စိုက်ပျိုးရေး မွေးမြူရေး နှင့် ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန
စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန
မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ

ပဲမျိုးစုံသီးနှံ စိုက်ပျိုးရန်သင့်တော်သည့်မြေအမျိုးအစားနှင့် မြေဩဇာအသုံးပြုမှုနှုန်းထားများ

ဒေါက်တာခင်ခင်မူ
မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ
စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန
၂၀၂၄ ခုနှစ်၊ဇူလိုင်လ (၇) ရက်

မာတိကာ

စဉ်	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁	ပဲမျိုးစုံစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်မှု	၁
၂	ကမ္ဘာ့ပဲမျိုးစုံထုတ်လုပ်မှု	၁
၃	ပဲမျိုးစုံ နှင့်မြေဆီလွှာအရည်အသွေး	၂
၄	ပဲပင်၏ စွမ်းဆောင်မှုနှင့် ရိုင်ဇိုဘီယမ်ဆက်နွယ်မှု	၃
၅	မြေဆီလွှာ အရည်အသွေးနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်၊ အစားအစာ	၅
၆	မြန်မာနိုင်ငံ၏အဓိကမြေအမျိုးအစားများ	၆
၇	မြန်မာနိုင်ငံတွင်း၌ပဲမျိုးစုံစိုက်ဒေသနှင့်ဈေးကွက်များ	၇
၈	ပဲမျိုးစုံသီးနှံတွက် မြေအာဟာရဓာတ်	၈
၉	အာဟာရလိုအပ်ချက်ကိုကြိုတင်စစ်ဆေးခြင်း	၉
၁၀	Bean’s Optimum Soil Requirements	၉
၁၁	Bean’s Optimum Fertilizer Recommendation	၁၀
၁၂	ပဲမျိုးနွယ်ဝင်အပင်များတွင်ယေဘုယျတွေ့ရှိနိုင်သောအာဟာရဓါတ်ချို့တဲ့လက္ခဏာများ	၁၅
	(၁၂-က)ဘိုရွန်(B) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၅
	(၁၂-ခ) သံဓာတ်(Fe) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၅
	(၁၂- ဂ) သွပ်ဓာတ်(Zn) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၆
၁၃	ပဲပိစပ်သီးနှံ - Horse gram (မြင်းစား ကုလားပဲ)၊ *Dolichos Lablab*	၁၆
	(၁၃ – က) ပဲပိစပ်တွင်သံဓာတ်(Fe) အာဟာရဓါတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ	၁၆
၁၄	ကုလားပဲသီးနှံ Chickpea (*Cicer arietinum* L.)	၁၇
	(၁၄- က)ကုလားပဲတွင်နိုက်တြိုဂျင်(N) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၁၇
	(၁၄ – ခ) ကုလားပဲတွင် ဖော့စဖရပ် (P) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၁၇
	(၁၄- ဂ) ကုလားပဲတွင် ပိုတက်စီယမ်(K)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၁၈
	(၁၄ – ဃ) ကုလားပဲတွင် ဆာလဖာ(S)ဓာတ်ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၁၈
	(၁၄ – င) ကုလားပဲတွင် သံဓာတ် (Fe) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၁၉
	(၁၄ – စ) ကုလားပဲတွင်သွပ်ဓာတ် (Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၂၀
၁၅	ပဲလွန်း – Cowpea, (*Vigna unguiculata*)	၂၀
	(၁၅ – က) ပဲလွန်းတွင်ပိုတက်စီယမ်(K) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၀
	(၁၅ – ခ)ပဲလွန်းတွင်မဂ္ဂနီစီယမ်(Mg) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၁
	(၁၅ – ဂ) ပဲလွန်းတွင်ဘိုရွန် (B) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၁
	(၁၅ – ဃ) ပဲလွန်းတွင်သံဓါတ်(Fe) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၂
	(၁၅ – င) ပဲလွန်းတွင်မန်းဂနိစ် (Mn) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၂
၁၆	မတ်ပဲသီးနှံ – Black Gram (*Vigna mungo* L.)	၂၃

	(၁၆ – က) မတ်ပဲသီးနှံတွင်မဂ္ဂနီစီယမ်(Mg) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၂၃
	(၁၆ – ခ) မတ်ပဲသီးနှံတွင်ဆာလ်ဖာ(S) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၄
	(၁၆ – ဂ) မတ်ပဲသီးနှံတွင်ဘိုရွန် (B) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၂၄
	(၁၆ – ဃ) မတ်ပဲတွင်မန်းဂနိစ်(Mn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၂၅
	(၁၆ – င) မတ်ပဲတွင်သွပ်ဓါတ်(Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၂၅
၁၇	ပဲစဉ်းငုံသီးနှံ – Red Gram (*Cajanus Cajan* (L.) Millsp)	၂၆
	(၁၇ – က) ပဲစဉ်းငုံတွင်ဖော့စဖရပ် (P) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၂၆
	(၁၇ – ခ) ပဲစဉ်းငုံတွင်ပိုတက်စီယမ်(K)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၆
	(၁၇ – ဂ) ပဲစဉ်းငုံတွင် မဂ္ဂနီစီယမ်(Mg) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၇
	(၁၇ – ဃ) ပဲစဉ်းငုံတွင်ဆာလဖာ (S) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ	၂၇
	(၁၇ – င) ပဲစဉ်းငုံတွင်ဘိုရွန် (B) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၈
	(၁၇ – စ) ပဲစဉ်းငုံတွင်သံဓာတ်(Fe)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၈
	(၁၇ – ဆ) ပဲစဉ်းငုံတွင်မန်းဂနိစ် (Mn) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၉
	(၁၇ – ဇ) ပဲစဉ်းငုံတွင်သွပ်ဓာတ်(Zn)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ	၂၉
၁၈	ပဲသီးနှံအမျိုးအစားအလိုက်သုံးစွဲရမည့်ဓာတ်မြေဩဇာ အမျိုးအစားနှင့်ပမာဏ	၃၀
	(၁၈–က) Green gram Crop Nutrients Application	၃၀
	(၁၈– ခ) Black gram Crop Nutrients Application	၃၀
	(၁၈ – ဂ) Soy bean Crop Nutrients Application	၃၀
	(၁၈ –ဃ) Pigeon Bean (Red Gram) Crop Nutrients	၃၁
၁၉	ပဲမျိုးစုံစိုက်ခြင်းဖြင့်ရရှိနိုင်သောအကျိုးကျေးဇူးများ	၃၁
၂၀	ပဲမျိုးစုံသီးနှံနှင့် မြေဆီလွှာကျန်းမာရေး (မြေအရည်အသွေး)	၃၂
	(၂၀ – က) Nitrogen fixation	၃၂
	(၂၀– ခ) Nitrogen Fixation Legume plant	၃၃
	(၂၀ – ဂ) Nitrogen cycle and its stages	၃၄
၂၁	သီးနှံစိုက်ပျိုးမှုစနစ် (Cropping System)	၃၆
၂၂	ပဲပင်နှင့် ၎င်း၏မြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယား	၃၇
၂၃	ပဲပင်၏ ရာသီဥတုလိုအပ်ချက်	၃၉
၂၄	ပဲပင်အမျိုးအစားလိုက်မြေချဉ်ငံကိန်းအခြေအနေ	၃၉
၂၅	အက်ဆစ်ပေါက်မြေ (မြေချဉ်)တွင်ပဲစိုက်ခြင်း	၄၀
၂၆	ဆားပေါက်မြေနှင့် ပဲသီးနှံ	၄၁
၂၇	အလင်းရောင်ဖြင့် ပြန်လည်မျှတစေခြင်း (သို့) ကုစားနိုင်စွမ်းအား	၄၂
၂၈	Effect of phytoremediation on soil physicochemical properties	၄၂
၂၉	အလင်းမှီ မျှခြေဖြစ်စေမှု၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုများ	၄၅

၃၀ စိုက်ပျိုးရေးကဏ္ဍမှ ဂရုတစိုက်ဆောင်ရွက်ရမည့်လုပ်ငန်းများ ၄၅
(၃၀ – က) ဖန်လုံအိမ်ခါတ်ငွေ့ထုတ်လုပ်မှုအခြေအနေ ၄၅
(၃၀– ခ) မြေဩဇာကိုအကျိုးရှိရှိအသုံးပြုခြင်း ၄၆
(၃၀ – ဂ) မြေဩဇာ၏ဆိုးကျိုးများကိုသိနားလည်ခြင်း ၄၆
(၃၀ – ဃ) မြေဩဇာဆုံးရှုံးမှုဖြစ်စဉ်ကိုသိရှိဆောင်ရွက်ခြင်း ၄၇
၃၁ ဘက်စုံ အပင်အာဟာရဖြည့်စွက်ခြင်း၏အစိတ်ပိုင်းများ ၄၈
၃၂ မြေ၊အပင် ဆက်နွယ်မှုနှင့် ပတ်ဝန်းကျင် ဇီဝဗေဒသဘောတရား ၄၈
၃၃ ပဲမျိုးစုံ ၏ အာဟာရတန်ဖိုးများ ၄၉
၃၄ ဆေးဖက်ဝင်အစားအစာ၊ခါတ်တိုးပစ္စည်းများနှင့် အပင်၏အာနိသင် ၄၉
၃၅ ကိုးကားစာတမ်း ၅၀

ဇယားဖော်ပြချက်များ

ဇယား	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁	ပဲမျိုးစုံအများဆုံးထုတ်လုပ်သောနိုင်ငံများ၏အခြေအနေ	၂
၂	ပဲမျိုးစုံအတွက်အပင်အာဟာရချို့တဲ့မှု၊ဖြစ်နိုင်သည့်နေရာနှင့် ခါတ်မြေဩဇာ(အများလိုအာဟာရ)	၁၁
၃	ပဲမျိုးစုံအတွက်အပင်အာဟာရချို့တဲ့မှု၊ဖြစ်နိုင်သည့်နေရာနှင့် ခါတ်မြေဩဇာ(အနဲးလိုအာဟာရ)	၁၂
၄	ပဲမျိုးစုံအတွက်အပင်အာဟာရချို့တဲ့မှု အများဆုံးပင်ပြလက္ခဏာနှင့် ၊ဖြစ်နိုင်သည့်နေရာ	၁၃
၅	ပဲမျိုးစုံအတွက်အပင်အာဟာရအဆိပ်သင့်မှု အများဆုံးပင်ပြလက္ခဏာနှင့် ၊ဖြစ်နိုင်သည့်နေရာ	၁၄
၆	ပဲမျိုးစုံ၏ရာသီဥတုလိုအပ်ချက်	၃၉

ရုပ်ပုံဖော်ပြချက်များ

ပုံ	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁	ပဲပင်၏ စွမ်းဆောင်မှုနှင့် ရိုင်ဇိုဘီယမ်ဆက်နွယ်မှု	၄
၂	ပဲမြစ်ဖုမှ ရိုင်ဇိုဘီယမ် မွေးမြူခြင်းအဆင့်ဆင့်	၄
၃	မြေဆီလွှာအရည်အသွေးနှင့်ဆက်နွယ်မှုများ	၅
၄	မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ စာမျက်နှာပုံသဏ္ဍာန်	၅
၅	မြန်မာနိုင်ငံ၏အဓိကမြေအမျိုးအစားများ	၆
၆	ပဲမျိုးနွယ်ပင်များတွင်ဘိုရွန်ခါတ်ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၁၅
၇	ပဲမျိုးနွယ်ပင်များတွင် သံခါတ်ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၁၅

၈	ပဲမျိုးနွယ်ပင်များတွင်သွပ်ဓာတ်ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၁၆
၉	ပဲပိစပ်သီးနှံသံဓာတ်(Fe) ချို့တဲ့လက္ခဏာ	၁၇
၁၀	ကုလားပဲတွင် နိုက်ထြိုဂျင်ဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၁၇
၁၁	ကုလားပဲတွင် ဖော့စဖရပ်ဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၁၈
၁၂	ကုလားပဲတွင် ပိုတက်စီယမ်ဓာတ်ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၁၈
၁၃	ကုလားပဲတွင် ဆာလဖာဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၁၉
၁၄	ကုလားပဲတွင် သံဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၁၉
၁၅	ကုလားပဲတွင် သွပ်ဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၂၀
၁၆	ပဲလွန်းတွင်သွပ်ဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၂၀
၁၇	ပဲလွန်းတွင်မဂ္ဂနီစီယမ်ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ	၂၁
၁၈	ပဲလွန်းတွင်ဘိုရွန်ဓာတ် ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ	၂၁
၁၉	ပဲလွန်းတွင်သံဓါတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ	၂၂
၂၀	ပဲလွန်းတွင်မန်းဂနိစ် (Mn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၂၃
၂၁	မတ်ပဲတွင် မဂ္ဂနီဆီယမ်(Mg) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ	၂၃
၂၂	မတ်ပဲတွင် ဆာလ်ဖာ(S) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၂၄
၂၃	မတ်ပဲတွင် ဘိုရွန် (B) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၂၄
၂၄	မတ်ပဲတွင် မန်းဂနိစ်(Mn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၂၅
၂၅	မတ်ပဲတွင် သွပ်ဓါတ်(Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ	၂၅
၂၆	ပဲစဉ်းငုံတွင်ဖော့စဖရပ်(P)ဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၂၆
၂၇	ပဲစဉ်းငုံတွင်ပိုတက်စီယမ်ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၂၆
၂၈	ပဲစဉ်းငုံတွင်မဂ္ဂနီစီယမ်(Mg)ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၂၇
၂၉	ပဲစဉ်းငုံတွင်ဆာလဖာ(S)ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၂၇
၃၀	ပဲစဉ်းငုံတွင်ဘိုရွန်(B)ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၂၈
၃၁	ပဲစဉ်းငုံတွင်သံဓာတ်(Fe)ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၂၈
၃၂	ပဲစဉ်းငုံတွင်မန်းဂနိစ် (Mn) ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၂၉
၃၃	ပဲစဉ်းငုံတွင်သွပ်ဓာတ်(Zn)ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ	၂၉
၃၄	Nitrogen cycle	၃၄
၃၅	Nitrogen cycle and crop-microbe processes	၃၅
၃၆	Functional impacts of the legume- soil microbe interaction	၃၅
၃၇	Different of Cereal and legume crop P mobilization and mechanism	၃၆
၃၈	Cropping System	၃၇
၃၉	Legumes and symbiotic nitrogen fixing bacteria	၃၇
၄၀	ပဲပင်အမျိုးမျိုးနှင့်ကွဲပြားသောမြစ်ဖုပုံသဏ္ဍာန်များ	၃၈

၄၁	ပဲပင်အမျိုးမျိုးနှင့်ကွဲပြားသောမြစ်ဖုပုံသဏ္ဍာန်များ	၃၈
၄၂	Acid-tolerant pea varieties	၄၁
၄၃	Salt-tolerant legume plant	၄၁
၄၄	Effect of phytoremediation	၄၃
၄၅	Heavy metals removed from the soil by plant roots	၄၃
၄၆	Photo degradation of organic contaminants	၄၄
၄၇	Effect of phytoremediation processes in above ground and under ground	၄၄
၄၈	စိုက်ပျိုးရေးကဏ္ဍမှ ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုပမာဏများ	၄၅
၄၉	ရေထုညစ်ညမ်းမှုကြောင့် ရေနေသတ္တဝါများထိခိုက်မှု	၄၆
၅၀	မှန် ၄ မှန်စနစ်ဖြင့်မြေသြဇာကိုသုံးစွဲရန်နိုးဆော်ချက်	၄၇
၅၁	Components of Integrated Nutrient Management	၄၈
၅၂	ပဲမျိုးစုံသီးနှံမှတန်ဖိုးမြှင့် ထုတ်ကုန်အမျိုးမျိုး	၄၉
၅၃	Flavonoids are phytochemical compounds formation	၄၉

ပဲမျိုးစုံသီးနှံ စိုက်ပျိုးရန်သင့်တော်သည့်မြေအမျိုးအစားနှင့် မြေဩဇာအသုံးပြုမှုနှုန်းထားများ

ဒေါက်တာခင်ခင်မူ
မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ၊စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

၁။ ပဲမျိုးစုံစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်မှု

မြန်မာ့လူဦးရေ၏ (၇၀ %) သည် အသက်ရှင်ရပ်တည်ရေးအတွက် စိုက်ပျိုးရေးကဏ္ဍအပေါ်တွင်မှီခိုနေရသည်။၁၉၆၀ ပြည့်နှစ်မတိုင်ခင်မြန်မာနိုင်ငံသည် ကမ္ဘာ့ဆန်စပါးထုတ်လုပ်မှုအများဆုံးအဆင့်တွင်ရှိနေခဲ့သည်။ထို့အတူ ပဲမျိုးစုံသီးနှံထုတ်လုပ်မှုတွင်လည်း ဦးဆောင်နေပြီးနိုင်ငံ(၅၂)ခုသို့ ကုန်သွယ်တင်ပို့လျှက်ရှိပါသည်။ ကမ္ဘာ့ပဲမျိုးစုံစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်သော ထိပ်တန်းနိုင်ငံ(၅)ခုတွင်ကနေဒါ၊အိန္ဒိယ၊ဩစတြေးလျ၊တန်ဇန်နီးယားတို့နှင့်အတူမြန်မာနိုင်ငံပါဝင်နေပါသည်။ နိုင်ငံ၏စီးပွားရေးသည် ပြည်ပပို့ကုန်ပေါ်တွင် မှီခိုနေရသဖြင့်၎င်း၊ ရေမြေရာသီဥတုဒေသအခြေအနေမှာပဲမျိုးစုံသီးနှံအတွက် သင့်တော်မှုတသော အခြေအနေမှာတည်ရှိနေ၍အားထုတ်စိုက်ပျိုးပြီးအရည်အသွေးကောင်းပဲမျိုးစုံပို့ကုန်ရရှိရေးကိုကြိုးပမ်း ဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။ လူတို့၏ ကျန်းမာသန်စွမ်းရေးအတွက် အထောက်အကူပြု အစားအစာတစ်မျိုး အဖြစ်လည်းပဲမျိုးစုံသီးနှံပါဝင်နေ၍ အမျိုးသားရေးကဏ္ဍ ကျန်းမာရေးနှင့်ငတ်မွတ်ခေါင်းပါးမှုလျှော့ချရေးတွင်ပဲမျိုးစုံနှင့် အာဟာရထောက်ပံ့ရေးပါဝင်နေပါသည်။ နေ့စဉ်ပဲပုဂံလုံး တစ်ဝက်စားသုံးခြင်းဖြင့်အမျှင်ဓာတ်၊ပရိုတင်းဓာတ်၊ကယ်လဆီယမ်၊ပိုတက်စီယမ်၊ဖောလစ်အက်စစ်(ဗီတာမင်-၉)၊ ဇင့်၊သံဓာတ် နှင့် မဂ္ဂနီစီယမ် ဓာတ်တို့ရရှိစေပြီး ပြည့်ဝအဆီဓာတ်ကိုပါရရှိစေသည်။

၂။ ကမ္ဘာ့ပဲမျိုးစုံထုတ်လုပ်မှု

ကမ္ဘာ့ပဲသီးနှံထုတ်လုပ်မှုအများဆုံး (၁၀)နိုင်ငံနှင့်၎င်းတို့၏ထုတ်လုပ်မှုကိုလေ့လာလျှင်-အိန္ဒိယ(၂၈) Million MT၊ မြန်မာ (၅.၅ – ၆) Million M T၊ ကနေဒါ (၅.၁) Million MT၊ တရုတ်(၅) Million MT၊ရုရှား(၄.၁) Million MT၊ နိုက်ဂျီးရီးယား (၄) Million MT၊နိုင်ဂျာ (၃.၅) Million MT၊ အီသီယိုးပီးယား (၃.၄၇) Million MT၊ဘရာဇီး (၂.၉) Million MT၊နှင့် အမေရိကန် (၂) Million MT ရှိကြောင်းသိရှိရပါသည်။

မြန်မာနိုင်ငံ၏ထုတ်လုပ်မှု ကိုကြည့်လျှင် ၂၀၂၀-၂၁ ခုနှစ်တွင် ပဲမျိုးစုံတင်ပို့မှု တန်ချိန် (၂) သန်း ထိရှိခဲ့ပြီး အခြားနိုင်ငံများ၏ပဲသီးနှံလိုအပ်ချက်မြင့်မားနေကြောင်းသိရှိနိုင်ပါသည်။ ပဲမျိုးစုံထုတ်လုပ်မှုတွင်၂၀၂၁ ခုနှစ်တွင်းတန်ချိန် (၇) သန်း ထိရှိခဲ့၍ ၂၀၂၂ ခုနှစ်မှာထုတ်လုပ်မှု (၇.၄ မှ ၇.၅)သန်းတန်ချိန်ရရှိစေရန်မျှော်မှန်းချက်ရှိခဲ့ကြောင်းသိရှိရပါသည်။

နိုင်ငံ (၁၀)နိုင်ငံ၏ပဲမျိုးစုံထုတ်လုပ်မှုနှင့် တင်ပို့မှုအများဆုံးအဓိက စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်သည့် ပဲအမျိုးအစားများကိုကြည့်လျှင် မြန်မာနိုင်ငံမှ ပဲမျိုးစုံ၊မတ်ပဲ၊ ပဲစဉ်းငုံ နှင့်ပဲတီစိမ်းကို စိုက်ပျိုးတင်ပို့မှုအများဆုံးဖြစ်ကြောင်းဇယား(၁)တွင်လေ့လာသိရှိနိုင်ပါသည်။

ဇယား(၁) ပဲမျိုးစုံအများဆုံးထုတ်လုပ်သောနိုင်ငံများ၏အခြေအနေ
(List of Top 10 Pulses Producing Countries in the World)

Country	Current Production (million metric tons)	Major Pulses	Pulses Export Value (As Per FY)
India	28	Various, incl. chickpeas, pigeon peas, lentils	54 billion INR
Myanmar	5.5 – 6	Various, incl. mung beans, pigeon peas, black gram	1.47 billion USD
Canada	5.1	Lentils, peas, chickpeas	175 million USD
China	5	Soybeans, peas, lentils	102.41 million USD
Russia	4.1	Lentils, peas, chickpeas	0.7 billion Euros
Nigeria	4	Cowpeas, pigeon peas	279.64 billion NGN
Niger	3.5	Cowpeas	219.99 billion NGN
Ethiopia	3.47	Chickpeas, lentils	137 million USD
Brazil	2.9	Beans, soybeans	113 million USD
USA	2	Lentils, peas	983.2 million USD

၃။ ပဲမျိုးစုံ နှင့်မြေဆီလွှာအရည်အသွေး (Legumes and Soil Quality)

ပဲသီးနှံများ၏ အမြစ်ဖြစ်ထွန်းမှုသည် အခြားသီးနှံများ၏ အမြစ်ဖြစ်ပေါ်မှုနှင့်ကွဲပြားပါသည်။ ၎င်းတွင် လေထဲမှနိုက်တြိုဂျင်ကိုဖမ်းယူထိန်းချုပ်ပေးနိုင်သောအမြစ်ဖုလေးများပါရှိသဖြင့် မြေဆီလွှာအတွက်ကျယ်ပြန့်စွာ အကျိုးကျေးဇူးပြုမှုရရှိစေသည့်အပြင် အလွန်အရေးပါသောဆောင်ရွက်ချက်များကိုပြုလုပ်ပေးနိုင်ပါသည်(In addition legumes can provide a wide range of important soil quality benefits.) ပဲပင်များ၏မြေဆီလွှာပေါ်အကျိုးကျေးဇူးပြုမှုမှာ ၎င်းတို့၏အပင်အစိတ်အပိုင်းအားလုံးပင်ဖြစ်သည်။ သုတေသနပြုချက်များအရ အယ်ဖာဖာပဲ

စိုက် အပြီး နွေဦးကောက်နှံပင်တစ်မျိုးမျိုးစိုက်ခြင်းသည် အထွက်နှုန်း (၇ မှ ၁၄) ရာခိုင်နှုန်းထိ ပိုမိုကြောင်းသိရှိရသည်။ ထိုသို့အထွက်နှုန်းတိုးခြင်းမှာ မြေဆီလွှာတွင်း အပင်အတွက် အာဟာရ ရရှိမှုတိုးစေရုံသာမက မြေအစိုဓာတ်ကို ထိန်းသိမ်းနိုင်စွမ်းတိုးလာ၍ဖြစ်ကြောင်း သိရပါသည်။ ပဲနှင့်သီးလှည့်စိုက်ပေးခြင်းကြောင့် မြေဆီလွှာ၏ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိ improved soil physical properties တိုးတက်စေရုံသာမက၊ phytotoxic substances များကြောင့်ထိခိုက်ခြင်း မှဟန့်တားပေးပြီး အပင်ကိုအားပေးသော growth promoting substances များထပ်လောင်းရရှိ နိုင်ခြင်း နှင့် အပင်ရောဂါကျရောက်နှိပ်စက်မှုလျော့ပါးစေသည်။ ပဲမျိုးစုံသီးနှံများသည် စိုက်ပျိုး သည့်မြေနှင့် ၎င်းနှင့်အတူ (သို့) ၎င်းနောက်စိုက်ပျိုးသည့်သီးထပ်/သီးညှပ်/သီးလှည့် သီးနှံပင် အတွက်ပါ မျိုးစုံအကျိုးပြုမှု multitude of benefits ရှိသောသီးနှံပင်ဖြစ်ပါသည်။ဒေသအလိုက် မြေဆီလွှာအရည်အသွေး ထိန်းသိမ်းပြုပြင်ရေး conservation situation to improve soil quality ကဏ္ဍများတွင်မရှိမဖြစ်ပါဝင်နေသောသီးနှံပင်ဖြစ်ပါသည်။

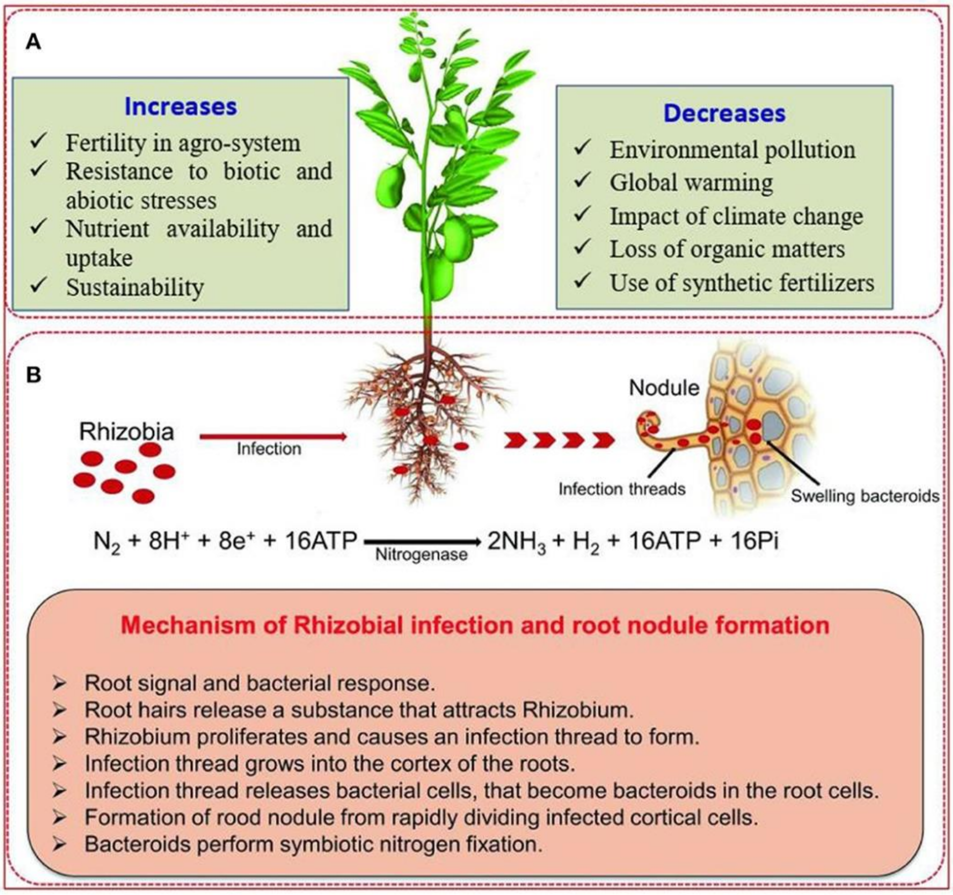
၄။ ပဲပင်၏ စွမ်းဆောင်မှုနှင့် ရိုင်ဇိုဘီယမ်ဆက်နွယ်မှု

ပဲပင်များစိုက်ပျိုးခြင်းကြောင့် စိုက်ပျိုးသီးနှံတွင်အာဟာရရရှိမှုတိုးစေခြင်း (Increases fertility in agro-system)၊ ဇီဝနည်းဖြင့်ဖြစ်စေ ဇီဝဆိုင်ရာမဟုတ်သောနည်းများဖြင့်ဖြစ်စေ အပင်ကိုထိခိုက်စေမှုများဒဏ်မှခံနိုင်ရည်တိုးစေခြင်း(Increases resistance to biotic and abiotic stresses)၊ အပင်မှ အာဟာရ ရရှိနိုင်မှုအခြေအနေ နှင့်စုတ်ယူစားသုံးနိုင်စွမ်းကို တိုးလာစေခြင်း (Increase nutrient availability and uptake)၊စဉ်ဆက်မပြတ်စားသုံးနိုင်စွမ်း စိုက်ပျိုးနိုင်စွမ်း၊အသက်ရှင်နိုင်စွမ်းအားကိုတိုးစေခြင်း(Increases sustainability) အကျိုး ကျေးဇူး များရရှိစေသည်။

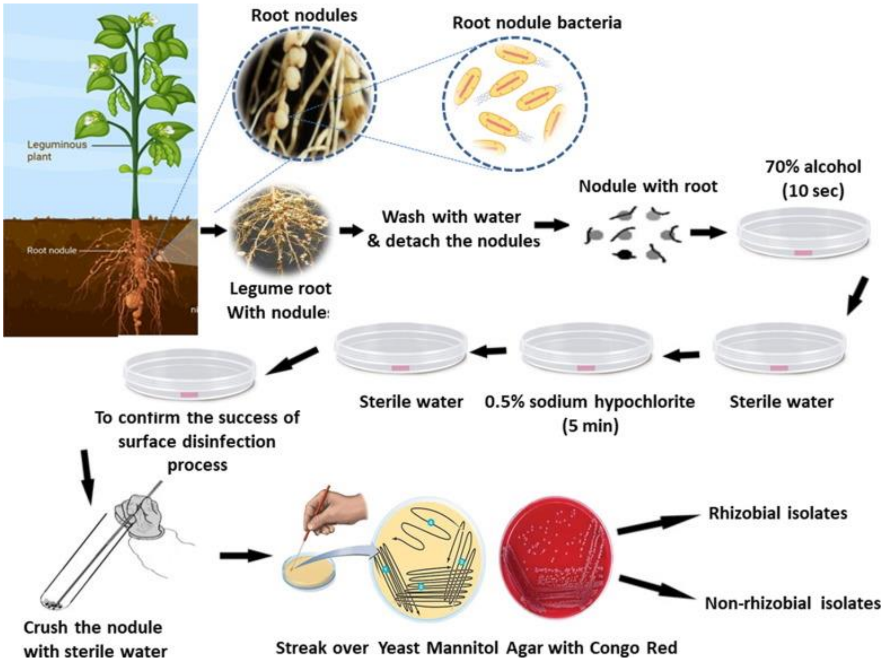
ပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုလျော့ကျစေခြင်း(Decreases environmental pollution)၊ ကမ္ဘာ့လုံးဆိုင်ရာ အပူဒဏ်ပြင်းထန်နေမှု/ပူနွေးမှုဒဏ်ကို လျော့ကျစေနိုင်ခြင်း(Decreases Global warming)၊ ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်း၏ ဆိုးဝါးမှုဒဏ်များကို လျော့ချပေးနိုင်ခြင်း (Decreases impact of climate change)၊သဘာဝမြေဆွေးဓာတ်များ လျော့ကျနေမှုကို တားဆီးပေးနိုင်ခြင်း (Decreases loss of organic matter) နှင့် ဓာတု ဓာတ်မြေသြဇာများ သုံးစွဲနေမှုကို လျှော့ချနိုင်ခြင်း (Decreases use of synthetic fertilizers) စသည့် အကျိုးပြု ချက် များကို ပေးစွမ်းနိုင်ပါသည်။

ပုံ (၁)တွင် ရိုင်ဇိုဘီယမ်ဘက်တီးရီးယား၏ပဲမြစ်အတွင်းဝင်ရောက်ပုံကိုလေ့လာနိုင်ပြီး ပုံ (၂)တွင် အမြစ်မှ ရိုင်ဇိုဘီယမ်ဘက်တီးရီးယား ထုတ်ယူမွေးမြူပုံကိုအကျဉ်းအားဖြင့် လေ့လာ နိုင်ပါသည်။ ပဲမြစ်များတွင် မြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်စေသော ရိုင်ဇိုဘီယမ် ဘက်တီးရီးယားသည် များစွာသော လုပ်ငန်းဆောင်တာများလုပ်ဆောင်၍ မြစ်ဖုအတွင်းမှနေပြီး လေထဲမှနိုက်တြိုဂျင်

ဓာတ် ကိုဖမ်းယူကာ အပင်ကိုနိုက်တြိုဂျင်ရစေယုံသာမက မြေတွင်းရှိအာဟာရဓာတ်တချို့ကို အပင်မှ စုတ်ယူစားသောက်နိုင်စေရေး ကူညီနိုင်စွမ်းရှိပါသည်။



ပုံ (၁) ပဲပင်၏ စွမ်းဆောင်မှုနှင့် ရိုင်ဇိုဘီယမ်ဆက်နွယ်မှု



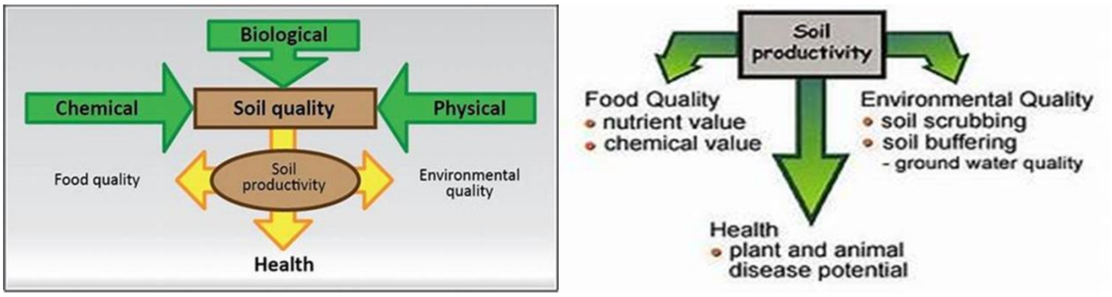
ပုံ (၂) ပဲမြစ်ဖုမှ ရိုင်ဇိုဘီယမ် မွေးမြူခြင်းအဆင့်ဆင့်

၅။ မြေဆီလွှာ အရည်အသွေးနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်၊ အစားအစာ

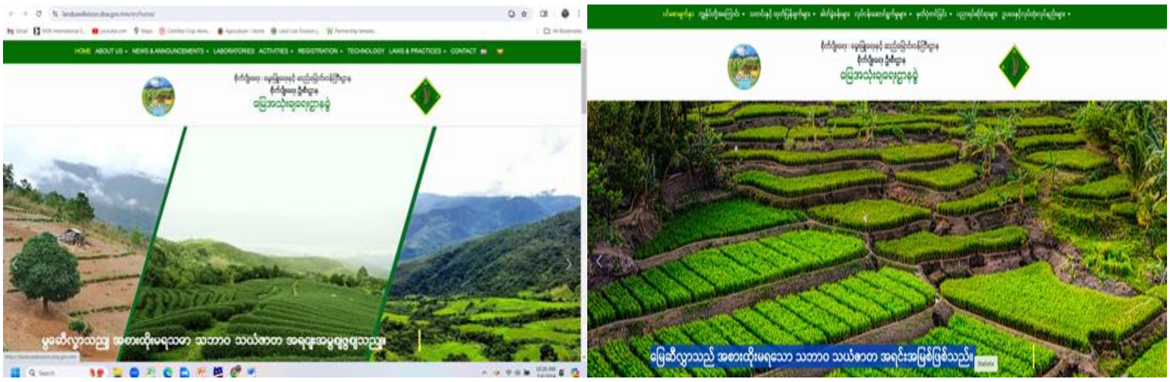
“မြေဆီလွှာသည် အစားထိုး၍မရသော သဘာဝ သယံဇာတ အရင်းအမြစ်ဖြစ်ပါသည်။” မြေဆီလွှာသည် စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ရေးအတွက် ပင်မအထောက်အကူပြုနေရာတွင်ပါဝင် နေပြီး လူသားတို့၏ကျန်းမာရေးအတွက်၊ အစားအစာအရည်အသွေးအတွက်၊ ပတ်ဝန်းကျင်ကောင်း တည်ဆောက်ရေးအတွက် အရေးပါသည့် အဓိကထောက်တိုင်ဖြစ်ပါသည်။ မြေဆီလွှာနှင့် ဇီဝဆိုင်ရာအကြောင်းတရားများ၊ ဓာတုဗေဒဆက်နွယ်မှုများနှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပြောင်းလဲမှုများအားလုံးအကျုံးဝင်ပါသည်။

မြေဆီလွှာမှ စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်သမျှသည် အပင်နှင့် သတ္တဝါတို့အတွက် ရောဂါကင်းစင်ပြီးကျန်းမာသန်စွမ်းစေရေးကိုဦးတည်ပါသည်။ ဤနေရာတွင် အစားအစာအရည်အသွေးအတွက် အာဟာရတန်ဖိုး၊ ဓာတုတန်ဖိုး(လိုအပ်သောဓာတ်သဘာဝပြည့်စုံခြင်းနှင့် မလိုအပ်သော ဓာတုဓာတ်ကြွင်းကင်းစင်ခြင်း) တို့ပါဝင်နေပါသည်။ ပတ်ဝန်းကျင်အရည်အသွေးတွင် အညစ်အကြေး/ခြုံနွယ်ကင်းစင်ခြင်းနှင့်ကြားခံပေါင်းကူးဆောင်ရွက်မှုတိုင်းအတွက်ဘေးထွက်ဆိုးကျိုးကင်းစေခြင်း (ဥပမာ– မြေအောက်ရေ သန့်စင်ခြင်း) တို့ပါဝင်ပါသည်။

မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ၏ စာမျက်နှာတွင် မြေဆီလွှာထိန်းသိမ်းရေးနှင့်ဆက်နွယ်သော သတင်းအချက်အလက်များကိုဝင်ရောက်လေ့လာနိုင်ပါသည်။

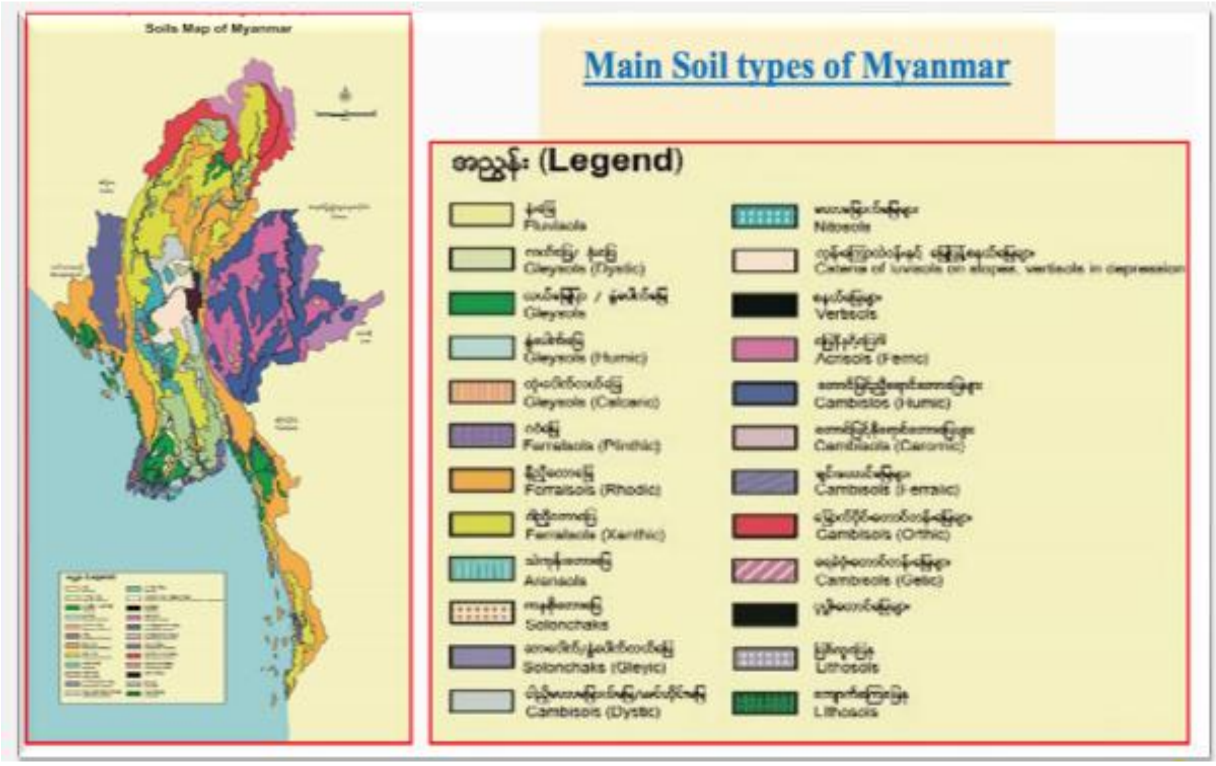


ပုံ (၃) မြေဆီလွှာအရည်အသွေးနှင့်ဆက်နွယ်မှုများ



ပုံ (၄) မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ စာမျက်နှာပုံသဏ္ဌာန်

၆။ မြန်မာနိုင်ငံ၏အဓိကမြေအမျိုးအစားများ



ပုံ (၅) မြန်မာနိုင်ငံ၏အဓိကမြေအမျိုးအစားများ

မြန်မာနိုင်ငံတွင်ရှိသောမြေအမျိုးအစားများအလိုက်တွေ့ရှိနိုင်သောတိုင်းနှင့်ပြည်နယ်များနှင့် စိုက်ပျိုးနိုင်သောသီးနှံအမျိုးအစားများကိုလေ့လာလျှင်–

(၁)လယ်မြေ-မြန်မာနိုင်ငံ၏တောင်ဖက်ပိုင်းဧရာဝတီ၊ပဲခူး၊ရန်ကုန်၊တနင်္သာရီဒေသများတွင်၄င်း၊ ကမ်းရိုးတန်းဒေသများ(ရခိုင် တနင်္သာရီ၊ မွန်)တို့တွင်၄င်း၊ အပူပိုင်းဇုံမြေပြန့်ဒေသများတွင်၄င်း၊ ရှမ်းပြည်နယ်နေရာအနှံ့အပြားတွင်၄င်းတွေ့ရသည်။စပါးနှင့်သီးထပ်ပဲမျိုးစုံ၊ နှမ်းစိုက်ကြသည်။

(၂) ဂဝံမြေ - ဂဝံမြေကို ကရင်၊ မွန်၊ ရခိုင်ပြည်နယ်နှင့် တနင်္သာရီ၊ ပဲခူး၊ ဧရာဝတီတိုင်းဒေသကြီး တို့တွင်တွေ့ရပါသည်။ ဂဝံမြေတွင် ရာဘာ၊ ဆီအုန်း၊ ဒူးရင်း၊ နာနတ်၊ သီဟိုဠ်သရက်၊ ၄က်ပျော၊ အုန်း၊ စသည့်သီးနှံများ စိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။

(၃) နီညိုတောမြေ- အမြဲစိမ်းသစ်တောများရှိရာ ဝိတိုရိယအငှမ မော်လမြိုင်၊ နာဂရေအငှမ မြစ်ကြီးနား ထိကျယ်ပြန့်စွာတွေ့ရပါသည်။ ကယားပြည်နယ် နှင့် ရန်ကုန်တိုင်းဒေသကြီးတို့မှ အပကျန်ပြည်နယ်နှင့်တိုင်းဒေသကြီးအားလုံးတွင် တွေ့ရပါသည်။ နီညိုတောမြေတွင် ရာဘာ၊ သရက်၊ နာနတ်၊ လက်ဖက်၊ ကော်ဖီ၊ ဥယျာဉ်ခြံသီးနှံများနှင့်သစ်တောများကို စိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။

(၄) ဝါညိုတောမြေ - ဝါညိုတောမြေကို ကရင်၊ မွန်၊ ရှမ်းပြည်နယ် နှင့် တနင်္သာရီမကွေး၊ မန္တလေး၊ ရန်ကုန်၊ ဧရာဝတီတိုင်းဒေသကြီးတို့တွင်တွေ့ရပါသည်။ ဝါညိုတောမြေတွင် ရာဘာ၊ နာနတ်၊ လက်ဖက်၊ နှင့် ဥယျာဉ်ခြံသီးနှံများစသည့် သီးနှံများစိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။

(၅) မြေနီ - မြေနီကို ရှမ်းပြည်နယ်၊ ကယားပြည်နယ် နှင့် မန္တလေးတိုင်းဒေသကြီးတို့တွင် တွေ့ရပါသည်။ မြေနီတွင် ယာစပါး၊ ပဲပုပ်၊ မြေပဲ၊ လက်ဖက်၊ နှမ်း၊ ကော်ဖီ၊ ဟင်းသီးဟင်းရွက် နှင့် ဥယျာဉ်ခြံသီးနှံ စသည့်သီးနှံများ စိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။

(၆) မြေဝါ – ရှမ်းကုန်းပြင်မြင့်၏ အနိမ့်ပိုင်းဆင်ခြေလျှောတွင်တွေ့ရပြီး ဂဝံမြေနှင့်မြေနီကြား တွင်နယ်နိမိတ်သဖွယ်ဖြစ်ပေါ်တည်ရှိသည်ကိုတွေ့မြင်ရသည်။ မြေနီနှင့်ဆင်တူ ၍ ယာစပါး၊ ပဲပုပ်၊ မြေပဲ၊ လက်ဖက်၊ နှမ်း၊ ကော်ဖီ၊ ဟင်းသီးဟင်းရွက် နှင့် ဥယျာဉ်ခြံသီးနှံ စသည့်သီးနှံများ စိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။

(၇)မြေဝါသဲဝန်း – အပူပိုင်းဇုံပတ်ဝန်းကျင်ဒေသများကုန်းမြင့်ဒေသများနှင့် ဆက်နွယ်၍တွေ့ရှိ ရသည်။ အထူးသဖြင့်ပူအိုက်စွတ်စိုသောရာသီဥတုရှိသည့် မကွေး မန္တလေး စစ်ကိုင်းဒေသရှိ သစ်ကြဲ့ပိုးရောင်မြေများကိုမြေဝါသဲဝန်းဟုခေါ်သည်။ပဲမျိုးစုံ၊နှမ်း၊ပြောင်း၊ဝါစသည့်ယာသီးနှံများ စိုက်ပျိုးသည်။

(၈)မြေနီသဲဝန်း မြေနီသဲဝန်းမြေအမျိုးအစားကိုစစ်ကိုင်း၊မကွေး၊မန္တလေးတိုင်းဒေသကြီးတို့တွင် တွေ့ရပါသည်။၎င်းမြေမျိုးတွင် စပါး၊ **မြေပဲ၊** နှမ်း၊ နေကြာ၊ **ပဲမျိုးစုံ၊** ဝါ၊ ကြံ၊ ဧရာတ်၊ နံ့စားပြောင်းနှင့် ဟင်းသီးဟင်းရွက်စသည့် သီးနှံများ စိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။

(၉)စနယ်မြေစေး -စနယ်မြေအမျိုးအစားကို စစ်ကိုင်း၊ မန္တလေးနှင့် မကွေးတိုင်းဒေသကြီးတို့ တွင် တွေ့ရပါသည်။ ၎င်းမြေမျိုးတွင် စပါး၊ မြေပဲ၊ နှမ်း၊ နေကြာ၊ ဝါ၊ ကြံ၊ ပဲမျိုးစုံ၊ ဧရာတ် နှင့် နံ့စားပြောင်းစသည့် သီးနှံတို့ကို စိုက်ပျိုး နိုင်ပါသည်။

၇။ မြန်မာနိုင်ငံတွင်း၌ပဲမျိုးစုံစိုက်ဒေသနှင့်ဈေးကွက်များ

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ပဲမျိုးစုံ အမျိုးအစား (၂၄)မျိုးခန့်စိုက်ပျိုးကြပါသည်။ ပဲပုပ်နှင့် မြေပဲ သည်လည်းပဲမျိုးစုံတွင်ပါဝင်ပါသည်။ အဓိကအားဖြင့်မြန်မာပြည်အောက်ပိုင်း မြစ်ဝကျွန်း ပေါ်ဒေသများမှာ စပါးသီးနှံပြီးလျှင် ပဲစိုက်သည့် ဓလေ့ရှိကြသည်။ နိုင်ငံအလယ်ပိုင်းနှင့် ရှေ့တောင်ဖက်ဒေသများ (ရှမ်းပြည်နယ်) တို့တွင် မုတ်သုန်မိုးနှင့်အတူစိုက်လေ့ရှိကြပြီး စိုက်ကော၏ (၇၀) ရာခိုင်နှုန်းမှာဆောင်းသီးနှံအဖြစ် မြေတွင်းလက်ကျန်အစိုဓာတ်ပေါ်တည်၍ စိုက်ကြသည်။ တစ်ဟက်တာလျှင် မက်ထရစ်တန် (၁ တန်မှ ၁.၃တန်)ထွက်သည်။

မတ်ပဲ၊ ပဲတီစိမ်းများကို ပဲမျိုးစုံထုတ်လုပ်မှု၏ (၇၀ မှ ၇၅)ရာခိုင်နှုန်းအထိရှိပြီး နိုင်ငံခြား တင်ပို့ကုန်အဖြစ်အဓိကထားစိုက်ကြသည်။ခန့်မှန်းခြေပဲထုတ်လုပ်မှု၏(၈၀ မှ ၉၀) ရာခိုင်နှုန်း

နှင့် မတ်ပဲထုတ်လုပ်သမျှ၏ (၇၀-၈၀) ရာခိုင်နှုန်းကိုအိန္ဒိယသို့တင်ပို့ရသည်။ မတ်ပဲဈေးနှုန်းမှာ မြင့်မားပြီး အိန္ဒိယ၏လိုအပ်ချက်ပေါ်တည်၍ပြောင်းလဲသည်။ ပဲတီစိမ်းသည်လည်းပို့ကုန် ဈေးကွက်ကောင်းသော သီးနှံဖြစ်သည်။ ပဲတီစိမ်းဈေးကွက်မှာ တရုတ်၊ဗီယက်နမ်၊ ဘင်္ဂလားဒေ့ရှ်၊ အိန္ဒိယနိုင်ငံ၊ အင်ဒိုနီးရှား နှင့် ဥရောပ နိုင်ငံဖြစ်သည်။

၈။ ပဲမျိုးစုံသီးနှံတွက် မြေအာဟာရဓာတ် (Legume Plants Soil Nutrients)

အပင်များသည် အသက်ရှင်သန်ကြီးထွားရန်နှင့် မျိုးပွားနိုင်စေရန် အာဟာရဓာတ်များ လိုအပ်ပါသည်။မြေတွင်းအာဟာရဓာတ်အလွန်အမင်းနဲးပါးခြင်းဖြစ်စေ အလွန်များပြားနေခြင်း ဖြစ်စေအပင်တွင်ပြဿနာဖြစ်စေနိုင်ပါသည်။အပင်တွင်းမြေမှအာဟာရဖြည့်တင်းရေးမှာ အမျိုးအစားနှစ်မျိုးခွဲခြားလျှင်အများလိုအာဟာရဓာတ်နှင့် အနဲလိုအာဟာရဓာတ် (macronutrients and micronutrients) ဟုရှိကြောင်းသိရှိကြပြီးဖြစ်ပါသည်။ Macronutrients မှာပမာဏများစွာလိုအပ်၍ဖြည့်ဆည်းပေးရာတွင်လည်းအခြား elements ထက်ပိုမို လိုအပ်လေ့ရှိသည်။ nitrogen, potassium, sulfur, calcium, magnesium and phosphorus တို့မှာအများလို အာဟာရဓာတ်များဖြစ်ပါသည်။ Micronutrients များမှာ အပင်တွင် ပမာဏနဲနဲသာလိုအပ်၍ တချို့မှာ အလွန်အမင်းနဲးပါးစွာပင်လိုအပ်ပါသည်။ iron, boron, manganese, zinc, copper, chlorine and molybdenum တို့သည် အနဲလိုအာဟာရအမျိုးအစားများဖြစ်ပါသည်။ အာဟာရဓာတ်နှစ်မျိုးလုံးပင် အပင်၏အမြစ်မှ ဝင်ရောက်လေ့ရှိသည်။ အပင်အမြစ်သည်ထိုအာဟာရများ အပင်တွင်းသို့ဝင်ရောက်စေနိုင်ရန် အမြစ်ဝန်းကျင်အခြေအနေ ကောင်းမွန်နေရန်လိုအပ်ပါသည်။

ပထမဦးစွာ မြေသည် အပင်မြစ်ထိုးဝင်နိုင်စေရန်နှင့် အာဟာရဓါတ်များကို သယ်ပို့နိုင်စေရန် လုံလောက်သော အစိုဓာတ်ရှိရမည်။ တခါတရံ မူမမှန်ပုံစံစနစ်မကျသော ရေသွင်းမှု၊ ရေလောင်းနည်းကြောင့် အာဟာရဓာတ်များဖယ်ထုတ်ခံရပြီး ချို့တဲ့မှုဖြစ်စေတတ်ပါသည်။ မြေချဉ်ငံဓာတ်သည်လည်း အပင်အာဟာဓာတ်များ မြေမှုန့်မှထုတ်ယူနိုင်မှု၊ ရရှိနိုင်မှုကို လွှမ်းမိုးမှုရှိနေ ကြောင်းသိရှိထားရမည်။ မြေတွင်းအပူချိန် သည်လည်း အပင်မြစ်မှ အာဟာရဓာတ်သယ်ယူနိုင်သော ပမာဏနဲများနှင့် သယ်ပို့နှုန်းတိုးပေါ်လွှမ်းမိုးပါသည်။ သင့်တင့်မျှတသော အပူချိန်၊ မြေချဉ်ငံ နှင့် အစိုဓာတ်ရရှိမှုသည် ကွဲပြားမှုရှိသကဲ့သို့ အပင်မျိုးစိပ်၊အမျိုးအစားအရလည်း ကွဲပြားမှုများစွာရှိပါသည်။ အာဟာရဓာတ်များသည် ရုပ်သဘာဝအရ မြေတွင်ရှိနေသော်လည်းအပင်မှ အားလုံးရရှိခြင်းမဟုတ်ပါ။ မြေချဉ်ငံ၊ မြေစိုင်ခဲအခြေအနေ၊ မြေသို့ အာဟာရဖြည့်တင်းမှု မှတ်တမ်း/သမိုင်း အရ မည်သည့်အာဟာရချို့တဲ့ကြောင်းခန့်မှန်းနိုင်သော်လည်း မြေဆီလွှာ ဓာတ်ခွဲဆန်းစစ်ခြင်းက အမှန်ကန်ဆုံး နီးစပ်သည့်အဖြေရရှိနိုင်သည်။

၉။ အာဟာရလိုအပ်ချက်ကိုကြိုတင်စစ်ဆေးခြင်း

အပင်များတွင်များစွာသော အာဟာရချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများကိုမျက်မြင်အခြေအနေဖြင့် ပင်ခန့်မှန်းသည်။ အရေးကြီးသည့်အချက်မှာ အပင်မျိုးစိပ်တူပါက ကျန်းမာသန်စွမ်းသည့် အရွက်နှင့်နှိုင်းယှဉ်၍ ထိခိုက်မှု ချို့တဲ့မှုကို ခန့်မှန်းပါသည်။ အနဲလိုအာဟာရဓာတ်များသည် အပင်များမှာ အခြားအာဟာရဓာတ်များနျင်အတူယှဉ်၍ လုပ်ငန်းစဉ်များ ဓာတ်ပြောင်းလဲမှု ဖြစ်စဉ်တွင်ပါဝင်ကြသည်။ ထို့ကြောင့် ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများသည် တခါတရံဆင်တူနေတတ်ပါသည်။ ဥပမာကြည့်လျှင် ပဲပင်များ၌ နိုက်တြိုဂျင် ဖမ်းယူထိန်းချုပ်ခြင်း **(nitrogen fixation process)** နိုင်ရန်ဖြစ်စဉ်မှာ **molybdenum** ဓာတ်ပြည့်နေမှသာ လုပ်ငန်းစဉ်ပြည့်စုံသည်ဟုဆိုသည်။ အကယ်၍ ပြဿနာတစ်ခုထက်ပိုမိုနေသည့်အခါ (ရေချို့တဲ့ခြင်း၊ ရောဂါကျခြင်းနှင့် ပိုးမွှားနှိပ်စက်ခြင်း)တို့နှင့် ယှဉ်လျှက် အာဟာရချို့တဲ့မှုတစ်မျိုး (သို့) နှစ်မျိုးရောထွေးနေတတ်သည့် အခါ ကြိုတင်ဆန်းစစ်ရန်ခက်ခဲပါသည်။ UC Statewide IPM Program ၏အဆိုအရ ပဲသီးနှံသည် သာမာန်အထွက်နှုန်းနှင့် ကြီးထွားမှုရရန်ပင် သင်တင့်သောအာဟာရဖြည့်ဆည်းမှုရှိရပါမည်။ အပင်တွင်အာဟာရချို့တဲ့သည်ဖြစ်စေ၊ပိုမိုသုံးစွဲသည်ဖြစ်စေအပင်ရောဂါ ကျရောက်မှု နှင့်တူပါသည်။ မျက်မြင်အသွင်သဏ္ဍာန်သည် အာဟာရအမျိုးအစားသာမက ပဲအမျိုးအစား၊ ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေ တို့နှင့်လည်း များစွာတည်မှီပါသည်။

မည်သည့်အာဟာရဓာတ်မဆို အလွန်အမင်းသုံးစွဲပါက အပင်မှာအဆိပ်သင့်စေပါသည်။ ထပ်ခါထပ်ခါ အသုံးပြုခြင်းဖြင့်လည်း ဆားဓာတ်သင့်မှု salt burn symptoms ကိုဖြစ်စေပါသည်။ အရွက်နားတလျှောက် အညိုရောင်ပြောင်းခြင်း၊အရွက်တစ်ရှုးများ အစိမ်းရောင်မှပြောင်းလဲသွားခြင်း၊ပင်စည်သေးသွယ်ခြင်း၊အဝါရောင်အကွက်ပျောက်များဖြစ်ခြင်း ပင်ပြလက္ခဏာများတွေ့ရတတ်ပါသည်။ browning pattern ဖြစ်ခြင်းမှ ဆဲလ်သေကွက် necrosis ဖြစ်ခြင်းကို အရွက်ထိပ်ဖြားတွင်စတွေ့ရတတ်ပါသည်။၎င်းမှ ရွက်နားတလျှောက်ပြန့်သွားတတ်ပါသည်။

အာဟာရချို့တဲ့မှု ကိုကြိုတင်ခန့်မှန်းရာတွင် အပေါ်ယံအမြင်အရ အပင်ကျန်းမာစဉ်က လက္ခဏာသွင်ပြင် နှင့် ယှဉ်၍ ချို့တဲ့မှုကိုရှာဖွေရန် new leaves, old leaves, edge of leaf, veins etc.တို့ကို ကြည့်ရှုစစ်ဆေးပါ။ လက္ခဏာရပ်များကိုခွဲခြားဆန်းစစ်၍ လိုအပ်သော အာဟာရ ကိုဖြည့်ဆည်းရေး သီးနှံအလိုက် Compare symptoms to chart များပြုလုပ်ပေးထားခြင်းက ပို၍ ထိရောက်လွယ်ကူမည်ဟုထင်မြင်ပါသည်။

၁၀။ Bean's Optimum Soil Requirements

- ✓ **Organic matter > 1.5 %**
- ✓ **Calcium carbonate < 4 %**
- ✓ **EC conductivity < 4 mmohs/cm**
- ✓ **P (Olsen extractant) > about 20 ppm**

- ✓ **K (ammonium acetate) > 66 or (sodium acetate) > 75**
- ✓ **Available Fe and Mn > 5**
- ✓ **Available Zn > 1.5 ppm**
- ✓ **Susceptible to K deficiency (clay soils)**
- ✓ **P, Zn, Mn and Fe deficiency (intensive cropping in arid/ semi-arid regions)**

Source: IFA World Fertilizer Use Manual (1992)

၁၁။ Bean's Optimum Fertilizer Recommendation

မြေတွင် *Rhizobium leguminosarum* ပါရှိနေပါက နိုက်ထြိုဂျင်ဖြည့်ရန်မလိုအပ်ဟုဆိုပါသည်။ အချို့နိုင်ငံများတွင် စတင်စိုက်ချိန်မှာတဟက်တာလျှင် နိုက်ထြိုဂျင် (၃၀ မှ ၄၀)ကီလိုဂရမ် သုံးလေ့ရှိသည်။ ယေဘုယျထောက်ခံနှုန်းအနေဖြင့် တဟက်တာလျှင် P_2O_5 80-120 kg၊ K_2O 100-120 kg ထည့်ရန်၊ one fifth of the P_2O_5 and one half of the K_2O သည် နောက်စိုက်သီးနှံအတွက်ရည်ရွယ်သည်ဟုဆိုပါသည်။သင့်တင့်သောအထွက်ရရှိရန်မြေပြင်တွင် ဆာလဖာ အနည်းဆုံး 10ppm sulphate S ရှိသင့်ပြီး တဟက်တာကို 15-20 kg S သုံးရန်၊ superphosphate ကိုသုံးလျှင် 18-25 % P_2O_5 နှင့် S ပါဝင်ပြီး သီးနှံအတွက်အထောက်ကူရစေကြောင်းသိရသည်။ မဂ္ဂနီစီယမ် ချို့တဲ့မှု ရှားပါးသော်လည်း ချို့တဲ့ခဲ့ပါက 5% magnesium sulphate spray သုံးပေးနိုင်သည်။ ကယ်လဆီယမ် ချို့တဲ့မှုလည်းအလွန်ရှားပါးသည်။ အပင်မှ တဟက်တာလျှင် 120 kg ထိ စုတ်ယူစားသုံးသော်လည်းပဲ အများစုမှာရိတ်သိမ်းချိန်တွင် မြေထဲသို့ပြန်ရောက် သွားခြင်းဖြစ်သည်။သို့သော် အက်ဆစ်ပေါက်မြေများမှာ ကယ်လဆီယမ် ချို့တဲ့မှုရှိတတ်ပါသည်။ မြေတွင် ရေပျော် ဘိုရွန် (၀.၅)အောက် ရောက်နေက တဟက်တာလျှင် ဘိုရွန် (၁-၂)ကီလိုသုံးပြီး ထပ်တလဲလဲ ရွက်ဖျန်းကျွေးနိုင်သော် ရွက်ဖျန်းခြင်းကို never exceed 0.2 kg/ha B သာဖြစ်သင့်ပါသည်။ ဇင့်ချို့တဲ့မှုကို အက်ဆစ်မြေများမှာ မတွေ့ရသလောက် ဖြစ်ပြီး၊ မြေငံ alkaline soils (pH>7) အခြေအနေတွင်ချို့တဲ့မှုပေါ်လာတတ်ပါသည်။ ဤအခြေနေမှာသဘာဝမြေဩဇာ များစွာသုံးခြင်း၊ ရေသွင်းနိုင်မှုအခြေအနေရှိခြင်းတို့တွင် ဇင့်ချို့တဲ့ပါက တဟက်တာ 5 kg Zn သုံးနိုင်ပါသည်။ ပဲသီးနှံသည် မြေချဉ်ငံ (၆ မှ ၆.၅) တွင်းအကောင်းဆုံးဖြစ်ပြီး အနည်းငယ် အက်ဆစ်ပေါက်ခြင်းကိုနှစ်သက်သည်။ပဲသီးနှံအတွက်အာဟာရလိုအပ်ချက်၊ချို့တဲ့နိုင်မှုအခြေအနေများနှင့်မြေဩဇာသုံးစွဲနိုင်မှုတို့ကို အောက်ဖော်ပြပါဇယားများတွင်လေ့လာကြည့်ရှုနိုင်ပါသည်။

ဇယား(၂) ပဲမျိုးစုံအတွက် အပင်အာဟာရချို့တဲ့မှုဖြစ်နိုင်သည့်နေရာနှင့်ဓာတ်မြေဩဇာ(အများလိုအာဟာရ)

MACRONUTRIENTS
Replace macronutrients in soil regularly (at least once per growing season)

Nutrient	Deficiency symptoms	Comments	Fertilizer Sources
Calcium (Ca)	New leaves (Top of plant) are Distorted or irregularly shaped Causes blossom-end rot.(ပန်းပွင့်မှုထိခိုက်)	Desert soils and water generally Have plenty of calcium, so deficiency problems are rare. Excessive calcium can limit the availability of other nutrients.	Anything with the word "calcium": also gypsum
Nitrogen (N)	General yellowing of older leaves (bottom of plan). The rest of the plant is often light green.	Most plants absorb nitrogen in the form of ammonium of nitrate. These forms readily dissolve in water and leach away.	Anything with the words "ammonium", "nitrate", or "Urea", also manures.
Magnesium (Mg)	Older leaves turn yellow at edge leaving a green arrowhead shape in the center of the leaf.	Plants absorb magnesium as an ion (charged particle) which can be readily leached from soil. May be readily leached from soil if calcium is not present.	Anything with the words "magnesium", also Epsom salts (magnesium sulfate).
Phosphorus (P)	Leaf tips look burnt, followed by older leaves turning a dark green or reddish-purple.	Plants absorb phosphorus in the form of phosphate. This form dissolve only slightly in water but pH strongly affects uptake.	Anything with the words "phosphate" or "bone", Also greensand.
Potassium (K)	Older leaves may wilt, look scorched. Interveinal chlorosis begins at the base, scorching. Inward from leaf margin.	Plant absorbs potassium as an ion which can be readily leached from soil. Desert soils and water generally have plenty of potassium, so deficiency problems are rare.	Anything with the words "potassium" or "potash".
Sulfur (S)	Younger leaves turn yellow first. Sometimes followed by older leaves.	Plants absorb sulfur in the form of sulfate. This readily leaches from the soil sulfur may acidly the soil (lower he pH).	Anything with the words "sulfate".

ဇယား(၃) ပဲမျိုးစုံအတွက် အပင်အာဟာရချို့တဲ့မှုဖြစ်နိုင်သည့်နေရာနှင့်ဓာတ်မြေဩဇာ(အနဲးလိုအာဟာရ)

MICRONUTRIENTS
Replace when deficiency symptoms are evident.

Nutrient	Deficiency symptoms	Comments	Fertilizer Sources
Boron (B)	Terminal buds die, witches' brooms form.	Plants absorb boron in the form of borate. Problems are seen in intensely cropped areas.	Anything with the words "borax" or "borate"
Copper (Cu)	Leaves are dark green, plant is stunted.	Plants absorb copper as an ion. Arizona soils have plenty of copper, so problems are rare.	Anything with the words "copper". "cupric" or "cuprous"
Iron (Fe)	Yellowing occurs between the veins of young leaves.	Plants absorb Iron as an ion through their foliage as well as their roots. Uptake is strongly affected by pH. Chelated Iron is readily available for use by the plant., other forms of Iron may be tied up in the soil.	Anything with the words "Iron chelate"
Manganese (Mn)	Yellowing occurs between the veins of young leaves. Pattern is not as distinct as with iron. Palm fronds are stunted and deformed, called "frizzle top". Reduction in size of plant parts (leaves, shoots, fruit) generally. Dead spots or patches.	Plants absorb manganese as an ion through their foliage as well as their roots.	Anything with the words "manganese" or "manganous" Often required with Zinc application. .
Molybdenum (Mo)	General yellowing of older leaves (bottom of plant). The rest of the plant is often light green .	Plants absorb molybdenum in the form of molybdate. Problems are rare in Arizona soils but are occasionally seen on legumes where it mimics nitrogen deficiency.	Anything with the words "molybdate" or "molybdic"
Zinc (Zn)	Terminal leaves may be rosetted, and yellowing occurs between the veins of the new leaves.	Plants absorb zinc as an ion through their foliage as well as their roots. High pH may limit availability.	Anything with the word "zinc".

ဇယား(၄) ပဲမျိုးစုံအတွက်အပင်အာဟာရချို့တဲ့မှု အများဆုံးပင်ပြလက္ခဏာနှင့် ဖြစ်နိုင်သည့်နေရာ

Nutrient deficiencies in common beans

(Adapted from Chapter 14 of *Nutrient Deficiencies and Toxicities in Crop Plants*, edited by William F. Bennet, 1993.)

Nutrient	Deficiency	When it Occurs
Nitrogen (N)	Older leaves are pale green to yellow; stunted plants with few flowers and poorly filled pods.	Occurs in all soils, but especially in sandy soils or soils with low organic matter; can be induced by heavy rains or irrigation that cause leaching of nitrates. If soil pH is outside 6.0–8.0 range, N availability may be restricted.
Phosphorus (P)	Slow growth; small dark green leaves in upper part of plant; older leaves yellow then turn brown and senesce. Stunted plants with thin stems and short internodes. Flowers abort.	Occurs in soils with low pH or that have leached nutrients. P availability is very reduced in soils with pH below 6.2.
Potassium (K)	Symptoms mainly in young plants. Marginal chlorosis of older leaves which turns to yellow brown scorch in between the veins (sometimes resembling common bacterial blight, but without water-soaked appearance); leaf may curl downward while scorched margins curl upward; plants can be stunted with poor root systems, leading to collapse.	Occurs in soils with low fertility but high calcium and magnesium, especially sandy soils. K is less available in soils with pH below 6.0.
Boron (B)	Terminal buds and apical meristems die; witches' broom; thick, deformed primary leaves; interveinal chlorosis; swollen stems near nodes.	Rare in beans—occurs in soils with coarse textures, low organic matter, and high aluminum and iron hydroxide. It can also occur in alluvial soils with high pH, or in dry, neutral to alkaline soils under intense light.
Sulfur (S)	Uniform yellow chlorosis of leaves, similar to N deficiency.	Rare in beans—can occur in soils with pH below 6.0.
Zinc (Zn)	Deformed, pale green younger leaves with yellow tips and margins, interveinal chlorosis, and development of necrotic areas with time; blossoms and pods may abort; dwarfed plants.	Occurs in soils with high pH (or acidic soils that have been 'over-limed' or have too much P). Can be worse under conditions of soil compaction, low organic matter, or too much manure or crop residue. The increased absorption of other nutrients can cause Zn deficiency, especially Fe.

File; KKMU-Legume Textbook

ဇယား(၅) ပဲမျိုးစုံအတွက်အပင်အာဟာရအဆိပ်သင့်မှု အများဆုံးပင်ပြလက္ခဏာနှင့် ဖြစ်နိုင်သည့်နေရာ

Nutrient toxicities in common beans
(Adapted from Chapter 14 of *Nutrient Deficiencies and Toxicities in Crop Plants*, edited by William F. Bennet, 1993.)

Nutrient	Toxicity	When it Occurs
Boron (B)	Stunting, yellowing, necrosis.	Occurs with non-uniform applications of fertilizer or bands of fertilizer too close to seed, especially in dry weather; can also occur if beans follow a crop heavily fertilized with B, such as turnips. Boron toxicity is likely if dry beans are grown in the high-boron soils on the west side of the San Joaquin Valley, part of Yolo County, and several other areas in California. Boron tolerance (ppm) • Common beans: 0.50 to 0.75 ppm • Lima beans: 0.75 to 1.0 ppm • Blackeyes beans : 2.5 ppm • Garbanzos: sensitivity likely around 1.0 ppm (no specific data available, but based on grower input from Yolo County, an area high in boron).

Yolo County, officially the County of Yolo, is a county located in the northern portion of the U.S. state of California. Yolo County was one of the original counties of California, created in 1850 at the time of statehood.

၁၂။ ပဲမျိုးနွယ်ဝင်အပင်များတွင်ယေဘုယျတွေ့ရှိနိုင်သောအာဟာရဓါတ်ချို့တဲ့လက္ခဏာများ

(၁၂-က)ဘိုရွန်(B) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ပဲပင်တွင် တွန့်လိမ် ကောက်ကွေးနေသော အရွက်များ ဖြစ်ပေါ်လာပါမည်။
ကုစားနည်းလမ်းမှာ လက်ချား ခေါ် ဘိုရွန် ရွက်ဖြန်းမြေသြဇာအား ဖျန်းပေးပါ။

ပုံ (၆) ပဲမျိုးနွယ်ပင်များတွင်ဘိုရွန်ဓာတ်ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၂-ခ) သံဓာတ်(Fe) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

အပေါ်အရွက်များအဝါဖျော့ရောင်မှအဖြူရောင်ပြောင်းသွားပြီးရွက်ကြောများကစိမ်းနေပါမည်။
ကုစားနည်းလမ်းမှာအိုင်းယွန်းဆာလ်ဖိတ်(၀.၅%)ဖျော်၍ရွက်ဖြန်းမြေသြဇာအဖြစ်ဖျန်းပေးပါ။

ပုံ (၇)ပဲမျိုးနွယ်ပင်များတွင် သံဓာတ်ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၂- ဂ) သွပ်ဓာတ်(Zn) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ရွက်ကြောအကြားရှိတစ်ရှူးများသည်အဝါရောင်ရှိပြီးရွက်ကြောများစိမ်းနေပါမည်။ အာဟာရ ချို့တဲ့မှုပြင်းထန်ပါက ဆဲလ်သေနာကွက်များ ဖြစ်ပေါ်လာမည်။ အသီးတင်မှု လျော့ကျလာမည်။ ကုစားနည်းလမ်းမှာ ဇင့်ဆာလ်ဖိတ် (၅-၁၀) ကီလိုဂရမ်/ဟတ်တာအား မြေခံအဖြစ်ထည့်ပါ။ ဇင့်ဆာလ်ဖိတ် (၀.၅ %) ဖျော်၍ ရွက်ဖြန်းမြေသြဇာအား ဖျန်းပေးပါ။

ပုံ (၈) ပဲမျိုးနွယ်ပင်များတွင်သွပ်ဓာတ်ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

၁၃။ ပဲပိစပ်သီးနှံ – Horse gram (မြင်းစား ကုလားပဲ)၊ *Dolichos Lablab*

(၁၃ – က) ပဲပိစပ်တွင်သံဓာတ်(Fe) အာဟာရဓါတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

သံဓာတ်ချို့တဲ့မှုများအား ထုံးကျောက်များပါဝင်မှု များသောသဲမြေ နှင့် သံဓာတ်ကြွယ်ဝသောမြေများသည်ချို့တဲ့မှုဖြစ်နိုင်ခြေများသည်။ရေစီးရေလာကောင်းသောမြေ၊ ဆားပေါက်မြေ၊ ဆားငန်မြေ များတွင် သံဓါတ်ချို့တဲ့မှု နည်းမည်။ အရွက်တွင်ကလိုရိုဖီးနည်းကာ အရောင်ဖျော့လာမည်။။ အရွက်ရေိယာတွန့်လိမ်ပြီးအဝါရောင်ရှိရွက်ကြောများသည်စိမ်းနေမည်။ အရွက်များ တဖြေးဖြေးနှင့် အဝါရောင်ပြောင်းပြီး ပြင်းထန်စွာ ချို့တဲ့ပါက အဝါဖျော့ရောင်သို့ ပြောင်းသွားပါမည်။ ကုစားသည့် နည်းလမ်းမှာ ဖဲရပ်ဆာလ်ဖိတ်ကို ရေတစ်လီတာတွင် (၁၀ ဂရမ်)နှုန်းဖျော်၍ ရွက်ဖျန်း ဆေးရည်ကို ဆယ်ရက်အတွင်း သုံးကြိမ်ဖျန်းပါ (သို့မဟုတ်) ဖဲရပ်ဆာလ်ဖိတ် ကို တစ်ကေတွင် (၁၀)ကီလိုဂရမ်နှုန်း မြေခံအဖြစ်ထည့်ပါ။

ပုံ (၉) ပဲပိစပ်သီးနှံသံဓာတ်(Fe) ချို့တဲ့လက္ခဏာ

၁၄။ ကုလားပဲသီးနှံ Chickpea (Cicer arietinum L.)

(၁၄- က)ကုလားပဲတွင်နိုက်တြိုဂျင်(N) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

ပင်ကြီးထွားမှုရပ်တန့်ကာအောက်ရွက်များသည်စိမ်းဝါရောင်အဖြစ်သို့ပြောင်းသွားသည်။ ကုစားနည်းလမ်းမှာယူရီးယားကိုရေတစ်လီတာတွင်(၁၀)ဂရမ်နှုန်းဖျော်၍ရွက်ဖျန်းအဖြစ်ဖျန်းသင့်။

ပုံ (၁၀) ကုလားပဲတွင် နိုက်တြိုဂျင်ဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၄ – ခ) ကုလားပဲတွင် ဖော့စဖရပ် (P) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

အပင်ကြီးထွားမှုကြံ့လို၍အရွက်များအထက်သို့စောင်းနေပါသည်။အရွက်များသည်ပန်းပွင့်ပြီးနောက်အညိုရောင်အစက်အပြောက်များဖြစ်ပေါ်လာသည်။အပင်မြစ်ဖွံ့ဖြိုးမှုညံ့ဖျင်းလာတတ်သည်။ ကုစားမှုနည်းလမ်းမှာ**DAP** ကိုရေတစ်လီတာတွင်(၁၀)ဂရမ်နှုန်းဖျော်၍(၁ %) ရှိသောရွက်ဖျန်းအား ဆေးကိုအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

ပုံ (၁၁) ကုလားပဲတွင် ဖော့စဖရပ်ဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၄- ဂ) ကုလားပဲတွင် ပိုတက်စီယမ်(K)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ပိုတက်ဆီယမ်ချို့တဲ့မှု ပိုမိုပြင်းထန်လာသည်နှင့် ဆဲလ်သေနာကွက် ဧရိယာများတိုးလာပြီးအရွက်နားတစ်ဝိုက်တွင်ရောင်မနီကွက်ကြားများဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ချို့တဲ့မှု ပိုမိုပြင်းထန်လာသည် နှင့် အမှုန်ရောင်မညီ ကွက်ကြားဖြစ်မှု သည် အရွက်၏ အလယ်ဗဟို တွင်ဖြစ်ပေါ်လာမည်။ ကုစားမှု နည်းလမ်းမှာ ပိုတက်စီယမ်ကလိုရိုဒ်ကို ရေတစ်လီတာတွင် (၁၀)ဂရမ်နှုန်း ဖျော်၍ ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာ အဖြစ်အသုံးပြုနိုင်သည်။

ပုံ (၁၂) ကုလားပဲတွင် ပိုတက်စီယမ်ဓာတ်ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၄ – ဃ) ကုလားပဲတွင် ဆာလဖာ(S)ဓာတ်ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

ဆာလဖာချို့တဲ့သောအပင်များသည်ဆဲသေနာကွက်များဖြစ်လာသည်။ အရွက်သစ်များကိုဦးစွာထိခိုက်သော်လည်းတဖြည်းဖြည်းအပင်တစ်ခုလုံးသည် ဆဲသေနာ ကွက်များ ညီညာစွာဖြစ်လာသည်။ဆာလဖာ(S)ကုစားနည်း မှာရွက်ဖျန်းမြေဩဇာအဖြစ်ကယ်စီယမ်ဆာလဖိတ် ကို ရေတစ်လီတာတွင် (၅) ဂရမ် ဖျော်၍ ရွက်ဖျန်းအားဆေး အဖြစ်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

ပုံ (၁၃) ကုလားပဲတွင် ဆာလဖာဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၄ – င) ကုလားပဲတွင် သံဓာတ် (Fe) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

သံဓာတ်ချို့တဲ့မှုသည် ငယ်ရွယ်သောအရွက်များပေါ်တွင် ပထမဆုံးလက္ခဏာများ ပေါ်လာသည်။ ရွက်ကြောရေိယာများသည် ဆဲသေနာကွက်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းသွားပြီး အဝါရောင် ဖြစ်လာသည်။ အရွက်တစ်ခုလုံး အဝါရောင်ပြောင်းပြီး ဖြူသွားသည်။ ကြီးထွားမှု ကြံ့လိုပြီး အစေ့အဆန်များ ညှံ့ဖျင်းလာသည်ကိုတွေ့ရပါမည်။

သံဓာတ်(Fe)ကုစားမှုနည်းလမ်းမှာဖဲရပ်စ်ဆာလဖိတ်ကိုရေတစ်လီတာတွင်(၅)ဂရမ်နှုန်း ဖြင့် ရွက်ဖျန်းအားဆေးအဖြစ်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

ပုံ (၁၄) ကုလားပဲတွင် သံဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၄ – စ) ကုလားပဲတွင်သွပ်ဓာတ် (Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

ဆဲသေနာကွက်အရွက်များသည်သံချေးတက်သောအညိုရောင်သို့ပြောင်းသွားသည်။ အရွက် ကြောများသည်စိမ်းနေပါမည်။အရွက်နှင့် အညွှန့်များသည် သာမန်ထက် သေးငယ်သည်။ ရွက်ကြော(interveinal) ဧရိယာများတွင် အဝါရောင် ပြောင်းသွား သည်ကို တွေ့ရပါသည်။ သွပ်ဓာတ် (Zn) ကုစားမှုနည်းလမ်းမှာ ဇင့်ဆာလဖိတ်ကို ရေတစ်လီတာတွင် (၅)ဂရမ်နှုန်း ဖျော်၍ ရွက်ဖျန်းအားဆေးအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

ပုံ (၁၅) ကုလားပဲတွင် သွပ်ဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

၁၅။ ပဲလွန်း – Cowpea, (Vigna unguiculata)

(၁၅ – က) ပဲလွန်းတွင်ပိုတက်စီယမ်(K) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

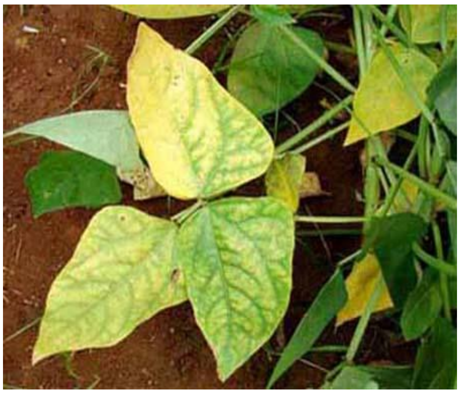
အရွက်ဟောင်းများထိပ်ဖျားနှင့်အစွန်းများသည်အဝါရောင်ပြောင်းသွားသည်။ နောက်ပိုင်းတွင် အရွက်များသည် အလယ်ဗဟိုနှင့် အောက်အရွက်များဆီသို့ တဖြည်းဖြည်း ပျံ့နှံ့သွားသည်။ ချို့တဲ့မှုအခြေအနေသည်အရွက်၏အနားတစ်ဝိုက်တွင် ဆဲလ်သေနာကွက်နှင့် အညိုရောင်ဖြစ်ကာနောက်ဆုံးတွင်အရွက်များကြွေကျလာခြင်းဖြစ်သည်။

ပိုတက်စီယမ်(K)ကုစားမှုနည်းလမ်းမှာရွက်ဖြန်းအားဆေးအဖြစ် ပိုတက်စီယမ်ကလိုရိုဒ်ကိုရေတစ်လီတာတွင်(၁၀) ဂရမ်နှုန်းဖျော်၍ ဖျန်းပေးခြင်းဖြင့် ချို့တဲ့မှုကို ထိန်းချုပ်နိုင်ပါသည်။

ပုံ (၁၆) ပဲလွန်းတွင်သွပ်ဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၅ – ခ)ပဲလွန်းတွင်မဂ္ဂနီစီယမ်(Mg) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

မဂ္ဂနီစီယမ်ချို့တဲ့ခြင်းသည်အစောပိုင်းတွင်အရွက်များသည်အဝါရောင်ဖြစ်လာသည်။ နောက်ပိုင်းတွင်နက်ရှိုင်းသောအဝါရောင်နှင့်သံချေးတက်နေသောဆဲလ်သေနာကွက်များအဖြစ်သို့ပြောင်းလဲလာပြီးအရွက်၏ အစွန်းများကြားနှင့် အရွက်များ ကြားတွင် အစက်အပြောက်များဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။နောက်ပိုင်းအဆင့်များတွင်မဂ္ဂနီစီယမ်ချို့တဲ့ခြင်းသည်စောစီးစွာရင့်ကျက်မှုအသွင်အပြင်ကိုဖြစ်စေသည်။ ပဲလွန်း၏မဂ္ဂနီစီယမ် (Mg) ချို့တဲ့မှုကုစားမှုနည်းလမ်းမှာရွက်ဖြန်းအားဆေးအဖြစ်ဆားခါး(ခေါ်)မဂ္ဂနီစီယမ်ဆာလဖိတ်($MgSO_4$) ကို ရေတစ်လီတာလျှင် (၁၀)ဂရမ်နှုန်း ဖျော်စပ်ပြီး (၁၄) ခြားတွင်တစ်ကြိမ်နှုန်းပက် ဖျန်းသင့်ပါသည်။



ပုံ (၁၇) ပဲလွန်းတွင်မဂ္ဂနီစီယမ်ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

(၁၅ – ဂ) ပဲလွန်းတွင်ဘိုရွန် (B) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

အရွက်များကျုံ့ခြင်းနှင့်အရွက်များသေးငယ်လာသည်။ ဘိုရွန်ချို့တဲ့မှု (B) ကုစားမှုနည်းလမ်း မှာလက်ချား ကို မီးဖုတ်၍အမှုန့်ပြုလုပ်ပြီး ရေတစ်လီတာလျှင် (၂) ဂရမ်ဖျော်စပ်ပြီး (၀.၂) % ရွက်ဖြန်းအားဆေးအဖြစ်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

ပုံ (၁၈) ပဲလွန်းတွင်ဘိုရွန်ဓာတ် ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

(၁၅ – ဃ) ပဲလွန်းတွင်သံဓါတ်(Fe) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

အချို့မြေဆီလွှာတွင်ပဲပုပ်ပင်သည်pH မြင့်မားသောအခါ သံဓာတ်ချို့တဲ့မှု ဖြစ်ပေါ်တတ်သည်။ ထုံးဓာတ်အမြောက်အများပါရှိသော မြေဆီလွှာတွင် ဖြစ်ပေါ်တတ်သည်ကို တွေ့ရသည်။ Fe ချို့တဲ့ပါက အရွက်ကြောများအပါအဝင် အရွက်တစ်ခုလုံး အဝါရောင်ပြောင်းသွားသည်။ အရွက်ကြောဧရိယာများသည်ဦးစွာအသွင်ပြောင်းပြီးအရွက်ကြောများသည် ဆဲလ်သေနာကွက်များဖြစ်လာကာ နောက်ဆုံးတွင် ပြင်းထန်သော Fe ချို့တဲ့မှုအောက်တွင် အရွက်များ သည် အဖြူရောင်နီးပါး ဖြစ်လာသည်။ ပဲလွန်းတွင်သံဓါတ်ချို့တဲ့မှု (Fe) ချို့တဲ့မှု ကုစားမှု နည်းလမ်းမှာရွက်ဖြန်းအားဆေး အနေဖြင့် ဖဲရပ်ဆာလဖိတ် ($FeSO_4$) ကို ရေတစ်လီတာတွင် (၅) ဂရမ်ဖျော်၍ (0.5%) ပါဝင်သော ရွက်ဖျန်းအားဆေးများကိုပက်ဖျန်းနိုင်ပါသည်။

ပုံ (၁၉) ပဲလွန်းတွင်သံဓါတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

(၁၅ – င) ပဲလွန်းတွင်မန်းဂနိစ် (Mn) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

အရွက်များ၏ အရွက်ကြောများထဲတွင် ဆဲသေနာကွက်ဖြစ်လာပြီး ရွက်ပြန်ကြောများတွင် အစိမ်းရောင်များကျန်နေခဲ့သည်။ သို့သော်လည်း နောက်ပိုင်းတွင် ဆဲသေနာကွက်များဖြစ်သွားပြီးအရွက်တစ်ခုလုံး၊ အရွက်ကြောများမှလွဲ၍ အစိမ်းဖျော့ဖျော့နှင့် အဝါဖျော့များဖြစ်လာသည်။ အရွက်အောက်ပိုင်းများတွင် အညိုရောင်အစက်အပြောက်များနှင့် အရောင်မညီကွက်ကြားစသည့်လက္ခဏာများဖြစ်ပေါ်လာသည်။ အပင်ကြီးထွားပြီးနောက်ပိုင်းအရွက်သစ်များတွင်ချို့တဲ့မှုဖြစ်ပေါ်ပြီးအပင်၏ထိပ်တွင်ဆဲလ်သေနာကွက်အရွက်များမရှိတော့သည်ကိုမြင်တွေ့ရပါသည်။ ပဲလွန်းတွင်မန်းဂနိစ်ချို့တဲ့မှု (Mn) ကုစားမှုနည်းလမ်းမှာမန်းဂနိစ်ဆာလဖိတ် (၅)ကီလိုဂရမ်ကို မြေကြီးထဲသို့ ထည့်ပေး ပါ။သို့မဟုတ် (၁၀) ရက်ခြားတစ်ကြိမ် မန်းဂနိစ်ဆာလ်ဖိတ်ကို (၁) % ဖျော်ရည် ပက်ဖျန်းနိုင်ပါသည်။

ပုံ (၂၀) ပဲလွန်းတွင်မန်းဂနိစ် (Mn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

၁၆။ မတ်ပဲသီးနှံ - Black Gram *(Vigna mungo L.)*

(၁၆ – က) မတ်ပဲသီးနှံတွင်မဂ္ဂနီစီယမ်(Mg) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

မဂ္ဂနီဆီယမ်ချို့တဲ့ပါကအရွက်များ၏ ရွက်ကြောတစ်လျှောက်ရှိ အစိမ်းရောင် များသည် အဝါရောင်သို့ပြောင်းလဲသွားမည်။ အောက်အရွက်များသည် အစိမ်းရင့်ရောင်ရှိသည်။ နောက်ပိုင်းတွင်ရွက်ကြောများကြားတွင် အစက်အပြောက်များ ပေါ်လာမည်။ အရွက်များသည် အောက်ဘက်သို့ တွန့်လိမ်ကောက်ကွေးလာမည်။အောက်ဆုံးအရွက်ရှိအရွက်အောက်ခြေတွင် အစိမ်းရောင်ကျန်နေပြီးကျန်နေရာများသည်အဖြူမှအဝါရောင်ဖြစ်လာပါမည်။အညိုဖျော့ရောင် ဆဲလ်သေနာကွက်များသည်အညိုရင့်ရောင်အနားသတ်များဖြင့်ဖြစ်ပေါ်လာပါမည်။ အစေ့များ တွင်အညိုကွက်များပေါ်လာမည်။ ကုစားနည်းလမ်းမှာ မဂ္ဂနီစီယမ်ဆာလဖိတ် (၁ %) ရွက်ဖြန်းမြေသြဇာအား ၂ ပတ် ၁ကြိမ် ဖျန်းပါ။

ပုံ (၂၁) မတ်ပဲတွင် မဂ္ဂနီဆီယမ်(Mg) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ

(၁၆ – ခ) မတ်ပဲသီးနှံတွင်ဆာလ်ဖာ(S) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ဆာလ်ဖာချို့တဲ့သောအပင်များသည်အရောင်မညီကွက်ကြားများပေါ်လာပါမည်။ အပေါ်ပိုင်း ရွက်များသည်စတင် လက္ခဏာပြပြီး တဖြေးဖြေးချင်း တစ်ပင်လုံး အဝါရောင်သို့ ပြောင်းသွားပါမည်။ကုစားနည်းလမ်းများ၊ပြန်လည်ပြုပြင်နည်းမှာကယ်လစီယမ်ဆာလ်ဖိတ် (၀.၅–၁ %) ရွက်ဖြန်းမြေသြဇာအား ၂ ပတ် ၁ကြိမ် ဖျန်းပါ။

ပုံ (၂၂) မတ်ပဲတွင် ဆာလ်ဖာ(S) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

(၁၆ – ဂ) မတ်ပဲသီးနှံတွင်ဘိုရွန် (B) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

ပင်စည်၏အပေါ်ပိုင်းဆစ်ကြားများသည် တိုသွားကာ အပင်များကို ပန်းပွင့်ပုံ သဏ္ဍာန် ဖြစ်ပေါ်လာပါမည်။ အပေါ်အရွက်များ၏ ရွက်ဖျားများသည် အဝါရောင်ပြောင်းပြီး တစ်ခါတစ်ရံ အနီရောင် ပြောင်းသွားပါမည်။ အရွက်အောက်ခြေများသည် စိမ်းနေပြီး အရွက်ထိပ်ဖျား၏ ရောဂါလက္ခဏာများမှာ အပြင်းထန်ဆုံးဖြစ်သည်။ ကုစားနည်းလမ်းမှာ လက်ချား (၀.၂ %) ရွက်ဖြန်းမြေသြဇာအား (၂) ပတ် (၁) ကြိမ် ဖျန်းပါ။

ပုံ (၂၃) မတ်ပဲတွင် ဘိုရွန် (B) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

(၁၆ – ဃ) မတ်ပဲတွင်မန်းဂနိစ်(Mn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

အပင်ငယ်များ၏ အောက်ရွက်များတွင် ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ ပေါ်လာမည်။ အရွက်များသည် အဝါရောင်ပြောင်းသွားပါမည်။ ရွက်ကြောများက အစိမ်းရင့်ရောင် ကျန်နေပြီး နောက်ပိုင်းတွင် နီညိုဖျော့အရောင်ရှိသော အရွက်များ ထွက်လာသည်။ အရွက်နုများတွင် အဝါရောင် နီညိုရင့်ရောင် အမဲကွက်များ ပေါ်လာသည်။ ကုစားနည်းလမ်းမှာ မန်းဂနိစ်ဆာလ်ဖိတ် (၁ %) ရွက်ဖြန်းမြေသြဇာအား စိုက်ပြီးနောက် ၂၀ ရက်၊ ၃၀ ရက်၊ ၄၀ ရက်များတွင် ဖျန်းပါ (သို့မဟုတ်) မန်းဂနိစ်ဆာလ်ဖိတ် (၁၀) ကီလိုဂရမ် အား မြေခံအဖြစ် ထည့်ပါ။

ပုံ (၂၄) မတ်ပဲတွင် မန်းဂနိစ်(Mn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

(၁၆ – င) မတ်ပဲတွင်သွပ်ဓါတ်(Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

အပင်ပေါက်ပြီးတစ်လအကြာတွင်သွပ်ဓါတ်ချို့တဲ့မှုဖြစ်ပေါ်လာမည်။အရွက်ကြားနေရာများသည် အဝါရောင်ဖြစ်လာပြီး အရွယ်မတိုင်မီ သေဆုံးမည်။ အပင်များပုလာပြီး အရွက်ငယ်များသည် အဝါရောင်ရှိပြီးရွက်ကြောများစိမ်းနေပါမည်။ကုစားနည်းလမ်းမှာ တစ်ဧကလျှင် ဇင့်ဆာလ်ဖိတ် (၁၀) ကီလိုဂရမ် အား မြေခံအဖြစ်ထည့်ပါ။ ဇင့်ဆာလ်ဖိတ် (၀.၅ %) ရွက်ဖြန်းမြေသြဇာအား စိုက်ပြီး နောက် ၂၀ ရက်၊ ၃၀ ရက်၊ ၄၀ ရက်သားများတွင် ဖျန်းပါ။

ပုံ(၂၅) မတ်ပဲတွင် သွပ်ဓါတ်(Zn) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ

၁၇။ **ပဲစဉ်းငုံသီးနှံ – Red Gram (*Cajanus Cajan* (L.) *Millsp*)**

(၁၇ – က) ပဲစဉ်းငုံတွင်ဖော့စဖရပ် (P) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

တိကျသေချာသောလက္ခဏာတွေမရှိပါ။ အပင်ငယ်များ ကြုံလှီ၍ အရွက်များသည် စိမ်းညိုရောင်ပြောင်းသွားပြီး ထင်ရှားသောအရွက်လက္ခဏာမရှိပါ။ကုစားမှုနည်းလမ်းမှာ DAP 2 % ကို ရေတစ်လီတာတွင်(၂)ဂရမ်နှုန်းဖျော်၍ရွက်ဖျန်းအားဆေးအဖြစ် နှစ်ပတ်ခြားတစ်ကြိမ် ပက်ဖျန်း ပေးနိုင်ပါသည်။

ပုံ (၂၆) ပဲစဉ်းငုံတွင်ဖော့စဖရပ်(P)ဓာတ် ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၇ – ခ) ပဲစဉ်းငုံတွင်ပိုတက်စီယမ်(K)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

အရွက်ထိပ်ဖျားမှာအဝါရောင်သို့မဟုတ်အညိုရောင်ရှိသည်။ အဝါရောင်သည်အရွက်၏ အနားသတ်တစ်လျှောက်ထိပ်ဖျားမှ ပျံ့နှံ့သွားပြီး ဘေးဖက်ရွက်ပြန်ကြောများ၏ အစွန်းပိုင်းများတွင်အလားတူနေရာများနှင့်ပေါင်းစည်းသွားနိုင်သည်။ ရောဂါလက္ခဏာများပိုမိုပြင်းထန်လာသည်နှင့်အမျှ အရွက်ထိပ်ဖျားများညှိုးလာသည်။ လောင်မြိုက်ခြင်းသည် အရွက်အနားတစ်ဝိုက်တွင် ပျံ့နှံ့နိုင်သော်လည်း ပုံမှန်အားဖြင့်အစောပိုင်း အဆင့်တွင် အပူလောင်ထားသော ဧရိယာ နှင့် ကျန်းမာသော အစိမ်းရောင် တစ်သျှူးများကြားတွင် အဝါရောင်များဖြစ် သွားသည်။ ရောဂါ လက္ခဏာ မပြသော အရွက်များသည် ယေဘူယျအားဖြင့် အစိမ်းရင့်ရောင် ဖြစ်သွားပြီး အပင်များ ပုသွားသည်။ ကုစားမှုနည်းလမ်းမှာ (၇) ရက်ခြားတစ်ကြိမ် ပိုတက်စီယမ်ကလိုရိုဒ် (၁) % ကို ဖျော်၍ ရွက်ဖျန်းအားဆေးအဖြစ် ပက်ဖျန်း နိုင်ပါသည်။

ပုံ (၂၇) ပဲစဉ်းငုံတွင်ပိုတက်စီယမ်ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

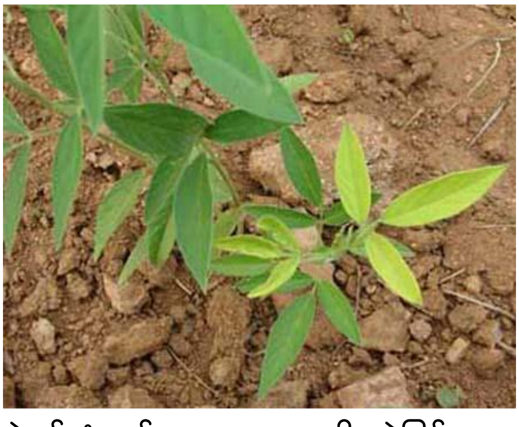
(၁၇ – ဂ) ပဲစဉ်းငုံတွင် မဂ္ဂနီစီယမ်(Mg) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

နုးညံ့သောအရွက်များ၏ ဆဲသေနာကွက်များ၊ အရွက်ကြောများသည်အစိမ်းရင့်ရောင် ကျန်ရှိနေသည်။ရွက်ကြောရေိယာများသည် သံချေးတက်နေသော အညိုရောင် သို့မဟုတ် ကြေးဝါရောင်ဖြစ်လာကာ အရွက်ကြောများကြားတွင် ကျဉ်းမြောင်းသော ရှည်လျားသော တစ်ရှူးများ ပေါ်လာစေရန်အတွက် ရောင်မညီကွက်ကြားများဖြစ်လာနိုင်သည်။ အရွက်ငယ်များ၏ အနားသတ်များသည် မကြာခဏ တွန့်လိမ်သွား တတ်ကြသည်။ ကုသမှုနည်းလမ်းများ မှာမဂ္ဂနီစီယမ်ဆာလဖိတ်($MgSO_4$) ကို ရေတစ်လီတာလျှင် (၂)ဂရမ်နှုန်း နှင့် ယူရီးယားကို ရေတစ်လီတာတွင်(၁)ဂရမ်နှုန်းဖျော်၍ရွက်ဖျန်းအဖြစ်ဖျန်းသင့်ပါသည်။

ပုံ (၂၈) ပဲစဉ်းငုံတွင်မဂ္ဂနီစီယမ်(Mg)ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၇ – ဃ) ပဲစဉ်းငုံတွင်ဆာလဖာ (S) ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာများ

ဆာလဖာ ချို့တဲ့သောအပင်များသည် ဆဲသေနာကွက်များဖြစ်လာသည်။ အရွက်သစ်များကို ဦးစွာထိခိုက်သော်လည်း တဖြည်းဖြည်း အပင်တစ်ခုလုံးသည် တစ်ပုံစံတည်း ဆဲသေနာကွက် (အဝါရောင်)များဖြစ်လာသည်။ကုသမှုနည်းလမ်းများမှာ ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာအဖြစ် ကယ်စီယမ် ဆာလဖိတ်(CaSO4) ကို ရေတစ်လီတာတွင် (၅) ဂရမ် ဖျော်၍ ရွက်ဖျန်းအားဆေးအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။



ပုံ (၂၉) ပဲစဉ်းငုံတွင်ဆာလဖာ(S)ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၇ – င) ပဲစဉ်းငုံတွင်ဘိုရွန် (B) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ပင်စည်၏ အပေါ်ပိုင်းဆစ်ကြားများသည် တိုတောင်းပြီး အပင်များကို ပန်းပွင့်ပုံ သဏ္ဍာန်ပေးသည်။ ကြီးထွားနေသောနေရာများအနီးရှိ အရွက်များသည် အဝါရောင်ရှိပြီး တစ်ခါတစ်ရံ အနီရောင် အဖြစ်သို့ပြောင်းသွားသည်။ အရွက်ထိပ်ဖျားများ၏ လက္ခဏာများမှာ အပြင်းထန်ဆုံး ဖြစ်ပြီး အရွက် အရင်းများမှာ အစိမ်းရောင်များကျန်ရှိနေပါသည်။ဘိုရွန်ချို့တဲ့မှု (B) ကုစားမှုနည်းလမ်းမှာ လက်ချား ကို မီးဖုတ်၍အမှုန့်ပြုလုပ်ပြီး ရေတစ်လီတာလျှင် (၂) ဂရမ်ဖျော်စပ်ပြီး (၂) ပတ်ခြား၍ ရွက်ဖြန်း အားဆေးအဖြစ်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

ပုံ (၃၀) ပဲစဉ်းငုံတွင်ဘိုရွန်(B)ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၇ – စ) ပဲစဉ်းငုံတွင်သံဓာတ်(Fe)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ရွက်ကြောရေိယာများသည် အစိမ်းဖျော့ဖျော့ရှိပြီး ရွက်ကြောများနှင့်ကပ်လျက် ရှိသော တစ်ရှူးများသည်အစိမ်းရင့်ရောင်များအဖြစ် ကျန်ခဲ့ပါသည်။ ပဲစဉ်းငုံတွင်သံဓါတ်ချို့တဲ့မှု (Fe) ချို့တဲ့ မှု ကုစားမှုနည်းလမ်းမှာရွက်ဖြန်းအားဆေး အနေဖြင့် ဖဲရပ်ဆာလဖိတ် ($FeSO_4$) ကို ရေတစ်လီတာ တွင် (၅) ဂရမ်ဖျော်၍ (0.5%) ပါဝင်သောရွက်ဖျန်းအားဆေးအဖြစ်ပက်ဖျန်းနိုင် ပါသည်။

ပုံ(၃၁) ပဲစဉ်းငုံတွင်သံဓာတ်(Fe)ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၇ – ဆ) ပဲစဉ်းငုံတွင်မန်းဂနိစ် (Mn) ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

အပင်ငယ်များ၏အရွက်အဟောင်းများတွင်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ ပေါ်လာသည်။ အရွက်များ သည် အဝါရောင်ရှိသည်။ သို့သော် အရွက်နုများသည် အစိမ်းရင့်ရောင်ကျန်နေ၍ အရွက်များ ပေါ်တွင် အဝါရောင် နီညိုရောင်အမဲအစက်အပြောက်များ ပေါ်လာသည်။ ပဲစဉ်းငုံတွင် မန်းဂနိစ်ချို့တဲ့မှု(Mn) ကုစားမှုနည်းလမ်းမှာ (၁၀) ရက်ခြားတစ်ကြိမ်တွင် မန်းဂနိစ်ဆာလ်ဖိတ် (၁) % ဖျော်ရည်ကို ရွက်ဖျန်းအားဆေးအဖြစ် ပက်ဖျန်းနိုင်ပါသည်။

ပုံ (၃၂) ပဲစဉ်းငုံတွင်မန်းဂနိစ် (Mn) ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

(၁၇ – ဇ) ပဲစဉ်းငုံတွင်သွပ်ဓာတ်(Zn)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

ပဲစဉ်းငုံတွင်သွပ်ဓာတ်ချို့တဲ့ရောဂါလက္ခဏာများမှာစိမ်းဖျော့ဖျော့သို့မဟုတ် အဝါရောင် ရှိသောအရွက်များ ကျုံ့သွားသည်။အရွက်များ၏ ထိပ်ဖျားမှ စတင်၍ အရွက်ကြောများ အကြား တွင်ဆဲလ် သေနာကွက်များသည် လက်ကျန် ဧရိယာများသို့ ပျံ့နှံ့သွားပြီး နောက်တွင် အစိမ်းရောင် သာကျန်တော့သည်။ပဲစဉ်းငုံတွင်သွပ်ဓာတ်ချို့တဲ့မှု (Zn) ကုစားမှုနည်းလမ်းမှာ ဇင့်ဆာလဖိတ် ၅ ကီလိုဂရမ်ကို မြေကြီးထဲသို့ထည့်ပေးပါ။သို့မဟုတ် (၁၀) ရက်ခြားတစ်ကြိမ် ဇင့်ဆာလ်ဖိတ်ကို (၁) % ဖျော်ရည်အဖြစ်ပက်ဖျန်းနိုင်ပါသည်။

ပုံ (၃၃) ပဲစဉ်းငုံတွင်သွပ်ဓာတ်(Zn)ချို့တဲ့ခြင်းလက္ခဏာ

၁၈။ ပဲသီးနှံအမျိုးအစားအလိုက်သုံးစွဲရမည့်ဓာတ်မြေဩဇာအမျိုးအစားနှင့်ပမာဏ

(မှတ်ချက်။ ပဲအများဆုံးထုတ်လုပ်သောအိန္ဒိယနိုင်ငံ၏ ကိန်းဂဏန်းများကို ကိုးကားချက်ပြုထားပါသည်။)

(၁၈–က) Green gram Crop Nutrients Application

- ♣ Nitrogen; 10-20kg N/ha has been recommended or Foliar spray of DAP 2% at weekly intervals.
- ♣ Potassium; Soil application of Murate of potash spraying of 1% potash at flowering stage.
- ♣ Calcium; Foliar spray of $CaSO_4$ 1% at fortnightly intervals.
- ♣ Boron; Foliar spray of Borax 0.2% at fortnightly intervals.
- ♣ Iron; Spraying of 1% $FeSO_4$ – 10 day intervel of 3 times. Application of 25 kg of $FeSO_4$ as basal dose.
- ♣ Manganese; Spraying of 1% $MnSO_4$ during 20, 30, 40 DAS or application 10 kg of $MnSO_4$ as a basal dose.
- ♣ Zinc; Application of basal dose $ZnSO_4$ at the rate of 25 kg per ha. Spraying of 0.5% $ZnSO_4$ during 20, 30, 40th day after sowing.

(၁၈– ခ)Black gram Crop Nutrients Application

- ♣ Magnesium; Foliar spray of $MgSO_4$ 1% at fortnightly intervals (two weeks)
- ♣ Calcium; Folia spray of $CaSO_4$@0.5-1.0%
- ♣ Boron; Foliar spray of Borax 0.2% at fortnightly intervals Manganese; Spraying of 1% $MnSO_4$ during 20, 30, 40 DAS or application 10 kg of $MnSO_4$ as a basal dose
- ♣ Zinc; Application of basal dose $ZnSO_4$ at the rate of 25 kg per ha. Spraying of 0.5% $ZnSO_4$ during 20, 30, 40th day after sowing.

(၁၈ – ဂ) Soy bean Crop Nutrients Application

- ♣ Nitrogen; Foliar spray Urea 1% at fortnightly interval
- ♣ Potassium; Foliar spray of KCl 1% at fortnightly interval
- ♣ Magnesium; Foliar spray of $MgSO_4$ @ 2% at fortnightly interval
- ♣ Sulphur; Foliar spraying of Calsium Sulphate 0.5-1.0 % can control the deficiency.
- ♣ Boron; Spraying of foliar application of Borax @ 3 g/Litre twice at 10 days interval. Application of Borax @ 5g/ha
- ♣ Iron; Foliar spray of $FeSO_4$ 1% at fortnightly intervals or soil application of $FeSO_4$ 5 to 10 kg/ha
- ♣ Manganese; Foliar spray of $MnSO_4$ @ 0.5% at fortnightly intervals or soil application of $MnSO_4$ @ 20 to 25 kg/ha
- ♣ Zinc; Foliar spray of $ZnSO_4$ 1% at fortnightly intervals or soil application of $ZnSO_4$ 20 to 25 kg/ha

(၁၈ -ဃ) Pigeon Bean (Red Gram) Crop Nutrients

- Phosphorus; Foliar spray of DAP 2% at fortnightly interval.
- Potassium; Foliar spray of KCl 1% at fortnightly interval
- Magnesium; Foliar spray of $MgSO_4$ 2% and 1% Urea
- Sulphur; Foliar spraying of Calcium Sulphate 0.5 % can control sulphur deficiency
- Boron; Spraying of Boron 0.2 % at two week interval by foliar spray.
- Iron; Foliar spray of $FeSO_4$ 0.5% at weekly intervals
- Manganese; Spraying of manganese sulphate (5g / l) at 10 days interval
- Zinc; Foliar spray of $ZnSO_4$ at 0.5% at fortnightly interval or soil application of $ZnSO_4$ 10-15 kg/ha.

၁၉။ ပဲမျိုးစုံစိုက်ခြင်းဖြင့်ရရှိနိုင်သောအကျိုးကျေးဇူးများ (Benefits of Legumes)

- **Soil Quality Benefits of Legumes**
- Soil quality benefits of legumes include: increasing soil organic matter, improving soil porosity, recycling nutrients, improving soil structure, decreasing soil pH, diversifying the microscopic life in the soil, and breaking disease build-up and weed problems of grass-type crops.

- **Soil Organic Matter**
- As mentioned previously, legumes are high in protein, and therefore, nitrogen rich. Because most crop residues contain much more carbon than nitrogen, and bacteria in the soil need both, the nitrogen supplied by legumes facilitates the decomposition of crop residues in the soil and their conversion to soil building organic matter.

- **Soil Porosity**
- Several legumes have aggressive taproots reaching 6 to 8 feet deep and a half inch in diameter that open pathways deep into the soil. Nitrogen-rich legume residues encourage earthworms and the burrows they create. The root channels and earthworm burrows increase soil porosity, promoting air movement and water percolation deep into the soil.

- **Recycle Nutrients**
- Because perennial and biennial legumes root deeply in the soil, they have the ability to recycle crop nutrients that are deep in the soil profile. This results in a more efficient use of applied fertilizer and prevents nutrients (particularly nitrate nitrogen) from being lost due to leaching below the root zone of shallower-rooted crops in the rotation.

- **Improve Soil Structure**
- Research indicate improved soil physical properties following legumes. The improvements are attributed to increases in more stable soil aggregates. The protein, glomalin, symbiotically along the roots of legumes and other plants, serves as a

"glue" that binds soil together into stable aggregates. This aggregate stability increases pore space and tilth, reducing both soil erodibility and crusting.

- **Lower Soil pH**
- Because inoculated, nodulated legumes acquire their N from the air as diatomic N rather than from the soil as nitrate, their net effect is to lower the pH of the soil. In greenhouse studies, alfalfa and soybeans lowered the pH in clay loam soil by one whole pH unit. Legumes could lower the pH and promote increased plant-soil-microbial activity on soils with a pH above the range for optimum crop growth and development.

- **Biological Diversity**
- Legumes contribute to an increased diversity of soil flora and fauna lending a greater stability to the total life of the soil. Legumes also foster production of a greater total biomass in the soil by providing additional N. Soil microbes use the increased N to break down carbon-rich residues of crops like wheat or corn.

- **Break Pest Cycles**
- Legumes provide an excellent break in a crop rotation that reduces the build-up of grassy weed problems, insects, and diseases. A three year interval between the same type (grassy, broadleaf, coolseason, warm season) crop is usually sufficient to greatly reduce weed, insect, and disease pressure.

- **Soil quality benefits of legumes include:**
- increasing soil organic matter, improving soil porosity, recycling nutrients, improving soil structure, decreasing soil pH, diversifying the microscopic life in the soil, and breaking disease build-up and weed problems of grass-type crops.

၂၀။ ပဲမျိုးစုံသီးနှံနှင့် မြေဆီလွှာကျန်းမာရေး (မြေအရည်အသွေး)

Legume Crops and Soils Health (Soil Quality)

(၂၀ – က)Nitrogen fixation

Main : Nitrogen fixation, Green manure, and Fertilizer tree

Many legumes contain symbiotic bacteria called Rhizobia within root nodules of their root systems (plants belonging to the genus **Styphnolobium** are one exception to this rule). These bacteria have the special ability of fixing nitrogen from atmospheric, molecular nitrogen (N_2) into ammonia (NH_3). The chemical reaction is:

$$N_2 + 8\,H^+ + 8\,e^- \rightarrow 2\,NH_3 + H_2$$

Ammonia is then converted to another form, ammonium (NH^+_4), usable by (some) plants by the following reaction:

$$NH_3 + H^+ \rightarrow NH^+_4$$

This arrangement means that the root nodules are sources of nitrogen for legumes, making them relatively rich in plant proteins. All proteins contain nitrogenous amino acids. Nitrogen is therefore a necessary ingredient in the production of proteins. Hence, legumes are among the best sources of plant protein. When a legume plant dies in the field, for example following the harvest, all of its remaining nitrogen, incorporated into amino acids inside the remaining plant parts, is released back into the soil. In the soil, the amino acids are converted to nitrate (NO^-_3), making the nitrogen available to other plants, thereby serving as fertilizer for future crops.

(๒๐- ๑) Nitrogen Fixation Legume plant

Nitrogen Fixation Legume plant and seed tissue is relatively high in protein. This can be directly attributed to a legume’s ability to supply most of its own nitrogen needs with the help of symbiotic Rhizobia bacteria living in their roots. Inoculated with the proper strain of Rhizobia bacteria, legumes can supply up to 90% of their own nitrogen (N). Shortly after a legume seed germinates in the presence of Rhizobia bacteria in the soil, the bacteria penetrate the root hairs and move into the root itself. The bacteria multiply, causing a swelling of the root to form pale pink nodules. Nitrogen gas present in the soil air is then bound by the bacteria which feed on carbohydrates manufactured by the above-ground plant during photosynthesis.

The bacteria produce ammonia (NH_3) from the hydrogen acquired from the plant’s carbohydrates and nitrogen from the air. The ammonia then provides a source of nitrogen for the plant to grow. This symbiotic relationship between bacteria and legume allows them both to flourish and produce a high-protein seed or forage crop. Even though legumes can fix nitrogen from the atmosphere, they can take up large quantities of soil nitrogen if it is available. The higher the protein content of a plant the more nitrogen it will return to the soil.

Nitrogen is an important element for the formation of soil organic matter. Nitrogen release from a legume crop occurs as the above-ground plant residues, roots and nodules gradually decompose. Soil microorganisms decompose the relatively nitrogen-rich organic material and release the nitrogen to the soil when they die. Usually about two-thirds of the nitrogen fixed by a legume crop becomes available the next growing season after a legume in a rotation.

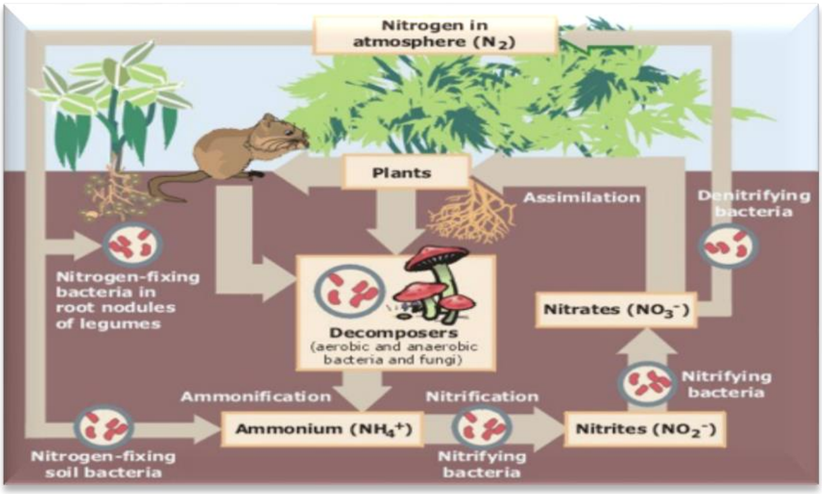
In a perennial grass and legume mixture, legumes not only supply their own N, but approximately 36% of the N needs of the grass plants growing alongside them. The total amount of N fixed and released by a legume can be estimated from the amount of seed produced by an annual legume as follows: For perennial or biennial legumes such as alfalfa or sweet clover, 40 to 70 pounds of N are produced per ton of forage if the crop is left unharvest. If the crop is harvested as forage, the remaining stubble and roots will return 5 to 15 pounds of nitrogen to the soil as a function of each ton of

forage removed. Tillage is not necessary to release legume-N into the soil. A study involving no-till corn after legumes demonstrated that the N benefits following a legume were the same whether the legume was killed with herbicide or with tillage.

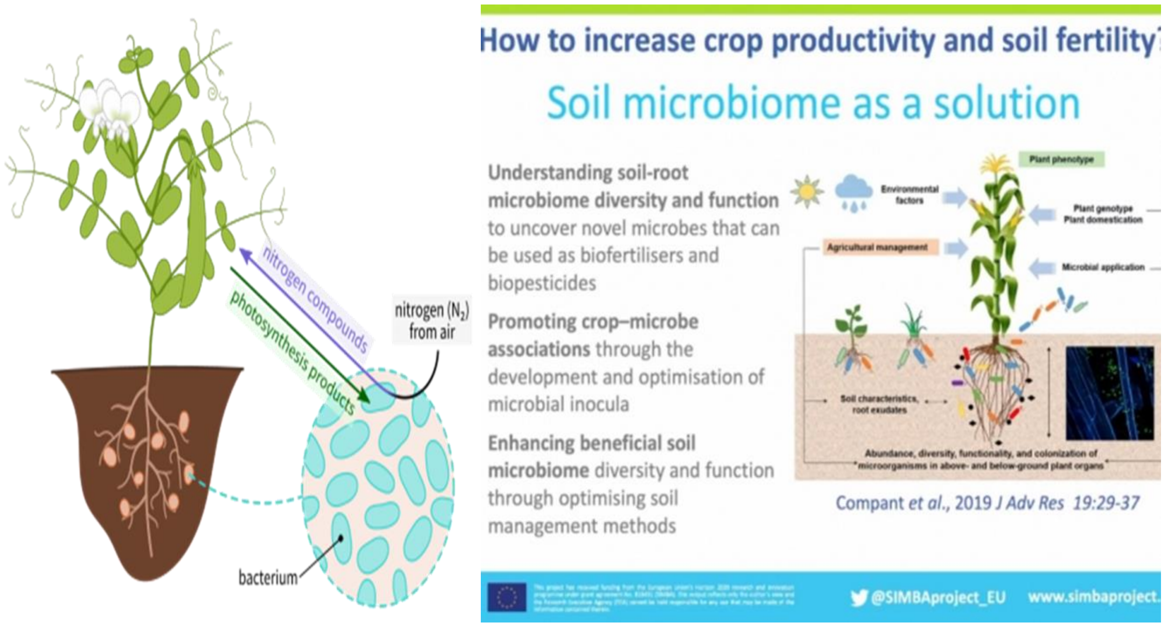
(၂၀ – ၁) Nitrogen cycle and its stages

Root nodules are found on the **roots of plants**, primarily **legumes,** that form a **symbiosis** with **nitrogen-fixing bacteria. Under nitrogen-limiting conditions**, capable plants form a symbiotic relationship with a host-specific strain of bacteria known as **rhizobia**. This process has evolved multiple times within the legumes, as well as in other species found within the **Rosid** clade. Within legume root nodules, nitrogen gas (N_2) from the atmosphere is converted into **ammonia** (NH_3), which is then assimilated into **amino acids** (the building blocks of proteins), **nucleotides** (the building blocks of **DNA** and **RNA** as well as the important energy molecule **ATP**), and other cellular constituents such as **vitamins, flavones**, and **hormones**.

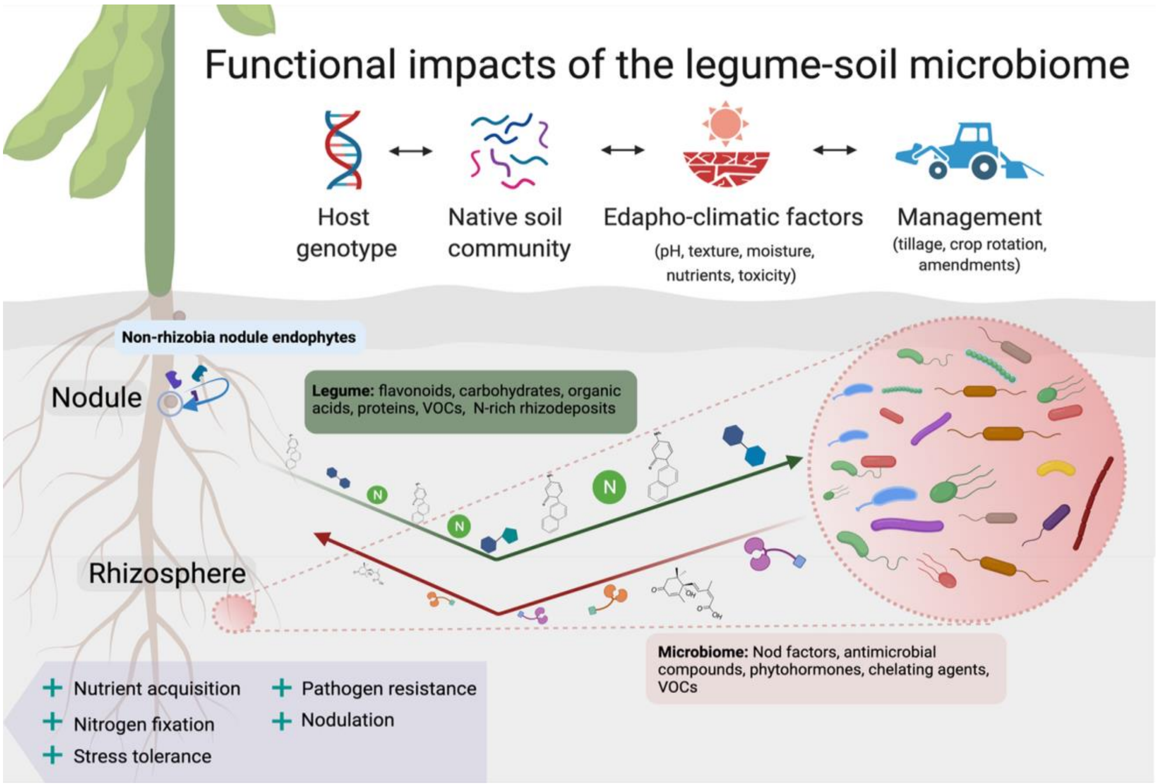
Their ability to **fix gaseous nitrogen** makes legumes an ideal agricultural organism as their requirement for nitrogen fertilizer is reduced. **Indeed, high nitrogen content blocks nodule development as there is no benefit for the plant of forming the symbiosis**. The energy for splitting the nitrogen gas in the nodule comes from sugar that is translocation from the leaf (a product of **photosynthesis**). **Malate** as a breakdown product of **sucrose** is the direct carbon source for the **bacteroid**. **Nitrogen fixation in the nodule is very oxygen sensitive**. Legume nodules harbor an iron containing protein called **leghaemoglobin**, closely related to animal **myoglobin**, to facilitate the diffusion of oxygen gas used in respiration.



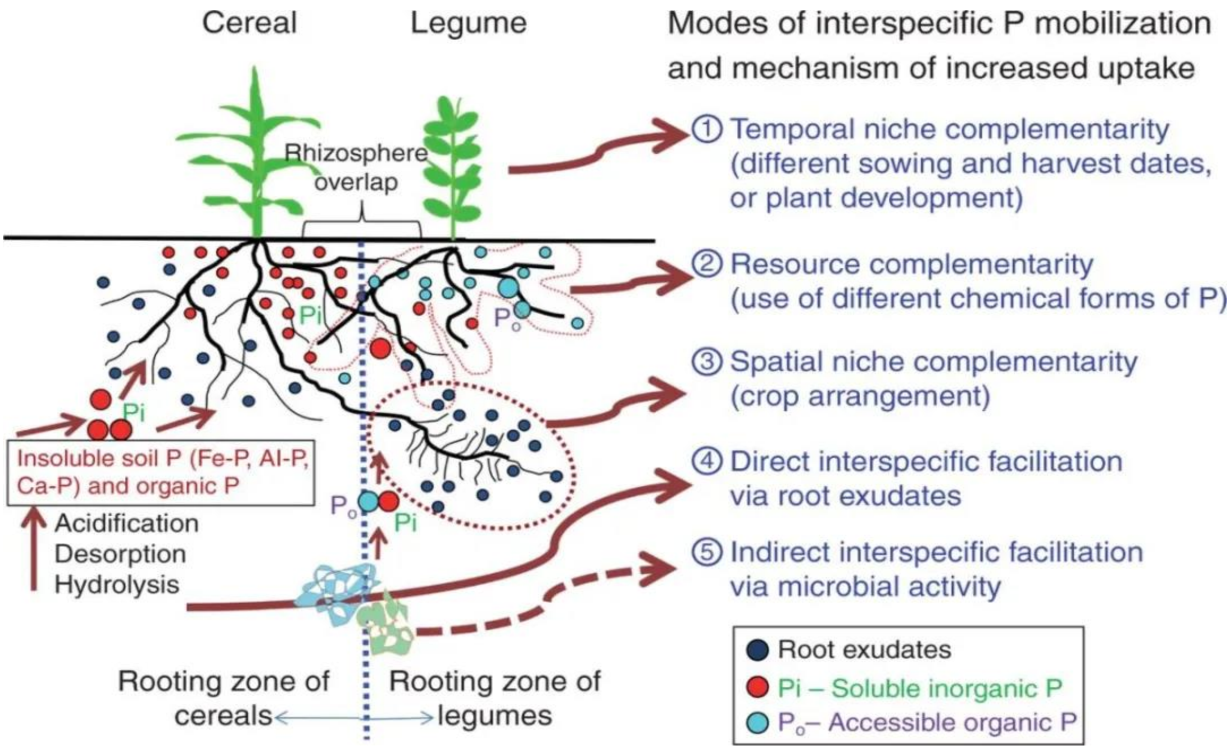
ပုံ (၃၄) Nitrogen cycle



ပုံ (၃၇) Nitrogen cycle and crop-microbe processes



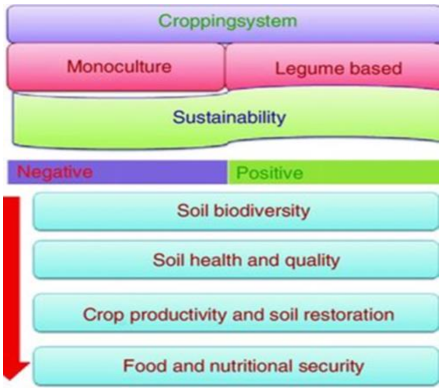
ပုံ (၃၆) Functional impacts of the legume- soil microbe interaction



ပုံ (၃၇)Different of Cereal and legume crop P mobilization and mechanism

၂၁။ သီးနှံစိုက်ပျိုးမှုစနစ် (Cropping System)

In many traditional and organic farming practices, crop rotation involving legumes is common. By alternating between legumes and non-legumes, sometimes planting non-legumes two times in a row and then a legume, the field usually receives a sufficient amount of nitrogenous compounds to produce a good result, even when the crop is non-leguminous. Legumes are sometimes referred to as "green manure". Sri Lanka developed the farming practice known as coconut-soybean intercropping. Grain legumes are grown in coconut (*Cocos nuficera*) groves in two ways: intercropping or as a cash crop. These are grown mainly for their protein, vegetable oil and ability to uphold soil fertility. However, continuous cropping after 3–4 years decrease grain yields significantly.



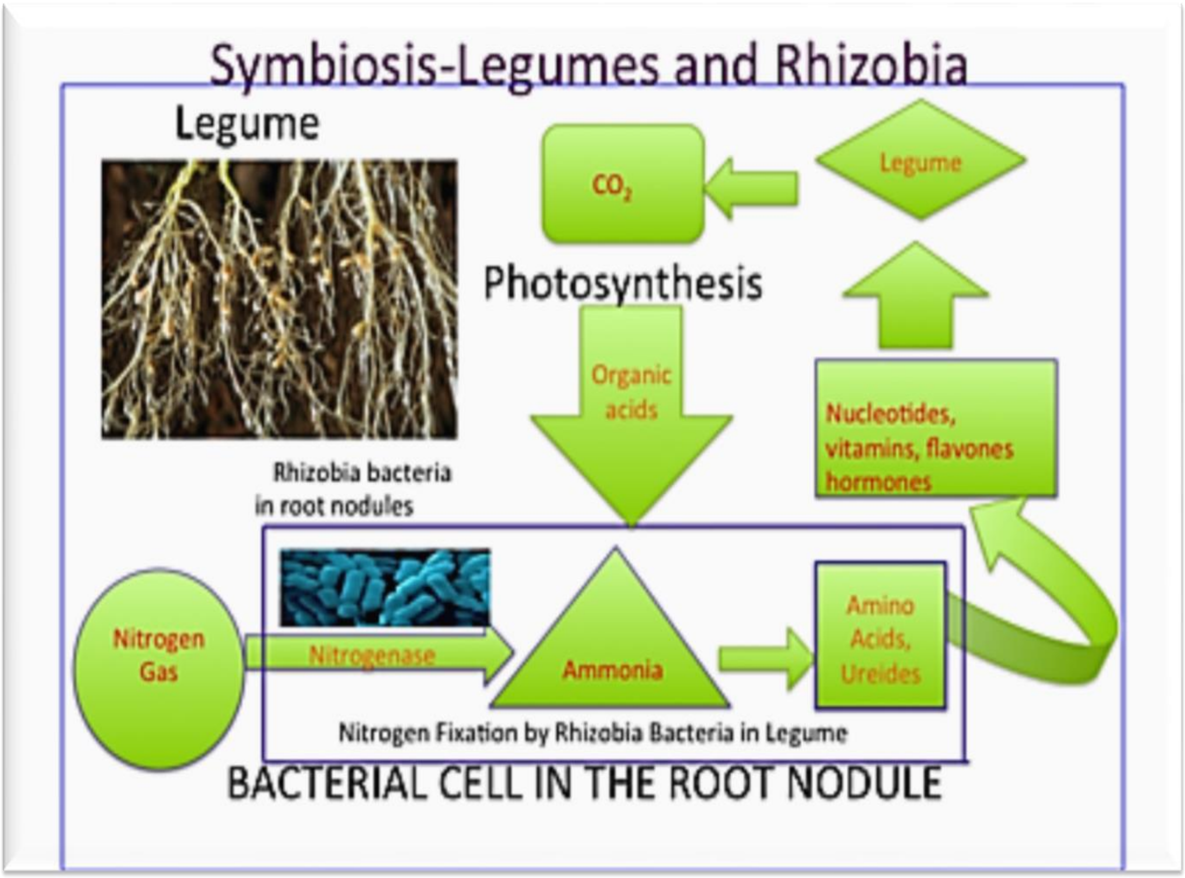
ပုံ (၃၈) Cropping System

၂၂။ ပဲပင်နှင့် ၎င်း၏မြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယား

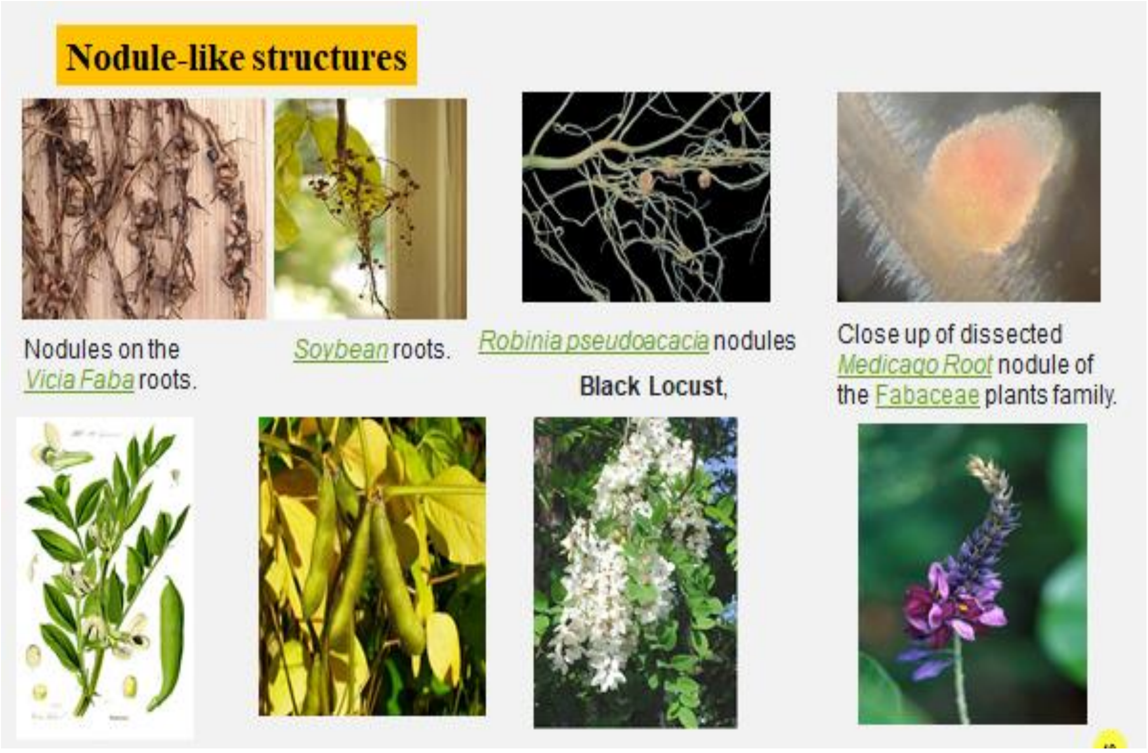
(Legumes and symbiotic nitrogen fixing bacteria called root nodules)

Legumes are notable in that most of them have symbiotic nitrogen-fixing bacteria in structures called root nodules. For that reason, they play a key role in crop rotation. Crop rotation is the practice of growing a series of different types of crops in the same area across a sequence of growing seasons. This practice reduces the reliance of crops on one set of nutrients, pest and weed pressure, along with the probability of developing resistant pests and weeds. Nitrogen is the most commonly limiting nutrient in plants. Legumes use nitrogen fixing bacteria, specifically symbiotic rhizobia bacteria, within their root nodules to counter the limitation.

Rhizobia bacteria convert nitrogen gas (N_2) to ammonia (NH_3) in a process called nitrogen fixation. Ammonia is then assimilated into nucleotides, amino acids, vitamins and flavones which are essential to the growth of the plant. The plant root cells convert sugar into organic acids which then supply to the rhizobia in exchange, hence a symbiotic relationship between rhizobia and the legumes.



ပုံ (၃၉) Legumes and symbiotic nitrogen fixing bacteria



ပုံ (၄၀) ပဲပင်အမျိုးမျိုးနှင့်ကွဲပြားသောမြစ်ဖုပုံသဏ္ဍာန်များ

ပုံ (၄၁) ပဲပင်အမျိုးမျိုးနှင့်ကွဲပြားသောမြစ်ဖုပုံသဏ္ဍာန်များ

၂၃။ ပဲပင်၏ ရာသီဥတုလိုအပ်ချက် (Climatic Condition and Legume Crops)

ဇယား(၆) ပဲမျိုးစုံ၏ရာသီဥတုလိုအပ်ချက်

System	Soil pH range	Other soil characteristics	Temperature range (°C)	Growing period rainfall (mm)
Maize-bean	5.5-6	Well-drained loams	15-27 Bean germination requires a soil temp of at least 15	500-1500 Excessive rain & hot weather cause bean flowers and pods to drop & disease incidence to increase
Maize-cowpea	6-7	Well-drained, sandy loam to clay loam soils	20-30	400-900
Maize-groundnut	5.5-7	Well-drained, light sandy loams, groundnut harvesting difficult in heavy soils	18-33 Groundnut germination requires a soil temp of at least 20	500-1300
Maize-pigeonpea	5-7	Well drained, heavy to light sandy soils	18-30 Pigeonpea germination requires a soil temp of at least 19	600-1000
Maize-soybean	6-6.5	All except sandy, well-drained	18-30	700-1500

၂၄။ ပဲပင်အမျိုးအစားလိုက်မြေချဉ်ငံကိန်းအခြေအနေ (Soil pH and Legume Crops)

The majority of leguminous plants grows and develops better in neutral soils; the exception is lupine, which grows in low-pH soils.

The optimal pH values for leguminous plants are as follows:

pea – 6.0–7.5,
maillot – 7.0–8.7,
clover – 6.0–6.5,
lupine – 4.0–5.0,
alfalfa – 7.0– 8.3,
soybean – 5.5–6.5,
haricot – 7.0–8.0

(Appunu & Dhar, 2006; Moiseenko & Zajtseva, 2009; Nebolsin & Nebolsina, 1997; Valkov, 1986).

Rhizosphere* *microbiocenoses are involved in the transformation of substances and actively affect soil composition and acidity. When clover was grown on low-fertility soil, soil pH under the clover decreased from 7.0 to 4.2 because the H^+ ions released by the roots outnumbered absorbed cations. Soil pH under ryegrass, however, remained at the initial level. (Dzyun, 2018; Kaufman & Blinnikova, 2018; Valentine, Benedito, & Kang, 2010)

၂၅။ အက်ဆစ်ပေါက်မြေ (မြေချဉ်)တွင်ပဲစိုက်ခြင်း

(Acidic Soils and Legume Cultivation)

Growers are advised to **double the inoculation rate** when sowing legumes into very acidic soils to ensure adequate rhizobia numbers are present when seeds germinate. Legume nodulation may be suboptimal below pH 5.5 and lime application should be considered to increase soil pH for grain legumes and crops other than lupine. Most legumes grow and develop better in neutral soils, with the exception of lupine, which grows at pH 4.0–5.0. Red clover secretes hydrogen ions into the soil through its roots, changing soil pH.

Legume root nodules form better at pH 6.5–7.0, and **at pH values less than 3, the root cells' cytoplasm breaks down**. At pH 8.7, the plants are deficient in NO_3^-, phosphates, iron, manganese, copper, and zinc. In acidic soils, an excess of Aluminum inhibits the uptake of phosphorus, calcium, potassium, iron, sodium, and boron by root cells.

Legumes are sensitive to the on centration of aluminum ions in the soil. In aluminum-sensitive pea varieties, nutrient absorption is suppressed; hemicellulose, and cellulose synthesis is inhibited in root cell walls; membrane water permeability decreases and enzyme activity is inhibited. In an acidic medium, clover growth is inhibited, nodules form poorly, and nitrogen fixation rate decreases. The higher the acidity, the harder it is to **assimilate soil magnesium**. Magnesium deficiency leads to reduced photosynthesis and decreased sugar transport to roots and nodules.

As a result, nitrogen fixation stops, and the plant's leaves turn yellow and fall off. For legumes, the Ca : Mg ratio is important. The combined application of calcium and magnesium increases plant biomass yield, reduces nodule formation in lupine, and increases it in beans. This difference is related to the fact that beans, clover, and haricot are calciphiles, whereas is calciphobous. The use of waste beet sugar production – defecate, calcium fertilizer, is very effective. Decreased acidity increases leghemoglobin content in nodules, increases nodule weight, and increases nitrogen fixation 3–4 times. Acidity is among the most important indicators of soil fertility, and increased acidity serves as a deterrent to increasing productivity and degrading the quality of leguminous plants. Legumes' role in agriculture is considerable: they improve soil structure, enrich soil with organic matter and biological nitrogen, and saturate humans and farm animals' diets with protein.

Lupin beans are a traditional food in Mediterranean cuisine. Lupin beans are eaten whole and also used to make ingredients such as lupin flour and lupin protein. These ingredients are often used in baked goods and pasta, **including gluten-free products.**

Sundial lupine (*Lupinus perennis*) **lupine *(Lupinus albus)L.***

ပုံ (၄၂) Acid-tolerant pea varieties

၂၆။ ဆားပေါက်မြေနှင့် ပဲသီးနှံ (Soil Salinization and Legume Crops)

Soil salinization is a serious global environmental problem affecting sustainable development of agriculture. Legumes are excellent candidates for the phytoremediation of saline soils. Soil salinization is a major edaphic factor that decreases soil fertility and limits global agricultural production. Saline soils have high electrical conductivity (EC), low water potential, low nutrient content, and excessive amounts of ionic salts, which adversely affect soil structural stability and plant growth. It is estimated that salt has affected more than 800 million hectares of cropping land worldwide accounting for 6% of the total land area.

Soil salinity is a continuous process occurring globally in over 100 countries. Several studies have proposed that legumes are better candidates for phytoremediation because of their atmospheric nitrogen-fixing ability, which accelerates soil biochemical cycling and increases soil microbial activity. Wild soybean (Glycine soja) is a salt-tolerant legume widely distributed in the Yellow River Delta, China.

G. soja could absorb approximately 264.57 kg soluble salt per hectare in one year from saline soils, and these salts are mainly stored in their roots

Sesbania cannabina *(Corkwood tree)* is a salt-tolerant legume plant that improves coastal saline-alkali soils

The potential of legumes in **phytoremediating saline soils**; thus, a comprehensive understanding of the underlying mechanisms governing saline soil improvement is still lacking.

G. Soja (soybean) ***Sesbania cannabina***

ပုံ (၄၃) Salt-tolerant legume plant

၂၇။ အလင်းရောင်ဖြင့် ပြန်လည်မှုတစေခြင်း (သို့) ကုစားနိုင်စွမ်းအား တနည်းအားဖြင့်- အလင်းမှီ မှုခြေဖြစ်စေခြင်း(Phytoremediation)

Phytoremediation technologies use living plants to clean up soil, air and water contaminated with hazardous contaminants. It is defined as "the use of green plants and the associated microorganisms, along with proper soil amendments and agronomic techniques to either contain, remove or render toxic environmental contaminants harmless". The term is an amalgam of the Greek **phyto (plant)** and Latin **remedium (restoring balance).**

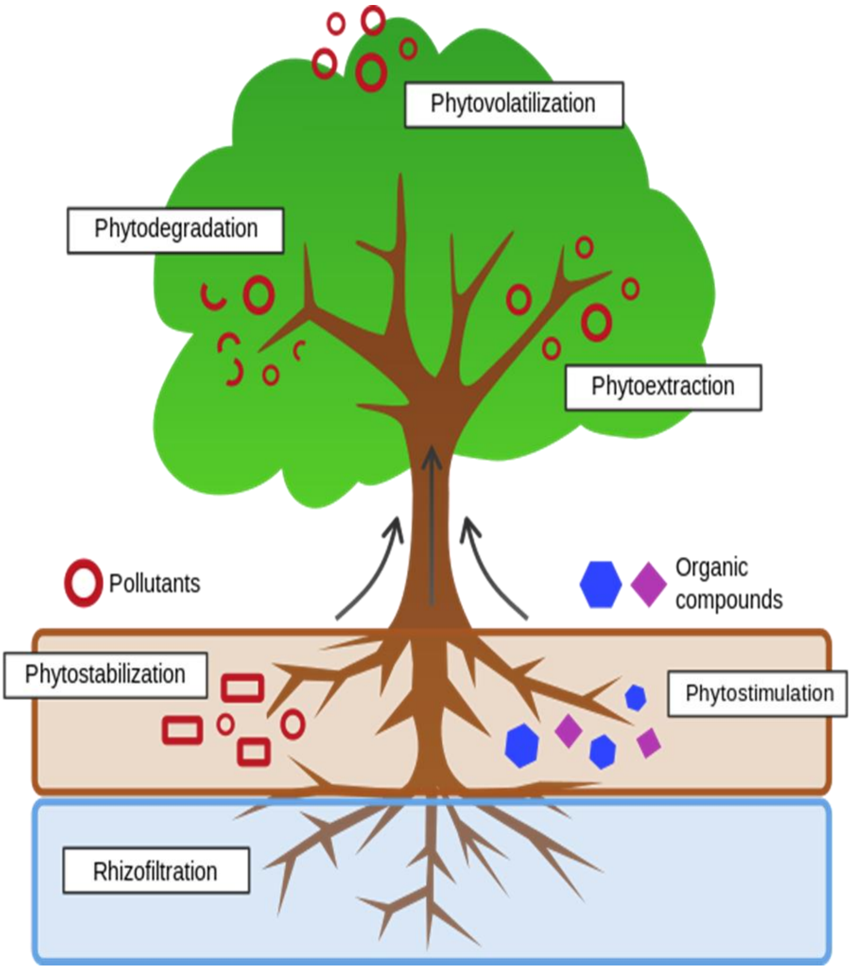
Phytoremediation is proposed as a cost-effective plant-based approach of environmental remediation that takes advantage of the ability of plants to concentrate elements and compounds from the environment and to detoxify various compounds.

The concentrating effect results from the ability of certain plants called hyperaccumulators to bioaccumulate chemicals. **The remediation effect is quite different**. Toxic heavy metals cannot be degraded, but organic pollutants can be, and are generally the major targets for phytoremediation. Although attractive for its cost, phytoremediation has not been demonstrated to redress any significant environmental challenge to the extent that contaminated space has been reclaimed. **Several field trials confirmed the feasibility of using plants for environmental cleanup.**

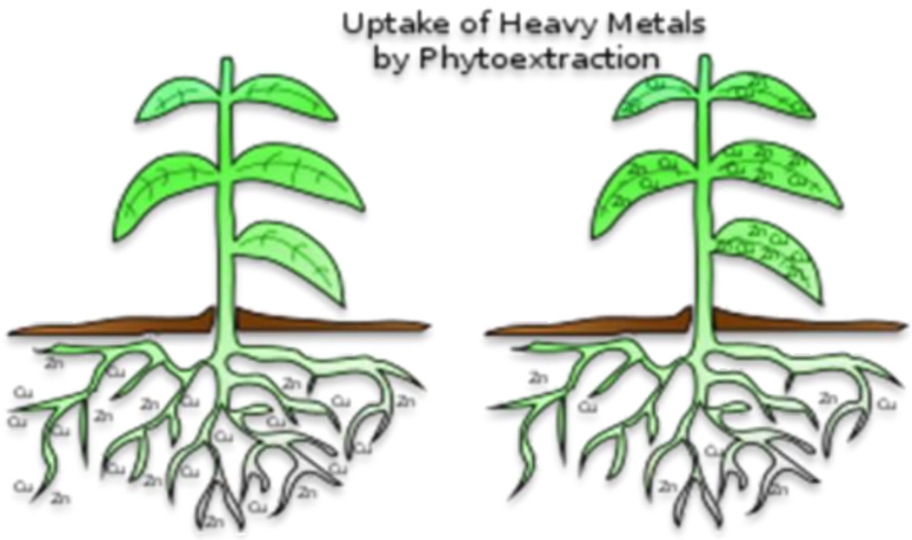
၂၈။ Effect of phytoremediation on soil physicochemical properties

Phytoremediation is a promising remediation **strategy for salt-affected soil**. Soil remediation is expensive and complicated process. Phytoremediation could in principle be a more cost effective solution. Phytoremediation may be applied to polluted soil or static water environment.

This technology has been increasingly investigated and employed at sites with soils contaminated heavy metals like with cadmium, lead, aluminum, arsenic and antimony. These metals can cause oxidative stress in plants, destroy cell membrane integrity, interfere with nutrient uptake, inhibit photosynthesis and decrease plant chlorophyll. **Phytoremediation** has been used **successfully** include the **restoration of abandoned** metal mine workings, and sites where polychlorinated biphenyls have been dumped during manufacture and mitigation of ongoing coal mine discharges **reducing the impact of contaminants in soils, water, or air**. **Contaminants** such as **metals, pesticides, solvents, explosives, and crude oil** and its derivatives, have been mitigated in phytoremediation projects worldwide. **Many plants** such as **mustard plants, alpine pennycress, hemp, and pigweed** have proven to be successful at **hyperaccumulating contaminants at toxic waste sites.**

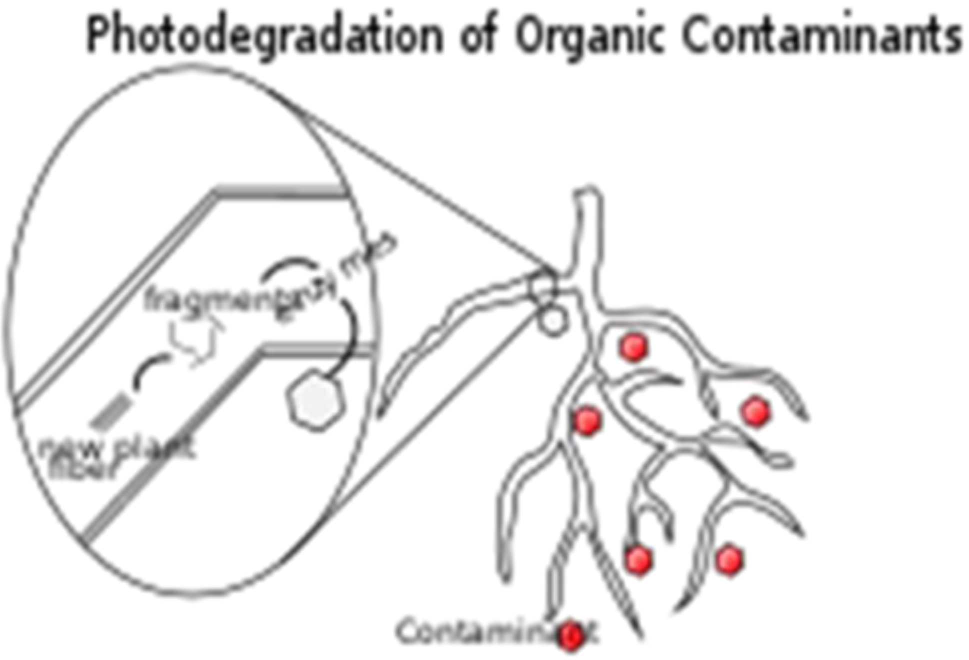


ပုံ (၄၄) Effect of phytoremediation



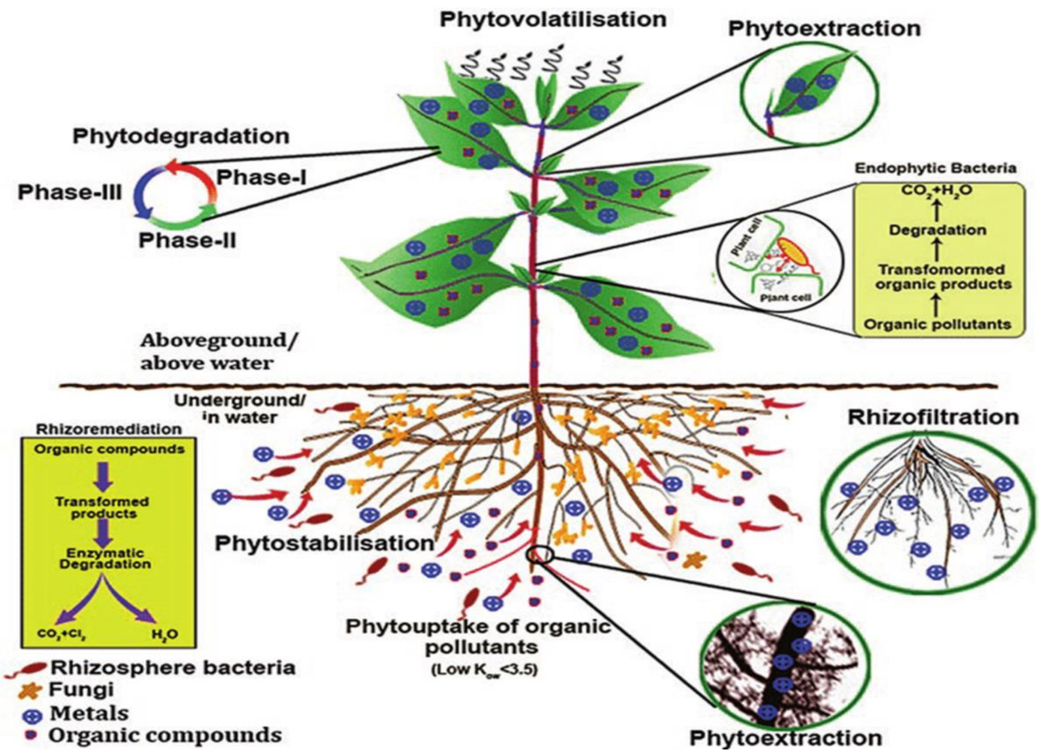
Some heavy metals such as copper and zinc are removed from the soil by moving up into the plant roots.

ပုံ (၄၅) Heavy metals removed from the soil by plant roots



The roots secrete enzymes that degrade (breakdown) organic pollutants in the soil.

ပုံ (၄၆) Photo degradation of organic contaminants



ပုံ (၄၇) Effect of phytoremediation processes in above ground and under ground

၂၉။ အလင်းမှီ မျှခြေဖြစ်စေမှု၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုများ

(Advantages and limitations of the phytoremediation)

Advantages:

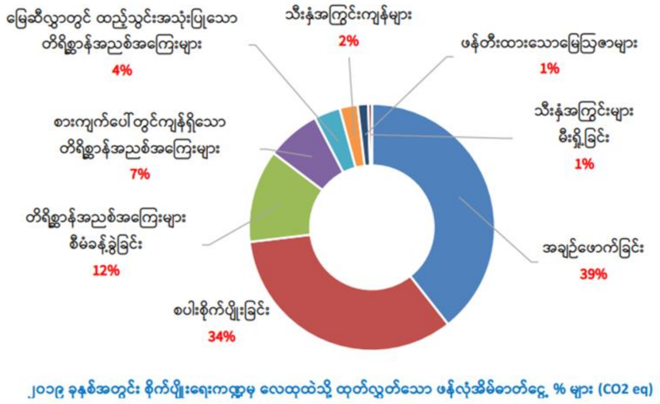
- the cost of the phytoremediation is lower than that of traditional processes[which?] both in situ and ex situ
- the possibility of the recovery and re-use of valuable metals (by companies specializing in "phyto mining")
- it preserves the topsoil, maintaining the fertility of the soil
- Increase soil health, yield, and plant phytochemicals
- the use of plants also reduces erosion and metal leaching in the soil

Limitations:

- phytoremediation is limited to the surface area and depth occupied by the roots.
- with plant-based systems of remediation, it is not possible to completely prevent the leaching of contaminants into the groundwater (without the complete removal of the contaminated ground, which in itself does not resolve the problem of contamination)
- the survival of the plants is affected by the toxicity of the contaminated land and the general condition of the soil
- bio-accumulation of contaminants, especially metals, into the plants can affect consumer products like food and cosmetics, and requires the safe disposal of the affected plant material
- when taking up heavy metals, sometimes the metal is bound to the soil organic matter, which makes it unavailable for the plant to extract.

၃၀။ စိုက်ပျိုးရေးကဏ္ဍမှ ဂရုတစိုက်ဆောင်ရွက်ရမည့်လုပ်ငန်းများ

(၃၀ – က) ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လုပ်မှုအခြေအနေ



ပုံ (၄၈)စိုက်ပျိုးရေးကဏ္ဍမှ ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုပမာဏများ

(၃၀- ခ) မြေဩဇာကိုအကျိုးရှိရှိအသုံးပြုခြင်း

၂.၅ မြေဩဇာအားအကျိုးရှိရှိ အသုံးပြုခြင်း

မြေဆီလွှာ၏ မြေဆီဩဇာနှင့် အာဟာရဓာတ်များအား ထိန်းသိမ်းထားနိုင်ရန်အတွက် မြေဩဇာကို အသုံးပြုရာတွင် မှန်ကန်သောအချိန်နှင့် မှန်ကန်သောနှုန်းထားများအား အသုံးပြုခြင်းမှာ အရေးကြီးပါသည်။ မြေဩဇာလိုအပ်မှုများသည် အပင်ကြီးထွားမှုအဆင့်၊ အသုံးပြုသောနည်းလမ်းနှင့် ရာသီဥတုအခြေအနေ စသည့်အချက်များအပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။ စိုက်ပျိုးရေးသွင်းအားစုများကိုရောင်းချသူများသည် တောင်သူများအား အကောင်းဆုံးသော မြေဩဇာအသုံးပြုခြင်းနည်းလမ်းကောင်းများကို လမ်းညွှန်အကြံပေးရာတွင် အရေးပါသောအခန်းကဏ္ဍအနေဖြင့်ပါဝင်ပြီး အောက်ပါ အချက်များကိုလည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်ပါသည်။

- မည်သည့်မြေဩဇာအမျိုးအစားသည် မိမိတို့သီးနှံအတွက် ရွေးချယ်မှုဖြစ်မည်နည်း (အခဲ၊ အရည်၊ အမှုန့်)
- အကယ်၍ တောင်သူတစ်ဦးသည် ၎င်း၏သီးနှံခင်းတွင် သဘာဝမြေဩဇာ အသုံးပြုပြီးပါက ဓာတ်မြေဩဇာကို မည်မျှအသုံးပြုသင့်သနည်း။
- သီးနှံပင်များ (သို့) ဟင်းသီးဟင်းရွက်ပင်များ ကြီးထွားချိန်တွင် မြေဩဇာအကြိမ်ရေ မည်မျှအသုံးပြုသင့်သနည်း။
- ရာသီဥတုအခြေအနေများ (အဓိကအားဖြင့် မိုးရွာသွန်းမှု မိုးလေဝသခန့်မှန်းချက်) ပေါ်မူတည်၍ မည်သည့် အချိန်သည် မြေဩဇာထည့်သွင်းအသုံးပြုရန်အတွက် အကောင်းဆုံးသောအချိန်ဖြစ်မည်နည်း။

(၃၀ – ဂ) မြေဩဇာ၏ဆိုးကျိုးများကိုသိနားလည်ခြင်း

၂.၅.၃ မြေဩဇာ၏ ဆိုးကျိုးများ

မြေဩဇာအလွန်အကျွံအသုံးပြုခြင်းသည် စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်သူ၏ ကုန်ကျစရိတ်အား မြင့်တက်စေသည့်အပြင် ကမ္ဘာကြီးပူနွေးလာစေခြင်းနှင့် ရေညစ်ညမ်းခြင်းများကိုလည်းဖြစ်စေပါသည်။ နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်မြေဩဇာ အသုံးပြုခြင်းသည် စိုက်ပျိုးမြေမှ ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့များထဲတွင် တခုအပါအဝင်ဖြစ်သော နိုက်ထရစ် အောက်ဆိုဒ် (N_2O) ထုတ်လွှတ်ခြင်းအား ဖြစ်စေသည့် အဓိကအချက်ဖြစ်ပါသည်။

နိုက်ထရစ်အောက်ဆိုဒ်သည် ဖန်လုံအိမ်ဓါတ်ငွေ့တစ်မျိုးဖြစ်ပြီး ကာဗွန်ဒိုင် အောက်ဆိုဒ်(CO_2) နှင့် မီသိန်း (CH_4) ဓာတ်ငွေ့များ ပြီးလျှင် တတိယအဆင့်ရှိသော ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ ဖြစ်ပါသည်။ ရေထဲတွင် နိုက်ထရိုဂျင်နှင့် ဖော့စဖောရပ်စ် ပါဝင်မှုများလာခြင်းသည် ရေထဲရှိရေညှိများ ကိုပိုမိုရှင်သန်ကြီးထွားစေနိုင်ပြီး ရေ၏အရည်အသွေးကို ထိခိုက်စေနိုင်သကဲ့သို့ ရေထဲတွင်ရှိသောငါးများအတွက် အသက်ရှင်သန်ရန်လိုအပ်သည့် အစားအစာ အရင်းအမြစ်နှင့် အောက်ဆီဂျင်များလည်း လျော့နည်းသွား စေနိုင်ပါသည်။

နိုက်ထရိုဂျင် (N) မြေဩဇာအလွန်အကျွံသုံးစွဲခြင်းကြောင့်ရေညစ်ညမ်းခြင်း

ပုံ (၄၈) ရေထုညစ်ညမ်းမှုကြောင့် ရေနေသတ္တဝါများထိခိုက်မှု

ပုံ (၄၉) မှန် ၄ မှန်စနစ်ဖြင့်မြေဩဇာကိုသုံးစွဲရန်နိုးဆော်ချက်

(၁၀ – ဃ) မြေဩဇာဆုံးရှုံးမှုဖြစ်စဉ်ကိုသိရှိဆောင်ရွက်ခြင်း

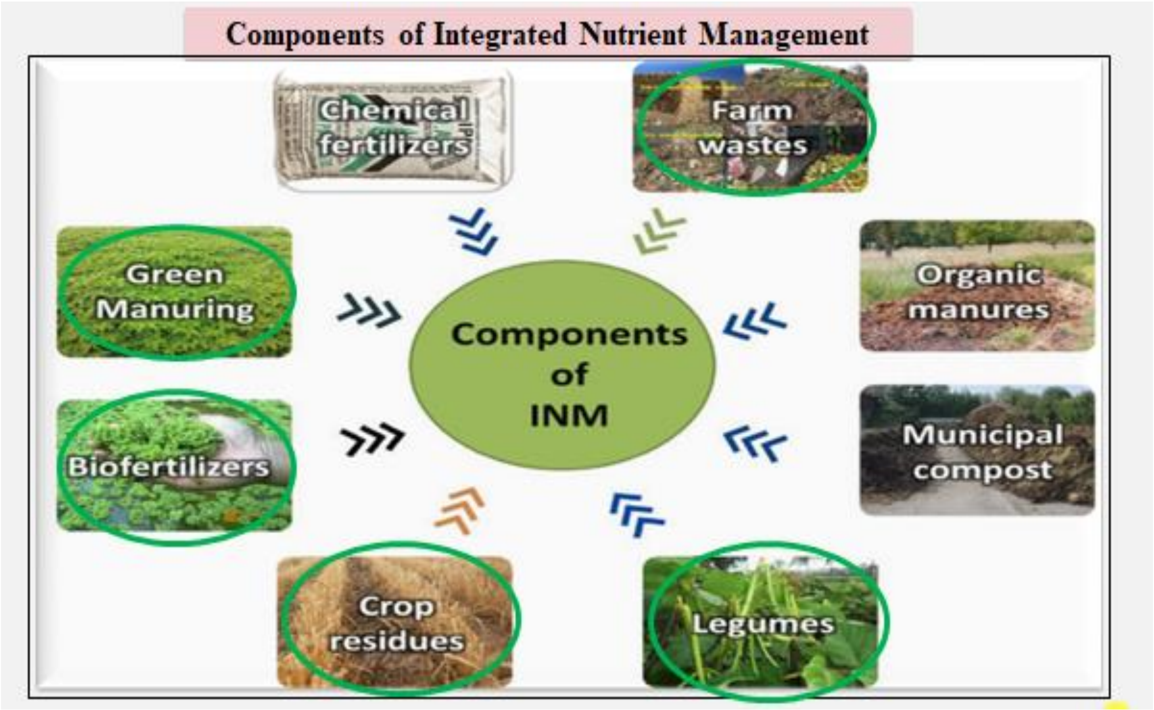
မိုးသည်းထန်စွာရွာသွန်းခြင်း

မိုးသည်းထန်စွာရွာသွန်းခြင်းသည် အပေါ်ယံမြေဆီလွှာများ တိုက်စားခံရခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေပြီး မြေဆီလွှာတွင်တည်ရှိ၍ မြေဆီဩဇာထက်သန်မှုကိုဖြစ်စေသော အာဟာရဓာတ်များဖြစ်သည့် နိုက်ထရိုဂျင် (N)၊ ဖော့စဖောရပ် (P) နှင့် ပိုတက်စီယမ် (K) များ အစရှိသည့် အာဟာရဓာတ်များ ဆုံးရှုံးသွားခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ပါသည်။ အထူးသဖြင့် ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းခန့်သော P နှင့် K တို့သည် အပေါ်ယံမြေဆီလွှာတွင် တည်ရှိပြီး မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်းနှင့်အတူ ဆုံးရှုံးသွားနိုင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် မိုးရွာသွန်းပြီးမှ မြေဩဇာအသုံးပြုခြင်းသည် မိုးမရွာသွန်းမီ မြေဩဇာအသုံးပြုခြင်းထက် ပို၍ကောင်းမွန်မှန်ကန်ပါသည်။ အဘယ့်ကြောင့်ဆိုသော် မိုးသည်းထန်စွာရွာပြီးနောက် မြေဩဇာမည်မျှဆုံးရှုံးသွားခဲ့သည်နှင့် မြေဩဇာမည်မျှ ပြန်လည်သုံးစွဲရမည်ကို ခန့်မှန်းသိနိုင်ရန်ခက်ခဲသောကြောင့် ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့်သီးနှံများကို မြေဩဇာကျွေး ရန်ဆုံးဖြတ်ချက်မချမီ မိုးရွာသွန်းနိုင်မှု ရှိမရှိကို ကြိုတင်၍စစ်ဆေးရန် အကြံပြုထားသည်။

တောင်သူများအနေ နှင့်လည်း အကယ်၍ မိမိတို့၏ဒေသအတွက် မိုးလေဝသခန့်မှန်းချက်တွင် ၁၂ နာရီ အတွင်း မိုးရေချိန် ၂၅ မီလီမီတာ (မိုးရွာနှုန်း ၅၀%) အထက် ကျော်လွန်မည်ဆိုပါက မြေဩဇာ(အခဲ) ထည့်သွင်းခြင်း မပြုလုပ်သင့်ပါ။

၃၁။ ဘက်စုံ အပင်အာဟာရဖြည့်စွက်ခြင်း၏အစိတ်ပိုင်းများ

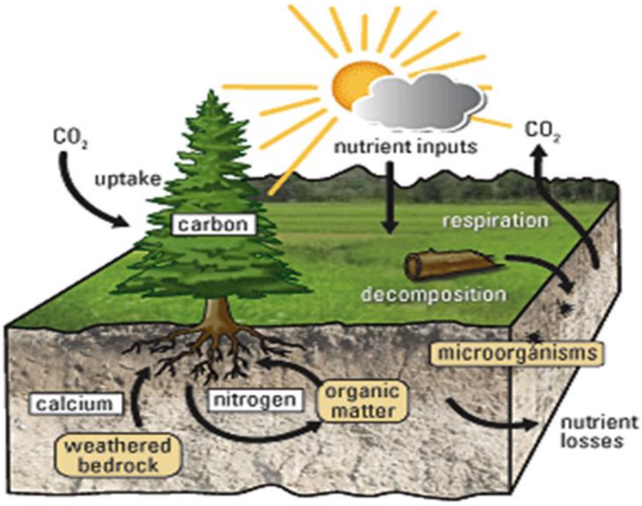
(Components of Integrated Nutrient Management)



ပုံ (၅၀) Components of Integrated Nutrient Management

၃၂။ မြေအပင် ဆက်နွယ်မှုနှင့် ပတ်ဝန်းကျင် ဇီဝဗေဒသဘောတရား

(Soils Plants Interaction and Environmental Biology)



ပုံ (၅၁) Soils Plants Interaction and Environmental Biology

၃၃။ ပဲမျိုးစုံ ၏ အာဟာရတန်ဖိုးများ

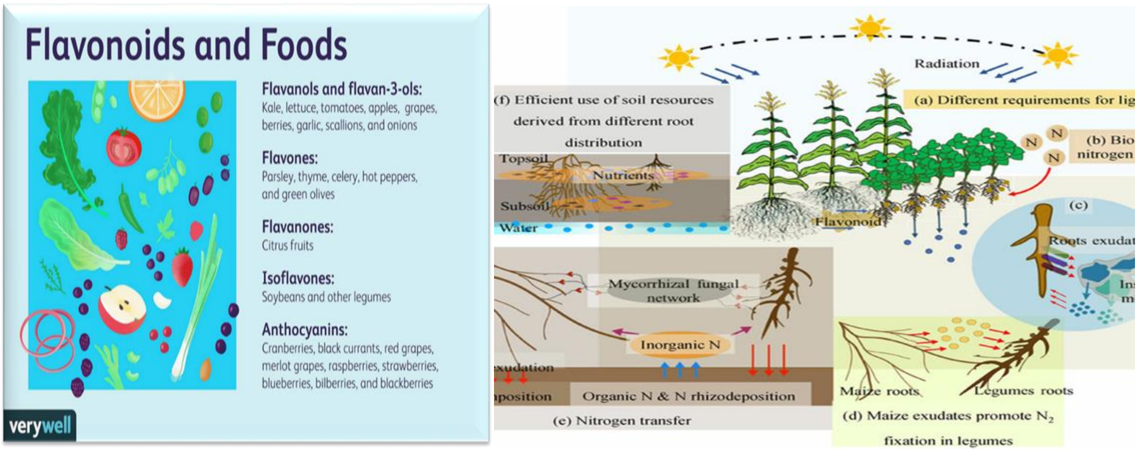
(Pulses and Beans – The Nutritious Staple)

Beans are the most significant legume for human consumption since they rank as **the second richest source of protein in our diet.** Beans are among the world’s earliest cultivated crops, along with wheat, barley, grapes, and melons. **Pulses** include all the edible seeds that grow in pods, and include all **types of peas, beans and lentils**. Cheap and affordable, besides protein, they are a **rich source of dietary fiber, minerals and vitamins.** They are **low in fat** and are **great sources of energy**, helping the human body get rid of **dietary deficiencies.** Their **protein content is as high as 24%.** They are the perfect complement to staples such as **wheat and rice to complete a nutritious,** wholesome meal.

ပုံ (၅၂) ပဲမျိုးစုံသီးနှံမှတန်ဖိုးမြှင့် ထုတ်ကုန်အမျိုးမျိုး

၃၄။ ဆေးဖက်ဝင်အစားအစာဓါတ်တိုးပစ္စည်းများနှင့် အပင်၏အာနိသင်

Flavonoids are phytochemical compounds present in many plants, fruits, vegetables, and leaves, with potential applications in medicinal chemistry. Flavonoids possess a number of medicinal benefits, including anticancer, antioxidant, anti-inflammatory, and antiviral properties.



ပုံ (၅၃) Flavonoids are phytochemical compounds formation

ကိုးကားစာတမ်း

1. Zavalin, A.A., Sokolov, O.A., Shmyreva, N.Ya., Lukin, S.V. (2019), Legume reaction to soil acidity ; /Vol. 8 Núm. 23: 162 - 170/
2. Yanfen Zheng, et.al., (2023) Effect of planting salt-tolerant legumes on coastal saline soil nutrient availability and microbial communities, Journal of Environmental Management, Volume 345, 118574.
3. D.J.Halliday and M.E. Trenkel (Edit.)(1992) IFA World Fertilizer Use Manual, International Fertilizer Industry Association, Paris.
4. https://agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_index.html (Pluses)
5. Dr. Auburn (1998), Legumes and Soil Quality, United States , Department of Agriculture- (USDA), SOIL QUALITY – AGRONOMY TECHNICAL NOTE No. 6 . Natural Resources Conservation Service, Soil Quality Institute.
   (411 S. Donahue Dr. Auburn, AL 36832, 334-844-4741 , X-177 , Technical , Note No. 6)
6. USAID (2022); "ပြောင်းလဲလာသောရာသီဥတုနှင့်အညီလိုက်လျောညီထွေမှုရှိသော စိုက်ပျိုးရေးနည်းစနစ်မဟာဗျူဟာများ"၊ ရပ်ရွာလူထုစွမ်းဆောင်ရည်မြှင့်တင်ရေးစီမံကိန်း (၂၀၂၂)