၁၃.၁။ မြေဆီလွှာစီမံခန့်ခွဲမှုအတွက် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ

မြေအမျိုးအစား - ရေသွင်းရေထုတ်ကောင်းပြီး မြေသားနက်သော နူန်းမြေ pH ၅-၆ ကို နှစ်သက်ပါသည်။ Plant Analysis data အရ အရည်အသွေးကောင်းပြီး အသားလွှာ tissue များ ပျက်စီးမှုမရှိသော အသီးများထုတ်လုပ်ရန် N:Ca အချိုး နှင့် K:Ca အချိုးသည် ၀.၅နှင့် ၀.၂တို့ ထက် နည်းသင့်ပါသည်။ မြေဩဇာထောက်ခံနှုန်းထားများမှာ (၁)ပေ ပတ်လည် (၁)ပေအနက်ရှိသော စိုက်ကျင်း များတွင် တကျင်းလျှင် Organic manure (၁၀) ကီလိုဂရမ်နှင့် Rock phosphate (၅၀) ဂရမ်ကို ထည့်ပေးရပါသည်။ အပင်သက်တမ်း(၁-၂) နှစ်မှာ ၁၅:၁၅:၁၅ (သို့) ၁၄: ၁၃: ၉ + ၂.၅ MgO ကိုတစ်ပင်လျှင် ၀.၁၅ကီလိုဂရမ် ၀.၂၅ကီလိုဂရမ်နှုန်းဖြင် တစ်နှစ်လျှင် (၄) ကြိမ်ကျွေးပါ။ အပင်သက်တမ်း (၃) နှစ်နှင့် အထက်မှာ ၁၂:၁၂:၁၇:၂ (သို့) ၁၂:၆:၂၂:၂ကို တစ်ပင်လျှင် ၃-၅နှစ်လျှင် တစ်ကီလို၊ ၆-၈နှစ်လျှင် ၁.၅ကီလို၊ (၈)နှစ်အထက်တွင် ၂ကီလိုနှုန်းဖြင့် တစ်နှစ်လျှင် (၂) ကြိမ်ကျွေးပါ။ Organic manure ကို နှစ်စဉ် သရက်တစ်ပင်လျှင် ၁၀-၁၅ ကီလိုဂရမ်နှုန်းဖြင့် ခွဲကျွေးရပါသည်။

FYM (နွားချေး) အားလုံးနှင့် NPK တဝက်စီကို မိုးရာသီအတွင်း ထည့်ကျွေးပြီး ကျန် NPK တစ်ဝက်စီအား မိုးနှောင်းကာလအတွင်း ထည့်ပေးရပါမည်။ မြေဩဇာမကျွေးခင် အပင်ကို ပေါင်းရှင်းပေးပါ။ မြေဩဇာများရောပြီးလျှင် အပင်မှ ၅၀စင်တီမီတာအကွာ ၁၅စင်တီမီတာနက်သောနေရာ အပင်အရိပ် ပတ်လည်အောက်တွင် ထည့်သင့်ပါသည်။ မြေဩဇာအား အကျိုးရှိစွာ သုံးစွဲနိုင်စေရန် အပင်မှ ၂မီတာ အကွာတွင် ၂၅-၃၀စင်တီမီတာအနက်နှင့် ၂၅စင်တီမီတာကျယ်သော မြောင်းများတူး၍ ထည့်သင့်ပါသည်။ အနည်းလိုအာဟာရဓာတ်များ ထည့်သွင်းလိုပါက လိုအပ်ချက်ကို အခြေခံ၍ ထည့်ပေးရပါမည်။ အောင်မြင် သော အာဟာရကျွေးခြင်းအစီအစဉ်၏ အဓိကသော့ချက်သည် မှန်ကန်သော အာဟာရဓာတ်ကို မှန်ကန် သောပုံစံဖြင့် လိုအပ်သောအချိန်မှာ နှုန်းထားမှန်မှန်ဖြင့် နေရာမှန်ကျွေးရန် ဖြစ်ပါသည်။

ဇယား၁၃.၁. (၁)။ သရက်ပင်အတွက် N , Ca , B နှင့် K အာဟာရဓာတ်များ ထည့်သွင်းခြင်း

Nutrients	Flush	Dormancy	Flower	ruit Development
N	60 –70 %		20 –30 %	5.10 % If needed
Ca	50 %		20%	30 %
B	20 %	20%	40%	20 %
K	20 %			20 % – 60 %

ဇယား၁၃.ခ.(၂)။ သရက်သီးတစ်တန်ရရှိရန်အတွက် အဓိကလိုအပ်သည့် အာဟာရထည့်သွင်းမှု

အာဟာရဓာတ်	အသီး(၁)တန် ရရန် အပင် စားသုံးသော ပမာဏ(ကီလို)	မြေသြဇာပမာဏ (ကီလိုဂရမ်)		အာဟာရဓာတ် အမြင့်ဆုံးဆုံးရှုံးမှု ပမာဏ(%)
		မြေသြဇာ အမျိုးအစား	ပမာဏ	
နိုက်တြိုဂျင်	၀.၈၅	Urea	၁.၈၅	၃၀ – ၅၀
ပိုတက်စီယမ်	၁. ၃၀	Potassium Sulphate	၉ . ၆	၂၀
ကယ်လစီယမ်	၁.၂၀	Gypsum	၆. ၃	၂၀
ဘိုရွန်	၀. ၀၀၂	Solubor	၀. ၀၁	၂၀ – ၃၀

♠ အရည်အသွေးမြင့်မားသော မြေသြဇာများကိုသုံးပါ။

၁၄။ ထောပတ်သီး (Avocado)

*Persea americana*Mill

၁၄. က။GAP လုပ်ငန်းစဉ်အရဆောင်ရွက်ရမည့်အချက်များ

၁၄.က. ၁။စိုက်ပျိုးမည့်မြေနေရာရွေးချယ်ခြင်း

စိုက်ပျိုးမြေနှင့် အနီးပတ်ဝန်းကျင်ရှိမြေသည် ဓါတုနှင့် ဇီဝဆိုင်ရာအန္တရာယ်ရှိသည့် မြေနေရာ မဖြစ်စေရ။ ဆောင်ရွက်မှုများကို လွယ်ကူစွာစစ်ဆေးနိုင်ရန် ခြံစိုက်ကွင်းမြေပုံနှင့် မှတ်တမ်းထားရှိရမည်။

ထောပတ်စိုက်ပျိုးမည့် မြေသည် မြေသားနက်ရှိုင်းပြီး ရေစီးစိမ့်မှုကောင်းသောမြေ၊ မြေချဉ်/ငံဓါတ် (pH-၅မှ၇.၅) အတွင်းရှိ၍ မြေအောက်ရေမျက်နှာပြင်သည် မြေသားထုအနက် (၅)ပေ ရှိရမည်။

ထောပတ်သီးနှံသည် အအေးပိုင်းရာသီဥတု၊ သမပိုင်းရာသီဥတုတို့ကို ကြိုက်နှစ်သက်ပြီး ပျမ်းမျှအပူချိန် ၁၀-၂၅°C နှင့် မိုးရေချိန်လက်မ (၃၀-၁၀၀) ခန့်ရှာသွန်းသော ဒေသများတွင် ပိုမိုဖြစ်ထွန်းပါသည်။ ထောပတ်ပန်းပွင့်မှု ဖြစ်ပေါ်နိုင်စေရန် အနည်းဆုံး နေ့အပူချိန် ၁၀-၂၀°C၊ ညအပူချိန် ၇-၁၀°C ရှိရမည်။ တစ်နှစ်လျှင် (၅-၆) လခန့်အေး၍ ခြောက်သွေ့ရန်လိုအပ်သည်။ ပင်လယ်ရေ မျက်နှာပြင်အမြင့်ပေ (၇၀၀၀) အထိ စိုက်ပျိုးနိုင်သော်လည်း ပေ (၄၀၀၀)ခန့် ဒေသများတွင်သာ စီးပွားဖြစ် စိုက်ပျိုးသင့်သည်။ ရေထုတ်မြောင်းစနစ်များ မပြုလုပ်နိုင်သော အပင်ခြေရေဝပ်နိုင်သည့် မြေမျိုးကို ရှောင်ရှားရမည်။

၁၄.က. ၂။ မြေဩဇာနှင့် မြေဆီလွှာဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများ

ထောပတ်စိုက်ခင်းတွင် အသုံးပြုသည့် မြေဩဇာ (သို့မဟုတ်) မြေဆီလွှာ ဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများတွင် အန္တရာယ်ဖြစ်စေသော ဓါတုနှင့်ဇီဝဆိုင်ရာပစ္စည်းများ ပါဝင်ခြင်းမရှိစေရ။ ထောပတ်ပင်များအတွက် သဘာဝမြေဩဇာများ အသုံးပြုလျှင် ကောင်းစွာ ဆွေးမြေ့အောင်ဆောင်ရွက်ပြီးမှ အသုံးပြုရမည်။ ထောပတ်ပင်တွင် အသုံးပြုသော မြေဩဇာ (သို့မဟုတ်) မြေဆီလွှာဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများ ရောနှောခြင်းနှင့် သိုလှောင်ခြင်း၊ အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများဆွေးမြေ့စေရန် ဆောင်ရွက်ခြင်းတို့ကို မြေနှင့်ရေအရင်းအမြစ်သန့်ရှင်းမှု ထိခိုက်စေသောနေရာများတွင် မပြုလုပ်ရ။ ထောပတ်ပင်အတွက် လိုအပ်သောမြေဩဇာ (သို့မဟုတ်) မြေဆီလွှာဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများ ဝယ်ယူသုံးစွဲရာတွင် တရားဝင်မှတ်ပုံတင်ထားသော ပစ္စည်းများဖြစ်ရမည့်အပြင် မှတ်တမ်းများလည်း ထားရှိရမည်။

၁၄.က. ၃။ မြေဩဇာကျွေးခြင်း

ထောပတ်သီးနှံ ရေရှည်စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်မှုအတွက် မြေကြီးထဲတွင် လုံလောက်သည့် အာဟာရဓါတ်ရှိရမည်။ လူနှင့်ပါတ်ဝန်းကျင်ကို အန္တရာယ်ဖြစ်စေပြီး ခြေဖျက်ရန်ခက်ခဲသည့် ဓါတ်သတ္တုများ (heavy metal) နှင့် အခြား အဆိပ်သင့်ပစ္စည်းများမပါဝင်သော မှတ်ပုံတင်ထားသည့် မြေဩဇာများကိုသာ အသုံးပြုရမည်။ မြေဩဇာသုံးစွဲခြင်းနှင့် ဆက်စပ်သည့်သီးနှံ စိုက်ပျိုးရေးမှတ်တမ်းများထားရှိရမည်။

၁၄.က. ၄။ မြေဩဇာနှုန်းထား

ထောပတ်သီးပင်တွင် ထည့်သွင်းရမည့် မြေဩဇာနှုန်းထားသည် မြေအမျိုးအစား၊ မြေကြီးထဲတွင်ရှိသော အာဟာရဓါတ်၊ အရွက်နှင့် မြေဆီလွှာ ဓါတ်ခွဲစမ်းသပ်စစ်ဆေးမှုရလဒ်၊ အပင်၏ ကြီးထွားမှုဖြစ်စဉ်တို့ပေါ် မူတည်သည်။ သို့မှသာ ထည့်သွင်းရမည့် မြေဩဇာနှုန်းထားကို မှန်ကန်စွာ ဆုံးဖြတ်ပေးနိုင်မည်။

၁၄.က. ၅။ ထည့်သွင်းရမည့်အချိန်

မြေဩဇာကို ထောပတ်သီးပင်များ စတင်စိုက်ပျိုးထားသည့် အချိန်မှစ၍ မြေဩဇာစနစ်တကျ ထည့်သွင်းခြင်းလုပ်ငန်းကို ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ အသီး မသီးသေးသည့် အပင်ဖြစ်ပါက အကြိမ်ကြိမ်အလီလီခွဲ၍ ထည့်သွင်းပါ။ သို့မှသာ အာဟာရဓါတ်ဆုံးရှုံးမှုကို ရှောင်ရှားနိုင်မည်။ အသီးသီးသည့် အပင်များတွင် အသီးဆွတ်ခူးပြီးချိန်၊ နောက်ဆုံး ရေပေးသွင်းသည့်အချိန်နှင့် မိုးနှောင်းရာသီတို့တွင် မြေဩဇာထည့်သွင်းသင့်ပါသည်။ ထောပတ်သီးခူးဆွတ်ပြီးချိန်တွင် နိုက်ထရိုဂျင်နှင့် ကယ်လ်ဆီယမ်ပါဝင်သည့် မြေဩဇာကို ထည့်သွင်းပါ။ ထောပတ်သီး ခူးဆွတ်ပြီး (၄) ပတ်မှ (၆) ပတ်အကြာတွင် ဖော့စဖရပ်စ်မြေဩဇာကို ထည့်သွင်းပါ။ ပန်းမပွင့်ခင် (၁) လအလိုတွင် ပိုတက်စီယမ်၊ မဂ္ဂနီဆီယမ်နှင့် ဘိုရွန်မြေဩဇာများကို ထည့်သွင်းပါ။ အရွက်သစ်ထွက်ချိန်တွင် ကြေးနီ၊ သံဓါတ်၊ မဂ္ဂနီးစ်၊ သွပ်၊ မော်လီဘဒီနမ်တို့ကို ရွက်ဖျန်းမြေဩဇာအနေနှင့် အသုံးပြုပါ။

၁၄.က. ၆။ မြေဩဇာထည့်သွင်းရမည့် နေရာ

ထောပတ်သီးပင်များတွင် အာဟာရဓါတ်စုပ်ယူစားသုံးမှုကို အပင်၏ မြစ်မွှားများ၊ မြစ်မွေးများမှ ဆောင်ရွက်သည့်အတွက် မြေဩဇာကို ထောပတ်သီးပင်၏ ပင်စည်နားအလွန်ကပ်၍ မကျွေးရပါ။ ထောပတ်ပင်၏ ပင်စည်မှ အနည်းဆုံး(၁) ပေခွဲခန့်အကွာ (သို့မဟုတ်) အပင်ရိပ်အဝန်းအဝိုင်းအတွင်း (၆)လက္မ အနက်တွင် ထည့်သွင်းသင့်သည်။ မြေဩဇာကြဲပက်ပြီး မြေဖြင့်ပြန်ဖုံးပေးရန် လိုအပ်ပါသည်။ မြေဩဇာတစ်ခုချင်းစီတွင် ပါရှိသော နိုက်ထရိုဂျင်အချိုးအစားကို တွက်၍ ဓါတုမြေဩဇာနေရာတွင် သဘာဝမြေဩဇာများအစားထိုး၍ အသုံးပြုပါ။ မြေဩဇာမကျွေးခင် အပင်ခြေရှိပေါင်းမြက်များကို ရှင်းလင်းရန် လိုအပ်ပါသည်။ မြေဩဇာကျွေးချိန် မြေကြီးထဲတွင်လုံလောက်သော အစိုဓာတ်ရှိရပါမည်။

ဇယား၁၄.က (၁)။ အပင်သက်တမ်းအလိုက်လိုအပ်သော မြေဩဇာနှုန်းထားများ

အပင်သက်တမ်း(နှစ်)	မြေဩဇာနှုန်းထား /ပင်/နှစ်			
	သဘာဝမြေဩဇာ (ကီလိုဂရမ်)	နိုက်ထရို ဂျင် (ဂရမ်)	ဖော့စပရပ် (ဂရမ်)	ပိုတက်စီယမ် (ဂရမ်)
၁နှစ်သား	၅	၁၀၀	၅၀	၁၀၀
၂နှစ်သား	၁၀	၂၀၀	၁၀၀	၂၀၀
၃နှစ်သား	၁၅	၃၀၀	၂၀၀	၃၀၀
၄နှစ်သား	၂၀	၄၀၀	၃၀၀	၄၀၀
၅နှစ်သား	၂၅	၅၀၀	၄၀၀	၅၀၀
၆နှစ်သား	၃၀	၆၀၀	၅၀၀	၆၀၀
၇နှစ်သား	၃၅	၇၀၀	၅၀၀	၇၀၀
၁၀နှစ်သားနှင့်အထက်	၅၀	၁၀၀၀	၅၀၀	၁၀၀၀

၁၄.က. ၇။ အော်ဂဲနစ်မြေဩဇာများ အသုံးပြုခြင်း

ကောင်းစွာ ဆွေးမြေ့သော သဘာဝမြေဩဇာများကိုသာ အသုံးပြုရမည်။ ကျွဲ၊ နွား၊ တိရစ္ဆာန်အညစ်အကြေးများကို ကောင်းစွာဆွေးမြေ့ပြီးမှသာလျှင် မြေဩဇာအဖြစ် ထည့်သွင်းအသုံးပြုရမည်။ ရိတ်သိမ်းချိန်နှင့် နီးကပ်လာလျှင် ဩဂဲနစ်မြေဩဇာထည့်သွင်းခြင်းကို လျှော့ချသုံးစွဲရမည်။ တိရစ္ဆာန်အညစ်အကြေးပုံများနှင့် သဘာဝမြေဆွေးပုံများကို မြစ်ချောင်းများနှင့် ရေသိုလှောင်ကန်များနှင့် ဝေးရာတွင်ထားရမည်။

၁၄. ခ။ မြေဆီလွှာစီမံခန့်ခွဲမှုအတွက် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ

ထောပတ်ပင်ကို သဲဆန်သော (Soil Type-Light to medium Soils) များတွင် စိုက်ရန်နှစ်သက်ပါသည်။ ရေသွင်းရေထုတ်ကောင်းကောင်းလုပ်နိုင်မှသာ Heary Soils များ၏ PH ၅-၈ တွင်စိုက်သင့်သည်။ Macro-nutrients (N, P_2O_5, K_2O, MgO, CaO, S, Cl, Na) နှင့် Micronutrients (Fe, Mn, Zn, Cu, B) တို့ လိုအပ်သည်။ N ထည့်ပေးခြင်းသည် အကျိုးအများဆုံးရှိစေသည့်အတွက် နှစ်စဉ် (၄) ကြိမ်နှင့်အထက် မှန်မှန်ကြဲပက်ခြင်း (သို့) သွင်းရေမှတစ်ဆင့် ထည့်ပေးခြင်းကို နှစ်သက်သည်။ Zn

ချို့တဲ့မှုသည် N ပြီးလျှင် ဒုတိယလိုက်ပါသည်။ Soil type အရ Zn ပါဝင်သော မြေဩဇာကို ထည့်ပေးခြင်း (သို့မဟုတ်) ရွက်ဖြန်းမြေဩဇာ (Foliar Spray) လုပ်ခြင်းဖြင့် ကုစားနိုင်သည်။ Foliar အသုံးပြုခြင်းသည် နွေဦးရာသီစက်ဝန်းမှာ အရွက်များကြီးလာချိန်မှာ အကျိုးအရှိဆုံး ဖြစ်သည်။ Zn ချို့တဲ့မှုသည် တီစုပါ မြေဩဇာများ (သို့) ကြက်ချေးများ အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ပိုမိုဆိုးဝါးစေနိုင်ပါသည်။ ထုံးဓာတ်ကြွယ်ဝသောမြေ (သို့) oxygen နည်းသောမြေများတွင် စိုက်ခဲ့လျှင် Fe (သံဓာတ်) ချို့တဲ့မှုဖြစ်နိုင်ပါသည်။ Iron Solution ကို အပင်အမြစ်ဇုန်သို့ ထိုးသွင်းခြင်းသည် အကျိုးအရှိဆုံး အသုံးပြုမှုဖြစ်ပါသည်။

၁၄.ခ. ၁။ ထောပတ်ပင်မှ **စုတ်ယူစားသုံးရန် နှစ်သက်သော အာဟာရဓာတ် ပုံစံ များ**

- ✓ N : as Ammonium Sulphate (or)Ammonium nitrate for Alkaline Soils : Urea , Calcium nitrate (or) Calcium ammonium nitrate for acidic soil
- ✓ P :as Superphosphate before planting ;(or) Phosphoric acid via the irrigation system
- ✓ K :as Potassium chloride when Cl in irrigation water is mot high (or) Potassium Sulphate in high Cl conditions
- ✓ Zn : as Zinc sulphate , Zinc oxide or chelate
- ✓ Fe : as Chelated Compounds

N ထည့်သွင်းခြင်းကို အရွက်ဓာတ်ခွဲခြင်း (Leaf analysis) နှင့် မျိုး (Varieties) ပေါ် အခြေခံပြီး သုံးပါသည်။ e.g Fuerte , Ettinger , Zutano မျိုးများမှာ dry matterတွင် N ပါဝင်မှု၁.၆% အောက်ဖြစ်လျှင် N ထောက်ခံနှုန်းထားမှာ – တစ်ဧက ၈၁ ကီလို (တစ်ဟက်တာ ၂၀၀ ကီလိုဂရမ်) ဖြစ်ပါသည်။ အခြား Mexican အမျိုးစုမျိုးများမှာ N ပါဝင်မှု (၁.၆–၂) ဖြစ်လျှင် တစ်ဧက ၄၀ ကီလို (တစ်ဟက်တာ၁၀၀ကီလိုဂရမ်) ဖြစ်ပါသည်။ Hass, Nabal မျိုးများတွင် N ပါဝင်မှု ၁.၈% ထက်နဲလျှင် တစ်ဧက ၁၀၁ ကီလို (တစ်ဟက်တာ၂၅၀ကီလိုဂရမ်) ထည့်ရမည်။ သဲချာသော မြေအမျိုးအစားနှင့် သွင်းရေမှာ N ပါဝင်လျှင် အထက်ပါ ပမာဏများကို လျှော့ချသင့်ပါသည်။ Pale Leaf Color (သို့) Heavy fruit set ဖြစ်မှုတစ်ဟက်တာ (၁၀ – ၁၅) တန်ကာလနှင့် အပင်ငယ်စဉ်ကာလများတွင် N တိုးပေးသင့်ပါသည်။

၁၅။ **ကော်ဖီ (Coffee)**

Arabica coffee, *Coffea Arabica*L .

Robusta coffee, *Coffea canephora*Pierre ex Froehner.

Liberica coffee,*Coffea liberica* Bull ex Hiern.

Excelsacoffee, *Coffea excelsa* Chev.

၁၅.က။ GAP လုပ်ငန်းစဉ်အရ ဆောင်ရွက်ရမည့်အချက်များ

၁၅.က. ၁။ စိုက်ပျိုးမည့် မြေနေရာရွေးချယ်ခြင်း

စိုက်ပျိုးမြေနှင့် အနီးပတ်ဝန်းကျင်ရှိမြေသည် ဓါတုနှင့် ဇီဝဆိုင်ရာအန္တရာယ်ရှိသည့် မြေနေရာမဖြစ်စေရပါ။ ကော်ဖီစိုက်ပျိုးမည့် စိုက်ကွင်းမြေပုံနှင့် မှတ်တမ်းထားရှိရမည်။ ကော်ဖီစိုက်ပျိုးမည့်မြေသည် ရေစီးရေလာကောင်းမွန်သော၊ ရေမဝပ်သောမြေဖြစ်ရန် လိုအပ်ပြီး ရွှံ့စေးမြေမဖြစ်စေရ။ မြေသားထု အနက်အနည်းဆုံး (၄') အထက်ရှိသော မြေကိုရွေးချယ်ရမည်။ မြေချဉ်/ငံဓါတ် (PH ၅.၅-၆.၅) ရှိသောမြေကို ကြိုက်နှစ်သက်ပါသည်။ ကော်ဖီသီးနှံသည် အာရေဗီးကားဖြစ်လျှင် ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင် အမြင့်ပေ ၂၅၀၀အထက်၊ အပူချိန် ၁၅ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်မှ ၂၅ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်၊ စိုထိုင်းဆ ၇၀% – ၈၀%၊ တစ်နှစ်အတွင်း မိုးရေချိန် ၆၀"-၈၀" ရရှိရန်လိုအပ်ပါသည်။ ရိုဘက်စတာဖြစ်လျှင် ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင် အမြင့်ပေ ၂၅၀၀အောက်၊ အပူချိန်၂၀ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်မှ ၃၀ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်နှင့် စိုထိုင်းဆ ၈၀% -၉၀% တစ်နှစ်အတွင်း မိုးရေချိန်၆၀"–၁၀၀"ရရှိရန် လိုအပ်ပါသည်။ အရိပ်ပင်နှင့် တွဲဖက်စိုက်ပျိုးသင့်ပါသည်။ အာရေဗီးကားကော်ဖီသည် တစ်နှစ်လုံး မိုးပျံ့နှံ့စွာရွာခြင်းကို ပိုကြိုက်နှစ်သက်ပါသည်။ မြေအနေအထားစောင်း (Slop) ရှိနေပါက ကွန်တိုစနစ်ဖြင့်လည်းကောင်း၊ လှေခါးထစ်စနစ်ဖြင့်လည်းကောင်း စိုက်နိုင်သည်။

၁၅.က.၂။ မြေသြဇာနှင့်မြေဆီလွှာဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများ

စိုက်ပျိုးသည့်သီးနှံတစ်ခုချင်းအတွက် အသုံးပြုသည့်မြေသြဇာ (သို့မဟုတ်) မြေဆီလွှာဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများတွင် အန္တရာယ်ဖြစ်စေသော ဓါတုနှင့် ဇီဝဆိုင်ရာပစ္စည်းများ ပါဝင်ခြင်းမရှိစေရ။ ကော်ဖီပင်များအတွက် သဘာဝမြေသြဇာသည် ကောင်းစွာဆွေးမြေ့သော သဘာဝမြေသြဇာ ဖြစ်ရမည်။ မြေသြဇာ (သို့မဟုတ်) မြေသြဇာဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများ ရောနှောခြင်းနှင့် သိုလှောင်ခြင်း၊ သြဂဲနစ်ပစ္စည်းများ ဆွေးမြေ့စေရန် ဆောင်ရွက်ခြင်းတို့ကို မြေနှင့် ရေအရင်းအမြစ် သန့်ရှင်းမှုထိခိုက်စေသော နေရာများတွင် မပြုလုပ်ရ။ မြေသြဇာ(သို့မဟုတ်) မြေဆီလွှာဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများ ဝယ်ယူသုံးစွဲရာတွင် တရားဝင်မှတ်ပုံတင်ထားသော ပစ္စည်းများဖြစ်ရမည့်အပြင် မှတ်တမ်းများထားရှိရမည်။

၁၅.က.၃။ မြေသြဇာကျွေးခြင်း

ကော်ဖီသီးနှံရေရှည် စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ရန်အတွက် မြေကြီးထဲတွင် လုံလောက်သည့်အာဟာရဓါတ်ရရှိရန်လိုအပ်ပါသည်။ မှတ်ပုံတင်ထားသည့် မြေသြဇာကိုသာ အသုံးပြုရမည်။ မြေသြဇာသုံးစွဲခြင်းနှင့်ဆက်စပ်သည့်သီးနှံ စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ခြင်းမှတ်တမ်းများ ထားရှိရမည်။ နည်းပညာပိုင်းအရ ထောက်ခံထားသောမြေသြဇာကျွေးခြင်းနှင့် ရွက်ဖျန်းမြေသြဇာ ကျွေးခြင်းနည်းစနစ်များ၊ ရေသွင်းချိန်တွင် မြေသြဇာကျွေးခြင်းစနစ်များ၊ မြေသြဇာကျွေးရမည့် နှုန်းထားများအတိုင်း လိုက်နာဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည်။

ဓါတ်မြေသြဇာတစ်လှည့် သဘာဝမြေသြဇာတစ်လှည့် ကျွေးပေးခြင်းဖြင့်လည်း ကော်ဖီသီးနှံအထွက်ကောင်းမွန်စေပါသည်။ မြေသြဇာမကျွေးခင် အပင်ခြေမှပေါင်းမြက်များ ပြောင်အောင်ရှင်းထားရမည်။ အသီးခူးပြီးသည်နှင့် မြေသြဇာကျွေးပြီး သင့်တော်သောရေပေးစနစ်ဖြင့် တစ်ပတ်တစ်ကြိမ် ရေပေးသွင်းလျှင် အရည်အသွေးကောင်းပြီး အထွက်တိုးစေပါသည်။

မြေသြဇာကျွေးသည့်အကွက်နံပါတ်၊ ရက်စွဲ၊ ကျွေးသည့်အကြိမ်၊ ကျွေးသည့် မြေသြဇာအမျိုးအစား၊ ကျွေးသည့်နှုန်းထားများ မှတ်တမ်းထားရှိရမည်။ ကော်ဖီပင်၏ မြေသြဇာလိုအပ်ချက်သည် ရေ၊ မြေ၊ ရာသီဥတုကိုလိုက်၍လည်း ပြောင်းလဲနိုင်သည်။

စမ်းသပ်ကွက် (၁ဧက) မြေသြဇာမှတ်တမ်း

		(N: P : K)
ပထမနှစ်	-	၅၀ကီလိုအိတ် (၁:၀.၅:၀.၅)
ဒုတိယနှစ်	-	၅၀ကီလိုအိတ် (၁:၀.၅:၀.၅)

တတိယနှစ်	-	၅၀ကီလိုအိတ် (၁:၀.၅:၁)
စတုတ္ထနှစ်	-	၅၀ကီလိုအိတ် (၁.၅:၀.၇၅:၁.၅)
ပဉ္စမနှစ်	-	၅၀ကီလိုအိတ် (၁.၅:၀.၇၅:၁.၅)
ဆဋ္ဌမနှစ်	-	၅၀ကီလိုအိတ် (၂ : ၁ : ၂)
သတ္တမနှစ်	-	၅၀ကီလိုအိတ် (၂ : ၁ : ၂)
အဋ္ဌမနှစ်	-	၅၀ကီလိုအိတ် (၂ : ၁ : ၂)
နဝမနှစ်	-	၅၀ကီလိုအိတ် (၂ : ၁ : ၂)
ဒသမနှစ်	-	၅၀ကီလိုအိတ် (၂ : ၁ : ၂)

၁၅.က. ၄။သဘာဝမြေဩဇာအသုံးပြုခြင်း

ကောင်းစွာဆွေးမြေ့သော သဘာဝမြေဩဇာကိုသာ အသုံးပြုရမည်။ ကျွဲ၊ နွား၊ တိရစ္ဆာန်အညစ်အကြေးများ၊ ကြက်၊ ဝက်၊ ဆိတ်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

တီကောင်မွေးမြူ၍ တီကောင်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို သဘာဝမြေဩဇာအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ကော်ဖီစွန့်ပစ် အသီးခွံအစို၊ အခြောက်များ၊ ရှင်းထုတ်ထားသော ပေါင်းမြက်များကို အသုံးပြု၍ အီးအမ်ဘိုကာရှီဖြင့် သဘာဝမြေဆွေး ပြုလုပ်အသုံးပြုနိုင်သည်။

တိရစ္ဆာန်မှ စွန့်ပစ်သည့် အညစ်ကြေးပုံနှင့် သဘာဝမြေဆွေးကို အလျား xအနံxအမြင့် (၁၀'x၆'x၃') ရှိ မြေကျင်းတူး၍လည်းကောင်း၊ မြေပေါ်တွင် ပုံ၍လည်းကောင်း ပြုလုပ်သင့်ပြီး မြေဆွေးပုံသည် မြစ်ချောင်း၊ ရေသိုလှောင် ကန်- တမံများနှင့် ဝေးရာတွင် ရှိရမည်။

၁၅.ခ။ မြေဆီလွှာစီမံခန့်ခွဲမှုအတွက် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ

ကမ္ဘာ့ဈေးကွက်တွင် ဈေးကွက်ဝင်ကော်မတီအနေအထားမှာ Arabica 80%၊ Robusta 20% နှင့် Liberica မှာ 1 % အထက်နည်းပါသည်။

၁၅.ခ.၁။ အပင်သဘာဝပုံစံများ (Small perennial tree)

နှစ်ရှည်အပင်ငယ်အမျိုးအစား ဖြစ်ပါသည်။

- Arabica မျိုးမှာ ၅မီတာထက်မြင့်သည်။
- Lobusta မျိုးမှာ ၁၂မီတာထက်မြင့်သည်။
- Liberica မျိုးမှာ ၁၈မီတာထက်မြင့်သည်။

ရိတ်သိမ်းရာတွင် Cherry or berry သီးအမျိုးအစားဖြစ်ပြီး ပြုပြင် ထုတ် လုပ်ရာတွင် အပေါ်ယံလွှာ (epicarp)၊ ဒုတိယအသားလွှာ pulp (mesocarp)၊ အတွင်းလွှာ parchment (endocarp) နှင့် ငွေရောင်အလွှာပါး Silver Skin ခေါ် Integument တို့ကိုဖယ်ရှားပြီး ဈေးကွက်ထုတ်လုပ်လေ့ ရှိပါသည်။ အထဲမှ endosperm ကို "green bean coffee" အဖြစ် ထုတ်လုပ်လေ့ရှိသည်။

ပင်ပိုင်းမျိုးပွားမှုအဖြစ် မြေထုတ်စီးခြင်း၊ အဖူးမြှုပ်ခြင်းနှင့် အမြစ်ဖြတ် ပြုပြင်ခြင်းနည်းများဖြင့် robusta မျိုးကို မျိုးပွားလေ့ရှိပါသည်။ (Vegetative propagation by grafting,budding and rooted cuttings အထူးသဖြင့် robusta တွင် တခါတရံအသုံးပြုပါသည်။) micro propagation techniques အားarabica နှင့် robusta များတွင် မကြာသေးမီအချိန်မှ ပိုအသုံးပြုလာပါသည်။ ပျိုးပင်ဘဝတွင် ၆-၁၂လ ထားပြီးနောက် အမိကပျိုးပင်များကို မိုးရာသီကာလအစမှာ ကွင်းထဲသို့ ရွှေ့စိုက်သည်။ Shrubs ပင်များဖြင့် ယာယီအရိပ် (နှင့်) လေကာပင်များကို ပထမ၁-၂နှစ်တွင် လုပ်ပေးရသည်။ Permanent shade ကို Trees ပင်များဖြင့် လုပ်ပေးရသည်။

Robusta အား မကြာခဏ အရိပ်လုပ်ပေးရသည်။ Dwart arabica မျိုးများ က အမြဲပုံမှန်အားဖြင့် အရိပ်လုပ်မပေးလည်းရသည်။ Tall Arabica ကိုအရိပ်လုပ် ပေးရသော်လည်း မလုပ်ပေးလျှင်လည်းရသည်။ (Robusta မျိုးများသည် အရိပ်ကိုနှစ်သက်ပါသည်၊ dwarf arabica များသည် ပုံမှန်အားဖြင့် အရိပ်မကြိုက်ပါ၊ သို့သော် Arabica အရှည်မျိုးများသည် အရိပ်ကျလျှင်လည်း ကြီးထွားနိုင်ပါသည်။)

Arabica is largely self – pollinating, but robusta is cross– fertilized စိုက်ပြီးနောက် ၉-၁၈ လတွင် ပထမဆုံးပန်းပွင့်ပြီး (၂-၃) နှစ် အတွင်းတွင် ပထမအသီး စမှည့်ပါသည်။ (ကွင်းထဲတွင်) ခြောက်သွေ့သောကာလ၌ ပန်းဖူးများသည်တခါတရံ dormancy ကာလဖြစ်ပြီး စတင်ငုပ်လျှိုးတတ်ပါသည်။ ၎င်း dormancy သည် မိုးရာသီရောက်လာလျှင် ပျက်သွားပါသည်။

- Fruits ripen 7–9 months after flowering in Arabica.
- Fruits ripen 9 –11 months after flowering in Robusta.
- Fruits ripen about 12 months after flowering in Excelsa.
- Fruits ripen up to 14 months after flowering in Liberica.

၁၅.၁. ၂။ ကိုင်းဖြတ်ပြုပြင်ခြင်း (Fruiting Branches Pruning)

အမျိုးမျိုးသော အပင်ပုံစံကိုကိုင်းဖြတ်ပြုပြင်စနစ်များဖြင့် ပြုပြင်ကြပါသည်။ အပင်တိုင်းစီမှာ တခုတည်းသော အသီးသီးမည့်ထောင်မတ်ကိုင်း အများအပြားရှိရမည်။ အများအားဖြင့် ကိုင်း ခွဲ၂-၅ ကိုင်း (2-5 bearing uprights) များထားကြသည်။ အမြဲအားဖြင့် ကိုင်းဖြတ်ပြုပြင်ခြင်း (Pruning) လုပ်ကြပါသည်။ အပင်ကိုင်းသည် ၁၀ကိုင်းထက်ပိုသော အသီးကိုင်းများရှိနိုင်ပါသည်။

တစ်ဟက်တာတွင် အပင်ဝင်ဆန့်မှု (၁၀၀၀အောက်မှ၁၀၀၀၀) ထိ ဝင်အောင်စိုက်နိုင်ပြီး အာရေဗီကားအကြမ်းမျိုးမှာ highest density အနေနှင့် (၃၀၀၀မှ၇၀၀၀) ထိ ရှိသည်။ အပင်မြင့် (Tall Arabica cultivars) သည် တစ်ဟက်တာတွင် ၁၂၀၀မှ ၂၅၀၀ ပင် ထိဝင်ဆန့်သည်။ Robusta, liberica& Excelsa– 71 – မျိုးတို့သည် တစ်ဟက်တာအပင်ဦးရေ ၁၀၀၀အောက် မှ ၂၀၀၀ ထိသာရှိသည်။ အထူးသဖြင့် Brazil မှာ၂ပင်နှင့် အထက်ပိုသော ပျိုးပင်ကို တနေရာထဲမှာ စိုက်ပြီး အပင်အရေအတွက် (plant density) အတော်နည်းပါသည်။ Dry season ကာလ၌ အပင်သစ်စိုက်လျှင် အပင်ကို မြေဖုံးခြင်း (Mulching) ပြုလုပ်ပေးရပါမည်။ ကော်ဖီပင်နှင့် အရိပ်ပေးအပင်များမှ ကိုင်းဖြတ်ပြုပြင်ခြင်း (Pruning) လုပ်၍ ကြွေကျသောအရွက်များသည် Mulching လုပ်ရန် လိုအပ်ချက်ကို အထောက်အပံ့ပေးနိုင်ပါသည်။ Arabica သည် သမရွေး ပိုင်းရာသီ (Subtropical Climate) တွင် အကောင်းဆုံးဖြစ်ထွန်းပါသည်။ လေပြင်းတိုက်ခတ်မှု ကင်းပြီး နှင်းကျမှုကင်းလျှင် ပိုမိုဖြစ်ထွန်းသည်။ အပူချိန် ၁၅-၂၄ ဒီဂရီ စင်တီဂရိတ်အတွင်း၊ မိုးရေချိန် တစ်နှစ် ၁၅၀၀-၂၅၀၀ မီလီမီတာ ပျံ့ပျံ့နှံ့နှံ့ရွာသွန်းသောဒေသကို နှစ်သက်သည်။ သို့သော်ခြောက်သွေ့မှု ၆-၁၂ပတ်ထိရှိသော ကင်ညာနိုင်ငံကဲ့သို့ဒေသများမှာ မိုးရေအပြင်သွင်းရေ လိုအပ်သည်။

အပူပိုင်းဒေသတွင် Commonest altitudes ၆၀၀ – ၂၀၀၀မီတာ (Although at higherLatitudes (e.g. Brazil) – ၆၀၀မီတာအောက်တွင် စိုက်သည်။ Robusta, Liberia နှင့် Excels များသည် အပူဒဏ်ကို ပိုခံနိုင်ရည်ရှိပါသည်။ Flourish in the tropics from sea level to 1100 m.Coffee prefers – deep (1-3cm, depending on climate) well drained, Loamy Soil သည် အနည်းငယ် အက်စစ်ဆန်သည်။ မြေဆွေးဓါတ်ကြွယ်ဝပြီး ပိုတက်ဆီယမ်ကို အဓိက ဖလှယ်ပေးနိုင်သည်။ ချော်မြေများ (Volcanic soils) တွင် စိုက်လျှင်ပို၍ သင့်တော်ပါသည်။ သို့သော်ကော်ဖီပင်ကို မြေအမျိုးမျိုးတွင် စိုက်ကြပါသည်။

ဇယား၁၅.ခ.(၁)။ ကော်ဖီပင်၏ အပင်အာဟာရဓါတ်လိုအပ်ချက်၊ စုပ်ယူမှုနှင့်ဖလှယ်နိုင်မှု

Nutrient demand / uptake /removal **Nutrient removal in green bean – Macronutrients**

Coffee	Country	Source	kg/1000 kg green bean					
			N	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	S
Arabica	Brazil	Malavolta,1990	၁၇	၂.၅	၁၈.၇	၂.၆	၃.၉	၁.၃
Arabica	Papua New Guinea	Hart, 1969	၂၂	၄.၆	၂၀.၄	၃.၃	၂.၁	–
Robusta	Papua New Guinea	Hart, 1969	၂၅.၄	၄.၆	၂၄	၄	၃.၆	–
Liberica	Egu.Afr.	Ledreux, 1928	၂၈	၆.၄	၄၅	–	–	–
Excelsa	Egu.Afr.	Ledreux, 1928	၂၆	၆.၂	၃၁	–	–	–

Nutrient removal in green bean – Micronutrients								
Coffee type	Country	Source	g/ 1000 kg green bean					
			Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
Arabica	Brazil	Malavolta, 1990	၆၁.၂	၂၀.၄	၁၂.၂	၁၃.၆	၁၈.၃	၀.၀၅

ကော်ဖီစေ့ထုတ်ရာတွင် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများအားလုံးကို အပင်အာဟာရအဖြစ် ကွင်းထဲသို့ ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ခုတ်ထားသောကိုင်းနှင့် အရွက်များကို ကွင်းထဲပြန်ထည့်ရမည်။ သို့သော် ပင်စည်များကို ထင်း၊ ခြံစည်းရိုး အတွက်ထားရပါမည်။ ပင်စည်မှာပင် သိသိသာသာ nutrients ပါဝင်မှုများပါသည်။

ဇယား၁၅.ခ.(၂)။ ကော်ဖီသီးတစ်တန်ထွက်ရှိလျှင် အများလိုအာဟာရဓါတ် ဖလှယ်မှု

Nutrient removal in whole fruit – Macronutrients (equivalents to 1000 kg green bean)								
Coffee type	Country	Source	Kg/ 1000kg green bean					
			N	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	S

၉.၉	Brazil	Malavolta, 1990	၃၄.၈	၅.၇	၆၄.၅၁	၄.၆		၂.၉
Arabica	Kenya	Connell & Kimeu, 1971	၃၀.၄	၅.၅	၄၇.၄	၄.၅	၅.၀	–
Arabica	India	Thandon, 1988	၃၄.၀	၅.၀	၄၈.၀	–	–	–
Robusta	India	Thandon, 1988	၃၅.၀	၇.၀	၃၉.၀	–	–	–
Robusta	Co^te d'Ivoire	Snoeck & Duceau, 1978	၃၃.၄	၆.၂	၄၃.၈	၄.၁	၅.၅	–
Robusta	Indonesia	Roelofsen & Coolhaas, 1940	၃၅.၀	၆.၀	၅၀.၀	၄.၀	၄.၀	–

၁၅.ခ.(၃)။ ကော်ဖီသီးတစ်တန်ထွက်လျှင် အနည်းလို အာဟာရဓါတ်ဖလှယ်မှု

Nutrient removal in whole fruit–Micronutrients(equivalents to 1000 kg green bean)								
Coffee type	Country	Source	g/ 1000 kg green bean					
			Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
Arabica	Brazil	Malavolta,1990	၁၁၂	၅၀	၈၄	၃၂	၅၁	၀.၁၂

၁၅.ခ.(၄)။ အပင်အကြွင်းအကျန် ပြန်လည်ထည့်သွင်းပေးခြင်းတွင် အာဟာရ ဓါတ် ဖလှယ်မှု

Nutrient removal in whole fruit – Macronutrients(equivalents to 1000 kg green bean)								
Coffee type	Country	Source	kg/ha					
			N	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	S
Arabica(1)	PNG	Willson, 1985	၁၄.၈	၂.၈	၁၁.၉	–	–	–

Arabica(2)	Brazil	Malavolta, 1990	၁၀၅	၁၄	၁၁၉	၁၃	၈၄	၂
Arabica(3)	Brazil	Malavolta,1990	၄၀	၅	၄၁	၃	၁၈	၁
Robusta (4)	C^ote d'Ivoire	Snoeck, 1983	၃၄.၈	၉.၁	၁၇.၄	၁၃.၉	၆၆.၁	-

Coffee type	Country	Source	g/ha					
			Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
Arabica(2)	Brazil	Malavolta,1990	၁၀၃၉	၁၁၄	၅၄	၈၄	၁၂၀	-
Arabica(3)	Brazil	Malavolta,1990	၄၇၁	၄၅	၁၁	၂၈	၃၃	-

Notes:

1. 1350 trees /ha One stem per tree removed each year.
2. 1904 covas / ha, 3–4stems/cova, all cut 0.4m above ground after 7 years.
3. 1904 covash /ha, 3–4 stems /cova, all cut 1.5m above ground after 7 years.
4. 1333 trees /ha, 4 stems .tree, all removed after 5 years.

၁၅.ခ.၃။ Nutrient uptake

အာဟာရဓါတ်များဆုံးရှုံးမှုသည် သီးနှံပင်နှင့် ကိုင်းခုတ်ခြင်းများတွင် ဖြစ်စေပါသည်။ အာဟာရဓါတ်များကို အပင်ကြီးထွားမှု၊ အပင်ဖွံ့ဖြိုးမှုနှင့် အပင်ပြုပြင်မှုများအတွက် အသုံးပြုပါသည်။

ဇယား၁၅.ခ.(၅)။ ကော်ဖီမျိုးအလိုက် အာဟာရဓါတ်စုတ်ယူစားသုံးမှု

Nutrient uptake – Macronutrients								
Coffee type	Country	Source	kg/ha/year					
			N	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	S

Arabica (1)	Brazil	Malavolta, 1990	၁၆၇.၄	၁၇.၉	၁၆၄	၅၄.၁	၉၀.၆	၁၃.၇
Arabica (2)	Costa Rica	Carvajal etal., 1969	၁၇၂	၃၆	၁၁၉	၂၀	၅၃	-
Arabica (3)	Kenya	Cannel & Kimeu, 1971	၁၅၀	၂၃	၁၈၀	၂၅	၇၇	-
Robus ta (4)	C^ote d'Ivoire	Snoeck, 1983	၈၅.၂	၁၇.၆	၈၂.၁	၂၀.၅	၅၄.၈	-
Robusta (5)	Indonesia	Saleh, 1983	၅၃.၂	၁၀.၅	၈၀.၇	၁၆.၅	၂၈	-

Nutrient uptake – Micronutrients

Coffee type	Country	Source	g/ ha / year					
			Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
Arabica (1)	Brazil	Malavolta, 1990	၂၂၀၂	၇၄၆	၄၈၉	၃၆၀	၁၉၉	-

Notes:

(1)Mundo Novo and Catuai varieties, 5.5–6.5 years old, 1250 covas/ha,2 stems/cova, yield 3000kg/ha green bean .

(2) Bourbon variety, 3–4 years old growing in nutrient solution, equivalent uptake by 1500 trees.

(3) Five year old trees, 1500trees / ha, yield 1100 kg/ha green bean (gb).

(4) Five year old trees1333 trees/ha, 1000 kg/ha gb.

(5) 1200–1600 trees /ha, shaded, yield 1500 – 2000 kg/ha gb.

၁၅.ခ.၄။ Nutrients recycled–

ကော်ဖီအရွက်ကြွေခြင်း၊ ကိုင်းခုတ်ခြင်း၊ ကော်ဖီစေ့ထုတ်ရာတွင် ထွက် လာသောစွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ၊ ကော်ဖီပင်ကြားရှိ အရိပ်ရသစ်ပင်များမှ အရွက်များ ကြွေခြင်းနှင့် ကိုင်းခုတ်ခြင်းများတွင်လည်း အာဟာရဓါတ်များကို ပြန်လည် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

ဇယား၁၅.ခ.(၆)။ ကော်ဖီမျိုးအလိုက် အာဟာရဓါတ် ပြန်လည်ထုတ်ယူ အသုံး ပြုနိုင်မှု

Nutrients Recycled –Macronutrients								
component	Country	Source	kg/ha/year					
			N	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	S
Arabica (1)	Brazil	Malavolt, 1990	၃၇.၅	၆.၀	၄၆.၄	၂၉.၀	၄၃.၇	၃.၁
Arabica (2)pulp + parchment	Brazil	Malavolt, 1990	၁၇.၈	၃.၂	၄၅.၈	၂.၀	၆.၀	၁.၆
Arabica (3) pruning	Brazil	Malavolt, 1990	၃၂၂	၄၁	၃၄၁	၅၀	၂၀၇	၁၁
Arabica (4) Pruning + leaves	Kenya	Cannell & Kimen, 1971	၉၇.၅	၁၂.၀	၉၀.၀	၁၇.၉	၆၀.၉	–
Robusta (5) leaves	Co"ie d'Ivoire	Shoeck, 1983	၂၈.၇	၄.၈	၂၁.၈	၆.၆	၁၈.၈	–
Erythrina (6) Leaf litter + pruning's	Costa Rica	Glover & Beer,1986	၁၈၂	၄၈	၁၈၇	၄၅	၁၃၃	–
Arabica+ Erythrina (7) Leaf litter + pruning's	Costa Rica	Glover & Beer,1986	၃၆၆	၆၉	၃၁၇	၈၀	၃၄၀	–

Note;

(1) Mundo Novo and Catual varieties, 5.5– 6.5 years old, 1250 covas/ha, each with two trees.

(2) Pulp and parchment produced during processing of 1000 kg green bean.

(3) Mundo Novo variety, 1904 covas/ ha, with 3 or 4 stems per cova, Nutrients from leaves, branches and stems when pruned 0.4 m from the ground after 7 years growth.

(4) Ten years old, single stem coffee, 1500 trees/ha. Nutrients from annual pruning and fallen leaves.

(5) Five years old trees with 4 stems /tree and 1333 trees/ ha.

(6) *Erythrina poeppigiana*pruned three times/year, 238 trees/ ha.

(7) *Erythrina poeppingiana*, 238 trees/ha, pruned three times/year, and Arabica coffee, 3700 trees/ha, pruned once.

Leaf analytical data အရထိပ်အရွက်အစုံနံပါတ်၃ – ၄ အရ အသီးကိုင်း ဖြစ်မှုပြောင်းလဲနိုင်သည်။ Excessive levels of N, P or K, or Low Levels of Fe cup quality of beans ကို ဆိုးဖြတ်ပေးသည်။ High Levels of N production of excessive foliage at the expense of flowers and hence cherries. N (သို့) K မလုံလောက်လျှင် "dieback" ဖြစ်စေသည်။ အလွန်ဆိုးလျှင် အပင်သေနိုင်သည်။ K မလုံလောက်ခြင်းသည် "floaters" အချိုးကို တိုးစေသည်။ (သို့) cherries (အသီး) မရှိခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။

၁၅.ခ.၅။ အာဟာရဓါတ်များတွင် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုဆက်နွယ်တုန့်ပြန်မှု အရေးပါ ခြင်း

(Several nutrient interactions are important.)

- Excessive N can induce S deficiency.
- The leaf N: S ratio should be less than 35; if above 40,S is likely to be deficient.
- The leaf N:P ratio should be between fond 35 or ideally bet: 18& 12
- High P can also induce Fe and Zn deficiencies.
- High K often associates Mn or S deficiencies.
- The Leaf K: Mg ratio should be below 10.

- K/Mg antagonism is well established
- Other antagonisms' include Fe /Mn & Ca/B.

၁၅.ခ. ၆။ ပျိုးခင်းများတွင် အာဟာရဖြည့်ဆည်းပေးရန် အကြံပြုချက်

(Fertilizer recommendations for Nurseries)

အပေါ်ယံမြေလွှာ၊ သဲ၊ သဘာဝမြေဆွေးနှင့် ဖော့စဖရပ်မြေသြဇာများ ပါဝင်သော ကောင်းစွာပြုပြင်ထားသည့် ပျိုးဘောင် (သို့မဟုတ်) ပျိုးအိတ် အတွက်စပ်မြေသည် ပျိုးစင် ၆-၁၂လထိ ရှိနေမည့် ပျိုးပင်များ အားလုံလောက်သောအာဟာရရရန် ထောက်ပံ့ပေးနိုင်သည်။ အိုး/ ပျိုးအိတ်အတွက် အခြားအာဟာရများကို ထည့်ပေးနိုင်သည်။ မကြာခဏဆိုသလို ပျိုးပင်များကြီးထွားရန်အတွက် မြေသြဇာများ၏ ပမာဏအနည်းငယ်ကို ထည့်ပေးရမည်။ အထူးသဖြင့် ရွက်ဖျန်းမြေသြဇာ (Foliar Fertilizers) သည် အကျိုးရှိသည်။

၁၅.ခ.၇။ ကွင်းအတွင်းစိုက်ပျိုးစဉ် (Planting holes) အပင်အာဟာရစီမံခန့်ခွဲမှု

အပေါ်ယံမြေလွှာ၊ သဘာဝမြေသြဇာနှင့် ဖော့စဖရပ်မြေသြဇာ အရောကို ဖြည့်ပေးသင့်သည်။ အခြားသောသင့်တော်ရာ အာဟာရဓာတ်များ (Lime stome, dolomite or kieserife) တို့ကိုလည်း ထည့်ပေးနိုင်သည်။ အချို့သော Very acid Soils (မြေချဉ်) များတွင် မစိုက်ခင် top dressing လုပ်ခြင်းကို စံကန့်သတ်ထားပါသည်။

၁၅.ခ.၈။ အပင်ငယ်စဉ် (Young coffee)တွင် အပင်အာဟာရစီမံခန့်ခွဲမှု

ကွင်းထဲမှာစိုက်ပြီး ပထမ (၂-၃) နှစ်မှာ အတော်အတန် နည်းသော်လည်း သတ်မှတ်ထားသော မြေသြဇာနှုန်းထား အစီအစဉ်ဖြင့် ကျွေးသင့်ပြီး N,P,K ကို မကြာခဏ ထည့်ပေးရပါသည်။ တစ်ပင်အတွက် အခြေခံပြီး မြေသြဇာနှုန်းထားများကို တွက်ရပါသည်။ အပင်ကြီးလာသည်နှင့်အမျှ ပမာဏတိုးလာရပါသည်။ အထူးသဖြင့် ပထမနှစ်အတွင်းမှာ Foliar Fertilizer များသုံးခြင်းသည် မြေတွင်ထည့်ထားသော မြေသြဇာများအတွက် အကျိုးရှိသော ဖြည့်စွက်မှု ဖြစ်စေပါသည်။ အထူးသဖြင့် Zn နဲ့ B ကဲ့သို့သော လိုအပ်သော micronutrients များကို ထောက်ပံ့ရန်လည်း အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ Macro နှင့် Micronutrients များ သုံးခြင်းဖြင့်/ ရရှိခြင်းဖြင့် အပင်များသည် ခြောက်သွေ့ရာသီအတွင်းမှာ အပင်ပတ်လည်တဝိုက်တွင် တဖြည်းဖြည်းကျယ်ကျယ်ပြီး၊ ကျယ်လာသော အနားကွပ်ဖြင့် မကြာခဏဖြန့်ထည့်ပေးခြင်းဖြင့် အကျိုးရှိ

စေပါသည်။ ပင်စည်မှ 7cm ခန့်အကွာမှစပြီး drip cycle အနားဘက်အလွန်ထိ ဖြေးဖြေးခြင်း ချဲ့သွားရသည်။

၁၅.ခ.၉။ အပင်ကြီးများ (Mature coffee) တွင် အပင်အာဟာရစီမံခန့်ခွဲမှု

အပင်များအသီးသီးလာသောအခါ မြေဩဇာနှုန်းထားများကို (၁) မြေဆီလွှာနှင့် အရွက်စစ်ဆေးချက် (၂) မျှော်မှန်းအထွက်နှုန်း (၃) ထုတ်လုပ်မှုအဆင့်စက်ဝန်း (၄) သီးနှံပင်၏ ယေဘုယျအခြေအနေများပေါ်မှာ အခြေခံပြီး တွက်ရပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ၁၅၀ – ၃၀၀ kg/ ha /year N နှင့် K_2O ၀–၁၅၀ kg/ha/ year P_2O_5 ကို ၃ – ၄ dressings အဖြစ် ခွဲကျွေးသင့်ပါသည်။ အထူးသဖြင့် K သည် အသီးကြီးလာပြီး မှည့်စဉ်အတွင်းမှာ လိုအပ်ပါသည်။ Mg နှင့် S သည် လည်း အရေးကြီးပြီး Compound (သို့) Straight Fertilizers များမှာ (ပါဝင် သောအစိတ်အပိုင်း) ပါဝင်ပစ္စည်းအဖြစ် ထောက်ပံ့ပေးရန် လိုအပ်ပါသည်။

Foliar Fertilizers အဖြစ် အသုံးပြုလေ့ရှိသော Minor nutrients များကို dry season ကာလ အတွင်းမှာ ပုံမှန်ထည့်နေကျအတိုင်း မကြာခဏ အကောင်းဆုံးထည့်ပေးသင့်ပါသည်။ သို့သော် deficiencies များသောနေရာများမှာ ပိုပြီး concentrated ground– applied fertilizers များနှင့်အတူ ချက်ချင်း Foliar ပြုလုပ်ဖျန်းပေးခြင်းသည် အကောင်းဆုံး လုပ်ဆောင်ပေးမှုဖြစ်ပါသည်။ Robusta coffee သည် Arabica ထက် အာဟာရပို လိုအပ်ပါသည်။

၁၅.ခ.၁၀။ ကော်ဖီပင်အတွက်အများဆုံး အသုံးပြုသင့်သည့် အာဟာရဓါတ်ပုံစံများ (Preferred nutrient forms)

တိုင်းပြည်အများစုတွင် အနည်းဆုံးလိုအပ်သော အာဟာရများ၏ အချို့ကို Compound Fertilizer ပုံစံဖြင့် သုံးလေ့ရှိကြပါသည်။ သင့်တော်သော Compound (၁–၂) မျိုးသုံးခြင်းသည် P, Mg, S တို့ကို လုံလောက်အောင် ထောက်ပံ့ခွင့်ရပါသည်။ ကျွေးရမည့်လိုအပ်သော N နှင့် K ၏ အစိတ်အပိုင်းကို တော့ Straight Fertilizer များဖြင့် ထောက်ပံ့နိုင်ပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုသော N Fertilizers များမှ (Urea, Ammonium Sulphate, Ammonium Sulphate nitrate, Ammonium nitrate, Calcium Ammonium nitrate) အထူးသဖြင့် ဖြစ်နိုင်လျှင် Acid Soils များမှာ Urea Ammonium Sulphate ကို မသုံးသင့်ပဲ Calcium ammonium nitrate ကို သုံးသင့်ပါသည်။ အထူးသဖြင့် ခြောက်သွေ့ဒေသများတွင် အငွေ့ပျံပြီး ဆုံးရှုံးမှုကို လျှော့ချရန် Urea ကို Top soil ဖြင့် ရောပေးသင့်ပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် Urea ကို Foliar spray

အဖြစ် အသုံးပြုသင့်ပါသည်။ Concentrations of N 1–1.5% ဖြင့် 2% အထက်ဆိုရင် Leaf scorch ထွက်လာသည်နှင့် အသုံးပြုသင့်ပါသည်။ (over 2 %, may produce leaf scorch).

၁၅.ခ.၁၁။ ပိုတက်ဆီယမ်အာဟာရဓါတ်ထောက်ပံ့ပေးမှုပုံစံ

(K is provided as muriate or sulphate)

အကယ်၍ Compound နှင့် nitrogen fertilizers များမှာ K လုံလောက် စွာပါရှိလျှင် muriate ကို သုံးသင့်သည်/ သုံးရမည်။ အကယ်၍ အခြား မြေဩဇာ များဖြင့် adequate S ကို ထောက်ပံ့ခွင့်မရလျှင် sulphate of potash ကိုသုံးရန် စဉ်းစားရမည်။ S-အဆိပ်သင့်မှုကို ရှောင်ရှားရန်အလို့ငှာ Cl – Leaf Levels ကို စစ်ဆေးရန် အရေးကြီးပါသည်။

၁၅.ခ.၁၂။ ဖော့စဖရပ်အာဟာရဓါတ်ထောက်ပံ့ပေးမှုပုံစံ

အများဆုံးပုံမှန်အသုံးပြုသော Straight P Fertilizer များမှာ Single or Triple superphosphate, Di–ammonium phosphate& Rock phosphate များဖြစ်ပါသည်။ Rock phosphate ကို Acid soils များမှာအသုံးပြုရန် အကောင်းဆုံးဖြစ်ပါသည်။ Single superphosphate ကိုလည်းပဲ acid soil မှာ အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ (အထူးသဖြင့် S နှင့် Ca နိမ့်သော acid soil တွင်) အကယ်၍ N လိုအပ်ချက်၏ အချို့ကို ထောက်ပံ့လိုလျှင် Di–ammonium phosphate ကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

၁၅.ခ.၁၃။မဂ္ဂနီဆီယမ်အာဟာရဓါတ်ထောက်ပံ့ပေးမှုပုံစံ

အကယ်၍ Mg လိုအပ်ခဲ့လျှင် Soil application အတွက် Kieserite, Magnesium sulphate (as Epsom salts) or Magnesium nitrate ($MgNO_3$) ကို သုံးရန်ထောက်ခံထားပါသည်။ Epsom salts (သို့) $MgNO_3$ ကို ၀.၅ – ၀.၇၅ % Foliar spray အဖြစ်လည်း အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ Mg နဲ့ Liming နှစ်ခုလုံး လိုအပ်သည့်နေရာတွင် Dolomite (သို့) Dolomitic Lime stones ကိုထည့်ပေးရန် နှစ်သက်သည်။ B နဲ့ Zn သည် micronutrient deficiencies ထဲမှာ ပုံမှန်အဖြစ် အများဆုံးဖြစ်သည်။ ၄င်းတို့အား ကုစားနိုင်ပါရန်– Solubor or Botax (Foliar or Soil – applied) နှင့် Zinc Sulphate၊ Zino Sulphate Monohydrate၊ Zinc oxide (Foliar or Soil – applied) (သို့) Zinc Sulphate monohydrate၊ zinc oxide (Foliar or Soil – applied) (သို့) zinc chelates (foliar) ကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

Fe or Mn deficiencies သည် အထူးသဖြင့် Robusta တွင်ဖြစ်လေ့ရှိပြီး ၎င်းကို Fe (သို့) Mn cholates (သို့) Sulphates ကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

နိဂုံး

နိုင်ငံ၏ စိုက်ပျိုးရေးတိုးတက်ဖွံ့ဖြိုးထွန်းကားလာစေရန် ထုတ်လုပ်မှု မြင့်တင်ရေး၊ ဈေးကွက်ရရှိရေးနှင့် လယ်သမားတို့၏ သွင်းအားစုနှင့် ထုတ်လုပ်မှုစွမ်းအား အချိုးညီမျှ အကျိုးအမြတ်ရရှိစေရေး စသည်တို့ကို အထောက်အကူဖြစ်စေရန်အတွက် မြန်မာ့ GAP စိုက်ပျိုးမှုစနစ်ကို ဖော်ဆောင်နေခြင်းဖြစ်ပါသည်။ လယ်ယာစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်သူတို့၏ ရပိုင်ခွင့်၊ ခံစားခွင့်နှင့်အကျိုးအမြတ်ရရှိစေမှုတို့ကို ဆောင်ရွက်ပေးသကဲ့သို့ ထွက်ရှိလာသောသီးနှံများ သင့်တော်သော ဈေးနှုန်းများရရှိစေရန် ကူညီအားပေးလျှက်ရှိပါသည်။ ထုတ်လုပ်မှုသွင်းအားစုကို အချိန်ကိုက် အကျိုးရှိရှိဖြစ်စေရန်၊ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်လျှော့ချနိုင်ပြီး အရည်အသွေးမြင့်ထုတ်ကုန်ကို ရရှိနိုင်သော ခိုင်မာသောဈေးကွက် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်လာစေရန် ဆောင်ရွက်ခြင်းသည်လည်း တောင်သူ့အကျိုးစီးပွားကို ကူညီခြင်းပင် ဖြစ်ပါသည်။

သီးနှံပင်ကောင်းစွာ ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးသီးပွင့်စေရန် အပင်အာဟာရဓါတ် ဖြည့်တင်းမှုသည် အရေးကြီးသည့် အခန်းကဏ္ဍမှပါဝင်နေပါသည်။ ဤသို့ ကောင်းမွန်စွာ စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်နိုင်ရန် (Crop Nutrient Management) အတွက် အထောက်အကူပြုစေနိုင်စေရန် ဤစာအုပ်ကိုပြုစုရခြင်းဖြင့် ကျေးလက်ဒေသများ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ပြီး ဆင်းရဲနွမ်းပါးမှုလျှော့ချရေးတွင် အထောက်အကူပြုနိုင်မည်ဖြစ်ပါသည်။

References

FAO, GAP Guide line and USDA, GAP & GHP program. 2002.

IFA; World Fertilizer Use Manual, 1992.

စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန၊ ဥယျာဉ်ခြံသီးနှံဌာနစု GAP သီးနှံစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ရေး လမ်းညွှန်ချက်စာတမ်းများ (စပါး၊ ပြောင်း၊ နှမ်း၊ မြေပဲ၊ ပဲမျိုးစုံ၊ ငရုတ်၊ ကြက်သွန်နီ၊ ခရမ်းချဉ်၊ ဂေါ်ဖီထုပ်၊ သခွားမွှေးသီး၊ ဖရဲ၊ သရက်၊ ကျွဲကော၊ ထောပတ်သီး၊ ကော်ဖီ)

Photo ;Google image

ကျေးဇူးတင်လွှာ

ဤစာတမ်းဖြစ်မြောက်ရန် ပိုင်းဝန်းဆောင်ရွက်ပေးသည့် မြေအသုံးချရေးဌာနမှ ဒေါ်ခင်ခင်မူ (ဦးစီးအရာရှိ) နှင့် ဒေါ်ခင်ဆွေတင့် (ဦးစီးအရာရှိ)၊ ဒု-ဦးစီးမှူး ဒေါ်ခိုင်ခိုင်မွန်၊ ဒေါ်ခင်လဲ့ဦး၊ ဒေါ်မိုင်လွင်လွင်နီ နှင့် မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲမှ ဝန်ထမ်းများအားလုံးအား ကျေးဇူးတင်ရှိပါသည်။