

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် ရေရှည်တည်တံ့သော စီမံခန့်ခွဲမှု

ခရက်ဒစ် ၃ခု ဘွဲ့ကြိုသင်တန်း

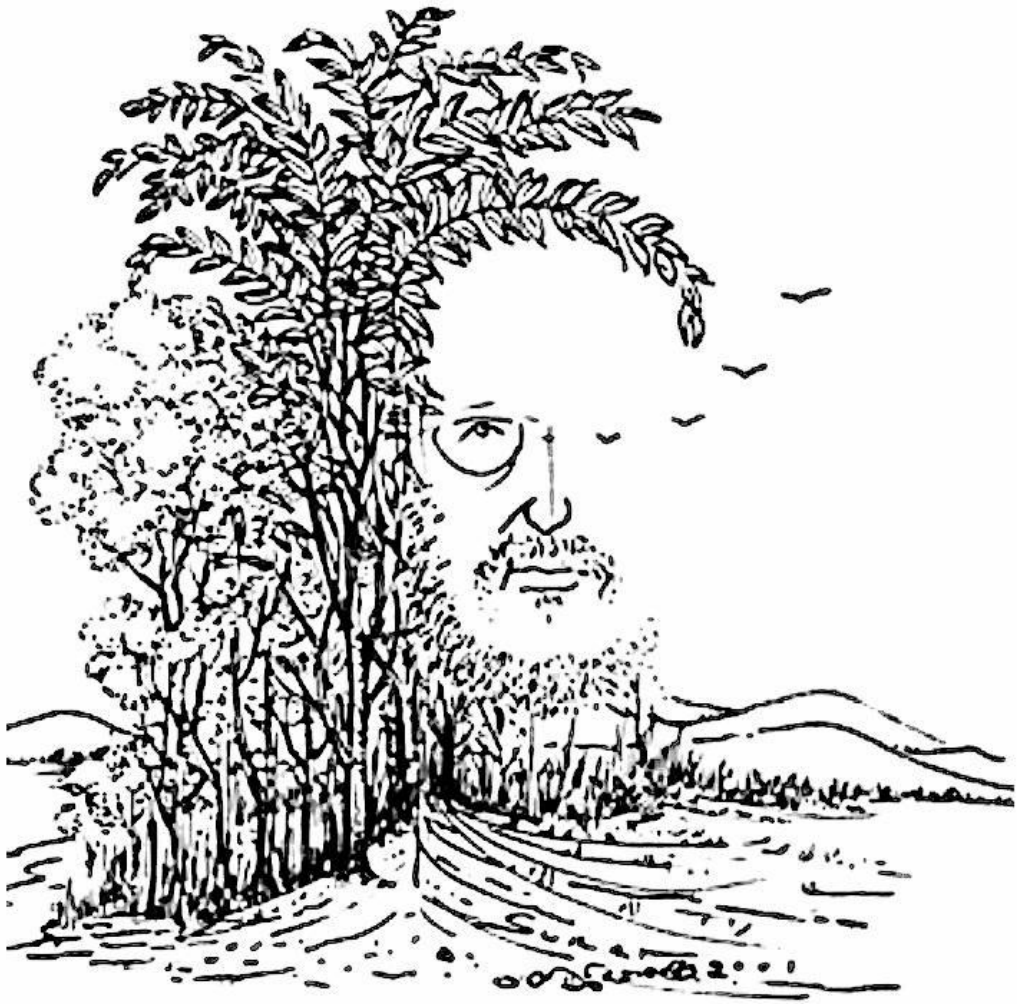
(တစ်ပတ်လျှင် စာသင်ချိန် ၂ နာရီနှင့် လက်တွေ့လုပ်ငန်း ၃ နာရီ x ၁၈ ပတ်)



Stephen Elliott

ဇန်နဝါရီလ ၂၀၂၃





ဤသင်တန်းအတွက် သင်ရိုးညွှန်တမ်းနှင့် သင်ကြားရေးမှတ်စုများအား “ကော်သူလေး သစ်တောဦးစီးဌာနမှ ဝန်ထမ်းများ၏ သစ်တောစီမံခန့်ခွဲခြင်း နှင့် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းဆိုင်ရာ စွမ်းဆောင်ရည် မြှင့်တင်ရေး” စီမံကိန်းအောက်တွင် ချင်းမိုင်တက္ကသိုလ် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး သုတေသနဌာနမှ ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာ သဘာဝရန်ပုံငွေအဖွဲ့-မြန်မာ၏ ပံ့ပိုးကူညီမှုဖြင့် ရေးဆွဲထားပါသည်။

မာတိကာ

၁။ သစ်တောအမျိုးအစားများကို မှတ်သားခြင်းနှင့် နားလည်ခြင်း.....	2
၂။ သစ်တောဂေဟစနစ်များ၏တန်ဖိုး.....	12
၃။ သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ၏ ရိုးရာ (ဒေသအလိုက်)အသုံးပြုမှု - စီးပွားရေးနှင့် ယဉ်ကျေးမှု	18
၄။ သစ်တောဆုံးရှုံးရသည့် အကြောင်းအရင်းများ.....	20
၅။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် ရေရှည်တည်တံ့သော သစ်တောစီမံခန့်ခွဲမှုကို လှုံ့ဆော်ပေးခြင်း	25
၆။ ဒေသခံပြည်သူအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောနှင့် စဉ်ဆက်မပြတ် ရိတ်သိမ်းခြင်း၏ ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာ အခြေခံမူများ.....	32
၇။ သစ်တောများ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် ဆက်စပ်နေသော လူ့အခွင့်အရေးဆိုင်ရာ ကိစ္စရပ်များ.....	38
၈။ သစ်တောရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာ (သဘာဝဗေဒ/Phenology) နှင့် ရာသီစက်ဝန်းအလိုက် ပန်းပွင့်ခြင်းနှင့် အသီးသီးခြင်း.....	47
၉။ သစ်စေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်း.....	54
၁၀။ သစ်စေ့အဖျက်စီးခံရခြင်း၊ မြိုခြင်းနှင့် အညှောင့်ပေါက်ခြင်း.....	61
၁၁။ သစ်ပင်ပျိုးထောင်ခြင်းအတွက် အတားအဆီးများ - ပေါင်းပင်များ၊ ကျွဲနွားများနှင့် မီး.....	70
၁၂။ ဂေဟစနစ် ဆက်ခံခြင်း	76
၁၃။ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်းအဆင့်များနှင့် ကိုက်ညီသော သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး နည်းပညာများ	80
၁၄။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်း၏ အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်ရွေးချယ်ခြင်းနည်းလမ်း (FSM).....	88
၁၅။ မျိုးစေ့စုဆောင်းခြင်း၊ ကိုင်တွယ်ခြင်းနှင့် သိုလှောင်ခြင်း.....	95
၁၆။ သစ်ပင်ပျိုးဥယျာဉ်ဒီဇိုင်းနှင့် စီမံခန့်ခွဲမှု - ပျိုးပင်ပင်ထောင် ထုတ်လုပ်ခြင်း.....	103
၁၇။ ကွင်းဆင်းစစ်ဆေးခြင်း ဒီဇိုင်းနှင့် သစ်ပင်စွမ်းဆောင်ရည်ကို စောင့်ကြည့်ခြင်း.....	119
၁၈။ သစ်တောပြန်လည်ရရှိခြင်းကို စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးခြင်း	129
ခါတ်ခွဲခန်းနှင့် ကွင်းဆင်းလမ်းညွှန်ချက်များ.....	134
၁-၂။ ရည်ညွှန်းသစ်တောစစ်တမ်းကောက်ယူခြင်း - ပြန်လည်ထူထောင်ရေးရည်မှန်းချက်များ သတ်မှတ်ခြင်း - မျိုးစိတ်ဖွဲ့စည်းမှု နှင့် ဇီဝဒြပ်ထု (ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်းအပိုင်း ၂ ပိုင်း)	135

၃-၄။ လျင်မြန်စွာနေရာလေ့လာဆန်းစစ်အကဲဖြတ်ခြင်း- တောအတန်းအစားကျဆင်းခြင်းအဆင်းဆုံးဖြတ်ခြင်း.....	138
(ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်း အပိုင်း ၂ ပိုင်း).....	138
၅။ ထိရောက်သော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး မဟာဗျူဟာ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲခြင်း(စာသင်ခန်း)	142
၆။ သစ်တောဂေဟစနစ်ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းအတွက် သစ်ပင်မျိုးစိတ်ရွေးချယ်မှု	150
၇-၈။ သစ်တောရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာ (သဘာဝဗေဒ/Phenology) နှင့် ဒေတာစုဆောင်းခြင်း.....	155
(ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်း အပိုင်း ၂ ပိုင်း).....	155
၉-၁၀။ သစ်ပင် ပျိုးထောင်ခြင်း စမ်းသပ်ချက်များ - အပင်ပေါက်ခြင်းနှင့် ပျိုးပင်ကြီးထွားမှု	162
(လေ့ကျင့်ခြင်း ၂ ပိုင်း).....	162
၁၁-၁၂။ ကွင်းဆင်းစမ်းသပ်မှုများ - ဒေတာစုဆောင်းမှု (ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်း	169
အပိုင်း ၂ ပိုင်း).....	169
၁၃-၁၄။ ငှက်များကို အသုံးပြု၍ ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ စောင့်ကြည့်လေ့လာခြင်း - ငှက်လေ့လာရေး ကွင်းဆင်းလေ့ကျင့်ခြင်း.....	177
၁၅။ ဒေတာခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း - ပျိုးပင်ပေါက်ခြင်းနှင့် မျိုးစေ့ကြီးထွားမှုစမ်းသပ်မှုများ (စာသင်ခန်း)	179
၁၆။ သတင်းအချက်အလက်ဒေတာ ဆန်းစစ်လေ့လာသုံးသပ်ခြင်း - အပင်နှင့် ငှက်မျိုးစိတ် ကြွယ်ဝမှု.....	184
၁၇-၁၈။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး အစီအစဉ်ဆွဲ ထောက်ပံ့ပို့ဆောင်ရေး စီမံဖွဲ့စည်းမှု - အချိန်၊ ကုန်ကျစရိတ် နှင့် လုပ်အား (စာသင်ခန်း).....	188
ကုန်ကျစရိတ်များ	194

သင်ရိုးမာတိကာ

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် ရေရှည်တည်တံ့သော စီမံခန့်ခွဲမှု

ခရက်ဒစ် ၃ခု ဘွဲ့ကြိုသင်တန်း

(တစ်ပတ်လျှင် စာသင်ချိန် ၂ နာရီနှင့် လက်တွေ့လုပ်ငန်း ၃ နာရီ x ၁၈ ပတ်)

ရက်သတ္တပတ်	ခေါင်းစဉ်	နည်းလမ်း	အချိန် (နာရီ)	နေရာ
	မှတ်စုများ			
1	သစ်တောအမျိုးအစားများကို မှတ်သားခြင်းနှင့် နားလည်ခြင်း	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
	လူမှုရေးရှုထောင့်			
2	သစ်တောဂေဟစနစ်များ၏တန်ဖိုး	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
3	သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ၏ရိုးရာ(ဒေသအလိုက်)အသုံးပြုမှု - စီးပွားရေးနှင့် ယဉ်ကျေးမှု	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
4	သစ်တောဆုံးရှုံးမှုဖြစ်ရသည့် အကြောင်းအရင်းများ	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
5	သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် ရေရှည်တည်တံ့သော သစ်တောစီမံခန့်ခွဲမှုကို လှုံ့ဆော်ပေးခြင်း	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
6	ဒေသခံပြည်သူအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောနှင့် စဉ်ဆက်မပြတ် ရိတ်သိမ်းခြင်း၏ ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာ အခြေခံမူများ	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
7	သစ်တောများ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် ဆက်စပ်နေသော လူ့အခွင့်အရေးဆိုင်ရာ ကိစ္စရပ်များ	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
	အရေးပါသော ဂေဟဗေဒ သိပ္ပံ			
8	သစ်တောရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာ (သဘာဝဗေဒ/Phenology) နှင့် ရာသီစက်ဝန်းအလိုက် ပန်းပွင့်ခြင်းနှင့် အသီးသီးခြင်း	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
9	သစ်စေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်း	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
10	သစ်စေ့အဖျက်စီးခံရခြင်း၊ မြိုခြင်းနှင့် အညှောင့်ပေါက်ခြင်း	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
11	သစ်ပင်ပျိုးထောင်ခြင်းအတွက် အတားအဆီးများ - ပေါင်းပင်များ၊ ကျွဲနွားများနှင့် မီး	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
12	ဂေဟဗေဒစနစ် ဆက်ခံခြင်း	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
	သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်း၏ မူဝါဒများနှင့် အလေ့အကျင့်များ			
13	တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်းအဆင့်များနှင့် ကိုက်ညီသော သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး နည်းပညာများ	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC

14	သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်း၏ အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်ရွေးချယ်ခြင်းနည်းလမ်း (FSM)	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
15	မျိုးစေ့စုဆောင်းခြင်း၊ ကိုင်တွယ်ခြင်းနှင့် သိုလှောင်ခြင်း	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
16	သစ်ပင်ပျိုးဥယျာဉ်ဒီဇိုင်းနှင့် စီမံခန့်ခွဲမှု - ပျိုးပင်ပင်ထောင် ထုတ်လုပ်ခြင်း	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
17	ကွင်းဆင်းစစ်ဆေးခြင်း ဒီဇိုင်းနှင့် သစ်ပင်စွမ်းဆောင်ရည်ကို စောင့်ကြည့်ခြင်း	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
18	သစ်တောပြန်လည်ရရှိခြင်းကို စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးခြင်း	စာသင်ကြားခြင်း	2	JC
	စာသင်ချိန်စုစုပေါင်း		36	
Week	လက်တွေ့လေ့ကျင့်ခန်းများ		Session*	
1-2	ရည်ညွှန်းသစ်တောစစ်တမ်းကောက်ယူခြင်း ပြန်လည်ထူထောင်ရေးရည်မှန်းချက်များ သတ်မှတ်ခြင်း - မျိုးစိတ်ဖွဲ့စည်းမှု နှင့် ဇီဝဒြပ်ထု	ကွင်းဆင်း လေ့ကျင့်ခြင်း	2	သစ်တော
3-4	လျင်မြန်စွာနေရာလေ့လာဆန်းစစ်အကဲဖြတ်ခြင်း- တောအတန်းအစားကျဆင်းခြင်းအဆင့် ဆုံးဖြတ်ခြင်း	ကွင်းဆင်း လေ့ကျင့်ခြင်း	2	တောပြန်လည် ထူထောင်ရေးနေရာ
5	ထိရောက်သော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး မဟာဗျူဟာ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲခြင်း	လက်တွေ့ လေ့ကျင့်ခြင်း	1	ခါတ်ခွဲခန်း
6	သစ်တောဂေဟစနစ်ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းအတွက် သစ်ပင်မျိုးစိတ်ရွေးချယ်မှု	ကွင်းဆင်း လေ့ကျင့်ခြင်း	1	ခါတ်ခွဲခန်း
7-8	သစ်တောရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာ (သဘာဝဗေဒ/Phenology) နှင့် ဒေတာစုဆောင်းခြင်း	ကွင်းဆင်း လေ့ကျင့်ခြင်း	2	သစ်တော
9-10	သစ်ပင် ပျိုးထောင်ခြင်း စမ်းသပ်ချက်များ - အပင်ပေါက်ခြင်းနှင့် ပျိုးပင်ကြီးထွားမှု	ကွင်းဆင်း လေ့ကျင့်ခြင်း	2	ပျိုးဥယျာဉ်
11-12	ကွင်းဆင်းစမ်းသပ်မှုများ - ဒေတာစုဆောင်းမှု	ကွင်းဆင်း လေ့ကျင့်ခြင်း	2	တောပြန်လည် ထူထောင်ရေးနေရာ
13-14	ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ စောင့်ကြည့်လေ့လာခြင်း- ငှက်မျိုးစုံမျိုးကွဲများနှင့် သစ်ပင် စစ်တမ်းကောက်ယူခြင်းများ	ကွင်းဆင်း လေ့ကျင့်ခြင်း	2	တောပြန်လည် ထူထောင်ရေးနေရာ
15	ပျိုးပင်ပေါက်ခြင်းနှင့် မျိုးစေ့ကြီးထွားမှုစမ်းသပ်မှုများ	လက်တွေ့ လေ့ကျင့်ခြင်း	1	ခါတ်ခွဲခန်း
16	ဒေတာဆန်းစစ်လေ့လာသုံးသပ်ခြင်း-အပင်နှင့် ငှက်မျိုးစိတ်များ ကြွယ်ဝမှု	လက်တွေ့ လေ့ကျင့်ခြင်း	1	ခါတ်ခွဲခန်း
17	ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ထောက်ပံ့ပို့ဆောင်ရေး အစီအစဉ်ဆွဲ စီမံခန့်ခွဲမှု-အချိန်၊ ကုန်ကျစရိတ်နှင့် လုပ်သား	လက်တွေ့ လေ့ကျင့်ခြင်း	2	ခါတ်ခွဲခန်း
	လက်တွေ့လေ့ကျင့်ချိန်စုစုပေါင်း *		18	

သင်တန်းမှတ်စုများ



ထိုင်းနိုင်ငံ မြောက်ပိုင်း၊ အထက်ပိုင်း- မွန်ချမ် စိုက်ဆိုဒ် ၂၀၁၂၊ အောက်ပိုင်းတွင် အခြေခံ သစ်မျိုးစိတ် နည်းလမ်းဖြင့် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်း-ပြန်လည်ထူထောင်ထားသော တောနှင့် ပေါင်းစပ်ထားသော မူလသစ်တော ၂၀၂၂

၁။ သစ်တောအမျိုးအစားများကို မှတ်သားခြင်းနှင့် နားလည်ခြင်း

ရည်ညွှန်းဂေဟစနစ်သည် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး၏ အဓိက အယူအဆဖြစ်သည်။ ပြန်လည် ထူထောင်ရေးကို ဦးတည်သည့် ရည်မှန်းချက်ကို သတ်မှတ်သည်။ နိုင်ငံတကာသစ်တော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး လမ်းညွှန်ချက်များအရ ၎င်းကို “ဧဝံဆိုင်ရာအပြောင်းအလဲ သို့မဟုတ် ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေအပြောင်းအလဲများ (ဥပမာ ရာသီဥတု ဖောက်ပြန်ပြောင်းလဲခြင်း)ကို လိုက်လျော ညီထွေဖြစ်စေရန် ပြောင်းလဲခြင်း သို့မဟုတ် ခန့်မှန်းထားသော အပြောင်းအလဲများကို လိုက်လျောညီထွေ ဖြစ်စေရန် လိုအပ်သလို ညှိနှိုင်းသော ဂေဟစနစ် အခြေအနေ၊ အဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (ပျက်စီးခြင်း) မရှိသော ဂေဟစနစ် အခြေအနေ” ဟု အဓိပ္ပါယ် ဖွင့်ဆိုထားသည်။(Gann et al., 2019)။ ထို့ကြောင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအတွက် မည်သည့် သစ်တောဂေဟစနစ် အမျိုးအစားသည် ဒေသနှင့် ကိုက်ညီသည်ကို သိရှိရန် အရေးကြီးပါသည်။

ရည်ညွှန်းသစ်တော၏တောအမျိုးအစား

ဒေသကို လွှမ်းမိုးထားသော သစ်တောဂေဟစနစ်၏ အမျိုးအစားနှစ်မျိုးမှာ - ရွက်ကြွေတော/ ရွက်ပြတ်တော အမျိုးအစားများ (မြေနိမ့်ပိုင်းမှ ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက် ၁,၀၀၀ မီတာ) နှင့် အမြစ်မီးသစ်တော အမျိုးအစားများ (ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက် ၁,၀၀၀ မီတာ အထက်) တို့ ဖြစ်သည်။ သစ်တောအမျိုးအစားများ ၏ ဖော်ပြချက်အပြည့်အစုံအတွက် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး သုတေသန ဌာန အခန်း ၃ (2005) (<https://www.forru.org/library/0000153>) နှင့် Maxwell, J. F. & S. Elliott (2001) (<https://www.forru.org/library/0000027>)။

ပုံ ၁.၁ - ပုံမှန်တောင်ပေါ်တွင် အဓိကသစ်တောအမျိုးအစားများ ပြန့်နှံ့ပုံကြမ်းကို ကိုယ်စားပြုခြင်း EGF= အမြစ်မီးသစ်တောများ၊ MXF = ရောနှော အမြစ်မီး-ရွက်ကြွေတော၊ BB-DF = ဝါးရွက်ကြွေတော (ယခင် ကျွန်းသစ်တော); DOF = ရွက်ကြွေ အင်-ကညင်-ဝက်သစ်ချတော

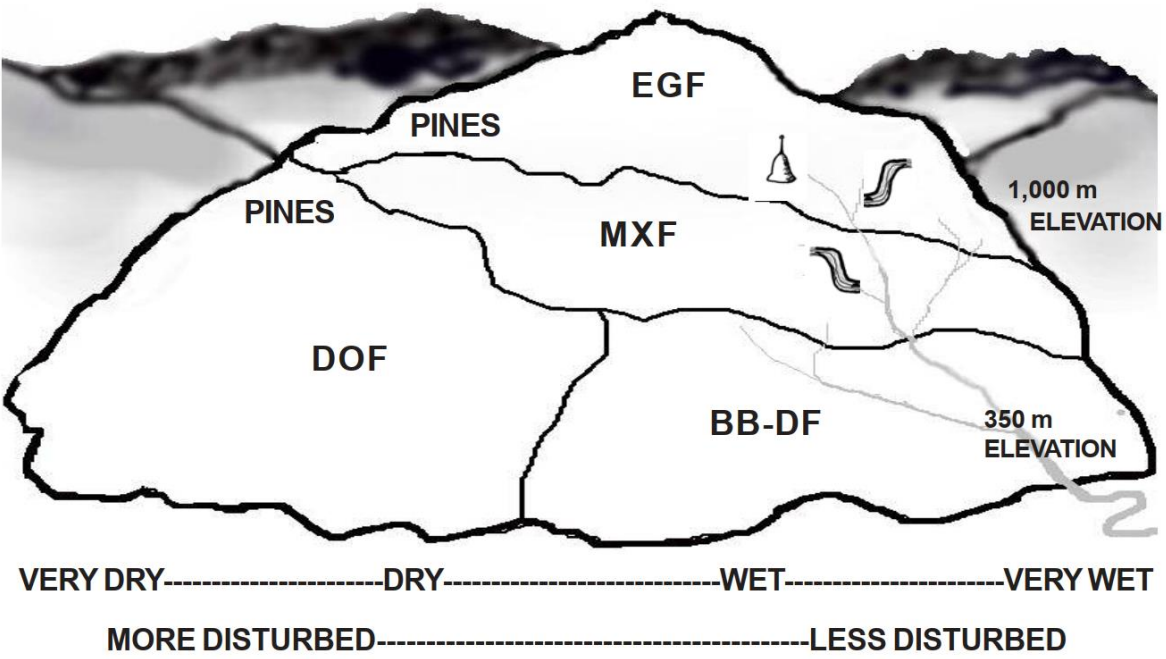
ကျွန်းသစ်တော သို့မဟုတ် ဝါးရွက်ကြွေတော၏ လက္ခဏာများ (BB-DF)

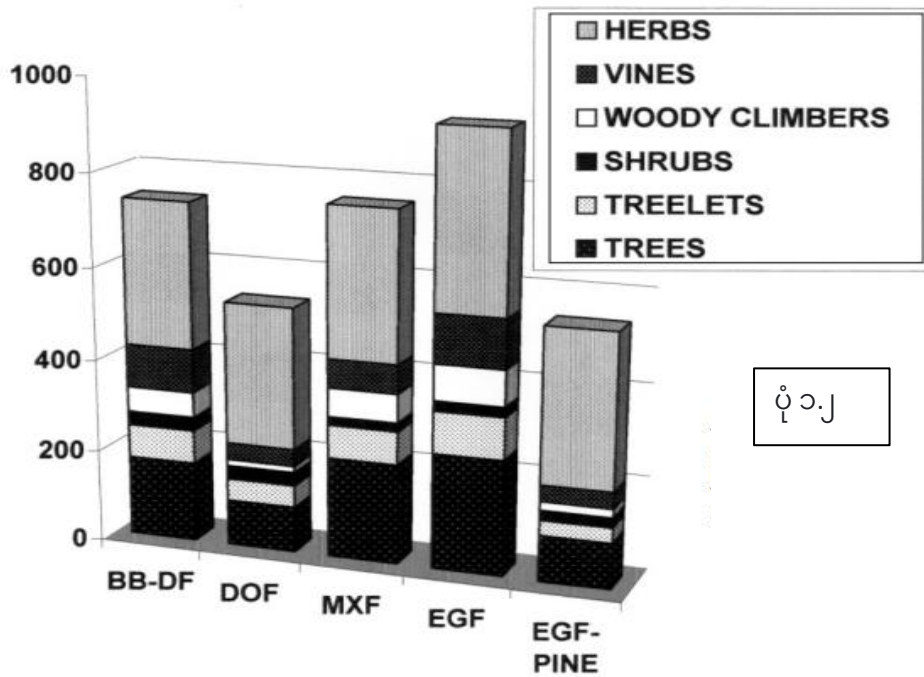
သစ်ခုတ်ပြီးနောက် ယခင်ကျွန်းသစ်တောအများစုကို ဝါးရွက်ကြွေတောများက အစားထိုးသည်။ ထို့ကဲ့သို့သော သစ်တောများသည် မြေဩဇာကောင်းမွန်ပြီး သစ်ပင်အမြင့် (၂၀-၃၀ မီတာ) ပင်လယ်ရေ မျက်နှာပြင်အထက် မီတာ ၃၀၀ မှ ၉၀၀ အမြင့်တွင် ပေါက်ရောက်ပြီး ရွက်အုပ်များ အကွက်လိုက်ဖြစ်နေ၍ ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် ရွက်အုပ်များ ကျလာသည်။ ဝါးများသည် ကျန်ရှိနေသော ကျွန်းပင်များနှင့် အောက်ပေါင်းများကို အုပ်မိုးထားသည်။ ယင်းတောများတွင် အနည်းဆုံးသစ်မျိုးစိတ်ပေါင်း ၁၈၀ ရှိပြီး ၎င်းတို့အနက် ၇၀ ရာခိုင်နှုန်းကျော်သည် ရွက်ကြွေသစ် အမျိုးအစားများ ဖြစ်သော်လည်း ယခင် ကျွန်းလွှမ်းမိုးထားနိုင်မှုကို မည်သည့် သစ်မျိုးမှ မချဉ်းကပ်နိုင်ပါ။ အချို့သစ်မျိုးစိတ်များ တွင် ပျဉ်းကတိုး၊ ယင်းဒိုက်၊ သစ်ပိတောက်၊ ကဲ့သို့သော တန်ဖိုးကြီးသော စီးပွားဖြစ်သစ်မျိုးစိတ်များ ပါဝင်သည်။ အလွန် ကြီးမားသော သစ်နွယ်ပင်များ (တွားသွားပင်များ) (ဝင်အူပင်မျိုးစိတ် *Millettia* ၊ နဘူးခြံပင်မျိုးစိတ်

Combretum, သမကနွယ်ပင်မျိုးစိတ် *Congea* spp) သည် ဤသစ်တောအမျိုးအစား၏ ထင်ရှားသော လက္ခဏာတစ်ခု ဖြစ်သည်။ သစ်ကပ်သစ်ခွများနှင့် ဒရင်ကောက်ပင်များသည် တွေ့ရများသည်။ ထူထပ်သော ချုံပုတ်အလွှာသည် အများအားဖြင့် ပေါများသော ဝါးများ အုပ်စုများဖြစ်ပြီး၊ အထူးသဖြင့် ပိုမို အနှောက်အယှက် ခံရသော နေရာများတွင် ဥပမာ- ဝါးမျိုးစိတ်များ သိုက်ဝါး *Bambusa Bambusa* နှင့် ဝါးဘိုး/ကြာလိုဝါးမျိုးစိတ် *Dendrocalamus* မျိုးစိတ်များ ဖြစ်သည်။ မြေပြင်အလွှာ (အောက်ခြေအလွှာ)တွင် အများအားဖြင့် ပင်ပျော့ပင်များနှင့် မြက်ပင်များ ရောနှောပေါက်ရောက်၍ မီးလောင်ကျွမ်းမှုခံရသည့်နေရာများတွင် အထူးသဖြင့် မြက်ပင်များ ပေါက်ရောက်သည်။ ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် မြေသည် အများအားဖြင့် ဟင်းလင်းဖြစ်နေသည်။ ပထမဦးဆုံး ထွက်လာသော ပင်ပျော့ပင်များမှာ ဂျင်းပင်များ များဖြစ်ပြီး (ဥပမာ - ပန်းထိန်ငို/ဝါဆိုပန်းမျိုးစိတ် *Globba* နှင့် ဆိတ်ဖူးအုပ်စု *Kaempferia* species) သစ်ခွများနှင့် orchids and ဂမုန်းများ aroids (e.g., ဝဥမျိုးစိတ်များ *Amorphophallus* species) များသည် အရွက်မထွက်မီ ဧပြီလတွင် အပွင့်ပွင့်လေ့ရှိသည်။ မိုးရာသီ စတင် လာသည်နှင့် အပင်မျိုးစိတ်များ ပိုမိုထွက်ပေါ်လာပြီး အပွင့်များပွင့်လာ ကြသည် ဥပမာ နန္ဒင်းသိမ်/ခတ္တာနန္ဒင်း *Curcuma parviflora*, ဂမုန်းပင့်ကူ *Geodorum recurvum*, *Habenaria thailandica* နှင့် ဆီမီးတောက် သစ်ခွ *Peristylus constrictus* ။ ဇူလိုင်လလောက်တွင် ဒရင်ကောက်မျိုးစိတ်များသည် စတင်ပေါက်ပွားလာ၍ သြဂုတ်လတွင် ပင်ပျော့ပင် အမျိုးအစားများ ဖုံးလွှမ်းနေပြီး ခြောက်သွေ့ရာသီ မီးလောင်ကျွမ်းပြီးနောက်တွင် သေဆုံးသည်။

ပုံ ၁.၂ - Doi Suthep-Pui အမျိုးသားဥယျာဉ် (ထိုင်းမြောက်ပိုင်း) အတွက် အပင်နေရင်းဒေသအလိုက် သစ်တောအမျိုးအစားတစ်ခုစီအလိုက် သစ်ပင်မျိုးစိတ်ကြွယ်ဝပြပုံ

ပုံ ၁.၁





ပုံ ၁.၂

ကျွန်းသစ်တော သို့မဟုတ် ဝါးရွက်ကြွေတော၏ လက္ခဏာများ (BB-DF)

သစ်ခုတ်ပြီးနောက် ယခင်ကျွန်းသစ်တောအများစုကို ဝါးရွက်ကြွေတောများဖြင့် အစားထိုးခဲ့သည်။ ထိုသစ်တောများသည် ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက် မီတာ ၃၀၀ မှ ၉၀၀ မြင့်သော မြေဆီလွှာတွင် ပေါက်ရောက်ပြီး မြင့်မားသောသစ်ပင်များ (အမြင့် ၂၀ မှ ၃၀ မီတာ) ရှိပြီး ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အကွက်လိုက်ဖြစ်နေသော ရွက်အုပ်များသည် ကျလာသည်။ ဝါးများဖြင့် ကြီးစိုးနေသည့် အကြွင်းအကျန် ကျွန်းပင်များနှင့် အောက်အလွှာ/အောက်ပေါင်းသည့် ကျွန်းသစ်တော သို့မဟုတ် ဝါးရွက်ကြွေတောဖြစ်ကြောင့် ညွှန်ပြနေသည်။ ယင်းတောများတွင် အနည်းဆုံး သစ်ပင်မျိုးစိတ် ၁၈၀ ရှိပြီး ယင်းတို့အနက် ၇၀ ရာခိုင်နှုန်းကျော်သည် အရွက်ကြွေသော်လည်း ကျွန်း၏ယခင် လွှမ်းမိုးမှုကို မည်သည့်အပင်မှ မချဉ်းကပ်နိုင်ပေ။ ပိုထူးခြားသော အချို့သော မျိုးစိတ်များတွင် ပျဉ်းကတိုး *Xylia xylocarpa*၊ ရင်းတိုက် *Dalbergia cultrata*၊ သစ်ပိတောက် *Pterocarpus macrocarpus*၊ *Lagerstroemia cochinchinensis*၊ ရင်းမာ *Chukrasia tabularis* နှင့် ပျဉ်းပိတောက်/ပိတောက်နက် *Azelia xylocarpa* ကဲ့သို့သော တန်ဖိုးကြီးသော စီးပွားဖြစ်သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ ပါဝင်သည်။ အလွန်ကြီးမားလေ့ရှိသော သစ်မာနွယ်ပင်များ (lianas) သည် ဤသစ်တောအမျိုးအစား (သင်းဝင်အုပ်စု *Millettia*၊ ဖန်ခါးအုပ်စု *Combretum*၊ သမကနွယ်မျိုးစိတ် *Congea* spp) ၏ ထင်ရှားသောအင်္ဂါရပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ သစ်ကပ်ပင်များ၊ သစ်ခွများနှင့် ဒရင်ကောက်ပင်များကို ပုံမှန် တွေ့ရသည်။ ချုံပုတ်အလွှာသည် အများအားဖြင့် ပေါများသော ဝါးများ ကြီးစိုးရာ၊ အထူးသဖြင့် ပို၍ အနောက်အယုတ်ဖြစ်သော နေရာများတွင် ဥပမာ- သိုက်ဝါး *Bambusa* နှင့် ဝါးဘိုး/ကြာလိုဝါးမျိုးစိတ် *Dendrocalamus* မျိုးစိတ်များ ဖြစ်သည်။ မြေပြင်အလွှာတွင် အများအားဖြင့် ပင်ပျော့ပင်များနှင့် မြက်များ ရောနှောပါဝင်ပြီး အထူးသဖြင့် မီးလောင်ကျွမ်းမှု ဖြစ်ပွားသည့်နေရာဖြစ်သည်။ ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အများအားဖြင့် မြေသည် ကွက်လပ်ဗလာ (အပင်ပေါက်ရောက်ခြင်းမရှိ) ဖြစ်သည်။ ပထမဆုံးထွက်ပေါ်လာသည့် ပင်ပျော့ပင်များမှာ ဂျင်း (ဥပမာ၊ ပန်းထိန်ငို/ဝါဆိုပန်းအုပ်စု *Globba* နှင့် ဆိတ်ဖူးအုပ်စု *Kampferia* မျိုးစိတ်၊ သစ်ခွနှင့် ဂမုန်းများ *Aroids* (ဥပမာ၊ ဝဥမျိုးရင်းများ *Amorphophallus*)

စသည်တို့ဖြစ်၍ ၎င်းအပင်များသည် အရွက်များမထွက်မီ ဧပြီလတွင် ပန်းပွင့်လေ့ရှိသည်။ မိုးရာသီစတင်လာသည်နှင့်အမျှ မျိုးစိတ်များ ပိုမိုပေါက်လာပြီး ပန်းများပွင့်ကြသည် ဥပမာ နန္ဒင်းသိမ်/ခတ္တာနန္ဒင်း Curcuma parviflora၊ ဂမုန်းပင့်ကူ Geodorum recurvum၊ ထိုင်းမြေပေါက်သစ်ခွ Habeneria thailandica နှင့် ဆီမီးတောက် သစ်ခွ Peristylus constrictus ။ ဇူလိုင်လခန့်တွင် ဒရင်ကောက်ပင်များနှင့် ၎င်းတို့၏မဟာမိတ်များ ပေါက်ပွားလာကာ သြဂုတ်လတွင် မြေပြင်သည် ပင်ပျော့ပင်မျိုးစုံသည် ဖုံးလွှမ်းနေပြီး ၎င်းပင်ပျော့ပင်များသည် ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် ပြန်လည်သေဆုံးပြီး နောက်ပိုင်းတွင် လောင်ကျွမ်းသွားသည်။

ကျွန်းသစ်တော သို့မဟုတ် ဝါးရွက်ကြွေတောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းအား ဟန့်တားသည့် အချက်များ

ဝါးများသည် ပြင်းထန်သော ပြိုင်ဖက်များ ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့၏ သိပ်သည်းသောအမြစ်စနစ်များသည် မြေဆီလွှာကို အပြည့်အဝအသုံးချပြီး ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အနီးအနားရှိအပင်ပေါက်များကို ၎င်းတို့၏ အရွက် ကြွေများဖြင့် အုပ်မိုးထားသည်။ ထို့ကြောင့် ဝါးပင်ကြီးများအနီးတွင် စိုက်ပျိုးထားသော သစ်ပင်များသည် ဝါးပင် များကို မယှဉ်နိုင်သောကြောင့် တဖြည်းဖြည်းသေသွားသည်။ ထို့ကြောင့် ဝါးရွက်ကြွေတောများ အောင်မြင်စွာ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအတွက် ဝါးပြန့်ပွားမှုကို ထိန်းချုပ်ရန် အရေးကြီးပါသည်။ ကံကောင်းစွာပင် ဝါးနှင့် မျှစ်များသည် အသုံးဝင်သော ဒေသထွက်ကုန်များဖြစ်သောကြောင့် ဒေသခံပြည်သူများကို ၎င်းတို့ကို ရိတ်သိမ်းရန် အားပေးခြင်းဖြင့် စိုက်ပျိုးထားသော သစ်ပင်များ ရှင်သန်ရန် အခွင့်အလမ်း ပိုကောင်းလာစေရန် ကူညီပေးနိုင် ပါသည်။ ဝါးနှင့် မြက်ငယ်များသည်လည်း မီးဘေးအန္တရာယ်ကို ဆိုးရွားစေသည်။ ထို့ကြောင့် ဤသစ်တော အမျိုးအစားကို ပြန်လည်ထူထောင်ရာတွင် ပေါင်းသတ်ခြင်း၊ မီးတားခြင်း နှင့် ထိရောက်သော မီးဘေးကြိုတင် ကာကွယ်ရေးအစီအစဉ်သည် အထူးအရေးကြီးပါသည်။

ရွက်ကြွေအင်္ဂါကညင်- ဝက်သစ်ချတော၏ လက္ခဏာများ (DOF)

DOF သည် အလွန်ခြောက်သွေ့သော သို့မဟုတ် တောပျက်နေသောနေရာများ၊ မြေနိမ့်မှ အမြင့်ပေ ၈၀၀-၉၀၀ မီတာခန့်အထိ၊ အပေါ်ယံမြေဆီလွှာအနည်းငယ် သို့မဟုတ် လုံးဝမရှိသော ခြောက်သွေ့သော တောင်ကြောများ တစ်လျှောက်၊ စိုစွတ်သော လျှိုများတွင် ဝါးရွက်ကြွေတောနှင့် ရော၍ ပေါက်ရောက်ပါသည်။ ဤသစ်တော အမျိုးအစားကို အသိအမှတ်ပြုရန်၊ ရွက်အုပ်အပွင့် သို့မဟုတ် ပုံမှန်သော ရွက်အုပ်များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသော သစ်ပင်ပုများ (၂၀ မီတာထက်ကျော်ခဲ့သည့်) ကို ရှာဖွေပါ။ မြက်များနှင့် လွှမ်းမိုးထားသော အောက်ခံအလွှာမြေ သည် ထူးခြားချက်ဖြစ်သည်။ သစ်မာနွယ်ပင်များသည် ရှားပါးပြီး ချုံပင်အလွှာတွင် ပုံမှန်တွေ့ရသော အပင်မျိုးစိတ်များ၏ အပင်ပေါက်များ ပါဝင်သည်။ ဝါးပင်ကြီးများတော့ မရှိတော့ပါ။ သစ်ပင် မျိုးစိတ်၏ ၈၀ ရာခိုင်နှုန်းကျော်သည် ရွက်ပြတ်သစ်မျိုးများဖြစ်၍ ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အရွက်များ ကြွေကျပြီး များသောအား ဖြင့် မိုးရာသီမစတင်မီတွင် ပြန်လည်စိမ်းလန်းလာသည်။ အပင်မျိုးစိတ်ပေါင်း ၁၀၀ ဝန်းကျင်ခန့်တွင် သစ်မျိုး ၂၄ မျိုးသည်

ပုံမှန်တွေ့ရသော သို့မဟုတ် ပေါများသော သစ်မျိုးများဖြစ်သည်။ ရွက်ကြွေအင်တောသည် အခြားသော တောမျိုးအစားများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက သစ်မျိုးစိတ်ကြွယ်ဝမှု အလွန်နည်းပါးသည်။

၎င်းတို့၏ကြီးမားသော အရွက်များနှင့် ကြီးမားသောအတောင်ပံရှိသောအသီးများနှင့်အတူ၊ အင်၊ ကညင်ပင်များကို အလွယ်တကူမှတ်မိနိုင်ပြီး ဤသစ်တောအမျိုးအစား၏ထူးခြားချက်ဖြစ်သည် (အင်ပင် *Dipterocarpus tuberculatus*, ကညင်ကုပ်ပင် *D. obtusifolius* စသည့်အပင်များ) ။ အခြားပုံမှန်တွေ့ရသော အပင်မျိုးစိတ်များမှာ အင်၊ကညင်အုပ်စု Dipterocarpaceae တွင်ပါဝင်သော ကညင်အုပ်စုမျိုးစိတ်များ *Shorea* and *Hopea* species စသည်တို့ဖြစ်သည်။ Fagaceae ညံ့မျိုးရင်းဖြစ်သည့် ဝက်သစ်ချပင်များနှင့် သစ်အယ်ပင်များ အထူးသဖြင့် အသီးသီးသည့်အချိန် (ဝက်သစ်ချအုပ်စု *Quercus*၊ သစ်အယ်အုပ်စု *Lithocarpus/Castanopsis*) သည် အလွယ်တကူမှတ်မိလွယ်သည့် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များဖြစ်သည်။ မကြာခဏ မီးလောင်သည့် နေရာများတွင် ဝက်သစ်ချပင်များနှင့် သစ်အယ်ပင် များသည် ရှားပါးခြင်း သို့မဟုတ် မရှိခြင်း ဖြစ်နိုင်သော်လည်း ထိုနေရာများသည် အနှစ် ၃၀ နှင့်အထက် မီးဘေးမှ ကာကွယ်ထားလျှင် ၎င်းတို့သည် ဖြည်းညှင်းစွာ ပြန်လည်ထူထောင်နိုင်ပြီး အနီးနားတွင် ရင့်ကျက်သော အစေ့ထုတ်သစ်ပင်များသည် ရှင်သန်နိုင်သည်။ သေးငယ်ပြီး မီးခံနိုင်ရည်ရှိသော အုန်းပင် *Phoenix loureiri* ဟုခေါ်သောအပင် သည် သစ်သားပင်စည်မှ မီးလောင်ကျွမ်း ပြီးနောက် အရွက်သစ်များ ပေါက်လာသောကြောင့် ဤသစ်တောအမျိုးအစား၏ အလွယ်တကူ အသိအမှတ် ပြုနိုင်သော ညွှန်ပြသည့် မျိုးစိတ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ရွက်ကြွေမျိုးစိတ် - ဝက်သစ်ချတောသည် သစ်မာနွယ်ပင် မျိုးစိတ် ၁၄ မျိုးကိုသာ ပံ့ပိုးပေးသော်လည်း ရွက်ကြွေ မျိုးစိတ်များ ဝံအူပင် *Spatholobus parviflorus* နှင့် မြင်းခေါင်းနှာယောင် *Celastrus paniculatus* တို့၏ လက္ခဏာများဖြစ်ပြီး ၎င်းတွင် အထူးပြုထားသော ဆီးအိမ်ကဲ့သို့သော အရွက်များတွင် ပုရွက်ဆိတ်အသိုက်များကို ပံ့ပိုးပေးသည့် သစ်ကပ်နွယ်ပင် epiphytic vine မရိုးမျိုးရင်း *Dischidia major* (*Asclepiadaceae*) ၏ လက္ခဏာများဖြစ်သည်။ မြေပြင်အလွှာသည် ပူအိုက်သော ရာသီတွင် ခြောက်သွေ့သော မြက်များဖြင့် လွှမ်းမိုးထားပြီး ၎င်းတို့သည် မီးလောင်ကျွမ်းနိုင်သော လောင်စာဆီ ပစ္စည်းများအဖြစ် ပံ့ပိုးပေးသည်။ ဂျင်းမျိုးစိတ် (*Zingiberaceae*) ၏ မြက်မျိုးစိတ်များထဲတွင် နနွင်းအုပ်စု *Curcuma* ပန်းထိန်ငို/ဝါဆိုပန်းအုပ်စု *Globba* နှင့် ဆိတ်ဖူးအုပ်စု *Kaempferia* မျိုးစိတ်များသည် တွေ့ရများသည် မြက်မျိုးစိတ်များ ဖြစ်သည်။ ဤသစ်တောအမျိုးအစား၏ အမြင့်ကန့်သတ်ချက်ရှိပြီး မီးလောင်ထားသော နေရာများတွင်၊ ထင်းရှူးပင် (*Pinus kesiya*) သည် တစ်ခါတစ်ရံတွင် အင်၊ကညင်ပင်များကြားတွင် ပေါက်တတ်ပါသည်။

ရွက်ကြွေအင်၊ကညင်-ဝက်သစ်ချတောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းအား ဟန့်တားထားသည့် အချက်များ

DOF တော အများစုသည် မူလက သစ်ခုတ်ခြင်းကြောင့် အနှောက်အယှက်ဖြစ်ပြီး နောက်ပိုင်းတွင် ထင်းအတွက် ခုတ်ထစ်ခြင်း၊ ကျွဲနွားများမှ အပင်များအား စားသုံးခြင်း နှင့် မကြာခဏ မီးရှို့ခြင်းတို့ကြောင့် ပျက်စီးဆုံးရှုံးခဲ့သည်။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရန် လက်ရှိရရှိနိုင်သော DOF တောများသည် အများစုမှာ သစ်ပင်များကို လုံးဝရှင်းလင်းပြီး ထွန်ယက်စိုက်ပျိုးထားသော မြေဆီလွှာအလွန်ညံ့ဖျင်းသောနေရာများ ဖြစ်သည်။ ၎င်းတောများသည် ကြုံလှီနေသော သစ်ပင်အချို့ သို့မဟုတ် အလွန်ခံနိုင်ရည်ရှိသော သစ်မျိုးစိတ်

(များသောအားဖြင့် လေဖြင့် မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့နိုင်သော သစ်မျိုးစိတ်) များကို ထိန်းသိမ်းထားသည်။ ဆိုလိုသည်မှာ သစ်ပင်များ သိပ်သည်းမှု သို့မဟုတ် ကျန်ရှိနေသော သစ်ငုတ်တို့များကို အစားထိုးရန် အပင်အရေအတွက် (တစ်ဟက်တာလျှင် ၁,၂၅၀-၁,၈၇၅ အထိ) လျှော့ချနိုင်ပါသည်။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးတွင် အများအားဖြင့် ၁) လက်ရှိ သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ ကွဲပြားမှုကို တိုးပွားစေရန်၊ ၂) တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များကို ဆွဲဆောင်ရန် အသားထူသောအသီး (အသီးစို) ရှိသည့်သစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို ပြန်လည်စိုက်ပျိုးရန်၊ နှင့် ၃) မြေဆီလွှာအခြေအနေ တိုးတက် ကောင်းမွန်စေရန် (ဥပမာ၊ ပဲမျိုးစိတ်စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့်)၊ တန်ဖိုးမြှင့် စိုက်ပျိုးခြင်းကို အလေးပေး ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ မြေနိမ့်ပိုင်းများတွင် လူဦးရေသိပ်သည်းဆသည် အမြင့်ဆုံးဖြစ်သောကြောင့် သစ်တော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ရည်မှန်းချက်များနှင့် လူသားလိုအပ်ချက်များအကြား ပဋိပက္ခများသည် ပြင်းထန်သည်။ စိုက်ပျိုးထားသော သစ်ပင်များကို အန္တရာယ်ဖြစ်စေမည့် အနှောက်အယှက်များ ရပ်တန့်ရန် ဒေသခံလူထုထံမှ မြင့်မားသော ကတိကဝတ်ပြုမှုသည် အရေးကြီးပါသည်။ ထို့ကြောင့် အောင်မြင်သော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး အတွက် ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးပညာပေးခြင်း နှင့် ပြည်သူ့ဆက်ဆံရေးသည် အရေးကြီးပါသည်။

မြက်ခြောက်များနှင့် အရွက်အမှိုက်များသည် မီးအတွက် အကောင်းဆုံးလောင်စာဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် DOF နေရာများတွင် မီးဘေးအန္တရာယ် ကြိုတင်ကာကွယ်ရေးအစီအမံများသည် အလွန် အရေးကြီး ပါသည်။ မြေဆီလွှာ အခြေအနေသည် အလွန်ညံ့ဖျင်းပြီး လွန်စွာတိုက်စားခံထားရသော မြေရိုင်းများဖြစ်ပြီး ရေစီးဆင်းမှု အတားအဆီး နှင့် အာဟာရဓာတ်ပါဝင်မှုနည်းပါးသည်။ ထိုကဲ့သို့ မြေဆီလွှာတွင် သစ်ပင်စိုက်ရန် ကျင်းတူးခြင်းသည် အလွန်ခက်ခဲသောကြောင့် သစ်ပင်စိုက်ခြင်းအတွက် လုပ်အားခ မြင့်မားနိုင်သည်။ ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အပေါ်ယံမြေဆီလွှာအလွှာများသည် လျင်မြန်စွာ ခြောက်သွေ့ကာ မိုးရာသီတွင် ရေစီးဆင်းမှုမကောင်းခြင်းကြောင့် မြေဆီလွှာများသည် ရေနစ်မြုပ်သွားပါသည်။ ၎င်းသည် သစ်ပင်အမြစ်များ ကို ရေဝပ်စေပြီး စိုက်ပျိုးထားသော သစ်ပင်များ သေနိုင်သည်။ သစ်ပင်စိုက်သည့်အခါ မြေငွေ့ထိန်းပေးခြင်း သို့မဟုတ် ပိုလီမာဂျယ်များကို အသုံးပြုခြင်းသည် စိုက်ပျိုးပြီးနောက် ချက်ချင်းသေဆုံးနှုန်းကို လျှော့ချနိုင်သည်။ စိုက်ပျိုး ပြီးပြီးချင်း သစ်ပင်များ ကို ရေလောင်းပေးခြင်းသည် စိုက်ပျိုးထားသော အပင်များ၏ ရှင်သန်မှုကို တိုးပွား စေပါ သည်။ စိုက်ပျိုးထားသော နေရာသည် သွားလာရေးအဆင်ပြေပါက ရေကားငှားပါ။ မကြာခဏ ဓာတ်မြေဩဇာ အသုံးပြုခြင်းသည် မဖြစ်မနေ လိုအပ်ပြီး မစိုက်ပျိုးမီ မြေဆီလွှာ ပြုပြင်ရေး အစီအမံများ ဥပမာ အစိမ်းရောင် မြေဩဇာ (အော်ဂဲနစ်မြေဩဇာ)ကို ထည့်သွင်း စဉ်းစားသင့်သည်။

အမြဲစိမ်း-ရွက်ကြွေရောနှောတော၏ လက္ခဏာများ (MXF)

အမြင့်ပေအလယ်အလတ်ရှိသောနေရာ (အမြင့်ပေ ၈၀၀ မှ ၁၀၀၀ မီတာခန့် သို့မဟုတ် အမြဲတမ်း စမ်းချောင်း ချိုင့်ဝှမ်းများတွင် မီတာ ၆၀၀ မှ)တွင် အမြဲစိမ်းနှင့် ရွက်ကြွေသစ်တောအမျိုးအစားများကြား အသွင် ကူးပြောင်း ရေးဇုန်တစ်ခု တွေ့ရှိရသည်။ အမြဲစိမ်း-ရွက်ကြွေရောနှောတောတွင် အမြဲစိမ်းနှင့် ရွက်ကြွေတော မျိုးစိတ် နှစ်မျိုးလုံးမှ ကွဲပြားသော သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ ပါဝင်ပြီး အခြားသစ်တောအမျိုးအစား တွင် မတွေ့ရှိရသည့် မျိုးစိတ် များစွာကိုလည်း ပံ့ပိုးပေးသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ရွက်အုပ်အမြင့်သည် ၂၀

မီတာမှ ၃၀ မီတာထိ ကွဲပြားသော်လည်း ၃၀ မီတာထက်ကျော်လွန်သော ထိုးထွက်နေသောသစ်ပင်များသည် ပုံမှန်တွေ့ရှိရသည်။ အမြဲစိမ်းသစ်တောများထက် ရွက်အုပ်သိပ်သည်းဆနည်းသော်လည်း ရွက်အုပ်ဖုံးလွှမ်းမှု သည် များသောအားဖြင့် ပြီးပြည့်စုံသည်။ သစ်မာနွယ်ပင်များသည် အဓိကအင်္ဂါရပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ သစ်ကပ်ပင်များကို ပုံမှန်တွေ့ရှိရသည်။ ဝါးများပါရှိသော်လည်း BB-DF ထက် ပျံ့နှံ့မှုနည်းသည်။ များသောအားဖြင့် ချုံပင်များနှင့် သစ်ပင်အပင်ပေါက်များ ထူထပ်သော မြေအလွှာရှိသည်။ မီးလောင်မှုဖြစ်ပွားသည့်နေရာမှလွဲ၍ မြေအလွှာကို မြက်များက လွှမ်းမိုးထား သည်။

အမြဲစိမ်း-ရွက်ကြွေရောနှောတောတွင် သစ်ပင်မျိုးစိတ်ပေါင်း ၂၀၀ ကျော်ပေါက်ရောက်ပြီး ၄၃ ရာခိုင်နှုန်းခန့်သည် ရွက်ကြွေသစ်မျိုးစိတ် ဖြစ်သည်။ MXF နှင့် BB-DF တို့၏ ပန်းပွင့်များသည် အလွန်ဆင်တူကြသည်။ MXF တောတွင် သစ်မျိုး ၃၈ မျိုးသည် ပုံမှန်တွေ့ရှိ သို့မဟုတ် တွေ့ရများသည်။ သစ်မျိုး ၂၁ မျိုး (၅၅ ရာခိုင်နှုန်း) သည် BB-DF တောနှင့် မျှပြီး တွေ့ရသည်။ ဤသစ်တောအမျိုးအစား၏ လက္ခဏာရပ်များမှာ အပင်မြင့်၊ အမြဲစိမ်း၍ ထိုးထွက်နေသော အင်္ဂါကညင်ပင်များ- ကညင်ရွက်သေး *Dipterocarpus costatus* နှင့် ကညင်နီ *D. turbinatus* တို့ဖြစ်ပြီး ထိုအပင်များသည် DOF ၏ အရွက်ကြီးအင်္ဂါကညင်ပင်များနှင့် အလွန်ကွာခြားပါသည်။ ၎င်းတို့၏ ကြီးမားသော မီးခိုးရောင်ပင်စည်များ၊ အရွက်ငယ်များနှင့် ထူထပ်၍ ကျယ်ပြန့်သောရွက်အုပ်များသည် ပန်းပွင့်စိမ်း (ဘရိုကိုလီ)များနှင့် ဆင်တူသည်။ ဤနေရင်းဒေသ၌တွေ့ရလေ့ရှိသောအခြားသစ်ပင်မျိုးစိတ်များမှာ မျောက်ငို *Duabanga grandiflora*၊ *Iringia malayanai* တောသရက် *Mangifera caloneura* နှင့် သပြေ *Eugenia albiflora* တို့ဖြစ်သည်။ အများအားဖြင့် ရွက်ကြွေသော မြက်ပင်များ တွင် *Lagerstroemia cochinchinensis* နှင့် လယ်စနီ *L. tomentosai* ဝှေးပင် *Spondias pinnata*၊ *Terminalia mucronata* နှင့် *Engelhardia serrata* တို့ ပါဝင်သည်။ ထောက်ကြံ့/ဖန်ခါး မျိုးရင်း *Combretum*၊ *Ventilago* နှင့် စပျစ်မျိုးရင်း *Tetrastigma* မျိုးစိတ်များအပါအဝင် MXF တွင် သစ်မာနွယ်ပင်မျိုးစိတ် 60 ကျော်ကို မှတ်တမ်းတင်ထားသည်။ သဖန်းပင်များ၊ သစ်ခွများ၊ ဒရင်ကောက်ပင်များ၊ *Gesneriaceae* နှင့် ထနောင်းကျီးပေါင်း အုပ်စု *Loranthaceae* အပါအဝင် သစ်ကပ်ပင်များစွာပါဝင်သည်။ မြေကြီးပေါ်တွင်ကပ်၍ အပွင့်ပွင့်သော အပင်များစွာ နှင့် အနည်းဆုံး အပင်မျိုးစိတ် ၂၇၈ မျိုးအပြင် အပင်ပေါက်များ၊ အပင်ငယ်များနှင့် ချုံနွယ်ပင်များလည်း ပေါက်ရောက်သည်။

အမြဲစိမ်း-ရွက်ကြွေရောနှောတောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းအား ဟန့်တားထားသည့် အချက်များ

MXF ဆိုက်များသည် မတ်စောက်သော တောင်စောင်းများတွင် တည်ရှိသောကြောင့် ၎င်းတောများသို့ သွားလာရန် ပြဿနာများရှိသည်။ BB-DF ကဲ့သို့ပင်၊ ကြီးမားသောဝါးများသည် စိုက်ထားသော သစ်ပင်များ၏ ကြီးထွား ရှင်သန်မှုကို ဟန့်တားနိုင်သောကြောင့် တောပြန်လည်ထူထောင်ရန် အချို့သော ထိန်းချုပ်မှုများ လိုအပ်နိုင်ပါသည်။ MXF နေရာအများစုသည် အမြဲတမ်းချောင်းများနှင့် နီးသောကြောင့် စိုက်ပျိုးပြီးနောက် သစ်ပင်များကို ရေလောင်းခြင်းမှာ များသောအားဖြင့် အဆင်ပြေသည်။ ဤတောအမျိုးအစား ၏ လက္ခဏာရပ် ဖြစ်သော ကြီးမားပြီး လေဖြင့် ပျံ့နှံ့နိုင်သော အစေ့များရှိသည်။ အကြွင်းအကျန် ရင့်ကျက်သောအပင်များ ရှင်သန်ရန်မှာ များသောအားဖြင့် ၎င်းတို့ကို စိုက်ပျိုးရန် မလိုအပ်ပါ။ သို့ရာတွင် ၎င်းတို့မရှိသည့်နေရာတွင် MXF ၏ထူးခြားသောဖွဲ့စည်းပုံအား ထိန်းသိမ်းရန်အတွက်

အခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ် များ နှင့် ဒေသမျိုးရင်း အင်္ဂါကညင် မျိုးစိတ်များ ရောနှောစိုက်ပျိုးခြင်းကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။ ပျိုးခင်းများတွင် အင်္ဂါကညင်ပျိုးပင်များသည် ပေါက်ရောက်မှု အလွန်နှေးကွေးသောကြောင့် အစေ့များကို အနည်းဆုံး ၂ နှစ် ကြိုတင်စုဆောင်းပါ။

အမြဲစိမ်းတော၏ ခွဲခြားထားသော လက္ခဏာများ (EGF)

အမြဲစိမ်းတောသည် ရွက်ကြွေတောအမျိုးအစားနှင့် အတော်လေး ကွဲပြားသည်။ ပင်မရွက်အုပ်သည် ပိုမြင့်ပြီး ပိုသိပ်သည်းကာ အမြင့် ၃၀ မီတာထက် ပိုမြင့်သည်။ ရံဖန်ရံခါတွင် ထိုးထွက်နေသောသစ်ပင်များ ပေါ်ပေါက်ပြီး ပင်မရွက်အုပ်အောက်တွင် သေးငယ်သောသစ်ပင်များ၊ သစ်ပင်ငယ်များနှင့် ချုံပင်များပါဝင်သော အောက်ခြေ အလွှာတစ်ခုရှိသည်။ သစ်မာနွယ်ပင်များကို ပုံမှန်တွေ့ရှိရသည်။ သစ်ကပ်ပင်များ ပေါများခြင်းသည် အမြဲစိမ်းတောများ၏ ထင်ရှားသောအင်္ဂါရပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ (vascular plants) အစာကြောရေကြောရှိသော အပင်များ အပြင်၊ ရေညှိပင်များ bryophytes နှင့် သစ်ကပ်မှော်ပင်များ lichens များသည် သစ်ပင်၏ပင်စည်များနှင့် အကိုင်းအခက်များကို ဖုံးအုပ် ထားလေ့ ရှိသည်။ မြင့်သောဝါးများ ရှားပါးလာသည်။ မြေကြီးပေါ်တွင်ကပ်၍အပွင့်ပွင့်သော အပင်များသည် မကြာခဏ ထူထပ်ပြီး အဆွေးစားပင် saprophytic သို့မဟုတ် ကပ်ပါးဘဝနေထိုင်မှုပုံစံများစွာ အပါအဝင် သစ်ပင်ပျိုးပင်များနှင့် ပင်ပျော့များ ပါဝင်ပါသည်။ မြက်များ နှောင့်ယှက်ခံထားရသော နေရာများတွင်သာ တွေ့ရသည်။ ရွက်ကြွေတောများထက် အမြဲစိမ်းတောများတွင် မီးလောင်မှုနည်းပါးသော်လည်း အမြဲစိမ်းတောသည် ရွက်ကြွေတောများထက် မီးဒဏ် ခံနိုင်ရည်နည်းပါသည်။ အထူးသဖြင့်၊ ချုံပင်များနှင့် မြေကြီးပေါ်တွင်ကပ်၍အပွင့်ပွင့်သော အပင်များသည် မီးလောင်ပြီးနောက် ပြန်လည်ကောင်းမွန်ရန် နှစ်ပေါင်းများစွာ အချိန်ယူရသည်။ အမြဲစိမ်းတောသည် အခြားသစ်တောအမျိုးအစားများထက် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များစွာကို ထောက်ပံ့ပေးပြီး သစ်ပင်မျိုးစိတ်ပေါင်း ၂၅၀ ကို မှတ်တမ်းတင်ထားသည်။ မျိုးစိတ် သို့မဟုတ် မျိုးရင်းများ သီးသန့်လွှမ်းမိုးထားခြင်းမရှိသော်လည်း ရွက်ကြွေသစ်တောမျိုးစိတ်များတွင် ဥပမာ- အုံတုံမျိုးရင်း Lauraceae၊ ညံမျိုးရင်း Fagaceae၊ လွှက်မျိုးရင်း Theaceae၊ ညောင်မျိုးရင်း Moraceae၊ စကားဝါမျိုးရင်း Magnoliaceae မိသားစုများစွာသည် ၎င်းတောတွင် ကိုယ်စားပြုမှုပိုကောင်းပါသည်။ အောက်အလွှာသည် အမြင့်ပေနိမ့်သော နေရာတွင်ရှိသော သစ်တောများထက် သိပ်သည်းဆပိုထူထပ်ပြီး အထူးသဖြင့် စမ်းချောင်းချိုင့်ဝှမ်းများတွင် ကွဲပြားပါသည်။ သစ်မာနွယ်ပင်မျိုးစိတ်များ (မျိုးစိတ် ၇၈ မျိုး) ကြွယ်ဝခြင်းသည် မိသားစုများစွာမှ အမြဲစိမ်းသစ်တောများ၏ ထင်ရှားသောအင်္ဂါရပ် တစ်ခုဖြစ်ပြီး ရှောက်၊သနပ်ခါးမျိုးရင်း Rutaceae၊ ညောင်မျိုးရင်း Moraceae၊ Combretaceae နှင့် ပုဏ္ဏရိတ်မျိုးရင်း Rubiaceae တို့ဖြစ်သည်။ စပျစ်မျိုးရင်း Tetrastigma (ဥပမာ ကမ္ဘာ့အကြီးဆုံးပန်းပင် T. laoticum နှင့် T. obovatum (Vitaceae)) နှင့် Mucuna macrocarpa (ပဲမျိုးရင်း Leguminosae, Papilionoideae) နှင့် ကြိမ် rattans (Palmae) ဥပမာ Calamus kerrianus နှင့် Plectocomia kerrana တို့တွင် ပုံမှန်တွေ့ရှိရသော မျိုးစိတ်များစွာလည်း ရှိပါသည်။

အမြဲစိမ်းတောများတွင် သစ်ကပ်ပင်များရှိသည်။ ထိုတောတွင် မှတ်တမ်းတင်ထားသော မျိုးစိတ် ၈၂ မျိုးတွင် အပင်များ၊ ချုံနွယ်ပင်များ၊ နွယ်ပင်များနှင့် ပင်ပျော့အပင်များ အပါအဝင်၊ ဥပမာ သဖန်း Ficus

superbaကဲ့သို့သစ်ကပ်ပင်အဖြစ်အသက်ရှင်သော"strangling
ညောင်ခြေထောက်"ပင်မျိုးစိတ်များစွာပါဝင်သည်။

မြေကြီးပေါ်တွင်ကပ်၍အပွင့်ပွင့်သော ပေါင်းပင်များဖြစ်သော အပင်မျိုးစိတ် (မျိုးစိတ် ၃၀၀) သည် အလွန်ကွဲပြားသည်။ ဤသစ်တောအမျိုးအစား၏ ထူးခြားချက်အရှိဆုံး ဒရင်ကောက်ပင်နှစ်မျိုးမှာ *Brainea insignis* နှင့် *Dicranopteris linearis* ဖြစ်ပြီး တောပွင့်ပြီး မီးဒဏ်ခံရသောနေရာများတွင် ပေါက်ပြီး *Arachnoides henryi* နှင့် *Tectaria herpetocaulos* ၊ *Thelypteris subelata* နှင့် *Diplazium dilatatum* တို့သည် အရိပ်ရ၊ ပို၍ ရင့်ကျက်သော နေရာများတွင် ပေါက်ရောက်ကြသည်။ ဂျင်းနဲ့ ဂမုန်းပင်များ *aroids* တွေကို မကြာခဏ တွေ့ရှိရပါသည်။ မြေပေါ်ရှိ သစ်ပင်ပန်းမန်များ၏ ကပ်ပါး သို့မဟုတ် အဆွေးစားအပင်များတွင် *Balanophora* မျိုးစိတ်များစွာ ပါဝင်သည်- *Sapria himalayana* နှင့် ရှားပါးသစ်ခွများ ဥပမာ *Epipogium roseum* တို့လည်း ပေါက်ရောက်သည်။

အမြဲစိမ်းတောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းအား ဟန့်တားထားသည့် အချက်များ

အမြဲစိမ်းတောသည် အခြားသစ်တောမျိုးစိတ်များထက် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို ပိုမိုပိုပိုးပေးသောကြောင့် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးတွင် လက်တွေ့ကျသော ကန့်သတ်ချက်များအတွင်း တတ်နိုင်သမျှ မျိုးစိတ်များပါဝင်စေရန် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်း ရည်မှန်းချက်ထားသင့်သည်။ အမြဲစိမ်းသစ်တော သစ်ပင်များ၏ အချိုးအစားအများအပြားတွင် ကြီးမားသော သစ်စေ့များ ရှိပြီး ၎င်းသစ်စေ့များသည် တိရိစ္ဆာန်များ ဥပမာ- ကြုံ၊ ဆင်၊ တောကြောင်စသည်တိရစ္ဆာန်များမှ သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ခြင်း လုပ်ငန်းကို ဆောင်ရွက်သည်။ ထိုကဲ့သို့သော တိရစ္ဆာန်မျိုးစိတ်ကြီးများ အများစုမှာ မျိုးသုဉ်းသွားခဲ့ပြီ သို့မဟုတ် သေးငယ်သော သီးခြားဦးရေအဖြစ်သာ ကျန်ရှိတော့သည်။ ထို့ကြောင့် စိုက်ပျိုးသူများတွင် အသီးအနှံကြီးသော အပင်မျိုးစိတ်များ အပါအဝင် မျိုးစေ့ကြွခြင်းအတွက် သဘာဝနည်းဖြင့် မျိုးစေ့များပျံ့နှံ့ရန် ခက်ခဲသည့် အသားထူသောအသီးများသီးသည့် အပင်မျိုးစိတ်များစိုက်ပျိုးခြင်းသည် အဆိုပါသစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ရန် ကူညီပေးနိုင် ပါသည်။ အမြဲစိမ်းသစ်တောတွင် ပေါက်ရောက်သော အရွက်ကြွေပင်များသည် စိုက်ပျိုးပြီးနောက် ဇီဝမျိုးစုံ မျိုးကွဲများ ပြန်လည်ရရှိရေး အရှိန်မြှင့်ရန်အတွက် အကောင်းဆုံးအခြေခံမျိုးစိတ်များ (ဥပမာ၊ မယားနင်းပင် *Acrocarpus fraxinifolius*၊ *Erythrina subumbrans*၊ ယမနေ *Gmelina arborea*၊ *Hovenia dulcis*၊ *Melia toosendan*၊ *Spondias axillaris* စသည်) ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့၏ အရွက်ကြွေခြင်း အလေ့အထသည် စိုက်ပျိုးပြီးနောက် ပထမဆုံး ပူပြင်းခြောက်သွေ့သောရာသီတွင် မိုးခေါင်မှုကြောင့် ဖြစ်သောဒဏ်ကို ခံနိုင်ရည်ရှိစေသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းတို့သည် အများအားဖြင့် အသက်ရှင်နှုန်း မြင့်မားသည်။ EGF နေရာများတွင် မြေဆီလွှာများသည် များသောအားဖြင့် ရွက်ကြွေသစ်တောမြေများထက် အာဟာရဓာတ်ပိုမိုကြွယ်ဝသောကြောင့် သစ်ပင်စိုက်ပျိုး ပြီးနောက် ဓာတ်မြေဩဇာ အနည်းငယ်သာ လိုအပ်ပါသည်။ ဆန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့် ပေါင်းပင်များ ကြီးထွားမှု ပိုမြန်သည်။ ထို့ကြောင့် ပေါင်းသတ်ခြင်းမှာ ရွက်ကြွေတောများထက် မကြာခဏ ဆောင်ရွက်ရသောကြောင့် လုပ်အားခ မြင့်မားသည်။ အမြင့်ပေမြင့်သောနေရာများတွင် ရှိသော အမြဲစိမ်းတောများသည် နွေဦးမျဉ်း၏ အထက်တွင် ရှိနေနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် စိုက်ပျိုးသည့်နေရာများသို့ ရေကားများ သွားရောက်ရန်မှာလည်း

ခက်ခဲဖွယ် ရှိသောကြောင့် စိုက်ပျိုးပြီးသည့်နောက် သစ်ပင်များကို ရေလောင်းရန် မဖြစ်နိုင်ပါ။ ထို့ကြောင့် မိုးရွာသွန်းမှု စိတ်ချရသည်အထိစောင့်ရသောကြောင့် စိုက်ပျိုးချိန် နှောင့်နှေးမည်။

ရည်ညွှန်းသစ်တောကို အကဲဖြတ်သည့်အခါ လုပ်ဆောင်ရမည့်အရာများ

- ရည်ညွှန်းသစ်တောအမျိုးအစားသို့ သွားရောက်လည်ပတ်စဉ် အသိအမှတ်ပြုထားသော မတူညီသောသစ်ပင် မျိုးစိတ်အားလုံးကို စာရင်းပြုစုပါ။
- module ၂ တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း စက်ဝိုင်းပုံနမူနာကွက်များကို ဆွဲထားပါ။ စက်ဝိုင်းပုံနမူနာကွက် အတွင်းတွင် ရင်စို့လုံးပတ် ၂၀ စင်တီမီတာထက်ကြီးသော သစ်ပင်များ၏ ရင်စို့လုံးပတ်ကို တိုင်းတာပါ။
- ဒေသတွင် မည်သည့် တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်မျိုးစိတ်များ (အထူးသဖြင့် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ခြင်းကို ဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များ) တွေ့ခဲ့ရသည်ကို ဒေသခံများအား မေးမြန်းပါ။

Reading

Forest Restoration Research Unit, 2005. How to Plant a Forest: The Principles and Practice of Restoring Tropical Forests. Compiled by Elliott, S., D. Blakesley, J.F. Maxwell, S. Doust & S. Suwannaratana. Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University, Thailand, 200 pp. Chapter 3. <https://www.forru.org/library/0000152>

Gann, G.D., et al. (2019), International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. Restor Ecol, 27: S1-S46. <https://doi.org/10.1111/rec.13035>

Maxwell, J. F. & S. Elliott, 2001. Vegetation and Vascular Flora of Doi Sutep–Pui National Park, Chiang Mai Province, Thailand. Thai Studies in Biodiversity 5. Biodiversity Research & Training Programme, Bangkok. 205 pp. <https://www.forru.org/library/0000027>



၂။ သစ်တောဂေဟဗေဒစနစ်များ၏ တန်ဖိုး

အကျိုးကျေးဇူးများ

သစ်တော-ဂေဟစနစ်ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းမှ ရရှိမည့် အကျိုးကျေးဇူးများကို အုပ်စု (၅) စု ခွဲထားသည်။

- (၁) သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ
- (၂) ရေဝေရေလဲဝန်ဆောင်မှုများ
- (၃) ကာဗွန်သိုလျှောင်ကန်များ
- (၄) ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲထိန်းသိမ်းကာကွယ်ခြင်း
- (၅) သဘာဝခရီးသွားလုပ်ငန်း

သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ

ဝါး၊ အခွံမာသီး၊ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော ဆီနှင့် ဆေးဝါးများအပါအဝင် အနည်းဆုံး သစ်မဟုတ်သည့် အခြား သစ်တောထွက်ပစ္စည်း ၁၅၀ သည် နိုင်ငံတကာတွင် ရောင်းဝယ်ဖောက်ကားနေပြီး ကမ္ဘာ့စီးပွားရေးအတွက် တစ်နှစ်လျှင် အမေရိကန်ဒေါ်လာ ၄.၇ ဘီလီယံခန့် ပံ့ပိုးပေးလျက်ရှိသည်။ အခြားသော သစ်မဟုတ်သည့် အခြား သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများကို စားနပ်ရိက္ခာများ၊ လောင်စာ-ထင်း၊ ဆေးဝါးများနှင့် အိမ်သုံးပစ္စည်းများ (ဥပမာ ကော်၊ အစေး၊ ရော်ဘာ၊ ဆီ၊ အမျှင်များ) စသည်တို့ကို စားဝတ်နေရေးအတွက် အသုံးပြုသည်။ စားဝတ်နေရေးအတွက် အသုံးပြုသည့် သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများကို ဈေးကွက်တွင် ဝယ်ယူခြင်း သို့မဟုတ် ရောင်းချခြင်း မရှိသောကြောင့် ၎င်းပစ္စည်းများ၏ တန်ဖိုးသည် GDP (ပြည်တွင်းအသားတင်ထုတ်လုပ်မှုတန်ဖိုး) အား ပါဝင်ထောက်ပံ့ခြင်းမရှိပါ။ သို့သော်လည်း ၎င်းပစ္စည်းများ၏ တန်ဖိုးကို သစ်တောများမှ မစုဆောင်းပါက အစားထိုးတန်ဖိုး အဖြစ်ခန့်မှန်းသည်။ အခြားသော သစ်မဟုတ်သည့် အခြား သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ ရိတ်သိမ်းခြင်းကို ရေရှည်အသုံးပြုနိုင်ရန် ရည်ရွယ်၍ သေချာရိတ်သိမ်းရပါမည်။ ပင်ထောင်နှင့် သစ်ပင်ကြီးထွား နှုန်းကို တိုင်းတာ၍ နှစ်စဉ်ရိတ်သိမ်း (ခုတ်ယူသုံးစွဲမှု) သည် နှစ်စဉ်ထွက်နှုန်းထက် ပိုသုံးစွဲခြင်း မရှိရပါ။ ထိုသို့ ပိုသုံးစွဲခြင်းမရှိစေရန် ခွဲတမ်းသတ်မှတ်ခြင်းနှင့် ခုတ်ယူမှု ခွင့်ပြုချက်ထုတ်ပေးခြင်းများ ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ စုစုပေါင်း ရိတ်သိမ်းခြင်းအပြင် ရိတ်သိမ်းရန် အားထုတ်မှု (ခုတ်ယူမှု ခွင့်ပြုချက်ထုတ်ပေးခြင်း အရေအတွက် သို့မဟုတ် ရွာသားများမှ သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ စုဆောင်းသည့် ကြာချိန်) စသည်တို့ကို မှတ်တမ်းတင် သင့်သည်။ အထွက်နှုန်းကျဆင်းပါက အလွန်အကျွံရိတ်သိမ်းခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် ခွဲတမ်းများကို လျော့ချသင့်သည်။ သို့သော် ၎င်းစနစ်များကို စီမံခန့်ခွဲရာတွင် ကုန်ကျစရိတ်များသည် စုဆောင်းထားသော ထုတ်ကုန်တန်ဖိုးထက်

ပိုများနိုင်သောကြောင့် ¹သစ်မဟုတ်သည့် အခြား သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများကို စိုက်ပျိုးသင့်သည်။ ထိုသို့ ဆောင်ရွက်ခြင်းသည် သစ်မဟုတ်သည့် အခြား သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ စိုက်ပျိုးမြေရရှိရန် သစ်တောများ ရှင်းလင်းခုတ်ထွင်ခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။

ရေဝေရေလဲဝန်ဆောင်မှုများ

သစ်တော-ဂေဟစနစ်ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းသည် အပင်၏ရွက်အုပ်များမှ တဆင့် ရေငွေ့ပျံခြင်းကြောင့် ရေအထွက်နှုန်း လျော့နည်းစေသော်လည်း ရာသီအလိုက် စီးဆင်းမှု နည်းပါးလာသည်။ သစ်တောများသည် ၎င်းတို့၏ ဇီဝဒြပ်များဖြင့် ကောင်းမွန်သောမြေဆီလွှာဓာတ်များ ကြွယ်ဝရန် ကူညီပေးသည်။ ထို့ကဲ့သို့ ကောင်းမွန်သော မြေဆီလွှာများသည် မိုးရာသီတွင် ရေများအား စုပ်ယူပေးထားခြင်း (ရေကြီးခြင်းကို လျော့ချရန်) နှင့် စုပ်ယူထားသော ရေများကို ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် (ခြောက်သွေ့ခြင်း/ရေရှားခြင်းကို လျော့ချရန်) ပြန်လည်ထုတ်ပေးသည်။ သစ်တော-ဂေဟစနစ်ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းသည် မြေဆီလွှာ တိုက်စားခြင်းကို လျော့ချပေးသည်။ ရေစိမ့်ဝင်မှုတိုးလာပြီး ရေစီးဆင်းမှု လျော့နည်းလာကာ ရေကြီးခြင်း၊ မြေပြိုခြင်း၊ ရေပေးဝေခြင်းစနစ် အပါအဝင် ရေမြောင်းများတွင် အနည်ထိုင်ခြင်းများကို လျော့ချပေးသည်။

ကာဗွန်

ကမ္ဘာ့ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုသည် လေထုထဲတွင်ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့များ စုပုံလာခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပြီး အများစုမှာ ဓာတ်အားထုတ်လုပ်ရန်၊ သယ်ယူပို့ဆောင်ရန် နှင့် စက်မှု ကုန်ပစ္စည်းများ ထုတ်လုပ်ရန် (အထူးသဖြင့် ဘီလပ်မြေစက်ရုံ) တို့တွင် အသုံးပြုရန် ရုပ်ကြွင်းလောင်စာများ (ကျောက်မီးသွေးနှင့် ရေနံ) ကို မီးရှို့ခြင်း (လောင်ကျွမ်းစေခြင်း) တို့ကြောင့် ဖြစ်သည်။ သစ်တောများသည် သစ်ပင်များ အလင်းရောင်ဖြင့် အစာချက်စဉ်တွင် လေထုအတွင်းရှိ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကိုစုပ်ယူသော်လည်း အသက်ရှူခြင်း၊ အပင်များ ပုပ်သိုးဆွေးမြည့်ခြင်းနှင့် အထူးသဖြင့် တောမီးလောင်ချိန်များတွင် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်အချို့ကို လေထုထဲသို့ ထုတ်လွှတ်သည်။ သို့သော် တစ်ကမ္ဘာလုံးတွင် သစ်တောများသည် အသားတင် ကာဗွန်သိုလှောင်ကန်များဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့ထုတ်လွှတ်သည့် ကာဗွန်နှုန်းဆခန့် - တစ်နှစ်လျှင် အသားတင် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်တန်ချိန် ၇.၆ ဘီလီယန် (အမေရိကန် ပြည်ထောင်စု၏ နှစ်စဉ် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ထုတ်လွှတ်မှုထက် ၁.၅ ဆ) ထက် သစ်တောများသည် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ပိုစုပ်ယူနိုင်သည်။ အပူပိုင်းသစ်တောများသည် ၎င်းတို့၏ ထုတ်လုပ်နိုင်မှုမြင့်မား သောကြောင့် ကမ္ဘာမြေပေါ်ရှိ အပင်များအားလုံး၏ ကာဗွန်စုပ်ယူမှု စုစုပေါင်း၏ ၆၀ ရာခိုင်နှုန်းခန့်ကို အပူပိုင်းသစ်တောများမှ စုပ်ယူထားသည်။ သစ်ပင်ငယ်များ ကနဦးကြီးထွားချိန်တွင် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် စုပ်ယူနှုန်းမြင့်မား သောကြောင့် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းကို လျင်မြန်စေသည်။ သစ်တော-ဂေဟစနစ် ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းသည် ကာဗွန်စုပ်ယူသိုလှောင်နိုင်မှု သီးနှံသစ်တောရောနှောစိုက်ခင်း ထက် ၆ ဆ နှင့် စိုက်ခင်းများထက် အဆ ၄၀ ပိုမို စုပ်ယူသိုလှောင်နိုင်သည် (Lewis et al., 2019)။ အပူပိုင်းသစ်တောများရှိ သစ်ပင်များနှင့် မြေဆီလွှာများတွင် တစ်ဟက်တာလျှင် ကာဗွန်တန် ၂၄၀ ခန့်

¹ <https://www.wri.org/insights/forests-absorb-twice-much-carbon-they-emit-each-year>

စုပ်ယူသိုလှောင်နိုင်ပြီး စိုက်ပျိုးမြေ များ၌ အများအားဖြင့် မြေဆီလွှာတွင် တစ်ဟက်တာလျှင် ကာဗွန်တန် ၈၀ ခန့် သာ စုပ်ယူ သိုလှောင်နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် အပူပိုင်းသစ်တော ၁ ဟက်တာ ခုတ်ထွင်ရှင်းလင်းခြင်းသည် ကာဗွန်တန် ၁၆၀ ခန့်ထုတ်လွှတ် သည့်အပြင် နောက်ဆက်တွဲ ကာဗွန်စုပ်ယူသိုလှောင်မှုနှုန်းကိုလည်း လျော့ချစေသည်။ စိုက်ပျိုးရေးသည် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ထက် အပူစုပ်ယူမှု အဆ ၂၀ ပိုများသည့် မီသိန်းဓာတ်ငွေ့ကို ထုတ်သည်။

ကာဗွန်ခရက်ဒစ်များ

နိုင်ငံတကာ ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုဆိုင်ရာ သဘောတူညီချက်များအရ နိုင်ငံအများအပြားသည် cap-and trade စနစ်များကို အသုံးပြု၍ စက်မှုလုပ်ငန်းများမှ ကာဗွန်ထုတ်လွှတ်မှုကို ကန့်သတ်ထားသည်။ ၎င်းစနစ်သည် ကုမ္ပဏီများအနေဖြင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ထုတ်လွှတ်မည့် ပမာဏကို ကန့်သတ်ထားသည်။ ကုမ္ပဏီတစ်ခုသည် ကန့်သတ်ချက်ထက် ပို၍ထုတ်လွှတ်ပါက ၎င်းတို့သည် ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုကို လျော့ချရန် နှင့် ဓာတ်ငွေ့ ထုတ်လွှတ်မှုကို စုပ်ယူရန် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်းအပါအဝင် အခြားနေရာများတွင် လေထုအတွင်း ကာဗွန်ဒိုင် အောက်ဆိုဒ်ဖယ်ရှားသည့် ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းများအတွက် ကာဗွန် ခရက်ဒစ်များကို ဝယ်ယူခြင်းဖြင့် ပေးဆောင်ရမည်။ ထို့ကြောင့် ကာဗွန်ခရက်ဒစ်များကို ကာဗွန်သိုလှောင်နိုင်မှု အလားအလာ ရှိသည့် သစ်တော-ဂေဟစနစ်ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းကို ငွေသား အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲရန် အတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ကုမ္ပဏီတစ်ခုသည် ကာဗွန်ခရက်ဒစ်တစ်ခု ဝယ်ယူခြင်းဖြင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ၁ မက်ထရစ်တန် ထုတ်လွှတ်နိုင်သည်။ ကာဗွန်ခရက်ဒစ်များရောင်းချခြင်းမှ ရရှိသည့် ငွေများ (ကာဗွန်ခရက်ဒစ်အတွက် ပေးဆောင်သောငွေ) ကို သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးအတွက် ဘဏ္ဍာငွေအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ကာဗွန်ခရက်ဒစ်များကို စတော့များ နှင့် ရှယ်ယာများကဲ့သို့ နိုင်ငံတကာတွင် အရောင်းအဝယ် ပြုလုပ်နိုင်သည်။ ကုမ္ပဏီများမှ ကာဗွန်ခရက်ဒစ်များ အများအပြားဝယ်ယူရန်လိုအပ်ပါက ကာဗွန်ခရက်ဒစ်ဝယ်ဈေးများ ဈေးတက်မည်။

- နိုင်ငံတော်အစိုးရဥပဒေများနှင့် နိုင်ငံတကာသဘောတူညီချက်များကို ပြည့်မီစေရန်အတွက် ကော်ပိုရေးရှင်းများနှင့် အစိုးရများမှ ကာဗွန်ခရက်ဒစ်များကို ဝယ်ယူခြင်း။
- အဖွဲ့အစည်းများ၏ “ကာဗွန်ခြေရာများ” ကို ကာမိရန် ဆန္ဒအလျောက် ဝယ်ယူသော ခရက်ဒစ်များ။

“မိမိတို့၏ ကာဗွန်ထုတ်လွှတ်မှုများကို တာဝန်ယူသည့် လူပုဂ္ဂိုလ်၊ အဖွဲ့အစည်းများ အရောင်းအဝယ်ပြုကြသည့် ကာဗွန် ဈေးကွက် voluntary market” သည် လိုက်နာမှုဈေးကွက်ထက် များစွာ သေးငယ်ပြီး ၎င်းမှပံ့ပိုးပေးထားသော ပရောဂျက်များသည် တင်းကြပ်သောဥပဒေရေးရာသတ်မှတ်ချက်များ နှင့် ကိုက်ညီခြင်းမရှိသောကြောင့် ခရက်ဒစ်များသည် ဈေးသက်သာပါသည်။ REDD+ သည် “သစ်တောပြုန်းတီးခြင်း နှင့် သစ်တောအတန်းအစား ကျဆင်းခြင်းမှ ကာဗွန်ထုတ်လွှတ်မှုလျော့ချခြင်းနှင့် သစ်တောကာဗွန်တိုးပွားခြင်း” ကို ကိုယ်စားပြုသည်။ ၎င်းသည် သစ်တောများ ခုတ်ထွင်ရှင်းလင်းခြင်းနှင့် မီးရှို့ခြင်းတို့မှ ရရှိသည့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ထုတ်လွှတ်ခြင်းကို လျော့ချရန် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုဆိုင်ရာ ကုလသမဂ္ဂမူဘောင် (UNFCCC) အောက်တွင် ရေးဆွဲထားသော မူဝါဒတစ်ခု ဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင်

သို့လျှောက်ထားသည့် ကာဗွန်ပမာဏတိုးမြှင့်ခြင်း၊ ဆိုလိုသည်မှာ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်စုပ်ယူမှုကို တိုးမြှင့်ရန် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်း ပါဝင်သည်။ ဤနိုင်ငံတကာမူဘောင်သည် ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာ ကာဗွန်စုပ်ယူမှုကို မြှင့်တင်ပေးသည့် သစ်တောပြန်လည် ထူထောင်ရေးစီမံကိန်းများအတွက် ရန်ပုံငွေနှင့် စောင့်ကြည့်ရေးယန္တရားများကို ပံ့ပိုးပေးသည့်အပြင် ဇီဝမျိုးစုံ မျိုးကွဲများကို ထိန်းသိမ်းကာ ဒေသခံများကိုလည်း အကျိုးပြုစေပါသည်။ ရန်ပုံငွေများသည် ကာဗွန်ခရက်ဒစ် ဈေးကွက်များနှင့် နိုင်ငံတကာမှ ရရှိသည့် ရန်ပုံငွေများဖြစ်သည်။ REDD+ ၏အောင်မြင်မှုသည် သစ်တော အုပ်ချုပ်ရေးအပြင် ရွာသားများမှ မူဝါဒချမှတ်သူများအထိ အဆင့်တိုင်းတွင် စွမ်းဆောင်ရည်မြှင့်တင်မှု တိုးတက်မှု အပေါ် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။

ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲထိန်းသိမ်းကာကွယ်ခြင်း-တန်ဖိုးများ

“မျိုးစုံမျိုးကွဲများ” ဆိုသည်ကို ငွေကြေးအရ သတ်မှတ်ရန်ခက်ခဲသည်။ ၎င်းကို လုံခြုံမှုရှိသော စီးပွားရေးနှင့် မျိုးစိတ်အားလုံး၏ ပေါင်းစပ်ထားသော ထုတ်ကုန်များ/ ဝန်ဆောင်မှုများ စုစုပေါင်းတန်ဖိုးအဖြစ် သတ်မှတ် နိုင်သည်။ သစ်တောထွက်ပစ္စည်းအမျိုးမျိုးကို ရိတ်သိမ်းချိန်တွင် ဈေးကွက်ပေါ် ဈေးအတက်အကျကို ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန် ထုတ်ကုန်တစ်ခုမှ တခြားထုတ်ကုန်တစ်ခုသို့ ပြောင်းနိုင်သည်ဟူသော အချက်ဖြစ်သည်။ သမားရိုးကျ သီးနှံတစ်မျိုးတည်းစိုက်ပျိုးခြင်း (ဥပမာ ရော်ဘာမှ ဆီအုန်းသို့ ပြောင်းလဲစိုက်ပျိုးခြင်း) သည် ဈေးကွက်အခြေအနေအလိုက် ပြောင်းလဲရန် ခက်ခဲခြင်း သို့မဟုတ် ကုန်ကျစရိတ်လည်း များသည်။ ထို့ကြောင့် သီးနှံတစ်မျိုးတည်းစိုက်ပျိုးခြင်းသည် အရှုံးအမြတ်ကြီးသော စနစ်များဖြစ်ပြီး သီးနှံသစ်တောမျိုးစုံစိုက်ပျိုးခြင်း သည် အကျိုးအမြတ်နည်းသော်လည်း စီးပွားရေးတည်ငြိမ်မှု နှင့် လုံခြုံမှုကို ပေးစွမ်းနိုင်သည်။ ဝတ်မှုန်ကူးခြင်း သည် ပတ်ဝန်းကျင်ဝန်ဆောင်မှု အနည်းငယ်ထဲမှ တစ်ခုဖြစ်ပြီး ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများမှ တိုက်ရိုက်ရရှိနိုင်သည့် ရလဒ်များ ဖြစ်သည်။ သစ်တောများကို မှီခိုနေသည့် သီးနှံများ ဝတ်မှုန်ကူးခြင်းကို လုပ်ဆောင်သည့် တိရစ္ဆာန်များစွာ ရှိခြင်းကြောင့် သစ်တောအနီးတွင် စိုက်ပျိုးထားသော သီးနှံများသည် အထွက်နှုန်းကောင်း၍ အရည်အသွေး မြင့်မားသည်။(Ricketts et al., 2004)

သဘာဝခရီးသွားလုပ်ငန်း

တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များနှင့် ရူခင်းများသည် အဓိကဆွဲဆောင်မှုရှိသောကြောင့် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများကို ထိန်းသိမ်းခြင်းအပေါ် မူတည်၍ သဘာဝခရီးသွားလုပ်ငန်းသည် ဝင်ငွေရရှိရန် အခြားအရင်းအမြစ် တစ်ခုဖြစ်သည်။ ခရီးသွားလုပ်ငန်းနှင့် သစ်တောများအကြား အပြန်အလှန်အကျိုးသက်ရောက်မှုများကို အောက်ဖော်ပြပါ စာပိုဒ်တွင် အသေးစိတ် ဖော်ပြပါမည်။

စုစုပေါင်းတန်ဖိုးကို အကောင်အထည်ဖော်ခြင်း

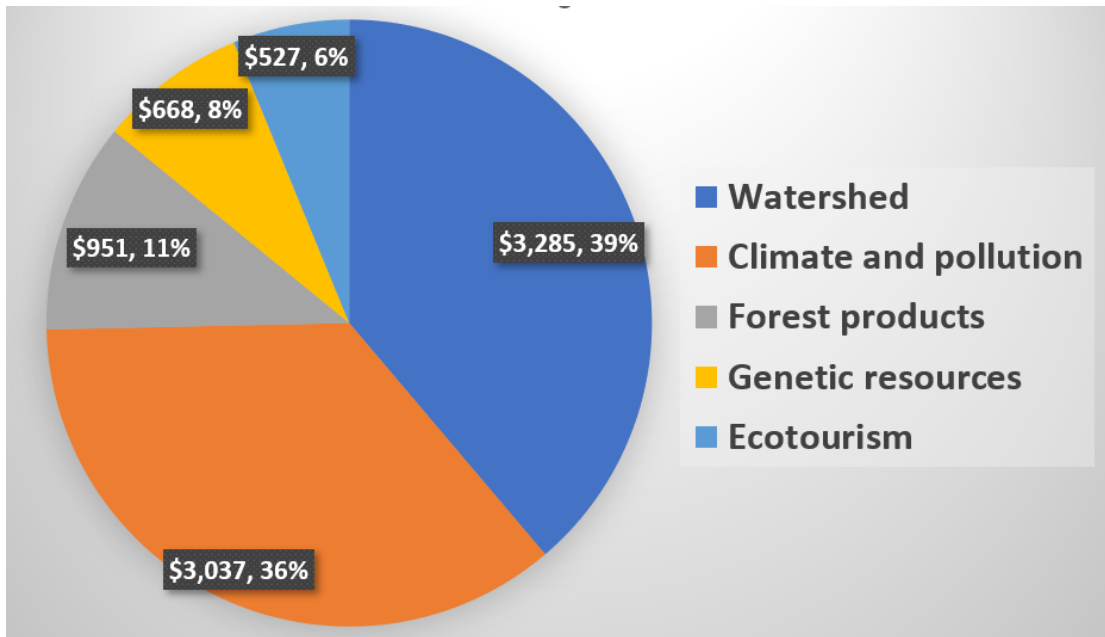
၂၀၀၉ ခုနှစ်တွင် The Economics of Ecosystems and Biodiversity initiative မှ အပူပိုင်းသစ်တော ဂေဟစနစ်ဝန်ဆောင်မှုများသည် တစ်နှစ်လျှင် အမေရိကန်ဒေါ်လာ ၆,၁၂၀ (ငွေကြေးဖောင်းပွမှုအပြီးတွင် ယနေ့တွင် အမေရိကန်ဒေါ်လာ ၇,၇၃၂) တန်ဖိုးရှိသည်ဟု ခန့်မှန်းခဲ့သည် (TEEB, 2009) (ပုံ ၂.၁)။ ထိုသို့သောတန်ဖိုးများသည် ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်း၏ အခြေခံအညွှန်းကိန်းနှစ်ခုဖြစ်သည့် ဇီဝဒြပ်ထု စုဆောင်းမှုနှင့် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး (ပုံ ၂.၂) ပေါ်တွင် မူတည်သည်။ ဝင်ငွေတန်ဖိုးအဖြစ် ပြောင်းလဲခြင်းသည် ကောင်းမွန်သော အုပ်ချုပ်မှုစနစ် (ဥပမာ၊ ငြိမ်းချမ်းရေး၊ ဥပဒေ၊ မြေယာပိုင်ဆိုင်ခွင့်၊ အဖွဲ့အစည်းဆိုင်ရာ ပံ့ပိုးကူညီမှုစသည်)၊ ဒေသခံပြည်သူများအား ပြန်လည်ထိန်းသိမ်းထားသော သစ်တောဂေဟ စနစ်မှ စီးဆင်းလာနိုင်သည့် အမျိုးမျိုးသော ဝင်ငွေလမ်းကြောင်းများကို ရယူခံစားခွင့်ပေးကာ ရေရှည်တည်တံ့သော စီမံခန့်ခွဲမှုအတွက် တပြိုင်နက်တည်း ထိန်းညှိပေးနိုင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ လုပ်ငန်းစတင်သည့် အရင်းအနှီးကို လက်လှမ်းမီရန် လိုအပ်သည့်အပြင် လူ့စွမ်းအားအရင်းအမြစ်များတွင် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု (အထူးသဖြင့် စွမ်းရည် မြှင့်တင်ခြင်း) လိုအပ်ပါသည်။ ယခင်က အခမဲ့ သို့မဟုတ် တန်ဖိုးနည်းနည်းဖြင့် ရောင်းချထားသော ကုန်ပစ္စည်းနှင့် ဝန်ဆောင်မှုများ (ဥပမာ၊ ရေကြီးခြင်းမှ ကာကွယ်ခြင်း၊ ရေ၊ ကာဗွန်သိုလျှော်မှု) ကို ကျသင့်တန်ဖိုးအတိုင်း ပေးဆောင်ရန် လူတို့ကို တိုက်တွန်းသည့် ကျွမ်းကျင်သောဈေးကွက်ရှာဖွေရေးနှင့် ကြော်ငြာများလည်း လိုအပ်ပါ သည်။

Reading

Lewis, L. C. Wheeler, E. Mitchard & A. Koch, 2019. Restoring natural forests is the best way to remove atmospheric carbon. Nature 568: 25-28

Ricketts, T., Daily, G., Ehrlich, P. & Michener, D., 2004. Economic value of tropical forest to coffee production. PNAS 101 (34) 12579-12582; DOI: 10.1073/pnas.0405147101

ပုံ ၂.၁ - ဂေဟစနစ်နှင့် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲစီးပွားရေးမှ အပူပိုင်းသစ်တော ၁ ဟက်တာ (US\$/y) မှ အလားအလာရှိသော ဇီဝဗေဒစနစ်၏တွက်ကုန်များ/ဝန်ဆောင်မှုများ၏ စီးပွားရေးတန်ဖိုးများ <https://teebweb.org/publications/other/teeb-climate-issues/>
ပုံ ၂.၂ - သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး၏ အလားအလာတန်ဖိုးများ အားလုံးသည် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ပန်းတိုင်နှစ်ခုဖြစ်သည့် ဇီဝဒြပ်ထုနှင့် ဇီဝမျိုးကွဲများ အမြန်ပြန်လည် ထူထောင်ရေးအပေါ်အခြေခံထားသည်။



ITEM	DEPENDS ON	
	Biomass Accumulation	Biodiversity
Biomass Accumulation		Diverse forest ecosystems partition use of light, water & nutrients among species efficiently to reduce interspecific competition
Biodiversity	As biomass accumulates it becomes partitioned among a greater diversity of structures, creating a diversity of niches, which become occupied by a diversity of species	
Carbon	~47% of tree biomass is carbon	Via knock-on effects on biomass accumulation
Forest Products	Quantity	Variety of products - economic adaptability & security (buffering against fluctuating market prices)
Watershed Services I: <i>Flow regulation (flood/drought mitigation; irrigation for agriculture)</i>	Soil organic matter accumulation --> increasing soil moisture-holding capacity	Tree species diversity linked to increased interception, decreased runoff (flash floods) and improved infiltration
Watershed Services II: <i>Soils (erosion landslide mitigation)</i>	Below-ground root biomass --> reduces erosion/landslides	Different tree species root to different depths. Tree species diversity linked to decreased erosion.
Ecotourism	Knock-on effects on ecosystem structure, niches and biodiversity	Biodiversity-rich native forests are attractive to ecotourists

၃။ သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ၏ ရိုးရာ (ဒေသအလိုက်)အသုံးပြုမှု - စီးပွားရေးနှင့် ယဉ်ကျေးမှု

ကရင်လူမျိုးများသည် အစားအစာ၊ ဆေးဝါးနှင့် ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာရည်ရွယ်ချက်များအတွက် အပင်များနှင့် အခြားသစ်တောထွက်ပစ္စည်းများကို အသုံးပြုသည့် ကြွယ်ဝသော အစဉ်အလာရှိသည်။ သင်တန်းသားများအား အသုံးချရန်နှင့် ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ ရည်ရွယ်ချက် နှစ်ခုလုံးအတွက် အပင်များနှင့် တိရိစ္ဆာန်များ၏ ၎င်းတို့ဒေသအလိုက်အသုံးပြုမှု ရှိရင်းစွဲအသိပညာများကို မျှဝေရန် သင်တန်းသားများအား တွန်းအားပေးရန် စနစ်တကျ စူးစမ်းလေ့လာခြင်းနှင့် ဆွေးနွေးခြင်းအပိုင်းကို လုပ်ဆောင်ပါ။ ရည်မှန်းချက်မှာ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး၏ အလုံးစုံတန်ဖိုး၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုအနေဖြင့် ထိုကဲ့သို့သော ပစ္စည်းများ ၏တန်ဖိုးကို ဖော်ထုတ်ရန်ဖြစ်သည်။

၁. နိဒါန်း- အပင်များနှင့် တိရိစ္ဆာန်များအား ရိုးရာ (ဒေသအလိုက်)အသုံးပြုမှုဆိုင်ရာ ခေါင်းစဉ်ကို မိတ်ဆက်ခြင်း။ ရည်မှန်းချက်သည် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး အလုံးစုံတန်ဖိုး၏ အစိတ်အပိုင်းများထဲမှ တစ်ခုအနေဖြင့် အဆိုပါ သစ်မဟုတ်သည့် အခြားသစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ (NTPS)ကို ဒေသခံများအသုံးပြုမှုအပေါ် တန်ဖိုးထားရန် ရှင်းပြပါ။

၂. အဖွဲ့လိုက်လုပ်ဆောင်ခြင်း- သင်တန်းသားများကို အုပ်စုငယ်များခွဲ၍ သစ်တောထွက်ပစ္စည်းအသုံးပြုမှု အမျိုးအစားအလိုက် အုပ်စုတစ်ခုစီကို သတ်မှတ်ပေးပါ။ ဥပမာ။ အစားအစာများ၊ ဆေးဝါးများ၊ ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းများ၊ အိမ်သုံးပစ္စည်းများ (အသုံးအဆောင်များ) နှင့် ပစ္စည်းများ (ကော်၊ အစေးဆိုးဆေး စသည်)၊ အခမ်းအနားနှင့် ယဉ်ကျေးမှု စသည်တို့ဖြစ်သည်။ အုပ်စုတစ်ခုစီအတွက် ခေါင်းစဉ်များ - ဒေသန္တရနှင့် သိပ္ပံအမည်များ၊ အသုံးပြုသော အပင်/တိရိစ္ဆာန် အစိတ်အပိုင်း၊ အသုံးပြုမှုဖော်ပြချက်၊ ရာသီအလိုက်ရရှိနိုင်မှု၊ ဒေသပေါက်ဈေးနှင့် ပြန်လည်ထူထောင်ထားသော သစ်တော ၁ ဟက်တာမှ ထုတ်ကုန်မည်မျှ ရိတ်သိမ်းနိုင်သည့် ခန့်မှန်းခြေ စသည်တို့ပါဝင်သည့် ဇယားကို ပြင်ဆင်ပါ။ နောက်ဆုံးဇယားသည် တစ်နှစ်တွင် တစ်ဟက်တာ၏ ထုတ်ကုန်စုစုပေါင်းတန်ဖိုး၏ ခန့်မှန်းချက်ဖြစ်သင့်သည်။ ဤအချက်အလက်သည် သင်တန်းသား၏ ကိုယ်တိုင် ကြံတွေ့ရသည့် အတွေ့အကြုံမှတစ်ဆင့် ဆွေးနွေးသင့်သည်။ သို့သော် ဆွေးနွေးမှုကို လှုံ့ဆော်ရန်အတွက် ဒုတိယအချက်အလက်များ လိုအပ်ပါက၊ အသုံးဝင်သော ကိုးကားချက်အချို့ကို အဆုံးတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

၃. စားဝတ်နေရေးအတွက် အသုံးပြုသည့် ပစ္စည်းများအတွက် - ၂ မှ "အစားထိုးတန်ဖိုး" သဘောတရားကို ထပ်မံအဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုခြင်း - သစ်တောမှစုဆောင်းပြီး အိမ်တွင်အသုံးပြုသော ပစ္စည်းများကို အစားထိုးရန် အတွက် မိသားစုတစ်စုသည် ဈေးကွက်တွင်မည်မျှသုံးစွဲရမည်နည်း။

၄. တင်ပြချက်- အဖွဲ့တစ်ဖွဲ့စီသည် ၎င်းတို့၏တွေ့ရှိချက်များအား အတန်းသို့တင်ပြရန် နှင့် ထုတ်ကုန်တစ်ခုစီ၏ တစ်ဟက်တာ နှစ်စဉ်တန်ဖိုး ခန့်မှန်းချက်များကို ဆွေးနွေးရန် သင်တန်းသားများအား သင်တန်း၏ သဘောတူချက်ရရှိသည်အထိ ဆွေးနွေးပါ။

၅. ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း- လုပ်ငန်းစာအဆုံးတွင်၊ ပစ္စည်းအမျိုးအစားခွဲတစ်ခုစီ၏တန်ဖိုးနှင့် ပစ္စည်းအားလုံး၏ စုစုပေါင်းတန်ဖိုးကို တွက်ချက်ပါ။ စားဝတ်နေရေးအသုံးပြုမှုနှင့် ဈေးကွက်တင် သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများကြား မျှခြေအခြေအနေကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် သင်တန်းသားများအား မေးမြန်းပါ။ စားသုံးသူများကို ဆွဲဆောင်ရန် သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများကို မည်သို့ဈေးကွက်တင်ရမည်ကို စဉ်းစားရန်နှင့် ၎င်းတို့အား ရေရှည်စားသုံးရန် ဆောင်ရွက်ထားသော အစားအစာများ နှင့် ပြုပြင်ထားသော ဆေးဝါးများကဲ့သို့သော တန်ဖိုးမြှင့်ထုတ်ကုန်များ အဖြစ်သို့ မည်သို့ပြောင်းလဲနိုင်သည်ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် မေးမြန်းပါ။ သစ်တောရှိ အပင်/တိရစ္ဆာန် များအပေါ် ရိတ်သိမ်းခြင်း၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုသည် အဘယ်နည်းနှင့် ရိတ်သိမ်းခြင်းကို ရေရှည်တည်တံ့စွာ မည်သို့ ဆောင်ရွက်နိုင်မည်နည်း။

၆. နောက်ဆုံးအနေနှင့် ၊ ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အရေးပါမှုအရ မျိုးစိတ်တွေကို မည်သို့တန်ဖိုးထားနိုင်သည်ကို သင်တန်းသားတွေကို မေးမြန်းပါ။

Reading

Allen, D. E., Win, K. K., & Win, N. N. (2007). The Karen Medicinal Plant Compendium. Karen Environmental and Social Action Network.

Deverall, S. J., & van Andel, T. (2017). Karen Ethnobotany: Past, Present and Future. Royal Botanic Gardens, Kew.

Phonpadith, A., & Hongsanan, S. (2017). Plants Used by the Karen Hill Tribe in Northern Thailand. Chiang Mai University.

Sittivongkam, P., & Steinberg, M. K. (2012). Traditional Forest Knowledge of the Karen in Northern Thailand. Karen Environmental and Social Action Network.

၄။ သစ်တောဆုံးရှုံးရသည့် အကြောင်းအရင်းများ

မူရင်းသစ်တောဆုံးရှုံးခြင်း

သစ်တောပြုန်းတီးခြင်းသည် ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းတွင် အဓိကပတ်ဝန်းကျင်ပြဿနာတစ်ခု ဖြစ်ပါသည်။ အထူးသဖြင့် မူလအပူပိုင်းသစ်တောများသည် ကမ္ဘာပေါ်ရှိ သစ်ပင်များနှင့် တိရစ္ဆာန်မျိုးစိတ်များ၏ ထက်ဝက်ကျော် ပေါက်ရောက်နေထိုင်ရာ နေရာဖြစ်သောကြောင့် ၎င်းတို့၏ အဆင့်အတန်းလျော့ကျခြင်းနှင့် ပျက်စီးခြင်းသည် ကမ္ဘာ့ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများအတွက် ခြိမ်းခြောက်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ ၂၀၀၁ ခုနှစ်မှ ၂၀၂၁ ခုနှစ်အတွင်း နှစ်စဉ် မူလအပူပိုင်းသစ်တောများ နှစ်စဉ်ဆုံးရှုံးမှု ပမာဏသည် တစ်နှစ်လျှင် ဟက်တာ ၁.၅ - ၆ သန်းထိ (ပုံ ၁.၁) ဖြစ်သည်။ ၂၀၀၂ ခုနှစ်မှ ၂၀၂၁ ခုနှစ်အတွင်း မြန်မာနိုင်ငံသည် မူလစွတ်စိုသစ်တော ဟက်တာ ၆၆၆,၀၀၀ ဆုံးရှုံးခဲ့ပြီး နှစ်စဉ်ဆုံးရှုံးမှုနှုန်းမှာလည်း အချိန်နှင့်အမျှ တိုးလာသည်။ ကော်သုလေး ဒေသတွင်လည်း ယခင်ဆယ်စုနှစ် ၂၀၀၁-၂၀၁၁ ခုနှစ်နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက ၂၀၁၁-၂၀၂၁ ဆယ်စုနှစ်အတွင်းတွင် သစ်တောပြုန်းတီးမှု သိသိသာသာတိုးလာသည်ကို ပုံ ၁.၃ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဤပြဿနာအတွက် သိသာထင်ရှားသောအဖြေမှာ အပူပိုင်းသစ်တောဂေဟစနစ်များကို မူလသစ်တော အနေအထားနှင့် တူညီသောအခြေအနေတစ်ခုသို့ ပြန်လည်ထူထောင်ရန် ဖြစ်ပါသည်။ ထိုသို့ ဆောင်ရွက်ခြင်းကို သစ်တောဂေဟစနစ်ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းဟုခေါ်သည်။ ထိုအဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုခြင်းသည် သစ်တောပြန်လည် ထူထောင်ခြင်း၏ အထူးပြုအသုံးအနှုန်းတစ်ခုဖြစ်ပြီး မည်သည့်သစ်ပင်အမျိုးအစားများ ဖုံးလွှမ်းမှု ပြန်လည် တည်ဆောက်ခြင်းကို ရည်ညွှန်းသည်။

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းမစတင်မီ သစ်တောပြုန်းတီးရခြင်းအကြောင်းရင်းများကို ရှာဖွေ ဖော်ထုတ်ပြီး ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းရမည်ဖြစ်ပြီး အကြောင်းရင်းအများကို သစ်တောပြုန်းတီးမှုကို “ဖြစ်စေသော အရာများ” ဟု ခေါ်သည်။ ထိုသို့ သစ်တောပြုန်းတီးရခြင်းအကြောင်းရင်းများကို ရှာဖွေဖော်ထုတ်ခြင်းများ မလုပ်ဆောင်လျှင် ပြန်လည်ထိန်းသိမ်းထားသော သစ်တောသည် မူလသစ်တောကဲ့သို့ ကံကြမ္မာကို ခံစားရမည် ဖြစ်ပါသည်။ ထို့နောက် ပြန်လည်ထိန်းသိမ်းထားသော သစ်တောများ ရေရှည်တည်တံ့ခိုင်မြဲအောင် စီမံခန့်ခွဲရေးကို အားပေးရန် မက်လုံးများအပြင် ၎င်းတို့ကို မည်ကဲ့သို့ ပေးအပ်ရမည်ကို ဖော်ထုတ်ရမည်ဖြစ်သည်။ ထို့အပြင် ပါဝင်ပါတ်သက်သူများအနေဖြင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအစီအစဉ်ကို စတင်ရေးဆွဲရန် အဆင်သင့်ဖြစ်သင့်သည်။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအစီအစဉ်ကို ဘုတ်ပြားပေါ်တွင် အုပ်စုဖွဲ့၍ အစဉ်အလိုက် ရေးသားထားသည့် သင်တန်းသားအဖွဲ့များမှဆွေးနွေးထားသည့် ထင်မြင်ချက်များကို ဘုတ်ပြားပေါ်တွင် ရေးသားမှတ်တမ်းတင် ခြင်းဖြင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအစီအစဉ်ကို အကောင်းဆုံး လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ လုပ်ငန်းဖြစ်မြောက်အောင် ဆောင်ရွက်ပေးသည့်သူ (သင်တန်းနည်းပြ) အနေဖြင့် ဆွေးနွေးထားသည့် ထင်မြင်ချက်များအားလုံးကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားထားကြောင်း သေချာစေပြီး သင်တန်းများအားလုံးကလည်း ၎င်းတို့၏ အမြင်များကို ဖော်ပြရမည်။ သစ်တောပြန်လည် ထူထောင်ခြင်း လုပ်ငန်း မဆောင်ရွက်မီ နှင့် ဒေသအဆင့် ပြန်လည် ထူထောင်ရေးကို အားပေးသည့် မက်လုံးများ မသတ်မှတ်ခင် သစ်တောပြုန်းတီးမှုကို ဖြစ်စေသည့် အကြောင်းအရာများ ခြုံငုံရှုမြင်ချက်များကို

ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းရန် အတွေးတူနေသည့် အုပ်စုများကို အုပ်စုအတူဖွဲ့ပေးခြင်း နှင့် ထင်မြင်ချက်များကို ပြန်လည်စိစဉ်ခြင်းများကို ဆောင်ရွက်ရမည်။

သစ်တောပြုန်းတီးမှုကိုဖြစ်စေသော “အရာများ”

အောက်ဖော်ပြပါများသည် သစ်တောပြုန်းတီးမှုကိုဖြစ်စေသောအရာများ ဖြစ်သည်။ သင်တန်းနည်းပြ သည် သစ်တောပြုန်းတီးမှုကိုဖြစ်စေသော အရာများသည် ဒေသနှင့် ကိုက်ညီမှုရှိမရှိကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် ပါဝင် ပါတ်သက်သူများ (သင်တန်းသားများ) ကို မေးမြန်းပြီး အကယ်၍ ဒေသနှင့် ကိုက်ညီမှုရှိပါက သစ်တော ပြုန်းတီးမှုကိုဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများနှင့် ယန္တရားများကို သတ်မှတ်၍ သစ်တောပြုန်းတီးမှုကို ဖြစ်စေသောအရာတစ်ခုချင်းစီသည့် ဒေသအလိုက် မည်သို့နှင့် ဘာကြောင့်ဖြစ်သည်ကို သင်တန်းသားများက ဖော်ထုတ်ရန် ကူညီပေးရမည်။

သစ်ထုတ်ခြင်း - အပူပိုင်းဒေသနိုင်ငံအများစုတွင် သစ်တောပြုန်းတီးမှုသည် အများအားဖြင့် သစ်ခုတ်ခြင်းမှ စတင်သည်။ သစ်ထုတ်ခြင်းသည် လမ်းများဖောက်လုပ်ကာ သစ်တောဧရိယာများ လျော့နည်းလာပြီး သစ်ထောက်ပံ့နိုင်မှု ကျဆင်းလာခြင်းကြောင့် သစ်ထုတ်သူများသည် မြေယာမဲ့ ကျေးလက်နေသူများ နောက်လိုက်၍ လယ်ယာမြေကို ရှာဖွေကြသည်။ သင်တန်းနည်းပြသည် သစ်ထုတ်ခြင်းအတွက် လူမှုစီးပွားအကြောင်းရင်းများနှင့် ၎င်း၏ တရားဝင်မှုကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် သင်တန်းသားများကို တိုက်တွန်းသင့်သည်။

စိုက်ခင်းများ - ယခင်က သစ်တောများမှ ထုတ်ယူခဲ့သည့် သစ်လိုအပ်ချက်များကို ဖြည့်ဆည်းပေးနိုင်ရန် သစ်တောများကို သစ်ပင်စိုက်ခင်းများဖြင့် အစားထိုးလေ့ရှိသည်။ သို့သော်လည်း ယင်းစိုက်ခင်းများသည် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများနှင့် ရေဝေရေလဲဝန်ဆောင်မှုများကို ထိန်းသိမ်းနိုင်စွမ်း နည်းပါးပြီး ယခင်က သဘာဝ တောမှပေးဆောင်သော သစ်တောထွက်ပစ္စည်း အများအပြားကိုလည်း ထောက်ပံ့ပေးနိုင်ခြင်းမရှိပေ။ သင်တန်း နည်းပြသည် သစ်တောစိုက်ခင်းထွက်ကုန်များ၏ လိုအပ်ချက်ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် နှင့် စိုက်ခင်းများကို ဒေသသစ်မျိုးစိတ်များဖြင့် ကြားညှပ်စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် သီးနှံအမျိုးမျိုးစိုက်ပျိုးထားသော သစ်တောစိုက်ခင်းများ၏ အလားအလာများကို စူးစမ်း လေ့လာရန် သင်တန်းသားများအား အားပေးသင့်သည်။

စိုက်ပျိုးရေး - သစ်ထုတ်ပြီးနောက် ကျန်ရှိနေသောသစ်ပင်များကို အသေးစားစိုက်ပျိုးရေးဖြင့် အစားထိုးလေ့ရှိသည်။ အသေးစားစိုက်ပျိုးသူများသည် ကနဦးတွင် ပြင်းထန်မှုနည်းသော ခုတ်ထစ်မီးရှို့ စိုက်ပျိုးရေးကို ကျင့်သုံးနိုင် သော်လည်း တိုးပွားလာသော လူဦးရေသည် မြေယာအပေါ် ဖိအားများ တိုးလာသဖြင့် ပိုမိုပြင်းထန်သော စိုက်ပျိုးရေးစနစ်များကို လက်ခံကျင့်သုံးလာကြသည်။ လယ်ယာမြေ တန်ဖိုးများ တိုးလာသည်နှင့်အမျှ အသေးစား တောင်သူလယ်သမားများသည် စိုက်ပျိုးရေးကုမ္ပဏီကြီးများသို့ ရောင်းချကြပြီး အခြားနေရာများတွင် သစ်တော ခုတ်ထွင်ရှင်းလင်းမှုများ ပြုလုပ်လေ့ရှိသည်။ အာရှတွင် သစ်တောကို အသေးစားလယ်ယာအဖြစ် ပြောင်းလဲခြင်း နှင့် ပိုမိုပြင်းထန်သော စိုက်ပျိုးရေးနည်းလမ်းများဖြင့် စိုက်ပျိုးနေသော ရွှေ့ပြောင်းတောင်ယာစိုက်ပျိုးခြင်းကြောင့် သစ်တောပြုန်းတီးမှုသည် ၁၃% နှင့် ၂၃%

အသီးသီးရှိကြပြီး စက်မှုစိုက်ပျိုးရေး အထူးသဖြင့် ဆီအုန်းနှင့် ရာဘာခြံများကြောင့် သစ်တောပြုန်းတီးမှုသည် ၂၉% အသီးသီးရှိသည်။ သင်တန်းနည်းပြသည် ဒေသအလိုက် သစ်တောများကို အစားထိုးစိုက်ပျိုးထားသည့် စိုက်ပျိုးရေးအမျိုးအစားများအတွက် လိုအပ်ချက်ဖြစ်စေသော လူမှုစီးပွား အကြောင်းရင်းများကို ထည့်သွင်း စဉ်းစားရန် သင်တန်းသားများအား အားပေးသင့်သည်။

အခြေခံအဆောက်အအုံ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး - အခြေခံအဆောက်အအုံ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး အထူးသဖြင့် လမ်းများနှင့် ဆည်(ရေကာတာ) များသည်လည်း အပူပိုင်း သစ်တောများကို ဖျက်ဆီးနိုင်သည်။ ထိုသို့သော ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုသည် သစ်တော၏ သေးငယ်သော ဧရိယာများကို သက်ရောက်မှုရှိသော်လည်း ၎င်းသည် လူနေအိမ်များအတွက် သစ်တောဧရိယာများပွင့်စေပြီး (တောပွင့်စေခြင်း) သစ်တောဧရိယာအပိုင်းအစများ ဖြစ်စေသည်။ အမြဲတစေ ကျုံ့နေသော သစ်တောအပိုင်းအစဧရိယာများသည် သေးငယ်သော တောရိုင်း တိရစ္ဆာန်များကို သီးခြားခွဲထားသည်။ သင်တန်းနည်းပြသည် အခြေခံအဆောက်အအုံ ဖွံ့ဖြိုး တိုးတက်မှုများကို ပံ့ပိုးပေးရန်အတွက် လုပ်ဆောင်နေသော ဒေသနိုင်ငံရေးအချက်များ (အခြေအနေများ) အား ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် သင်တန်းသားများအား တိုက်တွန်းသင့်သည်။

ဆင်းရဲမွဲတေခြင်း - ဆင်းရဲနွမ်းပါးသော လူများသည် ဒေသအတွင်းရှိသစ်တောသယံဇာတများကို ၎င်းတို့၏ စားဝတ်နေရေး လိုအပ်ချက်များကို ဖြည့်ဆည်းရန် အလွန်အကျွံခုတ်ယူသုံးစွဲနေသောကြောင့် ဆင်းရဲမွဲတေမှုသည် သစ်တောပြုန်းတီးမှုကို ဖြစ်စေသော အဓိကအကြောင်းအရင်း ဖြစ်သည်။ ဤဆင်းရဲမွဲတေမှုကို ဖြေရှင်းရာတွင် အများအားဖြင့် အစားထိုး အသက်မွေးဝမ်းကျောင်းလုပ်ငန်းများ ဖော်ဆောင်ခြင်းနှင့် ရေရှည်တည်တံ့သော ရိတ်သိမ်းခြင်း စနစ်များ အကောင်အထည်ဖော်ခြင်းတို့ ပါဝင်ပါသည်။

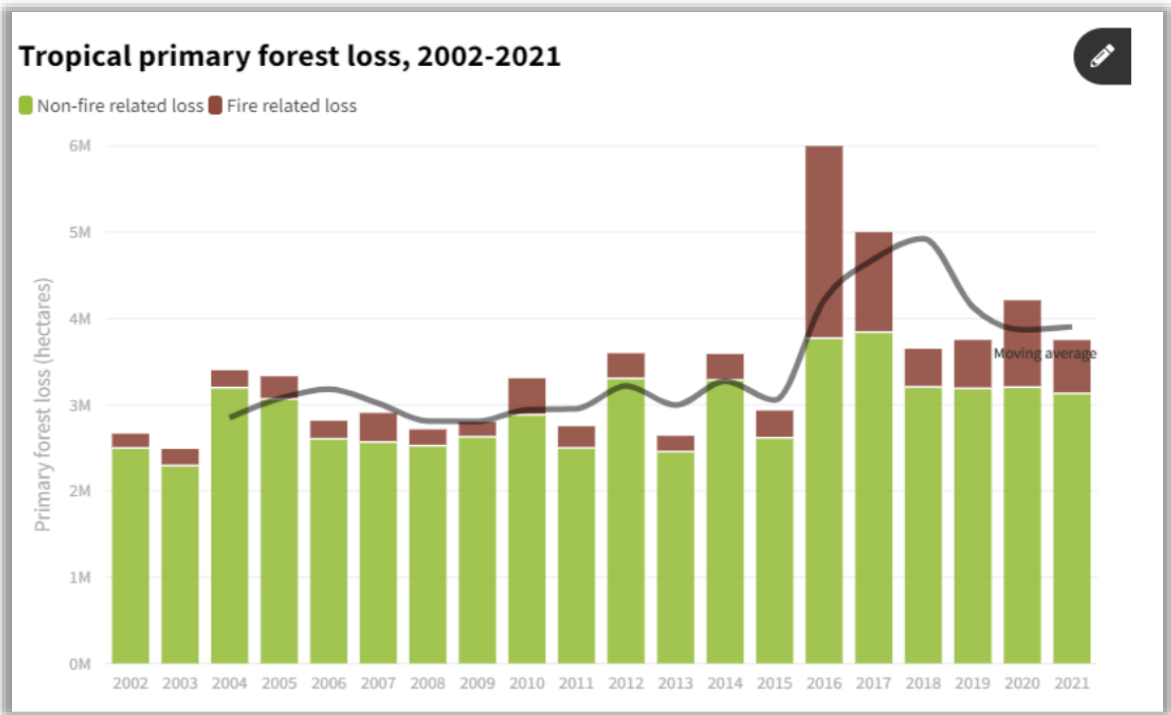
အုပ်ချုပ်မှုစနစ်အားနည်းခြင်း - အုပ်ချုပ်မှုစနစ်အားနည်းခြင်းသည်လည်း သစ်တောပြုန်းတီးမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေသည့် အဓိကအချက်ဖြစ်သည်။ နိုင်ငံအများစုတွင် သစ်တောအလွန်အကျွံခုတ်ယူသုံးစွဲခြင်းအား ထိန်းချုပ်ရန် ဥပဒေများရှိသော်လည်း သစ်တောဌာနများတွင် လိုအပ်သော အခွင့်အာဏာများနှင့် ရန်ပုံငွေများ အားနည်းနေသည်။ ထို့ကြောင့် သစ်ထုတ်လုပ်မှု၏ ထက်ဝက်ကျော်သည် တရားမဝင် ထုတ်ယူခြင်းခံနေရသည်။ သစ်တောအရာရှိများ၏ လစာသည် နည်းပါးသောကြောင့် အလွယ်တကူ အကျင့်ပျက်မှု (ခြစားမှု) များကို လုပ်ဆောင်နေသည်။ ဒေသခံလူထုများသည် ဆုံးဖြတ်ချက်ချရာတွင် ဘေးဖယ်ထားခြင်းခံရပြီး သစ်တော ထိန်းသိမ်းမှုဆိုင်ရာ ကိုယ်ပိုင်ခံစားခွင့်များ ဆုံးရှုံးနေသည်။ အကျိုးဆက်အနေဖြင့် အုပ်ချုပ်ရေးအဖွဲ့အစည်းများ အားကောင်းလာစေရန်နှင့် ဒေသခံလူထုအား စွမ်းဆောင်ရည်မြှင့်တင်ပေးခြင်းသည် အောင်မြင်သော သစ်တောဂေဟစနစ် ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းအတွက် အခြေခံကျပါသည်။

လူဦးရေဖိအား - ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာ၊ အပူပိုင်းဒေသ သစ်တောပြုန်းတီးမှု၏ အခြေခံအကြောင်းရင်းမှာ အကန့် အသတ်ရှိနေသည့် မြေဩဇာကောင်းသောမြေများစွာကို လိုအပ်တောင်းဆိုနေသောသူများ များပြားလွန်း သောကြောင့်ဖြစ်သည်။ ကမ္ဘာ့လူဦးရေသည် ၂၀၅၀ ခုနှစ်တွင် ၉ ဘီလီယံကျော် ရှိလာမည်ဟု ကုလသမဂ္ဂက

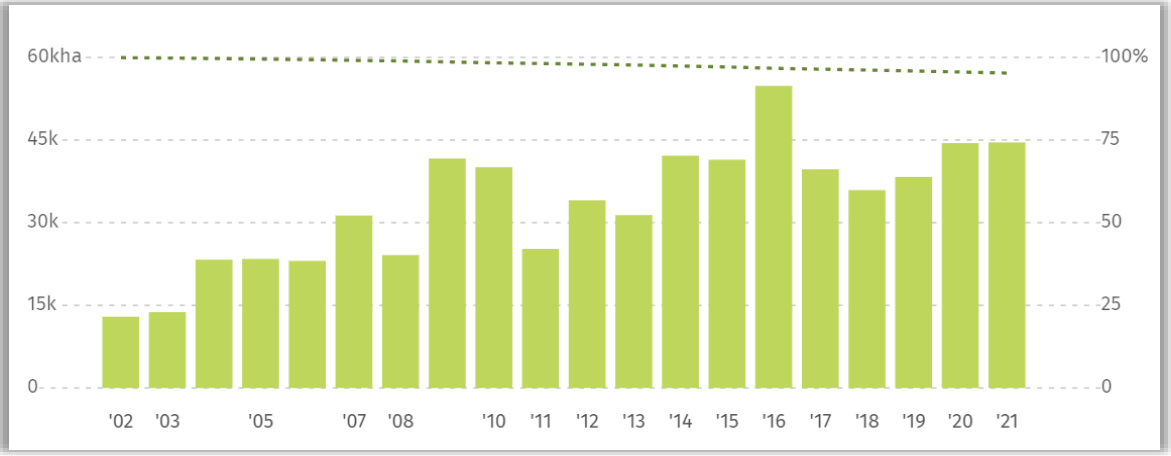
ခန့်မှန်းထားသည်။ သိပ်မကြာခင်မှာပဲ ကမ္ဘာမြေရဲ့ ခန့်မှန်းခြေလက်ခံနိုင်မှုကို ကျော်လွန်သွားမည်ဖြစ်သည်။ အပူပိုင်းသစ်တောများ၏ ကံကြမ္မာသည် နောက်ဆုံးတွင် လူသားဦးရေတိုးပွားမှုလျော့ချခြင်း နှင့် စားသုံးမှုလျော့ချ ခြင်းတို့အပေါ် မူတည်ပါသည်။ သင်တန်းသားများသည် ဒေသန္တရ မွေး/သေဆုံးနှုန်းနှင့် လူဝင်မှုနှင့် ရွှေ့ပြောင်း နေထိုင်မှု အထူးသဖြင့် ကျေးလက်ဒေသများမှ မြို့ရွာများသို့ ပြောင်းရွှေ့နေထိုင်ကြသည့် မျိုးဆက်သစ် လူငယ်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။

ပုံ ၄.၁. တစ်ကမ္ဘာလုံးတွင် ပထမတန်းစားအပူပိုင်းသစ်တောများ နှစ်စဉ်ဆုံးရှုံးမှု
 ပုံ ၄.၂. မြန်မာနိုင်ငံတွင် ပထမတန်းစားအပူပိုင်းသစ်တောများ နှစ်စဉ်ဆုံးရှုံးမှု

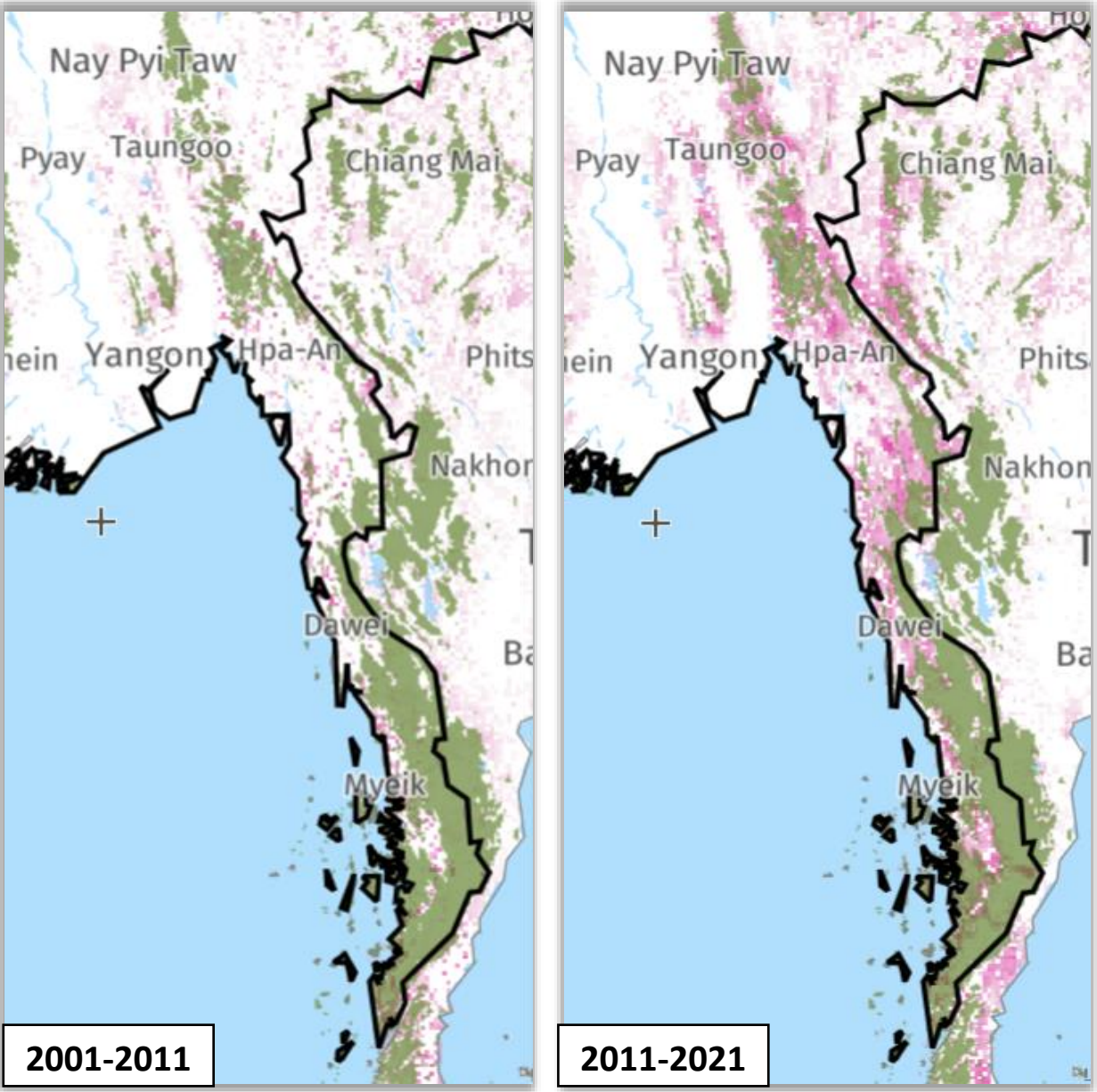
ပုံ ၄.၁



ပုံ ၄.၂



ပုံ ၄.၃



ပုံ ၄.၃- ကော်သူလေးဒေသရှိ သစ်တောများ ဆုံးရှုံးခြင်း။ သစ်တောဆုံးရှုံးမှု (ပန်းရောင်ဖြင့် ဖော်ပြသည်) သည် ၂၀၀၁-၂၀၁၁ ခုနှစ်တွင် သစ်တောဆုံးရှုံးခြင်းသည် နည်းပါးခဲ့သော်လည်း နောက်ပိုင်းဆယ်စုနှစ် များအတွင်း အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ တိုးလာခဲ့သည်။ အစိမ်းရောင် ဧရိယာများ သည် အဓိက သစ်တောများ ကျန်ရှိနေပါသည်။

၅။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် ရေရှည်တည်တံ့သော သစ်တောစီမံခန့်ခွဲမှုကို လှုံ့ဆော်ပေးခြင်း

မက်လုံးများ

မက်လုံးများသည် “လက်ဆုပ်လက်ကိုင်ရှိသော” (ငွေသားပမာဏအဖြစ် သတ်မှတ်နိုင်သည်) နှင့်/သို့မဟုတ် “ငွေကြေးဖြင့် တန်ဖိုးဖြတ်၍မရသော” (စားဝတ်နေရေးကို အထောက်အပံ့ပေးသော်လည်း ပမာဏ သတ်မှတ်ရန် ခက်ခဲသည်) စသည်တို့ ဖြစ်သည်။ သင်တန်းသားများသည် အောက်ဖော်ပြပါ ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော မက်လုံးများကို ဒေသအတွင်းတွင် အသုံးချရန် ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။ လက်ဆုပ်လက်ကိုင်ရှိသော မက်လုံးများမှ ရရှိနိုင်သော မိသားစုတစ်ခုလျှင် ခန့်မှန်း နှစ်စဉ်ဝင်ငွေနှင့် ငွေကြေးဖြင့် တန်ဖိုးဖြတ်၍မရသော မက်လုံးများအတွက် အကျိုးကျေးဇူးကို ဖော်ပြခြင်းတို့ဖြစ်သည်။ လက်ဆုပ်လက်ကိုင်ရှိသော မက်လုံးများ နှင့် ငွေကြေးဖြင့် တန်ဖိုးဖြတ်၍မရသော မက်လုံးများအကြားတွင် ရှိနိုင်သော မက်လုံးများ (လက်ဆုပ်လက်ကိုင်ရှိသော မက်လုံးများ ဖြစ်နိုင်သကဲ့သို့ ငွေကြေးဖြင့် တန်ဖိုးဖြတ်၍မရသော မက်လုံးများလည်း ဖြစ်နိုင်သည့် မက်လုံးများ) ကို အုပ်စုတစ်ခုဖွဲ့ရန်ဖြစ်သည်။

လက်ဆုပ်လက်ကိုင်ရှိသောမက်လုံးများ - သစ်၊ ထင်း၊ အစားအစာများ (မိုး၊ ပျားရည်၊ ဟင်းသီးဟင်းရွက်စသည်)၊ ဆေးဖက်ဝင်အပင်များ စသည်တို့ ပါဝင်နိုင်သည်။ လက်ဆုပ်လက်ကိုင်ရှိသော တန်ဖိုးမှာ ဈေးကွက်ပေါက်ဈေး ဖြစ် သည်။ သစ်တောမှ တိုက်ရိုက်အသုံးပြုပါက တန်ဖိုးသည် ကုန်ပစ္စည်းကို ဈေးကွက်တွင် ဝယ်ယူသုံးစွဲရမည့်ငွေ (အစားထိုးတန်ဖိုး) ဖြစ်သည်။ ကာဗွန်သည် ကာဗွန်ဈေးကွက်တွင် ရောင်းဝယ်ပါက ကာဗွန်ဒရက်ဒစ်များကဲ့သို့ လက်ဆုပ်လက်ကိုင်ရှိသောတန်ဖိုးရှိနိုင်သည်။ သဘာဝခရီးသွားလုပ်ငန်းမှ ရရှိနိုင်မည့်ဝင်ငွေသည်လည်း လက်ဆုပ်လက်ကိုင်ရှိသော အကျိုးကျေးဇူးတစ်ခုဖြစ်သည်။

ငွေကြေးဖြင့်တန်ဖိုးဖြတ်၍မရသော မက်လုံးများ - အများအားဖြင့် သစ်တောပြန်လည်စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် ဒေသခံပြည်သူများနှင့် မြစ်အောက်ပိုင်းအတွက် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ ဝန်ဆောင်မှုများ ဥပမာ- မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း၊ မြေပြို ခြင်းနှင့် ရုတ်တရက်ရေကြီးခြင်းတို့ကို တားဆီးခြင်းနှင့် စိုက်ပျိုးရေးထောက်ပံ့ခြင်း (အထူးသဖြင့် ခြောက်သွေ့ ရာသီတွင်) မြစ်အောက်ပိုင်းတွင် စိုက်ပျိုးရေးအတွက် ရေပေးဝေခြင်းကဲ့သို့သော ရေဝေရေလဲ ဝန်ဆောင်မှုများ ဖြစ်သည်။ သစ်တောများတွင်ရှိသော အင်းဆက်ပိုးမွှားများဖြင့် ကောက်ပဲသီးနှံများ ဝတ်မှုန်ကူးခြင်းသည်လည်း ငွေဖြင့်တန်ဖိုးသတ်မှတ်ရန် ခက်ခဲသည့် ငွေကြေးဖြင့် တန်ဖိုးဖြတ်၍မရသော မက်လုံးတစ်ခုအဖြစ်လည်း မှတ်ယူနိုင်သည်။

သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ခြင်း ဆောင်ရွက်ရာတွင် လူသားအရင်းအမြစ်နှင့် ဒေသန္တရ ဆိုင်ရာ ရှုထောင့်များသည် သိပ္ပံဆိုင်ရာရှုထောင့်များ ကဲ့သို့ပင် အရေးကြီးပါသည်။ ထိုသို့ဆောင်ရွက်ရာတွင် ဒေသခံပြည်သူများ၏ ပူးပေါင်းပါဝင်မှု၊ စေ့ဆော်မှုနှင့် အရင်းအမြစ် ကြွယ်ဝမှုနှင့် အစိုးရအဖွဲ့အစည်း အသီးသီးတို့၏ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှုတို့ ပါဝင်သည်။

“ဆက်စပ်ပတ်သက်သူများ(Stakeholders)” က ဘယ်သူတွေလဲ။

“ဆက်စပ်ပတ်သက်သူများ” ဟု သုံးနှုန်းရာတွင် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်မည့် ဧရိယာအတွက် စိတ်ပါဝင်စားမှုရှိသည့် သို့မဟုတ် သစ်တောပြန်လည် ထူထောင်ရေး လုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ရာတွင် ရေရှည်အတွက် အကူအညီဖြစ်စေမည့် လူပုဂ္ဂိုလ်တစ်ဦးချင်း သို့မဟုတ် အုပ်စု အဖွဲ့အစည်းများအလိုက် ပါဝင်ကြပါသည်။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး လုပ်ငန်းစဉ်များဆောင်ရွက်ရာ၌ အချို့သော မတူညီသော အဖွဲ့အစည်းများ၏ အခန်းကဏ္ဍများနှင့် သက်ဆိုင်ရာ ကိစ္စရပ် အသီးသီးတို့တွင် ဆက်စပ်ပတ်သက်သူများ အနေဖြင့် (ဥပမာ- ဌာနဆိုင်ရာ သစ်တောဦးစီးဌာနနှင့် ဆက်စပ်ဌာနများ၊ ရပ်ရွာက ရွေးချယ်တင်မြှောက်ထားသော ရွာသူကြီး သို့မဟုတ် အုပ်ချုပ်ရေးမှူးများ၊ ပံ့ပိုးကူညီသော အစိုးရမဟုတ်သော အဖွဲ့အစည်းများ (NGO အဖွဲ့အစည်းများ)၊ ရန်ပုံငွေ ထောက်ပံ့ပေးသူများနှင့် နည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ ပံ့ပိုးပေးသူများ ပါဝင်ကြသည့် ဆက်စပ်ပတ်သက်သူများ) ဆုံးဖြတ်ချက်ချခြင်းနှင့် စီမံကိန်း အကောင်အထည် ဖော်ဆောင်ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်တို့တွင် ပါဝင်ပတ်သက်မှု ရှိသင့် ပါသည်။ ဆက်စပ်ပတ်သက်သူများ အကြား သတင်းအချက်အလက်စီးဆင်းမှု ညံ့ဖျင်းပါက သစ်တော ပြန်လည်တည်ထောင်ရေး ကြိုးပမ်းမှုများသည် အချည်းနှီး ဖြစ်ပါလိမ့်မည်။ ဆက်စပ်ပတ်သက် သူများ အကြား၌လည်း သစ်တောကို မည်သည့်အရာအတွက် အသုံးပြုသင့်သည် ဆိုသည့် မျှော်မှန်းချက်များနှင့် စိတ်ဝင်စားမှုတို့လည်း ကွဲပြားနိုင်ပါသည်။ စီမံကိန်းစတင်ချိန်မှစ၍ ဆက်စပ်ပတ်သက် သူများ အကြား ရှင်းလင်းတိကျသည့် အန္တိမ ပန်းတိုင်ကို ထူထောင်သင့်ပါသည်။

ပဓာနကျသည့် စေ့ဆော်မှု

စေ့ဆော်မှုသည် မည်သည့် လှုပ်ရှားမှုမှ မဆို ရရှိသည့် သို့မဟုတ် အမှန်တကယ် အကျိုးအမြတ် ရှိသည့် ရလဒ်ပင် ဖြစ်ပါသည်။ သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေးလုပ်ငန်း အောင်မြင်ရန်အတွက် နှစ်ပေါင်းများစွာ အတွင်း ရပ်ရွာလူထု၏ ခိုင်မာသော စေ့ဆော်မှုသည် မရှိမဖြစ် လိုအပ်ပါသည်။ ဒေသခံတို့သည် အမျိုးမျိုးသော ရပိုင်ခွင့် အခွင့်အလမ်းများကို အသိအမှတ်ပြုကြပါသည်။ စားဝတ်နေရေး သို့မဟုတ် ဝင်ငွေရရှိရန်အတွက် သစ်တော သယံဇာတများကို တိုက်ရိုက် ထုတ်ယူ ခြင်းသည် အထင်ရှားဆုံး ဖြစ်ကောင်းဖြစ်နိုင်သော်လည်း ၎င်းသည် သစ်တောပြန်လည် တည်ထောင် ရေး လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် အဓိက စေ့ဆော်မှု တစ်ခု မဟုတ်ပါ။

စီးပွားရေးဆိုင်ရာ ခံစားပိုင်ခွင့်များ

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးတွင် ရပ်မိရပ်ဖအဖွဲ့အစည်းများအနေဖြင့် ၎င်းတို့၏ ပူးပေါင်းပါဝင် ဆောင်ရွက်မှုအတွက် ဥပမာ - သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်း၊ သစ်ပင်စိုက်ပျိုးထားသည့် မြေနေရာများအား ထိန်းသိမ်းခြင်း သို့မဟုတ် မီးကာကွယ်ခြင်း/ မီးတားခြင်းတို့ လုပ်ဆောင်သည့် လုပ်အားခအဖြစ် အစိုးရ ဌာနများ၊ NGO သို့မဟုတ် ပုဂ္ဂလိကကုမ္ပဏီများမှ ငွေလက်ခံရရှိနိုင်ပါသည်။ ထို့အပြင် ဂေဟစနစ် အခြေခံသည့် ခရီးသွားလုပ်ငန်း ဖော်ဆောင်မှုမှလည်း ဝင်ငွေရရှိစေပါသည်။ အထူးသဖြင့် ငွေကြေးချို့တဲ့သော ဆက်စပ်ပတ်သက်သူ အဖွဲ့အစည်းများအတွက် ရရှိနိုင်မည့် အကျိုးခံစားခွင့်များ

အနေဖြင့် သစ်တောအရင်းအမြစ်များကို တရားဝင် အကျိုးခံစားခွင့်ရပိုင်ခွင့် စသည့် သိသာထင်ရှား သော ခံစားပိုင်ခွင့်များကို ပေးစွမ်းနိုင်ပါသည်။ ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုကို လျော့ပါးသက်သာစေခြင်း ဆိုင်ရာ ကာဗွန်ချေးငွေ ငွေကြေးပေးချေမှုများ အပြင် ဂေဟစနစ်ဆိုင်ရာ ဝန်ဆောင်မှုများအတွက် ငွေကြေးပေးချေမှုများသည် သစ်တောဂေဟ စနစ်ကို ပြန်လည်ထိန်းသိမ်းရန်နှင့် ကာကွယ်ရန်အ တွက် အားကောင်းခိုင်မာသော ငွေကြေးဆိုင်ရာ ရပိုင်ခွင့် အခွင့်အလမ်းများကို မဝေးတော့မည့် အနာဂတ်တွင် အကောင်အထည်ဖော် ဆောင်ရွက်နိုင်တော့မည် ဖြစ်ပါသည်။ သို့ရာတွင် ယခုလက်ရှိ အချိန်၌ ယင်းကဲ့သို့ ငွေကြေးပေးချေမှုများ ပြုလုပ်ရန် တရားဝင်ရန်နှင့် အဖွဲ့အစည်းဆိုင်ရာ ဥပဒေ များနှင့် နည်းဥပဒေများ သီးသန့်မရှိသေးသည့်အတွက် ကြိုးပမ်းဆောင်ရွက်သွားရန် လိုအပ်ပါသည်။

သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ စေ့ဆော်မှုများ

ဆက်စပ်ပတ်သက်သူ အဖွဲ့အစည်းအများစုအနေဖြင့် သစ်တောပြုန်းတီးမှု၏ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ဆိုင်ရာ သက်ရောက်မှုများဖြစ်ကြသည့် အထူးသဖြင့် သီးနှံအထွက်နှုန်းကျဆင်းမှုနှင့် လူနေမှုပုံစံ ကျဆင်းမှု အစရှိသည့် ပြဿနာရပ်များ (ဥပမာ - ရေဝေရေလဲဒေသ ပျက်စီးခြင်း အကျိုးဆက်) ကို နားလည်သဘောပေါက်ကြပါသည်။ သစ်တော ဂေဟစနစ် များ ပြန်လည်ထူထောင်ရန် ရပ်ရွာလူထု၏ စေ့ဆော်မှုသည် ထိုကဲ့သို့သော သက်ရောက်မှုများကို လျော့ချခြင်းနှင့် မကြာခဏ ဆက်စပ် ပတ်သက် နေပါသည်။ သို့ရာတွင် ရေဝေရေလဲဒေသ ကာကွယ်ရေးသည် ဒေသခံလူထု၏ အကျိုးခံစားခွင့်ထက် ကျော်လွန်နေပြီး မြစ်အောက်ပိုင်းဒေသတစ်ခုလုံးနှင့် သက်ဆိုင်သော “အများပြည်သူအကျိုးခံစားခွင့်” ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ရေဝေရေလဲဆိုင်ရာ ဝန်ဆောင်မှုများ အတွက် သစ်တောပြန်လည် တည်ထောင်သည့် ဆက်စပ်ပတ်သက်သူများ အနေဖြင့် နိုင်ငံတော်အခွန်ဘဏ္ဍာမှ တဆင့် ပေးဆောင် သော ငွေကြေးဆိုင်ရာ အကျိုးခံစားခွင့်ကို ရရှိနိုင်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။

ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ စေ့ဆော်မှုများ

သစ်တောများနှင့် သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများသည် ယဉ်ကျေးမှုစလေ့ထုံးတမ်းများစွာအတွက် အရေးပါလှပြီး ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အခမ်းအနားများ သို့မဟုတ် ဝိညာဉ်ရေးရာယုံကြည်ချက်၏ တစ်စိတ်တစ်ဒေသ အပိုင်းအစများအဖြစ် ရံဖန်ရံခါတွင် ထဲထဲဝင်ဝင် ပါဝင်ပတ်သက်နေကြပါသည်။ နှစ်သစ်ကူး အစတွင် ရပ်ရွာလူထုအဖွဲ့အစည်းများစွာသည် သစ်ပင်ပန်းမန် ပြပွဲများ ကျင်းပပြုလုပ်လေ့ ရှိကြ ပါသည်။ အလားတူစွာ များပြားသော သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများသည် တိုင်းရင်းဆေးပညာနှင့် ဆေးဖက်ဝင် အခမ်းအနားများစွာ တွင်လည်း အရေးပါနေဆဲပင် ဖြစ်ပါသည်။

နိုင်ငံရေးဆိုင်ရာ စေ့ဆော်မှုများ

သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေးလုပ်ငန်းစဉ်အား နိုင်ငံရေးအရ ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းသည် ရံဖန်ရံခါတွင် မြေယာ ပိုင်ဆိုင် ခွင့်များ အားကောင်းလာစေသည့် မဏ္ဍိုင်ဖြစ်နေသောကြောင့် ရပ်ရွာ လူထုများ ပါဝင်ခြင်း၏ အဓိက သော့ချက် ဖြစ်နေပါသည်။

ရေရှည်တည်တံ့ခိုင်မြဲစေသည့် စေ့ဆော်မှုကို မည်သို့ ထိန်းထားနိုင်မည်နည်း။

ရပ်ရွာအဆင့်ရှိ စေ့ဆော်မှုကို စီမံကိန်း၏ စီမံအုပ်ချုပ် လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်နိုင်မှုအား ရပ်ရွာ လူထုနှင့်အတူ ဆက်လက် တည်ရှိအောင် ဆောင်ရွက်နိုင်မည်ဆိုပါက ရေရှည် တည်တံ့ စေနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။ ဆိုလိုသည်မှာ ရပ်ရွာ လူထုအဖွဲ့အစည်းသည် ဆုံးဖြတ်ချက်ချရာတွင် အဓိက စိတ်ပါဝင်စားစွာ ဦးဆောင်ဦးရွက် ပြုကြမည့် ရပ်မိရပ်ဖ အသိုင်းအဝိုင်း ဖြစ်သောကြောင့် ဖြစ်ပါသည်။ ထို့အပြင် စီမံကိန်းအောင်မြင်မှုအတွက် လူသိရှင်ကြား အသိအမှတ်ပြုခံရခြင်းသည် လည်း ရပ်ရွာလူထု၏ စေ့ဆော်မှုကို တိုးမြှင့်စေသည်။ သစ်တောများ ရေရှည်တည်တံ့စွာ အသုံးပြုနိုင်မှုကို အထောက်အကူ ဖြစ်စေရန်အတွက် ရပ်ရွာလူထုတို့၏ ကိုယ်ပိုင် ပါဝင်လှုပ်ရှား ဆောင်ရွက်မှုများ (ဥပမာ - ပညာပေး အစီအစဉ်များ) နှင့် မိမိတို့ဒေသအလိုက် သစ်တောပြန်လည် တည်ထောင်ရေး သီးသန့်ဥပဒေများ (ဥပမာ - အမဲလိုက်ခြင်းနှင့် သစ်တော တောထွက်ပစ္စည်းများ စုဆောင်းခြင်းဆိုင်ရာ ကန့်သတ်ချက်များ) ကို ဖော်ဆောင်ခြင်းအားဖြင့် ဆက်စပ်ပတ်သက်သည့် ရပ်ရွာလူထုအဖွဲ့အစည်းများ အနေဖြင့် ရေရှည်စီမံကိန်းရလဒ်များကို ဆက်လက် ထိန်းထားရန် အလားအလာ ပိုများနိုင်ပါသည်။

ပဓာနကျသည့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှု

အတူတကွလက်တွဲ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်းသည် သယံဇာတ အရင်းအမြစ်များကို အလဟဿ မဖြစ်စေရန်နှင့် စီမံကိန်းတွင် ပါဝင်ဆောင်ရွက်ကြသော အဖွဲ့အစည်းအသီးသီးရှိ ဆက်စပ်ပတ်သက် သူများ၏ မတူညီသည့် အခန်းကဏ္ဍများနှင့် ပတ်သက်၍ ရှုပ်ထွေးမှုများနှင့် နားလည်မှု လွဲမှားမှုများကို တားဆီးပေးနိုင်ပါသည်။

ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှုကို ဘယ်လို မြှင့်တင်ဆောင်ရွက်ပေးနိုင်မည်နည်း။

မတူညီသော ရပ်ရွာလူထု အဖွဲ့အစည်းများသည် မတူညီသော အခြေအနေနှင့် ပြဿနာ အကြောင်းအရင်း များစွာ ရှိကြသော်လည်း ယေဘုယျအားဖြင့် တူညီသော ဘုံရည်မှန်းချက် ပန်းတိုင်များကို အများအားဖြင့် ဖော်ထုတ်နိုင်မည်ဖြစ်ပြီး ပူးတွဲ လုပ်ငန်းများ လုပ်ဆောင်နိုင်ရန် အတွက်လည်း အဖွဲ့အစည်းအသီးသီးအလိုက် သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေး နည်းဗျူဟာများ အတူတကွ ဖန်တီးရေးဆွဲ အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ အဖွဲ့အစည်းတစ်ခုစီအနေဖြင့် ၎င်းတို့၏ အစုအဖွဲ့တစ်ခုစီချင်း အလိုက် အခန်းကဏ္ဍကို ထိန်းသိမ်းထား နိုင်သော်လည်း ရှင်းလင်းတိကျသည့် အခန်းကဏ္ဍများကို စီမံကိန်း စတင်ရေးဆွဲသည့် အချိန်ကတည်းက ဖော်ပြထားရမည် ဖြစ်ပါသည်။ အကျိုးစီးပွားခံစားခွင့်ရရှိကြသည့် ဆက်စပ်ပတ်သက်သည့် အဖွဲ့အစည်းများသည် ၎င်းတို့၏ စေ့ဆော်မှုများကို မျှဝေလုပ်ဆောင်ရန် ပြင်ဆင်ထားပြီး ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှုကို မြှင့်တင် နိုင်ပါသည်။

အကျိုးစီးပွားခံစားခွင့်ရရှိကြသည့် ဆက်စပ်ပတ်သက်သည့် အဖွဲ့အစည်းများ၏ ပါဝင်ပတ်သက်မှု သည် သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေး စီမံကိန်း အောင်မြင်မှုအတွက် အကျိုးရှိစေသည့်အပြင် ၎င်းတို့၏ စွမ်းရည်သည် စီမံကိန်း တိုက်ရိုက်ဆောင်ရွက်နိုင်ရန်နှင့် ထိုက်တန်သောရလဒ်များရရှိရန် ကြိုးပမ်း

ဆောင်ရွက်နေ သမျှ ကာလပတ်လုံး ရေရှည်တည်တံ့သော ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှုကို ထိန်းသိမ်းထားနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

ဩဇာသက်ရောက်သည်ဟု မယူဆနိုင်သော ဆက်စပ်ပတ်သက် သူများနှင့်လည်း ရင်းနှီးမှုရှိသည့် ကြားခံပုဂ္ဂိုလ် သို့မဟုတ် မည်သည့် ကြားခံအဖွဲ့အစည်းမဆို သို့မဟုတ် သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေး လုပ်ငန်းမှ တိုက်ရိုက်အကျိုးအမြတ်ကို ရရှိသည့် မည်သည့် ရပ်ရွာအဖွဲ့အစည်းမဆို ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်းကို သေချာမှု ရှိစေရန် ထိန်းချုပ်နိုင်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။ ဤသို့ ထိန်းချုပ်ပိုင်ခွင့်ရှိသည့် ကြားနေအဖွဲ့အစည်းအနေဖြင့် သံတမန်နည်းအရ မိတ်ဆက်ကာ အတူတကွ ဆောင်ရွက်ခြင်း သို့မဟုတ် တစ်ဖွဲ့နှင့်တစ်ဖွဲ့ အကြံဉာဏ်များ အပြန်အလှန် ဖလှယ်ခြင်းနှင့် နည်းပညာများ ပံ့ပိုးပေးခြင်းတို့ကို ခိုင်မာသည့် နည်းလမ်းများဖြင့် ပိုမို ကြီးမားသော အဖွဲ့အစည်း ဖော်ဆောင်နိုင်ရေးအတွက် ဆောင်ရွက်နိုင်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။

အဖိုးအနုဂ္ဂ ထိုက်တန်သည့် ဒေသန္တရဆိုင်ရာ ကျွမ်းကျင်မှုနှင့် သယံဇာတ အရင်းအမြစ်များ

ရပ်ရွာလူထုအခြေပြု ဆက်သွယ်ရေး အကျွမ်းတဝင်ရှိမှုနှင့် အရင်းအမြစ်များကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် အချိန်နှင့်ငွေကို သက်သာစေသည်။ သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေး လုပ်ငန်းများ လုပ်ဆောင် ရာတွင် လက်ဆင့်ကမ်းလာခဲ့ကြသော ရိုးရာအမွေအနှစ် အသိပညာနှင့် မိရိုးဖလာ ကျွမ်းကျင်မှု များကို အခြေခံသည့် မူဘောင်တစ်ခု တည်ဆောက်သင့်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ကုန်ကျစရိတ် သက်သာသော အိမ်ဆောက်နည်းလမ်းများကို ပျိုးခင်း ဆောက်လုပ်ရေး တွင် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ပျိုးဥယျာဉ် တည်ထောင်ခြင်း လုပ်ငန်းများနှင့် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်းများတွင် ရပ်ရွာအနီးဝန်းကျင်မှ ရရှိသော သဘာဝ ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်းများကို သုံး၍ သစ်တောပြန်လည် တည်ထောင်ရေး လုပ်ငန်းအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ရွာခံလူထု အများစုအနေဖြင့် ပင်ပိုင်းဆိုင်ရာ မျိုးပွား စိုက်ပျိုးခြင်း နည်းပညာ ကျွမ်းကျင်မှု ရှိနိုင်ပြီး ဖြစ်နိုင်သည့်အပြင် မျိုးစေ့သစ်ပင်များ ပေါက်ရောက် ရာနေရာနှင့် သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေး လုပ်ငန်းလုပ်ဆောင်ရန် အဆိုပြုထားသော စီးပွားရေးအရ တွက်ခြေကိုက်မည့် မူဘောင်ချမှတ်ထားသည့် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များနှင့် ပတ်သက်သည့် အသိပညာ ဗဟုသုတများလည်း ရှိနိုင်ပါသည်။ ဤအသိပညာတွင် အကောင်းဆုံး မျိုးစေ့ဆောင်း ချိန်နှင့် နည်း စနစ်များ ပါဝင်နိုင်ပါသည်။ သစ်တောပြန်လည် တည်ထောင်ရေးဧရိယာရှိ သက်ငယ်တောများတွင် ရပ်ရွာလူထုအဖွဲ့အစည်း များစွာ၏ အသုံးပြုနေကြဆဲဖြစ်သည့် မိရိုးဖလာ လက်ဆင့်ကမ်း မီးဘေး ကာကွယ်ရေးနှင့် ထိန်းချုပ်ရေး အသိပညာကို လွယ်ကူစွာအသုံးပြုနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

... သို့သော် သစ်တောပြန်လည် တည်ထောင်ခြင်း လုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ရာတွင် မိရိုးဖလာ အလေ့အကျင့် အားလုံး အကျိုးရှိလိမ့်မည် မဟုတ်ပါ။

မည်သို့ပင်ဆိုစေကာမူ အချို့သော မိရိုးဖလာ အလေ့အကျင့်တို့သည် သစ်တောပြန်လည် တည်ထောင်ခြင်းကို အန္တရာယ် ဖြစ်စေနိုင်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ရွာခံလူထုအနေဖြင့် သစ်ပင်များ ပြန်လည် စိုက်ပျိုးရန် သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေးနေရာအား ပြင်ဆင်သည့်အခါတွင် ယေဘုယျအားဖြင့် မှားလေ့ရှိကြသည့် အချက်တစ်ချက်မှာ အောက်ပေါင်းများ အားလုံးကို အပြောင် ရှင်းလင်းခြင်းကြောင့်

(တောင်ယာစိုက်ပျိုးရေးလုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်သလို/ တောင်ယာခုတ်သလို) သဘာဝ မျိုးဆက်ချန်ပင်များပါ ရှင်းပစ်လိုက်ခြင်းပင် ဖြစ်ပါသည်။ ၎င်းသည် အထောက်အကူပြု ဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်းလုပ်ငန်း - ANR ကို လုပ်ဆောင်နိုင်မည့် အလားအလာကို ကန့်သတ်စေပြီး သစ်ပင်စိုက်ပျိုးရန် လိုအပ်မှုကို တိုးမြှင့်စေကာ သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေး ကုန်ကျစရိတ် များကို အလွန်အမင်း တိုးမြှင့် စေနိုင်ပါသည်။

အုပ်စုဖွဲ့ဆွေးနွေးမှုများ - အဓိက ဆက်စပ်ပတ်သက်သူများ

၁။ သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေး သင်တန်း၌ အုပ်စုဖွဲ့ ဆွေးနွေးမှုပြုလုပ်ရန် အုပ်စု တစ်ခု လျှင် အဖွဲ့ဝင် 5 - 6 ယောက်ပါဝင်သည့် အုပ်စုငယ်များ အဖြစ် ဖွဲ့ပါ။

၂။ ထို့နောက် အဓိကဆက်စပ်ပတ်သက်သူများ အုပ်စုငယ် တစ်ခုစီ၏ အဖွဲ့ဝင်များသည် ၎င်းတို့၏ ကဏ္ဍအလိုက် မိမိတို့ အစုအဖွဲ့တစ်ခုချင်းစီကို ကိုယ်စားပြုသည့် ကိုယ်စားလှယ်များအဖြစ် ပါဝင်သရုပ်ဆောင်ကြရပါမည်။ ဥပမာ - ကျေးရွာကော်မတီဝင် များ၊ သစ်တောအရာရှိများ၊ အရပ်ဖက် လူမှုအဖွဲ့အစည်း အရာရှိများ၊ အလှူရှင်ကိုယ်စား လှယ်များ အစရှိသဖြင့်။

၃။ အဓိက ဆက်စပ်ပတ်သက်သူများ ပါဝင်ကြသည့် အစုအဖွဲ့တစ်ခုချင်းအနေဖြင့် သစ်တော ပြန်လည်တည်ထောင်ရေး စီမံကိန်းတွင် ၎င်းတို့၏ ပူးပေါင်းပါဝင်မှုကို စေ့ဆော်မှု ပေးစွမ်း နိုင်သည့် အကျိုးခံစားခွင့်နှင့် ရပိုင်ခွင့်များ (စီးပွားရေး၊ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်၊ ယဉ်ကျေးမှု၊ နိုင်ငံရေး အစရှိသဖြင့်) ကို ရှေးဦးစွာ ဖော်ထုတ်ပြီး တိကျစွာ သတ်မှတ်နိုင်ရပါမည်။

၄။ ထို့နောက် ကိုယ်စားပြု အစုအဖွဲ့များအနေဖြင့် စီမံကိန်းကို အကောင်အထည်ဖော်ရာတွင် ၎င်းတို့ ကိုယ်တိုင် ပါဝင်ဆောင်ရွက်ရမည့် အခန်းကဏ္ဍများကို ခွဲခြားသတ်မှတ်၍ ရရှိနိုင်သော ဒေသဆိုင်ရာ အရင်းအမြစ်များ (ဥပမာ အသိပညာ၊ ပစ္စည်းများ နှင့် စက်ကိရိယာများ စသည်တို့) ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည် ဖြစ်ပါသည်။

၅။ တူညီနေသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် အဓိက ဆက်စပ်ပတ်သက်သူများပါဝင်သည့် အုပ်စုငယ်ကို တာဝန်ခွဲဝေပေးခြင်းဖြင့် ထပ်တူကျနေခြင်း ကို ဖြေရှင်းနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

၆။ အကျိုးအမြတ်ခွဲဝေမှုအစီအစဉ်ကို သဘောတူညီမှု ရယူခြင်းဖြင့် အစုအဖွဲ့များအကြား ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်မည့် ပဋိပက္ခများကို ဖြေရှင်းနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

၇။ နောက်ဆုံးတွင် အစုအဖွဲ့အားလုံးဆွေးနွေးတိုင်ပင်ညှိနှိုင်းထားသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် အကျိုး ကျေးဇူးများကို သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေး လုပ်ငန်းတွင် မည်ကဲ့သို့ မျှဝေ ဆောင်ရွက်ကြမည်ကို ပြသသည့် ဇယားတစ်ခုပြုလုပ်ပါ။

မှတ်ချက်- ဤသရုပ်ပြလေ့ကျင့်ခန်းကို တကယ့် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး စီမံကိန်းတွင် လုပ်ဆောင်မည့် မြေနေရာကို ရွေးချယ်ပြီးပါက အသုံးပြုနိုင်မည်ဖြစ်ပြီး သင်တန်းတွင် အဓိက ဆက်စပ်ပတ်သက်သူ အစုအဖွဲ့အားလုံး၏ ကိုယ်စားလှယ်များလည်း ပါဝင်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။ မဟုတ်ပါကလည်း ၎င်းသရုပ်ပြပွဲကို စိတ်ကူးယဉ် ပုံဖော်သည့် ဂိမ်းတစ်ခုအနေနှင့် ကစားနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

Online resource: <https://www.forru.org/advice/socio-economic-aspects-restoration>



၆။ ဒေသခံပြည်သူ့အစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောနှင့် စဉ်ဆက်မပြတ် ရိတ်သိမ်းခြင်း၏ ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာ အခြေခံမူများ

ဒေသခံပြည်သူ့အစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောများ၏ ဂေဟစနစ်အခြေခံမူများသည် စဉ်ဆက်မပြတ် သစ်တော အုပ်ချုပ်လုပ်ကိုင်မှုကို သေချာစေရန် ဒေသခံပြည်သူ့အစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တော အလေ့အကျင့်များကို လမ်းညွှန်ပေး သည့် အခြေခံမူများ ဖြစ်သည်။ ဒေသအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တော၏အဓိကအခြေခံမူအချို့တွင် အောက်ဖော်ပြပါများ ပါဝင်ပါသည်။

ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများထိန်းသိမ်းကာကွယ်ခြင်း

ဒေသခံပြည်သူ့အစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောအလေ့အကျင့်များသည် သစ်တောဂေဟစနစ်အတွင်း ဇီဝမျိုးစုံ မျိုးကွဲများ ကို ထိန်းသိမ်းကာကွယ်မြှင့်တင်ရန် ရည်ရွယ်သည်။ ယင်းတွင် သစ်တောဇီဝဒြပ်ထုနှင့် ဖွဲ့စည်း တည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာ ရှုပ်ထွေးမှုများကို ထိန်းသိမ်းရန်အပြင် ၎င်း၏မျိုးစိတ်ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ဂေဟစနစ် လည်ပတ်ခြင်း၊ သစ်တော များ ဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်း (သဘာဝအလျောက် မျိုးဆက်ခြင်း)ကို မြှင့်တင်ရန်နှင့် လိုအပ်ပါက ဌာနေသစ်ပင် မျိုးစိတ်များ စိုက်ပျိုးခြင်းအပါအဝင် ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းဆောင်တာများ ပါဝင်သည်။

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်း

တောပျက်များတွင် ဒေသခံပြည်သူ့အစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောကို ကျင့်သုံးသည့်အခါ သစ်တော အလေ့အကျင့်များ သည် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးကို အာရုံစိုက်သင့်သည်။ ဒေသခံအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောသည် သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ အများဆုံးထုတ်လုပ်ရန် ရည်မှန်းထားလေ့ရှိသောကြောင့် စီးပွားရေးမျိုးစိတ် အများစုကို စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးကို ဆောင်ရွက်သည်။ ထိုသို့ဆောင်ရွက်ခြင်း သည် သစ်တောအတွင်း ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများကို လျော့နည်းစေ၍ သစ်တောဖွဲ့စည်းပုံကို ရိုးရှင်းစေသည်။ ထို့အပြင် သစ်တောဇီဝဒြပ်ထုနှင့် ကာဗွန်ခရက်ဒစ်မှ ရရှိသည့် ဝင်ငွေကို လျော့နည်းစေ၍ အမျိုးမျိုးသော သစ်တောထွက် ပစ္စည်းမျိုးစုံ စုံလင်ကွဲပြားမှုများကိုလည်း လျော့ကျစေသည်။ ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများသည် ဂေဟစနစ်တည်ငြိမ်မှုနှင့် စီးပွားရေးရရှိသည့်တံခွင်မြဲရေးတို့အတွက် အဓိကသော့ချက်ဖြစ်ပြီး တောပျက်သောဒေသများတွင် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးကို စီစဉ်ရာတွင် ထိပ်တန်းဦးစားပေး ဖြစ်သင့်သည်။

စဉ်ဆက်မပြတ်ရိတ်သိမ်းခြင်း

ဒေသခံအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောအလေ့အကျင့်များသည် သစ်တောများသဘာဝအလျောက် မျိုးဆက် နှုန်းများကို မထိခိုက်စေရန် သေချာစေပြီး သစ်တောသယံဇာတများကို စဉ်ဆက်မပြတ်

ရိတ်သိမ်းနိုင်ရန် ရည်ရွယ် ပါသည်။ အကောင်းဆုံးကတော့ ၎င်းတွင် သစ်တောမှ ရိတ်သိမ်းထားသော ထုတ်ကုန်တိုင်း၏ သိုလှောင်မှု (ရရှိနိုင်မှု) (ကီလိုဂရမ်) နှင့် ထုတ်လုပ်မှုနှုန်း (ကီလိုဂရမ်/နှစ်) ကို သိရှိခြင်း ပါဝင်သည်။ ခုတ်ယူနိုင်သော (ရရှိနိုင်သော) ပင်ထောင် (အပင်) လက်ကျန် များလာ/နည်းလာသည်နှင့်အမျှ နှစ်စဉ်ထုတ်လုပ်နိုင်မှုနှုန်းသည် များလာ/ နည်းလာမည် ဖြစ်သည်။ ရိတ်သိမ်းမှု(ခုတ်ယူမှု)နှုန်းသည် ထုတ်လုပ်နိုင်မှုနှုန်းထက် နိမ့်ပါက ပင်ထောင် (အပင်) လက်ကျန် တိုးလာမည် ဖြစ်ပြီး မျိုးစိတ်များ မျိုးသုဉ်းမည့် အန္တရာယ်မရှိဘဲ အနာဂတ် ရိတ်သိမ်းမှု (ခုတ်ယူမှု)နှုန်းကိုလည်း တိုးလာနိုင်သည်။ သို့သော် ရိတ်သိမ်းမှု (ခုတ်ယူမှု) နှုန်းသည် ထုတ်လုပ်နိုင်မှုနှုန်းထက် ကျော်လွန်ပါက ထုတ်လုပ်နိုင်မှုနှုန်းနှင့် ပင်ထောင် (အပင်) လက်ကျန် လျော့ကျသွားမည်ဖြစ်ပြီး နောက်ဆုံးတွင် မျိုးစိတ်များ မျိုးသုဉ်းပျောက်ကွယ်သွားမည်။ နောင်တွင် ရိတ်သိမ်း (ခုတ်ယူ)ရန် အခွင့်အလမ်း ဆုံးရှုံးသွားမည် ဖြစ်သည်။ ဒေသခံများသည် တောမှ တောထွက်ပစ္စည်းများကို စုဆောင်းရမည့်အစား ဈေးကွက်မှ ဝယ်ယူရမည်ဖြစ်သည်။ ကြုံတွေ့ရမည့် ပြဿနာမှာ ပင်ထောင် (အပင်) လက်ကျန်များနှင့် ထုတ်လုပ်မှုနှုန်းထားများဆိုင်ရာ အချက်အလက် စုဆောင်းခြင်းသည် ရှုပ်ထွေးပြီး အများအားဖြင့် ပြင်ပမှ ဈေးကြီးသော ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်ကို ငှားရမ်းခြင်းတို့ ပါဝင်သည်။

ပိုမိုရှိုးရှင်းသောနည်းလမ်းမှာ ရိတ်သိမ်းမှု (ခုတ်ယူမှု) နှုန်းအပေါ်အခြေခံ၍ ခွဲတမ်းစနစ်တစ်ခုကို အကောင်အထည်ဖော်ရန်ဖြစ်သည်။ ရိတ်သိမ်းမှု(ခုတ်ယူမှု)နှုန်းသည် တစ်နာရီ ရှာဖွေရရှိသည့် ရိတ်သိမ်း(ခုတ်ယူ) သည့် ထုတ်ကုန်ပမာဏဖြစ်သည်။ အိမ်ထောင်စုတစ်ခုစီအား တစ်နှစ်လျှင် အများဆုံး ခွင့်ပြုနိုင်သော ရိတ်သိမ်းမှု (ခုတ်ယူမှု) (ကီလိုဂရမ်) ကို “ခွဲတမ်း” တစ်ခု ခွဲဝေပေးရမည်။ အစပိုင်းတွင် ထိုခွဲတမ်းများသည် သစ်တောထွက် ပစ္စည်းများ၏ နှစ်စဉ်ထုတ်လုပ်မှု (ခုတ်ယူမှု) စွမ်းအားကို ရှေးရိုးဆန်သော ခန့်မှန်းချက်များအပေါ် အခြေခံထား သည်။ မိသားစုတစ်စုစီသည် ၎င်းတို့၏ခွဲတမ်းကို စုဆောင်းသည့်အခါ စုဆောင်းထားသော ပစ္စည်းများ၏ အလေးချိန်နှင့် သစ်တောတွင် ရှာဖွေသည့်အချိန်ကို မှတ်ရမည်။

ရိတ်သိမ်းမှုနှုန်း (ခုတ်ယူမှုနှုန်း) = အလေးချိန်/အချိန်

စီမံခန့်ခွဲသူတစ်ဦးသည် ပထမနှစ်နှစ်အတွင်း စုစုပေါင်းရိတ်သိမ်းမှုနှုန်း (ခုတ်ယူမှုနှုန်း)ကို တွက်ချက်ရမည်။ ရိတ်သိမ်းမှုနှုန်း ကျဆင်းပါက သစ်တောအတွင်းရှိ အပင်/တိရစ္ဆာန်အကောင်ရေအားလုံးကို ပြန်လည်ရရှိရန် ခွဲတမ်းကို လျှော့ချခြင်း သို့မဟုတ် ဖျက်သိမ်းခြင်းကို ဆောင်ရွက်ရမည်။ ရိတ်သိမ်းမှုနှုန်း တိုးလာပါက သတ်မှတ်ထားသော ခွဲတမ်းကို ထိန်းခြင်း သို့မဟုတ် သတိထား၍ တိုးပေးနိုင်သည်။ ရပ်ရွာအတွင်း ခွဲတမ်းများကို ရောင်းဝယ်နိုင်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ သစ်တောမှ မှီမရိတ်သိမ်းသော (မစုဆောင်းသော) မိသားစုသည် ၎င်းတို့၏ခွဲတမ်းကို အိမ်နီးချင်းထံ ရောင်းနိုင်သည်။ ဤနည်းလမ်းကို လုပ်ဆောင်ရန်အတွက် အားလုံးသည် ရွာသူရွာသားများသည် သစ်တောမှ စုဆောင်းထားသော တောထွက်ပစ္စည်းများကို ရှာဖွေထားသော အချိန်နှင့် အလေးချိန်ကို တိကျစွာ အစီရင်ခံရပါမည်။ ခွဲတမ်းအစီအစဉ်နှင့် လိုအပ်ပါက ခွဲတမ်းလျှော့ချရေးကိုလည်း သဘောတူရမည်။ နောက်ဆုံးတွင်၊ အချက်အလက်တစ်ခုစီအတွက် နှစ်စဉ် ခွင့်ပြုထားသောခွဲတမ်းကို တွက်ချက်ရန် ယုံကြည်ရသော

စီမံခန့်ခွဲသူတစ်ဦးကို အလုပ်ခန့်ထားရမည်ဖြစ်ပါသည်။ အများအားဖြင့် စီမံခန့်ခွဲမှု ကုန်ကျစရိတ်များသည် ခွဲတမ်းလိုင်စင်များအတွက် ပေးဆောင်ရသော ငွေကြေးဖြင့် ပေးဆောင်နိုင်ပါသည်။

ရပ်ရွာလူထုပူးပေါင်းပါဝင်ခြင်း

သစ်မဟုတ်သည့် အခြားသစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ (NTFPs) ရေရှည်တည်တံ့စွာ ရိတ်သိမ်းခြင်း (ခုတ်ယူခြင်း) နှင့် အခြားသော ဒေသအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောအလေ့အကျင့်များ ဆုံးဖြတ်ချက်ချရာတွင် ဒေသခံ ပါဝင်ပတ်သက်သူများ၏ ပူးပေါင်းပါဝင်မှု ပါဝင်ရမည်။ ထိုသို့ဆောင်ရွက်ခြင်းသည် ရပ်ရွာလူထု၏ အကျိုး စီးပွား နှင့် လိုအပ်ချက်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပြီး ဒေသဆိုင်ရာ အသိပညာနှင့် ကျွမ်းကျင်မှုများကို တန်ဖိုးထားကာ အပြည့်အဝအသုံးပြုကြောင်း သေချာစေပါသည်။

သစ်တောကာကွယ်ခြင်း

ဒေသခံအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တော အလေ့အကျင့်များသည် သစ်တောဂေဟစနစ်များကို တောမီးလောင် ကျွမ်းမှု၊ တရားမဝင်သစ်ခုတ်လှဲမှုနှင့် ကျူးကျော်ဝင်ရောက်မှုစသည့် ခြိမ်းခြောက်မှုများမှ ကာကွယ်ရန် ရည်ရွယ် သည်။ ၎င်းတွင် ရပ်ရွာအခြေပြု သစ်တောကင်းလှည့်ခြင်း၊ သစ်တောကျန်းမာရေးကို စောင့်ကြည့်ခြင်း နှင့် သစ်တောကာကွယ်ရေးအစီအမံများ အကောင်အထည်ဖော်ခြင်းတို့ ပါဝင်ပါသည်။

ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေးနယ်မြေများ စီမံခန့်ခွဲခြင်း

ဒေသခံအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တော အလေ့အကျင့်များသည် ပိုမိုကျယ်ပြန့်သော ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေး နယ်မြေ တွင် သစ်တောဂေဟစနစ်များကို စီမံခန့်ခွဲရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။ ၎င်းတွင် သစ်တောဂေဟစနစ်နှင့် ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေး နယ်မြေ အတွင်းရှိ အခြားသော ဂေဟစနစ်များကြား အပြန်အလှန်အကျိုးသက်ရောက်မှု ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားကာ ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေး နယ်မြေ အဆင့် စီမံကိန်းကို သစ်တောစီမံခန့်ခွဲမှု အလေ့အကျင့်များတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်း ပါဝင်ပါသည်။ ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေး နယ်မြေ ချဉ်းကပ်မှုအား သစ်တော ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေး နယ်မြေ ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းအတွက် အတိုကောက်အတိုကောက် "FLR" အဖြစ် တရားဝင်သတ်မှတ် ထားပါသည်။ သစ်တောပြုန်းတီးမှု သို့မဟုတ် ပျက်စီးယိုယွင်းနေသော ဦးစားပေး ထိန်းသိမ်းရေး နယ်မြေ များတွင် လူသားများ၏ သုခချမ်းသာကို ပြန်လည်ရရှိရန်နှင့် ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာ တည်မြဲမှု ပြန်လည်ရရှိရန် ရည်ရွယ်သည့် အစီအစဉ် ရေးဆွဲထားသည့် လုပ်ငန်းစဉ်အဖြစ် အဓိပ္ပာယ် ဖွင့်ဆိုထားပါသည်။ (Reitbergen-McCracken et al., 2007). ၎င်းသည် ဒေသ-အဆင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ဆုံးဖြတ်ချက်များသည် ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေး နယ်မြေအဆင့် ရည်မှန်းချက်များနှင့် ကိုက်ညီသည့် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို ပံ့ပိုးပေးပါသည်။

FLR ၏ ရည်မှန်းချက်မှာ တောတောင်ရေမြေအဆင့်တွင် သစ်တောလုပ်ငန်းဆောင်တာများစွာကို ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းဖြင့် လူနှင့် တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များ၏ လိုအပ်ချက်များကို ဖြည့်ဆည်းပေးရန်

ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေးနယ်မြေများ၏ ခံနိုင်ရည်ရှိမှုနှင့် ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာ တည်မြဲမှု ကို အားကောင်းစေရန် ရည်ရွယ်ပြီး နောင်တွင်ဆောင်ရွက်မည့် စီမံခန့်ခွဲမှု ရွေးချယ်မှုများကို ဆောင်ရွက်ရန် ရည်ရွယ်သည်။ ဒေသခံလူထုများသည် ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေးနယ်မြေ ပုံသဏ္ဍာန်ပုံဖော်ရာတွင် အရေးပါသော အခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်ကြပြီး ၎င်းတို့သည် ပြန်လည်ထူထောင်ထားသော သစ်တောမှရရှိသည့် သစ်တောသယံဇာတ များမှ သိသာထင်ရှားသော အကျိုးကျေးဇူးများကို ရရှိကြသောကြောင့် ၎င်းတို့၏ ပူးပေါင်းပါဝင်မှုသည် လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် အဓိကဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် FLR သည် အားလုံးပါဝင်နိုင်သော လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုဖြစ်သည်။²

FLR သည် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၊ ထိန်းသိမ်းရေးနှင့် သဘာဝသယံဇာတ စီမံခန့်ခွဲမှုဆိုင်ရာ လက်ရှိ အခြေခံမူများနှင့် နည်းစနစ်များစွာကို ပေါင်းစပ်ထားပြီး၊ ရှုခင်းစရိုက် အကဲဖြတ်ခြင်း၊ ပါဝင်နိုင်သော ကျေးလက်အကဲဖြတ်ခြင်း၊ လိုက်လျောညီထွေရှိသော စီမံခန့်ခွဲမှုစသည်တို့ကို ရှင်းလင်းပြီး တသမတ်တည်း အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် သင်ယူမှုဘောင်အတွင်း ပေါင်းစပ်ထားသည်။ အထောက်အကူပြုဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်း လုပ်ငန်း (ANR) နှင့် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်းသည် FLR အစီအစဉ်တစ်ခုတွင် ပေါင်းစည်းနိုင်သည့် သစ်တော အလေ့အကျင့်များစွာထဲမှ နှစ်ခုမျှသာဖြစ်သည်။ ပြန်ပေါက်သစ်တောများ နှင့် ပျက်စီးသွားသော မူလ သစ်တော များ (ပထမတန်းသစ်တောများ)၊ သီးနှံသစ်တောရောနှောစိုက်ပျိုးခြင်းနှင့် သမားရိုးကျသစ်ပင် စိုက်ခင်းများ ကာကွယ်ခြင်းနှင့် စီမံခန့်ခွဲခြင်းတို့ ပါဝင်ပါသည်။

FLR ၏အောင်မြင်မှုများတွင်-

၁။ သစ်တောပြုန်းတီးမှု၏ မူလဇစ်မြစ်ကို ဖော်ထုတ်ခြင်းနှင့် သစ်တောပြုန်းတီးမှု ထပ်မံမဖြစ်ပွားစေရန် ကာကွယ်ခြင်း။

၂။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး၊ မြေယာအသုံးချပဋိပက္ခများဖြေရှင်းရေးနှင့် အကျိုးအမြတ်ခွဲဝေမှုစနစ် ဆိုင်ရာ သဘောတူညီချက်များတွင် ဒေသခံများ၏ အပြုသဘောဆောင်သော ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှု။

၃။ ပါဝင်ပါတ်သတ်သူအားလုံးလက်ခံနိုင်သော မြေယာအသုံးချမှု အပေးအယူများ။

၄။ ဒေသတွင်းနှင့် ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာတန်ဖိုးနှစ်ခုလုံး၏ ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ၏ သိုလှောင်ရန်နေရာတစ်ခု။

၅။ ဒေသခံပြည်သူများအတွက် အသုံးဝင်သောအကျိုးခံစားခွင့်များစွာကို ပေးအပ်ခြင်းအပါအဝင်-

² သစ်တောထွက်ကုန်များ သို့မဟုတ် လူသားများ၏ ကောင်းကျိုး၊ ဂေဟစနစ်လည်ပတ်မှုနှင့် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ရေးတို့အတွက် လုံလောက်သော သစ်တောထွက်ပစ္စည်း သို့မဟုတ် ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာအကျိုးကို မထိန်းသိမ်းနိုင်တော့သည့်အခါ သစ်တောဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေးနယ်မြေသည် ပျက်စီးသွားသည်ဟု ယူဆပါသည်။ ပျက်စီးခြင်းတွင် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ၊ ရေအရည်အသွေး၊ မြေဆီဩဇာကောင်းမွန်မှုနှင့် သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ ထောက်ပံ့မှုများ ကျဆင်းလာခြင်းအပြင် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ထုတ်လွှတ်မှု တိုးလာခြင်းတို့ ပါဝင်သည်။

- ယုံကြည်စိတ်ချရသော သန့်ရှင်းသောရေရရှိရေး၏
- အမျိုးမျိုးသော အစားအစာများ၊ ဆေးဝါးများနှင့် အခြားသစ်တောထွက်ပစ္စည်းများကို စဉ်ဆက်မပြတ် ထောက်ပံ့ပေးခြင်း၊
- ဂေဟစနစ်ခရီးသွားလုပ်ငန်း၊ ကာဗွန်ကုန်သွယ်ခြင်းမှ ဝင်ငွေနှင့် အခြားသော သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ဆိုင်ရာ ဝန်ဆောင်မှုများအတွက် ပေးချေမှုများနှင့်
- ပတ်ဝန်းကျင်ကာကွယ်ရေး (ဥပမာ- ရေကြီး/မိုးခေါင်မှု လျော့ပါးရေးနှင့် မြေဆီလွှာတိုက်စားမှု ထိန်းချုပ်ရေး)။

FLR ၏ အယူအဆသည် IUCN-The World Conservation Union၊ World-Wide Fund for Nature (WWF) နှင့် International Tropical Timber Organization အပါအဝင် ကမ္ဘာ့ထိပ်တန်း ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ရေး အဖွဲ့အစည်းများအကြား ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှု၏ ရလဒ်ဖြစ်သည်။ ဘာသာရပ်ဆိုင်ရာ ပြည့်စုံသော စာသားစာအုပ်အများအပြားကို ရရှိနိုင်ပါသည် (ဥပမာ Reitbergen-McCracken et al., 2007; Mansourian et al., 2005; Lamb, 2011)။

Reading

Lamb, D., 2011. Regreening the Bare Hills. Springer, Dordecht.
 Mansourian, S., D. Vallauri, and N. Dudley (eds.) (in co-operation with WWF International), 2005. Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees. Springer, New York.
 Reitbergen-McCracken, J., S. Maginnis and A. Sarre, 2007. The Forest Landscape Restoration Handbook. Earthscan, London.

COMMUNITY FORESTRY PRACTICES



What is the aim of community forestry practices ?

Community forestry practices aim to **sustainably harvest forest resources without adversely impacting forest regeneration.**



For that, we need to know:

- **The standing stock (kg):** the biomass of the organism producing the resource harvested, for instance the number and size of the trees in the forest that produce firewood



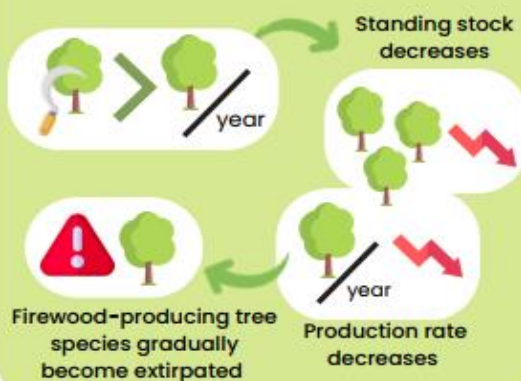
- **The production rate (kg/y):** the biomass of the resource we want to harvest that is produced in a year, the biomass of the harvested resource added to the standing stock each year, for instance



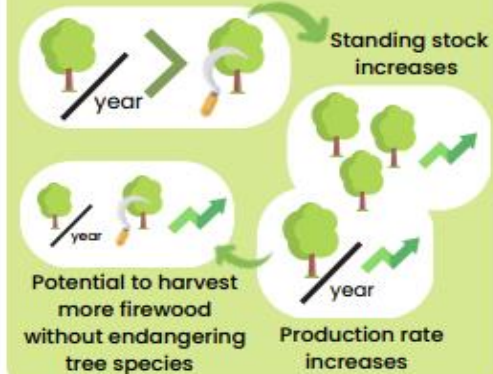
Standing stock = Production rate

Standing stock = Production rate

If harvest rate exceeds production rate:



If harvest rate is lower than production rate:



Credit Mathilde Le LEvier

၇။ သစ်တောများ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် ဆက်စပ်နေသော လူ့အခွင့်အရေးဆိုင်ရာ ကိစ္စရပ်များ

အပူပိုင်းသစ်တောဂေဟစနစ်များ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် ၎င်းတို့၏ ရေရှည်တည်တံ့သော စီမံခန့်ခွဲမှုများသည် လူ့အခွင့်အရေးဆိုင်ရာ ပြဿနာများစွာနှင့် ဆက်စပ်နေသည်။ သစ်တောဂေဟစနစ် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး၏အောင်မြင်မှုသည် သက်ဆိုင်သူအားလုံးကြားတွင် မျှမျှတတခွဲဝေခံစားနိုင်သော မျိုးဆက်သစ် အပေါ်တွင်မူတည်သည်။ ဤကဲ့သို့သော အကျိုးအမြတ်ခွဲဝေမှုသည် ဒေသခံပြည်သူများနှင့် အခြားသက်ဆိုင်သူ များ အတူတကွ ပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်နိုင်စေရန် တွန်းအားဖြစ်စေသည့် မက်လုံးများဖြစ်ပြီး ပထမဆုံးအနေနှင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးကို အကောင်အထည်ဖော်ရန်နှင့်၊ ထို့နောက် ပြန်လည်ထူထောင်ထားသောတောများကို ပြန်လည်ထိန်းသိမ်းရန် စသည်တို့ကို ထောက်ပံ့ပေးသည်။ သက်ဆိုင်သူများကြားတွင် အာဏာမညီမျှခြင်းသည် လူ့အခွင့်အရေးကို အလွဲသုံးစားလုပ်ခြင်းများကို ဖြစ်ပေါ်စေပြီး ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ပရောဂျက်များတွင် မနာလိုဝန်တို့နှင့် မကျေနပ်မှုများကို ဖန်တီးသည်။ သစ်တောပြုန်းတီးမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေသည့် ဆန္ဒပြပွဲများ အဖြစ် ထင်ရှားစေနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးစီမံကိန်းရေးဆွဲခြင်းနှင့် အကောင်အထည် ဖော်ရာတွင် သက်ဆိုင်သူအားလုံးပါဝင်ခြင်းသည် လူ့အခွင့်အရေး ပြဿနာများကို စီမံကိန်းစတင်ရေးဆွဲသည့် အချိန်မှ မှန်ကန်စွာ ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းနိုင်စေရန် သေချာစေသောကြောင့် ၎င်း၏ရေရှည်အောင်မြင်မှုအတွက် မရှိမဖြစ် လိုအပ်ပါသည်။

မြေယာနှင့် သံယံဇာတအခွင့်အရေး

မြေယာပိုင်ဆိုင်ခွင့်ဆိုသည်မှာ လူတစ်ဦး၏ မြေယာအသုံးပြုပိုင်ခွင့်နှင့် ထိန်းချုပ်ပိုင်ခွင့်ကို တရားဝင် အသိအမှတ်ပြုခြင်းနှင့် အကာအကွယ်ပေးခြင်း ဖြစ်သည်။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး အများစုကို တရားမဝင် သိမ်းပိုက်ထားသော သို့မဟုတ် ပိုင်ဆိုင်ထားခြင်း မရှိသော မြေများတွင် ဖြစ်သောကြောင့် မြေယာ ပိုင်ဆိုင်ခွင့်သည် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးတွင် အရေးကြီးပါသည်။ ထိုမြေများသည် အများပိုင်မြေ သို့မဟုတ် ဘုံပိုင်မြေဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့၏ မြေယာပိုင်ဆိုင်ခွင့်ကို တရားဝင်အသိအမှတ်ပြုခြင်း မခံရသော အပယ်ခံ အသိုင်းအဝိုင်းများက အသုံးပြုနိုင်သည်။ ထိုသို့မြေယာတရားဝင်အသိအမှတ်ပြုခြင်း မခံရခြင်းသည် မြေယာ ပဋိပက္ခများ ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ပြီး ဒေသခံများ၏ အသက်မွေးဝမ်းကျောင်းနှင့် ယဉ်ကျေးမှု ဓလေ့ထုံးတမ်းများကို ဆုံးရှုံးစေနိုင်သည်။

၎င်းတို့၏ နိုင်ငံသား အထောက်အထားကို တရားဝင် အသိအမှတ်မပြုသောကြောင့်၊ ၎င်းတို့သည် မြေယာပိုင်ဆိုင်ခွင့်မရှိဘဲ ထိုကဲ့သို့သော အခြေအနေမျိုးတွင် အထူးသဖြင့် နိုင်ငံမဲ့သူများမှာ ထိခိုက်လွယ်ပါသည်။ ထိုသို့နိုင်ငံသားအဖြစ်အသိအမှတ်ပြုခြင်းမခံရသူများသည် သစ်တောပြန်လည် ထူထောင်ရေး အစီအစဉ်အတွက် ကနဦးဆွေးနွေးမှုများမှ ဖယ်ထုတ်ခံရနိုင်ပြီး အစိုးရအဖွဲ့အစည်းများ/အုပ်ချုပ်သူများသည် ၎င်းတို့၏တရားဝင် ပါဝင်မှုကို အသိအမှတ်ပြုခြင်း မခံရနိုင်ပါ။ အစိုးရမဟုတ်သော အဖွဲ့အစည်းများသည်

ထိုကဲ့သို့သော သစ်တောများ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးတွင် ပါဝင်ခွင့်နှင့် ၎င်း၏အကျိုးကျေးဇူးများတွင် မျှဝေခွင့်ရရှိစေရန် လှုံ့ဆော်ခြင်းဖြင့် အရေးကြီးသောအခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်နိုင်သည်။

“မိရိုးဖလာ လုပ်ပိုင်ခွင့်” ဆိုသည်မှာ မြေယာလုပ်ပိုင်ခွင့် စာရွက်စာတမ်းများ မရှိသော်လည်း ရှည်လျားသော သမိုင်းကြောင်းကြောင့် ရပ်ရွာမှ ထိန်းချုပ်ထားသော မြေများကို ရည်ညွှန်းပါသည်။ မိရိုးဖလာ လုပ်ပိုင်ခွင့်အောက်ရှိ သယံဇာတအရင်းအမြစ်များကို စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ခြင်း၊ အမဲလိုက်ခြင်း၊ တိရစ္ဆာန်အစာ အတွက်အသုံးပြုခြင်း၊ စားကျက်မြေ၊ ငါးဖမ်းခြင်းနှင့် ဘာသာရေးဆိုင်ရာ ရည်ရွယ်ချက်များဖြင့် ဒေသခံများ၏ လိုအပ်ချက်များကို ဖြည့်ဆည်းပေးရန် အများစုကို အသုံးပြုကြသည်။ ခေတ်မီနိုင်ငံတော်ဖွဲ့စည်းပုံများ သို့မဟုတ် ဥပဒေမူဘောင်များ မချမှတ်မီ မိရိုးဖလာမြေယာပိုင်ဆိုင်ခွင့် အစီအစဉ်များ တည်ရှိခဲ့သော်လည်း အများအားဖြင့် အစိုးရမှ တရားဝင်အသိအမှတ်ပြုခြင်း သို့မဟုတ် ကာကွယ်ပေးခြင်း မရှိပါ။

ဥပမာအားဖြင့်၊ မြန်မာနိုင်ငံတွင် မိရိုးဖလာမြေယာပိုင်ဆိုင်ခွင့်စနစ်များကို တရားဝင် အသိအမှတ် ပြုမှု မရှိခြင်းကြောင့် ဒေသခံများနှင့် အစိုးရ သို့မဟုတ် မြေယာကို အမြတ်ထုတ်ရန် ကြိုးပမ်းနေသည့် ပုဂ္ဂလိကကုမ္ပဏီများအကြား ပဋိပက္ခများ ဖြစ်ပွားစေသည်။ မြန်မာနိုင်ငံ တနင်္သာရီတိုင်း ဒေသကြီးတွင် ကရင်လူမျိုးများသည် မျိုးဆက်ပေါင်းများစွာ သစ်တောများကို စီမံခန့်ခွဲနေထိုင်လာခဲ့ကြသော်လည်း ၎င်းတို့၏ မိရိုးဖလာ မြေယာပိုင်ဆိုင်ခွင့်ကို မြန်မာနိုင်ငံ ဥပဒေအောက်တွင် အသိအမှတ်ပြုခြင်း မခံရပါ။ ၂၀၁၂ ခုနှစ် အပစ်အခတ်ရပ်စဲပြီးနောက်ပိုင်း မြေယာပိုင်ဆိုင်ခွင့် လုံခြုံရေးအတွက် ခြိမ်းခြောက်မှုများ ပိုမိုပြင်းထန်လာကာ သစ်ခုတ်ခြင်း၊ သတ္တုတူးဖော်ခြင်းနှင့် စိုက်ခင်း စိုက်ပျိုးရေးကဲ့သို့သော မြေယာအခြေခံစက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ တိုးလာခဲ့သည်။ ၂၀၂၁ ခုနှစ်တွင် စစ်တပ်က အာဏာသိမ်းမှုသည် အပျက်သဘော ဆောင်သော ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုများ တိုးလာခဲ့သည်။ ထို့ကြောင့် သိမ်းဆည်းခံရမှုများနှင့် ဖျက်ဆီးခံရခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်အတွက် ကရင်လူမျိုးများ၏ လယ်ယာမြေများကို မှတ်တမ်းတင်ရန်နှင့် မှတ်ပုံတင်ရန် လိုအပ်နေပါသည်။ KESAN သည် ကရင်အမျိုးသားအစည်းအရုံး (KNU) ကရင်စိုက်ပျိုးရေးဌာန (KAD) နှင့် ကရင်သစ်တောဦးစီးဌာန (KFD) တို့ ပူးပေါင်း၍ မြေယာနှင့် သဘာဝသယံဇာတအရင်းအမြစ်ပြဿနာများကို လုပ်ဆောင်နေသည့် NGO တစ်ခု ဖြစ်သည်။ ဤလုပ်ငန်းသည် ကေအဲန်ယူ၏ အုပ်ချုပ်မှုအောက်တွင် ရှိသော မြေ၊ စိုက်ပျိုးရေးနှင့် သစ်တော မူဝါဒများကို အကောင်အထည်ဖော်ခြင်းဖြင့် မြေယာအခွင့်အရေးများ လုံခြုံစေရန်၊ သဘာဝအရင်းအမြစ်များကို ရေရှည်တည်တံ့ခိုင်မြဲစွာ စီမံခန့်ခွဲခြင်းဖြင့်၊ ဒေသခံလူထုနှင့် တာဝန်ရှိသူများအား အသိပေးခြင်း၊ အားပေးခြင်း၊ စွမ်းဆောင်ရည်မြှင့်တင်ခြင်း စသည်တို့ကို ဆောင်ရွက်သည်။ KESAN သည် ဒေသခံများကို မြေယာများကို အကွက်ချပြီး မြေယာလုပ်ပိုင်ခွင့် ပေးရာတွင် အကူအညီပေးရန် မြေယာနှင့် သစ်တောမူဝါဒများ၊ ဒေသအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တော၊ ရေရှည်တည်တံ့ခိုင်မြဲသော သဘာဝသယံဇာတ စီမံခန့်ခွဲမှုဆိုင်ရာ အခြေခံမူများ၊ မြေယာနယ်နိမိတ်သတ်မှတ်ခြင်း၊ GPS နှင့် GISတို့ကို အသုံးပြု၍ မြေပုံဆွဲခြင်းနှင့် ဒေတာစီမံခန့်ခွဲမှုတို့ကို ပံ့ပိုးပေးခြင်းဖြင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ပါသည်။ NGO သည် မိရိုးဖလာမြေယာပိုင်ဆိုင်ခွင့်စနစ်များကို အသိအမှတ် ပြုရန်နှင့် ဒေသအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောစီမံခန့်ခွဲမှုစနစ်များ ထူထောင်ရန် ကရင်လူမျိုးများကို ပံ့ပိုးပေးသည်။ ဤစနစ်များသည် ရပ်ရွာလူထုအား သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများနှင့် ဝန်ဆောင်မှုများမှ

အကျိုးကျေးဇူးများ ရရှိစေပြီး သစ်တောများကို စဉ်ဆက်မပြတ် စီမံခန့်ခွဲရန် နှင့် ပြန်လည်ထူထောင်နိုင်ရန် ကူညီပေးသည်။(Gallagher & Sayers, 2017)။ ပိုမိုသိရှိလိုပါက၊ <https://kesan.asia/land-forest-management/> တွင်ကြည့်ပါ။

ထို့ကြောင့် မြန်မာနိုင်ငံရှိ မြေယာပိုင်ဆိုင်မှုပြဿနာများသည် အထူးသဖြင့် ပဋိပက္ခဖြစ်ပွားရာ ဒေသများတွင် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး ကြိုးပမ်းမှုများနှင့် နီးကပ်စွာ ဆက်စပ်နေပါသည်။ NGO များသည် မိရိုးဖလာမြေယာပိုင်ဆိုင်ခွင့်စနစ်များကို အသိအမှတ်ပြုရန်နှင့် ဒေသခံအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တော စီမံခန့်ခွဲမှု စနစ်များ ထူထောင်ရာတွင် ရပ်ရွာလူထုအား ပံ့ပိုးပေးရာတွင် အရေးပါသောအခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်လျက်ရှိပါသည်။

ဌာနေတိုင်းရင်းသားအခွင့်အရေးများ

ဌာနေတိုင်းရင်းသားအခွင့်အရေးများတွင် ယဉ်ကျေးမှုနှင့် ဓလေ့ရိုးရာဆိုင်ရာ (ဘာသာရေးဆိုင်ရာ) ထုံးတမ်းစဉ်လာများကို ဆက်လက်ကျင့်သုံးခွင့်၊ လူမျိုးစုအလိုက် သီးခြားသတ်မှတ်ခွင့်နှင့် ထိုသို့ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သော သဘာဝ သံယံဇာတအရင်းအမြစ်များ ရှိရန်တို့ ပါဝင်သည်။ အပူပိုင်းသစ်တောဒေသများရှိ ဌာနေတိုင်းရင်းသားများသည် ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာရည်ရွယ်ချက်များ နှင့် အသက်မွေးဝမ်းကျောင်းအတွက် သစ်တောဂေဟစနစ်များကို မှီခို အားထားလေ့ရှိကြသည်။ သစ်တောနှင့် ခိုင်မာသော ရိုးရာဓလေ့ (ဘာသာရေး) ဆိုင်ရာ ဆက်နွှယ်မှုရှိသော ဒေသများအတွက်၊ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးသည် ထိုကဲ့သို့သော ချိတ်ဆက်မှု များကို ထိန်းသိမ်းရန် အလားအလာကို ပေးစွမ်းနိုင်သော်လည်း ဌာနေတိုင်းရင်းသားများ၏ အခွင့်အရေးများကို လေးစားလိုက်နာမှသာ အကောင်အထည် ဖော်သင့်သည်။

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းသည် ရွှေ့ပြောင်းတောင်ယာစိုက်ပျိုးခြင်း သို့မဟုတ် ခုတ်ထွင်မီးရှို့ စိုက်ပျိုးခြင်းကဲ့သို့သော မိရိုးဖလာစိုက်ပျိုးရေးစနစ်များကို ကျင့်သုံးခွင့်ကိုလည်း ချိုးဖောက်နိုင်သည်။ ယင်းစနစ်အောက်တွင် ပေါင်းမြက်များမရှိခင်၊ ထုတ်လုပ်မှုစွမ်းအားကို လျော့ကျစေသည့် မြေဆီလွှာ အာဟာရဓာတ်များ မဆုံးရှုံးခင်နှင့် လုပ်သမားလိုအပ်ချက်မများခင် သစ်တောများ ခုတ်ထွင်ရှင်းလင်းပြီး မီးရှို့ကာ သီးနှံများ နှစ်အနည်းငယ်ကြာအောင် စိုက်ပျိုးရန် မြေများကို အသုံးပြုသည်။ ထို့နောက် ထိုမြေများသည် “ဖုံးဆိုးမြေ/ပလပ်မြေ” အဖြစ် ကျန်ခဲ့သည်။ ကပ်လျက်ရှိသော သစ်တောမြေများကို စိုက်ပျိုးမြေအဖြစ် ရှင်းလင်းချိန်တွင် သဘာဝအလျောက် မျိုးဆက်ခြင်း/ဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်း စတင်သည်။ လူဦးရေသိပ်သည်းဆ နည်းပြီး လယ်မြေများ ပေါများသောဒေသများတွင် တောများကို ရှင်းလင်း၍ မီးရှို့ခြင်းမပြုမီ အနှစ် ၂၀ အထိ ဖုံးဆိုးမြေ/ပလပ်မြေအဖြစ် ကျန်နိုင်သည်။ ၎င်းသည် အပင်နှင့် တိရိစ္ဆာန်မျိုးစိတ်များ တွေ့ရှိရန်အတွက် မတူညီသော နေရင်းဒေသများနှင့် ရှင်သန်နိုင်သော နေရာများကို ပံ့ပိုးပေးကာ အသက်အရွယ်အလိုက် သစ်တောအကွက်များ ဖန်တီးပေးသည်။ ထို့ကြောင့် ဒေသတစ်ခုလုံးတစ်လျှောက် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများစွာကို ပံ့ပိုးပေးပါသည်။ သို့ရာတွင်၊ ဤအလေ့အကျင့်များသည် မလိုလားအပ်သော အလေ့အကျင့်များ သို့မဟုတ် နိုင်ငံအများအပြားတွင်ပင် တရားမဝင်သော အလေ့အကျင့်များဟု သတ်မှတ်ခံရ၍ အထူးသဖြင့်

လူဦးရေဖိအား နှင့် မြေယာရရှိနိုင်မှု နည်းပါးနေခြင်းကြောင့် လည်ပတ်မှုကာလကို နှစ်အနည်းငယ်သာ ပေးနိုင်သည်—မြေဆီလွှာ အာဟာရနှင့် သစ်တောဂေဟစနစ်များ ပြန်လည်ထူထောင်ရန် အချိန်မလုံလောက်ပါ။ ရွှေ့ပြောင်းတောင်ယာ စိုက်ပျိုးခြင်းကို သစ်တောများ ဆုံးရှုံးခြင်း အကြောင်းအရင်းနှင့် မီးခိုးငွေ့ ညစ်ညမ်းမှု အရင်းအမြစ် အဖြစ် (ထို့ကြောင့် အများပြည်သူ ကျန်းမာရေး အန္တရာယ်) အဖြစ် အပြစ်တင် ခံနေရသည်။ အစိုးရများသည် ရွှေ့ပြောင်း စိုက်ပျိုးခြင်းကြောင့် ရရှိလာသော အသက်အရွယ်မတူညီသည့် ပလပ်သစ်တောများထက် သက်ရင့် ပြန်လည် ထူထောင်ထားသော တောများသည် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများထောက်ပံ့မှု လျော့ပါးသော်လည်း သက်တမ်းရင့် သစ်တောများ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအတွက် တွန်းအားပေးခဲ့သည်။ မိရိုးဖလာစိုက်ပျိုးရေးအလေ့အထ၏ ထိန်းသိမ်းရေး တန်ဖိုးကို သိပ္ပံနည်းကျ ပိုမိုနားလည်သဘောပေါက်ပါက ထိုပြဿနာများကို ဖြေရှင်းရန် အထောက်အကူ ဖြစ်နိုင်သည် (Wangpakapattanawong et al., 2010)။

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးပရောဂျက်များတွင် ဒေသရင်းမဟုတ်သောမျိုးစိတ်များကို မိတ်ဆက်ခြင်း သို့မဟုတ် ဒေသယဉ်ကျေးမှုအတွက် အရေးကြီးသော သစ်ပင်များနှင့် အပင်များကို ဖယ်ရှားခြင်း များပါဝင်သော သစ်တောဂေဟစနစ်များအတွက် သိသာထင်ရှားသောပြောင်းလဲမှုများ ပါဝင်နိုင်သည်။ ထိုသို့သောပြောင်းလဲမှုများသည် ဌာနေတိုင်းရင်းသားများ၏ အသိပညာစနစ်များနှင့် အလေ့အထများကို နှောင့်ယှက်နိုင်ပြီး ရိုးရာအသိပညာနှင့် ယဉ်ကျေးမှုအမွေအနှစ်များ ဆုံးရှုံးသွားနိုင်သည်။

ဥပမာအားဖြင့် မြန်မာနိုင်ငံ အရှေ့ပိုင်းရှိ ကရင်လူမျိုးများသည် မြင့်မြတ်သောဝါး (ထီးရိုးဝါး *Thyrsostachys siamensis*) ကို ၎င်း၏ဓလေ့ရိုးရာအရ အရေးပါမှုကြောင့် တန်ဖိုးထားကြသည်။ မင်္ဂလာဆောင် နှင့် အသုဘ အခမ်းအနားများ ကဲ့သို့သော ဘာသာရေး အခမ်းအနားများတွင် အသုံးပြုကြပြီး နတ်ဆိုးများကို နှိမ်နင်းနိုင်သော အစွမ်းရှိသည်ဟု ယုံကြည်ကြသည်။ ဝါးများသည် စိုက်ပျိုးထားသော အပင်များကြီးထွားမှုကို ဟန့်တား သောကြောင့် တစ်ခါတစ်ရံ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးနေရာများမှ ဖယ်ရှားပစ်ကြသည်။ တိုင်းရင်းဆေးတွင် အသုံးပြုသော ကွမ်းရွက် (Piper betle) ကဲ့သို့သော သစ်တောပြုန်းတီးသော နေရာအလွတ် များတွင် ဝိညာဉ်ရေးအရ အရေးပါသော အပင်အများအပြား ပေါက်ရောက်ကြပြီး နတ်ဘုရားများနှင့် ဘိုးဘေးများကို ပူဇော်သက္ကာအဖြစ်၊ ဂျင်း (*Zingiber officinale*) နှင့် သန့်ရှင်းသောပင်စိမ်း - (*Ocimum tenuiflorum*) နှစ်မျိုးလုံးကို ဘာသာရေးဆိုင်ရာ အခမ်းအနားများတွင် အသုံးပြုကြပြီး ၎င်းတို့၏ ဝိညာဉ်ရေးနှင့် အနာကျက်ခြင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများအတွက် အသုံးပြုကြသည်။ သစ်တောများပြန်လည်ရရှိလာသည်နှင့်အမျှ ယင်းအပင်များသည် အရိပ်လွှမ်းမိုးခံရ၍ ရှားပါးလာနိုင်သည်။

ထို့အပြင် ဌာနေတိုင်းရင်းသားအသိုင်းအဝိုင်းများ၏ ကောင်းစွာ ကြိုတင်အသိပေးထား၍ လွတ်လပ်စွာ ဆုံးဖြတ်ထားသော သဘောတူခွင့်ပြုချက်ရယူခြင်း မရှိဘဲ အကောင်အထည်ဖော် ဆောင်ရွက် နေသည့် ပရောဂျက် များသည် ၎င်းတို့၏ ကိုယ်ပိုင်ပြဌာန်းခွင့်နှင့် ဆုံးဖြတ်ချက်ချသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် ပါဝင်ဆောင်ရွက်ခွင့်တို့ကို ချိုးဖောက်ပါသည်။

ရိုးရာယဉ်ကျေးမှုအလေ့အထအတွက် အရေးကြီးသောမျိုးစိတ်များကို ပြန်လည်မိတ်ဆက်ခြင်း သို့မဟုတ် ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ပြီး အထွတ်အမြတ်ထားရာနေရာများကို လေးစားကြောင်း သေချာ စေခြင်းဖြင့် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးအစီအစဉ်များ ရေးဆွဲခြင်း၊ အကောင်အထည်ဖော်ခြင်းနှင့် စောင့်ကြည့်ခြင်း တို့တွင် ဌာနေတိုင်းရင်းသားများ ပါဝင်ခြင်းသည် အဆိုပါပြဿနာများကို ကျော်လွှားနိုင်မည် ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ဒေသခံများကြားတွင် ၎င်းတို့ကိုယ်တိုင် ပါဝင်စီမံခန့်ခွဲအုပ်ချုပ်မှု ခံစားချက်ကို တည်ဆောက်ပေးပါသည်။ သို့မဟုတ်ပါက ပြန်လည်ထူထောင်ရေးစီမံကိန်းများသည် ချန်လှပ်ခြင်းနှင့် ဘေးဖယ်ထားခြင်းများ၏ သမိုင်းဝင်ပုံစံများကို အားဖြည့်ပေးပြီး ဌာနေတိုင်းရင်းသားများ၏ အခွင့်အရေးနှင့် အသက်မွေးဝမ်းကျောင်းမှုကို ပိုမိုထိခိုက်စေနိုင်သည်။

ဥပမာအားဖြင့် မြန်မာနိုင်ငံသည် ရေရှည်တည်တံ့သော သစ်တောစီမံခန့်ခွဲမှုနှင့် ထိန်းသိမ်း စောင့်ရှောက်ရေးဆိုင်ရာ တွန်းအားပေးမှုအပါအဝင် မကြာသေးမီနှစ်များအတွင်း သိသာထင်ရှားသော နိုင်ငံရေး နှင့် စီးပွားရေးဆိုင်ရာ အပြောင်းအလဲများကို ကြုံတွေ့နေရသည်။ သို့သော်လည်း အဆိုပါ လုပ်ဆောင်မှု များသည် သစ်တောများကို မှီခိုအားထားရသည့် ဌာနေတိုင်းရင်းသားများ၏ လိုအပ်ချက်နှင့် အခွင့်အရေးများကို လျစ်လျူရှု ထားခြင်းအတွက် ဝေဖန်ခံနေရသည်။ နိုင်ငံတကာ ဌာနေ တိုင်းရင်းသားများ ရေးရာ လုပ်ငန်းအဖွဲ့ (IWGIA) ၏ အစီရင်ခံစာများတွင် မြန်မာနိုင်ငံ အရှေ့ပိုင်းရှိ ကရင် ဌာနေတိုင်းရင်းသားများ၏ ရပိုင်ခွင့် အခွင့်အရေးများနှင့် အကျိုးစီးပွားထက် ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းများကို ဦးစားပေးသောကြောင့် နေရာများမှ ဖယ်ရှားခံရသည့် ထိုဌာနေတိုင်းရင်းသားများ၏ ရုန်းကန် လှုပ်ရှားမှုများကို ဖော်ပြထားသည်။

အလုပ်သမားအခွင့်အရေးများ

အပူပိုင်းသစ်တောများ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် စဉ်ဆက်မပြတ်စီမံခန့်ခွဲမှုသည် လုပ်သား အများအပြားလိုအပ်သည့် လုပ်ငန်းဖြစ်သည်။ ပရောဂျက်၏ ပထမ ၂-၃ နှစ်တွင် နေရာပြင်ဆင်ခြင်း၊ သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်း ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်းနှင့် စောင့်ကြည့်ခြင်းစသည့် လုပ်ငန်းများဆောင်ရွက်ရန်အတွက် လုပ်သားအများအပြား လိုအပ်ပါသည်။ အလုပ်သမားအခွင့်အရေးများသည် လူသားဆန်သောအခြေအနေများ အောက်တွင် အလုပ်လုပ်ပိုင်ခွင့်နှင့် ပေးအပ်ထားသော အလုပ်သမားအတွက် သင့်လျော်သော လျော်ကြေးငွေ ရရှိရန် အကျိုးဝင်ပါသည်။

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးအတွက် လုပ်အားခများကို အခွန်စနစ်ပြင်ပမှ ငွေသားဖြင့် ပေးဆောင်ရသောကြောင့် လုပ်အားခကို ပုံမှန်အားဖြင့် အနိမ့်ဆုံးနေ့စဉ်နှုန်းထားဖြင့် ပေးဆောင်လေ့ရှိပြီး တစ်ခါတစ်ရံတွင် နေ့စဉ်နှုန်းအောက် ပေးဆောင်လေ့ရှိသည်။ လွန်ကဲသော အခြေအနေများတွင်၊ ဒေသခံ ပြည်သူများသည် ၎င်းတို့၏ လုပ်အားကို “ပြည်သူ့တာဝန်” အဖြစ် ကူညီရန် တောင်းဆိုခြင်း ဖြစ်သည်။ ထိုသို့သော ကုန်ကျစရိတ်နည်းပါးခြင်းကြောင့် စီမံကိန်းများကို ရန်ပုံငွေပံ့ပိုးသူများကို ဆွဲဆောင်နိုင်သော်လည်း ၎င်းတို့သည် အမြတ်ထုတ်သည်ဟု ခံစားရသည့်အတွက် ဒေသတွင်း

ပါဝင်ပတ်သက်သူများ/ သက်ဆိုင်သူများကြားတွင် မကျေနပ်ဖြစ်ကာ စီမံကိန်း၏ရေရှည်တည်တံ့မှုကို အန္တရာယ်ဖြစ်စေနိုင်သည်။

ဤပြဿနာကိုဖြေရှင်းရန် ချဉ်းကပ်နည်းတစ်ခုမှာ "ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်သောကုန်ကျစရိတ်" ဟု ပါဝင်ပတ်သက်သူများပူးပေါင်းပါဝင်မှု၏ အထူးပြုပုံစံတစ်ခုဖြစ်သည်။ ပါဝင်ပတ်သက်သူများသည် လျင်မြန်သော ဆိုက်အကဲဖြတ်မှု (LABS3-4) တွင် ဦးစွာပါဝင်ပြီး သဘာဝအတိုင်း မျိုးဆက်မှု/ဓမ္မတာမျိုးဆက်မှု ပမာဏနှင့် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးရန် လိုအပ်မှု ပမာဏတို့ကို အကဲဖြတ်ပါသည်။ ၎င်းသည် ပရောဂျက် ရည်မှန်းချက်များ ပြည့်မီရန် လိုအပ်သော ကြိုးစားအားထုတ်မှုကို သတ်မှတ်သည်။ ထို့နောက် ပါဝင်ပတ်သက်သူအားလုံး၏ အစည်းအဝေးကို ကြားနေသူတစ်ဦးက သဘာပတိအဖြစ် ဆောင်ရွက်၍ အစည်းအဝေး ကျင်းပရမည်။ ထို့နောက် လုပ်သား၊ သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး၊ ပစ္စည်းများ၊ စက်ပစ္စည်း စသည်တို့၏ ကုန်ကျစရိတ်များကို ဆုံးဖြတ်ရန် စီမံကိန်းကုန်ကျစရိတ်အားလုံး၏ စာရင်းဇယားစာရွက်ကို ဒေသခံများ၊ အလှူရှင်များ၊ အစိုးရအဖွဲ့အစည်းများနှင့် NGO များနှင့်အတူ ပူးပေါင်းကာ စီမံကိန်းကုန်ကျ စရိတ်အားလုံး၏ စာရင်းဇယားအား ပူးပေါင်း၍ ပြုစုရမည်။ (LAB 17-18)။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်အတွင်း ဒေသခံပြည်သူများသည် လုပ်အားခနှုန်းထားကို စီမံကိန်းရန်ပုံငွေ ထောက်ပံ့သူများနှင့် တိုက်ရိုက်ညှိနှိုင်းနိုင်၍ စီမံကိန်းရန်ပုံငွေ ထောက်ပံ့သူများသည် ရန်ပုံငွေထောက်ပံ့ခြင်းနှင့် ပတ်သက်၍ ကန့်သတ်ချက်များကို ရှင်းပြရန် အခွင့်အရေးရှိရမည်။ ရည်ရွယ်ချက်မှာ ပရောဂျက် အကောင်အထည်ဖော်ရန်သည် ငွေကြေးအရ အလားအလာရှိမရှိအပေါ် သဘောတူညီမှုရရှိရန်ဖြစ်ပြီး လိုအပ်ပါက ထပ်လောင်းရန်ပုံငွေရရှိရန် ဆက်သွယ်ခြင်းကဲ့သို့သော လိုအပ်ပါက ထပ်မံလုပ်ဆောင်ရန်ဖြစ်သည်။

အကျိုးခံစားခွင့်များရရှိခြင်း

အပူပိုင်းသစ်တောများ ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းနှင့် ရေရှည်တည်တံ့သော စီမံခန့်ခွဲမှုသည် ကာဗွန် ခရုတ်ဒစ်မှရရှိမည့်ဝင်ငွေ၊ ဂေဟစနစ်ခရီးသွားလုပ်ငန်းမှ ဝင်ငွေစသည့် အကျိုးကျေးဇူးများကို ပေးစွမ်းနိုင်သည်။ သို့သော်လည်း ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် စီမံခန့်ခွဲရေး ကြိုးပမ်းမှုများတွင် ပါဝင်သော ဒေသခံများက ၎င်းတို့၏ မျှတသော မျှဝေခံစားခွင့်များကို မရရှိသဖြင့် အဆိုပါအကျိုးခံစားခွင့်များ မညီမျှစွာ ခွဲဝေမှုနှင့်ပတ်သက်၍ စိုးရိမ်မှုများရှိနိုင်သည်။

အကျိုးခံစားခွင့်များရရှိရေးသည် အထက်ဖော်ပြပါ မြေယာပိုင်ဆိုင်ခွင့်ပြဿနာများနှင့် နီးကပ်စွာ ဆက်စပ်နေပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ကာဗွန်ခရုတ်ဒစ် ရောင်းဝယ်ဖောက်ကားခြင်းသည် သစ်ပင်ကြီးထွားနေ သောမြေကို အမှန်တကယ်ပိုင်ဆိုင်သူများမှသာ ရောင်းဝယ်ဖောက်ကားနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် အများပိုင်မြေပေါ် တွင် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်သည့် ဒေသခံများသည် ကာဗွန်ခရုတ်ဒစ်ကို ရောင်းဝယ်ဖောက်ကားခြင်း မပြုနိုင်ပါ။ ထို့အပြင် အကျိုးခံစားခွင့်များရရှိရေးသည် အရင်းအနှီးရရှိမှုအပေါ်တွင် များစွာမူတည်ပါသည်။ ဥပမာ- ဂေဟစနစ် ခရီးသွား လုပ်ငန်းတစ်ခု စတင်ရန်၊ နေရာနှင့် အခြား အဆောက်အအုံများ တည်ဆောက်ရန်နှင့် ဝန်ထမ်းများကို လေ့ကျင့်ပေးရန် အရင်းအနှီး

လိုအပ်သည်။ ထို့ကြောင့် ချမ်းသာသော ဒေသခံများ သို့မဟုတ် ပြင်ပငွေကြေး ထောက်ပံ့သူများသည် ဆင်းရဲသော ဒေသခံများထက် ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းမှ ပိုမိုအကျိုး ခံစားနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းမှရရှိသော အကျိုးအမြတ်များကို မမျှတစွာခွဲဝေပေးခြင်းသည် ဒေသခံများကြားတွင် တောမီးရှို့ခြင်းအပါအဝင် ဆန္ဒပြမှုများစသည့် မနာလိုမှုနှင့် မကျေနပ်မှုများကို ဖြစ်ပေါ်စေ ပါသည်။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအစီအစဉ်များစတင်ဆောင်ရွက်သည့်အချိန်ကတည်းက ရှင်းလင်းပြတ်သား သော အကျိုးအမြတ်ခွဲဝေမှုဆိုင်ရာ သဘောတူညီချက်ကို ရေးဆွဲရာတွင် ပါဝင်ပတ်သက်သူ အားလုံးပါဝင်ခြင်းဖြင့် ထိုကဲ့သို့သောအခက်အခဲများကို ရှောင်ရှားနိုင်မည်ဖြစ်ပါသည်။

ပိုမိုပူးပေါင်းပါဝင်နိုင်စေရန်အတွက် နည်းလမ်းများ

ထပ်လောင်းပြောကြားရန်- သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့်ပတ်သက်သည့် လူ့အခွင့်အရေး ပြဿနာများကို စီမံကိန်းရေးဆွဲခြင်း၊ အကောင်အထည်ဖော်ခြင်း၊ ထိန်းသိမ်းခြင်းနှင့် စောင့်ကြည့်ခြင်းနှင့် မျှဝေခြင်းသဘောတူညီချက်များ/ အကျိုးခံစားခွင့်များရေးဆွဲခြင်းတွင် တူညီသောအခြေခံ (မြေယာပိုင်ဆိုင်ခွင့်၊ ချမ်းသာမှုနှင့် နိုင်ငံတော်အခြေအနေမခွဲခြားဘဲ) ပါဝင်ပတ်သက်သူအားလုံးပါဝင်ခြင်းဖြင့် ဖြေရှင်းနိုင်သည်။ ပါဝင်ပတ်သက်သူအဖွဲ့တစ်ခုစီသည် ရန်ပုံငွေ၊ အလုပ်သမား၊ ကျွမ်းကျင်မှု၊ ပစ္စည်းများနှင့် အခြားအရင်းအမြစ် များကို ၎င်းတို့၏ စွမ်းရည်အလိုက် ပံ့ပိုးပေးသင့်ပြီး တစ်ဦးစီသည် ၎င်းတို့၏ သွင်းအားစုများနှင့် လိုအပ်ချက်များ အရ အကျိုးခံစားခွင့်များ ရရှိသင့်သည်။

ထိုသို့သော စေ့စပ်ညှိနှိုင်းမှုတွင် အထောက်အကူပြုရန် အမျိုးမျိုးသော နည်းလမ်းများ ရရှိနိုင်သည်။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးတွင် အသုံးအများဆုံးမှာ International Union for the Conservation of Nature မှ ရေးဆွဲထားသည့် “ပြန်လည်ထူထောင်ရေး အခွင့်အလမ်းများ အကဲဖြတ်ခြင်းနည်းလမ်း (ROAM)” ဖြစ်သည်။ www.wri.org/research/restoration-opportunities-assessment-methodology-roam

နိုင်ငံတကာသဘောတူညီချက်များ

မြန်မာနိုင်ငံသည် အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာ လူ့အခွင့်အရေးကြေညာစာတမ်း (UDHR) ကို ၁၉၄၈ ခုနှစ် ဒီဇင်ဘာလ ၁၀ ရက်နေ့တွင် လက်မှတ်ရေးထိုးခဲ့သည်။ လူမျိုး၊ အသားအရောင်၊ ဘာသာရေး၊ လိင်၊ ဘာသာစကား၊ နိုင်ငံရေး သို့မဟုတ် အခြားထင်မြင်ချက်၊ အမျိုးသား သို့မဟုတ် လူမှုရေးဇစ်မြစ်၊ ပိုင်ဆိုင်မှု၊ မွေးဖွားမှု သို့မဟုတ် အခြားအဆင့်အတန်းမခွဲခြားဘဲ လူသားအားလုံးတွင် မွေးရာပါရှိသော အခြေခံ အခွင့်အရေးနှင့် လွတ်လပ်ခွင့်များကို အလေးပေးဖော်ပြထားသည်။ သစ်တောပြန်လည် ထူထောင်ရေးနှင့် ပတ်သက်သည့် စာရင်းပြုစုထားသော အခွင့်အရေးအချို့ပါဝင်သည်။

- အလုပ်လုပ်ကိုင်ခွင့်နှင့် တရားမျှတပြီး လုပ်သာကိုင်သာရှိသော အလုပ်အခြေအနေများ

- အနည်းဆုံး မူလတန်းအဆင့်အထိ၊ နည်းပညာနှင့် အသက်မွေးဝမ်းကျောင်းပညာရေးကို ယေဘုယျရရှိနိုင်ပြီး အဆင့်မြင့်ပညာရေးကို လူတိုင်း တန်းတူရည်တူရရှိစေခြင်းဖြင့် အခမဲ့ပညာရေးကို ရပိုင်ခွင့်။
- လုံလောက်သော အစားအစာ၊ အဝတ်အစား၊ အိမ်ရာနှင့် ဆေးဘက်ဆိုင်ရာ စောင့်ရှောက်မှု အပါအဝင် လုံလောက်သော လူနေမှုအဆင့်အတန်းကို ရရှိပိုင်ခွင့်။
- ယဉ်ကျေးမှုဘဝတွင် ပါဝင်ခွင့်နှင့် သိပ္ပံဆိုင်ရာတိုးတက်မှုနှင့် ၎င်း၏အသုံးချမှုဆိုင်ရာ အကျိုးကျေးဇူးများ ကို ခံစားခွင့်။

UDHR ကို လက်မှတ်ရေးထိုးခြင်းသည် လူ့အခွင့်အရေးဆိုင်ရာ ကတိကဝတ်ကို ညွှန်ပြနေသော်လည်း ၎င်းသည် တရားဝင် စည်းနှောင်ထားသော သဘောတူညီချက် မဟုတ်ပေ။ သို့သော်လည်း မြန်မာနိုင်ငံသည် နိုင်ငံတကာ နိုင်ငံသားနှင့် နိုင်ငံရေးအခွင့်အရေးဆိုင်ရာ ပဋိညာဉ်နှင့် စီးပွားရေး၊ လူမှုရေးနှင့် ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာ ပဋိညာဉ်များ အပါအဝင် တရားဝင် စည်းနှောင်ထားသော နိုင်ငံတကာ လူ့အခွင့်အရေး စာချုပ်များတွင်လည်း ပါဝင်လက်မှတ်ရေးထိုးထားသည်။

အဆိုပါ ကတိကဝတ်များ ရှိနေသော်လည်း မြန်မာနိုင်ငံတွင် လွတ်လပ်စွာ ထုတ်ဖော်ပြောဆိုခွင့်၊ စုဝေးခွင့်နှင့် အသင်းအဖွဲ့ ချိုးဖောက်မှုများ၊ လူမျိုးရေး၊ ဘာသာရေး လူနည်းစုများအပေါ် ခွဲခြားဆက်ဆံမှုများ အပါအဝင် လူ့အခွင့်အရေး ချိုးဖောက်မှုများကို မြန်မာနိုင်ငံတွင် အစီရင်ခံထားသည်။

ကုလသမဂ္ဂမှ စဉ်ဆက်မပြတ် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးရည်မှန်းချက်ပန်းတိုင်များ (UN SDGs) နှင့် ပေါင်းစည်းခြင်း

လူ့အခွင့်အရေးနှင့် စဉ်ဆက်မပြတ် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး ရည်မှန်းချက်ပန်းတိုင်များ (SDGs)သည် ဆက်စပ်နေသည်။ ယခုအခါ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး ရန်ပုံငွေအဖွဲ့မှ ပရောဂျက်များသည် UN SDGs ကို မည်ကဲ့သို့ ပံ့ပိုးကူညီမည်ကို သိရှိရန် တောင်းဆိုကြသည်။ အောက်ဖော်ပြပါများသည် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးသည် UN SDGs နှင့် လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေသော နည်းလမ်းအချို့ဖြစ်သည်။

- SDG ၁- ဆင်းရဲနွမ်းပါးမှု ပပျောက်ရေး - အပူပိုင်း သစ်တောများသည် ယေဘုယျအားဖြင့် ဆင်းရဲနွမ်းပါးမှု ဒေသများတွင်တည်ရှိနေပါသည်။ အပူပိုင်းဒေသသစ်တောများပြန်လည် ထူထောင်ခြင်း သည် ဂေဟစနစ်ခရီးသွားခြင်း၊ သီးနှံသစ်တောရောနှောစိုက်ပျိုးခြင်း နှင့် သစ်မဟုတ်သော သစ်တော ထွက်ပစ္စည်းများကဲ့သို့ ရေရှည်တည်တံ့သော သစ်တောစီမံခန့်ခွဲမှု အလေ့အကျင့်များမှတစ်ဆင့် ဒေသခံ ပြည်သူများအတွက် အလုပ်အကိုင်အခွင့်အလမ်းများ ဖန်တီးပေးပြီး ဝင်ငွေများ ဖန်တီးပေးနိုင်သည်။
- SDG ၂- ငတ်မွတ်ခေါင်းပါးမှု မရှိရေး - အပူပိုင်းသစ်တောများ ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းသည် သစ်တောများ၏ ထုတ်လုပ်နိုင်မှုစွမ်းအားကို မြှင့်တင်ပေးပြီး သစ်တောကို မှီခိုနေသော ဒေသခံများ၏ အသက်မွေးဝမ်းကြောင်းများ မြှင့်တင်ခြင်းဖြင့် စားနပ်ရိက္ခာဖူလုံရေးအတွက် အထောက်အကူ

ဖြစ်စေ နိုင်သည်။ သီးနှံသစ်တောရောနှောစိုက်ပျိုးခြင်းနှင့် ဒေသအစုအဖွဲ့သစ်တော ကဲ့သို့သော ရေရှည်တည်တံ့သော သစ်တောစီမံခန့်ခွဲမှုအလေ့အကျင့်များသည် အစားအစာနှင့် အခြားသစ်တော အခြေခံပစ္စည်းများ ရရှိနိုင်မှုကို တိုးမြှင့်လာစေနိုင်သည်။

- SDG ၆- သန့်ရှင်းသောသောက်သုံးရေနှင့် မိလ္လာစနစ်ရရှိရေး - အပူပိုင်းသစ်တောများသည် ရေအရည် အသွေးကို ထိန်းသိမ်းရန်နှင့် ရေစီးဆင်းမှုကို ထိန်းညှိခြင်းအပါအဝင် ရေအရင်းအမြစ်များကို ထိန်းညှိရာ တွင် အရေးပါသောအခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်ပါသည်။ အပူပိုင်းသစ်တောများ ပြန်လည် ထူထောင်ခြင်းသည် ရေဝေရေလဲများကို ကာကွယ်ရန်၊ ရေအရည်အသွေးကို မြှင့်တင်ရန်နှင့် သန့်ရှင်းသောရေရရှိမှုကို တိုးမြှင့်စေနိုင်သည်။
- SDG ၈- သင့်တင့်လျောက်ပတ်သောအလုပ်အကိုင်နှင့် စီးပွားရေးဖွံ့ဖြိုးမှုရရှိရေး - အပူပိုင်း သစ်တောများ ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းသည် သစ်တောကဏ္ဍတွင် အလုပ်အကိုင်အခွင့်အလမ်းများ ဖန်တီးပေးနိုင်ပြီး ရေရှည်တည်တံ့သော သစ်တောအခြေခံအသက်မွေးဝမ်းကျောင်းများကို ပံ့ပိုးပေး ကာ ဒေသတွင်းစီးပွားရေးဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုကို အထောက်အကူဖြစ်စေပါသည်။
- SDG ၁၃- ရာသီဥတုထိန်းသိမ်းရေးဆိုင်ရာလုပ်ငန်းစဉ်များချမှတ်ဆောင်ရွက်ရေး - အပူပိုင်းဒေသ သစ်တောများသည် ကာဗွန်သိုလျှောင်ကန်များ၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကို စုပ်ယူခြင်းနှင့် သိုလှောင်ခြင်း များ လုပ်ဆောင်သောကြောင့် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှု၏သက်ရောက်မှုများကို လျော့ပါးသက်သာစေရန် အတွက် အရေးကြီးပါသည်။ သစ်တောများ ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းသည် ကမ္ဘာကြီးပူနွေးလာမှု၏ အဓိကအကြောင်းရင်းများထဲမှတစ်ခုဖြစ်သည့် လေထုအတွင်း CO2 များတည်ဆောက်မှုကို လျော့ချရန် ကူညီပေးနိုင်သည်။
- SDG ၁၅- မြေပေါ်သက်ရှိလောက ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ရေး - သစ်တောများပြန်လည် ထူထောင်ခြင်းသည် တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များအတွက် ကျက်စားရာနေရာဖန်တီးနိုင်သောကြောင့် ဇီဝမျိုး စုံမျိုးကွဲများ ပြန်လည်ရရှိရန်နှင့် ပေါကြွယ်ဝစေသည်။ မြှင့်တင်ပေးနိုင်သည်။ အပူပိုင်း သစ်တောများ ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းသည် ကမ္ဘာမြေပေါ်ရှိ ကုန်းနေအပင်နှင့် တိရစ္ဆာန်မျိုးစိတ်များ၏ ထက်ဝက် ကျော်နေထိုင်သောကြောင့် ယင်းတို့နှင့်ပတ်သက်၍ အထူးအကျိုးရှိသည်။

Reading

Gallagher, G., & Sayers, M. (2017). Community Forestry in Tanintharyi Region, Myanmar: An Initial Review. *Forests*, 8(12), 503.

IUCN. 2016. Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Prioritization of areas, species and interventions for restoration. Gland, Switzerland: IUCN. <https://www.wri.org/research/restoration-opportunities-assessment-methodology-roam>

Luangaramsri, Pinkaew. 2001. Redefining Nature: Karen Ecological Knowledge and the Challenge to the Modern Conservation Paradigm. Chennai: Earthworm Books

Wangpakapattanawong, P., N. Kavinchan, C. Vaidhayakarn, D. Schmidt-Vogt & S. Elliott, 2010. Fallow to forest: Applying indigenous and scientific knowledge of swidden cultivation to tropical forest restoration. *Forest Ecology and Management* 260:1399–1406.

၈။ သစ်တောရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာ (သဘာဝဗေဒ/PHENOLOGY) နှင့် ရာသီစက်ဝန်းအလိုက် ပန်းပွင့်ခြင်းနှင့် အသီးသီးခြင်း

ရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာ(သဘာဝဗေဒ/Phenology)

ရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာ Phenology သည် သက်ရှိများ ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေရှိ ရာသီစက်ဝန်းများအား တုံ့ပြန်မှုများကို လေ့လာခြင်း ဖြစ်သည်။ သစ်တောတွင် မျိုးစေ့များကို စုဆောင်းရမည့်အချိန်နှင့် သစ်တောများ လုပ်ဆောင်ပုံ (အထူးသဖြင့် သစ်ပင်မျိုးပွားမှုနှင့် သစ်တောများ ပြောင်းလဲမှုများ) ကို လေ့လာရန် phenological လေ့လာမှုများကို အသုံးပြု၍ ပြန်လည်ထူထောင်ထားသော သစ်တောများတွင် တူညီသော လုပ်ဆောင်ချက်ကို ထပ်တူပြုနိုင်ရန် အသုံးပြုပါသည်။ အပူပိုင်းသစ်တောသစ်ပင်များ၏ ရာသီဥတု အကျိုး သက်ရောက်ခြင်းကို နားလည်ခြင်းသည် သစ်တောအရင်းအမြစ်များကို စီမံခန့်ခွဲခြင်း၊ ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ ထိန်းသိမ်းရေးနှင့် ဂေဟစနစ်ဖြစ်စဉ်များကို လေ့လာခြင်းအတွက် အရေးကြီးပါသည်။

အပူပိုင်းဒေသသစ်ပင်များစွာ၏ ပန်းပွင့်ခြင်း နှင့် အသီးသီးခြင်းသည် များသောအားဖြင့် ရာသီအလိုက် စိုစွတ်မှုနှင့် ကွဲပြားမှုနှင့် ဆက်စပ်နေပါသည်။ မျိုးပွားမှုဖြစ်စဉ်စက်ဝန်းများသည် ရာသီအလိုက် အပူပိုင်းဒေသများ တွင် အမှတ်အသားအများဆုံးဖြစ်သည်။ အပူပိုင်းဒေသသစ်ပင်အားလုံးသည် ရာသီအလိုက် မျိုးပွားကြသည် မဟုတ်ပါ။ အချို့သော အပွင့် သို့မဟုတ် အသီးများသည် တစ်နှစ်လျှင် နှစ်ကြိမ် သို့မဟုတ် အကြိမ်များစွာ အပွင့်အသီးသီးကြပြီး အချို့မှာ နှစ်များစွာကြာသည့်ကြားကာလတွင် အစုလိုက်အပြုံလိုက် အသီးထွက်လေ့ရှိပါသည်။

သမပိုင်းဒေသများတွင် နွေရာသီနှင့် ဆောင်းရာသီတို့အကြား လှည့်ပတ်မှုဖြင့် ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာ ပုံစံများကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ရာသီအလိုက် ခြောက်သွေ့သော အပူပိုင်းဒေသတွင် စိုစွတ်သောရာသီနှင့် ခြောက်သွေ့ ရာသီကြား လှည့်ပတ်မှုဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ အီကွေတာဒေသများတွင် တစ်နှစ်တာအတွင်း ရာသီအလိုက် ကွဲပြားမှု အလွန်နည်းပါးသောကြောင့် ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာ ပုံစံများကို သိသာထင်ရှားမှုသိပ်မရှိပါ။

ရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာ(သဘာဝဗေဒ/Phenology)ကို အဘယ်ကြောင့် လေ့လာသင့်သနည်း။

ရှင်သန်နိုင်သောမျိုးစေ့များရရှိခြင်းသည် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်းဆိုင်ရာ ပရောဂျက်များအတွက် ပထမ ခြေလှမ်း ဖြစ်သောကြောင့် အကောင်းဆုံးမျိုးစေ့စုဆောင်းမှုအချိန်ဇယားများကို ဆုံးဖြတ်ရန် phenology လေ့လာမှု များကို လုပ်ဆောင်ရန် အားထုတ်ရကျိုးနပ်ပါသည်။

Phenological လေ့လာမှုများသည် “တိရိစ္ဆာန်များအတွက် အခြားစားနပ်ရိက္ခာ ရှားပါးသည့် အချိန်များတွင် အပွင့်ပွင့် သို့မဟုတ် အသီးသီးသည့် “အခြေခံကျသော” သစ်ပင် မျိုးစိတ်များကို ဖော်ထုတ်နိုင်သည်။ သင်္ဘောသဖန်းပင် (Ficus spp) ကဲ့သို့သော အခြေခံကျသော သစ်ပင် မျိုးစိတ်များသည်

ဝတ်မှုန်ကူးသည့် တိရစ္ဆာန်များနှင့် မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်းဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များ- အခြား သစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို မှီခိုအားထားရသော တိရစ္ဆာန်များ၏ မျိုးပွားရန်အတွက် အသိုင်းအဝိုင်းတစ်ခုလုံးကို ပံ့ပိုး ပေးသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းတို့သည် အခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ်များအဖြစ် စမ်းသပ်ရန် ထင်ရှားသော ကိုယ်စားလှယ်လောင်းသစ်ပင်များ ဖြစ်သည်။

ရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာလေ့လာစဉ်အတွင်း ဝတ်မှုန်ကူးခြင်းနှင့် မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ခြင်း ဆိုင်ရာ ယန္တရား များကို လေ့လာတွေ့ရှိနိုင်သည်။ သစ်ပင်များ၏ အရွက်ပေါက်ခြင်းဆိုင်ရာ နောက်ဆက်တွဲ အချက်အလက်များကို တစ်ချိန်တည်းတွင် စုဆောင်းလေ့ရှိသည်။ ၎င်းသည် သစ်ပင်မျိုးစိတ်တစ်ခုစီအတွက် အကောင်းဆုံးစိုက်ပျိုးသည့် နေရာများကို ခန့်မှန်းရန် ကူညီပေးနိုင်သည်။

တိရစ္ဆာန်များသည် အစာအတွက် သစ်သီးများကို မှီခိုနေရသောကြောင့် သစ်သီးများ ထွက်ရှိမည့်အချိန်ကို နားလည်ခြင်းသည် တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်စီမံခန့်ခွဲမှုအတွက် အရေးကြီးပါသည်။ အလားတူ အရွက်ခြောက်များသည် မီးလောင်ကျွမ်းမှုအတွက် လောင်စာပေးစွမ်းနိုင်သောကြောင့် အရွက်ကြွေချိန်ကို နားလည်သဘောပေါက်ခြင်းသည် တောမီးလောင်မှုအန္တရာယ်ကို ကြိုတင်မှန်းဆရန် အရေးကြီးပါသည်။

Phenology ရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာ ကို မည်သို့လေ့လာမည်နည်း။

ရာသီဥတုအခြေအနေအရ နှစ်စဉ်ကွဲပြားမှုများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် ဒေတာစုဆောင်းခြင်းကို နှစ်ပေါင်းများစွာ လစဉ်လုပ်ဆောင်ရပါမည်။ မျိုးစိတ်တစ်ခုစီ၏ အနည်းဆုံးသစ်ပင် ၅ ပင်ကို "phenophases" ဖြစ်သည့် အရွက်နုများ၊ အရွက်ရင့်များ၊ ပန်းပွင့်များ၊ အသီးအများ စသည်တို့ကို လစဉ် အညွှန်းတပ်၍ စောင့်ကြည့်လေ့လာရမည်။

၁။ အပင်ရှိ ပန်းပွင့်များနှင့် အသီးတိုင်းကို ရေတွက်ပါ—ဒါပေမယ့် မဖြစ်နိုင်ပါ... ဒါကြောင့်...

၂။ Phenophase- အရွက်နုများ၊ အရွက်ရင့်များ၊ ပန်းပွင့်များ၊ အသီးအများ တစ်ခုစီအတွက် ရှိနေခြင်း/မရှိခြင်း ဒေတာကို မှတ်တမ်းတင်ပါ - ၎င်းသည် လျင်မြန်သော်လည်း ပမာဏမဟုတ်ပါ။

၃။ အရွက်နုများ၊ အရွက်ရင့်များ၊ ပန်းပွင့်များ၊ အသီးအများ စုဆောင်းရန် အမှိုက်ထောင်ချောက်များကို တောထဲတွင် ကျပန်းချထားပါ။ လစဉ် အရွက်နုများ၊ အရွက်ရင့်များ၊ ပန်းပွင့်များ၊ အသီးအများ ရှိသည့် အမှိုက်ထောင်ချောက် များကို လဲလှယ်ပါ။ အရွက်နုများ၊ အရွက်ရင့်များ၊ ပန်းပွင့်များ၊ အသီးအများကို အခြောက်လှန်း၍ တစ်မျိုးချင်းစီ ခွဲထုတ်ပါ။ ထို့နောက် အရွက်နုများ၊ အရွက်ရင့်များ၊ ပန်းပွင့်များ၊ အသီးအများကို ရေတွက်ပါ။ ထိုသို့ဆောင်ရွက်ခြင်းသည် အချိန်ကုန်၍ လုပ်အားများစွာ လိုအပ်သည်။ အမှိုက်ထောင်ချောက်များသည် အလွန်သေးငယ်သော ဧရိယာများအတွက်သာ နမူနာဖြစ်ပြီး အလွန်အမင်း လှည့်စားနိုင်သော အချက်အလက်များ ကို ပေးနိုင်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် အသီးသီးသော အပင်များအောက်တွင် အမှိုက်ထောင်ချောက်များကို ထားရှိပါက အသီးများစွာကို ရရှိပြီး တောပွင့်သောနေရာ သစ်ပင်မရှိသော နေရာများတွင် ကျပန်းချထားပါကာ မည်သည့်အရာမှ မရရှိနိုင်ပါ။

၄။ ရွက်အုပ်သိပ်သည်းဆတွက်ချက်ခြင်း နည်းလမ်း - ရွက်အုပ်တစ်ခုစီကို ကိုယ်စားပြုရန် ၀ မှ ၄ အထိ အကြမ်းဖျင်းအဆင့်သတ်မှတ်ပါ။ phenophases များကြားတွင် အဆင့်သတ်မှတ်ချက် (အများဆုံး ၄) ဟု သတ်မှတ်ထားသည်။ သင်ယူရန် လွယ်ကူပြီးအကောင်အထည်ဖော်ရန် မြန်သည့် ကိန်းဂဏန်းပေါ်အခြေခံသည့် တွက်ချက်ခြင်းsemi-quantitative ဖြစ်သည်။ သို့ရာတွင် နည်းလမ်းသည် လေ့လာသူများကြားတွင် ကွဲပြားနိုင်သည့် ပုဂ္ဂလိကဆုံးဖြတ်ချက်များအပေါ်မူတည်ပါသည်။

သဘာဝဗေဒကို ထိခိုက်စေသော ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာအကြောင်းရင်းများ

မိုးရေချိန်သည် အပူပိုင်းသစ်တောသစ်ပင်များ၏ သဘာဝဖြစ်စဉ်ကို လွှမ်းမိုးသည့် အဓိက အချက်များ ထဲမှ တစ်ခုဖြစ်သည်။ ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် သစ်ပင်များစွာသည် ရေအလွန်အကျွံ ဆုံးရှုံးခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် အတွက် ၎င်းတို့၏အရွက်များ (ရွက်ကြွေများ) ကြွေကျကြသည်။ စိုစွတ်သော ရာသီတွင် သစ်ပင်များသည် အရွက်နုများ၊ အပွင့်များ၊ အသီးများ ထွက်လာသည်။ သို့သော်၊ ဤပြောင်းလဲမှုများ၏ အချိန်နှင့် အတိုင်းအတာ သည် မြေအမျိုးအစား၊ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်နှင့် အမြင့်ပေ ကဲ့သို့သော ဒေသအခြေအနေများပေါ်မူတည်၍ ကွဲပြားနိုင်သည်။

အပူပိုင်းသစ်တောများတွင် အပူချိန်ပြောင်းလဲမှုများသည် သမပိုင်းသစ်တောများထက် ပိုမိုကြုံတွေ့ ရသော်လည်း၊ ၎င်းတို့သည် သစ်ပင်ကြီးထွားမှုနှင့် မျိုးပွားမှုအပေါ် သိသာထင်ရှားသော သက်ရောက်မှုရှိနေဆဲ ဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ အချို့သောသစ်ပင်မျိုးစိတ်များသည် ပူနွေးသောအချိန်များတွင် ပိုမိုတက်ကြွ သော်လည်း အချို့သောသစ်ပင်များသည် အေးသောအချိန်များတွင် ပိုမိုတက်ကြွသည်။

မိုးရေချိန်နှင့် အပူချိန်အပြင် အပူပိုင်းသစ်တောသစ်ပင်များ၏ သဘာဝဖြစ်စဉ်ကို လွှမ်းမိုးနိုင်သည့် အခြားအချက်များမှာ နေ့တာရှည်မှု၊ စိုထိုင်းဆနှင့် မြေဆီလွှာအာဟာရများ ပါဝင်သည်။ ဤပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ အကြောင်းရင်းများသည် မတူညီသောမျိုးစိတ်များနှင့် ဂေဟစနစ်များတစ်လျှောက် ကျယ်ပြန့်သော သဘာဝဗေဒ ဆိုင်ရာပုံစံများကို ဖန်တီးကာ ရှုပ်ထွေးသောနည်းလမ်းများဖြင့် အပြန်အလှန် ဆက်သွယ်ကြသည်။

ပန်းပွင့်ချိန်ကိုသက်ရောက်စေသောအချက်များ

၁။ ရာသီအလိုက် ဝတ်မှုန်ကူးသော တိရစ္ဆာန်များ ရှိနေခြင်း သို့မဟုတ် လေတိုက်နှုန်း ရာသီအလိုက် ပြောင်းလဲ ခြင်း။

၂။ ဝတ်မှုန်ကူးရန်အတွက် အခြားအပင်မျိုးစိတ်များနှင့် ယှဉ်ပြိုင်ခြင်း။

၃။ အပင်၏ဇီဝကမ္မအခြေအနေ - အာဟာရနှင့် ရေအခြေအနေ။

၄။ အရွက်သဘာဝဗေဒ - ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အရွက်မရှိသောသစ်ပင်များသည် ပန်းပွင့်သည်။ ၎င်းသည် ပန်းပွင့်များရှိနေမှုကို အမြင့်ဆုံးမြင်နိုင်စေပြီး ဝတ်မှုန်ကူးပေးသူများ (ဝတ်မှုန်ကူးသော တိရစ္ဆာန်များ) ကို ပိုမိုဆွဲဆောင်စေသည်။

၅။ အသီးဖွံ့ဖြိုးမှုအတွက် လိုအပ်သောအချိန်။ အသီးများကြွေကျပြီး မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ခြင်းအတွက် အကောင်းဆုံး အချိန်သည် မိုးရာသီအစဖြစ်သည်။ မိုးရာသီအစသည် အမြစ်များကို မြေဆီလွှာအတွင်း နက်ရှိုင်းစွာ ထိုးဖောက်ရန် အကြာဆုံးအချိန်ကို ခွင့်ပြုပေးသောကြောင့် ပထမခြောက်သွေ့ရာသီတွင် မြေဆီလွှာ အစိုဓာတ်ကို ရရှိနိုင်သည်။ အသီးဖွံ့ဖြိုးရန် အချိန်ကြာလိုအပ်သော သစ်ပင်များသည် မိုးရာသီမတိုင်မီ အချိန် တော်တော်ကြာတကည်းက ပန်းပွင့်ရမည်။ ဆန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့် အသီးမြန်မြန်သီးသော သစ်ပင်များသည် မိုးရာသီအစနီးသော အချိန်တွင် ပန်းပွင့်နိုင်သည်။

အသီးသီးချိန်ကိုသက်ရောက်စေသောအချက်များ

၁။ ပန်းပွင့်ချိန်နှင့် အသီးကြီးထွားမှုကာလ။

၂။ အသီး/အစေ့များ ပျံ့နှံ့ရန် ကူညီပေးသော အရာများ (ဥပမာ တိရစ္ဆာန်၊ လေ) ရရှိမှု။

၃။ မျိုးစေ့များပျံ့နှံ့ရန် ဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များကို အခြားအပင်မျိုးစိတ်များနှင့် ယှဉ်ပြိုင်ခြင်း (၎င်းကို အပူပိုင်းသစ်တောများတွင် ဒေသအဆင့်တွင် သက်သေမပြုရသေးသော်လည်း)။

၄။ မျိုးစေ့ပေါက်ရန် သင့်လျော်သော အခြေအနေများ ရှိနေခြင်း။

၅။ မျိုးစေ့ဖောက်ခြင်းမှ ရှောင်ကြဉ်ခြင်း။

၆။ မီးနှင့် မိုးခေါင်ခြင်းမှ ရှောင်ကြဉ်ခြင်း

အသီးသီးခြင်းသဘာဝဗေဒအမျိုးအစားများ

၁။ Monocarpy - အပင်၏သက်တမ်းအဆုံးတွင် မျိုးပွားမှုဖြစ်စဉ်တစ်ခု- ထန်းလျက်၊ ငှက်ပျောသီး၊ ဝါး။ များပြားလှသော အသီးများကို ထုတ်လုပ်ခြင်းသည် မျိုးစေ့ကိုစားသုံးသည့်သားကောင်များကို ဆွဲဆောင်သည်။ ၎င်းတို့သည် အသီးများအားလုံးကို မစားနိုင်သောကြောင့် သစ်စေ့များသည် အပင်ပေါက်ရန် ရှင်သန်နိုင်သည်။

၂။ တစ်ရာသီခံပင် - နှစ်စဉ်နှစ်တိုင်း ရာသီတစ်ခုတည်းတွင် ပုံမှန်အားဖြင့် ပန်းပွင့်ခြင်းနှင့် အသီးသီးခြင်း - ယင်းသည် အဖြစ်အများဆုံးပုံစံဖြစ်သည်။ အပင်၏ ပြည့်စုံသည့် ဘဝစက်ဝိုင်း (အစေ့မှ အပင်ပေါက်၊ အပင်မှ အပွင့်ပွင့်၊ သစ်စေ့ဖြစ်ခြင်းကို တစ်နှစ်အတွင်း ဆောင်ရွက်ခြင်း)

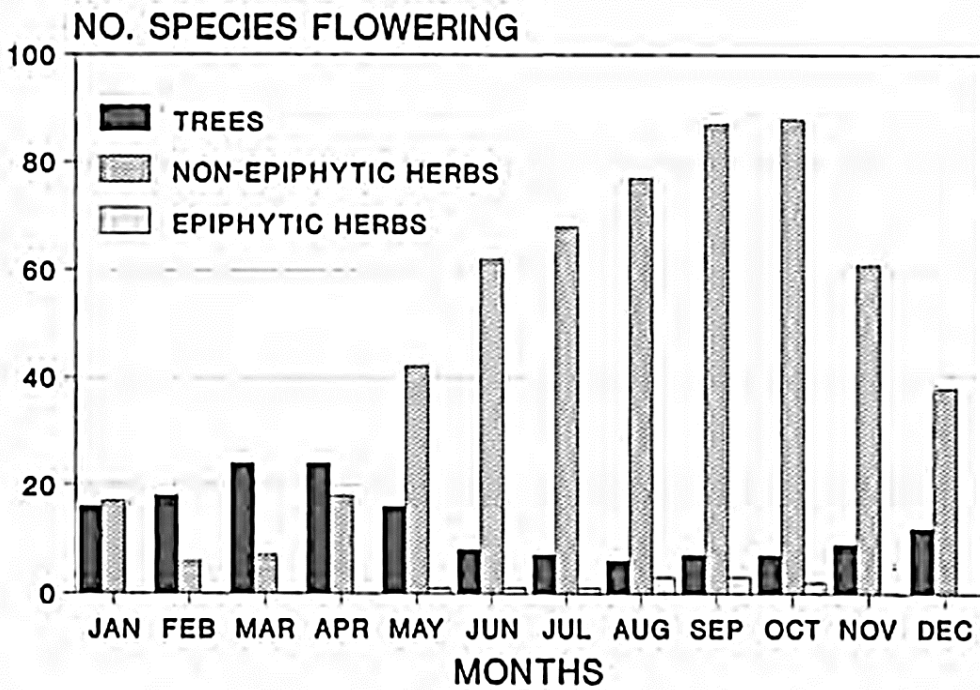
၃။ နှစ်ရာသီခံပင်- တစ်နှစ်လျှင် ပန်းပွင့်ခြင်းနှင့် အသီးသီးခြင်း နှစ်ကြိမ်တွေ့ရခြင်း။

၄။ Supra-annual - အပွင့်ပွင့်ခြင်း/အသီးသီးခြင်းအကြား တစ်နှစ်ထက်ပိုခြင်း- “masting” ဥပမာ။
ဝက်သစ်ချပင်ပင်အချို့၊ အင်၊ကညင်ပင် အချို့ စသည်တို့ဖြစ်သည်။

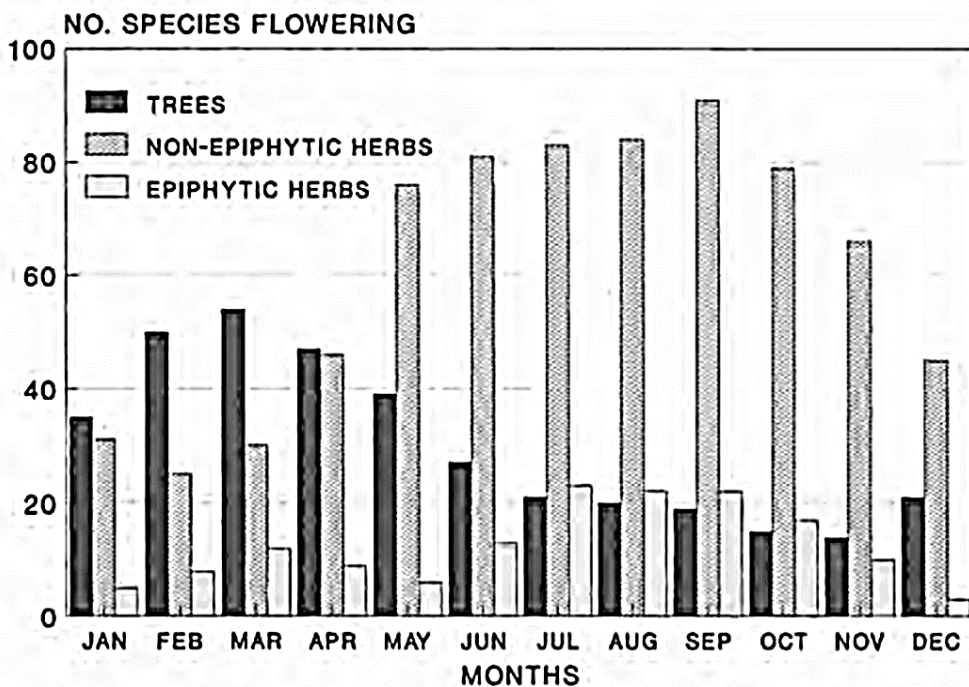
ဒေသအဆင့် သဘာဝဗေဒဖြစ်ရပ်ပုံစံများ

ရာသီအလိုက် ခြောက်သွေ့သော သစ်တောဂေဟစနစ်တွင် ပန်းပွင့်ခြင်း သို့မဟုတ် အသီးသီးခြင်း မျိုးစိတ်အရေအတွက် အမြင့်ဆုံးကို နှစ်စဉ် ထူးခြားသောအချိန်တွင် တွေ့ရှိရသည်။ ပုံ ၈.၁ နှင့် ၈.၂ တွင် ဖော်ပြထားသော ဥပမာသည် ထိုင်းနိုင်ငံမြောက်ပိုင်းရှိ Doi Khuntan အမျိုးသားဥယျာဉ်မှဖြစ်ပြီး မေလမှစက်တင်ဘာအထိ မိုးရာသီ၊ အေးမြခြောက်သွေ့သောရာသီဖြစ်သည့် အောက်တိုဘာလမှ ဇန်နဝါရီလနှင့် ဖေဖော်ဝါရီမှ ဧပြီလအထိ ပူပြင်းခြောက်သွေ့သောရာသီဖြစ်သည်။ ကုန်းမြင့် အမြစ်စိမ်းတောနှင့် ကုန်းနိမ့်ရွက်ကြွေတော နှစ်မျိုးလုံးတွင် နှစ် တစ်နှစ်၏ အခြောက်သွေ့ဆုံးနှင့် အပူဆုံးလဖြစ်သည့် မတ်လတွင် သစ်ပင်များ ပန်းပွင့်ခြင်းသည် အများဆုံးဖြစ်၍ ရွက်ကြွေတောတွင် သြဂုတ်လ နှင့် အမြစ်စိမ်းတောတွင် နိုဝင်ဘာလတွင် ပန်းပွင့်ခြင်းသည် အနည်းဆုံးသို့ ကျဆင်းသွားသည်။ သစ်တောကြမ်းပြင်အလွှာ (အောက်ခြေအလွှာ) ရှိ သစ်ပင်ပန်းမန်များသည် စက်တင်ဘာလမှ အောက်တိုဘာလ (မိုးရာသီအကုန်) အတွင်း ပန်းပွင့်ခြင်းသည် အမြင့်ဆုံးဖြစ်သည်။ ရွက်ကြွေတောရှိ သစ်ပင်များသည် ပုံမှန်အသီးသီးလေ့ရှိပြီး တစ်နှစ်ပတ်လုံး အသီးသီးသည့် သစ်ပင်မျိုးစိတ် အရေအတွက် အနည်းငယ်သာရှိ၍ ကုန်းမြင့် အမြစ်စိမ်းတောတွင် မိုးရာသီအစတွင် အသီးသီးခြင်းသည် အမြင့်ဆုံးဖြစ်သည်။ ပျိုးပင်များသည် အညောင့်များပေါက်ပြီး ၎င်းပျိုးပင်များသည် ပထမဆုံး ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် ရှင်သန်နိုင်ရန် စိုစွတ်သော မြေဆီလွှာအနက်ပိုင်းအထိ အမြစ်များ ရှည်လျားစွာ ထိုးဖောက်ရန် အချိန်အများဆုံး မိုးရာသီတွင် ရရှိသည်။ ကုန်းမြင့် အမြစ်စိမ်းတောနှင့် ကုန်းနိမ့်ရွက်ကြွေတော နှစ်မျိုးလုံးတွင် အောက်တိုဘာလ (မိုးရာသီကုန်) တွင် သစ်တောအောက်ခြေအလွှာရှိ သစ်ပင်ပန်းမန်များသည် အသီးသီးခြင်းသည် အမြင့်ဆုံးဖြစ်သည်။ ယင်းတွင် ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အစေ့များအဖြစ် ရှင်သန်ကြပြီး နောက်မိုးရာသီအစတွင် အပင်ပေါက်သည့် တစ်ရာသီခံ ပင်ပျော့ပင်များစွာ ပါဝင်ပါသည်။ နိဂုံးချုပ်အနေနဲ့ကတော့ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး လုပ်ငန်းတွေအတွက် သစ်ပင်မျိုးစေ့တွေ စုဆောင်းခြင်းကို ပျိုးခင်းတွေမှာ သစ်ပင်မျိုးစိတ်တွေ များပြားလာဖို့အတွက် နှစ်စဉ် လစဉ် လတိုင်း လုပ်ဆောင်ရမှာ ဖြစ်ပါသည်။

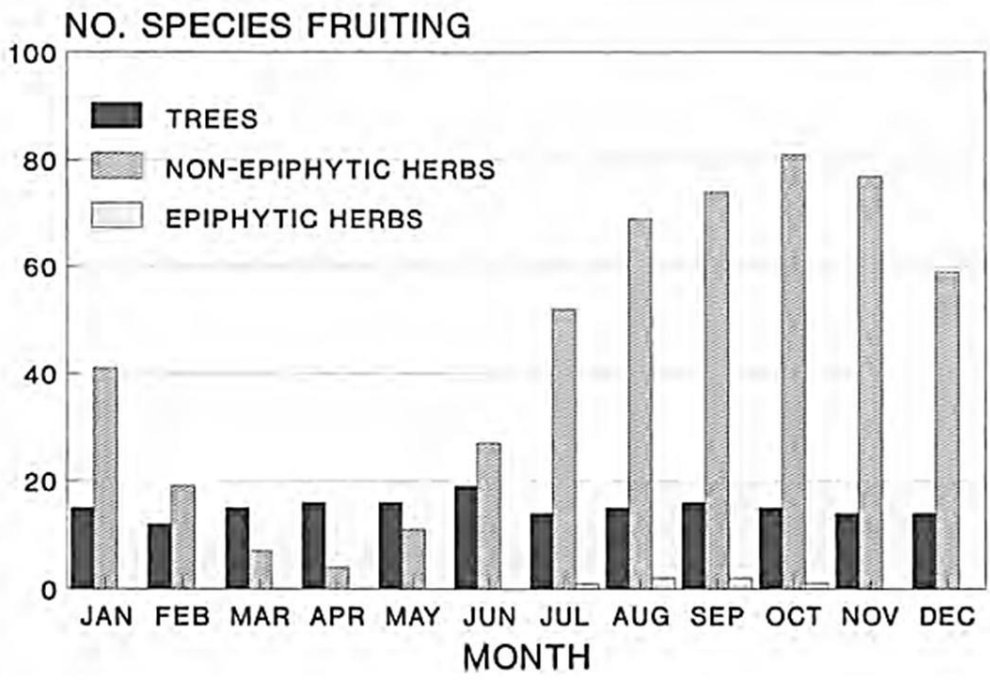
ပုံ ၈.၁ - မြေနိမ့်ရွက်ကြွေတော (အထက်) နှင့် အမြင့်ပိုင်းအမြစ်စိမ်းတော (အောက်) တွင် လစဉ်ပန်းပွင့်သော အပင်မျိုးစိတ်အရေအတွက်၊
ပုံ ၈.၂ - မြေနိမ့်ရွက်ကြွေတော (အထက်) နှင့် အမြင့်ပိုင်းအမြစ်စိမ်းတော (အောက်) တို့တွင် လစဉ်အသီးသီးသော အပင်မျိုးစိတ်အရေအတွက်၊
ထိုင်းနိုင်ငံမြောက်ပိုင်းရှိ Doi Khuntan အမျိုးသားဥယျာဉ်မှအချက်အလက်



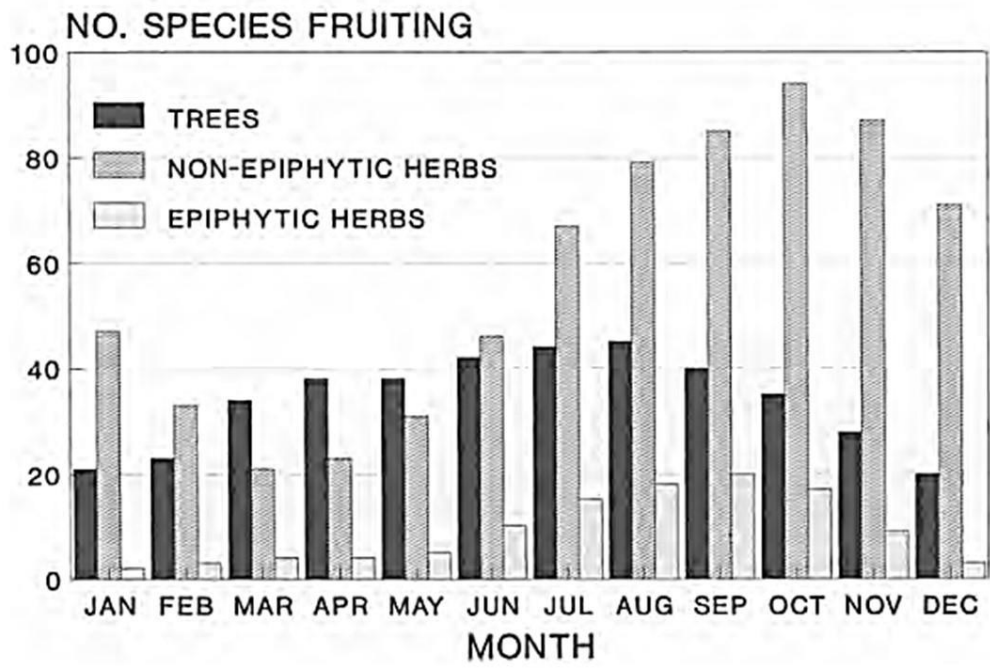
Flowering phenology deciduous dipterocarp-oak forest



Flowering phenology upland evergreen forest



Fruiting phenology deciduous dipterocarp-oak forest



Fruiting phenology upland evergreen forest

၉။ သစ်စေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်း

အပင်၏ လုပ်ဆောင်ချက်သည် ကြီးထွားရန်နှင့် နောက်ဆုံးတွင် သူ့အလိုလို မျိုးပွားရန်ဖြစ်သည်။ အပင်မျိုးပွားခြင်းတွင် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော လုပ်ငန်းစဉ်များအနက်မှ တစ်ခုသည် မျိုးစေ့ထုတ်ခြင်းနှင့် ပျံ့နှံ့ခြင်းပင်ဖြစ်သည်။

သစ်စေ့မိုးဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

သစ်စေ့မိုးတွင် သစ်စေ့အားလုံးသည် မြေနေရာဒေသတစ်ခုခုသို့ ကျရောက်ခြင်းဖြစ်သည်။ နမူနာကွက် ငယ်များတွင် ကျရောက်နေသော သစ်စေ့များကို စုဆောင်းရန် သစ်စေ့ထောင်ချောက်များကို အသုံးပြု၍ တိုင်းတာခြင်းနှင့်၊ လအလိုက် တစ်မီတာစတုရန်းအလိုက် မျိုးစေ့အရေအတွက် ဖော်ပြလေ့ရှိပြီး တစ်ခါတစ်ရံ သစ်ပင်မျိုးစိတ်၊ သစ်ပင်အမျိုးအစား (ပင်ကြီး၊ ပင်ပျော့ စသည်ဖြင့်) သို့မဟုတ် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့မှု ယန္တရားအလိုက် ထပ်မံခွဲထားသည်။ သစ်တောပြုန်းတီးသည့်နေရာတိုင်းတွင် သစ်စေ့မိုး၏ သိပ်သည်းဆ နှင့် မျိုးစိတ်ဖွဲ့စည်းမှု တို့သည် အနီးဆုံးအသီးသောအပင်နှင့် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့မှု ယန္တရားများ၏ ထိရောက်မှုအပေါ် မူတည်သည်။ သစ်စေ့မိုးရွာ ခြင်းသည် အလွန်သိပ်သည်းပြီး မပျက်မစီးသော သစ်တောနှင့် နီးသောနေရာများတွင် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ ပိုမိုပါဝင်ပြီး သစ်တောပြုန်းတီးသော ဧရိယာကြီးများ၏ အလယ်ဗဟိုတွင် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ ပါဝင်မှု ပိုကျဲသည်။

သစ်တောပြုန်းတီးသော နေရာကြီးများတွင် ပျိုးပင်အများစုသည် လေတိုက်၍ ထိုနေရာများသို့ လွင့်သွားသော သစ်စေ့များမှ အပင်ပေါက်ခြင်း သို့မဟုတ် ငှက်များ၊ လင်းနို့များ သို့မဟုတ် အခြားတိရစ္ဆာန်များက သယ်ဆောင်သွားခြင်းဖြင့် အပင်ပေါက်သည်။ သစ်စေ့များ မိုးရွာသွန်းမှု နည်းပါးခြင်း သည် သစ်တောမျိုးဆက်မှု နည်းပါးခြင်း သို့မဟုတ် ထိုသို့သော နေရာများကို နယ်ချဲ့နေသော သစ်ပင်များကြားတွင် မျိုးစိတ်များ ပေါများကြွယ်ဝမှု နည်းပါးသော အကြောင်းရင်းများထဲမှ တစ်ခုဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် သစ်စေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်းကို အားပေးခြင်းသည် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးတွင် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။

သစ်စေ့များပျံ့နှံ့ရန် အဘယ်ကြောင့် လိုအပ်သနည်း။

အစေ့တစ်စေ့သည် မိခင်အပင်၏ဘေးတွင် ကျရောက်ပါက၊ ၎င်းမှပေါက်သည့်ပျိုးပင်သည် မိခင် အပင်မှ အသုံးပြုပြီးဖြစ်သည့် တူညီသောအရင်းအမြစ်နှင့် အခြေအနေများအတွက် တိုက်ရိုက်ယှဉ်ပြိုင်ရမည် ဖြစ်သည်။ မိခင်အပင်တွင် အပြည့်အဝကြီးထွားသော အညွန့်နှင့် အမြစ်စနစ်ရှိနေပြီဖြစ်သောကြောင့် အရင်းအမြစ်အများစုကို ရယူနိုင်ကာ ပျိုးပင်များသည် နောက်ဆုံးတွင် သေဆုံးသွားမည်ဖြစ်သည်။

ထို့အပြင် သစ်စေ့အမြောက်အများသည် အခြားနေရာများသို့ပျံ့နှံ့ပါက မိခင်အပင်တစ်ပင်တွင် စုပုံ လာမည်ဖြစ်သည်။ ထိုသို့များပြားသော အစားအစာများ စုဆောင်းခြင်းသည် သစ်စေ့တစ်ခုလုံးကို အလွယ်တကူ စားသုံးနိုင်သော သစ်စေ့စားအကောင်များကို ဆွဲဆောင်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ မိခင်ပင်နှင့်

အက္ခရာအဝေး တိုးလာ သည်နှင့်အမျှ သစ်စေ့မိုး (သို့မဟုတ် အစေ့အရိပ်) ၏ သိပ်သည်းဆသည် ကျဆင်းလာသည်။ အစာ အရင်းအမြစ် ရှားပါးလာသောအခါ တိရစ္ဆာန်များသည် ပြန်ကျနေသော အစေ့များကို ရှာဖွေ၍ စွမ်းအင်ကို ဖြုန်းတီးမည့်အစား အခြားအစာများကို ရှာဖွေစားသောက်လာကြသည်။ ထို့ကြောင့် မိခင်အပင်နှင့် ဝေးကွာသော အစေ့များသည် သစ်စေ့စားအကောင်များရန်မှ လွတ်မြောက်ရန် အခွင့်အလမ်း ပိုများသည်။

သစ်စေ့များသည် မိခင်အပင်နှင့် ဝေးကွာလွန်းပါက ၎င်းတို့နှင့် မသင့်လျော်သောနေရင်းဒေသသို့ ရောက်သွားနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် မိခင်အပင်နှင့် သိပ်မဝေးလွန်း မနီးလွန်းအက္ခရာအဝေးသည် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ရန် အကောင်းဆုံးအကွားအဝေးဖြစ်သည်။

သစ်စေ့များ မည်သို့ ပျံ့နှံ့သနည်း။

အစေ့များသည် လေဖြင့်၊ တိရစ္ဆာန်များ (တိရစ္ဆာန်များ၏ အပြင်ဘက်နှင့် စားသုံးခြင်းဖြင့်)၊ မြေဆွဲအား၊ ရေအားနှင့်၊ အသီးများ ပေါက်ကွဲခြင်းဖြင့် ပျံ့နှံ့နိုင်သည်။

လေဖြင့် ပျံ့နှံ့ခြင်း

လေဖြင့် ပျံ့နှံ့နိုင်သော သစ်စေ့များသည် အလွန်သေးငယ်၍ ပေါ့ပါးသော သစ်စေ့များ (သစ်ခွစေ့များ ကဲ့သို့) သို့မဟုတ် ၎င်းတို့တွင် လေဖြင့် မိခင်အပင်မှ အဝေးသို့ သယ်ဆောင်နိုင်သည့် “တောင်ပံများ” ရှိသည်။ အတောင်ပံအမျိုးမျိုး၏ အစီအစဉ်များစွာရှိသည်။ ဥပမာအားဖြင့် အင်၊ ကညင် မျိုးစိတ်များတွင် တောင်ပံနှစ်ခုရှိ၍ သစ်စေ့ပင် Gluta usitata တွင် ၎င်း၏အသီးများတွင် ရဟတ်ယာဉ်၏ ဓားသွားများကဲ့သို့ တောင်ပံ ငါးခု သို့မဟုတ် ထို့ထက်ပို၍ ရှိသည်။ အလွန်ပေါ့ပါးသော အစေ့များသည် အပေါ့ပါးဆုံး လေတွင်တွင် လွင့်နိုင်သောကြောင့် တစ်နှစ်ပတ်လုံး အချိန်မရွေး ပျံ့နှံ့နိုင်သည်။ အင်ဖိုပင်များDipterocarpus obtusifolius ကဲ့သို့သော အတောင်ပံကြီး မျိုးစေ့များ သည် အလွန်လေးလံသောကြောင့် မြေပြင်ပေါ်သို့ လျင်မြန်စွာ ပြုတ်ကျသည်။ ထို့ကြောင့် မုတ်သုံရာသီ မတိုင်မီ မုန်တိုင်းများ အားကောင်းနေချိန်တွင် ၎င်းသစ်စေ့များသည် ပျံ့နှံ့ရမည်ဖြစ်သည်။

ထိုင်းနိုင်ငံ မြောက်ပိုင်းရှိ Doi Suthep ပေါ်ရှိ ရာသီအလိုက် ခြောက်သွေ့သော သစ်တောများကို လေ့လာမှုအရ တိရစ္ဆာန်များမှ သစ်ပင်မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့မှုသည် လေဖြင့်ပျံ့နှံ့ခြင်းထက် ပိုမိုအဖြစ်များကြောင်း တွေ့ရှိခဲ့သည်။ လေ့လာခဲ့သော သစ်ပင်မျိုးစိတ်ပေါင်း ၄၇၅ မျိုးတွင် ၂၉ ရာခိုင်နှုန်းသာ လေဖြင့် ပျံ့နှံ့ကြသည်။ ရွက်ကြွေကျသော အင်၊ ကညင်-ဝက်သစ်ချတောတွင် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ၏ ၄၄ ရာခိုင်နှုန်း (တစ်ပင်ချင်းစီ၏ ၆၂ ရာခိုင်နှုန်းခန့်) သည် သစ်စေ့များပျံ့နှံ့မှုအတွက် လေကို အားကိုးအားထားပြုကြသည်။ ဆန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့် အမြဲစိမ်းသစ်တောများတွင် သစ်ပင်မျိုးစိတ် ၂၁ ရာခိုင်နှုန်း (တစ်ပင်ချင်းစီ၏ ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် ၁၁ ရာခိုင်နှုန်း) သာ လေဖြင့် ပျံ့နှံ့ပါသည်။

သစ်စေ့များ လေဖြင့် ပျံ့နှံ့ခြင်း၏ ကောင်းကျိုးများ

၁။ သေးငယ်သောအသီးများ - ထို့ကြောင့် ထိုကဲ့သို့သော အသီးများစွာကို ထုတ်လုပ်နိုင်သည်။

၂။ ရှည်လျားသောအကွာအဝေးသို့ သစ်စေ့ပျံ့နှံ့နိုင်ခြင်း။

၃။ တစ်နှစ်ပတ်လုံး လေအား အလွယ်တကူ ရရှိနိုင်ခြင်း။

၄။ မျှမျှတတပင် (အဖုအထစ်မရှိ) ပျံ့နှံ့ခြင်း။

သစ်စေ့များ လေဖြင့် ပျံ့နှံ့ခြင်း၏ ဆိုးကျိုးများ

၁။ အတိအကျမဟုတ်သော သစ်စေ့အများစုသည် မသင့်လျော်သောနေရင်းဒေသများသို့ ပျံ့နှံ့နိုင်သည်။

၂။ အစေ့ငယ်များသည် endosperm အစေ့တွင်းစာ (သိုလှောင်စာ) ပမာဏများစွာကို မသယ်ဆောင်နိုင်ပါ။

၃။ တိုက်မြဲလေသည် လမ်းကြောင်းတစ်ခုသို့သာ တိုက်တတ်သောကြောင့် တစ်ဖက်တည်းကိုသာ သစ်စေ့များ ပျံ့နှံ့သွားနိုင်သည်။

၄။ လေသည် အပင်ပေါက်ခြင်းကို အထောက်အကူပြုရန် မျိုးစေ့အပေါ် သက်ရောက်မှုမရှိပါ (ဥပမာ အစာအိမ်အက်ဆစ်၏ အကျိုးသက်ရောက်မှု၊ တိရစ္ဆာန်များကဲ့သို့ မစင်များထွက်ခြင်း စသည်တို့)။

တိရစ္ဆာန်များဖြင့် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ခြင်း

သစ်ပင်မျိုးစိတ်အများစုသည် ၎င်းတို့၏သစ်စေ့များကို ပျံ့နှံ့ရန် တိရစ္ဆာန်များပေါ်တွင် မှီခိုနေရသည်။ အချို့သော အစေ့များသည် အမွေးများ သို့မဟုတ် ငှက်တောင်များနှင့် ကပ်၍ပါလာပြီး တိရစ္ဆာန်များ၏ ခန္ဓာကိုယ် အပြင်ဘက်မှတဆင့် သယ်ဆောင်သွားခြင်းခံရသည်။ (“ecto-zoochorous” dispersal ဟုခေါ်သည်)။ အများအားဖြင့် အသီးများကို စားသုံးပြီး အစေ့များကို စွန့်ပစ်ခြင်း သို့မဟုတ် မျိုချခြင်း (အူအတွင်းတွင် ပြန့်ကျဲနေ) နှင့် မိခင်အပင်မှ ဝေးသော အကွာအဝေးတွင် မစင်အဖြစ်စွန့်ပစ်လိုက်သည်။ (“endo-zoochorous dispersal ဟုခေါ်သည်)။ တိရစ္ဆာန်များဖြင့် ပျံ့နှံ့သော သစ်စေ့များ၏ အသီးများသည် တိရစ္ဆာန်များကို ဆွဲဆောင်ရန် တောက်ပသော အရောင်ရှိပြီး အသားထူသဖြင့် သစ်စေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်းကို ဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များအတွက် အစားအစာများ ရရှိသည်။

ထို့ကြောင့် တောမှ သစ်တောပြုန်းတီးသောနေရာများသို့ မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်းသည် နေရင်းဒေသ နှစ်ခု ကြားတွင် ပုံမှန်ရွေ့လျားနေသော တိရစ္ဆာန်များအပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။ ကံမကောင်းစွာပဲ၊ တောတိရစ္ဆာန် အနည်းငယ်သည် သူတို့ကိုစားသုံးမည့် အကောင်များနှင့် တွေ့မိမည်ကို ကြောက်ရွံ့ သောကြောင့် ပွင့်လင်းသော နေရာများ (တောပွင့်သောနေရာများ)တွင် ကျက်စားကြသည်။ လေနှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် တိရစ္ဆာန်များသည် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ရာတွင် ထိရောက်မှု မရှိပေ။ ငှက်များနှင့် လင်းနို့များမှလွဲ၍

အနည်းငယ်သော တိရစ္ဆာန်များသာ အသီးများကို စားသုံး၍ မစင်အဖြစ်စွန့်ပစ်ခြင်းက အလွန်ဝေးကွာစွာ သွားလာနိုင်သည်။ ထို့ပြင် အစေ့များစွာသည် သွားများဖြင့် ကြိတ်ချေခြင်း သို့မဟုတ် အစာခြေရည်များဖြင့် ဖျက်ဆီးခြင်းကို ခံရသည်။

မည်သည့်တိရစ္ဆာန်မျိုးစိတ်ဖြင့်မဆိုပျံ့နှံ့သော သစ်စေ့များ၏ အကြီးဆုံးအရွယ်အစားသည် တိရစ္ဆာန်၏ ပါးစပ်အရွယ်အစားပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။ သေးငယ်သော တိရစ္ဆာန်မျိုးစိတ်များသည် အများအားဖြင့် ရှိသော်လည်း၊ အစေ့ကြီးတစ်ခုလုံးကို မျိုချနိုင်စွမ်းရှိသည့် ကြီးမားသော အကောင်ကြီးများသည် အမဲလိုက်ခြင်းကြောင့် သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်းခံရသည်။ ထို့ကြောင့် သေးငယ်သော အစေ့များသည် ကြီးသော သစ်စေ့များထက် သစ်တောပြုန်းတီးသော ဒေသများသို့ တိရစ္ဆာန်များမှတစ်ဆင့် အလွယ်တကူ ပျံ့နှံ့သွားကြသည်။

အရင်တုန်းကတော့ သစ်စေ့များ သစ်တောများမှ တောပြုန်းတီးသောနေရာများသို့ ပျံ့နှံ့ရန် အပင်စား တိရစ္ဆာန်ကြီးများသည် အလွန်အရေးကြီးသည့် သစ်စေ့များပျံ့နှံ့ရန် ဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များဖြစ်သည်။ ဆင်၊ ကြွဲနှင့် တောကျွဲ နွားများသည် တောထဲမှ အသီးအနှံများကို စားသုံးလေ့ရှိပြီး ညဘက်တွင် ပွင့်လင်းသော နေရာများတွင် ကျက်စားသည်။ ၎င်းတို့၏ ကြီးမားသော ပါးစပ်များနှင့် ရှည်လျားသော အကွာအဝေးများသို့သွားနိုင်သောကြောင့် ထိုကဲ့သို့သော တိရစ္ဆာန်များသည် အကြီးဆုံး သစ်စေ့များကို မျိုချနိုင်ပြီး ၎င်းတို့ကို အဝေးကြီးသို့ ဘယ်ဆောင်နိုင်သည်။ မကြာသေးမီဆယ်စုနှစ်များအတွင်း ဤနို့တိုက်သတ္တဝါကြီးအများစု၏ ယခင်မျိုးစိတ်များကို ဖယ်ရှားခြင်းသည် ယခုအခါ အလွန်ကြီးမားသော သစ်စေ့များပါရှိသော သစ်ပင်မျိုးစိတ်များစွာ၏ သစ်စေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်းကို တားဆီးနေသည်။

ငှက်များနှင့် လင်းနို့များသည် ပျံသန်းနိုင်သောကြောင့် အစေ့များကို ဝေးကွာသော အကွာအဝေးသို့ ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သွားနိုင်သည်။ ငှက်များကြားတွင် ဗွတ်မဲငှက်များ (bulbuls) သည် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ရန် အလွန်အရေးပါပါသည်။ ၎င်းငှက်များသည် အမြဲစိမ်းတောတွင် တွေ့ရများပြီး သဘာဝတောမှ ကီလိုမီတာများစွာ ဝေးသော တောပျက်သောနေရာများသို့ မကြာခဏ ပျံကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ၎င်းတို့၏ အစာခြေလမ်းကြောင်းတွင် အစေ့များကို ၄၁ မိနစ်အထိ ထိန်းသိမ်းထားသောကြောင့် သစ်စေ့အချင်း ၁၄ မီလီမီတာအထိ ရှိသော ကျယ်ပြန့်သော အပင်မျိုးစိတ်များ၏ သစ်စေ့များကို အကွာအဝေးဝေးဝေးသို့ ပျံ့နှံ့ရန် ဘယ်ဆောင်သွားနိုင်သည်။ သစ်တောပြုန်းတီးသောဒေသများတွင် သစ်စေ့များပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သော တွေ့ရများသည့်ငှက်မျိုးစိတ်များမှာ တောဇရပ်၊ ဗွတ်ကုလား၊ သပိတ်လွယ်ငှက်၊ မြေလူးငှက်၊ သပိတ်လွယ်ဗိုက်ဖြူငှက်၊ စာဝါကျားငှက်၊ ပန်းရည်စုပ်ငှက် စသည့်ငှက်များဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းငှက်များ ထဲမှ ငှက်အများစုသည် အင်းဆက်စားငှက်မျိုးများ ဖြစ်သော်လည်း အသီးများကို သူတို့၏ အစားအစာအဖြစ်လည်း စားသုံးသည်။ မပျက်စီးသေးသော သစ်တော အနီးတွင် ခိုစိမ်းမှုများ၊ အောက်ချင်းငှက် Oriental Pied Hornbill နှင့် အမြင့်ပေမြင့်သော နေရာများတွင် သစ်ခိုများသည် သစ်စေ့များပျံ့နှံ့မှုတွင် ပို၍အရေးကြီးသော အခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်သည်။

အသီးအနှံစားဖြစ်သော လင်းနို့များသည် အကွာအဝေး ဝေးဝေး ပျံသန်းနိုင်ကာ အစေ့များကို ပျံသန်းစဉ်တွင် ချခဲ့သောကြောင့် အရေးပါသော သစ်စေ့သယ်ဆောင်သည့်ငှက်များ ဖြစ်သည်။ သို့သော် လင်းနို့များသည် ငှက်အများစု နှင့်မတူဘဲ ညအချိန်များတွင် ကျက်စားသောကြောင့် မှန်ပြောင်းဖြင့် ခွဲခြား၍မရပါ။ ထို့ကြောင့် သစ်တော ပြန်လည်ထူထောင်ရေးတွင် ၎င်းတို့၏ အခန်းကဏ္ဍနှင့် ပတ်သက်၍ သုတေသန အနည်းငယ် ပြုလုပ်ထားသည်။ ထို့ကြောင့် လင်းနို့များအကြောင်း သုတေသနပြုခြင်းသည် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး နည်းပညာများ တိုးတက်ကောင်းမွန်လာရေးအတွက် ဦးစားပေး လုပ်ဆောင်သင့်သည်။

ပျံသန်းခြင်းမရှိသော နို့တိုက်သတ္တဝါမျိုးစိတ်များသည် သစ်တောနှင့် တောပျက်သော ဧရိယာများ ကြားတွင် သစ်စေ့များ ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်နိုင်၍ တောရိုင်းဝက်၊ သာမန်ဟောင်သမင်၊ ကြောင်ကတိုးနှင့် ခွေးတူဝက်တူ တို့ပါဝင်သော်လည်း၊ အများစုမှာ ၎င်းတို့၏ ညအချိန်ကျက်စားသောအလေ့အထကြောင့် ၎င်းတိရိစ္ဆာန်များ၏ သစ်စေ့များ သယ်ဆောင်၍ပျံ့နှံ့နိုင်မှု သတင်းအချက်အလက်အနည်းငယ်သာ ရရှိနိုင် ပါသည်။

တိရစ္ဆာန်များဖြင့် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့နိုင်မှု အုပ်စု (၄) စု ခွဲနိုင်သည်။

၁။ Passive-ပြင်ပ - အသီးများ/အစေ့များသည် အထူးချိတ် သို့မဟုတ် စေးကပ်သော အရာများဖြင့် တိရစ္ဆာန်များ၏ သားမွေး သို့မဟုတ် ငှက်မွေးများတွင် ကပ်ပါလာ၍ တိရစ္ဆာန်များသည် အကွားအဝေးအနည်းငယ်သို့ ပျံသန်းသွားလာပြီးနောက် အသီးများ/အစေ့ကို ခါချခဲ့သောအခါ။

၂။ Passive-အတွင်းပိုင်း - တိရစ္ဆာန်သည် အပင်၏အခြားအစိတ်အပိုင်းများကို စားနေစဉ် အစေ့များကို မတော်တဆမျိုချသောအခါ။

၃။ . Active-ပြင်ပ- တိရစ္ဆာန်များသည် နောက်မှစားရန် အစေ့များကို နေရာတစ်ခုတွင် သိမ်းဆည်းထား၍ ထို့နောက် ၎င်းတို့သည် မည်သည့်နေရာတွင် ရှိနေသည်ကို မေ့သွားသောအခါ သို့မဟုတ် မစားခင် သေဆုံးသွားသောအခါ သို့မဟုတ် တိရစ္ဆာန်များသည် သစ်သီးပျော့ဖတ်များကို စားသော်လည်း အစေ့များကို မျိုချခြင်းမပြုဘဲ စွန့်ပစ်သောအခါ။

၄။ Active-အတွင်းပိုင်း- တိရစ္ဆာန်များသည် ၎င်းတို့၏ အစားအစာ၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအဖြစ် အသီးအနှံများကို တမင်တကာ ရှာဖွေစား၍ စေ့များကို မျိုချပြီးနောက် ၎င်းတို့ မစင်စွန့်သောအခါတွင် ထိုသစ်စေ့များကို စွန့်ပစ်သောအခါ။

အတွင်းပိုင်း သစ်စေ့များပျံ့နှံ့ခြင်းသည် အစာချေလမ်းကြောင်းတွင် အစာချေစဉ်တွင် ခံနိုင်ရည်ရှိရမည် ဖြစ်သော်လည်း တိရစ္ဆာန်၏ အစာခြေလမ်းကြောင်းအတွင်း ၎င်းတို့၏ အစေ့အဆံများကို ပွန်းပဲ့စေခြင်းဖြင့် အကျိုးကျေးဇူးရရှိနိုင်ပါသည်။ သစ်စေ့အပေါ် ခွံထူသော အစေ့များသည် ၎င်းတို့၏

အပေါ်ခွံများ စုတ်ပြဲသွား ပြီးနောက် အစေ့အတွင်းသို့ ရေဝင်ရောက်နိုင်ပြီး အညှောင့်လျင်မြန်စွာ ပေါက်နိုင်သည်။

တိရစ္ဆာန်များမှတစ်ဆင့် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ခြင်း၏ ကောင်းကျိုးများ

၁။ မျိုးစေ့များ ပေါက်ရန်အတွက် အကောင်းဆုံးသော နေရာများတွင် မျိုးစေ့များ ချရန် တိကျသော အေးဂျင့်တစ်ဦးကို ဆွဲဆောင်ခြင်း။

၂။ လေးသောသစ်စေ့များသည် ပျိုးပင်တည်ထောင်ရာတွင် အထောက်အကူဖြစ်စေရန်အတွက် အစေ့တွင်းစာ endosperm အများအပြားကို ထိန်းထားနိုင်သော်လည်း ကြီးမားသောသစ်စေ့များကို သယ်ဆောင်ရန် သစ်စေ့သယ်ဆောင်သည့် တိရစ္ဆာန်ကြီးများ လိုအပ်သော်လည်း ၎င်းမျိုးစိတ်များ၏ အရေအတွက်သည် အကန့်အသတ်ရှိသည်။

၃။ တိရစ္ဆာန်များသည် တစ်ခါတစ်ရံတွင် အစေ့များကို ခြွေပြီး မစင်စွန့်ခြင်းဖြင့် သစ်စေ့များချခဲ့ခြင်းဖြင့် အစေ့များပေါက်စေရန် ကူညီပေးသည်။

တိရစ္ဆာန်များမှတစ်ဆင့် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ခြင်း၏ ဆိုးကျိုးများ

၁။ သစ်စေ့သယ်ဆောင်သည့် တိရစ္ဆာန်များ ဖယ်ရှားခံရခြင်း (သုတ်သင်ရှင်းလင်းခံရခြင်း/ အမဲလိုက်ခံရခြင်း) သို့မဟုတ် မျိုးသုဉ်းပျောက်ကွယ်သွားသည်နှင့် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ခြင်းသည် ရပ်တန့်သွားမည်ဖြစ်ပါသည်။

၂။ တစ်ခါတစ်ရံ အစုလိုက်အပြုံလိုက် ပျံ့နှံ့နေခြင်း (အထူးသဖြင့် ကျောရိုးရှိသတ္တဝါကြီးများ သယ်ဆောင်သည့်အခါ) သည် အစောပိုင်း ပျိုးပင်များ ယှဉ်ပြိုင်မှုကို ဖြစ်စေသည်။

၃။ တိရစ္ဆာန်များသည် လေကဲ့သို့ အကွာအဝေး ဝေးဝေးသို့ သွားလာခြင်းမပြုသော်လည်း အပင်များအတွက် သင့်တော်သော နေရင်းဒေသများတွင် သစ်စေ့များ ချခဲ့သည့် အလားအလာနည်းပါးသည်။

သစ်စေ့များနှင့် ၎င်းတို့ကို သယ်ဆောင်သူများနှင့် ဆက်စပ်မှုသည် တိကျပါသလား။

ဆက်စပ်မှုမရှိပါ။ Kitamura et al (2002) က အပူပိုင်းဂေဟစနစ်ရှိ သစ်စေ့အများစုသည် မတူညီသော တိရစ္ဆာန်မျိုးစုံဖြင့် ပျံ့နှံ့နေသော်လည်း ပိုကြီးသောသစ်စေ့များကို တိရစ္ဆာန်မျိုးစိတ် အနည်းငယ်ဖြင့်သာ ပျံ့နှံ့နိုင်ကြောင်း ပြသခဲ့သည်။ ထို့ကြောင့် ကြီးမားသော သစ်စေ့များအတွက် ပျံ့နှံ့ရန်အခွင့်အရေးမှာ အကန့်အသတ် ရှိသည်။ ထို့ကြောင့် နို့တိုက်သတ္တဝါကြီးများ သစ်တောတစ်ခုမှ ပျောက်ကွယ်သွားပါက အစေ့ကြီးသော သစ်ပင်မျိုးစိတ်များသည် မျိုးသုဉ်းရန် ခြိမ်းခြောက်မှု ပိုများလာမည်ဖြစ်ပါသည်။

သစ်စေ့များ အကွာအဝေး မည်မျှထိ ပျံ့နှံ့နေသနည်း။

သစ်ပင်အစေ့အများစုသည် မိခင်ပင်၏ မီတာအနည်းငယ်အတွင်း ကျရောက်သည်။ သစ်ပင်တစ်ပင်၏ "အစေ့အရိပ်" ၏သိပ်သည်းဆသည် သစ်ပင်နှင့် ဝေးသွားသည်နှင့် လွန်စွာ ကျဆင်းသွားသည်။ သို့သော်လည်း သစ်စေ့များ၏ ခန့်မှန်းခြေ ၁၀ ရာခိုင်နှုန်းသည် ၁ မှ ၁၀ ကီလိုမီတာ အကွာအဝေးတွင် ပျံ့နှံ့နေသည်။ တိုင်းတာရန် ခက်ခဲသောကြောင့် သစ်စေ့မိုး၏ အကွာအဝေးမည်မျှအထိပျံ့နှံ့ နိုင်ကြောင်းအစိတ်အပိုင်းကို မသိနိုင်ပါ။ သို့သော် ဤအစိတ်အပိုင်းသည် သီးခြားနေရာများ ပြန်လည်ထူထောင်ရန်အတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။

Reading

Kitamura, S., T. Yumoto, P. Poonswad, P. Chuailua, K. Plongmai, T. Maruhashi and N. Noma, 2002. Interactions between fleshy fruits and frugivores in a tropical seasonal forest in Thailand. *Oecologia* 133:559-572

၁၀။ သစ်စေ့အဖျက်စီးခံရခြင်း၊ မြိုခြင်းနှင့် အညှောင့်ပေါက်ခြင်း

သစ်တောပြုန်းတီးသောနေရာများတွင် ကျနေခဲ့သော/ချထားခဲ့သော သစ်စေ့များ အညှောင့်ပေါက်လာရန် တိရစ္ဆာန်များ သတ်ခြင်းမှ ရှောင်ရပါမည်။ သစ်ပင်တစ်ပင်သည် ၎င်း၏သက်တမ်းတစ်လျှောက်တွင် သစ်စေ့အမြောက်အမြားထွက်ရှိသော်လည်း အခြားအပင်အား ၎င်းအပင်အတွက် အစားထိုးရန် နောက်ဆုံးတွင် မျိုးပွားရန် ရင့်ကျက်သောအရွယ်ရောက်သည့် အပင်အဖြစ်သို့ ကြီးထွားလာမည့် အပင်တစ်ပင်တည်းသာ ထုတ်လုပ်ရန် လိုအပ်သည်။ သစ်စေ့များ အလွန်အကျွံ ထုတ်လုပ်ရန် လိုအပ်မှုမှာ သစ်စေ့အများစုသည် အပင်ပေါက်ရန် မသင့်တော်သော သို့မဟုတ် တိရစ္ဆာန်များ ဖျက်ဆီးခံရသည့် နေရာတွင် သစ်စေ့များ ရှိနေသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ သစ်စေ့များစွာတွင် အဆီနှင့် ကာဗိုဟိုက်ဒရိတ် ကြွယ်ဝစွာပါဝင်သောကြောင့် ၎င်းတို့သည် တိရစ္ဆာန်များအတွက် အာဟာရပြည့်ဝသော အစားအစာများ ဖြစ်လာသည်။ အချို့သစ်စေ့များသည် တိရစ္ဆာန်များ၏ အစာခြေလမ်းကြောင်းကို ပုံမှန်အတိုင်းဖြတ်သန်း သွားသော်လည်း အခြားများစွာသော သစ်စေ့များသည် တိရစ္ဆာန်များ၏ သွားများဖြင့် ချေမှုခံရ၍ ကြေညက်သွားကြသည်။

သစ်စေ့အဖျက်စီးခံရခြင်းဆိုသည်မှာအဘယ်နည်း။

သစ်စေ့အဖျက်စီးခံရခြင်းဆိုသည်မှာ တိရစ္ဆာန်တစ်ကောင်မှ သစ်စေ့၏ သန္ဓေသားလောင်းကို ကြိတ်ချေခြင်း သို့မဟုတ် ကြေမှုသွားသောအခါ သစ်စေ့၏ပေါက်နိုင်စွမ်းကို ဖျက်ဆီးခြင်းဖြစ်သည်။ သစ်စေ့များသည် မိခင် အပင်တွင် တွယ်ကပ်နေချိန် (ကြိုတင် ပြန့်ကျဲခြင်း) ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ သို့သော်လည်း သစ်စေ့စားအကောင်များသည် သစ်တောပြုန်းတီးသောနေရာများသို့ ပျံ့နှံ့သွားသော သစ်စေ့များကို တိုက်ခိုက်သောအခါတွင် သစ်တော မျိုးဆက်ခြင်း အပေါ် ပို၍တိုက်ခိုက်အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသည် (သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ပြီးနောက် သစ်စေ့အဖျက်စီးခံရခြင်း post-dispersal predation)။ အချို့သော ဂေဟဗေဒပညာရှင်များသည် သစ်စေ့များကို မှိုပိုးကူးစက်ခြင်းသည် သစ်စေ့များကို သတ်ပစ်ခြင်းဟုလည်း မှတ်ယူကြသည်။

သစ်တောများမျိုးဆက်ရန် မည်သည့်တိရစ္ဆာန်များသည် သစ်စေ့စားအကောင်များ ဖြစ်သနည်း။

ကိုက်ဖြတ်တိရစ္ဆာန်များ (ဥပမာ ရှဉ့်၊ ကြွက်စသော တိရစ္ဆာန်များ) နှင့် အင်းဆက်ပိုးမွှားများ အထူးသဖြင့် ပုရွက်ဆိတ်များသည် အခြားတိရစ္ဆာန်များထက် သစ်တောပြုန်းတီးသောနေရာများတွင် သစ်ပင် သစ်စေ့များကို ပို၍သတ်နိုင်သည်။ ထိုင်းနိုင်ငံ မြောက်ပိုင်း သစ်တောပြုန်းတီးသော ဒေသများတွင် ကြွက်များနှင့် ကြွက်များ အထူးသဖြင့် *Mus paharii*၊ *M. cookiei*၊ *Rattus bukiti*၊ *R. koratensis*၊ *R. surifer* နှင့် *R. rattus* တို့သည် တွေ့ရအများဆုံး နို့တိုက်သတ္တဝါ သစ်စေ့စားအကောင်များ ဖြစ်သည်။ ဤတိရစ္ဆာန်များသည် တောပိတ်တော အတွင်းထက် ပင်ပျော့ပင်များ ကြီးစိုးသော တောပွင့်သော ပွင့်လင်းဒေသများတွင် ပို၍တွေ့ရများသည်။ ရွက်အုပ်ပိတ်သည့်အထိ သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းများ ဖြစ်ပေါ်လာပါက ကိုက်ဖြတ် တိရစ္ဆာန်ဦးရေသည် သိသိသာသာ ကျဆင်းသွားမည်။

သစ်တောပြုန်းတီးသော ဒေသများတွင် သစ်စေ့များ ဖျက်ဆီးခံရခြင်း မည်မျှအဆင့်ကို မျှော်လင့်နိုင်မည်နည်း။

အပူပိုင်းဒေသတွင်၊ ၉၀ ရာခိုင်နှုန်းကျော် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ၏ သစ်စေ့ ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းကျော်သည် တိရိစ္ဆာန်များ သို့မဟုတ် မှိုများမှ သတ်ခြင်း/ဖျက်ဆီးခြင်းခံရသည်။ သစ်စေ့များဖျက်ဆီးခံရခြင်းသည် သစ်ပင် မျိုးစိတ်များ ပျံ့နှံ့ခြင်းနှင့် ပေါများခြင်းအပေါ် သိသိသာသာ သက်ရောက်မှုရှိသည်။ သစ်ပင်များသည် ၎င်းတို့၏သစ်စေ့များကို တိရိစ္ဆာန်များတိုက်ခိုက်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် အမျိုးမျိုးသော ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် ဓာတုဗေဒယန္တရားများကို ဆင့်ကဲပြောင်းလဲစေရန် သစ်ပင်များကို လှုံ့ဆော်ခြင်းသည် အားကောင်းသော ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အားတစ်ခုဖြစ်သည် (ဥပမာ-မကောင်းသော သို့မဟုတ် အဆိပ်ရှိသော ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ကြမ်းတမ်းသော သစ်စေ့အပေါ် ခွံများ စသည်)။

မျိုးစိတ်များ၊ ပေါက်ပင်အမျိုးအစားများ၊ တည်နေရာ၊ ရာသီအစပေါ်မူတည်၍ သစ်စေ့များ ဖျက်ဆီးခံရခြင်း အဆင့်သည် ၀ မှ ၁၀၀ ရာခိုင်နှုန်းအထိ ကွဲပြား၍ အလွန်ခန့်မှန်းရခက်သည်။ သို့သော် ယေဘုယျအားဖြင့် သစ်တောပြုန်းတီးသောဒေသများတွင် သစ်စေ့များဖျက်ဆီးခံရခြင်းသည် များသောအားဖြင့် သစ်ပင်မျိုးစိတ်အများစု၏ သစ်စေ့များရှင်သန်မှုကို သိသိသာသာ လျော့ချနိုင်လောက်အောင် ပြင်းထန်လေ့ ရှိသည်။

သစ်စေ့များ ဖျက်ဆီးခံနိုင်ခြေကို မည်သည့်အရာက ဆုံးဖြတ်ပေးသနည်း။

ဂေဟဗေဒသီအိုရီအရ သစ်စေ့များဖျက်ဆီးခံရခြင်းအတွက် မည်သည့်သစ်ပင်မျိုးစိတ်မဆို ခံနိုင်ရည် ရှိနိုင်မှုသည် တိရိစ္ဆာန်များအတွက် ၎င်းသစ်စေ့များ၏ အစားအစာတန်ဖိုးပေါ်တွင် မူတည်သည်ဟု အကြံပြုထား သည်။ တိရိစ္ဆာန်များသည် သစ်စေ့များအား ရှာဖွေရန် အနည်းဆုံး အားထုတ်မှု ဖြင့် အာဟာရ အများဆုံး ပေးသည့် သစ်စေ့များကို စားသုံးသင့်သည်။ ကြီးမားသော သစ်စေ့များသည် ၎င်းတို့ကို ပြုပြင်နိုင်စွမ်းရှိသော သစ်စေ့စား အကောင်များအတွက် ကြီးမားသော အစားအစာကို ပေးစွမ်းသည်။ အရွယ်အစားကြီးသောသစ်စေ့များသည် အရွယ်အစားငယ်သောသစ်စေ့များထက် ပို၍မြင်သာထင်သာရှိပြီး အနံ့ပိုထွက်သောကြောင့် တိရိစ္ဆာန်များသည် အရွယ်အစားကြီးသောသစ်စေ့များကို အလွယ်တကူ ရှာဖွေနိုင်သော်လည်း ကိုက်ဖြတ်တိရိစ္ဆာန်များသည် အရွယ် အစားကြီးသောသစ်စေ့များကို ကိုင်တွယ်ရန် ခက်ခဲသည်။ ဆန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့် အရွယ်အစားငယ်သော သစ်စေ့များသည် အစာတန်ဖိုးနည်းပြီး အလွယ်တကူ လျစ်လျူရှုခံရသည်။

သစ်စေ့များသည် အညှောင့်မပေါက်မီ မြေပြင်ပေါ်တွင် ကြာကြာရှိလေ၊ အကောင်များ ရှာဖွေ တွေ့ရှိနိုင်ခြေ ပိုများလေဖြစ်သည်။ သစ်စေ့စားအကောင်များသည် ပျိုးပင်များကို တိုက်ခိုက်ခဲသောကြောင့် (ပျိုးပင်များသည် အခြားအန္တရာယ်များ) လျင်မြန်သောအညှောင့်ပေါက်ခြင်းသည် သစ်စေ့များဖျက်ဆီးခံရမည့် ကာလကို လျော့နည်းစေသည်။

သစ်စေ့အပေါ် ခွဲ၏ သဘောသဘာဝသည် သစ်စေ့များဖျက်ဆီးခံရခြင်းမှ ကာကွယ်ရာတွင်လည်း အရေးကြီးပါသည်။ ကြမ်းတမ်း၍ ထူပြီး ချောမွေ့သော အစေ့အပေါ် ခွဲသည် ကိုက်ဖြတ်တိရိစ္ဆာန်များအတွက် အာဟာရပြည့်ဝသော သစ်စေ့များ ရရှိရန် အလွန်ခက်ခဲစေသည်။ ထူသော သို့မဟုတ် မာသော သစ်စေ့ အပေါ် ခွဲများရှိသည့် သစ်စေ့များကြား သစ်စေ့ဖျက်ဆီးခံရနှုန်းနည်းခြင်းကို အာရှသစ်တောမျိုးစိတ်များစွာ အတွက် အစီရင်ခံထားသည်။ သို့သော် သစ်စေ့ဖျက်ဆီးခံရခြင်းခံနိုင်ရည်မရှိခြင်းအပေါ် အကျိုး သက်ရောက်မှုများ အတွက် သစ်စေ့အပေါ် ခွဲအထူနှင့် သစ်စေ့မြေခြင်းကြာချိန်ကြားတွင် အကောင်းဆုံး အခြေအနေသို့ ရောက်ရှိရန် အပေးအယူ ရှိသည်။ သစ်စေ့အပေါ် ခွဲထူသော အစေ့များသည် တိရိစ္ဆာန်များ၏ တိုက်ခိုက်ခြင်းကို ခံနိုင်ရည်ရှိနိုင်သော်လည်း သစ်စေ့အပေါ် ခွဲထူခြင်းသည် ကြာရှည်စွာ သစ်စေ့မြေခြင်းကို ဖြစ်စေ၍ ၎င်းသည် သစ်စေ့များအား အကောင်များ တိုက်ခိုက်သည့် ကာလကို ကြာရှည်စေပါသည်။ ထို့အပြင် အကြမ်းတမ်းဆုံး၊ အထူဆုံးသစ်စေ့အပေါ် ခွဲသည် အညှောင့်မပေါက်မီ အပေါ် ခွဲသည် ပျော့သွားရပါမည်။ ထိုသို့အပေါ် ခွဲပျော့သွား ခြင်းသည် သစ်စေ့စားအကောင်များ အတွက် သစ်စေ့ကိုဖောက်ရန် အခွင့်အလမ်း ဖြစ်သွားသည်။

သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ပုံစံသည်လည်း သစ်စေ့များဖျက်ဆီးခံရနိုင်ခြေကို သက်ရောက်မှု ရှိနိုင်သည်။ ကြီးမားသော ဧရိယာပေါ်တွင် ပါးလွှာစွာ ပြန့်ကျဲနေသော သစ်စေ့များ (လေတိုက်ခြင်းကြောင့် ပျံ့နှံ့သွားတတ်သည့် ပုံစံ) ကို အစေ့စားအကောင်များ ရှာဖွေရန် ခဲယဉ်းသော်လည်း အစုလိုက် အပြုံလိုက် ပြန့်ကျဲနေသော ပုံစံ (တိရိစ္ဆာန်များ မှတဆင့် ပျံ့နှံ့မှု လက္ခဏာ) ဆိုသည်မှာ သစ်စေ့တစ်စေ့ကို ရှာဖွေတွေ့ရှိပြီးသည်နှင့် တစ်ပြိုင်နက်၊ အစုအပြုံ လိုက်ရှိနေသော သစ်စေ့များသည် ဖျက်ဆီးခြင်းခံရနိုင်သည်။ သစ်စေ့စားအကောင်များသည် သစ်စေ့ အားလုံးကို မစားနိုင်သောကြောင့် အစေ့များစွာသည် ဖျက်ဆီးခံရခြင်းမှ လွတ်မြောက်ကြသည်။

သစ်စေ့များ ဖျက်ဆီးခံရခြင်း၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုများသည် ပတ်ဝန်းကျင်၏ သဘောသဘာဝ၊ အစားထိုး အစားအစာ အရင်းအမြစ်များ ရရှိနိုင်မှုနှင့် သစ်စေ့တစ်စေ့ချင်း၏ နှစ်သက်သော အခြေအနေများ နှင့် သစ်စေ့စားအကောင်များရှိခြင်းအပေါ် သစ်စေ့ကိုင်တွယ်နိုင်မှု စွမ်းရည်များ အပါအဝင် ရှုပ်ထွေးသော အပြန် အလှန် ဆက်သွယ်မှုများအပေါ် မူတည်ပါသည်။ တိုက်ရိုက်မျိုးစေ့ချခြင်းသည် သစ်တော ပြန်လည် ထူထောင်ရေး ပရောဂျက်များတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက် သေချာသော်လည်း ၎င်း၏သက်ရောက်မှု များကို နေရာ တစ်ခုစီအတွက် အကဲဖြတ်ရမည်ဖြစ်သည်။

သစ်စေ့မြေခြင်း(seed dormancy)ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

အညှောင့်ပေါက်ခြင်းနှင့် ပျိုးပင်များကြီးထွားခြင်း၏ နောက်ပိုင်းအဆင့်များအတွက် သင့်တော်သော အခြေအနေများ (အစိုဓာတ်၊ အလင်းရောင်၊ အပူချိန် စသည်) တို့ရှိသော်လည်း ရှင်သန်နိုင်သော သစ်စေ့များ ပေါက်ချိန် နှောင့်နှေးသည့် ကာလကို သစ်စေ့မြေခြင်း(seed dormancy)ဟု အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်သည်။ စာရေးဆရာများသည် သစ်စေ့ မြေခြင်း ပုံစံအမျိုးမျိုးကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ခဲ့သည်။ သစ်စေ့များသည် ဆက်လက်ရှင်သန်နေသော်လည်း အညှောင့် ပေါက်ရန်အတွက် မရှိမဖြစ် လိုအပ်သော

ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေတစ်ခု သို့မဟုတ် တစ်ခုထက်ပိုသော အခြေအနေများ (ဥပမာ သင့်တော်သော အပူချိန်၊ အစိုဓာတ်ထောက်ပံ့မှု စသည်တို့) မရှိခြင်းကြောင့် အညှောင့်မပေါက်နိုင်သောအခါတွင် “imposed” သို့မဟုတ် “enforced” မြို့ခြင်း ဖြစ်ပေါ်သည်။ “ဗီဇကြောင့် သစ်စေ့မြို့ခြင်း innate” မြို့ခြင်းဆိုသည်မှာ မြို့နေသည့် အခြေအနေတွင် ရှိနေသော မိခင်အပင်မှ ထွက်ရှိလာသည့် သစ်စေ့များကို ရည်ညွှန်းသည်။ “induced” မြို့ခြင်းဆိုသည်မှာ မြို့နေသော အခြေအနေတွင် ထွက်လာသော သစ်စေ့များမဟုတ်သော်လည်း ပျံ့နှံ့ပြီးနောက် ဆိုးရွားသောပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများကို တုံ့ပြန်ရသောကြောင့် မြို့သွားသည့် သစ်စေ့များကို ရည်ညွှန်းသည်။

သစ်စေ့မြို့ခြင်းဖြစ်စေသည့် ယန္တရားများ

မြို့ခြင်းသည် သန္ဓေသားကိုယ်တိုင် သို့မဟုတ် သန္ဓေသားပတ်ဝန်းကျင်ရှိ တစ်ရှူးများ (အစေ့တွင်းစာ၊ သစ်စေ့အပြင်ခွံ သို့မဟုတ် အပြင်ဖက်ဆုံးအလွှာ (အစေ့တွင်းစာ endosperm၊ အစေ့အပြင်ခွံ testa သို့မဟုတ် အစေ့အိမ်/အသီးခွံ pericarp)) မှ အစပြုနိုင်သည်။ သန္ဓေသားလောင်းအနီးတစ်ဝိုက်ရှိ တစ်ရှူးများသည် သစ်စေ့ထဲသို့ ရေ သို့မဟုတ် အောက်ဆီဂျင် ပို့ဆောင်မှုကို ကန့်သတ်ခြင်းဖြင့်၊ သန္ဓေသား၏ ကြီးထွားမှုကို စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ကန့်သတ်ခြင်းဖြင့် သို့မဟုတ် အပင်ပေါက်စပြု ရန် လိုအပ်သော ဓာတုပြောင်းလဲမှုများကို ဟန့်တားသော ဓာတုပစ္စည်းများ ပါဝင်ခြင်းဖြင့် (အများအားဖြင့် abscisic acid) သစ်စေ့မြို့ခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ သန္ဓေသားလောင်းမှ ဖျန်ဖြေပေးခြင်းသည် သန္ဓေသားလောင်း ကြီးထွားမှုနှင့် မိခင်ပင်မှ ခွဲထုတ်ပြီးနောက် တစ်ရှူးများ ကွဲပြားခြင်းအတွက် လိုအပ်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်နိုင်သည်။ ထိုသို့ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို “အမှည့်လွန်ပြီးနောက်” ဟုခေါ်သည်။ အခြားသော သန္ဓေသားလောင်းမြို့ခြင်းတွင် nucleic acid နှင့် ပရိုတင်းဓာတ်ပေါင်းစပ်မှု ဓာတုအတုံးများ ၊ အစားအစာ သိုလှောင်ရန် ပျက်ကွက်ခြင်း၊ အပင်ကြီးထွား ဟော်မုန်း ချို့တဲ့ခြင်းနှင့် ဓာတုဗေဒ တားဆေးမှုများ ပါဝင်ခြင်း တို့ ပါဝင်သည်။ မျိုးစိတ်အများစုတွင် တစ်ခုတည်းမဟုတ်ဘဲ ဤအမျိုးမျိုးသော ယန္တရားများစွာကို ပေါင်းစပ်ခြင်းကြောင့် မြို့ခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

သစ်စေ့မြို့ခြင်းကြာချိန်

သစ်စေ့တစ်သုတ်အတွင်း သစ်စေ့များကြားတွင် သစ်စေ့မြို့ခြင်းသည် ကွဲပြားသည်။ သစ်စေ့မြို့ခြင်း ကြာချိန် (သို့မဟုတ် MLD) သည် မျိုးစေ့ကြခြင်းနှင့် သစ်စေ့အရေအတွက်၏ တစ်ဝက်ခန့် အညှောင့်ပေါက်ခြင်း ကြားကာလ ရက်အရေအတွက်ဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် မျိုးစေ့ ၁၀၀ တွင် အစေ့ ၃၅ စေ့ ပေါက်ပါက MLD သည် မျိုးစေ့ကြသည့်ရက်နှင့် မျိုးစေ့ ၁၇ စေ့၏ အညှောင့်ပေါက်သည့်ရက်ကြား ရက်အရေအတွက်ဖြစ်သည်။ အပင် မျိုးစိတ်အချို့၏ သစ်စေ့များသည် ရှင်သန်နိုင်သော်လည်း နှစ်ရာပေါင်းများစွာကြာအောင် မြို့နေနိုင်သည်။ သို့သော်လည်း အပူပိုင်းသစ်တောများရှိ သစ်ပင်မျိုးစိတ်အများစုတွင် တိုတောင်းသော သစ်စေ့မြို့ခြင်း ရှိသည်။ Doi Suthep တွင် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ၏ ၄၃% သည် ရက်ပေါင်း ၃၀ ထက်နည်းသော သစ်စေ့မြို့ချိန်များ ရှိပြီး ၂၁% မှာ MLD >

ရက် ၁၀၀ သာရှိသည်။ FORRU-CMU တွင်၊ ရက်အတိုဆုံး MLD သည် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ အညှောင့်ပေါက်မှုကို စစ်တမ်းတစ်ခုတွင် သစ်မန်ကျည်း *Albizia odoratissima* (L. f.) Bth.၊ *Erythrina subumbrans* (Hassk.) နှင့် ဝက်သစ်ချပင် *Quercus lanata* Smith အတွက် ၇ ရက်ဖြစ်သည်။ အရှည်ဆုံး MLD သည် အစေ့ကို ပတ်ပတ်လည်တွင် အလွန်မာကျောသော အသီးကျောက် *pyrene* ရှိသည့် *Elaeocarpus bracteanus* Watt ex Cl. အတွက် ၇၈၇ ရက်ဖြစ်သည်။

အပူပိုင်းသစ်တောသစ်ပင်များ၏ ခေတ္တသစ်စေ့မြို့ခြင်းသည် သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းကို စီမံခန့်ခွဲရာ တွင် သက်ရောက်မှုရှိပါသည်။ သစ်တောများ ခုတ်ထွင်ရှင်းလင်းသောအခါ မျိုးဆက်ခြင်းကို ပံ့ပိုးသည့် သစ်စေ့ဘဏ်သည် သက်တမ်းတိုသည်။ သစ်စေ့အရင်းအမြစ်အပင်များ ခုတ်လှဲပြီးနောက် ရက်ပေါင်း ၁၀၀ အတွင်း ရှင်သန်နိုင်သော မျိုးစေ့ဘဏ်တွင် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ၏ ၈၀ % နီးပါး ဆုံးရှုံးမည်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် သစ်တော၏ နောက်ဆက်တွဲ မျိုးဆက်ခြင်းသည် သစ်စေ့မိုးပေါ်၌ မှီခိုနေရသည်။ ၂-၃ နှစ် သို့မဟုတ် ထိုထက်ပို၍ စိုက်ပျိုးထားသော ခုတ်ထွင်မီးရှို့ စိုက်ပျိုးထားသောနေရာများတွင် မူလသစ်စေ့ဘဏ်၏ သစ်စေ့များသည် ဆက်လက်ရှင်သန်နိုင်မည်မဟုတ်ပေ။ အဆိုပါဧရိယာများတွင် မျိုးဆက်ခြင်းသည် မျိုးစေ့အသစ်များ ပျံ့နှံ့ခြင်း အပေါ်တွင် မူတည်ပြီး မျိုးစေ့ငယ်များ (အထူးသဖြင့် လေဖြင့် ပျံ့နှံ့သည့် မျိုးစိတ်များ) ဖြင့် နယ်ချဲ့ခံရနိုင်ကာ၊ အကျိုးဆက်အနေဖြင့် အစေ့ကြီးသော တိရိစ္ဆာန်မှတစ်ဆင့် ပျံ့နှံ့သည့် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ မျိုးဆက်ခြင်း ဆုံးရှုံးသွားနိုင်သည်။

သစ်စေ့အပင်ပေါက်ခြင်း (Seed germination)

သစ်စေ့အပင်ပေါက်ခြင်း(Seed germination) နှင့် အစေ့ပိုင်းပျိုးပင်ကြီးထွားမှုသည် အပင်တစ်ပင်၏သက်တမ်းတွင် အရေးကြီးဆုံးအချိန်ဖြစ်သည်။ ဤအချိန်တွင် အပင်သည် (၁) အရွယ်အစားသေးငယ်ခြင်း (၂) အရန်စွမ်းအင်နှင့် အာဟာရဓာတ်နည်းပါးခြင်း (၃) အလင်းရောင်ဖြင့်အစာချက်လုပ်နိုင်စွမ်း နည်းပါး သောကြောင့် ပျက်စီးခြင်း ပြန်လည် ကောင်းမွန်နိုင်မှု နည်းပါးသည်။ ထို့ကြောင့် အပင်များသည် ၁) အသီးအရွက်စားတိရိစ္ဆာန်များ၏ တိုက်ခိုက်ခြင်း၊ ၂) ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများ ရုတ်တရက်ပြောင်းလဲခြင်း နှင့် ၃) အခြားအပင်များနှင့် ပြိုင်ဆိုင်ရခြင်းတို့ကြောင့် ထိခိုက်လွယ်သည်။

ထို့ကြောင့် အပင်များသည် သင့်လျော်သောအချိန်နှင့် အစေ့ပေါက်ချိန်ကိုကွဲပြားခြင်းဖြင့် အရေးကြီး သောအချိန်၌ အသက်ရှင်နိုင်ခြေကို အမြင့်ဆုံးဖြစ်အောင် လုပ်ဆောင်ရမည်ဖြစ်သည်။ အကြောင်းအရင်းများစွာ သည် အပင်ပေါက်ရန်အတွက် အကောင်းဆုံးအချိန် (ဥပမာ အပူချိန်၊ ပျိုးပင်စားအကောင်များကို ရှောင်ရှားခြင်းစသည်) တို့ကို သတ်မှတ်နိုင်သော်လည်း ရာသီအလိုက် ခြောက်သွေ့သော အပူပိုင်း ရာသီဥတုများ၏ ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် မြေဆီလွှာအစိုဓာတ်သည် အဓိကကျသောအချက်/ အကြောင်းရင်း ဖြစ်သည်။ နှစ်ရှည်ပင်များ အပင်ပေါက်ရန် အကောင်းဆုံးအချိန်သည် မိုးရာသီ၏အစဖြစ်သည်။ မိုးရာသီအစတွင် အပင်ပေါက်ခြင်းသည် အပင်၏

အမြစ်စနစ်ကို မြေဆီလွှာအတွင်း နက်ရှိုင်းစွာ ထိုးဖောက်နိုင်စေရန်နှင့် စွမ်းအင်အရန်အရံများ တည်ဆောက်ရန်အတွက် အရှည်ကြာဆုံး ကြီးထွားရာသီကို ခွင့်ပြုပေးပါသည်။ နက်ရှိုင်းသောအမြစ်စနစ်သည် ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အပင်၏အစိုဓာတ်ကို ပိုမိုရရှိစေပြီး ပထမခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အပင်ရှင်သန်နိုင်ခြေကို တိုးစေသည်။

သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ အပင်ပေါက်ခြင်း နှင့် မြို့ခြင်း- Doi Suthep တွင် လေ့လာခြင်း

Doi Suthep-Pui အမျိုးသားဥယျာဉ် သစ်တောများအတွင်း စုဆောင်းရရှိထားသော သစ်ပင်မျိုးစိတ် ၂၆၂ မျိုး၏ မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်းနှင့် အပင်ပေါက်ခြင်း လေ့လာချက် (FORRU, original data, 2003) မှ စုဆောင်းရရှိသော မျိုးစေ့အများစုသည် ခြောက်သွေ့ရာသီနှောင်းပိုင်းနှင့် စိုစွတ်သောရာသီအစောပိုင်းတွင် လျင်မြန်စွာ ပေါက်သည် (> ၉၀ ရာခိုင်နှုန်း၊ MLD ၏ <၇၁ ရက်) ရှိသည်။ ဆန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့် စိုစွတ်သောရာသီ နှောင်းပိုင်းနှင့် ခြောက်သွေ့ရာသီအစောပိုင်းကာလများတွင် စုဆောင်းရရှိသော မျိုးစေ့များအနက် ၄၈.၅ ရာခိုင်နှုန်းနှင့် ၅၄.၈ ရာခိုင်နှုန်း အသီးသီးသာ လျင်မြန်စွာ ပေါက်သည် (MLD <၇၁ ရက်)။ ကျန်မျိုးစေ့များသည် ကြာရှည်စွာ မြို့နေသည်။ ထို့ကြောင့် လေ့လာမှုတွင် ပါဝင်သော မျိုးစိတ် ၇၅.၈ ရာခိုင်နှုန်း၏ ပျမ်းမျှမျိုးစေ့သည် ခြောက်သွေ့ရာသီနှောင်းပိုင်း သို့မဟုတ် စွတ်စိုသောရာသီအစောပိုင်းများတွင် ပေါက်သည်။ ၎င်းသည် ခြောက်သွေ့ ရာသီမစတင်မီ ပျိုးပင်များ ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးမှုကို တိုးမြှင့်ပေးကာ အစေ့များသည် အသက်ရှူခြင်းဖြင့် စွမ်းအင်ကို စားသုံးကာ သစ်တောကြမ်းပြင်တွင် မြို့နေသည့်အချိန်ကို လျော့ချပေးပြီး မျိုးစေ့စားအကောင်များ၏ အန္တရာယ်ကို လျော့ချပေးသည်။ သစ်စေ့ပျံ့နှံ့သည့်အချိန်နှင့် မြို့ခြင်းလက္ခဏာများ အရ မျိုးစိတ်များကို အမျိုးအစားခွဲထားသည်။ “လျင်မြန်စွာ စိုစွတ်သော အုပ်စု” တွင် ခြောက်သွေ့ရာသီ နှောင်းပိုင်းနှင့် စိုစွတ်သော ရာသီတလျှောက် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ကာ မိုးရွာသည်နှင့် လျင်မြန်စွာ အပင်ပေါက်သော မျိုးစိတ်ပေါင်း ၁၇၁ မျိုးပါဝင်သည်။ ဆန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့် “နောက်ကျစွာ စိုစွတ်သော အုပ်စု” တွင် စိုစွတ်သော ရာသီနှောင်းပိုင်းနှင့် ခြောက်သွေ့ရာသီ အစောပိုင်းတွင် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ကာ ကြာရှည်သော သစ်စေ့မြို့ကြောင့် နောက်မိုးရာသီတွင် အပင်ပေါက်သည့် မျိုးစိတ် ၆၂ မျိုး ပါဝင်သည်။ ဆန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့် ကွဲပြားသော အခြားအုပ်စုတစ်ခုဖြစ်သည့် 'ခြောက်သွေ့လျင်မြန်သော အုပ်စု' တွင် ခြောက်သွေ့ရာသီအစောပိုင်းတွင် သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ကာ တူညီသော ရာသီတွင် အပင်ပေါက်သည့် မျိုးစိတ် ၃၄ မျိုး ပါဝင်သည်။ ဤနောက်ဆုံးအုပ်စု၏ ရှင်သန်မှုနည်းဗျူဟာများသည် နောက်ဆက်တွဲ သုတေသနပြုချက်ဖြစ်သည်။

အပင်ပေါက်ရန် မည်သည့်အခြေအနေများ လိုအပ်သနည်း။

သစ်စေ့များအပင်ပေါက်ရန်အတွက် အချက်များစွာပေါ်မူတည်သည်။ လုံလောက်သောမြေဆီလွှာ အစိုဓာတ်နှင့် အလင်းရောင်အခြေအနေများ၊ စုစုပေါင်းအလင်းရောင်အဆင့်သာမက အလင်း၏ရောင်စဉ်တန်း အရည်အသွေး၊ အထူးသဖြင့် အနီရောင်မှအဝေးအနီရောင် (red far light) အချိုးအဆစသည်တို့သည် အရေးကြီးဆုံးအချက်များ ဖြစ်သည်။ ပကတိသစ်တော (မပျက်စီးသေးသောသစ်တော) အတွင်း တောကွက်လပ် တစ်ခုတွင် မည်သည့်အပင်သစ်စေ့ မျိုးစိတ်များ

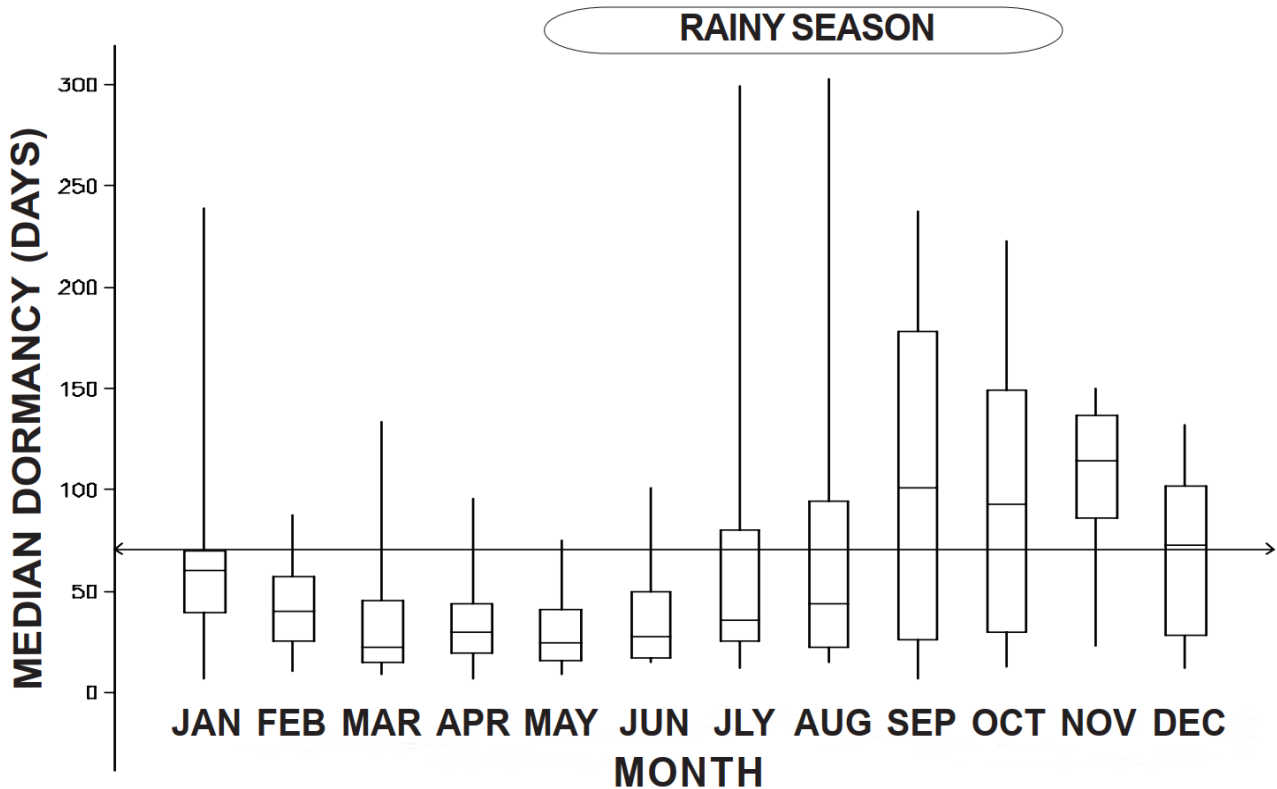
အပင်ပေါက်ခြင်းသည် မျိုးစေ့မိုးရွာခြင်း၏မျိုး စိတ်ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် တောကွက်လပ်တစ်ခုအတွင်းရှိ သေးငယ်သောရာသီဥတုအခြေအနေ (အလွန်သေးငယ်သော သို့မဟုတ် ကန့်သတ်ဧရိယာ၏ ရာသီဥတု၊ အထူးသဖြင့် ၎င်းသည် ပတ်ဝန်းကျင်ဧရိယာ၏ ရာသီဥတုနှင့် ကွဲပြားသောအခါ) တို့အပေါ် မူတည်သည်။ သေးငယ်သောရာသီဥတုအခြေအနေသည် တောကွက်လပ်၏ အရွယ်အစား၊ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အသွင်အပြင်နှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ သစ်ပင်များ၏ သိပ်သည်းဆ နှင့် သစ်ပင်အမြင့်ပေါ်တွင် မူတည်သည်။ ရွက်အုပ်ပိတ်သစ်တောများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက တောကွက်လပ်များအတွင်းတွင် အပူချိန်သည် ပိုမိုကွာခြားနိုင်၍ စိုထိုင်းဆအဆင့်သည် လျော့နည်းနိုင်သည်။ သစ်တောပြုန်းတီးသော ဧရိယာကြီးတစ်ခုတွင် ထိုအတက်အကျ များသည် အလွန်ထင်ရှားသည်။

ပေါင်းပင်များထူထပ်စွာ လွှမ်းမိုးသော သစ်တောပြုန်းတီးသောနေရာကြီးများသည် သစ်မျိုးစေ့များ အတွက် ရန်လိုသောပတ်ဝန်းကျင်ကို ဖြစ်ပေါ်စေပါသည်။ သစ်စေ့အမြောက်အမြားသည် ခြောက်သွေ့ပြီး သေဆုံးကာ မြေဆီလွှာသို့ မရောက်နိုင်သည့် ပေါင်းပင်များအတွင်း ပိတ်မိသွားကြသည်။ ပေါင်းပင်၏ ရွက်အုပ်ပေါ်မှ ကျလာသော မျိုးစေ့များအတွက်ပင် ပေါင်းပင်များသည် အခြားပြဿနာတစ်ခု ဖြစ်နေသည်။ ရောင်စဉ်အတွင်းရှိ အနီရောင်မှ အဝေးအနီရောင်အလင်းတန်း၏ မြင့်မားသောအချိုးသည် အထူးသဖြင့် အစေ့သေးများ ရှိသည့် ကနဦးသစ်ပင်မျိုးစိတ်များ အပင်ပေါက်ခြင်းကို လှုံ့ဆော်ပေးသည် (Pearson et al., 2003)။ အနီရောင် အလင်းထက် အဝေးအနီရောင်အလင်းကို အချိုးကျပိုမိုစုပ်ယူခြင်းဖြင့် ပေါင်းပင်အရွက်များ၏ ထူထပ်သော အစိမ်းရောင် အလွှာသည် ထိုအရေးကြီးသောလှုံ့ဆော်မှုကို ဖယ်ရှားပေးပါသည်။

ထို့ကြောင့် သစ်တောသစ်ပင်မျိုးစိတ်အများစု၏ အပင်ပေါက်ခြင်းသည် အခြေအနေပိုကောင်းသည့် ဧရိယာငယ်များပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။ ထိုသို့သော ဧရိယာငယ်များကို germination micro-sites လို့ ခေါ်သည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ၎င်းဧရိယာများသည် ပေါင်းပင်များ ဖုံးလွှမ်းမှု နည်းပါးပြီး သစ်စေ့ပေါက်ရန် လုံလောက်သော မြေဆီလွှာ အစိုဓာတ်ရှိသည့် သေးငယ်သော နေရာများဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့တွင် ဆွေးမြေ့နေသော ခြကောင်များ၊ ရေညှိများဖုံးနေသော ကျောက်ဆောင်များ၊ မြေဆီလွှာအကွက်များ နှင့် အထူးသဖြင့် ပုပ်ဆွေးနေသောသစ်တုံးများ ပါဝင်သည်။ ပုပ်ဆွေးနေသောသစ်တုံးများသည် သစ်စေ့ပေါက်ရန်အတွက် အလွန်ကောင်းမွန်သော စိုစွတ်ပြီး အာဟာရကြွယ်ဝသော ကြားခံနယ်ကို ပေးစွမ်းပြီး များသောအားဖြင့် ပေါင်းပင်များ ကင်းစင်ပါသည်။

ဇယား ၁၀.၁ - မတူညီသောလများတွင် စုဆောင်းထားသော မျိုးစေ့များ၏ သစ်စေ့မြုံ့ခြင်းပျမ်းမျှကြာချိန် ပုံ ၁၀.၁ - Doi Suthep-Pui အမျိုးသားဥယျာဉ်ရှိ သစ်တောသစ်ပင်မျိုးစိတ်များ၏ မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့သည့်လနှင့် သစ်စေ့မြုံ့ခြင်းပျမ်းမျှကြာချိန် (MLD) နှင့် ဆက်စပ်မှု။ အကွက်တစ်ခုစီသည် လတိုင်း သစ်စေ့ပျံ့နှံ့သော သစ်ပင်မျိုးစိတ်အရေအတွက်၏ % ၅၀ကို ကိုယ်စားပြုသည်။ အကွက်တစ်ခုစီရှိ အလျားလိုက်မျဉ်းသည် လတိုင်း သစ်စေ့ပျံ့နှံ့သော မျိုးစိတ်အားလုံး၏ MLD ၏ ပျမ်းမျှတန်ဖိုးကို ညွှန်ပြပြီး လွန်ကဲသော တန်ဖိုးများကို မျဉ်းသေးများဖြင့် ညွှန်ပြသည်။

Species	Family	Seed Collection and Sowing	Median Seed Germination	MLD (days)	Germination class ¹
<i>Albizia chinensis</i> (Osb.) Merr.	Leguminosae	1-24-97	5-20-97	116	D
<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm. ex Miq. var. <i>obtusifolius</i>	Dipterocarpaceae	2-1-97	4-15-97	73	I
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Verbenaceae	3-24-95	4-18-95	25	I
<i>Erythrina subumbrans</i> (Hassk.) Merr.	Leguminosae	4-22-97	4-29-97	7	R
<i>Sterculia villosa</i> Wall. ex Kurz	Sterculiaceae	5-17-97	5-27-97	10	R
<i>Planchonella punctata</i> Flet.	Sapotaceae	6-1-96	6-18-96	17	R
<i>Casearia grewiifolia</i> Vent. var. <i>grewiifolia</i> .	Flacourtiaceae	7-11-96	7-23-96	12	R
<i>Antidesma montanum</i> Bl.	Euphorbiaceae	7-19-95	5-7-96	293	D
<i>Podocarpus neriiifolius</i> D. Don	Podocarpaceae	8-2-97	8-26-97	24	I
<i>Microcos tomentosa</i> Sm.	Teliaceae	8-14-97	5-12-98	271	D
<i>Quercus vestita</i> Rehd. & Wils.	Fagaceae	9-3-96	9-17-96	14	R
<i>Lithocarpus polystachyus</i> Rehd.	Fagaceae	9-24-96	5-20-97	238	D
<i>Saurauia nepaulensis</i> DC.	Saurauiaceae	10-1-98	10-22-98	21	R
<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex Benn.	Irvingiaceae	10-25-96	5-13-97	200	D
<i>Euodia meliifolia</i> (Hance) Bth.	Rutaceae	11-28-94	12-21-94	23	I
<i>Melia toosendan</i> Sieb. & Zucc.	Meliaceae	11-26-94	4-25-95	150	D
<i>Macaranga denticulata</i> (Bl.) M.-A.	Euphorbiaceae	12-1-94	12-13-94	12	R
<i>Ficus capillipes</i> Gagnep.	Moraceae	12-24-94	4-18-95	115	D



တိရစ္ဆာန်များသည် သစ်စေ့များအပင်ပေါက်ခြင်းကို ပိုမိုကောင်းမွန်စေပါသလား။

တိရစ္ဆာန်၏အူလမ်းကြောင်းမှတစ်ဆင့် သစ်စေ့များ ဖြတ်သွားခြင်းသည် စုစုပေါင်းအပင်ပေါက် ရာခိုင်နှုန်း နှင့် အပင်ပေါက်နှုန်းကို ထိခိုက်စေနိုင်သည်။ တိရစ္ဆာန်၏အူလမ်းကြောင်းမှတစ်ဆင့် သစ်စေ့များ ဖြတ်သွားခြင်းကို ပိုကောင်းမွန်အောင် ဆောက်ရွက်နိုင်၊ ဟန့်တားနိုင် သို့မဟုတ် သက်ရောက်မှုမရှိပါ။ အပူပိုင်းဒေသသစ်ပင် အများစုအတွက် တိရစ္ဆာန်၏အူလမ်းကြောင်းမှတစ်ဆင့် သစ်စေ့များ ဖြတ်သွားခြင်းသည် အပင်ပေါက်ခြင်းအပေါ် အလုံးစုံအကျိုးသက်ရောက်မှုမရှိသော်လည်း တုံ့ပြန်မှုပြသသောမျိုးစိတ်များအတွက်မူ တိရစ္ဆာန်၏အူလမ်းကြောင်း မှတစ်ဆင့် သစ်စေ့များ ဖြတ်သွားခြင်းသည် အပင်ပေါက်ခြင်းကို ဟန့်တားသည်ထက် ပိုမိုကောင်းမွန်စေသည်။ Traveset (1998) မှ သစ်စေ့များကို တိရစ္ဆာန်များ စားသုံးမိပါက စမ်းသပ်ထားသော အပင်မျိုးစိတ်များ၏ ၃၆ ရာခိုင်နှုန်း အပင်ပေါက်မှု ရာခိုင်နှုန်း တိုးစေပြီး အပင်ပေါက်နှုန်း ၇ ရာခိုင်နှုန်းသာ လျော့ချပေးကြောင်း မှတ်တမ်းတင်ခဲ့သည်။ စမ်းသပ်ထားသောသစ်ပင်မျိုးစိတ် ၃၅ ရာခိုင်နှုန်း၏မျိုးစေ့များသည် တိရစ္ဆာန်၏ အူလမ်းကြောင်းမှတစ်ဆင့် ပိုမိုလျင်မြန်စွာ အပင်ပေါက်ပြီး ၁၃ ရာခိုင်နှုန်းသာ အပင်ပေါက်နှုန်း ပိုမို နှောင့်နှေး သည်ကို နှိုင်းယှဉ်ထားသည်။ တုံ့ပြန်မှုများသည် အလွန်ပြောင်းလဲသည်။ တူညီသောမျိုးစုအတွင်း မျိုးစိတ် သစ်စေ့များ သို့မဟုတ် တူညီသောမျိုးစိတ်ရှိ အပင်တစ်ပင်ချင်းစီပင်လျှင် မတူညီသော တုံ့ပြန်မှုများကို ပြသ နိုင်သည်။

Reading

Traveset, A. (1998). Effect of seed passage through vertebrate frugivores' guts on germination: a review. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 1(2), 151-190

၁၁။ သစ်ပင်ပျိုးထောင်ခြင်းအတွက် အတားအဆီးများ - ပေါင်းပင်များ၊ ကျွဲနွားများနှင့် မီး

သစ်စေ့များ အပင်ပေါက်ပြီးနောက် သစ်တောပြုန်းတီးသော ဒေသများတွင် ပျိုးပင်များ ရှင်သန်ရန် အကြီးမားဆုံး ခြိမ်းခြောက်မှုမှာ မီးလောင်ကျွမ်းခြင်းနှင့် ပေါင်းပင်များနှင့် ယှဉ်ပြိုင်ခြင်းတို့ ဖြစ်သည်။

ပေါင်းပင်များနှင့် ယှဉ်ပြိုင်ခြင်း

သစ်တောပြုန်းတီးသောနေရာများသည် အများအားဖြင့် မီးဒဏ်ခံနိုင်သော၊ ပင်ပျော့ပင်များနှင့် မြက်များ လွှမ်းမိုးထားသည်။ အဆိုပါ လျင်မြန်စွာ ကြီးထွားလာသော ပေါင်းပင်များသည် နေရောင်ခြည် အများစုကို စုပ်ယူ၍ အစိုဓာတ်နှင့် အာဟာရရှိသော မြေဆီလွှာကို ညှစ်ထုတ်ခြင်းဖြင့် ကြီးထွားမှုနှေးကွေးသော အပင်ပျိုးပင်များအတွက် အရင်းအမြစ်အနည်းငယ်သာ ချန်ခဲ့သည်။ သို့သော် ပျိုးပင်များသည် ပေါင်းပင်၏ ရွက်အုပ်ထက်တွင် ရှင်သန်ကြီးထွားရန်အတွက် အကျိုးပြု mycorrhizal မှိုများ၏အကူအညီကို ရရှိနိုင်သည်။

ပေါင်းပင်များစွာသည် ချုံပင်-ပင်ပျော့ပင်များဖြစ်သည့် ဘီဇပ် *Eupatorium odoratum* နှင့် *E. adenophorum* (Compositae) ကဲ့သို့သော ပြင်ပမျိုးစိတ်များကို မိတ်ဆက်ပေးခဲ့သည်။ သစ်တောပြုန်းတီးသော နေရာများကို ဒေစီမျိုးရင်းသည် အထူးအောင်မြင်စွာ နယ်ချဲ့နိုင်သည်။ ၎င်းဒေစီမျိုးရင်း သည် လေထဲတွင် လွင့်မျောနေရန် ထိပ်တွင် လေထီးပုံစံ အမွှေးအမျှင်များပါသော သေးငယ်သော အသီးများ (သို့) ဖြတ်သန်းသွားသော တိရိစ္ဆာန်များ၏ အမွှေးများနှင့် ချိတ်တွဲထားသည့် ချိတ်များ ပါသော အသီးအများကို ထုတ်ပေးသည်။ (ဥပမာ *Artemisia indica*၊ လျှာထိုဖို *Ageratum conyzoides*၊ ဘဲစားမှော် *Bidens pilosa* var. အသေးအမွှား၊ *Conyza sumatrensis* စသည်တို့ဖြစ်သည်။) ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းလုံးတွင် တွေ့ရသော မာကျောသော အကိုင်းအခက်ရှိသော ဒရင်ကောက်ပင်များ (ဒရင်ကောက်ပင်မျိုးစိတ်များ *Pteridium aquilinum* ssp. *aquilinum* var. *wightianum* (Dennstaedtiaceae)) သည်လည်း သစ်ပင်မရှိသောတောင်ကုန်းများပေါ်တွင် ကျယ်ပြန့်စွာ လွှမ်းမိုးထားသည်။

Boehmeria chiangmaiensis (Urticaceae), စံပယ်နွဲ့ပင် *Clerodendrum fragrans* (Verbenaceae) နှင့် ကပ်စေးနဲကလေးပင် *Triumfetta pilosa* (Tiliaceae) ကဲ့သို့သော ချုံပင်များသည် ပိုမိုအဆင့်မြင့်သော မျိုးဆက်ခြင်းကို ကိုယ်စားပြုသည်။ အမြဲစိမ်းနွယ်ပင်များ ဥပမာ- *Shuteria involucrata* နှင့် *Clitoria Mariana* နှင့် သစ်မာနွယ်ပင်များ ဥပမာ- *Millettia pachycarpa* (ပဲမျိုးရင်း Leguminosae၊ Papilionoideae အားလုံး) သည် သစ်ပင်ပျိုးပင်များကို အုပ်မိုးထားခြင်းဖြင့် သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းကို ဟန့်တားနိုင်သည်။

ပေါင်းပင်များသည် သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းကို မည်သို့တားဆီးကြသနည်း။

ကြီးထွားမှုမြန်ပြီး၊ အလင်းလိုအပ်သော ပင်ပျော့ပင်များသည် မြေဆီလွှာကို လျင်မြန်စွာ ထုတ်ယူနိုင်ပြီး အလင်းရောင်ဖြင့် အစာချက်လုပ်ရန်အတွက် ရရှိနိုင်သော အလင်းအားလုံးကို စုပ်ယူနိုင်သည့် ထူထပ်သော ရွက်အုပ်များအဖြစ်သို့ ကြီးထွားလာသည်။ ထိုကဲ့သို့ ကြမ်းတမ်းသောအပင်များကြားတွင် အပင်ငယ်တစ်ပင်သည် ကြီးထွားမှုအတွက် လုံလောက်သောအလင်းရောင်၊ မြေဆီလွှာအစိုဓာတ်နှင့် အာဟာရများရရှိရန် ရုန်းကန် နေရသည်။ သစ်ပင်များသည် အပင်မြင့်လာရရန် ဆင့်ကဲ ကြီးထွားလာသောကြောင့် နောင်တွင် ဆွဲငင်အားကို ဆန့်ကျင်သည့် ကြီးမား သောအရွယ်အစားကို ထောက်ပံ့ပေးရန် အကြမ်းခံသောသစ်သားခြပ်စင်၊ lignin (အပင်အများစု၏ အထောက်အပံ့ တစ်ရှူး များတွင် အဓိကဖွဲ့စည်းပုံဆိုင်ရာပစ္စည်းများကိုဖွဲ့စည်းသည့် ရှုပ်ထွေးသော အော်ဂဲနစ်ပိုလီမာအမျိုးအစား) ကို ထုတ်လုပ်ပေး သည့် စွမ်းအင်နှင့် ကာဗွန်ခြပ်ပေါင်းများစွာကို အသုံးပြုရမည် ဖြစ်သည်။ လီနင်ကို ပေါင်းစပ်ရန် မလိုအပ်ဘဲ ပင်ပျော့ပင်များသည် သစ်ပင်များထက် ပိုမိုလျင်မြန်စွာ ကြီးထွားနိုင်သည်။ သစ်ပင်ရွက်အုပ် များသည် ပေါင်းပင်များအား လွှမ်းမိုးခြင်းနှင့် အမြစ်စဉ်ပုံစံ မြစ်ဖွာရှိသော ပေါင်းပင်များ၏ အမြစ်များထက် အပင်များ၏ အမြစ်သည် မြေဆီလွှာသို့ ပိုမိုနက်ရှိုင်းစွာ ထိုးဖောက်သွားမှသာလျှင် အပင်သည် ပေါင်းပင်များ ထက် လျင်မြန်စွာ ရှင်သန်ရန် ပိုမိုကောင်းမွန်သော အကျိုးကျေးဇူးကို ရရှိမည်ဖြစ်ပါသည်။ ကံမကောင်းစွာဖြင့်၊ ပျိုးပင်အများစုသည် ထိုအဆင့်သို့မရောက်မီ ပေါင်းပင်များ၏အရိပ်အောက်တွင် ကွယ်ပျောက်သွားသည်။

ပေါင်းပင်များသည် ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် မီးလောင်ကျွမ်းမှုအတွက် လောင်စာထောက်ပံ့ ပေးခြင်းဖြင့် သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းကိုလည်း တားဆီးသည်။ ပေါင်းပင်အများစုသည် မြေဆီလွှာတွင် မြှုပ်နေသော အစေ့များ၊ ဥများ သို့မဟုတ် ဥမြစ်များအဖြစ် မီးလောင်နေစဉ်တွင် ရှင်သန်နိုင်သည် သို့မဟုတ် ၎င်းတို့တွင် ကောင်းစွာ ကာကွယ်ထားသော ကြီးထွားသည့်နေရာများ (အပင်အားလုံးတွင် ဆဲလ်အသစ်များ ဖွံ့ဖြိုးရန်နှင့် ရှည်လျားရန် “ကြီးထွားသည့် နေရာများ” ရှိသည်) (ဥပမာ- မြက်များ၊ စပါးလင်၊ ဖီးနစ်ထန်းပင်) များသည် မီးလောင်ပြီးနောက် အပင်ပေါက်နိုင်သည်။ သစ်ပင်များတွင် ကြီးထွားသည့် နေရာများသည် အကိုင်းအခက်များအဖျားများပေါ်တွင် ဖြစ်ပွားသည်။ ထို့ကြောင့် မီးလောင်နေစဉ်တွင် ပျိုးပင်များနှင့် အပင်ငယ်များသည် ၎င်းတို့ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ပေါင်းပင်များကြောင့် မီးတောက်ပြင်းပြင်းတွင် သေဆုံးပြာကျသွားကြသည်။

ပေါင်းပင်များ၏ တည်ဆောက်ပုံသည် သစ်ပင်များရှင်သန်ကြီးထွားမှုအပေါ် သက်ရောက်မှုရှိပါသလား။

ပေါင်းပင်များ မြင့်လေလေ သစ်ပင်များ ရှင်သန်ကြီးထွားရန် ခက်ခဲလေလေဖြစ်သည်။ ပေါင်းပင်၏ ရွက်အုပ်များအထက်တွင် သစ်ပင်ရွက်အုပ်များ ထွက်ပေါ်လာသည်နှင့် သစ်ပင်ကြီးထွားမှုသည် သိသိသာသာ ကြီးထွားလာသည်။ အချို့သော ပေါင်းပင်မျိုးစိတ်များသည် သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းကို အခြားအပင်များထက် ပိုမိုနှစ်သက်ကြသည်ကိုလည်း တွေ့ရှိရသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ မြက်ပင်များဖြစ်သည့် Eupatorium adenophorum မှ လွှမ်းမိုးထားသော နေရာများသည် သစ်တောသစ်ပင်ပျိုးပင်များ၏ သိပ်သည်းဆ

အမြင့်ဆုံးနှင့် ကွဲပြားမှု အများဆုံးကို ပံ့ပိုးပေးပြီး ထိုနေရာတွင် တည်ရှိသော သစ်ပင်ပျိုးပင်များသည် Imperata cylindrica သို့မဟုတ် bracken fern (Pteridium) ကဲ့သို့သော မြက်များလွှမ်းမိုးထားသော နေရာများထက် ပိုမိုလျင်မြန်စွာ ရှင်သန်နိုင်ပြီး ကြီးထွားမှုပိုမိုမြန်ဆန်ပါသည်။ ချရင်ကောက်ပင်များနှင့် လွှမ်းမိုးထားသော ပေါင်းပင်အုပ်စုများသည် သစ်ပင်များ နယ်ချဲ့ခြင်းကို အထူးခံနိုင်ရည်ရှိပါသည်။

ပျိုးပင်များအတွက် ပျိုးပင်စားအကောင်များရှိပါသလား။

ဧရိယာအများစုတွင် ဆင်နှင့် ကျွဲနွား ကဲ့သို့ သစ်ပင်ပျိုးပင်များကို ဖျက်ဆီးနိုင်သည့် အပင်စား အကောင်ကြီးများသည် ယခုအခါ အလွန်ရှားပါးသောကြောင့် ၎င်းတို့သည် အမျိုးမျိုးသောမြေအသုံးချမှုရှိသော ဧရိယာအဆင့်တွင် သစ်တော မျိုးဆက်ခြင်းအပေါ် သက်ရောက်မှုမရှိပေ။ အခြားတစ်ဖက်တွင်မူ အိမ်မွေး ကျွဲနွားများသည် သဘာဝသစ်တောများ မျိုးဆက်ခြင်းကို အဓိကအဟန့်အတားဖြစ်စေနိုင်သည်။ အပူပိုင်းဒေသ နိုင်ငံအများစုတွင် ပျက်စီးယိုယွင်းနေသောသစ်တောများတစ်လျှောက်တွင် လွတ်လပ်စွာနေထိုင်နိုင်သော နွားများ သို့မဟုတ် ကျွဲများကို တွေ့ရလေ့ရှိပါသည်။ အိမ်မွေးကျွဲနွားများ၏ သဘာဝတောများ မျိုးဆက်ခြင်း အပေါ် သက်ရောက်မှုများသည် ၎င်းတို့၏ ဦးရေသိပ်သည်းမှုအပေါ်မူတည်ပါသည်။ သေးငယ်သော နွားအုပ်တစ်အုပ် သည် သိသာထင်ရှားသော အကျိုးသက်ရောက်မှု မရှိနိုင်သော်လည်း အချို့နေရာများတွင် ကျွဲနွားဦးရေ ထူထပ်သောနေရာများတွင် ၎င်းတို့၏ ဆိုးကျိုးများသည် ကောင်းကျိုးများ ထက် ပိုများသည်။

ကျွဲနွားများရှိခြင်း၏ အကျိုးကျေးဇူးများစွာထဲမှ တစ်ခုမှာ ပေါင်းပင်များအား လျော့ချပေးခြင်း ဖြစ်သည်။ ပေါင်းပင်များကို စားခြင်းဖြင့် ကျွဲ နွားများသည် သစ်ပင်ပျိုးပင်များအတွက် ပေါင်းပင်များနှင့် ပြိုင်ဆိုင်ခြင်းကို လျော့နည်းစေသည်။ ထို့အပြင် အိမ်မွေးကျွဲနွားများသည် အနီးနားရှိ သစ်တောသစ်ပင်များမှ အသီးများ ရရှိပါက တောကျွဲနွားများကဲ့သို့ မျိုးစေ့သယ်ဆောင်ဖြန့်သူများအဖြစ် ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။ ထို့အပြင် ၎င်းတို့၏ ခွာများသည် အစိုဓာတ်နှင့် အာဟာရများ စုပုံနေပြီး ပေါင်းပင်များကို ချေမှုန်း၍ မျိုးစေ့ပေါက်ရန် အတွက် မိုက်ခရိုဆိုဒ်/သေးငယ်သောနေရာများကို ပံ့ပိုးပေးနိုင်သည်။

ကျွဲနွားများ၏ အထင်ရှားဆုံး အားနည်းချက်မှာ အပင်ငယ်များကို မကြာခဏ ရှာဖွေခြင်း ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့သည် အရွက်များကို အလွန်ရွေးချယ်စားနိုင်၍ အရသာမရှိသော အပင်မျိုးစိတ်များ၏ အရွက်များကို မစား၍ အရသာအပင်မျိုးစိတ်များ၏ အရွက်များကိုသာ စားသုံးလေ့ရှိသည်။ ထို့ကြောင့် စားသုံးနိုင်သော မျိုးစိတ်များသည် မျိုးဆက်နေသော သစ်တောမှ လုံးဝပျောက်ကွယ်သွားသောကြောင့် အရသာမကောင်းသော သို့မဟုတ် ဆူးထူသော သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ လွှမ်းမိုးလာပါသည်။ ကျွဲနွားများသည် ပျိုးပင်ငယ်များကို နင်းခြေ၍ ကျွဲနွားအုပ်ကြီးများသည် ပုံမှန်လမ်းကြောင်းအတိုင်းသွားလာနေထိုင်သောကြောင့် မြေဆီလွှာကျုံးခြင်းများ ဖြစ်ပေါ်လာခြင်းသည် ပြဿနာတစ်ခုဖြစ်သည်။

ကောင်းကျိုးနှင့်ဆိုးကျိုးမျှခြေအခြေအနေများကြား သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းနှင့် ကျွဲနွားများကြား ဆက်နွယ်မှုကို အပြည့်အဝနားမလည်သေးပါ။ ထို့အပြင် သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းအပေါ် ကျွဲနွားများ၏

သက်ရောက်မှုသည် နေရာဒေသအခြေအနေနှင့် ပေါက်ပင်အမျိုးအစားအလိုက် အလွန်ကွဲပြားသည်။ ထို့ကြောင့် မည်သည့်နေရာ၌မဆို သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းအပေါ် ကျွဲနွားများ၏ ခြံ့သက်ရောက်မှုကို ခန့်မှန်းနိုင်မည့် မော်ဒယ်များကို သုတေသနပြုရန် ပိုမိုလိုအပ်ပါသည်။

မီး

ရာသီအလိုက် ခြောက်သွေ့သော အပူပိုင်းဒေသများတွင်၊ ပူပြင်းသောရာသီတွင် မီးလောင်ကျွမ်းမှုသည် သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းအတွက် အဓိကအတားအဆီးဖြစ်သည်။ မိုးရာသီကုန်ခါနီးတွင် ပေါင်းပင်များသည် ဦးခေါင်းအမြင့်ထက် ပေါက်ရောက်လေ့ရှိပြီး လက်တွေ့အရ ထိုပေါင်းပင်များသည် ပျိုးပင်များကို အုပ်မိုးထား သည်။ ပူပြင်းသောရာသီတွင် ၎င်းပေါင်းပင်များသည် ပြန်သေသွားကာ ခြောက်သွား သောကြောင့် မီးလောင်လွယ် သည်။ မီးလောင်သည့်အခါတိုင်း ပေါင်းပင်များကြားတွင် အမြစ်တွယ်နိုင်သည့် မည်သည့်သစ်ပင်မဆို သေသွား၍ ပေါင်းပင်များသည် အမြစ်စိုင်းများ သို့မဟုတ် မြေကြီးအောက်ရှိ အစေ့များမှ ပြန်လည် ရှင်သန်လာသည်။ ထို့ကြောင့် ပေါင်းပင်များသည် မီးလောင်ကျွမ်းရန် သင့်လျော်သော အခြေအနေများကို ဖန်တီးပေးပြီး ပေါင်းပင်များကို အရိပ်ရနိုင်သော သစ်ပင်များ ရှင်သန်ခြင်းကို တားဆီးသည်။ ဤသံသရာကို ဖြတ်တောက်ခြင်း သည် ရာသီအလိုက် သစ်တောများ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး၏ သော့ချက်ဖြစ်သည်။

ရာသီအလိုက် ခြောက်သွေ့သော အပူပိုင်းသစ်တောများတွင် မီးသည် သဘာဝအတိုင်း ဖြစ်ပွားတတ်ပါသလား။

မိုးကြိုးပစ်ခြင်းဖြင့် သဘာဝအတိုင်း မီးစတင်နိုင်သော်လည်း ထိုကဲ့သို့သော သဘာဝမီးများသည် များသောအားဖြင့် နှစ်ပေါင်းများစွာ သို့မဟုတ် ဆယ်စုနှစ်များစွာခြားပြီး ဖြစ်ပွားလေ့ရှိသည်။ ၎င်းသည် မီးလောင် ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသော သစ်ပင်ကြီးများကြီးထွားရန် အချိန်များစွာပေးသည်။ သို့သော်လည်း ယနေ့ခေတ်တွင် မီးလောင်ကျွမ်းမှု အများစုမှာ လူသားများမှ စတင်ခြင်းဖြစ်သည်။ စိုက်ပျိုးမြေများအတွက် ခုတ်ထွင်ရှင်းလင်းရန် မီးရှို့ခြင်းသည် အနီးပတ်ဝန်းကျင်ရှိ သစ်ပင်ငယ်များကို လောင်ကျွမ်းစေကာ သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းကို ဟန့်တားသည်။ မှိုရှာဖွေလွယ်ကူစေရန်နှင့် တိရစ္ဆာန်အစာအတွက် မြက်များကြီးထွားလာစေရန်နှင့် အမဲလိုက်ရန် တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များကို ဆွဲဆောင်ရန် မီးရှို့ခြင်းကို လုပ်ဆောင်သည်။

မီးသည် သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းကို မည်သို့ တားဆီးသနည်း။

မကြာခဏ မီးလောင်နေသော နေရာများနှင့် မီးကာကွယ်ထားသောနေရာများအား နှိုင်းယှဉ် လေ့လာချက်များအရ မီးဘေးကာကွယ်ရေးသည် သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းကို အရှိန်မြှင့်ပေးကြောင်း ထင်ရှား သည်။ မကြာခဏ မီးလောင်ကျွမ်းမှုသည် သစ်ပင်ပျိုးပင်များ၏ သိပ်သည်းဆနှင့် မျိုးစိတ်များ ကြွယ်ဝမှုကို လျော့နည်းစေသည်။ မကြာခဏ မီးလောင်ခြင်းသည် မျိုးစေ့မိုးရွာခြင်း (မျိုးစေ့ထုတ်သစ်ပင်များကို သတ်ခြင်းဖြင့်) နှင့် မြေဆီလွှာ မျိုးစေ့ဘဏ်တွင် ရှင်သန်နိုင်သော မျိုးစေ့များ

စုပုံနေခြင်းကိုလည်း လျော့နည်းစေသည်။ မီးသည် မြေဆီလွှာအတွင်းရှိ အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများကို လောင်ကျွမ်းစေပြီး မြေဆီလွှာ၏ အစိုဓာတ်ထိန်းနိုင်စွမ်းကို လျော့ကျစေသည်။ မြေဆီလွှာ ခြောက်သွေ့လေလေ သစ်ပင်မျိုးစေ့များ အပင်ပေါက် နှုန်းနည်းလေလေ ဖြစ်သည်။

မီးသည် အရေးကြီးသော မြေဆီလွှာရှိ သေးငယ်သော ဇီဝရုပ်သက်ရှိများ အထူးသဖြင့် သေဆုံးနေသော အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများနှင့် mycorrhizal မှိုများကို ပြန်လည်လည်ပတ်ရန် ကူညီပေးသည့် မှိုများကို သေစေသည်။ မြေဆီလွှာအာဟာရကိုလည်း လျော့နည်းစေသည်။ ကယ်လ်စီယမ်၊ ပိုတက်စီယမ်နှင့် မဂ္ဂနီဆီယမ်တို့ကို သေးငယ်သောအမှုန်များအဖြစ် သယ်ဆောင်သွားသော်လည်း နိုက်ထရိုဂျင်၊ ဖော့စဖရပ်နှင့် ဆာလဖာတို့သည် အငွေ့အဖြစ် ဆုံးရှုံးသွားကြသည်။ သစ်ပင်များကို ဖျက်ဆီးခြင်းဖြင့် မီးသည် မြေဆီလွှာ တိုက်စားမှုကို ၃-၃၂ ဆ တိုးစေသည်။

မီးသည် အစေ့ပေါက်ခြင်းကို အားပေးသည်။ ဟုတ်ပါသလား။

အချို့သော ဂေဟစနစ်များတွင် မီးသည် မျိုးစေ့ထုတ်လွှတ်ခြင်းနှင့် အပင်ပေါက်ခြင်းကို လှုံ့ဆော် ပေးသော်လည်း ဤအကျိုးသက်ရောက်မှုကို ရာသီအလိုက် ခြောက်သွေ့သော အပူပိုင်းသစ်တောများတွင် မတွေ့ရှိရသေးပါ။

မီးကြောင့်သစ်ပင်များ သေစေပါသလား။

ပျိုးပင်ငယ်အများစုနှင့် အပင်ပေါက်အများစုသည် မီးကြောင့်သေဆုံးကြသော်လည်း အပင်ကြီး လေလေ ရှင်သန်နိုင်ခြေ ပိုများလေဖြစ်သည်။ ကြီးမားသောအပင်များတွင် ၎င်းတို့၏ သွေးကြောစနစ် (cambium layer) ကို အပူမှကာကွယ်ပေးသည့် ထူထဲသောအခေါက်ရှိသည်။ အမြစ်များတွင် သိုလှောင်ထားသော အစားအစာများသည် အပင်ကြီးများကို ၎င်းတို့၏ မြေပေါ်ရှိ အစိတ်အပိုင်းများကို မီးရှို့လိုက်လျှင်ပင် လျင်မြန်စွာ ပြန်လည်ကြီးထွားနိုင်စေပါသည်။ တောမီးတွင် ရှင်သန်နိုင်သည့် အသေးဆုံးအရွယ်အစားသည် မျိုးစိတ်များ ကြားတွင် ကွဲပြားသော်လည်း အကြမ်းဖျင်းစည်းမျဉ်းအရ အမြစ်ကော်လာအချင်း ၁၀ စင်တီမီတာ သို့မဟုတ် ထို့ထက်ပိုပါက အသင့်အတင့် မီးလောင်ပြီးနောက် သစ်ပင်မျိုးစိတ်အများစုသည် ရှင်သန်နိုင်သည်။

အကျဉ်းချုပ်- သစ်ပင်မျိုးစိတ်အများစုသည် ပေါင်းပင်များကြီးစိုးသွားသော သစ်တောပြုန်းတီးသော နေရာများကို ပြန်လည်သိမ်းပိုက်ရန် အလွန်ခက်ခဲပါသည်။ မျိုးစေ့ရင်းမြစ်မရှိခြင်း၊ သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သည့် တိရစ္ဆာန်များ ပျောက်ကွယ်ခြင်း၊ မာကျောသော၊ မကြာခဏ ပြင်ပမှဝင်ရောက်လာသော ပေါင်းပင်များနှင့် ယှဉ်ပြိုင်ရခြင်း၊ မကြာခဏ မီးလောင်ကျွမ်းမှုများသည် အပင်သိပ်သည်းဆ မြင့်သော မူလသစ်တောဂေဟစနစ်ကို ပြန်လည်ထူထောင်ရန်အတွက် လုံလောက်သော သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ ရရှိရန် တားဆီးထားသည်။ သို့ရာတွင် သစ်ပင်မျိုးစိတ်အနည်းငယ်သာ ဤကန့်သတ်ချက်များကို ကျော်လွှားနိုင်ပြီး တွေ့ရများသော မျိုးစိတ်အချို့ကို အာရှတိုက်၏ ရာသီအလိုက်ခြောက်သွေ့သော သစ်တောများတွင်

ကြီးမားသော သစ်တောပြုန်းတီးသည့် နေရာများတွင် တွေ့ရှိရသည်ကို အောက်ပါဇယားတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဇယား ၁၁.၁ - သစ်တောပြုန်းတီးသောနေရာများတွင် ပေါက်ရောက်သော သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ

Species	Family	Elevation (m)	Leafing Phenology ¹	Seed Size Class ²	Seed dispersal ³
<i>Albizia odoratissima</i>	Leguminosae(M)	350-1,525	D	M	W
<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae	350-1,150	D	M	W
<i>Antidesma acidum</i>	Euphorbiaceae	400-1,525	D	M	A
<i>Aporusa dioica</i>	Euphorbiaceae	475-900	D	M	A
<i>Aporusa villosa</i>	Euphorbiaceae	500-1,500	D	M	A
<i>Aporusa wallichii</i>	Euphorbiaceae	500-1,400	D	M	A
<i>Dalbergia cultrata</i>	Leguminosae(P)	350-700	D	L	W
<i>Dalbergia stipulacea</i>	Leguminosae(P)	500-1,400	D	L	W
<i>Dillenia parviflora</i>	Dilleniaceae	375-1,000	D	M	A
<i>Engelhardia spicata</i>	Juglandaceae	850-1,650	D	M	W
<i>Eugenia albiflora</i>	Myrtaceae	800-1,525	E	L	A
<i>Ficus birta</i>	Moraceae	350-1,150	E	S	A
<i>Ficus hispida</i>	Moraceae	350-1,525	ED	S	A
<i>Glochidion sphaerogynum</i>	Euphorbiaceae	600-1,100	D	S	A
<i>Litsea cubeba</i>	Lauraceae	1,100-1,685	E	M	A
<i>Markhamia stipulata</i>	Bignoniaceae	950-1,550	D	M	W
<i>Myrica esculenta</i>	Myricaceae	1,300-1,500	E	S	A
<i>Phoebe lanceolata</i>	Lauraceae	550-1,550	E	L	A
<i>Phyllanthus emblica</i>	Euphorbiaceae	600-1,620	D	M	A
<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	Leguminosae (P)	350-900	D	M	W
<i>Schima wallichii</i>	Theaceae	600-1,620	E	M	W
<i>Sterculia villosa</i>	Sterculiaceae	600-1,575	D	M	W
<i>Stereospermum colais</i>	Bignoniaceae	900-1275	D	S	W
<i>Styrax benzoides</i>	Styracaceae	600-1650	E	L	A
<i>Trema orientalis</i>	Ulmaceae	1,050-1500	ED	M	A

၁၂။ ဂေဟစနစ် ဆက်ခံခြင်း (ECOLOGICAL SUCCESSION)

အထက်တွင်ဖော်ပြထားသော လူကြောင့်ဖြစ်သော ပျက်စီးဆုံးရှုံးခြင်းများမရှိပါက သစ်တောများတွင် ကိုယ်တိုင်မျိုးဆက်နိုင်စွမ်းရှိသည်။ ဂေဟစနစ် ဆက်ခံခြင်းသည် ဂေဟစနစ်တည်ဆောက်ပုံနှင့် ဖွဲ့စည်းပုံတွင် ကြိုတင်ခန့်မှန်းနိုင်သော အပြောင်းအလဲများ အစီအစဉ်အလိုက် ဖြစ်ပေါ်ခြင်းဖြစ်သည်။ ထိုသို့ပြောင်းလဲမှုများ သည် အနှောင့်အယှက်များ (ဥပမာ တောမီး၊ မြေပြိုခြင်း၊ သစ်ထုတ်ခြင်း၊ သတ္တုတူးဖော်ခြင်း) ကြုံတွေ့ရပြီးနောက် တည်ငြိမ်သော အန္တိမသစ်တော (အလွန်ကောင်းမွန်သောသစ်တော) အဖြစ်သို့ ရောက်ရှိသွားသည်။ ဂေဟစနစ် ဆက်ခံခြင်းသည် သစ်တောများ ဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်း (ဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်း ဟူ၍ ခေါ်သော ဝေါဟာရမှာ သစ်ပင်မျိုးများ သဘာဝအတိုင်း ဆက်လက်ပေါက်ဖွားလာခြင်း)အတွက် နည်းပညာဆိုင်ရာ အသုံးအနှုန်းဖြစ်သည်။ ယခင်က သစ်တော-ဂေဟစနစ်များ ပြန်လည်ထူထောင်ရန် သဘာဝအတိုင်း ဆက်ခံခဲ့သည်။ သို့သော် တိုးပွားလာသော လူဦးရေသည် သစ်တောမြေအပေါ် ဖိအားများတိုးလာခြင်းကြောင့် ဂေဟစနစ်ဆက်ခံမှုသည် သဘာဝအတိုင်း ဆက်ခံနိုင်ရန်အတွက် လူကြောင့်ဖြစ်သော ပျက်စီး ဆုံးရှုံးမှုများသည် အဟန့်အတားဖြစ်စေသည်။ ထို့ကြောင့် အောင်မြင်သော သစ်တောပြန်လည်ထူထောင် ခြင်းသည် သဘာဝတိုင်းဂေဟစနစ် ဆက်ခံခြင်းကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်း နားလည်မှုပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။

အနှောင့်အယှက်များ(ဥပမာ တောမီး၊ မြေပြိုခြင်း၊ သစ်ထုတ်ခြင်း၊ သတ္တုတူးဖော်ခြင်း) ရပ်တန့်သွားသည်နှင့် အပင်များ၊ တိရစ္ဆာန်အများနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်တို့အကြား အပြန်အလှန်အကျိုး သက်ရောက်မှုကြောင့် မျိုးစိတ်များ ဖွဲ့စည်းပုံတွင် ဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုများ ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ခြုံပင်များသည် ပင်ပျော့နွယ်ပင်များကို အရိပ်ပေး၍၊ အလင်းရောင်လိုအပ်သော ကနဦးသစ်ပင်များ (အလင်းလှ ကနဦးသစ်ပင်များ) သည် ခြုံပင်များကို အရိပ်ပေးကြပြီး နောက်ပိုင်းတွင် ကနဦးသစ်ပင်များကို အရိပ်ဒဏ်ခံနိုင်သော အန္တိမသစ်ပင်များ (အလွန်ကောင်းမွန်သောသစ်မျိုးများ)က အရိပ်ပေးကြသည်။ ဤအရာများကို သစ်တောဂေဟစနစ်တွင် အန္တိမအဆင့်မရောက်မီ ဆင့်ကူးကာလ အဆင့်များဟု ခေါ်သည် - အန္တိမသစ်တောဂေဟစနစ်သို့ ဦးတည်သည့် ယာယီဂေဟစနစ်များတွင် ဆက်ခံခြင်းအဆင့်။ အန္တိမသစ်တောတစ်ခုသည် လွှမ်းမိုးနေသောရာသီဥတုနှင့် မြေဆီလွှာအခြေအနေများကို ပံ့ပိုးပေးနိုင်သည့် အများဆုံးဇီဝဒြပ်ထု၊ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာရှုပ်ထွေးမှု၊ ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများနှင့် ဂေဟစနစ်ဆိုင်ရာ လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းများဖြင့် စဉ်ဆက်မပြတ်တည်ငြိမ်သောဂေဟစနစ် ဖြစ်သည်။ သစ်တောဂေဟစနစ်တွင် အန္တိမအဆင့်မရောက်မီ ဆင့်ကူးကာလ အဆင့်တစ်ခုစီသည် ပတ်ဝန်းကျင် ကိုပြောင်းလဲစေပြီး ၎င်းသည် နောက်သစ်တောဂေဟစနစ်တွင် အန္တိမအဆင့်မရောက်မီ ဆင့်ကူးကာလ အဆင့်တွင် မျိုးစိတ်များအတွက် ပိုမိုသင့်လျော်သော ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများ ဖန်တီးပေးသည်။

အကောင်းဆုံးအခြေအနေတွင်ပင် အလွန်ကောင်းမွန်သောသစ်ပင်ကြီးများရှိသော တောဖြစ်ရန် နှစ် ၈၀ မှ ၁၅၀ ထိကြာနိုင်သည်။ သို့သော်လည်း လူကြောင့်ဖြစ်သော အနှောင့်အယှက်များ(ဥပမာ မီး၊ စိုက်ပျိုးမြေ စသည်) က ကောင်းမွန်သောသစ်ပင်ကြီးများရှိသော တောဖြစ်ခြင်းကို

အဟန့်အတားဖြစ်စေသည်။ ထို့ကြောင့် ကောင်းမွန် သောသစ်ပင်ကြီးများရှိသောတောများ ပြန်လည်ရရှိရန်အတွက် သစ်တောများ ပြန်လည် ထူထောင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

ဆက်ခံခြင်း၏ အစောပိုင်းအဆင့်များအတွင်းတွင် community gross primary productivity (P) (အလင်းရောင်ဖြင့်အစာချက်လုပ်နေစဉ်တွင် သကြားမော်လီကျူးများအတွင်း နေရောင်ခြည်စွမ်းအင်ကို ဖမ်းယူနိုင်နှုန်း) သည် rate of community respiration (အပင်အသက်ရှူနှုန်း) (R) ထက် ကျော်လွန်နေပါသည်။ ဇီဝလောင်စာ (B) သည် ဂေဟစနစ်အတွင်း စုပုံလာသည်။ သို့သော် B တိုးလာသည်နှင့်အမျှ အလင်းဖြင့်ပေါင်းစပ်ထားသော ကာဗွန်နှင့် စွမ်းအင်ကို ကြီးထွားမှုထက် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုနှင့် အသက်ရှူလမ်းကြောင်းအတွက် ခွဲဝေပေးရမည်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ဇီဝဒြပ်ထု စုဆောင်းမှုနှုန်း နှေးသွားသည်။ အန္တိမသစ်တောတစ်ခုတွင် အလင်းရောင်ဖြင့်အစာချက်လုပ်ထားသော စွမ်းအင်နှင့် ကာဗွန်အားလုံးနီးပါးကို အသက်ရှူခြင်းတွင် အသုံးပြုလိုက်သောကြောင့် ဇီဝဒြပ်ထုကို နှေးကွေးစေသည်။ ကြွေကျလာသော သစ်ရွက်များနှင့် သစ်သားအပျက်အစီးအကြွင်းအကျန်များကြောင့် မြေဆီလွှာတွင် ကာဗွန်များ ဆက်လက်စုပုံ လာသော်လည်း သက်ရှိသစ်ပင်ဇီဝဒြပ်ထု တိုးလာရန် မဖြစ်နိုင်ပါ။

သစ်တောကြီးထွားမှုစက်ဝန်းတွင် တောကွက်လပ်ဖြစ်ခြင်း၊ တောတည်ဆောက်ခြင်းနှင့် တောရင့်ခြင်း အဆင့်များ ပါဝင်သည်။ သစ်တောတစ်ခုတွင် ကြီးထွားမှုစက်ဝန်းတွင် မတူညီသောအဆင့်များ တွင် အရောင်မညီသော တောအကွက်များ ပါရှိသည်။ သေးငယ်သော တောကွက်လပ်များသည် အသက်ကြီး၍ သစ်ပင်များသေဆုံးခြင်း၊ မိုးကြိုးပစ်ခြင်းနှင့် လေတိုက်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာခြင်းဖြစ်သည်။ မြေပြိုခြင်း၊ ငလျင်လှုပ်ခြင်း၊ မီး နှင့် မုန်တိုင်းကြီးများကြောင့် ပိုမိုကြီးမားသော တောကွက်လပ်များ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ အပူပိုင်းတောရင့်များ၏ ၁၀ ရာခိုင်နှုန်းအထိ တောကွက်လပ်များ ရှိနိုင်သည်။ လူကြောင့်ဖြစ်သော တောကွက်လပ်များသည် သဘာဝကြောင့်ဖြစ်သော တောကွက်လပ်များထက် ပိုမိုကြီးမားလေ့ရှိပြီး မီး၊ ရွှေ့ပြောင်းတောင်ယာ၊ စက်မှုဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး ပရောဂျက်များနှင့် သစ်ခုတ်ခြင်းကြောင့် တောကွက်လပ်များ ဖြစ်ပေါ်လာခြင်းဖြစ်သည်။

ကွက်လပ်တစ်ခုရှိ အခြေအနေများသည် ပကတိရွက်အောက်ရှိ အခြေအနေများနှင့် အလွန် ကွာခြားပါသည်။ ၁၀°C ပိုပူ၍ နိုင်းရစ်ထိုင်းဆ (အပူချိန်တစ်ခုတွင် လေထုအတွင်း လက်ရှိရှိနေသော ရေငွေ့ပမာဏနှင့် လေထုမှအများဆုံးထိန်းထားနိုင်သော ပမာဏတို့၏ အချိုးအစား) သည် ၃၀ ရာခိုင်နှုန်းအထိ နိမ့်ကျပြီး အလင်းရောင်ဖြင့် အစာချက်လုပ်ရန် ရရှိနိုင်သော အလင်းပမာဏ (photosynthetically active radiation, PAR) အဆ ၄၀ ဖြစ်သည်။

မျိုးဆက်ခြင်းသည် (၁) အမြဲသစ်စေ့များ (သစ်စေ့ဘဏ်)၊ (၂) အခြားဒေသမှ ပျံ့နှံ့လာသော သစ်စေ့များ (သစ်စေ့မိုး)၊ (၃) ရှိပြီးသားပျိုးပင်များ၊ (၄) အနီးပတ်ဝန်းကျင်ရှိ သစ်ပင်ရင့်များမှ ပင်ပိုင်းကြီးထွားမှု (ငုတ်တက်) နှင့် သစ်ပင်ငုတ်တိုများမှ ငုတ်တက်ထွက်ခြင်း စသည်တို့မှ မျိုးဆက်နိုင်သည်။

ကြီးမားသောတောကွက်လပ်များကို ကနဦးမျိုးစိတ်များ (PIONEER species) ဟုခေါ်သော ရင့်ကျက်သောသစ်တော (တောရင့်) တွင် မရှိသည့် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များမှ ဦးစွာ နယ်ချဲ့ကြသည်။ နှစ်များစွာ

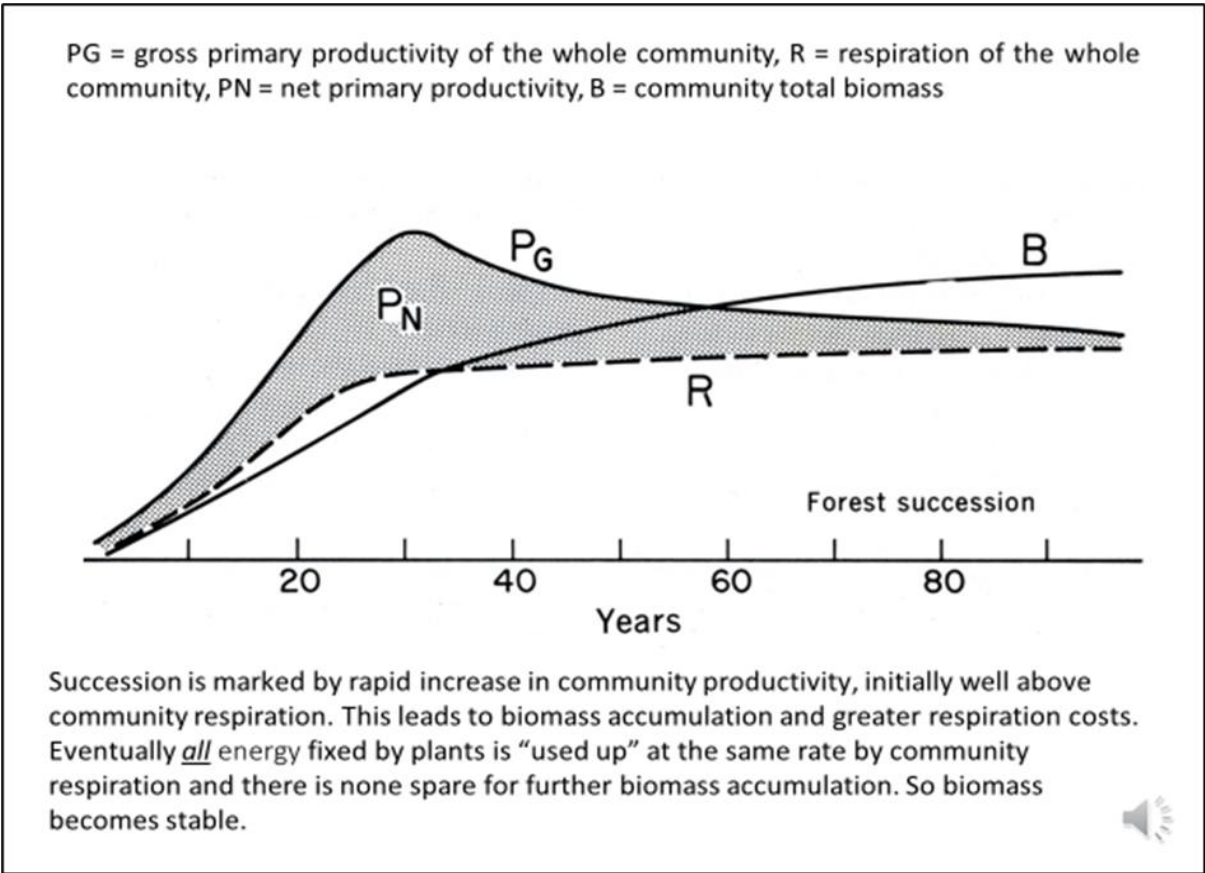
ကြာလာသည်နှင့်အမျှ ကနဦးမျိုးစိတ်များ အရေအတွက် ကျဆင်းလာပြီး ရင့်ကျက်သောသစ်တော၏ လက္ခဏာဖြစ်သည့် အန္တိမသစ်ပင်မျိုးစိတ် (CLIMAX) များဖြင့် အစားထိုးခဲ့သည်။ ကနဦးမျိုးစိတ်နှင့် အန္တိမမျိုးစိတ်များကြား အဓိကကွာခြားချက်မှာ ကနဦးသစ်ပင်မျိုးစေ့များသည် နေရောင်ခြည် အပြည့်အဝ ရရှိသည့် ကွက်လပ်ဖြစ်နေသောရွက်အုပ်များတွင်သာ ပေါက်နိုင်ပြီး ၎င်းတို့၏ပျိုးပင်များသည် သစ်ပင်ရွက်အုပ်အောက်တွင် မရှင်သန်နိုင်၍ အန္တိမမျိုးစေ့များသည် အများအားဖြင့် သစ်ပင်ရွက်အုပ်အောက်တွင် ပေါက်လေ့ရှိပြီး ၎င်းတို့၏ ပျိုးပင်များသည် သစ်ရိပ်ထဲတွင် အချိန်ကြာမြင့်စွာ ရှင်သန်နိုင်သည်။

သို့ရာတွင် အချို့မျိုးစိတ်များသည် ကနဦး နှင့် အန္တိမမျိုးစိတ်နှစ်ခုလုံး၏ လက္ခဏာများပါရှိသောကြောင့် အလင်းမီခိုကနဦးသစ်ပင်များနှင့် အရိပ်ဒဏ်ခံနိုင်သော အန္တိမသစ်ပင်များ၏ ဤအမျိုးအစားခွဲခြားမှုသည် ရိုးရှင်းလွန်းသည်။

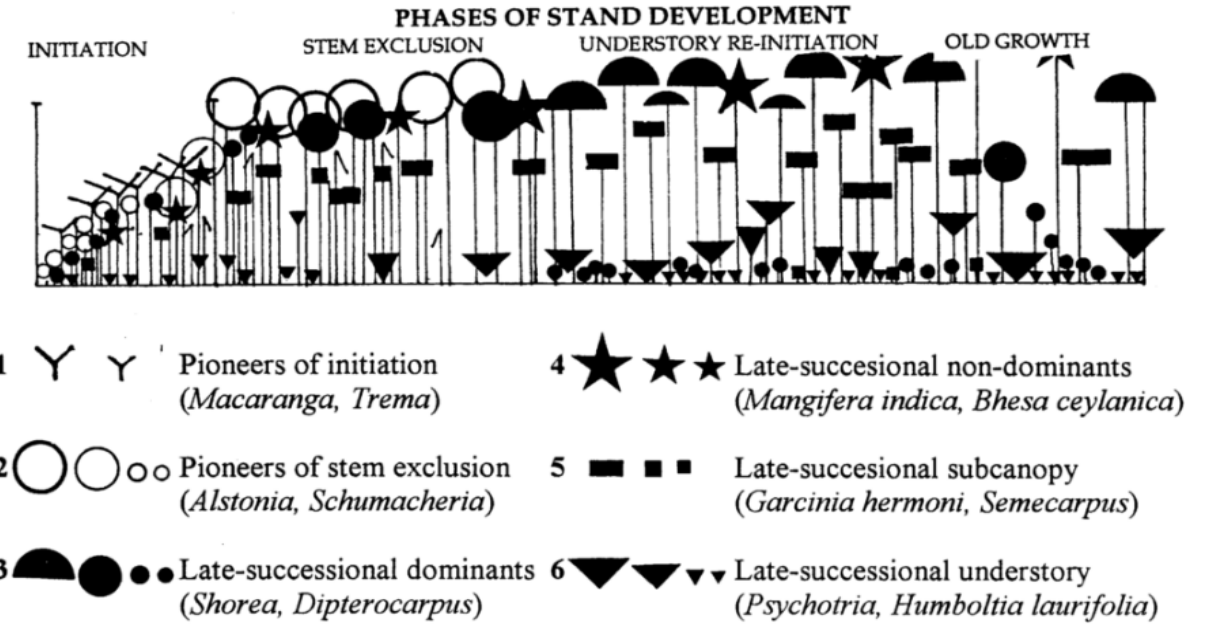
Ashton et al ။ (2001) က ဆက်ခံသစ်ပင်အုပ်စု ၆ ခုကို အဆိုပြုခဲ့သည်။ တိုတောင်းသော “ကနဦးသစ်ပင်များအစပြုခြင်း” (= အစောပိုင်း ကနဦးအပင်များ) သည် ပေါင်းမြက်များကို အရိပ်အုပ်မိုးသော ရွက်အုပ်တစ်ခုကို ပထမဆုံး ဖန်တီးသူဖြစ်သည်။ “အပင်သစ်များအားဖယ်ထုတ်သောကနဦးအပင်များ” (=နှောင်းပိုင်း သို့မဟုတ် မြဲမြံသောကနဦးအပင်များ) သည် နောက်ပိုင်းတွင် ရွက်အုပ်ကို အုပ်မိုးကာ ဆက်လက်ရှင်သန်၍ နှောင်းပိုင်းဆက်ခံသော (= အန္တိမ) သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ၏ရွက်အုပ်သည် ၎င်းတို့နှင့်အတူ ကြီးထွားလာကြသည်။ သစ်တောဇီဝဒြပ်ထုများ တိုးပွားလာပြီး သစ်တောတည်ဆောက်ပုံနှင့် သစ်ပင်မျိုးစိတ်ဖွဲ့စည်းပုံနှစ်မျိုးလုံးသည် ပိုမိုကွဲပြားလာပါသည်။ သစ်တောဆက်ခံခြင်း တိုးတက်မှုအတွက် အရေးကြီးသော မှတ်တိုင်တစ်ခုဖြစ်သည့် ရွက်အုပ်အောက်အလွှာများ ဖွံ့ဖြိုးလာခြင်းဖြင့် ကနဦးပင်များ၏ ပျိုးပင်များ ပျောက်ကွယ်သွားသည်။ သစ်တောရွက်အုပ်တွင် သစ်ပင်များ၏ရွက်အုပ်ပုံသဏ္ဍာန် အနေအထားပေါ်မူတည်၍ နှောင်းပိုင်းဆက်ခံသော သစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို အုပ်စု (၄) စု- ထင်ရှားသော အုပ်မိုးပင်များ dominant (ပင်မရွက်အုပ်/ထိုးထွက်၊ ပေါများ)၊ အုပ်မိုးပင်မဟုတ်သော အပင် non-dominant (ပင်မရွက်အုပ်၊ ပေါများခြင်းမရှိ)၊ ရွက်အုပ်ခွဲ နှင့် အောက်ခြေအလွှာ (ပုံ ၁၂.၂) ဟု အုပ်စုခွဲထားသည်။ ၎င်းတို့သည် တောဆက်ခံခြင်းအဆင့် ၄ ဆင့်- (၁) ကနဦးအဆင့် - အမျိုးမျိုးသောသစ်မျိုးစိတ်များ၏ အစေ့များ စတင်အပင်ပေါက်ချိန်နှင့် ပျိုးပင်များကြီးထွားလာသောအခါ၊ (၂) အပင်သစ်များအား ဖယ်ထုတ်ခြင်းအဆင့်၊ အပင်များ ကြီးထွားလာသည်နှင့် အချင်းချင်း ပြိုင်ဆိုင်လာသောအခါ၊ (၃) ပင်မရွက်အုပ်အောက်တွင် အရိပ်ခံပင်များ စတင်ကြီးထွားလာသောကြောင့် အောက်ခြေအလွှာ ဖွံ့ဖြိုးကြီးထွားလာခြင်း အဆင့် နှင့် (၄) မူလသစ်တော (သဘာဝဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်း၍ ကာလကြာရှည်စွာ ဖွံ့ဖြိုးကြီးထွားလာသော သစ်တော) စသည်အဆင့်များဟူ၍ သတ်မှတ်ထားသည်။

Reading Ashton, M. S., C. V. S. Gunatilleke, B. M. P. Singhakurmara, I. A. U. N. Gunatilleke, 2001. Restoration path-ways for rain forest in southwest Sri Lanka a review of concepts and models. For. Ecol. Manag. 154:409-430

ပုံ ၁၂.၁



ပုံ ၁၂.၂



ပုံ ၁၂.၁ သစ်တောဂေဟစနစ်ဆိုင်ရာဆက်ခံစဉ်အတွင်း အလင်းရောင်ဖြင့်အစာချက်လုပ်နေစဉ်တွင် သကြားမော်လီကျူးများအတွင်း နေရောင်ခြည်စွမ်းအင်ကို ဖမ်းယူနိုင်နှုန်း၊ အပင်အသက်ရှူနှုန်း နှင့် ဇီဝဒြပ်ထု စုဆောင်းခြင်း။

ပုံ ၁၂.၁. Ashton et al (2001) မှ အဆိုပြုထားသော သစ်တောဂေဟစနစ်ဆိုင်ရာဆက်ခံခြင်းအုပ်စုများ။

၁၃။ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်းအဆင့်များနှင့် ကိုက်ညီသော သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး နည်းပညာများ

သစ်တောဂေဟစနစ်ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းအဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်

ရာသီဥတုဒဏ်နှင့် မြေဆီလွှာကန့်သတ်ချက်များအတွင်း ကိုယ်တိုင်ထိန်းညှိပေးနိုင်သည့် အမြင့်ဆုံးဇီဝဒြပ်ထု၊ တောတည်ဆောက်ပုံ (ရွက်အုပ်အလွှာများစွာပါဝင်သော တောအမျိုးအစား)၊ ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲနှင့် ဂေဟစနစ် ဆိုင်ရာလုပ်ငန်းဆောင်တာများရှိသည့် ဒေသနှင့်ကိုက်ညီသောရည်ညွှန်းသစ်တောဂေဟစနစ်ကို ဦးတည်သည့် ဂေဟ စနစ် ဆက်ခံခြင်းကို အရှိန်အဟုန် မြှင့်ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်သည်။

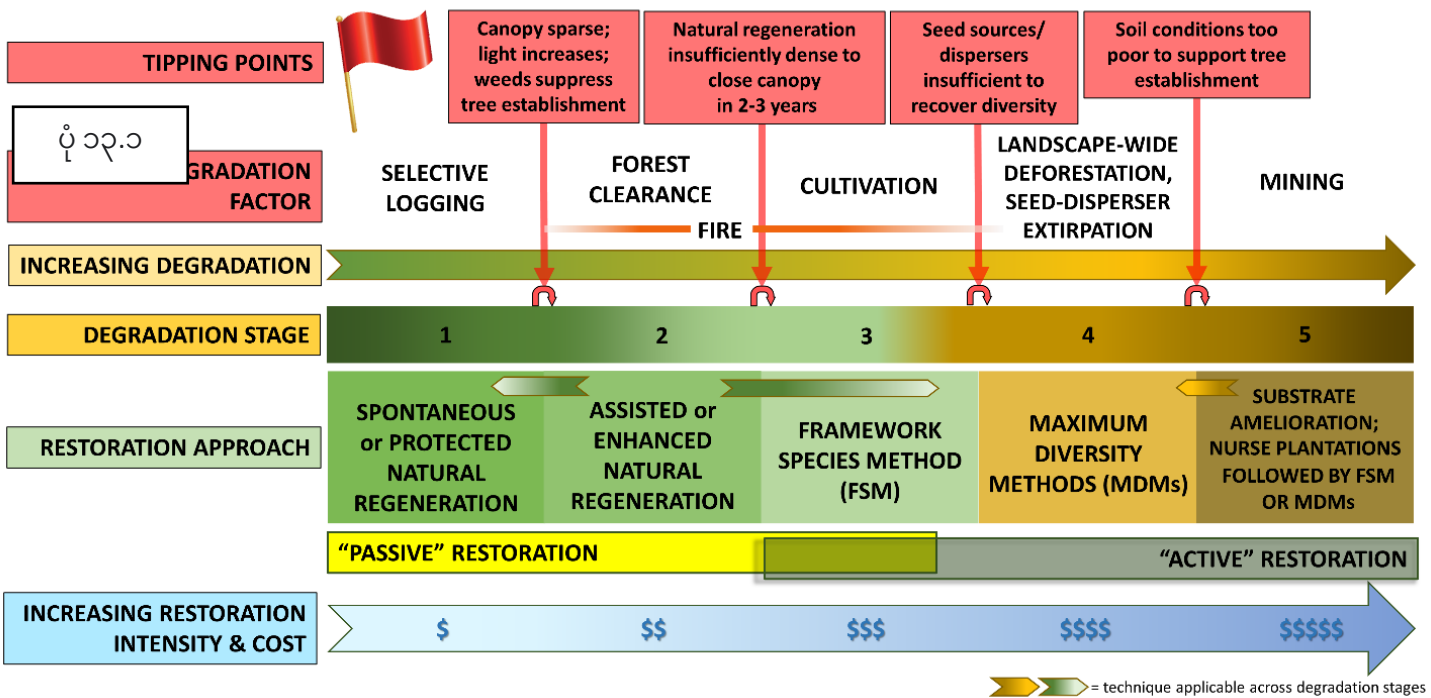
စီမံဆောင်ရွက်မှု ရည်မှန်းချက်များမှာ

- ယုံကြည်စိတ်ချရသော ရေကောင်းရေသန့်ရရှိရန်နှင့် မြေဆီလွှာတိုက်စားမှု၊ ရေကြီးမှု၊ မြေပြိုမှု နှင့် ခြောက်သွေ့မှု (မိုးခေါင်မှု) အန္တရာယ်များ လျော့နည်းစေခြင်းကဲ့သို့သော ရေရှည်ရေဝေရေလွှဲ ဝန်ဆောင်မှုများ ရရှိခြင်း (သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးသည် အမြဲတစေ တည်တံ့သော ဂေဟစနစ်အတွက် ရည်ရွယ်သောကြောင့်)
- ကာဗွန်စုပ်ယူသိုလှောင်ခြင်း(သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးသည် ဇီဝဒြပ်ထုစုဆောင်းမှုအများဆုံး ဖြစ်စေသောကြောင့်)
- တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များ ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းခြင်း (သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးသည် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ တိုးပွားလာသောကြောင့်)
- ဒေသခံလူထုနှင့် လူ့အဖွဲ့အစည်းကို အကျိုးပြုသည့် သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများနှင့် ဂေဟဗေဒ ဝန်ဆောင်မှုများ ပေးအပ်ခြင်း စသည့်တို့ ပါဝင်သည်။

အန္တိမ (အလွန်ကောင်းမွန်သော) သစ်တောအခြေအနေသို့ ပြန်လည်ထူထောင်ရန် လိုအပ်သော အဆင့်အလိုက်နည်းလမ်းများနှင့်အညီ သစ်တောပြုန်းတီးမှုကို အဆင့်ငါးဆင့်ကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ထားပြီး အဆင့်-၁ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး နည်းလမ်းများ အနည်ဆုံးဆောင်ရွက်ရန်အဆင့် မှ အဆင့်-၅ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး နည်းလမ်းများ အပြင်းထန်ဆုံး ဆောင်ရွက်ရန်အဆင့် သတ်မှတ်ထားသည်။ အတန်းအစားကျဆင်းမှု အဆင့်များကိုတစ်ဆင့်မှတစ်ဆင့်သို့ ပြောင်းလဲမှုအခြေအနေများကို မူတည်၍ အဆင့်သတ်မှတ်ထားပြီး ထိုအဆင့်များကို ရည်ညွှန်းသစ်တော၏ ပုံမှန်အတိုင်း ပြန်လည်ထူထောင်ရန်အတွက် ဇီဝဒြပ်ထုအဆင့်များ၊ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာ ရှုပ်ထွေးမှု၊ ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများနှင့် ဂေဟဗေဒ လုပ်ဆောင်မှုစသည့်တို့ကို ပြန်လည် ထူထောင်ရန် လိုအပ်သည့် ဆောင်ရွက်ချက်အဆင့်များဖြင့် ညွှန်ပြသည်။ သစ်တောအတန်းအစား ကျဆင်းမှု အပြင်းထန်ဆုံးတောသည် ပိုမိုပြင်းထန်သော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး နည်းလမ်းများ လိုအပ်သောကြောင့်

မူလတောအခြေအနေသို့ပြန်လည်ရရှိရန် သစ်တောအတန်းအစား ကျဆင်းမှု အဆင့်နှင့်အတူ ပြန်လည် ထူထောင်ရေး ကုန်ကျငွေများလည်း တိုးလာသည်။ သစ်တော အတန်းအစားကျဆင်းမှုအဆင့်ကို (၁) ဦးစားပေး ထိန်းသိမ်းရေးနယ်မြေဆိုင်ရာအချက်များ (အထူးသဖြင့် သစ်တောမှ ပြန်လည်ထူထောင်ရန် လိုအပ်သည့်နေရာသို့ မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့မှု နှင့် မီးအန္တရာယ်) နှင့် (၂) နေရာအနေအထား (ရှိရင်းစွဲဓမ္မတာမျိုးဆက်နိုင်မှု အခြေအနေ) တို့ဖြင့် သတ်မှတ်ထားသည်။ ပါဝင်ပတ်သက်သူများအစည်းအဝေးများနှင့် နေရာစစ်တမ်းကောက်ယူခြင်း အချက်များ စသည်တို့ကို အခြေခံ၍ အထက်ဖော်ပြပါ အချက်များကို သတ်မှတ်ပြီး သစ်တောအတန်းအစား ကျဆင်းမှုအဆင့်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုသည်။ ထိုသို့ဆောင်ရွက်ခြင်းသည် သစ်တော- ဂေဟစနစ်ပြန်လည် ထူထောင်ရေး အစီအစဉ်အတွင် အရေးကြီးသော ပထမခြေလှမ်းဖြစ်သည်။

ပုံ ၁၃.၁ - သစ်တောပြုန်းတီးမှု အဆင့်ငါးဆင့်၏ အကျဉ်းချုပ် ခြုံငုံသုံးသပ်ချက်နှင့် ၎င်းတို့ကြားရှိ အတန်းအစား ကျဆင်းမှု အဆင့်များကိုတစ်ဆင့်မှတစ်ဆင့်သို့ ပြောင်းလဲမှုအခြေအနေများ အွန်လိုင်းအရင်းအမြစ်- <https://www.forru.org/advice/forest-degradation>

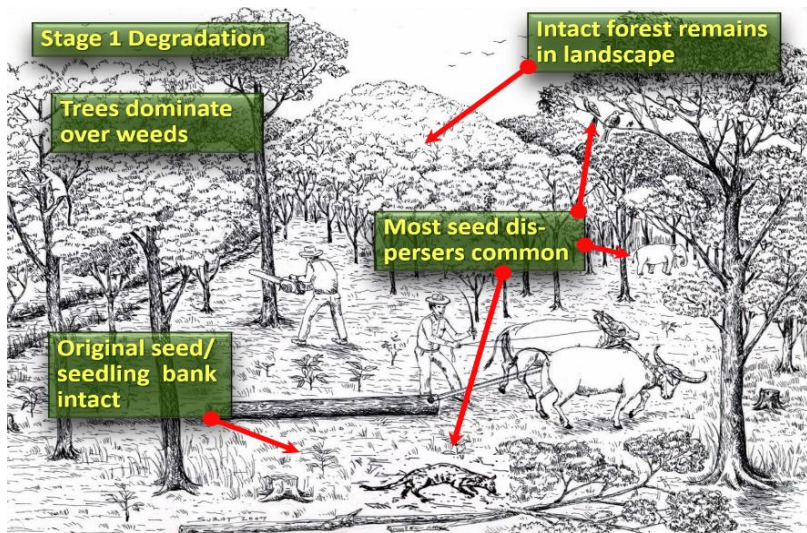


အဆင့်-၁ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (ဇယား ၁၃.၁, ပုံ ၁၃.၂)

ဇယား ၁၃.၁ - အဆင့် ၁ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း၏ လက္ခဏာများ

နေရာအခြေအနေများ		သဘာဝ မြေယာရှုခင်း အခြေအနေများ	
အပင်အမျိုးအစား	သစ်ပင်များသည် ပေါင်းပင်များကို အုပ်မိုးနိုင်မှု	သစ်တော	မျိုးစေ့အရင်းအမြစ်အဖြင့် ကျန်ရှိနေသည့် ကြီးမားသော တောအကြွင်း အကျန်များ
မြေဆီလွှာ	ဒေသတွင်းတွေ့ရသော အနှောင့်အယှက်အနည်းငယ်၊ ကောင်းမွန်သော မြေဆီလွှာများကျန်ရှိနေသည့် မြေ	မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သူများ	မျိုးစိတ်အကြီးနှင့် မျိုးစိတ်ငယ်များ
မျိုးဆက်ရန် အရင်းအမြစ်များ	ကြွယ်ဝသော မြေဆီလွှာမျိုးစေ့ဘဏ်၊ သိပ်သည်းသော ပျိုးဘဏ်၊ သိပ်သည်းသောမျိုးစေ့ မိုး၊ အသက်ရှင်နေသော သစ်ပင်ငုတ်များ	မီးအန္တရာယ်	အနိမ့်ဆုံးအဆင့်မှ အလယ်အလတ်အဆင့်
အကြံပြုထားသော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး မဟာဗျူဟာ-			
<ul style="list-style-type: none"> ကျူးကျော်ခြင်း၊ ကျွဲ၊ နွား၊ မီးနှင့် အခြားအခြားသော အနှောက်အယှက်များ နှင့် မျိုးစေ့ကြွတိရစ္ဆာန်များအား အမဲလိုက်ခြင်းမှ ကာကွယ်ခြင်း ဒေသအလိုက် မျိုးတုန်းသွားသော မျိုးစိတ်များကို ပြန်လည်မိတ်ဆက်ခြင်း။ 			
စီးပွားရေး အကျိုးကျေးဇူးများ တိုးမြှင့်ရန် ရွေးချယ်စရာများ-			
<ul style="list-style-type: none"> သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများကို ရေရှည်တည်တံ့စွာ အသုံးပြုရန်အတွက် သယံဇာတ ထုတ်ယူခွင့်များ သဘာဝခရီးသွားလုပ်ငန်း 			

ပုံ ၁၃.၂

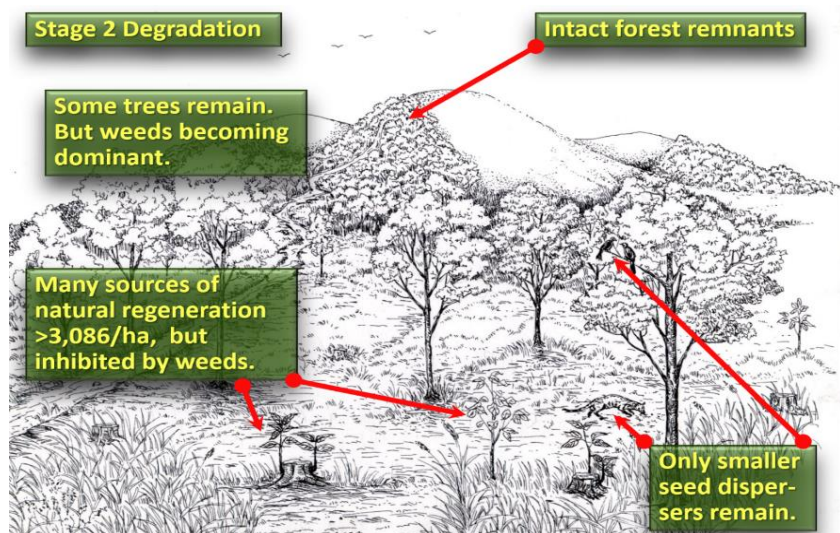


အဆင့်-၂ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (ဇယား ၁၃.၂၊ ပုံ ၁၃.၃)

ဇယား ၁၃.၂ - အဆင့် ၂ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း၏ လက္ခဏာများ

နေရာအခြေအနေများ		သဘာဝ မြေယာရှုခင်း အခြေအနေများ	
အပင်အမျိုးအစား	သစ်ပင်များနှင့် ပေါင်းပင်များကို ရောနှောနေခြင်း	သစ်တော	မျိုးစေ့အရင်းအမြစ်အဖြင့် ကျန်ရှိနေသည့် တောအကြွင်းအကျန်များ
မြေဆီလွှာ	ကောင်းမွန်သော မြေဆီလွှာများကျန်ရှိနေသည့် မြေ၊ မြေတိုက်စားမှု လျော့နည်း	မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သူများ	မျိုးစိတ်အကြီးများ လျော့နည်းလာ၍ မျိုးစိတ်ငယ်များသာတွေ့ရှိ
မျိုးဆက်ရန် အရင်းအမြစ်များ	၃ နှစ်အကြာတွင် ရွက်အုပ်များပိတ်ရန်လုံလောက်စွာသိပ်သည်းနေသော်လည်း ပေါင်းပင်ကြီးထွားမှုသည် ဖိနှိပ်ထားသည်။	မီးအန္တရာယ်	အလယ်အလတ်အဆင့် မှအမြင့်ဆုံးအဆင့်
အကြံပြုထားသော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး မဟာဗျူဟာ-			
<ul style="list-style-type: none"> ကာကွယ်ခြင်း + အရှိန်မြှင့်စေမှုတို့ မျိုးဆက်ခြင်း ဒေသအလိုက် မျိုးတုန်းသွားသော မျိုးစိတ်များကို ပြန်လည်မွေးမြူခြင်း။ 			
စီးပွားရေး အကျိုးကျေးဇူးများ တိုးမြှင့်ရန် ရွေးချယ်စရာများ-			
<ul style="list-style-type: none"> သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများကို ရေရှည်တည်တံ့စွာမသုံးစွဲခြင်းကြောင့် ဆုံးရှုံးသွားသော စီးပွားဖြစ် သစ်မျိုးစိတ်များအား တန်ဖိုးမြှင့်စိုက်ပျိုးခြင်း။ သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများကို ရေရှည်တည်တံ့စွာ အသုံးပြုရန်အတွက် သယံဇာတ ထုတ်ယူခွင့်များ သဘာဝခရီးသွားလုပ်ငန်း 			

ပုံ ၁၃.၃



အဆင့်-၃ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (ဇယား ၁၃.၃, ပုံ ၁၃.၄)

ဇယား ၁၃.၃ - အဆင့် ၃ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း၏ လက္ခဏာများ

နေရာအခြေအနေများ		သဘာဝ မြေယာရှုခင်း အခြေအနေများ	
အပင်အမျိုးအစား	ပေါင်းပင်များ အုပ်မိုးနေခြင်း	သစ်တော	မျိုးစေ့အရင်းအမြစ်အဖြင့် ကျန်ရှိနေသည့် တောအကြွင်းအကျန်များ
မြေဆီလွှာ	ကောင်းမွန်သော မြေဆီလွှာများကျန်ရှိနေသည့် မြေ၊ မြေတိုက်စားမှု လျော့နည်း	မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သူများ	မျိုးစိတ်ငယ်များသာတွေ့ရှိ၍ သစ်စေ့ငယ်များသာ ပျံ့နှံ့
မျိုးဆက်ရန် အရင်းအမြစ်များ	အများစုသည် သစ်စေ့မိုးမှရရှိသော သစ်စေ့များ။ ၃ နှစ်အကြာတွင် ရွက်အုပ် များပိတ်ရန် လုံလောက်စွာသိပ်သည်းခြင်း မရှိပါ။	မီးအန္တရာယ်	အမြင့်ဆုံးအဆင့်

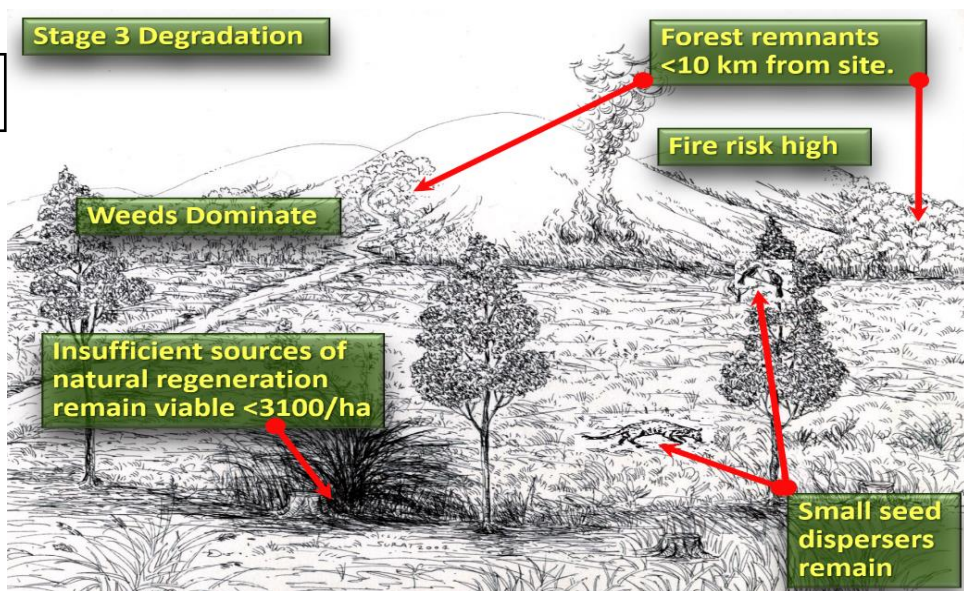
အကြံပြုထားသော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး မဟာဗျူဟာ-

- ကာကွယ်ခြင်း + အရှိန်မြှင့်စေမှုတာ မျိုးဆက်ခြင်း+မျိုးစိတ်များ စိုက်ပျိုးခြင်း
- ဒေသအလိုက် မျိုးတုန်းသွားသော မျိုးစိတ်များကို ပြန်လည်မွေးမြူခြင်း။

စီးပွားရေး အကျိုးကျေးဇူးများ တိုးမြှင့်ရန် ရွေးချယ်စရာများ-

- စီးပွားရေးအကျိုးအမြတ်ရရှိမည့် သစ်မျိုးစိတ်များအား စိုက်ပျိုးခြင်း။
- သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်းနှင့် နေရာပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်းမှ ဒေသခံပြည်သူများ အကျိုးကျေးဇူးရရှိစေခြင်း။
- Analogue Forestry or rainforestation farming (တောပျက်များတွင် ဒေသမျိုးစိတ်များ ပြန်လည်စိုက်ပျိုးခြင်း)

ပုံ ၁၃.၄



အဆင့်-၄ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (ဇယား ၁၃.၄, ပုံ ၁၃.၅)

ဇယား ၁၃.၄ - အဆင့် ၄ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း၏ လက္ခဏာများ

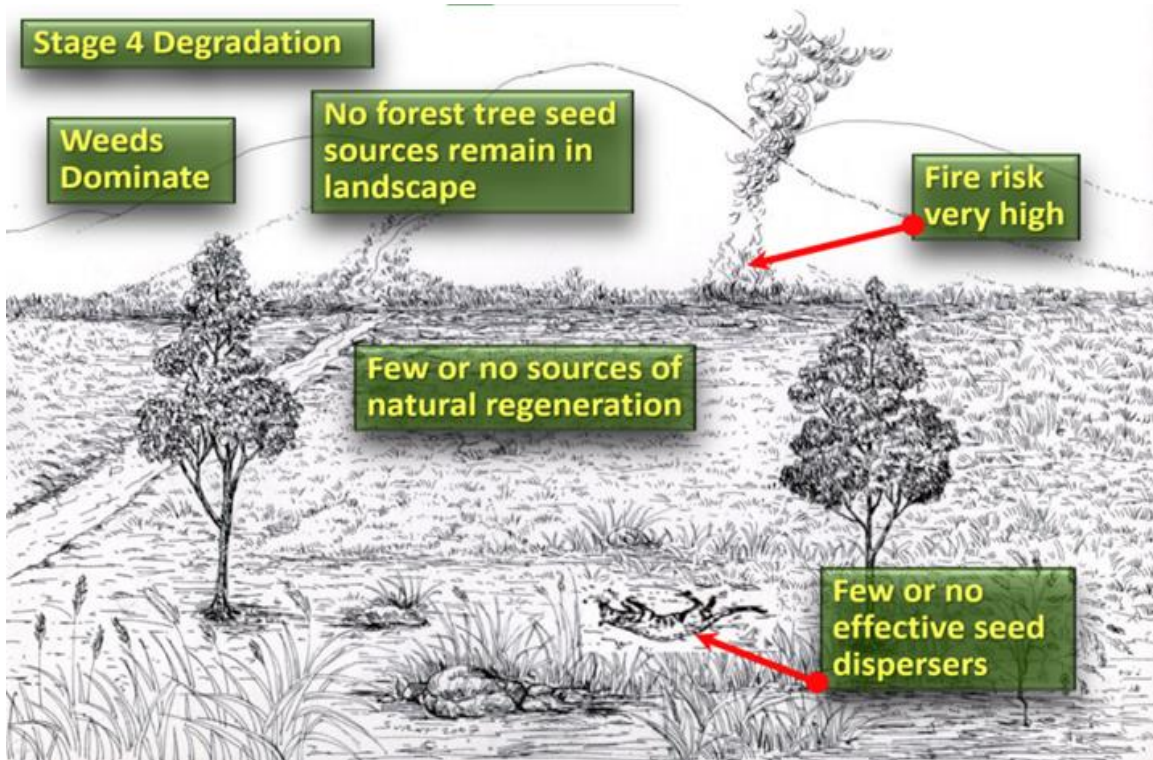
နေရာအခြေအနေများ		သဘာဝ မြေယာရှုခင်း အခြေအနေများ	
အပင်အမျိုးအစား	ပေါင်းပင်များ အုပ်စုဖွဲ့နေခြင်း	သစ်တော	မျိုးစေ့အရင်းအမြစ်အဖြင့် တောအကြွင်းအကျန်များ နည်းပါးလာခြင်း သို့မဟုတ် နေရာတစ်ခုသို့ မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ရန် ဝေးကွာခြင်း
မြေဆီလွှာ	မြေတိုက်စားမှု တိုးလာခြင်း	မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သူများ	မရှိ
မျိုးဆက်ရန် အရင်းအမြစ်များ	အနည်းငယ်	မီးအန္တရာယ်	အမြင့်ဆုံးအဆင့်
အကြံပြုထားသော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး မဟာဗျူဟာ-			
<ul style="list-style-type: none"> ကာကွယ်ခြင်း + အရှိန်မြှင့်ခမ္မတာ မျိုးဆက်ခြင်း+မျိုးစိတ်များ စိုက်ပျိုးခြင်း+ အလွန်ကောင်းမွန်သော သစ်မျိုးများကို တန်ဖိုးမြှင့်စိုက်ပျိုးခြင်း သစ်မျိုးစိုက်ပျိုးခြင်းနည်းလမ်းများ။ 			
စီးပွားရေး အကျိုးကျေးဇူးများ တိုးမြှင့်ရန် ရွေးချယ်စရာများ-			
<ul style="list-style-type: none"> သစ်မျိုးစိတ်များအား တန်ဖိုးမြှင့်စိုက်ပျိုးခြင်း သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်းနှင့် နေရာပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်းမှ ဒေသခံပြည်သူများအား သစ်တောပြန်လည် ထူထောင်ရေး လုပ်ငန်းများတွင် အလုပ်ပေးခြင်း။ Analogue Forestry or rainforestation farming (တောပျက်များတွင် ဒေသမျိုးစိတ်များ ပြန်လည်စိုက်ပျိုးခြင်း) 			

အဆင့်- ၅ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (ဇယား ၁၃.၅, ပုံ ၁၃.၆)

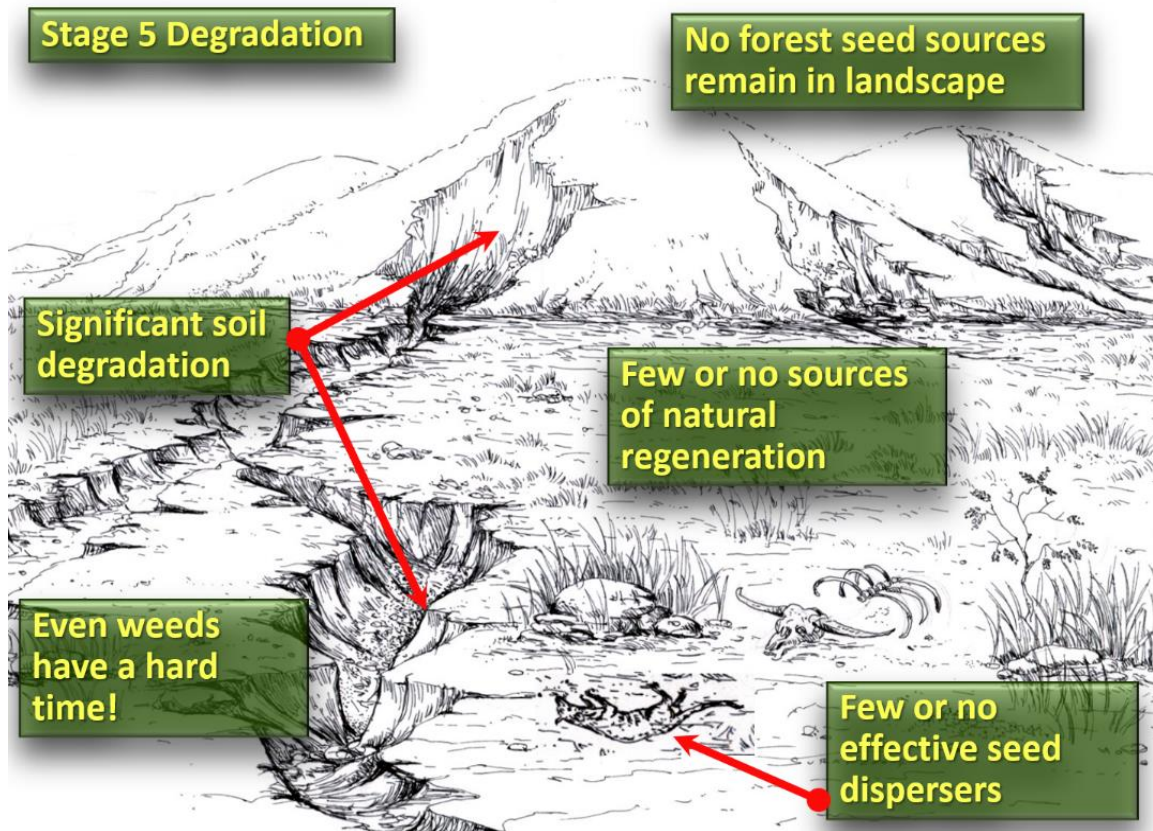
ဇယား ၁၃.၅ - အဆင့် ၄ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း၏ လက္ခဏာများ

နေရာအခြေအနေများ		သဘာဝ မြေယာရှုခင်း အခြေအနေများ	
အပင်အမျိုးအစား	တောဖုံးလွှမ်းမှုမရှိ။ မြေညီသည် ပေါင်းပင်များကြီးထွားမှုကို ကန့်သတ်နိုင်သည်။	သစ်တော	နေရာတစ်ခုသို့ မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ရန် အကွာအဝေးအတွင်းတွင် တောများ မရှိခြင်း။
မြေဆီလွှာ	ညီသော မြေဆီလွှာအခြေအနေများသစ်ပင် ပေါက်ရောက်မှုကို ကန့်သတ်ထား	မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သူများ	မရှိ
မျိုးဆက်ရန် အရင်းအမြစ်များ	အလွန်နည်းပါး သို့မဟုတ် လုံးဝမရှိ	မီးအန္တရာယ်	အစပိုင်းတွင် နိမ့်ပါးခြင်း (မြေဆီလွှာအခြေအနေ ကန့်သတ်ချက်၊ အပင်ကြီးထွားမှု) အပင်ပြန်ကောင်းလာသည်နှင့်အမျှ ပိုမြင့်လာသည်။
အကြံပြုထားသော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး မဟာဗျူဟာ-			
<ul style="list-style-type: none"> မြေဆီလွှာအခြေအနေမြှင့်တင်ခြင်း၊ ဥပမာ မြေငွေ့ထိန်းခြင်း (မြေဆွေး မခြောက်သွေ့စေရန်၊ ပေါင်းပင်များသေစေရန်၊ အမြစ်ကိုကာကွယ်ရန် ကောက်ရိုး၊ သစ်ရွက်ဆွေးစသည်တို့ဖြင့် မြေငွေ့ထိန်းခြင်း)၊ မြေဆွေး/မြေဩဇာများနှင့် မြေဆီလွှာကို အကျိုးပြုသော သေးငယ်သော သက်ရှိများ ထို့နောက် “အပင်များ” စိုက်ပျိုးခြင်း - ဆိုလိုသည်မှာ မြေဆီလွှာကို ပိုမိုတိုးတက်ကောင်းမွန်စေရန် နိုက်ထရိုဂျင်ချုပ်သစ်မျိုး ပျိုးထောင်ခြင်း (“စိုက်ခင်းများကို ဓာတ်ကူပစ္စည်းအဖြစ်”)။ ဒေသသစ်မျိုးစိုက်ပျိုးခြင်း။ 			
စီးပွားရေး အကျိုးကျေးဇူးများ တိုးမြှင့်ရန် ရွေးချယ်စရာများ-			
<ul style="list-style-type: none"> ပင်ကျပ်နှုတ်ခြင်းမှ ရရှိမည့် ရပုံငွေအတွက် စီးပွားဖြစ်သစ်မျိုးစိတ်စိုက်ခင်းများ ပျိုးထောင်ခြင်း ဒေသခံပြည်သူများ စီးပွားဖြစ်သစ်မျိုးစိတ်များ ရိတ်သိမ်းခြင်းအတွက် အကျိုးရှိစေရေး ယန္တရားများ သစ်ပင်သီးနှံသည် ပင်ကျပ်နှုတ်ခြင်းနှင့် ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းအတွက် အဆင်သင့်ဖြစ်သောအခါ၊ စီးပွားရေး အကျိုးအမြတ်အတွက် ရွေးချယ်စရာများသည် အဆင့် 4 နှင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည် 			

ပုံ ၁၃.၅



ပုံ ၁၃.၆



၁၄။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်း၏ အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်ရွေးချယ်ခြင်းနည်းလမ်း (FRAME WORK SPECIES METHOD - FSM)

အပူပိုင်း သစ်တောဂေဟစနစ်များတွင် ပုံမှန်အားဖြင့် ပျိုးခင်းများတွင် မျိုးပွားခြင်း မဆောင်ရွက်ဖူးသော သစ်ပင်မျိုးစိတ် ရာနှင့်ချီ ပါဝင်ပါသည်။ ၎င်းတို့အားလုံးကို စိုက်ပျိုးရန် ကြိုးပမ်းရာတွင် လက်တွေ့မကျသောကြောင့် တောပျက်သော ဧရိယာများတွင် စိုက်ပျိုး၍ သစ်တောမျိုးဆက်ခြင်းကို အရှိန်မြှင့်ပေးနိုင်သော ဂုဏ်သတ္တိရှိသော မျိုးစိတ်များကို ရွေးချယ်ရာတွင် အထောက်အကူဖြစ်စေသည့် မျိုးစိတ်များကို “အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်” ဟုခေါ်သည်။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်း၏ အခြေခံ သစ်မျိုးစိတ်နည်းလမ်းသည် အချို့သော သဘာဝမျိုးဆက်ခြင်းများ ဖြစ်ပေါ်၍ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနေရာမှ မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့နိုင်သော အကွာအဝေးတွင် မူလသစ်တောများ ကျန်ရှိနေသော အဆင့်-၃ တောအဆင့်အတန်း ကျဆင်းခြင်း (တောပျက်ခြင်း) အတွက် သင့်လျော်ပါသည်။ အဆင့်-၃ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (တောပျက်ခြင်း) သည် အရှေ့တောင်အာရှ၏ ကုန်းမြင့်ဒေသများတွင် အဖြစ်များဆုံးဖြစ်သောကြောင့်၊ အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်နည်းလမ်းကို ကျယ်ပြန့်သောထိုဒေသများတွင် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်

အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်စိုက်ပျိုးခြင်းနည်းလမ်း (Frame Work Species Method - FSM) သည် သစ်မာမျိုးစိတ်များ၊ ဒေသမျိုးရင်းများကို ရည်ညွှန်းဂေဟစနစ်နှင့် ၎င်းတို့၏ ဂေဟစနစ်ဆက်ခံမှုကို အရှိန်မြှင့်နိုင်မှုအတွက် ရွေးချယ်ခြင်းဖြင့် ပွင့်လင်းသောနေရာများ သဘာဝ သစ်တောများအနီးတွင်ထူထပ်စွာစိုက်ပျိုးခြင်း နည်းတစ်ခုဖြစ်သည်။

အခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ်များသည် ရည်ညွှန်းဂေဟစနစ်များအတွက် ဒေသမျိုးရင်းများဖြစ်၍ ထိတွေ့နေသော အခြေအနေများကို ခံနိုင်ရည်ရှိခြင်း၊ ပေါင်းပင်များကို တားစီးနိုင်စွမ်းရှိခြင်းနှင့် မျိုးစေ့များပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သည့် တိရစ္ဆာန်များကို ဆွဲဆောင်နိုင်သောကြောင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးပရောဂျက်များအတွက် ရွေးချယ်ထားသော သစ်မျိုးစိတ်များဖြစ်သည်။ ထိုမျိုးစိတ်များကို သစ်တောဇီဝဒြပ်ထု၊ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ၊ ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများနှင့် ဂေဟစနစ်ဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းဆောင်တာများကို အရှိန်မြှင့်လုပ်ဆောင်နိုင်စေရန်အတွက် ရွေးချယ်ထားသည်။

အခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ်များသည် ရည်ညွှန်း- သစ်တောသစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို ကျပန်းရွေးချယ်ခြင်း ထက် သဘာဝသစ်တောများပြန်လည်ဖြစ်ထွန်းမှုကို အရှိန်မြှင့်ရန် အလားအလာပိုများသည့် သစ်မျိုးစိတ်များ ဖြစ်သည်။ ဤလုပ်ဆောင်ချက်အတွက် အထောက်အကူဖြစ်စေသော အစိတ်အပိုင်းအမျိုးမျိုးကို ဤနေရာတွင် ဆွေးနွေး ထားသည်။ ပထမနှစ်ခုသည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော်လည်း အခြားအချက်များတွင် စိုက်ပျိုးထားသော မျိုးစိတ်များ အားလုံးတွင်

အမြင့်ဆုံးဖြစ်ရန် လိုအပ်သည်မဟုတ်ပေ။ ရောနှောစိုက်ပျိုးထားသော မျိုးစိတ်များဖြင့် ကိုယ်စားပြု သင့်သည်။

(က) ရည်ညွှန်းဂေဟစနစ်များအတွက် ဒေသမျိုးရင်းများ

အဓိပ္ပါယ်အားဖြင့်၊ အခြေခံသစ်စိတ်များသည် ရည်ညွှန်းသစ်တောဂေဟစနစ်အတွက် ဒေသမျိုးရင်း များဖြစ်၍ ပြည်ပသစ်မျိုးများကို ဖယ်ထုတ်ထားသည်။ ထို့ကြောင့် ဒေသန္တရ သစ်ပင်ပန်းမန်များကို ကောင်းစွာ မသိသည့်နေရာတွင် ကွင်းဆင်းစမ်းသပ်မှုများအတွက် သင့်တော်သောမျိုးစိတ်များကို ရွေးချယ်ခြင်းသည် ရည်ညွှန်းသစ်တောအကြွင်းအကျန်နှင့် ၎င်း၏သစ်တော ဆက်ခံသည့် အဆင့်များကို စစ်တမ်းကောက်ယူ ခြင်းဖြင့် စတင်သည်။ ဒေသန္တရ သစ်ပင်ပန်းမန်များနှင့် ပေါက်ပင်များအတွက် ထုတ်ဝေသည့် အစာအုပ်များအပြင် ဌာနေတိုင်းရင်းသားများ၏ ဒေသန္တရဗဟုသုတ မှတ်တမ်းများသည် ယင်းမျိုးစိတ်များကို ဖော်ထုတ်ရန်အတွက် တန်ဖိုးမဖြတ်နိုင်ပေ။

(ခ) တောပွင့်နေသော အခြေအနေများကို ခံနိုင်ရည်ရှိခြင်း

အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်များသည် တောပွင့်၍ ရာသီဥတုပြင်းထန်သော အခြေအနေများတွင် ရှင်သန်မှုနှင့် ကြီးထွားမှုနှုန်းအမြင့်ဆုံးဖြင့် ရှင်သန်နိုင်သည့် မျိုးစိတ်များဖြစ်ရပါမည်။ ဤသည်မှာ ကနဦးသစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို သာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားသည်ဟု မဆိုလိုပါ။ အပူပိုင်းသစ်တော ရွက်အုပ်သစ်ပင်မျိုးစိတ်များစွာ (သစ်ပင်ကြီးများ)နှင့် သစ်တောရွက်အုပ်အောက်တွင် ပေါက်ရောက်သော အချို့သောသစ်မျိုးစိတ်များ (အပင်ငယ်များ) သည် တောရင့်တွင် အရိပ်ဒဏ်ခံနိုင်သော ပျိုးပင်များအဖြစ် ကြီးထွားလာသော်လည်း နေရောင်ခြည်ဒဏ်ကို ခံနိုင်ရည်ရှိသော Phenotypic plasticity (ပတ်ဝန်းကျင်မှ လှုံ့ဆော်မှုများကို ပြောင်းလဲနိုင်သော သက်ရှိများ၏ စွမ်းရည်) များဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ထိုင်းနိုင်ငံမြောက်ပိုင်းရှိ *Hovenia dulcis* သည် ပွင့်လင်းသောနေရာများ/ တောပွင့်သောနေရာများတွင် လျင်မြန်စွာကြီးထွားနိုင်သည်။ ထိုသို့သော plasticity သည် မျိုးစိတ်များကို စံပြုအခြေခံ သစ်မျိုးစိတ်များဖြစ်စေသည်။

(ဂ) မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန်သယ်ဆောင်သည့် တိရစ္ဆာန်များအား ဆွဲဆောင်ခြင်း

ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအတွက် စိုက်ပျိုးပြီး နှစ်အနည်းငယ်အတွင်း မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သည့် တိရစ္ဆာန်များအား ဆွဲဆောင်နိုင်မှုသည် အခြေခံမျိုးစိတ်ရွေးချယ်မှုအတွက် အရေးကြီးပါ သည်။ အသားထူသော အသီးများရှိသည့် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များသည် မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သည့် အသီးစား တိရစ္ဆာန်များအား ဆွဲဆောင်နိုင်သော်လည်း ဝတ်ရည် သို့မဟုတ် အင်းဆက်ပိုးမွှားများ ပေါများသော အခြား အစားအစာများသည် အစုံစားတိရစ္ဆာန် များကို ဆွဲဆောင်နိုင်ပြီး အချို့သောမျိုးစေ့များကိုလည်း မတော်တဆ လွင့်သွားစေနိုင်သည်။ အသိုက်နေရာများကို ပံ့ပိုးပေးသည့် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာအင်္ဂါရပ်များ ထောက်ပံ့ပေးခြင်းသည် မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သူများကို ဆွဲဆောင်ရာတွင်လည်း အရေးကြီးသော အခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်နိုင်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊

ထိုင်းနိုင်ငံမြောက်ပိုင်းရှိ အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်စမ်းသပ်မှုများတွင် စိုက်ပျိုးထားသော သင်းဘောပန်းတမာ သည် ငှက်များအတွက် အလွန်ဆွဲဆောင်မှုရှိသည်။ ၎င်း၏ကြီးမားသော အသီးများ (ကြီးမား၍အသားရှိသော) ကြောင့်မဟုတ်ပါ။ ၎င်း၏ ထူးခြားသော ကြီးထွားနှုန်းမြင့်မားမှုသည် နယ်မြေခင်းကျင်းပြသရန်အတွက် ငှက်များနှစ်သက်သော အခြားအပင်မျိုးစိတ်များထက် အကွာအဝေးတွင် ပေါက်ရောက်သည့်နေရာများကို ဖန်တီးပေးသည်။

မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန်သယ်ဆောင်သည့် တိရစ္ဆာန်များအား ဆွဲဆောင် ခြင်းသည် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များကြားတွင် ကြီးမားစွာကွဲပြားသောကြောင့် ထူးခြားသော ပျိုးပင်အသိုင်းအဝန်းများ ကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အာဟာရ တန်ဖိုး မြင့်မားသော အသားများသည့် အသီးများ သို့မဟုတ် အသားများ၍ အရောင်တောက်သော အစေ့များသည် အထူးသဖြင့် ယေဘူယျငှက်များ (ဥပမာ- ဗွတ်မဲငှက်၊ ထိုင်းနိုင်ငံ မြောက်ပိုင်းရှိ Pycnonotidae) (ချယ်ရီ Prunus cerasoides) စသည့် အသီးစားငှက်များကို ဆွဲဆောင်နိုင်ခြေများသည်။

(ဃ) ပေါင်းပင်များကို တားဆီးနိုင်စွမ်းရှိခြင်း

အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်များသည် ၎င်းတို့၏ရွက်အုပ်များအောက်ရှိ ပေါင်းပင်များကြီးထွားမှုကို ထူထပ်သောအရိပ် သို့မဟုတ် အပင်တစ်ပင်သည် အခြားအပင်များ၏ ကြီးထွားမှု၊ ရှင်သန်မှု၊ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုနှင့် မျိုးပွားမှုတို့ကို ဟန့်တားနိုင်သည့် ဇီဝဓာတုပစ္စည်းများ allelopathic chemicals များထုတ်လုပ်ခြင်းဖြင့် တားဆီးသည်။ ပေါင်းရှင်းခြင်းသည် အခြေခံသစ်မျိုးစိတ် စိုက်ပျိုးခြင်းနည်းလမ်း FSMတွင် ဈေးအကြီးဆုံး အစိတ်အပိုင်းများထဲမှ တစ်ခုဖြစ်သောကြောင့် ၎င်းသည် အရေးကြီးပါသည်။ ထူထပ်ပြန့်ပွားသော ရွက်အုပ်များဖြင့် အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်များ (ဥပမာ၊ Macaranga Tremai ၊ Gmelina Choerospondias စသည်တို့) ကို ရွေးချယ်ပြီး ၂ နှစ်အတွင်း ရွက်အုပ်ပိတ်နိုင်လောက်အောင် နီးကပ်စွာ စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် အချို့သော နွယ်ပင်များမှလွဲ၍ အလင်းရောင်လိုအပ်သော အပူပိုင်းပေါင်းပင်အများစုကို အရိပ်ဖြင့်ဖုံးလွှမ်းထားသည်။ ၎င်းသည် စဉ်ဆက်မပြတ် အာရုံစိုက်မှုလိုအပ်ပါသည်။ အပူပိုင်းဒေသသစ်ပင် အများအပြားသည် အခြားအပင်များ၏ ကြီးထွားမှု၊ ရှင်သန်မှု၊ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုနှင့် မျိုးပွားမှုတို့ကို ဟန့်တားနိုင်သည့် ဇီဝဓာတုပစ္စည်းများထုတ်လွှတ်သည့်အပင်များ allelopathic ဖြစ်သည်။ ဆိုလိုသည်မှာ ထိုအပင်များသည် (ဥပမာ၊ ယမနေပင် Gmelina arborea) အနီးနားရှိပေါင်းပင်များ၏ အပင် ပေါက်ခြင်းနှင့် ကြီးထွားမှုကို ဟန့်တားသည့် ဓာတုပစ္စည်းများ ကို ထုတ်လွှတ်သည်။ ထိုသို့သော သစ်မျိုးစိတ်များရွေးချယ်ခြင်းကို သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးလုပ်ငန်းများအတွက် ထိရောက်သော ကရိယာ ဖြစ်သည်ဟု အသိအမှတ်ပြုထားသည်။

(c) အပင်များမျိုးပွားလွယ်ခြင်း

FSM ၏ အောင်မြင်မှုသည် လိုချင်သော အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်များ (သန်စွမ်းသော၊ ရောဂါကင်းသော၊ အပင်ငယ်အမြင့် ၅၅-၅ စင်တီမီတာ၊ ပေါင်းပင်ကင်းစင်၊ အပင်များ မစိုက်ပျိုးမီ အမြစ်ဖြတ်ပြီး အနည်းဆုံး ခြောက်ပတ်ကြာ နေရောင်ဒဏ်ခံနိုင်ရန်ကျင့်ထားသော အပင်များ) ၏ အရည်အသွေးမြင့် ပျိုးပင်များ စိုက်ပျိုးပျိုးထောင်မှုအပေါ် မူတည်သည်။ ထို့ကြောင့် အပင်များ မျိုးပွားလွယ်ခြင်းသည် အရေးကြီးသော ရွေးချယ်မှု စံနှုန်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်များကို (မျိုးရိုးဗီဇကွဲပြားမှုကို ထိန်းသိမ်းရန်) ပုံမှန်အားဖြင့် ဒေသအလိုက် စုဆောင်းထားသော များစွာသော အပင်များမှ မျိုးစေ့များကို စိုက်ပျိုးကြသည်။ အထူးသဖြင့် အစေ့များ လတ်ဆတ်ပြီး (အစေ့အိမ်/အသီးခွံ) pericarp/ (အစေ့အိမ်/အသီးခွံ၏ အလယ်လွှာ/အတွင်းခွံ) mesocarp/ (အပိုအစေ့ခွံ) aril များကို မကြမီ ဖယ်ရှားထားသည့်အခါတွင် အသားထူသောအသီးရှိသော မျိုးစိတ်အများစုသည် အလွယ်တကူ ပေါက်နိုင်သည်။ သို့ရာတွင် အစေ့မှ အပင်ပေါက်ခြင်းတွင် ပြဿနာရှိသည့် အခါတွင် အချို့မျိုးစိတ်များသည် အရွက်များအား ဖြတ်တောက်၍ မျိုးပွားကြသည်။ ထိရောက်သော မျိုးပွားနည်းစနစ်များ ဖွံဖြိုးတိုးတက်စေရန်အတွက် ပျိုးခင်းပျိုးထောင် စမ်းသပ်ခြင်းများသည် အထောက်အကူ ဖြစ်သည်။

FSM ကို အကောင်အထည်ဖော်ခြင်း

ရည်ညွှန်းသစ်တောဂေဟစနစ်ရှိ သစ်ပင်မျိုးစုံမှ စုဆောင်းထားသော သို့မဟုတ် အခြားဒေသ အရင်းအမြစ်မှ စုဆောင်းထားသော မျိုးစေ့များမှ ရရှိသော ပျိုးပင်များကို ပျိုးခင်းတွင် စိုက်ပျိုးသည်။ ရွေးချယ်ထားသော မျိုးစိတ်အားလုံး၏ ပျိုးပင်များသည် အသင့်တော်ဆုံး စိုက်ပျိုးချိန် (မြန်မာနိုင်ငံ အရှေ့ပိုင်းအတွက် ဇွန်လလယ်) တွင် အမြင့် ၃၀-၅၀ စင်တီမီတာရှိရပါမည်။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနေရာတွင် ရှိနှင့်နေပြီးသော သဘာဝအတိုင်း မျိုးဆက်နိုင်သော မျိုးစိတ်များ၏ သိပ်သည်းဆနှင့် မျိုးစိတ်ကြွယ်ဝမှုကို ခန့်မှန်းရန် လျင်မြန်သောနေရာစစ်တမ်း ကောက်ယူခြင်းကို ပြုလုပ်ပါသည်။ ပါဝင်ပင်နှုန်း/သိပ်သည်းဆ တိုးမြှင့်ရန် လိုအပ်သော သစ်ပင်အရေအတွက်ကို ၃,၁၀၀ ခန့်အထိ တွက်ချက်ထားပြီး မျိုးစိတ်များ ကြွယ်ဝမှု အနည်းဆုံး မျိုးစိတ် ၃၀ အထိ တိုးမြှင့်ရန် လိုအပ်သော မျိုးစိတ်အရေအတွက်ကို တွက်ချက်ထားသည်။ သင့်လျော်သော အပင်အရေအတွက်နှင့် မျိုးစိတ်များကို စံလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများအတိုင်း ရွေးချယ်၍ စိုက်ပျိုးပါသည်။ ပေါင်းရှင်းခြင်းနှင့် မြေဩဇာ အသုံးပြုခြင်းတို့ကို ပထမ မိုးရာသီ နှင့် ဒုတိယမိုးရာသီတွင် အနည်းဆုံး ၃ ကြိမ် စိုက်ပျိုးထားသော မျိုးဆက်ပင်များနှင့် သဘာဝအတိုင်း ပေါက်ရောက်သော မျိုးဆက်ပင်များ နှစ်မျိုးလုံးတွင် ဆောင်ရွက်၍ မီးဘေးအန္တရာယ်ကြိုတင် ကာကွယ်ရေးလုပ်ငန်းစဉ်များကို ဆောင်ရွက်ရမည်။ တတိယနှစ်တွင် နောက်ဆက်တွဲပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု လိုအပ်နိုင်သော်လည်း ရွက်အုပ်ပိတ်ခြင်းမရှိသေးသည့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး နေရာ၏တောအကွက်များတွင်သာ နောက်ဆက်တွဲ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု လိုအပ်ပါသည်။

Frame Work Species Method (FSM) အလုပ်လုပ်ပုံ

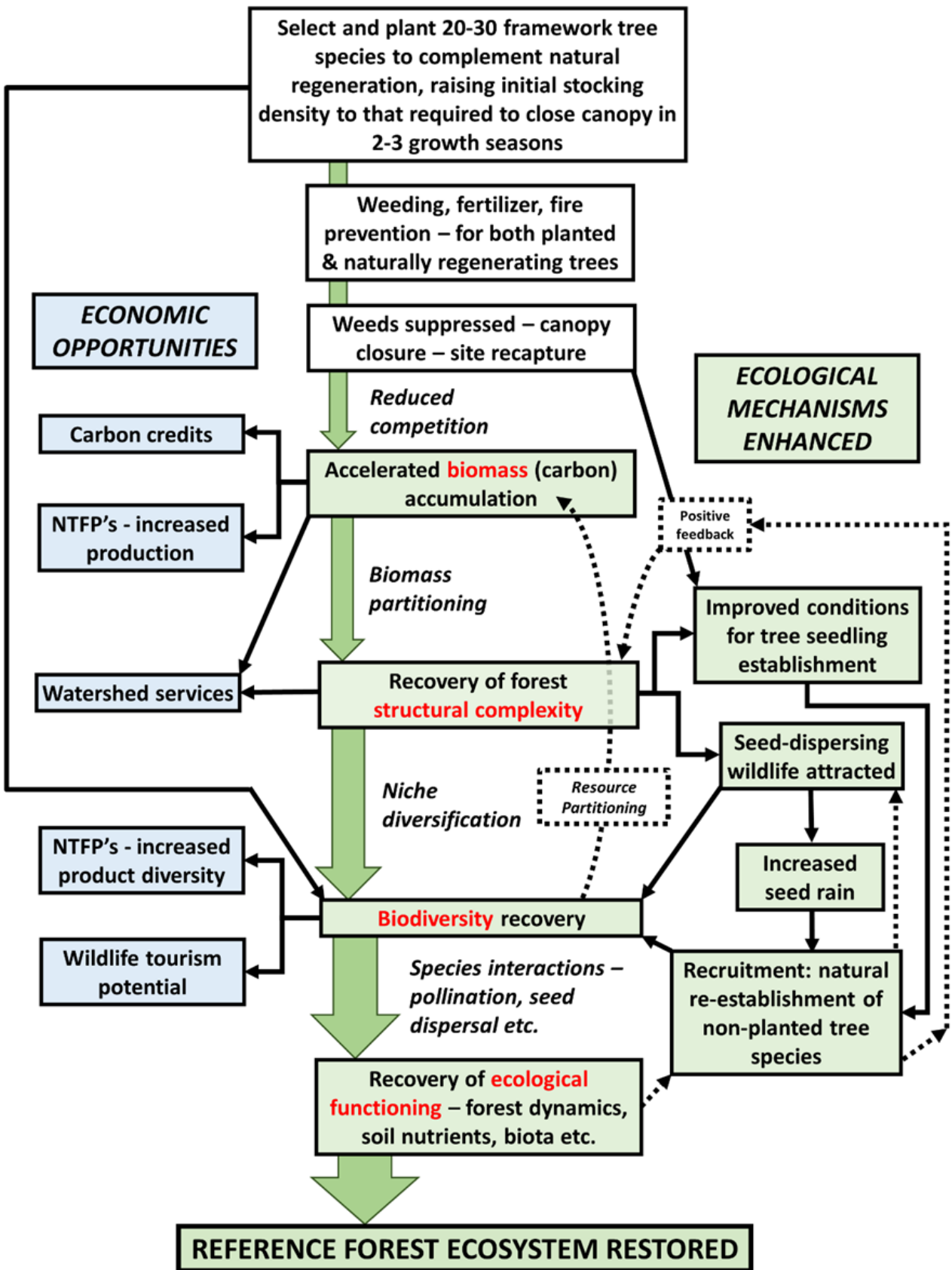
သင့်လျော်သောမျိုးစိတ်ရွေးချယ်ခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်းနည်းလမ်းများသည် စိုက်ပျိုးထားသော သစ်ပင်များ နှင့် သဘာဝ မျိုးဆက်ပင်များ၏ ၇၀-၈၀ ရာခိုင်နှုန်းခန့်ကို တတိယနှစ်နှင့် စတုတ္ထနှစ်အထိ ရှင်သန်နိုင် စေသည်။ ရှင်သန်မှုနှင့် ကြီးထွားမှုနှုန်းမြင့်မားသော မျိုးစိတ်များကို ရွေးချယ်ပြီး မြင့်မားသောသိပ်သည်းဆ (၁.၈ မီတာအကွာ) တွင် စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် ဇီဝလောင်စာများ လျင်မြန်စွာ စုဆောင်းရရှိစေပါသည်။ သစ်တောဇီဝဒြပ်ထု တိုးလာသည်နှင့်အမျှ ၎င်းသည် သစ်တောဖွဲ့စည်းပုံ၏ မတူညီသော အစိတ်အပိုင်းများ (ဥပမာ- ပင်စည်အမျိုးအစားများ၊ အကိုင်းအခက်ငယ်များနှင့် အမြစ်များ စသည်တို့) အကြားတွင် စုပုံပိုင်းခြားလာပါသည်။ အနီးနားရှိ သစ်တောအကြွင်းအကျန်များမှ ပျံ့နှံ့လာသော အပင်နှင့် တိရစ္ဆာန်မျိုးစိတ်များ၏ နယ်ချဲ့ခြင်းကို ခံရသော ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာ ရှုပ်ထွေးမှုနှင့် နေထိုင်ရာ ကွဲပြားမှု- ဂေဟဗေဒစနစ်ဆိုင်ရာ နေထိုင်ကျက်စားရာနေရာ (သက်ရှိများ၏နေထိုင်မှု၊ လှုပ်ရှားမှုနှင့် ရရှိသည့် အာဟာရအရင်းအမြစ်တို့သည် ၎င်းတို့၏ ဂေဟဗေဒအားဖြင့် ကွဲပြားသော အခင်းအကျင်းများကြောင့် ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာ လမ်းကြောင်းများ အသင့်လျော်ဆုံးနေရာ) ကို ပြန်လည်ဖန်တီးပေးသည်။ အကြွင်းအကျန်သစ်တောများမှ ဝင်ရောက်လာသော သစ်ပင်မျိုးစေ့များ ပေါက်ရောက်ရန်အတွက် သင့်လျော်သော သစ်တောကြမ်းပြင်တွင် အေးမြသောအရိပ်ရကာ ပေါင်းပင်ကင်းစင်သော အခြေအနေများ ကိုလည်း ဖန်တီးပေးပါသည်။ ဝင်ရောက်လာသော အပင်နှင့် တိရစ္ဆာန် မျိုးစိတ်များသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အပြန်အလှန် စတင်ဆက်ဆံလာသည်နှင့်အမျှ ၎င်းတို့သည် ပြန်လည် ထိန်းသိမ်းထားသော သစ်တောအတွင်း ဂေဟစနစ်လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းကို တိုးမြှင့်လာစေသည်— အင်းဆက်များ ပန်းဝတ်မှုန်ကူးခြင်း၊ အစေ့ပျံ့နှံ့ခြင်းကို ဆောင်ရွက်သည့် ငှက်များ၊ မှိုသည် သေနေသောအော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများအား ပြိုကွဲစေခြင်း စသည်တို့ကို တိုးပွားစေသည်။ သစ်တောသည် မိမိဘာသာ ရပ်တည်ပြီး နောက်ဆက်တွဲ ပြန်လည် ထူထောင်ရေး လုပ်ဆောင်ရန် မလိုအပ်ပါ။

Reading

Elliott, S., N.I.J. Tucker, D. Shannon & P. Tiansawat, 2022. The framework species method—harnessing natural regeneration to restore tropical forest ecosystems. <https://www.forru.org/library/0000229>

ပုံ ၁၄.၁. အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်စိုက်ပျိုးခြင်းနည်းလမ်း အလုပ်လုပ်ပုံ။ အစက်မျဉ်းကြောင်းများသည် ပေါင်းပင်များနှိမ်နင်းခြင်း၊ သစ်စေ့မိုး နှင့် ရွေးချယ်ထားသော သစ်ပင်မျိုးစိတ်ပြန်လည်စိုက်ပျိုးခြင်းအတွက် အထောက်အကူဖြစ်စေသော အခြေအနေများဖန်တီးပေးခြင်းဖြင့် စိုက်ပျိုးထားသော အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်များ မျိုးဆက်ခြင်းကို အားပေးသည့် ကောင်းမွန်သော တုံ့ပြန်မှုကွင်းဆက်များကို ဖော်ပြသည်။

ပုံ ၁၄.၂ - [A] ထိုင်းနိုင်ငံ မြောက်ပိုင်း Mae Sa တောင်ကြား အထက်ပိုင်း၊ မေလ ၁၉၉၈၊ [B] နေရာတူ အခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ်စိုက်ပျိုးပြီး (၃,၁၀၀ သစ်ပင်/ဟက်တာ)၊ လမ်း၏ဝဲဘက်၊ အသက် ၁၅ နှစ် (မျိုးစိတ် ၃၁ ခု)၊ လမ်း၏ညာဘက်၊ အသက် ၉ နှစ်၊ (၇၆ မျိုးစိတ်)၊ [C] ၂၁ နှစ်အကြာတွင် သစ်တောအတွင်းပိုင်း— ရွက်အုပ်အောက် စိုက်ပျိုးထားသော မျိုးစိတ်များ ထူထပ်သော အောက်အလွှာ (၀.၄၆ ဟက်တာတွင် တိုင်းတာမှု > ၇၀)။ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ ကွဲပြားမှု (သစ်မာနွယ်ပင်များကို သတိပြုပါ) ပြန်လည်ရရှိလာပြီး ကာဗွန်သိုလှောင်မှုသည် တောရင့်များတွင် သိုလှောင်ထားသော ပမာဏသို့ ချဉ်းကပ်လာခဲ့သည်။



ပုံ ၁၄၂



၁၅။ မျိုးစေ့စုဆောင်းခြင်း၊ ကိုင်တွယ်ခြင်းနှင့် သိုလှောင်ခြင်း

မျိုးစေ့စုဆောင်းခြင်း

အသီးနဲ့ အစေ့ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း

ပျိုးဗန်းတွင် ပျိုးထောင်ရန်တည်ဆောက်ပုံသည် အစေ့သက်သက်အတွက်မဟုတ်ပါ။ တခါတရံတွင် အသီးတစ်ခုလုံး ဥပမာ - ဝက်သစ်ချပင်နှင့်သစ်အယ်သီးများ၏ အခွံမာသီးများ၊ ညံ့မျိုးရင်းများ (Fagaceae) သို့မဟုတ် အသီးကျောက် Pyrene (မက်မွန်သီးကဲ့သို့အသီးမျိုးတွေမှာ အစေ့ကို ဖုံးထားသော မာကျောသည့်နေရာ) ကို ပျိုးဗန်းတွင်ပျိုးထောင်စိုက်ပျိုးသည်။ Pyrenes သည် အသီး၏ မာကျောသော အတွင်းနံရံ (endocarp) ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည် အစေ့တစ်ခု သို့မဟုတ် အစေ့အများအပြား ဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ Choerospondias axillaris ၏ တစ်ခုတည်းသော အသီးကျောက် (pyrene) မှ ပျိုးပင်ငါးပင်အထိ ပေါက်နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် အသီး နှင့် အစေ့၏ ရုပ်သွင်ပုံသဏ္ဍာန်ကို အခြေခံနားလည်ခြင်းသည် သင့်လျော်သောပျိုးခင်း လုပ်ထုံး လုပ်နည်းများကို ဆုံးဖြတ်ရာတွင် အထောက်အကူဖြစ်စေနိုင်သည်။

အစေ့သည် များသောအားဖြင့် ပန်းဝတ်မှုန်ကူးခြင်းနှင့် မျိုးအောင်ပြီးနောက် ပန်းတစ်ပွင့်၏ သားဥအိမ်အတွင်းပါရှိသော မျိုးဥဆဲလ်မှ ပေါက်သည်။ မိဘနှစ်ပါး၏ မျိုးဗီဇများကို ပေါင်းစပ်ပြီး သဘာဝနည်း (ဖိုမပေါင်းစပ်နည်း) မျိုးပွားခြင်း၏ ထုတ်ကုန်ဖြစ်သောကြောင့် သစ်စေ့များသည် သစ်ပင်ဦးရေများအတွင်းတွင် မျိုးဗီဇကွဲပြားမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေရန်အတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။ အစေ့များတွင် အဓိကအပိုင်းသုံးပိုင်း ပါဝင်သည်။ အခွံအပိုင်း၊ သိုလှောင်မှုအပိုင်းနှင့် အစေ့သန္ဓေသားလောင်းတို့ဖြစ်သည်။ အစေ့အပေါ်ခွံ သို့မဟုတ် Testa သည် အစေ့များကို ကြမ်းတမ်းသောပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများမှ ကာကွယ်ပေးပြီး အစေ့မြိုခြင်းတွင် အရေးကြီးသောအခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်ပါသည်။ အညှောင့်ပေါက်စဉ်နှင့် အညှောင့်ပေါက်ပြီးနောက် ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်ကို စဉ်ဆက်မပြတ် ထိန်းထားရန်အတွက် အစာအရန်များကို အစေ့တွင်းစာ (endosperm) သို့မဟုတ် အစေ့အရွက် (cotyledons) တို့တွင် သိမ်းဆည်းထားသည်။ အစေ့သန္ဓေသားလောင်းတို့တွင် အညွန့်လောင်း (plumule)၊ အမြစ်လောင်း (radicle) နှင့် အစေ့အရွက် (cytyledons) တို့ပါဝင်သည်။ အသီးများသည် သားဥအိမ်နံရံမှ ဆင်းသက်လာသည်။ ၎င်းတို့ကို “တပွင့်တသီး” (ဥပမာ- ပဲသီး၊ ခရမ်းသီး) (ပန်းပွင့်တစ်ပွင့်၏ သားဥအိမ်မှ)၊ “တပွင့်သီးစု” (ဥပမာ- သြဇာသီး) (ပန်းပွင့်တစ်ပွင့်၏ သားဥအိမ်မှ အသီးများစွာကို ကြီးမားသော ဖွဲ့စည်းပုံအဖြစ် ပေါင်းစပ်ထားသည်။)၊ သို့မဟုတ် “ပွင့်ပေါင်းသီး” (ဥပမာ- နာနတ်သီး၊ ပိန္နဲသီး) (ပန်းပွင့်များစွာ ပေါင်းစပ်ထားသော သားဥအိမ်များ) စသည်ဖြင့် ခွဲခြားနိုင်သည်။

သစ်စေ့များကို မည်သည့်အချိန်တွင် စုဆောင်းသင့်သနည်း။

ထိုင်းနိုင်ငံ မြောက်ပိုင်း၏ ရာသီအလိုက် ခြောက်သွေ့သော သစ်တောများတွင် နှစ်တစ်နှစ်၏ လတိုင်းတွင် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များစွာသည် အသီးသီးသောကြောင့် လစဉ် အနည်းဆုံး မျိုးစေ့စုဆောင်းမှု

ခရီးတစ်ခု လိုအပ်ပါသည်။ ခြောက်သွေ့ရာသီကုန်နှင့် မိုးရာသီကုန်တွင် အသီးအများဆုံးသီးလေ့ရှိ၍ (ပုံ ၃.၁) မိုးရာသီအစောပိုင်းတွင် အသီးသီးသည့် သစ်မျိုးစိတ်များ ရှားပါးလာခြင်းကြောင့် ထိုအချိန်တွင် မျိုးစေ့စုဆောင်းမှု ခရီးစဉ်များ အနည်းငယ်သာ လိုအပ်သည်။ ထိုင်းနိုင်ငံမြောက်ပိုင်းအတွက်၊ သစ်ပင်မျိုးစိတ်တစ်ခုချင်းစီ၏ အသီးသီးသည့်လများကို ဤစာအုပ်၏ အပိုင်း 10 နှင့် Maxwell and Elliott (2001) တွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ အခြားဒေသများအတွက် ရာသီအလိုက် နှစ်စဉ်အလိုက်ပြောင်းလဲမှုများကို လေ့လာရန် လိုအပ်သည် (အပိုင်း ၉၊ အပိုင်း ၂ ကိုကြည့်ပါ)။

မျိုးစေ့များကို တိရစ္ဆာန်များအား မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် မသယ်ဆောင်မီသို့မဟုတ် စားသုံးခြင်းမပြုမီ စုဆောင်းရပါမည်။ စောစီးစွာ စုဆောင်းထားသော မျိုးစေ့များသည် မမှည့်သေးဘဲ အညှောင့်မပေါက် နိုင်သော်လည်း စုဆောင်းချိန် အလွန်နောက်ကျပါက ရှင်သန်နိုင်စွမ်း ဆုံးရှုံးနိုင်သည်။ မြေကြီးမှ စုဆောင်းထားသော အစေ့များကို မပေါက်မီ သို့မဟုတ် မပုပ်မီ စုဆောင်းရမည်။ ထို့ကြောင့် မျိုးစေ့စုဆောင်းရန် အကောင်းဆုံးအချိန်သည် သဘာဝအတိုင်း အသီးမကြွေမီတွင် အသီးများ ရင့်မှည့်ချိန်ဖြစ်သည်။

အသီးများကို မြေပေါ်မှ ကောက်ယူခြင်းထက် ကိုင်းများမှ ခူးယူခြင်းသည် များသောအားဖြင့် ပိုကောင်းပါသည်။ အသီးမှည့်များကို ခူးရန် သစ်ပင်ပေါ်သို့တက်ပါ သို့မဟုတ် ရှည်လျားသော ဝါးလုံးအဆုံးတွင် တပ်ဆင်ထားသော ဖြတ်ညှပ်ကိရိယာကို အသုံးပြုပါ။ သစ်ပင်တစ်ပင်လုံး သို့မဟုတ် အောက်အကိုင်းအခက် အချို့ ကို လှုပ်ခါခြင်းဖြင့် အသီးများကို ခူးနိုင်သည်။ သို့သော် အလွန်မြင့်သော သစ်ပင်များအတွက် သစ်တောကြမ်းပြင်မှ အသီးများကို စုဆောင်းခြင်းသည် တစ်ခုတည်းသော ရွေးချယ်မှုဖြစ်နိုင်သည်။ သစ်တောကြမ်းပြင်မှ စုဆောင်းထားသော အစေ့များကို ဖွင့်ကြည့်ခြင်းဖြင့် မပုပ်ကြောင်း သေချာရန် ဆောင်ရွက်ပါ။ သစ်တောကြမ်းပြင်မှ အသီးများကို ကောက်ယူရန် အကောင်းဆုံးအချိန်သည် ပထမဆုံး အမှန်တကယ် ရင့်မှည့်သော အသီးများ ကြွေကျချိန် သို့မဟုတ် တိရစ္ဆာန်များနှင့် ငှက်များ အသီးစတင် စားသုံးသည့် အချိန်ဖြစ်သည်။ ဤသည်မှာ မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့မှု စတင်နေပြီ ဖြစ်ကြောင်း ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ညွှန်ပြပါသည်။

အသီးရင့်မှည့်ခြင်းကို အချက်များစွာဖြင့် ညွှန်ပြနိုင်သည်။

၁။ အသီး၏အရောင် (ဥပမာ ချယ်ရီ *Prunus cerasoides* အသီးများသည် အစိမ်းရောင်မှ အနီရောင်သို့ ပြောင်းသည်။)

၂။ အက်ကွဲအသီးများအတွက် အသီးများပွင့်ကွဲစပြုလာသောအခါ (ဥပမာ *Erythrin subumbrans*) နှင့်

၃။ တိရစ္ဆာန်များစားသုံးခြင်း (ဥပမာ *Hovenia dulcis*)။

အစေ့အချို့ကို လှီး၍ ကောင်းစွာ ဖွံ့ဖြိုးဆဲဖြစ်သော သန္ဓေသားလောင်း နှင့်/သို့မဟုတ် အစေ့တွင်းစာ endosperm (ရှိနေပါက) ကို ကြည့်ပါ။

မျိုးစေ့များကို မည်သည့်နေရာတွင် အပင်မည်မျှမှ စုဆောင်းရမည်နည်း။

မျိုးရိုးဗီဇကွဲပြားမှုသည် ပြောင်းလဲနိုင်သော ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများတွင် ရှင်သန်နိုင်စေရန် အတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့်၊ အထူးသဖြင့် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ ထိန်းသိမ်း စောင့်ရှောက်ရေးသည် အဓိကပန်းတိုင်ဖြစ်သည့် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးရေးအစီအစဉ်များတွင် ကျယ်ပြန့်သော မျိုးရိုးဗီဇအခြေခံ (genetic base) ကို ထိန်းသိမ်းခြင်းသည် အရေးကြီးပါသည်။ စိုက်ပျိုးထားသည့် အပင်များကြား မျိုးဗီဇကွဲပြားမှုကို သေချာစေရန် အကောင်းဆုံးနည်းလမ်းမှာ မိခင်ပင်များစွာထံမှ မျိုးစေ့များကို စုဆောင်းခြင်းဖြစ်သည်။ မျိုးစေ့များကို အပင်တစ်ပင် သို့မဟုတ် မိခင်အပင်အနည်းငယ်မှ စုဆောင်းပါက မျိုးရိုးဗီဇကွဲပြားမှုသည် လျော့နည်းသွားပြီး မျိုးဗီဇအရည်အသွေးကျဆင်းခြင်းနှင့် အပင်ဦးရေအတွင်း လိုက်လျောညီထွေရှိခြင်း လျော့နည်းသွားစေသည်။ ၎င်းသည် ရှိပြီးသား ရင့်ကျက်သောသစ်ပင်များနှင့် သစ်ပင်များကို ဝေးကွာစွာ စိုက်ပျိုးထားသည့်နေရာများတွင် အထူးဆိုးရွားသော ပြဿနာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ယင်းတို့သည် ဝတ်မှုန်ကူးခြင်းကို ပေးစွမ်းနိုင်ပြီး၊ ဝတ်မှုန်ကူးခြင်းဖြင့် နောက်မျိုးဆက်များတွင် မျိုးရိုးဗီဇကွဲပြားမှုကို ပြန်လည်ရရှိစေနိုင်သည်။

သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်းအစီအစဉ်များတွင် မျိုးရိုးဗီဇကွဲပြားမှုကို ထိန်းသိမ်းရန် နိုင်ငံတကာအဖွဲ့အစည်း အသီးသီးက ဖော်ပြပါများကို အကြံပြုထားသည်။ (၁) အစေ့များကို စိုက်ပျိုးသည့်နေရာနှင့် တတ်နိုင်သမျှ နီးသော လက်တွေ့တတ်နိုင်သမျှ သစ်ပင်အများအပြားမှ စုဆောင်းသင့်သည် (ဖြစ်နိုင်လျှင် ၂၅-၅၀ ပင်) နှင့် (၂) မျိုးစေ့အပင်များအားလုံးကို ညီတူညီမျှ ကိုယ်စားပြုနိုင်စေရန် မျိုးစေ့တစ်ပင်စီမှ မျိုးစေ့အရေအတွက် ညီတူညီမျှ မျိုးစေ့များကို မျိုးစေ့မကြမီ ရောစပ်သင့်ပါသည်။

မျိုးစေ့မည်မျှ စုဆောင်းသင့်သနည်း။

စုဆောင်းထားသော မျိုးစေ့အရေအတွက်သည် လိုအပ်သည့် ပျိုးပင်အရေအတွက်၊ အညောင့်ပေါက် ရာခိုင်နှုန်းနှင့် ပျိုးပင် ရှင်သန်မှုနှုန်းတို့အပေါ် မူတည်ပါသည်။ တိကျသောမှတ်တမ်းများထားရှိခြင်းသည် နောင်တွင် ဆောင်ရွက်မည့် စုဆောင်းမှုများတွင် လိုအပ်သောအရေအတွက်များကို ဆုံးဖြတ်ရန် ကူညီပေးပါသည်။

မျိုးစေ့များ စုဆောင်းသည့်အခါ မည်သည့်အရာများကို သတိထားရမည်နည်း။

မျိုးစေ့စုဆောင်းခြင်းခရီးစဉ်များသည် မျိုးစေ့များကို ပြုစုဂရုစိုက်ခြင်းနှင့် မျိုးစေ့ကြခြင်းအတွက် တာဝန်ရှိသူများနှင့် ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် မျိုးစေ့များကို လျင်မြန်စွာ ဂရုမစိုက်ပါက ခြောက်သွေ့ခြင်း နှင့်/သို့မဟုတ် မှိုများကူးစက်ခြင်းများကို ခံနိုင်ရည်မရှိပါ။ အသီးများ ခူးယူရန် ဖြတ်ညှပ်ကိရိယာကို အသုံးပြုပါ။ သို့မဟုတ် အပင်ငယ်များကို လှုပ်ပါ။ သို့သော် အလွန်မြင့်သောသစ်ပင်များအတွက် သစ်တောကြမ်းပြင်မှ အသီးများကို စုဆောင်းခြင်းသည် တစ်ခုတည်းသော ရွေးချယ်မှုဖြစ်နိုင်သည်။ သစ်တောကြမ်းပြင်မှ စုဆောင်းထားသော အစေ့များကို

ဖွင့်ကြည့်ခြင်းဖြင့် မပုပ်ကြောင်း သေချာရန် ဆောင်ရွက်ပါ။ အစေ့အချို့ကို ဖွင့်ပြီး ကောင်းစွာ ဖွံ့ဖြိုးဆဲဖြစ်သော သန္ဓေသားလောင်း နှင့်/သို့မဟုတ် အစေ့တွင်းစာ endosperm (ရှိနေပါက) ကို ကြည့်ပါ။ မှိုပိုးဝင်ခြင်း လက္ခဏာများ၊ သွားများဖြင့် ကိုက်ထားသော အမှတ်အသားများ သို့မဟုတ် အင်းဆက်ပိုးမွှားများကြောင့် အပေါက်ငယ်များပါသည့် အသီး သို့မဟုတ် အစေ့များကို မစုဆောင်းပါနှင့်။

မစိုက်ပျိုးမီ အသီး/အစေ့ကို မည်သို့ပြုပြင်သင့်သနည်း။

ခြောက်သွေ့၍ သေဆုံးနိုင်သောကြောင့် အစေ့များကို နေပူထဲတွင် မထားပါနှင့်၊ သို့မဟုတ် ပုပ်သွားနိုင်ကြောင့် စိုစွတ်သော နေရာတွင် မထားပါနှင့်။ စုဆောင်းပြီးနောက် တတ်နိုင်သမျှ အမြန်ဆုံး စိုက်ပျိုးပါ။ မျိုးစေ့များကို စိုက်ပျိုးခြင်းအတွက် ပြင်ဆင်ရန် ပြုပြင်၍ သန့်စင်ရပါမည်။ လိုအပ်သော ပြုပြင်ခြင်းများသည် အသီးအမျိုးအစားပေါ်မူတည်သည်။

အသီးစိုများ (အသားထူသော အသီးများ) - အသီး၏ အသားများကို တတ်နိုင်သမျှ ဓားဖြင့်ဖယ်၍ ကျန်အသားများကို ဆေးကြောပါ။ *Melia toosendan* ကဲ့သို့သော အသားမာသော အသီးများကို ရေတွင် ၂-၃ ရက်ခန့် အသားများကိုပျော့စေရန် စိမ်ထားပါက အစေ့ထုတ်ခြင်းကို သက်သာစေသည်။ အချို့မျိုးစိတ်များတွင် အသားကို ဖယ်ထုတ်ခြင်းသည် အစေ့ကျောက်တစ်ခု သို့မဟုတ် တစ်ခုထက်ပိုသော အစေ့များ (ဥပမာ *Prunus cerasoides* နှင့် *Melia toosendan* အသီးသီး)ကို ဖော်ထုတ်ပြသသည်။ အစေ့ကိုချက်ချင်းစိုက်မည်ဆိုပါက အစေ့အတွင်းသို့ ရေစိမ့်ဝင်နိုင်စေရန်နှင့် အညှောင့်ပေါက်လာစေရန် ကြမ်းတမ်း၍ မာသော အစေ့အတွင်းခွံ endocarp ကို အက်ကွဲအောင်ပြုလုပ်ရပါမည်။ အစေ့(များ)ကို မထိခိုက်စေဘဲ အစေ့ကျောက်များ *Pyrenes* ကို ဖြည်းညှင်းစွာဖွင့်ရန် ဒု၊ တူ သို့မဟုတ် ဓားကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

ခြောက်သွေ့အက်ကွဲအသီးများ Leguminosae ပဲမျိုးရင်းရှိ (ဥပမာ *Erythrina subumbrans*) ကဲ့သို့သော သစ်ပင်များ၏ အက်ကွဲအသီးများ ရင့်လာသည်နှင့် သဘာဝအတိုင်း ကွဲထွက်သွားသည်။ ထို့ကြောင့် ခြောက်သွေ့အက်ကွဲအသီးများကို ခြောက်သွေ့၍ နေသာသောနေရာတွင် သဘာဝအတိုင်း အက်ကွဲလာသည်အထိ ထားပါ။

ခြောက်သွေ့မအက်ကွဲအသီးများ သဘာဝအတိုင်း အက်မကွဲသော အသီးခြောက်များ (ဥပမာ *Cassia fistula*) ကို ကတ်ကြေး သို့မဟုတ် အခြားသော ကိရိယာများဖြင့် ခွဲရမည်။ samaras နှင့် အခွံမာသီးများကဲ့သို့သော မအက်ကွဲအသီးများ၏အစေ့များသည် များသောအားဖြင့် အက်ကွဲထွက်လေ့မရှိပါ။ အသီးတစ်ခုလုံးကို ပျိုးဗန်းထဲတွင် ထည့်ရသည်။ သို့သော်၊ samaras ၏အတောင်ပံများ (ဥပမာ မေပယ်မျိုးစိတ် *Acer spp*) ကဲ့သို့သော နောက်ဆက်တွဲကိုင်တွယ်မှုကို အထောက်အကူဖြစ်စေရန်အတွက် အချို့သော အဆက်များကို ဖယ်ရှားနိုင်သည်။ အလားတူ၊ အခွံမာသီး၏ cupule ကိုဖယ်ရှားသင့်ပါတယ် e.g. သစ်ကြံပိုးခေါက် သို့မဟုတ် သစ်အယ်သီး (ဝက်သစ်ချမျိုးစိတ် *Quercus spp* နှင့် *Castanopsis spp*၊ ညံမျိုးရင်း Family Fagaceae)။

မျိုးစေ့ကို အဘယ့်ကြောင့် သိုလှောင်သိမ်းဆည်းသင့်သနည်း။

ယေဘုယျအားဖြင့် မျိုးစေ့များကို သိုလှောင်သိမ်းဆည်းခြင်းသည် ၎င်းတို့၏ ရှင်သန်နိုင်စွမ်းကို လျော့နည်းစေသောကြောင့် အခြေအနေအများစုတွင် မျိုးစေ့များကို စုဆောင်းပြီးပြီးချင်း မျိုးစေ့ချခြင်းသည် အကောင်းဆုံးနည်းပျူဟာဖြစ်သည်။ သို့သော်လည်း မျိုးစေ့သိုလှောင်မှုသည် အဓိကအကြောင်းရင်းသုံးခု အတွက် လိုအပ်ပါသည်။

၁။ မျိုးစေ့သိုလှောင်ခြင်းသည် မျိုးစေ့မရရှိနိုင်သောဒေသများသို့ မျိုးစေ့များဖြန့်ဝေပေးနိုင်မည်ဖြစ်ပါသည်။

၂။ ဒုတိယချက်အနေဖြင့် မျိုးစေ့သိုလှောင်ခြင်းသည် ကြီးထွားမြန်သောသစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို ပျိုးခင်းတွင် ထားရှိရန် လိုအပ်သည့်အချိန်ကို တိုစေနိုင်သည်။ မျိုးစေ့များကို စုဆောင်းပြီးပြီးချင်း စိုက်ပျိုးခြင်း၏ လက်ရှိ အလေ့အကျင့် သည် လပေါင်းများစွာ အကောင်းဆုံးစိုက်ပျိုးချိန်မတိုင်မီကတည်းက ကြီးထွားမြန်သော အပင်များ၏ ပျိုးပင်များ ကို စိုက်ပျိုးနိုင်သော အရွယ်ကို ရရှိစေပါသည်။ ထိုသို့သော ပျိုးပင်များကို ၎င်းတို့၏ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးဗန်း)ထက် ပို၍ကြီးထွားခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် ကိုင်းချိုင်းရမည်ဖြစ်ပြီး ပျိုးခင်းတွင် လအတော်ကြာ သိမ်းဆည်းထားရမည်။ မျိုးစေ့များကို မစိုက်ပျိုးမီ လအနည်းငယ်ကြာ သိမ်းဆည်းခြင်းသည် စိုက်ပျိုးရာသီအတွက် အချိန်မီ ပျိုးပင်များကို အသင့်တော်ဆုံး အရွယ်အစားသို့ ကြီးထွားစေမည်ဖြစ်သည်။

၃။ တတိယအချက်အနေဖြင့် အချို့သစ်မျိုးစိတ်များသည် အချို့သောနှစ်များတွင် အသီးများများသီး၍ အချို့သော နှစ်များတွင် အသီးမသီးပါ (masting ဟုခေါ်သည်)။ ဥပမာ - အင်၊ ကညင်အုပ်စု Dipterocarpaceae နှင့် ညံမျိုးရင်း Fagaceae များတွင် မျိုးစိတ်ပေါင်းများစွာ။ ထိုသို့သော မျိုးစိတ်များအတွက် masting years အတွင်းတွင် စုဆောင်းထားသော မျိုးစေ့များသည် non masting years တွင် စိုက်ပျိုးခြင်းသည် ပျိုးပင်များကို ပုံမှန်ထောက်ပံ့ပေးနိုင်သည်။

Orthodox (ကြာရှည်သိုလှောင်ထိန်းသိမ်း၍ ရသော မျိုးစေ့) နှင့် recalcitrant (ကြာရှည်သိုလှောင်ထိန်းသိမ်း၍ မရသော မျိုးစေ့) မျိုးစေ့များအကြား ကွာခြားချက်မှာ အဘယ်နည်း

ကြာရှည်သိုလှောင်ထိန်းသိမ်း၍ ရသော မျိုးစေ့ Orthodox seed သည် အစေ့၏ရှင်သန်နိုင်စွမ်းကို သိသိသာသာမလျော့ချဘဲ ခြောက်သွားနိုင်သည်။ ၎င်းတို့ကို ရေခဲမှတ် အထက် ဒီဂရီအနည်းငယ်တွင် သိမ်းဆည်းနိုင်သည်။ ဆန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့်၊ အခြောက်ခံခြင်းနှင့် အအေးခံခြင်းဖြင့် ကြာရှည်သိုလှောင် ထိန်းသိမ်း၍ မရသော မျိုးစေ့ recalcitrant seed များကို သေဆုံးစေသည်။ ထို့ကြောင့် ကြာရှည် သိုလှောင် ထိန်းသိမ်း၍ မရသော မျိုးစေ့ များကို သိမ်းဆည်းရန် အလွန်ကန့်သတ်ချက်များရှိပြီး ရိုးရှင်းသော ကျေးရွာသစ်ပင် ပျိုးခင်းများတွင် လက်တွေ့မကျသော နည်းပညာများ လိုအပ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့်သိုလှောင်လိုသော မျိုးစေ့များသည် ကြာရှည်သိုလှောင်ထိန်းသိမ်း၍ ရသော မျိုးစေ့များ orthodox များဖြစ်ကြောင်း သုတေသနစာတမ်းများမှ အတည်ပြုပါ။

ကြာရှည်သိုလှောင်ထိန်းသိမ်း၍ ရသော မျိုးစေ့ Orthodox များကို မည်သို့သိမ်းဆည်းနိုင်သနည်း။

မျိုးစေ့ခြောက်များကို သိုလှောင်ထားသည့် ပတ်ဝန်းကျင် အပူချိန်တွင် ၁၂ လမှ ၂၄ လအထိ ရှင်သန်နိုင်စွမ်းရှိရန် လုံလောက်ရမည်။ သိုလှောင်မှုကာလကြာရှည်ပါက အပူချိန်လျော့ရန် လိုအပ်သော်လည်း ၎င်းသည် ရေတို သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး လိုအပ်ချက်အများစုအတွက် မလိုအပ်ပါ။

အစေ့များကို နေရောင်ထဲတွင် ရက်ပေါင်းများစွာ ဖြည်းညှင်းစွာ အခြောက်ခံပြီး အစိုဓာတ် အနည်းဆုံး ၅-၁၀ ရာခိုင်နှုန်း ထားပါ။ ၎င်းသည် အစေ့များ၏ ဇီဝကမ္မဖြစ်ပျက်မှုကို လျော့နည်းစေပြီး မှိုကြီးထွားမှုကို ဟန့်တားသည်။ လိုအပ်သောခြောက်သွေ့မှုအဆင့်သို့ရောက်ကြောင်းသေချာစေရန်၊ အစေ့မူနာအနည်းငယ်ကို ချိန်ဆပြီး ၁၂၀-၁၅၀ ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်ရှိ မီးဖိုတွင် တစ်နာရီကြာထားပေးပါ။ မီးဖိုမှဖယ်ရှားပြီးနောက် မျိုးစေ့မူနာ၏အလေးချိန်သည် ၁၀ ရာခိုင်နှုန်း အောက် မလျော့သင့်ပါ။ ခြောက်သွေ့မှုကို အတည်ပြုရန် အသုံးပြုသော ဤမျိုးစေ့မူနာခွဲများကို စွန့်ပစ်သင့်သည်။

အစေ့များကို အခြောက်ခံပြီး ချက်ခြင်းတွင် လေလုံသော ဘူးများတွင် ထည့်ပါ။ဘူးအတွင်းပိုင်းရှိ လေထုထည် (နှင့် အစိုဓာတ်) ပမာဏကို လျော့ချရန် အစေ့များ ဘူးအပြည့်ထည့်ပါ။ အစိုဓာတ် သို့မဟုတ် မှိုပိုးမွှားများ ဝင်ရောက်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် ဘူးကို ထိရောက်စွာ ပိတ်ခြင်းသည် လုံးဝအရေးကြီးပါသည်။ ဘူးများကို မကြာခဏဖွင့်လိုပါက မျိုးစေ့များကို လေနှင့်အစိုဓာတ်နှင့် ထိတွေ့မှုအနည်းဆုံးဖြစ်အောင် အိတ်အသေးလေးများတွင်ထည့်၍သေချာစွာပိတ်ပြီး အလုံပိတ်ဗူးကြီးတစ်ခုအတွင်းတွင် မျိုးစေ့များကို သိမ်းဆည်းပါ။ ဘူးထဲသို့ ဆီလီကာဂျယ်လ် အိတ်ငယ်တစ်ခု ထည့်ခြင်းသည် ခြောက်သွေ့မှုကို ထိန်းသိမ်းပေးနိုင်သည်။

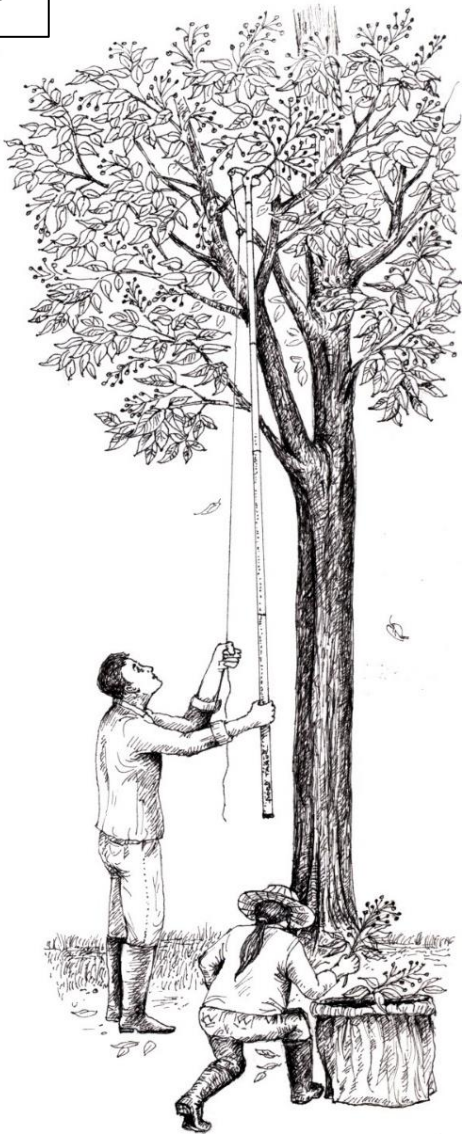
Reading

Schmidt, L., 2000. Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed. The DANIDA Forest Seed Centre. <https://www.dropbox.com/sh/5ajhd4ncn16quye/AACZ--vzE-Lf7VVDKW0Lw8coa?dl=0>

Online resource: <https://www.forru.org/advice/seed-collection-storage-banking>



ပုံ ၁၅.၁ - ဝါးလုံးပေါ်တွင် တပ်ဆင်ထားသော ဖြတ်စက် (တံချူ)ဖြင့် မျိုးစေ့များကို စုဆောင်းပါ။ သစ်ပင်ကို အညွှန်းတပ်ပြီး လုံးပတ် တိုင်းပါ။ သက်ဆိုင်ရာအချက်အလက်များကို မှတ်တမ်းစာရွက်ပေါ်တွင် မှတ်တမ်းတင်ပြီး မျိုးစိတ်အထောက်အထားကို အတည်ပြုရန် ပန်းပွင့်နမူနာကို စုဆောင်းပါ။
ပုံ ၁၅.၂- အခြေခံအသီးအမျိုးအစားများ။



Species number:

Batch number:

SEED COLLECTION RECORD SHEET

Family:

Species:

Common name:

Date collected:

Collector's name:

Tree label no.:

Tree girth:

Collected from ground [] or from tree []

Location:

Elevation:

Forest type:

Approximate no. seeds collected:

Storage/transport details:

Pre-sowing treatment:

Sowing date:

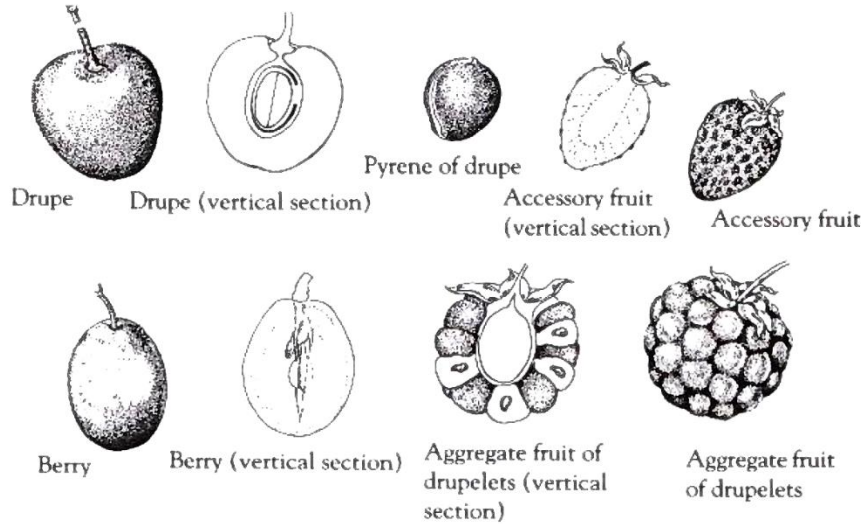
Voucher specimen collected []

Notes for herbarium label

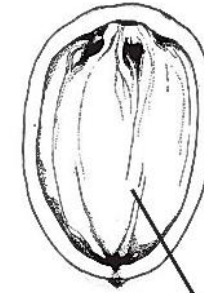


ပုံ ၁၅၂

Fleshy Fruit Types



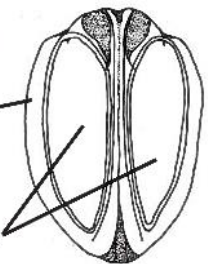
It is impractical to extract seeds from the fruits of Spondias axillaris, so after removing the outer fruit flesh, the whole pyrene is sown, including the inner fruit wall (endocarp) enclosing up to five seeds.



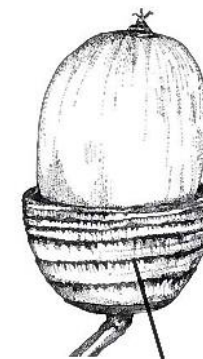
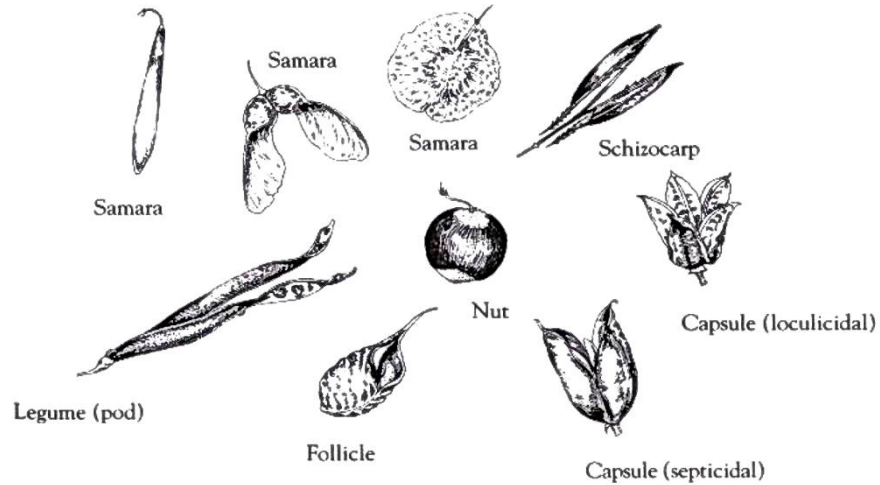
Pyrene

Woody inner fruit wall (endocarp)

Seeds



Dry Fruit Types



Acorns are the particular form of nuts produced by the genus Quercus (Family Fagaceae).

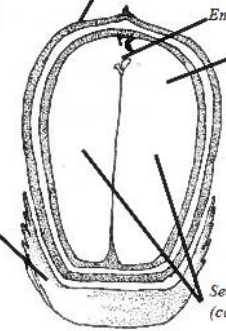
Cupule

Woody fruit wall (pericarp)

Embryo

Seed

Seed leaves (cotyledons)



For growing oaks, such as this Quercus semiserrata, the entire fruit (nut) is sown (after removing the cupule). Nuts are fruits with woody outer walls, which do not split open to release the single seed inside (drawn by Susan Doust).

၁၆။ သစ်ပင်ပျိုးဥယျာဉ်ဒီဇိုင်းနှင့် စီမံခန့်ခွဲမှု - ပျိုးပင်ပင်ထောင် ထုတ်လုပ်ခြင်း

ပျိုးဥယျာဉ်ဆောက်ခြင်း

ပျိုးဥယျာဉ်တစ်ခုသည် ပျိုးပင်များ ကြီးထွားမှုအတွက် စံပြုအခြေအနေများကို ပေးဆောင်ရမည် ဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့အား ဖိအားများမှ ကာကွယ်ပေးသည်။ ပျိုးဥယျာဉ်အလုပ်သမားများအတွက် သက်တောင့် သက်သာရှိပြီး ဘေးကင်းသောနေရာလည်း ဖြစ်ရမည်။ ရေနုတ်မြောင်းကောင်း၍ (မတ်စောက်သော တောင်စောင်းများတွင် လှေကားထစ်များ လိုအပ်သည်)၊ အမြဲတမ်း ရေသန့်ရရှိရန် နီးသော (သို့သော်လည်း ရေလွှမ်းမိုးမှု အန္တရာယ်မှ ကင်းစင်) မြေပြန့် သို့မဟုတ် အနည်းငယ်သာ မြေမတ်စောက်သောနေရာတွင် ဆောက်လုပ်သင့်သည်။ ပျိုးဥယျာဉ် သည် လမ်းပန်းဆက်သွယ်ရေး ကောင်းမွန်၍ မြေဆီလွှာထောက်ပံ့ရန် နီးသော နေရာတွင် ရှိသင့်သည်။ ပျိုးခင်း၏ အရွယ်အစားသည် တောပြန်လည်ထူထောင်ရမည့် ဧရိယာအရွယ်အစားပေါ် မူတည်ပြီး တစ်နှစ်လျှင် အပင်မည်မျှ ထွက်ရှိရမည်ကို ဆုံးဖြတ်ပေးသည်။ အောက်ဖော်ပြပါဇယားသည် ပျိုးဥယျာဉ်၏ အသေးဆုံး အရွယ်အစားနှင့် တစ်နှစ်လျှင် တောပြန်လည် ထူထောင်မည့် ဧရိယာအရွယ်အစားကို ဆက်စပ်ပေးပါသည်။ ဤတွက်ချက်မှုများသည် ပျိုးဗန်းများတွင် ပေါက်သော မျိုးစေ့များအား ရှင်သန်မှုနှုန်း မြင့်မားသော ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များအတွင်း အစားထိုး စိုက်ပျိုးခြင်းကို ရည်ညွှန်းပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရမည့် ဧရိယာသည် တစ်နှစ်လျှင် တစ်ဟက်တာဖြစ်လျှင် အပင် ၃,၁၀၀ အထိ လိုအပ်ပြီး ပျိုးဥယျာဉ်သည် ၈၀ m² ခန့် လိုအပ်ပါသည်။

ပြန်လည်ထူထောင်ရန် ဧရိယာ (ဟက်တာ/နှစ်)	အများဆုံး လိုအပ်သော သစ်ပင်အရေအတွက်	အစေ့အပင် ပေါက်ရန် ဧရိယာ (sq m)	ပျိုးထောင် များထားရန် ဧရိယာ (sq m)	ဂိုထောင်၊ အမိုးအကာ၊ အိမ်သာစသည့် တို့ (m ²)	စုစုပေါင်း လိုအပ်သော ပျိုးခင်းဧရိယာ(m ²)
0.25	775	3	11	15	29
0.5	1,550	6	22	15	43
1	3,100	13	44	15	72
5	15,500	63	220	15	298
10	31,000	125	440	15	580

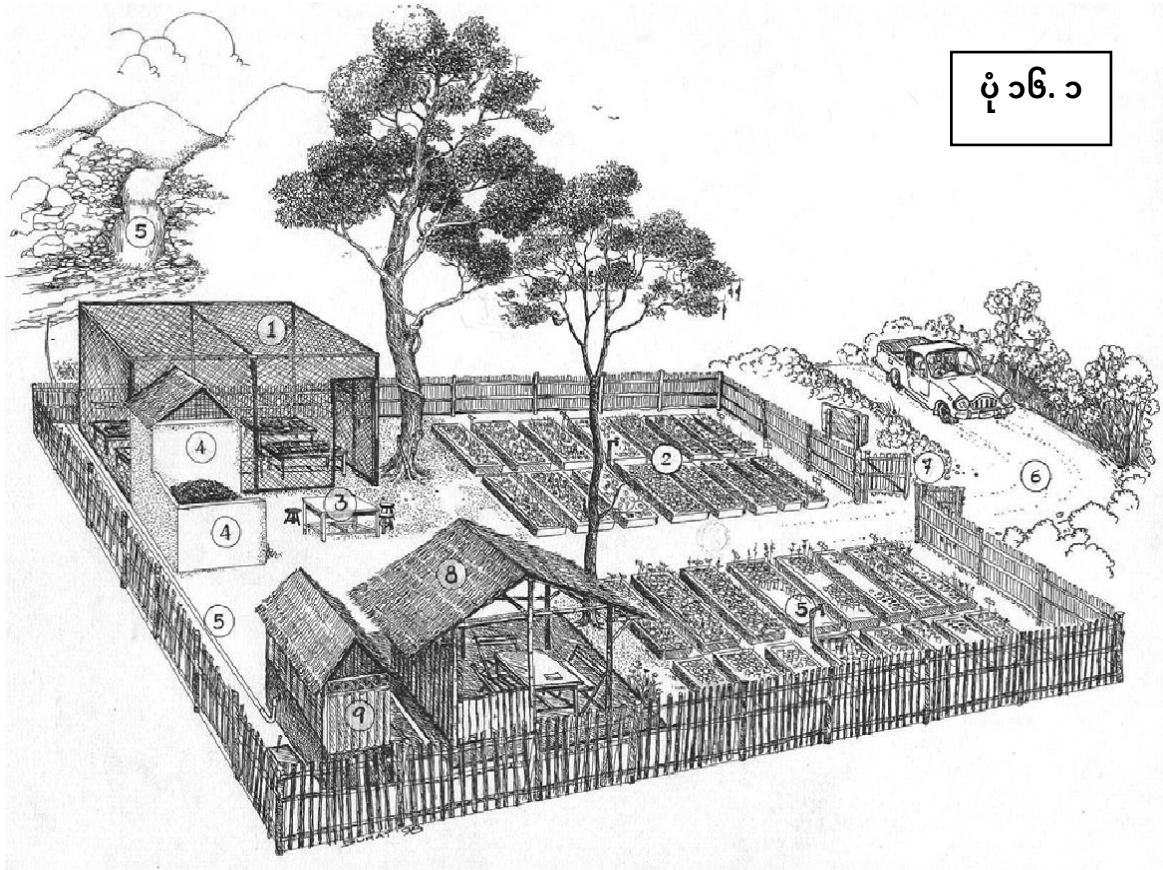
အသစ်ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်သော သစ်၊ ဝါးနှင့် ထန်းရွက်ကဲ့သို့သော ဒေသထွက်ပစ္စည်းများကို ရိုးရှင်းပြီး ဈေးသက်သာသော ပျိုးဥယျာဉ်တစ်ခုတည်ဆောက်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ မရှိမဖြစ် လိုအပ်သည့် ပစ္စည်းများတွင်

- မျိုးစေ့အပင်ပေါက်ရန် ခုံတန်းလျားများပါသော အရိပ်ရဧရိယာ (ပျိုးစင်တိုင်ဧရိယာ)၊ မျိုးစေ့စား အကောင်များထံမှ ကြေးနန်းကြိုးဖြင့် ကာကွယ်ခြင်း၊ အမိုးကို စီးပွားဖြစ်ပစ္စည်းများဖြင့် ဆောက်နိုင်သော်လည်း အခြားရွေးချယ်စရာများမှာ ထန်းရွက်၊ မြက်ကြမ်းနှင့် ဝါးပြားများ၊
- ပျိုးပင်များကို စိုက်ပျိုးရန် အဆင်သင့်ဖြစ်သည်အထိ စိုက်ပျိုးနိုင်သည့် အရိပ်ရဧရိယာ (မစိုက်ပျိုးမီ အပင်ငယ်များ မာကျောပါက အရိပ်ကို ဖယ်သင့်သည်)၊
- မျိုးစေ့ပြင်ဆင်ခြင်း၊ ဖောက်ထုတ်ခြင်း စသည်တို့အတွက် အလုပ်လုပ်ရန် နေရာ၊
- ယုံကြည်စိတ်ချရသော ရေပေးဝေမှု၊
- ပစ္စည်းများနှင့် ကိရိယာများ နှင့် သော့ခတ်သိမ်းရန် နေရာတစ်ခု (ဂိုထောင်)
- လေလွင့်တိရစ္ဆာန်များရန်မှ ကင်းဝေးရန် ခြံစည်းရိုးတစ်ခုနှင့် ဝန်ထမ်းများနှင့် ဧည့်သည်များအတွက် အမိုးအကာနှင့် အိမ်သာ စသည်တို့ ပါဝင်သည်။

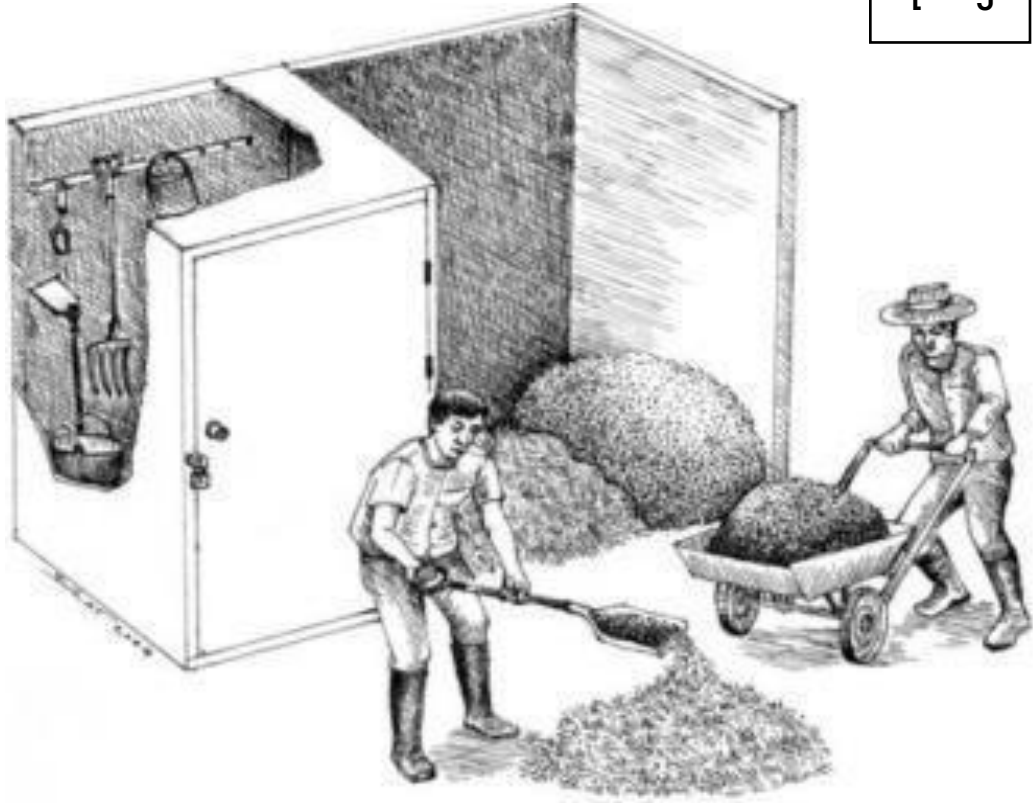
ပုံ ၁၆.၁ - ပျိုးဥယျာဉ်ပုံစံ - (၁) ပျိုးပင်အပင်ပေါက်ရန် အဆောက်အဦး (ပျိုးစင်)၊ (၂) ပျိုးထောင်နေရာ (အရိပ်ဖယ်ထုတ်ခြင်း)၊ (၃) ပျိုးအိတ်မြေသွပ်ဧရိယာ၊ (၄) ကြားခံပစ္စည်းများ (ဥပမာ-မြေဩဇာ၊ ပျိုးအိတ်) ထားရန် နေရာနှင့် ကိရိယာများထားရန် သော့ခတ်၍ရသော နေရာ (ဂိုထောင်) (၅) ရေပေးဝေခြင်း၊ (၆) လမ်း (၇) တိရစ္ဆာန်များအားကာကွယ်ရန် ခြံစည်းရိုး၊ (၈) နေပူမိုးရွာရှောင်ရန် အမိုးပါနေရာ (အရိပ်ခိုတဲ့) နှင့် (၉) အိမ်သာ။

ပုံ ၁၆.၂ - ကိရိယာများ၊ စက်ပစ္စည်းများထားရန် သော့ခတ်၍ရသော နေရာ နှင့် ကြားခံပစ္စည်းများ (ဥပမာ-မြေဩဇာ၊ ပျိုးအိတ်) ထားရန် နေရာများ (ဂိုထောင်) သည် ပျိုးဥယျာဉ်၏ မရှိမဖြစ်အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည်။

ပုံ ၁၆.၁



ပုံ ၁၆.၂



ပုံ ၁၆.၃



သစ်ပင်များ စိုက်ပျိုးရာတွင် ရိုးရှင်းပြီး ဈေးသက်သာသော စက်ကိရိယာ လိုအပ်ပါသည်။ ပုံ ၁၆.၃ တွင်ဖော်ပြထားသည့် ပစ္စည်းအများအပြားကို စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းလုပ်ကိုင်သည့် အသိုင်းအဝိုင်းတွင် အလွယ်တကူရရှိနိုင်ပြီး ပျိုးဥယျာဉ်လုပ်ငန်းအတွက် ငှား၍ရနိုင်သည်- ဂေါ်ပြား (၁) နှင့် ပုံး (၂) ပျိုးပင်ကြားခံပစ္စည်းများ စုရန်၊ ပြောင်းရန်နှင့် ရောရန် တို့အတွက် ဥယျာဉ်သုံးဂေါ်ပြားငယ်များ (၃) သို့မဟုတ် ဝါးညှပ်များ (4) ပျိုးအိုးထဲတွင်ထည့်သည့် ပစ္စည်းများကို ကွန်တိန်နာအတွင်း ထည့်ပေးရန် ရေပုံး (၅) နှင့် ရေပန်းခေါင်းနှင့်ပိုက်၊ ပျိုးပင်များကလော်ရန်အတွက် ဇွန်းထိပ်ကားဖွန်းပြား၊ ပျိုးအိုးထဲတွင်ထည့်သည့် ပစ္စည်းများပြင်ဆင်ရန်အတွက် ဆန်ခါ (၆)၊ ပျိုးပင်ကြားခံပစ္စည်းများ ပြင်ဆင်ရန် တစ်ဘီးလက်တွန်းလှည်း (၇) ပျိုးဥယျာဉ်အနီးတစ်ဝိုက်ရှိ အပင်များနှင့် ပစ္စည်းများ ရွှေ့ပြောင်းရန်၊ ပေါက်ပြား (၈) ပေါင်းရှင်းရန်နှင့် စိုက်ခင်းထိန်းသိမ်းရန်၊ အကိုင်းချိုင့်ကတ်ကြေး (၉) ပျိုးပင်များအကိုင်းအခတ်ချိုင့်ရန်၊ အမိုးအကားများ တပ်ဆင်ပြင်ဆင်ရန် လှေကားတစ်ခုနှင့် အခြေခံဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းများ စသည်တို့။

သစ်စေ့များမြုံခြင်း (အညောင့်မပေါက်မီ ရပ်နားခြင်း) ကို ကျော်လွှားခြင်း

ပျိုးခင်းများတွင် သစ်စေ့များမြုံခြင်းသည် သစ်ပင်ထွက်ရှိချိန်ကို ရှည်စေသည်။ ထို့ကြောင့် သစ်စေ့များ မြုံခြင်း မဖြစ်စေရန် နည်းအမျိုးမျိုးကို အသုံးပြုကြသည်။ ထူထဲပြီး မသန်ရှင်းသော သစ်စေ့အပေါ်ယံလွှာသည် သန္ဓေသားလောင်းဆီသို့ ရေနှင့် အောက်ဆီဂျင် စိမ့်ဝင်မှုကို ဟန့်တားသောကြောင့် အမြဲဖြစ်ခြင်းကို ချိုးဖျက်ရန် အရိုးရှင်းဆုံးနည်းလမ်းတစ်ခုမှာ ချွန်ထက်သောစား သို့မဟုတ် လက်သည်းညှပ်ဖြင့် သစ်စေ့အပေါ်ယံလွှာ၏ အပိုင်းအစလေးကို ဖြတ်ပစ်ခြင်းဖြစ်သည်။ သေးငယ်သော အစေ့များအတွက် ကော်ဖတ်ဖြင့် ညင်သာစွာ ပွတ်ပေးခြင်းသည် အညီအမျှ ထိရောက်မှု ရှိနိုင်သည်။ ဤနည်းပညာများကို **သစ်စေ့အပေါ်ယံလွှာခွာခြင်း scarification** ဟုခေါ်သည်။ သစ်စေ့အပေါ်ယံလွှာ ခွာချိန်တွင် မျိုးစေ့၏သန္ဓေသားကို မပျက်စီးစေရန် ဂရုစိုက်ပါ။ အက်ဆစ်သုံးခြင်းသည် မျိုးစေ့မြုံခြင်းကို ဖြေရှင်းသော အခြားပုံစံဖြစ်သော်လည်း အက်ဆစ်သည် သန္ဓေ သားလောင်းကို သေစေနိုင်သောကြောင့် သန္ဓေသားအတွင်းသို့ မစိမ့်ဝင်စေဘဲ အစေ့များကို သစ်စေ့ အပေါ်ယံလွှာ ပျော့ပြောင်းလာသည့်အထိသာ အက်ဆစ်ဖြင့် စိမ်ထားရမည်ဖြစ်သည်။ အပင်ပေါက်ခြင်းကို ဓာတုဗေဒဆေးများသည် ဟန့်တားသောအခါ အစေ့များကို ရေတွင်စိမ်၍ ဓာတုဗေဒတားဆေးမှုများအား ပျော်ဝင်စေခြင်းဖြင့် အပင်ပေါက်ခြင်းကို လှုံ့ဆော်ပေးနိုင်သည်။

သစ်စေ့များကို မည်သို့စိုက်ပျိုးသင့်သနည်း။

ပလပ်စတစ်အိတ် သို့မဟုတ် အခြားပုံးများတွင် တိုက်ရိုက်ကြဲနိုင်သော မျိုးစေ့ကြီးများမှလွဲ၍ သင့်လျော်သောမြေ မြေဩဇာများထည့်၍ မျိုးစေ့များကို ပျိုးဗန်းများတွင် ကြဲပါ။ မျိုးစေ့ပျိုးဗန်းများ အောက်ခြေတွင် အပေါက်များပါရှိပြီး ပျိုးဗန်းသည် ၆-၁၀ စင်တီမီတာ ရှိသင့်သည်။ သင့်လျော်သောမြေ၊ မြေဩဇာများပါသည့် မြေဆီလွှာသည် လေဝင်လေထွက်ကောင်းပြီး ရေစိမ့်ဝင်မှု အားကောင်း၍ ပျိုးပင်များ အညောင့်ပေါက်စေရန် ပံ့ပိုးပေးရမည်။ သစ်တောမြေကို အုန်းခွံ ၂:၁၊ သို့မဟုတ် အလွန်သေးငယ်သော မျိုးစေ့များအတွက် သစ်တောမြေ နှင့် သဲ ၁:၁ တို့ကို ရောမွှေပါ။ သစ်တောမြေဆီလွှာတွင် အပူပိုင်း သစ်တောသစ်ပင်မျိုးစိတ်အများစုအတွက် လိုအပ်သော mycorrhizal မှိုအရင်းအမြစ်ကို ပံ့ပိုးပေးသည်။ အလယ်အလတ်အရွယ်အစား မျိုးစေ့များကို သင့်လျော်သောမြေနှင့် မြေဩဇာများပေါင်းထည့်ထားသော မြေအောက်-၎င်းတို့၏ အချင်း နှစ်ဆမှ သုံးဆခန့် ရှိသော အနက်တွင် ကြဲချပါ။ ကြွက် သို့မဟုတ် ရှဉ့်များ ပြဿနာရှိလျှင် ပျိုးဗန်းများကို ဝိုင်ယာကြိုးဖြင့် ဖုံးအုပ်ပါ။ မျိုးစေ့များ များလွန်းခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် အစေ့များကို အနည်းဆုံး ၁-၂ စင်တီမီတာ အကွာ ခွာထား၍ ကြဲပါ။ အစေ့များကို အလွန်နီးကပ်စွာ ကြဲထားပါက ပျိုးပင်များ အားနည်းလာပြီး စိုစွတ်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သောရောဂါများ ပိုမိုဖြစ်ပွားနိုင်သည်။ မျိုးစေ့များကို ကြဲပြီးသည်နှင့် ပျိုးဗန်းကို ရေဖြည်းညင်းစွာဖြင့် ပုံမှန်လောင်းပါ။ သင့်လျော်သောမြေနှင့် မြေဩဇာများပေါင်းထည့်ထားသော မြေများကျုံ့ခြင်းကို ကာကွယ်ရန် ရေဖြန်းဗူး သို့မဟုတ် ရေပန်းခေါင်းပါသည့် ရေဗုံးကို အသုံးပြုပါ။ မကြာခဏရေလောင်းခြင်းသည် စိုစွတ်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သော ရောဂါများ ပိုမိုဖြစ်ပွားစေပါသည်။

ပျိုးဥယျာဉ်များတွင် ပျိုးထောင်ခြင်းနှင့် ပျိုးပင်များ ကြီးထွားမှု

ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များသည် ကောင်းမွန်သော အမြစ်စနစ်၏ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုကို ခွင့်ပြုရန်နှင့် လုံလောက်သော အညွှန်းကြီးထွားမှုကို ပံ့ပိုးပေးနိုင်သည့် ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)ကြီးများ ဖြစ်ရပါမည်။ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များသည် ရေစီးဆင်းမှုကောင်းရန် လုံလောက်သောအပေါက်များရှိပြီး၊ ပေါ့ပါး၊ ဈေးမကြီး၊ တာရှည်ခံပြီး အလွယ်တကူ ရရှိနိုင်ရပါမည်။ ပလတ်စတစ်အိတ်များကို အများဆုံးအသုံးပြုကြသည်။ အကောင်းဆုံး အရွယ်အစားမှာ အမြင့် ၉ လက်မ နှင့် အကျယ် ၂ လက်မခွဲ (၂၃၀ x ၆၅ mm) ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ရေသောက်မြစ်များ အိတ်၏ အောက်ခြေသို့မရောက်မီနှင့် စ၍မလိမ်မီ ရေသောက်မြစ်များကို ရှည်လျားစွာ ကြီးထွားစေနိုင်ပါသည်။ ပျိုးထောင်ရန်မြေတွင် လေဝင်လေထွက် နှင့် ရေစီးဆင်းမှု ကောင်းစေရန် အပေါက်များပါသည့် ကြမ်း၍ ကောင်းသော မြေအမှုန်များ ပါဝင်သည်။ သင့်လျော်သောမြေနှင့် မြေဩဇာများပေါင်းထည့်ထားသောမြေသည် ကြီးထွားလာသောသစ်ပင်များကို ၁) အထောက်အပံ့၊ ၂) အစိုဓာတ်၊ ၃) အောက်ဆီဂျင်၊ ၄) အာဟာရနှင့် ၅) သက်ရှိမျိုးကွဲများအပြန်အလှန် အကျိုးပြုနေထိုင်ရန် သေးငယ်သောသက်ရှိ symbiotic micro-organisms များကို ပံ့ပိုးပေးရမည်။ မြေကြီးတစ်ခုတည်းသည် မသင့်လျော်ပါ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ၎င်းသည် အလွယ်တကူ ကျုံ့နိုင်၍ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်) ရေစီးဆင်းမှုကို တားဆီးနိုင်သောကြောင့်ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် အမြစ်များကို ရေမွန်းစေသည်။ သို့သော် သစ်ပင်များကြီးထွားရန် ကူညီပေးသည့် မြေဆီလွှာအသေးစားပိုးမွှားများ (ဥပမာ Rhizobium ရိုင်ဇိုဘီယမ်ဘက်တီးရီးယားနှင့် mycorrhizal မိုက်ကိုရိုက်ဇာမို) များပါဝင်သောကြောင့် သစ်တောမြေဆီလွှာပျိုးမြေတွင် ထည့်သွင်းရန် အရေးကြီးပါသည်။ မြေကျစ်ခြင်းကို ကာကွယ်ရန် နှင့် ရေစီးဆင်းမှု နှင့် လေဝင်လေထွက် ကောင်းစေရန် သစ်တောမြေကို ထုထည်ကြီးမားသော အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများနှင့် ရောနှောပါ။ ရွေးချယ်သော ပစ္စည်းများသည် ဒေသအတွင်းတွင် တစ်နှစ်ပတ်လုံး ရရှိနိုင်ပြီး ဈေးသက်သာသင့်သည်။ စံ၊ သင့်လျော်သောမြေနှင့် မြေဩဇာများ ပေါင်းထည့်ထားသော မြေ (စပ်မြေ)တွင် သစ်တော အပေါ်ဆုံးမြေဆီလွှာ ၅၀ ရာခိုင်နှုန်း၊ ကောင်းမွန်သော အော်ဂဲနစ်ဒြပ်စင် ၂၅ ရာခိုင်နှုန်း နှင့် ကြမ်းသောအော်ဂဲနစ်ဒြပ်စင် ၂၅ ရာခိုင်နှုန်း တို့ကို ရောစပ်ပါဝင်ပါသည်။ ရောဂါများ ပြန့်ပွားခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် သင့်လျော်သောမြေနှင့် မြေဩဇာများ ပေါင်းထည့်ထားသောမြေ (စပ်မြေ) ကို ပြန်လည် အသုံးမပြုသင့်ပါ။

ပျိုးထောင်ခြင်း

ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များကို စိုစွတ်သောကြားခံမြေ (စပ်မြေ)ဖြင့် ဖြည့်ပါ။ ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)များအနည်ထိုင်ရန် ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)တစ်ခုစီကို မြေပြင်ပေါ်တွင် အကြိမ်အနည်းငယ် ရိုက်ချပါ။ ထို့နောက် ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များ ထပ်မံဖြည့်သွားသည်အထိ ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)များ ထပ်မံဖြည့်သွင်းပါ။ ပလတ်စတစ်အိတ်များသုံးပါက အိတ်ကို တင်းတင်းကြပ်ကြပ်ဆုပ်ကိုင်၍ သေချာဖြည့်ပါ။ လက်လွှတ် လိုက်ပြီးနောက် အိတ်များသည် မြေများဖြင့်ဖြည့်တင်းနေ၍ ထောင်နေသင့်ပါသည်။ ပထမအရွက် ၁-၃ စုံ အပြည့်အဝ ထွက်ပြီးနောက် ပျိုးပင်များအား ထုတ်ရန် အသင့်ဖြစ်နေပါပြီ။ ပျိုးပင်၏ အမြစ်များကို မကိုင်းဘဲ ထည့်ရန် ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)တွင် အပေါက်တစ်ခုပြုလုပ်ပါ။ ပျိုးပင်၏အရွက် (ပင်စည်မဟုတ်) ကို

ညင်သာစွာဆုပ်ကိုင်ပြီး ဖြည်းညှင်းစွာ ပျိုးဗန်းထဲမှ ဇွန်းဖြင့် ယူပါ။ ပျိုးပင်၏အမြစ်ကို ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)တွင် လုပ်ထားသော အပေါက်ထဲသို့ထည့်ကာ အပေါက်ကို ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)များထပ် ဖြည့်ပါ။ ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)ကို အနည်ထိုင်စေရန် ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)ကို မြေကြီးပေါ်တွင် ရိုက်ချပါ။ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)၏ အနားကွပ်အောက် ၁-၂ စင်တီမီတာနှင့် ပျိုးပင်၏ကော်လာ (အမြစ်နှင့်အညွန့်ကြား) အထိ ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)ထပ်ဖြည့်ပါ။

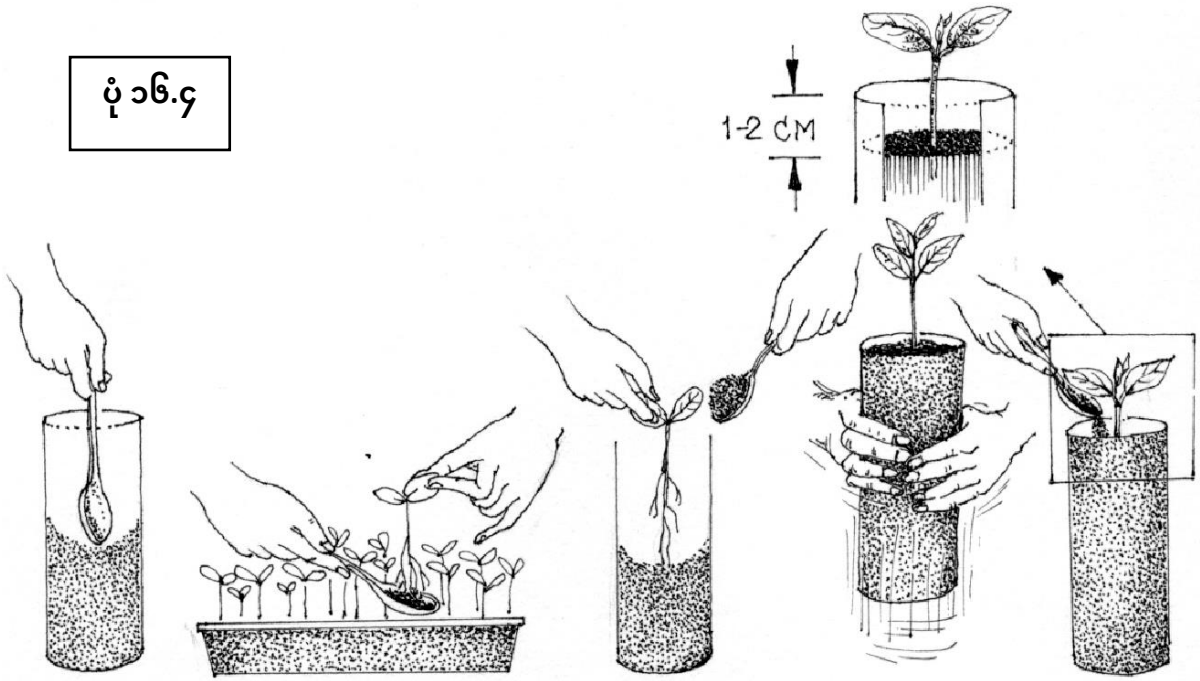
ပျိုးဥယျာဉ်တွင် ပျိုးပင်များကို ပြုစုစောင့်ရှောက်ခြင်း

“ပျိုးထောင် **Standing down**” ဆိုသည်မှာ ပျိုးခင်းတွင် သိမ်းဆည်းထားသော ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)ထဲမှ အပင်များကို ပျိုးထောင်ချိန်မှ စိုက်ပျိုးသည့်နေရာသို့ ပို့ဆောင်ချိန်အထိ ရည်ညွှန်းသည်။ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များကို အရိပ်ရနေရာတွင် ထားကာ ပျိုးပင်များကို လိုအပ်သလို ရေလောင်းပါ။ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်) များကို ၁) မြေပြင်၊ ၂) အမျိုးမျိုးသော ပစ္စည်းများဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသော မြေပေါ်တွင် သို့မဟုတ် ၃) မြင့်ထားသော ဝါယာကြိုးများပေါ်တွင် ပျိုးထောင်နိုင်သည်။ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များကို မြေကြီးပေါ်တွင် လဲထားလျှင် အပင်အမြစ်များသည် ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)၏ခြေရင်းရှိ အပေါက်များမှ တစ်ဆင့် အောက်ခံမြေဆီလွှာသို့ ပေါက်ရောက်နိုင်သည်။ အပင်များကို စိုက်ပျိုးရန်အတွက် ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်) မ, လိုက်သောအခါ အမြစ်များ ကျိုးသွားတတ်ပါသည်။ စိုက်ပျိုးသည့်နေရာသို့ပင် မရောက်ရှိမီ အပင်သည် ရှော့ရသွားနိုင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များကို ရက်သတ္တပတ်အနည်းငယ်တိုင်း မရှ၍ အမြစ်ဖြတ်ခြင်းကို လုပ်ဆောင်ရပါမည်။ အကောင်းဆုံးသောဖြေရှင်းချက်မှာ မြင့်ထားသော ဝါယာကြိုးများ ပေါ်တွင် ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များကို ထားရန်ဖြစ်သည်။ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များမှ ထွက်လာသော အမြစ်များသည် လေနှင့်ထိတွေ့ပြီး ကြီးထွားမှုရပ်တန့်သွားသည် သို့မဟုတ် သေဆုံးနိုင်သည်။ ထိုသို့ပြုလုပ်ခြင်းကို လေဖြင့်အမြစ်ဖြတ်ခြင်းလို့ ခေါ်ပါသည်။ ၎င်းသည် ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)အတွင်း အမြစ် ဖြာထွက်ခြင်းနှင့် အပြင်သို့ရွေ့ပြောင်းစိုက်သည့်အခါတွင် ရှင်သန်မှုနှုန်းမြင့်သည့် သိပ်သည်းသော အမြစ်ဖွဲ့စည်းပုံတို့ကို အားပေးသည်။

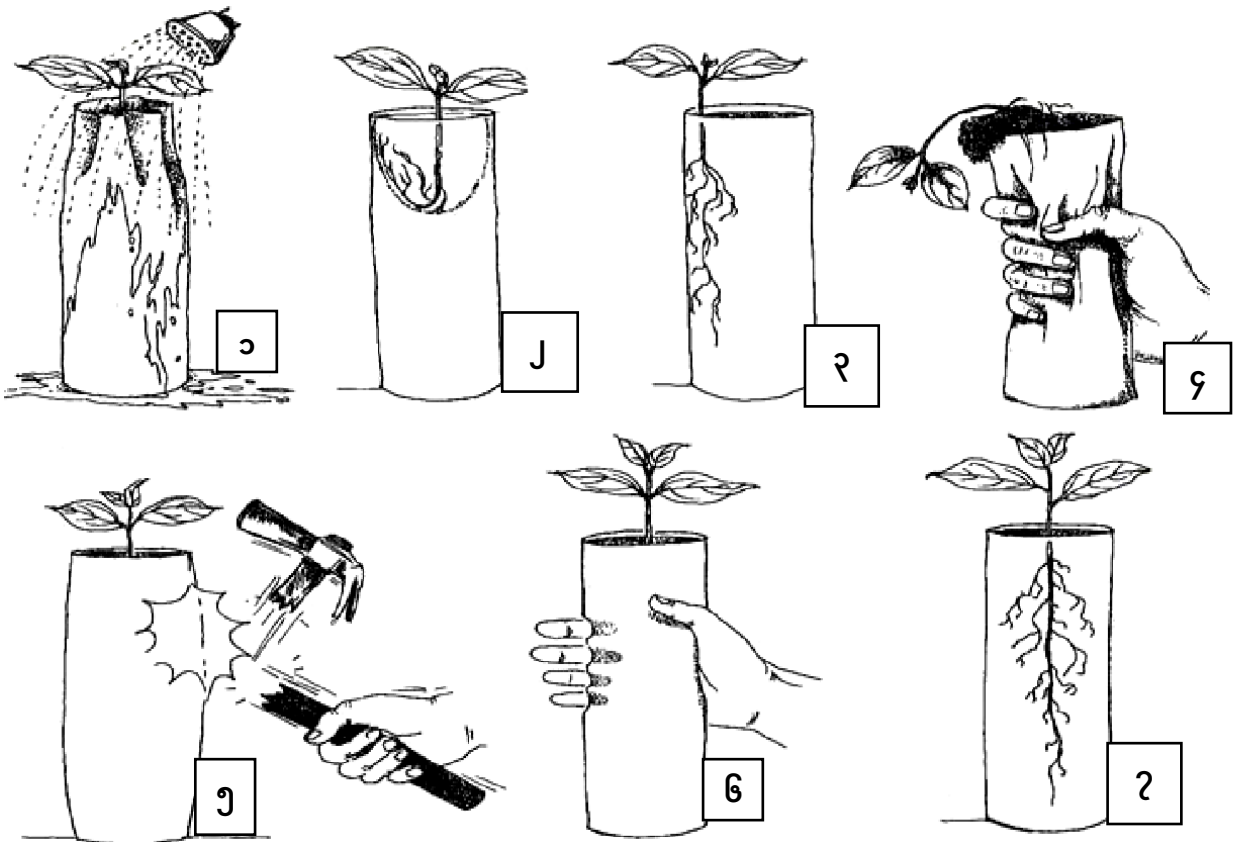
ပုံ ၁၆.၄. ပျိုးဘောင်မှ ပျိုးပင်များကို ပျိုးအိတ်သို့ ပြောင်းစိုက်ခြင်းအဆင့်များ

ပုံ ၁၆.၅. ပျိုးအိတ်မြေထည့်ခြင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများ (ထိပ်မှ ဘယ်မှ ညာသို့) ၁) စပ်မြေထည့်ပြီး ပလပ်စတစ် အိတ်အနားသည် ပျော့တွဲနေ၍ ရေစီးဆင်းခြင်းကို ပိတ်ဆို့ခြင်း။ ၂) ပုံပျက်နေသော အမြစ်များသည် အရွယ်ရောက်ပြီးသော သစ်ပင်အား လေဒဏ်မှ မကာကွယ်နိုင်ပါ။ ၃) ပျိုးပင်များကို အလယ်တွင် မထားရှိခြင်း။ ၄) စပ်မြေသည် အလွန်ပျော့နေခြင်း။ ၅) စပ်မြေသည် ကျစ်လျစ်မာနေခြင်း။ ၆) အကောင်းဆုံးစပ်မြေ အနေအထား။ ၇) ပြည့်စုံသော ပျိုးပင် ပျိုးအိတ်။

ပုံ ၁၆.၄



ပုံ ၁၆.၅



၈၅

ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)တစ်ခုစီတွင် ရေအနည်းငယ်ပါဝင်သောကြောင့် ပျိုးပင်များသည် တစ်ရက်ထက် ပို၍ ရေမလောင်းပေးပါက ပျိုးပင်များ လျင်မြန်စွာ ခြောက်သွားနိုင်သည်။ ဆန့်ကျင်ဘက် အားဖြင့် ရေအလွန်အကျွံ လောင်းခြင်းသည် ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)ကို စိုစွတ်စေသောကြောင့် အမြစ်များကို ရေမွှန်းစေသည်။ နံနက်စောစော နှင့်/သို့မဟုတ် နေ့လည်နှောင်းပိုင်းတွင် သစ်ပင်များကို ရေလောင်းပါ။ ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)၏အစိုဓာတ်အရ ရေလောင်းအကြိမ်ရေကို သေချာဆောင်ရွက်ပါ။

မြေဩဇာ

သစ်ပင်များတွင် နိုက်ထရိုဂျင် (N)၊ ဖော့စဖရပ် (P) နှင့် ပိုတက်စီယမ် (K) ပမာဏများစွာနှင့်၊ မဂ္ဂနီဆီယမ်၊ ကယ်လီစီယမ်နှင့် ဆာလဖာ ပမာဏအသင့်အတင့် နှင့် သံဓာတ်၊ ကြေးနီနှင့် ဘိုရိုက် နှင့် အခြား အရာများ လိုအပ်ပါသည်။ ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)သည် လုံလောက်သော အာဟာရပမာဏကို ပေးစွမ်းနိုင် သော်လည်း ဓာတ်မြေဩဇာ ထပ်မံအသုံးပြုခြင်းသည် ကြီးထွားမှုကို အရှိန်မြှင့်နိုင်သည်။ အရွက်ဝါခြင်းကဲ့သို့ အာဟာရချို့တဲ့သည့် လက္ခဏာရှိသော အပင်များသည် အာဟာရပြတ်လပ်မှုကို ခံစားရနိုင်ပြီး ဓာတ်မြေဩဇာ ကျွေးသင့်သည်။ စိုက်ပျိုးချိန်နဲ့ အလုံအလောက်ကြီးပြီး အပင်ကြီးထွားမှု အရှိန်မြှင့်ရန် လိုအပ်သည့်အခါ မြေဩဇာကိုလည်း အသုံးပြုသင့်ပါတယ်။ Osmocote ကဲ့သို့သော မြေဩဇာအစေ့အဆန် granules များကို နှေးကွေးစွာ ထုတ်ပေးသည့် မြေဩဇာများကို အကြံပြုထားသည်။ Osmocote NPK ၁၄:၁၄:၁၄ (ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် ၀.၃ g) ၁၀ granules ကို ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)တစ်ခုစီ၏ ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)မျက်နှာပြင်တွင် ၃ လတစ်ကြိမ် အသုံးပြုပေးပါ။ မြေဩဇာကို (၁) အကောင်းမွန်ဆုံး စိုက်ပျိုးချိန် မတိုင်မီ စိုက်ပျိုးနိုင်သော အရွယ်အစားသို့ လျင်မြန်စွာ ကြီးထွားလာသော မျိုးစိတ်များသို့ ဓာတ်မြေဩဇာ မသုံးပါနှင့် (၄င်းတို့သည် ၄င်းတို့၏ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များအပြင်သို့ ပေါက်လာနိုင်သောကြောင့်)၊ (၂) ပဲမျိုးရင်းများနှင့် မာကျောခြင်းမတိုင်မီ ချက်ချင်း (ထိုအချိန်တွင် အညွန့်သစ်ထွက်ခြင်းကို အားမပေးသင့်သောကြောင့်) အသုံးမပြုသင့်ပါ။

ပေါင်းသတ်ခြင်း

ပျိုးခင်းအနီးတစ်ဝိုက်ရှိ ပေါင်းပင်များသည် ပိုးမွှားများ ခိုအောင်းနိုင်ပြီး ၎င်းတို့၏ အစေ့များသည် ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)ထဲသို့ ပျံ့နှံ့သွားနိုင်သည်။ မြက်များ၊ ပင်ပျော့ပင်များနှင့် နွယ်ပင်များအား အပွင့်မပွင့်မီ ပျိုးခင်းများမှ ဖယ်ရှားသင့်သည်။ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များကို အုပ်စိုးထားသော ပေါင်းပင်များသည် ရေ၊ အာဟာရနှင့် အလင်းရရှိရန် သစ်ပင်ပျိုးပင်များနှင့် ယှဉ်ပြိုင်ကြသည်။ ၎င်းတို့ကို သေးငယ်နေချိန်တွင် ဖယ်ရှားရန် ထိပ်ကားဂေါ်ပြား ကို အသုံးပြုပါ။

ရောဂါ

အကောင်းဆုံးထိန်းသိမ်းထားသော ပျိုးဥယျာဉ်များတွင်ပင် ရောဂါများ ဖြစ်ပွားနိုင်သည်။ အဓိက အကြောင်းအရင်း သုံးခုမှာ-

- **မို့** - အချို့မို့မျိုးစိတ်များသည် အကျိုးပြုသော်လည်း အချို့မှာ စိုစွတ်ခြင်း၊ အမြစ်ပုပ်ခြင်းနှင့် အရွက် အစက်များ (အမဲစက်များနှင့် သံချေးများ) ကို ဖြစ်စေသည်။
- **ဘက်တီးရီးယား** - အများစုသည် အန္တရာယ်မရှိသော်လည်း အချို့မှာ စိုစွတ်ခြင်း၊ သစ်ပုတ်နာနှင့် အပင်များ ညှိုးခြင်းတို့ကို ဖြစ်စေသည်။
- **ဗိုင်းရပ်စ်များ** - အများစုသည် ပြဿနာမဖြစ်စေသော်လည်း အချို့မှာ အရွက်အစက်များကို ဖြစ်စေသည်။

ကြိုတင်ကာကွယ်ခြင်းသည် ကုသခြင်းထက် ပိုမိုကောင်းမွန်သောကြောင့် ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များ၊ ကိရိယာများ စသည်တို့ကို အိမ်တွင်းသုံးအရောင်ချွတ်ဆေးသုံးပြီး သန့်ရှင်းအောင်ထားပါ။ ပလတ်စတစ်အိတ် သို့မဟုတ် ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)များကို ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းမပြုပါနှင့်။ အပင်များကို ရေအလွန်အကျွံ မလောင်းစေရန်၊ ရေစီးဆင်းမှု လုံလောက်စွာ ကောင်းမွန်ရန်နှင့် အပင်များအနီးတစ်ဝိုက်တွင် လေဝင်လေထွက် ကောင်းစေရန် အပင်များအား အကွာအဝေး လုံလုံလောက်လောက်ခွာထားရန် နှင့် အပင်တစ်ပင်ချင်းစီမှ ရောဂါပိုးမွှားများ ဘေးအပင်များသို့ တိုက်ရိုက် မကူးစေရန် သေချာစွာ ဆောင်ရွက်ပါ။ ရောဂါပိုးရှိသော အရွက်များ ကို ဖယ်ရှားပါ သို့မဟုတ် ရောဂါရှိသော အပင်များကို ချက်ချင်းစွန့်ပစ်ပါ။ ဓာတုပစ္စည်းများဖြင့် ပုံမှန်ဖြန်းရန် မလိုအပ်ပါ။ သို့သော် ရောဂါဖြစ်ပွားမှုကို ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းရန် ကြိုကြားကြိုကြားအသုံးပြုရန် လိုအပ်ပါသည်။ **မည်သည့်ပိုးသတ်ဆေးကိုမဆို အသုံးပြုသည့်အခါ အိတ်ပေါ်ရှိ ကျန်းမာရေးသတိပေးချက်များကို ဖတ်ရှုပြီး အကြံပြုထားသည့် ကာကွယ်မှုအားလုံးကို လိုက်နာပါ။**

ပိုးမွှားများကို မည်သို့ထိန်းချုပ်နိုင်မည်နည်း။

အရေးအကြီးဆုံး ပိုးမွှားများတွင် အရွက်စားအကောင်များ ဖြစ်သည့် ခူကောင်/ပေါက်ဖတ်များ၊ ကောက်နံ့ပိုး များနှင့် ပုရစ်များ၊ အညွန့်ဖောက်ပိုးများ အထူးသဖြင့် ပိုးတောင်မာများနှင့် ပိုးဖလံများ၊ ဖြုတ်စိမ်းများ ကဲ့သို့သော အရည်စုပ်ကောင်များ၊ ပိုးစေးနဲ့နှင့် အကြေးပိုးများ၊ နီမတုတ်ကောင်များကဲ့သို့သော အမြစ်စားပိုးများ၊ ပင်ဖြတ်ပိုးများ (အချို့သော ဖလံကောင်များ) နှင့် ခြကောင်များ (ပျိုးခင်းတည်ဆောက်ပုံများကို ဖျက်ဆီးသည့် ပိုးကောင်များ) စသည့် ပိုးမွှားများ ပါဝင်သည်။ အန္တရာယ်ရှိသောတိရစ္ဆာန်များ သို့မဟုတ် ၎င်းတို့၏ဥများကို လက်ဖြင့်ဖယ်ရှားပါ။ သို့မဟုတ် အပင်ငယ်များကို ပိုးသတ်ဆေးအပျော့စားဖြင့် ဖြန်းပါ။ ပိုးမွှားများ သောင်းကျန်းမှုကို မကာကွယ်နိုင်ပါက အပင်ငယ်များကို ပိုးသတ်ဆေးဖြင့် ပက်ဖြန်းပြီး အိတ်ပေါ်ရှိ ကျန်းမာရေးသတိပေးချက် အားလုံးကို လိုက်နာပါ။

အရည်အသွေးထိန်းချုပ်မှုအတွက် အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်း

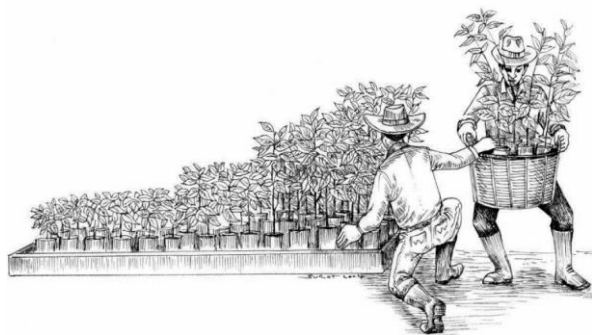
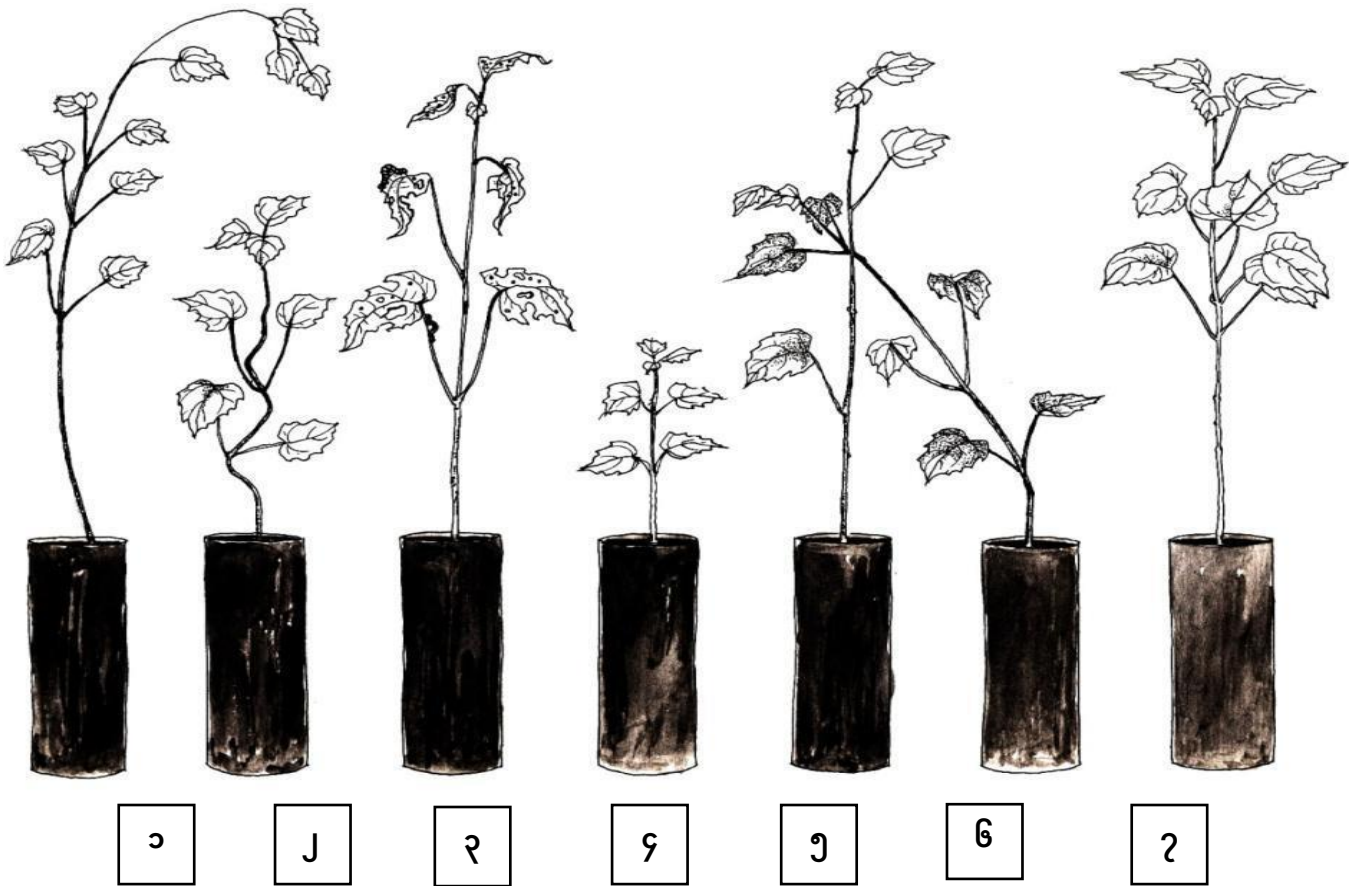
အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်းသည် ထိရောက်သော အရည်အသွေးထိန်းချုပ်မှုနည်းလမ်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် ကြီးထွားနေသော အပင်များကို အရွယ်အစားအလိုက် စီခြင်းပါဝင်ပြီး တစ်ချိန်တည်းတွင် ပုညကံနေသော၊ ရောဂါရှိသော သို့မဟုတ် အားနည်းသော အပင်များကို ဖယ်ရှားခြင်းလည်း ပါဝင်ပါသည်။ ဤနည်းအားဖြင့် အသန်မာဆုံးနှင့် ကျန်းမာသောအပင်များကိုသာ ခံနိုင်ရည်ရှိအောင်ဆောင်ရွက်၍ စိုက်ရန် ရွေးချယ်သည်။ ၎င်းသည် စိုက်ပျိုးပြီးနောက် ရှင်သန်မှုကို တိုးစေသည်။ အမြစ်ဖြတ်ခြင်းနှင့် ရောဂါစစ်ဆေးခြင်းကို တစ်ချိန်တည်းတွင် လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ အပင်ပျိုးဘောင်တစ်ဘောင်မှတစ်ဘောင်သို့ ရောဂါမပြန့်ပွားစေရန်အတွက် လက်၊ လက်အိတ်နှင့် အကိုင်းချိုင့် ကတ်ကြေးများကို ပိုးသတ်ဆေးဖြင့် မကြာခဏဆေးပါ။ အရည်အသွေးညံ့သော အပင်များကို ပျိုးခင်းနှင့် ဝေးဝေးတွင် မီးရှို့ခြင်းဖြင့် စွန့်ပစ်ပါ။

- ပုံ ၁၆.၆ - ပြဿနာရှိသောအပင်များကို ကြည့်ပါ-
- (၁) ဟန်ချက်မညီခြင်း - အညွန့်သည် ရှည်လျားပြီး ပါးလွှာလွန်းသည်။ ကိုင်တွယ်နေစဉ်အတွင်း ကျိုးသွား နိုင်သည်။ မစိုက်ပျိုးမီ ကောင်းစွာ အမြစ်ချိုင့်ထားပါ။
 - (၂) ပုံသဏ္ဍာန်မမှန်သောပင်စည်သည် အနာဂတ်ကြီးထွားမှုကို ထိခိုက်စေသည် - ၎င်းကို စွန့်ပစ်ပါ။
 - (၃) အင်းဆက်ပိုးမွှားများ တိုက်ခိုက်ခံရခြင်း - ၎င်းကို မီးရှို့ပြီး အသက်ရှင်ကျန်နေသော အပင်များကို ပိုးသတ်ဆေးဖြင့် ဖြန်းပါ။
 - (၄) ကြီးထွားနှုန်းတန်ခြင်း - အခြားအသက်တူအပင်များနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက- ၎င်းကိုစွန့်ပစ်ပါ။
 - (၅) ဤအပင်သည် ရောဂါကြောင့် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော အရွက်များ ဆုံးရှုံး- မီးရှို့ပါ။
 - (၆) ဤကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်) သည် တိုက်ချခံရ၍ အချိန်အနည်းငယ်ကြာအောင် လဲနေသဖြင့် ဒေါင်လိုက် မဟုတ်သော ပင်စည်ကို ဖြစ်ပေါ်စေပြီး ၎င်းကို စွန့်ပစ်ပါ။
 - (၇) ပြီးပြည့်စုံသောအပင် - ကောင်းစွာမျှတသော၊ ရောဂါကင်းစင်၍ ဖြောင့်ပြီး - လုံလောက်သော စောင့်ရှောက်မှု နှင့် တိကျသေချာစွာ အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်းဖြင့် သင်၏ပျိုးခင်းရှိအပင်များအားလုံးသည် ဤကဲ့သို့ဖြစ်သင့်သည်။

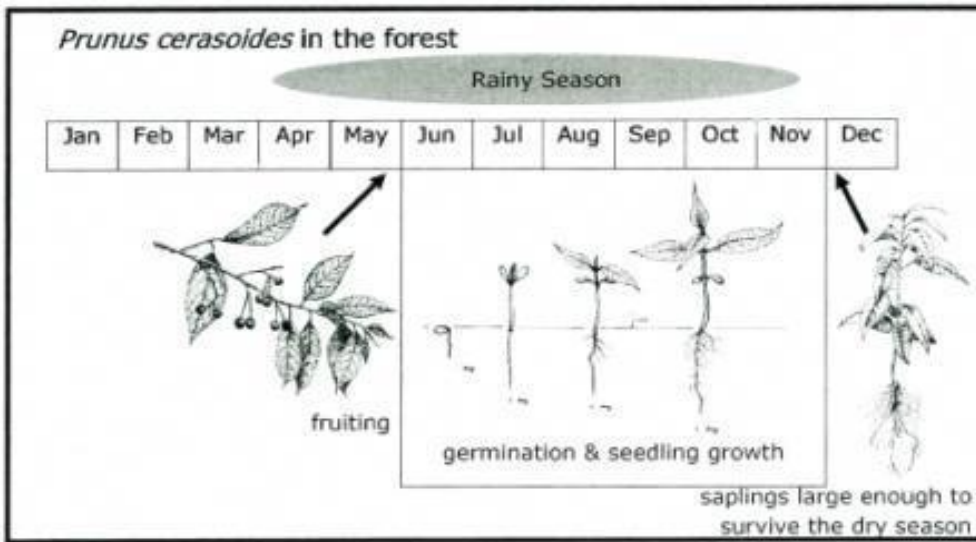
စိုက်ပျိုးချိန်၌ ပျိုးပင်များသည် အမြင့်မည်မျှရှိသင့်သနည်း။

ကြီးထွားမြန်သော ကနဦးအပင်မျိုးစိတ် ၃၀ စင်တီမီတာခန့်သာမြင့်သောအခါတွင် စိုက်ပျိုးနိုင်သည်။ သဖန်းမျိုးစိတ် *Ficus spp* အတွက် အကြံပြုထားသော အရွယ်အစားသည် အမြင့် ၂၀ စင်တီမီတာ ဖြစ်သော်လည်း ကြီးထွားမှုနှေးကွေးသော သစ်တောသစ်ပင်မျိုးစိတ်များအတွက် အမြင့် ၄၀-၆၀ စင်တီမီတာဝန်းကျင်ရှိ သစ်ပင်များ ကို စိုက်ပျိုးခြင်းက ပိုမိုကောင်းမွန်ပါသည်။ ပျိုးပင်ငယ်များသည် ပေါင်းပင်များနှင့် ပြိုင်ဆိုင်မှုကြောင့် စိုက်ပျိုးပြီး နောက် သေဆုံးမှု မြင့်မားသော်လည်း အလွန်ကြီးမားသော အပင်များသည် အပင်ရွှေ့စိုက်သည့်အချိန်တွင် လှုပ်ယမ်းမှုဒဏ်ကို ခံနိုင်ရည်မရှိသောကြောင့် သယ်ယူရ ပိုခက်ခဲသည်။

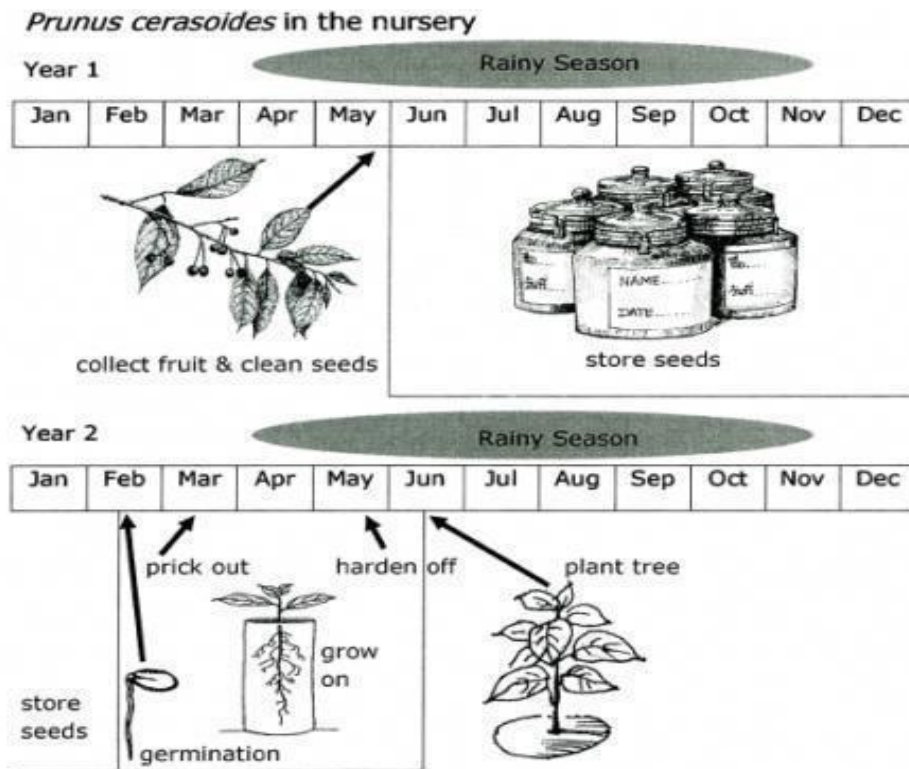
ပုံ ၁၆.၆



ပုံ ၁၆.၇



ပုံ ၁၆.၈



ဥပမာ- ထုတ်လုပ်မှု အချိန်ဇယား -ချယ်ရီပင် *Prunus cerasoides*

ပုံ ၁၆.၇ - ၎င်း၏သဘာဝအလျောက်နေထိုင်ရာ၊ ဤကနဦးသစ်ပင်သည် ဧပြီလမှ မေလအတွင်း အသီးများ သီးသည်။ ၎င်း၏အစေ့များသည် ခေတ္တမြိုနေ၍ ပျိုးပင်များသည် လျင်မြန်စွာ ကြီးထွားလာသောကြောင့် ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အညွန့်အစိုဓာတ်ရရှိရန် ဒီဇင်ဘာလတွင် ၎င်းတို့၏အမြစ်များ မြေဆီလွှာအတွင်းသို့ လုံလောက် နက်ရှိုင်းစွာ ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ပျိုးခင်းတွင် ဒီဇင်ဘာလ စိုက်ပျိုးနိုင်သော အရွယ်ရောက်သည့် အပင်ငယ်များကို အောက်ပါ စိုက်ပျိုးရာသီ (ဇွန်လ) မတိုင်မီ နောက်ထပ် (၆) လခန့် သိမ်းဆည်းထားရမည်ဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့၏ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်) များမှ ထုတ်ယူရမည်ဖြစ်သည်။

ပုံ ၁၆.၈ - ထို့ကြောင့် ပျိုးခင်းထုတ်လုပ်မှုအချိန်ဇယားတွင် ၎င်းတို့အပင်ပေါက်သောအခါ ဇန်နဝါရီလအထိ ၅ °C တွင် နေလှန်းထားသော အစေ့များကို သိမ်းဆည်းခြင်းပါဝင်သည်။ ဇွန်လတွင် အပင်များသည် သန်မာလာပြီး စိုက်ရန် အကောင်းဆုံး အရွယ်အစား ဖြစ်သည်။ ဤထုတ်လုပ်မှုအချိန်ဇယားတွင် phenology၊ မျိုးစေ့ပေါက်မှု၊ ပျိုးပင်ကြီးထွားမှုနှင့် မျိုးစေ့သိုလှောင်မှုဆိုင်ရာ သုတေသနပြုချက်များပါဝင်သည်။

ရေနှင့် အာဟာရဖြတ်ခြင်း သို့မဟုတ် “အပင်ခံနိုင်ရည်ရှိအောင်ပြုလုပ်ခြင်း”သည် စံပြုပျိုးခင်း အခြေအနေမှ သစ်တော ပြုန်းတီးသောနေရာများ၏ ကြမ်းတမ်းသောပတ်ဝန်းကျင်သို့ ကူးပြောင်းရန်အတွက် အပင်များကို ပြင်ဆင်ခြင်း ဖြစ်သည်။ စိုက်ထားသောသစ်ပင်များသည် ခံနိုင်ရည်မရှိပါက အပင်များ ရွှေ့စိုက်ချိန် တွင် ရှော့ခံဖြစ်ကာ သေဆုံးနှုန်းမြင့်မားသည်။ မစိုက်ပျိုးမီ ၂ လခန့်တွင် ပျိုးပင်များကို သီးခြား နေရာသို့ ရွှေ့ကာ အရိပ်နှင့် ရေလောင်းသည့်အကြိမ်ရေကို တဖြည်းဖြည်း လျှော့ချပါ။ အညွန့်ကြီးထွားမှု နှေးကွေးစေရန်နှင့် သေးငယ်သော အရွက်သစ်များကို အားပေးရန်အတွက် ရေလောင်းခြင်းကို ခန့်မှန်းခြေ ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းထိ လျှော့ချပါ။ သို့သော် အပင်ငယ်များ အားနည်းလာသည့်အထိနှင့် အရွက်များ ညှိုးသွားသည့်အထိ ရေလောင်းခြင်းကို မလျှော့သင့်ပါ။ အပင်ငယ်များညှိုးသွားသည်နှင့် ရေချက်ချင်းလောင်းပါ။

အန္တိမ ရည်မှန်းချက်များ

- ပျိုးပင်များကို စူးထိုးစိုက်ပျိုးပြီးသောကြောင့် ပင်ငယ်များ၏ ရှင်သန်မှုရာခိုင်နှုန်း ၈၀ အောက်
- စိုက်ပျိုးချိန်တွင် ကြီးထွားနှုန်းမြန်သော ကနဦးသစ်မျိုးစိတ်များအတွက် ပျမ်းမျှအမြင့် ၃၀ စင်တီမီတာ အောက် (သဖန်းမျိုးစိတ်များအတွက် ၂၀ စင်တီမီတာ) နှင့် ကြီးထွားနှုန်းနှေးသော ကနဦးသစ်မျိုးစိတ်များ အတွက် ၅၀ စင်တီမီတာအောက်
- ခိုင်ခံ့သောပင်စည်များ၊ နေရောင်နှင့် လိုက်လျောညီထွေဖြစ်သော အရွက်ရင့်များ (အရွက်အရောင် ဖျော့ဖျော့မဟုတ်၊ ပြန့်ကားနေသော အရွက်များ) (“ခိုင်ခံ့မှုအတိုင်းအတာ”၊ အမြင့် (စင်တီမီတာ)/ အမြစ်ကော်လာအချင်း (RCD)(မီလီမီတာ) သည် ၁၀ အောက်)
- အမြစ်အညွန့်အချိုး ၁:၁ နှင့် ၁:၂ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)၏အောက်ခြေတွင် လိမ်ကောက်ခြင်းမရှိသော သိပ်သည်းစွာ ကြီးထွားနေသည့် ဘေးမြစ်များနှင့် အမြစ်ပုံစံ၊
- ပိုးမွှားများ၊ ရောဂါများ သို့မဟုတ် အာဟာရချို့တဲ့မှု လက္ခဏာမရှိပါ။

မှတ်တမ်းများ

မျိုးစေ့အမည်များ၊ အပင်အစုအလိုက်နံပါတ်များနှင့် မျိုးစေ့စုဆောင်းခြင်းနှင့် စူးထိုးစိုက်သည့် ရက်စွဲများ ပါရှိသည့် ပျိုးခင်းရှိ ပျိုးဗန်းများနှင့် အပင်များကို အညွှန်းတပ်ပါ။ မျိုးစေ့တစ်သုတ်စီကို မည်သည့်အချိန်တွင် စုဆောင်းထားသနည်း၊ မျိုးစေ့ကုသနည်း၊ ပေါက်နှုန်း၊ ကြီးထွားနှုန်း၊ တွေ့ရှိရသည့် ရောဂါများကို စသည်တို့ကို မှတ်တမ်းတင်ထားပါ။ နောက်ဆုံးတွင် ပျိုးပင်များကို စိုက်ပျိုးရန်အတွက် မည်သည့်အချိန်နှင့် နေရာသို့ ပေးပို့သည်ကို မှတ်တမ်းတင်ပါ။

ပျိုးဥယျာဉ်လုပ်ငန်းအချိန်ဇယား - ပျိုးခင်းသုတေသန၏ အန္တိမရည်မှန်းချက်

များစွာသောသစ်တောသစ်ပင်မျိုးစိတ်များ စိုက်ပျိုးခြင်းမှာ စီမံခန့်ခွဲရန် ခက်ခဲသည်။ မတူညီသော မျိုးစိတ်များသည် မတူညီသောလများတွင် အသီးသီး၍ အပင်ပေါက်နှုန်းနှင့် ပျိုးပင်ကြီးထွားမှုနှုန်းမှာ ကွဲပြားပါ သည်။ သို့သော်လည်း မျိုးစိတ်အားလုံးသည် အကောင်းဆုံး စိုက်ပျိုးချိန်တွင် စိုက်ပျိုးရန် အသင့်ဖြစ်ရပါမည်။ မျိုးစိတ်များ ပျိုးဥယျာဉ်လုပ်ငန်းအချိန်ဇယားများသည် ဤခက်ခဲသော စီမံခန့်ခွဲမှုတာဝန်ကို ပိုမိုလွယ်ကူ စေသည်။

ရာသီအလိုက် ခြောက်သွေ့သော အပူပိုင်းရာသီဥတုတွင် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးရန် အခွင့်အလမ်းသည် နည်းပါးသည်။ တစ်ခါတစ်ရံတွင် ရက်သတ္တပတ်အနည်းငယ်မျှသာ များသောအားဖြင့် မိုးရာသီအစတွင်ရှိသည်။ မည်သို့ပင် ဆိုစေကာမူ ပျိုးဥယျာဉ်လုပ်ငန်းအချိန်ဇယားများသည် လိုအပ်သောသစ်ပင်မျိုးစိတ်များ လိုအပ်ချိန်တွင် စိုက်ပျိုးရန် အဆင်သင့်ဖြစ်နေကြောင်း သေချာစေရန်အတွက် အကောင်းဆုံးကိရိယာတစ်ခု ဖြစ်သည်။

ပျိုးဥယျာဉ်လုပ်ငန်းအချိန်ဇယားဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

စိုက်ပျိုးနေသည့် အပင်မျိုးစိတ်တစ်ခုစီအတွက် ပျိုးဥယျာဉ်လုပ်ငန်းအချိန်ဇယားသည် အကောင်းမွန်ဆုံး စိုက်ပျိုးချိန် အလိုက် မျိုးစေ့၏အကောင်းဆုံး အရွယ်အစားနှင့် အရည်အသွေး၊ ရွှေ့ပြောင်း စိုက်ပျိုးခြင်း သို့မဟုတ် အမြစ်ဖြတ်ခြင်း စသည့် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ၏ အတိုချုပ် ဖော်ပြချက်ဖြစ်သည်။ (၁)ပျိုးဥယျာဉ်လုပ်ငန်း တစ်ခုချင်းစီ လုပ်ဆောင်သင့်သည့်အချိန်နှင့် (၂) မျိုးစေ့ပေါက်ခြင်းနှင့် ပျိုးပင်/ပျိုးပင်ကြီးထွားမှုကို ထိန်းညှိရန် မည်သည့် ကုသနည်းများကို အသုံးပြုသင့်သည်ကို မှတ်သားထားသည့် အချိန်မျဉ်းပုံတစ်ခုအဖြစ် ကိုယ်စားပြု နိုင်သည်။

ပျိုးဥယျာဉ်လုပ်ငန်းအချိန်ဇယားကို ပြင်ဆင်ရန် မည်သည့်အချက်အလက်များ လိုအပ်သနည်း။

ပျိုးဥယျာဉ်လုပ်ငန်းအချိန်ဇယားသည် မျိုးပွားမှုဆိုင်ရာ ဂေဟစနစ်နှင့် မျိုးစိတ်တစ်ခု၏ စိုက်ပျိုးမှုဆိုင်ရာ ရရှိနိုင်သောအသိပညာအားလုံးကို ပေါင်းစပ်ထားသည်။ ၎င်းသည် အထက်တွင် ဖော်ပြထားသော စမ်းသပ်မှု လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများအားလုံးမှ ရလဒ်များ၏ အဆုံးစွန်သော အဓိပ္ပာယ် ဖွင့်ဆိုချက်ဖြစ်သည်။

- ❖ အကောင်းဆုံးမျိုးစေ့စုဆောင်းသည့်ရက်စွဲ၊
- ❖ အပင်ပေါက်ချိန် သို့မဟုတ် မျိုးစေ့၏ သဘာဝအတိုင်း မြေခြင်း ကြာသည့်အချိန်
- ❖ မျိုးစေ့မကြဲမီ ကုသမှု သို့မဟုတ် သိုလှောင်မှုဖြင့် မျိုးစေ့အမြဲကို မည်ကဲ့သို့ ကိုင်တွယ်နိုင်မည်နည်း။
- ❖ မျိုးစေ့ကြဲခြင်းမှ အပင်ရွှေ့ပြောင်းစိုက်ခြင်းအထိ လိုအပ်သော အချိန်ကာလ၊

- ❖ စိုက်နိုင်သောအရွယ်အစားရှိအပင်ငယ်များကြီးထွားရန် လိုအပ်သော ပျိုးထောင်အပင်ရှိရန် ကြာချိန်
- ❖ မြေဩဇာအသုံးပြုခြင်းနှင့် အခြားကုသမှုများဖြင့် အပင်ကြီးထွားမှုနှင့် ပျိုးထောင်အပင်ရှိရန်အချိန်တို့ကို မည်ကဲ့သို့ ကိုင်တွယ်နိုင်မည်နည်း။

အထက်ဖော်ပြပါ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို အသေးစိတ်လိုက်နာပါက ဤအချက်အလက်အားလုံးကို ပျိုးခင်း ဒေတာစာရွက်များမှ ရရှိနိုင်ပါသည်။ ပျိုးဥယျာဉ်လုပ်ငန်းအချိန်ဇယားသည် အလုပ်လုပ်ရန်လိုအပ်သော စာရွက်စာတမ်းဖြစ်သည်။ ပထမအသုတ်တွင် အပင်များကို စိုက်ပျိုးနိုင်သော အရွယ်အစားအထိ စိုက်ပျိုးပြီးသည် နှင့် ပထမမူကြမ်းကို ရေးဆွဲပါ။ ၎င်းသည် နောက်ဆက်တွဲစမ်းသပ်မှုများတွင် စမ်းသပ်ရန် နောက်ထပ်သုတေသန နှင့် သင့်လျော်သောကုသမှုများ လိုအပ်သည့်နေရာများကို ဖော်ထုတ်နိုင်စေပါသည်။ နောက်ဆက်တွဲအပင် တစ်သုတ်စီ တွင် စမ်းသပ်မှုရလဒ်များ ရရှိနိုင်လာသည်နှင့်အမျှ ပျိုးဥယျာဉ်လုပ်ငန်းအချိန်ဇယားကို တဖြည်းဖြည်း ပြုပြင်ပြီး အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင် လုပ်ဆောင်နိုင်ပါသည်။

Online resource: <https://www.forru.org/advice/nursery-techniques>



၁၇။ ကွင်းဆင်းစစ်ဆေးခြင်း ဒီဇိုင်းနှင့် သစ်ပင်စွမ်းဆောင်ရည်ကို စောင့်ကြည့်ခြင်း

စိုက်ပျိုးရန်ပြင်ဆင်ခြင်း

သစ်ပင်များကို မည်သည့်အချိန်တွင် စိုက်ပျိုးသင့်သနည်း။

မိုးရာသီအစောပိုင်း မိုးဦးကျသည်နှင့် သစ်ပင်များကို စိုက်သင့်သည်။ မိုးရွာသွန်းခြင်းသည် သစ်ပင်များကို မြေဆီလွှာအနက်ပိုင်းသို့ထိုးဖောက်ရန် လုံလောက်သည့် အမြစ်စနစ်တစ်ခု ကြီးထွားရန် အချိန်အများဆုံးပေးနိုင် သောကြောင့် သစ်ပင်များ စိုက်ပျိုးပြီး ပထမခြောက်သွေ့ရာသီတွင် ရှင်သန်ရန် လုံလောက်သောရေ ရရှိနိုင်သည်။

ဆိုင်နောရာပြင်ဆင်ခြင်း

ရှိပြီးသား၊ သဘာဝအတိုင်း ပေါက်ရောက်နေသော သစ်ပင်များ၊ ပျိုးပင်များ၊ အပင်များ သို့မဟုတ် ရှင်နေသော သစ်ပင်များကို ကာကွယ်ပါ (“သဘာဝအတိုင်း မျိုးပွားခြင်းဆောင်ရွက်သည့် အပင်များ” ဟုခေါ်သည်)။ အပင်တစ်ပင်ချင်းဘေးကပ်လျက်တွင်တောက်ပသောအရောင်ရှိသော ဝါးတိုင်တစ်ခုစီကို စိုက်၍ အချင်း ၁.၅ မီတာ အချင်းရှိသော စက်ဝိုင်းတစ်ခုစီတွင် ပေါင်းပင်များကို ပေါက်ပြားဖြင့် တူးပါ။ ယင်းကြောင့် သစ်တော မျိုးဆက်ခြင်း၏ သဘာဝရင်းမြစ်များကို အလုပ်သမားများ ပိုမိုမြင်နိုင်စေသောကြောင့် ပေါင်းရှင်းချိန် သို့မဟုတ် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးချိန်တွင် ၎င်းတို့ကို မထိခိုက်စေရန် ရှောင်ရှားနိုင်သည်။

စိုက်ပျိုးရက်မတိုင်မီ ၁-၂ ပတ်ခန့်အလိုတွင် သွားလာရေးလွယ်ကူစေရန်နှင့် ပေါင်းပင်များနှင့် အပင်များ (စိုက်ပျိုးထားသော အပင်နှင့် သဘာဝအတိုင်းပေါက်ရောက်နေသော အပင်) ကြား ပြိုင်ဆိုင်မှုကို လျော့ပါးစေရန် အတွက် ပေါင်းပင်များကို ရှင်းပစ်ပါ။ ပေါင်းပင်များကို ၃၀ စင်တီမီတာ သို့မဟုတ် ၃၀ စင်တီမီတာအောက် ခုတ်ထွင်ရှင်းလင်းပါ။ ထို့နောက် အမြစ်များကို တူးပြီး မြေပေါ်တွင် ခြောက်သွေ့အောင်ထားလိုက်ပါ။ ပေါင်းပင်များ ကို ခုတ်လှဲလိုက်ရုံသည် အပင်ပြန်ပေါက်စေသည်။ ထိုသို့ပြုလုပ်ခြင်းကြောင့် ၎င်းတို့သည် မြေဆီလွှာမှ ရေနှင့် အာဟာရဓာတ်များကို ပိုမိုစုပ်ယူသည်။ ၎င်းသည် စိုက်ထားသောအပင်များနှင့် အမြစ်ပြိုင်ဆိုင်မှုကို ပြင်းထန် စေသည်။ ထို့ကြောင့် အမြစ်ကို တူးထုတ်ရန် လုပ်အားခများခြင်းကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်သော်လည်း အမြစ်တူးထုတ်ခြင်းသည် အရေးပါပါသည်။

စိုက်ပျိုးမည့်နေရာများသို့ ပျိုးပင်မည်မျှ ပို့ရမည်နည်း။

စိုက်ပျိုးထားသည့် အပင်များနှင့် သဘာဝအတိုင်းပေါက်ရောက်နေသည့် အပင်စုစုပေါင်း သိပ်သည်းဆ သည် တစ်ဧကလျှင် ၃,၁၀၀ ခန့် ရှိသင့်သည်။ ထို့ကြောင့် ပို့ရမည့် လိုအပ်သောအပင်အရေအတွက်သည် ဤကိန်းဂဏန်းထဲမှ သဘာဝအတိုင်းပေါက်ရောက်နေသည့် အပင်ခန့်မှန်းခြေအရေအတွက် သို့မဟုတ် ဆိုင်စ် စစ်တမ်းအတွင်း ကောက်ယူထားသော

သက်ရှိသစ်ငုတ်အရေအတွက်ကို နှုတ်ထားသည့် အပင်အရေအတွက် ဖြစ်သည်။ ထိုသို့တွက်ချက်ထားသည့် ရလဒ်များမှ စိုက်ပျိုးပင်များအကြား ပျမ်းမျှအကွာအဝေး (သို့) စိုက်ပျိုးပင်များ နှင့် သဘာဝအတိုင်း ပေါက်နေသောသစ်ပင်များကြား (သို့မဟုတ် သက်ရှိသစ်ငုတ်တိုများ) ပျမ်းမျှအကွာအဝေး သည် ၁.၈ မီတာခန့် ရှိသင့်သည်။ ရည်ရွယ်ချက်မှာ ရွက်အုပ်များ လျင်မြန်စွာပိတ်၍ မြက်ပင်များကို အရိပ်အုပ်ရန်နှင့် ပေါင်းရှင်းရန် ကုန်ကျစရိတ်ကိုလျော့ချရန်ဖြစ်သောကြောင့် စီးပွားဖြစ်သစ်တောစိုက်ခင်းအများစုတွင် အသုံးပြု သည့် အကွာအဝေးထက် များစွာနီးကပ်နေပါသည်။ ပေါင်းပင်များအား အရိပ်ဖြင့်အုပ်မိုးခြင်းသည် ကုန်ကျစရိတ် အထိရောက်ဆုံးဖြစ်ပြီး ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် သဟဇာတ ဖြစ်သော ပေါင်းသတ်ဆေးဖြစ်သည်။

သစ်ပင်မျိုးစိတ်မည်မျှစိုက်ပျိုးသင့်သနည်း။

အဆင့်-၃ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်းနှင့်အတူ မျိုးစိတ်များ ပေါများကြွယ်ဝလာစေရန် မျိုးစိတ် ၃၀ ခန့် သို့မဟုတ် ပစ်မှတ် သစ်တောအမျိုးအစား၏ ခန့်မှန်းမျိုးစိတ်ကြွယ်ဝမှု (သိလျှင်) ၁၀ ရာခိုင်နှုန်းခန့်အထိ မျိုးစိတ်များ ကြွယ်ဝ လာစေရန် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနေရာသို့ လုံလောက်သောမျိုးစိတ်များ ပေးပို့ပါ။ အဆင့်-၄ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်းဖြင့် ပစ်မှတ်သစ်တောအမျိုးအစား၏ မျိုးစိတ်များကို တတ်နိုင်သမျှ များများ စိုက်ပါ။ ပျိုးဥယျာဉ်များ (အဆင့်-၅ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်းခြင်း) တွင် ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသော မျိုးစိတ်အနည်းငယ် (ဥပမာ သဖန်းမျိုးစိတ်များ + ပဲပင်များ) ရောစပ် စိုက်ပျိုးရမည်။

ပျိုးပင်များကို စိုက်ပျိုးမည့်နေရာသို့ မည်သို့ ပို့ဆောင်သင့်သနည်း။

အသန်စွမ်းဆုံး အပင်များကို ရွေးပြီး စောင့်ကြည့်ရေး အစီအစဉ်တွင် ပါဝင်သော အသန်စွမ်းဆုံး အပင်များကို အညွှန်းတပ်ပါ။ ထို့နောက် ၎င်းတို့ကို ခိုင်ခံ့သော ခြင်းတောင်းထဲတွင် မတ်မတ်ထား၍ ရေလောင်းကာ စိုက်ခင်းသို့ ပို့ဆောင်ရန်အတွက် ကားဖြင့် စိုက်ပျိုးမည့်နေရာတိုင်မီ ပို့ထားပါ။ မြေများဖိတ်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များကို တည့်မတ်စွာ ထုပ်ပိုးထားကြောင်း သေချာအောင်ဆောင်ရွက်ပါ။ ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)များကို တစ်ခုနှင့်တစ်ခုထပ်မထားပါနှင့်။ အဖွင့်ထရပ်ကားကို အသုံးပြုပါက အပင်ငယ်များကို အရိပ်အကာဖြင့် အုပ်ကာ ဖြည်းညှင်းစွာ မောင်းနှင်ပါ။ စိုက်ပျိုးမည့်နေရာများတွင် ပျိုးပင်များကို ရနိုင်သော အရိပ်အောက်တွင် တည့်မတ်စွာထားကာ ဖြစ်နိုင်ပါက ရေထပ်မံလောင်းပေးပါ။

စိုက်ပျိုးမည့်နေရာသို့ မည်သည့်ပစ္စည်းများ ယူသင့်သနည်း။

ပျိုးပင်များနှင့်အတူ စိုက်ခင်းသုံးပစ္စည်းများကို သယ်ယူပါ။ ၎င်းပစ္စည်းများတွင် ဝါးတိုင်များ၊ မြေငွေ့ထိန်း ရန် ပစ္စည်းများ (လိုအပ်ပါက) နှင့် မြေဩဇာတို့ ပါဝင်သည်။

စိုက်ပျိုးမည့်နေ့မတိုင်ခင် မည်သည့်အရာများထပ်မံဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်သနည်း။

သစ်ပင်စိုက်ပျိုးပွဲမစမီ ရက်အနည်းငယ်အလိုတွင် ပရောဂျက်စီစဉ်သူအားလုံး အစည်းအဝေးလုပ်ပါ။ စိုက်ပျိုးသူ အုပ်စုတစ်ခုစီအတွက် အဖွဲ့ခေါင်းဆောင်တစ်ဦးကို ခန့်ထားပေးပါ။ အဖွဲ့ခေါင်းဆောင်များ အားလုံးသည် သစ်ပင် စိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များနှင့် အကျွမ်းတဝင်ရှိပြီး မည်သည့်နယ်ပယ်တွင် တာဝန်ရှိသည်ကို သိရှိကြောင်း သေချာ ဆောင်ရွက်ပါ။ သစ်ပင်စိုက်ပျိုးပွဲ ပြီးမြောက်ရန် အချိန်ကန့်သတ်ချက်အတွင်း လိုအပ်သော လူအရေအတွက်ကို တွက်ချက်ရန် သစ်ပင်စိုက်နှုန်း တစ်နာရီလျှင် အပင် ၁၀ ပင်နှုန်းကို အသုံးပြုပါ။ လက်အိတ်များ၊ ဓါးများ (ပလပ်စတစ်အိတ်များကို ခွဲရန်) ပုံးများ၊ ပေါက်ပြား သို့မဟုတ် ပေါက်တူးလေးများ (မြေပြန်ဖို့ရန်) နှင့် ဓာတ်မြေဩဇာထည့်ရန် ခွက်များ ယူဆောင်လာရန် သစ်ပင်စိုက်မည့်သူများကို အကြောင်းကြား ပါ။ အဖွဲ့ခေါင်းဆောင်များသည် ရေယူဆောင်သွားကာ ဦးထုပ်၊ ခိုင်ခံ့သောဖိနပ်၊ အင်္ကျီလက်ရှည်နှင့် ဘောင်းဘီရှည် တို့ကို ဝတ်ဆင်ရန် သစ်ပင်စိုက်မည့်သူများကို အကြံပေးသင့်သည်။ သစ်ပင်စိုက်ပျိုးပွဲတွင် ပါဝင်မည့် ခန့်မှန်းခြေ လူဦးရေအရေအတွက်တစ်ခု ပြုလုပ်ပါ။ သစ်ပင်စိုက်မည့်သူများကို စိုက်ပျိုးမည့်နေရာသို့ ခေါ်ဆောင် သွားနိုင်ရန် ကားများ လုံလောက်စွာစီစဉ်ထားပြီး အစားအသောက်များနှင့် ရေများလည်း လုံလောက်စွာ စီစဉ်ထားပါ။ ရာသီဥတုအခြေအနေဆိုးရွားလာ နိုင်သောကြောင့် အရေးပေါ်အစီအစဉ်များ ပြုလုပ်ထားပါ။

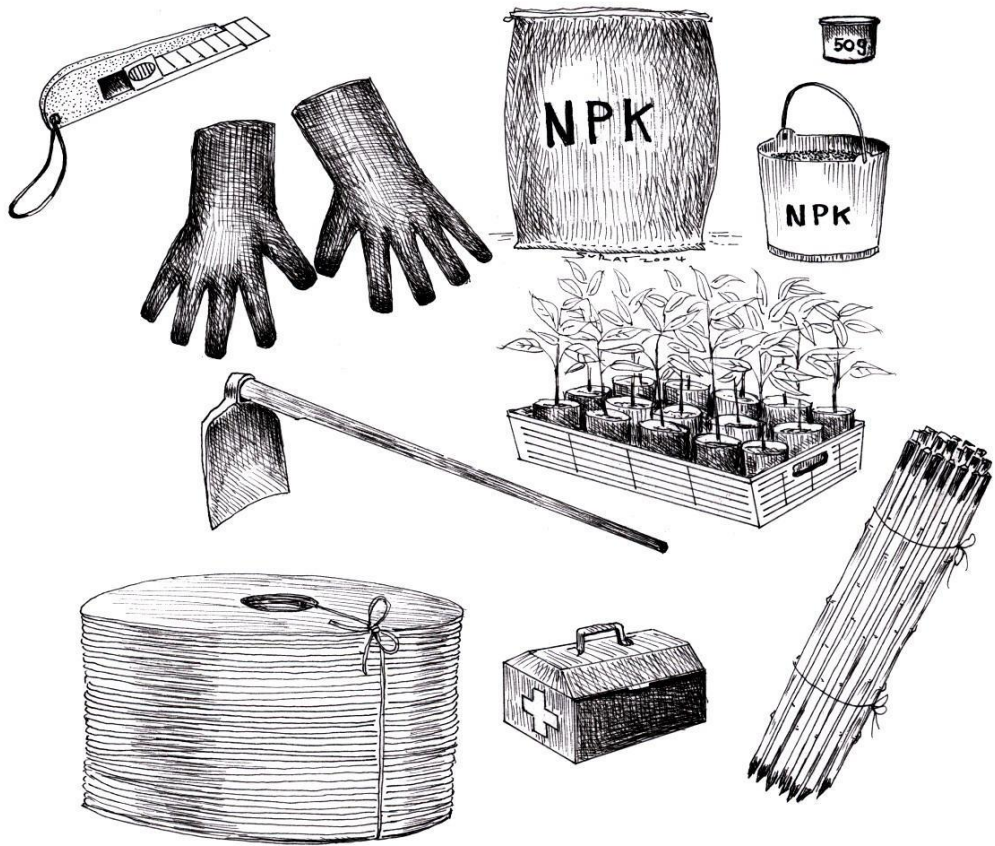
သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်း

အသုံးပြုရမည့် စိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များကို သရုပ်ပြသရန် ပွဲအစတွင် အချိန်ယူကာ သစ်တောပြန်လည် ထူထောင်ရေး ပရောဂျက်၏ ရည်ရွယ်ချက်များကို လူတိုင်းနားလည်ကြောင်း သေချာအောင် ဆောင်ရွက်ပါ။ ထို့အပြင် ပေါင်းသတ်ခြင်း၊ ဓာတ်မြေဩဇာသုံးခြင်းနှင့် မီးဘေးကြိုတင် ကာကွယ်ရေးကဲ့သို့သော နောက်ဆက်တွဲ လုပ်ငန်းများတွင် ပါဝင်ရန် အားလုံးကို ဖိတ်ခေါ်ပါ။

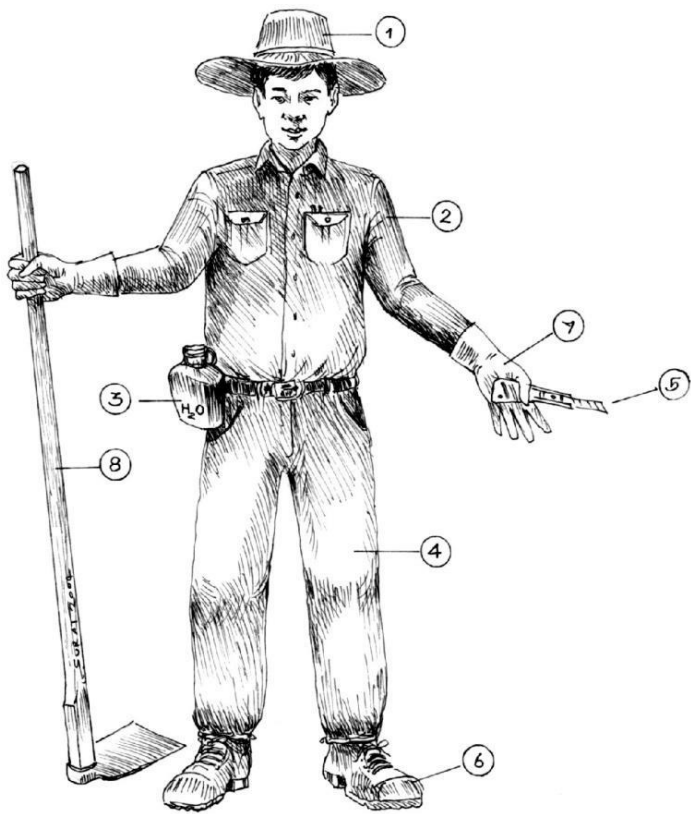
ပုံ ၁၇.၁ - စိုက်ပျိုးသည့်နေ့အတွက် ပစ္စည်းများ- ပလပ်စတစ်အိတ်များကို ခွဲရန်အတွက် ဓါးများ၊ လက်အိတ်များ၊ ဓာတ်မြေဩဇာပုံးများနှင့် ဓာတ်မြေဩဇာသယ်ယူရန် ခြင်းတောင်းများနှင့် သစ်ပင် တစ်ပင်စီ အတွက် လိုအပ်သော ဆေးပမာဏကို တိုင်းတာရန် ခွက်ငယ်များ၊ ပျိုးပင်များ စိုက်ပျိုးမည့်နေရာသို့ သယ်ယူရန် ခြင်းတောင်းများနှင့် စိုက်ကွက်များကို အမှတ်အသားပြုရန် ဝါးတိုင်များ၊ စိုက်ကျင်းတူးရန်အတွက် ပေါက်ပြား များ၊ မြေဆီလွှာညံ့ဖျင်းသောအခြေအနေများတွင် မြေငွေ့ထိန်းကတ်ထူပြားများသည် မြေငွေ့ထိန်းရန် ကောင်းမွန်သော်လည်း မြေဩဇာကောင်းသော မြေဆီလွှာအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှု အနည်းငယ်သာ ရှိသည်။ မတော်တဆမှုများအတွက် ရှေးဦးသူနာပြုကိရိယာအစုံ။

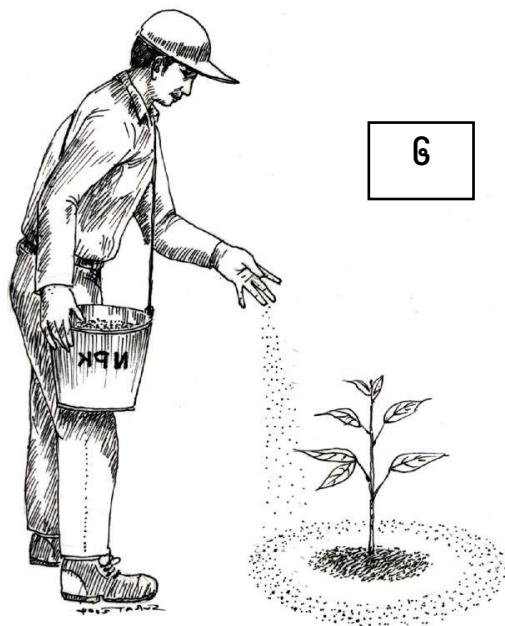
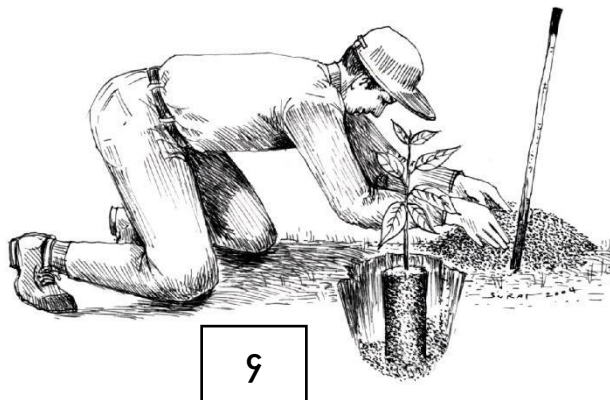
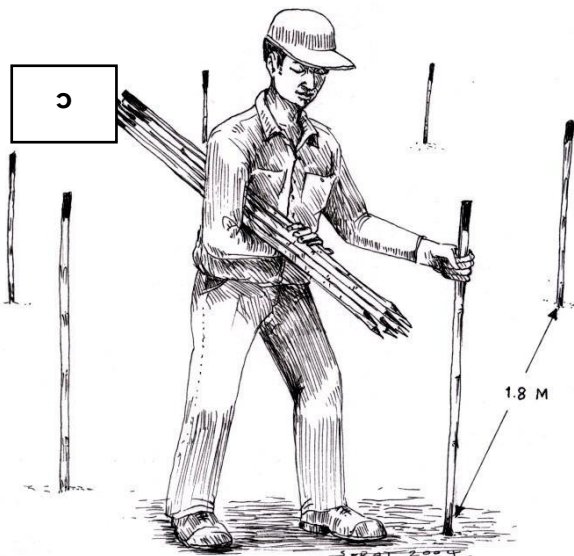
ပုံ ၁၇.၂ - ပြည့်စုံစွာ ပြင်ဆင်ထားသော အပင်စိုက်ပျိုးမည့်သူ (၁) နေရောင်ကာကွယ်ရန် ဦးထုပ် ၊ (၂) လက်ရှည် အင်္ကျီ၊ (၃) ရေဘူး၊ (၄) ဘောင်းဘီရှည် (၅) ပလပ်စတစ်အိတ်များကိုဖွင့်၍ ဓါး၊ (၆) ခြေထောက်ကို ကာကွယ်ရန် ခိုင်ခံ့သောဖိနပ်၊ (၇) လက်အိတ် နှင့် (၈) စိုက်ကျင်းတူးရန် ပေါက်ပြား။

ပုံ ၁၇.၁



ပုံ ၁၇.၂





ပုံ ၁၇.၃ - စိုက်ပျိုးခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်။ (၁) သစ်ပင်စိုက်ပျိုးရန် နေရာများ (စိုက်ကွက်များ) ကို ကျပန်းရွေးချယ်နိုင် သော်လည်း ပျမ်းမျှအကွာအဝေး ၁.၈ မီတာ (ခြေလှမ်း ၂ လှမ်းခန့်)၊ (၂) ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)၏ အရွယ်အစား နှစ်ဆခန့် စိုက်ကျင်းတူးပါ။ (၃) ပလပ်စတစ်အိတ်ကို လှီးဖြတ်ပါ။ (၄) ပျိုးပင်များကို စိုက်ကျင်းထဲသို့ ထည့်စိုက်ပြီး မြေဖို့ပါ။ (၅) မြေသိပ်ပါ။ (၆) အပင်၏ပင်စည်မှ ၂၀ စင်တီမီတာအကွာအဝေးတွင် ၅၀-၁၀၀ ဂရမ် မြေဩဇာကို အကွင်းပုံစံ အပင်ပတ်လည်တွင် အသုံးပြုပါ။

အမြင့် ၅၀ စင်တီမီတာ ဝါးတိုင်များဖြင့် စိုက်မည့်နေရာကို ဦးစွာ အမှတ်အသားပြုပါ။ ဝါးလုံးများကို အကွာအဝေး ၂ လှမ်းခန့် သို့မဟုတ် သဘာဝအတိုင်း ပေါက်ရောက်နေသော သစ်ပင်များနှင့် တူညီသော အကွာအဝေးတွင် နေရာချထားပါ။ အပင်တစ်ပင်စီကို ဝါးလုံးတစ်လုံးဆီသို့ သယ်ယူရန် ခြင်းတောင်းများကို အသုံးပြုပါ။ မျိုးစိတ်တူ ပျိုးပင်များ တစ်ပင်နှင့်တစ်ပင်ကပ်လျက်မစိုက်မိစေရန် သစ်မျိုးစိတ်များအားလုံးကို ရောနှောထားပါ။ ဝါးတိုင် တစ်ခုစီဘေးတွင် ပျိုးပင်၏ကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်)ထုထည်ထက် အနည်းဆုံးနှစ်ဆကြီးသည့် တွင်းတစ်ခု တူးရန် ပေါက်ပြားကို အသုံးပြုပါ။ အပင်ငယ်များ ပလပ်စတစ်အိတ်ထဲတွင် ရှိနေပါက ချွန်ထက်သော ခါးဖြင့် အိတ်တစ်ဖက်ကို လှီးဖြတ်ကာ အတွင်းမှ အမြစ်ဘောလုံးကို မပျက်စီးစေရန် ဂရုစိုက်ပါ။ ပလတ်စတစ်အိတ်ကို ညင်သာစွာ ခွာပါ။ အမြစ်ဘောလုံးတစ်ဝိုက်တွင် ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)ကို နဂိုအတိုင်းထားရန် ကြိုးစားပါ။ ပျိုးပင်ကို တွင်းထဲတွင် တည့်မတ်စွာ ထားကာ အမြစ်ဘောလုံးတစ်ဝိုက်တွင် နေရာလွတ်ကို မြေဆီလွှာဖြင့် ထုပ်ပိုးကာ၊ အပင်၏ အမြစ်ကော်လာသည် နောက်ဆုံးတွင် မြေမျက်နှာပြင် အနေအထားအတိုင်း ရှိနေရန် သေချာအောင် ဆောင်ရွက်ပါ။ ပျိုးပင်များကို စောင့်ကြည့်ရန် အညွှန်းတပ်ထားလျှင် အညွှန်းသည် မြေကြီးတွင် မြုပ်မသွားကြောင်း သေချာအောင်ဆောင်ရွက် ပါ။ ပင်စည်တစ်ဝိုက်ရှိ မြေဆီလွှာကို လက်ဖဝါးဖြင့် သေချာဖိသိပ်ပါ။ ၎င်းသည် ပျိုးပင်၏ အမြစ်များဆီသို့ ရေနှင့် အောက်ဆီဂျင်ကို လျင်မြန်စွာ ပြန်လည်ရရှိစေကာ မြေကွက်ရှိ မြေသားများနှင့် ကြားခံမြေ (စပ်မြေ)အတွင်းရှိ မြေပေါက်များ ချိတ်ဆက်ရန် ကူညီပေးသည်။

ထို့နောက် ပျိုးပင်မှ ၂၀ စင်တီမီတာအကွာ မြေမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် မြေဩဇာ ၅၀-၁၀၀ ဂရမ်ကို အကွင်းလိုက် ထည့်ပါ။ ဓာတ်မြေဩဇာသည် ပင်စည်ကို ထိတွေ့မိပါက ဓာတုလောင်ကျွမ်းမှု ဖြစ်ပွားနိုင်သည်။ မြေဩဇာ မှန်ကန်သော ပမာဏကို အသုံးပြုရန် အတိုင်းအတာပါသော ပလပ်စတစ်ခွက်များကို အသုံးပြုပါ။ ထို့နောက် (အဆင်ပြေပါက) စိုက်ထားသော ပျိုးပင်တစ်ဝိုက်တွင် အချင်း ၄၀-၅၀ စင်တီမီတာ ရှိသော မြေငွေ့ထိန်း ရန် ကတ်ထူပြားကို ထားပါ။ မြေငွေ့ထိန်းကတ်ထူပြားကို ဝါးချွန်နှင့် ထိုးဖောက်၍ ပေါင်းမြက်သေများကို စုပုံပါ။ သစ်ပင်စိုက်ပွဲအပြီးတွင် အနီးနား၌ ရေရရှိပါက ပျိုးပင်တစ်ပင်လျှင် အနည်းဆုံး ရေ ၂-၃ လီတာ လောင်းပါ။ ကုန်းလမ်းဖြင့် သွားလာ၍ရသော်လည်း သဘာဝအတိုင်းရေရရှိမှုနှင့် ဝေးကွာသော နေရာများသို့ ရေသယ်ယူရန် ရေကား ငှားနိုင်သည်။ ရေမရရှိသော နေရာများတွင် မိုးရွာမည့်အချိန်တွင် စိုက်ပျိုးရန် အချိန်ဇယားဆွဲပါ။ နောက်ဆုံးဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းမှာ ပလပ်စတစ်အိတ်များ၊ အပိုတိုင်များ သို့မဟုတ် မြေငွေ့ထိန်း ကတ်ထူပြားအပိုများ နှင့် အမှိုက်များကို ဆိုက်မှယ်ရှားရန်ဖြစ်သည်။

အဖွဲ့ခေါင်းဆောင်များသည် သစ်ပင် စိုက်ပျိုးရာတွင် ပါဝင်ကြသူများအားလုံးကို ကျေးဇူးတင် စကားပြောကြားသင့်ပါသည်။ အခါသမယ အထိမ်းအမှတ် အဖြစ် လူမှုရေးပွဲတစ်ခုသည် ပါဝင်သူများကို ကျေးဇူးတင်ရန်နှင့် အနာဂတ်တွင် ဆောင်ရွက် ကျင်းပမည့် ပွဲများအတွက် ပံ့ပိုးမှုတည်ဆောက်ရန် နည်းလမ်းကောင်းတစ်ခုလည်းဖြစ်သည်။

အလူမီနီယံနှင့် သံဓာတ်များကြွယ်ဝသည့်မြေဆီလွှာများရှိသော မြေနိမ့်ပိုင်းများတွင် အော်ဂဲနစ် မြေဩဇာသည် ဓာတ်မြေဩဇာထက် ပိုမိုထိရောက်သည်။ အဘယ့်ကြောင့်ဆိုသော် အော်ဂဲနစ်မြေဩဇာသည် ပြိုကွဲ ကာ မြေဆီလွှာမှ ဓာတုမြေဩဇာထက် ရေတွင်ပျော်ဝင်နှုန်းပိုနည်းသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် အပင်၏ အမြစ်များဆီသို့ အာဟာရဓာတ်များ အချိန်ပိုကြာကြာ ပို့ဆောင်ပေးသည်။ အော်ဂဲနစ်မြေဩဇာ များသည် ပေါင်းစပ် ဖွဲ့စည်းမှုတွင် များစွာကွဲပြားသော်လည်း ဓာတုမြေဩဇာများထက် များစွာဈေးသက်သာ သည်။ ထို့ကြောင့် ထိရောက်သော ဒေသထွက်အမှတ်တံဆိပ်တစ်ခု၏ ယုံကြည် စိတ်ချရသော ထောက်ပံ့မှုကို ရှာဖွေပါ သို့မဟုတ် တိရစ္ဆာန်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများမှ ဓာတ်မြေဩဇာ စတင်ထုတ်လုပ်ရန်အတွက် ဒေသခံလူထုနှင့် ပူးပေါင်း လုပ်ဆောင်ပါ။

မြေငွေ့ထိန်းခြင်းသည် အပင်တစ်ပင်၏ ရှင်သန်နှုန်းနှင့် ကြီးထွားမှုကို တိုးမြှင့်စေသည့် အထူးသဖြင့် စိုက်ပျိုးပြီးပြီးချင်း မြေဆီလွှာခန်းခြောက်သွားနိုင်သည့် အန္တရာယ်ရှိနေသည့် ပျိုးပင်တစ်ပိုက် မြေပေါ်တွင် ထားရှိသည့် ပစ္စည်းဖြစ်သည်။ စိုက်ထားသော အပင်ငယ်များ ပတ်လည်တွင် မြေငွေ့ထိန်းခြင်းသည် အလင်းရောင်ကို ပိတ်ဆို့စေပြီး ပေါင်းပင်များ ပြန်လည်ကြီးထွားခြင်းမှ ကာကွယ်ပေးသည်။ မြေငွေ့ထိန်းခြင်းသည် မြေဆီလွှာကို အေးမြစေပြီး မြေဆီလွှာအစိုဓာတ် အငွေ့ပျံမှုကို လျှော့ချပေးသည်။ ၎င်းအောက်ရှိ အေးမြစိုစွတ်သော အခြေအနေများသည် မြေဆီလွှာတွင် ရှိသောကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများကို ဆွဲဆောင်သည်။ ၎င်းတို့သည် အပင်များ အနီးရှိ မြေဆီလွှာများနှင့် ရောနှောကာ ရေစိမ့်ဝင်မှု/ရေစီးဆင်းမှုနှင့် လေဝင်လေထွက်ကောင်းစေသည်။ ခြောက်သွေ့သော ဧရိယာများရှိ မြေဆီလွှာအဆင့်အတန်းကျဆင်းနေ သောမြေများတွင် စိုက်ပျိုးသည့်အခါ မြေငွေ့ထိန်းခြင်းကို လုပ်ဆောင်ရန် အကြံပြုထားသည်။ ၎င်းသည် မြေဩဇာကောင်းသော ကုန်းမြေများ သို့မဟုတ် အမြဲစိုစွတ်သော အပူပိုင်းဒေသများတွင် အကျိုးသက်ရောက်မှု နည်းပါးသည်။ အမြောင်းပုံရှိသော ကတ်ထူပြား သည် အလွန်ကောင်းမွန်သော မြေငွေ့ထိန်းကတ်ထူပြားများ ဖြစ်သည်။ ၎င်းကို တွင်ကျယ်စွာ ရရှိနိုင်ပြီး ဈေးသက်သာသည်။ ကတ်ထူပြားကို အချင်း ၄၀-၅၀ စင်တီမီတာ စက်ဝိုင်းပုံစံ ဖြတ်ပါ။ အလယ်တွင် ၅ စင်တီမီတာခန့်ရှိ အပေါက်တစ်ခု ဖောက်၍ ထိုအပေါက်မှ အစွန်းသို့ မြောင်းပုံစံလှီးထုတ်ပါ။ မြောင်းပုံစံ လှီးထုတ်ထားသော နေရာမှ ဟ ချ သစ်ပင်ပင်စည်တစ်ပိုက် အလယ်ဗဟိုတွင် အပေါက်ကိုထားပါ။ ကတ်ထူပြား သည် ပင်စည်ကို ခြစ်မိ၍ ပင်စည်ပွန်းပဲ့သွားကာ မှိုပိုးကူးစက်နိုင်သော ဒဏ်ရာများ ဖန်တီးပေးသောကြောင့် ၎င်းကို စိုက်ထားသောအပင်၏ ပင်စည်ကို မထိမိစေရန် ဂရုစိုက်ပါ။ ရာသီအလိုက် အပူပိုင်းသစ်တောများတွင် ကတ်ထူပြားများသည် မိုးရာသီတစ်ခု တွင်သာသုံးပြုနိုင်၍ ၎င်းတို့သည် တဖြည်းဖြည်း ဆွေးမြေ့လာပြီး မြေဆီလွှာ တွင် အော်ဂဲနစ်ဒြပ်စင်များအဖြစ် ပေါင်းသွားသည်။ ဒုတိယမိုးရာသီအစတွင် ကတ်ထူပြားများ အစားထိုး လဲလှယ်ခြင်းသည် အကျိုးကျေးဇူးများ ထပ်မံမရရှိပါ။

စိုက်ပျိုးထားသော သစ်ပင်များကို ပြုစုပျိုးထောင်ခြင်း

သစ်တောပြုန်းတီးသောနေရာများတွင် စိုက်ပျိုးထားသော သစ်ပင်များသည် ပူပြင်းခြောက်သွေ့ကာ နေပူသည့် အခြေအနေများနှင့် ရင်ဆိုင်ရပြီး ကြီးထွားမြန်သောပေါင်းပင်များ၏ ပြိုင်ဆိုင်မှုကို ခံနေရသည်။ စိုက်ထားသော သစ်ပင်များနှင့် သဘာဝအတိုင်း ရှင်သန်နေသော အပင်များအား မီးနှင့် ကျွဲနွားများ အန္တရာယ်မှ ကာကွယ်ရန် အစီအမံများ ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ သစ်ပင်ကြီးထွားမှု မြင့်မားစေရန်နှင့် ရွက်အုပ်ပိတ်ခြင်း ကို အရှိန်မြှင့်ရန် စိုက်ပျိုးပြီး အနည်းဆုံး ၁၈-၂၄ လကြာအောင် ပေါင်းသတ်ခြင်းနှင့် မြေဩဇာ အသုံးပြုခြင်းတို့သည် အလွန် အရေးပါသည်။ ထို့နောက်တွင် အခြားထိန်းသိမ်းခြင်းများ မလိုအပ်ပါ။

မီးဘေးကာကွယ်ရေးနှင့် အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန်များ အန္တရာယ်မှ ကာကွယ်ခြင်း

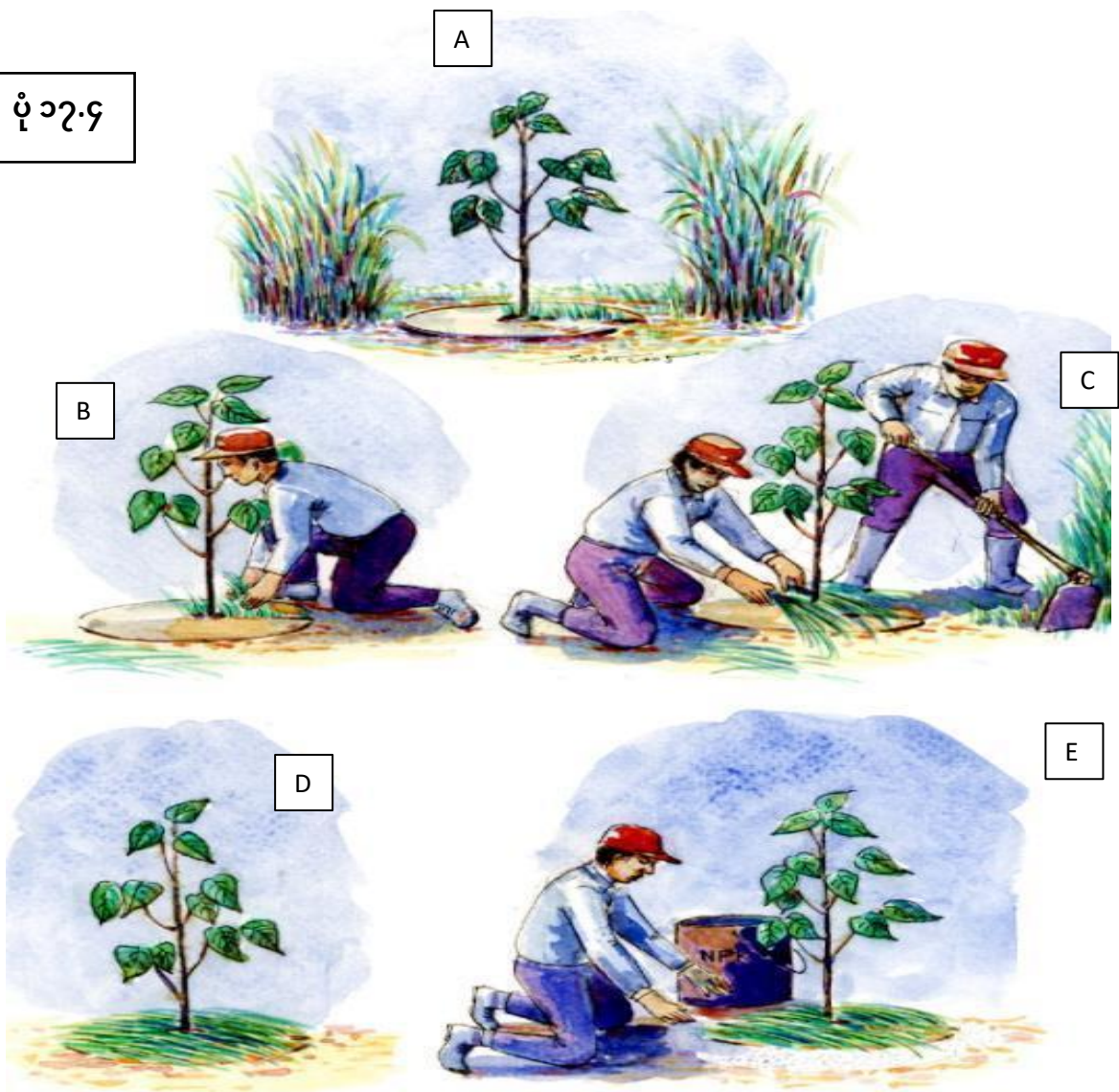
မီးတားလမ်းများဖောက်လုပ်ခြင်း၊မီးငြိမ်းသတ်ရေးအဖွဲ့များ ဖွဲ့စည်းခြင်းနှင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး နေရာများမှ တိရစ္ဆာန်များအန္တရာယ်ကာကွယ်ခြင်းတို့သည် သစ်ပင်များကို ကာကွယ်ရန်အတွက် မရှိမဖြစ် လိုအပ်ပါသည်။

ပေါင်းရှင်းခြင်း

ပေါင်းရှင်းခြင်းသည် စိုက်ပျိုးထားသော သို့မဟုတ် သဘာဝအတိုင်း ပေါက်ရောက်နေသော သစ်ပင်များနှင့် ပေါင်းပင်များကြားတွင် ပြိုင်ဆိုင်မှုကို လျော့နည်းစေသည်။ အပူပိုင်းဒေသအားလုံးနီးပါးတွင် ပထမနှစ်နှစ်အတွင်းသစ်ပင်သေနှုန်းမြင့်မားမှုကို တားဆီးရန် အရေးကြီးသည်။ စိုက်ပျိုးထားသောသစ်ပင်များ ပတ်လည်တွင် ပေါင်းရှင်းခြင်းကို ၄ ပတ်မှ ၆ ပတ် တစ်ခါ ကြား ဆောင်ရွက်၍ စိုက်ပျိုးပြီး မိုးရွာသီတွင် ၂ ပတ် တစ်ခါ ပေါင်းရှင်းခြင်း ဆောင်ရွက်ပါ။ ပေါင်းပင်များသည် စိုက်ထားသောအပင်များ၏ရွက်အုပ်ကို မကျော်မီ ပေါင်းရှင်းခြင်း ကို သေချာစွာဆောင်ရွက်ပါ။ ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် ပေါင်းရှင်းရန် မလိုအပ်ပါ။ ပေါင်းရှင်းရန် အတွက် လိုအပ်သော လုပ်သားအင်အားသည် ပေါင်းသိပ်သည်းဆအရ ကွဲပြားသော်လည်း လမ်းညွှန်တစ်ခု အနေဖြင့် တစ်ဟက်တာလျှင်လုပ်အား ၁၈-၂၄ ရက်အတွက် ဘတ်ဂျက်ပြင်ဆင်သင့်သည်။ သစ်ပင်များကြားတွင် တောခုတ်စားများ သို့မဟုတ် မြက်ရိတ်စက်ကို အသုံးပြု၍ စိုက်ပျိုးထားသော အပင်များနှင့် သဘာဝသစ်ပင်များ မတော်တဆ ခုတ်မိခြင်းမရှိစေရန် သေချာဆောင်ရွက်ပါ။ သစ်ပင်များ အနီးတွင် ပေါင်းရိတ်ခြင်းကို ညင်သာစွာပြုလုပ်ပါ။ လက်အိတ်ကို ဝတ်ဆင်ပြီး မြေငွေ့ထိန်းကတ်ထူပြားကို ဖောက်၍ ပေါက်နေသော မြက်များအပါအဝင် သစ်ပင်များအနီးတွင် ပေါက်နေသော ပေါင်းပင်များကို ညင်သာစွာဆွဲထုတ်ပါ။ မြေငွေ့ထိန်းခြင်းကို မနှောင့်ယှက်မိစေရန် ကြိုးစားပါ။ မြေငွေ့ထိန်းခြင်းပတ်လည်တွင် ပေါင်းပင်များ၏ အမြစ်များမှ ပေါင်းပင်များကို တူးရန် ပေါက်ပြားကို အသုံးပြုပါ။ ရှင်းလင်းထားသော ပေါင်းပင်များကို မြေငွေ့ထိန်းကတ်ထူပြားပေါ် သစ်ပင်များပတ်လည်တွင် ချထားပါ။ ၎င်းသည် မြေဆီလွှာမျက်နှာပြင်ကို အရိပ်ပေးကာ ပေါင်းပင်အစေ့များ ပေါက်ဖွားမှုကို ဟန့်တားပေးသည်။ အပင်တစ်ပင်ချင်းစီကို ပေါင်းသတ်ပြီးသည်နှင့် ချက်ချင်း မြေဩဇာ အသုံးပြုပါ။

ပုံ ၁၇.၄ - စိုက်ပျိုးပြီး ပထမနှစ်အနည်းငယ်အတွင်း စိုက်ထားသောအပင်များ အသက်ရှင်နေစေရန် ပေါင်းသတ်ခြင်းသည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။ မြေငွေ့ထိန်းကတ်ထူပြားသည် သစ်ပင်ပင်စည်ပတ်လည် တွင် ပေါင်းပင်များကို အနည်းဆုံးအနေအထား အထိ ထိန်းထားနိုင်သည် (A) ။ အမြစ်များမပျက်စီးစေရန် အပင် ခြေရင်းအနီးတွင်ပေါက်နေသောပေါင်းပင်များကို လက်ဖြင့်ဆွဲထုတ်ပါ (လက်အိတ်များဝတ်ဆင်ပါ) (B) ။ မြေငွေ့ထိန်းကတ်ထူပြားကို မပျက်မစီးထားနိုင်အောင် ကြိုးစားပါ။ ထို့နောက် မြေငွေ့ထိန်း ကတ်ထူပြား ပတ်ပတ်လည်ရှိ (စက်ဝိုင်းပုံစံ) ပေါင်းမြက်များဖယ်ရှားရန် ပေါက်ပြားကို အသုံးပြုပါ (C) ပတ်ပတ်လည်တွင် ပေါင်းမြက်များကို ဖယ်ရှားပြီး ပေါင်းပင်များကို မြေငွေ့ထိန်းကတ်ထူပြား ပေါ်တွင် ထားလိုက်ပါ(D)။ နောက်ဆုံးတွင် မြေငွေ့ထိန်းကတ်ထူပြားပတ်ပတ်လည် တွင် မြေဩဇာ (၅၀-၁၀၀ ဂရမ်) ကို အသုံးပြုပါ (E)။

ပုံ ၁၇.၄



ဓာတ်မြေဩဇာကို အကြိမ်ရေ မည်မျှ အသုံးပြုရမည်နည်း။

မြေဩဇာကောင်းသော မြေများတွင်ပင် အပင်မျိုးစိတ်အများစုသည် စိုက်ပျိုးပြီး ပထမနှစ်နှစ်အတွင်း တွင် ဓာတ်မြေဩဇာ နောက်ဆက်တွဲအသုံးပြုခြင်းမှ အကျိုးကျေးဇူးရရှိသည်။ ဓာတ်မြေဩဇာအသုံးပြုခြင်းသည် သစ်ပင်များကို ပေါင်းပင်များအားကျော်၍ လျင်မြန်စွာ ပေါက်ရောက်နိုင်ပြီး အရိပ်ရစေသောကြောင့် ပေါင်းပင် ကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချပေးသည်။ အပင်အရင်းမှ ၂၀ စင်တီမီတာအကွာအဝေးတွင် ပေါင်းသတ်ပြီးနောက် ၄ ပတ်မှ ၆ ပတ်ကြားကာလတွင် မြေဩဇာ ၅၀-၁၀၀ ဂရမ် ကို အသုံးပြုပါ။ မြေငွေ့ထိန်းကတ်ထူပြားကို ချထားပြီးပါက မြေဩဇာကို ကတ်ထူပြားအစွန်းတစ်ဝိုက်တွင် အသုံးပြုပါ။ ဓာတုမြေဩဇာ (N:P:K ၁၅:၁၅:၁၅) အချိုးအား တောင်ယာမြေများတွင် အကြံပြုထားသော်လည်း အော်ဂဲနစ်အစေ့များသည် ဂံမြေနိုင်ငံပိုင်းမြေများ (အလူမီနီယံနှင့် သံဓာတ်ကြွယ်ဝသောမြေ) တွင် ရလဒ်များ သိသိသာသာ ပိုမိုကောင်းမွန်ပါသည်။ မြေဩဇာ အသုံးမပြုမီ ပေါင်းသတ်ခြင်းသည် စိုက်ထားသော အပင်များအား အာဟာရဓာတ်များ ရရှိစေပါသည်။

Online resource: <https://www.forru.org/advice/tree-planting-maintenance>



၁၈။ သစ်တောပြန်လည်ရရှိခြင်းကို စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးခြင်း

စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးခြင်း၏ ရည်ရွယ်ချက်မှာ သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်းသည် လိုချင်သော အကျိုးသက်ရောက်မှုကို အမှန်တကယ် ဖြစ်စေခြင်း ရှိ၊ မရှိ သိရှိရန် ဖြစ်သည်။ ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ရေး ပရောဂျက်များအတွက် စိုက်ပျိုးထားသော သစ်ပင်များ ရှင်သန်ကြီးထွားခြင်း ရှိ၊ မရှိကို သိရှိရန် နှင့် အထူးသဖြင့် ထပ်တိုး (မစိုက်ရသေးသော) သစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို ပြန်လည် ထူထောင်ခြင်းကို တိုးမြှင့်ခြင်းဖြင့် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်း သည် သဘာဝ သစ်တောများ ဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်း နှင့် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးကို အရှိန်မြှင့်ခြင်း ရှိ၊မရှိ၊ သိရှိရန်ဖြစ်သည်။ စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးခြင်းသည် မျိုးစိတ်ရွေးချယ်မှု၊ စိုက်ပျိုးနည်း၊ စနစ်များနှင့်/သို့မဟုတ် စိုက်ပျိုးထားသော သစ်ပင်များကို ပြုစုရာတွင် အသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းများနှင့် ပြဿနာများကို ဖော်ထုတ်ရာတွင်လည်း ကူညီပေးနိုင်ပါသည်။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး ပရောဂျက် များကို စဉ်ဆက်မပြတ် တိုးတက်ကောင်းမွန်လာစေရန် နောက်ဆက်တွဲစမ်းသပ်မှုများကို ဆောင်ရွက်ရန် လှုံ့ဆော်ပေးပါသည်။

ထိန်းချုပ်ရေးအကွက်များသည် အဘယ်နည်း၊ ၎င်းတို့သည် အဘယ်ကြောင့် အရေးကြီးသနည်း။

ထိန်းချုပ်ရေးအကွက်များသည် သစ်ပင်များ စိုက်ပျိုးခြင်းမရှိသော်လည်း အခြားသောအရာ အားလုံး သည် စိုက်ပျိုးသည့်နေရာများနှင့် တတ်နိုင်သမျှ ဆင်တူသည့်နေရာများ ဥပမာ- အမြင့်၊ လျှောစောက်၊ ရှုထောင့်၊ ယခင်မြေအသုံးပြုမှု စသည်တို့ ဖြစ်သည်။ စိုက်ပျိုးခြင်းသည် သဘာဝအတိုင်း မျိုးဆက်ခြင်းထက် ပိုမိုကြွယ်ဝပြီး ထူထပ်သော သစ်တောများဖြစ်ပေါ်ခြင်း ရှိမရှိကို ဆုံးဖြတ်ရန် စိုက်ပျိုးထားသော ဧရိယာများကို ထိန်းချုပ်ရေး အကွက်များဖြင့် နှိုင်းယှဉ်ထားသည်။

စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးခြင်းကို လုပ်ဆောင်ရန် အရိုးရှင်းဆုံးနည်းလမ်းမှာ အဘယ်နည်း။

သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်း၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုကို အကဲဖြတ်ရန် အရိုးရှင်းဆုံးနည်းလမ်းတစ်ခုမှာ စိုက်ကွက်များနှင့် ထိန်းချုပ်မှုနှစ်ခုလုံးကို လအနည်းငယ်ကြာတိုင်း တူညီသောနေရာများမှ ဓာတ်ပုံများစွာ ရိုက်ယူခြင်းဖြစ်သည်။ ဓာတ်ပုံများသည် ရှင်သန်မှုနှင့် ကြီးထွားမှုနှုန်းဆိုင်ရာ စာရင်းဇယားများထက် နားလည်ရ လွယ်ကူသည်။ ဓာတ်ပုံများသည် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်း၏ အလုံးစုံထိရောက်မှုကို ချက်ချင်းဖော်ပြနိုင်သည်။ သို့ရာတွင် မည်သည့်မျိုးစိတ်သည် အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်များအဖြစ် အောင်မြင်စွာလုပ်ဆောင်သည်ကို သိရှိလိုပါက မျိုးစိတ်တစ်ခုစီ၏ နမူနာပုံစံသစ်ပင်များကို အညွှန်းတပ်ပြီး ပုံမှန်အချိန်အပိုင်းအခြားအလိုက် တိုင်းတာရမည် ဖြစ်ပါသည်။

စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးရန်အတွက် သစ်ပင်များကို မည်သို့နမူနာယူသင့်သနည်း။

သစ်ပင်အမြောက်အများ စိုက်ပျိုးသောအခါ အားလုံးကို တိုင်းတာရန် မဖြစ်နိုင်ပေ။ လုံလောက်သော စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးမှုအတွက် လိုအပ်ချက်မှာ စိုက်ပျိုးထားသောမျိုးစိတ်တစ်ခုစီ၏ အနည်းဆုံး အပင် ၅၀ ကို နမူနာကောက်ယူရမည်ဖြစ်သည်။ နမူနာအပင်များလေ ၊ ပိုကောင်းလေဖြစ်သည်။

နမူနာကောက်ယူမည့် သစ်ပင် တစ်ပင်ချင်းစီကို ကျပန်းရွေးချယ်၍ စိုက်ပျိုးသည့်နေရာသို့ မပို့ဆောင်မီ အညွှန်းတပ်ပါ။ ၎င်းအပင်များကို ဆိုက်တစ်လျှောက်တွင် ကျပန်းစိုက်ပျိုးပါ။ သို့သော် အလွယ်တကူရှာနိုင်ရန် သေချာမှတ်သားထားပါ။ စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးရန်သစ်ပင်တစ်ပင်စီတွင် အရောင်သုတ်ထားသောဝါးတိုင်တစ်ခု ထားရှိပါ။ သစ်ပင်အညွှန်းမှ အညွှန်းနံပါတ်ကို ရာသီဥတု ဒဏ်ခံ ဘောပင်ဖြင့် ဝါးတိုင်ပေါ်တွင် ပြန်လည်ရေးပြီး နမူနာသစ်ပင်နေရာများကို နောင်တွင် ရှာဖွေနိုင်ရန် မြေပုံကြမ်းတစ်ခုဆွဲပါ။

အပင်ပေါက်များကို မည်သို့ အညွှန်းတပ်သင့်သနည်း။

ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းတွင် လျှပ်စစ်ကေဘယ်ကြိုးများကို ချည်နှောင်ရာတွင် အသုံးပြုသော ပျော့ပျောင်းသောသတ္တုပြားများသည် သစ်ပင်ငယ်များအတွက် အထူးကောင်းမွန်သော အညွှန်းကပ်များ ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့ကို သစ်ပင် ပင်စည်များတွင် လွယ်ကူစွာ ပတ်ထားနိုင်သည်။ အညွှန်းတစ်ခုစီတွင် အညွှန်းနံပါတ်တစ်ခုကို ရေးထွင်းရန်အတွက် သတ္တုနံပါတ်ဖောက်စက်များ သို့မဟုတ် ချွန်ထက်သောသံများကို အသုံးပြု၍ ကွင်းပုံစံပြုလုပ်ပြီး အနိမ့်ဆုံးသစ်ကိုင်း (ရှိပါက) ၏ ပင်စည်တစ်ဝိုက်တွင် ပတ်ထားပါ။ ၎င်းသည် သစ်ပင်စိုက်သည့်အခါတွင် အညွှန်းကို ဖုံးအုပ်ခြင်း (သစ်ရွက်) မှ ကာကွယ်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။

တနည်းအားဖြင့် ကောင်းမွန်သော သစ်ပင်အညွှန်းများပြုလုပ်ရန် အချို့ရည်သံဗူးခွံများကို ဖြတ်၍ အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဗူး၏အပေါ်နှင့်အောက်ခြေကိုဖြတ်ပြီး ကျန်ရှိသည့်အပိုင်းကို သတ္တုချောင်းပုံစံ လှီးပါ။ ဤသတ္တုပြားပျော့ချောင်းများ (အတွင်းမျက်နှာပြင်ရှိ) တွင် အညွှန်းနံပါတ်တစ်ခုကို အလွယ်တကူ ရေးရန် ဘောပင်ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ သတ္တုချောင်းကို အလျော့အတင်းကွင်းလုပ်၍ အပင်ပေါက်ပင်စည်တွင် ပတ်ထားပါ။

လျင်မြန်စွာကြီးထွားနေသောသစ်ပင်များတွင် အညွှန်းများထားရှိရန်မှာ ခက်ခဲသည်။ သစ်ပင်များ ကြီးထွားလာသည်နှင့်အမျှ ကြီးလာသော ပင်စည်များကြောင့် အညွှန်းများ တဖြည်းဖြည်း ကွာကျကုန်သည်။ စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးခြင်းကို မကြာခဏ လုပ်ဆောင်ပါက အညွှန်းများ မဆုံးရှုံးမီ ပြန်လည်နေရာချထားခြင်း သို့မဟုတ် အစားထိုးခြင်းတို့ကို လုပ်ဆောင်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။

သစ်ပင်များကို မြေပြင်အထက် ၁.၃ မီတာ (ရင်စို့လုံးပတ် GBH) တွင် တိုင်းတာပါ။ လုံးပတ် ၁၀ စင်တီမီတာ သို့မဟုတ် လုံးပတ် ၁၀ စင်တီမီတာထက်ကြီးလာသည်နှင့် လုံးပတ် ၁.၃ မီတာရှိ ပင်စည်တွင် အမြဲတမ်းအညွှန်းကို သံမှိုဖြင့် ရိုက်၍ တပ်ထားနိုင်သည်။ ၅ စင်တီမီတာရှည်သော သွပ်ရည်စိမ်ထားသော သံမှိုများကို အသုံးပြုပါ။ ပင်စည်အတွင်းသို့ သံမှိုအရှည်၏ ၃ပုံ ၁ပုံခန့်ကိုသာ တူဖြင့်ရိုက်ပါ။ အညွှန်းနံပါတ်ကို အဝေးမှဖတ်နိုင်စေရန် အချို့ရည်ဗူးများမှ သတ္တုပြားများကို လေးထောင့်ပုံစံ ဖြတ်ကာ ပိုကြီးသောသစ်ပင်များ အတွက် အထူးကောင်းမွန်သော အညွှန်းပြားများပြုလုပ်ပါ။

မည်သည့်အချိန်တွင် တိုင်းတာမှုများ ပြုလုပ်သင့်သနည်း။

သစ်ပင်ကြီးထွားခြင်း တွက်ချက်ရန်အတွက် အခြေခံအချက်အလက် များကို ထောက်ပံ့ရန်နှင့် စိုက်ပျိုးစဉ် ပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးချိန်တွင် ရရှိသောရှော့ (transplantation shock) နှင့် ကြမ်းတမ်းသော ကိုင်တွယ်မှုများကြောင့် သစ်ပင်သေနှုန်းကို ချက်ချင်း စစ်ဆေးရန် စိုက်ပျိုးပြီး နှစ်ပတ်ခန့်အကြာတွင် စိုက်ထားသော သစ်ပင်များကို စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးပါ။ နောက်ပိုင်းတွင် မိုးရာသီအကုန်တွင် နှစ်စဉ် စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးပါ။ ခြောက်သွေ့ရာသီအကုန်တွင် နောက်ဆက်တွဲစောင့်ကြည့်စစ်ဆေးခြင်းသည် မည်သည့်အချိန်နှင့် အဘယ်ကြောင့် သစ်ပင်များသေဆုံးရခြင်း အကြောင်း အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို ပေးနိုင်ပါသည်။

သို့ရာတွင် အရေးကြီးဆုံး စောင့်ကြည့် စစ်ဆေးခြင်းမှာ စိုက်ပျိုးပြီးသည့်နောက် ဒုတိယမိုးရာသီ အကုန်ဖြစ်၍ စိုက်ထားသောမျိုးစိတ်တစ်ခုစီသည် အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်စံနှုန်းများနှင့် မည်မျှထိ ကိုက်ညီသည်ကို တွက်ချက်ရန် အပင်များ၏စွမ်းဆောင်ရည်ဒေတာ (performance data) ကို အသုံးပြုနိုင်သည် (အပိုင်း ၅ အပိုင်းခွဲ ၃ ကိုကြည့်ပါ)။ ထို့ကြောင့် အခြားစောင့်ကြည့်မှု မပြုလုပ်နိုင်လျှင်ပင် စိုက်ပျိုးပြီး နှစ်ပတ်အကြာနှင့် စိုက်ပျိုးပြီး ဒုတိယမိုးရာသီအကုန်တွင် အနည်းဆုံး စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးပါ။ သစ်ပင်စွမ်းဆောင်ရည်ကို စောင့်ကြည့်ရန် ပါတနာတစ်ဦးသည် တိုင်းတာမှုများပြုလုပ်ပြီး အခြားတစ်ဦးသည် ပြင်ဆင်ထားသည့် ဒေတာစာရွက်ပေါ်တွင် အချက်အလက်များကို မှတ်တမ်းတင်ခြင်းဖြင့် အတွဲလိုက် (နှစ်ယောက်စီ) လုပ်ဆောင်ပါ။ အတွဲတစ်တွဲသည် တစ်နေ့လျှင် သစ်ပင် ၄၀၀ အထိ ဒေတာစုဆောင်းနိုင်သည်။ အညွှန်းတပ်၍ စိုက်ထားသော သစ်ပင်အားလုံး၏ အညွှန်းနံပါတ်များစာရင်းအပါအဝင် အချက်အလက်ဒေတာ စာရွက်များကို ကြိုတင်ပြင်ဆင်ပါ။ အညွှန်း တပ်ထား သော သစ်ပင်များစိုက်ပျိုးသည့်အချိန်တွင် နမူနာသစ်ပင် နေရာများကို နောင်တွင် ရှာဖွေနိုင်ရန် ဆွဲထားသော မြေပုံကြမ်းကို ယူဆောင်ပါ။ ထို့အပြင်၊ ယခင်စောင့်ကြည့်ရေး လုပ်ငန်းစဉ်အတွင်း စုဆောင်းထားသော ဒေတာမိတ္တူကို ယူဆောင်ပါ။ ၎င်းသည် ကွင်းဆင်းရာတွင် ကြိုတွေ့နိုင်သည့် သစ်ပင်အမျိုးအစားခွဲခြား အထူးသဖြင့် အညွှန်းများပျောက်သွားသည့် သစ်ပင်များအတွက် ပြဿနာများကို ဖြေရှင်းရာတွင် ကူညီပေးနိုင်ပါသည်။

မည်သို့သောတိုင်းတာမှုများ ဆောင်ရွက်သင့်သနည်း။

လျင်မြန်စွာစောင့်ကြည့်ခြင်းသည် အသက်ရှင်ကျန်နေသောသစ်ပင်များနှင့် သေဆုံးနေသော သစ်ပင်များ အတွက် ရိုးရှင်းသောအရေအတွက်များပါဝင်ပါသည်။ ပိုမိုအသေးစိတ်စောင့်ကြည့်ခြင်းတွင် သစ်ပင်အမြင့်နှင့်/ သို့မဟုတ် လုံးပတ် (ကြီးထွားနှုန်းတွက်ချက်ခြင်း) နှင့် သစ်ပင်ကျန်းမာရေးတို့ကို တိုင်းတာခြင်းများ ပါဝင်နိုင်သည်။

စိုက်ပျိုးပြီး ပထမနှစ် သို့မဟုတ် နှစ်နှစ်အတွင်းတွင် စိုက်ထားသော အပင်များ၏ အမြင့်ကို တောင့်တင်းသော တိုင်များပေါ်တွင် ၁.၅ မီတာ တိပ်အတိုင်းအတာကို ရေးမှတ်ထား၍ တိုင်းတာနိုင်သည်။ သစ်ပင်အမြင့်ကို ပင်စည်ခြေရင်း မြေပြင်မှ အမြင့်ဆုံးအရွက်အထိ တိုင်းတာပါ။ မြင့်သောသစ်ပင်များအတွက်၊ အမြင့် 10 မီတာအထိ သစ်ပင်များကို တိုင်းတာရန်အတွက် တယ်လီစကုပ်

တိုင်းတာရေးတိုင်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ၎င်းတိုင်များကို စီးပွားဖြစ်ထုတ်လုပ်သော်လည်း ရရှိနိုင်ရန် အလွန်ခက်ခဲသောကြောင့် ကိုယ်တိုင်လုပ်ရန် ကြိုးစားပါ။ သစ်ပင်များ မြင့်လာပြီးနောက် ဆက်လက်စောင့်ကြည့်လိုပါက GBH တိုင်းတာမှုများသည် ပိုမိုလွယ်ကူပြီး အပင်ကြီးထွားမှုနှုန်းကို တွက်ချက်ရန်အတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။

သစ်ပင်ကြီးထွားမှုနှုန်းကို တွက်ချက်ရန် အမြင့်တိုင်းတာမှုများအသုံးပြုခြင်းသည် ပြဿနာရှိနိုင်သည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် တစ်ခါတစ်ရံတွင် အညွန့်များပျက်စီးနိုင်ပြီး အပင်တောင့်တင်းစွာ ကြီးထွားနိုင်သော်လည်း ကြီးထွားနှုန်းအနုတ်လက္ခဏာဆောင်သည်။ ထို့ကြောင့်၊ အမြစ်ကော်လာအချင်း (RCD) သို့မဟုတ် GBH တိုင်းတာခြင်းများသည် သစ်ပင်ကြီးထွားမှုကို ပိုမိုမှန်ကန်စွာ အကဲဖြတ်နိုင်သည်။ အပင်ငယ်များအတွက် RCD ကို အကျယ်ဆုံးအမှတ်တွင် တိုင်းတာရန် vernier စကေးဖြင့် အချင်းတိုင်းကိရိယာ (callipers) ကိုသုံးပါ။ သစ်ပင်တစ်ပင်သည် ရင်စို့လုံးပတ် ၁၀ စင်တီမီတာမထိ ကြီးထွားလာသည်နှင့်တစ်ပြိုင်နက် RCD နှင့် GBH ကို ပထမအကြိမ် တိုင်းတာ၍ ထို့နောက်တွင် GBH ကိုသာ တိုင်းတာပါ။

သစ်ပင်မျိုးစိတ်များသည် အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်အဖြစ် အရည်အချင်းပြည့်မီခြင်း ရှိ၊ မရှိ ဆုံးဖြတ်ရာတွင် အရေးကြီးသော အခြေခံလက္ခဏာဖြစ်သော ပေါင်းပင်ကြီးထွားမှုကို နှိမ်နင်းခြင်းသည်လည်း အရေးကြီးပါသည်။ ရွက်အုပ်အကျယ်ကို တိုင်းတာခြင်းနှင့် ပေါင်းပင်ဖုံးလွှမ်းမှုအတွက် ရိုးရှင်းသော အဆင့်ပေးစနစ်ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် စိုက်ပျိုးထားသော အပင်မျိုးစိတ်များသည် ဤအခြေခံသစ်မျိုးစိတ် လက္ခဏာနှင့် မည်သည့်အတိုင်းအတာအထိကို ကန့်သတ်ချက်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် ကူညီပေးပါသည်။ သစ်ပင်ရွက်အုပ်များ၏အကျယ်ကို တိုင်းတာရန် တိပ်ကို အသုံးပြုပါ။ သစ်ပင်ခြေရင်းတွင် အချင်း ၁ မီတာခန့်ရှိသော စက်ဝိုင်းတစ်ခုကို စိတ်ကူးကြည့်ပါ။ စက်ဝိုင်းတစ်ခုလုံးတွင် ပေါင်းပင်များ ထူထပ်ပါက 3 အမှတ်ပေးလိုက်ပါ။ ပေါင်းပင်ဖုံးလွှမ်းမှုနှင့် အရွက်ဖုံးလွှမ်းမှု ၂ မျိုးလုံးသည် အလယ် အလတ်ဖြစ်ပါက ၂ အဆင့်၊ ပေါင်းပင်အနည်းငယ်သာ ပေါက်၍ အများစုမှာ သစ်ရွက်များဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားပါက ၁ အဆင့်နှင့် ပေါင်းပင်များလုံးဝ မရှိပါက ၀ ဟု သတ်မှတ်ပါ။

သစ်ပင်ကျန်းမာရေး

စိုက်ထားသောအပင်များ၏ကျန်းမာရေးကို မှတ်တမ်းတင်စစ်ဆေးသည့်အခါတိုင်း၊ စိုက်ထားသော မျိုးစိတ်တစ်ခုစီ၏ ကြံ့ခိုင်မှုနှင့် မီး သို့မဟုတ် ကျွဲနွားများရှာဖွေခြင်းကဲ့သို့ ပျက်စီးစေသော အကြောင်းအရင်းများကို ခံနိုင်ရည်ရှိမှုဆိုင်ရာ စသည် အသုံးဝင်သော အချက်အလက်များကို ရရှိနိုင်သည်။ အရေအတွက် ခွဲခြမ်း စိတ်ဖြာခြင်းအတွက်၊ သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းစီအတွက် ရိုးရှင်းသောကျန်းမာရေးရမှတ်ကို သတ်မှတ်ရန် အသုံးဝင် သော်လည်း၊ လေ့လာတွေ့ရှိထားသည့် သီးခြားကျန်းမာရေးပြဿနာအတွက် အသေးစိတ်မှတ်စုများကို မှတ်တမ်း တင်ထားသင့်သည်။

သာမန်အားဖြင့် ၀ မှ ၃ အဆင့်သတ်မှတ်ချက်သည် အလုံးစုံကျန်းမာရေးကို မှတ်တမ်းတင်ရန် လုံလောက်ပါသည်။ သစ်ပင်သေသွားပါက ၀ ဟုသတ်မှတ်ပါ။ အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်များသည် ရွက်ကြွေ

အမျိုးအစားများဖြစ်သောကြောင့် ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အရွက်များမရှိသည့်အပင်များကို နှင့် အပင်သေများ နှင့် မရောထွေးပါနှင့်။ တစ်ကြိမ်တွင် သုည အမှတ်ရသောကြောင့် သစ်ပင်များကို စောင့်ကြည့်ခြင်းကို မရပ်တန့်ပါနှင့်။ မြေပြင်ပေါ်တွင် သေဆုံးနေသည့် သစ်ပင်အများအပြားသည် သက်ရှိအမြစ်များ ကျန်ရှိနေနိုင်ပြီး အနာဂတ်တွင် အညွန့်များ ပြန်လည်ပေါက်လာနိုင်သည်။ ရမှတ် ၁ သည် သေလုနီးပါးဖြစ်သော သစ်ပင်ကို ရည်ညွှန်းသည်။ အရွက်အနည်းငယ်၊ အရွက်အများစု အရောင်ဖျော့သွားခြင်း၊ အင်းဆက်ပိုးမွှားများ ပျက်စီးခံရခြင်း စသည်တို့ ဖြစ်သည်။ ရမှတ် ၂ သည် ပျက်စီးမှုလက္ခဏာများ ပြသသော်လည်း ကျန်းမာသောသစ်ရွက်အချို့ကို ထိန်းသိမ်း ထားသည့် သစ်ပင်တစ်ပင်ကို ညွှန်ပြသည်။ ရမှတ် ၃ သည် ပြီးပြည့်စုံသော သို့မဟုတ် ပြီးပြည့်စုံလုနီးပါးဖြစ်သော ကျန်းမာသည့် သစ်ပင်တစ်ပင်ကို ညွှန်ပြသည်။

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး၏ အခြားကဏ္ဍများကို မည်သို့စောင့်ကြည့်သင့်သနည်း။

ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ ပြန်လည်ဝင်ရောက်လာမှုကို စောင့်ကြည့်ရန် သဘာဝအတိုင်း သစ်ပင်ပျိုးပင်များ ထူထောင်ရန်အတွက် စိုက်ပျိုးထားသည့်နေရာများနှင့် ထိန်းချုပ်သည့်နေရာများကို စစ်တမ်းကောက်ယူပါ။ တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များကို စစ်တမ်းကောက်ယူခြင်းများလည်း ပြုလုပ်နိုင်သည်။ ငှက်များသည် စစ်တမ်းကောက်ယူရန် အလွယ်ကူဆုံး အုပ်စုဖြစ်၍ ၎င်းတို့သည် အရေးကြီးသော မျိုးစေ့များပျံ့နှံ့ရန်သယ်ဆောင်သည့်တိရစ္ဆာန်များဖြစ်သည်။ လျင်မြန်သောငှက်စစ်တမ်းကောက်ယူခြင်းနည်း ပညာအတွက် ဓာတ်ခွဲခန်းမှတ်စုများတွင် ဖော်ပြထားသည့် MacKinnon နည်းလမ်းကို လေ့လာပါ။

ခါတ်ခွဲခန်းနှင့် ကွင်းဆင်းလမ်းညွှန်ချက်များ



မိုင်းတွင်း၌ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးကို စောင့်ကြည့်လေ့လာခြင်း။

**၁-၂။ ရည်ညွှန်းသစ်တောစစ်တမ်းကောက်ယူခြင်း -
ပြန်လည်ထူထောင်ရေးရည်မှန်းချက်များ သတ်မှတ်ခြင်း -
မျိုးစိတ်ဖွဲ့စည်းမှု နှင့် ဇီဝဒြပ်ထု (ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်းအပိုင်း ၂ ပိုင်း)**

ရည်ညွှန်းသစ်တောသည် မူလသစ်တောဂေဟစနစ်၏ ကျန်ရှိနေခဲ့သော အကြွင်းအကျန်ဖြစ်သည်။ ရည်ညွှန်းဂေဟစနစ်သည် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး၏ အဓိကအယူအဆဖြစ်၍ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးကို ဦးတည်သည်။ နိုင်ငံတကာသစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး လမ်းညွှန်ချက်များအရ ၎င်းကို “ဇီဝဆိုင်ရာအပြောင်းအလဲ သို့မဟုတ် ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေအပြောင်းအလဲများ (ဥပမာ ရာသီဥတုဖောက်ပြန်ပြောင်းလဲခြင်း)ကို လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေရန် ပြောင်းလဲခြင်း သို့မဟုတ် ခန့်မှန်းထားသော အပြောင်းအလဲများကို လိုက်လျောညီထွေ ဖြစ်စေရန် လိုအပ်သလို ညှိနှိုင်းသော ဂေဟစနစ်အခြေအနေ၊ အဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (ပျက်စီးခြင်း) မရှိသော ဂေဟစနစ် အခြေအနေ” ဟု အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုထားသည်။(Gann et al., 2019)

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းသည် မူလတောအနေအထားကဲ့သို့ မျိုးစိတ်များအတိအကျ ပါဝင်မှု တစ်ထပ်တည်းဖြစ်အောင် မလုပ်ဆောင်နိုင်ပါ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် မူလတောတွင်ရှိသော မျိုးစိတ်များ အတိအကျပါဝင်မှုသည် မည်သည့်နေရာတွင် ရှိနေသည်ကို မသိတော့သောကြောင့်ဖြစ်သည်။ ယင်းအစား ၎င်းသည် တူညီသော ဇီဝဒြပ်ထု၊ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာ ရှုပ်ထွေးမှု၊ ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများနှင့် ဂေဟစနစ်ဆိုင်ရာ လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်း အဆင့်များကို ရည်ညွှန်းသစ်တောအဖြစ် ပြန်လည်ထူထောင်ရန် ရည်ရွယ်သည်။

ဇီဝဒြပ်ထု၊ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာ ရှုပ်ထွေးမှု၊ ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများနှင့် ဂေဟစနစ်ဆိုင်ရာ လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းများကို အကဲဖြတ်ရန် သင်တန်းသားများကို ရည်ညွှန်းသစ်တောသို့ ခေါ်ဆောင်၍ ၁-၂ ရက်နေသင့်သည်။ ရည်ညွှန်းသစ်တောကို အကဲဖြတ်ရာတွင် လုပ်ဆောင်ရမည့်အရာများ-

အထွေထွေကျပန်း စစ်တမ်းကောက်ခြင်း

တောထဲတွင် လမ်းလျှောက်ရင်း သင်တန်းသားများကို သူတို့တွေ့မြင်ရသည့် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို အမှတ်အသားပြုပြီး ပုံမှန်တွေ့ရသည့်အပင်များနှင့် ရှားပါးသည့် အပင်များကို အဆင့်သတ်မှတ်ပါ။ သင်တန်း သားများသည် သစ်တော၏ အခြေအနေကို မှတ်တမ်းရယူသင့်သည်- သစ်တောဖွဲ့စည်းပုံ၊ အောက်အလွှာ ဖွံ့ဖြိုးကြီးထွားမှု၊ နွယ်ပင်များနှင့် သစ်ကပ်ပင်များ၊ ပိုးမွှားများ ရှိနေခြင်း၊ သစ်ရွက်ခြောက်များ စုပုံနေခြင်း စသည်တို့ကို မှတ်သားထားသင့်သည်။ သစ်တောမျိုးစိတ်များ ပေါများကြွယ်ဝမှုကို အကြမ်းဖျင်း ခန့်မှန်းရန်နှင့် မျိုးစိတ်စာရင်းပြုစုရန် မှတ်စုများကို အသုံးပြု၍ ပျိုးခင်းနှင့် ကွင်းဆင်းစမ်းသပ်မှုများတွင် မျိုးစေ့စုဆောင်းခြင်း နှင့် စမ်းသပ်ခြင်းအတွက် ကိုယ်စားလှယ်လောင်း အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်များကို နောက်ပိုင်းတွင် ရွေးချယ်နိုင်မည် ဖြစ်သည်။

စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာအကွက်များသုံး၍ စစ်တမ်းကောက်ယူခြင်း

ရည်ညွှန်းသစ်တောတစ်လျှောက် ၅ မီတာ အချင်းဝက်ရှိသော အနည်းဆုံး စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာယူနစ် (SU) ၁၀ ခုကို တည်ဆောက်ရန် Lab Notes ၁၁-၁၂ပါ ညွှန်ကြားချက်များကို လိုက်နာပါ။ Data Sheet LAB ၁၁-၂-၃ တွင် အကွက်များရှိ သစ်ပင်များ၏ ရင်စို့အမြင့် (GBH (cm)) တွင် မျိုးစိတ်နှင့် လုံးပတ်ကို မှတ်တမ်းတင်ပါ။ ဒေသန္တရသစ်ပင်အမည်များကိုစုဆောင်းရန် ဒေသခံများနှင့် အတူလုပ်ဆောင်၍ သိပ္ပံဆိုင်ရာအမည်များအဖြစ် ပြောင်းလဲရန် အပင်အကြောင်းကျွမ်းကျင်သည့် ဒေသခံများနှင့် လုပ်ဆောင်ပါ။ အမည်မသိသစ်ပင်များထံမှ ပန်းပွင့် နမူနာများကို စုဆောင်းပြီး ၎င်းတို့ကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန် အပင်ကျွမ်းကျင်သည့် ပညာရှင် (ရုက္ခဗေဒပညာရှင်) ကို အကူအညီတောင်းပါ။

သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းစီ၏ မြေပြင်အထက် ခြောက်သွေ့သော ဇီဝလောင်စာ (ကီလိုဂရမ်) ကို အောက်ပါအတိုင်း ခန့်မှန်းပါ။

ခြောက်သွေ့သော သစ်တော- $2.71828^{-1.996 + (2.32 \times \ln(\text{DBH}))}$

စိုစွတ်သောသစ်တော- $2.71828^{-2.134 + (2.53 \times \ln(\text{DBH}))}$

ရင်စို့အမြင့်ရှိ အချင်း၏ natural logarithm $\ln(\text{DBH})$ (ဆိုလိုသည်မှာ GBH/π)။ ခြောက်သွေ့သောတောဆိုသည်မှာ နှစ်စဉ်မိုးရေချိန် < ၁,၅၀၀ မီလီမီတာ ရှိပြီး ခြောက်သွေ့ရာသီနှင့် စိုစွတ်သော သစ်တောဆိုသည်မှာ နှစ်စဉ်မိုးရေချိန် ၁,၅၀၀ မှ ၄,၀၀၀ မီလီမီတာ၊ ခြောက်သွေ့ရာသီမဟုတ် သို့မဟုတ် တိုတောင်းသောခြောက်သွေ့ရာသီဖြစ်သည်။ သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းစီ၏ အမြစ်ထုထည်ကို တွက်ချက်ရန်၊ အပူပိုင်းအမြစ်စိမ်းသစ်တောအတွက် ၀.၃၇ သို့မဟုတ် ခြောက်သွေ့သော အပူပိုင်းသစ်တောအတွက် ၀.၅၆ နှင့် မြေပြင်အထက်ဇီဝဒြပ်ထုကို မြှောက်ပါ။ SU တစ်ခုစီအတွင်း ခန့်မှန်းခြေ သစ်ပင်ခြောက်ဇီဝဒြပ်ထု (မြေပြင်အထက် + အမြစ်များ) ကို ပေါင်းပါ။

SU သည် ၇၈.၅ m² ဖြစ်သည်။ တစ်ဟက်တာသည် ၁၀,၀၀၀ m² ဖြစ်သည်။ တစ်တန်သည် ၁၀၀၀ ကီလိုဂရမ်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ရည်ညွှန်းသစ်တော၏ t/ha တွင် သစ်ပင်ခြောက်၏ဇီဝဒြပ်ထု ခန့်မှန်းချက်မှာ-

$$\text{ပျမ်းမျှ SU စုစုပေါင်း ဇီဝလောင်စာ} \times \frac{10,000}{78.5} \div 1,000$$

အပူပိုင်းဒေသသစ်သားများ၏ ကာဗွန်ပါဝင်မှုသည် မျိုးစိတ်များကြားတွင် သိသိသာသာ ကွဲပြားသော်လည်း ပျမ်းမျှတန်ဖိုးမှာ ၄၇ ရာခိုင်နှုန်း ဝန်းကျင်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့်၊ သစ်ပင်ကာဗွန်ခန့်မှန်းချက်ကို ၀.၄၇ ဖြင့် မြှောက်ခြင်းဖြင့် ရရှိနိုင်သည်။

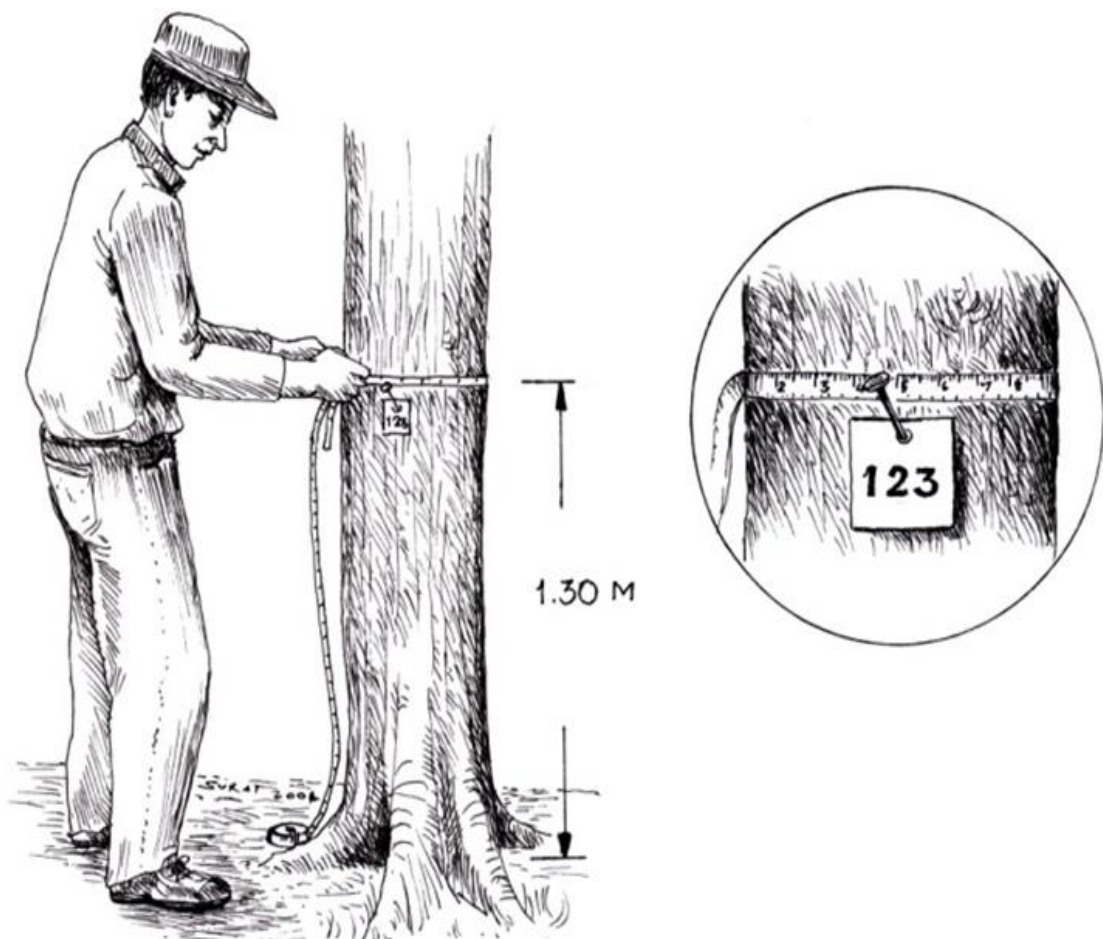
Reading

Basuki, T. M., P. E. van Laake, A. K. Skidmore and Y. A. Hussin, 2009. Allometric equations for estimating the above-ground biomass in tropical lowland Dipterocarp forests. *Forest Ecology and Management* 257 (2009) 1684–1694

Brown, S., 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a primer. FAO. Forestry Paper 134, Rome, 87 pp.

Cairns, M. A., S. Brown, E. Helmer, G. A. Baumgardner, 1997. Root biomass allocation in the world's upland forests. *Oecologia* 111:1- 11.

Gann, G.D., et al. (2019), International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. *Restor Ecol*, 27: S1-S46. <https://doi.org/10.1111/rec.13035>



၃-၄။ လျင်မြန်စွာနေရာလေ့လာဆန်းစစ်အကဲဖြတ်ခြင်း- တောအတန်းအစားကျဆင်းခြင်းအဆင်း ဆုံးဖြတ်ခြင်း (ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်း အပိုင်း ၂ ပိုင်း)

လျင်မြန်စွာနေရာလေ့လာဆန်းစစ်အကဲဖြတ်ခြင်းသည် သဘာဝသစ်တောများ မျိုးဆက်ရန်အတွက် လက်ရှိအလားအလာကို ဆုံးဖြတ်ပြီး ၎င်းကို ကန့်သတ်နိုင်သည့် အကြောင်းရင်းများကို သတ်မှတ်သည်။ ၎င်းသည် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး လုပ်ငန်းများ အကောင်အထည်ဖော်ရန်နှင့် ပရောဂျက်အစီအစဉ် တစ်ခုအတွက် ပြန်လည် ထူထောင်ရေးလုပ်ငန်းများ မည်သည့်အတိုင်းအတာထိ ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်မှုကို ဆုံးဖြတ်ရန် ကူညီပေးသည်။

ကိရိယာများ- GPS (ဥပမာ စမတ်ဖုန်းများတွင် အသုံးပြုနိုင်သော GPS စမ်းသပ်မှု)၊ သံလိုက်အိမ်မြှောင်၊ ကင်မရာ၊ ပလပ်စတစ်အိတ်များ၊ အရှည် ၂ မီတာရှိသည့် ဝါးတိုင်၊ ၅ မီတာအတိအကျ အမှတ်အသား လုပ်ထားသော ကြိုးတစ်ချောင်း၊ ဒေတာစာရွက်များ၊ ခဲတံ၊ Google Earth အသုံးချရန်။

စစ်တမ်းကောက်ယူရန် ပါဝင်ပတ်သက်သူအားလုံး ပါဝင်သင့်သည်။ နေရာ၏ ထောင့်များကို GPS ကိုသြဒီနိုတ်များ မှတ်တမ်းတင်ခြင်းဖြင့် စတင်ပါ။ ထိုကိုသြဒီနိုတ်အမှတ်များကို Google Earth တွင် “နေရာချထားမှု အမှတ်အသားများ” (အဝါရောင်များအမှတ်အသားများ) အဖြစ် ထည့်သွင်းခြင်းဖြင့် နေရာတစ်လျှောက် သစ်တောဖုံးလွှမ်းမှုကို အကဲဖြတ်နိုင်ပါသည်။ ထို့နောက် တော၏ထောင့်တစ်ခုခုမှ အလယ်သို့ သံလိုက်အိမ်မြှောင်ကို အသုံးပြု၍ နမူနာအမှတ်များထားပြီး ဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်း စစ်တမ်းကောက်ယူရမည်။ အစမှတ်တွင် တိုင်စိုက်ထား၍ ထိုတိုင်တွင် ၅ မီတာရှည်သည့်ကြိုးကိုချည်ထား၍ အချင်း ၅ မီတာရှိသည့် စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာကွက်တစ်ခုကို ပြုလုပ်ရမည်။ အောက်ဖော်ပြပါများကို မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။

- အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန်များရှိနေခြင်း (ဥပမာ- မစင်၊ ခွာပုံ၊ သစ်ပင်များတွင် စသည်ရှိသည့် ကိုက်ရာများ)- အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန်များ အကွက်တွင် အမှတ်ခြစ်ပါ။
- မီးလောင်ခံထားခြင်း အမှတ်အသားများ (ပြာ သို့မဟုတ် သစ်ပင်များအောက်ခြေတွင် အမဲရောင် အမှတ်အသားများ)
- နမူနာကွက်အတွင်းတွင်ရှိနေသော မြေဆီလွှာပမာဏ (ဧရိယာ၏ ရာခိုင်နှုန်း)
- အသားတင်မြေဆီလွှာအခြေအနေ (မြေဆီလွှာသည် သီးနှံစိုက်ပျိုးရန် ကောင်းသလားဟု ဒေသခံများကို မေးမြန်းပါ)
- မြေတိုက်စားခံခြင်း လက္ခဏာများ

- နမူနာကွက်အတွင်း ပေါင်းပင်များ ခန့်မှန်းခြေရာခံနှုန်း ဖုံးလွှမ်းမှုနှင့် ပျမ်းမျှအမြင့်
- မြေအသုံးချမှုမှတ်တမ်း (ဒေသခံများကို မေးမြန်းပါ)
- မျိုးဆက်ခြင်းဆောင်ရွက်နိုင်သော အပင်အရေအတွက် - (၁) ရင်စို့လုံးပတ် ၃၀ စင်တီမီတာထက် ကြီးသော သစ်ပင်များ၊ (၂) ၅၀ စင်တီမီတာထက်မြင့်သော အပင်ငယ်များ (သို့သော် ရင်စို့လုံးပတ် ၃၀ စင်တီမီတာ အောက် ငယ်သော အပင်ငယ်များ)၊ (၃)ရှင်သန်နေသော အပင်ငုတ်တို့များ (အစိမ်းရောင်အညွန့်များနှင့်)

သင်တွေ့ရသော သစ်ပင်မျိုးစိတ်တစ်ခုစီမှ အရွက်နမူနာများကို ပလပ်စတစ်အိတ်များထဲသို့ ထည့်ပါ။ နောက်ဆုံးတွင် နမူနာကွက်၏ အလယ်တွင်စိုက်ထားသောတိုင်မှ မြောက်၊ တောင်၊ အရှေ့နှင့် အနောက်တို့ကို ကြည့်၍ ဓာတ်ပုံရိုက်ပါ - ၎င်းသည် အခြေခံ စောင့်ကြည့်ခြင်း ဓာတ်ပုံ ဖြစ်ပါသည်။ Lab Notes ၁၁-၁၂

နေရာတစ်လျှောက် အညီအမျှ နေရာယူထားသော နမူနာအမှတ် အနည်းဆုံး ၁၀ ခု ချထားပါ။ နေရာကြီးပါက နမူနာအမှတ်များကို အကွာအဝေးခြား၍ နောက်ထပ်နမူနာမှတ်များ (အနည်းဆုံး တစ်ဟက်တာလျှင် ၅ ခု) ချပါ။ နေရာသေးပါက လိုင်း နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပို၍ အသုံးပြုပါ။ သစ်ပင်မျိုးစိတ်တစ်ခုစီမှ အရွက်နမူနာများစာရင်းကောက်ယူရန် နေရာရွေးပြီး မျဉ်းတစ်ခုချင်းစီအတွက် နမူနာမှတ် အရေအတွက်များကြား အကွာအဝေးသတ်မှတ်ပြီးပါက ထိုသို့ သတ်မှတ်ထားသည့် အချက်များကို တင်းကျပ်စွာလိုက်နာပါ။ သစ်ပင်မျိုးစိတ်တစ်ခုစီမှ အရွက် နမူနာများ စာရင်းကောက်ယူပြီးလျှင် အရွက်နမူနာများကို စီစစ်ပါ။ တူညီသောမျိုးစိတ်များ၏ အရွက်များကို အုပ်စုဖွဲ့၍ ပုံမှန်တွေ့ရှိရသော သစ်မျိုးစိတ်များ (စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာကွက်၏ ၂၀ ရာခိုင်နှုန်းထက်ပိုသော သစ်မျိုးစိတ်များ) ကို ရေတွက်ပါ။ ဒေသခံများအား သစ်မျိုးစိတ်ဒေသအခေါ်များမေး၍ ကနဦးသစ်မျိုး (pioneer species) သို့မဟုတ် အန္တိမသစ်မျိုးစိတ်များ (climax species) (အလွန်ကောင်းမွန်သောသစ်မျိုးစိတ်များ) ဟုတ် မဟုတ်ကို ဆုံးဖြတ်ပါ။ နောင်ဆုံးတွင် စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာကွက်တစ်ခုချင်းစီအတွက် မျိုးဆက်ခြင်းဆောင်ရွက်နိုင်သော အပင်အရေအတွက် ကို $a+b+c$ ထည့်ပေါင်း၍ တွက်ချက်ပါ။ တစ်ဟက်တာ အရေအတွက်ကို ခန့်မှန်းရန် ရလဒ်ကို (၁၀,၀၀၀/၇၈.၅) ဖြင့်မြှောက်ပါ။ နမူနာများ စာရင်းကောက်ယူမှု ပြီးဆုံးလျှင်၊ အချက်အလက် စာရွက်များ ပေါ်တွင် မှတ်တမ်းတင် ထားခြင်းမရှိသော အထူးသဖြင့် ဒေသခံများ၏ လှုပ်ရှားမှုများ ဖြစ်သည့် လောင်စာဆီ-ထင်းစုဆောင်းခြင်း စသည် သစ်တောပြန်လည်ဖြစ်ထွန်းမှုကို ဟန့်တားနိုင်သည့် အခြား ချက်များကို သိရှိနိုင်ရန် သက်ဆိုင်သူအားလုံးနှင့် ဆွေးနွေးမှုတစ်ခုပြုလုပ်ပါ။ ဒေသခံများသည် ထိုဒေသတွင် မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ရန် ကူညီသည့် မည်သည့်တိရစ္ဆာန်များ ကျန်ရှိနေသေးသည်ကို သိနိုင်သည်။ အမဲလိုက်ခြင်းသည် မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ရန် ကူညီသည့် တိရစ္ဆာန်များကို ခြိမ်းခြောက်ခြင်းရှိ၊ မရှိ ဆုံးဖြတ်ရန် ကြိုးစားပါ။ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်းအဆင့်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် စုဆောင်းထားသောဒေတာကိုအသုံးပြုပါ (သင်ခန်းစာ ၁၃) နှင့် Lab ၅ အတွင်း ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအစီအစဉ်ကို ရေးဆွဲပါ။

လျင်မြန်စွာနေရာလေ့လာဆန်းစစ်အကဲဖြတ်ခြင်း

စက်ဝိုင်းပုံနှုတ်မှု ကွက်	အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန်အမှတ် အသားများ	မီးလောင်ခံထားခြင်း အမှတ်အသားများ	မြေဆီလွှာ- % ပျက်စီးမှု/ အခြေအနေ/ တိုက်စားမှု	ပေါင်းပင်များ- % ဖုံးလွှမ်းမှု/ ပျမ်းမျှအမြင့်/ ± သစ်ပင်ပျိုးပင်များ	သစ်ပင်အရေအတွက် > ၅၀ စင်တီမီတာ အမြင့် (< ၃၀ စင်တီမီတာ ရင်စို့အမြင့်)	ရှင်နေသော သစ်ပင်တို့အရေအ တွက်	သစ်ပင်အရေအတွက် > ၃၀ စင်တီမီတာ အမြင့် (< ၃၀ စင်တီမီတာ ရင်စို့အမြင့်)	မျိုးဆက်ပင်စုစုပေါင်း အရေအတွက်
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

တည်နေရာ, GPS မှတ်တမ်းတင်သူ ရက်စွဲ			(= total/10) (= mean x 10,000/78) (= 3100 – Average/ha)	Total	
				Mean	
				Average/ ha	
	မျိုးဆက်ပင်မျိုးစိတ်စုစုပေါင်း	ကနဦးမျိုးစိတ်		အန္တိမမျိုးစိတ်	No. of trees to plant per ha
Other Comments:					

ဥပမာ -လျင်မြန်စွာနေရာလေ့လာဆန်းစစ်အကဲဖြတ်ခြင်း

စက်ဝိုင်းပုံနှု နာကွက်	အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန်အ မှတ်အသားများ	မီးလောင်ခံထားခြ င်း အမှတ်အသားများ	မြေဆီလွှာ- % ပျက်စီးမှု/ အခြေအနေ/ တိုက်စားမှု	ပေါင်းပင်များ- % ဖုံးလွှမ်းမှု/ ပျမ်းမျှအမြင့်/ ± သစ်ပင်ပျိုးပင်များ	သစ်ပင်အရေအတွက် > ၅၀ စင်တီမီတာ အမြင့် (< ၃၀ စင်တီမီတာ ရင်စို့အမြင့်)	ရှင်နေသော သစ်ပင်တို့အရေ အတွက်	သစ်ပင်အရေအတွက် > ၃၀ စင်တီမီတာ အမြင့် (< ၃၀ စင်တီမီတာ ရင်စို့အမြင့်)	မျိုးဆက်ပင်စုစု ပေါင်းအရေ အတွက်
1	☐	☐	5%/poor/no	95%/1.0 m/none	6	14	0	20
2	✓	☐	15%/poor/no	85%/0.5 m/few	9	15	0	24
3	✓	☐	5%/poor/no	95%/1.5 m/none	12	12	1	25
4	✓	✓	30%/poor/no	70%/0.3 m/none	4	3	0	7
5	✓	✓	5%/poor/no	95%/1.5 m/many	14	15	2	31
6	☐	✓	0%/poor/no	100%/1.5 m/few	7	13	1	21
7	✓	✓	5%/poor/no	95%/0.8 m/many	10	15	1	26
8	✓	✓	10%/poor/no	90%/1.2 m/many	9	12	2	23
9	✓	✓	20%/poor/yes	80%/0.5 cm/none	9	5	1	15
10	☐	✓	20%/poor/no	80%/1.2 m/none	6	10	0	16

Location, GPS	<i>Siem Reap, Cambodia, 13°34'3.24" N, 104° 2'59.80" E</i>			(= total/10) (= mean x 10,000/78) (= 3100 – Average/ha)	Total	208
Recorder	<i>Kim Sobon</i>				Mean	20.8
Date	<i>1st June 2010</i>				Average/ ha	2,667
Total Species of Regenerants	18	Pioneers 16	Climax 2		No. of trees to plant per ha	433

Other Comments: *Villagers said that large mammal seed dispersers are absent, but fruit-eating birds and small mammals are commonly seen. Hunting is common in the area. Villagers want to use the forest to make charcoal.*

၅။ ထိရောက်သော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး မဟာဗျူဟာ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲခြင်း(စာသင်ခန်း)

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးကို ထိထိရောက်ရောက်အကောင်အထည်ဖော်ရန် မဟာဗျူဟာ တစ်ရပ်သည် လျင်မြန်သောနေရာအကဲဖြတ်မှုမှ ရလဒ်များကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းမှ ဆင်းသက်လာခြင်း ဖြစ်သည်။

လျင်မြန်သောနေရာလေ့လာဆန်းစစ်အကဲဖြတ်ခြင်း၏ရလဒ်များကို မည်သို့အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုမည်နည်း။

ကနဦး ပြန်လည်ထူထောင်ရေး လုပ်ငန်းများသည်-

- သစ်တောပြန်လည်ဖြစ်ထွန်းမှုကို ဟန့်တားသည့်အချက်များ (ဥပမာ၊ မီး၊ ကျွဲ၊ နွား၊ မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ခြင်းကို ဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များအား အမဲလိုက်ခြင်း၊ စသဖြင့်) ကို ကာကွယ်ရန်၊
- မျိုးဆက်ခြင်းကိုဆောင်ရွက်သည့် သစ်မျိုး အရေအတွက်- တစ်ဟက်တာလျှင် ၃,၁၀၀ ခန့် ကို ထိန်းသိမ်းရန် သို့မဟုတ် တိုးမြှင့်ရန်၊
- ရည်ညွှန်းသစ်တောဂေဟစနစ်၏ ရည်ညွှန်းသစ်တော-ဂေဟစနစ် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ ကြွယ်ဝမှု၏ အနည်းဆုံး ၁၀ ရာခိုင်နှုန်း အထိ မျိုးဆက်ခြင်းကိုဆောင်ရွက်သည့် သစ်မျိုးကို ကိုယ်စားပြုသော ပုံမှန်တွေ့ရှိရသည့် သစ်ပင်မျိုးစိတ်အရေအတွက်ကို ထိန်းသိမ်းရန် သို့မဟုတ် တိုးမြှင့်ရန် စသည့် အချက်များကို ရည်ရွယ်သင့်သည်။

တစ်ဟက်တာလျှင် မျိုးဆက်ခြင်းကိုဆောင်ရွက်သည့် သစ်မျိုး အရေအတွက် ၃,၁၀၀ ရရှိခြင်းကြောင့် ၎င်းတို့ ကြားတွင် ပျမ်းမျှအကွာအဝေး ၁.၈ မီတာ၊ ၂-၃ နှစ်အတွင်းတွင် ရွက်အုပ်ပိတ်တော ရရှိနိုင်ပါသည်။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရန် ရည်ရွယ်ထားသောဂေဟစနစ်၏မျိုးစိတ်များ ကြွယ်ဝမှုကို သင်မသိပါက၊ အကြမ်းဖျင်း အားဖြင့် သစ်ပင်မျိုးစိတ် ၃၀ ခန့် (စိုက်ပျိုးခြင်းနှင့်/သို့မဟုတ် ဓမ္မတာ မျိုးဆက်ခြင်းကို အားပေးခြင်းဖြင့်) ပြန်လည် ထူထောင်ရန် ရည်မှန်းပြီး အပူပိုင်းသစ်တော ဂေဟစနစ်အများစုအတွက် ပုံမှန်အားဖြင့် လုံလောက်သော ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများကို ပြန်လည်ရရှိရန် လုံလောက်ပါသည်။ ပြန်လည်ထူထောင်ဆောင်ရွက်ရန် တောအဆင့်အတန်းလျော့ကျခြင်းအဆင့်ကို အတည်ပြုရန် အောက်ပါဇယားရှိ လမ်းညွှန်ချက်များဖြင့် လျင်မြန်သော ဆိုက်အကဲဖြတ်ခြင်းရလဒ်များကို နှိုင်းယှဉ်ပါ။ ထို့နောက် အကာအကွယ်အစီအမံများ (ဥပမာ- တိရစ္ဆာန်များကို ချန်လှပ်ထားခြင်းနှင့်/သို့မဟုတ် မီးဘေးကြိုတင်ကာကွယ်ရေးစသည်) ၊ သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်းနှင့် ဓမ္မတာမျိုး ဆက်ခြင်း၏ မျှခြေအခြေအနေ စိုက်ပျိုးရန် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ၊ မြေဆီလွှာပြန်လည်ကောင်းမွန်ရန် လိုအပ်မှု စသည်တို့ကို စတင်ပါ။

အဆင့်- ၁ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (ပျက်စီးခြင်း)

စစ်တမ်းရလဒ်များ- စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာကွက်တစ်ခုလျှင် မျိုးဆက်ခြင်းကိုဆောင်ရွက်သည့် သစ်မျိုး စုစုပေါင်း အရေအတွက်ပျမ်းမျှ ၂၅ ကျော်ရှိပြီး အန္တိမသစ်မျိုးစိတ်များစွာအပါအဝင် စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာ ကွက် ၁၀ ခုတွင် ပုံမှန်တွေ့ရှိရသော သစ်ပင်မျိုးစိတ် ၃၀ ကျော်ကို ကိုယ်စားပြုလေ့ရှိသည်။ ၅၀ စင်တီမီတာထက် မြင့်သော အပင်ငယ်များသည် စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာကွက်အားလုံးတွင် ပုံမှန်တွေ့ရှိရပြီး အများစုတွင် ပိုကြီးသော အပင်များကို ပိုမိုတွေ့ရပါသည်။ ပျိုးပင်ငယ်များသည် မြေပေါ်ရှိ သစ်ပင်ပန်းမန်များကြားတွင် ပုံမှန်တွေ့ရှိရသည်။ စက်ဝိုင်းပုံစံ နမူနာကွက်၏ ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းအောက်သည် ပင်ပျော့များနှင့် မြက်များဖြင့် ဖုံးလွှမ်းထား၍ ၎င်းတို့၏ ပျမ်းမျှ အမြင့်သည် မျိုးဆက်ခြင်းကိုဆောင်ရွက်သည့် သစ်မျိုးထက် နိမ့်ပါသည်။

မဟာဗျူဟာ- သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်း သို့မဟုတ် အရှိန်အဟုန်ဖြင့် ဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်း မလိုအပ်ပါ။ အကာအကွယ် ပေးခြင်း ဆိုလိုသည်မှာ ကျူးကျော်ဝင်ရောက်ခြင်း နှင့် နေရာအား နောက်ထပ် အနှောက်အယှက် တစ်စုံတစ်ရာမှ တားဆီးခြင်းသည် အန္တိမသစ်တော အခြေအနေကို လျင်မြန်စွာ ပြန်လည်ထူထောင်ရန် လုံလောက်သင့်ပါသည်။ ဆိုက်စစ်တမ်းနှင့် ဒေသခံများနှင့် ဆွေးနွေးခြင်းသည် မီးဘေးကာကွယ်ရေးနှင့် တိရစ္ဆာန်များကို ဖယ်ရှားရန် လိုအပ်ခြင်း ရှိ၊ မရှိနှင့် မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် ဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များကို အမဲလိုက် ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် အစီအမံများ လိုအပ်ခြင်း ရှိ၊ မရှိ ဆုံးဖြတ်ပေးမည်ဖြစ်သည်။ အရေးကြီးသော မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် ဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များ ဧရိယာတွင် မျိုးသုဉ်းသွားပါက ၎င်းတို့ကို ပြန်လည် မိတ်ဆက်ပေးရန် စဉ်းစားပါ။

အဆင့်-၂ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (ပျက်စီးခြင်း)

စစ်တမ်းရလဒ်များ- စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာကွက်တစ်ခုလျှင် မျိုးဆက်ခြင်းကိုဆောင်ရွက်သည့် သစ်မျိုး စုစုပေါင်း အရေအတွက်ပျမ်းမျှ ၂၅ ကျော်ရှိပြီး အန္တိမသစ်မျိုးစိတ်များစွာအပါအဝင် စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာ ကွက် ၁၀ ခုတွင် ပုံမှန်တွေ့ရှိရသော သစ်ပင်မျိုးစိတ် ၃၀ ကျော်ကို ကိုယ်စားပြုလေ့ရှိသည်။ သို့သော် ကနဦးသစ်ပင် မျိုးစိတ်များ သည် အန္တိမသစ်မျိုးစိတ်များထက် ပိုမိုတွေ့ရှိရသည်။ ၅၀ စင်တီမီတာထက် မြင့်သော အပင်ငယ်များသည် စက်ဝိုင်းပုံစံ နမူနာကွက်အားလုံးတွင် ပုံမှန်တွေ့ရှိရသော်လည်း ပိုကြီးသောသစ်ပင်များ ရှားပါးသည်။ ၎င်းသစ်ပင်ကြီးများ၏ ရွက်အုပ်များသည် ပေါင်းပင်များကို အရိပ်ဖြင့်အုပ်မိုး ထားရန် မလုံလောက်ပါ။ ထို့ကြောင့် ပျိုးပင်ငယ်များသည် မြေပေါ်ရှိ သစ်ပင်ပန်းမန်များကြားတွင် ပုံမှန်တွေ့ရှိရသေး သော်လည်း ပင်ပျော့များနှင့် မြက်များသည် ပျမ်းမျှအားဖြင့် စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာကွက် ဧရိယာ ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းကျော်ကို လွှမ်းမိုးထားသည်။ ပင်ပျော့များနှင့် မြက်များသည် သစ်ပင်ပျိုးပင်များ အပေါ်တွင်ရှိပြီး မကြာခဏဆိုသလိုပင် သစ်ငုတ်တိုများမှ အပင်ပေါက်များ ထွက်လာသည်။

မဟာဗျူဟာ- ဤအခြေအနေများအောက်တွင်၊ အဆင့်-၁ ပျက်စီးခြင်းအတွက် ဖော်ပြထားသော ကာကွယ်ရေး နည်းလမ်းများကို "အထောက်အကူပြု" ဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်း (ANR) ကို အရှိန်မြှင့်ရန် နှင့် ရွက်အုပ်များ ပိုမိုနီးရန် တို့အတွက် ကာကွယ်ရေး နည်းလမ်းများထပ်မံ ဖြည့်စွက်ရပါမည်။ အထောက်အကူပြုဓမ္မတာ မျိုးဆက်ခြင်း ANR သည် ရွက်အုပ်ပွင့်၍ အလင်းရရှိမှုမြင့်မားသောကြောင့်

မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်းဆောင်ရွက်သည့် အရာများအား ဟန့်တားသည့် မြက်ပင်များနှင့် ပင်ပျော့များ ကြီးထွားခြင်းနှင့် ဆိုက်ကိုမီးလောင်နိုင်စေမှု ပိုမိုဖြစ်စေသည့် မြက်ပင်များနှင့် ပင်ပျော့များ ကြီးထွားခြင်းကို ကာကွယ်ပေးရန် အထောက်အကူပြု ဓမ္မတာ မျိုးဆက်ခြင်း ANR ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ ၎င်းသည် နောက်ထပ်သစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှုကို ဟန့်တားစေသည်။ အထောက်အကူပြု" ဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်း ANR နည်းလမ်းများတွင် ပေါင်းသတ်ခြင်း၊ ဓာတ်မြေဩဇာ အသုံးချခြင်း နှင့်/သို့မဟုတ် မျိုးဆက်ခြင်းကို ဆောင်ရွက်သည့် သစ်ပင်များ ပတ်ပတ်လည်အား မြေငွေ့ထိန်း ခြင်းတို့ ပါဝင်သည်။ အကယ်၍ အချို့သောသစ်တောမျိုးစိတ်များသည် ရွက်အုပ်များ ပိတ်သွားပြီးနောက် နေရာကို သဘာဝအတိုင်း မဖုံးလွှမ်းပါက (ကျန်ရှိနေသောသစ်တောအကြွင်းအကျန်များသည် အလွန်ဝေးသောကြောင့် နှင့်/သို့မဟုတ် မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်းဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များ မျိုးသုဉ်းသွားသောကြောင့်)၊ တန်ဖိုးမြှင့်စိုက်ပျိုးရန် လိုအပ်ပါသည်။

အဆင့်-၃ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (ပျက်စီးခြင်း)

စစ်တမ်းရလဒ်များ- စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာကွက်တစ်ခုလျှင် မျိုးဆက်ခြင်းကိုဆောင်ရွက်သည့်သစ်မျိုးစုစုပေါင်း အရေအတွက်ပျမ်းမျှ၂၅ ကျော်ရှိပြီး အန္တိမသစ်မျိုးစိတ်များစွာအပါအဝင် စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာ ကွက် ၁၀ ခုတွင် ပုံမှန်တွေ့ရှိရသော သစ်ပင်မျိုးစိတ် ၃၀ ကျော်ကို ကိုယ်စားပြုလေ့ရှိပြီး အလွန်ကောင်းမွန်သော သစ်မျိုးများ မရှိပါ သို့မဟုတ် အလွန်နည်းပါးပါသည်။ ထို့ကြောင့် ပျိုးပင်ငယ်များသည် မြေပေါ်ရှိ သစ်ပင်ပန်းမန် များကြားတွင် တွေ့ရခဲသည်။ ပင်ပျော့များနှင့် မြက်များသည် ပျမ်းမျှအားဖြင့် စက်ဝိုင်းပုံစံ နမူနာကွက် ဧရိယာ ၇၀ ရာခိုင်နှုန်းကျော်ကို လွှမ်းမိုးထား၍ မျိုးဆက်ခြင်းကိုဆောင်ရွက်သည့် သစ်မျိုးအချို့ထက် ပိုမြင့်သည်။ အလွန်ကောင်းမွန်သော တောအကြွင်းအကျန်များသည် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရန်နေရာနှင့် ကီလိုမီတာ နည်းငယ်အတွင်း ကျန်ရှိနေပြီး မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်းဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များ၏ရှင်သန်နိုင်သော ဦးရေများလည်း ကျန်ရှိနေပါသည်။

မဟာဗျူဟာ- ဤအခြေအနေများအောက်တွင်၊ အကာအကွယ်နှင့် ANR သည် အခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် ဖြည့်စွက်ရပါမည်။ တိရစ္ဆာန်များ ကျူးကျော်ဝင်ရောက်ခြင်းနှင့် ချန်လှပ်ခြင်း (ရှိပါက) တို့ကို တားဆီးကာကွယ်ခြင်းဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်၍ မီးလောင်လွယ်သော မြက်များပေါများသောကြောင့် မီးဘေး ကာကွယ်ရေး၏ အရေးပါမှု တိုးလာပါသည်။ အဆင့်-၂ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်းပြုပြင်ရန် လိုအပ်သော ANR နည်းစနစ်များကို ကျန်ရှိနေသည့် မျိုးဆက်ခြင်းကိုဆောင်ရွက်သည့် သစ်မျိုး အနည်းငယ်အတွက် အသုံးချရမည်ဖြစ်ပြီး၊ ထို့အပြင် မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်းဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များကို ဆွဲဆောင်ရန်နှင့် ပေါင်းပင်များကို အရိပ်ဖြင့် အုပ်မိုးထားရန် အခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် မျိုးဆက်ခြင်းကို ဆောင်ရွက်သည့် သစ်မျိုးများ သိပ်သည်းဆကို တိုးမြှင့်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

တစ်ဟက်တာ စိုက်ပျိုးသည့် သစ်ပင်အရေအတွက်မှာ ၃,၁၀၀ ရှိသင့်ပြီး တစ်ဟက်တာလျှင် ခန့်မှန်းခြေ သဘာဝအတိုင်း မျိုးဆက်ခြင်းကိုဆောင်ရွက်သည့် သစ်မျိုးအရေအတွက် (မြေပေါ်ရှိ သစ်ပင်ပန်းမန် ပျိုးပင်ငယ် များကို မရေတွက်ပါ) မပါဝင်ပါ။ ဆိုက်တစ်ခုလုံးတွင် စိုက်ပျိုးထားသော

မျိုးစိတ်အရေအတွက်သည် ၃၀ ဖြစ်သင့် သည်။ ဆိုက်အကဲဖြတ်မှုအတွင်း မှတ်တမ်းတင်ထားသော စုစုပေါင်းမျိုးစိတ်အရေအတွက်ကို ထည့်မတွက်ရပါ။ ဥပမာအားဖြင့်၊ အထက်ဖော်ပြပါ ဥပမာဆိုက်အကဲဖြတ်ဒေတာအရ ကနဦးမျိုးစိတ် ၁၈ မျိုးသည် ရှင်သန်နိုင်သော မျိုးဆက်ခြင်းကိုဆောင်ရွက်သည့် သစ်မျိုးများကို ကိုယ်စားပြုသောကြောင့် တစ်ဟက်တာတွင် မျိုးစိတ် ၁၂ မျိုးရှိသည့် သစ်ပင် ၄၃၃ ပင်ကို အများအားဖြင့် အန္တိမသစ်ပင်မျိုးစိတ်များ စိုက်ပျိုးသင့်သည်။

အပိုင်း ၅.၃ တွင် သတ်မှတ်ထားသော စံနှုန်းများကို အသုံးပြု၍ စိုက်ပျိုးရန် အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်များကို ရွေးချယ်ပါ။ ၎င်းတို့တွင် ကနဦးမျိုးစိတ်များနှင့် အန္တိမမျိုးစိတ် နှစ်မျိုးလုံး ပါဝင်နိုင်သော်လည်း ဆိုက်အကဲဖြတ်မှု အတွင်း မှတ်တမ်းတင်ထားသော မျိုးစိတ်များနှင့် ကွဲပြားသင့်ပါသည်။ အခြေခံသစ်မျိုးစိတ်များ စိုက်ပျိုးခြင်းသည် မြက်များနှင့် ပင်ပျော့များဝင်ရောက်ခြင်းများကို တားဆီးနိုင်၍ မျှော်မှန်း အန္တိမ သစ်တော ဂေဟစနစ်ရရှိရန် အခြားသစ်ပင်မျိုးစိတ်အများစုဖြင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး နေရာ၏ ကိုလိုနီပြုခြင်း ကို မြှင့်တင်ပေးသည့် မျိုးစေ့ဖြန့်ကျက်မှုဆိုင်ရာ ယန္တရားများကို ပြန်လည်ထူထောင်ပေးသည်။ အကယ်၍ အရေးကြီးသောသစ်ပင် မျိုးစိတ်များ နေရာတွင် ပြန်လည် မပေါက်ရောက်နိုင်ပါက ၎င်းတို့ကို နောက်ဆက်တွဲ တန်ဖိုးမြှင့်စိုက်ပျိုးခြင်းတွင် ပြန်လည် မိတ်ဆက်စိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။

အဆင့်-၄ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (ပျက်စီးခြင်း)

စစ်တမ်းရလဒ်များ- ဆိုက်အကဲဖြတ်မှုအတွင်း မှတ်တမ်းတင်ထားသော အခြေအနေများသည် အဆင့်-၃ ပြုကျ ပျက်စီးခြင်းများနှင့် ဆင်တူသော်လည်း ရှင်းအဆင့်တွင် ဆိုက်၏ ၁၀ကီလိုမီတာအတွင်းတွင် ပကတိသစ်တော မကျန်တော့ခြင်း နှင့်/သို့မဟုတ် မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်းဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များလည်း အလွန် ရှားပါးလာသည်။ ၎င်းတို့သည် အန္တိမသစ်ပင်မျိုးစိတ်များ၏ အစေ့များ၏ လုံလောက်သော ပမာဏကို နေရာသို့ သယ်ဆောင်နိုင်ခြင်း မရှိတော့ပါ။ ထို့ကြောင့် သစ်စေ့များ ပျံ့နှံ့ရန် သဘာဝနည်းလမ်းဖြင့် မဖြစ်နိုင်သောကြောင့် သစ်ပင်မျိုးစိတ်အများစုဖြင့် ဆိုက်ကို ပြန်လည်နယ်ချဲ့ခြင်းသည် မဖြစ်နိုင်ပေ။

မဟာဗျူဟာ- အဆင့်-၃ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်းအတွက်ကဲ့သို့ ကာကွယ်ရန်နည်းလမ်းများ၊ ANR လုပ်ဆောင်ချက်များနှင့် အခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ်များ စိုက်ပျိုးခြင်းတို့ကို လုပ်ဆောင်သင့်သည်။ ဤအစီအမံများ သည် အခြေခံ သစ်တောဖွဲ့စည်းပုံနှင့် လုပ်ငန်းလည်ပတ်ရန်အတွက် လုံလောက်မှုရှိသင့်သော်လည်း သဘာဝမြေယာရှုခင်းတွင် မျိုးစေ့ အရင်းအမြစ်များနှင့် မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်းဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များ မလုံလောက်ခြင်းကြောင့် အန္တိမသစ်တော၏ အထွတ်အထိပ်သစ်တောမျိုးစိတ်များ အပြည့်အဝ ပြန်လည်ရရှိရန်၊ ပစ်မှတ် အထွတ်အထိပ် သစ်တော၏ လက္ခဏာရပ်များဖြစ်သော မျိုးစိတ်များဖြစ်သည့် အခြားသစ်ပင်အားလုံးကို စိုက်ပျိုးခြင်းနှင့်/ သို့မဟုတ် တိုက်ရိုက်မျိုးစေ့ချခြင်းဖြင့် ကိုယ်တိုင်စိုက်ပျိုး ထူထောင်ခြင်းဖြင့်သာ ရရှိနိုင်ပါသည်။ ဤသည်မှာ အမြင့်ဆုံး ကွဲပြားမှုချဉ်းကပ်နည်း (Goosem and Tucker, 1995, Lamb, 2011) ဖြစ်ပြီး လုပ်ဆောင်ရန် နည်းပညာအရ စိန်ခေါ်မှုနှင့် ကုန်ကျစရိတ်များပါသည်။

အဆင့်-၅ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း (ပျက်စီးခြင်း)

စစ်တမ်းရလဒ်များ- စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာကွက် ၁၀ ခုတွင် သစ်ပင်မျိုးစိတ် ၃ မျိုးထက်နည်းသော စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာကွက် တစ်ခုလျှင် မျိုးဆက်ခြင်းကိုဆောင်ရွက်သည့် သစ်မျိုး စုစုပေါင်းအရေအတွက်သည် ၂ မျိုးအောက်တွင် ရှိသည်။ အထွတ်အထိပ်သစ်ပင်မျိုးစိတ် မရှိပါ။ ပျမ်းမျှအားဖြင့် စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာကွက်ရေယာ၏ ၃၀ ရာခိုင်နှုန်းကျော်သည် မြေကွက်လပ်နှင့် ထိတွေ့နေပြီး မြေဆီလွှာသည် မာနေပါသည်။ မြေဆီလွှာအခြေအနေ လွန်စွာညှပ်ဖျင်းသည်ဟု ဒေသခံပြည်သူများက အကဲဖြတ်စဉ်တွင် မြေဆီလွှာတိုက်စားမှု လက္ခဏာများအဖြစ် မှတ်တမ်းတင်ထားသင့်သည်။ ချောင်းရေတိုက်စားမှုနှင့်အတူ နန်းများပါရှိနိုင်သည်။ မြေပေါ်ရှိ သစ်ပင်ပန်းမန် များသည် ညှပ်ဖျင်းသော မြေဆီလွှာအခြေအနေများကြောင့် ပျမ်းမျှဖုံးလွှမ်းမှု ၇၀ ရာခိုင်နှုန်း အောက်သာရှိပြီး သစ်ပင်ပျိုးပင်များ ကင်းစင်ပါသည်။

နည်းပျူဟာ- ထိုကဲ့သို့သောအခြေအနေများတွင် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်းမစတင်မီ များသောအားဖြင့် မြေဆီလွှာ ပြန်လည်ကောင်းမွန်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ ထွန်ယက်ခြင်း၊ ဓာတ်မြေဩဇာထည့်ခြင်း နှင့်/သို့မဟုတ် မြေငွေ့ ထိန်းခြင်းဖြင့် (ဥပမာ- မြေဆီလွှာတွင် အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများနှင့် အာဟာရဓာတ်များထည့်ရန်ပဲမျိုးရင်းများကို စိုက်ပျိုးခြင်း) ဖြင့် ပိုမိုကောင်းမွန်လာနိုင်သည်။ သစ်ပင်စိုက်ပျိုးစဉ်တွင် မြေဆွေး၊ ရေစုပ်ပိုလီမာများနှင့်/ သို့မဟုတ် ကျင်းများတွင် mycorrhizal inocula (မြေဆီလွှာပျက်စီးသွားသော နေရာများတွင် မူလ မိုက်ကိုရိုက်ဇာမျိုးများ ပြန်လည်ရရှိရန် ထည့်သွင်းမှုဆေး) များထည့်ခြင်းနှင့် စိုက်ထားသောအပင်တစ်ဝိုက်တွင် မြေငွေ့ ထိန်းခြင်းကဲ့သို့သော နောက်ဆက်တွဲ မြေဆီလွှာမြှင့်တင်ခြင်းနည်းပညာများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ကြမ်းတမ်းသော မြေဆီလွှာအခြေအနေများကို ခံနိုင်ရည်ရှိသော်လည်း မြေဆီလွှာကိုလည်း ပိုမိုကောင်းမွန်အောင် လုပ်ဆောင်နိုင် သော သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ “အထိန်းပင်” သစ်ပင်များ (သေးငယ်သော ကြီးထွားမှုနှေးသော သစ်ပင် သို့မဟုတ် အစီအစဉ်ကို အကာအကွယ်ပေးသည့် ပိုကြီး၍ ကြီးထွားမြန်သော သစ်ပင်) ကို ဦးစွာစိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် နေရာအခြေအနေများအတွက် နောက်ထပ်တိုးတက်မှုများကို ရရှိနိုင်သည် (Lambi 2011) - ။ နေရာအခြေအနေများ တိုးတက်ကောင်းမွန်လာသည်နှင့်အမျှ ၎င်းအပင်များကို တဖြည်းဖြည်းပင်ကျပ်နှုတ်၍ ဒေသသစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို အစားထိုးစိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် အစားထိုးသင့်သည်။ အခြေအနေအများစုတွင် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ အပြည့်အဝပြန်လည် ရရှိရန်၊ အမြင့်ဆုံး ကွဲပြားမှုချဉ်းကပ်နည်းကို အသုံးပြုရမည်ဖြစ်သော်လည်း သစ်တောနှင့် မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ခြင်း ဆောင်ရွက်သည့် တိရစ္ဆာန်များ ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေးနယ်မြေတွင် ကျန်ရှိနေပါက အခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် လုံလောက်နိုင်ပါသည်။ ၎င်းကို "စိုက်ခင်း ဓာတ်ကူပစ္စည်းများ" သို့မဟုတ် "မွေးစားဂေဟစနစ်" ချဉ်းကပ်မှု (Parrotta, 2000) ဟုခေါ်သည်။

အထိန်းပင်များသည် အလွန်ညှပ်ဖျင်းသောနေရာအခြေအနေများတွင် ကြီးထွားနိုင်သည့် အထူးပြုအခြေခံ မျိုးစိတ်များ ဖြစ်နိုင်သည်။ အထူးသဖြင့် ပဲမျိုးရင်း (Leguminosae) ရှိ နိုက်ထရိုဂျင်ချုပ်သစ်ပင်များ ဖြစ်သည်။ ပင်ကျပ်နှုတ်ခြင်းသည် စောစီးစွာ ဝင်ငွေရရှိစေသောကြောင့် စီးပွားဖြစ်သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ စိုက်ခင်းများကို အထိန်းပင်များအဖြစ် တစ်ခါတစ်ရံတွင် အသုံးပြုခဲ့ကြပါသည်။ မီးနှင့် ကျွဲနွားများ ကျူးကျော်ဝင်ရောက်ခြင်း နှင့် ချန်လှပ်ခြင်းကဲ့သို့သော အကာအကွယ်နည်းလမ်းများသည်

အဆင့်-၅ တောအဆင့်အတန်းကျဆင်းခြင်း ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သော မြင့်မားသောရင်းနှီးမြုပ်နှံမှုကို ကာကွယ်ရန်အတွက် ရေရှည်လုပ်ငန်းစဉ်တစ်လျှောက်တွင် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။

ကုန်ကျစရိတ် အလွန်မြင့်မားသောကြောင့် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးကို အဆင့်-၅ ပျက်စီးသွားသည့် နေရာများတွင် လုပ်ဆောင်ခဲ့ပါသည်။ ခြွင်းချက်အနေနဲ့ကတော့ ချမ်းသာသည့် ကုမ္ပဏီတွေအနေနှင့်ဥပဒေနှင့်အညီလုပ်ဆောင်ရမည့်အခါတွင်သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးလုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက်ပါသည်။

ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနည်းဗျူဟာကို ဆုံးဖြတ်ရာတွင် အထောက်အကူဖြစ်စေသော ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေးနယ်မြေအတွက် အရေးပါသော သတ်မှတ်ချက်များ

ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေးနယ်မြေအတွက် အရေးပါသော သတ်မှတ်ချက်များ			အကြံပြုထားသော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး မဟာဗျူဟာ	နေရာအတွက် အရေးပါသော သတ်မှတ်ချက်များ		
ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေးနယ်မြေတွင်ရှိသော သစ်တော	သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ခြင်းဆိုင်ရာ ကန္တရားများ	မီးဘေးအန္တရာယ်		တောဖုံးလွှမ်းမှု	ဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်း	မြေဆီလွှာ
ပြန်လည်ထူထောင်ရေး နေရာ၏ ကိလိုမီတာအနည်းငယ် အတွင်း ကျန်ရှိနေသော တောအကြွင်းအကျန်	ပကတိသစ်တော- သစ်ပင်မျိုးစိတ် ကြွယ်ဝမှုကို ကန့်သတ်မထားပေ	အနိမ့်ဆုံးမှ အလယ်အလတ်	ကာကွယ်ခြင်း	အပင်ရွက်အုပ်သည် ပင်ပျော့ပေါင်းပင် ဖုံးလွှမ်းမှုထက် ပိုများ	ပုံမှန်တွေ့ရှိရသော သစ်ပင် ၃၀ ကျော် ကို ကိုယ်စားပြုသည့် သဘာဝမျိုးဆက်ပင် သည် ၃၀၀/ဟက်တာ ကျော်လွန်ခြင်း	မြေဆီလွှာသည် ပျိုးပင်ပေါက်ရောက်ခြင်းကို ကန့်သတ်မထားပေ။
		အလယ်အလတ် မှ အမြင့်ဆုံး	ကာကွယ်ခြင်း + ANR	အပင်ရွက်အုပ်သည် ပင်ပျော့ပေါင်းပင်များ ကို အုပ်မိုးရန် မလုံလောက်		
		အမြင့်ဆုံး	ကာကွယ်ခြင်း + ANR+အခြေခံသစ်မျိုးစိတ် များစိုက်ပျိုးခြင်း	ပင်ပျော့ပေါင်းပင်သည် အပင်ရွက်အုပ်များထက် ပိုများခြင်း	ပုံမှန်တွေ့ရှိရသော သစ်ပင် ၃၀ အောက် ကို ကိုယ်စားပြုသည့် သဘာဝမျိုးဆက်ပင် သည် ၃၀၀/ဟက်တာ ကျော်လွန်ခြင်း	
ပြန်ကျနေသော တောအကြွင်းအကျန် (သို့) ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းရေးနယ်မြေတွင် မရှိခြင်း	မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သည့် တိရစ္ဆာန်များ ရှားပါးသော (သို့) သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ ပြန်လည်ပေါက်ရောက်ခြင်းကို ပြန်လည်ထူထောင်ရေး နေရာများတွင် ကန့်သတ်ထားသောကြောင့် တိရစ္ဆာန်များမရှိခြင်း	အစပိုင်းတွင် နိမ့်၍ (အပင်ကြီးထွားခြင်းကို ကန့်သတ်ထားသည့် မြေတီလွှာအခြေအနေ)၊ သစ်ပင်များ ပြန်လည်ပေါက်ရောက်သောကြောင့် ပိုမြင့်လာခြင်း	ကာကွယ်ခြင်း + ANR+မျိုးစုံသော သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်း	မြေဆီလွှာ ပြုပြင်ခြင်း+ အထိန်းပင်စိုက်ပျိုးခြင်း၊ ပင်ကျပ်နှုတ်ခြင်း နှင့် မျိုးစုံသော သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်းစိုက်ခင်းသစ် ပင်များကို အစားထိုးခြင်း	မြေဆီလွှာမကောင်းသောကြောင့် ပင်ပျော့ပေါင်းပင်များ ဖုံးလွှမ်းခြင်း	မြေဆီလွှာပျက်စီးခြင်းသည် ပျိုးပင်ပေါက်ရောက်ခြင်းကို ကန့်သတ်ထားခြင်း။

³⁴ သို့မဟုတ် ရည်ညွှန်းသစ်တောရှိ ခန့်မှန်းခြေသစ်ပင်အရေအတွက်၏ 10% ခန့်ကို သိရှိပါက။

အိမ်စာ- ပြန်လည်ထူထောင်ရေး အစီအစဉ်ကို ရေးပါ။

ဤအဆင့်တွင် သင်တန်းသားများသည် လိုအပ်ပါက စီးပွားရေးမျိုးစိတ်များ ကြွယ်ဝပြီး ရည်ညွှန်းသစ်တော ဂေဟစနစ်နှင့် ဆင်တူသော သစ်တောကို ပြန်လည်ထူထောင်ရန် လိုအပ်သော ရည်ရွယ်ချက်နှင့် နည်းစနစ်များနှင့် လုပ်ငန်းတာဝန်များကို စာရင်းတိုတို ရေးဆွဲရန် အသင့်ဖြစ်သင့်ပါသည်။ အစီအစဉ်ဖွဲ့စည်းပုံတွင်-

- ခေါင်းစဉ်
- နိဒါန်း- နောက်ခံနှင့် ပရောဂျက်ကို အဘယ်ကြောင့် လိုအပ်သနည်း။
- ရည်မှန်းချက်များ
- ဆိုက်ဖော်ပြချက် - မြေမျက်နှာသွင်ပြင်၊ ရှိပြီးသား အပင်အမျိုးအစားနှင့် မြေပုံ
- အခြေခံနည်းလမ်းများ - သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်း၊ တိုက်ရိုက်မျိုးစေ့ချခြင်း၊ ANR စသည်တို့။
- ရွေးချယ်ထားသော သစ်ပင်မျိုးစိတ်များနှင့် မျိုးစိတ်တစ်ခုစီ၏ လိုအပ်သောသစ်ပင်အရေအတွက်
- သစ်ပင်စိုက်ပွဲ အစီအစဉ်
- ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်း - ပေါင်းသတ်ခြင်း၊ မြေဩဇာသုံးခြင်း၊ မီးဘေးအန္တရာယ်ကာကွယ်ရေး စသည်တို့။
- စောင့်ကြည့်ရေးအစီအစဉ်
- လုပ်ငန်းတစ်ခုစီကို မည်သည့်အချိန်တွင် လုပ်ဆောင်မည်နှင့် လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုစီအတွက် မည်သူ့မှာ တာဝန်ရှိသည်ကို ပြသသည့် ပွဲများဇယား။
- လက်တွေ့စမ်းသပ်ခန်းအဆုံးတွင် (LAB 17-18) တွင် အချိန်ဇယားနှင့် ဘတ်ဂျက်ကို ဖြေရှင်းပေးပါမည်။
- နောက်ဆက်တွဲများ - လျင်မြန်သောဆိုက်အကဲဖြတ်မှုရလဒ်များ၊ ကိုးကားသစ်တော စစ်တမ်းရလဒ်များ

Online resource: <https://www.forru.org/advice/restoration-strategies>



၆။ သစ်တောဂေဟစနစ်ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းအတွက် သစ်ပင်မျိုးစိတ်ရွေးချယ်မှု

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး ပရောဂျက်များတွင် စိုက်ပျိုးရန် သစ်ပင်မျိုးစိတ်ရွေးချယ်ရာတွင် အဆင့်နှစ်ဆင့်ရှိသည်။ ၁) စမ်းသပ်ရန်အတွက် “ရွေးချယ်ထားသော (ကိုယ်စားလှယ်လောင်း)” မျိုးစိတ်များကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန် လက်ရှိဗဟုသုတကို အခြေခံ၍ ပဏာမစိစစ်ခြင်းနှင့် ၂) သင့်လျော်မှုကို အတည်ပြုရန် ပျိုးခင်းနှင့် ကွင်းဆင်းစမ်းသပ်မှုများ ဖြစ်သည်။ ပရောဂျက်တစ်ခုအစတွင် မျိုးစိတ်တစ်ခုစီနှင့်ပတ်သက်သည့် အသေးစိတ်အချက်အလက်များသည် ကျွဲသွားဖွယ်ရှိသည်။ ပဏာမ စိစစ်မှုသည် လက်ရှိ သတင်းအချက်အလက် အရင်းအမြစ်များနှင့် ရည်ညွှန်းသစ်တောသယံဇာတစစ်တမ်းအပေါ် အခြေခံရပါမည်။ သို့ရာတွင် ကွင်းဆင်း စမ်းသပ်မှုများ၏ရလဒ်များ ရရှိလာသည် လက်ခံနိုင်သောအခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ် များစာရင်းကို ပြန်လည် ရွေးချယ် နိုင်ပါသည်။ ပဏာမ စိစစ်မှုအတွက် သတင်းအချက်အလက် အရင်းအမြစ်များတွင် ၁) သစ်မျိုးများ၊ ၂) ရည်ညွှန်း သစ်တောသယံဇာတစစ်တမ်း၏ ရလဒ်များ၊ ၃) ဌာနေတိုင်းရင်းသား ဒေသဆိုင်ရာ အသိပညာဗဟုသုတနှင့် ၄) သိပ္ပံနည်းကျ စာတမ်းများနှင့်/သို့မဟုတ် စီမံကိန်း အစီရင်ခံစာများ၊ အဆိုပါ ဒေသရှိ ယခင်လုပ်ဆောင်ခဲ့သည့် အလုပ်များကို ဖော်ပြခြင်း စသည်တို့ ပါဝင်သည်။

အပင်ပညာရှင်များသည် ထည့်သွင်းစဉ်းစားထားသည့် မျိုးစိတ်များအတွက် အခြေခံမျိုးခွဲ အချက် အလက်များကို ပေးစွမ်းနိုင်သည့်အပြင် ပြန်လည်ထူထောင်ထားသော ရည်ညွှန်းသစ်တောအမျိုးအစား အမြင့်ပေ စသည်တို့အတွက် သင့်လျော်မှုရှိရန် အချက်အလက်များကို ပေးစွမ်းသည်။ ၎င်းတို့သည် တောရိုင်း တိရိစ္ဆာန်များကို ဆွဲဆောင်နိုင်သော အသားထူသောအသီးမျိုးစိတ်များ (အသီးစိုမျိုးစိတ်များ) သို့မဟုတ် ဝတ်ရည် ကြွယ်ဝသော ပန်းပွင့်မျိုးစိတ်များကိုပါ ညွှန်ပြနိုင်ပါသည်။ ရည်ညွှန်းသစ်တော သယံဇာတစစ်တမ်း သည် မျိုးရင်းသစ်ပင် မျိုးစိတ်ရွေးချယ်ရာတွင် အဆိုပါမျိုးစိတ်များမှ ရွေးချယ်နိုင်သော ဌာနေသစ်ပင် မျိုးစိတ်များ စာရင်း၊ ဝတ်ရည်ကြွယ်ဝသောပန်းပွင့် မျိုးစိတ်များ၊ အသားထူသော အသီး မျိုးစိတ်များနှင့် ပေါင်းပင်များကို အရိပ်ပေးနိုင်စွမ်း ရှိသော ထူထပ်သော ပြန့်ပွားနေသော ရွက်အုပ်များရှိသည့် မျိုးစိတ်များစသည့် အသုံးဝင်သည့် မူရင်း အချက်အလက်အများအပြားကို ထောက်ပံ့ပေးသည်။ မည်သည့် သစ်ပင်များသည် မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ရန် ဆောင်ရွက်သည့် တောရိုင်းတိရိစ္ဆာန်များကို ဆွဲဆောင်နိုင်သည့် အချက်အလက်များကို ရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာ (သဘာဝဗေဒ) လေ့လာမှုများမှ ရရှိနိုင်သည်။

ဒေသခံများ၏ ရုက္ခဗေဒ အသိပညာ (ethnobotany) ကို လေ့လာခြင်းသည် အလားအလာရှိသည့် သစ်ပင်များကို အခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ်များအဖြစ် စိုက်ပျိုးရန် ထိုးထွင်းသိမြင်စေနိုင်သည်။ ထိုသို့သော လေ့လာမှုများကိုလုပ်ဆောင်သောအခါ အထူးသဖြင့် တောင်ယာခုတ်ခြင်း (ခုတ်ထစ်ခြင်းနှင့် မီးရှို့ခြင်း) စိုက်ပျိုးရေးကို ကျင့်သုံးသော ရှည်လျားသောသမိုင်းကြောင်းရှိသည့် သစ်တောအနီးတွင် နေထိုင်လျက်ရှိသော ဒေသခံများ အထူးသဖြင့် ရွှေ့ပြောင်းတောင်ယာလုပ်ကိုင်နေသော ဒေသခံများနှင့် လက်တွဲလုပ်ဆောင်ရန် အရေးကြီးပါသည်။ ထိုကဲ့သို့သော အသိုက်အဝန်းမှ ဒေသခံများသည် မည်သည့်သစ်ပင်မျိုးစိတ်များသည်

ဖုံးဆိုးခင်း/ပလပ်ခင်းများတွင် အလွယ်တကူ အုပ်စိုးနိုင်၍ ကြီးထွားနှုန်းမြန်ပြီး မည်သည့်သစ်ပင်မျိုးစိတ်သည် တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များကို ဆွဲဆောင်နိုင်သည်ကို သိကြသည်။

သစ်တောဌာနများနှင့် သဘာဝထိန်းသိမ်းရေးနယ်မြေ အာဏာပိုင်များသည် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ ဆိုင်ရာ သယံဇာတကောက်ယူခြင်း စစ်တမ်းများကို မကြာခဏ ပြုလုပ်လေ့ရှိသော်လည်း ရလဒ်များသည် ထုတ်ပြန်ခြင်း မပြုရသေးသော အစီရင်ခံစာများတွင် ရှိနေသည်။ အင်တာနက်တွင် ရှာဖွေနိုင်သည်။ ရှာဖွေရေးအင်ဂျင်တွင်သင့်ပရောဂျက်နေရာ၏အမည်ကို ရိုက်ထည့်လိုက်ရုံဖြင့် အဓိကအချက်အလက်များ၏ နောက်ဆက်တွဲသတင်း အရင်းမြစ်များကို ဖော်ပြနိုင်သည်။

စမ်းသပ်ထားသော အခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ်စာရင်းများကို ထိုင်းနိုင်ငံ (www.forru.org) တွင် ရှာဖွေနိုင် သည်။ ထိုင်းနိုင်ငံအတွက် စာရင်းပြုစုထားသော တူညီသော မျိုးရိုးသစ်ပင်မျိုးစိတ်များသည်လည်း သင့်နိုင်ငံတွင် ကောင်းစွာ စိုက်ပျိုးနိုင်သည်။ အပူပိုင်းဒေသခံအပင်နှစ်ပင်ဖြစ်သော သဘောသဖန်းပင် (*Ficus spp*) နှင့် ပဲပင် (*Leguminosae*) ဟူ၍ အထူးဖော်ပြသင့်၍ ဤအပင်နှစ်မျိုးရှိ ဌာနေမျိုးစိတ်များသည် အမြဲတမ်း အခြေခံသစ်ပင် မျိုးစိတ်များ နီးပါး ကောင်းမွန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ သဘောသဖန်းပင်များတွင် ထူထပ်ပြီး ခိုင်မာသော အမြစ်စနစ်များ ပါရှိပြီး ၎င်းတို့သည် ပြင်းထန်သော နေရာအခြေအနေများတွင်ပင် ရှင်သန်နိုင် ပါသည်။ ၎င်းတို့ထုတ်လုပ်သော သဘောသဖန်းသီးများသည် မျိုးစေ့များ ပျံ့နှံ့ရန် ဆောင်ရွက်သော တိရစ္ဆာန် မျိုးစိတ် အများအပြားအတွက် အစာအရင်းအမြစ်ဖြစ်သည်။ ပဲမျိုးရင်း သစ်ပင်များသည် လျင်မြန်စွာကြီးထွားလေ့ရှိပြီးသဟဇီဝဘက်တီးရီးယားများ(သက်ရှိမျိုးကွဲများအပြန်အလှန်အကျိုးပြုနေထိုင်မှုအတွက်ကူညီပေးသောဘက်တီးရီးယားများ)မှတစ်ဆင့်အမြစ်အတုံး/အမြစ်ဖုများအတွင်းလေထုအတွင်း နိုက်ထရိုဂျင်ကိုပြုပြင်ပေးနိုင်စွမ်းရှိပြီးမြေဆီလွှာအခြေအနေများကိုလျင်မြန်စွာတိုးတက်စေပါသည်။

အချက်အလက်အရင်းအမြစ်များ				
ဝိသေသလက္ခဏာများ	Floras	ရည်ညွှန်းသစ်တောစစ်တမ်း	ဌာနေတိုင်းရင်းသားများ၏ ဗဟုသုတ	စာတမ်းများနှင့် ယခင်ပရောဂျက် အစီရင်ခံစာများ
ဌာနေ၊ ပြည်တွင်းမဟုတ်သော၊ နေရင်းဒေသ/အမြင့်ပေ အတွက် သင့်လျော်သော	ရုက္ခဗေဒစာပေများတွင် အပင်ဖော်ပြချက်များ၌ ဖော်ပြလေ့ရှိသည်။	ရည်ညွှန်းသစ်တောစစ်တမ်းမှ သစ်ပင်မျိုးစိတ်စာရင်းများ	ယုံကြည်စိတ်ချရမှုမရှိသော- ဒေသခံများသည် မကြာခဏ ဒေသရင်းမျိုးစိတ်များနှင့် ပြည်ပမျိုးစိတ်များကြား မခွဲခြားနိုင်ပါ။	EIA စစ်တမ်းများနှင့် ယခင်စစ်တမ်းများသည် ထိန်းသိမ်းရေးစီမံခန့်ခွဲမှုအစီအစဉ်များအတွက် ဒေသတွင်းသစ်ပင်မျိုးစိတ်များကို စာရင်းပြုစုလေ့ရှိသည်။

<p>မြင့်မားသောရှင်သန်နှုန်းနှင့် ကြီးထွားနှုန်း</p>	-	-	<p>ဒေသခံများအား မည်သည့်သစ်ပင်မျိုးစိတ်များကောင်းစွာရှင်သန်ပြီး ပလပ်ခင်းများတွင် လျင်မြန်စွာ ပေါက်ရောက်နိုင်သည်ကို မေးမြန်းပါ။</p>	<p>မရရှိနိုင်ပါ - ယခင်သစ်တောပရောဂျက်များတွင် စီးပွားရေးမျိုးစိတ်များမှလွဲ၍</p>
<p>ပေါင်းပင်များကို အရိပ်လွှမ်းမိုးထားသော ထူထပ်ကျယ်ပြန့်သော ရွက်အုပ်များ</p>	<p>သစ်ပင်ရွက်အုပ်ပုံသဏ္ဍာန် အတွက်သာ စာတမ်းအနည်းငယ်ရှိ</p>	<p>ရည်ညွှန်းသစ်တောရှိ သစ်ပင်များ၏ ရွက်အုပ်တည်ဆောက်ပုံ လေ့လာပါ။</p>	-	-
<p>တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များအား ဆွဲဆောင်ခြင်း</p>	<p>မျိုးခွဲဖော်ပြချက်များတွင် ဖော်ပြထားသော အသားစိုအသီးများနှင့် ဝတ်ရည်ကြွယ်ဝသော ပန်းများ</p>	<p>ရည်ညွှန်းသစ်တောရှိ သစ်သီးအမျိုးအစားများနှင့် အသီးစား သို့မဟုတ် ပန်းပွင့်စားတိရစ္ဆာန်များအား လေ့လာပါ။</p>	<p>ဒေသခံများသည် မည်သည့်သစ်ပင်မျိုးစိတ်က ငှက်များကို ဆွဲဆောင်လေ့ရှိသည်ကို သိကြသည်။</p>	-
<p>မီးဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိခြင်း</p>	-	<p>မကြာသေးမီက မီးလောင်ကျွမ်းထားသော နေရာများတွင် သစ်ပင်စစ်တမ်းကောက်ယူပါ။</p>	<p>ပလပ်ခင်းများတွင် မီးရှို့ပြီးပါက မည်သည့်သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ ပြန်လည်ရရှိသည်ကို ဒေသခံ များက သိရှိကြသည်။</p>	-
<p>ပြန့်ပွားလွယ်ခြင်း</p>	-	-	-	<p>မရရှိနိုင်ပါ - သစ်တောပရောဂျက်များတွင် စီးပွားရေးမျိုးစိတ်များမှလွဲ၍</p>
<p>အန္တိမ/ကြီးမားသော သစ်စေ့</p>	<p>ရုက္ခဗေဒစာပေများတွင် အပင်ဖော်ပြချက်များ၌ ဖော်ပြလေ့ရှိသည်။</p>	<p>ရည်ညွှန်းသစ်တောရှိ အသီးများနှင့် သစ်စေ့များအား လေ့လာပါ။</p>	-	-

အတန်းလေ့ကျင့်ခန်း - မျိုးစိတ်ရွေးချယ်ခြင်း။

သင်တန်းသား ၃-၄ ယောက်အဖွဲ့ဖွဲ့၍ ဆောင်ရွက်ပါ။

- ရည်ညွှန်းသစ်တောကို စစ်တမ်းကောက်ယူသောအခါ ပြုစုထားသော သစ်ပင်မျိုးစိတ်စာရင်းဖြင့် စတင်ပါ။
- ကိုယ်ပိုင်အတွေ့အကြုံနှင့် အထက်ဖော်ပြပါအချက်အလက်အရင်းအမြစ်များကို အသုံးပြု၍ ၁-၃ စကေးရှိ လက္ခဏာတစ်ခုစီအတွက် မျိုးစိတ်များကို အမှတ်ပေးပြပါ။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး ပရောဂျက်၏ ရည်ရွယ်ချက်များနှင့်အညီ ၎င်းတို့ကို အရေးမကြီးဟု ယူဆပါက၊ လက္ခဏာအသစ်များကို အမှတ်အသားပြုရန် သို့မဟုတ် ရှိပြီးသားအရာများကို ဖြတ်တောက်ရန် ကော်လံအသစ်များကို ဇယားတွင် ထည့်ပါ။
- ပို၍အရေးကြီးသောအချက်များကို ၎င်းတို့၏ အရေးပါမှုအရ ၎င်းတို့ကို x၁.၅ ၊ x၂.၀ စသည်ဖြင့် မြှောက်ခြင်းဖြင့် တွက်ဆနိုင်သည်။
- ထို့နောက်၊ စီးပွားရေးမျိုးစိတ်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပြီး သင့်လျော်စွာ အမှတ်ပေးသင့်သလား။
- အမှတ်အများဆုံးမျိုးစိတ် ၂၀-၃၀ ကိုရွေးချယ်ပါ။ ထို့နောက် ယင်းမျိုးစေ့များကို မည်သည့်နေရာတွင် စုဆောင်းနိုင် သည်ကို စဉ်းစားပါ။ လစဉ်မျိုးစေ့စုဆောင်းခြင်းအစီအစဉ်နှင့် phenology study (သဘာဝဗေဒ/ ရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာ) တစ်ခုကို စီစဉ်ပါ။ ထို့နောက် ပျိုးခင်းတွင် အပင်ငယ်များ စတင်စိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။

အွန်လိုင်းအရင်းအမြစ်များ- ထိုင်းမြောက်ပိုင်း သစ်တောသစ်ပင်များ- www.forru.org/library/0000227



မျိုးစိတ်များကို ပံ့ပိုးပေးသည့်ပစ္စည်းများကို ရွေးချယ်ခြင်း- www.forru.org/advice/species-selection



အတွေ့အကြုံနှင့် ပရောဂျက်ရည်မှန်းချက်များအလိုက် ကော်လံခေါင်းစီးများကို တည်းဖြတ်ပါ။

မျိုးစိတ်ဝိသေသ လက္ခဏာများ	ရည်ညွှန်းသစ် တော များအတွက် ဒေသမျိုးရင်း	မြင့်မားသော ရှင်သန်နှုန်းနှုန်း နှင့် ကြီးထွားနှုန်း	ပေါင်းပင်များကို အရိပ်လွှမ်းမိုးထား သော ထူထပ်ကျယ်ပြန့်သော ရွက်အုပ်များသည်	သစ်စေ့ပျံ့နှံ့ရန် သယ်ဆောင်သည့် တိရစ္ဆာန်များ အား ဆွဲဆောင်ခြင်း	ပြန့်ပွား လွယ်ခြင်း	အန္တိမ/ ကြီးမား သော သစ်စေ့	စုစုပေါင်းရမှတ် x အလေးချိန်
မျိုးစိတ်အမည်	အလေးချိန် [x]	အလေးချိန် [x]	အလေးချိန် [x]	အလေးချိန် [x]	အလေးချိန် [x]	အလေးချိန် [x]	
ရည်ညွှန်းသစ်တော- အပင်မျိုးစိတ် အမည်							

၇-၈။ သစ်တောရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာ (သဘာဝဗေဒ/PHENOLOGY) နှင့် ဒေတာစုဆောင်းခြင်း (ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်း အပိုင်း ၂ ပိုင်း)

ရာသီဥတုအကျိုးသက်ပညာဆိုင်ရာလေ့လာမှုများကို မည်သို့တည်ဆောက်သင့်သနည်း။

Phenology လမ်းကြောင်းများကို ရည်ညွှန်းသစ်တောစစ်တမ်း၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအဖြစ် သတ်မှတ် ထားသည်။ ရည်ညွှန်းသစ်တောအမျိုးအစားကို ဖော်ပြသော သစ်ပင်မျိုးစိတ်တစ်ခုစီ၏ အနည်းဆုံး အပင် ၅ ပင်ကို အညွှန်းတပ်ပါ။ အညွှန်းတပ်ထားသော သစ်ပင်တစ်ခုစီမှ ဘောက်ချာနမူနာများကို စုဆောင်းပြီး ၎င်းတို့ကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန် ရုက္ခဗေဒပညာရှင်တစ်ဦးကို ခေါ်ပါ။ လမ်းနှင့်စပ်လျဉ်း၍ သစ်ပင်တစ်ပင်စီ တည်ရှိသည့်နေရာ (ဥပမာ “၁၀ မီတာ ဘယ်ဘက်သို့၊ “ညာဘက် မီတာ ၂၀ မှ ကျောက်ဆောင်များပေါ်နေ” စသည်ဖြင့်) ကိုဖော်ပြသည့် အတိုချုံးရေးပါ။ တစ်လပြီးတစ်လ စူးစမ်းလေ့လာမှုများကို ထပ်ခါထပ်ခါလုပ်သည့်အခါ သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းစီရဲ့တည်နေရာကို မကြာခင်မှာ မှတ်သားနိုင်ပါလိမ့်မယ်။

သစ်ပင်ရာသီဥတုအကျိုးသက်ရောက်ခြင်းဆိုင်ရာစောင့်ကြည့်ရန်အတွက် ကိန်းဂဏန်းအပေါ်အခြေခံသော အဆင့်သတ်မှတ်သည့် စနစ် (semi-quantitative scoring system)

သစ်ပင်၏ရာသီဥတုအကျိုးသက်ပေးမှုကို မှတ်တမ်းတင်ရန်အတွက် Koelmeyer (1959) မှ ဖန်တီးထားသော "ရွက်အုပ်သိပ်သည်းဆ" နည်းလမ်းကို အကြံပြုပါသည်။ ဤsemi-quantitative methods ကိန်းဂဏန်းပေါ်အခြေခံသည့်နည်းလမ်းများသည် အပင်တစ်ပင်၏ရွက်အုပ်တွင် မျိုးပွားမှု တည်ဆောက်ပုံများ ၏ အမြင့်ဆုံးပြင်းထန်မှု (ပန်းဖူးများ (FB)၊ အပွင့်များ (FL) နှင့် အသီးများ (FR))ကို ကိုယ်စားပြုသည့် ၀-၄ ၏ မျဉ်းကြောင်းစကေးကို အသုံးပြုပါသည်။ ၃၊၂၊၁ နှင့် ၀ တို့၏တန်ဖိုးများသည် ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် အများဆုံး ပြင်းထန်မှု၏ လေးပုံသုံးပုံ၊ ထက်ဝက်နှင့် လေးပုံတစ်ပုံကို ကိုယ်စားပြုပါသည်။ ပန်းပွင့်ခြင်း/ အသီးများ၏ "အမြင့်ဆုံးပြင်းထန်မှု" သည် မျိုးစိတ်များကြားတွင် ကွဲပြားပြီး ၎င်း၏ အဆုံးအဖြတ်များသည် အစပိုင်းတွင် အကဲဖြတ်သည့် လူအပေါ်အခြေခံထားသော်လည်း နောက်ပိုင်းတွင် အတွေ့အကြုံအရ တိုးတက်လာနိုင်ပါသည်။

အရွက်အတွက်အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်းကို တူညီသောနည်းလမ်းကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ သစ်ပင် တစ်ပင်ချင်းစီ အတွက် ၀ မှ ၄ ကြား ရမှတ်များခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် ၁) အရွက်မရှိသည့် အကိုင်အခက်များ၊ ၂) အရွက်နုများ၊ ၃) အရွက်ရင့်များနှင့် ၄) အမွှာအရွက်များ စသည်ဖြင့် သတ်မှတ်နိုင်ပါသည်။ ဤရမှတ်လေးခု၏ ပေါင်းလဒ်သည် ၄ (သစ်ပင်ရွက်အုပ်တစ်ခုလုံးကိုကိုယ်စားပြုသည့်) အမြဲတမ်း တူညီသင့်သည်။ ပန်းပွင့်များ+ အသီးများအတွက် ရမှတ်များသည် ထိုမျိုးစိတ်များ၏ အမြင့်ဆုံးပြင်းထန်မှုတွင် ပန်းပွင့်ခြင်း/အသီးသီးသည် အခါမှလွဲ၍ အမြဲတမ်း ၄ ထက်နည်းပါသည်။

ရွက်အုပ်သိပ်သည်းဆနည်းလမ်းသည် လျင်မြန်ပြီး အချက်အလက်တွင် ကိန်းဂဏန်းကို အခြေခံသည့် တွက်ချက်သည့် နည်းလမ်းများ quantitative analytical techniques ကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

သို့သော် လေ့လာမှုတစ်ခု၏အစတွင် အချက်အလက် စုဆောင်းသူအားလုံးကို ၎င်းတို့၏ရမှတ်တွင် လိုက်လျောညီထွေ ရှိစေရန် လေ့ကျင့်ပေးရန်၊ နည်းပညာ၏ပုဂ္ဂလိကဓိတ္တန်(အကဲဖြတ်သည့် လူအပေါ် အခြေခံသည့် တွက်ချက်ခြင်း) ကို လျှော့ချရန် အရေးကြီးပါသည်။

သစ်ပင်များ၏ ရာသီဥတုအကျိုးသက်ရောက်ခြင်း (phenology) အချက်အလက်ကို မည်သို့တင်ပြပြီး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ သင့်သနည်း။

လေ့လာရန်သစ်ပင်များကို ရွေးချယ်ပြီး အညွှန်းတပ်ပြီးသည်နှင့် အောက်ဖော်ပြပါအတိုင်း ဒေတာစာရွက်ကို ပြင်ဆင်ပါ။ phenology လမ်းကြောင်းတစ်လျှောက်တွင် ကြုံတွေ့ရသည့် သစ်ပင်များကို စာရင်းပြုစုပါ။ အကွက်ထဲတွင် ယခင်လ၏ဒေတာစာရွက်များအပြင် လက်ရှိလ၏ ဒေတာကို မှတ်တမ်းတင်ရန် အတွက် ဗလာ စာရွက်များကို သင်နှင့်အတူသယ်ဆောင်ပါ။ လအလိုက်၊ ဒေတာအားလုံးကို Excel စာရင်းဇယား တစ်ခုတည်းတွင် စုဆောင်းပါ။ လစဉ်ဒေတာကို သီးခြားစာရင်းဇယားများတွင် မသိမ်းဆည်းပါနှင့်။ ဒေတာ အသစ်များကို စာရင်းဇယား၏အောက်ခြေတွင် အမြဲထည့်ပါ (ညာဘက်ထက်)။ ဒေတာစုဆောင်းမှု အပိုင်းတစ်ခုစီ ပြီးနောက်၊ စာရင်းဇယားစာရွက်၏အောက်ခြေရှိ ဗလာဒေတာမှတ်တမ်း စာရွက်ကို ကူးထည့်ကာ အသစ် စုဆောင်းထားသော ဒေတာကို ထည့်ပါ။

ဒေတာကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာရန် စာရင်းဇယားစာရွက်တစ်ခုလုံးကို ဦးစွာရွေးချယ်ပါ (ကော်လံ ခေါင်းစီးများ နှင့် အတန်းနံပါတ်များကြားရှိ မီးခိုးရောင် ဇယားကွက်လပ်စတုဂံကို နှိပ်ခြင်းဖြင့် စာရင်းဇယား၏ အပေါ်ဆုံး ဘယ်ဘက်ထောင့်ရှိ အတန်းနံပါတ်များ)။ ထို့နောက် ထိပ်တန်းမီးနူးဘားရှိ "ဒေတာ Data" ကို နှိပ်ပြီး "စီရန် Sort" ကို ရွေးချယ်ပါ။ ဒိုင်ယာလော့အကွက်တွင် ပထမဦးစွာ "မျိုးစိတ် SPECIES" ဖြင့်စီပါ။ ထို့နောက် "အညွှန်း LABEL" နှင့် နောက်ဆုံးတွင် "ရက်စွဲ DATE" ဖြင့်စီပါ။ ၎င်းသည် မျိုးစိတ်တစ်ခုစီ၏ သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းစီအတွက် အချက်အလက်များကို အချိန်နှင့်တစ်ပြေးညီ စီစဉ်ပေးပါသည်။

ထို့နောက် အောက်တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အမြင်အာရုံဆိုင်ရာ ပရိုဖိုင်တစ်ခုတည်ဆောက်ရန် MS Excel graph wizard ကိုအသုံးပြုပါ။ မျိုးစိတ်တစ်ခုစီ၏ သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းစီအတွက် ပရိုဖိုင်တစ်ခုပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် စတင်ပါ။ ၎င်းသည် မျိုးစိတ်ဦးရေတစ်ခုစီရှိ ရာသီဥတုအကျိုးသက်ရောက်မှုဆိုင်ရာ အပြုအမူကွဲပြားမှု၏ အယူအဆအချို့ကို သင့်အား ပေးမည်ဖြစ်ပြီး ရာသီဥတုအကျိုးသက်ရောက်မှုဆိုင်ရာ ဖြစ်ရပ်များ၏ ထပ်တူကျမှုကို အကဲဖြတ်ရန်နှင့် အောက်တွင်ဖော်ပြထားသော အညွှန်းကိန်းများစွာကို တွက်ချက်နိုင်စေမည်ဖြစ်သည်။ ထို့နောက် သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းစီ၏ ဂရပ်ဖစ်ဆိုင်ရာ အသွင်အပြင်ဆိုင်ရာ ပရိုဖိုင်တစ်ခုဖန်တီးရန် ဂရပ် wizard ကို အလွယ်တကူ အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ၎င်းနောက်မှသာ မျိုးစိတ်တစ်ခုစီအတွက် တစ်ပင်ချင်းစီဦးရေအတွက် ပျမ်းမျှရမှတ်တန်ဖိုးများကို တွက်ချက်ပြီး မျိုးစိတ်တစ်ခုစီ အတွက် "ပျမ်းမျှ" ပရိုဖိုင်ကို တည်ဆောက်သင့်ပါသည်။

ပန်းပွင့်/အသီးများ၏ဒေတာကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာသောအခါ ရှာဖွေရန် အရေးကြီးဆုံးအချက်မှာ မျိုးစိတ် တစ်ခုစီအတွက် အသီးရမှတ်များ ကျဆင်းနေသည့် ကာလဖြစ်သည်။ သဘာဝအတိုင်း

မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ခြင်းဖြစ်ပေါ် နေချိန်တွင် ၎င်းသည် အကောင်းဆုံးမျိုးစေ့စုဆောင်းသည့်လကို ညွှန်ပြသည်။ မယားနင်းပင် *Acrocarpus fraxinifolius* အတွက် အကောင်းဆုံးမျိုးစေ့စုဆောင်းချိန်သည် ဇွန်လနှောင်းပိုင်းမှ ဇူလိုင်လအစောပိုင်း အထိဖြစ်ပြီး အများဆုံး သဘာဝအတိုင်း မျိုးစေ့ပျံ့နှံ့ခြင်းဖြစ်ပေါ်ချိန်ဖြစ်သည်။ အသီး/အစေ့ရင့်သော ကာလသည် ဖေဖော်ဝါရီလမှ ဇွန်လ အထိဖြစ်သည်။ လေ့လာမှုအား နှစ်ပေါင်းများစွာ ဆက်လက် လုပ်ဆောင်ပြီးနောက် မျိုးစေ့ထုတ်ခြင်းဆိုင်ရာ အသုံးဝင်သော အညွှန်းကိန်းများကို စာရင်းဇယားများမှ အချက်အလက်များကို ထုတ်ယူခြင်းဖြင့် တွက်ချက် နိုင်သည်။

- **ကြာချိန်** - အပင်တစ်ပင်ချင်းစီအတွက် ပန်းပွင့်ခြင်း/အသီးသီးခြင်းအပိုင်းများ၏ ပျမ်းမျှကြာချိန် (ရက်သတ္တပတ် သို့မဟုတ် လများ) နှင့် မျိုးစိတ်နမူနာတစ်ခုရှိ သစ်ပင်အားလုံးတွင် ပျမ်းမျှအချိန်၊
- **အကြိမ်ရေ** - သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းအတွက် မှတ်တမ်းတင်ထားသော ပန်းပွင့်ခြင်း/အသီးသီးခြင်းအပိုင်း များ၏ စုစုပေါင်းအရေအတွက်ကို လေ့လာခြင်းဆောင်ရွက်ထားသော နှစ်အရေအတွက်ဖြင့် စားပါ- ထို့နောက် တူညီသောမျိုးစိတ်ရှိ သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းစီတွင် ပျမ်းမျှ တွက်ချက်ပါသည်။
- **ပြင်းထန်မှု** - အပင်တစ်ပင်ချင်းစီအတွက် မှတ်တမ်းတင်ထားသော အများဆုံး ပန်းပွင့်/အသီးရမှတ်များ (ပန်းပွင့်/အသီးအပိုင်းတစ်ခုစီအတွက်) ပျမ်းမျှပမာဏ- ထို့နောက် မျိုးစိတ်နမူနာရှိ ပန်းပွင့် /အသီး အားလုံး အတွက် ပျမ်းမျှ ပမာဏ။
- **ပျံ့နှံ့မှု** - နှစ်စဉ်အပွင့်/သီးသော အပင်အရေအတွက်၊ မျိုးစိတ်နမူနာတစ်ခုစီရှိ သစ်ပင်စုစုပေါင်း အရေအတွက်၏ ရာခိုင်နှုန်းတစ်ခုအဖြစ် ဖော်ပြသည်။ လေ့လာမှု၏စုစုပေါင်းကြာချိန် (နှစ်များအတွင်း) ပျမ်းမျှအားဖြင့် ဖော်ပြသည်။
- **အသီးအစုံအညွှန်း** - ပန်းပွင့်ခြင်း/အသီးသီးခြင်းအပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် အများဆုံးပန်းပွင့်ရမှတ်၏ ရာခိုင်နှုန်းတစ်ခုအဖြစ် ဖော်ပြထားသော အသီးအများဆုံးရမှတ်- မျိုးစိတ်နမူနာရှိ သစ်ပင်အားလုံးအတွက် ပန်းပွင့်ခြင်း/အသီးအပိုင်းအားလုံးအတွက် ပျမ်းမျှ။

Reading

Koelmeyer, K., 1959. The periodicity of leaf change and flowering in the principle forest communities of Ceylon. Ceylon For. 4: 157-189

Lab ၇-၈.၁ - Phenology မှတ်တမ်းစာရွက်

Lab ၇-၈.၂ - မျိုးပွားခြင်းဆိုင်ရာ အမှတ်ပေးစနစ် နမူနာများ-ပန်းပွင့်များ၊ သစ်သီးများ စသည်တို့။ စုစုပေါင်းရမှတ် ၄ ထက် မပိုသင့်သော်လည်း ၄ ထက်နည်းနိုင်သည်။

Lab ၇-၈.၃ - အရွက်များထွက်ရှိမှုဆိုင်ရာ ရမှတ်နမူနာများ။ စုစုပေါင်းရမှတ်သည် အမြဲတမ်း ၄ အထိ ပေါင်းသင့်သည်။

Lab ၇-၈.၄- ပုံမှန်မျိုးစိတ်များ၏ အသီးအနှံများနှင့် အစေ့များကို စုဆောင်းရန် အကောင်းဆုံးအချိန်သည် နိုဝင်ဘာလ တွင်ဖြစ်ပြီး၊ ဤမျိုးစိတ်များသည် အနည်းငယ်မျှသာ အရွက်ကြွေပြီး ပန်းပွင့်ခြင်းသည် သင်နှင့် ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အရွက်ကြွေခြင်းနှင့် တွဲဖက်ဖြစ်ပေါ်ကြောင်း ပြသသည့် ပုံမှန်မျိုးစိတ်ဗေဒဆိုင်ရာ ပရိုတိုင်း။

Order in which the trees are encountered along the phenology trail

Date of observation

Scientific name

Flower/fruit scores:-

FB = flower buds

FL = open flowers

FT = fruits

The sum of these scores should never exceed 4 but can be <4

Lab ၇-၈.၁

Notes of the location of each tree. R12 = 12 m right of the trail. L2 = 2 m left of the trail and so on.

ORDER	LABEL	DATE	S. No.	SPECIES	GBH	FB	FL	FT	BA	YL	ML	SL	LOCATION
1	1667.1	04/01/95	34	DUABANGA GRANDIFLO	102	3.5	0.5		0.5		3	0.5	R 12. LARGE PINNATE LEAVES.
2	1667.2	04/01/95	54	ALSTONIA SCHOLARIS	54		1	3			4		R 18. JUST BEFORE 1667
3	1667	04/01/95	23	SCHIMA WALLICHII	230			4			4		R 1
4	1667.3	04/01/95	34	CASTANOPSIS TRIBULO	24					3	1		R 20. 3 BIG STEMS
5	1668	04/01/95	54	ALSTONIA SCHOLARIS	100				4				R 5 BRANCH NEAR BASE
6	1669	04/01/95	34	DUABANGA GRANDIFLO	288				1		2	0.5	L 4. BRANCHING V. NEAR BASE
7	1670	04/01/95	56	EURYA NITIDA	54						3.5	0.5	R 4
8	1671	04/01/95	67	CINNAMOMUM INERS	85						3.5	0.5	L 0
9	1672	04/01/95	34	DUABANGA GRANDIFLO	150			4			4		JUST BEHIND 1671
10	1673	04/01/95	54	DIOSPYROS GLANDULO	70				0.5		3.5		R 2
11	1674	04/01/95	56	EURYA NITIDA	53					0.5	3	0.5	L 2. FORWARD 35M
12	1675	04/01/95	43	WENDLANDIA PANICULA	95				1	1.5	1	0.5	L 0
13	1676	04/01/95	32	SAPIUM BACCATUM	166								L 6
14	1677	04/01/95	21	PHYLLANTHUS KERRII	25				0.5	1	2.5		L 0
15	1678	04/01/95	98	STEREOSPERMUM COL	160				1		2	1	R 2
16	1679	04/01/95	23	SCHIMA WALLICHII	150			4			3.5	0.5	R 2
17	1680	04/01/95	97	CASTANOPSIS DIVERSIF	65			0.5			2.5	1.5	R 2. 3 STEMS
18	1681	04/01/95	23	SCHIMA WALLICHII	77					1	2.5	0.5	L 0
19	1682	04/01/95	56	EURYA NITIDA	43				0.5	0.5			R 3. 2 STEMS
20	1682.1	04/01/95	23	SCHIMA WALLICHII	24				1				R 20

Leaf scores:-

BA = bare branches

YL = young leaves

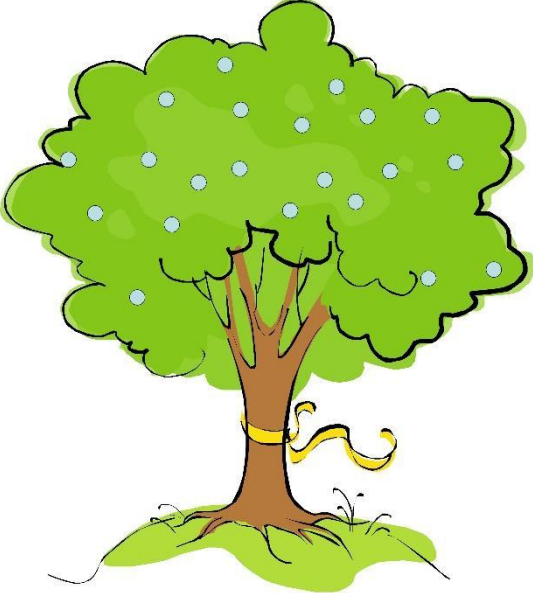
ML = mature leaves

SL = senescent leaves

The sum of these scores should always equal 4

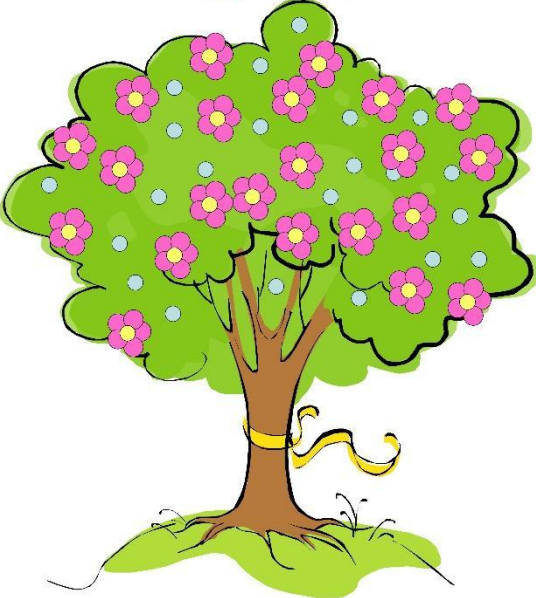
Phenology
 การศึกษาชีพลัักษณ์

- Flower buds (FB) ดอกตูม = 2
- Open flowers (FL) ดอกบาน = 0
- Fruit (FT) ผล = 0



Phenology
 การศึกษาชีพลัักษณ์

- Flower buds (FB) ดอกตูม = 2
- Open flowers (FL) ดอกบาน = 2
- Fruit (FT) ผล = 0



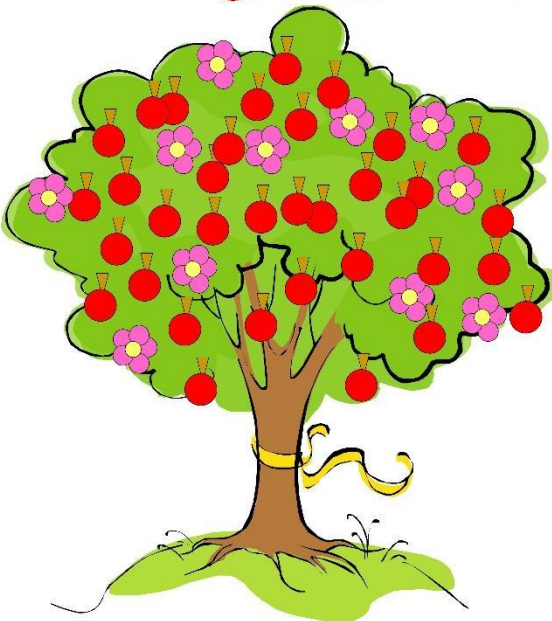
Phenology
 การศึกษาชีพลัักษณ์

- Flower buds (FB) ดอกตูม = 0
- Open flowers (FL) ดอกบาน = 4
- Fruit (FT) ผล = 0






Phenology
 การศึกษาชีพลัักษณ์

- Flower buds (FB) ดอกตูม = 0
- Open flowers (FL) ดอกบาน = 1
- Fruit (FT) ผล = 3



Phenology
การศึกษาชีพลัักษณ์



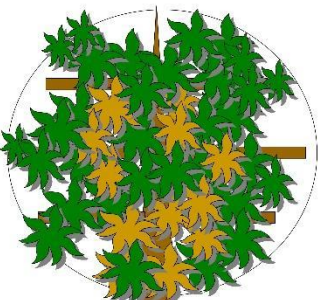
- Bare branches (BA) กิ่งว่าง = 0
-  Young leaves (YL) ใบอ่อน = 2
-  Mature leaves (ML) ใบแก่ = 2
-  Senescent leaves (SL) ใบเหลือง = 0

Phenology
การศึกษาชีพลัักษณ์



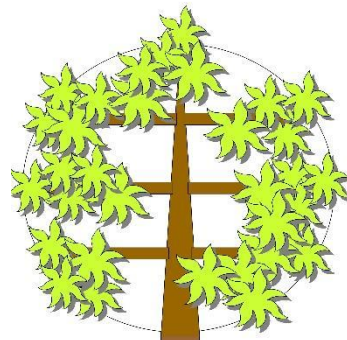
- Bare branches (BA) กิ่งว่าง = 0
-  Young leaves (YL) ใบอ่อน = 0
-  Mature leaves (ML) ใบแก่ = 4
-  Senescent leaves (SL) ใบเหลือง = 0


Phenology
การศึกษาชีพลัักษณ์



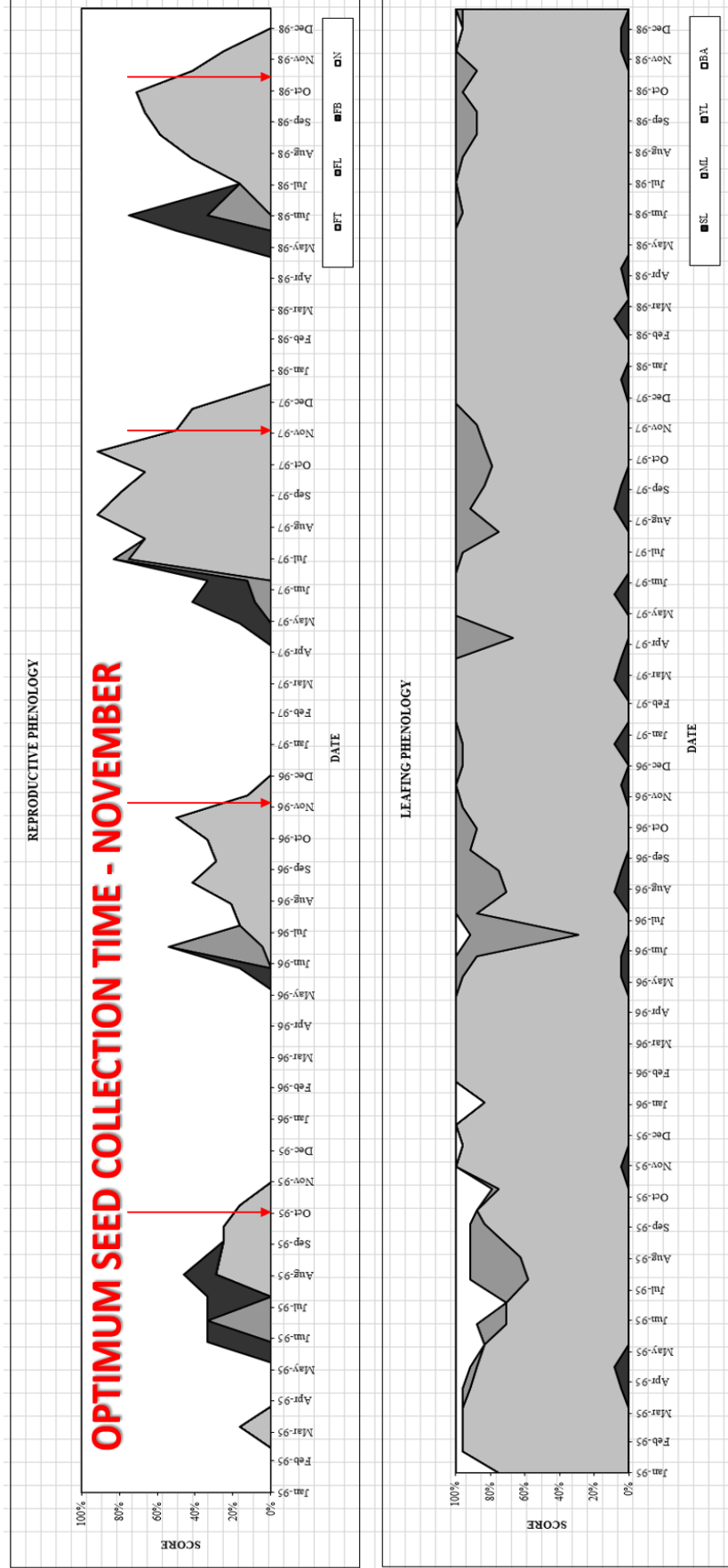
- Bare branches (BA) กิ่งว่าง = 1
-  Young leaves (YL) ใบอ่อน = 0
-  Mature leaves (ML) ใบแก่ = 2
-  Senescent leaves (SL) ใบเหลือง = 1

Phenology
การศึกษาชีพลัักษณ์



- Bare branches (BA) กิ่งว่าง = 2
-  Young leaves (YL) ใบอ่อน = 2
-  Mature leaves (ML) ใบแก่ = 0
-  Senescent leaves (SL) ใบเหลือง = 0

Species (*Styrax benzoides*) – Phenology Profile



၉-၁၀။ သစ်ပင် ပျိုးထောင်ခြင်း စမ်းသပ်ချက်များ - အပင်ပေါက်ခြင်းနှင့် ပျိုးပင်ကြီးထွားမှု (လေ့ကျင့်ခြင်း ၂ ပိုင်း)

အပင်ပေါက်ခြင်း(Germination)တွင် ထပ်ခါဖြစ်စဉ်များဖြစ်ပေါ်စေသည့် လုပ်ငန်းစဉ် (၃) မျိုး ပါဝင်သည်။ ရေစုပ်ယူခြင်းသည် အစေ့ကို ဖောင်းစေပြီး အစေ့အဆံကို ကွဲစေသည်။ စုဆောင်း အစာအရံများကို သန္ဓေသားအမြစ်/အမြှေးပါး (radicle) နှင့် အစို့ (plumule) များဆီသို့ ကြီးထွားစေရန် စုစည်းပြီး ပို့ဆောင်သည်။ အစေ့ပေါက်ခြင်းနောက်ဆုံးအဆင့် (အစေ့ပေါက်ခြင်း၏ အတိကျဆုံး အဓိပ္ပါယ် ဖွင့်ဆိုချက်) သည် အစေ့အပေါ် ခွံမှတစ်ဆင့် သန္ဓေသားအမြစ်/အမြှေးပါး ပေါ်ထွက်ခြင်း ဖြစ်သည်။ မျိုးစေ့များကို စမ်းသပ်ရာတွင် မြုပ်နေသော အစေ့များကို စောင့်ကြည့်သတိပြုရန် ခက်ခဲနိုင်သဖြင့် အစို့များ ပေါက်ထွက်ခြင်းကို အစေ့ပေါက်ခြင်းဖြစ်စဉ်အတွက် ညွှန်ပြသည့် အရာ အဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။

မျိုးစေ့အပင်ပေါက်နှုန်းစမ်းသပ်မှုများ

မျိုးစေ့စိုက်ပျိုးခြင်းအတွက် စိုက်ပျိုးစုဆောင်းမည့်မျိုးစေ့၏အသီးများ အပြည့်အဝ မှည့်ပြီးသည့် အခါတွင် စိုက်ပျိုးရန် စုဆောင်းရမည်ဖြစ်ပြီး မကြေကျသေးခင် သို့မဟုတ် တိရစ္ဆာန်များ မစားသုံးရ သေးသည့် အချိန်တွင် အချိန်ကိုက်စုဆောင်းပါ။ မျိုးစေ့သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းစီအလိုက် သီးသန့် အညွှန်းနံပါတ်တပ်ပြီး မျိုးစေ့စုဆောင်းခြင်း ဒေတာစာရွက် (ပုံ ၁၅.၁) ပါအတိုင်း ဒေတာ ဖြည့်သွင်းပါ။ မျိုးစေ့စမ်းသပ်မှုများ ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် အခြေခံ မေးခွန်းနှစ်ခု ဖြစ်ကြသည့် (၁) မျိုးစေ့မည်မျှပေါက်သနည်း (အပင် ပေါက်သည့် ရာခိုင်နှုန်း) နှင့် (၂) ပေါက်နှုန်းမည်မျှမြန်သနည်း သို့မဟုတ် နှေးသနည်း တို့ကို ဖြေဆိုနိုင်မည်ဖြစ်ပါသည်။ သတ်မှတ်မျိုးစေ့ စိုက်ပျိုးချိန် အတွင်း သစ်ပင်အပင်ပေါက်များ ရှင်သန်အောင် စိုက်ပျိုးနိုင်ရေးအတွက် ထိုပြောင်းလဲမှုကိန်းရှင်များမှရရှိသည့် ကိန်းဂဏန်း အချက်အလက်များအား ခြယ်လှယ်အသုံးပြုနိုင်သည်။

မျိုးစေ့စိုက်ပျိုးခြင်း လက်တွေ့ စမ်းသပ်လုပ်ဆောင်မှုများအား မျိုးစေ့အပင်ပေါက်မှုနှုန်း ပိုမို မြန်ဆန်ရန်နှင့် များပြားစေရန်သာမက အပင်မြို့ခြင်းကို မဖြစ်စေရန် အဓိကရည်ရွယ်၍ အခွံခွာပေးခြင်း၊ အက်ဆစ် အသုံးပြုခြင်း၊ စိမ်ခြင်း စသည်တို့အား လုပ်ဆောင်ပေးသင့်ပါသည်။ ဤအရာသည် လက်တွေ့တွင် အောင်မြင်ရန်ခက်ခဲသော်လည်း အချက်တစ်ခုတည်း ကိုသာ ပြောင်းလဲပေးနိုင်သော စိုက်ပျိုးစမ်းသပ်မှု ဒီဇိုင်း လက်တွေ့လုပ်ဆောင်မှုများအား စမ်းသပ် သင့်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် အစေ့များကို စိမ်ခြင်းနှင့် အပူပေးခြင်း ကဲ့သို့သော နည်း (၂) နည်းဖြင့် ရေနွေးထဲထည့်ခြင်းသည် တပြိုင်နက်တည်း အကျိုးသက်ရောက်မှု နှစ်မျိုးကို ပေးစွမ်းနိုင်ပါသည်။

စမ်းသပ်ဒီဇိုင်း

Randomized Complete Block Design (RCBD) (Lab ၉-၁၀.၁) ကို မတူညီသော မျိုးစေ့ပြုစုပျိုးထောင်မှုများကိုလုပ်ဆောင်ရန် သို့မဟုတ် မျိုးစိတ်များအလိုက် အပင်ပေါက်ရောက် နှုန်းကို နှိုင်းယှဉ်ရန် အသုံးပြုပါ။ စံသတ်မှတ်ထားရှိသော မျိုးစေ့များနှင့် ထိန်းချုပ်ရေး ပျိုးဗန်း (စံနည်းလမ်းအတိုင်း ပြင်ဆင်ထားသော မျိုးစေ့များပါသည့်) နှင့် မျိုးစေ့ပြုစုပျိုးထောင်သည့် ပျိုးဗန်းများ (ပျိုးဗန်းတစ်ခုစီ၌ မျိုးစေ့မကြဲမီ မတူညီသောပြုစုပျိုးထောင်မှု (ကုသမှု) ခံယူထားသော အစေ့များပါရှိသော) တို့အား ပျိုးစင်ပေါ် တွင် “ဘလော့ခ်တုံး” တစ်ခုအဖြစ် ကပ်လျက်နေရာချထားပါ။ ဘလော့ခ်တုံး များကို မတူညီသော ပျိုးစင်များ ပေါ်တွင် အကြိမ်ပေါင်းများစွာ ပွားရမည် ဖြစ်ပြီး ဘလော့ခ်တုံး တိုင်းတွင် ပြုစုပျိုးထောင်မှု (ကုသမှု) တစ်ခုစီကို အညီအမျှကိုယ်စားပြုရပါမည် (ထိန်းချုပ်ရေးပျိုးဗန်းနှင့် မျိုးစေ့ပြုစုပျိုးထောင်သည့် ပျိုးဗန်းတွင် ထည့်စိုက်ထားသော မျိုးစေ့အရေအတွက် တူညီခြင်းကိုဆိုလိုပါသည်)။ ဘလော့ခ်တုံး တစ်ခုစီအတွင်း ထိန်းချုပ်ရေး ပျိုးဗန်း နှင့် မျိုးစေ့ပြုစုပျိုးထောင်သည့် ပျိုးဗန်းများကို ကျပန်းအလိုက် နေရာချထားရပါမည်။

ပျိုးဥယျာဉ်တွင် အသုံးပြုသော ပုံမှန်အပင်ပေါက်ရန် အသုံးပြုသည့် စပ်မြေဖြင့် ပျိုးခွက်များ (modular) ကို ဖြည့်ပါ။ ထို့နောက် ပျိုးခွက်တစ်ခုစီတွင် မျိုးစေ့တစ်စေ့ကို စိုက်ပါ။ ပျိုးခွက်များကို မျိုးစိတ်အညွှန်းနှင့် ပြုစုပျိုးထောင်မှု (ကုသမှု) အညွှန်းများကို ရှင်းလင်းစွာ အညွှန်းတပ်ပါ။ စမ်းသပ်မှုဗန်းများအလိုက် T1၊ T2 နှင့် မျိုးစိတ်များအလိုက် Species 1၊ Species 2 စသည်တို့ဖြင့် အစားထိုးထားသည့် ပုံစံတူစမ်းသပ်ဒီဇိုင်းတို့အား မျိုးစိတ်များအကြား နှိုင်းယှဉ်ရန် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

Lab ၉-၁၀.၁ - ဘလော့ခ်တုံး ၄ ခု နှင့် ထိန်းချုပ်မှုပုံစံ (control) ၄ မျိုး သုံးထားသည့် Randomized Complete Block Design (RCBD) နည်းလမ်း၊ ဘလော့ခ်တုံး တစ်ခုစီအလိုက် modular မျိုးစေ့စမ်းသပ် စိုက်ပျိုးသည့် ပျိုးဗန်းများကို အနည်းငယ် ကွဲပြား ခြားနားသောပတ်ဝန်းကျင် ရာသီဥတု အနေအထားရှိသည့် မတူညီသော ပျိုးပင်တန်းလျားများ (ပျိုးစင်များ) တွင် စိုက်ပျိုးပေးခြင်း ။

Lab ၉-၁၀.၂ - ဘလော့ခ်တုံး ၃ ခု (or replicates R) နှင့် replicate “R” တစ်ခုစီတွင် မျိုးစေ့ (၂၄) စေ့ အသုံးပြုစမ်းသပ် ထားသည့် ထိန်းချုပ်မှုပုံစံ (control) ၂ မျိုး သုံးထားသည့် Typical germination-trial-data sheet (သာမန် မျိုးစေ့အပင်ပေါက်ခြင်းစမ်းသပ်ခြင်း အချက်အလက်အလက်ဖြည့်သွင်းမှုပုံစံစာရင်း) နည်းလမ်း၊ အနည်းဆုံး တစ်ပတ်လျှင် တစ်ကြိမ် ဘလော့ခ်တုံး တစ်ခုစီတွင် ပေါက်နေသော မျိုးစေ့အပင် အရေအတွက် (အပင်ပေါက်နှုန်း ပိုမိုမြန်ဆန်ပါက) (R1၊ R2 စသည်) နှင့် မျိုးစေ့စမ်းသပ် စိုက်ပျိုးသည့် ပျိုးဗန်း တစ်ဗန်းစီအလိုက် မျိုးစေ့ပျိုးပင်များ သေဆုံးနေသည့် အရေအတွက် (T1၊ T2 စသည်) တို့ကို ရေတွက်ရပါမည်။ ထို့နောက် ရရှိထားသော ဒေတာအချက်အလက်များအပေါ်မူတည်၍ ANOVA အား ဘလော့ခ်တုံးများထားရှိသည့် ပုံစံ နှင့် ပြုစုပျိုးထောင်မှု (ကုသမှု) ၏အကျိုးသက်ရောက်မှုများကိုခွဲခြားရာ၌ အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

ဒေတာကောက်ယူခြင်း

မျိုးစေ့စိုက်ပျိုးထားသည့် ပျိုးဗန်းများအားလုံးကို တစ်ပတ်လျှင် အနည်းဆုံး တစ်ကြိမ်စစ်ဆေးပါ။ အစေ့ ပေါက်ပြီးသော မျိုးစေ့ပျိုးခွက်တစ်ခုစီ၏ ထောင့်စွန်းတွင် ရေစိုခံအဖြူအစက်တစ်ခုထားရှိမှတ်သား နိုင်ရန် အဖြူရောင်ဘောပင် (marker pen) ကို အသုံးပြုပါ။ အဖြူရောင် အစက်များ၏ စုစုပေါင်း အရေအတွက်ကို ရေတွက်ပြီး ရလဒ်ကို ဒေတာစာရွက်ပေါ်တွင် မှတ်တမ်းတင်ပါ။ အစောပိုင်း ပျိုးပင် သေဆုံးမှုကို မှတ်တမ်းတင်ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်သည် စုဆောင်းထားသော မျိုးစေ့ အရေအတွက်အလိုက် ရှင်သန် နိုင်သည့် သစ်ပင်အရေအတွက်ကို တွက်ချက်ရာတွင်လည်း အသုံးဝင်သည်။ အဖြူရောင်အစက်များဖြင့် မျိုးစေ့မော်ဂျူးအရေအတွက်ကို ရေတွက် ရာတွင် မျိုးစေ့မှ ပေါက်ရောက်သည့် မျိုးစေ့ပင်ကိုသာ ရေတွက် ရမည်ဖြစ်ပြီး ပျိုးပင်ကို ထည့်၍ ရေတွက်ခြင်း မပြုရပါ။

ဒေတာခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းကို Lab 15 တွင် ပြုလုပ်မည်ဖြစ်သည်။

ပျိုးပင်ကြီးထွားရှင်သန်နိုင်မှု

ပျိုးခင်းများရှိ သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ၏ ကြီးထွားရှင်သန်နိုင်မှု စွမ်းဆောင်ရည်ကို စောင့်ကြည့် လေ့လာခြင်းသည် စိုက်ပျိုးရမည့်အချိန်မှစပြီး စိုက်ပျိုးနိုင်သော အရွယ်အစားအထိ ရွေးချယ်စိုက်ပျိုးမည့် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ အလိုက် စိုက်ပျိုးရန် လိုအပ်သည့်အချိန်ကို တွက်ချက် ပေးပါသည်။

ပျိုးခင်းများတွင် ကောင်းမွန်စွာ ပေါက်ရောက်သော သစ်ပင်မျိုးစိတ်များသည် များသောအားဖြင့် စိုက်ပျိုးမည့်နေရာများတွင် ကောင်းစွာဖြစ်ထွန်းသည်။ ထို့ကြောင့် အရိုးရှင်းဆုံး ပျိုးခင်းစမ်းသပ်ချက်တစ်ခုမှာ မျိုးစိတ်များကြားတွင် ရှင်သန်မှုနှင့် ကြီးထွားမှုကို နှိုင်းယှဉ်ရန်ဆောင်ရွက်ချက်ပင် ဖြစ်ပါသည်။ သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ အားလုံးအတွက် စံသတ်မှတ်ထားရှိသော စိုက်ပျိုးပြုစုပျိုးထောင်ရမည့် နည်းလမ်းကို ကျင့်သုံးပြီး စိုက်ပျိုးရမည့် သစ်ပင်မျိုးစိတ်များအကြား ကြီးထွားရှင်သန်နိုင်မှု စွမ်းဆောင်ရည်ကို နှိုင်းယှဉ်ရန် RCB စမ်းသပ်ဒီဇိုင်းကို အသုံးပြုပါ။ ဤကိစ္စတွင် "စံသတ်မှတ်ထားရှိသော မျိုးစေ့များအသုံးပြု၍ စိုက်ပျိုးစမ်းသပ်မှု ပုံစံ (Control) " နှင့် "သမားရိုးကျ စိုက်ပျိုးစမ်းသပ်မှုပုံစံ (Treatment)" ပုံတူများမရှိပါ။ "ဘလော့ခ်" တွင် မျိုးစိတ်တစ်ခုစီ၏ ပုံစံတူ တစ်ခု (အနည်းဆုံးကွန်တိန်နာ (ပျိုးအိတ်) ၁၆ လုံး) ပါဝင်ပါသည်။

နောက်ဆက်တွဲစမ်းသပ်ချက်များအဖြစ် ကြီးထွားနှုန်းကို လိုသလို ထိန်းညှိလို့ရရန် ရည်ရွယ်၍ အပင်ပေါက်များကို သင့်လျော်သောအရွယ်အစား စိုက်ပျိုးကာ မတူညီသောနည်းပညာများအမျိုးမျိုး အသုံးပြုပြီး စိုက်ပျိုးစမ်းသပ်နိုင်သည်။ "မျိုးစေ့ပြုစုပျိုးထောင် (ကုသ)သည့် ပုံစံ (Treatment)" တွင် ပါဝင်သည့် အချက်များမှာ

- ကွန်တိန်နာအမျိုးအစား (ပျိုးအိတ်အမျိုးအစား) - အခြားကွန်တိန်နာအမျိုးအစားများ (ပျိုးအိတ် အမျိုးအစား) နှင့် နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါက တောင့်တင်းသော ပလတ်စတစ်ဆဲလ်များ သို့မဟုတ် ပြွန်များ ကဲ့သို့သော ပလတ်စတစ်အိတ် များကို အသုံးပြုခြင်းသည် အမြစ်ဖွဲ့စည်းမှုပုံစံကို

ထိခိုက်မှုနည်းစေခြင်း၊ လေဝင်ပေါက် ပွင့်ခြင်း သို့မဟုတ် လေဝင်ပေါက်ပိတ်ခြင်းတို့ကို မရှိစေခြင်း စသည်တို့ကို ဆောင်ရွက်ပေးနိုင်ပါသည်။

- စပ်မြေနှင့်မြေဩဇာစနစ် - အော်ဂဲနစ် မြေဩဇာအမျိုးမျိုး (အုန်းခွံ၊ စပါးခွံ၊ မြေပဲခွံ စသည်ဖြင့်) သို့မဟုတ် နွားချေးကဲ့သို့သော အာဟာရကြွယ်ဝသော မြေဩဇာ အစရှိသည့် မြေဩဇာ ထည့်သုံးသည့် အပေါ် မူတည်၍ စပ်မြေဖွဲ့စည်းပုံတို့မှာလည်း ကွဲပြားနိုင်ပါသည်။ ကြီးထွားမှုနှုန်းနှေးသော သစ်ပင်မျိုးစိတ်များ အတွက် မတူညီသော မြေဩဇာ များကို စမ်းသပ်စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် ကြီးထွားမှုနှုန်း မြန်ဆန်အောင် ဆောင်ရွက်ပေးနိုင်ပါသည်။
- အပင် အညွန့်ဖြတ်ခြင်း - စတင်မစိုက်ပျိုးသေးမီ ၎င်းတို့၏ ကွန်တိန်နာများ (ပျိုးအိတ်) အတွင်း ကြီးထွား ဖွံ့ဖြိုးမှုနှုန်း များပါက အညွန့်ဖြတ်ခြင်းနည်းလမ်းကို သုံး၍ စမ်းသပ်စိုက်ပျိုးပါ။ မတူညီသော အညွန့်ဖြတ်ခြင်း ပြင်းထန်မှု၊ အချိန်နှင့် အကြိမ်အရေအတွက်နှုန်းများကို နှိုင်းယှဉ်ပါ။

ပြုစုပျိုးထောင် (ကုသမှု)များကို စမ်းသပ်ရန် randomized complete block ဒီဇိုင်းကို အသုံးပြုပါ။ အသုံးချနိုင်သော ပြုစုပျိုးထောင် (ကုသမှု)များကို ဆုံးဖြတ်ပါ။ ထို့နောက် ဘလော့ခ်တုံး တစ်ခုစီအတွက်၊ ကုသမှုတစ်ခုစီအတွက် “ပုံတူ” တစ်ခုနှင့် ထိန်းချုပ်မှုအတွက် “ပုံတူ” တစ်ခု ပါဝင်သည့် အနည်းဆုံး အပင် ၁၆ ပင် (၁၆ ပင်ထက် ပိုရွေးပါက ပိုကောင်းသည်) ကိုရွေးချယ်ပါ။ ပြုစုပျိုးထောင် (ကုသမှု)အားလုံး (နှင့် ထိန်းချုပ်မှုတစ်ခု) ကို လုပ်ကွက်အားလုံးရှိ အပင်အရေအတွက် တူညီကြောင်း သေချာပါစေ။ ကုသမှုတစ်ခုစီ၏ ပုံတူတစ်ပုံ + ထိန်းချုပ်မှုတစ်ခုပါဝင်သော ဘလော့ခ်တုံးတစ်ခုစီကို ပျိုးဥယျာဉ်၏ ပျိုးထောင်နေရာရှိ မတူညီသောပျိုးဘောင်တစ်ခုတွင် ထားရှိပါ။ ဘလော့ခ်တုံးတစ်ခုစီအတွင်း ပြုစုပျိုးထောင် (ကုသမှု) နှင့် ထိန်းချုပ်မှုပုံတူများကို ကျပ်နားနေရာချထားပါ။ စမ်းသပ်မှုများအတွက် တူညီသောအပင်များကို ရွေးချယ်ပါ။ အစွန်းဆုံး ဘလော့ခ်တုံးမှာရှိသည့် အပင်များသည် ဘေးကပ်လျက် အပင်များနှင့် ပြိုင်ဆိုင်မှု မရှိသော်လည်း လူများ၏ ပွတ်တိုက်မှုဒဏ်ကို ခံရနိုင်ပါတယ်။

LAB ၉-၁၀.၃ - ပျိုးပင်ကြီးထွားမှုစမ်းသပ်မှုဒီဇိုင်း- ကွန်တိန်နာ(ပျိုးအိတ်)ထဲတွင် စိုက်ထားသောပျိုးပင်များကို 4x4 တုံးအထူ အိုးတွင် စီ၍ နေရာချပြီး guard rows ဖြင့် ဝန်းရံထားသည်။ ၎င်းသည် ပျိုးပင်အားလုံးကို ဘက်ပေါင်းစုံမှ ဝိုင်းရံထားပြီး အလားတူအခြေအနေများကို တွေ့ကြုံခံစားရကြောင်း သေချာစေသည်။ အချက်အလက်များကို အတွင်းပိုင်းပျိုးပင်များမှသာ ကောက်ယူပါသည်။

LAB ၉-၁၀.၄ - ပုံမှန် ပျိုးပင်ကြီးထွားမှု စောင့်ကြည့်ရေး ဒေတာစာရွက်။ မျိုးစိတ်တစ်ခုစီနှင့် ဘလောက်တစ်ခုစီအတွက် စာရွက်တစ်ရွက်ရှိရမည်။

ဒေတာ အချက်အလက် စုဆောင်းခြင်း

စိုက်ပျိုးစမ်းသပ်မှု စတင်ပြီးနောက် ဒေတာအချက်အလက်စုဆောင်းခြင်းကို ချက်ခြင်း ဆောင်ရွက် နိုင်ရမည်ဖြစ်ပြီး ခန့်မှန်းခြေ ၄၅ ရက်ခြားတွင် စတင်၍ သတင်း အချက်အလက် စုဆောင်းပါ။ အပင်တစ်ပင်ချင်းစီ၏ အမြင့် (အမြစ်ကော်လာမှ အပျားအထိ apical meristem အထိ) ပေတံဖြင့် တိုင်းတာ မှတ်သားပါ။ အချင်းတိုင်းကိရိယာ Vernier scale callipers (Box ၇.၃) အသုံးပြုပြီး အကျယ်ဆုံးအမှတ်တွင် RCD (အမြစ်ကော်လာအချင်း) ကို တိုင်းပါ။ အပင်ရှည်သန်မှုနှင့် ကျန်းမာသန်စွမ်းမှုတို့ကို မှတ်တမ်းတင်ရန် ရိုးရှင်းသော အမှတ်ပေးစနစ်ကို အသုံးပြုပါ (၀ = သေဆုံးအပင်၊ ၁ = ပြင်းထန်သော ပျက်စီးမှု သို့မဟုတ် ရောဂါရှိသည့် အပင်၊ ၂ = အချို့သော ပျက်စီးမှု/ရောဂါရှိသော်လည်း သန်စွမ်း ကျန်းမာ သေးသည့် အပင်၊ ၃ = ပျက်စီးမှု/ရောဂါ မရှိဘဲ ကျန်းမာရေးကောင်းသည့်အပင်)။ ထို့အပြင် တွေ့ရှိရသည့် ပိုးမွှားများနှင့် ရောဂါများအကြောင်း ဖော်ပြချက်အပြင် အာဟာရချို့တဲ့မှု လက္ခဏာရပ်များကို လည်း မှတ်တမ်းတင်ထားရပါမည်။

ဒေတာခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းကို Lab 15 တွင် ပြုလုပ်မည်ဖြစ်သည်။

Reading

The Forest Restoration Research Unit, 2008. Research for Restoring Tropical Forest Ecosystems: A Practical Guide. Chiang Mai University, Forest Restoration Research Unit, Thailand. 144 pp.



၁၁-၁၂။ ကွင်းဆင်းစမ်းသပ်မှုများ - ဒေတာစုဆောင်းမှု

(ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်း

အပိုင်း ၂ ပိုင်း)

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးဆိုင်ရာ ကုသမှုများ၏ ထိရောက်မှုကို ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအကွက်များအား ပြန်လည်ထူထောင်ရေးဆိုင်ရာ ကုသမှုများကို ကျင့်သုံးခြင်းမရှိသည့် အနီးနားရှိ "ထိန်းချုပ်မှု" အကွက်များနှင့် တွဲထားသင့်သည်။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနေရာများနှင့် စိုက်ပျိုးစမ်းသပ်ရန်နေရာ နှစ်ခုစလုံးတွင် တူညီသောနမူနာများကို အသုံးပြုသင့်ပြီး နှစ်ခုစလုံးတွင် ပြုလုပ်သည့် တိုင်းတာမှုများ မှာလည်း တူညီသင့်သည်။ ထိန်းချုပ်သည့်နေရာများသည် မူလအပင်အမျိုးအစား၊ အမြင့်၊ ကုန်းစောင်း၊ ရှုထောင့်စသည်ဖြင့် ပြန်လည် ထူထောင်ရေးနေရာများနှင့် အနီးစပ်ဆုံးဖြစ်သင့်သည်။ မီတာ ၁၀၀ တိုင်းတွင် သံသတ္တုတိုင်များဖြင့် စိုက်ပျိုးစမ်းသပ်ရန်နေရာ နှင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနေရာနှစ်ခုလုံး၏ နယ်နိမိတ်များကို ပိုင်းခြားသတ်မှတ်ပါ။ ရောင်စုံ ကပ်စေးတိပ်ကို တိုင်ထိပ်များတွင် ပတ်ပြီး ဖျက်၍မရသော ဘောပင်ဖြင့် တိုင်တစ်ခုစီတွင် မှတ်ပုံတင်နံပါတ်တစ်ခု ရေးပါ။ တိုင်တစ်ခုစီ၏ GPS တည်နေရာကို မှတ်တမ်းတင်ပြီး တိုင်တစ်ခုစီမှ လေ့လာရေးနေရာ၏ အလယ်ဗဟိုသို့ ကြည့်နေသည့် ဓာတ်ပုံကို ရိုက်ပါ။ ဒေတာစာရွက် Lab ၁၁-၁၂.၁ တွင် ဆိုက်အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို မှတ်တမ်းတင်ပါ။

အချင်းဝက် ၅ မီတာရှိသော စက်ဝိုင်းပုံစံနမူနာယူနစ်များ Circular sample units (SU's) သည် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးလုပ်ငန်းများ၏ရလဒ်အဖြစ် အပင်အမျိုးအစားများ ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာမှုကို စောင့်ကြည့်ရန်အတွက် နိုင်ငံတကာစံဖြစ်လာသည်။ စိုက်ပျိုးစမ်းသပ်ရန်နေရာ နှင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနေရာ နှစ်ခုစလုံးတွင် SU ကို အညီအမျှ နေရာချပါ။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးဆိုက်တစ်လျှောက်တွင် အနည်းဆုံး SU ၁၀ ခုနှင့် စိုက်ပျိုးစမ်းသပ်ရန်နေရာ တစ်လျှောက်တွင် နောက်ထပ် ၁၀ ခု နေရာချထားသင့်သည်။ SU ပတ်ပတ်လည်ကို နေရာခွဲခြားသတ်မှတ်ရန် အတွက် စက်ဝိုင်းပုံစံ SU တစ်ခုစီ၏ အလယ်ဗဟိုကို အမှတ်အသား ပြုရန် သံတိုင် (မီးဒဏ်ခံ) ကို အသုံးပြု၍ ၅ မီတာရှည်သော ကြိုးအပိုင်းအစ (အလယ်သံတိုင်တွင် ချည်ထားရန်) ကို အသုံးပြုပါ။ တိုင်တစ်ခုစီတွင် မှတ်ပုံတင်နံပါတ်ပေးရန် ရောင်စုံတိပ်နှင့် ဖျက်၍မရသော ဘောပင်ကို အသုံးပြုပါ။ တိုင်တစ်ခုစီ၏ GPS တည်နေရာကို မှတ်တမ်းတင်ပြီး ဓာတ်ပုံရိုက်ပါ။ ဒေတာစာရွက်၂ တွင် SU အသေးစိတ်များကို မှတ်တမ်းတင်ပါ။ Data Sheet LAB ၁၁-၁၂.၂ တွင် SU အသေးစိတ်များကို မှတ်တမ်းတင်ပြီး Box LAB ၁၁-၁၂.၁ တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ဓာတ်ပုံ-စောင့်ကြည့်ခြင်းကို လုပ်ဆောင်ပါ။

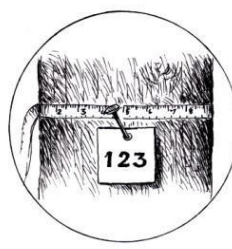
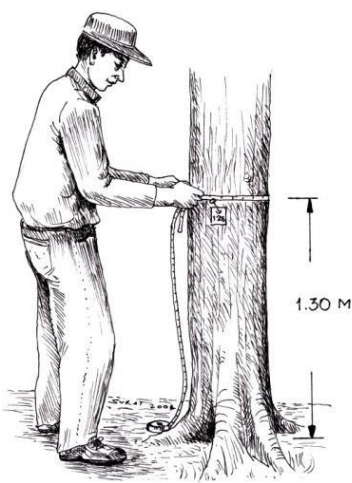
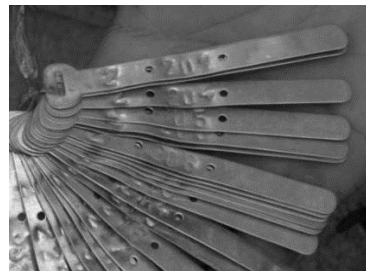
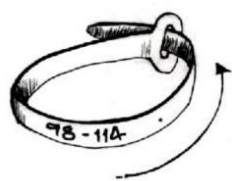
Box ၁၁-၁၂.၁ - ဓာတ်ပုံ-စောင့်ကြည့်ခြင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်း

နယ်နိမိတ်ရှိ အပင်အမျိုးအစားများ နှင့် SU ဗဟိုတိုင်များအားလုံးကို ဓာတ်ပုံရိုက်ပါ။ နယ်နိမိတ်မှတ်တိုင်များမှ နေရာ၏ အလယ်ဗဟိုသို့ လှမ်းကြည့်ကာ ဓာတ်ပုံရိုက်ပါ။ နမူနာယူနှစ်တိုင်များမှ မြောက်၊ နောက်၊ တောင် နှင့် အရှေ့ (ထိုအစီအစဉ်အတိုင်း)အရပ်လေးမျက်နှာ ဓါတ်ပုံ ၄ ပုံ ရိုက်ပါ။ ကင်မရာကို ဖြစ်နိုင်သမျှ မြင်ကွင်းအကျယ်ဆုံး ဆက်တင်နှင့် အမြင့်ဆုံး ပုံရိပ် ဖြင့် ရိုက်ပါ။ အောက်ခြေညာဘက်ထောင့်ရှိ တိုင်ထိပ်တွင် (တိုင်နံပါတ်ကိုပြသသည့်) ပုံတစ်ပုံချင်းစီကို ဘောင်ခတ်ပါ။ ဓာတ်ပုံ၏ ဦးတည်ရာ (လားရာ)ကို မှတ်တမ်းတင်ရန် သံလိုက်အိမ်မြှောင်ကို အသုံးပြုပါ။ ပုံ၏အောက် ညာဖက်ထောင့်တွင် တိုင်ထိပ်ကို ထားရှိကာ ရိုက်ချက်တွင် ကောင်းကင်ပမာဏကို လျှော့ချရန် ကင်မရာကို အောက်သို့ ဖြည်းဖြည်းချင်း စောင်းထားပါ။ ထို့ကြောင့် မိုးကုပ်စက်ဝိုင်းသည် ပုံ၏ အပေါ်ဘက်အစွန်းနှင့် နီးနေသင့်ပါသည်။ ခြောက်သွေ့ရာသီအလယ်နှင့် စိုစွတ်သောရာသီ နှင့် နှစ်စဉ် ကြားကာလများတွင် ဓာတ်ပုံ-စောင့်ကြည့်ခြင်းကို ပြန်လုပ်ပါ။ ဓာတ်ပုံအားလုံးအတွက် တူညီသော Zoom နှင့် Resolution ဆက်တင်များဖြင့် တူညီသောကင်မရာကို အသုံးပြုပါ။ ဓာတ်ပုံများကို ကွန်ပျူတာသို့ အမြန်ဆုံးလွှဲပြောင်းပြီး ဖိုင်များကို အောက်ပါအတိုင်း အမည်ပြောင်းပါ- တိုင်အကိုးအကားနံပါတ်_ရက်စွဲ (နှစ် - လ - ရက်) ဥပမာ။ B08E_120315 (နယ်နိမိတ်မှတ်တိုင် ၈၊ အရှေ့မျက်နှာ၊ မတ်လ ၁၅ ရက် ၂၀၁၂)။



Box ၁၁-၁၂၂ - အညွှန်းတပ်ခြင်း

အညွှန်းတပ်ရန် ပျိုးပင်များနှင့် ပျိုးပင်များအတွက် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းများနှင့် လျှပ်စစ်ဆိုင် များတွင် ရရှိနိုင်သော လျှပ်စစ်ကြိုးများကို ချည်နှောင်ရန်အတွက် အသုံးပြုသည့် ပျော့ပျောင်းသော အလူမီနီယံ အပြားများကို အသုံးပြုပါ။ အညွှန်းတပ်ရန်အတွက် အညွှန်းနံပါတ်ရေးထွင်းရန် သတ္တုနံပါတ်ဖောက်စက်များ သို့မဟုတ် ချွန်ထက်သော သံချောင်းများကို အသုံးပြု၍ အညွှန်းများအား မြှုပ်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် အောက်ဆုံးကိုင်၏ အပေါ်ပင်စည်တွင် ပတ်ထားပါ။ သစ်ပင်ကြီးများနှင့် ငှက်များအတွက်၊ အချို့ရည်သံဘူးခွံများကို လေးထောင့်ပုံညှပ်၍ အညွှန်းတပ်ရန် အသုံးပြုပါ။ ဘူး၏ အပေါ်နှင့်အောက်ခြေကိုဖြတ်ပြီး သတ္တုပြားကိုဖွင့်ရန် ဘူး၏အရှည်ကို ပိုင်းဖြတ်ပါ။ စာရွက်ကို အလျားလိုက် ၂-၃ ခုဖြတ်၍ လေးထောင့်ဖြစ်အောင် ဒေါင်လိုက်ညှပ်လုပ်ပါ။ အညွှန်းများကို စက္ကူပြား သို့မဟုတ် ရာဘာပြားပေါ်တွင် ချထားပြီးနောက် ဤစတုရန်းပုံသတ္တုပျော့ အတွင်း အညွှန်း နံပါတ်များကို ရေးရန် ဘောပင် သို့မဟုတ် သံချောင်းများကို အသုံးပြုပါ။ လုံးပတ် ၅ စင်တီမီတာနှင့် အထက်ရှိသောသစ်ပင်များတွင်၊ အညွှန်း၏အပေါ်ဘက် အစွန်း မြေပြင်အထက် ၁.၃ မီတာအတိအကျ ရင်စို့လုံးပတ်တိုင်းတာ နိုင်ရန် အတွက် ပင်စည်တွင် သံချောင်းများဖြင့် အညွှန်း ရေးပါ။ ၅ စင်တီမီတာရှည်သော သွပ်ရည်စိမ်ထားသော သံချောင်းများကို အသုံးပြုပါ။ သစ်ပင် ကြီးထွားရန် နေရာများများရရန် ပင်စည်အတွင်းသို့ သံချောင်းအရှည်၏ ၁/၃ ခန့်ကိုသာ တူဖြင့်ထုပါ။



တိုင်းတာခြင်း

ကိရိယာများ - သတ္တုပြားအညွှန်းများ၊ မာကာပင်၊ ဝါယာကြိုး၊ သံ၊ ပေကြိုး (၁.၅ မီတာ)၊ အချင်းတိုင်းကိရိယာ၊ ဒေတာစာရွက် #၃၊ ခဲတံ၊ ကလစ်ဘုတ်၊ သစ်ပင်အမြင့်တိုင်းတာရေးတိုင်များ။

နမူနာကွက်တစ်ကွက်စီတွင်၊ အမြင့် ၅၀ စင်တီမီတာထက်မြင့်သော အပင်ငယ်တိုင်းနှင့် သက်ရှိ ငှက်တိုင်းကို အညွှန်းတပ်ပြီး မှတ်တမ်းတင်ရန် ဒေတာစာရွက် ၃ ကိုအသုံးပြု၍ ၁) အညွှန်းနံပါတ်၊ ၂) မျိုးစိတ်အမည် (ဒေသအမည်နှင့် သိပ္ပံအမည်) ၃) အမြင့် ၄) အပင်ငယ်များအတွက် အမြစ်ကော်လာအချင်း (RCD mm) သို့မဟုတ် ပိုကြီးသောအပင်များအတွက် (ရင်စို့အမြင့် (GBH) သည် ၅ စင်တီမီတာထက်ပိုပါက)

ရင်စို့အမြင့်မှတ်တမ်း (စင်တီမီတာ)၊ ၅) ကျန်းမာရေးရမှတ်၊ ၆) ရွက်အုပ်အကျယ်နှင့် ၇) သစ်ငုတ်များအတွက်၊ ငုတ်တက်အရေအတွက်များကို မှတ်သားထားပါ။ ဒေသန္တရရှိ သစ်ပင်တစ်ပင်စီ၏ အမည်ကို ဒေသခံများအား မေးမြန်းပါ။ သိပ္ပံအမည်များရရှိရန် ရုက္ခဗေဒပညာရှင်တစ်ဦးနှင့် အလုပ်တွဲလုပ်ပါ။ သို့မဟုတ် ပန်းပုံစံပြတိုက်တွင် မျိုးစိတ်နမူနာများကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန်အတွက် စုဆောင်းပါ။

အပင်ငယ်များ (၅၀ စင်တီမီတာထက် မြင့်သည့် အပင်များ)ကို တိုင်းတာရန် ပေကြိုးများ (ဥပမာ - အတိုင်းအတာများရေးထားသော ခိုင်ခံ့သော PVC ပိုက်များ) ကို အသုံးပြုပါ။ သစ်ပင်အမြင့်၊ အမြစ်ကော်လာမှ အမြင့်ဆုံး meristem (အဖျားအထိ) တိုင်းတာပါ။ မြင့်သောသစ်ပင်များအတွက်၊ အမြင့် ၁၀ မီတာအထိ သစ်ပင်များကို တိုင်းတာရန်အတွက် တယ်လီစကုပ် တိုင်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ သစ်ပင်ငယ်များအတွက် အချင်းတိုင်းကိရိယာ Vernier calipers ဖြင့် အကျယ်ဆုံးအမှတ်တွင် အမြစ်ကော်လာအချင်း RCD ကို တိုင်းပါ။ သစ်ပင်တစ်ပင်သည် ရင်စို့အမြင့် (ရင်စို့လုံးပတ်) ၅ စင်တီမီတာ သို့မဟုတ် ထိုထက်ပိုကြီးရန် လုံလောက်သောအမြင့်မြင့်လာသည်နှင့်တစ်ပြိုင်နက် ပထမအကြိမ် RCD နှင့် GBH (မြေပြင်မှ ၁.၃ မီတာ) တို့ကို တိုင်းတာ၍ နောက်ပိုင်းတွင် GBH ကို တိုင်းတာပါ။



ဒေတာစာရွက် Lab ၁၁-၁၂.၁ - နေရာအချက်အလက်

	ရက်စွဲ				မှတ်တမ်းတင်သူ			
	ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနေရာ				စိုက်ပျိုးစမ်းသပ်ရန်နေရာ			
အမည်								
တည်နေရာ (မြို့နယ်၊ မြို့စသည်ဖြင့်)								
အမြင့်ပေ								
ပျမ်းမျှလျှောစောက်								
ပျမ်းမျှရှုထောင့်								
မျိုးဆက်ခြင်းကို သက်ရောက်သည့် အရာများ								
မီးမှတ်တမ်း								
မွေးမြူရေးအသုံးပြုမှု								
တိုက်စား/မြေပြိုခြင်း								
နယ်နိမိတ်တိုင်များ	တိုင် ID	GPS	ပုံစိုင် I.D.	ပုံစိုက်တည်ချက် လားရာ (ဒီဂရီ)	တိုင် ID #	GPS	ပုံစိုင် I.D.	ပုံစိုက်တည် ချက် လားရာ (ဒီဂရီ)
စသည်ဖြင့် (လိုအပ်ပါက မျဉ်း ထပ်ထည့်ပါ)								

ဒေတာစာရွက် Lab ၁၁-၁၂.၂ - နေရာအချက်အလက်

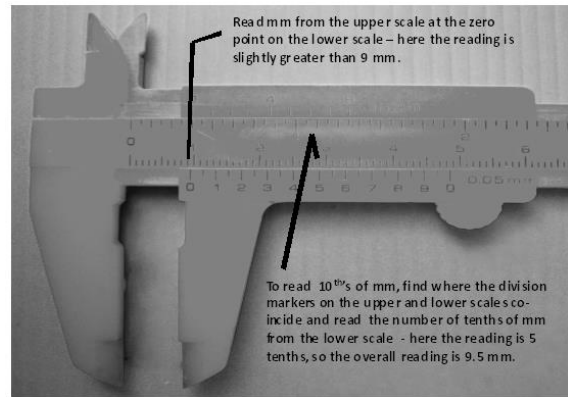
DATE: ရက်စွဲ	RECORDER: မှတ်တမ်းတင်သူ	Sample Unit I.D. #: နမူနာယူနှစ် I.D. #: restoration or Control: ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်း (သို့) စိုက်ပျိုးစမ်းသပ်ခြင်း
STUDY SITE: လေ့လာရေးနေရာ		
Slope: လျှောစောက်	Aspect: ရှုထောင့်	Elevation: အမြင့်ပေ
GPS:	N တောင်	E အရှေ့
Signs of Fire: မီးလက္ခဏာများ		
Signs of livestock impact: မွေးမြူရေး လက္ခဏာများ		
Signs of erosion: တိုက်စားခြင်း လက္ခဏာများ		
Any other distinguishing features: အခြားထင်ရှားသော လက္ခဏာများ		
Photos ပုံများ	Compass direction (degrees) သံလိုက်အိမ်မြှောင် လားရာ (ဒီဂရီ)	Photo File I.D. # ပုံဖိုင် I.D. #
N		
E		
S		
W		

ဒေတာစာရွက် Lab ၁၁-၁၂.၂ - နေရာအချက်အလက်

နမူနာယူနစ် ID #:		မှတ်တမ်းတင်သူ			ပြန်လည် ထူထောင် ရေးနေရာ	သို့မဟုတ် ထိန်းချုပ်ရေး နေရာ	ရက်စွဲ:	
အချင်းဝက်၅ မီတာ စက်ဝိုင်းအတွင်း								
အညွှန်း	အပင် မျိုးစိတ်	အမြင့်	အမြစ် ကော်လာ အချင်း	ရင်စို့ အမြင့် (စင်တီမီတာ)	ကျန်းမာ ရေး ရမှတ်	ရွက်အုပ် အကျယ်	ငုတ်တက်ပင် အညွှန်း အရေအတွက်	မှတ်ချက်
		(စင်တီမီတာ)	(မီလီမီတာ)	>၅ (စင်တီမီတာ)	၀-၃	(စင်တီမီတာ)	(ပင်ထောင်များ အတွက်)	
	Local ဒေသ							
	Sci. သိပ္ပံ							
	Local							
	Sci.							
	Local							
	Sci.							
	Local							
	Sci.							

Box Lab ၁၁-၂.၃ - Vernier Callipers ကိုအသုံးပြုခြင်း။

Vernier scale callipers များကို စာရေးကိရိယာဆိုင် အများစုမှ ရရှိနိုင်ပါသည်။ အောက်လျှောစကေးရှိ သူညီအမှတ်အသားတွင်၊ အပေါ်စကေးမှ မီလီမီတာ အချင်း အရေအတွက်ကို ဖတ်ပါ။ ဒဿမအမှတ် အတွက်၊ အောက်စကေးရှိ ပိုင်းခြားမှုအမှတ်အသားများ သည် အပေါ်စကေးရှိ ပိုင်းခြားမှုအမှတ်များနှင့် အတိအကျ လိုက်လျောညီထွေရှိသော အမှတ်အသားကို ရှာဖွေပါ။ ထို့နောက် အောက်စကေးမှ ဒဿမအမှတ်ကို ဖတ်ပါ။



သစ်ပင်တစ်ပင်စီတွင် ရိုးရှင်းသော ကျန်းမာရေးရမှတ် (၀-၃) ကို သတ်မှတ်ပေးပြီး တွေ့ရှိရသည့် ကျန်းမာရေးပြဿနာများအကြောင်း ဖော်ပြချက်မှတ်စုများကို မှတ်တမ်းတင်ပါ။ သစ်ပင်သေပုံပေါ်ပါက ၀ (သုည) အမှတ်ဟုသတ်မှတ်ပါ။ ရွက်ကြွေသောသစ်ပင်မျိုးစိတ်များအတွက်၊ ခြောက်သွေ့ရာသီတွင် အရွက်မရှိသော သစ်ပင်တစ်ပင်ကို အပင်သေနှင့် မရောထွေးပါနှင့်။ တစ်ကြိမ်တွင် သူညီ အမှတ်ရသောကြောင့် သစ်ပင်များကို စောင့်ကြည့်ခြင်းကို မရပ်တန့်ပါနှင့်။ မြေပြင်အထက်တွင် သေဆုံးနေသည့် သစ်ပင်အများအပြားတွင် သက်ရှိအမြစ်များ ကျန်ရှိနေနိုင်ပြီး ယင်းမှ နောက်ပိုင်းတွင် အညွန့်အသစ်များ ပြန်လည်ပေါက်လာနိုင်သည်။ အပင်အခြေအနေမကောင်းပါက (အရွက်အနည်းငယ်၊ အရွက်များ အရောင်ဖျော့ခြင်း၊ ပိုးမွှားများ ပြင်းထန်စွာ ပျက်စီးခြင်းစသည်) ကို အဆင့် ၁ ဟု သတ်မှတ်ပါ။ ပျက်စီးသည့်လက္ခဏာများပြသသော်လည်း ကျန်းမာသော သစ်ရွက်အချို့ကို ထိန်းသိမ်းထားသည့် သစ်ပင်များ အတွက် ကို အဆင့် ၂ ဟု သတ်မှတ်ပါ။ အလွန်ကောင်းမွန်သော သို့မဟုတ် အလွန်ကောင်းမွန်လှနီးပါးရှိသော သစ်ပင်များအတွက် ကို အဆင့် ၃ ဟု သတ်မှတ်ပါ။

သစ်ပင်ရွက်အုပ်၏အကျယ်ဆုံးအပိုင်းတွင် သစ်ပင်ရွက်အုပ်၏အကျယ် (စင်တီမီတာ) ကို တိပ်ပေကြိုး ဖြင့်တိုင်းတာပါ။ ၅၀ စင်တီမီတာထက် တိုသော အပင်များ သို့မဟုတ် အပင်ငယ်များကို မြေပြင်သစ်ပင် ပန်းမန်များ၏ အစိတ်အပိုင်းအဖြစ် သတ်မှတ်နိုင်ပြီး တစ်ပင်ချင်းတိုင်းတာရန် မလိုအပ်ပါ။

ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနေရာ၌ အမြင့် ၅၀ စင်တီမီတာထက်နိမ့်သောသစ်ပင်များ (မြေပေါ်ရှိ သစ်ပင်ပန်းမန်များ မရေတွက်ရသေးသော) ပျိုးပင်များသည် ထိန်းချုပ်နေရာနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက >၅၀ စင်တီမီတာ အရွယ်အစား (ဒေတာစာရွက် ၃ တွင်ရေတွက်သည်) သို့ကြီးထွားသင့်သည်။

Online resource: <https://www.forru.org/advice/field-performance-planted-trees>



၁၃-၁၄။ ငှက်များကို အသုံးပြု၍ ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ စောင့်ကြည့်လေ့လာခြင်း - ငှက်လေ့လာရေး ကွင်းဆင်း လေ့ကျင့်ခြင်း

ငှက်များ

ငှက်များသည် ဇီဝမျိုးမျိုးကွဲများ အကဲဖြတ်ရန်အတွက် အလွန်ကောင်းမွန်သော ညွှန်ပြသည့် အုပ်စု ဖြစ်သည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော်

- ❖ ၎င်းတို့သည် မြင်ရလွယ်ကူ၍ ငှက်အမျိုးအစားခွဲခြားရန်လည်း လွယ်ကူခြင်း၊
- ❖ အလွန်ကောင်းသော ငှက်အမျိုးအစားခွဲခြားသည့် စာအုပ်များ ရရှိနိုင်ခြင်း၊
- ❖ မျိုးစိတ်အများစုသည် နေ့စဉ်ပျံသန်းနေခြင်း၊
- ❖ ငှက်များကို အစာကွန်ယက်များတွင် ရှိနေသော သက်ရှိအဆင့်တိုင်း (trophic levels) တွင် တွေ့ရှိရခြင်း- အရွက်စား သတ္တဝါများ၊ အင်းစက်စားသတ္တဝါများ၊ အသားစားသတ္တဝါများ စသည်တို့၊
- ❖ မြင့်မားသော ငှက်မျိုးကွဲများသည် များသောအားဖြင့် အပင်မျိုးစိတ်များနှင့် အစားခံ တိရစ္ဆာန်မျိုးစိတ်များ အထူးသဖြင့် အင်းဆက်ပိုးမွှားများ ကွဲပြားမှုကို ညွှန်ပြခြင်း စသည်တို့ကြောင့် ဖြစ်သည်။

ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်း

McKinnon ၏မျဉ်းကွေးနည်းပညာသည် စာရင်းအရေအတွက်တိုးလာသည်နှင့်အမျှ ငှက်မျိုးစိတ်မည်မျှ မြင်ရသည်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် အားထုတ်မှုယူနစ်အဖြစ် "စာရင်း" ကိုအသုံးပြုသည်။ ၎င်းသည် ကောင်းမွန်စွာ အလုပ်လုပ်ပြီး ဧရိယာဖုံးလွှမ်းမှု၊ အချိန်ကာလနှင့် ငှက်စောင့်ကြည့်သူ၏ ကျွမ်းကျင်မှု စသည်တို့အပေါ် အမှီအခိုကင်းသည်။ တစ်နေရာတည်းတွင် ထိုင်ခြင်း သို့မဟုတ် လမ်းလျှောက်ခြင်းတို့ဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်သည်။ ငှက်ကြည့်ခြင်းကို အချိန်မရွေး ရပ်တန့်နိုင်ပြီး နောက်ပိုင်းတွင် ဆက်လက်လုပ်ဆောင် နိုင်သည်။ အဆိုပါ နည်းပညာတွင် မြင်တွေ့ရသည့် ငှက်အားလုံးကို အချိန်အလိုက် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း ပါဝင်သည်။ ငှက်ကြည့်ရန် အကောင်းဆုံးအချိန်သည် မနက်စောစောဖြစ်သည်။ ငှက်ကြည့်ရန် မှန်ပြောင်းကို အသုံးပြု၍ ၎င်းတို့ကို မျိုးစိတ်ခွဲခြားရန် ငှက်လမ်းညွှန်စာအုပ်ကို အသုံးပြုပါ။ ငှက်ကြည့်မှုအားလုံးကို စံဒေတာစုဆောင်းခြင်းစာရွက်တွင် မှတ်တမ်းတင်ပါ။ အတွဲလိုက်ဆောင်ရွက်၍ လူတစ်ဦးသည် ငှက်ကြည့်၍ အခြားတစ်ဦးသည် မှတ်တမ်းတင်ခြင်းကို ဆောင်ရွက်ပါ။ မိနစ် ၃၀ တိုင်းတွင် တာဝန်လဲ၍ ဆောင်ရွက်ပါ။ တူညီသော ငှက်မျိုးစိတ်များကို အကြိမ်ပေါင်းများစွာ တွေ့ရသည်ဖြစ်စေ သို့မဟုတ် မတွေ့ရသည်ဖြစ်စေ တွေ့ရသည် ငှက်အားလုံးနှင့် တွေ့သည့် အချိန်ကို ရေးမှတ်ထားရန် အရေးကြီးပါသည်။ ငှက်တစ်ကောင်၏ သီဆိုသံကို နားထောင်ခြင်းဖြင့် မှတ်တမ်းတင်နိုင်သည်။ ရလဒ်များကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာရန် အခန်း ၉.၂ ရှိ ညွှန်ကြားချက်များကို လိုက်နာပါ။

Bird Survey Record Sheet

File Name:	Restoration Plot 6 years old
------------	---------------------------------

Date: 17.12.05 Weather: sunny, cool Recorder/s: LM, MT, CT
 Block Number: G1 Plot Number: EG-05
 Start time: 7.47 am Finish time: 10.30 am

TIME	SPECIES(COMMON NAME)	SONG OR SIGHT	NO. OF INDIVIDUALS	DISTANCE FROM POINT (M)	TREE (SPECIES/ LABEL)	POSITION (CROWN/ TRUNK ETC.)	ACTIVITY (FEEDING, PERCHING, DISPLAYING ETC.)
7.47	Black-crested Bulbul	sight	1	20	Erythrina stricta	crown	feeding and flying
7.52	Bar-winged Flycatcher-shrike	sight	5	30	Ficus altissima	crown	feeding and flying
8.06	Hill Blue Flycatcher	song	1	50	Betula alnoides	tree trunk	flying
8.08	Sooty-headed Bulbul	song	1	25	Gmelina arborea	crown	flying
8.15	Puff-throated Babbler	sight	2	15	Spondias axillaris	tree trunk	flying
8.23	White-rumped Shama (male)	sight	1	10	near Prunus cerasoides	ground	perching

၁၅။ ဒေတာခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း - ပျိုးပင်ပေါက်ခြင်းနှင့် ပျိုးစေ့ကြီးထွားမှုစမ်းသပ်မှုများ (စာသင်ခန်း)

ပျိုးစေ့များအနေဖြင့် ရှင်သန်ဖို့ အခွင့်အလမ်းနည်းပါး၍ အစေ့အဆန်များ မပေါက်နိုင်သော ကာလကို **ပျိုးစေ့မြိရခြင်း(Dormancy)**ဟု ဆိုလိုသည်။ ပျိုးစေ့မြိရခြင်းသည် သန္ဓေသားလောင်း သို့မဟုတ် ၎င်းကို ဝန်းရံထားသော တစ်ရှူးများ (အစေ့တွင်းစာ endosperm၊ အစေ့အပြင်ခွံ testa သို့မဟုတ် အစေ့အိမ်/အသီးခွံ pericarp) မှအစပြုနိုင်သည်။ သန္ဓေသားကြောင့် ပျိုးစေ့မြိရခြင်းအကြောင်းရင်း (၅) မျိုးမှာ (၁) ပျိုးစေ့၏ သန္ဓေသားဖွံ့ဖြိုးမှု လိုအပ်မှု တစ်ခုခုကြောင့် သော်လည်းကောင်း၊ (မှည့်ပြီးသည့်နောက်)၊ (၂) ဇီဝဖြစ်ပျက်မှုကို တားဆီးသည့် ဓာတုပစ္စည်းတစ်ခုခုကြောင့် သော်လည်းကောင်း၊ (၄) အစာအရန်စုဆောင်းခြင်းကို ပိတ်ဆို့ခြင်းကြောင့် သော်လည်းကောင်း၊ (၅) အပင်ကြီးထွားဟော်မုန်း နည်းပါးခြင်းကြောင့် သော်လည်းကောင်း ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ ပျိုးစေ့အပေါ်ခွံများကြောင့် ပျိုးစေ့မြိရခြင်း အကြောင်းရင်း (၂) မျိုးမှာ (၁) သန္ဓေသားလောင်းဆီသို့ ရေ သို့မဟုတ် အောက်ဆီဂျင် မရောက်ရှိခြင်းကြောင့် သော်လည်းကောင်း၊ (၂) သန္ဓေသားလောင်း ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးမှုဆိုင်ရာ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ကန့်သတ်ချက်များ သော်လည်းကောင်း၊ (၃) ဓာတုပစ္စည်းများကြောင့်သော်လည်းကောင်း ဖြစ်နိုင်ပါသည်။

ပျိုးစေ့ပင်ပေါက်ခြင်း နှိုင်းယှဉ်ချဉ်းကွေးများ

ဒေတာစာရွက် ၉-၁၀.၂ မှဒေတာကို အသုံးပြု၍ ဒေါက်တိုက်ဝင်ရိုး (မျဉ်း) ပေါ် စိုက်ပျိုးသော ပျိုးစေ့အရေအတွက်၏ ရာခိုင်နှုန်းအဖြစ် ပေါက်လာသော ပျိုးစေ့စုစုပေါင်း အရေအတွက်နှင့် အလျားလိုက်ဝင်ရိုး(မျဉ်း) ပေါ်တွင် စိုက်ပျိုးသည့် အချိန်မှ စတင် အညောင့်ပေါက်သည့် အချိန် ကို တွက်ချက်ပါ။ ၎င်းကို ဒေတာတစ်ခုချင်းစီ (အချိုးကျပုံစံတူ) အတွက် ပျိုးစေ့ပင်ပေါက်ခြင်း နှိုင်းယှဉ်ချဉ်းကွေးကို တူညီသော ဝင်ရိုးများတွင် ပထမဆုံး တွက်ချက်ပါ။ ထို့နောက် ဒေတာများတွင် ပြောင်းလဲမှုများကို ကြည့်ပါ။ ထို့နောက် တူညီသောပျိုးစိတ်/ကုသမှု၏ ပုံတူပွားများအားလုံးကို ဒေတာကို ပေါင်းစပ်ပြီး ပျိုးစေ့ပင်ပေါက်ခြင်း တစ်ခုကို တွက်ချက်ပါ။ ပျိုးစေ့ပင်ပေါက်ခြင်း နှိုင်းယှဉ်ချဉ်းကွေးသည် အပင်ပေါက်ခြင်းဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက်များအားလုံးကို ရိုးရှင်းသည့် မျဉ်းကွေးဂရပ်ဖစ်တစ်ခုအဖြစ် ပေါင်းစပ်ပေးထားပြီး ပျိုးစေ့ပင် ပေါက်ရောက်သည့် ကြာချိန်၊ ပျိုးစေ့အညောင့် ပေါက်ရောက်မှုနှုန်းနှင့် ထပ်တူကျ အပင်ပေါက်ရောက် ရှင်သန်မှုနှုန်းတို့ သာမက ပျိုးစေ့ပေါက်ရောက်မှု အပြီးသတ်အောင်မြင်မှု ရာခိုင်နှုန်းစသည်တို့ကို ဖော်ပြသည်။ LAB ၁၅.၁

သစ်စေ့မြိရခြင်းကို မည်သို့တိုင်းတာသနည်း။

သစ်စေ့မြိရခြင်းသည် သစ်စေ့တစ်သုတ်အတွင်း သစ်စေ့တစ်စေ့ချင်းဆီအလိုက် ကွဲပြားသည်။ ပျိုးစေ့တစ်သုတ်အတွက် ပျိုးစေ့မြိရခြင်းအလယ်အလတ်ကြာချိန် (MLD) သည် ပျိုးစေ့ကြပြီး အပင်ပေါက်သည့် အချိန်ကာလနှင့် ပျိုးစေ့တစ်ဝက်ခန့် အပင်ပေါက်သည့် အချိန်ကာလကြား ဖြစ်သည်။

ဥပမာအားဖြင့်၊ LAB ၁၅.၂ တွင်၊ MLD သည် မျိုးစေ့ ၂၈ စေ့ကို မျိုးစေ့ကြွခြင်းနှင့် အပင်ပေါက်သည့် ချိန်ဖြစ်ပြီး ဆိုလိုသည်မှာ ၁၃ ပတ်ဖြစ်သည်။

ရှုပ်ထွေးသော စာရင်းအင်းစစ်ဆေးမှုများမပါဘဲ ဆုံးဖြတ်ချက်များချနိုင်သည်။ LAB ၁၅.၃ ရှိ ဥပမာတွင်၊ မျိုးစေ့မကြမီ ကုသမှုသည် အပင်ပေါက်နှုန်းကို မြန်ဆန်စေသော်လည်း ထိန်းချုပ်နေရာနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက အပင်ပေါက်နှုန်းကို လျော့နည်းစေသည်။ ပေါက်နှုန်းပိုမြန်ခြင်းသည် မျိုးစေ့စုဆောင်းပြီးနောက် ပထမမိုးရာသီတွင် သို့မဟုတ် မျိုးစေ့စုဆောင်းပြီးနောက် ဒုတိယမိုးရာသီအထိ ပျိုးခင်းတွင် ပျိုးပင်များကို ထိန်းသိမ်းထားရှိ၍ စိုက်ပျိုးရန်အသင့်ရှိသော ပျိုးပင်များရရှိခြင်းကြား ခြားနားချက်ကို ဆိုလိုပါသည်။

ပိုမိုအဆင့်မြင့်သောခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ANOVA နှင့် t-စမ်းသပ်မှုများ

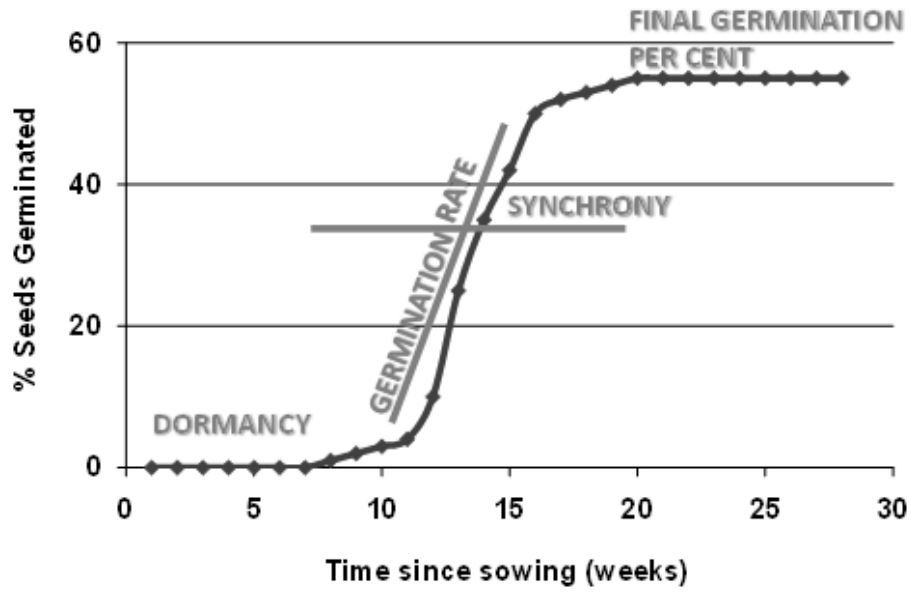
မျိုးစေ့စမ်းသပ်မှုရလဒ်များ၏ ပိုမိုအသေးစိတ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုပြုလုပ်ရာ၌ ပြုစုပျိုးထောင် (ကုသမှု) များနှင့် ဘလော့ခ်တုံး (blocks) များကြားတွင် သိသာထင်ရှားသော ကွဲပြားခြားနားချက်များကို စမ်းသပ်ရန်အတွက် "Two-way ANOVA (without replication)" ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ANOVA သည် သိသာထင်ရှားသောခြားနားချက်များကိုပြသပါက ပြုစုပျိုးထောင် (ကုသမှု) (Treatments) တစ်ခုစီနှင့် ဘလော့ခ်တုံး (blocks) တစ်ခုစီ၏ ပျမ်းမျှ နှိုင်းယှဉ်ရာတွင် Pair-wise Comparisons စာရင်းအင်းနည်းပညာကို အသုံးပြုရမည်ဖြစ်ပြီး မည်သည့် ပြုစုပျိုးထောင် (ကုသမှု)ပုံစံ (Treatments) များက မျိုးစေ့ပင် အပင်ပေါက်ခြင်းကို တိုးမြှင့်စေသည် သို့မဟုတ် လျော့ကျစေသည် နှင့်/သို့မဟုတ် မျိုးစေ့မြုံခြင်းကို ဆုံးဖြတ်ရန် ရည်ရွယ်၍ ပြုလုပ်ရပါမည်။ ဤ စာရင်းအင်း နည်းပညာ စစ်ဆေးမှုနှစ်ခုလုံးကို MS Excel ၏ Data Analysis Tool Pak ကို အသုံးပြု၍ လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ (Elliott et al., 2013; နောက်ဆက်တွဲ ၂ ကိုကြည့်ပါ)

LAB ၁၅.၁ - ဒေါင်လိုက်ဝင်ရိုး (မျဉ်း) ပေါ် စိုက်ပျိုးသော မျိုးစေ့အရေအတွက်၏ ရာခိုင်နှုန်းအဖြစ် ပေါက်လာသော မျိုးစေ့စုစုပေါင်း အရေအတွက်နှင့် အလျားလိုက်ဝင်ရိုး(မျဉ်း) ပေါ်တွင် စိုက်ပျိုးသည့် အချိန်မှ စတင် အပင်ပေါက်သည့် အချိန် ကို တွက်ချက်ပါ။ မျိုးစေ့ပင်ပေါက်ခြင်း နှိုင်းယှဉ်မျဉ်းကွေးသည်ရိုးရှင်းသည့် မျဉ်းကွေးဂရပ်ဖစ်တစ်ခုအဖြစ် ပေါင်းစပ်ပေးထားပြီး မျိုးစေ့ပင် ပေါက်ရောက်သည့် ကြာချိန်၊ မျိုးစေ့အညှောင့်ပေါက်ရောက်မှုနှုန်းနှင့် ထပ်တူကျ အပင်ပေါက်ရောက် ရှင်သန်မှုနှုန်းတို့ သာမက မျိုးစေ့ပေါက်ရောက်မှု အပြီးသတ်အောင်မြင်မှု ရာခိုင်နှုန်းစသည်တို့ကို ဖော်ပြသည်။

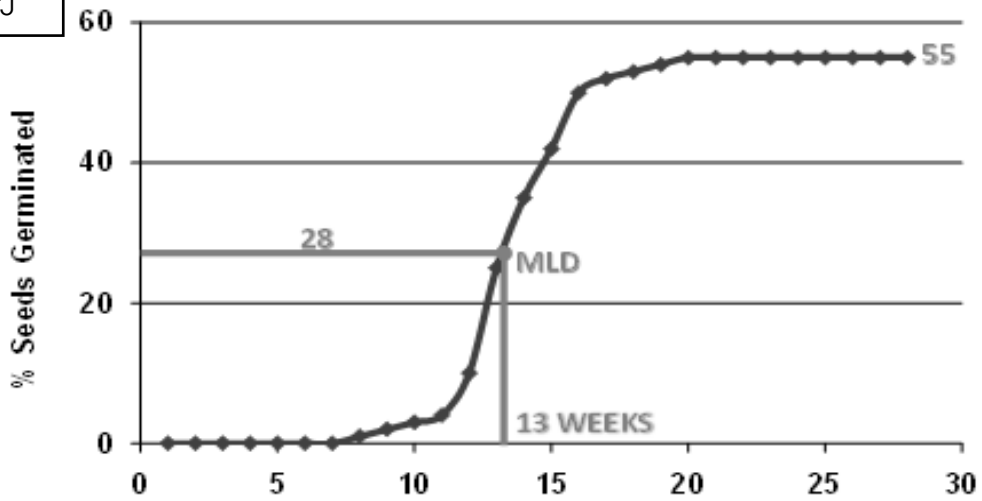
LAB ၁၅.၂ - မျိုးစေ့မြုံခြင်းအလယ်အလတ်ကြာချိန် (MLD) နောက်ဆုံးတွင် အပင်ပေါက်သည့် အစေ့အရေအတွက် တစ်ဝက်၏ အစေ့များ အညှောင့်ပေါက်ရန်အတွက် ပျမ်းမျှကြာချိန်ကို ယူသည်။

LAB ၁၅.၃ - မျိုးစေ့ပင်ပေါက်ခြင်း နှိုင်းယှဉ်မျဉ်းကွေးများသည် စမ်းသပ်ကုသမှုများ၏ ထိရောက်မှုကို လျင်မြန်စွာ အကဲဖြတ်နိုင်စေပါသည်။

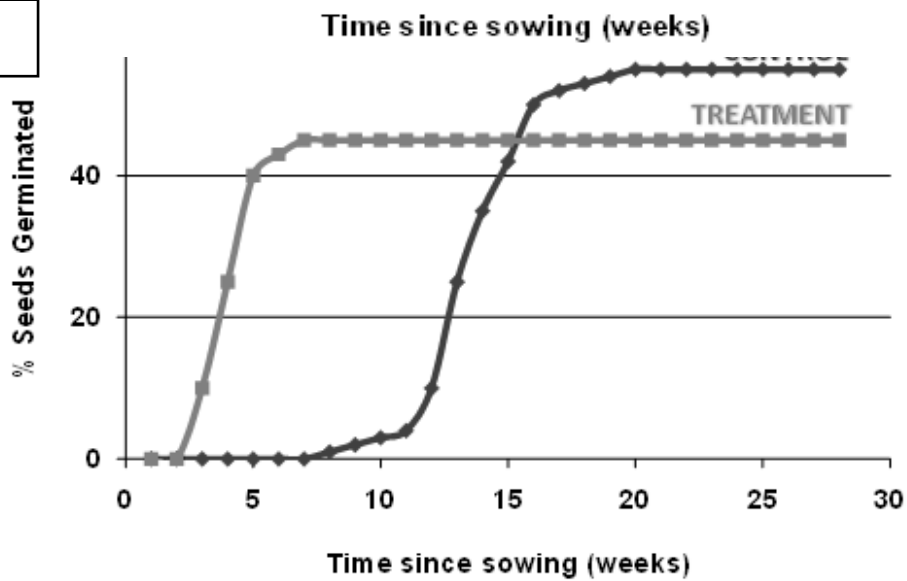
LAB ၁၅.၁



LAB ၁၅.၂



LAB ၁၅.၃



ပျိုးခင်းတွင်ပျိုးထောင်ထားသော ပျိုးပင် ကြီးထွားမှု စမ်းသပ်ချက်

LAB 9-10 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ပျိုးပင်ကြီးထွားမှုစမ်းသပ်မှုများကို တပ်ဆင်ပါ။ အပင်အမြင့် ၃၀-၅၀ စင်တီမီတာရောက်သည်အထိ ၄၅ ရက်တိုင်း စောင့်ကြည့်ပါ။ ဒေတာကိုမှတ်တမ်းတင်ရန် Data Sheet LAB 9-10.4 ကိုသုံးပါ။

အချက်အလက်စုဆောင်းသည့်အချိန်တိုင်း သေဆုံးသွားသော ပျိုးပင်အရေအတွက်ကို ဦးစွာရေတွက်ပါ။ စုဆောင်းသေဆုံးမှုနှုန်းနှင့် ရက်စွဲကို ဂရပ်တစ်ခုဆွဲပါ။ မျိုးစိတ်များနှင့် ကုသမှုများကြားတွင် သေဆုံးမှုကို နှိုင်းယှဉ်ပါ။ ကွဲပြားမှုများသည် စာရင်းအင်းအရ သိသာထင်ရှားမှုရှိမရှိ ဆုံးဖြတ်ရန် Chi-square စမ်းသပ်မှုကို ရွေးချယ် အသုံးပြုပါ (Elliot et al., 2013 ၏ စာမျက်နှာ 236 ကိုကြည့်ပါ)

ထို့နောက် ကြီးထွားမှုပျဉ်းကွေးကို တည်ဆောက်ခြင်းဖြင့် အပင်ကြီးထွားမှုကို ဂရပ်ဖစ်ဖြင့် ကိုယ်စားပါ။ Plot ဆိုသည်မှာ ပျိုးပင်အမြင့် (သို့မဟုတ် ဆိုလိုသည်မှာ RCD) နှင့် အကွက်များတွင် ကုသမှုတစ်ခုစီအတွက် (ဒေါင်လိုက်ဝင်ရိုး) ပျမ်းမျှရက်စွဲနှင့် နှိုင်းယှဉ်ခြင်းဖြစ်သည်။ ဤပျဉ်းကွေးများကို အကောင်းဆုံး စိုက်ပျိုးသည့် အရွယ်အစားသို့ ကြီးထွားရန် အပင်ငယ်များ ပျိုးခင်းတွင် မည်မျှကြာကြာ ထားရှိရမည်ကို အကြမ်းဖျင်း ခန့်မှန်းရန် (ဇွန်လလယ်တွင် အမြင့် ၃၀-၅၀စင်တီမီတာ) အသုံးပြုနိုင်သည်။ မျိုးစိတ်များကြား ကြီးထွားမှုကို နှိုင်းယှဉ်ရန်နှင့် ကုသမှုများ၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုများကို ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက်လည်း ၎င်းတို့ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

ကြီးထွားနှုန်းကို RGR ၏ "နှိုင်းရကြီးထွားမှုနှုန်း" ဟုခေါ်သော နံပါတ်တစ်ခုတည်းဖြင့် ကိုယ်စားပြုနိုင်သည်။ ၎င်းသည် ပျိုးဥယျာဉ်မှ ပျိုးပင်များကို စိုက်ပျိုးမည့်နေရာတွင် စိုက်ပျိုးပြီးနောက် ချက်ခြင်းကြီးထွားလာသောအခါ ပျိုးပင်/ပျိုးပင်များ၏ မူလအရွယ်အစား ကွာခြားချက်များကို ဖယ်ရှားပေးသည်။ ထို့ကြောင့် စမ်းသပ်မှုအစတွင် ပိုကြီးသောအပင်များကို သေးငယ်သော အပင်များနှင့် နှိုင်းယှဉ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ RGR သည် အောက်ဖော်ပြပါ ညီမျှခြင်းအရ အပင်တစ်ပင်၏ အပင်ကြီးထွားမှုနှင့် တိုင်းတာသည့်ကာလအတွင်း ၎င်း၏ပျမ်းမျှအရွယ်အစား၊ အချိုးဖြစ်သည်။

$$\text{နှိုင်းရအပင်ကြီးထွားမှုနှုန်း RGR (\% \text{ per yr}) = \frac{(\ln FS - \ln IS) \times 36,500}{\text{တိုင်းတာမှုပြုလုပ်သည့်အတောအတွင်းကြာသည့် ရက်အရေအတွက်}}$$

- In FS = နောက်ဆုံးအရွယ်အစား၏ natural logarithm (ပျိုးပင်အမြင့် or RCD (အမြစ်ကော်လာအချင်း))
- In IS = ကနဦးအရွယ်အစား၏ natural logarithm (ပျိုးပင်အမြင့် or RCD (အမြစ်ကော်လာအချင်း))

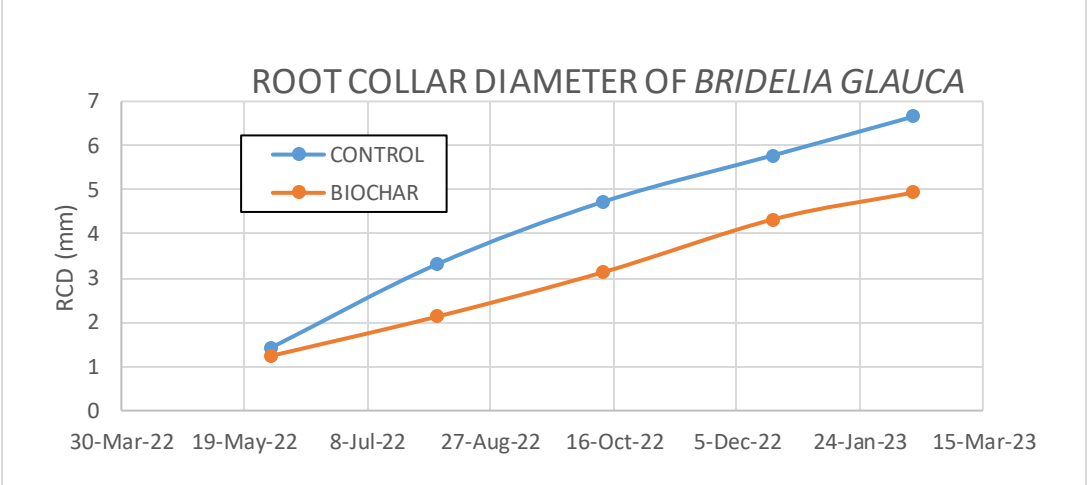
Reading

Elliott, S.D., D. Blakesley & K. Hardwick, 2013. Restoring Tropical Forests: A Practical Guide. Royal Botanic Gardens, Kew; 344 pp. <https://www.forru.org/library/0000152>

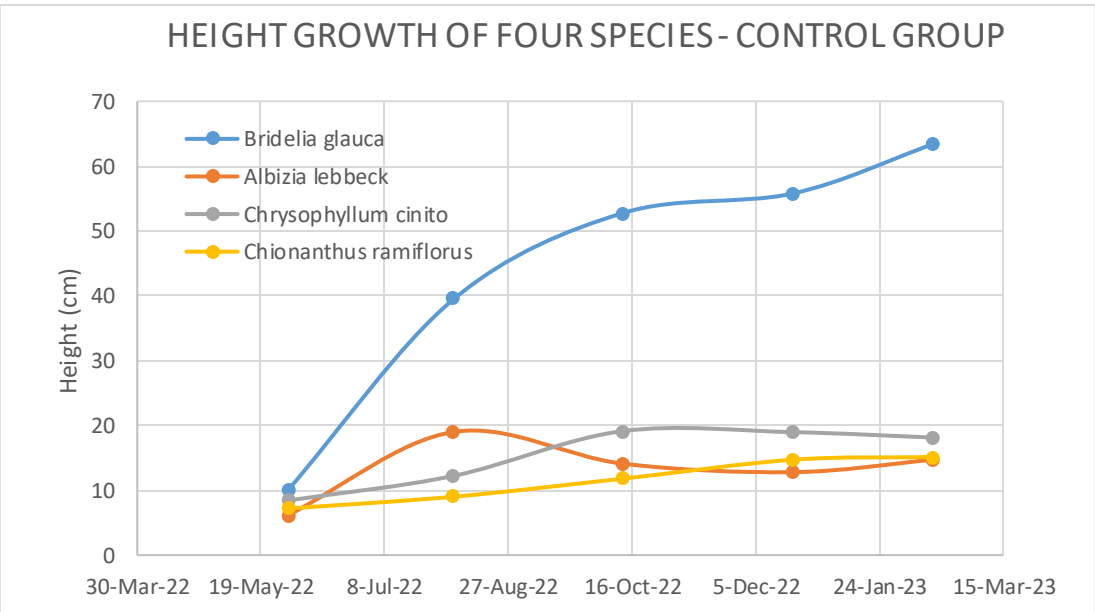
LAB ၁၅.၄ - ဤစမ်းသပ်ချက်သည် ပျိုးခင်းရှိ ပျိုးပင်များကြီးထွားမှုအပေါ် စပ်မြေတွင် biochar (Biochar' သည် မြင့်မားသောအပူချိန် (၃၀၀-၁၀၀၀°C) အောက်တွင် အောက်ဆီဂျင်အနည်းငယ်သာ သို့မဟုတ် မရှိသောနေရာတွင် ကာဗွန်နိုတ်ပြုလုပ်ထားသော မည်သည့်အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းကိုမဆို ဖော်ပြသည်) ထည့်ခြင်း၏ အကျိုးသက်ရောက်မှု ကို စမ်းသပ်ခဲ့ပြီး အမြစ်ကော်လာအချင်းများ တိုးလာကြောင်း တိုင်းတာသည်။ ပျိုးပင် ၁၆ မျိုးစီ၏ ပုံတူသုံးမျိုး - ထိန်းချုပ်မှု (ပုံမှန် စပ်မြေအတွက်) နှင့် ကုသခြင်း (၂၀% biochar ပေါင်းထည့်ထားသည့် စပ်မြေ) Biochar သည် ပျိုးပင်ကြီးထွားနှုန်းကို ၂၅% ခန့် လျော့ချပေးကြောင်း ရလပ်ဖ်တွင် ဖော်ပြသည်။

LAB ၁၅.၅ - ဤစမ်းသပ်ချက်သည် စံနည်းစနစ်များ (ထိန်းချုပ်မှုများ) ကို အသုံးပြု၍ ပျိုးခင်းရှိ အလားအလာရှိသော အခြေခံသစ်ပင်မျိုးစိတ် ၄ မျိုး၏ ကြီးထွားမှုကို ပေါင်းစပ်ထားသည်။ *Bridelia glauca* သာလျှင် ၂၀၂၃ ခုနှစ် ဇွန်လတွင် စိုက်ပျိုးရန် အဆင်သင့်ဖြစ်နေပြီဟု ရလပ်ဖ်တွင် ပြသထားသည်။ အပင်များသည် ဇွန်လလယ်တွင် အနည်းဆုံး ၃၀ စင်တီမီတာ မြင့်သင့်သည်။

LAB ၁၅.၄



LAB ၁၅.၅

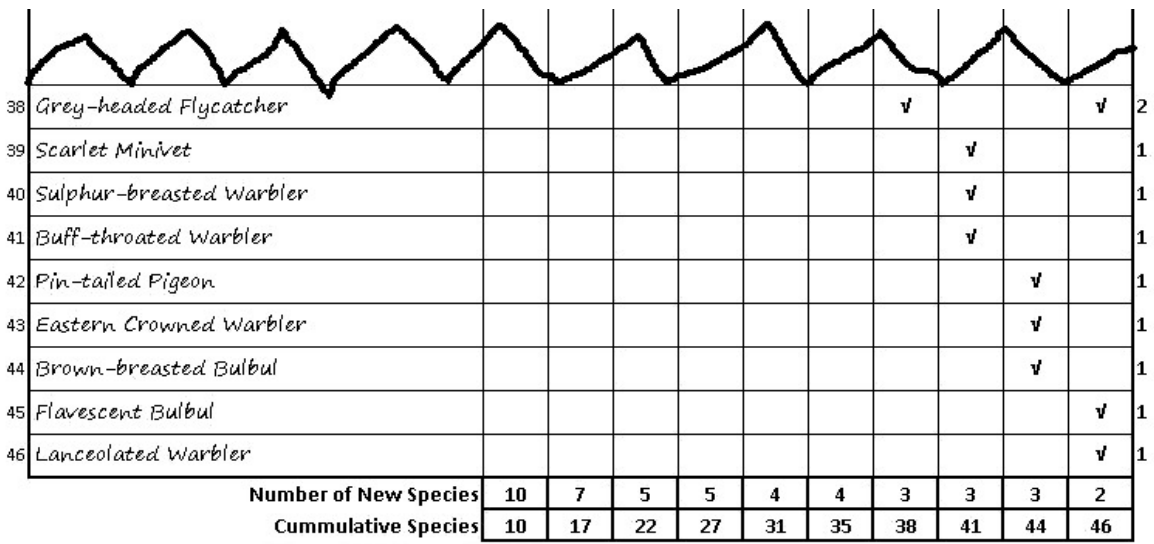


၁၆။ သတင်းအချက်အလက်ဒေတာ ဆန်းစစ်လေ့လာသုံးသပ်ခြင်း - အပင်နှင့် ငှက်မျိုးစိတ် ကြွယ်ဝမှု

ငှက်ကြည့်ခြင်း ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကို ဆောင်ရွက်ပြီးသည့်အခါတွင် (LABs ၁၃-၁၄) ဒေတာ စာရွက်များကို အချိန်နှင့်တစ်ပြေးညီစာရင်းပြုစုရန်အတွက် ဘယ်ဘက်ကော်လံတွင် သင်ပထမဆုံး တွေ့ခဲ့သော မတူကွဲပြားသည့်ငှက်မျိုးစိတ် (၁၀) မျိုးစာရင်းကို ဇယားတွင် ဖြည့်သွင်းပါ။ ဆက်လက်၍ ဒေတာစာရွက်များကို စကင်နီဖတ်ပြီးနောက် ဇယား၏ ဒုတိယကော်လံတွင် ပထမဇယားအတိုင်း မျိုးစိတ် ၁၀ မျိုး၏ ဒုတိယစာရင်းကို ပြုလုပ်ပါ။ အကယ်၍ သင်သည် ပထမစာရင်းတွင် မှတ်တမ်းတင် ထားပြီးဖြစ်သော မျိုးစိတ်တစ်ခုကို မှတ်တမ်းတင်မည်ဆိုပါက ၎င်းငှက်အမည်ကို ကော်လံ (၂) တွင် ကြက်ခြေခတ် အမှတ်အသားပြထားလိုက်ပါ။ ပထမစာရင်းတွင် မှတ်တမ်းမတင်ရသေးသော ငှက်မျိုးစိတ် တစ်ခုကို သင်တွေ့ပါက၊ ထို့နောက် မျိုးစိတ်စာရင်း၏ အောက်ခြေတွင် ၎င်း၏အမည်ကို ဖြည့်သွင်းပါ။ သင့်တွင် စာရင်း (၁၀) ခုရှိသည်အထိ ဤလုပ်ငန်းစဉ်ကို ပြန်လုပ်ပါ။ ငှက်စာရင်း မျိုးစိတ်ကြွယ်ဝမှု စာရင်းကောက်ယူရာတွင် အကွက်တစ်ခုတွင် ငှက်မျိုးစိတ်တစ်ခုကို တစ်ကြိမ်သာတွေ့ရှိနိုင်သလို ငှက်မျိုးစိတ်တစ်ခုတည်းတွင် တွေ့ရှိသော အကြိမ်အရေအတွက် စာရင်းတစ်ခုထက်ပိုသော သို့မဟုတ် စာရင်း (၁၀) ခုလုံး တွေ့ရှိရသော အခြေအနေလည်း ရှိနိုင်ပါသည်။ ငှက်စာရင်းကြွယ်ဝမှုကို ကောက်ယူထားရှိသည့် စာရင်း (၁၀) ခုကို တစ်စုတစ်စည်းတည်း ဖိုင်တွဲ စုဆောင်းထားရန် လိုအပ်ပါသည်။ မြင်တွေ့ရသည့် ငှက်မျိုးစိတ် စုစုပေါင်း (၁၀ မျိုးစာရင်း) ကို အပေါ်အခြေခံ၍ ငှက်မျိုးစိတ်များ ပေါကြွယ်ဝမှု၏ ယုံကြည်စိတ်ချ ရသော အညွှန်းကိန်းအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

McKinnon Bird Species List - 6 year old Restoration Plot

	List Number										No. of lists on which the species occurs
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1 Black-crested Bulbul	✓			✓	✓	✓			✓	✓	6
2 Bar-winged Flycatcher-shrike	✓	✓						✓			3
3 Hill Blue Flycatcher	✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓	7
4 Sooty-headed Bulbul	✓				✓	✓					3
5 Puff-throated Babbler	✓	✓	✓								3
6 White-rumped Shama	✓							✓	✓	✓	4
7 Yellow-browed Warbler	✓			✓		✓	✓	✓			5
8 Golden Spectacled Warbler	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	8
9 Golden-fronted Leafbird	✓										1
10 Verditer Flycatcher	✓				✓					✓	3
11 Lesser Necklaced Laughing thrush		✓									1
12 Long-tailed Minivet		✓	✓		✓		✓		✓		5
13 Green-billed Malkoha		✓						✓			2



- စာရင်းတစ်ခုစီတွင်တွေ့ရသော ကောက်ယူရရှိခဲ့သည့် ငှက်မျိုးစိတ်အသစ်များအလိုက် ငှက်အကောင်ရေ ရေတွက်ပြီး ဇယားရှိ "ငှက်မျိုးစိတ်အသစ်များ၏ အကောင်အရေအတွက်" ဟု အမှတ်အသားပြုထားသော အတန်းတွင် စာရင်းဖြည့်သွင်းပါ။
- ဇယား၏အောက်ခြေအတန်းတွင် မျိုးစိတ်သစ်များ အကောင်ရေကို စုဆောင်းပါ။ ဥပမာအားဖြင့် ငှက်မျိုးစိတ်အသစ် နံပါတ် (၃+) သည် ငှက်မျိုးစိတ် နံပါတ် (၃) အတွက် သက်ဆိုင်ရမည်ဖြစ်ပြီး ကျန်သော ငှက်မျိုးစိတ် (၂+) နှင့် (၁+) တို့သည်လည်း ထိုနည်းတူစွာပင် ငှက်မျိုးစိတ် (၂) နှင့် (၁) တို့အတွက် သက်ဆိုင်နေပါမည်။ Y ဝင်ရိုးတစ်လျှောက်ရှိ ထပ်မံတွေ့ရှိရသည့် ငှက်မျိုးစိတ် အသစ်များနှင့် X ဝင်ရိုးတစ်လျှောက်ရှိ မူလတွေ့ရှိသည့် ငှက်စာရင်းများကို တစ်စုစည်းတည်း ဖော်ပြနိုင်မည့် cumulative ဂရပ်ကို ရေးဆွဲပါ။
- “တွေ့ရှိရသည့် ငှက်မျိုးစိတ်စာရင်းများ အရေအတွက်” ဟု အမှတ်အသားပြုထားသည့် ဒေတာစာရွက်ပေါ်ရှိ လက်ယာစွန်းကော်လံကို ဖြည့်ပြီး အောက်ပါဇယားကို ဖြည့်ပါ။
- Y ဝင်ရိုးတစ်လျှောက်တွင် ကြိမ်နှုန်းထား၍ X ဝင်ရိုးတစ်လျှောက်တွင် တွေ့ရှိရသည့် ငှက်မျိုးစိတ် များ စာရင်းအရေအတွက်တို့အား အချိုးချ၍ ဂရပ်တစ်ခုဆွဲပါ။
- သုတေသနရလဒ်များ အသုံးပြု၍ ရရှိထားသည့် အကြမ်းဖျင်းခန့်မှန်းချက် မျဉ်းကြောင်း (Extrapolate) အား စမှတ် သုညသို့ ပြန်သွားပါ။ မျဉ်းသည် Y ဝင်ရိုးကို ဖြတ်သွားသည့်အခါ စစ်တမ်းကောက်ယူမှုအတွင်း မတွေ့ရသည့် ငှက်မျိုးစိတ်များ log နံပါတ် တန်ဖိုးကို ခန့်မှန်းပေး ပါသည်။ ၎င်း log နံပါတ် တန်ဖိုးကို antilog နံပါတ် တန်ဖိုးအဖြစ်သို့ ပြောင်းပေးပါ။ စာရင်း ကောက်ယူခဲ့သည့် နေရာ အနီးတစ်ဝိုက်ရှိ ငှက်အကောင်အရေအတွက် စုစုပေါင်း၏ ခန့်မှန်း အကောင်ရေတန်ဖိုး ရရှိရန်စာရင်းကောက်ယူနေစဉ် အတောအတွင်း မြင်ခဲ့သည့် ငှက်မျိုးစိတ်စုစုပေါင်း အကောင်အရေအတွက်ကိုလည်း ရလဒ်ထဲသို့ ပေါင်းထည့်ပါ။

တွေ့ရှိရသည့် ငှက်မျိုးစိတ်စာရင်းများ အရေအတွက်	၁	၂	၃	၄	၅	၆	၇	၈	၉	၁၀
ငှက်မျိုးစိတ်စာရင်းအရေအတွက် တွင် တွေ့ရှိရသော ငှက်မျိုးစိတ်အရေအတွက် (ကြိမ်နှုန်း)										
LOG ₁₀ FREQUENCY										

(၁) သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး ဆောင်ရွက်သည့် ဧရိယာ (Restoration Site)၊ (၂) သစ်တောပျက်စီးပြုန်းသွားသည့် ဧရိယာ (Control Site - သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး မပြုလုပ်ရသေးသော တောပြုန်းတီးသွားသည့် ဧရိယာ)၊ နှင့် (၃) စမ်းသပ်မှုအတွက် ရည်ညွှန်းသစ်တောရှိ တောကျန်သစ်တော အမျိုးအစား ဟူ၍ စမ်းသပ်မှုပုံစံအဖြစ် သတ်မှတ်ထားရှိသည့် နေရာတွင် ငှက်အကောင်ရေသယံဇာတ စာရင်းကောက်ယူခြင်းနှင့် ငှက်မျိုးစိတ်များ ပေါများကြွယ်ဝမှုကို ခန့်မှန်းခြင်းတို့အား နှစ်စဉ်ဆောင်ရွက်သွား ရပါမည်။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ တိုးပွားလာသည်ဆိုပါက သစ်တောပြန်လည် ထူထောင်ရေး ဆောင်ရွက်သည့်နေရာ (Restoration Site) တွင်လည်း အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ စံ သတ်မှတ်ထားရှိသော စမ်းသပ်မှု ပြုလုပ်သည့်ဧရိယာ (Control Site - သစ်တောပြန်လည် ထူထောင်ရေး မပြုလုပ်ရသေးသော တောပြုန်းတီးသွားသည့် ဧရိယာ) ထက် ငှက်မျိုးစိတ်များ ပိုမို ပေါများလာမည်ကို တွေ့ရှိနိုင်မည်ဖြစ်ပြီး ယခင်တောကျန် သစ်တောအမျိုးအစား အဖြစ်သို့ တဖြည်းဖြည်း ရောက်ရှိသွားသည်ကို သင်တွေ့မြင်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

စမ်းသပ်မှုပုံစံအဖြစ် သတ်မှတ်ထား ရှိသည့် (၃) နေရာလုံး၏ ငှက်မျိုးစိတ် ပါဝင်မှုနှုန်းကိုလည်း ဆန်းစစ်မှတ်သားပါ။ သစ်တောပျက်စီးပြုန်းသွားသည့် ဧရိယာ (Control Site - သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး မပြုလုပ်ရသေးသော တောပြုန်းတီးသွားသည့် ဧရိယာ) ရှိ ငှက်မျိုးစိတ်များသည် အဓိကအားဖြင့် တောပွင့်သောနေရာများ (အလင်းပွင့်ပြီး အရိပ်နည်းသည့် နေရာများ) တွင် ရှင်သန်ကျက်စားနိုင်သည့် ငှက်မျိုးစိတ်များ တစ်နည်းအားဖြင့် မြက်အစေ့များနှင့် အင်းဆက်ပိုးမွှား များကို စားသော ငှက်မျိုးစိတ်များ ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး ဆောင်ရွက်သည့် ဧရိယာ (Restoration Site) ၌ ထို တောပွင့်သော နေရာများတွင် ကျက်စားသော ငှက်မျိုးစိတ်များသည် တွေ့ရနည်းလာမှာ ဖြစ်ပြီး တောကျန် သစ်တောများတွင် ကျက်စား လျက်ရှိသည့် ငှက်မျိုးစိတ်များ တဖြည်းဖြည်း ဝင်ရောက် အစားထိုးသွားကြမည် ဖြစ်ပါသည်။ ဤနည်းအားဖြင့် ငှက်မျိုးစိတ်ကြွယ်ဝမှုများ၏ တိကျသော ညွှန်းကိန်းအား အသုံးပြုပြီး သစ်တော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ တိုးလာခြင်းကို ဆုံးဖြတ်နိုင် ပါသည်။

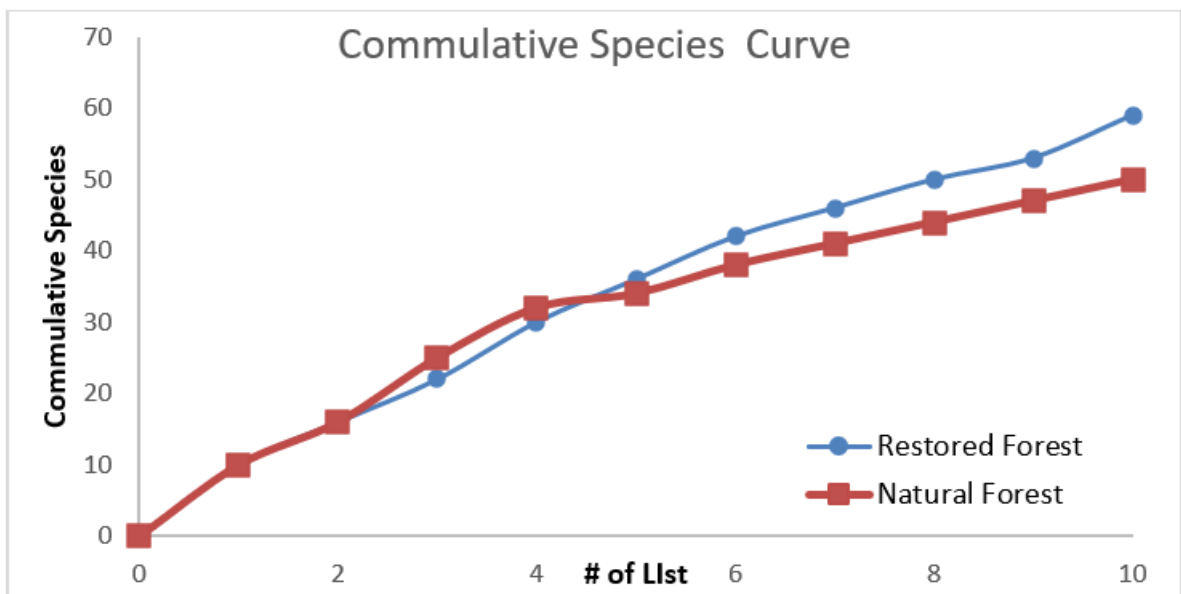
Online resource: <https://www.forru.org/advice/biodiversity>



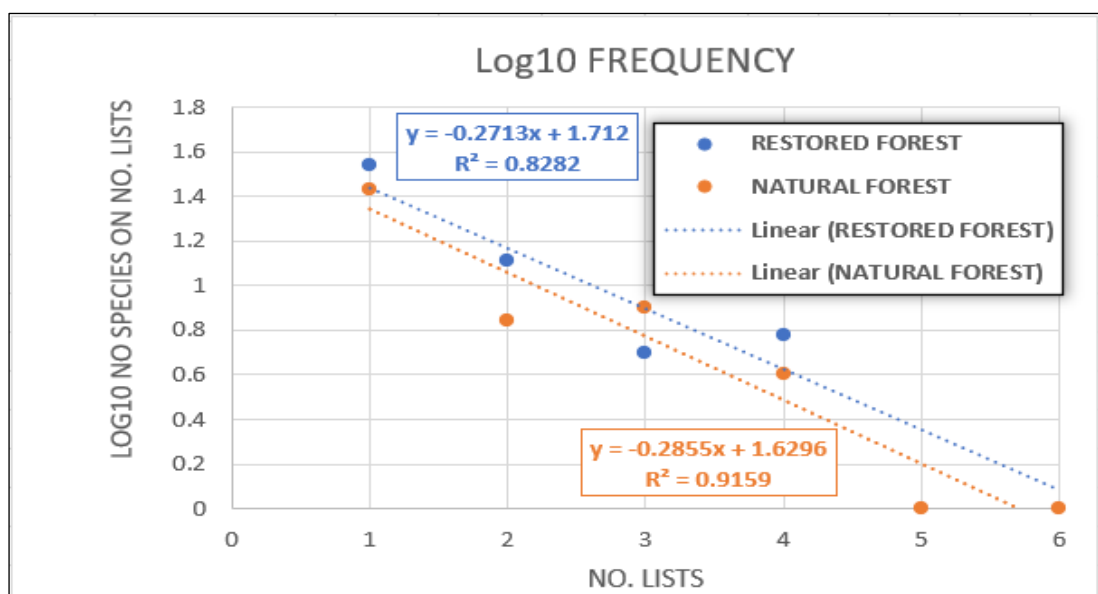
LAB ၁၆.၁ နမူနာရလဒ်များ။ သဘာဝသစ်တော (ငှက်အရေအတွက် ၅၀) ထက် သက်တမ်း ၁၀ နှစ်ရှိသော ပြန်လည်ထူထောင်ထားသော သစ်တောတွင် (ငှက်အရေအတွက် ၅၉) ငှက်မျိုးစိတ်ကိုးမျိုး ထပ်မံတွေ့ရှိခဲ့သည်။ မတွေ့ရသော ငှက်အရေအတွက် (ဆိုလိုသည်မှာ စာရင်းတွင် ၀) သည် ပြန်လည်ထူထောင်ထားသော သစ်တောအတွက် ၅၂ ကောင် (antilog ၁.၇၁၂) နှင့် သဘာဝသစ်တောအတွက် ၄၃ (antilog ၁.၆၂၉၆) ဟု ခန့်မှန်းထားပြီး၊ ပြန်လည်ထူထောင်ထားသော သစ်တောတွင် ငှက်မျိုးစိတ်များ ပေါများလာသည်ဟူသော ယူဆချက်အား ထောက်ခံပါသည်။

LAB ၁၆.၁

Summary of accumulative number of Species in both restored and Natural Forest												
# species in each list		0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
NO of lists		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No of <i>new</i> Species	Restored forest	0	10	6	6	8	6	6	4	4	3	6
	Natural Forest	0	10	6	9	7	2	4	3	3	3	3
<i>Cumulative</i> number	Restored forest	0	10	16	22	30	36	42	46	50	53	59
	Natural Forest	0	10	16	25	32	34	38	41	44	47	50



Frequency, log of frequency and projected unseen species											
No. lists on which species occurs		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Frequency	Restored forest	35	13	5	6						
	Natural Forest	27	7	8	4	1	1	0	0	0	0
log ₁₀ Frequency	Restored forest	1.544	1.114	0.699	0.778			0	0	0	0
	Natural Forest	1.431	0.845	0.903	0.602	0	0	0	0	0	0
Expected # of Species remained	Restored Forest									52	
	Natural Forest									43	



၁၇-၁၈။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး အစီအစဉ်ဆွဲ ထောက်ပံ့ပို့ဆောင်ရေး စီမံဖွဲ့စည်းမှု - အချိန်၊ ကုန်ကျစရိတ် နှင့် လုပ်အား (စာသင်ခန်း)

LAB ၅ တွင် စတင်ခဲ့သော ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအစီအစဉ်ကို ပြီးမြောက်စေရန် လုပ်ဆောင်ခြင်း အကောင်အထည်ဖော်မှုဆိုင်ရာ ထောက်ပံ့ပို့ဆောင်ရေးတွင် အစီအစဉ်ဆွဲခြင်း၊ အလုပ်သမား လိုအပ်ချက် များကို တွက်ချက်ခြင်းနှင့် နောက်ဆုံးတွင် ပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်သည့် ကုန်ကျစရိတ်လေ့ကျင့်ခန်းကို လုပ်ဆောင်ခြင်း တို့ပါဝင်သည်။

ပြန်လည်ထူထောင်ရေးလုပ်ငန်း အချိန်ဇယားဆွဲခြင်း

LAB ၁၇-၁၈.၁ ရှိ နမူနာအချိန်ဇယားကို ဆန်းစစ်ပါ။ မည်သည့်တာဝန်များကို ထိန်းသိမ်းထားရန်နှင့် မလိုအပ်သည့်တာဝန်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။ လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည်ဟု ခံစားရသည့် အခြားအလုပ်များကို ပေါင်းထည့်ပါ။ ထို့နောက် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးရန် အကောင်းဆုံးဖြစ်မည့်ရက်ကို သတ်မှတ်ပါ။ GANNT ဇယားတွင် အသင့်လျော်ဆုံး စိုက်ပျိုးမည့်ရက်စွဲကို သတ်မှတ်ပြီးနောက် ၎င်း၏တစ်ဖက်တစ်ချက်စီ တွင် အခြားလုပ်ဆောင်စရာများကို စီစဉ်ပါ။ အလုပ်တစ်ခုစီကို အကောင်အထည်ဖော်ရန် တာဝန်ယူမည့်သူကို တာဝန်ခွဲဝေပေးကာ အလုပ်တစ်ခုစီ ပြီးမြောက်ရန် တစ်ရက်(သို့မဟုတ် နာရီလျှင်) လုပ်သားမည်မျှ လိုအပ်နိုင်သည်ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။

လုပ်ငန်း	အချိန်	နှစ်												လုပ်ငန်း ဆောင်ရွက် မည့်အဖွဲ့	ရက်												
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
အစဉ်အဝေး																											
ပျိုးစေ့ယူခြင်း																											
သစ်ပင်စိုက်																											
စသည်																											
စသည်																											
စသည်																											

လုပ်အား

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေးသည် ခက်ခဲသောအလုပ်ဖြစ်သော်လည်း အစုအဖွဲ့အလိုက် အလုပ်ခွဲဝေ ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့် ထမ်းရမည့် ဝန်ကို ပေါ့ပါးစေနိုင်သည့်အပြင် စုပေါင်းလုပ်ကိုင် ဆောင်ရွက်ရမည့် ရပ်ရွာ အရေးကိစ္စရပ်တစ်ခုအဖြစ် ပြောင်းလဲကာ "စီမံအုပ်ချုပ် လုပ်ကိုင် ဆောင်ရွက်နိုင်မှု" အဖြစ် စုပေါင်း ဆောင်ရွက်ရပါမည်။ လုပ်သားပမာဏ ရရှိနိုင်မှုသည်လည်း သစ်တော ပြန်လည်ထူထောင်ရေး

နှစ်စဉ်လျာထားပမာဏ အများဆုံးဧရိယာကို ဆောင်ရွက် ရာတွင် အဆုံးအဖြတ်ပေးသည့် အရေးကြီးသော အချက်ဖြစ်သည်။ ကြီးမားသော စိုက်ပျိုးဧရိယာများတွင် စိုက်ပျိုး ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန် လုပ်သားနည်းပါးမှုကြောင့် သစ်ပင်များ သေဆုံးခြင်းထက် တစ်နှစ်ချင်းအလိုက် သေးငယ်သော စိုက်ပျိုးဧရိယာများကို တတ်နိုင်သရွေ့နှစ်ပေါင်း များစွာ စိုက်ပျိုးခြင်းက သာ၍ ကောင်းမွန်ပါသည်။ မီးဘေးကြိုတင်ကာကွယ်ရေးအပါအဝင် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်းနှင့် စောင့်ရှောက်မှုပေးခြင်းတို့ကို အများအားဖြင့် ရပ်ရွာလှုပ်ရှားမှုများအဖြစ် လုပ်ဆောင်ကြပါသည်။ ထို့ကြောင့် နှစ်စဉ် စိုက်ပျိုးနိုင်သော မြေဧရိယာသည် ကျေးရွာရှိ အိမ်ထောင်စုအရေအတွက်အပေါ် မူတည်ပါသည်။ ရပ်ရွာ လူထု ပါဝင်ဆောင်ရွက်မှု တိုးလာသည်နှင့်အမျှ “စီးပွားရေးတွက်ခြေကိုက်မှု” သည်လည်း အရေးပါလာပါသည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် အိမ်ထောင်စုဦးရေများလေလေ အလုပ်တွင်ကျယ်လေဖြစ်ကာ အလုပ်ရက် အနည်းငယ်ဖြင့် ပိုမိုကြီးမားသော ဧရိယာကို စိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။

LAB ၁၇-၁၈.၁ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးလုပ်ငန်းစဉ်များစာရင်းနှင့် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးသည့်ရက်နှင့် ဆက်စပ်သည့်အချိန်တွင် ၎င်းတို့ကို လုပ်ဆောင်သင့်သည့်အချိန်။

စတင်စိုက်ပျိုးမည့် လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် အချိန်အတိုင်အခ	ဆောင်ရွက်ချက်
(၂) နှစ်မတိုင်မီ ကာလ	ပရောဂျက်မျှော်မှန်းချက်များလုပ်ဆောင်နိုင်ရေးအတွက် ဆက်စပ်ပတ်သက်သူများ၏ ဘုံသဘောတူညီမှုရရှိရန် ဆောင် ရွက်ပါ။
	ပျိုးဥယျာဉ် တည်ထောင်ခြင်း လုပ်ငန်းကို လုပ်ဆောင်ပါ။
(၁၂ - ၁၈) လမတိုင်မီ ကာလ	သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေး ဆောင်ရွက်မည့် ဧရိယာ အကွက်များ၏ တည်နေရာနှင့် အကျယ်အဝန်း ကို သဘော တူညီမှု ရယူပြီးပါက ပြန်လည်စိုက်ပျိုးလိုသောသစ်ပင် မျိုးစိတ်များ နှင့် စိုက်ပျိုးပြုစုရေး လုပ်ဆောင်လို့ ရနိုင်မည့် အချိန်ဇယားအပေါ်မူတည်၍ ညှိနှိုင်း ဆုံးဖြတ်ပါ။
(၁၂) လ မတိုင်မီ	မျိုးစေ့ဆောင်းခြင်းနှင့် ပျိုးပင် ရရှိအောင် ဆောင်ရွက်ခြင်း တို့အား စတင်လုပ်ဆောင်ပါ။

<p>(၆) လ မတိုင်မီ</p>	<p>သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေး ဆောင်ရွက်မည့် မြေ အနေအထားအကဲဖြတ်ခြင်းကို မြန်ဆန်စွာ လုပ်ဆောင် ပြီးနောက် သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး အစီအစဉ်ကို ပြင်ဆင်ပါ။</p> <p>ပျိုးဥယျာဉ်မှ ရရှိနိုင်မည့် စိုက်ပျိုးရန် အဆင်သင့်ရှိသော ပျိုးပင်အရေအတွက်ကို စစ်ဆေးပါ။ လိုအပ်ပါက အခြားသော ပျိုးဥယျာဉ်များမှ ပျိုးပင်များ အပိုဆောင်း စုဆောင်းပါ။</p>
<p>(၂) လ မတိုင်မီ</p>	<p>စိုက်ပျိုးရမည့် ပျိုးပင်များကို သန်မာမှုရှိစေရန် နေလှုပ်ခြင်းနှင့် ရေဖြတ်ခြင်း အစရှိသည့် ပျိုးပင်များခံနိုင်ရည်ရှိရန် ပြုလုပ်ခြင်း Hardening လုပ်ငန်းများ စတင် လုပ်ဆောင်ပြီးနောက် စေတနာ့ဝန်ထမ်း စိုက်ပျိုးသူများနှင့် စိုက်ပျိုးရန် ချိတ်ဆက်ဆောင်ရွက်ပါ။</p>
<p>(၆) ပတ် မတိုင်မီ</p>	<p>သစ်တောပြန်လည် တည်ထောင်စိုက်ပျိုးရန် လျာထား သည့် မြေဧရိယာ အကွက်များကို နယ်နိမိတ်သတ်မှတ် ပါ။ သစ်တောပြန်လည် တည်ထောင်စိုက်ပျိုးမည့် ဧရိယာကို ထင်ရှားသည့် သဘာဝ တောကျန် သစ်ပင် ကြီးများဖြင့် နယ်နိမိတ် ပိုင်ဆွဲမှု မှတ်သားပြီးနောက် အပင်ငယ်များ၊ ပျိုးပင်များနှင့် ပေါင်းပင်များကို အောက်ပေါင်းရှင်းသည်အထိ ခုတ်ထွင်ရှင်းလင်းပါ။</p>
<p>(၁) လ မတိုင်မီ</p>	<p>သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ် အားစောင့်ကြည့်စစ်ဆေးနိုင်ရန် ပျိုးပင်များကို တံဆိပ် ကပ်ခြင်း၊ စိုက်ပျိုးရေးသုံး ပစ္စည်းကိရိယာများ ဖြစ်သည့် (ဝါးလုံး၊ မြေစာ၊ မြေဩဇာစသည်) ကို အသင့် ပြင်ဆင် ထားရှိပါ။</p> <p>ခြံနွယ် ပိတ်ပေါင်းများအား ရှင်းလင်းပါ။</p>
<p>(၁) ရက် မတိုင်မီ</p>	<p>ပျိုးပင်များနှင့် စိုက်ပျိုးရေးသုံး ပစ္စည်းကိရိယာများ အားလုံးကို စိုက်ပျိုးရမည့်နေရာသို့ ပို့ဆောင်ခြင်း၊ စိုက်ပျိုးရေးအဖွဲ့ ခေါင်းဆောင်များမှ အတိုချုံး ရှင်းလင်း သရုပ်ပြခြင်း တို့ကို လုပ်ဆောင်ပါ။</p>
<p>မိုးရာသီအစောပိုင်းကာလစိုက်ပျိုးခြင်း (ထိုင်းနိုင်ငံမြောက်ပိုင်း ဇွန်လအတွင်း)</p>	
<p>(၁) - (၂) ရက် ကြာပြီးနောက်</p>	<p>ကောင်းစွာစိုက်ပျိုးထားခြင်း ရှိ/မရှိ သိရှိနိုင်ရန် စစ်ဆေး ဆောင်ရွက်ပါ။ စိုက်ပျိုးသည့်နေရာအနီးတစ်ဝိုက်ရှိ အမှိုက်များ အား ရှင်းလင်းဖယ်ရှားပါ။</p>
<p>(၁) - (၂) ပတ် ကြာပြီးနောက်</p>	<p>သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်အား စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးနိုင်ရန် စိုက်ပျိုးထားသည့် ပျိုးပင်များ ဆိုင်ရာ အခြေခံအချက်အလက်များ (ပျိုးပင် သန်မာမှု၊ အမြင့်၊ အချင်း စသည်) - ကာဗွန်နှင့် ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ သတင်း အချက်အလက် ကောက်ယူ စုဆောင်းပါ။</p>

စိုက်ပျိုးပြီး ပထမ မိုးရာသီ ကာလ အတောအတွင်း	၄ - ၆ ပတ် အကြာ ကာလတိုင်း၌ ပေါင်းသင်ရှင်းလင်းခြင်းနှင့် မြေဩဇာကျွေးခြင်းတို့ကို လိုအပ်သလို လုပ်ဆောင်ပါ။
ပထမ မိုးရာသီ အကုန်	စိုက်ပျိုးထားသော ပျိုးပင်များ၏ ကြီးထွားရှင်သန်မှုကို စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးပါ။
စိုက်ပျိုးပြီးနောက် ပထမ ခြောက်သွေ့ရာသီ အစောပိုင်းကာလ	မီးတားခြင်း၊ မိုးရာသီမရောက်သေးမီ ကာလအထိ မီးကင်းလှည့်ခြင်းနှင့် မီးစောင့်တဲများ ထားရှိခြင်း အစရှိသည့် လုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ပါ။
ခြောက်သွေ့ရာသီ နှောင်းပိုင်းကာလ	စိုက်ပျိုးထားသော ပျိုးပင်များ၏ ကြီးထွားရှင်သန်မှုနှင့် ပျိုးပင်ဖြစ်ထွန်းမှုတို့ကို စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးပါ။ ပေါင်းသင်ရှင်းလင်းခြင်းနှင့် မြေဩဇာကျွေးခြင်းတို့ကို လုပ်ဆောင်ပါ။ မြေစာ အစားထိုးပါ။ သေပင်ဖာခြင်း လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရမည့် အနေအထား ရှိ/မရှိကို အကဲဖြတ်စစ်ဆေးပါ။
၁ နှစ် အကြာ	လိုအပ်ပါက သေပင်ဖာခြင်းလုပ်ငန်းကို ဆောင်ရွက်ပါ။
ဒုတိယ မြောက် မိုးရာသီအလွန်	ပေါင်းသင်ရှင်းလင်းခြင်းနှင့် မြေဩဇာကျွေးခြင်းတို့ကို လိုအပ် သလို ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ပါ။
ဒုတိယမြောက်မိုးရာသီအလွန် နှောင်းပိုင်းကာလ	စိုက်ပျိုးထားသော ပျိုးပင်များ၏ ကြီးထွားရှင်သန်မှုကို စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးပါ။ ဤအချိန်တွင် စောင့်ကြည့် စစ်ဆေးခြင်းသည် သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်နိုင်ရေး ပရောဂျက်၏ အပြီးသတ် အောင်မြင်နိုင်မှု အခြေအနေကို အကောင်အထည် ခန့်မှန်းပေးပါသည်။
နောက်နှစ်များ	ရွက်အုပ်များ ပိတ်ပြီးသည့်အချိန် အထိ ပေါင်းသင် ရှင်းလင်းခြင်း လုပ်ငန်းများကို ဆက်လက် ဆောင်ရွက်ပါ။ ဇီဝမျိုးစုံမျိုးကွဲများ ပြန်လည်ရရှိလာမှု ရှိ/မရှိကို စောင့်ကြည့် စစ်ဆေးရမည့်အပြင် လိုအပ်ပါက စိုက်ပျိုး ထားသော သစ်ပင်များကို ဆက်လက် စောင့်ကြည့် စစ်ဆေးပါ။

သစ်တောပြန်လည်တည်ထောင်ရေး လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် လိုအပ်သော အလုပ်သမားသည် စိုက်ပျိုးဧရိယာကို မူတည်နေသော်လည်း (ဆိုလိုသည်မှာ စိုက်ဧရိယာ ကြီးလေ၊ လုပ်သားများလေ) မီးဘေးကာကွယ်ရေးအတွက် ထင်ရှားသော ချွင်းချက်ဖြစ်ပါသည်။ မည်သည့်စိုက်ပျိုးဧရိယာ အကြီး သို့မဟုတ် အသေးအတွက်မဆို စိုက်ပျိုးထားသည့်နေရာများအနီးတွင် မီးတားခြင်း ကိစ္စ ဆောင်ရွက်ရန် မီးတား စောင့်ကြည့်ရေးအဖွဲ့ ၈ ဖွဲ့ လိုအပ်ပါသည် (မြေကွက်အရွယ်အစား မခွဲခြားဘဲ ၁ရိုင်မှ ၅၀ရိုင်အထိ)။ မီးကြိုတင်ကာကွယ်ရေးနှင့် ပေါင်းနှိမ်နှင်းရေး လုပ်ငန်းများသည် အခြားသော လုပ်ငန်းစဉ်များထက်

လုပ်သားပိုမိုလိုအပ်သောကြောင့် အိမ်ထောင်စုများအလိုက် မီးဘေးကြိုတင် ကာကွယ်ရေး လုပ်ငန်း တာဝန်များ ခွဲဝေလုပ်ဆောင်ခြင်းအားဖြင့် လိုအပ်သော လုပ်အားပမာဏကို အိမ်ထောင်စု တစ်ခုချင်း စီအလိုက် များစွာ လျော့ချပေးနိုင်ပါသည်။ အောက်ဖော်ပြပါ အသေးစိတ်ဥပမာသည် သစ်တောဧရိယာ တစ်ရိုင် ကျဆင်းသွားသည့် အခါတိုင်းတွင် ပြန်လည်စိုက်ပျိုးရာတွင် လိုအပ်သော ရပ်ရွာပါဝင်မှုနှုန်း တိုးလာခြင်းနှင့် စုစုပေါင်း ပြန်လည် စိုက်ပျိုးသည့်ဧရိယာ တိုးလာခြင်းတို့ကို ပြသထားပါသည်။

သစ်တောပြန်လည်ထူထောင်ရေး ပရောဂျက်တွင် ပါဝင်သူများသည် သစ်ပင်များစိုက်ရန်နှင့် ရွက်အုပ်များ ပိတ်သည်အထိ ပြုစုစောင့်ရှောက်ရန်အတွက်သာ လိုအပ်ပြီး အခြားသော ပြုပြင် ထိန်းသိမ်းမှုများ ထပ်မံ လုပ်ဆောင်ရန် မလိုအပ်ကြောင်း သတိပြုရမည်ဖြစ်သည်။ စီမံချက် ရေးဆွဲသူများသည် လုပ်သားများ၏ သဘောထားအလျောက် ပရဟိတ ဆောင်ရွက်လိုစိတ် ရှိ/မရှိ သို့မဟုတ် နေ့စဉ်နှုန်းထားများ ပေးဆောင်ရမည့် အခြေအနေ ရှိ/မရှိ စသည့် အရေးကြီးသော ပြဿနာကိုလည်း ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းနိုင်ရပါမည်။ နေ့စဉ်နှုန်းထားများ ပေးဆောင်ရမည့် အခြေအနေ ရှိခဲ့မည် ဆိုပါက နောက်ပိုင်းတွင် အလုပ်သမားစရိတ်က ခန့်မှန်းဘတ်ဂျက်ကို လွှမ်းမိုးသွားမည့် အခြေအနေရှိနိုင်သောကြောင့် လုပ်သား အခြေအနေနှင့် ရရှိနိုင်မှု ဆန်းစစ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ ရပ်မိရပ်ဖများ အနေဖြင့် သစ်တော ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်း၏ အကျိုးကျေးဇူးများကို အမှန်တကယ် သိရှိနားလည်ရုံမျှမက ခိုင်မာသော စေ့ဆော်မှုသာ ရှိမည် ဆိုပါက ၎င်းတို့အနေဖြင့် သစ်တောပြန်လည် ထူထောင်ရေး လုပ်ငန်းစဉ်များကို ပရဟိတလုပ်ငန်းအဖြစ် လုပ်ဆောင်ရန် ဆန္ဒရှိကြမည် ဖြစ်ပါသည်။

လုပ်သားနှင့် ရက်အလိုက် ၁ ဟက်တာအလိုက် လိုအပ်သော လုပ်သား (၂ နှစ်စာ)

ဧရိယာအလိုက် ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းစဉ်	ပထမနှစ်	ဒုတိယနှစ်	ဟက်တာ အလိုက် လိုအပ်သော အလုပ်သမား စုစုပေါင်း					
			၁ ဟက်တာ	၅ ဟက်တာ	၁၀ ဟက်တာ	၂၅ ဟက်တာ	၅၀ ဟက်တာ	
မြေနေရာ ပြင်ဆင်ခြင်း	၂၄ ယောက်/ဟက်တာ	၂၄	၀	၂၄	၁၂၀	၂၄၀	၆၀၀	၁၂၀၀
အပင်စိုက်ခြင်း	ပျမ်းမျှ ၁ နာရီတွင် ၁ ယောက်လျှင် ၁၀ ပင်နှုန်းဖြင့် ၆ နာရီအထက် စိုက်ပျိုး အလုပ်လုပ်ချိန်	၅၀	၀	၅၀	၂၅၀	၅၀၀	၁၂၅၀	၂၅၀၀
ပေါင်းသင်ရှင်းလင်းခြင်း နှင့် မြေဩဇာကျွေးခြင်း	၁၈ ယောက်/ဟက်တာ နှုန်းဖြင့် ပထမနှစ်အတွက် ၄ကြိမ် နှင့် ဒုတိယနှစ်အတွက် ၃ ကြိမ်	၂၂	၅၄	၁၂၆	၆၃၀	၁၂၆၀	၃၁၅၀	၆၃၀၀
မီးတားလမ်း ဖောက်လုပ်ခြင်း	၂ ယောက် /၁၀၀ မီတာ နှုန်းဖြင့် မီးတားလမ်း ဖောက်ခြင်း	၈	၈	၁၆	၃၆	၅၀	၈၀	၁၁၂
စောင့်ကြပ်စစ်ဆေးခြင်း	၁၀ ယောက်/ဟက်တာ နှုန်းဖြင့် ပထမနှစ် အတွက် ၂ ကြိမ် နှင့် ဒုတိယနှစ်အတွက် ၁ ကြိမ်	၂၀	၁၀	၃၀	၁၅၀	၃၀၀	၇၅၀	၁၅၀၀
ဧရိယာအလိုက် ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းစဉ်	စုစုပေါင်း		၂၄၆	၁၁၈၆	၂၃၅၀	၅၈၃၀	၁၁၆၁၂	
မီးကာကွယ်ခြင်းနှင့် အရန်မီးသတ် တပ်သားအသင်းအဖွဲ့များ	ရက်ပေါင်း တစ်နေ့လျှင် ၉၀၊ ၈ ယောက်နှုန်းဖြင့် မီတာ ၅၀ အထက် မီးကင်းလှည့်ခြင်း	၇၀	၇၀	၁၄၄၀	၁၄၄၀	၁၄၄၀	၁၄၄၀	၁၄၄၀
* သဘာဝအလျောက် မွေတာမျိုးဆက်ခြင်းလုပ်ငန်း ပြုလုပ်လို့ရသည့် နေရာဟူ၍ မယူဆဘဲ ၁ ဟက်တာလျှင် အပင်ပေါင်း ၃၀၀၀ စိုက်ရမည့် နေရာဟူ၍ ယူဆခြင်း			၁၆၈၆	၂၆၂၆	၃၇၉၀	၉၂၇၀	၁၃၀၅၂	

ထိုကဲ့သို့သော ထည့်သွင်းစဉ်းစားချက်များကို သင်၏ဒေသအခြေအနေတွင် အသုံးပြုပြီး စီမံကိန်း၏ အလုပ်သမားလိုအပ်ချက်များကို တွက်ချက်ပါ။ ထို့နောက် အလုပ်သမားအတွက် ပြည်တွင်းလက်ခံနိုင်သော ငွေပေးချေမှုနှုန်းကို အသုံးပြုပါ။ မတူညီသော အလုပ်အမျိုးအစားများကို မတူညီသောနှုန်းထားဖြင့် ပေးချေနိုင်သည်ကို သတိပြုပါ။ ယခုသင်သည် နောက်ဆုံးအဆင့်—ကုန်ကျစရိတ်တွက်ချက်ခြင်းအတွက် အသင့်ဖြစ်နေပါပြီ။

ကုန်ကျစရိတ်များ

ပြန်လည်ထူထောင်ရေးစရိတ်စကသည် အထောက်အကူပြု ဓမ္မတာမျိုးဆက်ခြင်း (သဘာဝ မျိုးဆက်ခြင်းအကူအညီပေးသော (ANR)) (ဈေးနှုန်းသည်)နှင့် သစ်ပင်စိုက်ပျိုးခြင်း (ဈေးကြီးသည်) အကြား မျှခြေအပေါ်တွင် အဓိကမူတည်ပါသည်။ ၎င်းမျှခြေအခြေအနေကို ဆုံးဖြတ်ရန် ပထမဦးစွာ ဒေသခံများ၏ ကိုယ်ပိုင်အယူအဆနှင့် ပကတိအခြေအနေပေါ်တွင် လက်ခံထားသော အမြင်အမျိုးမျိုးကို အခြေခံ၍ ရေးဆွဲသော ကျေးရွာအခြေပြုဆန်းစစ်မှု (RSA) (LAB ၃-၄) တစ်ခုကို ကောက်ယူ၍ ပါဝင်ပတ်သက်သူအားလုံး အထူးသဖြင့် ရန်ပုံငွေထောက်ပံ့သူပါဝင်သည့် “ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်သော ကုန်ကျစရိတ်” “collaborative costing” ကို လုပ်ဆောင်ရန် ဘတ်ဂျက်-တွက်ချက်ခြင်း ဇယားကို ဒေါင်းလုဒ်လုပ်ပါ။ ပါဝင်ပတ်သက်သူအားလုံးက ထည့်သွင်းထားသည့် အချက်အလက်ကိန်းဂဏန်းများကို မှတ်ချက်ပေးနိုင်ရန် (ပွင့်လင်းမြင်သာမှုရှိစေရန်) စာရင်းဇယားများကို ပရိုဂျက်တာကို အသုံးပြုပါ။

စာရင်းဇယားများ ဒေါင်းလုဒ်ရယူရန် -

<https://www.dropbox.com/s/66i94xaa4scriyf/PLANTING%20COST%20CALCULATION%20SPREADSHEET%20THB%20AND%20USD%20to%20RECOFTC.xlsx?dl=0>

စာရင်းဇယားတွင် အသုံးပြုထားသည့် ငွေကြေးမှာ လက်ရှိတွင် ထိုင်းဘတ်ငွေဖြစ်ပြီး မြေယူနစ်မှာ ဟက်တာဖြစ်ကြောင်း ဦးစွာသတိပြုပါ။ ထို့ကြောင့် ဒေသသုံးငွေကြေးနှင့် မြေတိုင်းတာမှုယူနစ်သို့ ပြောင်းပါ။

ဒေသတွင်း ကုန်ကျစရိတ် သတ်မှတ်ချက်များ အပိုင်းတွင်၊ RSA မှ တစ်ဟက်တာ မှတ်တမ်းတင်ထားသော မျိုးဆက်ပင်အရေအတွက်ကို ထည့်ပါ။ စိုက်ရမည့် သစ်ပင်အရေအတွက်သည် အလိုအလျောက် ပေါ်လာပါလိမ့်မယ်။ ထို့နောက် ပျိုးခင်းမှ စိုက်ပျိုးသည့်နေရာသို့ အကွာအဝေး၊ ဓာတ်ဆီကုန်ကျစရိတ်၊ လုပ်အားခ (တစ်နေ့) နှင့် အကြံပေးများ၏ လစာစရိတ် (တစ်လ) စသည်တို့ကို ထည့်သွင်းပါ။ ငွေကြေးကို သင့်ဒေသသုံးငွေကြေးသို့ ပြောင်းပါ။ ကုန်ကျစရိတ်ကန့်သတ်ချက်များကို ဒေသဆိုင်ရာနှုန်းထားများ (သက်ဆိုင်သူများထံမှ အကြံပြုချက်များအရ) ချိန်ညှိပြီး စိုက်ပျိုးမည့်ဧရိယာကို ထည့်သွင်းပါ။ နောက်တစ်ခုသည် ဘတ်ဂျက်လိုင်းကနေတစ်ဆင့် အုပ်စုတစ်ခုလုံးကို ယူပါ။ ၎င်းတို့ကို လုပ်ငန်းတာဝန်များဆောင်ရွက်သည့်အစီအစဉ်အတိုင်း စီစဉ်ပါ- ဆိုက်စစ်တမ်း၊ ဆိုက်ပြင်ဆင်မှု၊ စိုက်ပျိုးမှု၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုနှင့် စောင့်ကြည့်ရေးနှင့် မီးဘေးကာကွယ်ရေး။ သင့်ပရောဂျက်နှင့် မသက်ဆိုင်သော အရာများကို ဖျက်ပါ။ လိုအပ်ပါက ပစ္စည်းအသစ်များထည့်ပါ။

လိုအပ်သော ယူနစ်များ၏ ခန့်မှန်းခြေနှင့် ဘတ်ဂျက်လိုင်းတစ်ခုစီ၏ ကုန်ကျစရိတ်/ယူနစ်ကို အဖွဲ့နှင့် ဆွေးနွေးပါ။ သဘောတူညီမှုတစ်ခုရယူပြီး အချက်အလက်ကို အလိုက်သင့်ထည့်သွင်းပါ။ နမူနာဒေတာကို သင့်ကိုယ်ပိုင်ဒေတာဖြင့် ရေးပြီးသည်နှင့်၊ ပရောဂျက်၏ စုစုပေါင်းကုန်ကျစရိတ်သည် TOTAL လိုင်းပေါ်တွင် ပေါ်လာမည်။

အရင်းအနှီးသည် ငွေကြေးထောက်ပံ့သူ ပေးဆောင်လိုသော ပမာဏထက် ကျော်လွန်နေပါက၊ ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် ရွေးချယ်စရာ ၄ ခုရှိသည်။

၁) ရန်ပုံငွေတိုးမြှင့်ရန် ရန်ပုံငွေထည့်ဝင်သူကို တောင်းဆိုပါ။ သို့သော် ထိုသို့တောင်းဆိုခြင်းသည် ရန်ပုံငွေထောက်ပံ့သူ ပရောဂျက်မှ လုံးဝ နုတ်ထွက်သွားနိုင်သည့်အတွက် အန္တရာယ်ရှိသည်။ အခြားတစ်ဖက်တွင် ပွင့်လင်းမြင်သာသော ပူးပေါင်းပါဝင်မှုကုန်ကျစရိတ်၏ လုပ်ငန်းစဉ်သည် အပိုရန်ပုံငွေလိုအပ်သည့် အကြောင်းရင်းကို အတိအကျပြသသောကြောင့် ရန်ပုံငွေပံ့ပိုးသူသည် အပိုရန်ပုံငွေများကို ကောင်းစွာရှာဖွေပေးနိုင်မည်။

၂) ဘတ်ဂျက်ချိန်ညှိရန်နည်းလမ်းများကိုရှာဖွေပါ။ အချို့သော အခြေအနေများတွင် ဒေသခံပါဝင် ပတ်သက်သူ များကို အကျိုးခံစားခွင့်များတွင် ပိုမိုမျှဝေပေးမည်ဆိုပါက ၎င်းတို့၏ လုပ်အားနှုန်းကို လျှော့ချရန် ဆန္ဒရှိနိုင်သည်။

၃) နောက်ထပ်ရန်ပုံငွေရှာဖွေပါ။

၄) ပိုသေးငယ်သော ဧရိယာတွင် စိုက်ပျိုးရန် စီစဉ်ပါ - စာရင်းဇယားတွင် အောက်ခြေရန်ပုံငွေလိုင်းသည် ရန်ပုံငွေထက်ကျော်လွယ်နေပါက စိုက်ပျိုးမည့် ဧရိယာကို လျှော့ချပါ။ ရန်ပုံငွေပိုမိုရရှိနိုင်သည့်အခါ နောင်တွင် ပရောဂျက်ကို ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ရန် ရွေးချယ်ခွင့်နှင့်အတူ ရန်ပုံငွေထောက်ပံ့သူများကို တူညီသောဘတ်ဂျက်အတွက် သေးငယ်သောဧရိယာများတွင် တောပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းဆောင်ရွက်ရန် ဆွဲဆောင်နိုင်မည်။

ယခု သင်သည် သင်၏ သစ်တောဂေဟစနစ် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ပရောဂျက်ကို အကောင်အထည်ဖော်ရန် အဆင်သင့်ဖြစ်နေပါပြီ။