အပူပိုင်းအာရှဒေသအတွင်းရာသီဥတုဆိုင်ရာစိန်ခေါ်မှုများကို ကြံ့ကြံ့ခံနိုင်သောစိုက်ပျိုးရေးဆိုင်ရာတုံ့ပြန်မှုများအတွက်ကရိယာအစုံအလင်ပါသောအိတ်

ရစ်(ခ်) ဘားနက်

ညွှန်ကြားရေးမှူး၊ အီးစီအိပ်ချ်အို အာရှဒေသဆိုင်ရာအကျိုးသက်ရောက်မှုစင်တာ

၂၀၁၂ ခုနှစ် ရန်ကုန်တွင်ကျင်းပသောအီးစီအိပ်ချ်အိုစိုက်ပျိုးရေးအလုပ်ရုံဆွေးနွေးပွဲကာလအတွင်း ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှု နှင့်ပတ်သက်၍ မြန်မာနိုင်ငံတစ်ပှမ်းလုံးတွင်ရှိသော စိုက်ပျိုးရေးနှင့်လူထုဖွံ့ဖြိုးမှုအဖွဲ့အစည်းအနည်းဆုံး၂၅ဖွဲ့မှတက်ရောက်သည့်ကိုယ်စားလှယ် ၆၃ဦးတို့သည် မိမိတို့၏လေ့လာတွေ့ရှိချက်များနှင့်အယူအဆများကိုဆန္ဒပေးကြသည်။ပြန်လည် ဖြေဆိုသောသူအမြောက်အများထဲမှ သူတို့သည် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုကိုသတိပြုမိသည်သာမက ဒေသအတွင်းတွင်ရာသီဥတု သို့မဟုတ်မိုးလေဝသပုံစံများလည်းပြောင်းလဲလာသည်ကိုသတိပြုမိကြောင်းဖေါ်ပြကြသည်။ ထို့အပြင် တက်ရောက်သူ၈၆ရာခိုင်နှုန်းမှရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းသည်လူတို့၏လုပ်ဆောင်ချက်များကြောင့်ဖြစ်သည်ကိုနားလည်ကြောင်းဖေါ်ပြကြသည်။

ကမ္ဘာတစ်ပှမ်းတွင် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုသည် မတည်မငြိမ်ဖြစ်၍တစ်နေရာနှင့်တစ်နေရာကွဲပြားနေသည်ကိုယုံကြည်၍ အချို့သောလူဦးရေတို့မှာ ပြောင်းလဲမှုထက်အခြားသောအကြောင်း အရာများကိုပို၍ယုံကြည်သည်။ ၂၀၁၂ခုနှစ် စက်တင်ဘာလတွက်ယေး(လ်)တက္ကသိုလ်ဆန္ဒမဲစာရင်းအရ အမေရိကန်လူမျိုးတစ်ဆယ်ဦးတွင်ခုနစ်ဦး (၇၀ရာခိုင်နှုန်း) တို့သည် ကမ္ဘာမြေကြီး ပူနွေးလာခြင်းဖြစ်နေသည်ဟုယုံကြည်၍ ၁၂ရာခိုင်နှုန်းမှာမယုံကြည်ပါ။သို့သော် ယေဘုယျအားဖြင့်ရာသီဥတုပြောင်းလဲနေသည်ကိုယုံကြည်သောသူများကမ္ဘာတွင်တိုးတက်များပြားလာသော်လည်း အရင်းခံအကြောင်းရင်းကိုနားလည်ခြင်းမှာအကန့်အသတ်များစွာရှိနေပုံရသည်။ ထို့ပြင် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုနှင့်လိုက်လျောညီထွေပြုရန်လိုအပ်သောနည်းဗျူဟာများနှင့် ဖြစ်ပေါ်စေသောအကြောင်းအရာများကိုဦးတည်(သို့မဟုတ် လျော့ပါးစေရန်) မည့်ချဉ်းကပ်ခြင်းများကိုဆုံးဖြတ်ရာတွင် ကနဦးပဏာမအနေအထားတွင်သာရှိသေးသည်။

ယခုအခါတွင် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုသည်သေဆုံးမှုနှင့်ကမ္ဘာ့စီးပွားရေးပျက်စီးမှုများကိုဖြစ်ပေါ်နေစေပြီဖြစ်သည်။ ဒီအေအာရ်အေအဖွဲ့ (DARA Group)နှင့်ထိခိုက်လွယ်သောရာသီဥတုဆွေးနွေးသည့်အဖွဲ့ (the Climate Vulnerable Forum)မှပြုလုပ်သော၂၀၁၂ခုနှစ်လေ့လာမှုတွင် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုသည်တစ်နှစ်လျှင်လူပေါင်း ၄၀၀၀၀၀နီးပါး တို့အားသေစေခဲ့ပြီးဖြစ်၍ ကမ္ဘာအားကုန်ကျမှုယူအက်စ်ဒေါ်လာ ၁.၂ ကုဋေကုဋာထက်ပို၍ဖြစ်စေပြီးကမ္ဘာ့စီးပွားရေးမှနှစ်စဉ် ၁.၆ရာခိုင်နှုန်းထုတ်ယူနေသည်ဟုအဆုံးသတ်တွင်ပြောဆိုပါသည်။အကျိုးဆက်များမှာဖွံ့ဖြိုးဆဲနိုင်ငံများတွင်သက်ရောက်မှုများ၍ ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုနှင့် ဆက်စပ်နေသော လွန်ကဲသည့်ရာသီဥတုများသည် စိုက်ပျိုးရေးထုတ်လုပ်မှုများကိုပျက်စီးစေသဖြင့် အဟာရချို့တဲ့ခြင်း၊ ဆင်းရဲနွမ်းပါးခြင်းနှင့် ၎င်းတို့နှင့်ဆက်နွယ်နေသောရောဂါများ (ဂါးဒီယန်းသတင်းစာ၊ စက်တင်ဘာ ၂၆၊ ၂၀၁၂) ကြောင့်သေဆုံးမှုများကိုဖြစ်စေခဲ့သည်။ နောက်နှစ်ပေါင်းနှစ်ဆယ်အတွင်းအကျိုး သက်ရောက် မှုများသည်ပိုမိုဆိုးဂါးလာမည်ဟုမျှော်လင့်ရသည် (Reuters စက်တင်ဘာ ၂၆၊ ၂၀၁၂)။

ကံကောင်းသည်မှာ လယ်သမားများ၊ သိပ္ပံပညာရှင်များ၊ ပေါ်လစီရေးဆွဲသူများနှင့်ဖွံ့ဖြိုးရေးလုပ်သားများသည် တဖြေးဖြေးတိုးတက်များပြားလာသည့်ရာသီဥတုလွန်ကဲမှုများကို ရင်ဆိုင်းရာတွင်လိုအပ်သည့်ချဉ်းကပ်မှုများတို့ကိုကျယ်ပြန့်စွာစတင်သတိပြုမိခြင်းဖြစ်သည်။ ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုကြောင့် လာမည့်စီးပွားရေးနှင့်ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအခက်အခဲများကိုတားဆီးပေး မည့်တစ်ခုတည်းသောအဖြေမရှိသည်ကိုကျွန်ုပ်တို့သတိပြုမိပါသည်။သို့သော်ဤဆောင်းပါးသည် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုများကြောင့် စိုက်ပျိုးရေးများအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှုများကို လျော့နည်းစေမည့်ချဉ်းကပ်မှုများနှင့် လက်တွေ့ကျသောအရင်းအမြစ်များကိုထောက်ခံအကြံပြုသည့်အပြင် အာရှတွင်ရှိသောအသေးစားပိုင်ဆိုင်သည့် လယ်သမားများသည်မိမိတို့၏လယ်ယာများကိုအလွန်အမင်းပြင်းထန်သည့်ရာသီဥတုမှပို၍ကြံ့ကြံ့ခံစေသောလိုက်လျောညီ ထွေပြုခြင်းများဖြစ်စေနိုင်မည်အကြောင်းအရာများလည်းပါဝင်သည်။

ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုနှင့် ၎င်း၏အကြောင်းရင်းများ

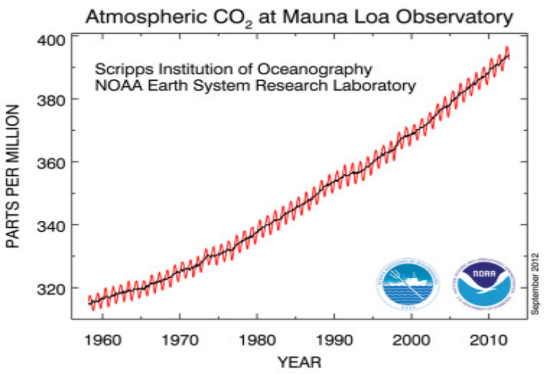
ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းသည် ရာသီဥတုကိုတိုင်းတာရာတွင်ထူးခြားသောမည်သည့်ပြောင်းလဲမှုကိုမဆို (ဥပမာ-အပူချိန်၊ အခိုးအငွေ့များ၊ မိုးရေစသည်တို့အဖြစ်ကျဆင်းစေခြင်း၊ သို့မဟုတ် လေတိုက်မှုပုံစံများ) ဆယ်စုနှစ်များစွာ သို့မဟုတ် ထိုထက်ပို၍ ပိုမိုကြာရှည်သောအချိန်ကာလတွင်တည်မြဲခြင်းကိုရည်ညွှန်းသည်။ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသောသဘာဝအကြောင်းရင်းများတွင် ကမ္ဘာ၏လည်ပတ်မှုလမ်းကြောင်းတွင်ပြောင်းလဲမှုရှိခြင်း၊ နေနှင့်ဆိုင်သောအဖွဲ့အစည်းခြားနားခြင်းများနှင့် မီးတောင်ပေါက်ကွဲခြင်းတို့ပါဝင်သည် (အီးပီအေ-ရာသီဥတုပြောင်းလဲရခြင်းအကြောင်းရင်း)။

သို့သော်စက်မှုလုပ်ငန်းခေတ်စတင်ကတည်းက လူသားများသည်ရာသီဥတုအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှုတိုးပွားဖြစ်ပေါ်စေခဲ့သည်။ အထူးသဖြင့်တန်သန်းပေါင်းများစွာသော အပူလှောင်အစိမ်းရောင်ဖန်လုံအိမ်ဓါတ်ငွေ့များ (heat-trapping greenhouse gases(GHG)) ကိုကမ္ဘာ့လေထုထဲသို့ပေါင်းထည့်ခြင်းဖြစ်သည်။ ၂ဂရာစုအလယ်ပိုင်းကတည်းက အများတို့သည်ပူနွေးလာခြင်းကိုလေ့လာကြည့်ရှု၍ ၎င်းမှာလူတို့မှဖြစ်စေသောအစိမ်းရောင်ဖန်လုံအိမ်ဓါတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်ခြင်း(greenhouse gas emissions) ကြောင့်ဖြစ်သည်။ အထူးသဖြင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက် (CO_2)၊ မီသိမ်း (CH_4) နှင့်နိုက်ထရော့အောက်ဆိုက် (N_2O) တို့ဖြစ်သည်။ ကမ္ဘာသည်စွမ်းအင်ကိုနေမှရသောခါ ဤစွမ်းအင်များစွာကိုလေထုသို့ပြန်၍ ထုတ်လွှတ်သည်။သို့သော် အစိမ်းရောင်ဖန်လုံအိမ်ဓါတ်ငွေ့များသည်ထွက်သည့်စွမ်းအင်အချို့ကိုစုပ်၍ ၎င်းတို့ကိုလေထုထဲတွင်ချုပ်ထားပြီး ´အစိမ်းရောင်ဖန်လုံအိမ်အကျိုးသက်ရောက်မှု´ကိုဖန်တီးကာကမ္ဘာ့လေထုအားအပူကိုပို၍ထိန်းထားစေသည်။ တဘက်တွင် ဤအရာသည်ကမ္ဘာ၏ရာသီဥတုကိုပြောင်းလဲစေသည်(အီးပီအေ-အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုအထဲတွင်ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှု ညွှန်ကိန်းများ(EPA: Climate change indicators in the United States)။ လူများမှဖြစ်ပေါ်စေသောအစိမ်းရောင်ဖန်လုံအိမ်ဓါတ်ငွေ့များ၏အရင်းအမြစ်မှာ စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်မှု၊ စက်မှုလက်မှု၊ သစ်တောပြုန်းတီးမှု၊ စိုက်ပျိုးရေး၊ သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးနှင့်အဆောက်အဦများဖြစ်သည် (အီးပီအေ-ကမ္ဘာထုတ်လွှတ်မှုများ)။သို့သော်စိုက်ပျိုးရေးသည်တစ်နှစ်လျှင် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်၏ ၅၁ဂဂ-၆၁ဂဂ မီကာတန် (megatons(Mt)နှင့်ညီမျှသော(CO_2e) ကိုထုတ်လုပ်ခြင်းအတွက်တိုက်ရိုက်တာဝန်ရှိသည်။အကြမ်းအားဖြင့်ကမ္ဘာ့သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးကဏ္ဍနှင့်အတူတူဖြစ်၍မြင့်မားသောအကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသောဓါတ်ငွေ့များဖြစ်သည့်နိုက်ထရော့အောက်ဆိုက်နှင့်မီသိမ်းပမာဏတူညီမှုမရှိစေရန်ကူညီသည်။*စိုက်ပျိုးရေး၏ရာသီဥတုကောင်းသောအနာဂတ်*(*Farming's climate smart future*)တွင် ချာလီ ပိုင်-စမစ်(Charlie Pye-Smith)၏ဆိုအရ စိုက်ပျိုးရေးအလေ့အထများသည် အကြမ်းအားဖြင့်လူများမှလည်ပတ်သောမီသိမ်းထုတ်လွှတ်မှု ၄၇ရာခိုင်နှုန်းနှင့်နိုက်ထရော့အောက်ဆိုက် ထုတ်လွှတ်မှု ၅၈ရာခိုင်နှုန်းအတွက်တာဝန်ရှိသည်ဟုဆိုသည်။

စိုက်ပျိုးရေး၏ GHG အရင်းအမြစ်များတွင်အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။

- မြေဆီလွှာမှ နိုက်ထရော့ အောက်ဆိုက်ထုတ်လွှတ်ခြင်း၊ အများအားဖြင့်နိုက်ထြိုဂျင်မြေသြဇာများပျက်ပြားမှုမှဆင်းသက်၍ စိုက်ပျိုးရေးထုတ်လုပ်ခြင်းမှ ၃၈ရာခိုင်နှုန်းဟုယူဆနိုင်သည်။
- တိရစ္ဆာန်မွေးမြူရေးတွင်မီသိမ်းပမာဏအမြောက်အများထုတ်လုပ်သော မိုက်ခရိုအော်ဂဲနစ်စင်များကြောင့် ကာဗွန်ဟိုက်ဒရိတ်များ သာမန်မော်လီကျူးအသွင်သို့ပျက်ပြားခြင်းတွင်စိုက်ပျိုးရေးဆိုင်ရာထုတ်လွှတ်မှု ၃၂ရာခိုင်နှုန်းပါဝင်သည်။
- ရေသွင်းစိုက်ပျိုးသောဆန်စပါးထုတ်လုပ်မှုမှမီသိမ်းသည် စိုက်ပျိုးရေးဆိုင်ရာ အစိမ်းရောင်ဖန်လုံအိမ်ဓါတ်ငွေ့ (GHG) ထုတ်လွှတ်မှု၏ ၁၁ရာခိုင်နှုန်းဖြစ်စေသည်။
- နောက်ဆုံးအနေဖြင့် ကောက်ပဲသီးနှံအကြွင်းအကျန်များကိုမီးရှို့ခြင်းနှင့် ညံ့ဖျင်းသောမြေဆွေးစီမံခန့်ခွဲမှုသည်စိုက်ပျိုး ရေးဆိုင်ရာထုတ်လွှတ်မှု၏ ၁၉ရာခိုင်နှုန်းဖြစ်ပေါ်စေပြီး အများအားဖြင့်နိုက်ထရော့အောက်ဆိုက်နှင့်မီသိမ်းအသွင်ဖြင့် ထုတ်လွှတ်သည် (ပိုင်-စမစ်)။

လေထုထဲတွင် CO2 မည်မျှပါဝင်သနည်း။



Monthly mean atmospheric carbon dioxide at Mauna Loa Observatory, Hawaii; 1958 – 2011
http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/

သိပ္ပံပညာရှင်များမှ စက်မှုတော်လှန်ရေးအစတွင် လေထုထဲ၌ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက် သည်တစ်သန်း တွင်၂၉၀ ပိုင်းခန့် (parts per million - ppm)ရှိသည်ဟုဆိုသည်။၂၀၀၀ခုနှစ်တွင် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်၏၃၇၀ ppmသည်လေထုထဲ တွင်စုပေါင်းခဲ့သည် (ယူအဲန်အီးပီ/ဂျီအာရ်အိုင်ဒီ-အာရင်ဒါလ်)။ သိပ္ပံပညာရှင်များမှလေထုထဲတွင် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက် ၏ ၃၇၀ ppm သည်လူသားများအတွက်လုံခြုံသည်ဟု ဆိုသော်လည်းတိုးပွားလာသော (GHG) ထုတ်လွှတ်ခြင်းသည် ၂၀၁၂ အဆုံးတွင် ၃၉၂ ppm စုပုံလာမည်ဟုဆိုလိုသည် (၃၅၀ သိပ္ပံ)။

ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှု၏ အာရှစိုက်ပျိုးရေးအပေါ် မျှော်လင့်ရသော အကျိုးသက်ရောက်မှုများ

လေထုထဲတွင် ၃၅၀ ppmCO_2ထက်ပိုသဖြင့်ယခုအခါတွင်ရာသီဥတုအကျိုးဆက်များဖြစ်ပေါ်နေခြင်းနှင့် ပို၍ဆိုးဝါးမည်ဟုမျှော်လင့်ရသည့်အရာထဲတွင်အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။

- ဝင်ရိုးစွန်းများအနီးတွင် ပင်လယ်ရေခဲများပျောက်ဆုံးခြင်း။
- ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်မြင့်တက်မှုကိုပို၍မြန်စေသည်။လွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်း၅၀အထက်က လေ့လာကြည့်ရှုသည့် မြင့်တက်မှု၂၀စမ (၈ လမ)၂၀၅၀အပြင် ထပ်ဆောင်း ၃၃စမ (၁၃ လမ) တိုးမည်။
- ပိုမိုကြာရှည်သောကာလတွင် ပို၍အင်အားကြီးသောအပူလှိုင်းများ- ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုအပေါ်အစိုးရပိုင်းဆိုင်ရာအကဲဖြတ်အဖွဲ့ (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC))မှလာမည့်ရာစုတွင်အပူချိန် ၂.၅မှ ၁၀ဒီဂရီ (ဖ) (၁.၄ - ၅.၆ ဒီဂရီ)မြင့်တက်မည်ဟုခန့်မှန်းသည်။
- MIT ၏လေ့လာမှုအရအပူချိန် ၁ဒီဂရီစင်တီဂရတ် (၁.၈ ဒီဂရီ ဖ)မြင့်တိုင်း အပူပိုင်းဒေသတွင် လွန်ကဲသောမိုးရေချိန် ၁၀ရာခိုင်နှုန်းပို၍များလာမည်ဟုခန့်မှန်းသည်။သို့သော်အစိုစွတ်ဆုံးသောဒေသများ၊အထူးသဖြင့်မိုးရာသီကာလတွင်မိုးပို၍များလာစေကာမူ အပူပိုင်းဒေသ၏ပို၍ခြောက်သွေ့သောအပိုင်းများသည်ပို၍ပင်ခြောက်သွေ့လာမည်ဟုမျှော်လင့်ရသည်။

မဲခေါင်မြစ်ဝှမ်းဒေသစိုက်ပျိုးရေးအပေါ်မျှော်လင့်ရသော ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှု၏အကျိုးဆက်

မဲခေါင်မြစ်ဝှမ်းဒေသတွင်ရှိသော အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာရေစီမံခန့်ခွဲမှုအဖွဲ့အစည်း (the International Water Management Institute (IWMI))၊ ဆွီဒင်နိုင်ငံအပြည်ပြည်ဆိုင်ရာဖွံ့ဖြိုးမှုအေဂျင်စီ (Swedish International Development Agency (SIDA))၊ မဲခေါင်ဒေသခွဲကြီး(GMS) ရှိကမ္ဘာ့ငါးစင်တာ (World Fish Center) တို့မှ ထုတ်ဝေသည့်တင်ပြမှုအကျဉ်းချုပ်တွင်GMS အတွင်း၂၀၅၀ခုနှစ်အထိရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုကြောင့်အောက်ပါ အကျိုးသက်ရောက်မှုများကိုခန့်မှန်းနိုင်သည်။

- **အပူချိန်တိုးလာသည်။**
  ပို၍နွေးလာသောအခြေအနေများသည်ဝတ်မှုံကူးခြင်းဖြင့်မျိုးပွားခြင်းကိုတားမြစ်သဖြင့်ကောက်ပဲသီးနှံများနှင့်စားကျက်များအထွက်ကိုလျော့နည်းစေနိုင်သည်။စပါးများ၏အပွင့်များအပြည့်အဝပွင့်သောအချိန်တွင်ဖိစီးမှုပေးသောအပူသည်ပန်းဝတ်မှုံအိမ်နှင့်ပန်းဝတ်မှုံကြွေခြင်းကို
  ဖွင့်ရန်တားဆီးသဖြင့်ဝတ်မှုံကူးခြင်းဖြင့်မျိုးပွားခြင်းနှင့်အစေ့အရေအတွက်များကိုနည်းစေသည် (Bazzaz and Sombroek) အိုင်အာရ်အာရ်အိုင် မှတင်ပြရာတွင် ပို၍မြင့်သောညအချိန်အပူချိန်များသည် အနည်းဆုံးသောအပူချိန် ၁ ˚ စီတိုးတိုင်းစပါးအထွက်ကို ၁၀ရာခိုင်နှုန်းလောက်နည်းသွားသည်။
- **သီးနှံဖျက်ပိုးနှင့်ရောဂါများတိုးပွားသည်။**
  ပို၍မြင့်သောအပူချိန်များနှင့်ပို၍ရှည်သောစိုက်ပျိုးရာသီတို့သည်သီးနှံဖျက်ပိုးဖျက်သည့်အရေအတွက်တိုးခြင်းကိုအားပေးနိုင်သည်။

- **ရေလိုအပ်မှုတိုးလာသည်။**
  ပို၍မြင့်သောအပူချိန်များသည်ရေငွေ့ပြန်ခြင်းနှင့်ပင်ငွေ့ပြန်ခြင်းများကိုတိုးစေမည်။ ကောက်ပဲသီးနှံများနှင့်စားကျက်များကို ရေပေးခြင်းနှင့်ရေသွင်းစိုက်ပျိုးခြင်းများအတွက်ရေလိုအပ်မှုကိုမြင့်လာစေလိမ့်မည်။
- **အပင်များ၏ရှင်သန်ရပ်တည်နိုင်မှုပြောင်းလဲသည်။**
  အပူချိန်နှင့်မိုးရေချိန်ပုံစံပြောင်းလဲမှုများတွင်လယ်သမားများသည်ကွဲပြားသည့်အသစ်သောသီးနှံမျိုးစိတ်များကိုအသုံးပြုရန် သို့မဟုတ် အခြားသော ကောက်ပဲသီးနှံပုံစံများကိုအသုံးပြုရန်လိုအပ်ကောင်းလိုအပ်မည်။
- **သက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်အဖွဲ့ဂေဟစနစ်တွင်ထောင်လိုက်ပြောင်းလဲခြင်း၊**
  အပူပိုင်းမှအပူလျော့ပိုင်းဒေသများအထိပျမ်းမျှနစ်စဉ်အပူချိန်သည်ကုန်းမြင့်၏ ၁၀၀m (၃၂၈ပေ)တိုင်းတွင်ဝံစင်တီဂရိတ် ခန့် နည်းသွားသည်။အချို့သောသက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်အဖွဲ့ဂေဟစနစ်တွင်ထောင်လိုက်ပြောင်းလဲခြင်းသည်အပူချိန်တိုးလာဖွယ်ရှိသည်။ အထူးသဖြင့် တိဘက်ကုန်းပြင်မြင့်နှင့်ယူနန်တောင်တန်းဒေသများအပေါ်တွင်ဖြစ်သည်။
- **ရာသီအလိုက်အချိန်ဇယားသို့ပြောင်းလဲသည်။**
  စိုစွတ်သောရာသီဥတုအစနှင့်အဆုံးနှစ်ခုစလုံးတွင် ပြောင်းလဲခြင်းသည်ကောက်ပဲသီးနှံအထွက်များနှင့်ရေသွင်းစိုက်ပျိုးမှုလိုအပ်ချက်ကို(အကောင်းသို့မဟုတ်အဆိုး-ကောက်ပဲသီးနှံပြက္ခဒိန်အပေါ်တွင်မူတည်သည်) အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိစေမည်။
- **လွန်ကဲသောရာသီဥတုအဖြစ်အပျက်များ၊**
  လွန်ကဲသောရာသီဥတုမကြာခဏပို၍ ဖြစ်လာဖွယ်ရှိသည်။
- **ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်မြင့်လာခြင်းနှင့်ဆားရေဝင်ရောက်ခြင်း၊**
  မြင့်လာသောပင်လယ်ရေသည်မြစ်ဝကျွန်းပေါ်နှင့် ကမ်းခြေ တစ်လျှောက်တွင်ရှိသောရှင်သန်ရပ်တည်နိုင်သည့်သီးနှံဧရိယာများကိုနည်းပါးစေမည်။ ဆားငံဓါတ်ကျူးကျော်ဝင်ရောက်ခြင်းသည်မဲခေါင်မြစ်ဝကျွန်းပေါ်ဒေသတွင် ၁.၄ အမ် ဟာ (၃.၄၆ အမ် ဧက) ကိုအကျိုးသက်ရောက်ခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ထပ်မံမြင့်တက်လာပါက ကောက်ပဲသီးနှံများကိုကာကွယ် ရန်အတွက် လိုက်လျောညီထွေပြုလုပ်ခြင်းလိုအပ်လိမ့်မည်။
- **ငါးမွေးမြူရေးလုပ်ငန်းအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှု၊**
  ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းသည်ရေနေသက်ရှိအဖွဲ့ အစည်းများစွာတို့ကိုရရှိနိုင်မှုအပေါ်အဆိုးဘက်မှအကျိုးသက် ရောက်နိုင်ဖွယ်ရှိသည်။ ငါးမွေးမြူရေးလုပ်ငန်းများသည်ခြောက်သွေ့ရာသီမြစ်ရေစီးဆင်းမှုနည်းသွားခြင်းကြောင့်နည်းလာနိုင်သည်။ မွေးမြူခြင်းမျိုးမဟုတ်သောငါးဖမ်းလုပ်ငန်းအထူးသဖြင့်ပင်လယ်ထွက်များပြောင်းလဲခြင်းကြောင့် ရေသတ္တဝါမွေးမြူရေး လုပ်ငန်းနှင့်ခြံမွေးတိရစ္ဆာန်လုပ်ငန်းများကိုအထောက် အကူပြုသောငါးစာနှင့်ငါးအဆီများကိုထုတ် လုပ်ခြင်းတွင်အကျိုးသက်ရောက် နိုင်သည်။ သို့သော်ပင်လယ်မျက်နှာပြင်မြင့်လာသောအခါသီးနှံထုတ်လုပ်မှုအတွက်မသင့်လျော်သည့် ကမ်းခြေနှင့်မြစ်ဝကျွန်းပေါ်များ တွင်ရေသတ္တဝါမွေးမြူရေးလုပ်ငန်းအတွက်အခွင့်အလမ်းအသစ်များပေါ်လာနိုင်သည်။

ရာသီဥတုပြောင်းလဲသည့်အနေအထားအရစိုက်ပျိုးရေးတွင်လိုက်လျောညီထွေပြုခြင်းနှင့်ရာသီဥတုကိုပြောင်းလဲစေသော အကြောင်းရင်းများကိုလျော့ချရန်ချဉ်းကပ်နည်းများနှင့်မှီငြမ်းချက်များ၊

အောက်ပါအခန်းသည်စိုက်ပျိုးရေးဖွံ့ဖြိုးမှုအဖွဲ့အစည်းများအား အသေးစားလယ်သမားများအနေဖြင့်ကြံ့ကြံ့ခံနိုင်သော စိုက်ပျိုးရေးစနစ်များဖွံ့ဖြိုးလာရန်နှင့်ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုကြောင့် စိုက်ပျိုးရေးအပေါ်သက်ရောက်စေသည့် အကြောင်းအရာများ ပို၍နည်းပါးစေရန်ပြုလုပ်ရာတွင် ကူညီနိုင်ရန် အတွက်စဉ်းစားဆင်ခြင်ရန်နှင့်အများ သိရန်ဖြစ်နိုင်သောအကြံပြုထားသည့် ချဉ်းကပ်နည်းများ(ရွေးနှုတ်နိုင်သော အွန်လိုင်း မှီငြမ်းချက်များနှင့် ဆက်နွယ်၍)ကိုကမ်းလှမ်းထားပါသည်။အကြံပြုထား သောချဉ်းကပ်နည်းများနှင့်မှီငြမ်းချက်များသည်အောက်ပါ တို့အပေါ်မူတည်၍ကမ်းလှမ်းထားမည်။

- .ရေသွင်းစိုက်ပျိုးသောစပါးထုတ်လုပ်ငန်း၊
- ခြောက်သွေ့ကုန်းပိုင်းသီးနှံထုတ်လုပ်ငန်း၊
- သစ်သီးဝလံပန်းမံထုတ်လုပ်ငန်း၊
- ခြံမွေးတိရစ္ဆာန်ထုတ်လုပ်ငန်း၊

- ကမ်းခြေအသက်မွေးမှုများနှင့်ရေသတ္တဝါမွေးမြူရေး၊
- ရုပ်ကြွင်းလောင်စာများအပေါ် မှီခိုမှုနည်း၍ဘိုင်အိုမ(စ်) (biomass)လောင်စာများကိုအသုံးပြုမှုတိုးတက်လာရန်အတွက်စိုက်ပျိုး ရေးနှင့်လူထုဖွံ့ဖြိုးရေးတွင်နောက်ထပ်ရွေးချယ် နိုင်သောစွမ်းအင်၏တာဝန်။

ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာကာဘွန် (စီ)ဖယ်ထုတ်ခြင်း သည်ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းကြောင့်စိုက်ပျိုးရေးဆိုင်ရာအကြောင်းအရာများကို လျော့နည်းစေရန်အကောင်းဆုံးသောနည်းဖြစ်ကောင်းဖြစ်မည်။ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာကာဘွန်ဖယ်ထုတ်ခြင်းသည်လေထုထဲတွင်ဘိုင်အိုမ(စ်)သို့ ဖိုတိုစင်းသစစ် (စိမ်းသောအပင်များနှင့်အခြားသောအော်ဂဲနစ်စင်များနေကိုအသုံးပြု၍ကာဘွန်ဒိုင် အောက်ဆိုက်နှင့်ရေမှအသားကိုဖန်တည်း သည့်ဖြစ်စဉ် Photosynthesis) မှတဆင့်ကာဘွန်ဒိုင် အောက်ဆိုက်မှကာဗွန် ကိုပြောင်းရွှေ့ခြင်းနှင့်၎င်းတို့ကိုအပင်များ(သစ်ရွက်များ၊ သစ်တောနှင့်အမြစ်များ)နှင့်မြေကြီးအထဲတွင်အားလုံးသို လှောင်ခြင်းဖြစ်သည်။ အလွန်ကောင်းသော ကာဘွန်ဒိုင် အောက်ဆိုက်၏သဘာဝသိုလှောင်မှုကိုတိုးတက်ရန်အတွက် စိုက်ပျိုးရေး ဆိုင်ရာနှင့်သစ်တောမြေများကိုနည်းအမျိုးမျိုးဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည်။

- အပင်စိုက်ခြင်းသို့မဟုတ်သစ်ပင်များကိုထိန်းသိမ်းခြင်း။
- အခြားသောကောက်ပဲသီးနှံထုတ်လုပ်သောအလေ့အထများကိုသုံးခြင်း။
- မြေဆီလွှာတိုက်စားသောနေရာများတွင်ဟင်းသီးဟင်းရွက်စိုက်ခြင်း။
- တိရစ္ဆာန်စားကျက်မြေများကိုစီမံခန့်ခွဲနည်းများကိုပြောင်းလဲခြင်း။

သစ်တောများ၊ သီးနှံစိုက်မြေများနှင့်တိရစ္ဆာန်စားကျက်မြေများသည် စီကို ခွဲခြားပေးသောအခါ ဤမြေကွက် များ ကို စီ စင့်(ခ်) (**C sinks**) ဟုရည်ညွှန်းသည် (Haile, *et al.*)။

ရေသွင်းစိုက်ပျိုးသည့်စပါးထုတ်လုပ်ငန်းကိုရာသီဥတုနှင့်လိုက်လျောညီထွေပြုလုပ်ခြင်း၊

ပို၍မြင့်သောအပူချိန်များသည် စပါးအထွက်များကိုအဆိုးဘက်မှ အကျိုးသက်ရောက်စေသဖြင့်ရေသွင်းစိုက်ပျိုးသည့် စပါးများကိုစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်သူများသည်**အခြားသောစိုက်ပျိုးမည့် နောက်ထပ်ရွေးစရာ နေ့ရက်များ**ကိုရွေးချယ်ရန်အတွက် စဉ်းစားရန်လိုအပ်မည်။မြေဆီလွှာစိုထိုင်းမှုရှိသော နေရာ၊ ပို၍ပူသောပတ်ဝန်းကျင်တွင်လယ်သမားများသည် ပြန်လည်ထုတ်လုပ်နိုင်ရန် အထောက်အကူဖြစ်စေနိုင်သည့် သီးနှံထုတောင်မှုအတွက်ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော နောက်ထပ်ရွေးစရာနေ့ရက်များနှင့်အပူချိန်ပို၍နိမ့်သော လများတွင် စပါးစေ့များကိုဖြည့် စွက်မည့် အချိန် ကာလထားရန်စဉ်းစားရမည်။

ထို့ပြင်ဖြင့်**မိရိုးဖလာစပါးအမျိုး အစားများနှင့်ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသည့်အသစ်သော အမျိုးအစားများကို ရနိုင်မှု**ကို အကြံပြုပါသည်။ ဖွံ့ဖြိုးရေးလုပ်သားများသည် ဒဏ်ခံနိုင်မှုမြင့်မားသောမိရိုးဖလာစပါးအမျိုးအစားများကိုစီစစ်အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့်အများသိရန်ပြုလုပ်ခြင်းနှင့်အတူ ပိုမိုမြင့်မားသောအပူဒဏ်ကိုခံနိုင်၍ဆားဓါတ်၊ မိုးခေါင်မှုနှင့်ရေလွှမ်းမိုးဒဏ်များကိုခံနိုင်သည့် အသစ်သောမျိုးကွဲများကိုစဉ်းစားကောင်းစဉ်းစားမည် (*Ibid.*)။ချဉ်းကပ်နည်းနှစ်နည်းစလုံးဖြစ်နိုင်ရန်အတွက်လယ်ယာစိုက်ပျိုးသောလူထုအနေဖြင့် လုထုမျိုးစေ့ဘဏ်များထူထောင်ခြင်း၊ အိမ်ထောင်စုမျိုးစေ့စုဆောင်းခြင်း/သို့မဟုတ် မျိုးစေ့ပွဲတော်များနှင့်လေ့လာဆန်းစစ်ခြင်းတို့ကိုကမ်းလှမ်းခြင်း၊ မိရိုးဖလာစပါးအမျိုးအစားများကိုထိမ်းသိမ်းစောင့်ရှောက်၍ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသောတန်ဖိုးကိုတိုးစေခြင်း စသည်တို့တွင်ပါဝင်ခြင်းအားဖြင့် ကူညီရန်လိုအပ်မည်။ အကြံပြုသောအွန်လိုင်း အီးစီအိပ်ချ်အို မျိုးစေ့စုဆောင်းခြင်း/မျိုးစေ့ဘဏ်မှီငြမ်းချက် များတွင်အောက်ပါတို့ ပါဝင်သည်။

- *အီးစီအိပ်ချ်အိုနည်းပညာဆိုင်ရာမှတ်ချက်# ၆၃-မျိုးစေ့စုဆောင်းခြင်း-အဆင့်များနှင့် စက်မှုလက်မှုနည်းပညာများ* http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/TN_63_Seed_Saving--Steps_&Technologies.pdf

- *သာမန်အစို့ပေါက်စမ်းသပ်နည်းများကိုအသုံးပြု၍မျိုးစေ့များ၏အသက်ရှင်နိုင်မှုနှင့်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုတို့ကိုစမ်းသပ်ခြင်း (Testing Seed Viability Using Simple Germination Tests)(အီးစီအိချ်အိုအာရှမှတ်တမ်းများ)*
  http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Testing_Seed_Viability_Using_Simple_Germination_Tests.pdf
- (ECHO Asia Notes)
- *လေဟာနယ်ကိုတင်းကြပ်စွာပိတ်ခြင်း နှင့်အပြိုင် ကြာရှည်ခံရန်အအေးခါတ်ပေးခြင်း-မည်သည့်နည်းသည် မျိုးစေ့သိုလှောင်ရန်အကောင်းဆုံးနည်းဖြစ်သနည်း။ (Vacuum Sealing vs. Refrigeration: Which is the most effective way to store seeds?)* (အီးစီအိပ်ချ်အိုအာရှမှတ်တမ်းများ)
  http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Vacuum_Sealing_vs._Refrigeration.pdf
- *သာမန်အသက်ရှင်ခြင်းနှင့်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ခြင်းကိုစမ်းသပ်ရန်သင်၏ကိုယ်ပိုင်မျိုးစေ့အညှောက်ဖေါက်သောသေတ္တာဆောက်ပါ ။(Build Your Own Seed Germination Cabinet for Testing Seed Viability*) (အီးစီအိပ်ချ်အိုအာရှမှတ်တမ်းများ)
  http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Build_Your_Own_Seed_Germination_Cabinet.pdf

မျိုးစေ့ဝေငှခြင်း(မျိုးစေ့ပွဲတော်များ)နှင့်ပတ်သက်သည့်ထပ်ဆောင်းမှီငြမ်းချက်များတွင်အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။

- *မျိုးစေ့ပွဲတော်များ-ဒေသဆိုင်ရာဇီဝမျိုးကွဲပြားခြင်းကိုအထောက်အကူပြုရန်ဒေသခံမျိုးစေ့ဖလှယ်ခြင်းကို မြှင့်တင်ခြင်း(Seed Fairs: Fostering local seed exchange to support regional biodiversity)*(အီးစီအိချ်အိုအာရှမှတ်တမ်းများ)
  http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/0ADF35ED-72B3-44AA-92B5-D50F9B4A741D/EAN_12_-_January_2012.pdf
- *လယ်သမားများ၏မျိုးစေ့ပွဲတော်များ* (အီးစီအိချ်အိုအာရှမှတ်တမ်းများ)
  http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Seed_Fairs.pdf

အောက်ပါတို့သည် မျိုးကွဲအသစ်များကိုပိုမို ကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းနှင့် လယ်ယာစိုက်ပျိုးသောလူထု များအထဲသို့ သင့်လျော်သည့်အသစ်သောမျိုးကွဲများကိုမိတ်ဆက်ရာတွင်ထောက်ပံ့သည့်အေဂျင်စီများ(အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာ သို့မဟုတ် အစိုးရဆိုင်ရာ) နှင့်တွေ့ဆုံဆွေးနွေးရာတွင်သင့်လျော်သည့် အချို့သောမှီငြမ်းချက်များဖြစ်သည်။

- *ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်း-အဆင်သင့်ဆန်စပါး(Climate change-ready rice*)
  (အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာဆန်စပါးသုတေသနတအဖွဲ့)
  http://www.irri.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=9148:climate-ready-rice&lang=en
- *ကောက်ပဲသီးနှံမျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာများကိုပိုမိုတိုးမြှင့်၍တွင်ကြယ်စေရန်ပြုလုပ်ခြင်း-အဲန်ဂျီအိုများအတွက်ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသောလုပ်ငန်းများ (The Crop Genetic Pump: A Possible Task for NGOs)*(အီးစီအိပ်ချ်အိုအာရှမှတ်တမ်းများ)
  http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/The_Crop_Genetic_Pump.pdf

လယ်ယာများတွင်ထုတ်လုပ်သောဆန်စပါးများကိုအထွက်တိုးရန်ရည်ရွယ်သောနည်းစနစ်(SRI)တွင်ရာသီဥတု ပြောင်းလဲခြင်းကိုလိုက်လျောညီထွေပြုခြင်းနှင့်လျော့ နည်းစေခြင်းနှစ်မျိုးစလုံးနှင့်သက်ဆိုင်သောဖြစ်နိုင်ခြေများပါဝင်သည်။ SRI သည်အောက်ပါအဆင့်များကိုပူးပေါင်းထားသည်။

- တစ်လထက်ငယ်သောပျိုးပင်များကိုရွှေ့ပြောင်းစိုက်ပျိုးခြင်း။
- သုံးပင်သို့မဟုတ် ထိုထက်များသောအစုအစား ပျိုးပင်တစ်ပင်စီကိုရွှေ့ပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးခြင်း။
- အပင်များကိုထူထပ်စွာနှင့်ပုံမှန်မဟုတ်ဘဲခြားခြင်းထက် ကျယ်ပြန့်စွာနှင့်ပုံမှန်ခြား၍စိုက်ခြင်း။
- မြေဆီများကိုရေဝပ်စေသည်ထက်စိုစွတ်အောင်ထားခြင်း။

ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းကိုတုံ့ပြန်ရာတွင် SRI သည်အောက်ပါအကြောင်းရင်းများကြောင့်လူသိများရန် ပြုလုပ်ခြင်းခံရသည် (Uphoff)။

- SRI နည်းသည်ကောင်ပဲသီးနှံများမှသွင်းရေကိုအသုံးပြုမှုလျော့နည်းစေသည်။
- ဆန်စပါးများသည် မိုးခေါင်ခြင်းကိုခံနိုင်၍ ခြောက်သွေ့ခြင်းကိုတွန်းလှန်နိုင်သည်ဟုတင်ပြကြသည်။
- မုန်တိုင်းကြောင့်ပျက်စီးခြင်း(ထားသိုသောနေရာ)နှင့် အေးသောပမာဏကိုခုခံနိုင်သည်။
- ပင်ဖျက်ပိုးများနှင့်ရောဂါများကိုခုခံနိုင်သည်။
- တိုတောင်းသောသီနှံကာလ (၁-၃ပတ်ထက်နည်းသည်)။
- GHG ထုတ်လွှတ်ခြင်းကိုနည်းစေသည်။ အထူးသဖြင့် မီသိမ်းကိုလျော့ချခြင်း။ နိုက်ထရော့အောက်ဆိုက်အဆင့်အပေါ် သက်ရောက်မှုသည်မသေချာသေးပါ။

SRIကိုတစ်ပိုင်းတစ်စသို့မဟုတ်တစ်ခုလုံးစီစစ်အကဲဖြတ်၍လက်ခံကောင်းလက်ခံမည်။ ကမ္ဘောဒီးယား လယ်သမား အချို့သည် ၎င်းတို့၏စပါးစိုက်ကွင်းများကိုနှစ်ပိုင်းပိုင်းသည်။တကွက်စီအပေါ်တွင် မတူညီသောစီမံခန့်ခွဲသည့်ချဉ်းကပ်နည်းကိုအသုံးပြုသည်။ ယင်းမှာသောရင်းတို့၏လယ်တစ်ဂက်တွင်သမရိုးကျစိုက်စွတ်သောစပါးစိုက်နည်းကိုအသုံးပြု၍ ကျန်တစ်ဂက်ကိုရေနည်းသော နှံ့စပ်သည့်SRI စိုက်ပျိုးထွန်ယက် ခြင်းနည်းကို အသုံးပြုစိုက်ပျိုးကြသည်(Redfern, *et al.*)။

အောက်ပါတို့သည် SRI နှင့်ပတ်သက်သောအသုံးဝင်သည့်မှီငြမ်းချက်များဖြစ်၍ ဖွံ့ဖြိုးရေးလုပ်သားများ အတွက်ဦးတည်သည့် အသုံးဝင်မည့်ကရိယာဖြစ်သည်။

- *SRI လယ်ယာများတွင်ထုတ်လုပ်သောဆန်စပါးများကို အထွက်တိုးရန် ရည်ရွယ်သောနည်းစနစ်သည်အနဲမှ အများဖြစ်နိုင်သည်(SRI, the System of Rice Intensification: Less Can Be More)*(အီးစီအိပ်ချ်အို အာရှမှတ်တမ်းများ)
- http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn70.pdf
- *SRI ၏အကျိုးကျေးဇူးများအပေါ်အများသဘောတူညီချက်ရောက်နိုင်မည်လား(Can a Consensus be Reached on the Benefits of SRI?)*(အီးစီအိပ်ချ်အို အာရှမှတ်တမ်းများ) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/Issue102.pdf
- *ကမ္ဘောဒီယားနိုင်ငံတွင် SRI ပြန့်နှံ့ခြင်းမှ သင်ယူရရှိခဲ့သောအကြောင်းအရာများ (Lessons Learned from the Spread of SRI in Cambodia)* (အီးစီအိပ်ချ်အို အာရှမှတ်တမ်းများ)
- http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Lessons_Learned_from_the_Spread_of_SRI_in_Cambodia.pdf
- *စပါးပျိုးခင်းထုတ်လုပ်ခြင်းတိုးတက်ကောင်းမွန်လာရန်အတွက် ပြုပြင်ထားသောပျိုးခင်းပြင်များပြင်ဆင်ခြင်း(Preparation of Modified Mat Nurseries (MMN) for Improved Rice Seedling Production)*(အီးစီအိပ်ချ်အို အာရှမှတ်တမ်းများ)
- http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Preparation_of_Modified_Mat_Nurseries.pdf
- *SRIအပြည်ပြည်ဆိုင်ရာကွန်ယက်နှင့်အရင်းအမြစ်စင်တာ၏ (SRI- စပါး) SRI ညွှန်ကြားချက်ဆိုင်ရာလက်စွဲများ-* ဘာသာအမျိုးမျိုးဖြင့်ရေးသားသောစာမျက်နာဖြင့်ကမ်းလှမ်းထားသည်(The SRI International Network and Resource Center's (SRI-Rice) *SRI Instructional Manuals* pageoffered in various languages)
- ။http://sri.ciifad.cornell.edu/extmats/index.html

လယ်သမားများနှင့်ဖွံ့ဖြိုးရေးလုပ်သားများသည် **ပို၍ခြောက်သွေ့သောအချိန်တွင်ဆန်စပါးနှင့်မိုးခေါင်ခြင်းကိုပို၍ခံနိုင်သည့်ကောက်ပဲသီးနှံများ**-အထူးသဖြင့်မြေသြဇာအတွက် ပြန်လည်ထွန်ယက်သောအခါထည့်သည့်စိုက်ပျိုးပင်များ/ကာကွယ်ရန်နှင့် မြေသြဇာအတွက်စိုက်သောအပင်များ(green manure/cover crops (GM/CC)ကိုတလှည့်စီစိုက်ရန်ကိုလည်းစဉ်းစားသင့်သည်။

- ဖိလိပိုင်နိုင်ငံတွင်စပါးနှစ်ကြိမ်ရိတ်ပြီးသည့်နောက် ပဲဒီစိမ်း(mungbean (*Vigna radiata*))၊ မြေပဲ(*Arachis hypogaea*) နှင့်ပဲပိစပ်(*Glycine max*) ကဲ့သိုသော ပဲတောင့်များကိုအလှည့်ကျစိုက်သည် (*Ibid.*)။

- *ထိုင်းနိုင်ငံတွင်စပါးပင်များနှင့် စွန်းပဲပင်(sunn hemp (Crotolaria juncea))၊ ပဲတလပ် (jack bean (Canavalia ensiformis))၊ စီဘာနီယား (sesbania (Sesbania rostrata)) နှင့်ပဲဒီစိမ်း(mung bean (Vigna radiata)) ကဲ့သို့သော***(GM/CC)***များကိုအလှည့်*ကျစိုက်ပျိုးသည်။ ထို့ပြင်အာလူး၊ ကြက်သွန်ဖြူနှင့်ကြက်သွန်နီကဲ့သို့သောရေများစွာမလိုအပ်သည့်သီးနှံပင်များကိုခြောက်သွေ့သောရာသီတွင် စပါးကွင်းများထဲတွင်စိုက်သည်။

ရေသွင်းစိုက်ပျိုးသောစပါးနှင့်အလှည့်ကျစိုက်သောကောက်ပဲသီးနှံများနှင့်ဆက်နွယ်သည့်မှီငြမ်းချက်များတွင်အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။

1. *ခရိုတာလာရီယာ ဂျွန်စီယာ Crotalaria juncea-အပူပိုင်းဒေသများအတွက်မြေသြဇာပိုမိုကောင်းလာစေရန်မြေဆီထဲသို့ပေါင်းစည်းရောယှက်သွားသောအပင်များ*(*Crotalaria juncea, a promising green manure crop for the tropics*)(အီးစီအိပ်ချ်အိုအာရှမှတ်တမ်းများ)။http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Crotalaria_juncea.pdf
2. *စဲဘာနီယာ ရို့ထရာတာ (Sesbania rostrata)-ဆန်စပါးအတွက် မြေဆီထဲသို့ပေါင်းစည်းရောယှက်သွားသောအပင်မြေသြဇာထုတ်လုပ်သောစနစ်-အီးစီအိပ်ချ်အို၏မျိုးစေ့ဘဏ်မှ (A Green Manure Production System for Rice – From ECHO's Seed Bankx*(အီးစီအိချ်အို ဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ #၇၅ စာမျက်နှာ ၇)။ http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn75.pdf
3. *အပူပိုင်းဒေသများတွင်ပဲပိစပ်များ*(*Soybeans in the Tropics*)(အီးစီအိပ်ချ်အို ဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ)။ http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn92.pdf

ကာဘွန်ကိုသီးခြားခွဲထားရန် လယ်သမားများသည် ၎င်းတို့၏လယ်ယာများတွင်ကောက်ရိုးများကိုမီးရှို့ခြင်းကိုရပ်တန့်သင့်သည်။ ၎င်းအစား သူတို့သည်၎င်းအရင်းအမြစ်များမှအကျိုးရနိုင်ရန်အတွက်အောက်ပါအတိုင်းပြုလုပ်ခြင်းအားဖြင့် ရရှိနိုင်ရန် တိုက်တွန်းသင့်သည်။

- စပါးပင်များတွင်**စပါးရိုး(ကောက်ရိုး)ကို** မြေဆီလွှာတိုးတက်ကောင်းမွန်လာရန်အတွက်**ပြန်လည်ပြုပြင်အသုံးပြုခြင်း-** *စပါးရိုး(ကောက်ရိုး)၏အံ့သြဖွယ်သောအကျိုးသက်ရောက်မှု-မြေဆီလွှာပို၍ကောင်းလာရန်အတွက်ကောက်ပဲ သီးနှံအကျွင်းအကျန်များကိုပြန်လည်ပြုပြင်အသုံးပြုခြင်း*(အီးစီအိပ်ချ်အို အာရှမှတ်တမ်းများ)(*The Amazing Effects of Rice Straw: Recycling Crop Residues to Improve the Soil*)တွင်ကြည့်ပါ။ http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/The_Amazing_Effects_of_Rice_Straw.pdf)

- စပါးရိုးပြတ်များထဲတွင် ပဲပိစပ်ကဲ့သို့သောသီးနှံကို **ဒုတိယကောက်ပဲသီးနှံများကိုစိုက်ပျိုးခြင်း-** *ပဲပိစပ်ထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့်စျေးကွက်တွင်ရောင်းချခြင်းကိုရှင်းလင်းဖော်ပြခြင်း -လာအိုနိုင်ငံတွင်ကျွန်ုပ်တို့၏အတွေ့အကြုံ* (*Demystifying Soybean Production and Marketing: Our Experience in Laos*)တွင်ကြည့်ပါ။ (အီးစီအိပ်ချ်အို အာရှမှတ်တမ်းများ)http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/0ADF35ED-72B3-44AA-92B5-D50F9B4A741D/EAN_15.pdf

- **စပါးရိုး(ကောက်ရိုး)ကိုအခြားသောကောက်ပဲသီးနှံများအားဖုံးအုပ်ရန်အသုံးပြုခြင်း-** *စပါးရိုး (ကောက်ရိုး)ကိုပြန်လည်ပြုပြင်အသုံးပြုခြင်း-ရည်ရှည်ခိုင်မြဲသောစပါးထုတ်လုပ်ခြင်းအတွက်လမ်းစ (Recycling of Rice Straw – an entry point for sustainable rice production)* တွင်ကြည့်ပါ။ http://www.slideshare.net/Scheewe/effects-recycling-of-rice-straw-2009-09-23v-072011)

ဘဲများကယ်ဆယ်ခြင်းသို့

ဘဲများနှင့်စပါးသည် အာရှတိုက်တွင်အလွန်ရှည်လျားသောဆက်နွယ်မှုရှိခဲ့သည်။ ရေနေမွေးမြူရေးတိရစ္ဆာန်များသည်ခရုများ၊သီးနှံဖျက်ပိုးများနှင့်ပေါင်းပင်များကို စားခြင်း၊ မြေသြဇာပေးခြင်းနှင့်စပါးရှန့်မျက်နှာပြင်များကိုတူးဆွခြင်းအားဖြင့် စပါးထုတ်လုပ်ခြင်းကိုအကျိုးဖြစ်စေသည်။ ကွမ်ဖိုတွင်ပြုလုပ်သောလေ့လာမှုတွင် တရုတ်နိုင်ငံသည် စပါး-ဘဲမွေးမြူသောသက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်အဖွဲ့ဂေဟစနစ်စပါးခင်းများမှမီသိမ်းထုတ်လွှတ်ခြင်းကိုစူးစမ်းကြရာမီသိမ်းများစွာထုတ်လွှတ်ခြင်းအပေါ် ဘဲများ၏အကျိုးသက်ရောက်မှုသည် စပါးကြီးထွားသောအဆင့်နှင့် လေအပူချိန်စနစ်ပေါ် တွင်မူတည်သည်ဟုဆိုသော်လည်း ဘဲများကိုစပါးစိုက်ပျိုးမှုစနစ်တွင်မိတ်ဆက်ခြင်းသည် အကြမ်းအားဖြင့် မီသိမ်း(CH_4) ထုတ်လွှတခြင်းကိုလျော့နည်းစေသောကြောင့်ကမ္ဘာပူနွေးလာခြင်းဖြစ်နိုင်ခြေရှိသည်။

ဤလေ့လာမှုအတောအတွင်းသိပ္ပံပညာရှင်များမှ ဘဲများစပါးကွင်းများထဲတွင်ပြုလုပ်သည့်အရာများသည် စပါးပင်မ၏ အပင်အောက်ခြေမှအစို့ထွက်သည့်အဆင့်တွင် မီသိမ်း ထုတ်လွှတ်သည့်နှုန်းကိုတိုးစေသည်။ သို့သော် ထိုအဆင့်မတိုင်မီ အချိန်တွင်ထိုသို့သောအထွက်နှုန်းကိုလျော့စေသည်။.ထိုသို့သောဖြစ်စဉ်၏အကြောင်းရင်းကိုမသိကြသော်လည်းသုတေသီများကဘဲများ၏မကြာခဏရွေ့လျားခြင်းသည်စပါးခင်းများရှိရေကိုရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအရမွှေနှောက်ခြင်းကြောင့်လေထုထဲသို့ မီသိမ်းထုတ်လွှတ်ခြင်းကိုမြန်စေနိုင်သည်ဟုကျိုးကြောင်းဆက်စပ်ကြသည်။ထို့ပြင် ထိုကဲ့သို့သော မွှေနှောက်ခြင်းသည်လယ်ကွက်များရှိရေတွင် ပျော်ဝင်နေသောအောက်ဆီဂျင်ပါဝင်မှုကိုတိုးစေခြင်းဖြင့်ထုတ်လွှတ်ခြင်းနှုန်းကိုနည်းစေပြီးရုပ်ပိုင်းအနေဖြင့်မီသိမ်း အောက်စီဒေးရှင်းတိုးလာခြင်းကိုကူညီသည်။

ထပ်ဆောင်းအချက်အလက်များအတွက် သက်ဆိုင်ရာရေးသားချက်များကိုရရှိနိုင်ရန်အောက်ပါ လင့်ခ်ကိုနှိပ်ပါ။

- http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/2011/ja_2011_zhang_003.pdf

ဗီယက်နမ်နိုင်ငံတွင် ပေါင်းစပ်ထားသောလယ်ယာစနစ်များတွင်ဘဲများ၊ ဘဲစာ-မှော်ပင်နှင့်ငါးများကိုရှာယူခြင်း၏အခန်းကဏ္ဍ(The Role of Scavenging Ducks, Duckweed and Fish in Integrated Farming Systems in Vietnam) (အက်ဖ အေ အို မှတ်တမ်း)တွင်လည်းကြည့်ပါ။ http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/conf96.pdf/men.pdf.

ခြောက်သွေ့သောကုန်းမြေသီးနှံထုတ်လုပ်ခြင်းကို ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းနှင့် လိုက်လျောညီထွေပြုလုပ်ခြင်း။

အာရှတိုက်အပူပိုင်းခြောက်သွေ့ဒေသရှိလယ်ယာမြေအသေးစားပိုင်ဆိုင်သောလယ်သမားအများစုသည် ခြောက်သွေ့သော ကုန်းမြေသီးနှံထုတ်လုပ်ခြင်းတွင်ဆက်နွယ်မှုရှိသည်။ ၎င်းတို့သည်အားထားနိုင်ခြင်းနည်းသော ရာသီအလိုက်မိုးရွာသွန်းမှုများ၊ မကြာခဏဖြစ်ပေါ် သောမိုးခေါင်ခြင်းနှင့်ပြင်းထန်စွာရွာသောမိုးကြောင့်မြေညံ့ဖျင်းခြင်းတို့ကိုခံနိုင်သည့်အင်အားအထူးနည်းပါးသည်။

ခြောက်သွေ့သောကုန်းမြေသီးနှံစိုက်ပျိုးမှုစနစ်များတွင်ဒဏ်ခံနိုင်မှုကိုတည်ဆောက်ရန်နှင့်ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုကိုလျော့နည်းစေရန်တို့နှင့်ပတ်သက်သောချဉ်းကပ်နည်းများတွင်ပြင်ထံသောမိုးများကြောင့်တိုက်စားခြင်းကိုနည်းသွားစေရန် မြေဆီလွှာ**ထိန်းသိမ်းခြင်း**ပါဝင်သည်။ ဆက်နွယ်နေသော အီးစီအိပ်ချ်အိုမှတ်တမ်းများအတွက်အောက်ပါတို့တွင်ကြည့်ပါ။

- *ညံ့ဖျင်းမြေများကိုတိုးတက်ကောင်းမွန်လာစေရန်အတွက်ပြုလုပ်ခြင်း*(အီးစီအိပ်ချ်အို အကောင်းဆုံးကျင့်စဉ်များမှတ်တမ်း) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F267E2F9-644D-46CF-8ADB-213667181889/BPN_1_Improving_Degraded_Land--interactive.pdf
- *လယ်ယာမြေပျိုးထောင်ခြင်းအလေ့အထများအတွက် အပင်များကြီးထွားခြင်းဆိုင်ရာနှင့်သိပ္ပံနည်းကျသောနည်းပညာများ (Vegetative and Agronomic Technologies for Land Husbandry)*(အီးစီအိပ်ချ်အို အာရှမှတ်တမ်းများ#၈၉ စာမျက်နှာ ၅) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn89.pdf

ထိုအပြင်မြေဆီလွှာတိုက်စားမှုကိုကာကွယ်ရန်ပြန်လည်ထွန်ယက်သောအခါထည့်သည့်စိုက်ပျိုးပင်များ/ကာကွယ်ဖုံးအုပ်ရာတွင်သုံးသောအပင်များကိုစိုက်ခြင်းနှင့်ပိုမိုကောင်းမွန်သောမြေဆီလွှာစိုထိုင်းမှုကိုအထောက်အကူပြုရန် အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများတိုးတက်စေခြင်းသည် မိုးခေါင်သောအကျိုးသက်ရောက်မှုကိုတားဆီးခြင်းအတွက်အကူအညီပေးသည်။GM/CC များသည် မြေဆီလွှာအခြေအနေနှင့် မြေဩဇာပြည့်ဝရန်အတွက်သာမက ပေါင်းပင်ထိန်းသိမ်းရန်လည်းပြုလုပ်သည်။ အရှေ့တောင်အာရှတွင်စိုက်ပျိုးသော ထိရောက်မှုရှိသည့် GM/CCs အမျိုးမျိုးမှာ ပဲပုဇွန် (lablab bean (*Lablab purpureus*))၊ ပဲယဉ်း (rice bean (*Vigna umbellata*))၊ ပဲလွန်း (blackpea/cowpea (*Vigna unguiculata*))နှင့်ပဲတလတ် (jack bean (*Canavalia ensiformis*)) တို့ဖြစ်သည်။ထပ်ဆောင်းအချက်အလက်များအတွက်အောက်ပါတို့ကိုကြည့်ရှုပါ။

- *ရည်ရှည်တည်မြဲသောကုန်းမြင့်လယ်ယာလုပ်ငန်း- ထိုင်းနိုင်ငံမြောက်ပိုင်းအစဉ်စိုက်ပျိုးသောတောင်ပေါ်လယ်ယာများတွင်သီးနှံလက်ဆင့်ကမ်းရန်အတွက် မြေဩဇာရရန် ပြန်လည်ထွန်ယက်သောအခါထည့်သည့်စိုက်ပျိုးပင်များ/ကာကွယ်ရန်နှင့်မြေဩဇာအတွက်စိုက်သောအပင်များကိုအသုံးပြုခြင်း (Sustainable Upland Farming: The Use of Green Manure/Cover Crops for Relay Cropping in the Permanent Hill Fields of Northern Thailand)(အီးစီအိပ်ချ်အိုမှ ဆလိုက်ဖြင့်တင်ပြချက်များ)*
  http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Green_Manure_Cover_Crops.pdf
- *ailand (ECHO Asia Notes)*
- *ထိုင်းနိုင်ငံမြောက်ပိုင်းအစဉ်စိုက်ပျိုးသော တောင်ပေါ်လယ်ယာ များတွင်သီးနှံလက်ဆင့်ကမ်းရန်အတွက် မြေဩဇာရရန် ပြန်လည်ထွန်ယက်သောအခါ ထည့်သည့်စိုက်ပျိုးပင်များ/ ကာကွယ်ရန်နှင့်မြေဩဇာအတွက် စိုက်သောအပင်များကို အသုံးပြုခြင်း (The Use of Green Manure/Cover Crops for Relay Cropping in Northern Thailand)*(အီးစီအိပ်ချ်အိုအာရှ မှတ်တမ်းများ)http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/0ADF35ED-72B3-44AA-92B5-D50F9B4A741D/EAN_10_-_July_2011.pdf

မီးမရှို့သောGM/CC အကျွင်းအကျန်များနှင့်အခြားသော သီးနှံများသည်မြေဆီလွှာမျက်နှာပြင်ဖုံးလွှမ်းမှုကိုထိန်းသိမ်း၍မြေဆီ လွှာတိုးတက်စေသောအော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများရနိုင်မှုကိုတိုးစေသည်။ဤအရာသည် ရေခိုးရေငွေ့ထိန်းသိမ်းခြင်းကိုတိုးတက်စေခြင်းနှင့် ကာဘွန်ကိုသီးခြားခွဲထုတ်ခြင်း ဖြင့်မိုးခေါင်ခြင်းကိုတားဆီးမည်။ (ယခင်ဖော်ပြထားသောကောက်ပဲသီးနှံအကြွင်းအကျန်များကိုစီမံခန့်ခွဲခြင်းလင့်ခ်ကိုကြည့်ပါ။

အချိန်နှင့်မိုးခေါင်သောဒဏ်ခံနိုင်ရန်အတွက် **မိုးခေါင်ခြင်းဒဏ်ခံနိုင်သော** လယ်ယာကောက်ပဲသီးနှံများကိုစိုက်ပါ။ အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာကောက်ပဲသီးနှံသုတေသနအဖွဲ့အစည်း (The International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT)) မှ အသေးစား-လွင်တီးခေါင်ပြင် အပူပိုင်း များ (ICRISAT) တွင်ဆင်းရဲခြင်းနှင့်ငတ်မွတ်ခြင်းကိုတိုက်ဖျက်ရန်အကောင်ဆုံးနည်းလမ်းမှာမိုးခေါင်ခြင်းခံနိုင်သောလယ်ယာကောက်ပဲသီးနှံအမြောက်အများစိုက်ခြင်းဖြစ်သည်ဟုဆိုသည်။ICRISAT ၏အဆိုတွင် မြေပဲ (ground nut (*Arachis hypogaea*))၊ ပဲစဉ်းငုံ (pigeon pea (*Cajanus cajan*))၊ပုလဲ လူးဆတ်နံ့စားပြောင်း (pearl millet (*Pennisetum glaucum*))၊ ကုလားပဲ (chickpea (*Cicer arietinum*))နှင့်လူးဆပ်နံ့စားပြောင်း (sorghum (*Sorghum bicolor*)) ကိုဦးတည်၍ ပြောခြင်းဖြစ် သည်။အခြား သောမိုးခေါင်ဒဏ်ခံပင်များတွင်ပလောပီနံ (cassava (*Manihot esculenta*)) ပင်များနှင့်ကြက်မောက်ပန်းစေ့ (grain amaranth (*Amaranthus cruentus*)) များပါဝင်သည်။

အီးစီအိပ်ချ်အိုအာရှတွင်မိုးခေါင်ခြင်းဒဏ်ခံနိုင်သောကောက်ပဲသီးနှံအမျိုးမျိုးအကြောင်းမှီငြမ်းရန်များစွာရှိသည်။ ဥပမာ-

- *အီးစီအိပ်ချ်အိုအာရှ၏မျိုးစေ့ဘဏ်မှ-ICARDA မှကုလားပဲစေ့*(အီးစီအိချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ#၁၀၈ စာမျက်နှာ ၇)http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/Issue108.pdf
- *ဟေတီနိုင်ငံတွင်လွယ်ကူသောလူးဆပ်နံ့စားပြောင်းစူးစမ်းလေ့လာမှုမှသိရှိရသောအမြင်များ*(အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ #၉၅ စာမျက်နှာ ၈)

http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn95.pdf

- *မိုးခေါင်ဒေသလယ်ယာစိုက်ပျိုးခြင်း- လွင်တီးခေါင်ပြင်ဒေသများအတွက် ကောက်ပဲသီးနှံနှင့်နည်းပညာများ* (အီးစီအိပ်ချ်အိုနည်းပညာဆိုင်ရာမှတ်တမ်းများ) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/DrylandFarming.pdf
- *ပလောပီနံသစ်ဥသစ်မြစ်များကိုအရေအတွက်တိုးမြင့်ခြင်း-အပင်များ၏သွင်ပြင်နှင့်လုပ်ဆောင်မှုကို တိုးတက်စေသောဓလေ့ထုံးစံနည်းပညာများ*(အီးစီအိပ်ချ်အို ဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ #၈၉ စာမျက်နှာ ၂) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn89.pdf
- *ကြက်မောက်ပင်-အစေ့နှင့်အသီးအရွက်အမျိုးအစားများ*(အီးစီအိပ်ချ်အိုနည်းပညာဆိုင်ရာမှတ်တမ်းများ) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Amaranth_Grain_&_Vegetable_Types_[Office_Format].pdf
- *အရှေ့တောင်အာရှ၏ကုန်းမြင့်များတွင်ကြက်မောက်ပင်ဖြစ်နိုင်ခြေ*(အီးစီအိပ်ချ်အိုနည်းပညာဆိုင်ရာမှတ်တမ်းများ) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Amaranth_Potential_for_the_Highlands_of_Southeast_Asia.pdf.

နှစ်မျိုးစလုံးအတွက်လုံလောက်သောအရှည်ကိုသစ်တောခုတ်ထွင်ခြင်းမပြုဘဲပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးသောနေရာတွင်မြေဆီလွှာနှင့်ကာဘွန်ကိုသီးခြားခွဲထားခြင်းကိုရည်ရှည်တိုးတက်စေခြင်း၊ ကုန်းမြင့်စပါးထုတ်လုပ်မှုရေရှည်တည်တံ့ရန်အတွက်ပဲချုံပင် များကိုအသုံးပြု၍ **ရေတိုထွန်ယက်ပြီးမစိုက်သောစနစ်ကိုတိုးတက်စေခြင်း**သည်အခြားသောရွေးရန်နည်းဖြစ်သည်။ဆက်နွယ်နေသောမှီငြမ်းချက်မှာ *ကုန်းမြင့်စပါးအခြေပြုစနစ်များကိုတိုးတက်စေရန်အတွက်အခွင့်အလမ်းများ* နိုင်ငံတော်စိုက်ပျိုးရေးနှင့်သစ်တောရေးရာသုတေသနအဖွဲ့အစည်းမှ ထုတ်ဝေသည်။လာအိုနိုင်ငံ) ဖြစ်သည်။ http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook_eng/volume2/01_shortfallowalts_iuarp.pdf.

စပါးထုတ်လုပ်ခြင်းအတွက်ပို၍စိတ်ချနိုင်ရန် ကုန်းမြင့်များတွင်ဖြစ်နိုင်သည့် မည်သည့်နေရာတွင်မဆို မိုးရေထိန်းချုပ်သည့်ကွန်တိုမျဉ်းကဲ့သို့တောင်စောင်းအတိုင်း စိုက်ပျိုးသော **လှေကားထစ်စပါးစိုက်သောလယ်ကွက်များတိုးချဲ့ခြင်း**ကိုပြုလုပ်ရန် စဉ်းစားသင့်သည်။*စားနပ်ရိက္ခာလုံခြုံမှု၊ လယ်သမားများအသက်မွေးမှုနှင့်စီပွားရေးများ* (တည်ငြိမ် သောစိုက်ပျိုးခြင်းသို့ ပြောင်းလဲခြင်းနှင့်ပတ်သက်သည့်NAFRIကုန်းမြင့်များမှဆက် လက်ဆောင်ရွက်သည့် အလုပ်ရုံဆွေးနွေးပွဲမှအခန်း) http://www.nafri.org.la/document/uplandproceedings/24_rice_pandey.pdf.

ရာသီဥတုအလွန်ပြင်းထန်သောအချိန်ကာလအတွင်းကောက်ပဲသီးနှံလုံးဝဆုံးရှုံးခြင်းမှကာကွယ်ရန်မိုးရေသောက်သီးနှံစိုက်ပျိုးသောလယ်ယာ**အမျိုးမျိုးပြုလုပ်စိုက်ပျိုးခြင်း**သည်ဒဏ်ခံနိုင်ရန်အတွက်အလွန်အရေးကြီးပါသည်။ ဥပမာ-အရှေ့တောင်အာရှတောင်ပေါ်လယ်ယာများတွင် တောင်ပေါ်စပါး၊ (မြေခွေးအမှီး)လူဆပ်နံ့စားပြောင်း၊ လူးဆပ်နံ့စားပြောင်းနှင့်အခြားသော ကောက်ပဲသီးနံများကိုရောနှောစိုက်ပျိုးသည်။

ထိုနည်းတူစွာအဓိကထုတ်သောနှစ်ရှည်ခံကောက်ပဲသီးနံများနှင့်အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲစိုက်ပျိုးခြင်းကိုအလေးထားသင့်သည်။ ရေရှည်တည်တန့်ခိုင်မြဲရေးနှင့်မိမိအတွက်လုံလောက်ခြင်းကိုရည်ရွယ်ထားသည့်စိုက်ပျိုးရေးဂေဟစနစ်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုပညာရှင် အဲရစ် တွမ်မီယာ (Eric Toensmeier) အဆိုအရဤကောက်ပဲသီးနံအမျိုးအစားများထဲတွင်အနံများ၊ ပဲတောင့်(ခြောက်သော ပဲများ)၊ အခွံမာသီး၊ ခြောက်သောသီးတောင့်များ၊ ကစီဓါတ်များသောအသီးများ၊ အဆီစေ့များနှင့်ဥမြစ်များပါဝင်သည်။

နှစ်ရှည်ခံအပင်များသည် ကာဘွန်ကိုသီးခြားခွဲထုတ်ခြင်း၊ တောင်စောင်းများကိုတည်ငြိမ်စေခြင်းနှင့်မြေဆီလွှာကိုမထွန်ယက်သောနှစ်ရှည်ခံသီးနံစိုက်ပျိုးသည့်စနစ်၏အပိုင်းအဖြစ် တစ်ပြိုင်နက်ပြုလုပ်နိုင်သည်။ အဓိကစားသုံးထုတ်လုပ်သည့်နှစ်ရှည်ခံကောက်ပဲသီးနံနှင့်ပတ်သက်သည့်ထပ်ဆောင်းအကြောင်းအရာများကိုအောက်ပါမှီငြမ်းချက်များတွင်ကြည့်ပါ။

- Toensmeier ၏*ကျွမ်း၏အဓိကစားသုံးထုတ်လုပ်သည့်နှစ်ရှည်ခံကောက်ပဲသီးနှံများ* http://www.perennialsolutions.org/perennial-farming-systems-organic-agriculture-edible-permaculture-eric-toensmeier-large-scale-farmland.html
- အီးစီအိပ်ချ်အို၏*ငှက်ပျောသီး၊ အုန်းသီးနှင့်ပိန္နဲသီး* (အီးစီအိပ်ချ်အိုနည်းပညာမှတ်တမ်းများ) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Banana_Coconut_&_Breadfruit.pdf.

နှစ်ရှည်ခံပင်များတွင် **ဇီဝကွဲပြားသောသစ်တောနှင့်လယ်ယာရောနှောစိုက်ပျိုးသောစနစ်များ**အားလုံး လိုအပ်သောဖွဲ့စည်းသည့်အပိုင်းအားလုံးပါဝင်သည်။ ထိုကဲ့သို့သောစနစ်များသည်ရာသီပင်နှင့်နှစ်ရှည်ခံ သီးနှံပင်များ ကိုစနစ်တစ်မျိုးတည်းဖြင့်သာစိုက်သောဓလေ့ဖြင့်စိုက်သောသီးနှံပင်များ (မျိုးကွဲတစ်မျိုးတည်းကိုသာစိုက်ပျိုးခြင်းများ) ထက်များစွာပို၍ ကြံ့ကြံ့ခံနိုင်သည်။ တွမ်မီယာ၏အဆိုအရထိုသီးနှံမျိုးသည်ကာဘွန်သီးခြားခွဲထုတ်ခြင်းပိုနည်း၍ ပင်ဖျက်ပိုးများနှင့်လွန်ကဲသောရာသီဥတုများကိုရင်ဆိုင်ရာတွင်အားနည်းသည်။ သစ်မဟုတ်သောသစ်တောမှရသောပစ္စည်းမျိုးမျိုးထုတ်လုပ်မှုများ - ဇီဝကွဲပြားခြင်း၊ ထုတ်လုပ်နိုင်ခြင်း၊ ဒဏ်ခံနိုင်ခြင်နှင့်ကာဘွန်ခွဲခြားနိုင်ခြင်းများကိုပေးသော သစ်တောနှင့်လယ်ယာရောနှောစိုက်ပျိုးသော စနစ်များသည်အာရှတိုက်အတွက်အလွန်တန်ဖိုးမြင့်မားသည်။ ထပ်ဆောင်းအကြောင်းအရာများအတွက်အောက်ပါတို့ကိုကြည့်ပါ။

- *သစ်တောနှင့်လယ်ယာရောနှောစိုက်ပျိုးသောစနစ်၏အခြေခံသဘောတရားများ*(အီးစီအိပ်ချ်အိုနည်းပညာမှတ်တမ်းများ) [http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Agroforestry_Principles_[web_format].pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Agroforestry_Principles_[web_format].pdf)
- *ကုန်းမြင့်လယ်ယာများအတွက် သစ်မဟုတ်သောသစ်တောထွက်ပစ္စည်းထုတ်လုပ်မှုများကိုအခြေပြုသောသစ်တောနှင့်လယ်ယာရောနှောစိုက်ပျိုးသောစနစ်များ*(အီးစီအိပ်ချ်အိုမှဆလိုက်ဖြင့်တင်ပြချက်များ) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Agroforest_Options.pdf
- *မြောက်ပိုင်းလာအိုနိုင်ငံ၏မူရင်းသစ်တောနှင့်လယ်ယာရောနှောစိုက်ပျိုးသောအလေ့အထများ*(နိုင်ငံတော်စိုက်ပျိုးရေးနှင့်သစ်တောရေးရာသုတေသနအဖွဲ့ အစည်းမှထုတ်ဝေသည်။လာအိုနိုင်ငံ)http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook_eng/volume2/26_AFsurvey_Lsuafrp.pdf
- *ရည်ရွယ်တည်မြဲသောကုန်းမြင့်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရန် NTFP - အခြေပြုချဉ်းကပ်နည်းများ*(နိုင်ငံတော် စိုက်ပျိုးရေးနှင့်သစ်တောရေးရာသုတေသနအဖွဲ့ အစည်းမှထုတ်ဝေသည်။လာအိုနိုင်ငံ)http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook_eng/volume2/22_ntfps_sounthone.pdf.

သစ်သီးပန်းမန်စိုက်ပျိုးစနစ်များကိုရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုနှင့်လိုက်လျောညီထွေပြုလုပ်ခြင်း။

အသေးစားပိုင်ဆိုင်သောသစ်သီးပန်းမံစိုက်ပျိုးစနစ်များသည် အများအားဖြင့်ဟင်းသီးဟင်းရွက်အလွန်အမင်းထွန်ယက် စိုက်ပျိုးသောခြံများသို့မဟုတ်ကန့်သတ်မှုရှိသောသစ်သီးခြံများဖြစ်ပြီး ပို၍ကျယ်ပြန့်သောလယ်ယာစိုက်ပျိုး သည့်စနစ်များ ထက်စာလျှင်ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းကိုအများဖြင့်ပို၍ဦးတည်နိုင်၍အကောင်အထည်ဖေါ်ရန်အဆင် သင့်ဖြစ်သည်။အသေးစားပိုင်ဆိုင်သောသစ်သီးပန်းမန်စိုက်ပျိုးစနစ်များတွင် ဒဏ်ခံနိုင်ရန်နှင့်ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုကိုလျော့ချရန်အတွက်အကြံပြုသောချဉ်း ကပ်နည်းများထဲတွင်အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။ (၁)နှစ်ရှည်ခံသီးနှံပင်များနှင့်အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲစိုက်ပျိုးခြင်း၊ (၂) ရေရရှိမှုကိုတိုးတက်စေခြင်း၊ (၃) ရေထိန်းသိမ်းသည့်ပမာဏ နှင့်မြေဆီ၏မြောင်း များကိုပိုကောင်းစေခြင်း၊ (၄)သစ်သီးပန်းမံစိုက်ပျိုး စနစ်များ စို စွတ်သို့မဟုတ်ရေလွှမ်းမြေများတွင် သီးပန်းမံစိုက်ပျိုးစနစ် များဖြင့်ချဉ်းကပ်ခြင်း။

အစဉ်မပြတ်ထုတ်လုပ်စိုက်ပျိုးသောဟင်းသီးဟင်းရွက်များနှင့်အသီးများအတွက်နှစ်နှစ်ခံပင်များနှင့်အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲ စိုက်ခြင်း

သစ်သီးခြံများတွင် လက်ရှိရှိနေသောနှစ်ရှည်ခံပင်များသည်မိုးခေါင်ခြင်းကိုခုခံနိုင်မှုကိုပေးပြီးသားဖြစ်နိုင်သည်။ သို့သော် အသီးနှင့်ဟင်းသီးဟင်းရွက်နှင့် အခြားသောထုတ်ကုန်များ၏အရင်းအမြစ်အဖြစ်နှစ်ရှည်ခံသီးနံပင်များကိုပိုမိုနိုင်မာသောအလေးထားမှုပြုရန်စိုက်ပျိုး ရေးဖွံ့ဖြိုးမှုလုပ်သားများသည်အများသိရန်အတွက်ပြုလုပ်ရန်လိုအပ်မည်။ နက်စွာအမြစ်တွယ်၍မိုးခေါင်သောဒဏ်ကိုခံနိုင်သောကောက်ပဲသီးနံများသည်အနည်းငယ်သာလိုသည်။ ဤသို့ရှိပါက ရေးသွင်း စိုက်ပျိုးလျှင် တနှစ်ပတ်လုံးထုတ်လုပ်သော အမျိုးအစားများစွာကိုပေးသည်။

နှစ်ရှည်ခံဟင်းသီးဟင်းသီးဟင်းရွက်ပင်များဖြစ်သည့် ဒန့်သလွန်ပင်(moringa (*Moringa oleifera*))၊ ကတွတ်ပင်(katuk (*Sauropus androgynous*))၊အညွန့်အနီရောင်သဖန်းသီး(*Ficus virens*)၊မန်ကျည်း(tamarind (*Tamarindus indica*)) နှင့် နွယ်သော ဆူးပုတ်*Acacia pennata* တို့သည်စားနိုင်သောအရွက်နများထွက်၍စားသုံးနိုင်သည်။ဆက်နွယ်နေသောအွန်လိုင်းမိုငြမ်းများကို အောက်ပါတို့တွင်ကြည့်ပါ။

- *ဒန့်သလွန်ပင်*(အီးစီအိပ်ချ်အိုနည်းပညာမှတ်တမ်းများ)http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Moringa_Tree.pdf
- *ချယာပင်* (အီးစီအိပ်ချ်အိုနည်းပညာမှတ်တမ်းများ)*http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/49B3D109-0DE9-458E-915B-11AAF1A67E20/Chaya.pdf*
- *စာရိုပတ်စ် အန်ဒြိုဂျီနပ်စ် (Sauropus androgynus) ခါတွတ်/ချိုသောအရွက်(Katuk) - အီးစီအိပ်ချ်အို၏ မျိုးစေ့ဘဏ်မှ - အဟာရပါဝင်သောနှစ်ရှည်ခံပင်အစိမ်း* (အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn90.pdf
- *နှစ်ရှည်ခံဟင်းသီးဟင်းရွက်ပင်များ၏အားသာချက်များ* (အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/Issue107.pdf
- *အရွက်များ၊ အညွန့်များနှင့်အတွင်းသားများ-ထိုင်းနိုင်ငံမြောက်ပိုင်း၏နှစ်ရှည်ခံဟင်းသီးဟင်းရွက်ပင်များသို့လမ်းညွှန်အချို့* (ယူအဲန်ဒီဗီနှင့်အီးစီအိပ်ချ်အို ဆလိုက်ဖြင့်တင်ပြသောမှတ်တမ်းများ) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Leaves,_Shoots_and_Hearts.pdf

- *မိုးရာသီတလျှောက်ဟင်းသီးဟင်းရွက်ထုတ်လုပ်ခြင်း*(အီးစီအိပ်ချ်အိုအာရှ မှတ်တမ်းများ) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Vegetable_Production_Throughout_the_Rainy_Season.pdf.

တနှစ်ပတ်လုံးထွက်သောအသီး- ငှက်ပျောသီး(*Musa acuminata*)၊မာလကာသီး(*Psidium guajava*)၊ သဘော်သီး(*Psidium guajava*)၊ ပိန္နဲသီး(*Artocarpus heterophyllus*)နှင့်တလည်းသီး (*Punica granatum*) တို့သည်တစ်နှစ်ပတ်လုံး အသီးသီးသည်။တစ်နှစ်ပတ်လုံးအဟာရအတွက်ရာသီကောက်ပဲသီးနံများအစားဤကဲ့သို့သောအပင်များကိုအသုံးပြုစိုက်ပျိုးသင့်သည်။ အခြခံကျသောအပူပိုင်းကောက်ပဲသီးနံများနှင့်ပတ်သက်သော အချက် အလက်များကိုအောက်ပါတို့တွင်ကြည့်ပါ။

- *အသစ်သောကောက်ပဲသီးနံကိုမိတ်ဆက်ခြင်း - အာဖရိကအလယ်ပိုင်းမှအတွေ့အကြုံ* http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/TN_68_Introducing_a_New_Fruit_Crop.pdf
- *ပူနွေးသောရာသီမှသစ်သီးများ (အွန်လိုင်းမှ ဂျူလီယာ မော်တန်၏အကောင်းဆုံးများပေးခြင်း)* http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/index.html

တိုးပွားလာသောအပူပိုင်းဇုံများအတွက်သစ်သီး

အိန္ဒိယနိုင်ငံနှင့်ပါကစ္စတန်နိုင်ငံတို့ကိုဋင်းတို့၏ အခြေအနေနှင့်လိုက်လျောညီထွေရှိသည့်စိုက်ပျိုးရေးရှိသော အငယ်စား-ခြောက်သွေ့လွင်တီးခေါင်ပြင်သို့မဟုတ် လွင်တီးခေါင်ပြင်များ ဟုမှတ်ယူကြသည်။ အခြားသော ပို၍သေးငယ်သည့်အာရှအပူပိုင်းဒေသအစိတ်အပိုင်းများ-မြန်မာနိုင်ငံအလယ်ပိုင်း၊ ထိုင်းနိုင်ငံမြောက်ပိုင်းနှင့် အင်ဒိုနီရှားနိုင်ငံနှင့်ဖိလိပိုင်နိုင်ငံတို့၏အချို့အပိုင်းအပါအဝင်တို့ကို အပူပိုင်းဇုံများဟုအတန်း အစားခွဲသည်။ ခြောက်သွေ့သောနေရာများသည်ပို၍ ပင်ပူလာမည်ဟုမျှော်လင့်သောကြောင့်ခြောက်သွေ့သောအခြေအနေတွင်အောင်မြင်သောသီးပင်များ - ကန္တာရသံပုရာ (desert lime (*Citrus glauca*))၊ တယ်သီး (fig (*Ficus carica*))၊ နဂါးမောက်သီး(*Dragon fruit (Hylocereus undatus*)) စွန်ပလွန်သီး (date palm (*Phoenix dactylifera*))၊ စွန်ပလွန်အနီ (jujube (*Ziziphus mauritiana*)) များကိုစိုက်ပျိုးရန်စဉ်းစားသင့်သည်။ ဤကောက်ပဲသီးနှံအများနှင့်ဆက်နွယ်နေသော ထပ်ဆောင်းအချက်အလက်များအတွက် *ပူနွေးသောအပိုင်း၏အပင်များ (Fruits of Warm Climates)* တွင်ကြည့်ပါ။

မိုးခေါင်သောအကျိုးသက်ရောက်မှုလျော့နည်းစေရန်အိမ်ခြံများအတွက်ရေရရှိမှုကိုတိုးတက်ကောင်းမွန်လာစေခြင်း၊

အာရှတခွင်ရှိဆင်းရဲသောလူထုအဖွဲ့အစည်းများစွာတို့သည် အဆင်ပြေလက်လှမ်းမှီသည့်တစ်နှစ်ပတ်လုံးရနိုင်သည့် သောက်ရေနှင့်အသေးစားစိုက်ပျိုးရေးနှင့်ဥယျာဉ်များအတွက်ရေနည်းပါးနေသေးသည်။ရေကိုပို၍အဆင်သင့်ရနိုင်ရန် လုထုရေဖွံ့ဖြိုးရေးအားထုတ်မှုများသည်အများအားဖြင့်စီးပွားရေးတွင်အစုပါဝင်သူများနှင့်စတင်ပူးပေါင်းသောနည်းသည်အလွန် ကောင်းသောနည်းဖြစ်ပါသည်။ ဒေသခံလိုအပ်မှုများ၊ ဒေသရှိအရင်းအမြစ်များနှင့်ငွေကြေး၊လူထုနှင့်အိမ်ထောင်စုများစသည်တို့ အပေါ်တွင်မူတည်၍ရေအရင်းအမြစ်အားထုတ်မှုများတွင်အောက်ပါတို့ကိုတည်ဆောက်ခြင်းတို့ပါဝင်နိုင်သည်။

- လူထုတောင်ပေါ်ရေသိုလှောင်သွယ်ယူသောစနစ်များ
- ကျေးရွာရေတွင်းများနှင့်ရေစုပ်စက်များ
- အိမ်ထောင်စုများနှင့်ဥယျာဉ်မိုးရေသိုလှောင်သောစနစ်များ
- ရေသိုလှောင်ရန်ကန်များနှင့်အခြားသောရေသိုလှောင်နိုင်သည့်စည်များ

ထို့ပြင် ရေရရှိနိုင်မှုကိုအောက်ပါတို့မှတဆင့်ချဲ့ထွင်နိုင်မည်။

- လူအားကိုအသုံးပြုသောရေစုပ်စက်
- ဆီ/ရေအား(အရည်ဖိအား)ကိုအသုံးပြုသောရေစုပ်စက်
- အိမ်လုပ် ပီဗွီစီ ရေစုပ်စက် များ
- အပင်ခြေရင်းသို့တဖြည်းဖြည်းရေသွင်းခြင်း
- အသေးစားရေဖြန်းကရိယာများ
- ရေပိုက်နှင့်/သို့မဟုတ်ရေလောင်းပုံးနှင့်လက်ဖြင့်သတိပြု၍ လောင်းခြင်း

ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသောအခါတိုင်းတွင် ကျေးရွာရေတွင်းများ၊ ရေစုပ်စက်များနှင့်ရေလှောင်သောနေရာများတို့၏အနီးတွင်ထားသည့်အပြင်ဘက်ရှိအဝတ်လျှော်ဖွတ် သောနေရာများနှင့်ရေချိုးသည့်နေရာများကဲ့သို့သော**အစဉ်မပြတ်စိုစွတ်သောနေရာများ**အနီးတွင်ဥယျာဉ်များကို တည်ဆောက်သင့်သည်။ ဥယျာဉ်ကိုသဘာဝအလျောက်**ရာသီအလိုက်စိုစွတ်သောနေရာများ**(ရွှံ့အိုင်များ၊ ရေစီးမြောင်းများ၊ ဂါလီများနှင့် စိုသော-ရာသီချောင်းများ) တို့တွင်ထားရှိခြင်းသည် ခြောက်သွေ့သောရာသီဥတုတွင် ဟင်းသီးဟင်းရွက်များကိုစိုက်ပျိုးရန်တိုးချဲ့သောအခါ၌ စိုစွတ်မှုရှိရန်ကူညီနိုင်မည်။

ဆက်နွယ်နေသောအွန်လိုင်းမှီငြမ်းချက်များတွင်အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။

- *အသေးစားလူထုရေပေးခြင်းများ* (ITACA မှကမ်းလှမ်းသည်။အင်တာနက်နှင့်သင့်လျော်သည့်နည်းပညာကို စုစည်းထားသောအင်းတာနက်) ဤပြည့်စုံသော ပီဒီအက်ဖ်တွင် မိုးရေသိုလှောင်ခြင်း၊ စမ်းရေကိုစုတ်ယူခြင်း၊ ရေတွင်းနှင့်

အပေါ်ယံရေမျက်နှာပြင်များစသည်တို့ပါဝင်သည့် ရေအရင်းအမြစ်ခေါင်းစဉ်အမြောက်အများပါဝင်သည်။ ရေအရည်အသွေးနှင့်ကုစားခြင်းလည်းပါဝင်သည်။
http://www.itacanet.org/doc-archive-eng/water/small-community-water-supplies/small-community-water-supplies.pdf

- တောင်ပေါ်ရေစုဆောင်းသွယ်ယူသောစနစ်၏ဖွဲ့စည်းပုံ (ITACA မှကမ်းလှမ်းသည်- မိသားစု ၃၂ စုအားတောင်ပေါ်ရေစုဆောင်းသွယ်မှုတည်ဆောက်ခြင်းအသေးစိတ်ကိုအွန်လိုင်းဓါတ်ပုံဂရပ်ဖစ်များဖြင့်ဖော်ပြထားသည်။ http://www.itacanet.org/anatomy-gravity-flow-water-system/
- မာရီဘာရေစုပ်စက်များ(ထိုင်းနိုင်ငံအခြေပြုကုတ္တိုပင်ဖေါင်ဒေးရှင်း(Raintree Foundation)နှင့်ပူးပေါင်း၍) မှအစီအစဉ်များနှင့်ဆီ/ရေအား (အရည်ဖိအား)ကို အသုံးပြုသောရေစုပ်စက် တပ်ဆင်ခြင်းနှင့်ဆက်နွယ်သောအခြားသောအချက်အလက်များကိုကမ်းလှမ်းသည်။http://www.meribah-ram-pump.com/index.php?id=35.

ရေသွင်းစိုက်ပျိုးခြင်းနှင့်ဆက်နွယ်နေသော အွန်လိုင်းအီးစီအိပ်ချ်အိုမှတ်တမ်းများတွင်အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။

- *သဲဆည်များအားဖြင့်ရေသိုလှောင်ခြင်း*(အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ#၁၁၁၊ စာမျက်နှာ ၁) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/Issue111.pdf
- *ချိုးရေ၊ အဝတ်လျှော်ရေ၊ ပန်းကန်ဆေးရေစသည်တို့မှကျန်သောရေနှင့်ကောက်ပဲသီးနှံရေသွင်းစိုက်ပျိုးခြင်း* (အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ#၈၈၊ စာမျက်နှာ ၁) http:// c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn88.pdf
- *ရေငံသောရေဖြင့်ရေသွင်းစိုက်ပျိုးခြင်း*(အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ#၅၇၊ စာမျက်နှာ ၄) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn57.pdf
- *ရေသွင်းစိုက်ပျိုးရန်နက်သောပိုက်ဖြင့် ဖြည်းညှင်းစွာရေချသောစနစ်* (အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ#၉၇၊ စာမျက်နှာ ၃နှင့်၄)http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn97.pdf
- *ဟေတီနိုင်ငံတွင်အသေးစားရေသွင်းစိုက်ပျိုးသောကျိုးပမ်းမှုများ*(အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ#၇၉၊ စာမျက်နှာ၅) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn79.pdf
- *အသေးစားရေသိုလှောင်ခြင်း*(အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ#၆၃၊ စာမျက်နှာ ၁) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn63.pdf
- *တိုးတက်သည့်အသစ်သောကြိုးဂါရာရေစုပ်စက်များ*(အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ#၉၇၊ စာမျက်နှာ ၂) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn97.pdf
- *ဂစ်ခ်ရေသွင်းစိုက်ပျိုးခြင်း*(အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ#၁၁၅၊ စာမျက်နှာ၄) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn_115.pdf
- *လက်တူးရေတွင်းများ*-အီးစီအိပ်ချ်အိုမှတဆင့် http://www.echobooks.org/SearchResults.asp?Search=Hand+Dug+Wells မှမှာယူနိုင်သော မိုငြမ်းစာအုပ်
- *ပီဗွီစီ လက်ရေစုပ်စက်များ*(အီးစီအိပ်ချ်အို ဆီလျော်သောနည်းပညာမှတ်တမ်း) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/B7F86DC3-439D-4486-A7B4-1057664DB7E0/PVC_Hand_Pumps.08.pdf
- *ပီဗွီစီ ရေစုပ်စက်များ*(အီးစီအိပ်ချ်အိုနည်းပညာမှတ်တမ်း) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/B7F86DC3-439D-4486-A7B4-1057664DB7E0/PVC_Water_Pumps.pdf

ရေထိန်းသည့်စွမ်းရည်နှင့်မြေမြောင်းသွယ်သည့်စနစ်ကိုတိုးတက်ကောင်းမွန်စေခြင်း

အိမ်ထောင်စုများ၏ဥယျာဉ်ခြံများသည် အမျိုးအစားညံ့သောနှင့်/သို့မဟုတ်သဲများစွာပါသော မြေဆီလွှာများတွင်ရှိနေနိုင်၍ ၎င်းသည်ရေထိန်းသိမ်းသည့်စွမ်းရည်နည်းခြင်းကိုဖြစ်စေသည်။ သို့မဟုတ်ဥယျာဉ်မြေများသည်ရွံ့စေးများ၍ညံ့သောမြောင်းသွယ်စနစ်ကိုဖြစ်စေသည်။ သစ်သီးဂဝံများနှင့်ဟင်းသီးဟင်းရွက်များကိုစိုက်ပျိုးရာတွင်လုံလောက်သောရေရရှိရေးအတွက် အာမခံနိုင်ရန် အောက်ပါမြေဆီတိုးတက်ကောင်းမွန်စေသည့်ချဉ်းကပ်မှုများကိုစဉ်းစားသင့်သည်။

- မြေဆီလွှာလေဝင်လေထွက်၊ ရေထိန်းစွမ်းအားနှင့်မြေသြဇာများအတွက်မြေဆီအော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများကိုထိန်းသိမ်းရန် **မြေဆွေးဖြစ်အောင်လုပ်**ပါ။

- ခြောက်သွေ့သောအချိန်ကာလတွင် မြေဆီစိုထိုင်းမှုထားရှိရန်နှင့် မြေမျက်နှာပြင်ကိုအေးမြစေရန် သစ်ရွက်နှင့်ကောက်ရိုးကဲ့သို့သောဒေသတွင်ရနိုင်သော ပစ္စည်းများဖြင့် **ဖုံးအုပ်**ပါ။
- မြောင်းများကြောင့်ပြဿနာဖြစ်သောနေရာနှင့်အချိန်တွင်**ဘောင်များကိုမြှင့်**ပါ။
- ရေရရှိမှုအခွင့်အလမ်းနည်းသောချောက်သွေ့သောနေရာများတွင် မြေဆီစိုထိုင်းမှုအများဆုံးဖြစ်စေရန်ဇိုင်အပေါက်များ**(zai holes)** များထဲတွင်အပင်များကို စိုက်ပါ(အပေါက်ကို အနည်းငယ်ခြား၍မြေဆွေးဖြင့်မြေသြဇာကောင်း စေပါ)။
- **အပင်သစ်ငယ်များကို**ပူသောနေမှ**အရိပ်ပေးပါ**။

ဥယျာဉ်မြေများကိုတိုးတက်ကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းနှင့်ပတ်သက်သောအွန်လိုင်းမှီငြမ်းချက်များတွင်အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။

- *ကမ္ဘောဒီးယားနိုင်ငံတွင်အိမ်လုပ်ဥယျာဉ်များအတွက်လက်စွဲစာအုပ်*-ဟယ်လင်ကဲလားအင်တာနယ်ရှင်နယ်မှ အခမဲ့ ဒေါင်းလုတ်ရရှိနိုင်သည်။ ဤပြဌာန်းစာအုပ်သည်အာရှအပူပိုင်းအတွက်အလွန်ကောင်းသော ဟင်းသီးဟင်းရွက်ဥယျာဉ် စိုက်ပျိုးခြင်းအတွက် မှီငြမ်းစာအုပ်ဖြစ်၍ ကောက်ပဲသီးနှံများ၊ မြေဆွေးထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့်၊ အသုံးပြုခြင်းနှင့် ဖုံးအုပ်ခြင်းစသည်တို့နှင့်ဆီလျော်သောလက်တွေ့ကျသည့် အချက်အလက်များနှင့်အတူ အခြားသောခြောက်သွေ့ရာသီနည်းဗျူဟာများ စသည်တို့ပါဝင်သည်။ http://www.hki.org/research/Home%20_Gardening_Cambodia.pdf

ဖုံးအုပ်ခြင်းဖြင့်ကာကွယ်ခြင်းအပိုင်းများပါသောအီးစီအိပ်ချ်အိုမှီငြမ်းချက်များမှာအောက်ပါတို့ဖြစ်သည်။

- ရိုးလင်း ဘန့်(ချ) (Roland Bunch)၏ဆောင်းပါး-*အဟာရပမာဏသို့မဟုတ်အဟာရ ရရှိမှုအခွင့်အလမ်း? (Nutrient Quantity or Nutrient Access?)*(အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှု မှတ်တမ်းများ#၇၄၊ စာမျက်နှာ ၁) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn74.pdf
- ဒေါင်း ဘာခဲလား(Dawn Berkelaar's)၏ဆောင်းပါး- *အာဖရိကတောင်ပိုင်းတွင်အောင်မြင်သောလယ်ယာ စိုက်ပျိုးခြင်းအတွက်ချဉ်းကပ်မှု* (*A Successful Approach to Field Cropping in Southern Africa*) (အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ#၉၈၊ စာမျက်နှာ ၁) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn98.pdf
- ဒယ်နီ ဘလင့်(Danny Blank)၏ဆောင်းပါး-*မျက်နှာပြင်အောက်ရှိအသက်ရှင်မှုကိုအမြင်သစ်ဖြင့်ကြည့်ခြင်း*(*A Fresh Look at Life Below the Surface*)(အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ#၉၆၊ စာမျက်နှာ ၁၁) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn96_for_web.pdf

စဉ်းစားရန်အခြားသောဆီလျော်မှုရှိသည့်ချဉ်းကပ်မှုမှာ **ဘိုင်အိုချာ**ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် အဟာရနှင့်ရေကိုထိန်းထားရန် ကူညီသောညက်စွာကြိတ်ထား၍မြင့်မားစွာစိမ့်ဝင်နိုင်သောမီးသွေးဖြစ်သည်(International Biochar Initiative)။ ဘိုင်အိုချာတွင် ရှိသောကာဗွန်သည်ညံ့ဖျင်းလာခြင်းကိုခံနိုင်၍မြေဆီလွှာများထဲတွင်နှစ်ရာပေါင်းများစွာသို့မဟုတ်ထောင်ပေါင်းများစွာကာဗွန်များကိုသီးခြားခွဲထားနိုင်သည်ဟုတင်ပြသည်။အီးစီအိပ်ချ်အိုအာရှသည်ဘိုင်အိုချာ၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကို၎င်း၏မျိုးစေ့ဘဏ်ရှိထုတ်လုပ်သောမြေကွက်ငယ်များ တွင် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်လျက်ရှိသည်။*မိုးရွာသောရာသီကိုစောင့် နေသောလမ်းအစ* (အီးစီ အိပ်ချ်အိုအာရှဘလောက်)၊*ဘိုင်အိုချာလေ့လာမှုအတွက်ပြင်ဆင်ခြင်း*http://sustainabilityquest.blogspot.com/2012/_06/preparing-for-biochar-study.html. တွင်ကြည့်ပါ။ ဘိုင်အိုချာထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့်အသုံးပြုခြင်း၊ မြေဆီအခြေအနေအပေါ်တွင် ၎င်း၏

အကျိုးသက်ရောက်မှုနှင့်မြေသြဇာကောင်းစေခြင်း၊ ၎င်း၏ရာသီဥတု ပြောင်းလဲမှုကို လျော့နည်းစေခြင်းနှင့် ပတ်သက်သည့် အချက်အလက်များကိုအောက်ပါလင့်(ခ)များတွင်ကြည့်ပါ။

- *ယူဘီအိုင်* http://www.biochar-international.org/regional/ubi
- *အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာ ဘိုင်အိုချာအစပျိုးခြင်း*http://www.biochar-international.org/
- *ဘိုင်အိုချာ-မိုင်ခရုဘ်များအတွက်အော်ဂဲနစ်အိမ်* (အီးစီအိချ်အိုအာရှမှတ်တမ်းများ) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Biochar-An_Organic_House_for_Soil_Microbes.pdf.

စိုစွတ် သို့မဟုတ် ရေလွှမ်းသောဒေသများတွင်သစ်သီးပန်းမန်စိုက်ပျိုးချဉ်းကပ်နည်းများရေပေါ်ဥယျာဉ်များ

ဘင်္ဂလားဒေ့(ရှ)နိုင်ငံတွင်ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းနှင့်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်ရန် ´လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ခြင်း(Practical Action)´မှ ဗေဒါကိုစုဆောင်းအသုံးပြု၍ ရှစ်မီတာအရှည်နှင့်တစ်မီတာအကျယ်ရှိရေပေါ်တွင်ပေါ်သောဖေါင်များတွင် တည်ဆောက်သောရေပေါ်ဥယျာဉ်များကို အများသိစေရန်ပြုလုပ်လျက်ရှိသည်။ ဖောင်တစ်ခုစီ၏အပေါ်တွင်ဟင်းသီးဟင်းရွက် (ဘူးသီး၊ ရုံးပတီသီးနှင့်အရွက်အမျိုးအစားများစသဖြင့်)များစိုက်ရန် မြေကြီးနှင့်နွားချေးဖြင့်ဖုံးထားသည်။ အသစ်သောဖောင်များကိုနစ်စဉ်ဆောက်ရန် လဖြစ်သော်လည်း အဟောင်းများကိုခြောက်သွေ့သောရာသီတွင်အနားပေးနိုင်၍ မြေသြဇာအဖြစ်အသုံးပြုသည်။ မြန်မာနိုင်ငံ၏ အင်းလေးကန်တွင်ထိုကဲ့ သို့သော ဥယျာဉ်များကိုဟင်းသီးဟင်းရွက်ထုတ်လုပ်ရန်အသုံးပြုကြသည်။

ထပ်ဆောင်းအချက်အလက်များအတွက် Practical Action၏ရေပေါ်ဥယျာဉ်စာမျက်နှာ http://practicalaction.org/climatechange_floatinggardensတွင်ကြည့်ပါ။

စွတ်စိုသောနေရာနှင့်ရေလွှမ်းမိုးသောနေရာများတွင်စိုက်သောဟင်းသီးဟင်းရွက်များ

ရေစီးဆင်းမှုညံ့သည့် နိမ့်သောနေရာများသည်ရေလွှမ်းမိုးခြင်းနှင့်ရေတင်နေခြင်းများကိုလွယ်ကူစွာခံရ၍သမရိုးကျ ခြောက်သွေ့ကုန်းမြေသီးနှံများကိုတိုးချဲ့ကာလများအတွက်အထောက်အကူမဖြစ်နိုင်ပါ။ စွတ်စိုသောနေရာနှင့်ရေလွှမ်းမိုးသောနေရာများတွင် ကောက်ပဲသီးနှံထုတ်လုပ်မှုဖြစ်နိုင်ခြေရှိရန် ရေတွင်မြောက်များစွာပေါက်သည့် အောက်ပါတို့အပါအဝင်ဖြစ်သော အာရှကောက်ပဲသီးနှံများကိုစဉ်းစားကောင်းစဉ်းစားရမည်။

- **ရေထီးကရုန်းပင် (Water mimosa** (*Neptunia oleracea*)) သည်ရေလွှမ်းသောအခြေအနေများတွင်ပေါက်သည်။ *ရေထီးကရုန်းပင်*တွင်ကြည့်ပါ (*Water Mimosa* (AVDRC))။ http://libnts.avrdc.org.tw/fulltext_pdf/ebook1/10-39%20water%20mimosa.pdf.
- **ပိန်းဥ (Taro** (*Colocasia esculenta*))။ အမျိုးအစားအပေါ်တွင်မူတည်၍ ဤကောက်ပဲသီးနှံပင်သည်ရေလွှမ်းမိုး၍ စိမ့်မြေအခြေအနေများတွင်ပေါက်သည်။ *လယ်ယာနှင့်သစ်တောထုတ်ကုန်များနှင့်ပိန်းဥဈေးကွက်အခြေအနေ* တွင်ကြည့်ပါ (*Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Taro*(Permanent Agriculture Resources publication))။ http://www.agroforestry.net/scps/Taro_specialty_crop.pdf.
- **ကန်ဇွန်းပင်**သို့မဟုတ် ကန်ကုန်း **(Water spinach** or kangkong (*Ipomoea aquatica*))။ အမျိုးအစားအပေါ်တွင်မူတည်၍ ကန်ဇွန်းပင် သည် စိုစွတ်သောနေရာ၊ စိမ့်မြေ သို့မဟုတ် ရေလွှမ်းသောအခြေအနေရှိသည့်နေရာများတွင်ပေါက်သည်။ ကန်ဇွန်းပင်အတွက်အကြံပြုသောဓလေ့ထုံးစံအလေ့အထများ *(Suggested Cultural Practices for Kangkong* (AVRDC)) တွင်ကြည့်ပါ။http://libnts.avrdc.org.tw/fulltext_pdf/E/2001-2005/e03423.pdf.
- **ကြာ (Lotus** (*Nelumbo nucifera*))သည်ရေလွှမ်းသောအခြေအနေများတွင်ပေါက်သည်။ *အာရှဟင်းသီးဟင်းရွက်များ (Asian vegetables*(The New Crop Industries Handbook)) ထဲမှ အခန်းတစ်ခန်းတွင် ကြာပင်ထုတ်လုပ်သည့် အချက်အလက်များပါဝင်သည်။http://203.88.115.225/shadomx/apps/fms/fmsdownload.cfm?file_uuid=4A1FDBDE-F589-9F81-B9B4-6763A646F8F9&siteName=RIRDC.

- **တောင်ကြာကလေးပင်** (**Watercress** (*Nasturtium officinale*))ဤအပင်သည်လည်း ရေလွှမ်းသောအခြေအနေများတွင်ပေါက်သည်။ *ဟာဝါရီတောင်ကြာကလေးပင်ထုတ်လုပ်ခြင်း (Hawaii Watercress Production*(University of Hawaii)) တွင်ကြည့်ပါ။ http://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/RES-088.pdf.
- **ဒရင်ကောက်ပင်မျိုးဟင်းသီးဟင်းရွက် (Vegetable fern** (*Diplazium esculentum*)။ ဤအပုပိုင်း ဟင်းသီးဟင်းရွက်ပင်သည် စိုစွတ်သို့မဟုတ်စိမ့်မြေအခြေအနေမျိုးတွင်ပေါက်သည်။ ကံမကောင်းသည်မှာ အလွန်နည်းသောအွန်လိုင်း ထုတ်လုပ်မှုအချက်အလက်များသာရနိုင်ခြင်းဖြစ်သည်။ ဒရင်ကောက်ပင်မျိုးဟင်းသီးဟင်းရွက်နှင့် အခြားသောရေတွင်ပေါက်သောအပင်များအတွက် အချက်အလက်များအကျဉ်းချုပ်ကို (*quatic Crops vs. Organic Soil Subsidence* (Julia F. Morton and George H. Snyder)တွင်ကြည့်ပါ။ http://www.fshs.org/Proceedings/Password%20Protected/1976%20Vol.%2089/125-129%20(MORTON).pdf.

*ရေတွင်ပေါက်သောအပင်များကိုအသုံးပြုခြင်းလက်စွဲစာအုပ်*သည် (The *Handbook of Utilization of Aquatic Plants*)(FAO Fisheries Technical Paper No. 187)လူများနှင့်တိရစ္ဆာန်များစားသုံးရန်အတွက်စိုက်သည့် ရေတွင်ပေါက်သောအပင် အမျိုးမျိုးနှင့်ပတ်သက်သည့် ခိုင်လုံသောမှီငြမ်းစာအုပ်ဖြစ်သည်။ http://www.fao.org/docrep/003/X6862E/X6862E00.htm#TOC.

တိရစ္ဆာန်မွေးမြူထုတ်လုပ်ခြင်းကို ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းနှင့် လိုက်လျောညီထွေပြုလုပ်ခြင်း

ပိုင်-စမစ် ရေးသားသော အနာဂတ်လယ်ယာများ၏အဆင်ပြေသည့် ရာသီဥတု *Farming's climate-smart future* ၏အဆိုအရ ကမ္ဘာ၏ကောက်ပဲ သီးနှံ စိုက်ပျိုးမြေ၏ ၃၃ရာခိုင်နှုန်းသည် တိရစ္ဆာန်မွေးမြူရေးတွင်ကျွေးရန်နှင့် ရေခဲကင်းသောမြေ ၂၆ရာခိုင်နှုန်းသည် တိရစ္ဆာန်စားကျက်မြေအဖြစ်အသုံးပြုသည် ဟုဆိုသည်။

- တိရစ္ဆာန် မွေးမြူရေးလုပ်ငန်းသည် စားကျက်မြေတွင်တိရစ္ဆာန်များ ကိုလွှတ်ထား၍လွန်ကဲစွာအစားကျွေးမှု၊ မြေယာပြုန်းတီးမှု၊ သစ်တောများဆုံးရှုံးမှု၊ အစိမ်းရောင်ဖန်လုံအိမ်ဓါတ်ငွေ့မြောက်စွာထုတ်လွှတ်မှု များအပေါ်တွင် တာဝန်ရှိသည်။
- တိရစ္ဆာန်မွေးမြူခြင်းသည်ကမ္ဘာ့မီသိမ်းကိုထုတ်လွှတ်သောအဓိကအများဆုံးလည်းဖြစ်သည်။
- အရေးပါသောနစ်စဉ်ပဲပိစပ်ရိတ်သိမ်းမှုအပိုင်းလက်တင်အမေရိကတွင်စိုက်ပျိုးသောပဲပိစပ်အများစု၏အပုပိုင်းသစ်တောများနှင့်ပတ်သက်မှုရှိသောအရာကိုတိရစ္ဆာန်အစာအဖြစ်အသုံးပြုသည်။
- ၎င်း၏အကျိုးဆက်များသည် အသားစားသုံးမှုတိုးမြင့်လာခြင်းအဖြစ် ဖြစ်လာမည်ဟုမျှော်လင့်ခြင်းဖြစ်၍ လာမည့်ဆယ်စုနှစ်များတွင်များစွာမြင့်လာမည်ဟု ကြိုတင်ခန့်မှန်းသည်။

တိရစ္ဆာန်မွေးမြူရေးအခန်းကဏ္ဍ၏ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုအမှတ်အသားလျော့နည်းစေရန်အတွက်အလွန်ကျယ်ပြန့်သည့်တိုင်းတာတွက်ချက်မှုများလိုအပ်၍ အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။

- မီသိမ်းထုတ်လုပ်မှုနည်းသည့်အသစ်သောစမြုံ့ပြန်သောတိရစ္ဆာန်အမျိုးအစားအသစ်ကိုဖွံ့ဖြိုးစေခြင်း၊
- တိရစ္ဆာန်မွေးမြူရေးထုတ်လုပ်မှုနှင့်ကျွေးသောစနစ်များကိုပိုမိုတိုးတက်စေခြင်း၊
- တိရစ္ဆာန်အဟာရကိုပိုမိုကောင်းစေရန်နှင့်အစိမ်းရောင်ဖန်လုံအိမ်ဓါတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုလျော့နည်းရန်ပို၍စားကျက်မြေတွင်လွှတ်ထားခြင်းကိုစီမံခန့်ခွဲမှုကိုပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း၊
- ထုတ်လွှတ်မှုလျော့နည်းစေသည့်မြေဆွေးစီမံခန့်ခွဲနည်းများကိုမိတ်ဆက်ပေးခြင်း၊
- လေလွင့်မှုနည်းရန်နှင့်မြေဆီလွှာ၏အဆီအနှစ်တိုးတက်စေရန်အတွက် တိရစ္ဆာန်မွေးမြူခြင်းနှင့်ကောက်ပဲသီးနှံထုတ် လုပ်ခြင်းကို ပေါင်းစပ်ရောနှောခြင်း၊

ကြံ့ကြံ့ခံနိုင်သောတိရစ္ဆာန်များကိုမွေးမြူခြင်းအခွင့်အလမ်း

မီသိမ်းထုတ်လွှတ်မှုနည်းသော စမြုံ့ပြန်သောတိရစ္ဆာန်အမျိုးအစားအသစ်များကိုမွေးမြူခြင်းသည် အမှန်အားဖြင့်အလားအလာမရှိသေးသော်လည်း အပူဒဏ်ခံနိုင်သောအမျိုးအစားမတူသည့်ခြံမွေးတိရစ္ဆာန်များကိုရနိုင်ရန်မှာမူ အသေးစားပိုင်ဆိုင်သည့်လယ်

သမားများလက်လှမ်းမှီနိုင်သည်။ အပူ၏ခြံမွေးတိရစ္ဆာန်မွေးထုတ်လုပ်မှုများအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုကိုတုံ့ပြန်နိုင်ရန်အတွက် Calvosa, *et al.* (IFAD) မှအောက်ပါနည်းဗျူဟာများပါဝင်ကိုအကြံပြုသည်။

- ဒေသရာသီဥတုနှင့်သက်ဆိုင်သောဖိအားကိုလိုက်လျောညီထွေဖြစ်နိုင်သောဒေသခံသားပေါက်များနှင့်အစာအရင်းအမြစ်ကို ဖေါ်ထုတ်၍အားဖြည့်ခြင်း၊
- ဒေသမျိုးရိုးဗီဇများကို အပူနှင့်ရောဂါဒဏ်ခံနိုင်သောသားပေါက်များဖြင့်မျိုးစပ်မွေးမြူခြင်းဖြင့်ပိုမိုတိုးတက်ကောင်းမွန်စေခြင်း၊

သင့်လျော်မှုရှိသော အပူနှင့်ရောဂါဒဏ်ခံနိုင်သောမျိုးရိုးဗီဇအရင်းအမြစ်များတွင် သန်မာသောဒေသ သားပေါက်များပါဝင် နိုင်သဖြင့် အဲန်ဂျီအိုများနှင့်အခြားသောဖွံ့ဖြိုးရေးအေဂျင်စီများအနေဖြင့် ဒေသခြံမွေးတိရစ္ဆာန်မွေးထုတ်မှုများကိုတင်သွင်းခြင်းနှင့် မူလဗီဇကွဲပြားမှုများကိုထိန်းသိမ်းသောအခန်းကဏ္ဍကိုဆောင်ရွက်နိုင်သည်။ လိုအပ်ပါက ၎င်းတို့သည်အသစ်သောသင့်တော်သည့်သားပေါက်များကို အခြားနေရာမှရနိုင်ရန်အကူအညီပေးနိုင်သည်။ တိရစ္ဆာန်မွေးမြူခြင်းဗီဇကွဲပြားမှုထိန်းသိမ်းခြင်း အတွက် နည်းဗျူဟာများနှင့် အပူဒဏ်ခံနိုင်သောတိရစ္ဆာန်မွေးမြူခြင်းအတွက်မွေးမြူသားဖေါက်ခြင်းတို့နှင့်ပတ်သက်၍မိတ်ဆက်ပေး သောမိုငြမ်းတစ်ခုမှာ အက်(ဖ)အေအိုမှ ဆလိုက်ဖြင့်တင်ပြသော ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းနှင့် လက္ခဏာ၊ ပေါက်ပွား ခြင်းနှင့်တိရိစ္ဆာန်မျိုးရိုးအကြောင်းပြောဆိုခြင်း '*Climate change and the characterization, breeding and conservation of animal genetic resources*' ဖြစ်သည်။
http://www.globaldiv.eu/Livestock_Biodiversity_Workshop/Presentations/5th%20May%202010/Hoffmann.pdf.

တိရစ္ဆာန်မွေးမြူရေးထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့်အစာကျွေးသည့်စနစ်များကိုမိုမိုတိုးတက်စေခြင်း၊

အပူနှင့်သီးနှံဖျက်ပိုးများ (ဥပမာ-ယင်ကောင်များ၊ ခြင်များ)-များလာမည် ဟု သောမျှော်လင့်ချက်ဖြင့် အသေးစားပိုင်ဆိုင်သည့် လယ်သမားများ၏ တိရိ စ္ဆာန် မွေးမြူထုတ်လုပ်ခြင်းအလေ့အထများ တိုးတက်ကောင်းမွန်စေရန်**အရိပ်နှင့် ရေပေးခြင်း**(Calvosa, *et al.*) နှင့်**သီးနှံဖျက်ပိုးများ ပပျောက် စေခြင်း**တို့ပါဝင်မည်။

- **အရိပ်ရသောအဝတ် (Shade cloth) သို့မဟုတ်ပလပ်စတစ်ပိုက်များကို ဝက်ခြံများကဲ့သို့သော**တိရစ္ဆာန်နှင့်ပတ်သက်သည့်ပစ္စည်းများ၏ ပတ်လည် တွင်ချိတ်နိုင်သည်။
- **သစ်မှရသောအချဉ်ရည်(Wood vinegar)**ကိုယင်ကောင်များကိုဖယ်ရှား ရန်နှင့် အနံ့ အသက်များလျော့နဲစေရန်အသုံးပြုနိုင်သည်။အီးစီအိုပ်ချ်အိုမှတ်တမ်းများမှ *သစ်မှရသောအချဉ်ရည်ကို မိတ်ဆက်ခြင်း (An Introduction to Wood Vinegar)* ကိုကြည့်ပါ။
http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Wood_Vinegar.pdf.
- **ရေ**ကိုတစ်ချိန်လုံးရနိုင်ရမည်။မိုးရေသိုလှောင်သောချဉ်းကပ်နည်းများ(သစ်သီးပန်းမန်စိုက်ပျိုးစနစ်များအခန်းကဏ္ဍတွင် ဖေါ်ပြ သောစာရင်း နှင့်ဆင်တူသည်) ကိုပြန်လည်အသုံးချနိုင်ကောင်းချနိုင်မည်။

ပို၍ကောင်းသောကျွေးမွေးခြင်းအတွက်စီမံခန့်ခွဲခြင်းနှင့်ပတ်သက်၍ 'ဖြတ်ခြင်းနှင့်သယ်ဆောင်ခြင်း"cut and carry"' တိရစ္ဆာန် အစာကျွေးသည့်စနစ်များအတွက်**နှံ့စပ်သောတိရစ္ဆာန်အစာဥယျာဉ်များ**သည် ကာဘွန်ကိုခွဲခြားနိုင်ပြီး ပူ၍ခြောက်သွေ့သော အခြေအနေများတွင်စားကျက်များထက်ပို၍ထုတ်လုပ်အားကောင်းသည်။ဆိတ်များ၊ နွားများနှင့်ဝက်များကိုအစာကျွေးရန် အ တွက်ထိုကဲ့သို့သောဥယျာဉ်များတွင် နာပီယာမြက် (napier grass (*Pennisetum purpureum*) ၊ ပိုးစာပင်- (mulberry (*Morus*spp)၊ ကြီးသောအင်ဒီဂို(large indigo (*Indigofera teysmanii)* ပင်၊ *Leucaeana* spp. ၊(စိုက်ပျိုးရေးနှင့်သီးနှံ တိုးတက်ကောင်းမွန်ရန် သုံးသောအပင်ပုအမျိုးအစား) ဖလာမင်ဂါ (fleminga (*Flemingia macrophylla*)၊ (တိရစ္ဆာန်များကိုဂျုံ၊ ဆန်တို့ဖြင့်ရော၍ ကျွေး သောအပွင့်ပွင့်သည့်အပင်ပုမျိုး) စတိုင်လို stylo (*Stylosanthes guianensis*) စသည့်ဒေသနှင့်ဆီလျော် သောကောက် ပဲသီးနှံအစားအစာများပါဝင်နိုင်သည်။ကြီးသောအင်ဒီဂို(large indigo (*Indigofera teysmanii)* ပင်ဆိုသည်မှာ ကြက်၊ ဘဲနှင့် မြက်ငါးမွေးမြူရေးတွင်ကောင်းသောတိရစ္ဆာန်ကျွေးသည့်အစာများဖြစ်ရန်နိုက်ထြိုဂျင်ကိုပြုပြင်ပေးသည့် (nitrogen-fixing tree) ဘက်စုံအသုံးပြုနိုင်သောအပင်ဖြစ်သည်။ ကျွဲ၊ နွားများအစားအစာအွန်လိုင်းမိုငြမ်းချက်များတွင် အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။

- *ကျွဲ၊ နွားအစာများ* (အီးစီအိပ်ချ်အိုနည်းပညာမှတ်တမ်း)။ http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Forages.pdf.
- *ပိုးစာပင်-တစ်ကမ္ဘာလုံးလောက်နီးပါးရနိုင်သည့်အလွန်ကောင်းသော ကျွဲ၊ နွားများအစာ။*(FAO bulletin) http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/Mulberry/Papers/HTML/Mulbwar2.htm.
- *ဝက်ကျွေးရန်အစာရှာခြင်းကိုဟန်ပေါ့စေသော ကျွဲ၊ နွားများအစာကောက်ပဲသီးနှံများ*(CGIAR *ဆောင်းပါး*)။ http://aciar.gov.au/files/node/8925/Forage_crops_pig_feed.pdf.
- *ကုန်းမြင့်တိရစ္ဆာန်မွေးမြူရေးစနစ်များတွင်ကျွေးသည့်အရင်းအမြစ်များကိုစီမံခန့်ခွဲခြင်း* (လာအို-နိုင်ငံတော်စိုက်ပျိုးရေးနှင့်သစ်တောရေးရာသုတေသနအဖွဲ့အစည်းမှထုတ်ဝေသည်။) http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook_eng/volume2/13_feedresources_ciat.pdf.
- *လာအိုနိုင်ငံကုန်းမြင့်များအတွက် ရွေးချယ်နိုင်သောကျွဲ၊ နွားများအစားအစာ*။ -(National Agriculture and Forestry Research Institute publication - Laos)(နိုင်ငံတော်စိုက်ပျိုးရေးနှင့်သစ်တောရေးရာသုတေသန အဖွဲ့အစည်းမှထုတ်ဝေသည်။ လာအိုနိုင်ငံ)http://www.nafri.org.la/document/sourcebook/Sourcebook_eng/volume2/14_forages_ciat.pdf.

တိရစ္ဆာန်မွေးမြူရေးအစာကိုကဖော်ဖေါက်ခြင်း

ငှက်ပျောပင်၊ သဘော်ာသီးနှင့်အခြားသစ်သီးဂလံနှင့်ဟင်းသီးဟင်းရွက်ပစ္စည်းများဖြစ်သည့်ဒေသခံအရပ်တွင်ရနိုင်သည့် နစ်ရှည်ခံပင်များကိုအသုံးပြုခြင်းဖြင့် ကဖော်ဖောက်ထားသည့်သီးသန့်အစားတစ်မျိုး အား ဝက်၊ ကြက်၊ ဘဲနှင့်ငါးစုများကို ကျွေးရန်အစားထိုးအစာအဖြစ်အသုံးပြုနိုင်သည်။ ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းကိုတုံ့ပြန်ရာတွင်ဒေသထွက်ပင်စည်အရိုးပျော့သောအပင်များမှပြုလုပ်သောအစာများသည် တိရစ္ဆာန်မွေးမြူရေးတွင်အသုံးပြုသောအနံ့များ၏ပမာဏကိုလျော့နည်းစေသည်။ ကဖော်ဖောက်ရာတွင်ချက်ပြုတ်ရန်မလိုအပ်သောကြောင့် လောင်စာကိုချွေတာနိုင်၍ GHG ထုတ်လွှတ်မှုကိုလည်းလျော့နည်းစေသည်။

ကဖော်ဖောက်သောအစာများကိုထုတ်လုပ်ရန်မိုင်ခရိုအော်ဂဲနစ်စင်များကိုအသုံးပြုသည့်အကျိုးကျေးဇူးကိုမိတ်ဆက်ရန် (နှင့်မြေဆီလွှာပိုမိုကောင်းမွန်စေရန်) အောက်ပါတို့ကိုကြည့်ပါ။
- *အာရှသဘာဝလယ်ယာလုပ်ငန်းကိုမိတ်ဆက်ခြင်း* (http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/An_introduction_to_Asian_Natural_Farming_-_Pig_Production.pdf) ။
- *မိုင်ခရိုအော်ဂဲနစ်စင်များကိုအသုံးပြုခြင်းနှင့်ဆင့်ပွားခြင်း* (အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ# ၁၁၀စာမျက်နှာ ၁) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/62026577-227A-4FB0-8B25-B0838484CED7/Issue110.pdf

တိုးတက်ကောင်းမွန်လာသည့် စားကျက်မြေတွင်လှန်ထားခြင်းအားစီမံမှု

ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာလေ့လာမှုများမှ စားကျက်များပြုလုပ်ခြင်းသည် တောင်တန်းမြေယာဟင်းသီးဟင်းရွက်စိုက်ပျိုးခြင်းနှင့်မြေဆီလွှာကို အောက်ပါတို့ အပေါ်တွင်မူတည်၍ ကောင်းသောအကျိုးသို့မဟုတ်ဆိုးသောအကျိုးတစ်ခုခု သက်ရောက်စေနိုင်သည်ဟုဆိုသည် (Calvosa, *et al.*) ။
- ရာသီဥတုအင်္ဂါလက္ခဏာများ၏ တောင်တန်းမြေယာဂေဟ စနစ်များ
- စားကျက်ပြုလုပ်သည့်သမိုင်း
- စီမံခန့်ခွဲမှု၏ထိရောက်မှု

ဥပမာအားဖြင့်၊ စိုက်ပျိုးရေးဖွံ့ဖြိုးမှုအတွက် အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာထောက်ပံ့မှု (an International Fund for Agricultural Development (IFAD) ၏တင်ပြချက်အရ စားကျက်များတွင်တိရစ္ဆာန်အစာစားခြင်းသည် တိရစ္ဆာန်နောက်ချေးသိုလှောင်ခြင်းတွင်ထုတ်လွှတ်ခြင်းကိုလျော့နည်းစေသည်ဟုမှတ်ယူနိုင်သည်။ ယင်းတင်ပြချက်မှလည်း ကာဗွန်ထုတ်လွှတ်မှုကိုတိုးစေသည့်သာမန်စားကျက်မြေထိန်းသိမ်းမှုအလေ့အထများတွင်အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။
- **စုစည်းသိုလှောင်နှုန်းစီမံခန့်ခွဲမှု (Stocking rate management)** - ဆိုလိုသည်မှာ မြက်ခင်းပြင်၏ထိန်းနိုင် သောပမာဏထက်မပိုသောစုစည်းသိုလှောင်နှုန်းကိုထားခြင်း၊

- တိရစ္ဆာန်အစာထုတ်လုပ်မှုမှ GHG ထုတ်လွှတ်ခြင်းများလျော့နည်းရန် ဈေးနှုန်းသက်သာသည့်နည်းအဖြစ် **စားကျက်မြေစီမံခန့်ခွဲခြင်း။** ညံ့ဖျင်းမြေဖြစ်မည့်အန္တရာယ်ရှိသောမြေများကို ရာသီအလိုက်နှင့်/သို့မဟုတ် ၎င်းတို့ပြန်လည် ရှင်သန်လာသည်အထိစည်းရိုးခတ်ထားရန်။
- **အလှည့်ကျစိုက်ခြင်း။ မြက်မျိုးစိတ်နှင့်ပဲများ**ကို အစာအတွက် တိရစ္ဆာန်လွှတ်သောစားကျက်သို့**မိတ်ဆက်ခြင်း**သည် မြေဆီလွှာတွင်ကာဗွန်သိုလှောင်ခြင်းကိုတိုးတက်စေသည်။ အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာ အပူပိုင်းဒေသစိုက်ပျိုးရေးစင်တာ International Center for Tropical Agriculture (CIAT) ၏တင်ပြမှုမှ အဆိုအရ စိုက်ပျိုးသောကျွဲ၊ နွားစားကျက်များ သည် GHG ထုတ်လွှတ်ခြင်းကို အောက်ပါတို့အားဖြင့်လျော့နည်းစေသည်။
- **ကမ္ဘာလေထု CO_2 ကိုခွဲခြားခြင်း။** အပူပိုင်းဖုံမြက်မျိုး (brachiaria) ကဲ့သို့သောအဆင့်မြင့်သောကျွဲ၊ နွားတိရစ္ဆာန်အစားအစာများသည် ၎င်းတို့၏မြေဆီကာဗွန်သိုလှောင်နိုင်မှုအတွက်ဖြစ်နိုင်ခြေအရ မူရင်းသစ်တောများနှင့်စာလျှင် ဒုတိယသာဖြစ်သည်။
- အဆင့်ပိုနိမ့်သောတောင်တန်းမြေယာ/ညံ့သောစာကျက်တွင်မွေးမြူသောတိရစ္ဆာန်နှင့်နှိုင်းယှဉ်၍ **စမြုံ့ပြန်သောတိရစ္ဆာန်အမျိုးအစားမှတိရစ္ဆာန်တစ်ကောင်စီ မီသိန်းCH_4ထုတ်လွှတ်မှုကိုနိမ့်စေခြင်း။**
- **N_2O ထုတ်လွှတ်မှုကိုလျော့ချခြင်း၊**

တိုးတက်ကောင်းမွန်လာသောစားကျက်မြေတွင် လွှတ်ထားခြင်းအားစီမံမှုနှင့်ပတ်သက်သည့် အွန်လိုင်းမှီငြမ်းချက်များတွင် အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။

- *အသက်ရှင်သောခြံစည်းရိုး-လယ်ယာငယ်များအပေါ် ၎င်း၏အခန်းကဏ္ဍ။* (အီစီအိပ်ချ်အိုနည်းပညာမှတ်တမ်း) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/D9D576A1-771A-4D95-A889-4FBD9E75D03D/Living_Fence--Its_Role_on_the_Small_Farm.pdf.
- မလေးရှားနိုင်ငံစုပေါင်းစားကျက်မြေစနစ်တွင် ကျွဲ၊ နွားတိရစ္ဆာန်အစားအစားဖွံ့ဖြိုးမှုနှင့်စီမံခန့်ခွဲမှု (အက်(ဖ)အေအို မှတ်တမ်း) http://www.fao.org/ag/AGP/agpc/doc/Proceedings/manado/chap9.htm.
- ဘီကိုးလ်တွင် အုံးပင်များအောက်တွင်စားကျက်များတိုးတက်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း (အက်(ဖ)အေအို မှတ်တမ်း) http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Publicat/VIET95/V95_37.PDF.
- အရှေ့တောင်အာရှအတွက် ကျွဲ၊ နွားတိရစ္ဆာန်စားမျက်များနှင့်ပဲနှင့်ကျယ်ပြန့်စွာဆီလျော်အောင် ပြုလုပ်ခြင်း (International Grasslands) http://www.internationalgrasslands.org/files/igc/publications/1997/1-01-051.pdf.
- အပူပိုင်းဒေသကျွဲ၊ နွားတိရစ္ဆာန်အစားအစာ-ရွေးချယ်ထားသောအပြန်အလှန်အကျိုးပြုသည့်ကရိယာများ- CSIRO ရည်ရှည်တည်တန့်သော ဂေဟာစနစ်များ(*Tropical Forages: An Interactive Selection Tool* -CSIRO Sustainable Ecosystems (CSIRO), Department of Primary Industries and Fisheries (DPI&F Queensland), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) and International Livestock Research Institute (ILRI) – http://www.tropicalforages.info/.

တောင်တန်းမြေများကိုပိုမိုတိုးတက်အရန် ထည့်ဝင်မှုနည်းသည့်ရွေးချယ်မှုတစ်ခုမှာ **သဘာဝအလျောက်ပြန်လည်ပေါက်ပွားလာခြင်းကို လယ်သမားမှစီမံခန့်ခွဲခြင်း(*Farmer Managed Natural Regeneration* - FMNR)**-အလွန်မြန်သည့်စိုက်ပျိုးရေး၊ သစ်တောနှင့်စားကျက်မြေများကိုပြန်လည် ထိန်းသိမ်းခြင်းနှင့်တိုးတက်ကောင်းမွန်စေခြင်းအတွက် အကုန်အကျနည်း၍ လွယ်ကူစွာပြန်လည်ပြုလုပ်နိုင်သောချဉ်းကပ်ခြင်းဖြစ်သည်။(FMNR)ကိုမူလအားဖြင့်၁၉၈၀ခုနှစ်များတွင် အနောက်အာဖရိကဒ် ဝေါ်ဗီရှင်အလုပ်သမား တိုနီရီနာဒို(Tony Rinaudo)မှ တီထွင်၍အများသိရန်ပြုလုပ်ခဲ့သည်။ ၎င်း၏ချဉ်းကပ်နည်းများသည် ကမ္ဘာ့နေရာများစွာတွင်ပြန့်နှံ့နေ၍ ရှိနှင့်ပြီးသောသစ်ပင်များနှင့် ကိုယ်တိုင်ကြဲသည့်အစေ့များကို စနစ်တကျပြန်လည်စိုက်ပျိုးခြင်းအပေါ် အားပေးမှုကိုအခြေခံသည်။ အသက်ရှင်လျက်ရှိ၍ ပြန်လည်အညွန့်ထွက်နိုင်သည့်စွမ်းရည်ရှိသောသစ်ပင်အငုပ်များသို့မဟုတ် အညောက်ထွက်နိုင်သောမြေထဲတွင်ရှိသည့် အစေ့များရှိသည့် မည်သည့်နေရာတွင်မဆိုအသုံးပြုနိုင်သည်။

FMNR ကိုရွေးချယ်သောလွင်တီးခေါင်ပြင်များတွင် စားကျက်တွင်ရှိသောမြက်များကုန်ခန်းသော်လည်း ပြန်ပေါက်ရန်အခွင့်အလမ်းပေးသည့် အပင်များ၏ အရွက်များနှင့်သီးတောင့်များကိုကျွေးခြင်းဖြင့် စားကျက်မြေတွင် ကျွဲ၊ နွားတိရစ္ဆာန်များအား အစာကျွေးခြင်းကို မိုးခေါင်သောကာလတလျှောက်လုံးကျော်ဖြတ်စေနိုင်သည်။ တိရစ္ဆာန်များသစ်ပင်ရိပ်များတွင်အချိန်ပို၍နေပြီး

ကျလာသောအပင်၏သီးတောင့်ကိုရှာဖွေ၍ အညစ်အကြေးနှင့် ဆီးများ ကိုစွန့်သဖြင့်အသေးစားသစ်တောစားကျက်များ တွင်မြေဆီ မြေနှစ်များတိုးလာသည်။ FMNR စနစ်ရှိ သစ်ပင်အရိပ်များ သည် စားကျက်တွင်ရှိသောမြက်နှင့်အခြားသောသီးနှံများကို အပူနှင့်လေတိုက်စားခြင်းတို့မှကာကွယ်သည်။

ထပ်ဆောင်းအချက်အလက်များကို *သဘာဝအလျောက်ပြန်လည်ပေါက်ပွား လာခြင်းကို လယ်သမားမှစီမံခန့်ခွဲခြင်း*(*Farmer Managed Natural Regeneration* - FMNR) တွင်ကြည့်ပါ (အီးစီအိပ်ချ်အို နည်းပညာမှတ်တမ်း)။ http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/D9D576A1-771A-4D95-A889-4FBD9E75D03D/TN_65_Farmer_Managed_Natural_Regeneration.pdf.

ကျွဲ၊နွား၊ တိရစ္ဆာန်စွန့်သောအရာများကိုစီမံခန့်ခွဲခြင်း

ကျွဲ၊နွား၊ တိရစ္ဆာန်စွန့်သောပစ္စည်းများ-အထူးသဖြင့် ကျယ်ပြန့်စွာထုတ်လုပ်သော စနစ်များသည် မီသိမ်းနှင့်အခြားသောလေထုညစ်ညမ်းစေသည့်အရာများ၏ အခြေခံဖြစ်သည်။ အများအားဖြင့် ရေကြောများနှင့်ရေမျက်နှာပြင်များတွင် နိုင်ထရိတ်များပါဝင်သည်။ ဤစွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကိုစီမံခန့်ခွဲရန်အတွက်ရွေးချယ်စရာတစ်ခုမှာ **ဘိုင်အိုဂက်စ်**ကို ကြီးသော သို့မဟုတ်ငယ်သောပမာဏစနစ်များ**ထုတ်လုပ်ခြင်း**ဖြစ်သည်။ အောက်ဖော်ပြပါများထဲတွင် ထပ်ဆောင်းအချက်အလက်များ ကိုကြည့်ပါ။

- *ဟိုင်ဖာ အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာ ဘိုင်အိုဂက်(စ) လက်စွဲစာအုပ်* http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Biogas_-_Heifer_International.pdf
- *ဘာရွန် အသေးစားဘိုင်အိုဂက်(စ်) ကျေညက်စေသည့်အရာ*(link from the Border Green Energy Team website)http://www.habmigern2003.info/biogas/Baron-digester/Baron-digester.htm
- *တိရိစ္ဆာန်မွေးမြူမှုတော်လှန်ရေး* (အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ ၇၆၊ စာမျက်နှာ ၃) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn76.pdf

သစ်ရွက်ဆွေးမြေသြဇာထုတ်လုပ်ရန်အတွက် တိရစ္ဆာန်၊ သစ်ရွက်ဆွေးမြေသြဇာများကိုအသုံးပြုခြင်းသည် (စီ)ခွဲခြားခြင်းကိုပေးသော အခြားသောအကြောင်းအရာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဥပမာ စပါးခွံများ သို့မဟုတ် လွှစာမှုံများကဲ့သို့သော သဘာဝအခင်းပြုလုပ်ခြင်းသည် လပေါင်းများစွာအသုံးပြုပြီးသောအခါ တိရစ္ဆာန်စွန့်ပစ္စည်းများနှင့်ရောသွားမည်။ ထို့နောက် နိုက်ထြိုဂျင်-ကြွယ်ဝသောပစ္စည်းများကို ဥယာဉ်များနှင့်လယ်များထဲသို့မြေသြဇာအဖြစ်ထည့်နိုင်သည်။ သင့်လျော်၍အသုံးပြုရန်စိတ်ချရသော တိရစ္ဆာန်စွန့်ပစ္စည်းများနှင့်ပတ်သက်သည့်အချက်အလက်များကို အောက်ပါတို့ တွင်မှီငြမ်းပါ။

- *ညစ်ညမ်းသည့်အရာကိုထုတ်လုပ်ခြင်းမှကာကွယ်ရန် တိရစ္ဆာန်၊ သစ်ရွက်ဆွေးမြေသြဇာများကို စီမံခန့်ခွဲခြင်း* (အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ ၅၈၊ စာမျက်နှာ ၃) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/ resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn58.pdf
- *တိရစ္ဆာန်စွန့်ပစ္စည်းများကိုပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း*-အက်(ဖ)အေအိုမှထုတ်သည့် မှတ်တမ်းတွင် တိရစ္ဆာန်စွန့်ပစ္စည်းများကို ကောက်ပဲသီးနှံအဟာရကြွယ်ဝစေခြင်း၊ ဘိုင်အိုဂက်(စ)ထုတ်လုပ်ခြင်းအတွက်အသုံးပြုခြင်းနှင့် ဘဲစားမော်ကို တိရစ္ဆာန်အစာအဖြစ်ထုတ်လုပ်ခြင်းစသည်တို့ပါဝင်သည်။ http://betuco.be/dieren/Recycling%20Livestock%20Wastes%20Fao.pdf
- *အာရှသဘာဝလယ်ယာစိုက်ပျိုးရေးသို့မိတ်ဆက်ခြင်း*(http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/An_introduction_to_Asian_Natural_Farming_-_Pig_Production.pdf)

ကမ်းခြေအသက်မွေးဝမ်းကြောင်းများနှင့်ရေသတ္တဝါမွေးမြူခြင်းစနစ်များကိုရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းနှင့်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်ရန်ပြုလုပ်ခြင်း

ပိုင်-စမစ်၏ *Farming's climate-smart future* အဆိုအရ ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းသည် လက်ရှိလူဦးရေသန်း ၅၀၀ ကို အသက်မွေးစမ်းချောင်းပေး၍ ကမ္ဘာ့အဆင်းရဲဆုံးသောလူထုများအတွက် တိရစ္ဆာန်မှရသောပရိုတင်းအဓိကရစေသော အရင်းအမြစ်ဖြစ်သည့်**ငါးလုပ်ငန်းများနှင့်ရေသတ္တဝါမွေးမြူခြင်းလုပ်ငန်း**များအပေါ် ထင်ရှားစွာအကျိုးသက်ရောက်စေမည်ဖြစ်သည်။ ထိုကြောင့် ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းကြောင့် အကျိုးသက်ရောက်မည့်ရေသတ္တဝါမွေးမြူခြင်းလုပ်ငန်းများတွင်အောက်ပါတို့ ပါဝင်သည်။

- ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အပူချိန်တိုးတက်လာခြင်း။
- ပင်လယ်-ရေခဲဖုန်လွှမ်းမှုနည်းလာခြင်း။
- ဆားငံသတ္တိနှင့်အက်စစ်ဓါတ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်းများ။

တင်ပြချက်မှ ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းကြောင့် ငါးလုပ်ငန်းများနှင့်ရေသတ္တဝါမွေးမြူခြင်းလုပ်ငန်းများအပေါ် တိကျသော အကျိုးသက်ရောက်မှုသည် ဒေသ၏သဘာဝရာသီဥတုပြောင်လဲခြင်းနှင့်ရေဥပေါက်ရောက်နေထိုင်သောမျိုးစိတ်များ နေထိုင်ပါဝင်မှုအပေါ် တွင်မူတည်သည်ဟုဆိုသည်။ ရေဥပေါက်ရောက်နေထိုင်သောအောက်ဂဲနစ်စင်များသည် ပို၍ရှည်ကြာ စွာကြီးထွားသော ရာသီများနှင့်ကြီးထွားနှုန်းမြန်ခြင်းမှအကျိုးရနိုင်စဉ်အခါတွင်အခြားတို့မှာ စီးပွားဖြစ်ရောင်းရန်နှင့် ငါးလုပ်ငန်းများကိုထိန်းသိမ်းရန်အတွက် ထူးခြားသည့်ပါဝင်ပါတ်သက်မှုရှိသည့် အန္တရာယ်ဖြစ်စေသောထိခိုက်မှုများ ဖြစ်နိုင်သည်။ ဥပမာ-ကမ်းခြေဒေသရှိသီးနှံစိုက်မြေများသည် ရေမျက်နှာပြင်မြင့်တက်မှုကြောင့်ကောက်ပဲသီးနှံစိုက်ပျိုး ထုတ်လုပ်ခြင်းမှရေသတ္တဝါမွေးမြူရေး လုပ်ငန်းသို့ပြောင်းကောင်းပြောင်းရမည်(Pye-Smith)။

ပင်လယ်ရေတိုက်စားခြင်းနှင့်မုန်တိုင်းတိုက်ခတ်သည့်အန္တရာယ်များကြောင့် ဘင်္ဂလာဒေ့(ရှ)နိုင်ငံတွင် ကောက်ပဲသီးနှံစိုက်ပျိုးခြင်းသည် ၃၀ ရာခိုင်နှုန်းလျော့နည်းသည်ဟု UNDP မှခန့်မှန်းသည်။ ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်သည်လက်ရှိနှုန်းဖြင့် ဆက်လက်၍ တက်နေပါက ၂၀၅၀ ခုနှစ်တွင် ၁၆ရာခိုင်နှုန်းသော နိုင်ငံများ၏ကမ်းခြေဇရိယာများသည် ရေအောက်သို့ရောက်မည်။ ရာသီဥတုပြောင်းလဲသည့်ရလဒ်အဖြစ် ဘင်္ဂလာဒေ့(ရှ)နိုင်ငံကမ်းခြေတွင်နေထိုင်သောလူ ၁၈.၅ သန်း တို့သည်ငတ်မွတ်ခြင်း၊ အိုမဲ့ အိမ်မဲ့ဖြစ်ခြင်းနှင့်ဆင်းရဲခြင်းတို့နှင့်ရင်ဆိုင်ရမည်ဟုခန့်မှန်းသည်။

၎င်းကိုတုံ့ပြန်သောအနေဖြင့်ဘင်္ဂလာဒေ့(ရှ)နိုင်ငံအစိုးရသည် ´သစ်တော၊ သစ်သီးဝလံနှင့်ငါး-အက်(ဖ) သုံးလုံး´ "**Forest, Fruit and Fish (Triple F)**" စီမံကိန်းကိုဆောင်ရွက်လျက်ရှိသည်။ ၎င်းစီမံကိန်းတွင်အသက်မွေးဝမ်းကြောင်းအတွက်ရည်ရွယ်၍ သစ်သီးဝလံစိုက်ပျိုးခြင်းနှင့်ငါးမွေးမြူခြင်းအပြင်ဒီရေတောများစိုက်ပျိုးခြင်းများပါဝင်သည်။ ဒီရေတောများနှင့်အခြား သောကမ်းခြေသစ်တောများကိုပြန်လည်စိုက်ပျိုးခြင်းသည် ကမ်းခြေရှိမြေယာများကိုမုန်တိုင်းတိုက်ခတ်မှုများကိုကာကွယ်ရန်၊ သဘာဝအလျောက် ရှင်သန်နေသောသတ္တဝါများနှင့် ဇီဝကွဲပြားမှုနှင့် (စီ) ကန့်သတ်ခြင်း ကိုတိုးတက်စေရန်အကူအညီဖြစ်စေနိုင်သည်။

´သစ်တော၊ သစ်သီးဝလံနှင့်ငါး-အက်(ဖ) သုံးလုံး´နှင့်ပတ်သက်သည့်ထပ်ဆောင်းအကြောင်းအရာများကိုအောက်ပါ လင့်ခ်တွင်ကြည့်ပါ။
http://www.undp.org.bd/projects/prodocs/Coastal%20Afforestration/ANewLandUseModel_ForestFruitFish.pdf.

ရေသတ္တဝါမွေးမြူရေးအတွက်ရာသီဥတုပြောင်းလဲသည့် ဒဏ်နှင့်ပို၍လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေရန် IWMI နှင့် ကမ္ဘာ့ငါးစင်တာ (World Fish Center) တို့မှ အောက်ပါ တို့ကိုအကြံပြုပါသည်။

- **ရေသွင်းစိုက်ပျိုးခြင်းများထဲသို့ငါးမွေးမြူရေးကိုပေါင်းစည်းခြင်း**(ဥပမာ-ငါး/စပါးစနစ်များ)ကိုအကြံပြုသည်။၎င်းသည်ရေအထွက်တိုးတက်စေသည်။
- ငါးထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့် ဒေသခံငါးလုပ်ငန်းလုပ်သူများအပေါ် ဖိအားနည်းစေရန် **ရေလှောင်ကန်တွင် ရေသတ္တဝါမွေးမြူရေးကိုတိုးတက်စေခြင်း။**

သဘာဝငါးများသည်ရာသီဥတုပြောင်းလဲသည့်ဒဏ်ကိုတိုးမြင့်ခံစားနေရသောကြောင့် (ဥပမာ-ရေလွှမ်းမိုးခြင်း၊ မိုးခေါင်ခြင်း) လူများသည် **ကန်ငယ်များနှင့်ရေကန်ငယ်များ**တွင်ငါးကိုပို၍ထုတ်ရန်လိုအပ်လာသည်ကို တွေ့ရှိလာနိုင်သည်။

အောက်ဖော်ပြပါတို့တွင် အသေးစားရေသတ္တဝါမွေးမြူရေးမှီငြမ်းချက်များကိုကြည့်ပါ။

- *ဟေတီနိုင်ငံတွင် ငါးမွေးမြူရန်အတွက် နိမ့်သောအရင်းအမြစ်* (အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ #၁၀၅၊ စာမျက်နှာ ၁) *http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/Issue105.pdf*.
- *ငါးမွေးမြူခြင်း-အခြေခံကျသော တီလားပီယားမွေးမြူခြင်းနှင့်ရေသတ္တဝါမွေးမြူရေးစီမံကိန်းများကို အကောင် အထည်ဖေါ်ခြင်း*(အီးစီအိပ်ချ်အိုနည်းပညာမှတ်တမ်း)http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Fish_Farming.pdf.
- *ရေ၊ ငါးနှင့်အသက်မွေးမှုများအတွက်လယ်ယာကန်များ* (အက်(ဖ)အေအို မှတ်တမ်း) ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0528e/i0528e.pdf.

ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းလျော့နည်းစေရန် အခြားသောစွမ်းအင်

ဖွံ့ဖြိုးရေးလုပ်သားများသည် အသေးစားပိုင်ဆိုင်သူများအားသင့်လျော်သောအသစ်ပြန်လည်ပြုလုပ်နိုင်သည့် စွမ်းအင် (ဥပမာ-စိုလာ၊ ဟိုက်ဒြို)ကိုအများသိစေရန်ပြုလုပ်ခြင်းနှင့် ပို၍သန့်ရှင်း ထိရောက်၍ရနိုင်သော ဒေသတွင်လုပ် သည့်ဘိုင် အိုမတ်(စ) လောင်စာပြုလုပ်နည်းများကို အများသိစေရန်ပြုလုပ်ခြင်းအားဖြင့် GHG ထုတ်လုပ်သည့်ကာဗွန်လောင်စာများ အပေါ်မှီခိုအားထားမှုလျော့နည်းစေရန်ကူညီနိုင်သည်။ဇီဝဓါတ်ငွေ့ (biogas) အပြင် (ယခင်ကဖေါ်ပြခဲ့သော) အခြားသောစွမ်းအင်များကို ဖွံ့ဖြိုးရေးလုပ်သားများအကဲဖြတ်ရန်နှင့် လူသိများအောင်ဆောင်ရွက်ရန် အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။

- တောင်ပေါ်ချောင်းများကဲ့သို့သော ကျဆင်းလာသောရေအရင်းအမြစ်များမှ လျှပ်စစ်ဓါတ်အားလည်ပတ်သော**မိုက်ခရို-သို့မဟုတ် ပီခို-ဟိုက်ဒြို (Micro- or pico-hydro)**။ သေးငယ်၍ဈေးမကြီးသောရေအားဖြင့်လည်သောစက်များ-*မြန်မာ နှင့် ထိုင်းတွင် မိုက်ခရိုဟိုက်ဒြို* တွင်ကြည့်ပါ(အီးစီအိပ်ချ်အိုမှတ်တမ်းများ)။ http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Micro-Hydro_in_Myanmar_and_Thailand.pdf.

- **စိုလာစွမ်းအင်**-နေမှစွမ်းအင်ကိုအသုံးပြု၍လျှပ်စစ်နှင့်ချက်ရန်နှင့် ရေအပူပေးရန် အသုံးပြုခြင်း -*စိုလာစွမ်းအင်၊ ဖွံ့ဖြိုးဆဲနိုင်ငံများတွင်အသေးစားကြိုးပမ်းမှုများ*(WOT မှ ထုတ်သည့် နေဖြင့်အချောက်ခံခြင်းနှင့်ချက်ပြုတ်ခြင်း၊ ရေပူနှင့် ပီဗီပြာများ) http://www.wot.utwente.nl/en/knowledge-center/publications/other-applicationsမှ ဒေါင်းလုတ် ရရှိသည်။
- သစ်တောပြုန်းတီးခြင်းကိုကာကွယ်/လျော့ချရန်အကူအညီဖြစ်နိုင်သည့် လေလွင့် သောသစ်များ၊ ချိုင်သောအကိုင်းများနှင့် ကောက်ပဲသီးနှံအကြွင်းအကျန်များမှ **မီးသွေး**ထုတ်လုပ်ခြင်း-*၂၀၀လီတာပြင်ညီစည်မီးဖို များဖြင့်မီးသွေးထုတ်လုပ်ခြင်း* အီးစီအိပ်ချ်အိုမှတ်တမ်းများ)။ http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Charcoal_Production_in_200-Liter_Horizontal_Drum_Kilns.pdf.
- လောင်စာများကိုပို၍ထိရောက်စွာလောင်၍ ထုတ်လွှတ်ခြင်းနည်းသော **ပိုမိုးတက်ကောင်မွန်သည့်မီးသွေးနှင့်ထင်းမီးဖိုများ**။ အောက်ပါမှီငြမ်းချက်များကိုကြည့်ပါ။
  - ➢ *အိမ်တွင်းချက်ပြုတ်သောမီးခိုးမှလေထုညစ်ညမ်းမှု*(အီးစီအိပ်ချ်အိုဖွံ့ဖြိုးမှုမှတ်တမ်းများ# ၈၅၊ စာမျက်နှာ ၁) http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn85.pdf
  - ➢ *သယ်ဆောင်နိုင်သောမြေမီးဖိုတည်ဆောက်ခြင်း* (HEDON အွန်လိုင်းမှီငြမ်းချက်) http://www.hedon.info/PortableClayStoveConstruction
  - ➢ *ထင်းလောင်ကျွမ်းခြင်းဖြင့်ချက်သောမီးဖိုများအတွက်ဒီဇိုင်းစည်းမျဉ်းများ*(The Partnership for Clean Indoor Air)) http://www.hedon.info/View+Publication&itemId=12226.

- **ဇီဝလောင်စာဖိုများ**သည် စပါးခွံကဲ့သို့သောဇီဝလောင်စာ(ဘိုင်အိုမတ်(စ))ကို ချက်ပြုတ်ရန်လောင်စာအဖြစ်အသုံးပြုနိုင်သော ဓါတ်ငွေ့အတုအဖြစ်ပြောင်းလဲသည်။ ကျန်ရစ်သော ချာဇီဝလောင်စာကို ကောက်ပဲသီးနှံအထွက်တိုးရန် မီးလောင်ကျွမ်းသောသဘာဝလောင်စာများ(ဘိုင်အိုချာ) အဖြစ်အသုံး ပြုနိုင်သည်။ ဆက်နွယ်နေသောမှတ်တမ်းများတွင်အောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။ http://www.hedon.info/docs/BP53-Anderson-14.pdf
  - ➢ အသေးစားဇီဝလောင်စာဖိုများနှင့်၎င်းတို့သည်အဘယ်ကြောင့်လုပ်ငန်းတွင်ကျယ်သနည်း။ (HEDON ဝက်ဆိုဒ်မှ ထုတ်ဝေသည်)။
  - ➢ ပြည့်စုံသည့်ရွက်စာတမ်း *´စပါးခွံဓါတ်ငွေ့မီးဖိုလက်စွဲစာအုပ်´* (A.T Belonio) http://www.bioenergylists.org/stovesdoc/Belonio/Belonio_gasifier.pdf.

နောက်ဆုံးအကြံပြုချက်များ

စားသောက်ကုန်ထုတ်လုပ်ခြင်းကိုလိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေရန် တစ်ခုတည်းသောအဖြေမရှိပါ။ လယ်သမားများရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းဒဏ်ကိုကြံ့ကြံ့ခံနိုင်ရန်နှင့် လာမည့်ပြောင်းလဲမှုများကိုလျော့ချရန်အတွက်မပြည့်စုံနိုင်ပါ။ ကံကောင်းသည်မှာလက်တွေ့အားဖြင့်ဤနေရာတွင်အကြံပြုထားသည့်ရွေးချယ်နိုင်သောအရာများသည် ရည်ရှည်တည်မြဲသောစိုက်ပျိုးရေးနှင့် လူထုဖွံ့ဖြိုးမှုများအတွက် လူသိများ၍ လက်ခံနိုင်သောချဉ်းကပ်မှုများဖြစ်သည်။ သို့သော်ဖွံ့ဖြိုးရေးလုပ်သားသို့မဟုတ်အေဂျင်စီ တစ်ခုစီတို့သည် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ရန်နှင့်ဦးတည်အုပ်စုများထဲတွင် အများကိုအသိပေးရန်အတွက်ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသည့်ရာသီဥတုစိန်ခေါ်မှုများကိုတုံ့ပြန်မည့် ဆီလျော်၍ကြံ့ကြံ့ခံနိုင်သော စိုက်ပျိုးရေးအတွက်စုံစမ်းစစ်ဆေးမှုပြုလုပ်သောအခါ အောက်ပါတို့ကိုစဉ်းစားရမည်။

- သီးခြားဒေသနှင့်ဦးတည်အုပ်စုများတွင် ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းကိုတုံ့ပြန်ရာတွင် မည်သည့်လိုက်လျောညီထွေ ပြုလုပ်ခြင်းနှင့်လျော့ချခြင်းတို့ကို ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်မည်နည်း။ ဥပမာ-ကမ်းခြေဒေသအတွက်သီးခြားချဉ်းကပ်မှုသည် ကုန်းမြင့်ဒေသများအတွက်သင့်လျော်မည်မဟုတ်ပါ။
- ပို၍သေးငယ်သောအေဂျင်စီများအတွက်ဦးတည်မှုပြု၍အထူးတုံ့ပြန်မှုများပြုလုပ်ခြင်းသည် ကျယ်ပြန့်သောအား ထုတ်မှု များပြုလုပ်ခြင်းထက်အမှန်တကယ်ပင်ပို၍ကောင်းသောချဉ်းကပ်မှုဖြစ်မည်။
- အေဂျင်စီများသည် မူဝေလုပ်ကိုင်နေသောဦးတည်ဧရိယာများတွင် ပြိုင်ဆိုင်မှုကင်းသောတုံ့ပြန်သည့်နည်းဗျူဟာ များဖြင့်တစ်ဖွဲ့နှင့်တစ်ဖွဲ့တိုင်ပင်၍ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ရမည်။
- အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာမှအလှူရှင်များသည် ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းတွင် ဦးတည်မှုတိုးလာလျက်ရှိသည်။ အေဂျင်စီများသည် ကြံ့ကြံ့ခံနိုင်သောစိုက်ပျိုးရေးနှင့်လူထုများထူထောင်ရာတွင်အကူအညီပေးရန်လိုအပ်သည့်လုံလောက်သောငွေကြေးနှင့် အခြားလိုအပ်သောအရင်းအမြစ်များကိုရရှိနိုင်ရန်အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာအေဂျင်စီများ(နှင့်အခြား)တို့နှင့်မည်သို့တွဲ၍လုပ်ဆောင်နိုင်မည်ကိုစဉ်းစားသင့်သည်။

မှီငြမ်းချက်များစာရင်း

Belonio, Alexis T.*Rice Husk Gas Stove Handbook.* Appropriate Technology Center. Department of Agricultural Engineering andEnvironmental Management, College of Agriculture, Central Philippine University, Iloilo City, Philippines, 2005.

Calvosa, Chiara, DelgermaaChuluunbaatar and KatiusciaFara. *Livestock and climate change*. International Fund for Agricultural Development (IFAD), Rome, 2010. http://www.ifad.org/lrkm/factsheet/cc.pdf.

Chestney, Nina. "More than 100 million people will die and global economic growth will be cut by 3.2 percent of gross domestic product (GDP) by 2030 if the world fails to tackle climate change."*Reuters*, September 26, 2012.http://www.reuters.com/article/2012/09/25/climate-inaction-idINDEE88O0HH20120925.

Chu, Jennifer. "When it rains, it pours: Study estimates rate of intensification of extreme tropical rainfall with global warming."*MIT News Office*,September 16, 2012.http://web.mit.edu/newsoffice/2012/study-shows-intensified-tropical-rainfall-with-global-warming-0917.html.

Earth System Research Laboratory. "Trends in Atmospheric Carbon Dioxide." http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/ (accessed Nov. 13, 2012).

Environmental Protection Agency.*"*A student's guide to global climate change.*"* http://www.epa.gov/climate/climatechange/kids/basics/today/greenhouse-gases.htm (accessed December 27, 2012).

Environmental Protection Agency. "Causes of Climate Change."http://www.epa.gov/climatechange/science/causes.html(accessed December 27, 2012).

Environmental Protection Agency."Global Emissions."http://epa.gov/climatechange/ghgemissions/global.html (accessed December 27, 2012).

Environmental Protection Agency. "Glossary of Climate Change Terms."http://epa.gov/climatechange/glossary.html (accessed December 27, 2012).

Haile, Solomon G., Clyde W. Fraisse, Vimala D. Nair, and P.K. Ramachandran Nair.*Greenhouse Gas Mitigation in Forest and Agricultural Lands: Carbon Sequestration*. Publication #AE435, University of Florida IFAS Extension, 2012. http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/AE/AE43500.pdf.

Haq, Naimul."Forests, Fruit and Fish Could Save Coastal Communities."*Inter Press Service News Agency,* accessed Jan. 7, 2013. http://www.ipsnews.net/2012/12/forests-fruit-and-fish-could-save-coastal-communities/?utm_source=People+and+Forests+E-News&utm_campaign=bf6871d2c1-People_and_Forests_E_News_JAN_2013&utm_medium=email.

Harvey, Fiona. "Climate change is already damaging global economy, report finds." *The Guardian*, September 26, 2012. http://www.guardian.co.uk/environment/2012/sep/26/climate-change-damaging-global-economy?newsfeed=true&utm_source=People+and+Forests+E-News&utm_campaign=c84e2d7f09-People_and_Forests_E_News_Oct_2012&utm_medium=email.

Johnston, Robyn, et al., *Rethinking agriculture in the Greater Mekong Subregion: how to sustainably meet food needs, enhance ecosystem services and cope with climate change*. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2010. http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/Other/PDF/Summary-Rethinking_Agriculture_in_the_Greater_Mekong_Subregion.pdf.

Laborte, Alice, et al.,"Rice feels the heat."*International Rice Research Institute*, Los Banos, Philippines,accessed Sept 10, 2012.http://irri.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=12246:rice-feels-the-heat&lang=en.

Leiserowitz, Anthony, et al.,*Climatechange in the American mind: Americans' global warming beliefs and attitudes in September, 2012.* Yale University and George Mason University. New Haven, CT: Yale Project on Climate Change Communication, 2012. http://environment.yale.edu/climate/files/Climate-Beliefs-September-2012.pdf.

National Aeronautics and Space Administration. "The present and future consequences of global change."http://climate.nasa.gov/effects (accessed September 14, 2012).

Nguyen Van So. "The Potential of Local Tree Species to Accelerate Natural Forest Succession on Marginal Grasslands in Southern Vietnam."*Proceedings from the Forest Conservation for Wildlife Restoration Workshop, Forest Restoration Research Unit, Chiang Mai.* 2000.

Peters, Michael, et al., "Tropical Forage-based Systems to Mitigate Greenhouse Gas Emission."*Chapter 11,Eco-Efficiency: From Vision to Reality: Key Messages from a Publication Describing Advances and Options in Eco-Efficient Agriculture.*International Center for Tropical Agriculture, Cali, Colombia. 2010. http://ciat.cgiar.org/wp-content/uploads/2012/12/chapter_11_eco_efficiency.pdf.

Practical Action. "Floating Gardens."http://practicalaction.org/climatechange_floatinggardens(accessed September 13, 2012).

Pye-Smith, Charlie. *Farming's climate-smart future: Placing agriculture at the heart of climate-change policy*. The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA) and The CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). 2011. http://ccafs.cgiar.org/sites/default/files/assets/docs/farmings_climate-smart_future.pdf.

Redfern, Suzanne K., et al.,*Rice in Southeast Asia: Facing Risks and Vulnerabilities to Respond to Climate Change*. Food and Agriculture Organization (FAO). Rome. 2012.http://typo3.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/climate/Rice_Southeast_Asia.pdf.

Toensmeier, Eric. "Perennial Staple Crops."*The Overstory* #248.နှစ်ရှည်2012.http://agroforestry.net/overstory/overstory248.html.

350 Science.http://www.350.org/en/node/26 (accessed September 14, 2012).

Uphoff, N."Alternative Management Methods and Impacts with the System of Rice Intensification (SRI) in Responding to Climate Change Effects."*Climate Change and Rice Agriculture, 3rd International Rice Congress*. Hanoi, November 8-12. 2010.

UNEP/GRID-Arendal. "Vital Climate Graphics." http://www.grida.no/graphicslib/detail/global-atmospheric-concentration-of-co2_836d#(accessed September 13, 2012).

Wikipedia. "Desert Fruit."http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Desert_fruit (accessed January 4, 2013).

World Vision. *Farmer Managed Natural Regeneration: An effective approach to restoring and improving agricultural, forested and pasture lands*. World Vision International. 2012. http://www.worldvision-institut.de/_downloads/allgemein/FMNR_PM.pdf?mysid=vnixxoja.