ဒေသခံပစ္စည်းများကိုအသုံးပြု၍ ထပ်ဆင့်-အဟန့်အတားပြု ရေပြုပြင်သန့်စင်သည့်စနစ် တည်ဆောက်ခြင်း

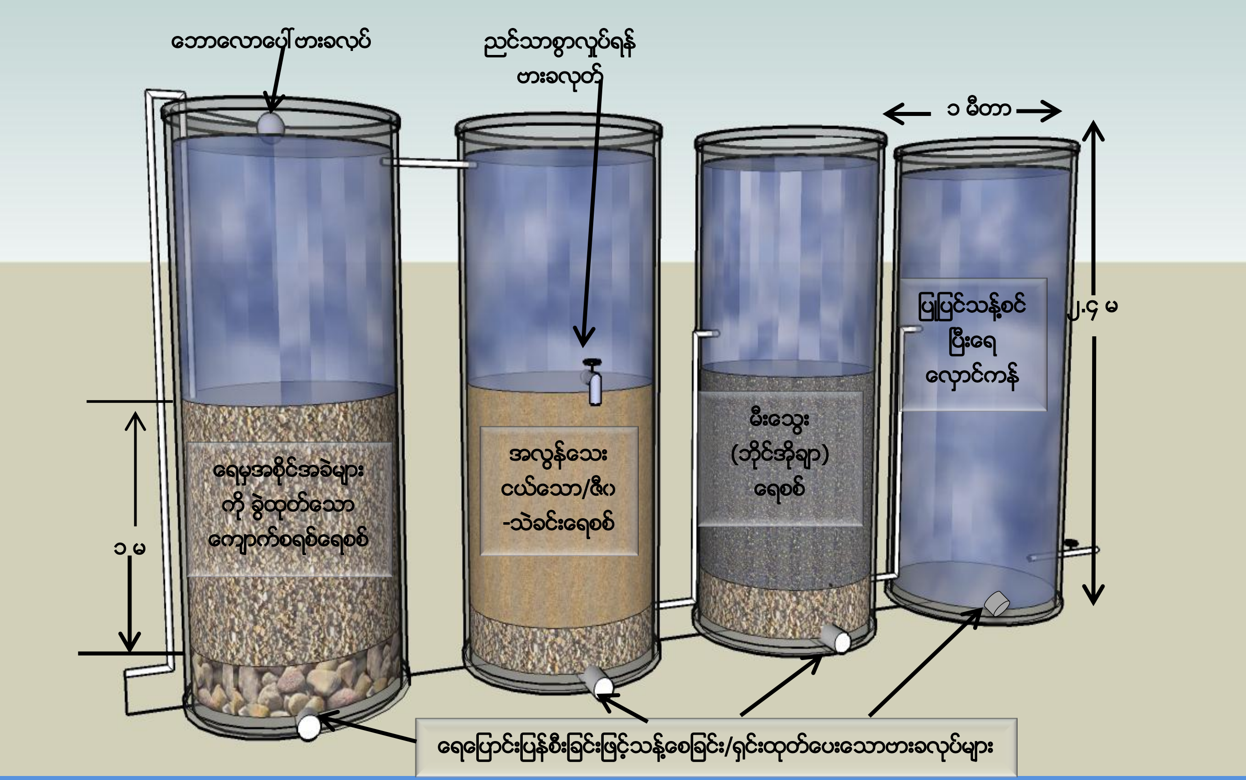

Illustration by Nathan Reents

မာတိကာ

နိဒါန်း.. ၁

ဂေါဟာရ နှင့် အကျဉ်းချုံးများ.. ၂

ဒေသခံပစ္စည်းများကိုအသုံးပြု၍ ထပ်ဆင့်-တားဆီးရေပြုပြင်သန့်စင်သည့်စနစ်

တည်ဆောက်ခြင်း ၃

၁ နေရာသတ်မှတ်ခြင်းနှင့်ပစ္စည်းများ...၃

(က) နေရာသတ်မှတ်ခြင်း...၃

(ခ) ထိမ်းချုပ်ခြင်းနှင့်...၃

(ဂ) ရေပိုက်ဆက်သွယ်ခြင်း...၄

(ဃ) ရေစစ်ပြုလုပ်သည့် မှုန့်မွှားသောစွည်း (Media) ၄

၂ မည်သို့လည်ပတ်ပုံ....(နှင့် ယင်းကိုမည်သို့ထိန်းသိမ်းပုံ...)..၅

(က) ရေမှအစိုင်အခဲများကိုခွဲထုတ်သောကျောက်စရစ်ရေစစ်(Gravel roughing filter) ၅

(ခ) အလွန်သေးသော/ဇီဝ-သဲခင်းရေစစ် (Slow/bio- sand filter) ……….........................၅

(ဂ) မီးသွေး(ဘိုင်အိုချာ) ရေစစ်...၈

(ဃ) လုံခြုံသောရေသိုလှောင်မှု...၉

နိဒါန်း

သောက်သုံးရေအရင်းအမြစ်များကို ညစ်ညမ်းစေသောအဏုဇီဝရုပ်ပစ္စည်းမှဖြစ်ပေါ်သောရောဂါများနှင့် အဆိပ်ဖြစ်စေသောဓါတုပစ္စည်းများဖြစ်သည့် ပိုးသတ်ဆေးများ၊ ဆေးဂါးများ၊ စက်ရုံမှစွန့်သောအညစ်အကြေး များနှင့် လောင်စာအစိတ်အပိုင်းများသည် ကမ္ဘာတဝှမ်းတွင်ကြီးထွားလာသောပြဿနာတခုဖြစ်သည်။ အလွန် သေးငယ်သည့်ဘက်တီးရီးယားကဲ့သို့သောပိုးများပါဝင်သည့်ရေညစ်ညမ်းမှုကိုဖြစ်စေသောအရာများသည် ဝမ်း ရောဂါ၊ တုတ်ကွေးနှင့်အခြားရောဂါများကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ သမ္မာရနည်း(စင်သက်တစ်) ဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည့် ဓါတုပစ္စည်းကဲ့သို့သောညစ်ညမ်းမှုဖြစ်စေသည့်အရာများလူများ၏ခန္ဓာကိုယ်ထဲတွင်စုပုံလာ၍ ကင်ဆာရောဂါ၊ မွေးရာပါချွတ်ယွင်းချက်များနှင့် အသစ်တဖန်ပြန်လည်ဖြစ်ပေါ်သောရောဂါစနစ်၊ ကလာပ်စည်းကြီးထွားမှု နှင့် ဦးနှောက်နှင့်အာရုံကြောစနစ်များကို အနှောက်အယှက်ဖြစ်ခြင်းများဖြစ်ပေါ်စေသည်။

ကျေးလက်ဒေသတွင်ရှိသောအိမ်ထောင်စုများနှင့်ရပ်ကွက်များအတွက် ပိုးများပါသည့်ရေညစ်ညမ်းမှုနှင့် ဓါတုညစ်ညမ်းမှုဖြစ်စေသောအရာများကို ငွေကုန်သက်သာ၍နေရာအနှံ့ဖြန့်ထုတ်နိုင်သည့် ရေပြုပြင်သန့်စင်မှု သည် ကြယ်ပြန့်စွာရနိုင်သောဒေသထွက်ပစ္စည်းများကိုအသုံးပြုခြင်းဖြင့်ပြီးစီးစေနိုင်သည်။ ဤနေရာတွင်ကျွန်ုပ် တို့သည်ကျောက်စရစ်အမျိုးမျိုး၊ ဇီဝသတ္တိရှိသောသဲနှင့် ချာ ရေစစ်များကိုအသုံးပြု၍ ထပ်ဆင့်-အဟန့်အတားပြု ကြား-အတိုင်းအတာ(၂၀၀၀လီတာ/ရက်)ရေပြုပြင်သန့်စင်သည့်စနစ်ကိုတည်ဆောက်ရန်ညွှန်ကြားချက်အသေး စိတ်ကိုပေးထားပါသည်။ ဤဖွဲ့စည်းပုံစနစ်တည်ဆောက်ရန် ဒေါ်လာ ၅၀၀၀ကုန်ကျ၍ ဇီဝ-သဲရေစစ်ကိုရုံဖန်ရံခါ ထိန်းသိမ်းခြင်းနှင့် ချာကို၂-၃ နှစ် လျှင်တစ်ကြိမ်ပြန်လည်ပြုပြင်ခြင်းဖြင့် နှစ်ပေါင်းများစွာအလုပ်လုပ်နိုင်မည်။

ဤနေရာတွင်ဖေါ်ပြထားသောအကြောင်းအရာနှင့်ပုံစံသတ်မှတ်ချက်များသည် အဖွင့်ဗိသုကာပုံစံဖြစ်သည်။ ကွင်းဆင်းဆောင်ရွက်နေသောအင်ဂျင်နီယာများနှင့် ရေ-မိလ္လာ-ရောဂါကာကွယ်ရန်တစ်ကိုယ်ရေနှင့်ပတ်ဝန်းကျင်သန့်ရှင်းရေး(WASH (water-sanitation-hygiene)) အခန်းကဏ္ဍတည်ဆောက်ပြုပြင်မှုတွင် ပါဝင်သောအတတ်ပညာကိုလက် တွေ့ကျင့်သုံးသူများ၊ တက္ကသိုလ်သုတေသနပြုသူများ၊ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုရေရှည်တည်တန့်ရေးဆိုင်ရာအစိုးရမဟုတ်သောအဖွဲ့အစည်းများ၊ လူထုရေ-ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်များ အစရှိသည်တို့၏ဆန်းစစ်ဝေဖန်အကြံပြုချက်များကိုဖိတ်ခေါ်ပါသည်။ ပိုမိုသိရှိနိုင်ရန်အတွက်ကျေးဇူးပြု၍ josh@aqsolutions. org နှင့်ဆက်သွယ်ပါ။

ဝေါဟာရ နှင့် အကျဉ်းချုံးများ

အက်ဒ်ဆော(ဖ)ရှင် (*Adsorption*)/ *အက်ဘ်ဆော(ဖ)ရှင်*(*Absorption*)/ *ဆော(ဖ)ရှင်* (*Sorption*)

"အက်ဒ်ဆော(ဖ)ရှင် (Adsorption) " သည်အရည်ပျော်သောမျိုးစိတ်များနှင့် ပစ္စည်းအစိုင်အခဲ(ဤနေရာတွင်ချာ)တို့မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်အပြန်အလှန်အကျိုးပြုခြင်းကို ညွှန်ပြသည်။ ဤဖြစ်စဉ်သည် "စုပ်ယူသည်" သို့မဟုတ် "ဆောင်ယူသည်" ဟုအဓိပ္ပါယ်ဆောင်သော"အက်ဘ်ဆော(ဖ)ရှင်(Absorption)"နှင့်ခြားနားသည်။ ပိုမိုတိကျစွာဖေါ်ပြရမည်ဆိုလျှင်- သို့သော်ငြားလည်း-ရေပြုပြင်သန့်စင်မှုတွင် ယင်းတို့သည်ချာမျက်နှာပြင်များနှင့်ပူးပေါင်းသောနေရာ(adorption)၌ ညစ်ညမ်းမှုဖြစ်စေသောအရာများသည် ချာ စိမ့်ပေါက်များ(အက်ဘ်ဆော(ဖ)ရှင် Absorption)ထဲသို့စိမ့်ဝင်သည်။ ဤအရာသည်သတ်မှတ်ချက်မရှိသောဝေါဟာရဆော(ဖ)ရှင်(Sorption) အဖြစ်ကျယ်ပြန့်စွာသုံးရန်ဦးတည်လာသည်။

ဘိုင်အိုချာ/မီးသွေး/ချာ (*Biochar / Charcoal / Char*)

"ဘိုင်အိုချာ" သည် ကောက်ပဲသီးနှံအထွက်တိုးရန်မီးလောင်ကျွမ်းသောသဘာဝလောင်စာများကို စိုက်ပျိုးသောမြေဆီများတွင်ထည့်သောအလေ့အထကိုဆိုလို၍/သို့မဟုတ် မြေဆီထဲတွင်ရှိသောကာဘွန်ကိုခွဲခြားရန်ရည်ညွှန်းသည်။ "မီးသွေး"သည်မီးလောင်ကျွမ်းသော-ဇီဝလောင်စာမှရရှိ၍အများအားဖြင့်ချက်ပြုတ်သော လောင်စာကိုရည်ညွှန်းသည်။ "ချာ"သည်ဘိုင်အိုချာနှင့် ချာ ကိုရည်ညွှန်းရာတွင် လွယ်ကူစွာအသုံးနိုင်ရန်အတွက် အသုံးပြုသည့်တိကျမှုမရှိသောဝေါဟာရဖြစ်သည်။

ဇီဝလောင်စာ/လောင်စာ (*Biomass / Feedstock*)

ဤနေရာတွင် "ဇီဝလောင်စာ" သည် ချာ ပြုလုပ်ရန်အတွက်ရွေးပြေးသို့မဟုတ် " လာင်စာ" အဖြစ်သုံးသည့်မည်သည့်သစ်နှင့်မဆိုဆိုင်သော သို့မဟုတ် စီလူလိုစ် (cellulosic) ပစ္စည်း (ဥပမာ- လယ်ယာစိုက်ပျိုးရေးနှင့်သစ်တောအကြွင်းအကျန် များ) ကိုရည်ညွှန်းသည်။

အလွန်သေးငယ်သော-စိမ့်ယိုနိုင်ခြင်း/မျက်နှာပြင်ဧရိယာ (*Micro-porosity / Surface Area*)

"*အလွန်သေးငယ်သော-စိမ့်ထွက်စေသော*" ကရိယာသည် နာနိုမီတာ (nanometer) မှ မိုက်ခရိုမီတာ (micrometer) (10^{-9} – 10^{-6} m) စကေးဖြင့် အလွန်သေးငယ်သောစိမ့်ထွက်ပေါက်များရှိသောပစ္စည်းဖြစ်သည်။ "မျက်နှာပြင်ဧရိယာ" သည် အတွင်းပိုင်းဧရိယာကို အဓိကအားဖြင့်ရည်ညွှန်းသည်၊ ယင်းမှာအလွန်သေးငယ်သောစိမ့်ထွက်ပေါက်များအတွင်းတွင်ဖြစ်သည်။

ရောဂါဖြစ်စေသောဘက်တီးရီးယားပစ္စည်း(ပက်သိုဂင် - Pathogen)
လူသားနှင့်ဆိုင်သော-ရောဂါ-ဖြစ်စေသောရေကြောင့်ပြန့်နှံ့သောအလွန်သေးငယ်သည့်သက်ရှိပစ္စည်း

AC/GAC	မြင့်မားစွာစိမ့်ဝင်စေနိုင်သောကာဘွန် (activated carbon) /အော်ဂဲနစ်စွည်းများကိုအပူပေးခြင်းမှမြင့်မားစွာစိမ့်ဝင်စေနိုင်သောကာဘွန်ကိုအပွင့်အစေ့များအဖြစ်ကြိတ်ခြင်း (granular activated carbon)
BSF / SSF / S-BSF	ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာသဲခင်းရေစစ် (biological sand filter) / သေးငယ်သောသဲခင်းရေစစ် (slow sand filter) / သေးငယ်သောဇီဝဗေဒဆိုင်ရာသဲခင်းရေစစ် (slow biological sand filter)
SOC	စင်သက်တစ်အော်ဂဲနစ်ကွန်ပေါင်း (synthetic organic compound)
WASH	ရေ-မိလ္လာ-ရောဂါကာကွယ်ရန် တစ်ကိုယ်ရေနှင့်ပတ်ဝန်းကျင်သန့်ရှင်းရေး(water-sanitation-hygiene)

ဒေသခံပစ္စည်းများကိုအသုံးပြု၍ အထပ်ဆင့်-အဟန့်အတားပြုသောက်သုံးရန်သင့်လျော်သော ရေပြုပြင်သန့်စင်စနစ် တည်ဆောက်ခြင်း

ရေ၏အရည်အသွေးကိုတိုးတက်စေသောအလွန်သေးငယ်သည့်သက်ရှိပစ္စည်း(ရောဂါဖြစ်ပေါ်စေသော ဘက်တီးရီးယား =ပက်သိုဂင်များ-pathogens) ဖြစ်စေသောအရာများအပြင် အန္တရာယ်ရှိသောညစ်ညမ်းမှုဖြစ်စေသောဓါတုပစ္စည်း နှင့် မနစ်မြို့ဘွယ်သောအရသာ၊ အနံ့နှင့်ပုံပန်းဖြစ်ပေါ်စေသောအန္တရာယ်မရှိသော ကွန်ပေါင်းများကို လျော့ပါးစေခြင်းတို့ပါဝင်သည်။ ဤအစီရင်ခံစာ၏ဖုံးပေါ်တွင်ပါရှိသည့်ဓါတ်ပုံသည် ဤစိန်ခေါ်မှုများကို အဆင့်ဆင့်-အဟန့်အတားပြု ရေပြုပြင်သန့်စင်သည့်စနစ်ကို ကျောက်စရစ်အမျိုးမျိုး၊ ဇီဝသတ္တိရှိသောသဲနှင့် ချာရေစစ်များကို စီစဉ်အသုံးပြုခြင်းကိုဖေါ်ပြသည်။ ဤသတ်မှတ်ချက်များအရတည်ဆောက်သောစနစ်သည် ရေအရင်းအမြစ်၏အရည်အသွေးအပေါ်မူတည်၍တစ်ရက်လျှင်၁၅၀၀-၂၀၀၀လီတာအထိ ပြုပြင်သန့်စင်ပြီးသော ရေကိုထုတ်ပေးနိုင်သည်။

၁ နေရာသတ်မှတ်ခြင်းနှင့်ပစ္စည်းများ

(က) *နေရာသတ်မှတ်ခြင်း*

မြေထုဆွဲငင်အားသည် အလွယ်ကူဆုံးနှင့် အားထားနိုင်ဆုံးသောရေရွေ့လျားမှုဖြစ်သည်။ ရေဖွဲ့စည်းမှုစနစ်ကို တည်ငြိမ်ခိုင်ခန့်သော၊ မြေညီညာ၍ ရေအရင်းအမြစ်ထက်နိမ့်သောပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်နှင့် တစ်ရက်လျှင် ၃၀၀ လီတာအထိပြုပြင်သန့်စင်မည့်ရေကိုအသုံးပြုမည့်နေရာထက်ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်မြင့်သောနေရာတွင်သတ်မှတ်သင့်သည်။ ဤအခြေအနေသည် ပြုပြင်သန့်စင်မှုစနစ်ကိုလုံးဝတုန်လှုပ်မှုမရှိစေသောလုပ်ငန်းလည်ပတ်မှုဖြစ်၍ ထိမ်းချုပ်ရန်အလွန်လွယ်ကူသောဘောလောပေါ်သော ဗားခလုပ် (ရေဆွဲအိမ်သာ ရေတိုင်ကီများကိုပြန်၍ ဖြည့်ပေးသောကရိယာ နှင့်အတူ တူဖြစ်သည်) ကိုသာအသုံးပြုသည်- ရေကိုသိုလှောင်ထားသောကန်မှထုတ်လျှင်ဖွဲ့စည်းပုံအတွင်းရှိသောရေမျက်နှာပြင်သည်ကျသွား၍ ဘောလောပေါ်သောဗားခလုပ်ကိုပွင့် စေသည်။ ဖွဲ့စည်းပုံအတွင်းပြည့်သွားသောအခါ ဘောလောပေါ် ဗားခလုပ်သည်ပိတ်သွားသည်။

(ခ) *ထိမ်းချုပ်ခြင်း*

အရှေ့တောင်အာရှတွင် ပုံထားသောကြိုတင်ထုတ်လုပ်ထားသည့်ကွန်ကရစ်ကွင်းများသည်ဈေးမကြီး၍ ကျေးလက်ဒေသအများစုတွင် ကြယ်ပြန့်စွာရရှိနိုင်ပြီး အများအားဖြင့်တိုင်ကီများကို တည်ဆောက်ရန်အသုံးပြုသည်။ ကွင်းများကိုကွန်ကရစ်များဖြင့်ပေါင်းစည်း၍စည်၏အတွင်းပိုင်းနံရံများကိုဖျော်ပြီးသားအင်္ဂတေအရည်ပျစ်ဖြင့်ပိတ်သည်။ အရည်ပျစ်စိုနေစဉ် တိုင်ကီထဲသို့ ရေထည့်သောအခါ စိမ့်ပေါက်များထဲသို့တိုးဝင်သဖြင့်တိုင်ကီကိုပိတ်စေသည်။

ပလပ်စတစ်တိုင်ကီများကိုလည်းအသုံးပြုနိုင်သည် သို့မဟုတ် သင့်လျော်သောကျွမ်းကျင်သည့်ပန်းရံများရှိပါက သမရိုးကျသံ-ဘိလပ်မြေတိုင်ကီများကိုဆောက်နိုင်သည်။ တိုင်ကီများသည်လူတစ်ဦးအပြည့်အဝင်နိုင်၍ ပိုက်ဆက်ခြင်း၊ ရေစစ်ပြုလုပ်သည့် မှုန်မွှားသောပစ္စည်း(filter media)တပ်ဆင်ခြင်း၊ပုံမှန်ပြင်ဆင်ခြင်း

(တိုင်ကီအတွင်းပိုင်းကို သန့်ရှင်းရေးလုပ်ခြင်း နှင့်ချာကိုဖယ်ခြင်း/ပြန်၍ထားခြင်း တို့ပါဝင်သည်)နှင့်ပြင်ရန်ကျယ်သောပွင့်သည့်နေရာနှင့်ရွှေ့နိုင်သောအဖုံးရှိရမည်။

ဖိုတိုစင်သက်တစ် မိုက်ခရိုအော်ဂဲနစ်စင်((သေးငယ်သော အယ်ဂျေးရေညှိပင်(algae))၊စိမ်းပြာရောင်အယ်လ်ဂျေးရေညှိပင် (cyanobacteria) များကြီးထွားမှုမှကာကွယ်တားမြစ်ရန်အတွက် နေရောင်ကိုဖယ်ရှားရန်အဖုံးသို့မဟုတ် ဖုံးရန်ပစ္စည်းများကိုအသုံးပြုသင့်သည်။ ပိုးကောင်များဝင်ခြင်း၊ ငှက်ချေးများ၊ အရွက်များနှင့်အပိုင်းအစငယ်များစသည်ဖြင့် ဖွဲ့စည်းပုံထဲသို့မဝင်ရန်တိုင်ကီ၏ထိပ်ကို သေးငယ်သောပိုက်စကာဖြင့်ပတ်ထားသင့်သည်။

တိုင်ကီကိုခိုင်ခန့်သောထုနှင့်ညီညာသော အုတ်မြစ်အပေါ် (အထောက်အကူပြုကွန်ကရစ်သည်ပို၍နှစ်သက်ဘွယ်ဖြစ်သည်)-အခြားသောဆင်တူသည့်-ရေတိုင်ကီများ (ဥပမာ-မိုးရေ၊ သွယ်ယူသောရေ၊ ရေလောင်းအိမ်သာမှအညစ်အကြေးကန်စသည်ဖြင့်)မှခွဲခြားသိမြင်နိုင်ရန်-သင့်လျော်၍ကြာရှည်ခံသောသင်္ကေတကိုအသုံးပြုသင့်သည်။

(ဂ) *ရေပိုက်ဆက်သွယ်မှုစနစ်*

ပီဗွီစီ(PVC) ပိုက်သည် နေရာအနှံ့အပြားတွင်တွေ့ရ၍ နေရာအများစုတွင်ဈေးသက်သာသည်။ ၁/၂" - ၃/၄"အချင်းသည် ရေဖွဲ့စည်းပုံစနစ်သို့ /မှ နှင့်တိုင်ကီများအကြားဆက်သွယ်မှုအများစုအတွက်သင့်လျော်သည်။ တိုင်ကီများ၏အောက်ခြေကိုရှင်းထုတ်ပေးသောဗားခလုပ်များသည် ၃"-၄" ကြယ်သင့်သည်-၁"-၂"ဗားခလုပ်ကိုသဲရေစစ်တိုင်ကီ လမ်းတဂက်တွင်ညင်သာစွာလှုပ်ရန်အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။

ရေစစ်တိုင်ကီ၏ အောက်ပိုင်းရေပိုက် ဆက်သွယ်မှုစနစ်ကို ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပျက်စီးခြင်းနှင့်အောက်ရေမြောင်းမှကျောက်နှင့် အနည်းဆုံး၂ဂ စမအနက်ကျောက်စရစ်ကြမ်းများ၏ပိတ်ဆို့မှုမှကာကွယ်သင့်သည်။ သဲနှင့်ချာ ရေစစ်ပြုလုပ် သည့်မှုန်မွှားသောပစ္စည်း(filter media) များကို သဲကြမ်းလောင်းထားသောပဲစေကျောက်စရစ်မှပြုလုပ်သည့် ညှိထားသည့် ထပ်ဆောင်းအောက်ရေနုတ်မြောင်းဖြင့်ပံ့ပိုးသင့်သည်(တစ်ခုစီကိုအနည်းဆုံး ၁ဂစမအနက်)။

ကျောက်စရစ်ရေစစ်မှ သဲခင်းရေစစ်သို့ဆက်ထားသောတိုင်ကီများ၏ထိပ်ပိုင်းအနီး ရေလိုင်းအပြည့်-အနေအထားအောက် စမ အနည်းငယ်တွင်ထားသင့်သည် (ပေါ်လောပေါ်ဗားခလုပ်ဖြင့်ညှိယူ၍ထား သည်)။ သဲရေစစ်မှ ချာ ရေစစ်သို့ဆက်ထားခြင်းသည် သဲမျက်နှာပြင် အထက် ၅ စမခန့်တွင် ချာတိုင်ကီသို့ဝင်သင့် သည်-ယင်းမှာ-၄ဂ စမ ရေနုတ်မြောင်းကို ရေစစ်ပြုလုပ်သည့်မှုန်မွှားသောပစ္စည်း ၁ မီတာနှင့်အသုံးပြုလျှင်တိုင်ကီ၏အောက်ခြေ ၁၄၅စမ အထက်ခန့်ရှိသောအမြင့်ဖြစ်သည်။ ချာရေစစ်မှသိုလှောင် ကန်သို့ဆက် လျှင်ဤအတိုင်းပင်ဖြစ်သည်။ ဤအရာသည် သဲနှင့်ချာရေစစ်များ အတဲရှိရေမျက်နှာပြင်အမြင့်သည် ရေစစ်ပြုလုပ်သည့်မှုန်မွှားသောပစ္စည်း၏မျက်နှာပြင်အောက်သို့မည်သည့်အခါမျှကျမည်မဟုတ်သည်ကို ခိုင်မာစေသည်။ ဤအရာသည် ပြည့်ဝသောခိုင်ခန့်မှုနှင့်သဲခင်းရေစစ်ထဲတွင် မျက်နှာပြင်၌တွင်ကပ်နေသောဘက်တီးရီးယားအလွှာ (ဘိုင်အိုဖလင်) အလုပ်လုပ်ခြင်းကိုထိန်းသိမ်းရန်နှင့် ဆော(ဖ)ရှင် (sorption) ပမာဏအားလုံးအသုံးပြုရန်လိုအပ်သည်။

(ဃ) ***ရေစစ်ပြုလုပ်သည့်မှုန်မွှားသောပစ္စည်း (Media)***

သာမန်ကျောက်စရစ် (၁-၄ စမအရွယ်ကျောက်များ)သည် ရေမှအစိုင်အခဲများကိုခွဲထုတ်သောရေစစ်အတွက်ကောင်းသည်။ သဲရေစစ်အတွက် သာမန်သဲချော (သဲကြမ်းသို့မဟုတ်သေးငယ် သောသဲနှင့်ခြားနားသော)ကိုအသုံးပြုသင့် သည်။ စကာချထားသောသဲ သို့မဟုတ် အင်္ဂတေသဲသည်အလွန်ချော၍ အထူးသဖြင့်ရေအရင်းအမြစ်တွင် အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများစွာပါဝင်ပါက လမ်းကြောင်းတွင်လွန်စွာ စီးဆင်းမှုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ကြီးသောမီးသွေးများကို၁-၅စမ အစများသို့ချိုးပါ။ ချာ ထုတ်လုပ်သည့်ကရိယာ၏လောင်စာများသည် သေးငယ်၍ကြိုတင်-ဖြတ်ထားသေ ပစ္စည်းများဖြစ်သဖြင့် တိုက်ရိုက်အသုံးပြုနိုင်သည်။

၂ မည်သို့လည်ပတ်စေသနည်း..........(နှင့်၎င်းကိုမည်သို့ထိန်းသိမ်းမည်နည်း.........)

(က) ***ရေမှအစိုင်အခဲများကိုခွဲထုတ်သောကျောက်စရစ်ရေစစ် (Gravel roughing filter)***

ရေအရင်းအမြစ်(ပေါ်လောပေါ်သောဖားခလုပ်မှထိန်းချုပ်သည်)သည် ကျောက်စရစ်ရေစစ် အောက်ခြေပိုင်းတွင်ပိုက်တစ်ချောင်းမှဝင်လာ၍ ရေစစ်ပြုလုပ်သည့်မှုန်မွှားသောပစ္စည်းများတလျှောက် အပေါ်ဘက်သို့စီးသည်။ ယင်းသည် နောက်ကျိခြင်း(အမှုန်များ)နှင့်အခြေချစဉ်မျက်နှာပြင်များပေါ်တွင်ကပ်နေသည့်အမှုန်များအချို့သောပျော်ဝင်နေသည့်အရာများကိုဖယ်ရှားသည်။ တစ်နှစ်လျှင်တစ်ခါသို့မဟုတ်ပိုမိုသောအကြိမ် (ရေအရင်းအမြစ်၏အရည်အသွေးပေါ်တွင်မူတည်၍) ကျောက်စရစ်ရေစစ်အောက်ခြေပိုင်းတွင်ရှိသည့် ကြယ်သောဖားခလုပ်(အနည်းဆုံး၃"- ပို၍ကြီးလျှင် ပိုကောင်းသည်) သည်ပွင့်၍ ရေစစ်တလျှောက်စီးဆင်းသောလမ်းကြောင်းကို စုပုံနေသောအနည်များနှင့်အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများကို ရေဖြင့်ဆွဲထုတ်ရန်လျင်မြန်စွာပြောင်းပြန်("ရေပြောင်းပြန်စီးခြင်းဖြင့်သန့်စေခြင်း" "backwashing") စီးစေသည်။

ကျောက်စရစ်ရေစစ်ကိုထိန်းသိမ်းခြင်း- ရေပိုက်ဆက်သွယ်မှုစနစ်မကျိုးမချင်း၊ သို့မဟုတ် ရေပိုက်ဆက်သွယ်မှု သို့မဟုတ်ရေစစ်ပြုလုပ်သည့်မှုန်မွှားသောပစ္စည်းများ (မီဒီယာ)သည် ပြုပြင်၍မရလောက်အောင်အမှုန်များသို့မဟုတ်အစအနများဖြင့်ဆို့နေခြင်းမရှိပါက ပြုပြင်သန့်စင်မှုစနစ်သက်တမ်းတလျှောက်တွင်ကျောက်စရစ်များကိုဖယ်ရန်သို့မဟုတ် အစားထိုးရန်မလိုပါ။ ပေါ်လောပေါ်ဖားခလုတ်၏ထွက်ပေါက်သည်စီးဆင်းနေ သောရေများကိုတိုင်ကီ၏ အောက်ပိုင်းသို့ဦးတည်နေသောပိုက်ထဲသို့ အားလုံးစီးဆင်းမှုသေချာစေရန်အချို့သော "ရည်ရွယ်ချက်တစ်ခု အတွက်အသုံးပြုလေ့မရှိသော အရာဖြင့်ပြုလုပ်ခြင်း(MacGyvering)" လိုအပ်ကောင်းလိုအပ်မည်။

ခ) ***အလွန်သေးသော/ဇီဝ-သဲခင်းရေစစ် (Slow/bio- sand filter)***

သဲခင်းရေစစ်များသည် မိုက်ခရိုအော်ဂဲနစ်စင်နှင့်အမှုန်များကို ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအားစိုက်ထုတ်မှုဖြင့်ဖယ်ရှား၍အချို့သောကွန်ပေါင်းများကို အရည်ပျော်သောမျိုးစေ့နှင့် ပစ္စည်းအစိုင်အခဲများသဲစေ့ခင်းမျက်နှာပြင်တွင်အပြန်အလှန်အကျိုးပြုခြင်း (adsorption) ဖြင့်ပျော်ဝင်စေသည်။ အရေးကြီးဆုံးမှာ-သို့သော်ပြောလည်း-ဇီဝသတ္တိရှိသောသဲခင်းရေစစ်သည်ပြဿနာဖြစ်စေသောမိုက်ခရိုအော်ဂဲနစ်စင်နှင့်ဓါတုပစ္စည်းကွန်ပေါင်းများကိုဇီဝတိုက်ဖျက်မှုတွင်အသုံးပြုနိုင်သော ဘက်တီးရီးယားများကြောင့် အလိုအလျောက် ပျက်ပြယ်စေခြင်း(ဘိုင်အိုဒီဂရယ်ဒေးရှင်း-

biodegradation) ဖြင့်ဖယ်ရှားသည်။ ကာလိုရိန်းကဲ့သို့သောရောဂါပိုးမွှားသတ်ဆေးကို ဤဖွဲ့စည်းပုံတွင်ပေါင်းထည့်မှသာလျှင်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်ကပ်နေသောဘက်တီးရီးယားအလွှာ(ဘိုင်အိုဖလင်) (သို့မဟုတ် *schmutzdecke*) သည် ရေစစ်စတင်သုံးသည့်အပေါ်မူတည်၍ ရက်အနည်းငယ်အတွင်းသဘာဝအလျောက်တိုးတက်လာပြီး ရက်သတ္တပတ်များစွာကာလကျော်လွန်သောအချိန်တွင်ဆက်လက်ရင့်သန်လာသည်။ ဤကာလ၏အရှည်-ဝေါဟာရအရ "မှည့်လာသည်" - သည် အခြေခံအားဖြင့်ဂန်းကျင်အပူချိန်နှင့်ရေအရင်းအမြစ်၏ထူးခြားသောလက္ခဏာများအပေါ်တွင်မူတည်သည်။

မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်ကပ်နေသောဘက်တီးရီးယားအလွှာ(ဘိုင်အိုဖလင်)သည် ရေစစ်ပြုလုပ်သည့်မှုန်မွှားသောပစ္စည်း (မီဒီယာ)၏အထက်ပိုင်း ၁ မှ ၃ စမ တွင်ဦးတည်ထား၍(သဲခင်းတပုမ်းလုံးတွင် ကျိုးတိုးကျဲတဲပေါ်နေသော်လည်း)စွန့်ပစ်ရေထဲတွင်ပျော်ဝင်သောအော်ဂဲနစ်ကွန်ပေါင်းများကိုအရည်အသွေးကျဆင်းစေသည်။ မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်ကပ်နေသောဘက်တီးရီးယားအလွှာ(ဘိုင်အိုဖလင်)ပါဝင်သောသဘာဝပတ်ဝန်းကျင် မိုက်ခရိုအော်ဂဲနစ်စင်သည် အဏုဇီဝရုပ်ပက်သိုဂင်ကိုလိုနီများပြိုင်ဆိုင်ခြင်းနှင့်လုယက်ခြင်းဖြင့် တည်ဆောက်ခြင်းကိုကာကွယ်သည်။ ထို့ကြောင့် ကျန်းမာ၍အခြေခိုင်သောမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်ကပ်နေသောဘက်တီးရီးယားအလွှာ (ဘိုင်အိုဖလင်)နှင့်သဲခင်းရေစစ်သည် ရေပြုပြင်သန့်စင် ရာတွင်ထိရောက်မှုရှိ၍ အချို့သောပက်သိုဂင်နှင့်အန္တရာယ်ရှိသည့် ဇီဝအရည်အသွေးနိမ့်စေသောကွန်ပေါင်းများကိုဖယ်ရှားရန်ကောင်းစွာ-ထင်ရှားစေခဲ့သောနည်းပညာဖြစ်သည်။

ဘီအက်စ်အက်ဖ (BSF)နှင့်အက်စအက်စအက်ဖ(SSF)နှင့် အက်စ်-ဘီအက်စ်အက်ဖ(S-BSF)အပေါ်မှတ် ချက်...

စာဖတ်သူများသည် ဖွံ့ဖြိုးဆဲကျေးလက်ဒေသများရှိ အိမ်ထောင်စုများရေသန့်စင်မှုနှင့်ပတ်သက်၍ သိရန်အတွက်ပြုလုပ်သည့်ရံဖန်ရံခါဖြစ်ပေါ်သော၊ လျှင်မြန်သောနှုန်း"ဇီဝသဲခင်းရေစစ်((BioSand Filter (BSF)) ယူနစ်နှင့်ဖွံ့ဖြိုးဆဲဒေသများ တွင်မြူနီစပယ်သောက်သုံးရေအကျိုးပြုလုပ်ငန်းများမှ အသုံးပြုသောအများနှင့်ဆိုင်သည့်ကျယ်ပြန့်စွာအသုံးပြုသည့် သေးငယ်သောသဲခင်းရေစစ်များ ((slow sand filters (SSF))များဖြင့်အကျွမ်းဝင်ကောင်းဝင်မည်။ ဤနေရာတွင်ဖေါ်ပြ ထားသည့်အလွန်သေးသော/ဇီဝသဲခင်းရေစစ် (S-BSF))သည် BSFများနှင့် SSF များမှသက်ဆိုင်ရာကန့်သတ်ချက်များ ကိုဖေါ်ပြရန်ပြင်ဆင်သည့်သင့်တင့်သည့်ပုံစံဖြစ်သည်။

တိုတိုပြောရမည်ဆိုလျှင် သဲခင်းရေစစ်များတွင်ရေနှင့်သဲခင်း/မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်ကပ်နေသောဘက်တီးရီးယားအလွှာ(ဘိုင်အိုဖလင်)ကြားပို၍ကြာသောဆက်သွယ်မှုသည် အက်ဒ်ဆော(ဖ)ရှင်နှင့်ဇီဝတိုက်ဖျက်မှုတွင်အသုံးပြုနိုင်သောဘက်တီးရီးယားများကြောင့် အလိုအလျောက်ပျက်ပြယ်စေခြင်း(ဘိုင်အိုဒီဂရယ်ဒေးရှင်း-biodegradation)နည်းလမ်းများပေါ်ပေါက်စေရန် ကောင်းသောကုသရန်အချိန်ပိုပေးခြင်းဖြင့်ပိုကောင်းသောပြုပြင်သန့်စင်မှုကိုပေးသည်။ သို့သော်ငြားလည်းဆက်သွယ်မှုအချိန်များလာခြင်းသည် ယင်းပမာဏကဲ့သို့သောရေကိုကုသရန်ပို၍ကြီးသောရေစစ်ယူနစ်လိုအပ်၍ ဆောက်လုပ်ရေးစရိတ်များနှင့်ပြုပြင်သန့်စင်မှုဖွဲ့စည်းပုံအတွက်ပို၍ကျယ်ပြန့်သော " ဖွဲ့စည်းပုံ တခုလုံးအတွက်ခွင့်ပြုထားသော ဧရိယာ" ရှိရန်လိုသည်။ ထို့ပြင်နှေး၍မှန်မှန်တင်သောနှုန်း (လျှင်မြန်ခြင်းနှင့်ဆန့်ကျင်၍ BSF အိမ်ခြေများကဲ့သို့ရံဖန်ရံခါတင်သောနှုန်း)သည် ဘိုင်အိုဖလင်လည်ပတ်မှုပိုကောင်းရန်အကူအညီပေး၍ ဘိုင်အိုဖလင်သို့အနဲနှင့်အများပုံမှန်စုစည်းစီးဆင်းသော သြဇာဓါတ်ကိုတည်ဆောက်ပေးသဖြင့်ပြုပြင်သန့်စင်ခြင်းကို တိုးတက်စေသည်။

ဤနေရာတွင်ဖေါ်ပြသောS-BSF ယူနစ်ဖြစ်စဉ်သည် နိမ့်၍တင်နှုန်းပို၍တည်ငြိမ်သည့်နှုန်းကိုပေါင်းစပ်ပြီးဆက်သွယ်မှုအကောင်းဆုံးအချိန်အတွက်ဘိုင်အိုဖလင်နှင့် ရေစစ်ပြုလုပ်သည့်မှုန်မွှားသောပစ္စည်းဖြင့်ထိရောက်မှုရှိသောပက်သိုဂင်ဖယ်ရှားခြင်းနှင့်ညစ်ညမ်းသော ဘိုင်အိုဒီဂရယ်ဒေးရှင်းကိုရနိုင်ရန်-သတ်မှတ်ချိန်တစ်ခုအတွင်း

ဆောင်ကျင်းပေးသောပြုပြင်သန့်စင်ပြီးရေပမာဏ စုစုပေါင်းကိုလုံလောက်စွာ ထုတ်ပေး၍ တွက်ခြေကိုက်သော ဖွဲ့စည်းပုံတစ်ခုလုံးအတွက်ခွင့်ပြုထားသော ဧရိယာပုံစံငယ်ကိုဖေါ်ပြသည်။

***အလွန်နှေးသော/ဇီဝ-သဲခင်းရေစစ်ကိုထိန်းသိမ်းခြင်း* (Slow/bio-sand filter maintenance):** ရေဖွဲ့စည်းမှုစနစ်တွင်သဲခင်းရေစစ်သည် ″ပိတ်ဆို့နေသည့်နေရာ “bottleneck”″ (ယင်းမှာ နှေးသော-နှုန်း-အဆုံးအဖြတ်ပေးခြင်း) အဆင့်ဖြစ်သည်။ ဘိုင်အိုဖလင်ဖုံအတွင်းသဲခင်းပေါ်တွင် အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများစုပုံလာသဖြင့် စီးဆင်းသောနှုန်းမှာလူထုမှလိုအပ်သောပြုပြင်သန့်စင်ပြီးသောရေ၏ အနည်းဆုံးသတ်မှတ်ဆင့်အောက်သို့ကျဆင်းနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် သဲရေစစ်ကိုလုံလောက်သောစီးဆင်းနှုန်းသိုလှောင်နိုင်ရန် ″ဇီဝနှင့်ဆိုင်သောမျက်နှာ ပြင်ကိုအစိတ်အပိုင်းအဖြစ်ကွဲသွားရန် သဲကိုညင်သာစွာလှုပ်ခြင်း“wetharrow”″ ကိုတစ်နစ်လျှင်တစ်ကြိမ်ပြုလုပ်ရန်လိုကောင်းလိုမည်။ ဤအရာသည်သဲ၏အထက်စင်တီမီတာအနည်းငယ်ရေစစ်အခင်းအပေါ်ရှိရေတွင်စုပုံနေသောအနယ်ကိုဆိုင်းငံ့ထားရန် သဲရေစစ်အထက်ရှိရေအလွှာကိုမွှေခြင်းဖြင့်ပြုလုပ်နိုင်သည်။ မွှေသောဗားခလုတ်သည် (သဲခင်းအပေါ်လွှာအထက် ၅-၁၀ စမတွင်တည်ရှိသည်) ထိုအချိန်တွင်ဆိုင်းငံ့ထားသောအနယ်နှင့်အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများကိုတိုင်ကီ၏အပေါ်ပိုင်းမှလျှင်မြန်စွာဆေးကြောတိုက်စားခွင့်ပြုရန်အတွက်ပွင့်လာသည်။ ဆိုင်းငံ့ထားသောအနယ်အများစုသည်ဆေးကြောတိုက်စားခြင်းမရှိ၊ သို့သော်ပြန်၍အနည်ထိုင်၍မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်ကပ်နေသော ဘက်တီးရီးယားအလွှာ(ဘိုင်အိုဖလင်)သည် ရက်အနည်းငယ်အတွင်းအပြည့်အဝပြန်၍လည်ပတ်သည်။ သဲအနည်းငယ်သည်မွှေသောအချိန်တွင်တိုက်စားသွား၍ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းသောဖြစ်စဉ်အကြိမ်များစွာပြုလုပ်ပြီးနောက် ရေစစ်ကြမ်းခင်း၏ထိပ်ပိုင်းသို့သဲအချို့ပြန်ထည့်ရန်လိုအပ်ကောင်းလိုအပ်မည်။

လုံလောက်သောစီးဆင်းနှုန်းကို ထိန်းသိမ်းနိုင်ရန်အတွက် လိုအပ်သောညင်သာစွာလှုပ်ခြင်းအကြိမ်သည် လူထု၏ရေလိုအပ်မှုနှင့်ရေအရင်းအမြစ်၏ထူးခြားသောလက္ခဏာပေါ်တွင်မူတည်သည်။ သဲခင်းရေစစ်သည်ပြုပြင်သန့်စင်မှုစနစ်၏ နှုန်း-ကန့်သတ်သောအဆင့်ဖြစ်သဖြင့်ဆောင်ကျဉ်းပေးမှုပမာဏတိုးတက်ရန်အတွက်မူရင်းပုံစံရှိရေစစ်အရွယ်(အပြန်အလှန်တုံ့ပြန်မှုပြုသောဧရိယာ)ကိုတိုးမြင့်၍ သို့မဟုတ် ထပ်ဆောင်းသဲခင်းရေစစ်ယူနစ်များယှဉ်၍ဆောက်ခြင်းဖြင့်ရရှိနိုင် သည်။

ဂ) *မီးသွေး(ဘိုင်အိုချာ) ရေစစ်*

ဝေါဟာရနှင့် အဓိကကျသော သဘောတား ချာရေစစ်များသည်အခြေခံအားဖြင့်အက်ဒ်ဆော(ဖ)ရှင် (<u>*Ad*</u>sorption)၏ဖြစ်စဉ်ကြောင့်လည်ပတ်သည်။ အရည်ပျော်သောမျိုးစေ့များနှင့် ချာ အကြား မျက်နှာပြင်တွင် အပြန်အလှန်အကျိုးပြုသည့် သဘောဆောင်သည့်-အက်ဒ်ဆော(ဖ)ရှင်သည် “စုပ်ယူသည်″ သို့မဟုတ် “ဆောင်ယူသည်″ ဟုအဓိပါယ်ဆောင်သော အက်ဘ် ဆော(ဖ)ရှင်(*A*<u>*b*</u>sorption) နှင့်ခြားနားသည်။ ပိုမိုတိကျစွာ ဖေါ်ပြရမည်ဆိုလျှင်- သို့သော်ငြားလည်း -ရေပြုပြင်သန့်စင်မှုတွင် ယင်းတို့သည်ချာ မျက်နှာပြင်များ နှင့်ပူးပေါင်းသောနေရာ(*ad*orption) ၌ ညစ်ညမ်းမှုဖြစ်စေသောအရာများသည် ချာ စိမ့်ပေါက်များ*(အက်ဘ်*ဆော(ဖ)ရှင် *Absorpt ion)* ထဲသို့စိမ့်ဝင်သည်။ ဤအရာသည်သတ်မှတ်ချက်မရှိသောဝေါဟာရ ဆော(ဖ)ရှင်(Sorption)အဖြစ်ကျယ်ပြန့်စွာသုံးရန်ဦးတည်လာသည်။

စိမ့်ဝင်မှုနှင့် ချာများ၏ ကြယ်ပြန့်သောမျက်နှာပြင်ဧရိယာသည် ပျော်ဝင်သောကွန်ပေါင်းများဆက်နွယ်မှုအတွက်မြောက်များစွာသော ပြန်လည်ရှင်သန်သည့် နေရာများကိုပေးသည်။ ဤပြန်လည်ရှင်သန်သောနေရာ

များသည်အဲ္ထရာယ်မရှိသောအော်ဂဲနစ်ကွန်ပေါင်းကို ဖွဲ့စည်းစေ၍ အဲ္ထရာယ်ရှိသောညစ်ညမ်းမှုကိုလည်းဦးတည်သည်။ အော်ဂဲနစ်ပျော်ဝင်ပစ္စည်းများနှင့်ဆက်စပ်သောသဘာဝရေအားလုံးတွင်တည်ရှိသည့်ရေများသည် ချာ မျက်နှာပြင်များတွင်နေရာယူနိုင်၍ ဤနည်းဖြင့်ညစ်ညမ်းမှု ဖြစ်စေသောအရာများနှင့် ပတ်သက်သောစိုးရိမ်မှုကို ဖယ်ထုတ်နိုင်သည်။ ဤအရာကို "ညစ်ညမ်းခြင်း" ဟုခေါ်သည်။ ချာ ရေစစ်များတွင်ရှိသောညစ်ညမ်းသည့်အရာများသည် ယူနစ်လုပ်ငန်းစဉ်အထက်ဘက်မှလျော့နည်းစေသည်-ကျွန်ုပ်တို့၏အခြေအနေတွင်-ကျောက်စရစ်နှင့်သဲခင်းရေစစ်များ- ရေအရင်းအမြစ်မှ အော်ဂဲနစ်ပျော်ဝင်ပစ္စည်းများနှင့် ဆက်စပ်သောအပိုင်းများစွာကို ချာ နှင့် မတွေ့မီဖယ်ရှားရမည့် လုပ်ငန်းလုပ်ဆောင်ခြင်းဖြစ်သည်။ အခြေခံသဘောတရားမှာ ယခင်က ပြုပြင်သန့်စင်မှုအဆင့်များတလျှောက် ပြုလုပ်သော ဦးတည်အဲ္ထရာယ်ရှိသော အော်ဂဲနစ်ကွန်ပေါင်းများကို ဖယ်ရှားရန်အတွက် "ကာဗွန်စုဆောင်းခြင်း" ဖြစ်သည်။

ဒေသခံ ချာအပြိုင်မြင့်မားစွာစိမ့်ဝင်စေနိုင်သောကာဗွန် ဤနေရာတွင်ဖေါ်ပြသော ပြုပြင်သန့်စင်မှုစနစ်တွင် ချာ သည် "လွန်-ရေစစ် အက်(ဒ)ဆောဘာ" အဖြစ်လည်ပတ်၍ အဆင့်မြင့်မြူနီစပယ်ရေပြုပြင်သန့်စင်မှုတွင်လိုအပ်သောအထောက်အပံ့ပစ္စည်းများတွင် အော်ဂဲနစ်စွည်းများအားအပူပေးခြင်းမှမြင့်မားစွာစိမ့်ဝင်စေနိုင်သောကာဗွန်ကို အပွင့်အစေ့များအဖြစ် ကြိတ်ခြင်းယူနစ်ဖြစ်စဉ်(GAC)အသုံးပြုခြင်းနှင့် ဆင်တူယိုးမားဖြစ်သည်။ ချာ ရေစစ်ကို အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများနှင့်ဆက်စပ်သော (ဥပမာ- မလိုလားအပ်သောအရသာ၊ အနံ့သို့မဟုတ်သွင်ပြင်လက္ခဏာများကိုဖြစ်စေသောကွန်ပေါင်း) သို့မဟုတ် ပိုးသတ်ဆေးများ၊ ဆေးဝါးများ၊ လောင်စာကွန်ပေါင်းများကဲ့သို့သော စင်သက်တစ်အော်ဂဲနစ်ကွန်ပေါင်းများကို ယခင်ယူနစ်ဖြစ်စဉ်တွင်ကောင်းမွန်စွာမဖယ်သောသတ်မှတ်သည့် အစိတ်အပိုင်းများကိုဦးတည်နိုင်ရန် ကျောက်စရစ်နှင့်သဲ ရေစစ်များ၏နောက်တွင်ထားသည်။

သို့သော်ငြားလည်း ဒေသတွင်ထုတ်လုပ်သောမီးသွေးများ/ဘိုင်အိုချာများနှင့် စီးပွားဖြစ်ရောင်းရန်မြင့်မားစွာစိမ့်ဝင်စေနိုင် သောကာဗွန်တို့၏ကြားတွင် အရေးကြီးသောကွာခြားချက်များရှိသည်။ ပထမဦးစွာ၊ဒေသထုတ်

ချာများသည် (အထူး) စိုက်ပျိုးရေးနှင့်သစ်တောအကျွင်းအကျန်ပစ္စည်းများနှင့်ရည်ရှည်တည်မြဲသောအသစ် ပြန် လည်ပြုပြင်နိုင်သည့် သစ်ဆန်သောဇီဝလောင်စာမှပြုလုပ်သည်။ စီးပွားဖြစ်ရောင်းရန်မြင့်မားစွာစိမ့်ဝင်စေနိုင်သောကာဗွန်များကိုအသစ်ပြန်လည်ပြုပြင်၍မရသော ကာဗွန်အသင့်အတင့်ပါသည့် မီးသွေးပျော့နှင့် လစ်နိုက်မီးသွေးမှပြုလုပ်သည်။ ဒေသထုတ်ချာများနှင့်မြင့်မားစွာစိမ့်ဝင်စေနိုင်သောကာဗွန်နှစ်မျိုးစလုံးသည် သတ်မှတ်ထားသော အောက်ဆီဂျင်ထုအောက်လောင်စာ များကိုရာပေါင်းများစွာသော ဒီကရီစဲလ်စီယက်စ် အပူပေးသော ကာဗွန်သို့အသွင်ပြောင်းသည့်အဆင့် ကိုကျော်ဖြတ်ရသည်။ သို့သော်ငြားလည်းစီးပွားဖြစ်ရောင်းရန်ကာဗွန်များသည်နောင်အခါတွင်အတွင်းစိမ့်ပေါက်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှုနှင့်မျက်နှာပြင်ပြန်လည်ရှင်သန်ခြင်းကိုတိုး တက်စေရန်နှင့် မြင့်သော-ဖိအားအငွေ့ - CO_2 သို့မဟုတ် အက်စစ်အသုံးပြုရန်အထည် ဒြပ်နှင့်/သို့မဟုတ် ဓါတု ဗေဒဖြစ်စဉ်အားဖြင့် "စိမ့်ဝင်မှုစွမ်းအင်အလွန်မြင့်"စေသည်။ တနည်းအားဖြင့်ဆိုသော် စိမ့်ဝင်မှုအလွန် မြင့်သော အဆင့်သည်ဖွံ့ဖြိုးဆဲဒေသများ တွင်မရနိုင်သောအထောက်အပံ့ပစ္စည်းများ၊အမှုန်များ၊ကရိယာတန်ဆာပလာနှင့် ဓါတ်ပြုနိုင်သောပစ္စည်းများလိုအပ်သည့်စက်မှုဖြစ်စဉ်ဖြစ်သည်။

ထို့ပြင် မြင့်မားစွာစိမ့်ဝင်စေနိုင်သောကာဗွန်နှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင်ဒေသထွက် ချာတွင်-အထူးသဖြင့် ချာကိုနိမ့်သောအပူချိန်တွင်ထုတ်လုပ်ပါက(ယင်းမှာ ချက်ရန်မီးသွေထုတ်လုပ်ခြင်းကဲ့သို့ ~ ၆၀၀°C အောက်)ကာဗွန်မဖြစ်သေးသည့်အကြွင်းအကျန်များနှင့် ဆီရောသောကွန်ပေါင်းများမြောက်များစွာသောပမာဏပါဝင်နိုင်သည်။ ဒေသထွက် ချာ တွင်လောင်စာ၌ မြင့်မားသောသတ္တုပစ္စည်း၊ မြက်သို့မဟုတ်အခွံ(ဥပမာ-စပါးခွံများ)များစွာပါဝင်

ပါက ပြာ ပါဝင်မှုမြင့်မားနိုင်သည်။ ဒေသထွက် ချာ များသည်" မြင့်မားစွာစိမ့်ဝင်စေနိုင်ခြင်း"မရှိ၊ ပြာ သို့မဟုတ် ကတ္တရာစေးနှင့် ဆီ အကြွင်းအကျန်များမြင့်မားစွာပါဝင်နိုင်သောကြောင့် ယင်းတို့သည် စီးပွားဖြစ်/စက်မှု GAC ကဲ့သို့ရေပြုပြင်သန့်စင်နိုင်မှု အရည်အသွေးကိုဖော်ပြနိုင်မည်ဟုမမျှော်လင့်နိုင်ပါ။ ဤကွာဟမှုကိုကာဘွန်မြင့်မား စွာအသုံးပြု-နှုန်း(ပေးထားသောရေပမာဏကို ကုသရန်ကာဘွန်အစုအပုံကို အသုံးပြုခြင်း)အတွက် ပုံစံဆွဲခြင်းဖြင့် အစားထိုးသည်။

ကာဘွန် ဇီဝ-ရေစစ်ခြင်း ချာ သဲခင်းရေစစ်တွင်ကဲ့သို့ချာရေစစ်တွင် စနစ်ထဲသို့ပိုးသေစေသော ဓါတုပစ္စည်းမပေါင်းထည့်ပါက ထိုအခါတွင်ရေစစ်ပြုလုပ်သည့်မှုန်မွှားသောပစ္စည်းမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်သဘာဝ ဘိုင်အိုဖလင်အဆင်သင့်တိုးတက်ဖြစ်ပေါ်သည်။ ယေဘူယျအားဖြင့်ကောင်းသောအရာဖြစ်ပါသည်။စနစ်အတွင်းစီးနေသောသဘာဝအော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းထဲသို့ ဘိုင်အိုဖလင်ကိုပေါင်းထည့်စဉ်နှင့် ဤနည်းအတိုင်းညစ်ညမ်းမှုကိုဖြစ်စေနိုင်သည်- ဘိုင်အိုဖလင်ကိုပြုလုပ်သောပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းကာကွယ်သော မိုက်ခရိုအော်ဂဲနစ်စင်သည် ယှဉ်ပြိုင်ခြင်းနှင့် လုယူခြင်းအားဖြင့် ရေစစ်ပြုလုပ်သည့်မှုန်မွှားသောပစ္စည်းများကိုဖြတ်၍ ပက်သိုဂင်ကိုလိုနီတိုးတက်မှုကိုကာကွယ်သည်။

ထို့ပြင်မကြာမီကပြုလုပ်သောဇီဝဗေဒဆိုင်ရာမြင့်မားစွာစိမ့်ဝင်စေနိုင်သောကာဘွန်သုတေသနမှ SOCs ကိုတိုးမြင့်ဖယ်ရှားခြင်းပြုလုပ်ရန်အတွက် အက်ဒ်ဆော(ဖ)ရှင်နှင့်ဘိုင်အိုဒီဂရယ်ဒေရှင်းနည်းများအကြားပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှုများကို ဖော်ပြသည်။ အက်ဒ်ဆော(ဖ)ရှင်နှင့် ဘိုင်အိုဒီဂရယ်ဒေရှင်းပေါင်းထားသောဖြစ်စဉ်သည် အက်ဒ်ဆော(ဖ)ရှင် သို့မဟုတ် ဘိုင်အိုဒီဂရယ်ဒေရှင်းတခုစီ၏ဖြစ်စဉ်ထက်ပို၍မြင့်မားသည်။ ကာဘွန်ဖြင့်အရည်ပျော်သောမျိုးစိတ်များနှင့်ပစ္စည်းအစိုင်အခဲတို့မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်အပြန်အလှန်အကျိုးပြုခြင်း(အက်ဒ် ဆော(ဖ)ရှင်)သည် ပျော်ဝင်သော ညစ်ညမ်းမှု ဖြစ်စေသောအရာများကို ဘိုင်အိုဖလင်မှ လျော့နည်းသွားစေရန် အချိန်ပေးသည် - တဘက်တွင် ကာဘွန်တည်နေရာမျက်နှာပြင်ကို နောက်ထပ်ဆော(ဖ)ရှင်အတွက်နေရာလပ်ပေး၍ရေစစ်ပြု လုပ်သည့်မှုန်မွှားသောပစ္စည်းများ၏သက်တမ်းကိုပို၍ရှည်စေနိုင်သည်။ ထုံးစံအရ ဇီဝအရည်အသွေးနိမ့်စေမှု-မရှိဟုသတ်မှတ်သောအချို့သောကွန်ပေါင်းများပင်လျှင် ရေရှည်-ဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်သော ကာဘွန်ဘိုင်အို-ရေစစ်တွင် လျော့နည်းသွားသည်။ ကာဘွန်မှ ရက်သတ္တပတ်များမှ လပေါင်းများစွာကာလထက် ပို၍ထိန်းသိမ်းထားသောညစ်ညမ်းမှုဖြစ်စေသော အရာများသည် မိုက်ခရိုအော်ဂဲနစ်စင်များကို နေသားတကျဖြစ်စေ၍ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် စုပုံ နေ၍ဖယ်ရှားရန်ခက်ခဲသောကွန်ပေါင်းများပျက်ရန်လိုအပ်သည့်ဓါတုပြောင်းလဲမှုဖြစ်စေသည့်ဓါတုပစ္စည်းဆန် သော(enzymaticc)လမ်းကြောင်းဖြစ်ပေါ်လာ စေသည်။ ထို့ကြောင့် အက်ဒ်ဆော(ဖ)ရှင်နှင့် ဇီဝတိုက်ဖျက်မှုတွင်အသုံးပြုနိုင်သောဘက်တီးရီးယားများကြောင့်အလိုအလျောက်ပျက်ပြယ်စေခြင်း(ဘိုင်အိုဒီဂရယ်တေးရှင်း-biodegradation)တို့အကြားပူးပေါင်းခြင်းသည်အန္တရာယ်ရှိသည့် SOCs ဇီဝအရည် အသွေးနိမ့်စေသောဖြစ်စဉ် သည် ဖွဲ့စည်းပုံစနစ်မှအသားတင်ဖယ်ရှားနိုင်သည့်အကျိုးကိုဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။

ညစ်ညမ်းမှုများစစ်ထုတ်ခြင်းနှင့် သုံးမရတော့သောကာဘွန်ဖြစ်စဉ် ကာဘွန်ကိုစစ်ခြင်းအတွက်မကြာခဏတင်ပြသောပူပန်မှုမှာ ရေစစ်ကြမ်းခင်းတွင်ရှိသော ကာလအတွင်းသို့မဟုတ် နောက်ပိုင်းဖယ်ရှားသန့်စင်သည့်ကာလတွင် ကာဘွန်မှညစ်ညမ်းသော အရာများသည် မျက်နှာပြင်မှ လွှတ်ခြင်းခံရ၍အပေါက်ငယ်များ တလျှောက်မှထွက်ခြင်း" နောက်ဘက်-ပျံ့နှံ့ခြင်း" သို့မဟုတ် ညစ်ညမ်းမှုဖြစ်စေသောအရာများ "စစ်ထုတ်ခြင်း" ဖြစ်သည်။ မကြာသေးမီက မြင့်မားစွာစိမ့်ဝင်စေနိုင်သောကာဘွန်စနစ်များနှင့်ပတ်သက်၍သုတေသနပြုရာမှ စစ်ထုတ်ခြင်းဖြစ်ပေါ်မှုအလွန်နည်းသည်ကိုဖော်ပြသည်။ သဘာဝအော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများသည်အပေါက်ငယ်များ

ကိုပိတ်သဖြင့် ကြောဘက်-ပျံ့နှံ့ခြင်းနှုန်းများ (ညစ်ညမ်းသောအရာများ သည် မျက်နှာပြင်မှ လွှတ်ခြင်းခံရ၍အပေါက်ငယ်များတလျှောက်မှထွက်ခြင်း) သည်အလွန်နှေးသည်။ အခြေခံအားဖြင့်လည်ပတ်မှုသက်တမ်းတလျှောက် ရေစစ်၏အပေါက်ငယ်များကိုပိတ်ဆို့သောဝင်လာသည့်သဘာဝအော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများသည် အပေါက်ငယ်ထဲသို့ပျော်ဝင်သောညစ်ညမ်းသည့်အရာများ၊ အပေါက်ငယ်များနှင့်တွဲနေ၍အတွင်းပိုင်းမျက်နှာပြင်များတွင် ပိတ်မိနေသည်။ ထို့ပြင် စင်သက်တစ်အော်ဂဲနစ်အညစ်အကြေးများသည်ပျော်ဝင်သောအော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများနှင့်ဆက်စပ်သောအရာများထက် ကာဘွန်မျက်နှာပြင်များတွင် ပို၍ပြင်းထန်စွာကပ်ညှိသည်-ထိုကြောင့်သဘာဝအော်ဂဲနစ်ကွန်ပေါင်းများသည် အရည်ပျော်ဝင်သောမျိုးစိတ်များနှင့် ပစ္စည်းအစိုင်အခဲများမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်ကပ်နေသောအညစ်အကြေးတို့အစားဝင်ရောက်နေရာယူမည့်အလားအလာမရှိပါ။

ဤအရာသည် ချာ မှကပ်ညှိနေသောအညစ်အကြေးများကိုလွှတ်ခြင်းသည်ချာရေစစ်ကို အသုံးပြုသောအဆင့်အတွင်းသော်၎င်း သို့မဟုတ်နောက်ပိုင်းရှင်းလင်းစွန့်ပစ်သောအဆင့်တွင်၎င်း ကြီးမားသောပြဿနာမဖြစ်သင့်ပါ။ ဇီဂ-ရေစစ် ခြင်းလေ့လာမှုတွင်ဖော်ပြသည့်အတိုင်း အချိန်နှင့်မိုက်ခရိုအော်ဂဲနစ်စင်၏ဓါတ်များ ပေါင်းစပ်ဖြစ်ပွားပြောင်းလဲမှုများသည် အညစ်အကြေးများကိုဖျက်ဆီးရန်အထိရောက်ဆုံးသောနည်းလမ်းဖြစ်သည်။ကျေးလက်ဒေသ သို့မဟုတ် ဖွံ့ဖြိုးဆဲဒေသအခြေအနေအရဤနေရာတွင်သုံးပြီးသားချာရေစစ်ကိုဆွေးမြေ့စေပြီးနောက်ဘိုင်အိုချာကျွမ်းကျင်ပညာရှင်များမှထောက်ခံပြောဆိုထားသည့်အတိုင်းစိုက်ပျိုးမြေများတွင်ထည့်သုံး ခြင်းဖြင့်ပြီးဆုံးစေနိုင်သည်။ စိုက်ပျိုးမြေများတွင်အသုံးပြုပြီးသား ချာရေစစ်ကို တစ်ဟက်တာလျှင် နိမ့်သောနှုန်း ~ ၁ဝဝ ကီလိုဂရမ်ဖြင့်ထည့်သုံးခြင်းအားဖြင့်ရိုးရာနည်းလမ်းများကိုလည်းအသုံးပြုနိုင်သည်။

ချာရေစစ်ကိုပြန်လည်ပြုပြင်ခြင်း အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသော ချာရေစစ်ပြုလုပ်သည့်မှုန်မွှားသောပစ္စည်းများ၏သက်တမ်းမှာ ချာ အရည်အသွေးနှင့်ရေအရင်းအမြစ်၏ထူးခြားသောလက္ခဏာများနှင့်အကျိုးဖြစ်စေသောအထက်-ပြုပြင်သန့်စင်သည့်အဆင့်များအပေါ်တွင်မူတည်သည်။ ကျေးလက်ဒေသ သို့မဟုတ်ကျေးလက်ဖွံ့ဖြိုးဆဲဒေသများ၏အခြေအနေအရ ဤအကြောင်းအရာများသည်မြင့်မားသောပြောင်းလဲခြားနားခြင်းနှင့်သေချာမှုမရှိခြင်းအားဖြင့်ဖော်ပြသည်။ ချာ သည်ကျေးလက်ဒေသများတွင်ထုတ်လုပ်နိုင်၍ဈေးမကြီးသောကြောင့်ရိုးရာနည်းလမ်းများကိုတိုးတက်သော GAC စနစ်များတွင်အသုံးပြုသည်ထက်များစွာပိုမိုကြယ်ပြန့်သော ကာဘွန်အသုံးပြု-နှုန်းအတွက်ဒီဇိုင်းကိုအသုံးပြုရန်ထောက်ခံပါသည်။ ဤနေရာတွင်ဖော်ပြထားသောသတ်မှတ်ချက်များအရတည်ဆောက်၍တစ်ရက်လျှင်၂ဝဝဝလီတာထုတ်သော ချာရေစစ် ကို၂-၃ နှစ်လျှင်အနည်းဆုံး တစ် ကြိမ်ပြန်လည်ပြုပြင်ရန်လိုအပ်ပါသည်။

ဤခန့်မှန်ချက်များကိုလမ်းညွှန်မှုအကြမ်းအဖြစ်ယူဆရမည်။ အခ္ခီရက်(စ်)စလူးရှင်း(Aqueous Solutions) နှင့်ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်သူများသည် ရေစစ်စနစ်ဒီဇိုင်းသတ်မှတ်ချက်ကျင့်ထုံးများနှင့်ထောက်ခံအကြံပြုချက်များကိုတိုးတက်ကောင်းမွန်အောင်ဆောင်ရွက်လျက်ရှိသည်။ သို့သော်ငြားလည်းသင့်လျော်သောချာရေစစ်အခင်း၏သက်တမ်းနှင့်တပ်ဆင်ခြင်းတစ်ခုစီအတွက်ပြင်ဆင်သောအကြိမ်ကိုဆုံးဖြတ်ရာတွင် လူထု၏ရေလိုအပ်မှုခြားနားခြင်းနှင့်ရာသီအလိုက်ရေအရင်းအမြစ်၏အရည်အသွေးနှင့် ပတ်သက် သောစိုးရိမ်မှုများ(ဥပမာ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိစက်မှုတိုးတက်၍ရေအရင်းအမြစ်ကိုထိခိုက်စေမည့်အစအနများနှင့် ပျော်ဝင်သောအော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများမိုးရာသီတွင်တိုးပွားလာခြင်း၊ ဒေသခံစိုက်ပျိုးရေးလည်ပတ်မှုနှင့် ပိုးသတ်ဆေးအသုံးပြုသောကာလ များစသည်ဖြင့်)ကိုဆင်ခြင်သုံးသပ်သောလူထုနှင့်ရေစနစ်လည်ပတ်စေသူများ၏ဆန္ဒအပေါ်တွင်လုံးဝမူတည်ပါသည်။

(ဃ) *လုံခြုံသောရေသိုလှောင်ခြင်း*

သိုလှောင်ကန်သည်လူထု၏ရေလိုအပ်ချက်နှင့်ကိုက်ညီသောအရွယ်အစားရှိ၍ သင့်လျော်သောကြားခံပါရှိသင့်သည်။ အထူးသတိပြုကျင့်သုံးရန်မှာ ပြုပြင်သန့်စင်ပြီးသောရေသည်သိုလှောင်သောအချိန်အတွင်း၊ ဖြန့်ဝေသောစနစ်အတွင်း သို့မဟုတ် လူထုအဖွဲ့ဝင်များမှသုံးသောဂါလံဆန့်ရေပုံးကဲ့သို့သောရေထည့်သည့်အရာများထဲတွင် ပြန်လည်-ညစ်ညမ်းမှုမဖြစ်ရန်သေချာစေခြင်းဖြစ်သည်။