

# သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်

မောင်တင်ဦး(ရုက္ခ)



mgyoe.com



Runner up: 'Eco Glazing', by Vladimir Druzhinin, Russia

# သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်

မောင်တင်ဦး(ရှုကွ)

mgyoe.com



MT00002  
2,000.00 KS

သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် e.com  
မောင်တင်ဦး(ရက္ခ)

ပြန်လှမ်း

- စာမူခွင့်ပြုချက်အမှတ် - အုပ်စု(၁)
- ထုတ်ဝေသူ - ဦးစန်းဦး
- ပုံနှိပ်သူ - ဒေါ်ဝင်းမာ
  
- ပျက်နှာပုံးဒီဇိုင်း - အမ်အက်စ်အို
- ကွန်ပျူတာစာစီ - မျိုးမမသက်(ပြင်ခွဲကိုးစင်း)
- ကွန်ပျူတာဝလင် - ကာလာကင်း
- စာအုပ်ချုပ် - ကိုမြင့်



တင်ဦး၊ မောင်၊ ရက္ခ  
 သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်၊ -ရန်ကင်း၊  
 စိတ်ကူးချိုချိုစာပေ၊ ၂၀၁၂၊  
 စာမျက်နှာ ၈၀ မျက်နှာ၊  
 ၁၂.၅ စင်တီ x ၁၈.၅ စင်တီ  
 (၁) သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်



၂၀၁၂ ဇူလိုင်လ၊ အုပ်စု ၅၀၀  
 ရောင်းစျေး ၂၀၀၀ ကျပ်

မာတိကာ

စာမျက်နှာ

အခန်း (၁)	ဂေဟစနစ်ပုံစံကျသောကမ္ဘာ .....	၄
	ကမ္ဘာဂေဟစနစ် .....	၆
အခန်း (၂)	သဘာဝ၏ ဓာတုဓာတ်ခွဲခန်း .....	၈
	သံသရာလည်ခြင်းသုံးမျိုး (နိုက်ထရိုဂျင်၊ ကာဗွန်နှင့် အောက်စီဂျင်) .....	၉
အခန်း (၃)	အဆုံးမသတ်သော ရေသံသရာလည်ခြင်း .....	၁၁
	ရေသံသရာလည်ခြင်း၏ တစ်ဆင့်ပြီးတစ်ဆင့်ဖြစ်စဉ် .....	၁၃
အခန်း (၄)	သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ပျက်စီးမှုနှင့် လူသား .....	၁၅
	လေထုနှင့် မြေထုညစ်ညမ်းစေမှု .....	၁၇
	သဘာဝရေထုညစ်ညမ်းမှု .....	၁၉
အခန်း (၅)	တိုးပွားနေသည့် လူဦးရေ .....	၂၁
	လူဦးရေ အဆမတန်တိုးပွားမှုနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်စေမှု .....	၂၃
အခန်း (၆)	သဘာဝအီဒင်ဥယျာဉ်ဖြစ်သည့် အပူပိုင်းမိုးသစ်တော .....	၂၅
	မိုးသစ်တောများ၏ ဂေဟဗေဒ .....	၂၇
	မိုးသစ်တောများ ဖျက်ဆီးခံရပုံ (သစ်တောများ ခုတ်ထွင်ခြင်း) .....	၂၉
အခန်း (၇)	ကျွန်ုပ်တို့၏ စပါးကျီ .....	၃၁
	ဥပဒ်ပေးနိုင်သော ပိုးသတ်ဆေးက သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကို .....	
	ဖျက်ဆီးပုံ (မြေဆီလွှာညစ်ညမ်းမှု) .....	၃၃
အခန်း (၈)	လူသားက သဲကန္တာရများဖြစ်အောင် ဖန်တီးပုံ .....	၃၅
	သဲကန္တာရများ ဖြစ်စေမှု .....	၃၆
အခန်း (၉)	တစ်ကျော့ပြန်သုံးစွဲခြင်းနှင့် စွန့်ပစ်ပစ္စည်း တွင်းတူးမြှုပ်ခြင်း၏ပြဿနာများ .....	၃၈
	စက္ကူတစ်ကျော့ပြန်သုံးခြင်း .....	၄၀
	ကား၏သတ္တုပစ္စည်းများကို တစ်ကျော့ပြန်သုံးခြင်း .....	၄၂
	စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ မြေတွင်းတူးမြှုပ်ခြင်းက သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကိုထိခိုက်စေမှု .....	၄၄
အခန်း (၁၀)	ဥပဒ်ဖြစ်စေနိုင်သော မီးခိုးမြူ .....	၄၆
	မီးခိုးမြူများဖြစ်ပေါ်ပုံ .....	၄၈
အခန်း (၁၁)	ဖန်လုံအိမ်အာနိသင်နှင့် ကမ္ဘာကြီးပူနွေးမှု .....	၅၀
	ဖန်လုံအိမ်အာနိသင်ဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများ .....	၅၂
အခန်း (၁၂)	အိုလင်းလွှာ ပါးလွှာပျက်စီးခြင်း .....	၅၄
	အိုလင်းလွှာပျက်စီးပုံ .....	၅၆
အခန်း (၁၃)	အက်ဆစ်မိုး .....	၅၈
	သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကို ထိခိုက်စေသော အက်ဆစ်မိုး .....	၆၀
အခန်း (၁၄)	သမုဒ္ဒရာအတွင်းရှိ သက်ရှိဘဝ .....	၆၂
	သမုဒ္ဒရာ၏ ဂေဟစနစ် .....	၆၄
အခန်း (၁၅)	ရေနစ်မိုယိုပျံ့နှံ့မှု .....	၆၆
	ရေနစ်မိုယိုပျံ့နှံ့မှုနှင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် .....	၆၈
အခန်း (၁၆)	သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်နှင့် မိလ္လာအညစ်အကြေး .....	၇၀
	မိလ္လာသန့်စင်စက်ရုံများလုပ်ကိုင်ပုံ .....	၇၂
အခန်း (၁၇)	ချာနိုတိုင်(လ်)အဏုမြူ (နျူကလီးယား)ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ ပေါက်ကွဲမှုအန္တရာယ် .....	၇၄
	ချာနိုတိုင်(လ်)အဏုမြူဓာတ်ပေါင်းဖိုပေါက်ကွဲမှု .....	၇၆
အခန်း (၁၈)	သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကို ထိခိုက်စေသော ဆူညံသံ .....	၇၈

mgyc.com

mgyc.com

နိဒါန်း

၁၉၇၂ ခုနှစ်၊ ဇွန် ၅ ရက်နေ့တွင် ကမ္ဘာ့ကုလသမဂ္ဂအဖွဲ့အစည်းအဝေးကြီးက ကမ္ဘာ့ပတ်ဝန်းကျင်နေ့ကို သတ်မှတ်ပြဌာန်းခဲ့ပြီး အစိုးရအနေဖြင့်လည်းကောင်း၊ တစ်ဦးချင်း သို့မဟုတ် အဖွဲ့အစည်းများအနေဖြင့်လည်းကောင်း ပတ်ဝန်းကျင်ကို အလေးဂရုပြုရန်နှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ကို တိုးတက်ကောင်းမွန်ရေးအတွက် လုပ်ဆောင်ကြရန် တိုက်တွန်းမှု ပြုခဲ့သည်။ ထိုသို့ တိုက်တွန်းမှုပြုခဲ့ပြီးသည်မှာ နှစ်ဆယ့်ခြောက်နှစ်တိုင်ခဲ့သော်လည်း ကျွန်ုပ်တို့၏ ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေသည် မျှော်လင့်သလောက် တိုးတက်လာခြင်းမရှိသဖြင့် စိတ်ပျက်ဖွယ်ဖြစ်ပေသည်။ ကျွန်ုပ်တို့၏လေထု သည် ညစ်ညမ်းမြဲဖြစ်သည်။ ထို့အတူ ကျွန်ုပ်တို့၏ မြစ်များ၊ ကန်များနှင့် စမ်းချောင်းများသည်လည်း ညစ်ညမ်းမြဲပင် ဖြစ်ပေသည်။ ကျွန်ုပ်တို့၏သစ်တောများသည်လည်း ပြုန်းတီးနေပြီဖြစ်သကဲ့သို့ ကျွန်ုပ်တို့၏ ဒေသရင်းတိရစ္ဆာန်များ လည်း ပျောက်ကွယ်လျက်ရှိကြပြီဖြစ်သည်။ ယင်းသို့ ကြုံတွေ့နေရခြင်းများသည် လုပ်ငန်းစဉ်ပေါ်လစီများချမှတ်ခြင်းနှင့် အစီအစဉ်ရေးဆွဲခြင်းများ၏ အားနည်းချက်ကြောင့်မဟုတ်ဘဲ အစိုးရအများအပြားက သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် တိုးတက် ကောင်းမွန်ရေးအတွက် လုပ်ဆောင်မှုအားနည်းချက်များရှိခြင်းကြောင့်သာ ဖြစ်ပေသည်။

သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်သည် လူသားတစ်ရပ်လုံးအတွက် အဓိကအရေးပါလှပေသည်။ ကျွန်ုပ်တို့အနေဖြင့် ယင်းလူသားအတွက် အရေးပါလှသော သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကို ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ခြင်းနှင့် ကာကွယ်ခြင်း တို့ကိုပြုရင်း ကောင်းမွန်သောအနာဂတ်ကို မျှော်မှန်းကြရမည်ဖြစ်သည်။ သိပ္ပံပညာရှင်များ၊ အင်ဂျင်နီယာအတတ် ပညာရှင်များ၏ ကြိုးပမ်းဆောင်ရွက်ချက်နှင့် နိုင်ငံအရေး ဆောင်ရွက်သူများ၏ အားပေးမှုဖြင့် နျူကလီယ (အင်္ဂါမြူ) စမ်းသပ်ချက်ပြုလုပ်ခဲ့ကြပြီး အောင်မြင်မှုအတွက် လက်ခုပ်ဩဘာပေးခြင်းနှင့် အပြန်အလှန်အိုးမင်းခန်းဖွင့်ခြင်းတို့ကို ပြုလုပ်ခဲ့ကြသည်။ သို့သော်လည်း ယင်းနျူကလီယစမ်းသပ်ချက်ကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြသူများ၊ အားပေးခဲ့ကြသူများ ကွယ်လွန်ပြီးနောက် နှစ်ပေါင်းများစွာတိုင်အောင်ပင် နျူကလီယစမ်းသပ်မှု၏ အကျိုးဆက်ဖြစ်သော ရေဒီယိုသတ္တိကြွ အဆိပ်များ မြောက်မြားစွာပျံ့လွင့်မှုက တည်တံ့နေဦးမည်ဖြစ်ပြီး ပတ်ဝန်းကျင်ကို အဆိပ်သင့်စေမည်ဖြစ်ကြောင်းကိုမူ သတိပြုကြရမည် ဖြစ်ပေသည်။

ထို့အတွက် ပွင့်ပွင့်လင်းလင်းတင်ပြရပါက ကျွန်ုပ်တို့၏ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကို စောင့်ရှောက်ထိန်းသိမ်း နိုင်မည့်နည်းလမ်းကို မဆိုင်းမတွဘဲ ယနေ့ပင် ထပ်လောင်းကြံဆရန် လိုအပ်လှပေသည်။ မနက်ဖန်သို့ ရွှေ့ဆိုင်း လျှင်ပင် နောက်ကျသွားဖွယ်ရှိပေသည်။ သဘာဝတရားသည် လူမှုတိုးတက်မှုအတွက် အဓိကအရေးပါလှပေသည်။ ယင်းသဘာဝတရား၏ သန့်ရှင်းမှုဂုဏ်ရည်နှင့် အံ့မခန်းဖြစ်မှုတို့ကို ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ခြင်းသည် ကျွန်ုပ်တို့အတွက် ဦးစားပေးရမည့် လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ရပ် ဖြစ်လာနေပြီဖြစ်သည်။

လူထုတစ်ရပ်လုံးက သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အပေါ်၌ အလေးဂရုပြုမှုရှိလာခြင်းကလည်း အရေးကြီးပေသည်။ ထိုအတွက် လူထု သို့မဟုတ် နိုင်ငံများအနေဖြင့် ပတ်ဝန်းကျင်နှင့်ပတ်သက်သော သတင်းအချက်အလက်များကို ပြည့်ပြည့် ဝဝသိခွင့်ရရှိရန်မှာလည်း တစ်ဖက်က အရေးကြီးပေသည်။ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုတွင် လုပ်ငန်းလုပ်ကိုင်သည့်ကုမ္ပဏီ များမှ ပတ်ဝန်းကျင်သို့ စွန့်ပစ်ထုတ်လွှတ်သော ပစ္စည်းများ၏ အကြောင်းအချက်များကို ကုမ္ပဏီများက ထုတ်ပြန်ပေးရန် ဥပဒေပြဌာန်းချက်ဖြင့် ဆောင်ရွက်လျက်ရှိသည်။ သို့မှ လူထုအနေဖြင့် စွန့်ပစ်ထုတ်လွှတ်သောပစ္စည်းများ၏ လူထု ကျန်းမာရေးအခွင့်အလမ်းများအပေါ်၌ ထိခိုက်ခြင်း ရှိ မရှိကို လေ့လာဆန်းစစ်ခြင်းများပြုလုပ်ပြီး လုပ်ငန်းကုမ္ပဏီ များဖြင့် ညှိနှိုင်းအဖြေရှာခြင်း၊ ယင်းလုပ်ငန်းကုမ္ပဏီများအပေါ်တွင် အရေးယူဆောင်ရွက်ချက်များပြုရန် အစိုးရကို စေ့ဆော်ခြင်းများနှင့် လုပ်ငန်းကုမ္ပဏီများ၏ စွန့်ပစ်ထုတ်လွှတ်ခြင်းတွင် ပတ်ဝန်းကျင်ကိုမထိခိုက်စေမည့်နည်းလမ်းများ ရေးဆွဲပြုပြင်ခြင်းများကို ဆောင်ရွက်နိုင်မည်ဖြစ်ပေသည်။

နောက်ဆုံးမှတင်ပြရသော်လည်း အလေးထားသင့်သည့်အချက်တစ်ချက်မှာ ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းမှု အတွက် အခွန်ကောက်ခံမှုအစီအစဉ်တစ်ရပ်ကို ရေးဆွဲပြဌာန်းကြရန် ဖြစ်ပေသည်။ ယင်းသို့ အခွန်ကောက်ခံခြင်းက သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အပေါ်တွင် အလေးဂရုပြုမှုရှိလာရန်အတွက် လူထုအကြားတွန်းအားပေးခြင်းတစ်ရပ် ဖြစ်လာနိုင်မည်ဖြစ်ပေသည်။

# အခန်း (၁)

## ဂေဟစနစ်ပုံစံကျသော ကမ္ဘာ

ဂေဟစနစ်သည် သဘာဝတွင် ရှုပ်ထွေးဆုံးသောပုံစံရှိသည့် အဖွဲ့တစ်ရပ်ပင်ဖြစ်သည်။ ဂေဟစနစ်ကို သက်ရှိအစုနှင့် ယင်းဆက်စပ်သော ရာသီဥတု၊ မြေဆီလွှာ၊ ရေ၊ လေ၊ အာဟာရများနှင့် စွမ်းအင်တို့ဖြစ်သော သက်မဲ့အစု(ရှုပ်အစု)တို့ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။

ဂေဟပညာရှင်များက ဂေဟစနစ်ကို ဖွဲ့စည်းဖြစ်စေသော အမျိုးအစားများကို အမျိုးအစားခြောက်မျိုး အဖြစ် ခွဲခြားခဲ့ကြသည်။ ယင်းအမျိုးအစားများမှာ (က) နေ (ခ) သက်မဲ့ဝတ္ထုများ (ဂ) အခြေခံအစာထုတ်လုပ်သော သက်ရှိများ (ဃ) အစာထုတ်လုပ်သော သက်ရှိများကို မှီခိုစားသောက်သက်ရှိများ (အပင်စားသတ္တဝါများ) (င) အပင်စားသတ္တဝါများအပေါ်တွင် မှီခိုစားသောက်သက်ရှိများနှင့် (စ) ပျက်စီးဝတ္ထုများ ဖြိုခွဲစားသောက် သက်ရှိ များ ဖြစ်သည်။

နေသည် သက်ရှိအားလုံး၏ ဖြစ်တည်မှုအတွက် ပင်ရင်းအခြေခံ ဖြစ်ပေသည်။ ကျွန်ုပ်တို့၏ သက်ရှိလောက တစ်ခုလုံးကို နေက အလွန်အင်အားကြီးမားသော အပူပေးစက်ကြီးတစ်ခုသဖွယ် ပံ့ပိုးမောင်းနှင်ပေးခြင်း ဖြစ်ပေ သည်။ သက်ရှိလောကအတွက် အပူဓာတ်ကို နေမှလွှတ်ထုတ်သော ရောင်ခြည်ဖြင့် ရရှိနေခြင်းဖြစ်သည်။ နေမှလွှတ်ထုတ်သော ရောင်ခြည်တန်းသည် ကမ္ဘာပေါ်၌ သက်ရှိများ ဖြစ်တည်ရန်အတွက် လုံလောက်သောအနှုံး ဓာတ်ကို ပေးစွမ်းနိုင်ပေသည်။ သက်ရှိလောက၏ သက်ရှိဘဝရပ်တည်ရေးအတွက် လိုအပ်သော ပံ့ပိုးမှုစနစ်ပုံစံများ ကို အမျိုးမျိုးသော ဓာတုဖြစ်စဉ်များနှင့် ရူပဖြစ်စဉ်များဖြင့် ပေါ်ပေါက်စေသည်။

နေ၏စွမ်းအင်ကို ကျွန်ုပ်တို့နေထိုင်ရာကမ္ဘာ၏လေထုက စစ်ချပေးသည်။ နေ၏အပူဓာတ်သုံးဆယ် ရာခိုင်နှုန်းခန့်ကို ကမ္ဘာ့ လေထုက အာကာသအတွင်းသို့ ပျံ့လွင့်ရောက်ရှိစေသည်။ ကျန်ရှိသော နေ၏စွမ်းအင်သည် ကမ္ဘာဘက်ဆီသို့ ရောက်ရှိခြင်းဖြင့် ကမ္ဘာ၏ လေ၊ မြေနှင့် ရေတို့ကို ပူနွေးစေသည်။ ပင်လယ်ရေစီးကြောင်းများ၊ လေတိုက်ခတ်ခြင်းနှင့် ရာသီဥတုတို့သည်လည်း ယင်းနေရောင်၏စွမ်းအင်ဖြင့် ပေါ်ပေါက်ရခြင်းဖြစ်သည်။ ရေသံသရာလည်ခြင်းဖြစ်စဉ်ဖြင့် ကမ္ဘာပေါ်တွင် ပေါ်ပေါက်သော ရေ၏လှည့်ပတ်သံသရာ ဖြစ်ပေါ်မှုသည်လည်း ယင်းနေ၏ စွမ်းအင်ကြောင့်သာ ဖြစ်ပေါ်ရခြင်း ဖြစ်သည်။ ကျွန်ုပ်တို့နေထိုင်ရာ ကမ္ဘာ၏ လေထုရှိ အိုဇုန်းလွှာ က နေကထုတ်လွှတ်သည့် ခရမ်းလွန်ရောင်ခြည်များကို ကာကွယ်ပေးသည်။

နေရောင်ခြည်မှ စွမ်းအင်သည် အစာအတွက် မှီခိုသည့်စနစ်ပုံစံဖြစ်သော အစာဆင့်ကဲစားစဉ် (food chain) ပုံစံဖြင့် သက်ရှိတိုင်းတွင် ကျောပြန်လှည့်ပတ်(recycled) လျက်ရှိသည်။ ယင်းအစာစားစဉ်ပုံစံ၏အစကို အပင်များနှင့် စတင်သည်။ မူလအစာဖွဲ့စည်းသက်ရှိတွင် အစိမ်းရောင်ရှိသော အပင်များ ဥပမာ မြက်ပင်နှင့် အပင်ကြီးများ ပါရှိပြီး ယင်းတို့သည် အလင်းမှီစုဖွဲ့ခြင်း (Photosynthesis) ဖြင့် အစာများကို ဖွဲ့စည်းပေးကြသည်။ အပင်များသည် ကြီးထွားရေးအတွက် သက်မဲ့ဝတ္ထုများဖြစ်သည့် ဖော့ဖရပ်(စ်) မီးစုံဓာတ်နှင့် ရေတို့ လိုအပ်သည်။ အပင်များကို တိုက်ရိုက်မှီခိုသော သတ္တဝါများဖြစ်သည့် မူလစားသုံးသက်ရှိများတွင် (Primary consumers) ကြွက်များ၊ ယုန်များ၊ နို့ကောင်များနှင့် အခြားသော အပင်စားသတ္တဝါတို့ပါဝင်သည်။ မြေခွေးများ၊ ကျားသစ်များနှင့်

အခြားသော ထပ်ဆင့်စားသုံးသက်ရှိများ (secondary consumers) သို့မဟုတ် မျိုးခြားစားသုံး သက်ရှိများ (predator) များသည် အပင်စားသတ္တဝါများဖြစ်သည့် မူလစားသုံးသက်ရှိများကို စားသောက်လေ့ရှိကြသည်။ ဖြိုခွဲဖျက်ဆီး သက်ရှိများ (decomposers) များ ဖြစ်သည့် ဘက်တီးရီးယားများနှင့် မှိုများသည် သေကျေပျက်စီးသော အပင်များနှင့် သတ္တဝါတို့၏ရုပ်ကြွင်းများကို ဖြိုခွဲလျက် အလွန်ရိုးရှင်းသော အာဟာရများအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲပေးသည်။ ယင်းရိုးရှင်း သော အာဟာရများသည် မြေဆီလွှာအတွင်းသို့ပြန်လည်ရောက်ရှိပြီး အပင်များကတစ်ဖန် အာဟာရအဖြစ် အသုံးပြုသည်။

ဂေဟပညာရှင်အများစုက ကျောက်မီးသွေး၊ ဓာတ်ငွေ့နှင့် ရေနံတို့ကဲ့သို့သော ပြန်လည်ဖြည့်တင်း၍မရနိုင် သော သဘာဝအရင်းအမြစ်များကို လူများ၏သုံးစွဲမှုကြောင့် ပမာဏလျော့နည်းကျဆင်းလာနေသည့်နှုန်းနှင့် ယင်း သဘာဝအရင်းအမြစ်များကို လွန်လွန် ကဲကဲသုံးစွဲမှုကြောင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ညစ်ညမ်းစေနိုင်မှုတို့အပေါ်တွင် စိုးရိမ်မကင်းရှိကြသည်။ အကယ်၍ လူဦးရေပမာဏ ဆက်လက်၍ တိုးတက်များပြားနေဦးမည်ဆိုပါက သဘာဝ အရင်းအမြစ်လောင်စာပမာဏများ လျော့နည်းကျဆင်းလာမှု၊ သဘာဝလေထုနှင့် ရေထုတို့ အတွင်း ညစ်ညမ်းစေမှု၊ သစ်တောပြုန်းတီးမှု၊ ဆင်းရဲနွမ်းပါးမှုနှင့် ရာသီဥတုများဖောက်ပြန်ပျက်ယွင်းမှုတို့သည်လည်း တိုးတက်ဆိုးဝါးမှု ရှိနေမည်သာဖြစ်ပေလိမ့်မည်ဟူ၍ ဂေဟပညာရှင်များက ယုံကြည်ခဲ့ကြသည်။



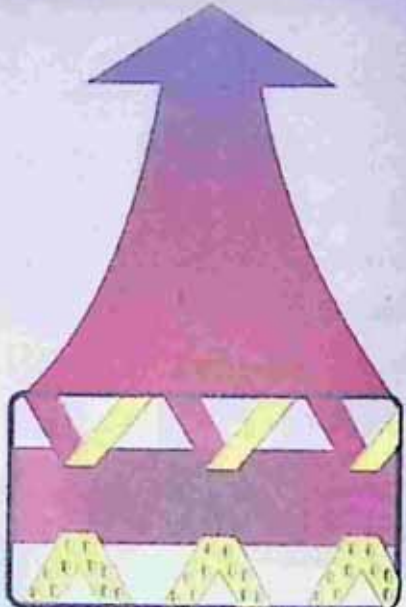
ဂေဟစနစ်

တစ်ကျော့ပြန်သုံးစွဲခြင်း



ဂေဟပညာရှင်များက သက်ရှိဘဝ ရေရှည်သာယာစိုပြည်စေရေးအတွက် ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာ ဗဟုသုတများ မရှိမဖြစ်ရှိသင့်ကြောင်းကို တိုက်တွန်းတင်ပြကြသည်။ ဂေဟစနစ်များကို ထိန်းသိမ်းထားနိုင်မှုသည် သက်ရှိအဖွဲ့ အစည်းအတွက် အကျိုးများစွာရှိနိုင်ကြောင်းကို ဂေဟပညာရှင်များက ထောက်ပြခဲ့ကြသည်။ ဥပမာအားဖြင့် သဘာဝ လေထုနှင့် ရေထုတို့ သန့်စင်မှုရှိပါက လူများ၏ ကျန်းမာရေးသည် ပိုမိုကောင်းလာမည် ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် လူသားများအဖို့ ကမ္ဘာပေါ်ရှိ အခြားသက်ရှိများနှင့် ပိုမို၍ သဟဇာတဖြစ်စွာ နေထိုင်မှုအကျိုးရလဒ် ရရှိနိုင်ရန် အတွက် လူသားတစ်ရပ်လုံးသည် ဂေဟဗေဒအကြောင်းနှင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်တို့အကြောင်းကို သိရှိနားလည် ထားရန်မှာ အရေးကြီးလှပေသည်။

၁။ နေသည် ကမ္ဘာပေါ်ရှိသက်ရှိအားလုံးအတွက် ပင်မ စွမ်းအင်ပင်ရင်းဖြစ်သည်။ နေရောင်ခြည်များသည် ကမ္ဘာပေါ်တစ်ခုလုံးတွင် မှီတင်းနေသော သက်ရှိအားလုံး ဖြစ်တည်မှုနှင့်အသက်ရှင်မှုအတွက် အနွေး ဓာတ်ကိုပေး သည်။ အပင်များသည် ယင်းတို့အတွက် လိုအပ်သော အစာများဖြင့် ဆင်ဖွဲ့စည်းရန်အတွက် နေရောင်ခြည် လိုအပ်သည်။ တိရစ္ဆာန်များက အပင်များကို စားသောက်သည်။ ယင်းအပင်စားတိရစ္ဆာန် များကို အခြားသောတိရစ္ဆာန်များက တစ်ဖန် စားသောက်ကြပြန်သည်။ အချုပ်အားဖြင့်မူ ကျွန်ုပ်တို့သက်ရှိအားလုံးအတွက် ဖြစ်တည်ရင် ဆန်မှုသည်သက်ရှိများအကြား နေရောင် ခြည်၏ ကျောပြန်လှည့်ပတ်မှု (recycle) ကြောင့်သာလျှင် ဖြစ်ပေသည်။



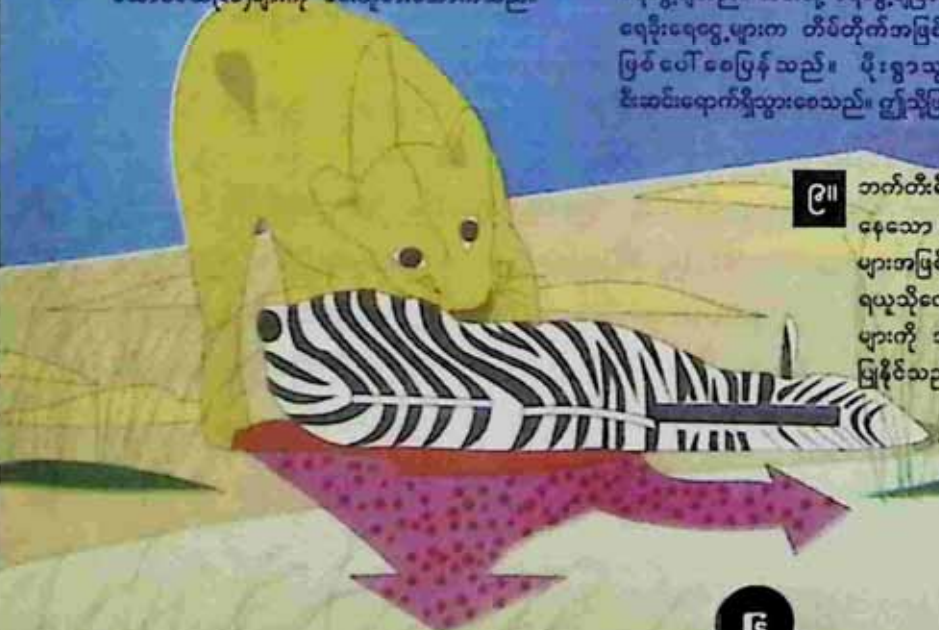
၂။ အခြားသောတိရစ္ဆာန်များ၏အသားကို စား သောက်သော တိရစ္ဆာန်များကို အသားစားသတ္တဝါ များ (carnivores) သို့မဟုတ် အသွေးအသားစား တိရစ္ဆာန်များ (flesh-eating animals) ဟုခေါ် သည်။ ခြင်္သေ့များ၊ ခြေခွေးများ၊ ကျားများအစရှိသော တိရစ္ဆာန်များသည် အသားစားသတ္တဝါများတွင် ပါဝင် သည်။ အပင်နှင့်တိရစ္ဆာန်များနှစ်မျိုးလုံးကိုစားသော တိရစ္ဆာန်များကို အစုံစားသတ္တဝါများ (omnivores) ဟုခေါ်သည်။ လူသည် အစုံစားသတ္တဝါအုပ်စုဝင် နမူနာဖြစ်သည်။ အသားစားသတ္တဝါများကိုအမျိုး အစားနှစ်မျိုး ထပ်မံခွဲခြားသတ်မှတ်သည်။ ယင်းတို့မှာ အပင်စားသတ္တဝါများအပေါ်တွင်အပြိုင် စားသောက် သော မူလအသားစားသတ္တဝါများ (primary car- nivores) နှင့်အသားစားသတ္တဝါများပေါ်တွင်အပြိုင် စားသောက်သောထပ်ဆင့်အသားစားသတ္တဝါများ (secondary carnivores) ဟုခေါ် ဖြစ်သည်။ ဥပမာ အားဖြင့် မူအသားစားသတ္တဝါဖြစ်သော ဖျံနှင့်ဖျံ့နှွယ် တူသည့် ဝိဇယ်(လ်)များသည် အပင်စားသတ္တဝါဖြစ် သော ကြွက်များကို ဖမ်းယူစားသောက်သည်။ ထပ်ဆင့်အသားစားသတ္တဝါဖြစ်သော တောကြောင် ကြီး(bobcat)များက မူလအသားစား သတ္တဝါဖြစ် သောဝိဇယ်(လ်)များကို ဖမ်းယူစားသောက်သည်။

၃။ ကမ္ဘာ့လေထုကို နေရောင်ခြည်ကရိုက်ခတ်သည့်အခါ၌ ကမ္ဘာ့လေထုက ယင်းနေရောင်ခြည် ပမာဏ၏ ၃၀% ကို ရောင်ပြန်ပြုခြင်းကြောင့် အာကာသအတွင်းသို့ ပြန်ရောက်ရှိ စေသည်။ ကျန်ရှိသောနေရောင်ခြည်ပမာဏ၏ ၇၀% ကိုသာ သည် ကမ္ဘာ၏လေထု၊ မြေထုနှင့် ပင်လယ်ထုတို့၏ မူအား အတွက်ပံ့ပိုးပေးသည်။ ကမ္ဘာကြီးက ရရှိသောနေရောင်ခြည် ၏ လေးပုံတစ်ပုံကို ရေသံသရာလည်ခြင်း၊ လေတိုက်ခတ်ခြင်း နှင့် ပင်လယ်ရေစီးကြောင်း ဖြစ်ပေါ်ခြင်းတို့အတွက် အသုံးချ သည်။ အပင်များသည် အလင်းပိုမိုရရှိခြင်းဖြစ်စဉ်ဆောင်ရွက် ရာတွင် အလွန်နည်းပါးသည့်ပမာဏဖြစ်သော ၀. ၀၂% ရှိသည့် နေရောင်ခြည်ပမာဏကိုအသုံးပြုရက် ပြေမိလွှာ အတွင်းမှ အာဟာရ ဓာတ်များ၊ လေထုအတွင်းမှ ဓာတ်ငွေ့ များကို ရေနှင့်အတူ တွဲဖက်ပေါင်းစည်းလျက် သက်ရှိအပင်၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုလုံးအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲပေးသည်။

၄။ နေ၏အပူဓာတ်တချို့ကို လေထုအတွင်းရှိ ကာဗွန်ဒိုင် ဘောက်ဆိုက်၊ ရေငွေ့နှင့် အခြားသောဓာတ်ငွေ့များက ရုပ်စေ့ပြီး ကမ္ဘာကြီးဆီသို့ ခြင်းပေါ်ခြင်းဖြင့် အပူပေးပေးသည်။ လေထု အတွင်းရှိ အိုရန်းလွှာက ကျွန်ုပ်တို့တွင် ခရမ်းလွန် ရောင်ခြည်များ၏ ဆိုးကျိုး များမဖြစ်စေရန်အတွက် ခရမ်းလွန်ရောင်ခြည်များကို ဟန့်တားပေးသည်။

၅။ နေ၏စွမ်းအင် ကမ္ဘာကြီးသို့ရောက်ရှိချိန်တွင် ရေသံသရာလည်ခြင်း အစပျိုးတော့သည်။ နေ၏အပူဓာတ်ကြောင့် ပင်လယ်များ၊ ကန်များ၊ မြစ်များအတွင်းရှိ ရေတို့သည် ဝေဖန် အတွင်းသို့ ရေငွေ့ပျံ့သည်။ ယင်းသို့ ရေငွေ့ပျံ့ခြင်းကြောင့် ရေသည် ရေခဲရေငွေ့အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားသည်။ ရေခဲရေငွေ့များက တိမ်တိုက်အဖြစ်သို့ရောက်ပြီးနောက် ပိုးမွှားသွန်းခြင်းနှင့် နှင်းကုတ်ခြင်းများကို ဖြစ်ပေါ်စေပြန်သည်။ ပိုးမွှားသွန်းချပါက ကန်များ၊ မြစ်များအတွင်းသို့ ရေများ ဆီးဆင်းရောက်ရှိသွားစေသည်။ ဤသို့ဖြင့် ရေသံသရာလည်ခြင်း တစ်ဖန် မြန်လည်တစ်ပြန်တော့သည်။

၆။ ဘက်တီးရီးယားများနှင့် အခြားသော အကူပေးပစ္စည်းများက သေကျေပျက်စီး နေသော အပင်များနှင့် တိရစ္ဆာန်များကို အသုံးပြုနိုင်မည့် အာဟာရဓာတ် များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲပေးပြီး ယင်းအာဟာရဓာတ်များကို မြေကြီးက ရယူသို့လှောင်ထားရှိသည်။ ဤသို့ဖြင့် အပင်များက ယင်းအာဟာရဓာတ် များကို အသုံးပြုခြင်းအားဖြင့် အစာဆင့်ကဲစားစဉ်ကို တစ်ဖန်စတင်မှု မြှင့်နိုင်သည်။



၅။ အပင်များက နေရောင်ခြည်ရရှိသည်နှင့် အစာဆင့်ကဲစားစဉ်ကို စတင်တော့သည်။ ဤကမ္ဘာရှိတွင်ရှိသော သက်ရှိအကုန်လုံးကို အပင်များက အာဟာရဓာတ်ဖြည့်ဆည်းပေးနေခြင်းဖြစ်သည်။ အစာဆင့်ကဲစားစဉ်တွင် အဆင့်အားဖြင့် လေးဆင့်သို့မဟုတ် ငါးဆင့်ရှိနိုင်ပေသည်။ [ယင်းအဆင့်များကို အစာရယူပုံအဆင့်များအဖြစ်လည်း ခေါ်ဆိုသည်] အစာဆင့်ကဲစားစဉ်သည် အစာအတွက် သက်ရှိများအချင်းချင်း မှီခိုမှုပြုခြင်းအစဉ်သာ ဖြစ်ပေသည်။ အစာဆင့်ကဲစားစဉ်၏ အဆင့်တိုင်းတွင် စွမ်းအင်ပမာဏ ဆုံးရှုံးမှုရှိသည်။ အဆင့်တစ်ဆင့်မှ အထက်ဘက်ရှိ တစ်ဆင့်သို့ ကူးပြောင်းတိုင်း၌ စွမ်းအင်ပမာဏ ၁၀% မှ ၂၀% အထိ ပြောင်းလဲမှုရှိသည်။ ထို့အတွက် အစာဆင့်ကဲစားစဉ်၏ အဆင့်များတွင် ကွာလွှမ်းခြင်း နည်းပါးသော အဆင့်များအကြားတွင် စွမ်းအင်ပမာဏဆုံးရှုံးမှု နည်းနိုင်ပေသည်။ ယင်းအတွက်ကြောင့်လည်း အသားစားသုံးသက်ရှိများအတွက် အစာထက် အသီးအရွက်စားသုံးသော သက်ရှိများအတွက် အစာက အစာကို ဖွဲ့စည်းမည့် ပင်ရင်းလိုအပ်ချက် အနည်းငယ်သာ လိုအပ် ခြင်း ဖြစ်ပေသည်။

၇။ မြက်ကိုသာစားသောက်သော တိရစ္ဆာန်များကို အပင်စားသတ္တဝါများသို့မဟုတ် မြက်စားတိရစ္ဆာန်များဟု၍ ခေါ်သည်။ နွားများ၊ ကျွဲများ၊ ယုန်များသည် အပင်စားတိရစ္ဆာန်နမူနာများဖြစ်သည်။ ယင်းမြက်စားတိရစ္ဆာန်များသည် အပင်များတွင်ရှိသော စွမ်းအင်ကို အခြားသော တိရစ္ဆာန်များဆီသို့ ပြောင်းလဲရောက်ရှိစေနိုင်ကြသည်။

၆။ အစာဆင့်ကဲစားစဉ် ဖြစ်စဉ်တစ်ခုသည် မိမိကိုယ်တိုင် အစာဖွဲ့စည်းသော သက်ရှိများ (autotrophs) သို့မဟုတ် အစာဖန်တီးသက်ရှိများဖြစ်သော အပင်များဖြင့် စတင်သည်။ ယင်းအပင်များသည် အစာဆင့်ကဲစားစဉ်၏ အောက်ဆုံးအဆင့်တွင် တည်ရှိသည်။ အစာဆင့်ကဲစားစဉ်တွင် ပါဝင်သည့် အခြားသောသက်ရှိများအတွက် အာဟာရဓာတ်ကို အပင်များက ပင်မဖန်တီးပေးသည်။

၇

သဘာဝ၏ ဓာတုဓာတ်ခွဲခန်း

ဓာတုဓာတ်ပြုမှုများသည် သက်ရှိလောကတွင် ပါဝင်သော သက်ရှိအားလုံးအပေါ်တွင် များစွာမှ အရေးပါ သက်ရောက်မှုရှိသည်။ နေမှထုတ်လွှတ်ပေးသော စွမ်းအားကို အသုံးပြုလျက် လေထုအတွင်းမှ ဓာတ်ငွေ့များကို ရယူခြင်း၊ မြေဆီလွှာအတွင်းမှ အာဟာရဓာတ်များ ထုတ်ယူခြင်းများကိုပြုလုပ်နိုင်ပြီး ဓာတုဓာတ်ပြုခြင်းများကို ဖြစ်စေသည်။ ယင်းသို့ ဓာတုဓာတ်ပြုခြင်းမှ ထွက်ပေါ်လာသောစွမ်းအင်နှင့် ဓာတုဓာတ် ပေါင်းများသည် ဤကမ္ဘာ့ဂြိုဟ်ရှိ အပင်များနှင့် သတ္တဝါအားလုံးအတွင်းသို့ ဝင်ရောက်လှည့်ပတ်လျက်ရှိပေသည်။

ယင်းဓာတုဓာတ်ပြုမှုများကို ဇီဝ-ဘူမိဓာတုသံသရာလည်ခြင်းများ (bio-geochemical cycles) ဟု၍ ခေါ်ဆိုသည်။ သက်ရှိအားလုံး အတွက် စွမ်းအင်၊ အာဟာရဓာတ်များနှင့် သက်ရှိ၏ အခြေခံတည်ဆောက်မှုအသီးသီးတို့ကို ယင်းဇီဝ-ဘူမိဓာတုသံသရာလည်ခြင်းများက ဖန်တီးပေးသည်။ ဇီဝ-ဘူမိဓာတုသံသရာလည်ခြင်းများသည် သက်ရှိအမျိုးမျိုးတွင် အသေးငယ်ဆုံးသော အဏုဇီဝရုပ်မှသည် ဧရာမကြီးထွားသော သတ္တဝါကြီးများအပေါ်အထိ သက်ရောက်မှုများစွာရှိပေသည်။ ဓာတ်ငွေ့များဖြစ်သည့် နိုက်ထရိုဂျင်၊ ကာဗွန်နှင့် အောက်စီဂျင်တို့သည် ကျွန်ုပ်တို့၏ဘဝ၌ အလွန်အရေးပါသောကဏ္ဍမှ ပါဝင်ပေသည်။ နိုက်ထရိုဂျင်သည် ကမ္ဘာ့လေထုတွင် ထုထည်အားဖြင့် ၇၈% ခန့် ရှိသည်။ သက်ရှိ အားလုံးသည် ရှင်သန်မှုအတွက် နိုက်ထရိုဂျင် လိုအပ်သည်။ နိုက်ထရိုဂျင်ကို သက်ရှိများက တိုက်ရိုက် သို့မဟုတ် သွယ်ဝိုက်၍ သုံးစွဲလေ့ရှိသည်။ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်သည် ကမ္ဘာ့လေထုတွင် ၁% ထက် လျော့နည်းပါရှိသည်။ အစိမ်းရောင်ရှိသော အပင်များအားလုံးသည် ရှင်သန်ရေးနှင့် ကြီးထွားရေးအတွက် လေထုအတွင်းမှ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကို ရယူရလေ့ ရှိသည်။ အပင်များသည် လူနှင့် တိရစ္ဆာန်တို့က ရှူထုတ်သော ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကိုလည်း ရယူပြီး အောက်စီဂျင်ကို ထုတ်လွှတ်ပေးကြသည်။ လူနှင့်တိရစ္ဆာန်များက ယင်းအောက်စီဂျင်ကို ရှူသွင်းပြီးနောက် ယင်းတို့၏ ကိုယ်ထည်များအတွင်း၌ အစာကို ဖြိုခွဲလောင်ကျွမ်းခြင်းဖြင့် ပေါ်ထွက်လာသော ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကို ရှူထုတ်ကြသည်။ ယင်းသို့သော ဓာတ်ငွေ့လည်ပတ်ခြင်းက အောက်စီဂျင်နှင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ပမာဏများကို အထိုက်အလျောက် မျှတတည်ငြိမ်မှုရှိရန် ဖန်တီးပေးသည်။

တကယ်တမ်း၌မူ ဇီဝ-ဘူမိဓာတု သံသရာလည်ခြင်းများတွင် အရေးပါဆုံးသော သံသရာလည်ခြင်းတို့မှာ နိုက်ထရိုဂျင်သံသရာလည်ခြင်း၊ ကာဗွန်သံသရာလည်ခြင်းနှင့် အောက်ဆီဂျင်သံသရာလည်ခြင်းတို့ ဖြစ်သည်။ ဖော်ပြပါ သံသရာလည်ခြင်းသုံးမျိုးသည် သက်ရှိလောကတွင် အဆက်မပြတ် လှည့်ပတ်ဖြစ်နေလျက်ရှိသည်။ ယင်းသံသရာလည်ခြင်းသုံးမျိုးကို အဆက်မပြတ်လှည့်ပတ်မှု ဖြစ်စေခြင်းအတွက် အရေးပါဆုံး ဖြစ်စဉ်အချုပ်မှာ အလင်းမှီစု ဖွဲ့ခြင်းဖြစ်စဉ် ဖြစ်ပေသည်။ အလင်းမှီစုဖွဲ့ခြင်းဖြစ်စဉ် ဖြစ်နေစဉ်ခိုက်၌ အပင်များသည် အစိမ်းရောင်ခြယ်ဆေး ကလိုရိုဖီး(လ်) chlorophyll နှင့် နေရောင်ခြည်၏စွမ်းအင်ကို အသုံးပြုလျက် ဓာတုဓာတ်ပြုခြင်းများဖြစ်စေပြီး အစာများကို ဖွဲ့စည်းသည်။ ယင်းဓာတုဓာတ် ပြုခြင်းများတွင် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်၊ နိုက်ထရိုဂျင်နှင့်အတူ မြေဆီလွှာအတွင်းမှ အခြားသောဓာတ်ပေါင်းများကို တွဲဖက် အသုံးပြုသည်။

နိုက်ထရိုဂျင်၊ ကာဗွန်နှင့် အောက်စီဂျင်သံသရာလည်ခြင်းများသည် ကျွန်ုပ်တို့ လူသားများကြောင့် များစွာမှ ဖောက်လွှဲဖောက်ပြန် ဖြစ်ခဲ့ရသည်။ ဥပမာအားဖြင့် လယ်သမားများက နိုက်ထရိုဂျင်ကြွယ်ဝသော ဓာတ်မြေဩဇာများကို သုံးစွဲကြသည်။ မိုးရွာသွန်းချိန်တွင် ယင်း နိုက်ထရိုဂျင်ပေါကြွယ်သော ဓာတ်မြေဩဇာများသည် မိုးရေနှင့်အတူ လယ်ကွက်များအတွင်းမှ မျောပါလျက် စမ်းချောင်းများ၊ ကန်ငယ်များ၊ ကန်ကြီးများနှင့် မြစ်များအတွင်းသို့ ရောက်ရှိသည်။ ထို့အတွက်ကြောင့် ရေအတွင်းရှိ အယ်ဂျေးအပင်များ (algae) နှင့် ဘက်တီးရီးယားများ၏ ပေါက်ပွားကြီးထွားမှုကို ရေအတွင်းရောက်ရှိသော နိုက်ထရိုဂျင်က ဖြစ်စေသည်။ ပေါက်ပွားလာသော ဘက်တီးရီးယားများက ရေအတွင်းရှိ အောက်စီဂျင်ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ရေနေသက်ရှိများ၏ဘဝသည်လည်း အောက်စီဂျင်ရရှိမှု နည်းပါးလာခြင်းကြောင့် စတင်ပျက်စီးစပြုလာသည်။ ယင်းသို့ဖြစ်ခြင်းများက ကာဗွန်နှင့် အောက်စီဂျင်သံသရာလည်ခြင်း၏ ဖောက်လွှဲဖောက်ပြန်ဖြစ်ခြင်းကို ပိုမိုဆိုးရွားစေသည်။

ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းလောင်စာများဖြစ်သည့် ရေနံနှင့် ကျောက်မီးသွေးများကို လောင်ကျွမ်းစေခြင်းက လေထုအတွင်းသို့ ကာဗွန်ဒိုင် အောက်ဆိုဒ် ဘီလျံဂါးတန်ခန့်ကို နှစ်စဉ်ထုတ်လွှတ်ပေးသည်။ ပင်လယ်အတွင်း၌ရှိသော အဏုဇီဝသက်ရှိများဖြစ်သည့် အပင်မျောလှေ့ (phytoplankton) များက ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်အချို့ကို စုပ်ယူလေ့ရှိသည်။ သို့လင့်ကစား လေထုအတွင်း၌ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်များစွာ ကျန်ရှိနေနိုင်သည်။ မိုးသစ်တောများ (rain-forests) အတွင်းမှ အပင်များကို နှစ်စဉ်ဖျက်ဆီးခြင်းကလည်း အခြေအနေမကောင်း ခြင်းကို ဆိုးဝါးသည်အခြေအနေအဆင့်သို့ တိုးမြှင့်ရောက်ရှိစေနိုင်ပြန်သည်။

ယင်းမိုးသစ်တောများသည် အလင်းမှီစုဖွဲ့ခြင်းဖြစ်စဉ်ဖြင့် လေထုအတွင်းရှိ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ပမာဏအတော်များများကို အသုံးပြုပြီး အောက်စီဂျင်ကို ထုတ်လွှတ်ပေးနိုင်စွမ်းရှိကြသည်။ သို့သော်လည်း သစ်တောများကို ခုတ်လှဲလိုက်ခြင်းဖြင့် လေထုအတွင်း၌ ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်သည် ဤမှ ထိုမှသာမက နေရာအနှံ့ ပျံ့နှံ့နေကြပြီး ကမ္ဘာကြီး၏ပူနွေးမှုကို ဖြစ်စေသည်။ ကမ္ဘာကြီးပူနွေးမှုဆိုသည်မှာ ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် တိုးပွားလာမှုကြောင့် ကမ္ဘာ၏ လေထုအောက်လွှာပိုင်းများတွင် နေ၏အပူငွေ့ဓာတ်များကို စုပ်ယူထိန်းထားခြင်းဖြင့် ကမ္ဘာ့လေထု၏ အပူချိန်မြင့်တက်လာခြင်းဖြစ်ပေသည်။ အချုပ်အားဖြင့်ဆိုရပါက ကျွန်ုပ်တို့အနေဖြင့် ပတ်ဝန်းကျင်၏ ဆိုးရွားစွာပျက်စီးခြင်းကို မတွေ့ကြုံလိုပါက အထက်တွင် ဖော်ပြထားသော သံသရာလည်ခြင်းသုံးမျိုး၏ လည်ပတ်မှုအစဉ်ကို ဖောက်လွှဲဖောက်ပြန်မဖြစ်စေရန် ဟန့်တားခြင်းကို ပထမဆုံး ဦးစားပေးအဖြစ် ဆောင်ရွက်ရမည် ဖြစ်ပေသည်။

mgyoe.com

### သံသရာလည်ခြင်းသည် နိုက်ထရိုဂျင်၊ ကာဗွန်နှင့် အောက်စီဂျင်

**N<sub>2</sub>** နိုက်ထရိုဂျင် သံသရာလည်ခြင်း။ ။ ကမ္ဘာ၏ လေထု၊ မြေဆီလွှာ၊ ရေနှင့် အပင်များ၊ သတ္တဝါများအတွင်း နိုက်ထရိုဂျင်လည်ပတ်မှုပင် ဖြစ်သည်။ သက်ရှိတိုင်းသည် နိုက်ထရိုဂျင်လိုအပ်သော်လည်း လေထုအတွင်း၌ ပမာဏအားဖြင့် ၇၈% ရှိသော ဓာတ်ငွေ့အသွင်တည်သည့် နိုက်ထရိုဂျင်ဖြစ်စင်ကိုမူ အသုံးပြုနိုင်စွမ်းမရှိပေ။ အခြားသောဖြစ်စင်များနှင့် ရောပေါင်းနေသော ဖြစ်ပေါင်းမှုများအသွင်ရှိသည့် နိုက်ထရိုဂျင်ကိုသာ သက်ရှိများက အသုံးပြုနိုင်သည်။



**၃။** မြက်စားတိရစ္ဆာန်များဖြစ်သည့် အပင်စားသတ္တဝါများသည် အပင်များကို စားသောက်ခြင်းဖြင့် နိုက်ထရိုဂျင်ကို ရရှိကြသည်။ အသွေးအားစားသည့် တိရစ္ဆာန်များဖြစ်သော အားစားသတ္တဝါများသည် အပင်ကိုစားသုံးသည့် တိရစ္ဆာန်များအပေါ်တွင် မှီခိုစားသောက်ခြင်းဖြင့် နိုက်ထရိုဂျင်ကို ရရှိကြသည်။

နိုက်ထရိုဂျင်သံသရာလည်ခြင်းသည် နိုက်ထရိုဂျင်ကို လေထုအတွင်းမှ ရယူခြင်းဖြစ်သော နိုက်ထရိုဂျင်ဖမ်းဆွဲခြင်း (nitrogen fixation) ဖြစ်စဉ်ဖြင့် စတင်သည်။ ယင်းဖြစ်စဉ်က သက်ရှိကိုယ်ထည်အတွင်း ဖြစ်ပေါ်သော နိုထရိုဂျင်ပင်လျှင်ပင်ဖြင့် နိုက်ထရိုဂျင်ကို ထပ်မံပေးနိုင်စေသည်။ နိုက်ထရိုဂျင်ဖမ်းဆွဲခြင်းဖြစ်စဉ်တွင် မြေဆီလွှာအတွင်း၌ရှိသော ဘက်တီးရီးယားအမျိုးအစားအချို့နှင့် ပင်လယ်အတွင်း၌ရှိသော ဖိမ်းပြာရောင်အယ်(လ်)ဂျေးအပင်များက လေထုအတွင်း၌ရှိသော နိုက်ထရိုဂျင်ကို ရယူပေးသည်။ ထိုရယူထားသော နိုက်ထရိုဂျင်ကို ဘက်တီးရီးယားနှင့် ဖိမ်းပြာရောင် အပင်လ်ဂျေးအပင်များက အမျိုးအစားအပြားအပြား တစ်ဖန်ပြောင်းလဲပေးသည်။

**၂။** အချို့သောအပင်များက အမျိုးအစားကို နိုက်ထရိုဂျင်ပင်ဖြင့်အခြေခံထားပြီးဖြစ်ကြသည်။ ဘက်တီးရီးယားများက အပင်များကို နိုက်ထရိုဂျင်(စ်)များ (nitrites) အဖြစ်သို့ပူလပထမပြောင်းလဲပေးသည်။ ထို့နောက် ယင်းနိုက်ထရိုဂျင်(စ်) နိုက်ထရိုဂျင်(စ်) (nitrales) များအဖြစ်သို့ တစ်ဖန်ပြောင်းလဲပေးသည်။ အပင်များ၊ နိုက်ထရိုဂျင်(စ်)ကို စုပ်ယူပြီးနောက် အမျိုးအစားအသစ်အသစ်များကို ထုတ်ပေးသည်။

**၄။** အပင်များနှင့် တိရစ္ဆာန်များသေဆုံးခြင်းဖြင့်နောက်တွင် ယင်းတို့ကိုယ်ထည်အတွင်း၌ရှိသော နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်ပေါင်းများကို မြေဆီလွှာအတွင်းသို့ အောက်တီးရီးယားအချို့က နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့အဖြစ်သို့ပြောင်းလဲပေးသည်။ ယင်းသို့ပြောင်းလဲသော နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်ပေါင်းမြို့ခြင်း (denitrification) ဟုခေါ်သည်။ နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်ပေါင်းမြို့ခြင်းမှာ ဘက်တီးရီးယားများသည် သက်ရှိကွဲစွဲသွားသော နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်ပေါင်းများကို ဓာတ်ငွေ့အသွင်သို့ ပြောင်းလဲဖြိုခွဲပေးခြင်းဖြင့် သက်ရှိများတွင် ဖြစ်ပေါ်နေသော နိုက်ထရိုဂျင်သံသရာလည်ခြင်းဖြစ်စဉ်တွင်ပင်ပင်သော နိုက်ထရိုဂျင်ပမာဏကိုထိန်းသိမ်းပေးပေးရုံသာမက ဤသို့အားဖြင့် နိုက်ထရိုဂျင်သံသရာသည် တစ်ကြိမ် ပြန်လည်စတင်လည်ပတ်ပြန်သည်။



ကာဗွန်နှင့် အောက်စီဂျင်သံသရာလည်ခြင်းများ-

ဤကမ္ဘာတွင်ရှိသော အပင်များနှင့် သတ္တဝါများအကုန်လုံးသည် ယင်းတို့၏ဘဝရှင်သန်ရေးအတွက် လိုအပ်သော ဓာတ်ငွေ့များအား ကိုယ်တိုင် ထုတ်လွှတ်ပေးသော အောက်စီဂျင်သံသရာလည်ခြင်းများမှ ရရှိနေကြခြင်းဖြစ်သည်။ အရေးပါသော ဇီဝမော်လီကျူးအကုန်လုံးကို နိုက်ထရိုဂျင်နှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင် တို့မှ ကိုယ်တိုင် ထုတ်လွှတ်ပေးသော ကာဗွန်နှင့် အောက်စီဂျင်တို့ဖြင့် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။ ကာဗွန်သည် သက်ရှိဖြစ်ပေါင်းယူ၍ ဆိုအပ်သော အော်ဂဲနစ်ဖြစ်ပေါင်းတိုင်းတွင် အဓိကပါရှိလေ့ရှိသည်။

၂။ အလင်းမှီစွမ်းအင်ဖြင့် ဖြစ်စဉ်ကာလတစ်လျှောက်တွင် အပင်များက လေထုအတွင်းသို့ မမာဏအတော်အတန်များပြားသော အောက်စီဂျင်ကို ထုတ်လွှတ်ပေးလေ့ရှိသည်။



၁။ အလင်းမှီစွမ်းအင်ဖြင့် အပင်များသည် အောက်စီဂျင်ထုတ်လွှတ်ခြင်းဖြင့် အောက်စီဂျင်သံသရာလည်ခြင်းဖြစ်စဉ်တစ်ခု ဖြစ်သည်။ အလင်းမှီစွမ်းအင်ဖြင့် ဖြစ်သော ဖိုတိုဆင်းသစ်(စ်)သည် အလင်းဖြင့် ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းခြင်းဟူ၍ အဓိပ္ပာယ်သက်ရောက်သည်။ အပင်များသည် အောက်စီဂျင်နှင့် ရေတို့ကို ပေါင်းစည်းပေးနိုင်ရန် အလင်းရောင်မှ ရရှိသော စွမ်းအင်ကို အသုံးပြုပြီး အစာနှင့် အောက်စီဂျင်တို့ကို တစ်ဖန်ဖွဲ့စည်းပေးသည်။ တိရစ္ဆာန်များက အောက်စီဂျင်ကို ရယူလျက် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်နှင့် ရေတို့ကို ထုတ်ပေးသည်။ အပင်များက အစာဖြိုစွမ်းအင်ထုတ်ခြင်းဖြင့် (respiration) အတွက် အောက်စီဂျင်ကို အသုံးပြုသည်။ ထို့ကြောင့် အလင်းမှီစွမ်းအင်ဖြင့် ဖြစ်စဉ်နှင့် အစာဖြိုစွမ်းအင်ထုတ်ခြင်းဖြစ်စဉ်တို့ လည်ပတ်နေခြင်းဖြင့် ကမ္ဘာ၏ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်နှင့် အောက်စီဂျင်မမာဏများ၏ သဘာဝဟန်ချက်ကို ထိန်းသိမ်းထားလျက်ရှိသည်။

၃။ တိရစ္ဆာန်များက အပင်များကို စားသုံးပြီး အပင်များက ထုတ်လွှတ်ပေးသော အောက်စီဂျင်ကို ရရှိကြသည်။ ယင်းတို့မှ ထုတ်လွှတ်သော ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်ကို အပင်များက အလင်းမှီစွမ်းအင်ဖြင့် ဖြစ်စဉ်တွင် ပြန်လည်အသုံးပြုကြသည်။ ဤသို့ အားဖြင့် ကာဗွန်သံသရာနှင့် အောက်စီဂျင်သံသရာနှစ်ခုတို့သည် လည်ပတ်လျက်ရှိသည်။



# အခန်း (၃)

## အဆုံးမသတ်သော ရေသံသရာလည်ခြင်း

ရေသည် ကမ္ဘာပေါ်တွင် တွေ့ရအများဆုံးသော သဘာဝပစ္စည်းဖြစ်သည်။ ရေသည် ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်၏ ၇၀% ကျော်ကို ဖုံးလွှမ်းလျက်ရှိသည်။ ရေသည် ပင်လယ်များ၊ မြစ်များနှင့် ကန်များအတွင်းသာမက မြေကြီးအတွင်း၌လည်းကောင်း၊ ကျွန်ုပ်တို့ ရှူသွင်းလိုက်သော လေအတွင်း၌လည်းကောင်း ပါဝင်ပေသည်။

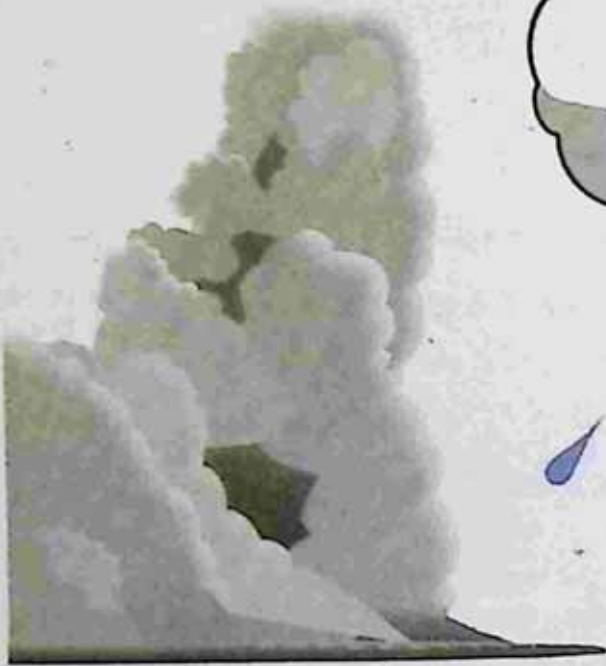
အချုပ်အားဖြင့်ဆိုပါက ရေသည် နေရာတိုင်း၌ ရှိနိုင်သည်။ ရေသည် သမုဒ္ဒရာအတွင်းမှ လေထုအတွင်း၊ မြေကြီးအတွင်းမှသည် နောက်ဆုံး၌ သမုဒ္ဒရာများအတွင်းသို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိစေသည့် ခရီးရှည်ကို လျှောက်လှမ်းလေ့ ရှိသည်။

နေ၏အပူဓာတ်က သမုဒ္ဒရာများအတွင်းမှ ရေကို ရေငွေ့ပျံစေသည်။ ထိုအခါတွင် ရေသည် မမြင်နိုင်သောရေငွေ့များအသွင်ဖြင့် အထက်ဘက်သို့ တက်ရောက်သည်။ ထို့နောက် မိုးရေ နှင်း သို့မဟုတ် အခြားသော ရေခိုးရေငွေ့အသွင်ဖြင့် မြေကြီးပေါ်သို့ တစ်ဖန်ပြန်လည်ရောက်ရှိသည်။

မြေကြီးပေါ်သို့ ရောက်ရှိလာသော ရေသည် ပင်လယ်အတွင်း စီးဝင်ပြီး ရေသံသရာလည်ခြင်း စတင်မှုပြုပြန်မည်။ ယင်းကဲ့သို့ အဆုံးမသတ်နိုင်သော ကမ္ဘာရှိ ရေအသွင်အမျိုးမျိုး၏ သံသရာကို ရေသံသရာလည်ခြင်း (water cycle) သို့မဟုတ် ရေအသွင်ပြောင်း သံသရာလည်ခြင်းဟူ၍လည်း ခေါ်ဆိုသည်။

ရေသံသရာလည်ခြင်းဖြစ်စဉ်တစ်လျှောက်၌ ရေသည် ကမ္ဘာ၏မျက်နှာပြင်တွင် ပြောင်းလဲချက်များကို ဖန်တီးပေးသည်။ ရေသည် တောင်များကိုတိုက်စားပျက်စီးစေပြီး ချိုင့်ဝှမ်းဒေသဖြစ်လာစေရန် ပုံဖော်ပေးသည်။ မြစ်ဝကျွန်းပေါ်ဒေသများ ပေါ်ပေါက်စေခြင်းနှင့် ဖြောင့်စင်းသော ကမ်းပါးများကိုလည်း ဖြစ်စေသည်။

သည်ကမ္ဘာမြေပေါ်ရှိ ရေပမာဏ၏ ၉၇% သည် သမုဒ္ဒရာများအတွင်း၌တည်သည်။ သမုဒ္ဒရာများအတွင်းမှ ရေသည် အင်အားစွမ်းထက်မှုရှိသဖြင့် သောက်သုံးရန်နှင့် စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုရန် မဖြစ်နိုင်ပေ။ သို့သော်လည်း သမုဒ္ဒရာအတွင်းမှ ရေငွေ့ပျံချိန်တွင်မူ ဆားဓာတ်သည် ရေငွေ့အတွင်းမပါဝင်ဘဲ ကျန်ရစ်ခဲ့သည့်အလျောက် ကမ္ဘာ့မြေပေါ်သို့ ပြန်လည်ရွာသွန်းချလိုက်သော ရေသည် ဆားဓာတ်မပါဝင်သော ရေချိုအသွင်ရှိပေသည်။ ကမ္ဘာပေါ်တွင် ရေဘယ်ကဲ့သို့ စတင်ပေါ်ပေါက်လာသလဲဟူသော မေးခွန်းသည် ကမ္ဘာ ဘယ်ကဲ့သို့ ဖြစ်ပေါ်လာသလဲဟူသော မေးခွန်းနှင့် ဆက်စပ်သောမေးခွန်းအစိတ်အပိုင်းတစ်ပိုင်းဖြစ်ပေသည်။ သိပ္ပံပညာရှင်အများစုကမူ ကမ္ဘာကြီးသည် အလွန်ပူပြင်းသော နေမှ ရောက်ရှိလာသောဝတ္ထုများ



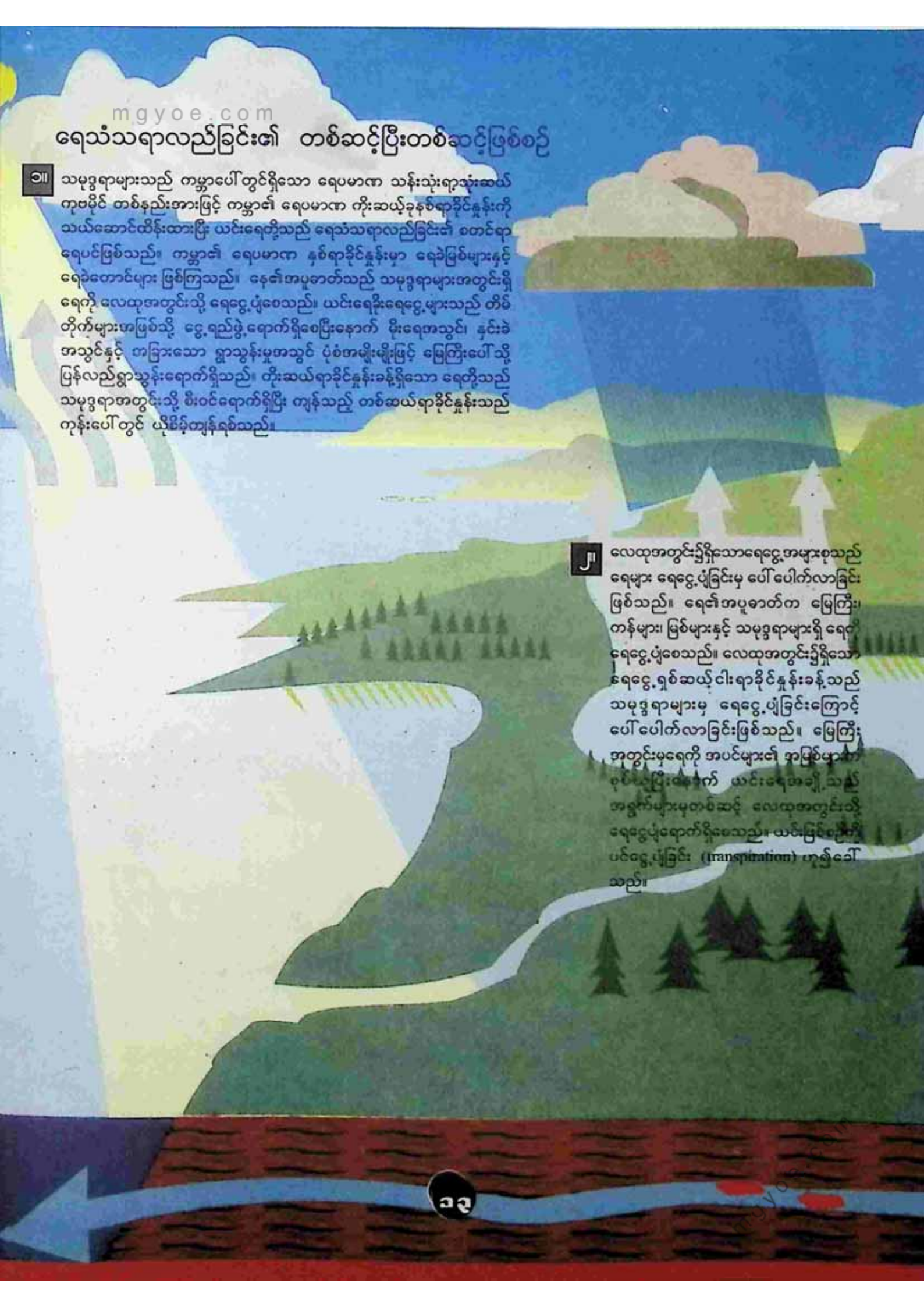
ဖြင့် ဖွဲ့စည်းသည် ဟူ၍ ယုံကြည်ထားကြသည်။ ယင်းဝတ္ထုများတွင် ရေဖြစ်စေမည့် ခြပ်စင်များပါဝင်သည်။ ကမ္ဘာကြီးအေးမြပြီး အစိုင်အခဲအသွင်တည်ရှိချိန်တွင် ကမ္ဘာ၏ ကျောက်ထပ်ကျောက်လွှာရှိ ကျောက်များ အကြားတွင် ရေကို ထိန်းသိမ်းသိုမှီးထားရှိသည်။ ယင်းရေကို တဖြည်းဖြည်း လွတ်ထုတ်သည့်အခါတွင် ရေဖြင့် ဖြည့်တင်းထားသော သမုဒ္ဒရာများ ပေါ်ပေါက်လာသည်။

လူတိုင်းအတွက် ရေလိုအပ်မှုပမာဏ လုံလောက်စွာရရှိစေရန်အတွက် ရေရာသေချာသည်အထိ အရေးယူဆောင်ရွက်ခြင်းသည် အခဲယဉ်းဆုံးသော အလုပ်တစ်ခုဖြစ်ပြီး ယင်းအလုပ်ကို အကောင်အထည် ဖော်ရာတွင် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုများ လျော့ချ ရခြင်း၊ ရေအသုံးပြုခြင်းကို လျော့ချရခြင်းနှင့်အတူ ကောင်းမွန်ထိရောက်သော မြေဆီလွှာအဖြစ်ထိန်းသိမ်းခြင်းများကို ကိုင်တွယ် ဖြေရှင်း ဆောင်ရွက်ရလေ့ ရှိသည်။

# ရေသံသရာလည်ခြင်း၏ တစ်ဆင့်ပြီးတစ်ဆင့်ဖြစ်စဉ်

၁။ သမုဒ္ဒရာများသည် ကမ္ဘာပေါ်တွင်ရှိသော ရေပမာဏ သန်းသုံးရာသုံးဆယ် ကုဗမိုင် တစ်နည်းအားဖြင့် ကမ္ဘာ၏ ရေပမာဏ ကိုးဆယ်ခုနစ်ရာခိုင်နှုန်းကို သယ်ဆောင်ထိန်းထားပြီး ယင်းရေတို့သည် ရေသံသရာလည်ခြင်း၏ စတင်ရာ ရေပင်ဖြစ်သည်။ ကမ္ဘာ၏ ရေပမာဏ နှစ်ရာခိုင်နှုန်းမှာ ရေခဲမြစ်များနှင့် ရေခဲတောင်များ ဖြစ်ကြသည်။ နေ၏အပူဓာတ်သည် သမုဒ္ဒရာများအတွင်းရှိ ရေကို လေထုအတွင်းသို့ ရေငွေ့ပျံစေသည်။ ယင်းရေငွေ့များသည် တိမ်တိုက်များအဖြစ်သို့ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ရောက်ရှိစေပြီးနောက် မိုးရေအသွင်း၊ နင်းခဲအသွင်းနှင့် အခြားသော ရွာသွန်းမှုအသွင်း ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့် မြေကြီးပေါ်သို့ ပြန်လည်ရွာသွန်းရောက်ရှိသည်။ ကိုးဆယ်ရာခိုင်နှုန်းခန့်ရှိသော ရေတို့သည် သမုဒ္ဒရာအတွင်းသို့ စီးဝင်ရောက်ရှိပြီး ကျန်သည့် တစ်ဆယ်ရာခိုင်နှုန်းသည် ကုန်းပေါ်တွင် ယိုစိမ့်ကျန်ရစ်သည်။

၂။ လေထုအတွင်း၌ရှိသောရေငွေ့အများစုသည် ရေများ ရေငွေ့ပျံခြင်းမှ ပေါ်ပေါက်လာခြင်း ဖြစ်သည်။ ရေ၏အပူဓာတ်က မြေကြီး၊ ကန်များ၊ မြစ်များနှင့် သမုဒ္ဒရာများရှိ ရေကို ရေငွေ့ပျံစေသည်။ လေထုအတွင်း၌ရှိသော ရေငွေ့ရှစ်ဆယ့်ငါးရာခိုင်နှုန်းခန့်သည် သမုဒ္ဒရာများမှ ရေငွေ့ပျံခြင်းကြောင့် ပေါ်ပေါက်လာခြင်းဖြစ်သည်။ မြေကြီးအတွင်းမှရေကို အပင်များ၏ အမြစ်များက စုပ်ယူပြီးနောက် ယင်းရေအချို့သည် အရွက်များမှတစ်ဆင့် လေထုအတွင်းသို့ ရေငွေ့ပျံရောက်ရှိစေသည်။ ယင်းဖြစ်စဉ်ကို ပင်ငွေ့ပျံခြင်း (transpiration) ဟုခေါ်သည်။



၃။ ရွာသွန်းချသော ရေတို့အနက်မှ ခုနစ်ဆယ့်ငါးရာခိုင်နှုန်းသည် သမုဒ္ဒရာများအတွင်းသို့ စီးဝင်ရောက်ရှိသည်။ ကျန်ရှိသောရေများအနက်မှ အချို့သည် မြေကြီး၏မျက်နှာပြင်မှလည်းကောင်း၊ အိမ်ခေါင်မိုးများမှလည်းကောင်း၊ လမ်းမများပေါ်ရှိ ရေအိုင်ငယ်များမှလည်းကောင်း ချက်ချင်း ရေငွေ့ပျံသည်။ အချို့ကမူ မြေကြီးပေါ်မှတစ်ဆင့် မြစ်များအတွင်းသို့ စီးဝင်ရောက်ရှိသည်။ ယင်းမြစ်များမှတစ်ဖန် ပင်လယ်များအတွင်းသို့ ပြန်လည်စီးဝင်ရောက်ရှိသည်။ မြေကြီးအတွင်းဘက်သို့ စိမ့်ဝင်သွားသော ရွာသွန်းရေများကမူ မြေတွင်းရေတွင် ပါဝင်ဖြည့်ဆည်းပေးသည်။ ယင်းမြေတွင်းရေသည် မြေကြီးအတွင်း ဖြည်းညင်းစွာရွေ့လျားလျက် မြစ်များအတွင်းသို့ စီးဝင်ရောက်ရှိပြီး ယင်းမြစ်များမှတစ်ဖန် ပင်လယ်အတွင်းသို့ စီးဝင်ရောက်ရှိသွားသည်။

၅။ သစ်တောများနှင့် အခြားသော အပင်အစုများကို ခုတ်ထွင်းရှင်းလင်းထားပါက မြေကြီးအတွင်း စိမ့်ယိုရောက်ရှိလာသောရေကို ထိန်းထားနိုင်မည့် အမြစ်များမရှိတော့သဖြင့် မြေကြီး၏အပေါ်ယံလွှာကို မိုးရေက တိုက်စားသွားနိုင်ပေသည်။ ယင်းသို့ တိုက်စားခံရမှုက မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။ အကယ်၍ မိုးသည်းထန်စွာရွာသွန်းပါက သစ်ပင်ကြီးများနှင့် အပင်များမရှိခြင်းက မြေဆီလွှာတွင် ရေကို ထိန်းမထားနိုင်ဘဲ မြစ်များ၊ ကန်များအတွင်းသို့ အလုံးအရင်းဖြင့် စီးဝင်ပြီး ရေကြီးခြင်းများကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ မိုးရေက မြေကြီးအပေါ်ယံလွှာကို တိုက်စားပြီး ရေနှင့်အတူ ကန်များ၊ စမ်းချောင်းများအတွင်း ရောက်လေျက် ယင်းကန်များ၊ စမ်းချောင်းများအတွင်း အနည်ကျခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။ သဲများနှင့် မြေဆီအစိုင်အခဲများက ကန်များနှင့် စမ်းချောင်းများအတွင်းသို့ ပိုချရောက်ရှိစေခြင်းဖြစ်သည်။ ထို့အတွက် သမုဒ္ဒရာအတွင်းသို့ ရေပုံမှန်စီးဆင်းနိုင်ခြင်းမပြုနိုင်တော့သဖြင့် ရေကြီးခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။

၄။ အပင်က အသုံးပြုခြင်းမခံရသော ရေ သို့မဟုတ် မြစ်များ၊ စမ်းချောင်းများအတွင်း စီးဝင်ခြင်းမပြုလိုက်ရသော ရေတို့သည် မြေကြီးအတွင်းဘက်သို့ ဖြည်းညင်းစွာ စိမ့်ယိုရောက်ရှိသည်။ ယင်းသို့ဖြစ်ခြင်းက မြေကြီးအတွင်းမှ သမုဒ္ဒရာအတွင်းသို့ ပြန်လည်ပို့ပေးမည့် ရေကို သို့လျှောင်ထားသည့် ရေအောင်းလွှာများ(aquifers)ဟုခေါ်သော အလွန်ကြီးမားသည့်မြေအောက်ရေလျှောင်ကန်ကြီးများကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ယင်းရေလျှောင်ကန်ကြီးများ တည်ရှိရာ မြေကြီးအနက်နေရာကို မြေအောက်ရေပြင် (water table) ဟု၍ ခေါ်သည်။

# အခန်း (၄)

## သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ပျက်စီးမှုနှင့်လူသား

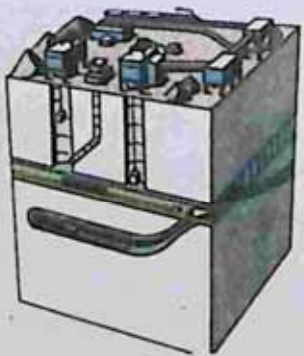
သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုက ကျွန်ုပ်တို့၏ ပတ်ဝန်းကျင်များကို ပျက်စီးမှုပြုသည်။ လေထုအတွင်း ရှိသော ဓာတ်ငွေ့များနှင့် မီးခိုးငွေ့များ၊ ရေထုအတွင်းရှိသော ဓာတုပစ္စည်းများနှင့် အခြားသောဝတ္ထုပစ္စည်းများနှင့် မြေထုအပေါ်ယံတွင်တည်သော အစိုင်အခဲအသွင်ရှိသည့် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများသည် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုကို ဖြစ်စေသော အခြေခံများပင် ဖြစ်သည်။ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုဟူသော ဝေါဟာရသည် လူသားက မိမိနေထိုင်ရာ ပတ်ဝန်းကျင်ကို ညစ်ညမ်းမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေသော နည်းလမ်းအသွယ်သွယ်ကို ညွှန်းဆိုအဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။ လူသားက လေထုကို ဓာတ်ငွေ့နှင့် မီးခိုးငွေ့တို့ဖြင့် မသန့်အောင်ဖန်တီးမှု ပြုသည်။ ဓာတုပစ္စည်းများနှင့် အခြားသောဝတ္ထုပစ္စည်းများဖြင့် ရေထုကို အဆိပ်ခတ်သည်။ ဓာတ်မြေဩဇာများနှင့် ပိုးသတ်ဆေးများကို လွန်လွန်ကဲကဲ အသုံးပြုခြင်းဖြင့် မြေထုကို ဖျက်ဆီးသည်။ ကျွန်ုပ်တို့သည် အခြားသော နည်းလမ်းအမျိုးမျိုးဖြင့်လည်း နေထိုင်ရာပတ်ဝန်းကျင်ကို ညစ်ညမ်းမှု ပြုနိုင်ပေသည်။ မြေကြီးနှင့် ရေအတွင်းသို့ အမှိုက်သရိုက်များ စွန့်ပစ်ခြင်းဖြင့် မြေကြီးနှင့် ရေ၏သဘာဝအလှတရားတို့ကို ပျက်စီးစေသည်။ ကျွန်ုပ်တို့သည် စက်ယန္တရားများနှင့် မော်တော်ကားများ မောင်းနှင်ခြင်းဖြင့် စိတ်အနှောင့်အယှက်ဖြစ်ဖွယ် ဆူညံသံများကို လေထုအတွင်း ညစ်ညမ်းစေသည်။

သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုသည် လူသားတစ်ရပ်လုံး ရင်ဆိုင်ကြုံတွေ့နေရသည့် အလွန်ဆိုးရွားသော ဒုက္ခဖြစ်စဉ်တစ်ရပ် ဖြစ်သည်။ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ညစ်ညမ်းမှုကြောင့် မသန့်ပြန်သည့်ဒုက္ခနှင့် ရင်ဆိုင်နေရသော လေထု၊ ရေထုနှင့် မြေထုတို့တွင် မှီတင်းနေထိုင်လျက်ရှိသော သက်ရှိများအားလုံး ဆက်လက်ရှင်သန်နိုင်မှုရှိရန် လိုအပ်လှပေသည်။ ဆိုးရွားစွာညစ်ညမ်းနေသော လေထုကြောင့် နာမကျန်းဖြစ်ခြင်းမှသည် သေကျေသည်အထိ ဖြစ်နိုင်သည်။ ညစ်ညမ်းနေသောရေက ငါးများနှင့်ရေနေ သက်ရှိများကို သေကျေပျက်စီးစေသည်။ မြေဆီလွှာ ညစ်ညမ်းမှုက ရိက္ခာရရှိမည့် အပင်များ စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်နိုင်မည့် မြေပမာဏကို လျော့ကျစေသည်။ သဘာဝ ညစ်ညမ်းမှုက သဘာဝအလှဖြင့် ပြည့်စုံနေသော ကျွန်ုပ်တို့၏ ကမ္ဘာကို ရုပ်ဆိုးအကျည်းတန်စေသည်။

သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ညစ်ညမ်းမှုသည် ဆိုးဝါးသကဲ့သို့ ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းရန်လည်း ခက်ခဲလှသည်။ ခက်ခဲရခြင်းမှာ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကို ညစ်ညမ်းမှုပြုနေသောပစ္စည်းမှာ ကျွန်ုပ်တို့အတွက် တစ်ဖက်တစ်လမ်းက အကျိုးပြုနေသော ပစ္စည်းများဖြစ်နေသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ ဥပမာ လေထုညစ်ညမ်းမှု၏ ပမာဏရာခိုင်နှုန်း အတော်များများသည် ကျွန်ုပ်တို့ စီးနင်းနေသော မော်တော်ကားများမှ ထုတ်လွှတ်သော မီးခိုးငွေ့များနှင့် သက်ဆိုင်ပေသည်။ သို့သော်လည်း လူသန်းပေါင်းများစွာအတွက် သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးဝန်ဆောင်မှုကို ယင်းမော်တော်ယာဉ်များက ပံ့ပိုးပေးလျက်ရှိသည်။ ထိုကဲ့သို့ပင် စက်ရုံ အလုပ်ရုံများက လေထုနှင့်ရေထုကို ညစ်ညမ်းမှုဖြစ်စေမည့် ပစ္စည်းများအား အများဆုံးထုတ်လုပ်ပေးသော်လည်း ယင်းစက်ရုံအလုပ်ရုံများက လူအများအတွက် လုပ်ငန်းကိုင်ငန်းများ ဖော်ဆောင်ပေးနေသကဲ့သို့ လူတို့အလိုရှိသော ပစ္စည်းများကိုလည်း ထုတ်လုပ်ပေးလျက်ရှိသည်။ တစ်ဖန် ဓာတ်မြေဩဇာ သို့မဟုတ် ပိုးသတ်ဆေးများ လွန်ကဲမှုကလည်း မြေထုညစ်ညမ်းမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ကြောင်းမှာ ငြင်းစရာ

မရှိသော်လည်း ယင်းဓာတ်မြေဩဇာနှင့် ပိုးသတ်ဆေးတို့သည် တစ်ဘက်က သီးနှံအထွက်နှုန်းတိုးတက်စေရေးတွင် အရေးပါလှသော အထောက်အပံ့များ ဖြစ်နေပြန်သည်။

ထို့ကြောင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ညစ်ညမ်းမှုကို အဆုံးသတ်ရေး သို့မဟုတ် များစွာလျော့ချရေးတို့ကို လက်ငင်းဖြစ်စေလိုပါက အစိုးရများအနေဖြင့် စီးပွားရေးလုပ်ငန်းများနှင့် လူပုဂ္ဂိုလ်အသီးသီးတို့အနေဖြင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုကို ဖြစ်စေသော လုပ်ဆောင်ချက်များကို ရပ်တန့်ရန် သို့မဟုတ် လျော့ချကြရန်အတွက် ဥပဒေများ ပြဋ္ဌာန်းပေးခြင်း၊ ဥပဒေကို လိုက်နာစေခြင်းများကို ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်သည်။

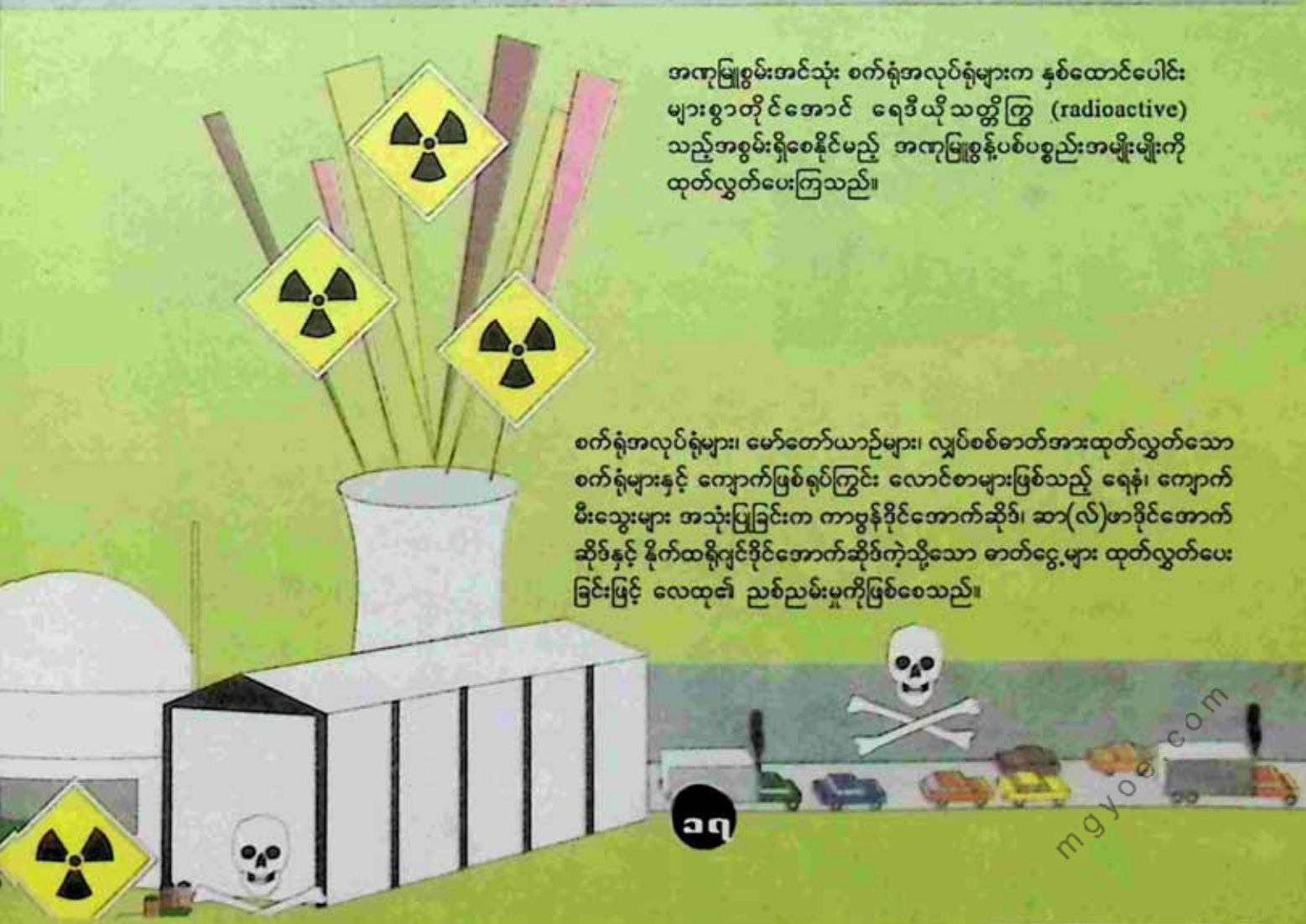


ကိုယ်ထူကိုယ်ထ လူမှုရေးအဖွဲ့အစည်းများကလည်း သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်တိုးတက်ညစ်ညမ်းလာနေမှု အတွက်ကို ရှေ့တန်းထွက်၍ အရေးဆိုကြရမည်ဖြစ်သည်။ ကျွန်ုပ်တို့အနေဖြင့် သဘာဝအရင်းအမြစ်များကို တတ်နိုင်သမျှ နည်းပါးစွာအသုံးပြုထားသော လူသုံးကုန်ပစ္စည်းများနှင့် တစ်ကျော့ပြန်ထုတ်လုပ်ထားသည့် လူသုံးကုန်ပစ္စည်းများကို အားပေးဝယ်ယူသင့်ပေးသည်။ အကယ်၍ ကျွန်ုပ်တို့အနေဖြင့် ကမ္ဘာတစ်ခုလုံးအရေးအနေဖြင့် ရှုမြင်သုံးသပ်ပြီး ဒေသတွင်းဆောင်ရွက်မှုများကို တစ်နိုင်တစ်ပိုင် ပီပီပြင်ပြင် ဆောင်ရွက်ကြမည်ဆိုပါက ကျွန်ုပ်တို့ မှီတင်းနေထိုင်ရာဂြိုဟ်ကို ညစ်ညမ်းဒေသဖြစ်လာမည်အရေးမှ ကယ်တင်ပေးနိုင်မည် ဖြစ်ပေသည်။

### သဘာဝလောကနှင့် ပြင်းထန်စွာပျက်စီးမှု



လေက သယ်ဆောင်ထားသော ညစ်ညမ်းဝတ္ထုပစ္စည်းများကြောင့် မီးခိုးမြူကိုဖြစ်စေပြီး လေထုညစ်ညမ်းမှုကို ပေါ်ပေါက်စေသည်။ ယင်းကဲ့သို့သော လေထုညစ်ညမ်းမှုက လူသား၏ကျန်းမာရေးကို ထိခိုက်စေနိုင်သည်။



အကျမြူစွမ်းအင်သုံး စက်ရုံအလုပ်ရုံများက နှစ်ထောင်ပေါင်းများစွာတိုင်အောင် ရေဒီယိုသတ္တိကြွ (radioactive) သည့်အစွမ်းရှိစေနိုင်မည့် အကျမြူစွန့်ပစ်ပစ္စည်းအမျိုးမျိုးကို ထုတ်လွှတ်ပေးကြသည်။

စက်ရုံအလုပ်ရုံများ၊ မော်တော်ယာဉ်များ၊ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားထုတ်လွှတ်သော စက်ရုံများနှင့် ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်း လောင်စာများဖြစ်သည့် ရေနံ၊ ကျောက်မီးသွေးများ အသုံးပြုခြင်းက ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်၊ ဆာ(လ်)ဖာဒိုင်အောက်ဆိုက်နှင့် နိုက်ထရိုဂျင်ဒိုင်အောက်ဆိုက်ကဲ့သို့သော ဓာတ်ငွေ့များ ထုတ်လွှတ်ပေးခြင်းဖြင့် လေထု၏ ညစ်ညမ်းမှုကိုဖြစ်စေသည်။

လေထုအတွင်း၌ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်များ တိုးပွားလာခြင်းက လေထုအတွင်းရှိ အပူကို စုပ်ထိန်းထားသော ဓာတ်ငွေ့အလွှာသဖွယ် ဖြစ်စေသည်။ ယင်းသို့ အပူကို စုပ်ထိန်းမှုက လေထု၏သဘာဝပျက်စီးမှုကို အကြီးအကျယ်ဖြစ်စေပြီး ကမ္ဘာကြီး၏ ပူနွေးမှုကို ဦးတည်ပေးပေးနိုင်သည်။



စက်ရုံအလုပ်ရုံများနှင့် စက်မှုလုပ်ငန်းများက မြေထုကို ညစ်ညမ်းစေမည့် အဆိပ်ဓာတ်ပါသည့် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို တန်ချိန်ပေါင်း တီလျံနှင့်ချီ၍ ထုတ်လုပ်ပေးနိုင်ကြသည်။

ဆာ(လ်)ဖာဒိုင်အောက်ဆိုက်နှင့် နိုက်ထရိုဂျင်ဒိုင်အောက်ဆိုက်တို့သည် လေထုအတွင်း၌ အက်ဆစ်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲခြင်းဖြင့် ကန်များ၊ စမ်းချောင်းများ၊ သစ်တောများနှင့် တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များကို ထိခိုက်စေနိုင်သည့် အက်ဆစ်မိုးများ ရွာသွန်းခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။



စိုက်ခင်းများတွင်အသုံးပြုသော ပိုးသတ်ဆေးများ၊ ပေါင်းပင်သတ်ဆေးများနှင့် ဓာတ်မြေဩဇာများက မြေဆီလွှာ၏အနေအထားကို သဘာဝအလျောက်ထိန်းညှိနိုင်မှုစွမ်းအားကို ဖောက်ပြန်ပျက်ယွင်းစေခြင်းဖြင့် ထင်ရှားမြင်သာသော သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ပျက်စီးမှုကို ဖြစ်စေသည်။

စွန့်ပစ်ပစ္စည်းတွင်း တူးမြှုပ်ခြင်းသည်လည်း သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုကို ဖြစ်စေသောအကြောင်းရင်းတစ်ရပ် ဖြစ်သည်။ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းတွင်းတူးမြှုပ်ခြင်းမှာ မြေကြီးတွင် တွင်းများတူးပြီးနောက် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများနှင့် လုပ်ငန်းတွင် အသုံးမတည့်သောပစ္စည်းများကို တွင်းအတွင်းသို့ထည့်လျက် တွင်းကို မြေကြီးဖြင့် ဖုံးအုပ်ပေးခြင်းဖြစ်ပေသည်။



# ရေထုညစ်ညမ်းမှု

စက်မှုလုပ်ငန်းများသည် ရေထုညစ်ညမ်းမှုကိုဖြစ်စေသော အဓိကအကြောင်းအရင်း ဖြစ်ပေသည်။ စက်မှုလုပ်ငန်းများက စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ရေလမ်းကြောင်းအတိုင်း စွန့်ပစ်လေ့ရှိသည်။

အက်ဆစ်မီးက ကန်များ၊ စမ်းချောင်းများနှင့် သမုဒ္ဒရာများအတွင်း မှီတင်းနေထိုင်သော ရေနေသက်ရှိများကို ဖျက်ဆီးသည်။

မိလ္လာစွန့်ပစ်စနစ်များက ရောဂါဖြစ်ပွားစေနိုင်သော ဘက်တီးရီးယားများကို ပေါက်ပွားစေခြင်းဖြင့် မြေတွင်းရေနှင့် မြေအပေါ်ယံရေ နှစ်မျိုးလုံး၏ ညစ်ညမ်းမှုကို ဖြစ်စေသည်။

အဆိပ်အတောက်ပါဝင်သည့် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများဖြစ်သည့် မုန့်ဖုတ်ဖိုဆေးကြောသန့်စင်ပစ္စည်းများသည် ရေပေးဝေရေးလမ်းကြောင်းနှင့် ရေစီးဆင်းရာလမ်းကြောင်းများအတွင်းသို့ ရောက်ရှိနိုင်ပါသည်။