုနှင့် စိုက်ပျိုးချိန်၏ မြေပဲအထွက်နှုန်းကို လွှမ်းမိုးနေမှုများ”မြန်မာတောင်သူကြီးများဂျာနယ်
8. အောင်ဆန်း (စိုက်ပျိုးရေး), တစ်ဧကကို မြေပဲ တင်း ၁၀၀ ထွက်အောင် စိုက်ပျိုးနည်း, The Farmer Journal
9. ဆရာဆင်းသီဟ; မြေပဲသီးနှံစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်မှု အောင်မြင်ရေးအတွက်အဓိက အချက်များ” (နည်းပညာအခြေခံ လယ်ယာ ဖွံ့ဖြိုးရန်)တောင်သူကြီးများဂျာနယ်
10. စိုက်ပျိုးရေးသုတေသနဦးစီးဌာန၊ယာသီးနှံများသုတေသနဌာနခွဲ၊ဆီထွက်သီးနှံသုတေသန ဌာနစု(28/12/2021)ထုတ်ဝေပြီး မြေပဲမျိုးများ သရုပ်ပြစိုက်ပျိုးပြသ
11. စိုက်ပျိုးရေးဆိုင်ရာအလေ့အကျင့်ကောင်းများ (မြေပဲသီးနှံ)
12. မြန်မာနိုင်ငံ၏ပဲမျိုးစုံတင်ပို့မှုအခြေအနေ
13. “သီးနှံပင်များ ရှင်သန်ကြီးထွားရေးအတွက် အာဟာရဓာတ်များ၏ လုပ်ဆောင်ချက်များ
14. မြေပဲခင်းတွင် ဂျစ်ပိဆမ်(ကျောက်မှုန့်) စနစ်တကျထည့်သွင်းပါ
15. သုတကျော် (2019) ကယ်လ်စီယမ်၊ ဆာလ်ဖာနှင့် မြေပဲသီးနှံ, မြန်မာတောင်သူကြီးများ ဂျာနယ်
16. မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ (၂၀၁၉) GAP သီးနှံ(၁၅)မျိုးစိုက်ပျိုးမှုတွင် မြေဆီလွှာအာဟာရ စီမံခန့်ခွဲရန် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့် အကြောင်းအရာများ (ဝန်ထမ်းလက်ဆွဲ)

မြေပဲသီးနှံစိုက်ပျိုးရန်သင့်တော်သည့်မြေအမျိုးအစားနှင့် မြေဩဇာအသုံးပြုမှုနှုန်းထားများ(ဝန်ထမ်းသင်တန်း)

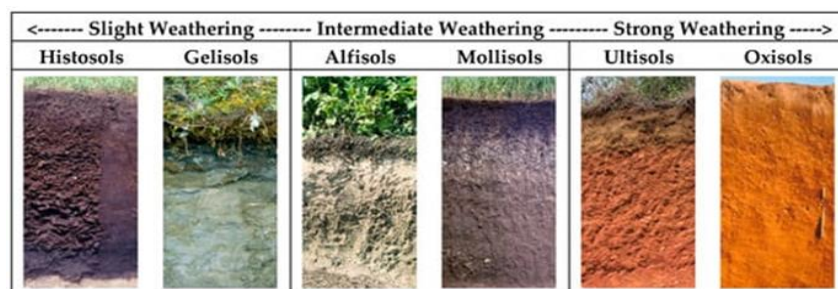
ဒေါက်တာခင်ခင်မူ
မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ
စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

Introduction

The groundnut (*Arachis hypogaea* L.) is an important food legume of tropical and subtropical areas. It is known as peanut and rank 13th among the principal economic crops of the world. It is mainly an oilseed crop, but also use as snack food, the roasted and various preparation of groundnut are used throughout the world. The crop is grown in different agro-climatic regions between latitudes 40°S and 40°N where rainfall during the growing season exceeds 500 mm. The production of groundnut is now being cultivated on about 25 million hectare of land in more than 90 countries, India, China, USA, Senegal, Indonesia, Nigeria, Brazil and Argentina are the major groundnut producing countries. Nutritionally, groundnut is an energy rich crop, but it is grown mainly in marginal land under energy-starved conditions of poor soil fertility and in rain fed (85 % rain fed) areas. The average groundnut productivity is around (1300) kg ha⁻¹, about 70 % of the world groundnut production occurs in the semi-arid tropics under rain-fed with an average yield of around (800) kg ha⁻¹.

Growing Soils and Problems

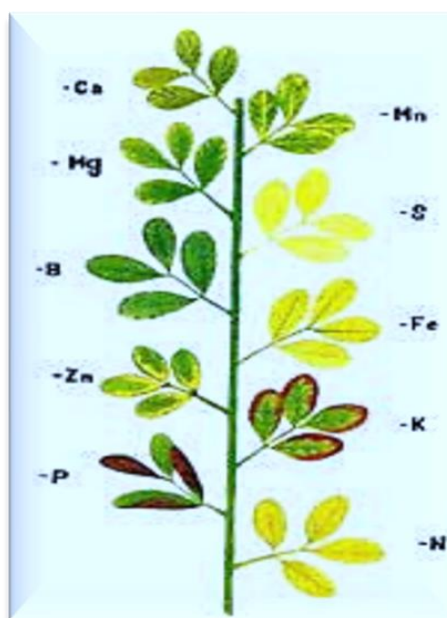
The groundnut cultivation has been extended on all soil types in tropical countries, the most predominant soils on which it is grown are **Vertisols, Inceptisols, Entisols, Mollisols, Alfisols, Oxisols and Ultisols**. The alluvial soils are neutral to alkaline, rich in P and K but poor in Organic carbon and N, however, the coastal alluvials are alkaline and poor in N, P and organic carbon. The red soils are neutral to acidic in pH, rich in Fe, Al and Mn but poor in N, P, humus, Ca and K. The black **calcareous soils** are generally alkaline, rich in Ca and Mg high CEC (40-60 meq/100g soil) and K but poor in N, P and Organic matter. The laterite soils are acidic (4.0-6.0 PH) poor in Ca, Mg, N, P, K, and organic matter.



Mineral Nutrient Requirement

The term 'plant nutrition' generally refers only to 'mineral nutrition' and like other plants; groundnut also requires all the **17 elements** for its growth and development. **Carbon, hydrogen and oxygen**, assumed to be plentiful and mainly required for photosynthesis, are taken up by the plant from air, air space of the soil and water and hence these are called **non-mineral nutrients**. The essential elements are assimilated into plant through absorption by root or other plant parts as ions from the soil and hence described as mineral nutrients and based on their requirement by plant these are classified as

- * macro-nutrient (N, P, K, Ca, S and Mg)
- * micro-nutrients (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo and Cl).
- * In addition nickel (Ni) cobalt (Co) and Al are beneficial for groundnut



Groundnut Nutrient Removal

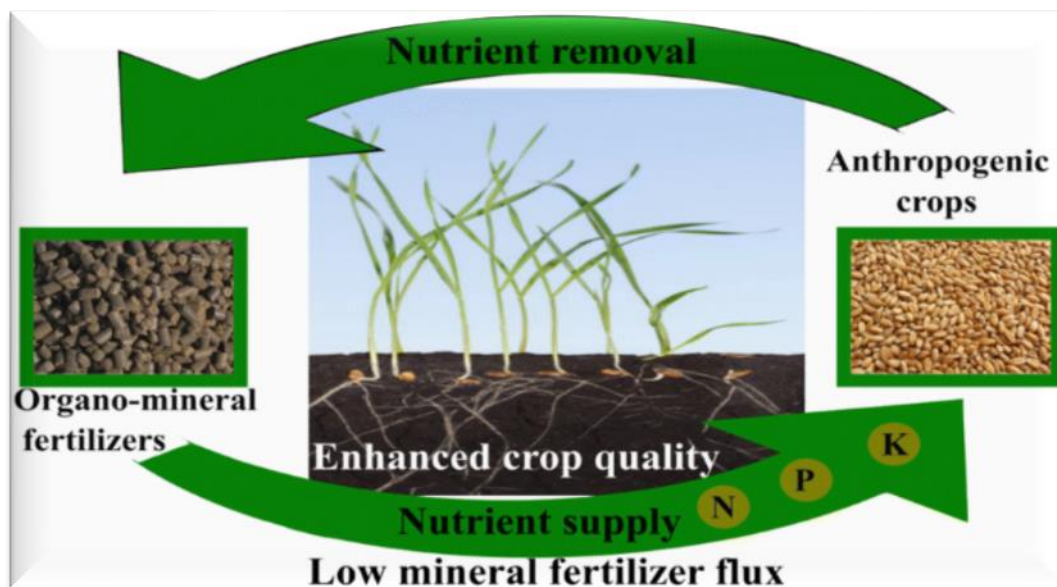
Groundnut is an exhaustive crop and depending upon the yield, it removes large amount of macro- and micro-nutrients. An average groundnut crop, with **2.0 to 2.5 t ha⁻¹ of economic yield, requires,**

➤ 160-180 kg	N	20-25 kg	P
➤ 80- 100 kg	K	60-80 kg	Ca
➤ 15-20 kg	S	30-45 kg	Mg
➤ 3-4 kg	Fe	300-400 g	Mn
➤ 150-200 g	Zn	140-180 g	B
➤ 30-40 g	Cu	8-10 g	Mo

The groundnut crop removes

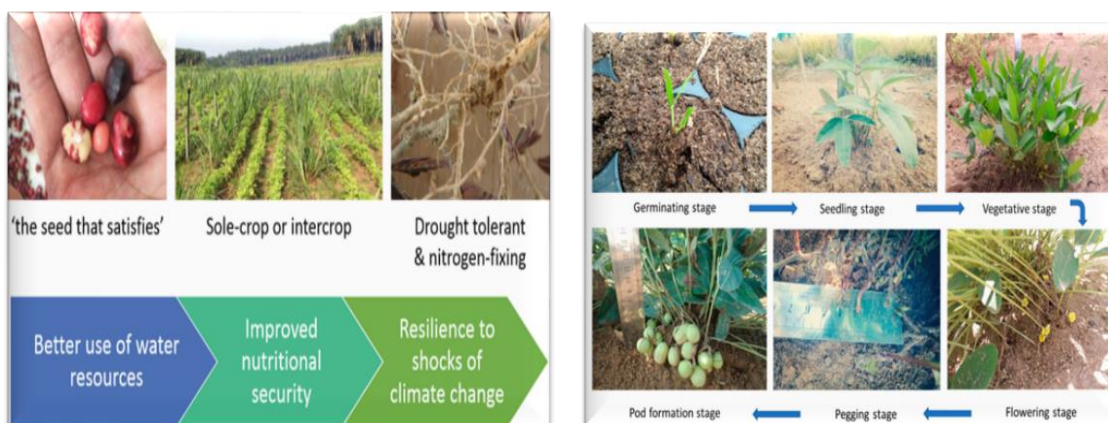
- 4-12% of the total nutrient during vegetative (0-25 days) stages

- 42-88% of the total nutrient reproductive (25-75 DAE) stages
- 6-53 % of the total nutrient pod development (75-105 DAE) stages
- The Peak absorption of Ca, Mg, P and K is during (25-75 DAE)



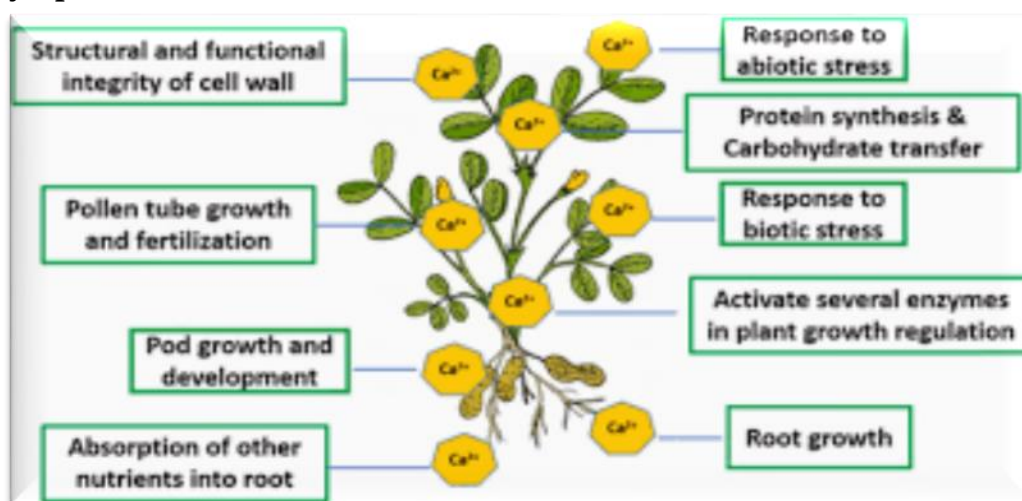
Balanced Nutrition

The concentrations of macronutrients in leaves at 60 DAE and seeds at harvest were the main indicator to assess the mineral nutrient status of groundnut crop. Increasing the levels of any macronutrients are up to certain level in the nutrient solution, increased the concentration of particular element in the leaves, stems, seeds and shells and their uptakes by groundnut. N, along with N also increased P, K, Ca and Mg, K decreased Ca and Mg, Ca decreased K and Mg concentrations in the plant tissues. The crop received balanced nutrition, and showed best growth, and fruiting at 50, 20, 50, 50, and 20 ppm levels of N, P, K, Ca and S, respectively.



Inadequate and imbalance use of nutrient

Inadequate and imbalance use of nutrient is one of the major factors responsible for low yields in groundnut, limited efforts has been made to quantify the same and suggest the appropriate remedies. India is the world's second largest producer of groundnut where nutritional disorders causes 30-70% yield reductions depending upon the soil types, soil nutrient status and groundnut varieties. The average yield increased due to **application of calcium in the pegging zone was 24 % in USA**. The sulphur and iron deficiencies causes 15-29 and 14-40% yield losses, in calcareous soil. Groundnut plants require all the essential nutrients in balanced proportions and any deviation may result in mineral disorders which may be due to deficiency or the toxicity of a particular nutrient or multi-nutrients. When two or more elements are deficient or toxic simultaneously, the composite picture of symptoms may **resemble no single known symptoms**.

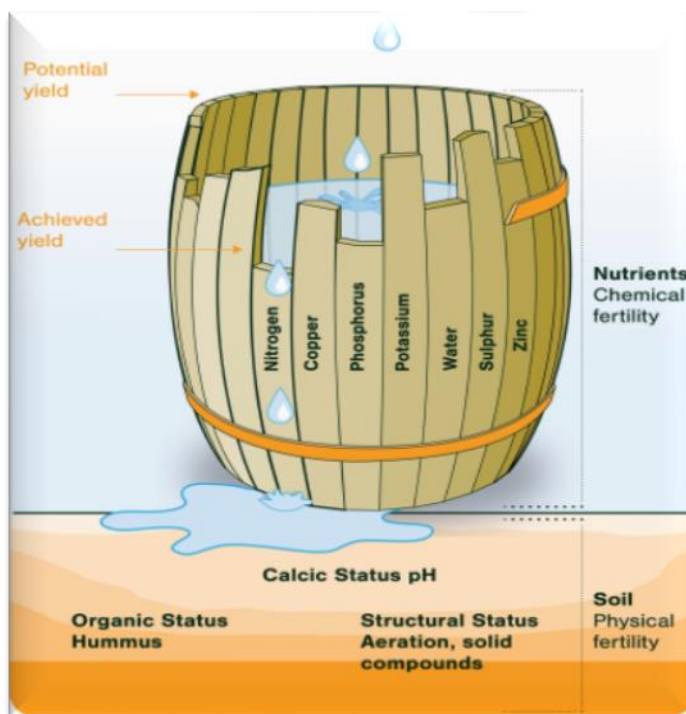


Major Causes of Mineral Disorders

Plant grows in an environment facing different climatic conditions and soil types. There are several factors causing these nutritional deficiencies and toxicities in plants. These factors are interrelated and interaction between them is very complex, for the absorption and utilization of nutrient by plants. Some of these are:

- ☼ Continuous withdrawal and inadequate supply of nutrients in the soil
- ☼ Leaching, run off and nutrient fixation in the soil
- ☼ Edaphic factors (Soil, water, temperature and environmental) preventing absorption of nutrients by plants
- ☼ Changes in soil physico-chemical conditions such as pH and EC
- ☼ Imbalance use of fertilizers
- ☼ Induced deficiency
- ☼ Interaction between minerals during uptake
- ☼ Antagonism (ပဋိပက္ခ)
- ☼ Use of intensive nutrient (response) requiring crops and nutrient in-efficient crops
- ☼ Biotic (Disease and pests) factors.

***** In phytopathology, **antagonism** refers to the action of any organism that suppresses or interferes with the normal growth and activity of a plant pathogen, such as the main parts of bacteria or fungi. These organisms can be used for pest control and are referred to as biological control agents.



Problem Soils

Acid and alkali are the two major problem soils causing mineral stresses in crop. These soils occupy about two third (each one third) of the land surface area world- wide. The saline and sodic soils, acid sulphate soils, degraded saline soils, coastal soils, and marshy soils are also the problematic soils causing nutritional stresses in plants.

Acid soils

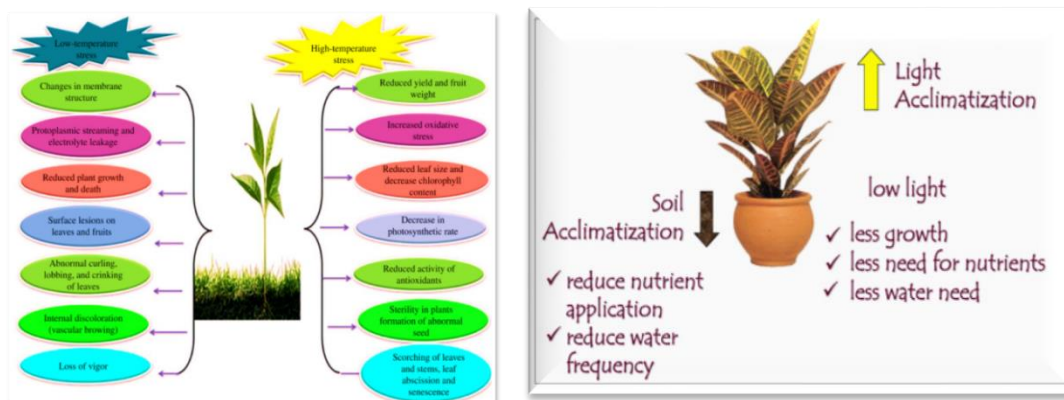
Acid soils, with pH less than 5.5 in their surface zones, occupy approximately 30% (3950 m ha) of the world's land area and occur mainly in two continents of America and Asia where they have developed under udic or ustic moisture regimes. On global level about 70 % of the groundnut is grown on acid soil where productivity is below 800 kg ha⁻¹. Soil acidity increases the solubility of iron, aluminum, and manganese and it reaches to toxic level in highly acidic soil. The acid soils are deficient in Ca, P and Mg, degree of saturation of CEC is low (25%) and have excess Al, Mn and Fe. The major nutritional problem of groundnut on acid soils is due usually to a **combination of toxicities of Al, Fe and Mn and deficiencies of P, Ca, Mg and K**. Besides these the acid soils have low water holding capacity, susceptible to crusting erosion and compaction making them low productive.

Calcareous and Alkaline Soils

In calcareous soil high HCO_3^- is associated with increased pH or CO_2 concentration, which reduces the solubility of Fe and Mn causing their deficiencies in plant. The alkaline soils are **well supplied with Ca, Mg, and K**, but **deficiencies of S** and **toxicities of B** may occur. The management practices such as **deep ploughing**, which brings up carbonate of higher solubility to increase the amount in the surface layers and increases the soil pH should be avoided. Phosphorus availability is often low in calcareous soil and adsorption of added P depends on the number of weakly adsorbing sites. The high bicarbonate content directly affects the uptake of P. Thus utilization of P depends on plant tolerance to alkalinity. About one third of the soils, in the world, are calcareous where iron deficiency is most common problem. The plant growing well on calcareous soils are called calcicoles. The medium to deep black calcareous soils and calcareous alluvial soils are productive mainly due to high Ca and cat-ion contents and their easy accessibility. Groundnut generally grows well on these soils due to high Ca requirement. High availabilities of Ca and Mg in calcareous soils and their higher uptake by plant show multi-nutrient deficiencies, which are very difficult to diagnose and rectify timely. The chlorosis due to iron and sulphur deficiencies are major problem of calcareous and alkaline soils. The high free CaCO_3 , HCO_3^- , pH in calcareous soils are main cause of chlorosis.

Light and Temperature

The concentrations of elements are also influenced by **light intensities and duration and extreme temperature**. Light affects the photosynthetic produced and alter the ratio of element to dry matter due to dilution effects. The light, through photosynthesis, provides energy for active uptake of elements and enhancing concentration, this positive effect is overridden by the dilution effect. Thus increasing light exposure reduces the N, P, K, concentration, but Ca concentration may increase. Genotypic differences are obvious as changes are genetically controlled. While shading increases the P, K, Al, Ca, Fe, and Mn concentrations and decreases the Cu, Mg, and Zn concentrations in leaves. The adverse effects of excess Na and K associated with high salinity and low light have been partially corrected by high light by helping to maintain plant cat-ion concentrations.



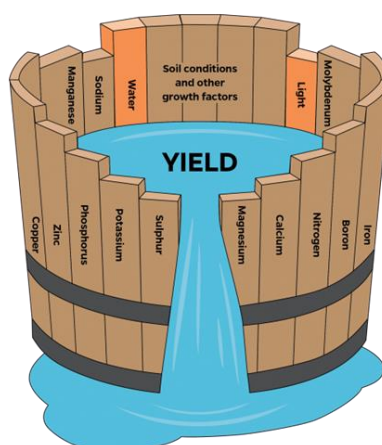
Water

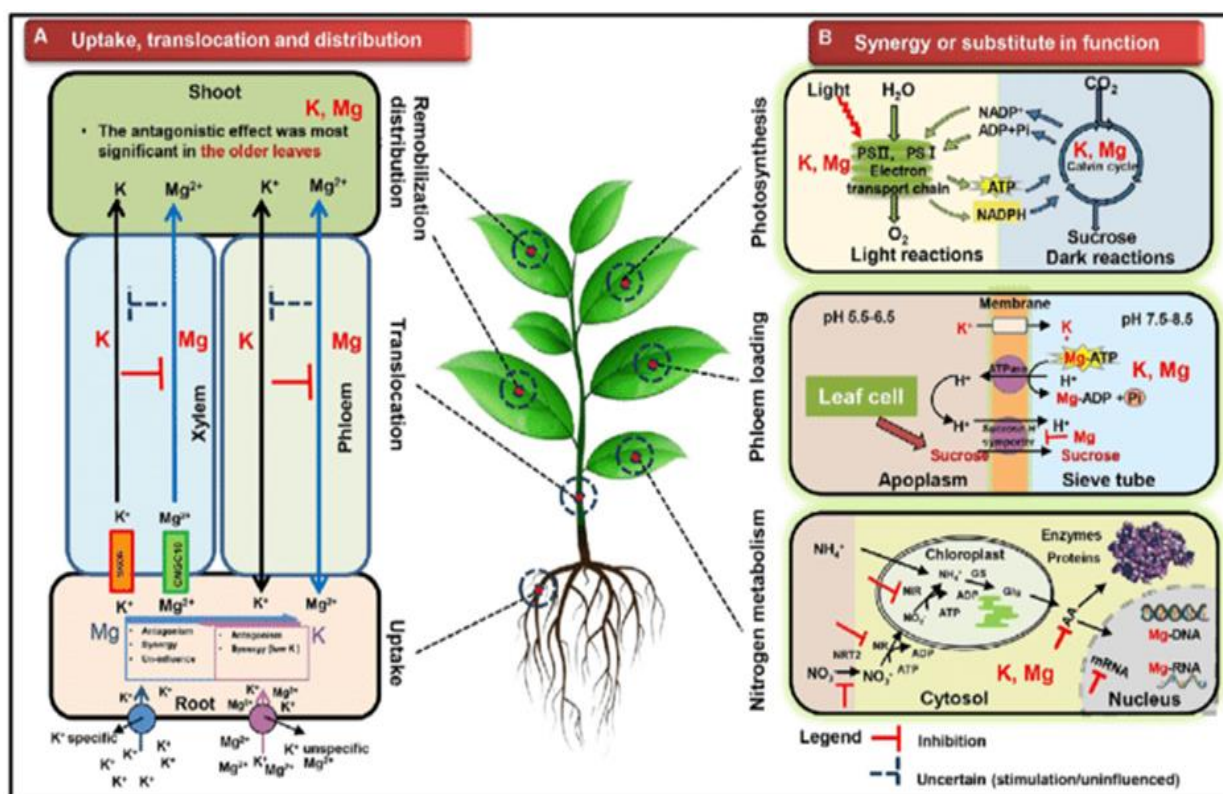
The rainfall increases soil moisture, by bringing the levels within the beneficial range between wilting and field capacity, stimulates the plant growth and hence tends to lower the elemental concentration again due to dilution effects. The favorable moisture condition influences the soil nutrient availability and their movement in plant, all these are overcome by fast growth and dry matter accumulation. The humidity influences the rate of transpiration and indirectly affects the nutrient content in plants. Flood irrigation aggravates problem of root aeration in groundnut resulting in abnormal respiration, inhibiting root growth and altering metabolic functions. Because of this plant becomes chlorotic due to deficiency of N caused by inability of roots to take up N and ineffectiveness of Nitrogen-fixing bacteria, deficiency of S due to leaching in coarse texture soil and deficiency of Fe in calcareous soil due to conversion of ferrous to ferric form.



Interaction of macronutrients

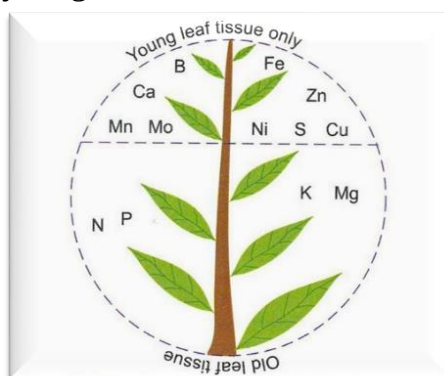
Increasing the levels of any macronutrients are up to certain level in the nutrient solution, increases the concentration of that particular element in the leaves, stems and seeds and their uptakes by plant. Low or excess of any element is influence the uptake of other nutrients also that may be **synergistic (beneficial) or antagonistic (detrimental) effects**. The P and S did not show any of such interaction with other macronutrients. The concentrations of Ca and Mg decreased with increasing the levels of K but were high in all the plant tissues except seeds at very low levels of K. Similarly, the concentrations of K and Mg in plant tissues decreased with increasing Ca levels.

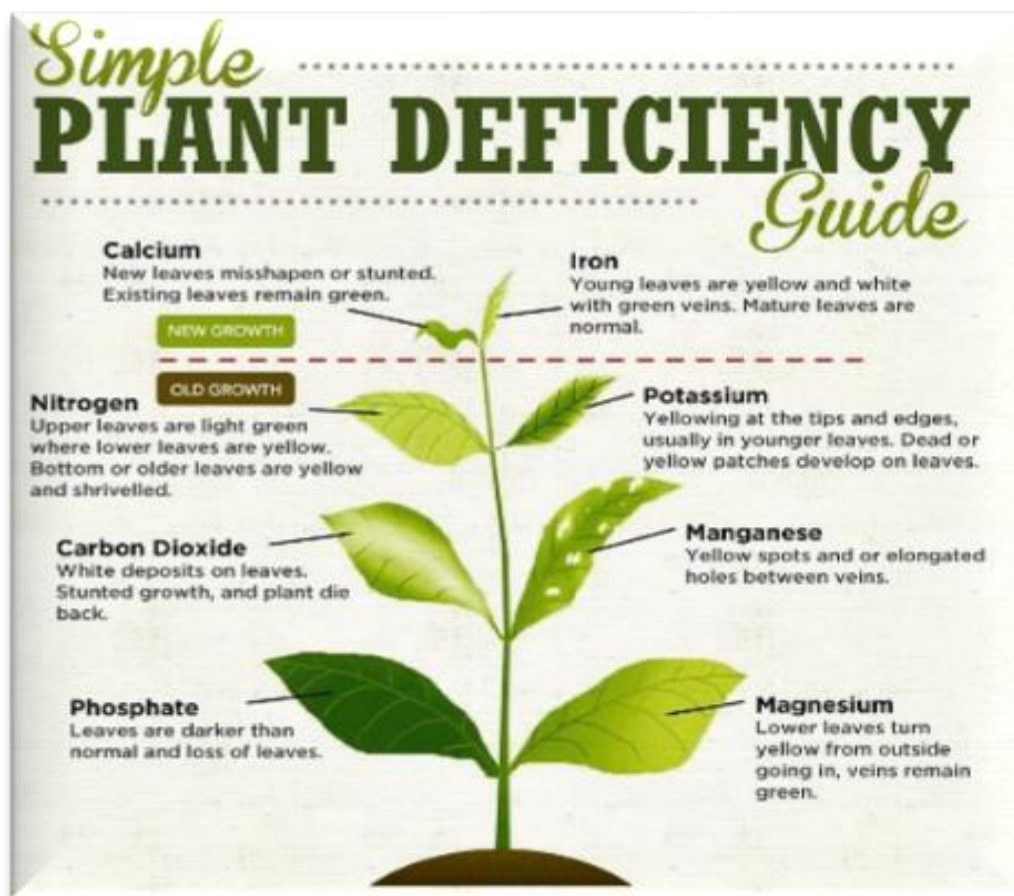




Diagnostic Methods of Mineral Disorders

Generally there are three types of symptoms in groundnut: in case of N, P, K and Mg deficiencies the plant tend to withdraw these elements from older leaves and redistribute them to young, actively growing plant via phloem as these are phloem-mobile. Thus their symptoms occur first on older leaves. The Ca, Fe, Mn and B are phloem-immobile and not redistributed under scarcity, thus their symptoms occur on young actively growing parts of the plant, including root tips. For phloem-immobile element, there should be 14 continuous supply of element for maintaining healthy groundnut crop. Fluctuations in supply of these nutrients, during the growing season commonly show the deficiency symptoms on the leaves formed during the period of deficiency with healthy leaves both above and below the affected leaves. The S, Zn, Mo and Cu have variable mobility in phloem and act as phloem- mobile as well as phloem-immobile depending upon the conditions and factor and their symptoms appear on young as well as old leaves depending upon the factor. In groundnut, however, mostly these deficiencies occur on young leaves first.





The Time of Groundnut Sampling and Tissues

For field grown groundnut, the time of sampling and tissues, which vary from element to element, has been standardized in our laboratory and being recommended below:

Elements	Plant tissues and stages of crop
N, P, K, Ca, S, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo & B	Fully matured top 5 leaves at 40-60 days after emergence (DAE)
N and P	Fully matured top 3 leaves at 20-40 DAE
Fe, B	Youngest fully emerged leaf and seed (B)
Ca, P and Zn	Seed at 80 DAE and at harvest

Nutrient Concentrations in Groundnut at Various Stages

Nutrient	Upper part of plant prior to bloom stage (25 – 40 DAE)			Upper part of plant at early pegging (40-60 DAE)		
	Low	Sufficient	High	Low	Sufficient	High
	percent (%)					
N	< 3.50	3.50 - 4.50	> 4.50	< 3.5	3.50 - 4.50	> 4.50
P	0.18- 0.24	0.25 - 0.50	> 0.50	< 0.20	0.20 - 0.35	> 0.35
K	0.50 – 1.60	1.70 - 3.00	> 3.00	< 1.70	1.70 - 3.00	> 3.00
Ca	< 1.25	1.25 - 2.00	> 2.00	< 1.25	1.25 - 1.75	> 1.75
S	< 0.20	0.20 - 0.35	> 0.35	< 0.20	0.20 - 0.30	> 0.30
Mg	< 0.30	0.30 - 0.80	> 0.80	< 0.30	0.30 - 0.80	> 0.80
	ppm					
Fe	50- 59	60. - 300	> 300	< 100	100 - 250	>250
Mn	50 – 59	60 - 350	>350	< 100	100 - 350	> 350
Zn	20 – 24	25 - 60	>60	< 20	20 - 50	> 50
Cu	< 5	5 - 20	>20	< 10	10 - 50	> 50
B	20 – 24	25 - 60	>60	< 20	20 - 50	> 50
Mo	< 0.1	0.1 - 5.0	>5	< 0.1	0.1 - 5.0	> 5

(Sources; Jones et al., 1991; Singh 1999)

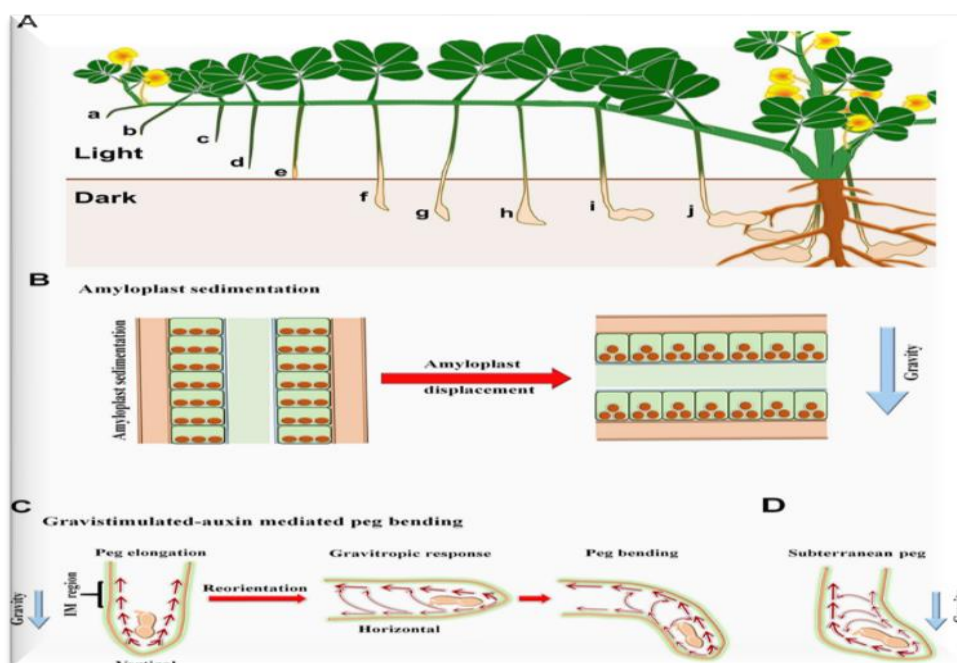
Choose of Correcting Nutrients

Nutrients	Corrective Measures
Nitrogen	Application of N fertilizer and organic matter to soil, use on N-efficient cultivars
Phosphorus	Application of amendments to maintain soil pH near neutral in acidic soils; application of phosphorus fertilizers, use of P-efficient cultivars
Potassium	Application of crop residue and potassium fertilizers
Calcium	Liming (addition of CaCO_3) of acid soils; addition of gypsum or other soluble calcium source where lime is not required
Magnesium	Soil application of dolomite; soil or foliar application of magnesium soil sulfate or magnesium nitrate solutions
Sulfur	Soil application of pyrite, ammonium sulfate; single super phosphate; gypsum or elemental sulfur.
Zinc	Addition of zinc sulfate to soil; foliar spray of 0.1-0.5% solution of zinc sulfate
Iron	Soil application of Fe EDDHA or iron sulphate, foliar spray of 0.5 % iron sulfate or 0.02 - 0.05 % solution of iron chelate; use of efficient cultivars, fertigation with iron chemicals
Copper	Soil application of copper source of fertilizer or foliar spray of 0.1-0.2% solution of copper sulfate
Boron	Soil application of borax or foliar spray of 0.1-0.25% solution of borax, care not to exceed 1 ppm B in solution in irrigation
Molybdenum	Liming of acid soils; soil application of sodium ammonium molybdate; foliar spray of 0.07-0.1 % solution of ammonium molybdate
Manganese	Foliar application of 0.1% solution of manganese sulfate

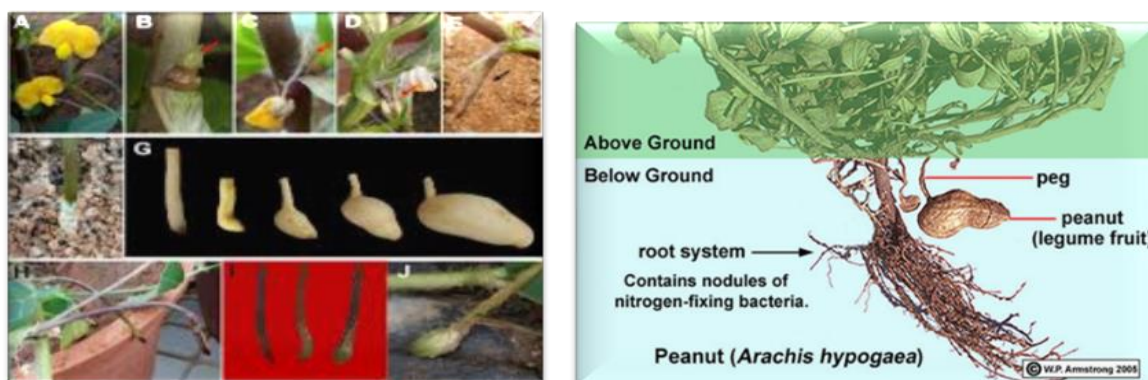
Macronutrients

1. Nitrogen
2. Phosphorus
3. Sulphur
4. Potassium
5. Calcium
6. Magnesium

Unlike other plant **the groundnut nutrition is unique as the pod develop under soil** and most of the seed nutrition is directly through pod rather than those transported from root, shoot and back to the seed. The Ca, K, P and S, among macronutrients and Fe and B among micronutrients are involved in the kernel filling and oil synthesis and hence are required in higher quantity. The groundnut is susceptible to nutritional disorders due to insufficient supply of minerals.



Groundnut pod developing stages



Groundnut pod development

Mineral Symptoms

Nitrogen Function

Nitrogen is an important constituent of proteins, chlorophyll, amino and nucleic acids, and is required for the vegetative and reproductive growth, nutrient absorption, photosynthesis and production of assimilates **for developing pods**. It also plays an active role **in the enzyme reactions and energy metabolism**. The nitrogen requirement of groundnut is **much higher** than cereals because of its high protein content; however, most of the soils where groundnut is grown in the world are deficient in nitrogen.

Nitrogen Requirement

Groundnut produces approximately 30-40 kg of biomass kg^{-1} of N assimilated, and to produce 5-6 t of an average biomass of a good groundnut crop, it needs 180-200 kg of N. This large amount of nitrogen is supplied to the groundnut plant mainly by its root nodules. Groundnut is capable of meeting its 60-80 % nitrogen requirements from symbiotic nitrogen fixation by root nodules and only 20-40 % from soil nitrogen as, depending upon the soil nitrogen status. However, the nitrogen supply to groundnut is very crucial and deficiency is observed in between 10-45 DAE and at pod formation stages (Singh, et al 1991, Singh and Joshi 1993).

Nitrogen Symptoms and Diagnosis

The nitrogen deficient crop shows slow and stunted growth with weak and prolonged stem and pale to yellowish green coloration of the older leaves. The chlorosis starts at the leaf tips, and dry up with pale brown necrosis. Nitrogen is very mobile and as the older leaves dies, it is mobilized from older to younger leaves in form of amines and amides. Since there is no early senescence of leaves in groundnut, the characteristic deficiency symptom of nitrogen is the appearance of uniform yellowing of leaves including the veins due to decomposition of chloroplast, being more pronounced on older leaves. The nitrogen concentrations in leaves decrease with plant age and vary with cultivars making leaf N a difficult diagnostic tool for determination of need. The sufficiency levels of N in leaves at full bloom stage (45-60DAE) has been reported to be in between 3.0-4.5 % and nitrogen deficiency symptom appears when the leaf N concentration falls below 2.2 %. (Dwivedi, 1988; Jones et al., 1991; Singh, 1999) However the critical concentration of N in leaves at 45- 60 DAE is in between 2.5-3.0 % and vary with genotypes. For optimum yield, the N, P and S ratio should be around 15:1:1 in the 4th leaves from the top. Increasing the levels of N, increased the concentrations of P, K, Ca and Mg in leaves, but did not affect S and Mg. (Singh, 1999)

Phosphorus

Requirement and function

Phosphorus, is present in inorganic form as a component of ATP, RNA, DNA, certain enzymes and proteins, and involved in various energy transfer reactions and genetic information. It limits nodule development and N_2 -fixation, plant growth, seed development and oil synthesis in groundnut.

On global level P is the most deficient element, and hence P deficiency is restricted to the areas that are not fertilized with. **Phosphorus enhanced root production** and is **very critical at flowering and pod formation stages of groundnut crop** and its **application increased the nodulation, N₂-fixation and N contents of the kernel and foliage**.

Symptoms, and diagnosis

In groundnut, P deficiency causes purpling of leaf margin and **stunted growth but more dark green in color**. The deficiency first occurs on older leaves and later spread to other leaves from the bottom, but it takes **minimum of 4 weeks to appear the deficiency symptoms on the plants**. The older leaves, petiole and veins with purple suffused pigmentation, without orange or brown lesions. The older leaves may also become orange yellow, then brittle and finally shed. Some older leaves also show yellow symptoms of P deficiency.

Note ATP; Adenosine triphosphate: A substance present in all living cells that provides energy for many metabolic processes and is involved in making RNA. Deoxyribonucleic acid (DNA) and ribonucleic acid (RNA) are perhaps the most important molecules in cell biology, responsible for the storage and reading of genetic information that underpins all life.

Sulphur

Requirement and function

Sulphur, constitutes methionine, cysteine and cystine amino acids and in part in **oil synthesis** in groundnut. It **improves nodulation and pod yield, reduce the incidence of diseases and is as important as P**. Sulphur increases, chlorophyll and decreases chlorosis in calcareous soil by increasing availabilities of micronutrient in soil. The Groundnut grown on coarse-textured sandy soils generally suffers from S deficiency due to leaching of SO₄²⁻ causing 10-25 % yield losses. The deficiency is mainly due to use of S free fertilizers, adoption of high yielding varieties and losses of S through leaching and erosion.

Symptoms and diagnosis

The S deficiency symptom is like nitrogen but occur on young leaves. S element is mobile, in groundnut, the symptoms appear mainly on young leaves first and extend to middle showing pale yellow colour with vein showing white. The S stored in the older leaves as sulphate is easily mobilized and transferred to growing organ to a certain extent, but not the one that has already been incorporated into organic compound. However, the S mobilized from older leaves is not sufficient to maintain the normal growth, as a result **the youngest leaves remain small and more or less yellow owing to lack of protein and chlorophyll**. The severe chlorosis is due to disturbance

of protein metabolism in the chloroplast and chlorophyll synthesis. The S content of older leaves is thus somewhat higher than the young leaves.



Sulphur Deficiency Symptoms and diagnosis

Potassium

Requirement and function

Potassium is not a constituent of any compound or structurally bound in groundnut, it is **required for translocation of assimilates and involved in maintenance of water status of plant especially the turgor pressure of cells and opening and closing of stomata, and increase the availability of metabolic energy for the synthesis of starch and proteins.** Besides It **increases peg formation, synthesis of sugar and starch and help in pod growth and filling.** The nitrate reductive, EDTA-osmotic, and productivity of groundnut under water deficit conditions were increased due to K application. **The groundnut vines which are rich in protein and are used as fodder, remove considerable amount of K from the soil.**

Symptoms and diagnosis

The potassium deficiency in groundnut is more common on the older leaves. **The K^+ is highly mobile in both xylem and phloem which enables the plant to regulate their K budget easily.** The K deficiency symptoms first appear in the older leaves characteristically developing mottling or chlorosis. The yellowing of leaves starts from the tips or margins of leaves extending towards the center of leaf base. Drying up of leaf margin with hallow yellowed margin and necrotic symptoms and reddish coloration of tip of branches. The stem becomes red accompanied by excess storage of starch and become light green. Sometimes, there is interveinal chlorosis too. The groundnut roots are highly efficient in obtaining soil K and hence the optimal soil K levels for high yield and quality vary with soil types.

EDTA; Ethylene diaminetetra-acetic acid; a colourless crystalline slightly soluble organic compound used in inorganic chemistry and biochemistry. It is a powerful chelating agent used to stabilize bleach in detergents.

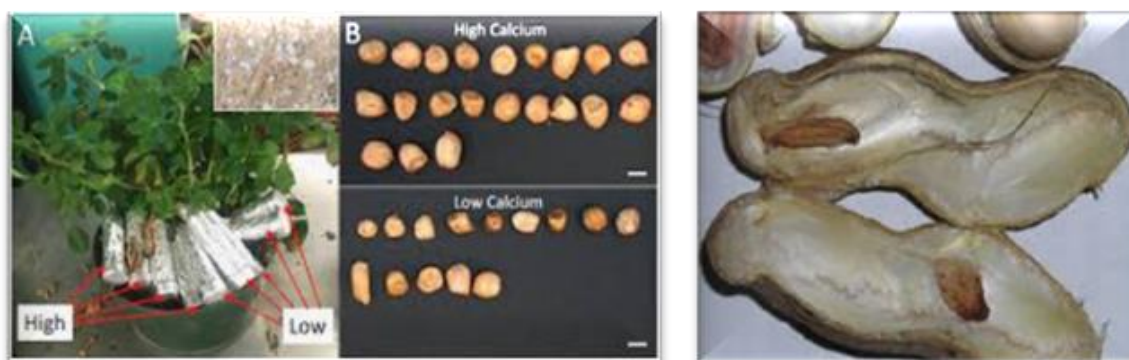
Calcium

Requirement and function

Calcium is more important for groundnut and lack of Ca reduce the yield and quality more than any other element. Calcium maintains the cell integrity and membrane permeability, enhance pollen germination, activates the number of enzymes for cell division and takes part in protein synthesis and carbohydrate transfer. Recently it has been implicated as a second messenger in certain **hormonal and environmental responses and regulating enzyme activities**. In its physiological effects, Ca is usually regarded as counterpart to K. Calcium influences the stability of structure of protoplast and owing to its dehydration properties, it opposes the plasma-expanding action of K. **The calcium requirement is very high especially for gynophore's development and pod filling.** Field work showed that calcium and potassium levels in the fruiting zone affected seed quality. Early ovule abortion was prevented by adequate calcium supply.

Symptoms and diagnosis

Ca is not mobilized from the older leaves, its deficiency occurs on the fresh and emerging leaves under field condition, the visual deficiency of Ca in plant is rarely observed except in **extreme condition of acidic soil having pH less than 5.5**. The Ca deficiency in leaf is characterized by development of localized pitted area on lower surface of leaves which later on converts into large necrotic spots. **Leaves becomes cupped shape, distorted and hook like near the leaf tip, the lamina dries out and tears beginning at the tips and margins, with pale to white-greenish grayish-brown tints (crinkle leaf) cracking of basal stem and dieback of shoot at later stage of growth. Severe Ca deficiency results in the death of root tips and terminal buds.** The calcium ion (Ca^{2+}) is transported exclusively in xylem tissue upward with transpiration stream but its downward movement from the leaves through phloem is practically nil.



Ca Deficiency Symptoms and diagnosis

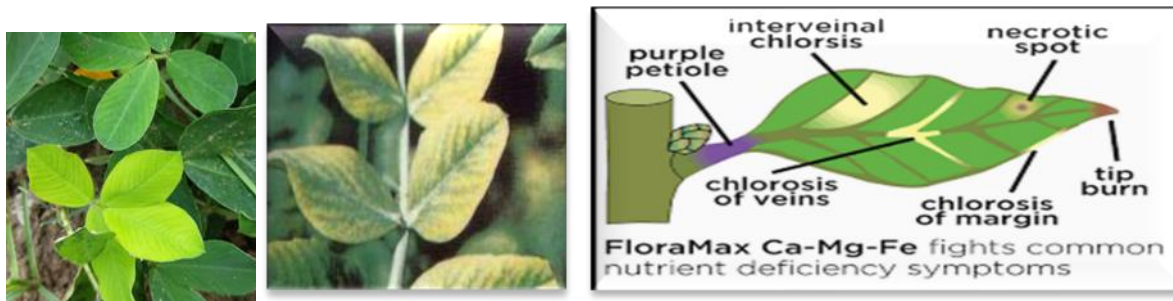
Magnesium

Requirement and function

Magnesium is present in chlorophyll, as a bridge between pyrophosphate structures of ATP or ADP and the enzymes molecules and it serves as a **cofactor in most of the enzymes activating phosphorylation**. The deficiency of magnesium is a problem of sandy and strongly acid soils as under high rainfall, the Mg is leached out more easily in these soils. Magnesium is present as carbonate in the form of dolomite ((CaMg) CO₃) and magnetite in calcareous soils. Increase of pH in alkaline soils the Mg becomes non-exchangeable. Magnesium also influences the phyto-hormone balance and nitrate reduction. Like K the groundnuts are very efficient in extracting Mg from the soil, it rarely shows deficiency symptoms.

Symptoms and diagnosis

Due to breakdown of chlorophyll in the region that **lies between the veins, the interveinal chlorosis is the most pronounced symptom in Mg deficient plant**. The chloroplasts in the vein are less susceptible to Mg-deficiency and retain their chlorophyll much longer. As **Mg is mobile the basal leaves are first affected and the deficiency starts from leaf margin and advances towards midrib and under extreme stress the young leaves are also affected**. Intercostal chlorotic lesion or blotches is the typical Mg deficiency, which are usually bright yellow, sometimes brown, orange and purple. The critical level of Mg in top soil is 11 ppm of extractable Mg, however sufficiency level is above 15 ppm.



Mg Deficiency Symptoms and diagnosis

Micronutrients

- 1 . Iron
2. Manganese
3. Zinc
4. Copper
5. Boron
6. Molybdenum
- 7.Chlorine

Iron

Requirement and function

Among all micronutrients, iron deficiency is most commonly observed in groundnut and it is most severe on calcareous and alkaline soils. Due to its high Ca requirement by pods, the groundnut is preferably grown on calcareous soil, where it suffer from lime-induced iron-deficiency chlorosis. **In groundnut, the Fe-deficiency appear 10-15 days after emergence in the field and remains throughout the cropping season, but its maximum intensity was observed in between 30-70 DAE.**

Health support; In India, approximately 7% population is facing Fe-Deficiency; B and Zn deficiencies are also reported and groundnut being a very good source of micronutrients, has to play a major role in combating these deficiencies.

Symptoms and diagnosis

In groundnut, the Fe-deficiency first appears as **chlorosis of young rapidly expanding leaves** which is characterized by interveinal chlorosis and later under severe deficiency, the veins also become chlorotic and leaves become white papery. **These areas later become brown and necrotic.** The acute deficiency leads to dying of plant in the field and crop failure. The Fe deficient plant showed lesser peroxidase activity in their leaves, stems and roots, and the root peroxidase activity was identified as an indicator of iron deficiency. **The Fe deficiency also limits nodule development in groundnut in calcareous soil resulting in the N deficiency.** The sufficiency level of Fe in groundnut leaves is 50-300 ppm and the critical limit is 40 ppm, but Fe-deficiency in groundnut is visible when tissue concentration falls below 30 ppm in leaves.



Fe Deficiency Symptoms and diagnosis

Manganese

Requirement and function

Without Mn plant accumulates H_2O_2 causing cell damage. The Mn deficiency is a problem of high pH soil and the Mn content are inversely related to Ca and Mg levels. **In groundnut the Mn deficiency is soil pH as low as 5.8.** The calcareous soils are Mn deficient owing to immobilization as insoluble MnO_2 at high pH, majority of groundnut is grown on calcareous soil where Mn deficiency is bound to occur causing 8-17 % yield losses.

Symptoms and diagnosis

In groundnut, the Mn deficiency appears as interveinal chlorosis of younger leaves and continues on older leaves producing bold pattern of dark green major veins. Appearance of varied but characteristic necrotic spotting or lesions on the leaf margins distinguish the Mn deficiency from iron-deficiency.

The reticulate or mosaic like interveinal and intercostal chlorosis with mottling and marbling; green margin along the main veins form a Christmas tree pattern on moderately old leaves; mottled area get necrotic with red-brown interveinal lesions.

The critical Mn concentration in soil for growth is in between 3-5 ppm. The sufficiency level of Mn in leaf is 50 to 350 ppm at 50-70 DAE and concentration below 50 ppm is considered low. However the deficiency occurs when the leaf Mn concentration dropped below 20 ppm.

Zinc

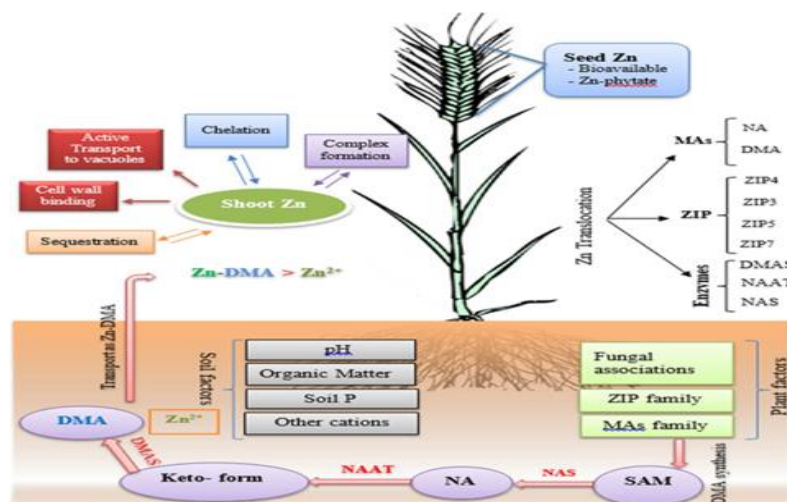
Requirement and Function

The Zinc is a much worked micronutrient. Carbonic anhydrase is a very specific enzyme activated by Zn, besides it is involved in many enzyme systems. The problem of Zn is also much more of its availability rather than abundance. The Zinc deficiencies in groundnut are found in almost all states in calcareous and alkaline soils that are low in organic carbon, high available P and bulk density and low soil temperature. In calcareous soil, the Zn deficiency causes 15-20%, yield losses.

Symptoms and diagnosis

In groundnut, the Zn deficiency occurs mainly in the upper leaves showing irregular mottling with yellow-ivory interveinal chlorosis. **Reduction in size of young leaves which are sometimes clustered or borne very closely. Young leaves with broad yellow or white bands between the margins and mid vein in lower half of leaf. Under severe deficiency, the entire leaflets become chlorotic. Faint chlorosis of the lower leaves between the vein, leaf margin and tips are also observed.** The Zn deficiency can be separated from Fe with its wider strip, which may not run entire length of the leaflets. Under high temperature, the leaf bronzing with occasional small necrotic spots are also observed.

The sufficiency range of Zn in leaf during flowering and fruiting (40-70 DAE) is 25-60 ppm and Leaf tissue less than 20 ppm showed its deficiency. The critical levels of zinc in the soil are in between 0.5-0.7 ppm DTPA extractable zinc. However, the DTPA extractable zinc below 1.2 ppm reduced groundnut yield.



Copper

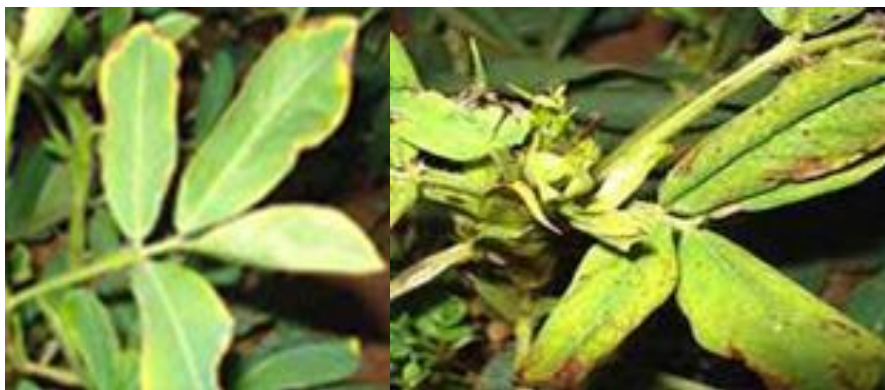
Requirement and function

The copper participate in protein and carbohydrate metabolism and nitrogen fixation and is a constituent of chloroplast protein, plasto-cyanin, and part of many enzymes such as cytochrome oxidase, ascorbic acid oxidase and polyphenol oxidase. **Copper is also involved in the de-saturation and hydroxylation of fatty acids.** The copper deficiency is a major problem of organic and acid soils. In calcareous soil the **Cu deficiency causes 13-15 %, yield losses.**

Symptoms and diagnosis

In the copper deficient groundnut plant, the **young leaves are curled**. The entire leaf becomes cupped and leaflet margins turn upwards. The plant become stunted, rosettes, interveinal crinkling and marginal wilting occur due to weakness of cell wall, but not due to water stress. Irregular leaflets with marginal necrosis, mild chlorosis and small yellow-white spots on the foliage. Bronzing and necrosis of the outer edges of the leaflet occur if deficiency is prolonged. **Copper deficiency also reduces root growth more than shoot growth creating an unfavorable shoot : root ratio. The pigments in flower decreases.**

The sufficiency level of Cu in the leaf during flowering and fruiting (40-70 DAE) is 5-20 ppm and the groundnut shows deficiency when the tissue concentration falls below 5 ppm. The critical concentration of Cu in soil is 0.2 ppm. The activity of ascorbic acid oxidase was reduced in Cu-deficient plants



Cu Deficiency Symptoms and diagnosis

Boron

Requirement and function

In groundnut, boron facilitate translocation of sugar and fat synthesis and is important for RNA (uracil) synthesis, cell division, differentiation, maturation and pollen germination. The B is transported primarily in xylem and is relatively immobile in phloem. **The B deficiency is reported to occur in neutral to alkaline and highly weathered soils.** The factors influencing B deficiency are soil low B, organics in soil, low humicgly, moderate to heavy rainfall, dry weather and light intensity. **In calcareous soils, the B deficiency causes 16-26 %, yield losses** (Singh, 2001). Thailand is a hot spot for B deficiency where '**hollow heart**' of groundnut is more common.

Deficiency symptom and diagnosis

The B deficient groundnut plant **shows retarded growth of the apical portion.** As the B is immobile and deficiency occur on the growing points, death of the stem apex, and regeneration from the lateral bud, malformation of the leaf vein, chlorosis, necrosis of basal margins in emerging leaves are commonly observed. The B deficiencies are similar to Ca except that in B the necrotic areas are localized near leaf margins but in Ca they are distributed over the entire surface. **The internodes are shortened and margin of leaflets develop light brown colour bushy or rosette appearance of the plant.** The young leaflets some times appears as rudimentary with purple red, orange yellow or blue green tinting. **Roots become blackened and growth of root nodules is suppressed.**

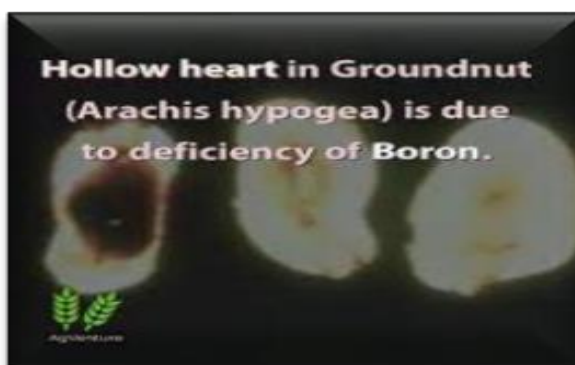
The deficiency of B causes low pod filling and hollow darkening or off-colour area develop in the center of the seed known as 'hollow heart' of groundnut reducing the quality of seed. The B deficiency occurred when the hot water soluble B of the soil is less than 0.2 ppm, depending upon the soil the critical limits of B may vary from 0.2- 0.4 ppm (Singh, 1994b). The sufficiency level of B in the leaf during flowering and fruiting (40-70 DAE) is 25-60 ppm and the critical level is 20ppm. **The groundnut kernels containing less than 17 ppm B showed the incidence of hollow-heart.**



Boron Deficiency symptom and diagnosis on Plant



Hollow-heart



Boron Deficiency symptom and diagnosis on Kernel of Groundnut

Molybdenum

Requirement and function

In groundnut, molybdenum is essential for nitrogen fixation as well as involved in several enzyme systems. **The nitrogenase and nitrate reductase are the main enzymes influenced by Mo.** Of all the micronutrients, though Mo is needed in the least amount, the Mo deficiency disrupt the nitrogen metabolism and the plant shows nitrogen deficiency because of role of Mo in Nitrogen fixation. **The factors influencing Mo deficiency are low soil Mo, acid soil high organics, high free Fe which.** Though Mo availability increases with pH, the deficiencies are quite likely to occur on soil with high pH also. **In calcareous soil the Mo deficiency causes 13-19 % yield losses.**

Symptoms and diagnosis

In groundnut, the Mo deficiency reduce chlorophyll and the leaves show bright yellow, green interveinal chlorotic mottling. The symptoms first occur in older leaves and then progress towards the younger until plant die. At later stages, leaf margin curled and leaves collapse completely. The Mo deficient plants show very few nodule and the deficiency generally occur in acid soils.

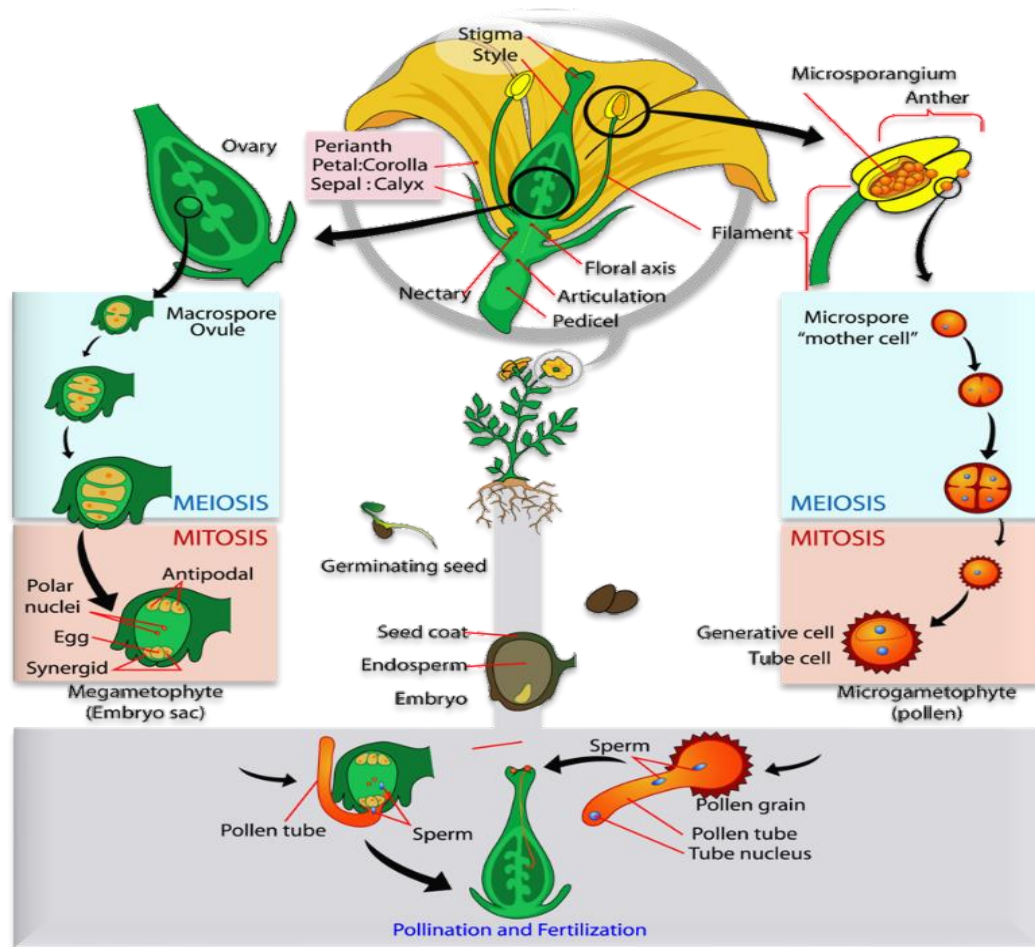
The sufficiency level of Mo in leaf during flowering and fruiting (40-70 DAE) is 0.3-5 ppm which need to be maintained to have a good crop yield. However, the critical limit of Mo was found to be 0.04 ppm in soil and 0.2 ppm in the leaves. As the nitrate reductive activity reduced in Mo deficient plant, it is a good indicator of Mo status of groundnut plant.



Mo deficiency Symptoms and diagnosis

Chlorine

In plant chlorine is a major counter ion maintaining electrical neutrality across membranes and osmotically active solutes in the vacuole. It is also required for **cell division in both leaves and shoots.** Plant deprived of Cl exhibit reduced growth, the symptoms first appear on young actively growing leaves as wilting of the leaf tips and normal chlorosis, stubby roots, yellowing and bronzing. Most soils contain sufficient Cl and receive enough of it in fertilizer especially potassium thus the deficiency is rarely observed. In groundnut as the deficiency of Cl⁻ has not been reported so far, no effort was made for its diagnosis and remedial measure.



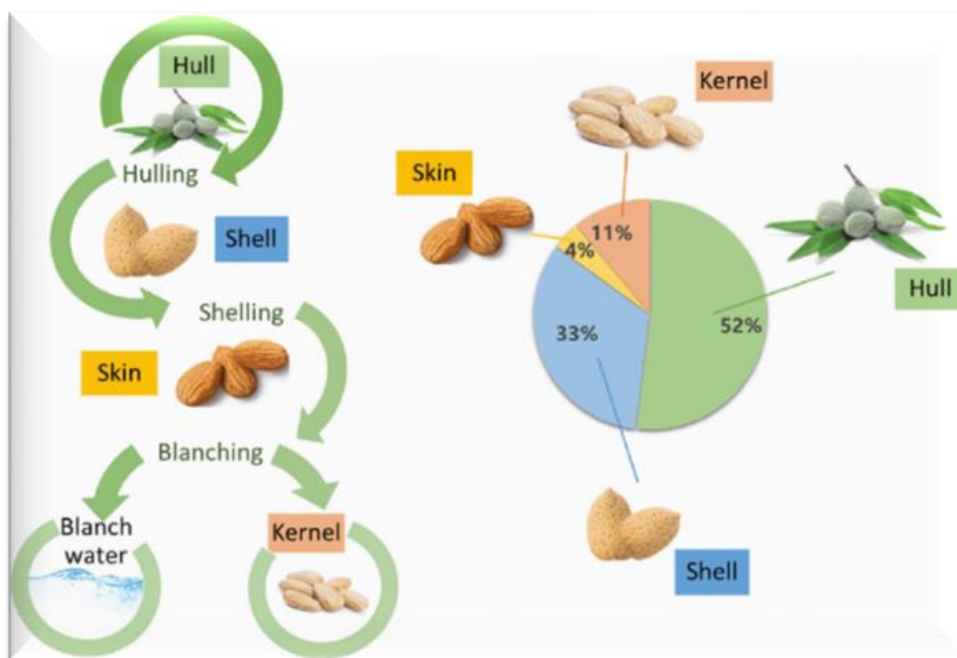
Cell division in both leaves shoots and reproductive organ.

Beneficial elements

The other elements regarded as micronutrients or “beneficial elements” are

- Aluminum
- Nickel
- Cobalt
- Silicon
- Vanadium
- Fluorine
- Sodium and
- Heavy Elements

As not all these have been studied in groundnut. Here, the description of a few beneficial elements only.



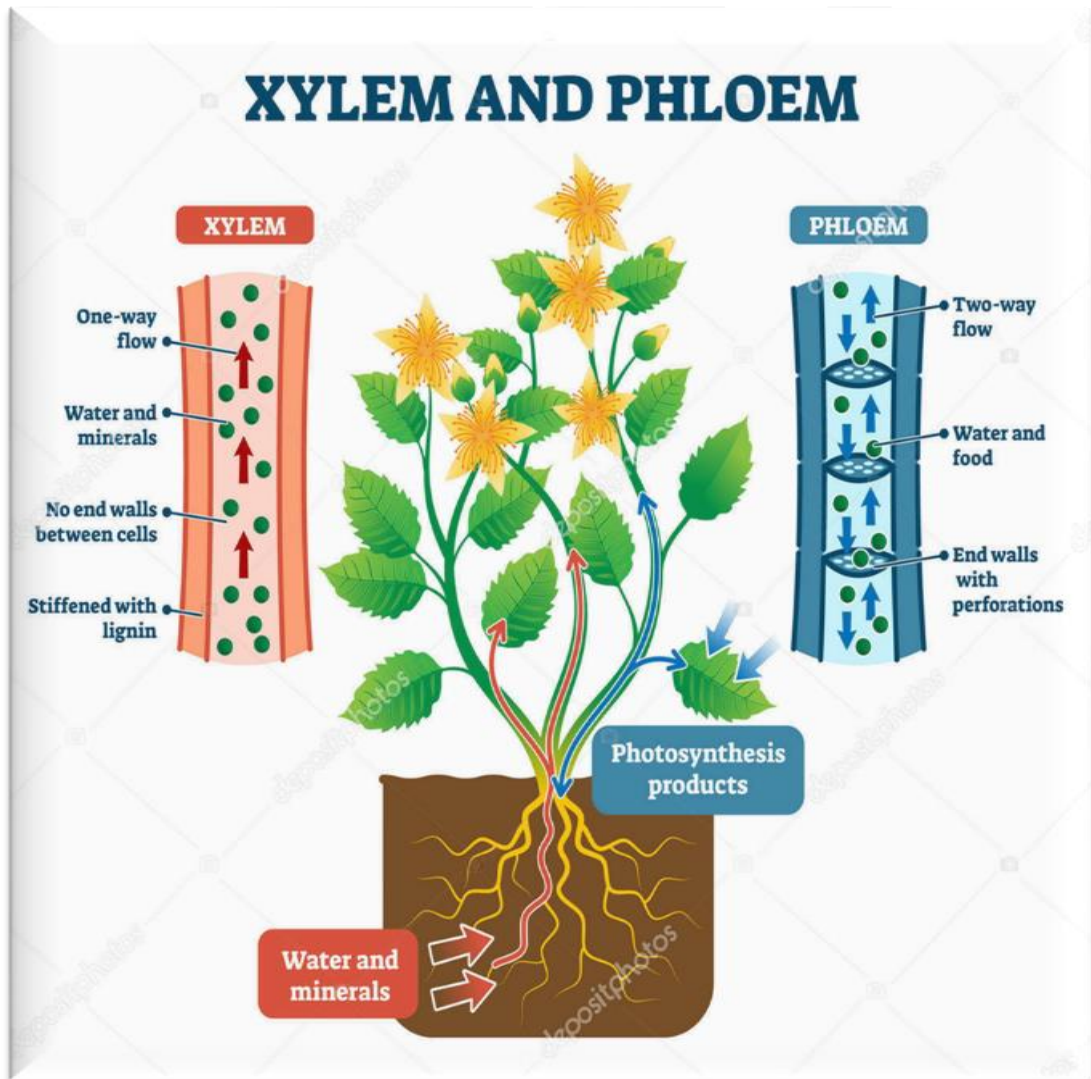
Groundnut Seed and Kernel Diagnosis



Leaves color changes with deficiency symptom

Nickel

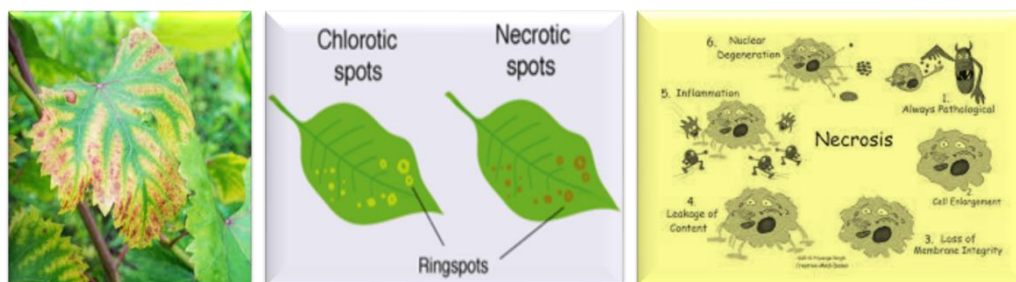
Nickel has been recently added to the list of essential elements for plant; however its role in groundnut is being worked out. It is required in extremely small quantity. The Ni is known to be a component of urease and hydrogenated and needed for mobilization of nitrogen during seed germination and early seedling growth thus seeds need nickel to germinate. Uredines are the common form of nitrogen present in legumes which are formed in root nodules during nitrogen fixation and transported via xylem throughout the host plant and finally transported to developing seeds for storage. The breakdown of the uredines, in Ni-deficient plants, produces urea which accumulates to toxic level showing its symptoms. Hydrogenate, recover the hydrogen for nitrogen-fixation and Ni-deficient plant depress the nitrogen-fixation.



Photosynthesis part way with Xylem and Phloem in plant

Cobalt

In nitrogen fixing legumes, the cobalt is essential elements required for the symbiotic nitrogen fixing bacteria but not by the host. It is a constituent of vitamin B12 essential for human. Though the beneficial effect of Co existed in groundnut was reported about three decade ago. As Co is scarcely soluble at pH 6 and above, the groundnut grown in calcareous soil may show low Co. It is presumed that Co induce N-deficiency, however, there are no known deficiency symptoms of Co deficiency. Excess of Co cause chlorosis like that of Fe and Mn deficiencies as it is assumed to replace these metals from their metabolic active sites. **High Co concentration cause pale to white colour of leaves with marginal necrosis leading to death of the plant.**



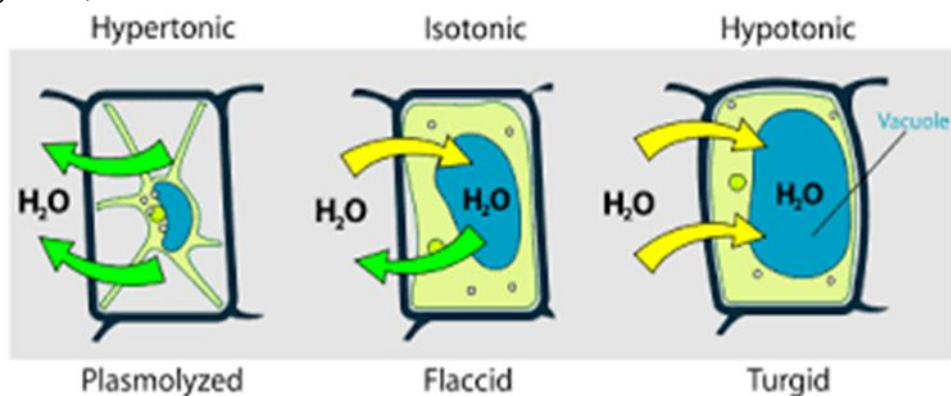
Marginal Necrosis

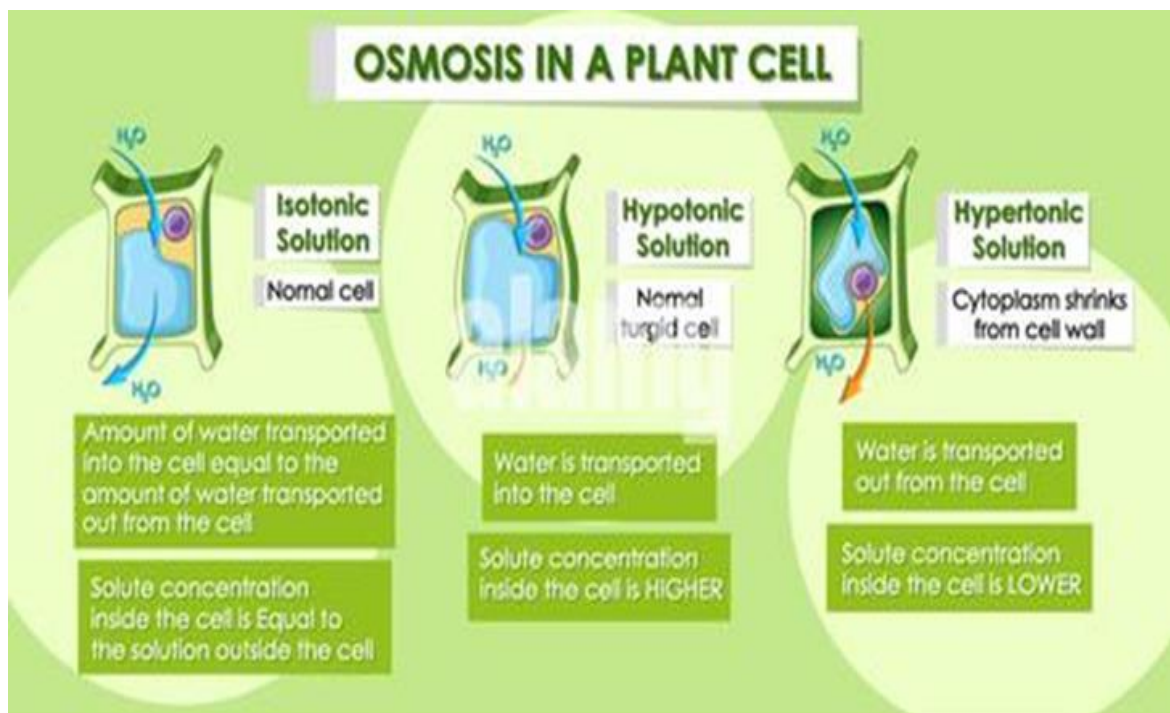
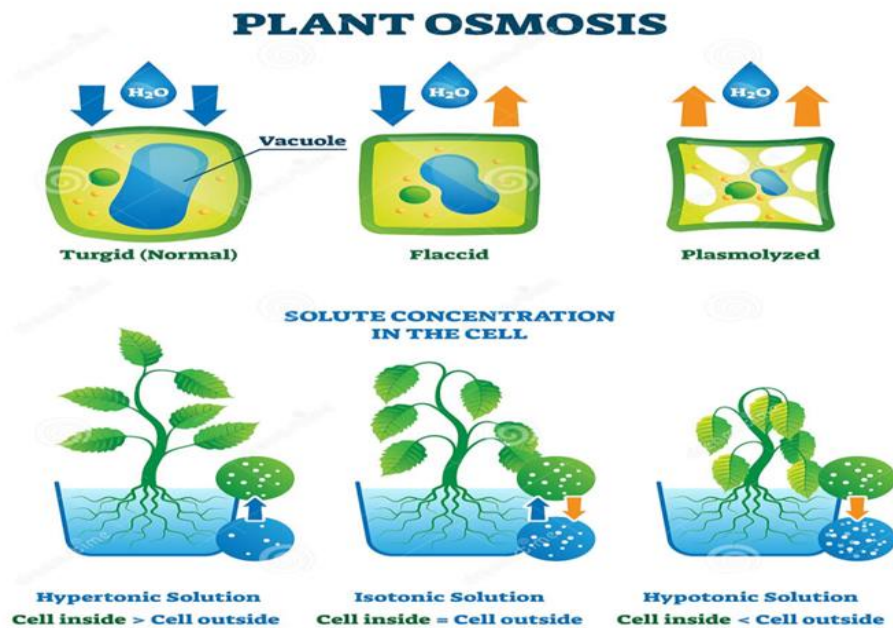
Aluminum (Al)

Al is not considered a plant nutrient; its presence in plants can affect the normal function of some other elements. High concentration of Al gave cause its toxicity and Al-induced Ca and P deficiencies. The standardization of Al doses for its toxicity in groundnut, it was observed that **200 μM of Al** was beneficial for some of the groundnut genotypes which showed better growth at this dose than at no Al clearly indicating that some genotypes may require Al and hence possibility of tolerance of higher Al dose in groundnut might exist in nature. Most of the genotypes showed **Al-toxicity at 600-1000 μM of Al**. The Al concentration up to 200 ppm in groundnut leaf is desirable, but its levels in excess of 400 ppm is undesirable. The groundnut plant grown **in acid soils** showed extremely high Al-concentration (960-2500 ppm) and high Fe (1600 ppm) and Mn (1200 ppm) content and low Ca (1.5%) and P (0.15%) content in their tissues (NRCG, 2002). The high Al concentration measurement in field grown groundnut is sometimes due to dust and soil contamination as with Fe, probably no accurate measure of the Al status of the plant can be obtained unless the tissue is free from dust and soil contamination. Poor soil aeration due to compaction or flooding usually increases Al in plants.

Sodium

Sodium is involved in osmotic (water movement) and ionic balance in plants. It enhances the growth when K is deficient and is an important quality factor in feed stuff. Thus care should be taken to maintain adequate Na, the deficiency of which causes reduced growth, chlorosis and necrosis in leaves.

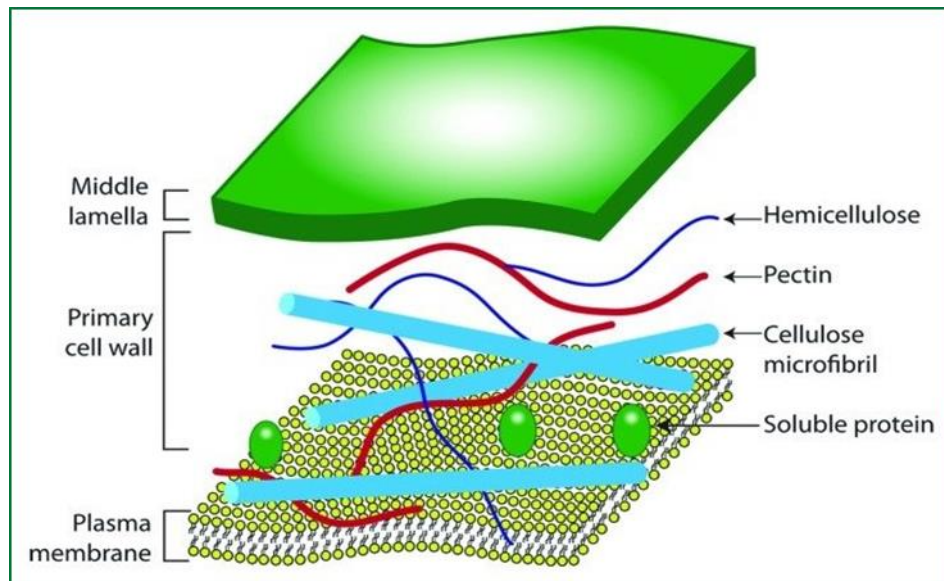




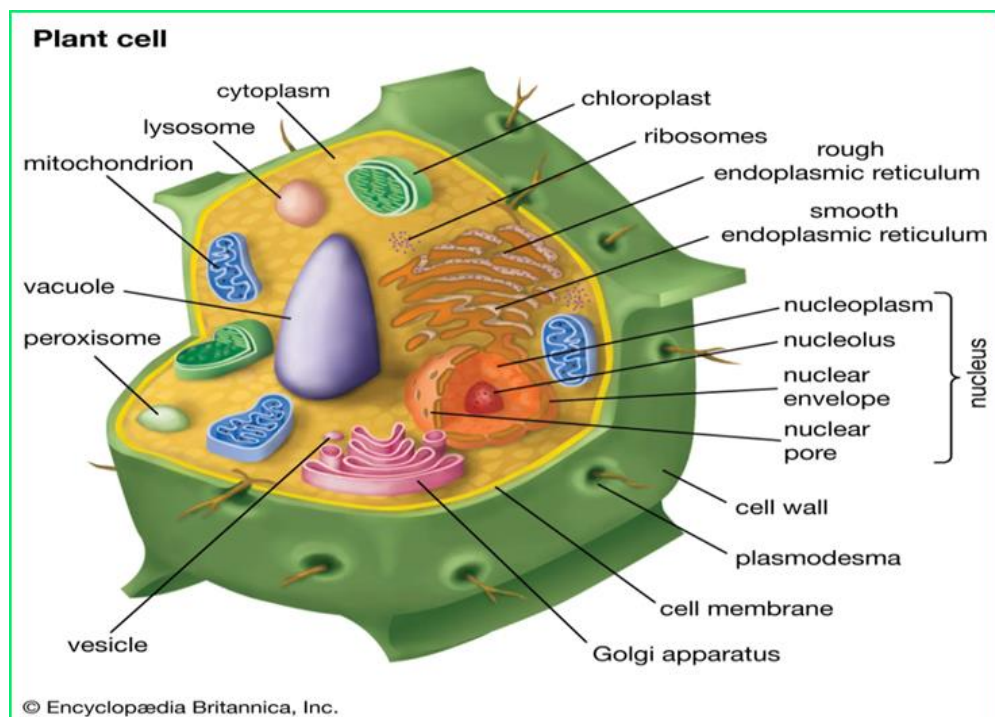
Osmosis Action in a Plant Cell

Silicon

Silicon (Si) is a component of cell walls and provide mechanical barrier to piercing - sucking insects and fungi. Foliar sprays reduce populations of aphids on some plants. Enhances leaf presentation; improves heat and drought tolerance, and reduces transpiration. The deficiency of Si cause wilting, poor fruit and flower set, increased susceptibility to insects and disease.



Cell's Membrane Structure



Plant Cell

Organic Fertilizers and Groundnut

Soil organic matter (SOM) is a critical component of healthy soils and sustainable agricultural production. Crops grown in healthy soils perform better and are easier to manage. Soil organic matter is 'all of the organic materials found in soils irrespective of its origin or state of decomposition' that is anything on the soil of biological origin, alive or dead. It is composed mainly of carbon (C; approximately

60%) as well as a variety of nutrients (including N, P and sulfur). It is difficult to actually measure the SOM content of soil directly so we measure the soil organic carbon (SOC) content and estimate SOM through a conversion factor:

$$\text{Soil organic matter (\%)} = \text{organic carbon (\%)} \times 1.72$$

Organic production of groundnut depend entirely on farm management techniques that helps in maintaining the soil fertility by ensuring optimised microbial activity (Jagdish Reddy.2019).This include incorporation of FYM or vermicompost into soil, crop rotation, use of cover crops, cultivation of green manure crops and using organically accepted fertilizers and pesticides that flourish the soil with nutrients and protect plants from pest and diseases (Jagdish Reddy.2019). Within some years, use of organic manures in groundnut production is going to be an inevitable process since it improves the physical, biological and chemical properties of soil along with increased water holding capacity and rise in crop productivity. Organic manure supplied to the soil during production of groundnut mainly includes green manure, neem cake, enriched compost and vermicompost. This ensures the health of plant and hence the crop yield. Seed treatment in organic farming is done using bio-fertilizers and bio-pesticides such as Rhizobium, and Trichoderma Harzianum.

My Citation

1. Singh,A.L., M. S. Basu, and N. B. Singh (2004) Mineral Disorders of Groundnut; NATIONAL RESEARCH CENTRE FOR GROUNDNUT (INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH) P.B. 5, JUNAGADH - 362 001, GUJARAT, INDIA
2. GRDC Grains Research & Development Cooperation (2017) PEANUTS, SECTION 5' NUTRITION AND FERTILISER
3. Prakash Vaghasiya, Anjali Nair (2021) Groundnut Cultivation: A Novel Approach using Organic Input

♣ မြန်မာဘာသာဖြင့်ဖတ်ရှုလေ့လာနိုင်သော မြေပဲသီးနှံ စာတမ်းများ

၁. စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန (၂၀၁၇)မြေပဲသီးနှံစိုက်ပျိုးနည်း, REVEAL project manual
၂. အောင်ဆန်း(စိုက်ပျိုးရေး); ရာသီဥတုနှင့် စိုက်ပျိုးချိန်၏ မြေပဲအထွက်နှုန်းကို လွှမ်းမိုးနေမှုများ”မြန်မာတောင်သူကြီးများဂျာနယ်
၃. အောင်ဆန်း (စိုက်ပျိုးရေး), တစ်ဧကကို မြေပဲ တင်း ၁၀၀ ထွက်အောင် စိုက်ပျိုးနည်း, The Farmer Journal
၄. ဆရာဆင်းသီဟ;မြေပဲသီးနှံစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်မှုအောင်မြင်ရေးအတွက်အဓိကအချက်များ” (နည်းပညာအခြေခံ လယ်ယာ ဖွံ့ဖြိုးရန်)တောင်သူကြီးများဂျာနယ်
၅. စိုက်ပျိုးရေးသုတေသနဦးစီးဌာန၊ ယာသီးနှံများသုတေသနဌာနခွဲ၊ ဆီထွက်သီးနှံ သုတေသန ဌာနစု(၂၈/၁၂/၂၀၂၁)ထုတ်ဝေပြီး မြေပဲ မျိုးများ သရုပ်ပြစိုက်ပျိုးပြသ
၆. စိုက်ပျိုးရေးဆိုင်ရာအလေ့အကျင့်ကောင်းများ (မြေပဲသီးနှံ)
၇. မြန်မာနိုင်ငံ၏ပဲမျိုးစုံတင်ပို့မှုအခြေအနေ
၈. “သီးနှံပင်များ ရှင်သန်ကြီးထွားရေးအတွက် အာဟာရဓာတ်များ၏ လုပ်ဆောင်ချက်များ
၉. မြေပဲခင်းတွင် ဂျစ်ပံဆမ်(ကျောက်မှုန့်) စနစ်တကျထည့်သွင်းပါ
၁၀. သုတကျော် (၂၀၁၉) ကယ်လီဖိုးနီးယား၊ ဆာလ်ဖာနှင့် မြေပဲသီးနှံ, မြန်မာတောင်သူကြီး များဂျာနယ်
၁၁. မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ (၂၀၁၉) GAP သီးနှံ(၁၅)မျိုးစိုက်ပျိုးမှုတွင် မြေဆီလွှာအာဟာရ စီမံခန့်ခွဲရန် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့် အကြောင်းအရာများ (ဝန်ထမ်းလက်ဆွဲ)