စိုက်ပျိုးရေး မွေးမြူရေး နှင့် ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန

စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ

ရာသီဥတုပြောင်းလဲလာမှု၏ ဆက်စပ်သော အကျိုးဆက်များနှင့် ကိုက်ညီသောစိုက်ပျိုးရေးစနစ် အပိုင်း (၂)

ဒေါက်တာခင်ခင်မူ
မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ
စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

စက်တင်ဘာ (၅)ရက်၊၂၀၂၄

မာတိကာ

စဉ်	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁	နိဒါန်း	၁
၂	အာဆီယံဒေသ၏စိုက်ပျိုးမွေးမြူရေး	၁
၃	ပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်မှုနည်းသောစိုက်ပျိုးရေး	၂
၄	မြေဆီလွှာ၏အရေးပါမှု	၃
၅	မြေဆီလွှာအရည်အသွေး	၄
၆	ကောင်းမွန်သောမြေ	၄
၇	စွန့်ပစ်အော်ဂဲနစ်အမှိုက်များ၏မြေဆီလွှာဂုဏ်သတ္တိအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှု	၅
၈	မြေဆီလွှာအတွင်းမှ ကာဗွန်အစုအဝေး	၅
၉	မြေဆီလွှာအစိုဓာတ်ထိန်းသိမ်းခြင်း	၅
၁၀	မြေဆီလွှာထိန်းသိမ်းနည်းစနစ်များ	၆
၁၁	မြေဆီလွှာပြုပြင်နည်းစနစ်များ	၆
၁၂	ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုနှင့်လိုက်လျောညီထွေစိုက်ပျိုးရေးအတွက်မြေဆီလွှာကိုပြုပြင်ဆောင်ရွက်သင့်သည်များ	၆
	(၁၂ – က)ကမ္ဘာကြီးပူနွေးစေသော ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့များ	၆
	(၁၂ – ခ) ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့များဖြစ်ပေါ်စေသည့်အကြောင်းရင်းများ	၇
	(၁၂ – ဂ) စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းများမှ ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ ထုတ်လွှတ်သည့် အဓိကဖြစ်စဉ်များ	၇
	(၁၂ – ဃ) ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် (CO_2)	၈
	(၁၂ – င) မီသိန်း (CH_4)	၈
	(၁၂ – စ) နိုက်ထရပ်အောက်ဆိုဒ် (N_2O)	၈
၁၃	ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုနှင့်ကမ္ဘာကြီးပူနွေးစေခြင်းကိုလျော့ပါးစေရန် ဆောင်ရွက်ရမည့် မဟာဗျူဟာများ	၉
	(၁၃ – ၁) CO_2 ဓာတ်ငွေ့ကို ထိန်းချုပ်ခြင်းနည်းလမ်းများ	၉
	(၁၃ – ၂)Methane (CH_4) လျော့ချခြင်းနည်းလမ်းများ	၉
	(၁၃ – ၃)N_2O (Nitrous Oxide) လျော့ချခြင်းနည်းလမ်းများ	၁၀
	(၁၃ – ၄) CFC ဓာတ်ငွေ့များထုတ်လွှတ်မှု လျော့ချခြင်းနည်းလမ်းများ	၁၁
	(၁၃ – ၅)မိုးရေအားအကျိုးရှိစွာ စီမံခန့်ခွဲခြင်းနည်းလမ်းများ	၁၁
	(၁၃ – ၆) သီးနှံစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များ ပြောင်းလဲခြင်းနည်းလမ်းများ	၁၂
	၁၃ – ၆ (က)။ ရာသီဥတုနှင့်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်သောစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များ	၁၂
	၁၃ – ၆ (ခ)။ Soil Erosion Measures (or) Soil Erosion Management	၁၃

၁၃ – ၆ (ဂ)။ မြေဆီလွှာဖုံးလွှမ်းစိုက်ပျိုးခြင်း (Mulching) ၁၃
၁၃ – ၆ (ဃ)။ မြေဖုံးပင်များစိုက်ပျိုးခြင်း (Cover crops) ၁၆
၁၃ – ၆ (င)။ တိကျသေချာသောစိုက်ပျိုးရေးစနစ် (Precision Agriculture) ၁၈
၁၃ – ၆ (စ)။ Site Specific Nutrient Management (SSNM) ၂၀
၁၃ – ၆ (ဆ)။ Integrated nutrient management (INM) ၂၁
၁၃ – ၆ (ဇ)။ Regenerative Farming ၂၄
၁၃ – ၆ (ည)။ The Benefits of Regenerative Farming ၂၆
၁၃ – ၇။ အော်ဂဲနစ်နည်းဖြင့် သီးနှံများစိုက်ပျိုးခြင်းနည်းလမ်းများ ၂၇
၁၃–၇ (က)။အော်ဂဲနစ်စိုက်ပျိုးရေး ၂၇
၁၃–၇ (ခ)။ အော်ဂဲနစ်စနစ်ကျင့်သုံးခြင်း၏အခွင့်အလမ်းများ ၂၈
၁၃–၇ (ဂ)။ What is organic farming? ၂၈
၁၃–၇ (ဃ)။ သဘာဝအခြေခံစိုက်ခင်းစနစ်၏အဓိကလက္ခဏာရပ်များ ၂၉
၁၄ ကိုးကားစာတမ်း ၃၁

ဇယားဖော်ပြချက်များ

ဇယား	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁	Advantages and disadvantages of mulching	၁၅
၂	Breakdown of the advantages and disadvantages of planting cover crops.	၁၇

ရုပ်ပုံဖော်ပြချက်များ

ပုံ	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁	မြေအရည်အသွေးထိန်းသိမ်းခြင်းဖော်ပြချက်	၄
၂	Global greenhouse gas emissions by gas	၇
၃	Formation of methane from paddy soils	၈
၄	Large amount of gas is emitted from soil surface	၉
၅	ကာဗွန်ထုတ်လွှတ်မှုလျှော့ချရေးနည်းလမ်းများ (Disseminating Low Carbon Emission Technologies)	၁၀
၆	မိုးရေအားအကျိုးရှိစွာ စီမံခန့်ခွဲခြင်းနည်းလမ်းများ	၁၁
၇	သီးနှံစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များ ပြောင်းလဲခြင်းနည်းလမ်းများ	၁၂
၈	Climate Change Impact	၁၄
၉	Mulching Practice	၁၄

၁၀	Effects of Cover Crop	၁၆
၁၁	Benefits of Precision Agriculture	၁၈
၁၂	Precision Agriculture Cycle	၁၉
၁၃	Site Specific Nutrient Management (SSNM)	၂၀
၁၄	Tools and techniques of Site Specific Nutrient Management (SSNM)	၂၀
၁၅	ဓာတ်မြေဩဇာသုံးစွဲမှုအရ မြေတွင်းဓာတ်ပြောင်းလဲမှု	၂၂
၁၆	ဘက်စုံအာဟာရဖြည့်စွက်ရေး၏ညီမျှချက်	၂၂
၁၇	ဘက်စုံအာဟာရဖြည့်စွက်ရေးမှ စီးပွားရေးနှင့်ပတ်ဝန်းကျင်ပေါ် အကျိုးရလာဒ်	၂၄
၁၈	The 5 principles of regenerative agriculture	၂၆
၁၈	The Benefits of Regenerative Farming	၂၇
၂၀	The Benefits of Regenerative Farming	၂၇
၂၁	အော်ဂဲနစ်စိုက်ပျိုးရေးတွင်အကျိုးဝင်မှုများ	၂၈
၂၂	The main principles and effects of organic farming	၃၀

ရာသီဥတုပြောင်းလဲလာမှု၏ ဆက်စပ်သော အကျိုးဆက်များနှင့်ကိုက်ညီသော စိုက်ပျိုးရေးစနစ် အပိုင်း(၂)

ဒေါက်တာခင်ခင်မူ
မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ၊စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

၁။ နိဒါန်း

စားနပ်ရိက္ခာဖူလုံရေးအတွက်ကမ္ဘာ့စားနပ်ရိက္ခာသည်(၁၉၁၄)စာရင်းအရ တန်ချိန်သန်း (၂၄၀၀) ခန့် ထုတ်လုပ်လျှက်ရှိပြီးအရံရိက္ခာသည် တန်သန်း (၆၀၀) ခန့်ရှိသည်ဟုဆိုပါသည်။ ကမ္ဘာ့လူဦးရေ သန်း ၇၀၀၀ တွင် သန်း၈၄၂ (၁၂%)သည် အာဟာရချို့တဲ့လျှက် ရှိသည်။ လူသန်း ၂၀၀၀ ခန့် (၂၈%)သည် မိုက်ခရိုအာဟာရချို့တဲ့လျှက်ရှိသည်။ ကလေးသူငယ် ဦးရေ သန်း ၁၆၅ (၂၆ %) သည် ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးနှုန်း စံမမှီ ဖြစ်နေသည်။ ၂၀၅၀ ခုနှစ်တွင် ကမ္ဘာ့လူဦးရေသည် (၉.၂) ဘီလီယံ သို့ရောက်ရှိလာမည်ဟုခန့်မှန်းထားသဖြင့်၂၀၀၅/၂၀၀၇ မှစ၍ ယ္ခုနှုန်းထားအတိုင်း တစ်နှစ်ချင်းတိုးတက်၍ထုတ်သွားမည်ဆိုလျှင်ယ္ခုထက် ၂၀၅၀ ပြည့်နှစ်တွင် ဆန်စသည့်သီးနှံ တန်ချိန် သန်း ၁၀၀၀ (၄၅%)တိုးထုတ်ရမည်။ အသားမျိုးစုံ တန်ချိန် သန်း ၁၉၆ (၇၆ %) တိုးထုတ်ရမည်။ အခြားစားနပ်ရိက္ခာများ (ပဲမျိုးစုံ၊ သစ်သီးဝလံ၊ ဟင်းသီးဟင်းရွက်) တန်ချိန် သန်း (၁၆၇၉)တိုးထုတ်ရမည်ဖြစ်သည်။

ကမ္ဘာ့စားနပ်ရိက္ခာ ဖူလုံမှုမရှိလျှင်၎င်း၏အကျိုးဆက်အဖြစ်မိမိနိုင်ငံ၏ပြည်တွင်း ဖူလုံမှု မရှိလျှင် ထုတ်ကုန်ပိတ်ပင်တားမြစ်မှုများပြုလုပ်လာမည်။စားသောက်ကုန်များတင်ပို့မည့်နိုင်ငံ ရှားပါးလာမည်။စားသောက်ကုန်စျေးနှုန်းကြီးမြင့်လာမည်။အစားအသောက်နှင့်တိရစ္ဆာန်အစာ အတွက်အစာစျေးနှုန်းမတည်မငြိမ်ဖြစ်လာမည်။ဝင်ငွေနည်းစာသုံးစွဲများကိုရိုက်ခတ်မှုကြီးမား မည်။လူမှုအဖွဲ့အစည်း နှင့် နိုင်ငံရေးမတည်မငြိမ်ဖြစ်လာမည်။

၂။ အာဆီယံဒေသ၏စိုက်ပျိုးမွေးမြူရေး

အာဆီယံဒေသတွင် ၂၇% သောမြေယာသည် လယ်ယာအတွက် အသုံးချရသည်။ လူဦးရေ၏ ၅၀% သည် စိုက်ပျိုးရေးအပေါ်မှီခိုနေရသည်။ အာဆီယံနိုင်ငံများ၏စိုက်ပျိုးရေးမှာ ဆန်စပါးအဓိကအားထားနေရပြီးစိုက်ပျိုးမြေအားလုံး၏ (၆၀%) သည် စပါးအတွက် အသုံးချ ထားသည်။လာအိုနှင့် ကမ္ဘောဒီးယားမှာ အသုံးချမှု (၉၀%) ထိရှိပါသည်။ မြန်မာနိုင်ငံသည် စိုက်ပျိုးမြေအားလုံး၏ (၁၇.၅%) ကို လယ်ယာအတွက် အသုံးချပြီး၊ လူဦးရေ၏ (၅၂%) သည် သားငါးကဏ္ဍအပါအဝင် စိုက်ပျိုးရေးတွင်အသုံးချရသည်။ နိုင်ငံ့လူဦးရေ၏ (၇၀%) သည် ကျေးလက်စီးပွားရေးတွင်မှီခိုနေရသည်။ Food Security အတွက် (ASEAN Rice Reserve) အာဆီယံသည် ကမ္ဘာ့ဆန်တင်ပို့မှု၏ (၅၀%) တင်ပို့သောဒေသဖြစ်နေ၍ အာဆီယံဒေသ

ဘုံအရံ ဆန်သဘောတူညီမှု၊ ASEAN Food security related information.(Thailand)- ASEAN Food alert system တွင်ပါဝင်နေသည်။

၃။ ပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်မှုနည်းသောစိုက်ပျိုးရေး

ကမ္ဘာ့ဈေးကွက် အစားအသောက် ကုန်ပစ္စည်း ကုန်သွယ်မှု တနေ့တခြား ကြီးထွားလာနေပြီးမွေးမြူရေးနှင့် စိုက်ပျိုးရေးကဏ္ဍ ကြီးကျယ်လာသော်လည်းရည်ရှည်တည်တံ့သော စိုက်ပျိုးရေး မဟုတ်ပဲ လူ့ကျန်းမာရေး အတွက် ဆိုးကျိုးများလာနိုင်သည့် စိုက်ပျိုးမွေးမြူရေး အဖြစ် တွေ့မြင်နေရသည်။ အကြောင်းမှာကမ္ဘာ့ပိုးသတ်ဆေးသုံးစွဲမှု နှစ်စဉ် ၅.၂ ဘီလီယံပေါင် (မက်ထရစ်တန် ၂.၃၆ သန်း) သည် (၀.၁ %) သာပစ်မှတ်ကိုထိမှန်သည်ဟု ADB ပညာရှင်များကဆိုပါသည်။ပိုးသတ်ဆေးဓာတ်ကြွင်းများသည်ဟိုမုန်းကိုပြောင်းလဲစေပြီးလူမှာ ကင်ဆာရောဂါဖြစ်စေသောကြောင့်၊ Antibiotics အလွန်အကျွံသုံးစွဲသဖြင့် Super bugs (Antimicrobial resistance-AMR နှင့် Multidrug resistant- MDR) များဖြစ်ပေါ်စေလျှက်ရှိသည်။ ဈေးကွက်တွင် ပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်မှုနည်းသော ရာသီဥတုဖောက်ပြန်မှုနည်းသော စိုက်ပျိုးရေးထွက်ကုန်များကိုအားပေးရန်လိုအပ်နေပါသည်။

ကမ္ဘာ့ GHG မှန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လုပ်မှုတွင် လယ်ယာစိုက်ပျိုးရေးမှ (၁၄%)၊ သစ်တောနှင့် Biomass မီးရှို့ခြင်းမှ (၃၅ %) ရှိပါသည်။ မှန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့သတ္တိ တွက်ချက်ရာတွင်ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် CO_2 = ၁ ယူနစ်၊ မီသိန်းဓာတ်ငွေ့ CH_4 = ၃၂ ယူနစ် (စမြုံ့ပြန်သတ္တဝါ နှင့်လယ်ကွင်း)၊ နိုက်ထရပ်စ်အောက်ဆိုဒ် N_2O = ၂၉၈ ယူနစ် (ဓာတ်မြေဩဇာထုတ်လုပ်မှု၊သုံးစွဲမှု)ဟူ၍သတ်မှတ်ထားပါသည်။ ရာသီဥတုဖောက်ပြန်မှု နည်းသောသယံဇာတပြုန်းတီးမှုနည်းသော စိုက်ပျိုးရေးဆီသို့ဦးတည်ရာတွင် GHG လျော့ချရေး၊ လယ်မြေ ကာဗွန်ထိန်းသိမ်းရေး၊လောင်စာဆီကို bioenergy ဖြင့်အစားထိုးရေးတို့ပါဝင်သည်။ အစိမ်းရောင်တော်လှန်ရေးသည်စိုက်ပျိုးရေးအတွက်လောင်စာ စွမ်းအင်အဆ (၅၀-၁၀၀)အထိ ပိုသုံးစွဲစေခဲ့သည်။ အစားအသောက်တစ်ကယ်လိုရီအတွက် စွမ်းအင် (၇-၁၀) ကယ်လိုရီ ကိုသုံးစွဲလာသည်။ ၎င်းတွင်စိုက်ပျိုးခြင်း၊ သယ်ယူခြင်း၊ ပြုပြင်ထုတ်လုပ်ခြင်း၊ ထုပ်ပိုးခြင်း၊ လက်လီလက်ကားရောင်းချခြင်း၊သိုလှောင်သိမ်းဆည်းခြင်း ကဏ္ဍများအားလုံးပါဝင်သည်။

GMS - မဟာမဲခေါင်ဒေသတွင် စိုက်ပျိုးမြေ၏ (၄၀%) သည် မြေဆီလွှာ ယုတ်လျော့နေသည်။ Lead, Zin နှင့် အခြား Heavy Metal-သိပ်သည်းဆမြင့်သောသတ္တုများ ဖြင့် ညစ်ညမ်းမှုဖြစ်ပေါ်လျှက်ရှိသည်။ GMS ဒေသတွင်း၌ မိုးအမှီပြုကေ (၇၄%)၊ ဆည်ရေသောက်ကေ (၂၆%)ရှိပါသည်။ ပေါများသော Biomass residues ဖြစ်သော စပါးခွံ၊ ကောက်ရိုး၊ ကြံဖတ်၊ ပြောင်းရိုး၊ ဆီအုန်းဖတ် နှင့် တိရစ္ဆာန်စွန့်အညစ်အကြေးများထိရောက်စွာ အသုံးချရေး လိုအပ်လျှက်ရှိသည်။ သီးနှံစွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ ကို မီးရှို့ခြင်းသည် လေထုတွင် ကာဗွန်၊ ကြပ်ခိုး၊

ကာဗွန်ဒိုင် အောက်ဆိုဒ်ကိုတိုးစေသည်။ Biomassကိုထိရောက်စွာအသုံးချရေးသည် မြေဆီလွှာ ထိန်းသိမ်းရာရောက်သည်။ Green Recovery, Green Economy, Climate-Friendly Agriculture and Existing policy frameworks for sustainable development တို့မှာဒေသတွင်း ဖွံ့ဖြိုးရေးအတွက်လိုအပ်လျှက်ရှိပါသည်။ ပြောင်းလဲတိုးတက်မှုရရှိစေရန် ဂရုစိုက်ဆောင်ရွက်မှုများ၊ တောင်သူသင်တန်းနှင့် လယ်ယာအစုအဖွဲ့များ၊ အစိုးရအဖွဲ့အစည်း ၏ ကူညီပံ့ပိုးမှုနှင့် အမျိုးသားရေးဦးဆောင်မှုများ၊ အစိုးရပိုင်းဆိုင်ရာ အစပျိုးမှုနှင့် ပုဂ္ဂလိက ကဏ္ဍမှ ပံ့ပိုးမှုများ လိုအပ်ပါသည်။

Based on “green recovery” or “building back better” ကဏ္ဍတွင် စိုက်ပျိုးမွေးမြူရေးမှ

1. improved paddy rice practices
2. improved manure management
3. improved livestock **herd** health & breeding (အုပ်လိုက်ထိန်းကျောင်းမှု)
4. improved feeds & pasture management
5. improved soil & crop management
6. moderation of the use of fertilizers
7. avoidance of food loss & waste
8. cease open-burning of agricultural residue
9. **afforestation** & improved forestry management (သစ်တောပျိုးထောင်မှု)
10. support for biofuels/bio-energy
11. Oceans-based solutions and many more. အခန်းများပါဝင်နေပါသည်။

၄။ မြေဆီလွှာ၏အရေးပါမှု

မြေဆီလွှာသည်အပင်အသက်ရှင်သန်ရန်အတွက်အထောက်အပံ့ပေးနေသောအရင်းအမြစ်ကြီးတစ်ခုဖြစ်ပြီး စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းများနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်းများတွင်အဓိက အရေးကြီးသောလုပ်ငန်းများစွာကို ထောက်ပံ့ပေးနေပါသည်။ မြေဆီလွှာ၏ လုပ်ဆောင်ချက်များမှာ-

(၁) မြေဆီလွှာအတွင်းရှိ သက်ရှိများ၏ လှုပ်ရှားမှု၊ ပွားများမှုကို ထိန်းထားနိုင်ခြင်း

(၂) ရေနှင့်ပျော်ဝင်ပစ္စည်းများ စီးဆင်းရာတွင် ထိန်းညှိကန့်သတ်ပေးခြင်း

(၃)အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသော အော်ဂဲနစ်နှင့် အင်အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများကိုလျော့ကျစေရန် အပင်အမြစ်များနှင့်အတူဆောင်ရွက်ပေးခြင်း

(၄)အာဟာရဓါတ်များနှင့်တခြားသောဒြပ်စင်များကိုထိန်းသိမ်းပေးခြင်းနှင့်ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်ရန် ဆောင်ရွက်ပေးခြင်း

(၅)လူမှုစီးပွားရေးနှင့်သက်ဆိုင်သောအဆောက်အဦးများ၊လူ့အဖွဲ့အစည်းများနှင့်သက်ဆိုင်သောအထိမ်းအမှတ်အဆောက်အဦများဆောက်လုပ်ရာတွင်အထောက်အကူပြုပါသည်။

၅။ မြေဆီလွှာအရည်အသွေး

သဘာဝအခြေအနေ(သို့)ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းထားသောပတ်ဝန်းကျင်အနေအထားအတွင်း ရှိသောမြေကြီးတစ်ခု၏လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းရည်ကိုမြေဆီလွှာ၏အရည်အသွေးဟုခေါ်သည်။ ထိုလုပ်ဆောင်ချက်များမှာ-အပင်နှင့်တိရိစ္ဆာန်များထုတ်လုပ်နိုင်စွမ်းအားကိုထိန်းသိမ်းနိုင်ခြင်း၊ ရေနှင့်လေသန့်ရှင်းကောင်းမွန်မှု ထိန်းသိမ်းနိုင်ခြင်းနှင့် ပို၍ကောင်းမွန်စေခြင်း၊လူသားများ၏ ကျန်းမာရေးနှင့်ပတ်သက်၍ပို၍ကောင်းမွန်စေရန်ထောက်ပံ့ပေးခြင်းမြေဆီလွှာအရည်အသွေး နှင့် စဉ်ဆက်မပြတ်စိုက်ပျိုးရေးမှာအမြဲဆက်နွယ်နေပါသည်။

ပုံ (၁) မြေအရည်အသွေးထိန်းသိမ်းခြင်းဖော်ပြချက်

၆။ ကောင်းမွန်သောမြေ

ကောင်းမွန်သောမြေဆိုသည်မှာ သတ္တုဓါတ်၊ ကျောက်တုံး၊ ရေ၊ လေ၊ မြေဆွေးဓါတ်များ၊ အနုဇီဝသက်ရှိများဖြစ်သော ဘက်တီးရီးယား၊ မှို၊ ပရိုတိုဇိုးဝါး၊ အင်းဆက်ပိုးများနှင့် တီကောင် များ ပေါင်းစပ်ပါဝင်နေပါသည်။ ထိုကွန်ယက်သည်မြေကြီး၏မြေဩဇာထက်သန်မှုကို ကြာရှည် စွာထိန်းထားနိုင်ပါသည်။ အပင်များရှင်သန်ကြီးထွားရန်အတွက် အများလိုအာဟာရဓါတ်များ နှင့် အနည်းလိုအာဟာရဓါတ်များလိုအပ်ပါသည်။ အပင်၏အာဟာရဓာတ်များကို မြေတွင်းမှ

အပင်အမြစ်ဆီသို့ရွေ့လျားစုပ်ယူနိုင်ပြီးရှင်သန်ကြီးထွားစေပါသည်။အပင်အတွက်လိုအပ်သော အာဟာရဓာတ်ပါဝင်မှုညီညွတ်မျှတနေပြီးအမြစ်ကောင်းစွာထိုးဝင်ရှင်သန်စေရန်သင့်တင့်မျှတ သောပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေဖြင့်ပြည့်စုံနေသောမြေသည်ကောင်းမွန်သောမြေပင်ဖြစ်သည်။

၇။ စွန့်ပစ်အော်ဂဲနစ်အမှိုက်များ၏မြေဆီလွှာဂုဏ်သတ္တိအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှု

မြေဆီလွှာ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိများ ဖြစ်သော - မြေဆီလွှာ ဖွဲ့စည်းပုံ၊ ရေထိန်းနိုင်စွမ်းအား၊ မြေဆီလွှာ အပူချိန်၊ သိပ်သည်းမှု၊ စုစုပေါင်းရေ / လေ ပေါက်ပါဝင်မှု၊ အပေါက်အရွယ်အစား၊ အမြစ် ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်မှုကို ခံနိုင်အား၊ စုစည်းမှု၊ စုစည်းတည်ငြိမ်မှု၊ ရေဖိအားလျှပ်ကူးမှု၊ ဘေ့စ် ဖလှယ်နိုင်စွမ်းအားနှင့် ရေတိုက်စားမှုကိုခံနိုင်ခြင်း အစရှိသော မြေဆီလွှာ တိုးတက် ကောင်းမွန်လာစေရေးအတွက်အော်ဂဲနစ်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကအကျိုးပြုကြောင်းတွေ့ရှိရသည်။

၈။ မြေဆီလွှာအတွင်းမှ ကာဗွန်အစုအဝေး

ပုံမှန်သမားရိုးကျ ထွန်ယက်စိုက်ပျိုးသောမြေမှ ပင်ကြွင်းပင်ကျန်များ ဖယ်ရှားပြီးသော အခါမြေဆီလွှာအော်ဂဲနစ်ကာဗွန်လျင်မြန်စွာလျော့နည်းသွားကြောင်းတွေ့ရှိရသည်။ မြေထဲသို့ အမြစ်နှင့်ပင်ကြွင်းပင်ကျန်များပုံမှန်ထည့်သွင်းပေးပါကမြေဆီလွှာ အော်ဂဲနစ်ကာဗွန် တိုးပွား လာသည်။အပင်များအတွက်ဖော့စဖရပ်ရရှိနိုင်မှုသည်လည်း ဆွေးမြေ့မှု ဖြစ်စဉ် ကြောင့်ဖြစ်စေ၊ ဇီဝထုမှဖော့စဖရပ်ထုတ်လွှတ်မှုကြောင့်ဖြစ်စေများပြားလာသည်။ ပျော်ဝင်အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်း ပမာဏတိုးပွားလာခြင်းကြောင့် အဓိကအားဖြင့်ဖော့စဖိတ်စွန့်ထုတ်မှု (Description) နှုန်းထား ကိုမြင့်မားစေသည့်အော်ဂဲနစ်အက်စစ်ကြောင့်သွယ်ဝိုက်၍လည်းအပင်မှဖော့စဖရပ်ကို ပိုမို ရယူ စားသုံးစေနိုင်သည်။

၉။ မြေဆီလွှာအစိုဓာတ်ထိန်းသိမ်းခြင်း

မြေအစိုဓာတ်ကို ထိန်းသိမ်းထားနိုင်ရန် အဓိကသီးနှံမစိုက်မီ ပဲမျိုးနွယ်ဝင်ထဲမှအကြီး မြန်သော အပင်မျိုးကို သစ်စိမ်းမြေဩဇာအဖြစ် စိုက်ပျိုးနိုင်သည်။ သစ်စိမ်းမြေဩဇာအဖြစ် စိုက်ပျိုးထားသောအပင်များကိုပန်းပွင့်စအချိန်တွင် ထယ်ထိုးပြီး မြေမြှုပ်ပေးရမည်။ မြေဆီလွှာ ကို အကာအကွယ်ပေးရုံသာမက မြေဆီဩဇာ ထက်သန်စေသည်။ ပဲမျိုးရင်းဝင် အပင်များ၏ မြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယားများသည် လေထုအတွင်းမှနိုက်ထရိုဂျင်ကို ဖမ်းယူပြီး အပင်စားသုံး၍ ရနိုင်သော ပုံစံအဖြစ် ပြောင်းလဲပေးနိုင်စွမ်းရှိသည်။ စိုက်ပျိုးသည့် အပင်အမျိုးအစားအလိုက် တစ်ဧကမှနိုက်ထရိုဂျင် (၄၀ မှ ၂၀၀) ပေါင် အထိထုတ်လွှတ်ပေးနိုင်စွမ်းရှိသည်။ သစ်စိမ်းမြေဩဇာစိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် နောက်စိုက်မည့် အဓိကသီးနှံအတွင်း နိုက်ထရိုဂျင် ရရှိနိုင်မှု

ပမာဏ (၄၀-၆၀) ရာခိုင်နှုန်းထိ တိုးပွားလာနိုင်သည်။ နိုက်ထရိုဂျင်၊ ပိုတက်စီယံ၊ ဖော့စဖရပ်၊ ကယ်လ်ဆီယံ၊ မဂ္ဂနီစီယံနှင့် ဆာလဖာဓာတ်များတိုးပွားလာစေနိုင်သည်။

၁၀။ မြေဆီလွှာထိန်းသိမ်းနည်းစနစ်များ

အခြေခံမြေဆီလွှာထိန်းသိမ်းနည်းစနစ်များတွင်သီးနှံရိတ်သိမ်းပြီးနောက်ထယ်ထိုးထားခြင်း၊ ကွန်တိုအလိုက်ထယ်ထိုးထွန်မွှေခြင်း၊ ကွန်တိုအလိုက် သီးနှံစိုက်ပျိုးခြင်း၊မြေပေါ်တွင် အဖုံးအကာရရန် အပင်များစိုက်ပျိုး/သဘာဝပေါက်ပင် ထားရှိခြင်း၊ မြေပေါ်တွင် အဖုံးအကာရရန် ကောက်ရိုး၊နှမ်းရိုးစသည်တို့ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားခြင်း၊ မြေသားတည်ဆောက်မှုကောင်းစေရန် သစ်စိမ်းမြေဩဇာ၊သဘာဝမြေဆွေးများ ထည့်ပေးခြင်း၊ထယ်ထိုးထွန်မွှေရာတွင် တတ်နိုင်သမျှအနည်းဆုံးပြုလုပ်ခြင်း၊သီးလှည့်စိုက်ပျိုးခြင်း၊သီးညှပ်စိုက်ပျိုးခြင်း၊ ကွန်တိုကန်သင်း၊ လှေကားထစ်စိုက်ခင်းများ ပြုလုပ်စိုက်ပျိုးခြင်း စသည့်စနစ်များကို မိမိမြေ အခြေအနေအလိုက် အလျဉ်းသင့်သလို တွဲစပ်ဆောင်ရွက်ရပါမည်။

၁၁။ မြေဆီလွှာပြုပြင်နည်းစနစ်များ

မြေဆီလွှာပြုပြင်နည်းစနစ်များတွင် စိုက်ခင်းအခြေအနေများအရ မြေအောက်ရေလွှာနိမ့်ကျအောင်ပြုလုပ်ခြင်း၊ စိမ့်မြောင်း၊ရေထုတ်မြောင်းများပြုလုပ်ပေးခြင်း၊မြေဆီလွှာအတွင်းရှိရေပျော်ဆားများအားရေနှင့် ဆေးချခြင်း၊ ဂျစ်ပဆန် ထည့်သွင်းပြုပြင်ခြင်း၊ ရေငွေ့ပျံမှုကိုထိန်းပေးခြင်း၊ မြေကိုဖုံးအုပ်ကာကွယ်ပေးခြင်း၊ နွေထယ်ရေးပြုလုပ်ခြင်း၊ မကြာခဏ ရေပေးသွင်းခြင်း၊မျိုးစေ့မချမီရေပေးသွင်းခြင်း၊ မျိုးစေ့အားစိုက်ဘောင်အလယ်တွင်မစိုက်ဘဲလွှဲ၍စိုက်ခြင်း၊ ဆားငန်ဒဏ်ခံနိုင်ရေရှိသောသီးနှံများရွေးချယ်စိုက်ပျိုးခြင်း၊ သဘာဝမြေဆွေးများ များစွာထည့်သွင်းပေးခြင်း၊ နွားချေးသည် အငန်ဓါတ်ကိုယာယီ လျော့ကျစေသည့်အတွက် မြေများတွင် ဓါတ်မြေဩဇာကိုသီးသန့်ထည့်သွင်းခြင်းထက် သဘာဝမြေဩဇာနှင့် ရော၍ ထည့်သွင်းပေးမှသာ ဓါတ်မြေဩဇာ၏အာနိသင်ပျောက်ဆုံးမှုလျော့နည်းနိုင်စေသည်။ဆပ်ပြာ ပေါက်မြေများတွင် ကြမ်းတမ်း၍ ဆွေးမြေ့ရန်လွယ်ကူသော ကောက်ရိုး၊ ပြောင်းရိုး၊ လွှစာမှုန့်၊ စပါးခွံစသည်တို့ ထည့်သွင်းပေးခြင်းဖြင့်ရေစိမ့်ဝင်စီးဆင်းမှုညံ့ဖျင်းခြင်းကို သက်သာစေနိုင်ပါသည်။

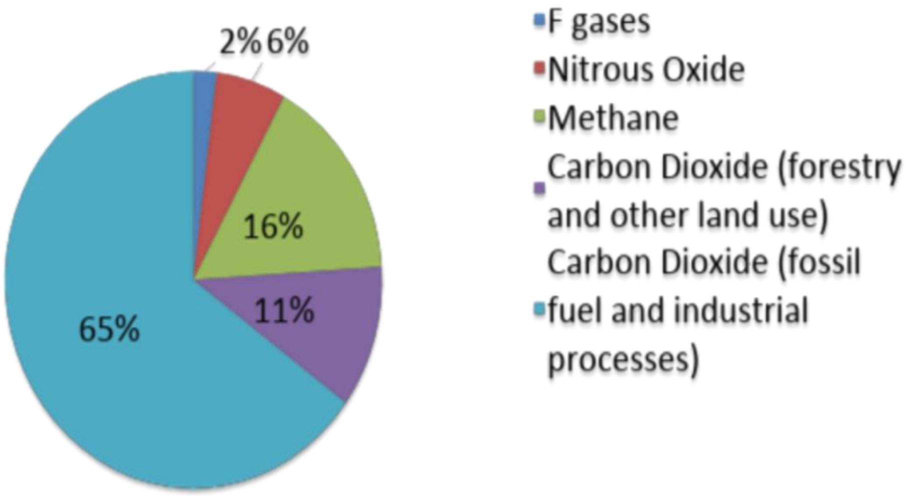
၁၂။ ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုနှင့်လိုက်လျောညီထွေစိုက်ပျိုးရေးအတွက်မြေဆီလွှာကို ပြုပြင်ဆောင်ရွက်သင့်သည်များ

(၁၂ - က)ကမ္ဘာကြီးပူနွေးစေသော ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့များ

Carbondioxide (CO_2)
Methane (CH_4)
Nitrous oxide (N_2O)

CFCs - hydrofluorocarbons (HFCs),
perfluorocarbons (PFCs),
sulfur hexafluoride (SF_6) and
nitrogen trifluoride (NF_3)

တစ်ကမ္ဘာလုံးဓာတ်ငွေ့ထုတ်မှုတွင်ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ ထုတ်လွှတ်ခြင်း၏သုံးပုံတစ်ပုံ (IPCC, 2007)၊ မီသိန်းထုတ်လွှတ်မှု၏ (၄၇) ရာခိုင်နှုန်း၊ နိုက်ထရပ်အောက်ဆိုဒ်ထုတ်လွှတ်မှု၏ (၅၈) ရာခိုင်နှုန်း သည်စိုက်ပျိုးရေးကဏ္ဍမှဖြစ်သည်။



ပုံ (၂) Global greenhouse gas emissions by gas

(၁၂ – ခ) ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့များဖြစ်ပေါ်စေသည့်အကြောင်းရင်းများ

ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့များဖြစ်ပေါ်စေသည့်အကြောင်းရင်းများမှာ လူဦးရေတိုးပွားလာမှုအတွက်မြို့ပြများဖြစ်ထွန်းလာခြင်း၊ စားနပ်ရိက္ခာလုံလောက်မှုတွက် လယ်ယာမြေချဲ့ထွင်စိုက်ပျိုးလာကြခြင်း၊လောင်စာအတွက်ထင်း၊မီးသွေး သုံးစွဲမှုများ၊တောမီးများလောင်ကျွမ်းခြင်း၊ သစ်တောပြုန်းတီးခြင်း၊ စက်မှုလုပ်ငန်းများဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်လာခြင်း၊ ရုပ်ကြွင်းလောင်စာများအလွန်ကျုံထုတ်ယူသုံးစွဲလာခြင်း၊လောင်စာဆီသုံးယာဉ်များ များပြားလာခြင်း၊ ရေသယံဇာတ၊ မြေသယံဇာတများ ယိုယွင်းပျက်စီးလာခြင်း နှင့် စွမ်းအင်များအလွန်အကျွံအသုံးပြုလာခြင်း တို့ကြောင့်ဖြစ်ပါသည်။

(၁၂ – ဂ) စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းများမှ ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ ထုတ်လွှတ်သည့် အဓိကဖြစ်စဉ်များ

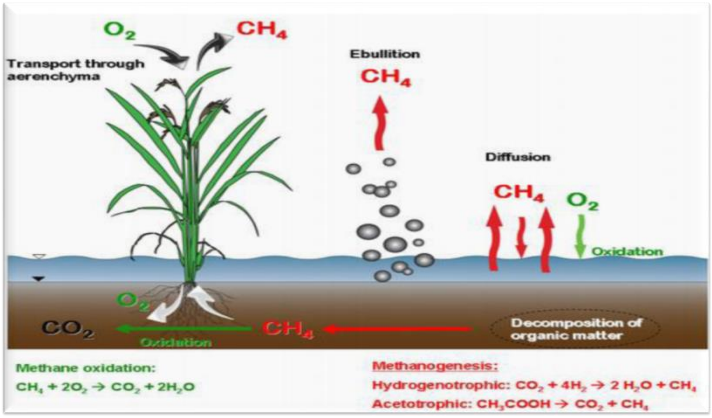
လုပ်ငန်းခွင်တွင် စွမ်းအင်တိုက်ရိုက်အသုံးပြုမှုများ၊ တိရစ္ဆာန်မွေးမြူရေးလုပ်ငန်းများမှ ထုတ်လွှတ်သောဓာတ်ငွေ့များ၊ ဓာတ်မြေဩဇာထုတ်လုပ်သည့်လုပ်ငန်းများ၊ ဓာတ်မြေဩဇာ၊ ပိုးသတ်ဆေးအသုံးပြုမှုများ၊စက်ပစ္စည်းအသုံးပြုများ၊သီးနှံအကြွင်းအကျန်များအားလေဟာပြင်တွင်မီးရှို့ခြင်းများကြောင့်ဖြစ်ပါသည်။

(၁၂ - ဃ) ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် (CO_2)

ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်သည်ပမာဏနည်းသော်လည်းလေထုထဲတွင်အလွန်အရေးကြီးသောအစိတ်ပိုင်းတစ်ခုအနေနှင့်ပါဝင်သည်။ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်သည်အသက်ရှူထုတ်ခြင်း၊ မီးတောင်ပေါက်ကွဲခြင်း ကဲ့သို့သော သဘာဝဖြစ်စဉ်များနှင့် သစ်တောများခုတ်ထွင်ခြင်း၊ မြေအသုံးချမှုပုံစံပြောင်းလဲခြင်းများနှင့်ရုပ်ကြွင်းလောင်စာများလောင်ကျွမ်းခြင်းစသောလူသားတို့၏လုပ်ဆောင်ချက်များမှတစ်ဆင့်လေထုထဲသို့ထွက်ပေါ်လာခြင်းဖြစ်သည်။စက်မှုတော်လှန်ရေးစတင်ချိန်ကတည်းကကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ဓာတ်ငွေ့လေထုထဲတွင်တိုးပွါးလာစေခြင်းမှာလူသားများမှဖန်တီးလုပ်ဆောင်ခဲ့မှုကြောင့်ဖြစ်သည်။ထိုအချင်းအရာသည်ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည့်အရေးအကြီးဆုံးသော တွန်းအားဖြစ်သည်။

(၁၂ - င) မီသိန်း (CH_4)

စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများဆွေးမြေ့ခြင်း၊ စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းများ၊ အထူးသဖြင့် ဆန်စပါးစိုက်ပျိုးခြင်း၊ စားမြုံ့ပြန်သောတိရိစ္ဆာန်များအစာချေဖျက်သည့် ဖြစ်စဉ်များအပါအဝင် သဘာဝဖြစ်စဉ်များနှင့်လူသားတို့လုပ်ဆောင်ချက်များမှပေါ်ထွက်လာသည့်ဓာတ်ငွေ့တစ်မျိုး ဖြစ်သည်။ မီသိန်းသည်ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ထက်အဆများစွာဓာတ်ပြောင်းလဲလွယ်သောဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။ သို့သော် လေထုထဲတွင် (၁၄) ရာခိုင်နှုန်းခန့်၊ တနည်းအားဖြင့် အခြားဓာတ်ငွေ့များထက် အနည်းငယ်သာ ပါရှိသည်။



ပုံ (၃) Formation of methane from paddy soils

(၁၂ - စ) နိုက်ထရပ်အောက်ဆိုဒ် (N_2O)

မြေကြီးအားထွန်ယက်စိုက်ပျိုးခြင်း၊ စီးပွါးဖြစ်ထုတ်လုပ်သောမြေသြဇာများအသုံးပြုခြင်း၊ ရုပ်ကြွင်းလောင်စာများလောင်ကျွမ်းခြင်း၊နိုက်ထရစ်အက်စစ်ထုတ်လုပ်ခြင်း၊ သီးနှံအကြွင်းကျန်များကဲ့သို့သောဇီဝဒြပ်ထုများမီးရှို့ခြင်းတို့မှဖြစ်ပေါ်လာသည့်အင်အားကောင်းသောဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့တစ်မျိုးဖြစ်သည်။

ပုံ (၄) Large amount of gas is emitted from soil surface

၁၃။ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုနှင့်ကမ္ဘာကြီးပူနွေးစေခြင်းကိုလျော့ပါးစေရန်ဆောင်ရွက်ရမည့် မဟာဗျူဟာများ

၁။ CO_2 ဓာတ်ငွေ့ကို ထိန်းချုပ်ခြင်း

၂။ Methane (CH_4) လျော့ချခြင်း

၃။ N_2O (Nitrous Oxide) လျော့ချခြင်း

၄။ CFC ဓာတ်ငွေ့များထုတ်လွှတ်မှု လျော့ချခြင်း

၅။ မိုးရေအားအကျိုးရှိစွာ စီမံခန့်ခွဲခြင်း

၆။ သီးနှံစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များ ပြောင်းလဲခြင်း

၇။ အော်ဂဲနစ်နည်းဖြင့် သီးနှံများစိုက်ပျိုးခြင်း

(၁၃ - ၁) CO_2 ဓာတ်ငွေ့ကို ထိန်းချုပ်ခြင်းနည်းလမ်းများ

သီးနှံအကြွင်းအကျန်များကို မီးရှို့ခြင်းအားရှောင်ရှားခြင်း၊သဘာဝမြေဆွေးပြုလုပ်ခြင်း၊ လေကာပင်များစိုက်ပျိုးခြင်းနှင့်အပူပိုင်းဒေသများတွင် Agroforestry စနစ်ကျင့်သုံးရေး တို့ဖြစ်သည်။

(၁၃ - ၂) Methane (CH_4) လျော့ချခြင်းနည်းလမ်းများ

တိရိစ္ဆာန်အညစ်အကြေးများနှင့် ဘေးထွက်ပစ္စည်းများကို စုပုံထားခြင်းအစား သဘာဝမြေဆွေးပြုလုပ်သုံးစွဲခြင်း (သို့မဟုတ်) Biogas ထုတ်လုပ်သုံးစွဲခြင်း၊ ကောက်ရိုးနှင့် ရိုးပြတ်ကဲ့သို့သီးနှံအကြွင်းအကျန်များကို ကွင်းပြင်တွင် မီးရှို့ခြင်းနှင့် ရေတွင်ဆွေးမြေ့လာခြင်းအစား သဘာဝမြေဆွေး ပြုလုပ် သုံးစွဲခြင်း တို့ပြုလုပ်သင့်ပါသည်။

ပုံ (၅)   ကာဗွန်ထုတ်လွှတ်မှုလျှော့ချရေးနည်းလမ်းများ
(Disseminating Low Carbon Emission Technologies)

(၁၃ - ၃) N_2O (Nitrous Oxide) လျှော့ချခြင်းနည်းလမ်းများ

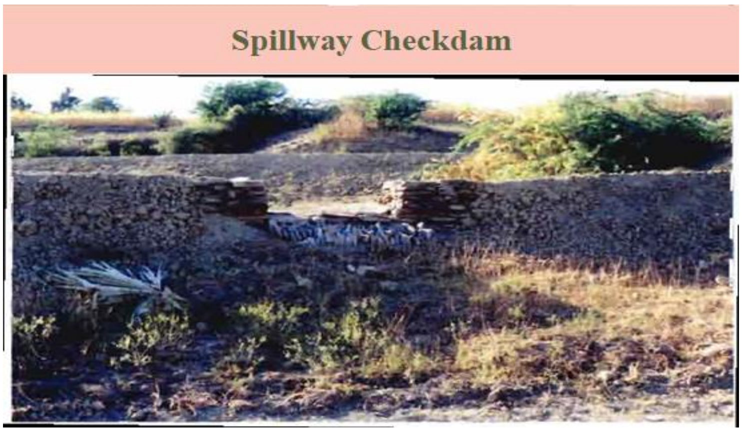
စိုက်ကွင်းတွင်နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်မြေသြဇာများလိုအပ်သည်ထက်ပိုမိုအသုံးမပြုရေးအတွက်ပညာပေးဆောင်ရွက်ခြင်း၊တကြိမ်တည်းများများကျွေးခြင်းထက်အကြိမ်များစွာခွဲ၍နဲနဲစီထည့်ကျွေးခြင်း၊ရေသွင်းစိုက်ပျိုးရပါက ရေသွင်းရေခမ်းစနစ်များ ကျင့်သုံးခြင်း၊ မြေအတွင်းလေဝင်လေထွက်ကောင်းမွန်အောင်ဆောင်ရွက်ခြင်း(စပါးပြီးစပါးစိုက်ပျိုးရာတွင်ကြားကာလမှာ ရေလုပ်၍မြေမှာ ဓာတ်တိုးစနစ်ဖြစ်စေခြင်း)တို့ဖြင့် လျှော့ချနိုင်ပါသည်။

(၁၃ - ၄) CFC ဓာတ်ငွေ့များထုတ်လွှတ်မှု လျှော့ချခြင်းနည်းလမ်းများ

Hydrofluorocarbons (CFC) ဓာတ်ငွေ့များ သည် အများအားဖြင့် စက်မှုလုပ်ငန်းများမှ ထုတ်လွှတ်သော ဓာတ်ငွေ့များဖြစ်သဖြင့် ၎င်းတို့အားထုတ်လွှတ်မှုကို လျှော့ချနိုင်ရန် အတွက် စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် လိုအပ်သော စည်းမျဉ်းများ ချမှတ်ပေးရန်လိုအပ်သည်။

(၁၃ - ၅) မိုးရေအားအကျိုးရှိစွာ စီမံခန့်ခွဲခြင်းနည်းလမ်းများ

မိုးရေအား နည်းမျိုးစုံသုံး၍ မြေပေါ်၊မြေအောက်တို့တွင် စုဆောင်းသည့် နည်းစနစ်များ ကို အသုံးပြုခြင်း၊တောင်သူများ တပိုင်တနိုင်အသုံးပြုနိုင်မည့် ဆည်ငယ်များ (Checkdams) တည်ဆောက်ခြင်း (earthern checkdams၊ stone checkdams၊ concrete checkdams)ဖြင့် မိုးရေကိုစုဆောင်းထားနိုင်ပြီးသီးနှံစိုက်ခင်းတွင်အလွယ်တကူပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။



ပုံ (၆) မိုးရေအားအကျိုးရှိစွာ စီမံခန့်ခွဲခြင်းနည်းလမ်းများ

(၁၃ - ၆) သီးနှံစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များ ပြောင်းလဲခြင်းနည်းလမ်းများ

၁၃ - ၆ (က)။ ရာသီဥတုနှင့်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်သောစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များ

Climate Friendly Agriculture, Climate Smart Agriculture, Sustainable Agriculture, Agroforestry, Green Economy, Green Revolution, Green Regenerated Agriculture and Organic Agriculture တို့ပါဝင်ပြီး ထပ်ဆင့်၍ Organic Agricultureကို အခန်းကဏ္ဍတစ်ခု(၁၄ - ၇) အဖြစ်ခွဲခြားဖော်ပြထားပါသည်။ မြေဆီလွှာတိုက်စားမှု ထိန်းသိမ်းရေး အတွက်ပါယှဉ်တွဲဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်သဖြင့် **Soil Erosion Measures (or) Management** ကဏ္ဍများကိုပါလုပ်ဆောင်ရန်လိုအပ်ပါသည်။

ပုံ (၇) သီးနှံစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များ ပြောင်းလဲခြင်းနည်းလမ်းများ

၁၃ – ၆ (ခ)။ Soil Erosion Measures (or) Soil Erosion Management

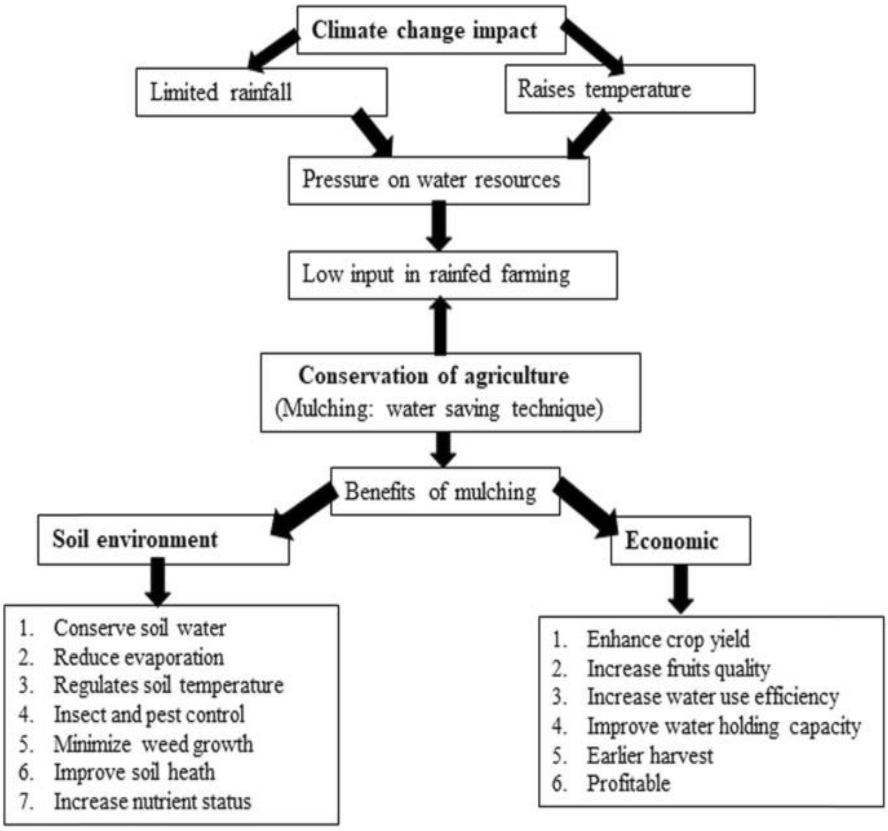
စိုက်ပျိုးရေးစနစ်များမည်သို့ပင် ပြောင်းလဲလာစေကာမူ မြေဆီလွှာ မပျက်စီးစေရေး၊ လေလွင့် ဆုံးရှုံးမှု အနည်းဆုံးဖြစ်စေရန် ဂရုတစိုက်ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် မြေဆီလွှာ တိုက်စားမှုကို ကာကွယ်ဆောင်ရွက်ရမည့် စီမံမှုများကို အဓိကထားရန် လိုအပ်သဖြင့် ကွန်တိုအလိုက်ကြောင်းဆွဲစိုက်ခြင်း (Contour band or terracing)၊ မြေဆီလွှာ ဆုံးရှုံးမှုအနည်းဆုံးဖြစ်သောထွန်ယက်မှုစနစ် (Conservative tillage)၊ မြေလွှာဖုံးအပင်များ စိုက်ခြင်းနှင့် မြေလွှာဖုံးပေးခြင်း (Cover crops or mulching)၊ လေကာပင်တန်းများ စိုက်ပျိုးခြင်း (Wind breaks)၊ သီးနှံသစ်တောရောနှောစိုက်ခင်းတည်ထောင်ဆောင်ရွက်ခြင်း (Agroforestry)၊ သီးလှည့်စိုက်စနစ်ထည့်သွင်းဆောင်ရွက်ခြင်း (Cop rotation)၊ သစ်ဆွေး ဓာတ်/ မြေဆွေးဓာတ် တိုးပွားစေရေးဆောင်ရွက်ပေးခြင်း (Improving OM)၊ အပင်များဖြင့် မြေပြင်ကိုပြန်လည် စိမ်းလန်းစေခြင်း (Replanting)၊ သီးနှံနှင့် မြေဆီလွှာအခြေအနေအရ ဓာတ်မြေဩဇာနှုန်းထားအမျိုးမျိုးပြောင်းလဲထည့်ပေးခြင်း (Variable rate fertilizer application) များဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။

၁၃ – ၆ (ဂ)။ မြေဆီလွှာဖုံးလွှမ်းစိုက်ပျိုးခြင်း (Mulching)

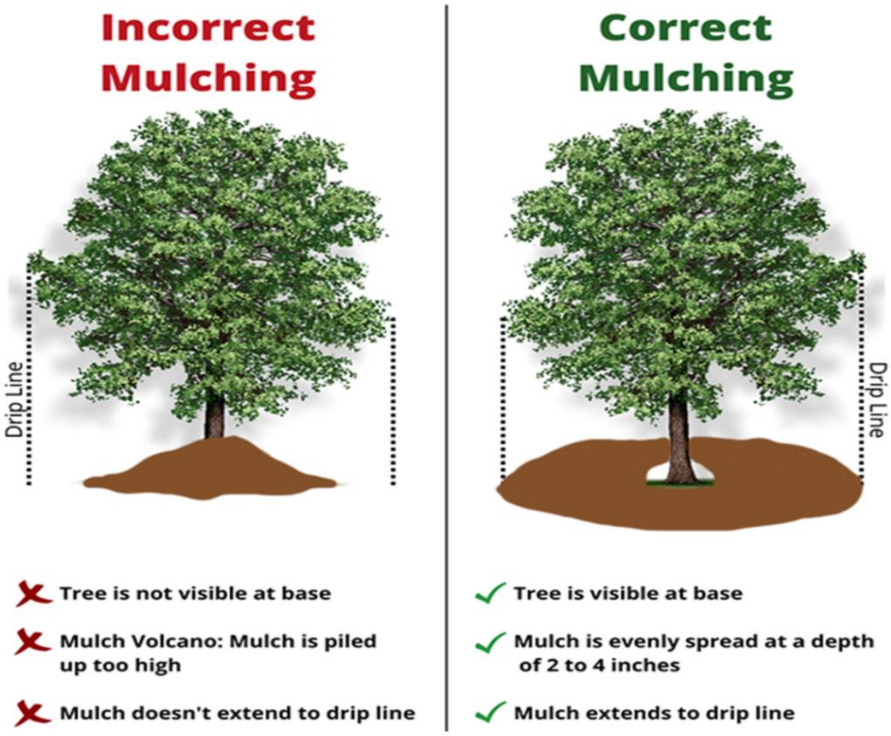
ရာသီဥတုပြောင်းလဲလာမှုအကျိုးဆက်များကြောင့် မိုးရွာသွန်းမှုပြောင်းလဲလာခြင်းနှင့် အပူရှိန်မြင့်တက်မှုအချိန်ကြာမြင့်လာခြင်းတို့သည် ရေအရင်းအမြစ်များပျက်စီးပျောက်ဆုံးမှု များလာပါသည်။ အထူးသဖြင့် မိုးကောင်းသောက်စိုက်ပျိုးသောဒေသများမှာ သွင်းအားစု အသုံးပြုနိုင်မှု၊အသုံးချခြင်းကိုထိရောက်စေနိုင်မှု လျော့နဲလာသည်။ မြေဆီလွှာတွင်းရေ ဆုံးရှုံးမှု လျော့နဲစေရန် မြေပြင်ဖုံးလွှမ်းပေးခြင်းသည် အစိုဓာတ် အလွယ်တကူပျောက်ဆုံးခြင်းကို ဟန့်တားပေးနိုင်ပြီး အပင်အမြစ်များမှ အစာရေဆာရရှိမှုတိုးပွားစေနိုင်သည်။

မြေဆီလွှာတွင် ဖုံးအုပ်ကာကွယ်ပေးခြင်း အကျိုးကျေးဇူးများကိုကြည့်လျှင် မြေ၏ ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေအားဖြင့် မြေတွင်းရေကို ထိန်းသိမ်းထားနိုင်ခြင်း၊ ရေငွေ့ပြန်ဆုံးရှုံးမှု လျှော့ကျစေခြင်း၊မြေတွင်းအပူချိန်ကိုမျှတစေခြင်း၊ အင်းဆက်နှင့်ပိုးမွှားကိုထိန်းချုပ်ထားနိုင် ခြင်း၊ ပေါင်းပေါက်ရောက်မှုကိုထိန်းထားနိုင်ခြင်း၊ မြေဆီလွှာကျန်းမာရေးကိုတိုးတက်စေခြင်း၊ မြေဆီလွှာတွင်း အာဟာရဓာတ်အဆင့်အတန်းတိုးတက်စေခြင်းတို့ကိုတွေ့မြင်နိုင်ပါသည်။

မြေဆီလွှာကို ဖုံးအုပ်ကာကွယ်ပေးခြင်းအားဖြင့် စီးပွားရေးဆိုင်ရာ အကျိုးပြုမှုကို လေ့လာသော်သီးနှံအထွက်နှုန်းများပြားစေခြင်း၊ သီးနှံ၏အရည်အသွေးမြင့်မားစေခြင်း၊ ရေကို အသုံးပြုနိုင်စွမ်းတိုးတက်စေခြင်း၊ရေထိန်းသိမ်းနိုင်စွမ်းအားတိုးတက်စေခြင်း၊သီးနှံကို စောစော ရိတ်သိမ်းနိုင်ခြင်း၊ အကျိုးအမြတ်များတိုးပွားစေခြင်း စသည့်ကျေးဇူးများကိုရရှိစေပါသည်။



ပုံ (၈)Climate Change Impact



ပုံ (၉) Mulching Practice

သီးနှံစိုက်ခင်းတွင် အပင်ခြေမှာ မြေဆီလွှာဖုံးလွှမ်းပေးရာမှာလည်း သတိပြုဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်ပါသည်။ အပင်ခြေကိုလုံးဝဖုံးအုပ်ထားခြင်မျိုးမဟုတ်ပဲ အပင်ခြေမှခွာ၍ ဖုံးပေးရပါမည်။ ပုံ (၁၀)တွင်နှိုင်းယှဉ်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အပင်ခြေမှခွာပြီး ရွက်အုပ်မိုးအဝန်းဝိုင်းတွင် အုပ်မိုးမှု (၂ လက်မ မှ ၄ လက်မ)အထူထား၍ဖုံးပေးသင့်ပါသည်။ မြေဖုံးပေးခြင်းကြောင့်ရရှိနိုင်သည့် အကျိုးကျေးဇူးနှင့် ထိခိုက်နိုင်မှုကိုဇယား(၁)တွင်လေ့လာနိုင်ပါသည်။

မြေဖုံးပေးသည့်အကျိုးကျေးဇူး အနေနှင့် မြေဆီလွှာတွင် အပင်အာဟာရဓာတ်တိုးပွားစေခြင်း၊ ပေါင်းပေါက်ရောက်မှုကိုထိန်းချုပ်ပေးနိုင်ခြင်း၊ မြေတွင်းရေအစိုဓာတ်ကိုတိုးပွားစေခြင်း၊ အဏုဇီဝသက်ရှိများလှုပ်ရှားမှုအတွက်သင့်တော်သောအခြေအနေကိုဖန်တီးပေးနိုင်ခြင်း၊ မြေဆီလွှာတိုက်စားမှုကိုဟန့်တားထားနိုင်ခြင်း၊ မြေဆီအရည်အသွေးတိုးတက်စေခြင်း၊ အပင်မှနိုက်တြိုဂျင်ရရှိနိုင်မှုတိုးတက်စေခြင်း၊ အပင်အာဟာရဓာတ်များစိမ့်ဝင်ပျောက်ဆုံးမှုကိုလျော့နဲစေခြင်း၊ သီးနှံအထွက်တိုးစေပြီးအစောရိတ်သိမ်းနိုင်ခြင်း ရလာဒ်များရရှိစေနိုင်ပါသည်။

မြေဖုံးပေးသည့်အတွက်အဟန့်အတားဖြစ်စေသောအကြောင်းတရားများမှာ ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ်အနည်းငယ်မြင့်တက်စေသည်။ မြေပြင်သို့နေရောင်ခြည်ထိတွေ့မှုလျော့ကျ၍ မြေတွင်းပူနွေးဓာတ်ရရှိရန်အချိန်ယူရသည်။ မြေလွှာဖုံးထားသည့်ဝန်းကျင်တွင် အပူချိန် လျော့၍ အေးမြခြင်းကိုဖြစ်စေသည်။ဖုံးလွှမ်းရန်အသုံးပြုသောအပင်များမှပြန်လည်ကြီးထွားရှင်သန်မှုမျိုးကြောင့် မလိုလားအပ်သောအရိပ်ဖြစ်ပေါ်မှုကိုခံစားရမည်။ ခရု ပက်ကျိ များခိုအောင်းဖျက်စီးမှု ဖြစ်စေတတ်သည်။ ပလပ်စတစ်ဖြင့်ဖုံးအုပ်ခြင်းပြုလုပ်ပါက ပြန်လည်ဖယ်ရှားရန်ခက်ခဲခြင်းနှင့် ကုန်ကျစရိတ်မြင့်မားခြင်းတို့ဖြစ်စေသည်။ မြေဆီလွှာဖုံးလွှမ်းပေးရန် အထူးစီမံခန့်ခွဲရမှုနှင့် ကိရိယာပစ္စည်း (Specialized management and special equipment required) လိုအပ်ချက်များ ရှိနိုင်ပါသည်။

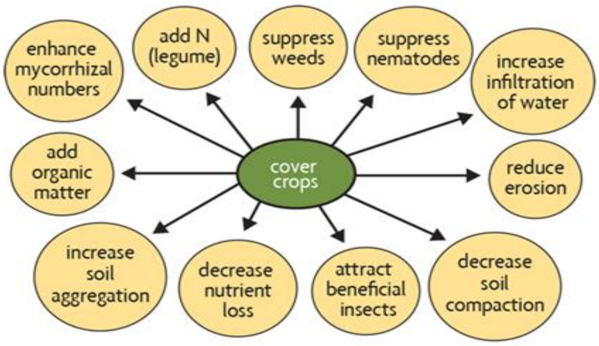
ဇယား (၁) Advantages and disadvantages of mulching

Advantages	Disadvantages
Improves nutrients	Slower-maturing costs
Weed suppression	Retards the heating of the soil by the sun
Water retention in the soil	Cooler temperatures above and below mulch
Encourage favorable microbial activity	Cover crop mulch re-growth
Reduced soil erosion	Cover small slugs
Increased soil quality	Removal and disposal (for plastic mulches)
Enhanced nitrogen availability	High production cost (for plastic mulches)
Reduced fertilizer leaching	Specialized management
Earlier and higher overall yields	Special equipment required

၁၃ - ၆ (ဃ)။ မြေဖုံးပင်များစိုက်ပျိုးခြင်း (Cover crops)

စိုက်ခင်းတွင် သီးနှံပင်များမစိုက်ပျိုးထားချိန်တွင်၎င်း၊ စိုက်ပျိုးထားသည့်အချိန်တွင် သီးနှံခင်းများကြားတွင်၎င်းမြေဆီလွှာကိုတိုက်စားမှုအမျိုးမျိုးမှကာကွယ်နိုင်စေရန်မြေဆီလွှာ ဖုံးအပင်များစိုက်ပျိုးပေးခြင်းကို Cover crops စိုက်ပျိုးခြင်းဟုခေါ်ပါသည်။ Cover crops စိုက်ခြင်း၏ အကျိုးကျေးဇူးများ (Benefits of Cover Crops)အနေဖြင့် – ပေါင်းသတ်ဆေးနှင့် အချို့ပိုးသတ်ဆေး လိုအပ်မှု လျော့နဲစေခြင်း (Reduce the need for herbicides and other pesticides) ၊ သီးနှံကိုအထွက်တိုးစေခြင်းနှင့် မြေဆီလွှာကျန်းမာစေခြင်း (Improve yields by enhancing soil health) ၊ မြေဆီလွှာ တိုက်စားမှုကာကွယ်နိုင်ခြင်း (Prevent soil erosion) ၊ မြေအစိုဓာတ်စုဆောင်းထားနိုင်ခြင်း (Conserve soil moisture) ၊ ရေ အရည်အသွေးကို ထိန်းထားနိုင်ခြင်း (Protect water quality) ၊ မြေပြင်သန့်ရှင်းမှုကြောင့်တစ်ကိုယ်ရေကျန်းမာမှု ကိုအထောက်အကူရစေခြင်း (Help safeguard personal health) စသောအကျိုးရလာဒ် များရရှိနိုင်ပါသည်။ Cover crops စိုက်ပျိုးခြင်း ၏ ရရှိနိုင်သောအကျိုးဆက်များကို ပုံ (၁၀) နှင့် ဇယား(၂)ကို ကြည့်၍ အကျဉ်းချုပ်ခြုံငုံလေ့လာနိုင်ပါသည်။

ပဲမျိုးဝင်အပင်ကို မြေဖုံးပင်အဖြစ်အသုံးပြုလျှင် နိုက်တြိုဂျင်ဓာတ်ကိုရရှိနိုင်သည် (Add N (legume))၊ မြေဖုံးပင်များကြောင့်ပေါင်းပင်ကြီးထွားမှုကိုဟန့်တားနိုင်ခြင်း (suppress weeds)၊ နီမတုတ်ဖျက်စီးမှုကိုတားဆီးနိုင်ခြင်း (suppress nematodes)၊ ရေစိမ့်ဝင်မှုကို တိုးတက်စေခြင်း(increase infiltration of water)၊ မြေတိုက်စားမှုကိုလျော့ချနိုင်ခြင်း (reduce erosion)၊ မြေသိပ်သည်းခြင်းကို လျော့ကျစေခြင်း (decrease soil compaction)၊ အကျိုးပြု ပိုးမွှားများကိုစွဲဆောင်နိုင်ခြင်း(attract beneficial insects)၊အပင်အာဟာရပျောက်ဆုံးမှု ကိုလျော့ကျစေခြင်း (decrease nutrient loss)၊ မြေစိုင်ခဲဖွဲ့စည်းမှုကောင်းစေခြင်း(increase soil aggregation)၊ သဘာဝမြေဆွေးဓာတ်တိုးစေခြင်း(add organic matter)၊ မိုက်ခရို ရိုင်ဇာအရေအတွက်တိုးပွားစေခြင်း(enhance mycorrhizal numbers) စသည့် အကျိုးပြုမှု များရရှိစေနိုင်သည်။



ပုံ (၁၀) Effects of Cover Crop

ဇယား(၂) Breakdown of the advantages and disadvantages of planting cover crops.

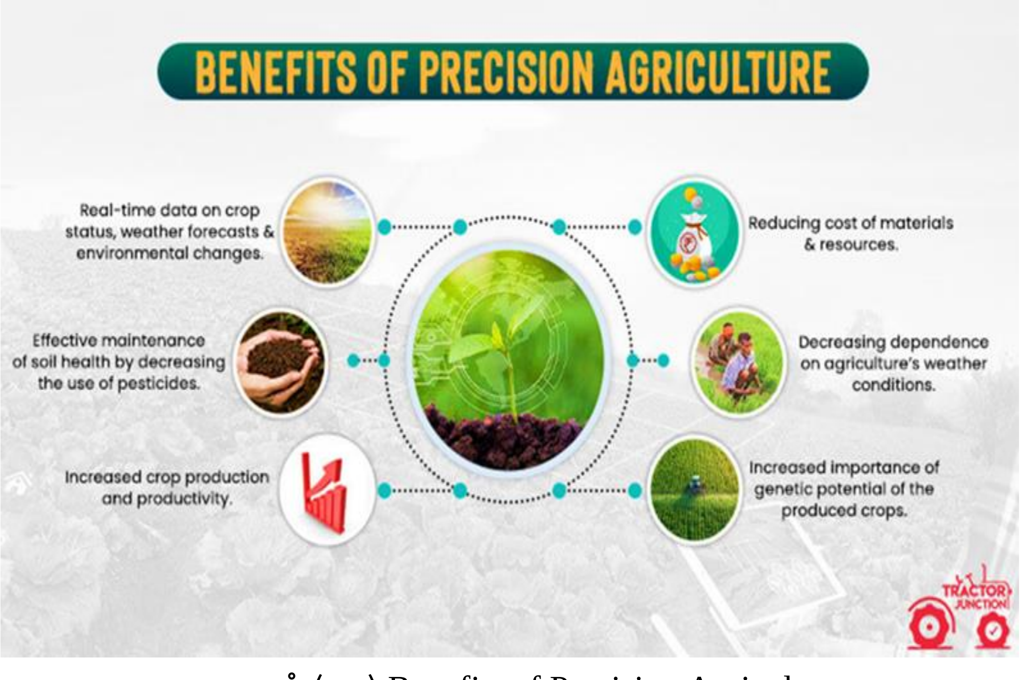
Cover Crops: Advantages	**Reduced Soil Erosion:** • Mulch and cover crop, minimize the impacts of wind and rain • The root system of a diverse cover crop mixture helps: o Maintain soil structure o Create pore space o Scavenge and recycle nutrients o Conserve water o Move carbon throughout the soil profile
	Increased Soil Organic Matter • Enhanced aggregation and aggregate stability: o Increased pore space o Improved water infiltration o Reduced runoff o Increased water capacity o Increased gaseous exchange o Increased root growth o Improved microbial activity • Increased soil fertility • Greater biological activity, important for plant decomposition, nutrient cycling, and pore and aggregate creation
	Improved Nitrogen Cycling • Cover crops capture available nitrogen in the soil from previous crop plant tissue and are released back into the system after decomposition • Legume cover crops (i.e., peas, vetches, and clovers) fix their own nitrogen and can contribute anywhere from 40 - 200 pounds of nitrogen/acre
	Weed Suppression • Promotion of weeds' natural enemies • Physical suppression to reduce weed seed germination and growth • Chemical inhibition to reduce weed seed germination • Competition for space, nutrients, and light may reduce weed growth
	Diverse Wildlife Habitat • Provide habitat for various wildlife including, deer, birds, pollinators, and beneficial insects
Cover Crop: Disadvantages	**Additional Costs:** • Cover crop seed, labor, and time for planting • Alternative equipment may be needed (planting into residue or inter-seeding)
	Pest Problems: • Some cover crops may attract unwanted insects, so it is important to understand potential interactions between cover crops and pests
	Timing: • Planting covers early enough in the fall to ensure sufficient growth before winter

Source: Permanent Soil Cover: Cover Crops; Lower fox demonstration farms network, Division of Extension

၁၃ -၆ (င)။ တိကျသေခြာသောစိုက်ပျိုးရေးစနစ် (Precision Agriculture)

မရေရာမသေခြာသော(?) မှန်းဆဆောင်ရွက်မှု Imprecision စိုက်ပျိုးရေးစနစ်မှ တိကျသေခြာစွာ အသေးစိတ်အစီအမံပြုလုပ်ဆောင်ရွက်သော Precision စိုက်ပျိုးရေးစနစ် ကို ကူးပြောင်းဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ Precision agriculture technology တွင် အရေးကြီးသောအခန်းကဏ္ဍ(၆)ပိုင်း ပါဝင်သည်ကို တွေ့ရသည်။ ဂြိုလ်တုသတင်းအချက်အလက်များစုဆောင်းခြင်း(Satellite Information)၊ လေထုအပူချိန် (Air temperature)၊ အမှန်တကယ်စိုစွတ်မှုနှင့်စိုထိုင်းဆ(Absolute & Relative Humidity)၊ မြေတွင်းအပူချိန်(Soil temperature)၊ မြေ၏အစိုဓာတ်/ရေစုဆောင်းနိုင်မှုပမာဏ (Soil Moisture - Volumetric water content))၊ မြေဆီလွှာအမျိုးအစားနှင့်မြေတည်ဆောက်မှုအခြေအနေ(Soil Information - soil type)) တို့ကို လေ့လာ၍ စိုက်ပျိုးရေးကိုဆောင်ရွက်သည့်နည်းစနစ်ဖြစ်ပါသည်။

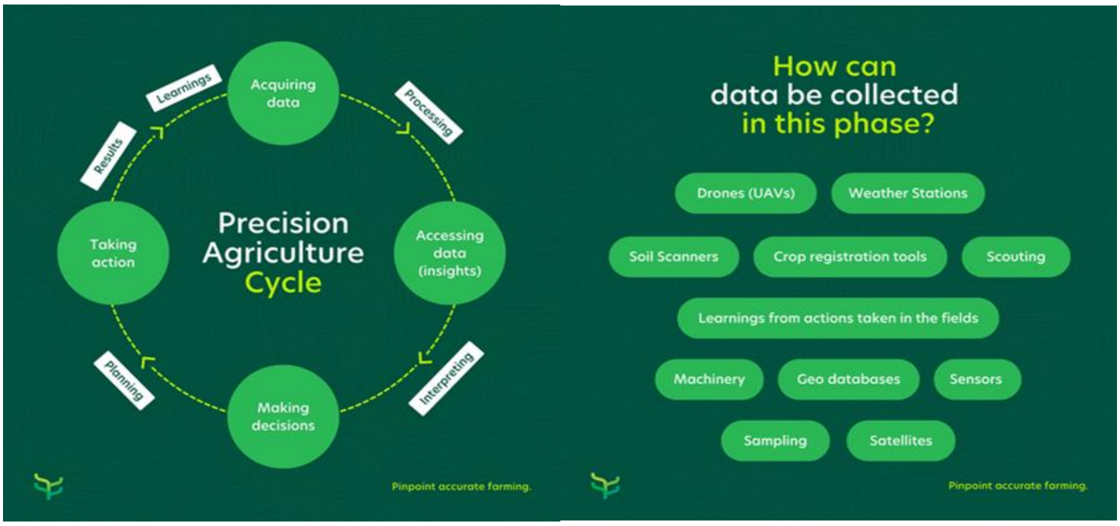
မိမိစိုက်ပျိုးမည့်သီးနှံနှင့်အထွက်နှုန်းပြည့်မီစေရန်ဆက်နွယ်သမျှသတင်းအချက်လက်များကိုကြိုတင်ထောက်လှမ်းစုဆောင်းပြီးလိုအပ်ချက်များကိုကြိုတင်စီမံခန့်ခွဲခြင်း၊လိုအပ်ချက်များဖြည့်ဆည်းဆောင်ရွက်ထားရှိခြင်း၊ ချို့ယွင်းချက်တွေ့နိုင်သည်များကို ကြိုတင်လျှော့ချပြုပြင်ထားခြင်းဖြင့်အောင်မြင်သောစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်မှုနည်းစနစ်တစ်ခုကိုဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ တနည်းအားဖြင့် မိုးလေဝသ၊ စိုက်ခင်းအနေအထား၊ ရာသီဥတုအခြေအနေ၊ မျိုးစေ့၊ ဓာတ်မြေဩဇာ၊ပိုးသတ်ဆေး၊သွင်းအားစုလိုအပ်ချက်၊စသဖြင့် ဂြိုလ်တုသတင်း အချက်အလက်စုဆောင်းပြီးရနိုင်သမျှအကြောင်းရာများကို ဆက်နွယ်ပေါင်းစပ်လုပ်ကိုင်ခြင်းဖြင့်တိကျသေခြာသော စိုက်ပျိုးရေးနည်းပညာကိုဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။



ပုံ (၁၁) Benefits of Precision Agriculture

Precision agriculture Cycle တွင် Acquiring data, Accessing data, Making decision, Taking action ဟူ၍ အဓိကအပိုင်း(၄)ပိုင်းဆက်စပ်ပါဝင်သည်။ Acquiring data နှင့် စနစ်တကျ လက်တွေ့ကိုင်တွယ် အသုံးချရေးအတွက် (processing) ဆောင်ရွက်ပြီး Accessing data ကိုရရှိစေသည်။ စုဆောင်းရရှိလာသော Accessing data များကို ခွဲခြား စိတ်ဖြာသုံးသပ်ခြင်း (Interpreting) ပြုလုပ်၍ဆုံးဖြတ်ချက်ချမှတ်ခြင်း (Making decision)၊ ထိုမှတဆင့် စီမံချက်ရေးဆွဲခြင်း (planning) ပြုလုပ်ရ၍ ဆောင်ရွက်ရသည့် (Taking action) ကဏ္ဍသို့ရောက်ရှိသည်။ Taking action ကဏ္ဍမှရရှိသောရလာဒ်(အဖြေ) Results ကို လေ့လာခြင်း (learning) ပြုလုပ်ကာ Acquiring data များစုဆည်းခြင်းဖြင့် နောက်ထပ် တဆင့်မြင့် Precision agriculture Cycle တွက် တိုးချဲ့ ၍ရှေ့ဆက်ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။

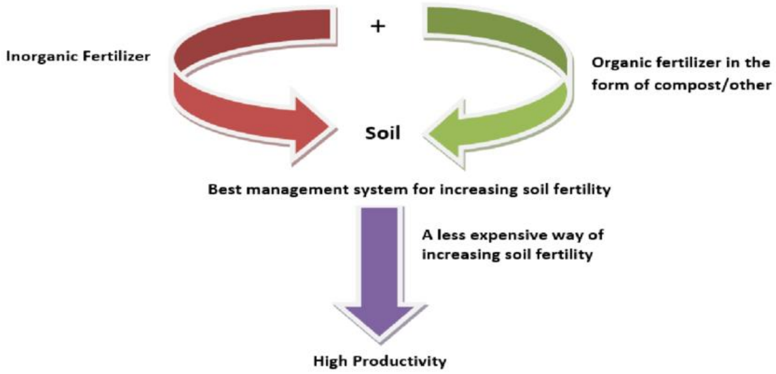
Precision agriculture Cycle တွင် မှတ်တမ်းကောက်ယူခြင်း (Data Collection) ဆောင်ရွက်ရာမှာ လူမဲ့ဂြိုလ်တု ကင်းထောက်စနစ် – Drones (UAVs)၊ မိုးလေဝသစခန်း–Weather Stations၊ မြေပြင်ပုံရိပ်အမှတ်အသား–Soil Scanners၊ သီးနှံဆိုင်ရာမှတ်တမ်းများ–Crop registration tools၊ ကင်းထောက်စနစ်– Scouting၊ ကွင်းအခြေအနေထောက်လှမ်းချက်–learning from action taking in the fields၊ စက်ကိရိယာ–Machinery၊ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်–Geological databases၊ အာရုံခံကိရိယာ/စနစ်– Sensors၊ နမူနာ– Sampling၊ ဂြိုလ်တုဆက်သွယ်ရေးစနစ်– Satellites စသောစနစ်များ ကိုအသုံးပြုဆောင်ရွက်ကြပါသည်။ ဤသို့စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ရေးတွင်သတင်းအချက်လက်ကြိုတင်ထောက်လှမ်းခြင်းဖြင့်လုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ရာတွင် လိုအပ်ချက်များကိုပြင်ဆင်ထားနိုင်ခြင်း၊ တွေ့ကြုံလာမည့်အခက်အခဲများ ကိုရှောင်ရှားနိုင်မည့်နည်းလမ်းကိုရှာဖွေပြုပြင်နိုင်ခြင်း၊ ပြဿနာအများစုနှင့်လုပ်ငန်းကွာဟချက်များကို လျှော့ချပေးနိုင်ခြင်းတို့ကြောင့် အောင်မြင်သော စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ရေးစနစ်ကို ဆောင်ရွက် နိုင်ပါသည်။



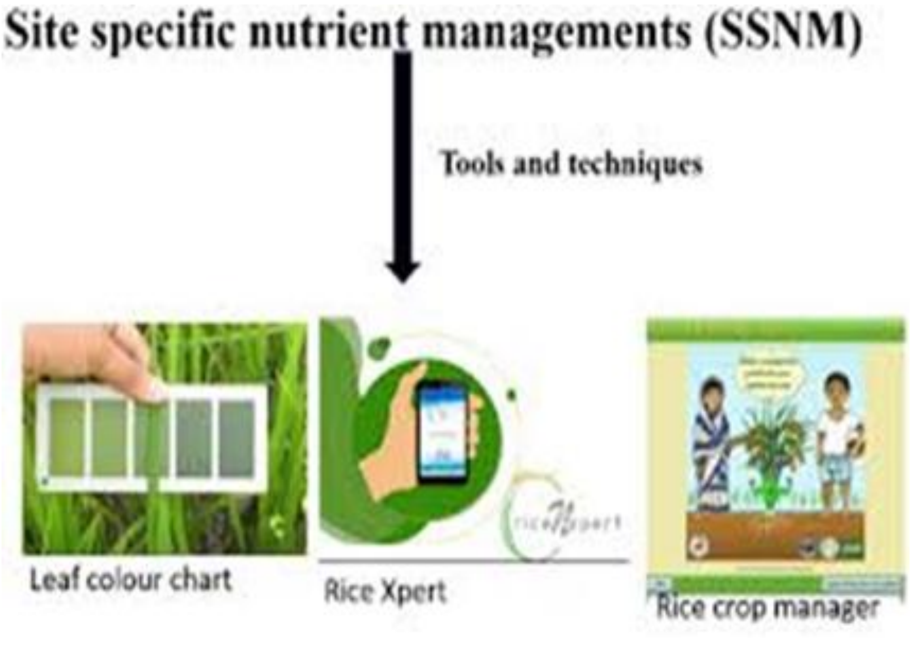
ပုံ (၁၂) Precision Agriculture Cycle

၁၃ – ၆ (စ)။ Site Specific Nutrient Management (SSNM)

စိုက်ပျိုးမြေနှင့်သီးနှံအလိုက်မှန်ကန်သောအပင်အာဟာရစီမံခန့်ခွဲမှု(တိကျသော အပင်အာဟာရစီမံခန့်ခွဲမှု) Site Specific Nutrient Management (SSNM) သည် မြေဆီလွှာမပျက်စီးရေးအတွက် အဓိက ဦးတည်ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်သည်။ ဓာတ်မြေသြဇာများနှင့် သဘာဝမြေသြဇာများကို ပေါင်းစပ်၍ အပင်အာဟာရ အဖြစ်ထည့်ပေးထည့်ပေးပြီး မြေတွင်းအာဟာရကို မြင့်မားစေသည်။ သီးနှံစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ရာတွင် မြင့်မားစွာထုတ်လုပ်မှုပေးနိုင်စေရန် နှင့် ကုန်ကျစရိတ်နဲနဲဖြင့် မြေဆီလွှာအာဟာရဓာတ်ပါဝင်မှုမြင့်လာစေရန် Site Specific Nutrient Management (SSNM) စနစ်သည် ကောင်းမွန်သည့်စိုက်စနစ်တစ်ခုဖြစ်ပါသည်။



ပုံ (၁၃) Site Specific Nutrient Management (SSNM)



ပုံ (၁၄) Tools and techniques of Site Specific Nutrient Management (SSNM)

Site Specific Nutrient Management (SSNM) စနစ်၏ ဦးတည်ချက်(SSNM Aims) မှာ အချိန်မှန်အပင်အာဟာရဖြည့်ပေးခြင်းကိုဆောင်ရွက်နိုင်စေရန်၊ စိုက်ပျိုးသည့်သီးနှံပင်နှင့် လိုက်လျောညီထွေသောအာဟာရကို four key principles ဟုခေါ်သော မှန်(၄)မှန်စနစ်ဖြင့် ဖြည့်စွက်ပေးရေးဖြစ်သည်။SSNM၏လမ်းညွှန်ချက်မှာတောင်သူစိုက်ကွင်းတွင်အပင်အာဟာရ ဖြည့်စွမ်းရာ၌ စနစ်တကျဆောင်ရွက်ရေးဖြစ်သည်။ ဓာတ်မြေဩဇာကိုအကျိုးရှိထိရောက်စွာ အသုံးပြုနိုင်စေရေး၊အလွန်အကျွံအသုံးပြုမှုရှောင်ရှားနိုင်စေရေး၊ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ် မှုလျှော့ချနိုင်ရေး (တချို့ကိစ္စရပ်များတွင် ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းထိလျှော့) ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့် အထွက်တိုးစေခြင်း၊အမြတ်များစေခြင်း၊သီးနှံကိုဈေးကွက်ဝင်အရည်သွေးသို့တိုးတက်စေခြင်း၊ ပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်မှု အနဲဆုံးဖြစ်စေခြင်းဖြစ်သည်။

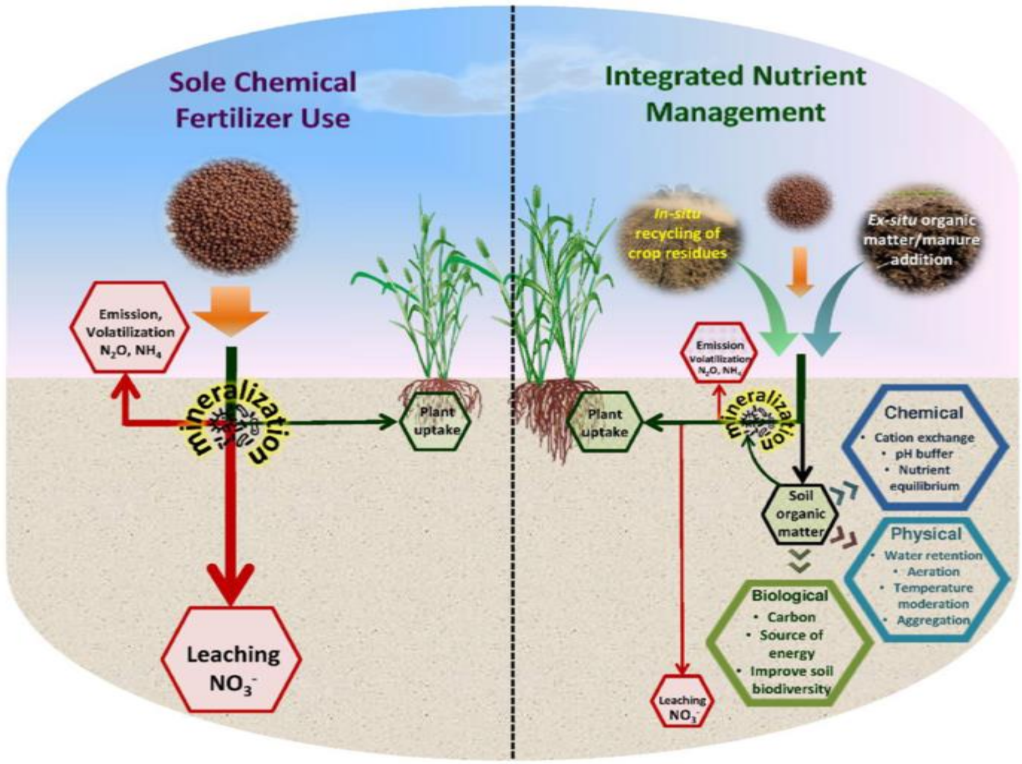
ဥပမာအားဖြင့် စပါးစိုက်တောင်သူတစ်ဦးအတွက် SSNM စနစ်၏ နည်းအားဖြင့် အရောင်တိုင်းကဒ်(leaf colour chart)ဖြင့် စပါးပင်နိုက်တြိုဂျင်လိုအပ်ချက်ကိုဖြည့်ပေးခြင်း၊ စပါးသီးနှံကျွမ်းကျင်သူ (Rice expert Activities) နှင့် စပါးသီးနှံအထူးပြုစီမံခန့်ခွဲသူ (Rice Crop manager) တို့မှ စပါးအထွက်တိုးရေး၊ရည်မှန်းအထွက်နှုန်းရရှိရေးဆောင်ရွက်ကြခြင်း ပင်ဖြစ်သည်။

SSNM စနစ်၏ KEY MESSAGES -

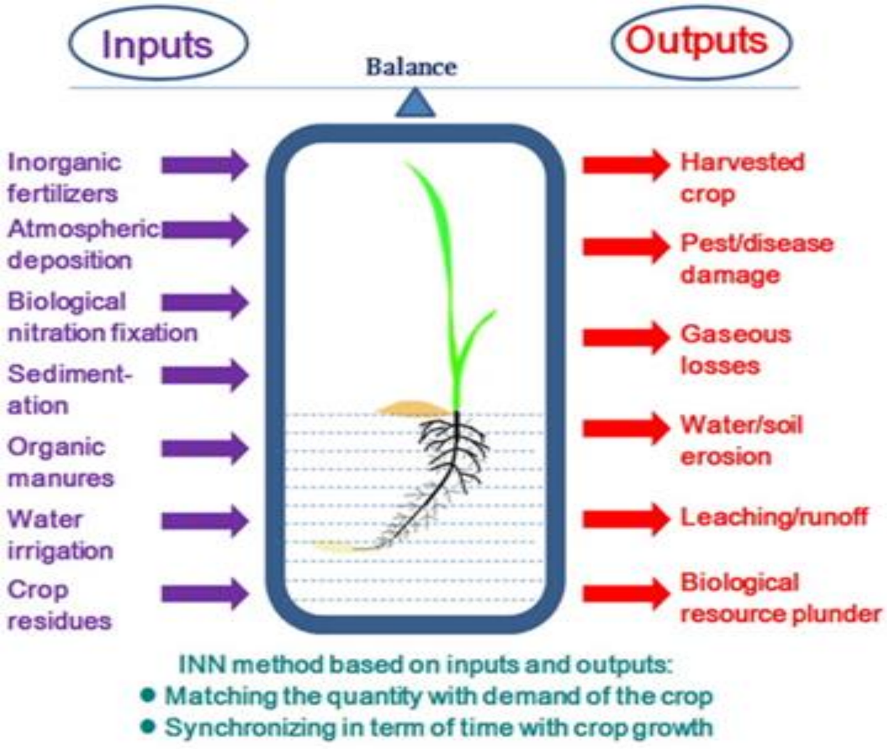
1. Site-Specific Nutrient Management (SSNM) optimizes the supply of soil nutrients over space and time to match crop requirements.
2. SSNM increases crop productivity and improve efficiency of fertilizer use.
3. SSNM mitigates greenhouse gases from agriculture in areas with high nitrogen fertilizer use.
4. Incentives for adoption of SSNM depend strongly on fertilizer prices.

၁၃ – ၆ (ဆ)။ Integrated nutrient management (INM)

စိုက်ခင်းအတွက် ဘက်စုံအာဟာရဖြည့်စွက်ရေး စီမံခန့်ခွဲခြင်း (Integrated nutrient management) သည်လည်း ခေတ်မီစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ရေးတွင် အသုံးချမှုများလာသောနည်း စနစ်ဖြစ်ပါသည်။ ဓာတ်မြေဩဇာတစ်မျိုးတည်း အသုံးပြုခြင်းသည်မြေတွင်း ဓာတ်ပြောင်းလဲမှု (Mineralization)၌အပင်မှအာဟာရ စုတ်ယူခြင်း၊ အငွေ့ပျံဆုံးရှုံးခြင်း၊ ရေနှင့်ရောပါကာ စိမ့်ဝင် ပျောက်ဆုံးခြင်းတို့ဖြင့်အပင်အာဟာရများပျောက်ဆုံးမှုပမာဏများပြားပါသည်။ Integrated nutrient management စနစ်မှာ သီးနှံပင်ကြွင်းကျန်များ၊ တိရစ္ဆာန်အညစ်အကြေးများနှင့် မြေဆွေးသစ်ဆွေးဓာတ်များရောနှောအသုံးပြုကြသဖြင့်Mineralizationကြောင့်အငွေ့ပျံ ဆုံးရှုံး ခြင်း နှင့်ရေနှင့်ရောပါကာစိမ့်ဝင်ပျောက်ဆုံးခြင်းလျော့နဲစေပြီး မြေမှာသဘာဝမြေဆွေးဓာတ် တိုးစေခြင်း၊ မြေ၏ဓာတုဂုဏ်သတ္တိ၊ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိတိုးတက်ကောင်းမွန်စေခြင်း၊ဇီဝသတ္တိများ ကောင်းမွန်တိုးတက်စေခြင်းဖြင့်မြေဆီလွှာကျန်းမာစေခြင်းအကျိုးကျေးဇူးများရရှိစေသည်။



ပုံ (၁၅)ဓာတ်မြေသြဇာသုံးစွဲမှုအရ မြေတွင်းဓာတ်ပြောင်းလဲမှု



ပုံ (၁၆) ဘက်စုံအာဟာရဖြည့်စွက်ရေး၏ညီမျှချက်

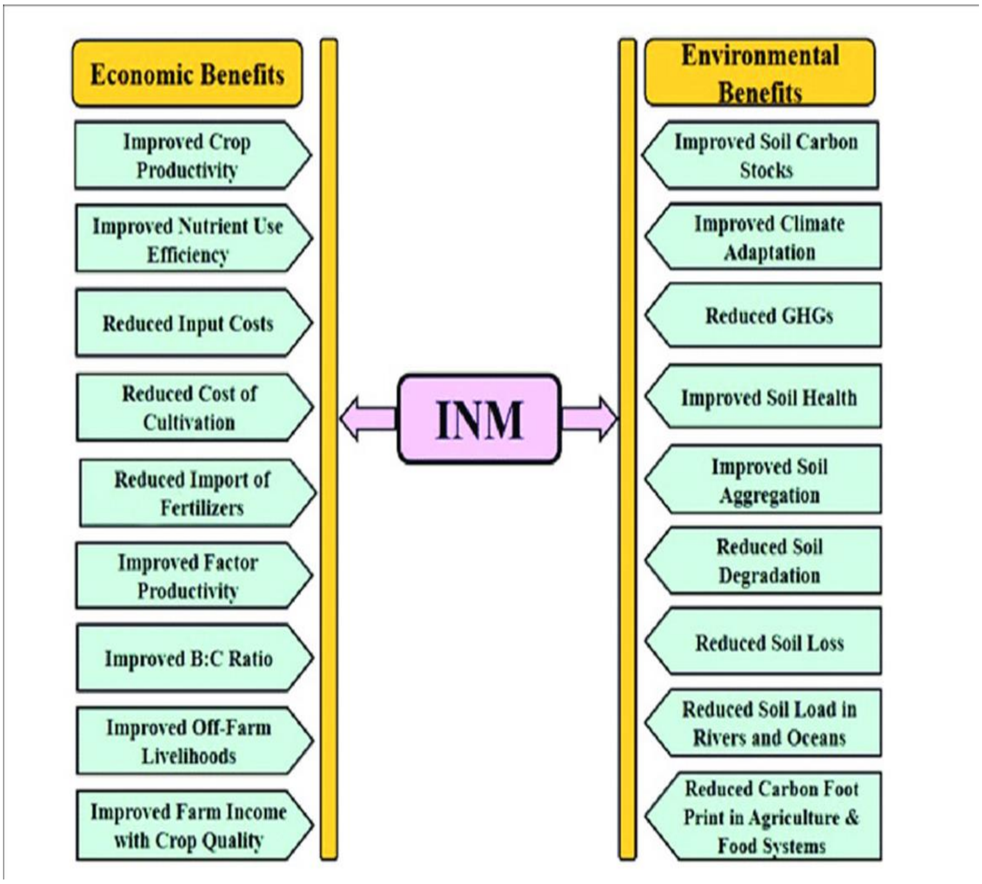
ဘက်စုံအာဟာရဖြည့်စွက်ရေးမှာ လိုအပ်မည့်သွင်းအားစု၊ သီးနှံပင်စိုက်ပျိုးချိန်နှင့်ရိတ်သိမ်းအပြီးဆုံးရှုံးနိုင်မှုများကို စဉ်းစားချင့်ချိန်ပြီးညီမျှအောင်ထိန်းသိမ်းဆောင်ရွက်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ပြင် စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ရေးတွင် စီးပွားရေးတွက်ခြေကိုက်မှုနှင့် ပတ်ဝန်းကျင် အပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုတို့ကို ချိန်ညှိဆောင်ရွက်ခြင်းကဏ္ဍများ ပါဝင်သဖြင့် ပိုမိုကျယ်ပြန့်သော လုပ်ငန်းအကျိုးရလာဒ်များကိုရရှိစေပါသည်။

သီးနှံစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ရေးတွင် ကဏ္ဍပေါင်းစုံဆက်စပ်ဆောင်ရွက်ပေးခြင်း၊ အပင်အာဟာရ ဖြည့်စွက်မှုတွင်ဓာတ်မြေသြဇာတစ်မျိုးထဲဖြည့်စွက်ပေးခြင်းကိုအားမပြုပဲ ရရှိနိုင်သမျှ ဖြစ်နိုင်သမျှသော စိုက်ကွင်းမှပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်သော သီးနှံအကြွင်းအကျန်၊တိရစ္ဆာန်အညစ်အကြေးများကိုနေရာအခြေအနေအလိုက် မျှတစွာထည့်သွင်းသုံးစွဲပေးခြင်း တို့ဖြင့် အပင်အတွက်အာဟာရဓာတ်များရရှိနိုင်စေရုံသာမက မြေဆီလွှာ၏ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိ ဓာတ်ဂုဏ်သတ္တိညီမျှစေသည်။ မြေတွင်းနေ အဏုဇီဝသက်ရှိတို့အသက်ရှင်သန်နေထိုင်နိုင်ရေးအတွက်ကောင်းမွန်သောပတ်ဝန်းကျင်ကိုဖန်တီးပေးရာရောက်၍ မြေဆီလွှာ၏အဆင့်အတန်းတိုးတက်စေသည်။ သီးနှံပင်အတွက် မျှတသော အပင်အာဟာရကိုရရှိစေရုံသာမကအပင်အမြစ်တိုးဝင်ကြီးထွားသန်စွမ်းမှုကု်အားပေးရာရောက်၍ အထွက်နှုန်းကောင်း အရည်အသွေးကောင်း ထွက်ကုန်များကိုရရှိစေနိုင်ပါသည်။

စီးပွားရေးအခြေအနေအရ သီးနှံထုတ်လုပ်မှုကိုတိုးတက်စေခြင်း၊ အာဟာရအသုံးပြုမှုတိုးတက်စေခြင်း၊သွင်းအားစုကုန်ကျစရိတ်လျှော့နဲစေခြင်း၊ စိုက်ပျိုးမှုကုန်ကျစရိတ်လျှော့နဲစေခြင်း၊ဈေးနှုန်းကြီးမြင့်သောဓာတ်မြေသြဇာသုံးရမှုလျှော့ချနိုင်ခြင်း၊အရည်အသွေးကောင်း ထုတ်ကုန်ကြောင့် ထုတ်လုပ်မှုမြင့်မားမှုစွမ်းအားရရှိနိုင်ခြင်း၊ ရင်းနှီးမှုနှင့်ပြန်ရချက် တိုးတက်စေခြင်း စသောအကျိုးအမြတ်များကို ခံစားနိုင်ပါသည်။

ပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်မှုကိုလျှော့ပါးစေသော သီးနှံထုတ်လုပ်မှုအဖြစ် ဘက်စုံအာဟာရဖြည့်စွက်ရေးမှာအပင်အာဟာရဓာတ်ကိုညီမျှအောင်ထိန်းသိမ်းဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်၍ မြေတွင်းကာဗွန်စုဆောင်းမှုတိုးတက်စေခြင်း၊ ရာသီဥတုဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသော စိုက်ပျိုးမှုစနစ်ထွန်းကားလာစေခြင်း၊လေထုတွင်းဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုလျှော့ကျစေခြင်း၊မြေဆီလွှာ ကျန်းမာသန်စွမ်းစေခြင်း၊မြေစိုင်ခဲတည်ဆောက်မှုတိုးတက်စေခြင်း၊မြေဆီအဆင့်နိမ့်ပါးခြင်း(Reduce soil Degradation) နှင့်မြေဆီလွှာဆုံးရှုံးမှု (Reduce Soil Loss) ကိုဟန့်တားထားနိုင်ခြင်း၊ မြစ်နှင့်ပင်လယ်သို့မြေဆီလွှာအပေါ်ယံလွှာ၏အညစ်အကြေးနှင့်အနည်ကျစုပုံမှုလျှော့နဲစေနိုင်ခြင်း၊ စိုက်ပျိုးရေးနှင့်အစားအစာထုတ်လုပ်ငန်းများမှ ကာဗွန်ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လုပ်မှုကို လျှော့ချပေးနိုင်ခြင်းစသော ပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုဖြစ်စေမှုများကို ထိန်းချုပ်ခြင်း လျှော့ချပေးခြင်း ပြုလုပ်နိုင်သည်။ထိုမှဆက်နွယ်၍လူ့ပတ်ဝန်းသန့်ရှင်းပြီးကျန်းမာရေးအတွက်အထောက်အကူများရရှိနိုင်သည်။

Economic and environmental benefits of integrated nutrient management (INM)



ပုံ (၁၇) ဘက်စုံအာဟာရဖြည့်စွက်ရေးမှ စီးပွားရေးနှင့်ပတ်ဝန်းကျင်ပေါ်အကျိုးရလာဒ်

၁၃ – ၆ (ဈ)။ Regenerative Farming

Regenerative Farming ဆိုသည်မှာ မိမိစိုက်ပျိုးမြေကို ပြန်လည်သန်စွမ်းစေရေး အားထုတ်ကြိုးပမ်းမှုလုပ်ငန်းစဉ်ဖြစ်ပါသည်။ တောင်သူတစ်ဦးအနေဖြင့် သီးနှံများအလှည့်ကျ စိုက်ပျိုးခြင်း farmers rotate different types of crops ပင်ဖြင့် တစ်မျိုးတည်းစိုက်သော သီးနှံပင်များအပေါ်အင်းဆက်ပိုးမွှားကျရောက်ပွားများခြင်းကိုဟန့်တားနိုင်ပြီးမြေဆီလွှာတွင်းမှ အရေအတွက် လျော့နဲပျောက်ကွယ်မည့် ပုံစံစုံအကျိုးပြု အဏုဇီဝသက်ရှိများပွားများစေနိုင်ခြင်းအကျိုးတို့ကိုရရှိစေနိုင်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် နိုက်တြိုဂျင်ဓာတ်ကိုစုဆောင်းပေးနိုင်သော ပဲပုပ်ပင်နှင့် နိုက်တြိုဂျင် စားသုံးမှုများသော ဖူးစားပြောင်း ကိုသီးလှည့်စိုက်ခြင်းဖြင့် ဓာတ်မြေသြဇာ လိုအပ်ချက်ကို လျော့ချနိုင်ပါသည်။ (Rotating between nitrogen-fixing crops like soybeans and nitrogen-hungry crops like corn can reduce the need for fertilizers.)

Regenerative Agriculture ၏အခြေခံသဘောတရားမှာ ပျက်စီးနေသောမြေကို ပြန်လည်နိုးထလာစေရေးအလေ့အထများကို ဦးစားပေးဆောင်ရွက်ခြင်း restoring degraded

soils ကိုဖော် ဆောင်ခြင်းအလေ့အထဖြစ်ပါသည်။ လိုက်လျောညီထွေသော တိရစ္ဆာန်လွှတ်ကျောင်း စနစ် (adaptive grazing)၊ မထွန်ယက်ပဲစိုက်ပျိုးခြင်း (no-till planting)၊ ပိုးသတ်ဆေး ဓာတ်မြေသြဇာအသုံးပြုမှုများကိုကန့်ကွက်ခြင်းဟန့်တားခြင်းများမပါဝင်ပဲအလျဉ်းသင့်သလို အသုံးပြုနိုင်ခြင်း(no or limited use of pesticides and synthetic fertilizer) စသောစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်မှုစနစ်ကိုဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။အဓိကစီးပွားရေးအကျိုးမြတ်ရလာဒ် ရရှိနိုင်မှု (based on ecological principles)ကိုအခြေခံထားသည့်စိုက်ပျိုးရေးဖြစ်သည်။ ဤစနစ်တွင် သဘာဝတရားများကို လျစ်လျူရှုခြင်းထက် ယှဉ်ပြိုင်လှုပ်ရှား ဆောင်ရွက်ရခြင်းကိုဦးတည်ကြသည်(Regenerative agriculture strives to work with nature rather than against it.)

Regenerative agriculture တွင်-

a. focuses on topsoil regeneration,
b. increasing biodiversity,
c. Improving the water cycle,
d. enhancing ecosystem services,
e. supporting biosequestration, https://en.wikipedia.org/wiki/Regenerative_agriculture_-cite_note-3
f. increasing resilience to climate change, and
g. strengthening the health and vitality of farm soil

ကဏ္ဍများပါဝင်ဆောင်ရွက်နေပါသည်။ ထို့ပြင် maximal recycling of farm waste and adding composted material from non-farm sources လုပ်ငန်းများလည်းအကျိုးဝင်ဆောင်ရွက်ကြသည်။ Regenerative agriculture ကို လုပ်ကွက်ငယ်စိုက်ခင်းနှင့် ဥယျာဉ်ခြံများတွင် permaculture, agroecology, agroforestry, restoration ecology, keyline design, and holistic management လုပ်ငန်းများလုပ်ဆောင်ပြီး၊ကွင်းကျယ်စနစ်တွင်ထွန်ယက်မှုအနည်းဆုံးစနစ် (using "no-till" and/or "reduced till" practices) ကိုလုပ်ဆောင်လေ့ရှိကြပါသည်။

၁၃ – ၆ (ဈ)။ The 5 principles of regenerative agriculture

(a) Don’t disturb the soil:

Soils support a complex network of microorganisms that deliver several ecosystem services such as nutrient cycling and carbon storage. Disturbing this through tillage or ploughing sets the system back.

(b) Keep the soil covered:

Bare soil is more at risk of erosion due to extreme heat, frost, and rain. By growing a cover crop or adding organic residue. You can protect it.

(c) Grow a diverse range of crops:

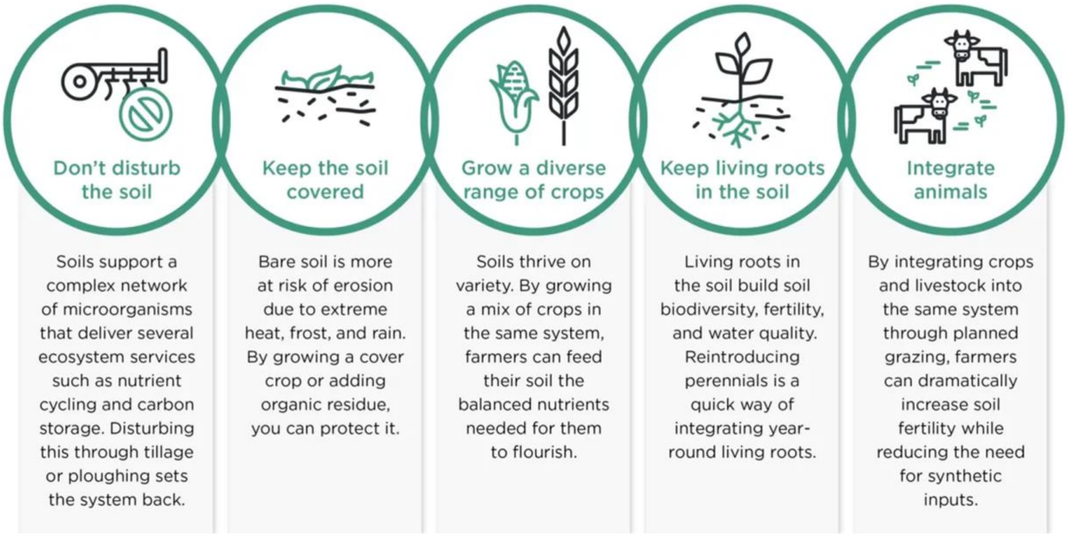
Soils thrive on variety by growing a mix of crops in the same system. Farmers can feed their soil the balanced nutrients needed for them to flourish.

(d) Keep living roots in the soil:

Living root in the soil build soil biodiversity, fertility, and water quality. Reintroducing perennials is a quick way of integrating year-round living roots.

(e) Integrate animals:

By integrating crops and livestock into the same system through planned grazing. Farmers can dramatically increase soil fertility while reducing the need for synthetic inputs.



ပုံ (၁၈) The 5 principles of regenerative agriculture

၁၃ – ၆ (ည)။ The Benefits of Regenerative Farming

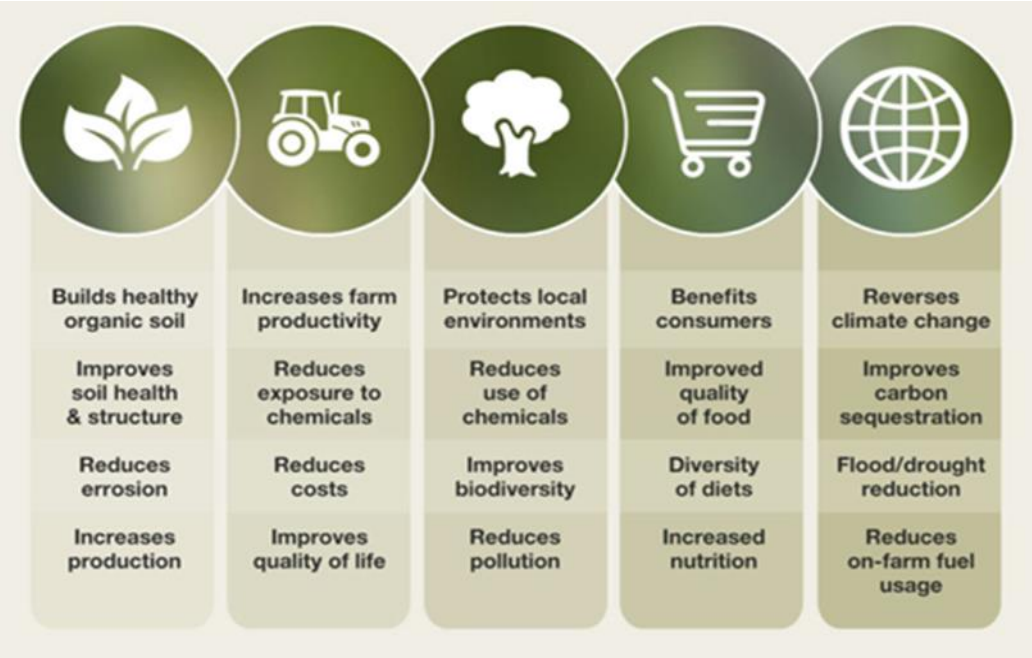
Soil: Build healthy organic soil, Improves soil health and structure, Reduces erosion, and Increases production

Farm machine: Increases farm productivity, Reduces exposure to chemicals, Reduce costs, Improves quality of life

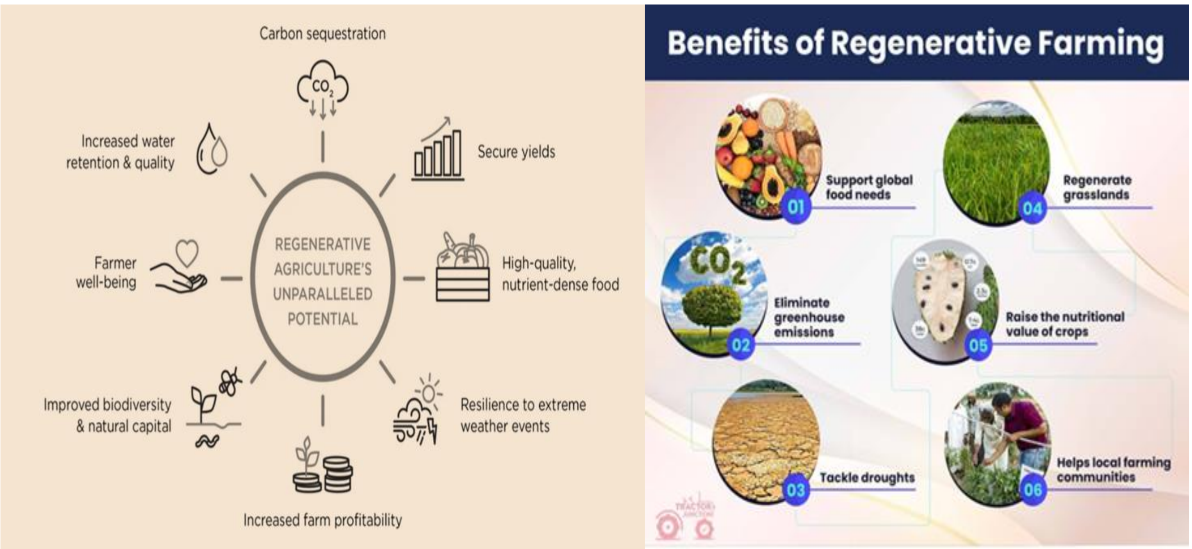
Forestry: Protects local environments, Reduces use of chemicals, Improves biodiversity, and Reduces pollution

People: Benefit consumers, improved quality of food, Diversity of diets, and Increased nutrition

World: Reverses climate change, Improves carbon sequestration, Flood/drought reduction, and Reduces on-farm fuel usage



ပုံ (၁၉) The Benefits of Regenerative Farming



ပုံ (၂၀) The Benefits of Regenerative Farming

၁၃ - ၇။ အော်ဂဲနစ်နည်းဖြင့် သီးနှံများစိုက်ပျိုးခြင်းနည်းလမ်းများ

၁၃-၇ (က)။အော်ဂဲနစ်စိုက်ပျိုးရေး

ကမ္ဘာ့စားနပ်ရိက္ခာနှင့် စိုက်ပျိုးရေးအဖွဲ့ကြီး၏အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်အရ အော်ဂဲနစ်စိုက်ပျိုးရေး ဆိုသည်မှာ သက်ရှိတို့၏ဂေဟစနစ် (Ecosystem) ညီမျှကောင်းမွန် နေစေရန်

ထိန်းသိမ်း စောင့်ရှောက်လျှက် သီးနှံများကို စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်သော လုပ်ငန်းဖြစ်သည်ဟု ဆိုပါသည်။ စီမံပြုလုပ်ထားသောဓါတုပစ္စည်းများ အသုံးမပြုဘဲ သဘာဝအရင်းအမြစ်များမှ ရရှိသော မြေဆွေး၊ အပင်အကြွင်းအကျန်များ၊ တိရစ္ဆာန်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ၊ စသည့် အပင်အတွက်အာဟာရများကိုသာအသုံးပြုပြီသီးနှံများအားသဘာဝအတိုင်းကာကွယ်ခြင်း၊ပေါင်းပင်များအားသဘာဝအတိုင်းကာကွယ်နှိမ်နင်းခြင်း စသည်တို့ကို အော်ဂဲနစ်လယ်ယာစိုက်ပျိုးခြင်းဟုခေါ်သည်။

၁၃-၇ (ခ)။ အော်ဂဲနစ်စနစ်ကျင့်သုံးခြင်း၏အခွင့်အလမ်းများ

အော်ဂဲနစ်စိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များသုံး၍သီးနှံများစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ် ရာတွင် ကာဗွန်ဓာတ် ကိုမြေတွင်းတွင် သိုလှောင်ထားနိုင်ရန်၊ ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လုပ်မှု လျှော့ချနိုင်ရန်နှင့် သဘာဝအရင်းအမြစ်များကိုရေရှည်အသုံးပြုနိုင်ရန်တို့အတွက်ကြီးမားသော အလားအလာများ ရှိနေသည်။

Ref: Kilcher (2005)

ပုံ (၂၁) အော်ဂဲနစ်စိုက်ပျိုးရေးတွင်အကျိုးဝင်မှုများ

၁၃-၇ (ဂ)။ **What is organic farming?**

Organic farming system ဆိုသည်မှာစိုက်ပျိုးရေးကဏ္ဍတွင်ဓာတုဓာတ်ကြွင်းကင်းစင်စေပြီး အဓိက ပတ်ဝန်းကျင်သန့်ရှင်းရေးကိုဦးတည်၍ စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်မှုကိုဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ စိုက်ခင်းမြေဆီအာဟာရ ဖြည့်တင်းမှုနှင့် မြေဆီလွှာကျန်းမာစေရေးအတွက် ကောင်းမွန်သော သီးနှံအကြွင်းအကျန်များကိုပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း to keep the soil alive and in good health by use of organic wastes (crop, animal and farm wastes, aquatic

wastes)၊ အခြားဇီဝဗေဒပစ္စည်းများ၊ အကျိုးပြုဇီဝသက်ရှိများကိုဇီဝမြေသြဇာအဖြစ်အသုံးချခြင်းဖြင့်အပင်အတွက်အာဟာရများထုတ်ယူနိုင်ပြီးပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်မှုမရှိပဲ စဉ်ဆက်မပြတ်သီးနှံထုတ်လုပ်ရေးကို ဆောင်ရွက်နိုင်စေရန်ဖြစ်ပါသည်။

The United States Department of Agriculture (USDA) အဖွဲ့၏အဆိုအရ organic farming ဆိုသည်မှာ လူတို့ပြုပြင်ထုတ်လုပ်ထားသည့် ဓာတ်မြေသြဇာ၊ပိုးသတ်ဆေး၊ ဟော်မုန်းဆေး၊ နှင့် ဖြည့်စွက်အစားအစာများကိုရှောင်ရှားခြင်း၊အလွန်အကျွံသုံးစွဲမှုမပြုခြင်း ဟုအဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ထားပါသည်။ သီးနှံစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်မှုတွင်သီးလှည့်စိုက်ခြင်း၊ သီးနှံအကြွင်းအကျန်များ တိရစ္ဆာန်အညစ်အကြေးများ စိုက်ကွင်းမှထွက်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကိုပမာဏများများပြောင်းလဲသုံးစွဲခြင်း၊ သဘာဝတွင်းထွက်ကျောက်များကိုအသုံးပြုခြင်း၊ အပင်အာဟာရများပြောင်းလဲစေရန်နှင့်သီးနှံပိုးမွှားကာကွယ်ရေးတွင်ဇီဝဗေဒအခြေခံစနစ်များကိုအသုံးပြုခြင်းတို့ကိုအခြေခံ၍ လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်ကြခြင်းဖြစ်ပါသည်။

ကမ္ဘာ့စားနပ်ရိက္ခာအဖွဲ့ (FAO) ၏ အကြံပြုချက်အရ “Organic agriculture ဆိုသည်မှာစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်မှုညီမျှစေရန် အတွက် အားပေးဆောင်ရွက်ရာတွင်စိုက်ပျိုးစီးပွားစနစ်ကျန်းမာ စေရန် ဦးတည်ပါသည်။ ဤနေရာတွင် biodiversity, biological cycles and soil biological activity ကဏ္ဍများပါဝင်ပါသည်။ စိုက်ခင်းတွင် လုပ်ငန်းဖော်ဆောင်ရာ၌ using on-farm agronomic, biological and mechanical methods နည်းစနစ်များကို အားထားအသုံးပြုကြပြီး စိုက်ခင်းပြင်ပမှာပြုပြင်ထုတ်လုပ်ထားသော all synthetic off-farm inputs များကို တတ်နိုင်သမျှရှောင်ရှားခြင်းကို “Organic agriculture” ဟုသတ်မှတ်ကြောင်းသိရှိရပါသည်။

တနည်းအားဖြင့် Organic farming system ဆိုသည်မှာ သဘာဝအရင်းအမြစ်များကိုသာစနစ်တကျအသုံးပြုခြင်း (စိုက်ပျိုးခြင်း၊ သွင်းအားစု၊ ပိုးမွှားကာကွယ်ရေး၊ သိုလှောင်သိမ်းဆည်းရေးကိစ္စများ) ဖြင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်မှုမရှိစေသော၊ဓာတ်ကြွင်းစုပုံမှုကင်းစင်ပြီးကျန်းမာသောနေထိုင်မှုဘဝရရှိစေရန်ဂရုတစိုက်စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းကိုဆောင်ရွက်ကြခြင်းဖြစ်ပါသည်။

၁၃-၇ (ဃ)။ သဘာဝအခြေခံစိုက်ခင်းစနစ်၏အဓိကလက္ခဏာရပ်များ

(The key characteristics of organic farming)

(၁) မြေဆီလွှာတွင်းသဘာဝမြေဆွေးဓာတ်ပါဝင်မှုအဆင့်ကိုအချိန်ကြာထိန်းသိမ်းထား နိုင်ခြင်း နှင့် အတူ မြေတွင်းဇီဝဗေဒဆိုင်ရာလှုပ်ရှားမှုများကို ပွားများစေခြင်း၊ သဘာဝအခြေနေပေါ်မှာ တည်၍ သတိပြုဆောင်ရွက်စေခြင်း၊

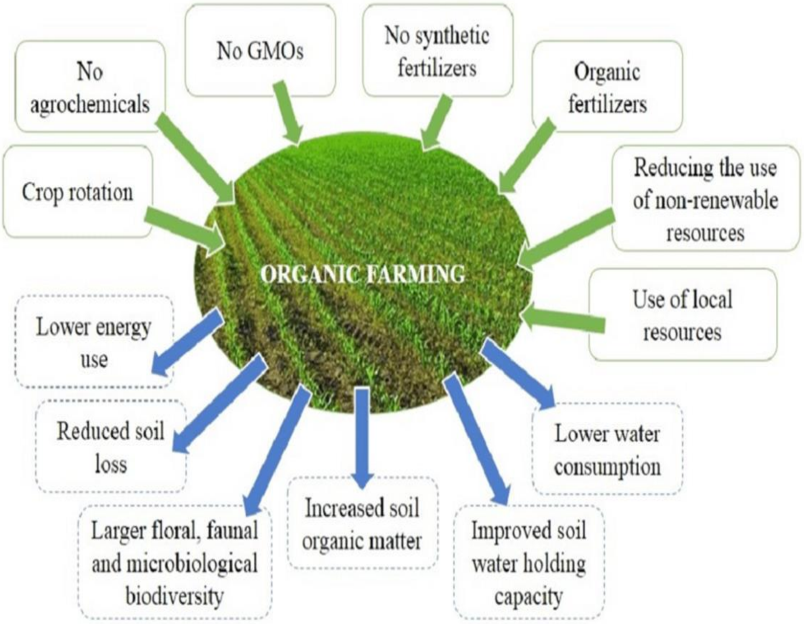
(၂) မြေဆီလွှာတွင်း၌ soil micro-organisms များ၏လှုပ်ရှားမှုကြောင့် အပင်၏ အာဟာရဓာတ်များကို အပင်မှစားသုံးနိုင်သည့် အခြေအနေရောက်အောင် ပြုပြင်ပြောင်းလဲပေးနိုင်ခြင်းဖြင့် သီးနှံပင်၏အာဟာရဓာတ်ရရှိစေမှုကိုအထောက်အကူပြုခြင်း၊

(၃) Nitrogen self-sufficiency ရှိသော ပဲမျိုးရင်းဝင်အပင်များစိုက်ပေးခြင်းဖြင့်၎င်း၊ crop residues နှင့် livestock manures များပါဝင်သော organic materials များ၏ recycling ဖြစ်မှုအကျိုးဆက်ကြောင့်၎င်း မြေတွင် biological nitrogen fixation ကောင်းမွန်စေ နိုင်ခြင်း၊

(၄) သီးနှံစိုက်ခင်းတွင်ကျရောက်ဖျက်စီးလေ့ရှိသော ပေါင်း၊ပိုးမွှား၊ရောဂါကာကွယ်ရေးတွင် သီးနှံအလှည့်ကျစိုက်ခြင်း(crop rotations)၊အကျိုးပြုသားရဲအင်းဆက်ကိုအသုံးပြု ကာကွယ်ခြင်း (natural predators)၊ diversity, organic manuring, resistant varieties and limited (preferably minimal) thermal, biological and chemical သင့်တော်သလို အသုံးချကာကွယ်ခြင်း၊

(၅) မွေးမြူရေးစနစ်တွင် အနီးကပ်ကြီးကြပ်ခြင်းစနစ်ကိုအသုံးပြု၍၎င်းတို့၏ အစာ အာဟာရ၊ အဆောက်ဦး၊ကျန်းမာရေး၊ မျိုးပွားများမှု၊ နှင့် ဆက်စပ်သောလုပ်ငန်းများ (nutrition, housing, health, breeding and rearing) ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်များကို ဂရုပြုဆောင်ရွက်ခြင်း၊

(၆) စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်မှုကိုထိခိုက်ပျက်စီးစေနိုင်သောအကြောင်းချင်းရာများကိုသတိပြု ရှောင်ရှားစေပြီးပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်ပျက်စီးစေသော လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုများကို တားဆီးကာ wildlife and natural habitats များပြုပြင်ထိန်းကြောင်းရေးအတွက် ဦးတည် ဆောင်ရွက်ခြင်း စသည်တို့မှာ organic farming ၏ key characteristics များဖြစ်ပါသည်။



ပုံ (၂၂) The main principles and effects of organic farming

ကိုးကားစာတမ်း

1. Wei Wu and Baoluo Ma (2014). Integrated nutrient management (INM) for sustaining crop productivity and reducing environmental impact: A review; https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.12.101
2. Ajay Kumar Bhardwaj et., al (2022) Integration of organics in nutrient management for rice-wheat system improves nitrogen use efficiency *via* favorable soil biological and electrochemical responses; Front. Plant Sci., Sec. Crop and Product Physiology, Volume 13 - 2022 | https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1075011
3. Srinivasrao et., al(2021) Economic and Environmental Benefits of Integrated Nutrient Management in India.
4. Mohammad Shahid et., al (2021) Climate resilient rice production system: Natural resources management approach, ORYZA- An International Journal on Rice , DOI: 10.35709/ory.2021.58.spl.6
5. Organic Farming (2021) Your Personal Guide to Learn everything about Organic Farming
6. Karolina Furtak and Anna Galazka (2019) Effect of organic farming on soil microbiological parameters, Polish Journal of Soil Science 52(2):259-267, DOI: 10.17951/pjss/2019.52.2.259
7. Arlene Barclay (2023), What is Regenerative Agriculture and How Does it Benefit Your Farm?
8. Naif B. Alqahtani King Abdulaziz, (2021), Circular Carbon Economy; Research & Development, City for Science and Technology (KACST)
9. The Circular Carbon Economy – From Concept to Realization March 2024 Mission Innovation Think Tank Report #2