# စိုက်ပျိုးရေး၊ မွေးမြူရေးနှင့် ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန

# စိုက်ပျိုးရေးသုတေသနဦးစီးဌာန

# သီးနှံစိုက်ပျိုးရေးစနစ်နှင့် လယ်ယာစီးပွားသုတေသနဌာနခွဲ

# စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစု

## နှစ်ချုပ် အစီရင်ခံစာ

၂၀၂၀ခုနှစ်၊ အောက်တိုဘာလ

မာတိကာ


| စဉ် | အကြောင်းအရာ | စာမျက်နှာ |
|---|---|---|
| ၁။ | နိဒါန်း | ၁ |
| ၂။ | တည်နေရာ | ၁ |
| ၃။ | တာဝန် | ၁ |
| ၄။ | ရည်ရွယ်ချက် | ၁-၂ |
| ၅။ | အဓိက ဆောင်ရွက်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်များ | ၂ |
| ၆။ | ဌာနစု | ၃ |
| ၇။ | မြေအမျိုးအစား | ၃ |
| ၈။ | ရာသီဥတု | ၃ |
| ၉။ | ဝန်ထမ်းအင်အား | ၃-၅ |
| ၁၀။ | မြေယာအသုံးချမှု အခြေအနေ | ၆ |
| ၁၁ ။ | ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် ဆောင်ရွက်ခဲ့သည့် မိုးနှောင်း၊ မိုးကြို၊ မိုး စိုက်ကွက် စီမံချက် | ၆ |
| ၁၂။ | ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် ဆောင်ရွက်ခဲ့သည့် Program၊ Project၊ Activity အရေအတွက်နှင့် ခေါင်းစဉ်များ | ၇ - ၁၁ |
| ၁၃။ | Program၊ Project၊ Activity အလိုက် ဆောင်ရွက်မှု အခြေအနေ | ၁၂ - ၇၃ |
| ၁၄။ | ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် အတွင်း မျိုးသန့်ထုတ်လုပ်ခြင်း စီမံချက်နှင့် အမှန်ဆောင်ရွက်နိုင်မှု၊ အထွက်နှုန်း ၊ မျိုးစေ့လက်ကျန် | ၇၄ |
| ၁၅။ | ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် အသုံးစရိတ်နှင့် ဝင်ငွေ အခြေအနေ | ၇၅ -၇၆ |
| ၁၆။ | ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် စတုတ္ထ သုံးလပတ်ကုန်ရှိ ကုန်ပစ္စည်း လက်ကျန်အခြေအနေ | ၇၇ - ၇၉ |
| ၁၇။ | လအလိုက် ပံ့ပိုးပစ္စည်း သုံးစွဲမှု၊ ဒီဇယ်ဆီရရှိသုံးစွဲမှု(ဂါလံ) | ၈၀ |
| ၁၈။ | လအလိုက် ဓါတ်မြေဩဇာ ရရှိ/ သုံးစွဲမှု | ၈၁-၈၂ |
| ၁၉။ | လအလိုက် (၀၃-၀၁)နှင့် (၀၃-၁၃) သုံးစွဲထုတ်ယူမှုစာရင်း | ၈၃ |
| ၂၀။ | ဌာနစုတည်နေရာ မြေပုံ | ၈၄ - ၈၅ |

## စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစု

**၁။ နိဒါန်း**

စပါးဇီဝဥယျာဉ် စီမံကိန်းအား မြန်မာနိုင်ငံ၊ လယ်ယာစိုက်ပျိုးရေးနှင့် ဆည်မြောင်း ဝန်ကြီးဌာနနှင့် အိန္ဒိယသမ္မတနိုင်ငံ၊ ဆွာမိနသန်ဖောင်ဒေးရှင်းတို့အကြား (၂၁.၅.၂၀၁၂) နေ့တွင် သဘောတူလက်မှတ်ရေးထိုးခဲ့ပြီး စိုက်ပျိုးရေးတက္ကသိုလ်မှ တာဝန်ယူ၍ (၁၈.၂.၂၀၁၃) နေ့တွင် စတင် အုတ်မြစ်ချတည်ဆောက်ခဲ့ပါသည်။ ၂၀၁၄-၂၀၁၅ ခုနှစ်တွင် အဆောက်အဦး ဆောက်လုပ်ခြင်းလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်နိုင်ခဲ့ပါသည်။ အဆိုပါ စီမံကိန်းအား စိုက်ပျိုးရေး သုတေသနဦးစီးဌာနမှ ၂၀၁၅ ခုနှစ်၊ ဒီဇင်ဘာလ (၁) ရက်နေ့တွင် ဌာနဆိုင်ရာ လုပ်ထုံး လုပ်နည်းများနှင့်အညီ လွှဲပြောင်းလက်ခံရယူခဲ့ပါသည်။

**၂။ တည်နေရာ**

စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစုသည် နေပြည်တော် ပြည်ထောင်စုနယ်မြေ၊ ဇေယျာသီရိမြို့နယ်၊ ရေဆင်းကျေးရွာအနီး ရန်ကုန်-မန္တလေးအမြန်လမ်းမဘေးတွင် တည်ရှိပါသည်။ မြောက်လတ္တီတွဒ် (၁၉° ၄၉' ၄၂") နှင့် အရှေ့လောင်ဂျီတွဒ် ( ၉၆° ၁၅' ၅၅" ) တွင် တည်ရှိပြီး ပင်လယ်ရေ မျက်နှာပြင်အထက် ( ၃၄၀ ) ပေတွင် တည်ရှိပါသည်။

**၃။ တာဝန်**

စပါးပင်၏ အစိတ်အပိုင်းအားလုံးအား အကျိုးရှိစွာ အသုံးချနိုင်မည့် နည်းပညာများ ဖော်ထုတ်သုတေသနပြုခြင်းနှင့် ရရှိလာသော နည်းပညာများကို စပါးစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်သူများ သာမက စိတ်ပါဝင်စားသူများအားလုံး လက်တွေ့အသုံးချနိုင်စေရန် နည်းပညာများ ဖြန့်ဝေပေးခြင်း ဆောင်ရွက်ရန် တာဝန်ရှိပါသည်။

**၄။ မျှော်မှန်းချက်**

စပါးပင်၏ အစိတ်အပိုင်းအားလုံးအား အကျိုးရှိစွာ အသုံးချ၍ တန်ဖိုးမြှင့်ထုတ်ကုန်များ ထုတ်လုပ်နိုင်ခြင်းနှင့် တောင်သူများအား အလုပ်အကိုင်အခွင့်အလမ်းများ ဖန်တီးပေးနိုင်ခြင်းဖြင့် ဝင်ငွေတိုးတက်စေနိုင်ပြီး လူနေမှုအဆင့်အတန်း မြင့်မားလာစေရန်။

# ရည်ရွယ်ချက်

မြန်မာလယ်ယာကဏ္ဍ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး၊ လယ်သမားဝင်ငွေတိုးတက်ရေးနှင့် စားနပ်ရိက္ခာ လုံခြုံစိတ်ချရေးအတွက်

၁။ မြန်မာနိုင်ငံစိုက်ပျိုးရေးကဏ္ဍတွင်ဆန်စပါးသီးနှံထုတ်လုပ်မှုနှင့်ရောင်းဝယ်ဖောက်ကားမှုတွင် တန်ဖိုးမြှင့်ထုတ်ကုန်များ တိုးမြှင့်ဆောင်ရွက်ရေး၊

၂။ မြန်မာနိုင်ငံ မွေးမြူရေးကဏ္ဍတွင် စပါးသီးနှံ၏ ဘေးထွက်ပစ္စည်းများကို အသုံးပြု၍ အာဟာရ ပြည့်ဝသော တိရစ္ဆာန်စာများ ထုတ်လုပ်ပေးနိုင်ရေး၊

၃။ စပါးဇီဝဥယျာဉ်မှ နည်းပညာအမျိုးမျိုး အသုံးချပုံများကို တောင်သူလယ်သမားများအား သရုပ်ပြ ခြင်းနှင့် နည်းပညာအကူအညီများ ပေးအပ်ရေး၊

**၅။ အဓိကဆောင်ရွက်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်များ**

(က) ခေတ်မီတစ်နာရီ (၂) တန်ကျ ဆန်စက်ဖြင့် အရည်အသွေးမြင့်ဆန်များ ကြိတ်ခွဲသန့်စင်ခြင်း။

(ခ) ကောက်ရိုးကို အသုံးပြု၍ တန်ဖိုးမြင့်ထုတ်ကုန်များ ထုတ်လုပ်ခြင်း

  ၁။ နွားများ၏ အစာချေဖျက်မှုစွမ်းအား ကောင်းမွန်စေရန်အတွက် ကောက်ရိုးတွင် ပါဝင်သော lignin အား ယူရီးယားအသုံးပြု၍ ချေဖျက်ခြင်း။

  ၂။ အာဟာရဖြည့် (၁) ကီလိုတုံး နွားစာထုတ်လုပ်ခြင်း။

  ၃။ ကောက်ရိုးကို အသုံးပြု၍ စက္ကူထုတ်လုပ်ခြင်း။

  ၄။ ကောက်ရိုးကို အသုံးပြု၍ မှိုစိုက်ပျိုးခြင်း။

(ဂ) စပါးခွံဖွဲပြာအား အသုံးပြု၍

  ၁။ ဇီဝမြေသြဇာ ထုတ်လုပ်ခြင်း

  ၂။ ရေသန့်စင်ခြင်း

(ဃ) ဆန်ကြိတ်ခွဲခြင်းမှရရှိသော ဘေးထွက်ပစ္စည်းများ (ဖွဲနှင့်ဆန်အကျိုးအကြေ) များ အသုံးပြု ၍ တန်ဖိုးမြင့် ထုတ်ကုန်များ ထုတ်လုပ်ခြင်း။

  ၁။ Stablized Rice Bran ထုတ်လုပ်ခြင်း။

  ၂။ Brown Broken Rice

(င) အာဟာရပြည့်ဝသော ကြက်စာနှင့်ငါးစာများ ထုတ်လုပ်ခြင်း။

  ၁။ Azolla မွေးမြူခြင်းလုပ်ငန်း။

  ၂။ Spirulina မွေးမြူခြင်းလုပ်ငန်း။

(စ) ကောက်ရိုးနှင့် စပါးခွံကို အသုံးပြု၍ တီကျစ်မြေဆွေးပြုလုပ်ခြင်း။

(ဆ) ဆန်ကို အခြေခံ၍ပြုလုပ်သော ဒေသထွက် အစားအစာများ၏ အာဟာရဓာတ်ပါဝင်မှုကို လေ့လာခြင်းနှင့် အာဟာရမြှင့်တင်မှု လုပ်ငန်းများဆောင်ရွက်ခြင်း။

(ဇ) စားသုံးသူများအတွက် အာဟာရပြည့်ဝ၍ အလွယ်တကူ အသင့်စားသုံးနိုင်သော ဆန်မရွေး၊ ဆန်ပေါက်ပေါက်နှင့် ဆန်မုန့်ဆမ်းများ ထုတ်လုပ်ခြင်း။

(ဈ) အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်များအား တောင်သူများအား သရုပ်ပြခြင်း/နည်းပညာများ ဖြန့်ဝေပေးခြင်း။

၆။ ဌာနစု
စပါးဇီဝဥယျာဉ် (သီးနှံစိုက်ပျိုးရေးစနစ်နှင့် လယ်ယာစီးပွားသုတေသနဌာနခွဲ)
၇။ မြေအမျိုးအစား

| | |
|---|---|
| နုံးမြေ | ၀.၄၆ ဧက |
| သဲနုံးမြေ | ၁.၈၅ ဧက |
| စုစုပေါင်း | ၂.၃၁ ဧက |
| မြေချဉ်ငံကိန်း | ၆.၀၆ မှ ၇.၁၂ |

၈။ ရာသီဥတု

| စဉ် | လအမည် | မိုးရေချိန် | | အပူချိန် | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ရွာရက် | လက်မ | အမြင့်ဆုံး | အနိမ့်ဆုံး |
| ၁။ | အောက်တိုဘာလ | ၄ | - | ၃၅.၂ | ၂၃.၇ |
| ၂။ | နိုဝင်ဘာလ | ၆ | ၃.၃၈ | ၃၃.၇ | ၂၁.၄ |
| ၃။ | ဒီဇင်ဘာလ | - | - | ၃၁.၂ | ၁၆.၁ |
| ၄။ | ဇန်နဝါရီလ | - | - | ၃၂.၁ | ၁၅.၃ |
| ၅။ | ဖေဖော်ဝါရီလ | - | - | ၂၄.၃ | ၁၆.၂ |
| ၆။ | မတ်လ | - | - | ၃၈.၂ | ၂၀.၂ |
| ၇။ | ဧပြီလ | ၂ | ၀.၄၃ | ၃၉.၆ | ၂၃.၇ |
| ၈။ | မေလ | ၈ | ၄.၅၃ | ၃၉.၂ | ၂၆.၁ |
| ၉။ | ဇွန်လ | ၁၆ | ၈.၁၉ | ၃၄.၆ | ၂၄.၃ |
| ၁၀။ | ဇူလိုင်လ | ၂၇ | ၁၃.၁၈ | ၃၄.၀ | ၂၄.၁ |
| ၁၁။ | ဩဂုတ်လ | | | | |
| ၁၂။ | စက်တင်ဘာလ | | | | |
| | စုစုပေါင်း/ပျမ်းမျှ | | | | |

၉။ ဝန်ထမ်းအင်အား

| စဉ် | ရာထူး | ခွင့်ပြု | ခန့်ထား |
|---|---|---|---|
| ၁။ | သုတေသနမှူး | ၁ | - |
| ၂။ | သုတေသနအရာရှိ | ၁ | ၁ |
| ၃။ | လက်ထောက် သုတေသနအရာရှိ | ၁ | ၂ |
| ၄။ | သုတေသန လက်ထောက်-၂ | ၂ | ၂ |
| ၅။ | သုတေသန လက်ထောက်-၃ | ၂ | ၁ |
| ၆။ | သုတေသန လက်ထောက်-၄ | ၄ | ၄ |
| | စုစုပေါင်း | ၁၁ | ၁၀ |

၉။ ဝန်ထမ်းအင်အား

## စိုက်ပျိုးရေးသုတေသနဦးစီးဌာန စပါးဇီဝဥယျာဉ်၏ ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ်အတွက် ဝန်ထမ်းအင်အားစာရင်း

## စပါးဇီဝဥယျာဉ် (သီးနှံစိုက်ပျိုးရေးစနစ်နှင့် လယ်ယာစီးပွားသုတေသနဌာနခွဲ)

| စဉ် | အမည်/<br>ကိုယ်ပိုင်<br>အမှတ် | ရာထူး/<br>လက်ရှိရာထူး<br>ရသည့်နေ့ | မှတ်ပုံတင်<br>အမှတ် | လစာနှုန်း | လက်ရှိတာဝ<br>န်<br>ကျဒေသ/<br>ဌာနခွဲ/ဌာနစု<br>/<br>မြို့နယ်/ခြံ | အလုပ်စတင်<br>ဝင်ရောက်<br>သည့်နေ့<br>(အမြဲတမ်း) | ပညာအရည်<br>အချင်း/<br>အောင်မြင်သည့်<br>ခုနှစ် | မွေးနေ့<br>သက္ကရာဇ် | မိဘအမည် | အိမ်<br>ထော<br>င်<br>ရှိ/မရှိ | မည်သည့် ဒေသမှ<br>ပြောင်းရွှေ့ လာသည် |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ၁ | ၂ | ၃ | ၄ | ၅ | ၆ | ၇ | ၈ | ၉ | ၁၀ | ၁၁ | |
| ၁ | Dr. ဥမ္မာခင်<br>(စသင-၁၉၁) | သုတေသနအရာ<br>ရှိ<br>(၁.၅.၂၀၂၀) | ၉/ကပတ(နိုင်)<br>၀၀၆၃၈၆ | ၃၀၈၀၀၀<br>-<br>၄၀၀၀-<br>၃၂၈၀၀၀ | Rice Bio<br>Park | ၂၀.၇.၁၉၉၈ | B.Agr.Sc (1998)<br>M.Agr.Sc (2003)<br>Ph.D (2013)<br>(Japan) | ၁၁.၈.၁၉၇၄ | ဦးခင်မောင်<br>ဒေါ်သိန်းငွေ | ရှိ | ဆီထွက်သီးနှံ |
| ၂ | Dr. သီသီအောင်<br>(စသက-၂၅၂) | လက်ထောက်<br>သုတေသနအရာ<br>ရှိ<br>(၁.၁၂.၂၀၁၈) | ၁၁/ကဖန(နိုင်)<br>၀၀၀၂၅၅ | ၂၇၅၀၀၀<br>-<br>၄၀၀၀-<br>၂၉၅၀၀၀ | Rice Bio<br>Park | ၇.၁၁.၂၀၀၀ | Dip.Agri (1996)<br>B.Agr.Sc (2000)<br>M.Agr.Sc (2007)<br>Ph.D (2013) | ၉.၄.၁၉၇၆ | ဦးခင်အောင်<br>ဒေါ်တင်ရီ | ရှိ | အဏုဇီဝ |
| ၃ | ဦးဝင်းတင့်<br>(စသက-၂၆၆) | လက်ထောက်<br>သုတေသနအရာ<br>ရှိ<br>(၁၂.၆.၂၀၂၀) | ၉/သစန(နိုင်)<br>၁၀၀၆၂၅ | ၂၇၅၀၀၀<br>-<br>၄၀၀၀-<br>၂၉၅၀၀၀ | Rice Bio<br>Park | ၄.၁၁.၁၉၉၈ | Dip.Agri (1997)<br>B.Agr.Sc (2016) | ၂.၁၀.၁၉၇၄ | ဦးသာဒွန်း<br>ဒေါ်စိန်ရင် | ရှိ | စီမံခန့်ခွဲရေး |
| ၄ | ဒေါ်မေလွင်ဦး<br>(စသင-၆၅၇) | သုတေသန<br>လက်ထောက်-၂<br>(၂၈.၉.၂၀၁၁) | ၉/ကပတ(နိုင်)<br>၁၄၂၂၅၄ | ၂၁၆၀၀၀<br>-၂၀၀၀-<br>၂၂၆၀၀၀ | Rice Bio<br>Park | ၂၁.၇.၂၀၀၄ | B.Agr.Sc( 2004)<br>M.Agr.Sc (2010)-<br>(Japan) | ၁.၆.၁၉၈၀ | ဦးစန်းအောင်<br>ဒေါ်စမ်း | ရှိ | ညောင်ဦးခြံ |
| ၅ | ဒေါ်ကြူကြူခိုင်<br>(စသင -၂၉၇) | သုတေသန<br>လက်ထောက်-၂<br>(၈.၈.၂၀၂၀) | ၅/ရဘန(နိုင်)<br>၁၂၈၄၆၃ | ၂၁၆၀၀၀<br>-၂၀၀၀-<br>၂၂၆၀၀၀ | Rice Bio<br>Park | ၁.၁.၂၀၀၃ | Dip.Agri (2002)<br>B.Agr.Sc (2007)<br>M.Agr.Sc (2013) | ၁၂.၁.၁၉၈၁ | ဦးသက်ခိုင်<br>ဒေါ်ခင်စုမွန် | မရှိ | ဆီထွက်သီးနှံ |
| ၆ | ဦးမော်နီစိုးထက် | သုတေသန | ၉/ရမသ(နိုင်) | ၁၉၈၀၀၀ | Rice Bio | ၂.၆.၂၀၀၄ | Dip.Agri (2004) | ၁၉.၅.၁၉၈၄ | ဦးဘိုနီ | မရှိ | စီပင်ခြံ |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (စသင-၆၄၁) | လက်ထောက်-၃ (၂၇.၁.၂၀၁၂) | ၁၁၈၁၁၃ | -၂၀၀၀- ၂၀၈၀၀၀ | Park | | B.Agr.Sc (2010) M.Agr.Sc (2017) | | ဒေါ်စိုးစိုးနွယ် | | |
| ၇ | ဒေါ်ဖြူသီ (စသင-၇၈၇) | သုတေသန လက်ထောက်-၄ (၁.၁၂.၂၀၁၁) | ၉/ပမန(နိုင်) ၁၅၇၆၀၀ | ၁၈၀၀၀၀ -၂၀၀၀- ၁၉၀၀၀၀ | Rice Bio Park | ၁.၁၂.၂၀၁၁ | Dip-Agri (2007) | ၈.၆.၁၉၈၄ | ဦးကြည် ဒေါ်မလေး | မရှိ | ကျောက်မဲခြံ |
| ၈ | ဒေါ်မြတ်စုလှိုင် (စသင-၉၇၉) | သုတေသန လက်ထောက် -၄ (၁.၁၁.၂၀၁၆) | ၉/ ပမန(နိုင်) ၁၇၄၅၁၅ | ၁၈၀၀၀၀ -၂၀၀၀- ၁၉၀၀၀၀ | Rice Bio Park | ၁.၁၁.၂၀၁၆ | Dip-Agri (2006) | ၅.၅.၁၉၈၄ | ဦးမြထွေး ဒေါ်ညွန့်စိန် | ရှိ | - |
| ၉ | ဒေါ်နှင်းစုလှိုင် (စသင -၉၅၆) | သုတေသန လက်ထောက် -၄ (၃.၁၀.၂၀၁၆) | ၅/မမန (နိုင်) ၀၈၆၂၄၂ | ၁၈၀၀၀၀ -၂၀၀၀- ၁၉၀၀၀၀ | Rice Bio Park | ၃.၁၀.၂၀၁၆ | Dip-Agri (2013) | ၁၁.၆.၁၉၉၃ | ဦးထွေး ဒေါ်ငွေးရီ | မရှိ | ကျောက်ဆည်ခြံ |
| ၁၀ | ဦးကောင်းမြတ်စံ (စသင -၉၇၁) | သုတေသန လက်ထောက် -၄ (၁.၁၁.၂၀၁၆) | ၁၁/ကဖန (နိုင်)၀၉၄၆၇၅ | ၁၈၀၀၀၀ -၂၀၀၀- ၁၉၀၀၀၀ | Rice Bio Park | ၁.၁၁.၂၀၁၆ | Dip-Agri (2015) | ၆.၉.၁၉၉၅ | ဦးအောင်မြင့်နိုင် ဒေါ်မြနွယ် | မရှိ | မျိုးစေ့ဘဏ် |

## ၁၀။ မြေယာအသုံးချမှု အခြေအနေ

စပါးဇီဝဥယျာဉ်သုတေသနဌာနစုတွင် အသားတင်စိုက်ပျိုးမြေ ဧရိယာ (၂.၃၁) ဧကရှိ ပါသည်။ မြေယာအသုံးချမှုမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါသည်။

| | | |
|---|---|---|
| အသားတင်စိုက်ပျိုးနိုင်သောမြေဧရိယာ (ဧက) | - | ၂.၃၁ |
| မစိုက်ပျိုးနိုင်သောမြေဧရိယာ (ဧက) | - | ၂.၆၆ |

**မစိုက်ပျိုးနိုင်သောမြေဧရိယာ**

| | | |
|---|---|---|
| ကွင်းရုံး + ဂိုဒေါင် + အဆောက်အဦးဧရိယာ(ဧက) | - | ၂.၀၅ |
| လမ်းဧရိယာ (ဧက) | - | ၀.၃၈ |
| မြောင်းဧရိယာ (ဧက) | - | ၀.၂၃ |

## ၁၁။ ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် ဆောင်ရွက်ခဲ့သည့် မိုးနှောင်း၊ မိုးကြို၊ မိုး စိုက်ကွက် စီမံချက်

| စဉ် | သီးနှံ အမည် | မိုးနှောင်းစီမံချက် (ဧက) | | | မိုးကြို စီမံချက် (ဧက) | | | မိုး စီမံချက် (ဧက) | | | စုစုပေါင်း(ဧက) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | သု | ထုတ် | ဖွံ့ | သု | ထုတ် | ဖွံ့ | သု | ထုတ် | ဖွံ့ | သု | ထုတ် | ဖွံ့ |
| ၁။ | သစ်စိမ်း (ပဲလွမ်း) | - | - | ၈.၁၅ | - | - | - | - | - | - | - | - | ၈.၁၅ |
| ၂။ | စပါး | - | - | - | ၉.၀၁ | - | - | - | - | - | ၉.၀၁ | - | - |
| ၃။ | စပါး | - | - | - | - | - | - | ၉.၀၁ | - | - | ၉.၀၁ | - | - |
| | စုစုပေါင်း | - | - | ၈.၁၅ | ၉.၀၁ | - | - | ၉.၀၁ | - | - | ၁၈.၀၂ | - | ၈.၁၅ |

၁၂။ ၂၀၁၉–၂၀၂၀ ခုနှစ် ဆောင်ရွက်ခဲ့သည့် Program၊ Project၊ Activity အရေအတွက်နှင့် ခေါင်းစဉ်များ

၂၀၁၉ – ၂၀၂၀ ခုနှစ်တွင် ဆောင်ရွက်ခဲ့သည့် သုတေသနလုပ်ငန်းစီမံချက်များ

| စဉ် | Activities | အရေအတွက် |
|---|---|---|
| ၁။ | ကောက်ရိုးကိုနွားစာအဖြစ်အသုံးပြုခြင်း | ၂ |
| ၂။ | ကောက်ရိုးမှ စက္ကူပြုလုပ်ခြင်း | ၁ |
| ၃။ | တီကျစ်စာမြေဆွေးပြုလုပ်ခြင်း | ၁ |
| ၄။ | ကောက်ရိုးမှိုစိုက်ပျိုးခြင်း | ၂ |
| ၅။ | အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း | ၆ |
| ၆။ | စပါးခွံဖွဲပြာ အခြေခံသုတေသန | ၁ |
| ၇။ | ဇီဝမြေသြဇာသုတေသန | ၄ |
| စုစုပေါင်း | | ၁၇ |

၂၀၁၉–၂၀၂၀ ခုနှစ် အတွင်း ဆောင်ရွက်ခဲ့သည့် သုတေသနလုပ်ငန်းများ

စပါးဇီဝဥယျာဉ် (Rice Bio Park)

| စဉ် | Program | Sub-program | Project | Activities |
|---|---|---|---|---|
| ၁ | Program 3. Food Science technology and Value-chain development | Sub-program 2. Rice Straw and Rice Husk Management | Pj-001 ကောက်ရိုးကိုနွားစာအဖြစ် အသုံးပြု ခြင်းသုတေသန | A-01 ကောက်ရိုးကို နွားစာအဖြစ် အသုံးပြုခြင်း အာဟာရဖြည့်နွား စာပြုလုပ်ရာတွင် စိုက်ပျိုးရေး ဘေးထွက် ပစ္စည်းများဖြစ်သော ပဲတီစိမ်းကို ဖြည့်စွက်စာအဖြစ် ထည့်သွင်း အသုံးပြု၍ စမ်း သပ်ခြင်း |
| ၂ | | | Pj-002 ကောက်ရိုးအသုံးပြု စက္ကူပြုလုပ် ခြင်း | A-01 ပျော့ဖတ်ပမာဏ အမျိုးမျိုး၏ စက္ကူအရည်အသွေးအပေါ် |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | သုတေသန | အကျိုးသက်ရောက်မှုအား Pulp Machine &Beatimg Machine တို့ဖြင့် နှိုင်းယှဉ် စမ်းသပ်ခြင်း |
| ၃ | | | Pj–003<br>တီကျစ်စာ မြေဆွေးထုတ်လုပ်ခြင်း သုတေသန | A–01<br>Tiger worm တီမျိုး၏ ကြီးထွားနှုန်းနှင့် ပွား များနှုန်းကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာ ခြင်း |
| ၄ | | | Pj–004<br>မှိုသုတေသန | A–01<br>ကောက်ရိုးမှိုနှင့် ငွေနှင်းမှိုတို့၏ မှိုမျိုး ထုပ် ထုတ်လုပ်ရန် သင့်တော်သော ကောက်ရိုးနှင့် စပါး ခွံ အခြေခံ ပွားစာအမျိုး အစား နှင့် အချိုး အစား ရှာဖွေ ခြင်း |
| | | | | A–02<br>ကောက်ရိုး အသုံးပြု၍ မှိုစိုက် ပျိုးနည်း စနစ် အမျိုးမျိုးဖြင့် မှိုအထွက် နှုန်း စမ်းသပ်လေ့လာ ခြင်း |
| ၅ | | | Pj–007<br>ဇီဝမြေသြဇာ သုတေသန | A–01<br>ဒေသအစုံမှ မြေနမူနာ၊ အပင် နမူနာများ စုဆောင်း၍ ဇီဝမြေ သြဇာ ထုတ်လုပ်ရာ တွင် အသုံး ပြုနိုင်ရန် အကျိုးပြု အဏုဇီဝ သက်ရှိများ ရှာဖွေခြင်း |
| | | | | A–02<br>သီးနှံအလိုက် အကျိုးပြု စွမ်းအား ကောင်းသော အဏု ဇီဝများ ရှာဖွေ ခြင်း၊ |
| | | | | A–03<br>စပါးခွံဖွဲပြာပွားစာ အခြေခံ ဇီဝမြေ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | ဩဇာ ကို ထားသိုသည့် ပုံစံအမျိုးမျိုး အရ သိုလှောင်နိုင်မည့် ကာလကို လေ့လာခြင်း |
| | | | | A-04 ပဲမျိုးစုံသီးနှံ အများစု တွင် အသုံးပြုနိုင်မည့် ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီး ရီးယားအား ရှာဖွေ စမ်းသပ်ခြင်း |
| ၆ | | | Pj-008 စပါးခွံဖွဲပြာအခြေခံ သုတေသန | A-01 စွမ်းအင် အသုံးပြုခြင်း မရှိ သော အအေးခန်းနှင့် သာမန် အခန်း အခြေ အနေများအရ သိုလှောင် ထားသော ဟင်း သီး ဟင်းရွက်၊ သစ်သီးဝလံများ ၏ အရည်အသွေး နှင့် တာရှည် သိုလှောင် နိုင်မှု အပေါ် အကျိုး သက်ရောက်မှု ကွာခြားချက်ကို လေ့လာ ခြင်း |
| ၇ | Program 3. Food Science technology and Value-chain development | Sub-program 3. Food Science and Nutrition research | Pj-005 အစားအစာများ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း | A-01 ဆန်အခြေပြုမုန့်များတွင် အသုံးပြုနိုင် ရန် အတွက် လက်ရှိစိုက်ပျိုးနေသော စပါးမျိုးများ၏အရည်အသွေးလေ့ လာခြင်း |
| | | | | A-02 မုန့်ဖုတ်လုပ်ငန်းတွင် တာရှည်ခံ ဖွဲနုနှင့်ဆန်အမျိုးမျိုးကို အသုံးပြု၍ အာဟာရ မြှင့်တင်ခြင်း |
| | | | | A-03 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | တာရှည်ခံ ဖွဲနုနှင့် ကောက်ညှင်းဆန်နှင့် ချေိပ်ဆန်တို့ကို အသုံးပြု၍ အစာသွပ် မုန့်များ ပြုလုပ်၍အာဟာရ မြှင့်တင်ခြင်း |
| | | | | A–04<br>ပဲအမျိုးမျိုးကို အသုံးပြု၍ မုန့်များပြုလုပ်၍အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း |
| | | | | A–05<br>သစ်သီးဝလံနှင့် ဟင်းသီးဟင်းရွက်အမျိုးမျိုးကို အသုံးပြု၍ မုန့်များပြုလုပ်၍အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း |
| | | | | A–06<br>ထုတ်ပိုးပစ္စည်းအမျိုးမျိုးကို အသုံးပြု၍ မုန့်များ၏ ထားသိုနိုင်မှုစမ်းသပ်ခြင်း |
| ၈ | | | Pj–006<br>စပါးအခြေပြု မုန့်အမျိုးမျိုးပြုလုပ်ခြင်း | A–01<br>မုန့်ဆမ်းပြုလုပ်ရန် သင့်တော်သည့် နည်းစနစ်ရှာဖွေခြင်း |
| ၉ | Program 6. Agricultural Research Development and Dissemination | Workshop | Pj–009<br>နည်းပညာဖြန့်ဝေ ပေးခြင်း | A–01<br>တောင်သူများ၊ ပုဂ္ဂလိကလုပ်ငန်းရှင်များ အား သကာရည် အာဟာရဖြည့် နွားစာ တုံး အသုံးပြုမှုနည်းပညာဖြန့်ဝေပေးခြင်း |
| ၁၀ | Program 3. Food Science | Sub–program 1. | Pj–010<br>စပါးသုတေသန | A–01<br>ရိတ်သိမ်းခြင်းမှ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | technology and Value-chain development | Post-production technology research | | ဆန်ကြိတ်ခွဲခြင်းအထိ လုပ်ဆောင်ချက်များ၏ဆန်အရည်အသွေးပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုကို လေ့လာခြင်း |

## ၁၃။ Program၊ Project၊ Activity အလိုက် ဆောင်ရွက်မှု အခြေအနေ

## Program 3. Food Science technology and Value-chain development

## Sub-program 2. Rice Straw and Rice Husk Management

## Pj-001ကောက်ရိုးကိုနွားစာအဖြစ်အသုံးပြု ခြင်းသုတေသန

## A-01ကောက်ရိုးကို နွားစာအဖြစ် အသုံးပြုခြင်း အာဟာရဖြည့်နွားစာပြုလုပ်ရာတွင် စိုက်ပျိုးရေး ဘေးထွက် ပစ္စည်းများဖြစ်သော ပဲတီစိမ်းကို ဖြည့်စွက်စာအဖြစ် ထည့်သွင်း အသုံးပြု၍ စမ်းသပ်ခြင်း

ဒေါ်မြတ်စုလှိုင် ဦးကောင်းမြတ်စံ

**နိဒါန်း**

ယေဘုယျအားဖြင့် မြန်မာနိုင်ငံရှိ တောင်သူ/ မွေးမြူရေးသမားများသည် နွားများကို အာဟာရ မပြည့်ဝသော ကောက်ရိုး များကိုသာ ကျွေးလျက်ရှိပါသည်။ ကောက်ရိုး၏အာဟာရဓာတ် အရည်အသွေး နိမ့်ခြင်းမှ ကျော်လွှားနိုင်ရန် ကောက်ရိုးများကို စနစ်တကျ ပြင်ဆင်ကျွေးရန် လိုအပ်သည်။ အရည်အသွေး ကောင်းသော ကောက်ရိုးထုတ်လုပ်ရန်အတွက် တီထွင်စမ်းသပ်ခြင်းနှင့် ဖြည့်စွက်ခြင်းလုပ်ငန်းသည် အဓိကကျသော နည်းလမ်းများဖြစ်ပါသည်။ ကြိုတင်တီထွင်စမ်းသပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်အနေဖြင့် ကောက်ရိုးများ ခုတ်ထစ်ခြင်းနှင့် ဓာတုဗေဒ နည်းဖြင့် တီထွင်စမ်းသပ်ခြင်းသည် ၎င်း၏အစာချေစွမ်းအင်နှင့် အစာစားခြင်းကို တိုးမြင့်ခြင်း အားဖြင့် ကောက်ရိုး၏ အစာအာဟာရ တန်ဖိုးကိုတိုးတက်စေနိုင်ပါသည် (Doyle and Pearce (1985) နှင့် Xing (1988))။ လက်တွေ့တွင် စီးပွားရေးရှုထောင့်မှကြည့်လျှင် အရှေ့တောင်အာရှ နိုင်ငံများ၏ မွေးမြူရေးခြံအများစုတွင် အာဟာရပြည့်ဝသော အစားအစာများ ကျွေးလေ့မရှိခဲ့ပါ။ မွေးမြူရေးလုပ်ငန်း လုပ်ကိုင်ရာတွင် တိရစ္ဆာန်များအား အမျှင်ဓာတ်ကြွယ်ဝသော သီးနှံအကြွင်းအကျန်များကျွေးခြင်း နိုက်ထရိုဂျင်၊ သတ္တုဓာတ်များနှင့် ဗီတာမင်ဓာတ်များ ချို့တဲ့သော စားကျက်မြေများတွင် လွှတ်ကျောင်းခြင်း များအပေါ် များစွာ မူတည်လျက်ရှိပါသည်။ ဖွံ့ဖြိုးဆဲနိုင်ငံများတွင် ပဲဖတ်များကို ပရိုတိန်း ဖြည့်စွက်စာ အနေဖြင့် ရရှိနိုင်သော်လည်း ဈေးနှုန်းမြင့်မားလျက်ရှိပါသည်။ Urea ကို non-protein nitrogen sources အနေဖြင့် အသုံးပြုမည်ဆိုလျှင် ၎င်းတို့၏ အစာခြေစနစ်၊ အစာအိမ်မှတဆင့် အစာအာဟာရ ရရှိမှုအပြင် အမျှင်ဓာတ်ကြွယ်ဝသော အစားအစာများတွင် နိုက်ထရိုဂျင် ဓာတ်ချို့တဲ့ခြင်းကို များစွာအထောက် အကူဖြစ်စေပြီး ပဲဖတ်များ၏ဈေးနှုန်း မြင့်မားမှုကိုလည်း ကာမိစေပါသည်။ Urea Molasses blocks သို့မဟုတ် multi-nutrient blocks များကို အရည်အသွေး ပြည့်ဝသော ဖြည့်စွက်အစာတုံးများအနေဖြင့် အသုံးပြုခြင်းသည် အမျှင်ဓာတ်ပါသော အစားအစာများတွင် နိုက်ထရိုဂျင်၊ သတ္တုဓာတ်များနှင့် ဗီတာမင်ဓာတ်များ ချို့တဲ့မှုကို အထောက်အပံ့ ဖြစ်စေပြီး များစွာသောအားသာချက်များ ကိုပေးပါသည်။ ၎င်းတို့မှာ သယ်ယူပို့ဆောင်ရ လွယ်ကူခြင်း၊ သိုလှောင်သိမ်းဆည်းရလွယ်ကူခြင်းနှင့် အသုံးပြုရ လွယ်ကူခြင်းအပြင် တခြားသောဖြေရှင်း နည်းများနှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် သောက်ရေထဲတွင် ယူရီးယားပမာဏ အနည်းငယ်သာ အသုံးပြုခြင်း၊ အစာမကျွေးမီ အမျှင်ဓာတ်ပါသော အစားအစာများပေါ်သို့ ယူရီးယား ဖျော်ရည်များဖြန်းခြင်း (သို့) သီးနှံအကြွင်းအကျန်များ၏ urea-ammonization ဖြစ်ခြင်းစသော အန္တရာယ်များကို လျော့ချပေး နိုင်ပါသည်။ အားသာချက်အနေဖြင့် တိရစ္ဆာန်များ၏ နို့နှင့်အသား ထုတ်လုပ်မှု တိုးတက်မြင့်မား စေခြင်း၊ ကျွဲ၊ နွား၊ သိုး၊ ဆိတ် နှင့် တိဗက်နွား စသောတိရစ္ဆာန်မျိုးစိပ်များ၏ မျိုးပွားနှုန်း မြင့်မားစေခြင်းတို့ ရှိပါသည်။ ရလဒ်အနေဖြင့် နိုင်ငံပေါင်း (၆၀) ကျော်တွင် အာဟာရ ဖြည့်စွက် ထားသော အစာတုံးများ ထုတ်လုပ်ကျွေးမွေးခြင်းများကို လက်ခံကျင့်သုံးလျက် ရှိပါသည်။

စပါးဇီဝဥယျာဉ်ရှိ ကောက်ရိုးအသုံးချယူနစ်မှ အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံးများကို သုတေသနပြု စမ်းသပ်ဆောင်ရွက်လျက်ရှိပါသည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

၁။ အာဟာရစုံ အရော နှင့် တင်လဲရည်တို့နှင့် ပြုလုပ်ထားသော အာဟာရဖြည့် နွားစာတုံး များ၏ အာဟာရပါဝင်မှုကို နှိုင်းယှဉ်ရန်

၂။ အရည်အသွေးမြင့်မားပြီး ကုန်ကျစရိတ် သက်သာသော အာဟာရဖြည့် နွားစာတုံး များ တနှစ်ပတ်လုံး ပြုလုပ်နိုင်ရန်

၃။ ပဲတီစိမ်းဘေးထွက်ပစ္စည်းများနှင့် အာဟာရဖြည့် နွားစာတုံးများပြုလုပ်၍ အာဟာရတန်ဖိုးမြှင့်တင်ရန်

**ဆောင်ရွက်သည့်နည်းလမ်း**

(၂၁) **ရက်ကြာ** လစ်ဂနင်ဖယ်ထားသည့် ကောက်ရိုးများကို ၂-၃ လက်မခန့်အရှည်ခန့် စဉ်းပေးရပါသည်။ **အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံးကို** အာဟာရစုံ အရော၊ တင်လဲရည် နှင့် ပဲတီစိမ်း တို့နှင့် ပြုလုပ်ပြီး ၄×၅လီ CRD ဒီဇိုင်းဖြင့် ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**ကောက်ယူခဲ့သည့် မှတ်တမ်းများ**

**အာဟာရစုံ အရော၊ တင်လဲရည် နှင့် ပဲတီစိမ်းဘေးထွက်ပစ္စည်း တို့၏ အာဟာရဓာတ်ပါဝင်မှု နှင့် နွားစာတုံးတို့၏ အာဟာရပါဝင်မှုကို တိုင်းတာခဲ့ပါသည်။**

**တွေ့ရှိချက်**

အာဟာရတန်ဖိုးနှိုင်းယှဉ်ချက်ရလဒ်များအရ ကောက်ရိုးမှ လစ်ဂနင်ဓာတ်ကို Urea အသုံးပြု၍ ဖယ်ရှားထားသောကြောင့် ရိုးရိုးကောက်ရိုးထက် အသားဓာတ် **ပိုမိုရရှိပြီး၊** အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံးတွင် ရိုးရိုးကောက်ရိုးအစား လစ်ဂနင်ဓာတ်ဖယ်ရှားထားသောကောက်ရိုးကို အသုံးပြုပါက အသားဓာတ် **ပိုမိုရရှိကြောင်း တွေ့ရှိ**ရပါသည်။ ထို့အပြင် **ပဲတီစိမ်းဘေးထွက်ပစ္စည်းကို** အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံး ပြုလုပ်ရာတွင် ထည့်သွင်းအသုံးပြုခြင်းဖြင့် အသားဓာတ် **ပိုမိုရရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။**

**သုံးသပ်ချက်**

ယခုစမ်းသပ်ချက်အရ ပဲတီစိမ်းဘေးထွက်ပစ္စည်းများနှင့် အာဟာရဖြည့် နွားစာတုံးများပြုလုပ်နိုင်ပြီး အသားဓာတ်ရရှိမှု မြင့်မားလာကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။ သို့သော်နွားများ၏ ပဲတီစိမ်းဘေးထွက်ပစ္စည်းများ အာဟာရဖြည့် နွားစာတုံးများအပေါ် ကြိုက်နှစ်သက်မှုကို သိရှိရန် စမ်းသပ်ဆောက်ရွက်သင့်ကြောင်း သုံးသပ်တင်ပြရပါသည်။

**ကျမ်းကိုး**


Aung Aung, Khin San Mu, Mar Mar Kyi, Tin Ngwe and Ni Ni Maw. Effect of Combination of untreated or heat-treated sesame meal and two rates of chickpea husk to supplement urea-treated rice straw for growing up bulls, Proceedings of the annual research conference, Livestock and Fishery Sciences(1993-2009).

Harinder P.S. Makkar (Animal Production and Health Section, Joint FAO/IAEA Division, International Atomic Energy Agency, P.O. Box 100, Wagramerstr. 5, A-1400 Vienna, Austria. E-mail: h.p.s.makkar@iaea.org).

## Program 6. Agricultural Research Development and Dissemination Workshop

## Pj-009 နည်းပညာဖြန့်ဝေ ပေးခြင်း

## A-01 တောင်သူများ၊ ပုဂ္ဂလိကလုပ်ငန်း ရှင်များ အား သကာရည် အာဟာရဖြည့် နွားစာ တုံး အသုံးပြုမှုနည်း ပညာဖြန့်ဝေပေးခြင်း

ဒေါ်မြတ်စုလှိုင်၊ ဦးကောင်းမြတ်စံ

**နိဒါန်း**

အာဟာရပြည့်ဝသောအစာဆိုသည်မှာ စားမြုံ့ပြန်သတ္တဝါများ စားသုံးရန်အတွက် အစာ ကြမ်းနှင့် အစာနုများကို အချိုးညီညီ ပေါင်းစပ်ရောနှောထားသောအစာကို ခေါ်ပါသည်။ အာဟာရ ပြည့်ဝသော အစာတုံးဆိုသည်မှာ အစာကြမ်းနှင့်အစာနုတို့ကို သင့်တင့်သော ပမာဏဖြင့် ရောစပ်မှုများပြုလုပ်ပြီးမှ ရရှိလာသောအစာတုံးကို ခေါ်သည်။ ဖွံ့ဖြိုးပြီးနိုင်ငံများတွင် အာဟာရပြည့် ဝသော အစာတုံးကို နွားများ၏အစာအဖြစ် တွင်ကျယ်စွာ အသုံးပြုနေပါသည်။ ဖွံ့ဖြိုးဆဲနိုင်ငံ များတွင် တိရစ္ဆာန်ပိုင်ဆိုင်သည့် လယ်သမားအရေအတွက် နည်းသည့်အလျောက် တိရစ္ဆာန် အာဟာရ ပြည့်ဝသော အစာတုံး ကျွေးမွေးခြင်းသည်လည်း တွင်ကျယ်မှုမရှိဘဲ စီးပွားရေး တွက်ခြေ ကိုက်မှုရှိမရှိ စဉ်းစားစရာ ဖြစ်လာပါသည်။ သို့သော်လည်း အာဟာရပြည့်ဝသောအစာတုံးကို ဒေသတွင်း ရရှိနိုင်သောပစ္စည်းများကို အသုံးပြု၍ ပြုလုပ်ပြီး လယ်သမားများထံ ဖြန့်ဝေပေးပြီး စီးပွားရေး တွက်ခြေကိုက်ရုံသာမက အစာပြတ်လပ်မှု ပြဿနာကို ဖြေရှင်းပေးနိုင်ပါသည်။ အာဟာရ ပြည့်ဝသောအစာတုံးကို ယူရီးယားနှင့်ရောစပ် ပြုလုပ်ထားသော ကောက်ရိုးဖြင့် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံးများကို အသုံးပြုပါက အစာများကို သိုလှောင်စဉ် ကာလတွင် လည်း အစာတုံးများ ပြုလုပ်ထားသောကြောင့် သိုလှောင် သည့်နေရာပမာဏသည် အခြားသော အစာများ ပုံမှန်သိုလှောင်ခြင်းထက် သုံးပုံတစ်ပုံသာ လိုအပ်ခြင်း၊ အစာစားနေချိန်အတွင်း အစာအလေအလွင့်ဖြစ်မှုကိုလည်း လျော့ကျစေနိုင်ခြင်း၊ တိရစ္ဆာန်အစာ ကျွေးမွေး ရာတွင် လွယ်ကူစေ သောကြောင့် အလုပ်သမားအရေအတွက်ကိုလည်း လျော့ချစေနိုင်ခြင်း စသော အကျိုး ကျေးဇူး များစွာ ရရှိနိုင်ပါသည်။ သို့သော် အာဟာရဖြည့် နွားစာတုံးထဲတွင် ထည့်သွင်းသော အာဟာရစုံ၏ တန်ဖိုးမှာ (၁) ကီလိုဂရမ်ကို (၃၇၀၀) ကျပ် ကုန်ကျသောကြောင့် အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံး တစ်တုံး၏ တန်ဖိုး မြင့်မားမှုကို လျော့ချရန် လိုအပ်ပါသည်။ ထိုအာဟာရဖြည့်နွားစာတုံးထဲတွင် ပါဝင်သော အာဟာရစုံအစား သကြားစက်များတွင် ဘေးထွက်ပစ္စည်းအဖြစ် ရရှိနိုင်သောသကာရည်(တင်လဲရည်) များကို အသုံးပြုနိုင်ပါက တွင်တွင်ကျယ်ကျယ် ဆောင်ရွက်နိုင်မည် ဖြစ်သောကြောင့် ဤစမ်းသပ်ချက်ကို နည်းပညာပေး ဆောင်ရွက်ရခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

၁။ တောင်သူများ၊ ပုဂ္ဂလိကလုပ်ငန်းရှင်များ အား သကာရည် အာဟာရဖြည့် နွားစာ တုံး အသုံးပြုမှုနည်း ပညာဖြန့်ဝေရန်

၂။ အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံးထဲတွင် အာဟာရစုံ နှင့် သကာရည်ကို ထည့်သွင်း အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ရရှိလာသော အာဟာရတန်ဘိုးများကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာနိုင်ရန်

**ဆောင်ရွက်သည့်နည်းလမ်း**

အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံးပြုလုပ်ရာတွင် ပါဝင်သော ပါဝင်ပစ္စည်းများအနက် အာဟာရဓာတ် ရရှိစေရန် ထည့်သွင်းပေးသော အာဟာရစုံနှင့် တင်လဲရည်ကို နှိုင်းယှဉ်အသုံးပြုခဲ့ပါသည်။ နွားစာတုံးများ လက်တွေ့ပြုလုပ်၍ တစ်ကြိမ်လျင် ၁၅ ဦး နှင့် စုစုပေါင်းတောင်သူများ(၆၀ ဦး) နှင့် အာဟာရဖြည့် နွားစာတုံးပြုလုပ်ရာတွင် အားနည်းချက်၊ အားသာချက်များကို ဆွေးနွေးခြင်းများ ဆောင်ရွက်ပါသည်။

| စမ်းသပ်ချက် (၁) | | စမ်းသပ်ချက် (၂) | |
|---|---|---|---|
| **ပါဝင်ရမည့် လိုအပ်ချက်များ** | **ရာခိုင်နှုန်း** | **ပါဝင်ရမည့် လိုအပ်ချက်များ** | **ရာခိုင်နှုန်း** |
| လစ်ဂနင်ဖယ်ရှားထားသောကောက်ရိုး | ၈၅.၀ | လစ်ဂနင်ဖယ်ရှားထားသောကောက်ရိုး | ၈၅.၀ |
| မြေပဲကြိတ်ဖတ် | ၄.၅ | မြေပဲကြိတ်ဖတ် | ၄.၅ |
| ကော်မှုန့် | ၇.၅ | ကော်မှုန့် | ၇.၅ |
| အာဟာရစုံ အရော (စံ) | ၂.၀ | သကာရည် | ၂.၀ |
| ဆား | ၁.၀ | ဆား | ၁.၀ |
| **စုစုပေါင်း** | **၁၀၀.၀** | **စုစုပေါင်း** | **၁၀၀.၀** |

**တွေ့ရှိချက်**

**၁။ အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံး၏ ဓာတ်ခွဲစမ်းသပ်ချက်**

| Name | အာဟာရစုံပါဝင်သော အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံး(Percents) | သကာရည်ပါဝင်သော အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံး(Percents) |
|---|---|---|
| Dry Matter | 92.67 | 92.30 |
| Organic Matter | 79.47 | 82.07 |
| Crude Protein | 9.04 | 6.34 |
| Acid Detergent Fiber | 66.82 | 69.22 |
| Neutral Detergent Fiber | 45.08 | 46.75 |

အာဟာရဖြည့် နွားစာတုံး၏ အသားဓာတ်ပါဝင်ဝင်မှု ရာခိုင်နှုန်းသည် သကာရည်ပါဝင် မှုရှိသည့် အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံးထက် ပိုမိုမြင့်မားကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ စီးပွားရေးတွက်ခြေကိုက်မှုရှုထောင့်မှ လေ့လာပါက အာဟာရဖြည့် နွားစာတုံးများကို ပြုလုပ်ရာတွင် အာဟာရစုံအသုံးပြုမှုသည် ပိုမိုကုန်ကျပြီး အသားဓာတ်ပါဝင်မှု အကောင်းဆုံးရရှိနိုင်ပါသည်။ သကာရည် အသုံးပြုပါက ကုန်ကျစရိတ် သက်သာ သော်လည်း လွယ်ကူစွာ ဝယ်ယူမရရှိနိုင်ခြင်း၊ သယ်ယူစရိတ် မြင့်မားခြင်း၊ လုပ်သား ငှားရမ်းခ စသည့်ပြဿနာများ ရှိနိုင်သည့်အပြင် အသားဓာတ်ပါဝင်မှု နည်းပါးပါသည်။

**သုံးသပ်ချက်**

ကျွဲ၊ နွား တိရစ္ဆာန်များအတွက် အာဟာရဖြည့်နွားစာတုံးများကို ကျွေးမွေးလိုပါက အာဟာရစုံ ပါဝင်မှုရှိသည့် အာဟာရဖြည့် နွားစာတုံးများကို ကျွေးမွေးခြင်းက အသားဓာတ် ပိုမိုရရှိနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။ အာဟာရစုံ ဝယ်ယူနိုင်ခြင်း မရှိပါက သကာရည်ကို အစားထိုးအသုံးပြုနိုင်ပြီး အသားဓာတ်ရရှိမှု အနည်းငယ် လျော့နည်းမည် ဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။

## ကျမ်းကိုး

Ganai, A.M.Singh, P.K. and Ahmad, H.A. 2007. Importance of complete feed blocks in livestock production. Livestock Line, 1: 4–7.

Harinder P.S. Makkar (Animal Production and Health Section, Joint FAO/IAEA Division, International AtomicEnergy Agency, P.O. Box 100, Wagramerstr. 5, A–1400 Vienna, Austria. E–mail: h.p.s.makkar@iaea.org)

## Program 3. Food Science technology and Value-chain development

## Sub-program 2. Rice Straw and Rice Husk Management

## Pj-002 ကောက်ရိုးအသုံးပြု စက္ကူပြုလုပ် ခြင်း သုတေသန

## A-01 ပျော့ဖတ်ပမာဏ အမျိုးမျိုး၏ စက္ကူအရည်အသွေးအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုအား Beatimg Machine နှင့် Minigrinder တို့ဖြင့် နှိုင်းယှဉ် စမ်းသပ်ခြင်း

ဒေါ်မြတ်စုလှိုင်၊ ဒေါ်စုသက်အေး၊ ဒေါ်ထားထားဝင်း၊

**စာတမ်းအကျဉ်း**

စပါးစိုက်ပျိုးခြင်းမှ ထွက်ရှိလာသော ကောက်ရိုးများကို မီးရှို့ပစ်မည့်အစား ၎င်းတို့ကို အသုံးပြု၍ စက္ကူထုတ်လုပ်ခြင်းဖြင့် တန်ဖိုးမြှင့်ထုတ်ကုန်များ ထုတ်လုပ်နိုင်သည့်အပြင် ကျေးလက်နေပြည်သူများနှင့် အမျိုးသမီးများအတွက် တစ်ဘက်တစ်လမ်းမှ အလုပ်အကိုင် အခွင့်အလမ်းများ ဖန်တီးပေးနိုင်သည့်အပြင် မိသားစုဝင်ငွေကို တိုးတက်လာစေနိုင်ပါသည်။ Beatimg Machine နှင့် Minigrinder တို့ဖြင့် ပျော့ဖတ်ပြုလုပ်ခဲ့ပါသည်။ ပျော့ဖတ်ပမာဏများလာသည်နှင့်အမျှ စက္ကူချပ်၏ အလေးချိန်၊ အထူနှင့် တစ်စတုရန်း မီတာရှိ အလေးချိန်ဂရမ် (GSM) တန်ဖိုးမြင့် တက်လာပါသည်။ ပျော့ဖတ်ပမာဏသည် စက္ကူချပ်များ၏ အထူအပါးပေါ်မူတည်ပြီး မိမိအသုံးပြုလိုသော တန်ဖိုးမြှင့်ထုတ်ကုန်များကို ထုတ်လုပ်နိုင်ပါသည်။ အရောင်တောက်ပမှုအနေဖြင့် အသုံးပြုသော ပျော့ဖတ်ပမာဏ များလာသည်နှင့် အမျှ အရောင်တောက်ပမှု နည်းလာကြောင်း တွေ့ရှိ ရပါသည်။ Printing quality၊ Cob Value များကို လေ့လာခြင်း စမ်းသပ်ခြင်း အားဖြင့် စက္ကူချပ်များတွင် ဆေးစွဲမှုနှင့် စာလုံး ထင်ရှားမှုရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

**နိဒါန်း**

စက္ကူများကိုသစ်သားပျော့ဖတ် မှထုတ်လုပ်ခြင်းကြောင့် သစ်တောပြုန်းတီးမှုနှုန်း တိုးလာ သည်။ လစ်ဂနင်မပါဝင်သော ပစ္စည်းများဖြစ်သည့် အဓိကသီးနှံအကြွင်းအကျန်များမှာ ကောက်ရိုး၊ ဝါ၊ အမှိုက်၊ ဌက်ပျောဖတ်၊ မြက်နှင့်ဂျုံစွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြသည်။ ဤပစ္စည်း များကိုအခြေခံ၍ စက္ကူကို အသုံးပြုခြင်းအားဖြင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်နှင့် သဟဇာတဖြစ်စေ နိုင်သည့်အပြင် သီးနှံအကြွင်း အကျန်များကို ထိရောက်စွာအသုံးပြုနိုင်ရန် ကူညီသည်။ ပျော့ဖတ်စက္ကူသည် သစ်မာနှင့်သစ်ပျော့ပင်များဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော ဆဲလူးလို့စ် အမျှင်များဖြင့် ပြုလုပ်သည်။ စက္ကူ၏ ပုံပန်းသဏ္ဌာကောင်းမွန်မှုသည် မိမိအသုံးပြုသော ပျော့ဖတ်ပေါ်တွင်မူတည်ပါသည်။ စပါးဇီဝဥယျာဉ်ရှိ ကောက်ရိုးအသုံးချယူနစ်မှ ကောက်ရိုးအသုံးပြု၍စက္ကူပြုလုပ်ခြင်းကို သုတေသနပြု စမ်းသပ်ဆောင်ရွက်လျက်ရှိပါသည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

၁။ Beatimg Machine နှင့် Minigrinder တို့၏ ပျော့ဖတ်အရည်အသွေးအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုအား လေ့လာနိုင်ရန်

၂။ ပျော့ဖတ်ပမာဏ အမျိုးမျိုး၏ စက္ကူအရည်အသွေးအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုကို နှိုင်းယှဉ် လေ့လာနိုင်ရန်

၃။ ထုတ်လုပ်လိုသော ထုတ်ကုန်အပေါ် မူတည်၍ လိုအပ်သော GSM ရရှိစေရန် အတွက် အသုံးပြုရန် လိုအပ်သည့် ပျော့ဖတ်ပမာဏကို သိရှိရန်

**ဆောင်ရွက်သည့်နည်းလမ်း**

ပျော့ဖတ်ပမာဏ အမျိုးမျိုး၏ စက္ကူအရည်အသွေးအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုအား Beatimg Machine နှင့် Minigrinder တို့ဖြင့် ပျော့ဖတ်ပြုလုပ်၍ ပျော့ဖတ်ပမာဏ (၆) မျိုးအား ထပ်ကြိမ် (၃) ခါ ပြုလုပ်၍ (၆×၃) လီဖြင့် စမ်းသပ်ချက်ကို ပြုလုပ်ခဲ့ပါသည်။ ပျော့ဖတ်ပမာဏပေါ် မူတည်၍ စက္ကူ၏ အရည်အသွေး ကွာခြားမှုရှိ/မရှိ စမ်းသပ်ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**တွေ့ရှိချက်**

**တွေ့ရှိချက်များအရ** Beatimg Machine နှင့် Minigrinder တို့ဖြင့် ပျော့ဖတ်ပြုလုပ်ခြင်းသည် ပျော့ဖတ်အရည်အသွေးအပေါ် သက်ရောက်မှုမရှိကြောင်းတွေ့ရပါသည်။ အသုံးပြုသော ပျော့ဖတ်ပမာဏများလာသည်နှင့်အမျှ အရောင်တောက်ပမှု နည်းလာကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ပျော့ဖတ်ပမာဏကွာခြားမှုနှင့် စက္ကူ၏(GSM) ပမာဏများကို သိရှိနိုင်ခြင်းဖြင့် ထုန်လုပ်လိုသော တန်ဖိုးမြင့်ထုတ်ကုန်ပေါ်မူတည်၍ လိုအပ်သော ပျော့ဖတ်ပမာဏကို ရွေးချယ် အသုံးပြုလာနိုင်ပါသည်။ Printing quality အနေဖြင့် စမ်းသပ်ချက်များသည် Printing quality ကောင်းမွန်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

| | | Beating Machine | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| စဉ် | ပျော့ဖတ်ပမာဏ (လီတာ) | စက္ကူချပ်အလေးချိန် (ဂရမ်) | စက္ကူချပ်အထူ (စင်တီမီတာ) | GSM | တောက်ပမှု | Printing Quality | Cob value (ရေစုပ်ယူနိုင်မှု) |
| ၁။ | ၇ | ၅၃.၂ | ၀.၂၃ | ၂၀၄ | ရှိ | ကောင်း | ၃၈၇.၅ |
| ၂။ | ၈ | ၇၀.၂ | ၀.၂၆ | ၂၅၀ | ရှိ | ကောင်း | ၄၇၅ |
| ၃။ | ၉ | ၉၄.၀ | ၀.၂၈ | ၂၈၄ | ရှိ | ကောင်း | ၅၃၇.၅ |
| ၄။ | ၁၀ | ၁၁၄.၂ | ၀.၂၈ | ၂၉၂ | အသင့်အတင့်ရှိ | ကောင်း | ၅၂၅ |
| ၅။ | ၁၁ | ၁၃၁.၁ | ၀.၂၉ | ၂၄၈ | အသင့်အတင့်ရှိ | ကောင်း | ၅၅၀ |
| ၆။ | ၁၂ | ၈၄.၄ | ၀.၃၂ | ၂၇၈ | အသင့်အတင့်ရှိ | ကောင်း | ၇၇၅ |

| | | Minigrinder | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| စဉ် | ပျော့ဖတ်ပမာဏ (လီတာ) | စက္ကူချပ်အလေးချိန် (ဂရမ်) | စက္ကူချပ်အထူ (စင်တီမီတာ) | GSM | တောက်ပမှု | Printing Quality | Cob value (ရေစုပ်ယူနိုင်မှု) |
| ၁။ | ၇ | ၆၀.၁ | ၀.၁၈ | ၂၂၀ | ရှိ | ကောင်း | ၃၂၃ |
| ၂။ | ၈ | ၆၆.၇ | ၀.၂၀ | ၂၅၀ | ရှိ | ကောင်း | ၄၁၈ |
| ၃။ | ၉ | ၇၆.၆ | ၀.၂၄ | ၂၇၈ | ရှိ | ကောင်း | ၄၃၂ |
| ၄။ | ၁၀ | ၈၇ | ၀.၂၈ | ၃၅၂ | အသင့်အတင့်ရှိ | ကောင်း | ၄၈၅ |
| ၅။ | ၁၁ | ၉၂.၇ | ၀.၂၇ | ၃၃၀ | အသင့်အတင့်ရှိ | ကောင်း | ၄၆၂ |
| ၆။ | ၁၂ | ၁၁၂.၂ | ၀.၃၄ | ၃၉၈ | အသင့်အတင့်ရှိ | ကောင်း | ၄၆၀ |

**သုံးသပ်ချက်**

Beatimg Machine နှင့် Minigrinder တို့ဖြင့် ပျော့ဖတ်ပြုလုပ်နိုင်ပြီး ပျော့ဖတ်အရည်အသွေး ကွာခြားခြင်းမရှိသောကြောင့် တပိုင်တနိုင် လုပ်ငန်းလုပ်ကိုင်လိုသူများ အနေဖြင့် Minigrinder ဖြင့်

အလွယ်တကူ ပျော့ဖတ်ပြုလုပ်နိုင်မည် ဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်မိပါသည်။ အသုံးပြုမည့် တန်ဖိုးမြှင့် ထုတ်ကုန်ပေါ် မူတည်၍ လိုအပ်သော စက္ကူအရည်အသွေးသည် ပျော့ဖတ်ပမာဏပေါ် မူတည်ကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။

**ကျမ်းကိုး**


Dr.B.Selvamukilan and R.Rengalakshmi (2017). M.S.Swaminathan Research Foundation .Chennai, Tamilnadu/ India (2017).

https//www.hahnamuehle.com

www.paper on line org. Paper online pulping

Pulp (paper) wikipedia

# Program 3. Food Science technology and Value-chain development
## Sub-program 2. Rice Straw and Rice Husk Management
## Pj-003 တီကျစ်စာ မြေဆွေးထုတ်လုပ်ခြင်း သုတေသန
## A-01 Tiger worm တီမျိုး၏ ကြီးထွားနှုန်းနှင့် ပွားများနှုန်းကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာ ခြင်း

ဦးဝင်းတင့်၊ဒေါ်စုသက်အေး၊ ဒေါ်ထားထားဝင်း

**နိဒါန်း**

မြန်မာနိုင်ငံတွင်ရှိသော တောင်သူအများစုသည် စပါးအခြေခံသီးနှံပုံစံများကို စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ကြပါသည်။ တောင်သူများအတွက် ကုန်ကျစရိတ် သက်သာစေနိုင်သော သဘာဝ မြေသြဇာများ သုံးစွဲ၍ စပါးစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ခြင်းသည် မည်သည့်မြေသြဇာမျှ မထည့်ပဲ စိုက်ပျိုး ခြင်းထက် အထွက်နှုန်းကို တိုးစေနိုင်ပြီး ဓာတုကင်းလွတ်သည့် စနစ်လည်း ဖြစ်ခြင်းကြောင့် မြန်မာတောင်သူများအတွက် များစွာ အကျိုးပြုနိုင်ပါသည်။ ယနေ့ခေတ်တွင် သဘာဝမြေသြဇာအခြေခံသော စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ခြင်းသည် အရေးပါလာပြီး ထိုသို့ထုတ်လုပ်ခြင်းမှ ထွက်ကုန်ပစ္စည်းများ၏ ဝယ်လိုအားများလည်း မြင့်တက်လာလျက် ရှိပါသည်။ ထို့ကြောင့် စပါးစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ခြင်းတွင် သဘာဝမြေသြဇာများအကျိုးရှိစွာ သုံးစွဲခြင်းအား တိုးမြှင့် ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်လာပါသည်။

သီးနှံရိတ်သိမ်းပြီးသည့် အပင်များတွင် မူလပါရှိနေသော အာဟာရဓာတ်များကို တီကောင် များက ပြန်လည်ချေဖျက်ပေးပြီး အပင်များအတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော အာဟာရဓာတ်များ ရရှိစေပါသည်။ ရိုးရိုးမြေဆွေးနှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် ပိုမိုလျှင်မြန်စွာ ပြိုကွဲလွယ်ပါသည်။ တီကျစ်စာမြေဆွေးသည် သီးနှံပင်အမျိုးမျိုးအတွက် အထွက်နှုန်းနှင့် ကြီးထွားမှု ကဏ္ဍတွင် အရေးပါပါသည်။ တီကျစ်စာမြေဆွေးကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် အပင်ပေါက်ရာခိုင်နှုန်း၊ အာဟာရ ထောက်ပံ့မှု၊ အပင်ကြီးထွားမှု၊ မြေဆီလွှာတည်ဆောက်ပုံ ကောင်းခြင်း၊ ရေနှင့်အာဟာရ ထိန်းနိုင်စွမ်း ကောင်းခြင်းတို့ကို ရရှိစေပါသည်။ တီအမျိုးအစားနှင့် အစာအမျိုးအစား ပေါ်မူတည်၍ ပြန်လည် ရရှိသော မြေဆွေးအလေးချိန်၊ ပါဝင်သောအာဟာရဓာတ်နှင့် တီကောင်ပွားများမှုတို့ ကွာခြားပါသည်။ ထို့အပြင် တီများ စားသုံးပွားများရန် ထည့်သွင်းပေးသော စိုက်ပျိုးရေး ဘေးထွက်ပစ္စည်း များသည်လည်း တီကောင်ပွားများမှုနှင့် မြေဆွေးဖြစ်နှုန်းကို သက်ရောက်စေပါသည်။ မြန်မာနိုင်ငံ တွင် တီမျိုးစိတ်ပေါင်း (၁၇၀) ခန့်ရှိသည်ဟု (Gates, 1972) က ဖော်ပြခဲ့ပါသည်။ စပါးဇီဝဥယျာဉ် ဌာနစုတွင် ကောက်ရိုးအခြေခံ၍ တီကျစ်စာထုတ်လုပ်ခြင်းကို သုတေသနပြု ဆောင်ရွက်လျက်ရှိပါသည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

၁။ ထည့်သွင်းပေးသော အစာအမျိုးအစားအလိုက် Tiger worm တီမျိုးများ၏ ကြီးထွားနှုန်းနှင့် ပွားများနှုန်းအား လေ့လာရန်

၂။ စပါးစိုက် တောင်သူများ၏ ဘေးထွက်ပစ္စည်းဖြစ်သော ကောက်ရိုးနှင့်စပါးခွံကို အကျိုးရှိစွာ အသုံးပြုလာကြရန်၊

**ဆောင်ရွက်ချက်များ**

Tiger worm တီမျိုး အကောင် ၅၀ စီထည့်သွင်း၍ အစာအမျိုးအစားကောက်ရိုးနှင့် စပါးခွံ ကို နွားချေးနှင့် အချိုးအမျိုးမျိုး (၇) မျိုး ကို ထပ်ပြုကြိမ် (၄) ခုဖြင့် စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစုတွင် ၂၀၁၉-၂၀၂၀

ခုနှစ်တွင် စမ်းသပ်ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ အစာကို အခြောက်အလေးချိန် ၁.၅ ကီလိုဂရမ်ပေါ် အခြေခံ၍ စမ်းသပ်ချက်ကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**ကောက်ယူသည့်မှတ်တမ်း**

စမ်းသပ်ချက်ကို ရက် (၉၀) ပြည့်ချိန်တွက် သိမ်းယူပြီး တီများရေတွက်ခြင်း၊ အလေးချိန် ချိန်တွယ်ခြင်းနှင့် တီကျစ်စာမြေဆွေးအလေးချိန်ချိန်တွယ်ခြင်း၊ တီကျစ်စာမြေဆွေးတွင် ပါဝင်သော အာဟာရဓာတ်များ တိုင်းတာခြင်းတို့ကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

$$\text{ကြီးထွားနှုန်း} = \frac{\text{ရက်(၉၀)ပြည့်ချိန်ရှိတီကောင်များ၏အလေးချိန်} - \text{မူလထည့်သွင်းချိန်ရှိတီကောင်များ၏ အလေးချိန်}}{\text{မူလ ထည့်သွင်းချိန်ရှိတီကောင်များ၏ အလေးချိန်}} \times \text{၁၀၀}$$

$$\text{ပွားများနှုန်း} = \frac{\text{ရက်(၉၀)ပြည့်ချိန်ရှိတီကောင်များ၏အရေအတွက်} - \text{မူလထည့်သွင်းချိန်ရှိတီကောင်အရေအတွက်}}{\text{မူလ ထည့်သွင်းချိန်ရှိတီကောင်များ၏ အလေးချိန်}} \times \text{၁၀၀}$$

**တွေ့ရှိချက်**

ကောက်ယူရရှိခဲ့သော မှတ်တမ်းများအရ ကောက်ရိုးမှိုစိုက်ပျိုးပြီးသော ကောက်ရိုးဆွေးသည် တီကောင်ပွားများမှုနှင့် မြေဆွေးရရှိမှု ကောင်းမွန်ပြီး စပါးခွံပါဝင်သော စမ်းသပ်ချက်သည် တီကောင်ပွားများမှုနှင့် မြေဆွေးရရှိမှု အနည်းဆုံးဖြစ်ကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ တီမြေဆွေးစမ်းသပ်ချက် အားလုံးသည် တီကောင်ပါဝင်ခြင်းမရှိသော မြေဆွေးပြုလုပ်ခြင်းထက် မြေဆွေးရရှိမှုသိသာစွာ မြန်ဆန်ကြောင်းတွေ့ ရှိရပါသည်။ အထူးသဖြင့် တီကောင် ပါဝင်ခြင်းမရှိပါက စပါးခွံပါဝင်သော စမ်းသပ်ချက်တွင် ဆွေးမြေ့မှုမှာ အလွန်နည်းကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

ကောက်ရိုး - ၁၀၀ ရာခိုင်နှုန်း ကျွေးပေးခြင်းက တီကောင်ပွားများမှု ဒုတိယ အမြင့်မားဆုံး ဖြစ်ကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ ကောက်ရိုးမှိုစိုက်ပျိုးပြီးသော ကောက်ရိုးဆွေးများသည် တီကောင်များ စားသုံးရန် လွယ်ကူသောကြောင့် ဖြစ်နိုင်ပါသည်။

| စဉ် | စမ်းသပ်ချက် | ကြီးထွားနှုန်း (%) | ပွားများနှုန်း(%) |
|---|---|---|---|
| ၁။ | ကောက်ရိုး – ၁၀၀ရာခိုင်နှုန်း | ၇၄.၉ | ၅၄၀ |
| ၂။ | မှိုစိုက်ပျိုးပြီးသောကောက်ရိုးဆွေး– ၁၀၀ရာခိုင်နှုန်း | ၉၂.၂ | ၁၀၂၉ |
| ၃။ | နွားချေး – ၄၀ရာခိုင်နှုန်း+ ကောက်ရိုး၆၀ရာခိုင်နှုန်း | ၈၅.၈ | ၆၈၇ |
| ၄။ | နွားချေး – ၅၀ရာခိုင်နှုန်း+ ကောက်ရိုး၅၀ရာခိုင်နှုန်း | ၈၆.၄ | ၆၄၀ |
| ၅။ | နွားချေး – ၄၀ရာခိုင်နှုန်း+ မှိုစိုက်ပျိုးပြီးသောကောက်ရိုးဆွေး၆၀ရာခိုင်နှုန်း | ၉၁.၁ | ၁၁၀၅ |
| ၆။ | နွားချေး – ၅၀ရာခိုင်နှုန်း+ မှိုစိုက်ပျိုးပြီးသောကောက်ရိုးဆွေး၅၀ရာခိုင်နှုန်း | ၉၂.၃ | ၁၁၉၂ |
| ၇။ | နွားချေး – ၅၀ရာခိုင်နှုန်း+ စပါးခွံ၅၀ရာခိုင်နှုန်း | ၇၆.၇ | ၂၂၉ |

| စဉ် | စမ်းသပ်ချက် | With vermiworm | | Without vermiworm | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | well compost % | partial compost % | well compost % | partial compost % |
| ၁။ | ကောက်ရိုး – ၁၀၀ရာခိုင်နှုန်း | ၉၂.၃ | ၇.၇ | ၆၁.၃ | ၃၈.၇ |
| ၂။ | မှိုစိုက်ပျိုးပြီးသောကောက်ရိုးဆွေး– ၁၀၀ရာခိုင်နှုန်း | ၉၅.၉ | ၄.၁ | ၇၂.၂ | ၂၇.၈ |
| ၃။ | နွားချေး – ၄၀ရာခိုင်နှုန်း+ ကောက်ရိုး၆၀ရာခိုင်နှုန်း | ၉၈.၈ | ၁.၂ | ၆၇.၇ | ၃၂.၃ |
| ၄။ | နွားချေး – ၅၀ရာခိုင်နှုန်း+ ကောက်ရိုး၅၀ရာခိုင်နှုန်း | ၉၆.၁ | ၃.၉ | ၆၁ | ၃၉ |
| ၅။ | နွားချေး – ၄၀ရာခိုင်နှုန်း+ မှိုစိုက်ပျိုးပြီးသောကောက်ရိုးဆွေး၆၀ရာခိုင်နှုန်း | ၉၉ | ၁.၀ | ၇၈.၆ | ၂၁.၄ |
| ၆။ | နွားချေး – ၅၀ရာခိုင်နှုန်း+ မှိုစိုက်ပျိုးပြီးသောကောက်ရိုးဆွေး၅၀ရာခိုင်နှုန်း | ၉၃.၈ | ၆.၂ | ၉၀.၅ | ၉.၅ |
| ၇။ | နွားချေး – ၅၀ရာခိုင်နှုန်း+ စပါးခွံ၅၀ရာခိုင်နှုန်း | ၈၂.၃ | ၁၇.၇ | ၉.၇ | ၉၀.၃ |

**သုံးသပ်ချက်**

ယခုစမ်းသပ်ချက်အရ မှိုစိုက်ပျိုးပြီးသောကောက်ရိုးဆွေး– ၁၀၀ ရာခိုင်နှုန်းကျွေးပေးခြင်းက တီကောင်ပွားများမှ အမြင့်မားဆုံးပေးနိုင်သောကြောင့် မှိုစိုက်တောင်သူများဖြစ်စေ၊ တီကျစ်စာမြေဆွေးထုတ်လုပ်လိုသူများဖြစ်စေ ကောက်ရိုးကို အလေအလွင့်မဖြစ်စေဘဲ အကျိုးရှိစွာ ပြန်လည်အသုံးချနိုင်မည်ဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။

**ကျမ်းကိုးစာရင်း**

Gates, G.E. (1972), "Burmese Earthworms. An introduction of the systematics and Biology of Megadrile Oligochaetas with Special Reference to SoutheastAsia", Transactions of the American Philosophical Society new series, 62, 1–326

## Program 3. Food Science technology and Value–chain development

## Sub–program 2. Rice Straw and Rice Husk Management

## Pj–004 မှိုသုတေသန

## A–01 ကောက်ရိုးမှိုနှင့် ငွေနှင်းမှိုတို့၏ မှိုမျိုးထုပ် ထုတ်လုပ်ရန် သင့်တော်သော ကောက်ရိုးနှင့် စပါးခွံ အခြေခံပွားစာအမျိုးအစား နှင့် အချိုးအစား ရှာဖွေခြင်း

ဒေါ်မြတ်စုလှိုင်၊ ဒေါ်စုသက်အေး၊ ဒေါ်ထားထားဝင်း

**နိဒါန်း**

ငွေနှင်းမှိုကို မျိုးထုပ် ထုတ်လုပ်ရာတွင် ပွားစာအဖြစ် လွှစာမှုန့်၊ ကောက်ရိုး၊ စပါးခွံ၊ ဝါကြိတ်ဖတ်စသည့်ပွားစာများကို တစ်မျိုးချင်းစီသော်လည်းကောင်း၊ ရောစပ်၍သော်လည်းကောင်း အသုံးပြုကြသည်။ သို့သော် ပွားစာတခုချင်းစီအလိုက် နှင့် ရောစပ်လိုက်သည့် ပွားစာအမျိုးအစား အချိုးအစားအလိုက် ငွေနှင်းမှို၏ ပွားစာအပေါ် ကြိုက်နှစ်သက်မှုနှင့် အထွက်နှုန်းတို့သည် ကွာခြားမှုရှိနိုင်သည်။ စပါးဇီဝဥယျာဉ် ဌာနစုတွင် ကောက်ရိုးအခြေခံ၍ မှိုထုတ်လုပ်ခြင်းကို သုတေသနပြု ဆောင်ရွက်လျက်ရှိပါသည်။

ရည်ရွယ်ချက်

ကောက်ရိုးမှိုနှင့် ငွေနှင်းမှိုတို့၏ မှိုမျိုးထုပ် ထုတ်လုပ်ရန် သင့်တော်သော ကောက်ရိုးနှင့် စပါး ခွံ အခြေခံပွားစာအမျိုး အစား နှင့် အချိုးအစား  လေ့လာရန်

**ဆောင်ရွက်ချက်**

ပွားစာအဖြစ် ကောက်ရိုးရိုးပြတ်၊ စပါးခွံ၊ လွှစာ၊ နှင့် ဝါစေ့ခွံ၊ တို့ကို အသုံးပြု၍ ပွားစာ အချိုးအစား စုစုပေါင်း စိုက်ထုပ်ပွားစာ (၁၈)မျိုးဖြင့် ကောက်ရိုးမှိုနှင့် ငွေနှင်းမှို မျိုးထုပ်လုပ်ခြင်းကို စမ်းသပ်ဆောင်ရွက် ခဲ့ပါသည်။

မျိုးထုပ်များတွင်  (ဆန်ကွဲ၊ ဖွဲ၊ ဆားခါး၊ သကြား၊ ထုံး၊ ရေ) တို့ဖြင့် အာဟာရ ပွားစာများကို အာဟာရဖြည့်ပြီး ပလပ်စတစ်အိတ်တွင် ထည့်၍ ၁၂၁ ဒီဂရီတွင် ၂၀မိနစ်ကြာ ပေါင်း၍ ပိုးသန့်ခဲ့ပါသည်။ မှိုမျိုးထည့်သွင်းပြီးနောက် မှိုမျိုးထုပ်များကို အခန်းအပူချိန် (၂၈ – ၃၀ ဒီဂရီ) တွင် ပွားများခဲ့ပါသည်။

ကောက်ရိုးမှိုကို မှိုမျိုးထည့်သွင်းပြီးနောက် ၁၀ ရက်အကြာတွင် မှိုမျိုးပွားများမှု ရာခိုင်နှုန်းကို မှတ်တမ်းကောက်ယူခဲ့ပါသည်။ ငွေနှင်းမှိုကို မှိုမျိုးထည့်သွင်းပြီးနောက် ၁၈ ရက်အကြာတွင် မှိုမျိုးပွားများမှု ရာခိုင်နှုန်းကို မှတ်တမ်းကောက်ယူခဲ့ပါသည်။ ငွေနှင်းမှိုမှိုမျိုးကို မှိုမျိုးပြည့်ချိန်တွင် စွမ်းအင်မဲ့ အအေးခန်းတွင် ထားရှိ၍ အထွက်နှုန်းကို စမ်းသပ်ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**တွေ့ရှိချက်**

ကောက်ရိုးမှိုမျိုးဆင်းမှုမှာ စပါးခွံပါဝင်မှုများသော ဝါစေ့ခွံ အချိုးအစားမှ လွဲ၍ ဝါစေ့ခွံပါဝင်သော အခြားအချိုးအစားများတွင် ကောက်ရိုးမှို မျိုးဆင်းမှု ကောင်းကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ စပါးခွံ ၂ဆနှင့် ဝါစေ့ခွံ ၁ဆ အရောသည် ကောက်ရိုးမှို မျိုးဆင်းမှု အနည်းဆုံးဖြစ်ကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။

ကောက်ရိုးရိုးပြတ်တွင် ငွေနှင်းမှို မျိုးဆင်းမှု အကောင်းဆုံးဖြစ်ကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ ဝါစေ့ခွံသီးသန့်တွင် ငွေနှင်းမှို မျိုးဆင်းမှု ဒုတိယအကောင်းဆုံးဖြစ်ကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ ကောက်ရိုးရိုးပြတ်သီးသန့်နှင့် ကောက်ရိုးရိုးပြတ်ပါသော အချိုးအစားများတွင် ငွေနှင်းမှိုအထွက်နှုန်းမှာ ကောင်းမွန်ကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။

| စဉ် | စမ်းသပ်ချက် | spawn run percent (Straw Mushroom) | spawn run percent (Oyster) | Weight of mushroom (Oyster) |
|---|---|---|---|---|
| ၁။ | ကောက်ရိုး ရိုးပြတ် | ၇၉ | ၁၀၀ | ၉၃.၈ |
| ၂။ | လွှစာ | ၈၆ | - | ၀ |
| ၃။ | ဝါစေ့ခွံ | ၉၆ | ၉၆.၇ | ၉၇.၆ |
| ၄။ | စပါးခွံ | ၇၉ | ၃၅ | ၄၅ |
| ၅။ | ကောက်ရိုး ရိုးပြတ်၂ ဆ + လွှစာ ၁ဆ | ၈၆ | ၈၁.၇ | ၁၁၃.၇ |
| ၆။ | ကောက်ရိုး ရိုးပြတ်၂ ဆ + ဝါစေ့ခွံ ၁ဆ | ၉၂ | ၆၈.၃ | ၁၀၉.၃ |
| ၇။ | ကောက်ရိုး ရိုးပြတ်၂ ဆ + စပါးခွံ ၁ဆ | ၄၆ | ၃၆.၇ | ၇၆.၅ |
| ၈။ | စပါးခွံ ၂ ဆ + ကောက်ရိုး ရိုးပြတ် ၁ဆ | ၆၈ | ၄၃.၃ | ၃၇ |
| ၉။ | စပါးခွံ ၂ ဆ + လွှစာ ၁ဆ | ၇၆ | ၁၈.၃ | ၂၄ |
| ၁၀။ | စပါးခွံ ၂ ဆ + ဝါစေ့ခွံ ၁ဆ | ၃၂ | ၅၀ | ၃၁.၂ |
| ၁၁။ | ကောက်ရိုး ရိုးပြတ် ၁ ဆ + လွှစာ ၁ဆ | ၆၀ | ၄၀ | ၅၄.၂ |
| ၁၂။ | ကောက်ရိုး ရိုးပြတ် ၁ ဆ + ဝါစေ့ခွံ ၁ဆ | ၉၂ | ၃၀ | ၃၅.၆ |
| ၁၃။ | ကောက်ရိုး ရိုးပြတ် ၁ ဆ + စပါးခွံ ၁ဆ | ၆၆ | ၄၁.၇ | ၆၃.၉ |
| ၁၄။ | စပါးခွံ ၁ ဆ + လွှစာ ၁ဆ | ၈၄ | ၁၀ | ၃၆.၉ |
| ၁၅။ | စပါးခွံ ၁ ဆ + ဝါစေ့ခွံ ၁ဆ | ၉၂ | ၇၀ | ၃၅.၁ |
| ၁၆။ | လွှစာ ၁ဆ + ဝါစေ့ခွံ ၁ဆ | ၁၀၀ | ၁၆.၇ | ၆၁.၈ |
| ၁၇။ | လွှစာ ၂ ဆ + ဝါစေ့ခွံ ၁ဆ | ၉၆ | ၄၀ | ၆၅.၉ |
| ၁၈။ | ဝါစေ့ခွံ ၂ ဆ + လွှစာ ၁ဆ | ၉၄ | ၇၀ | ၈၈.၄ |

**သုံးသပ်ချက်**

စပါးခွံ၊ ကောက်ရိုးသန့်နှင့် ဝါစေ့ခွံ၊ လွှစာရောစပ်သော အချိုးအစားတို့တွင် ကောက်ရိုးမှို၊ ငွေနှင်းမှိုမျိုးဆင်းမှုရှိပြီး ပွားစာ အစားထိုး အသုံးပြုနိုင်ပါကြောင်း သုံးသပ်တင်ပြအပ်ပါသည်။

## Program 3. Food Science technology and Value–chain development

## Sub–program 2. Rice Straw and Rice Husk Management

## Pj–004 မှိုသုတေသန

# A–02 ကောက်ရိုး အသုံးပြု၍ မှိုစိုက် ပျိုးနည်း စနစ် အမျိုးမျိုးဖြင့် မှိုအထွက် နှုန်း စမ်းသပ်လေ့လာခြင်း

ဒေါ်မြတ်စုလှိုင်၊ ဒေါ်စုသက်အေး၊ ဒေါ်ထားထားဝင်း၊

**နိဒါန်း**

**မှိုစိုက်ပျိုး ခြင်းသည် စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းတစ်ရပ်ဖြစ်ပြီး အမျိုးသမီးများ အိမ်မှုကိစ္စလုပ်ငန်း မပျက်ဘဲ တပိုင် တနိုင် စိုက်ပျိုးနိုင်သောလုပ်ငန်းလည်းဖြစ်ပါသည်။ ကောက်ရိုးမှိုတွင် အသားဓာတ်နှင့် အာဟာရဓာတ်များစွာ ပါဝင်ပါသည်။ အာဟာရဓာတ်ကြွယ်ဝသော မှိုစိုက်ပျိုး ခြင်းသည် မြန်မြန်ဆန်ဆန်ဖြင့် ဝင်ငွေရရှိနိုင်သောကြောင့် ဆင်းရဲနွမ်းပါးမှုကို လျော့ချနိုင်ပြီး လူနေမှုဘဝမြှင့်တင်ပေးရန် အထောက်အကူပြု သောလုပ်ငန်းတစ်ရပ်ဖြစ်ပါသည်။ ကောက်ရိုးမှိုစိုက်ပျိုးခြင်းသည် စပါးပင် မှထွက်ရှိသော ဘေးထွက် ပစ္စည်းများလေလွင့်ဆုံးရှုံးမှု မရှိစေရန်အကျိုးရှိစွာ အသုံးပြုခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ယခုအခါ မှိုစိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် ဝင်ငွေ၊ အကျိုးအမြတ် ရရှိသော ကြောင့် မှိုစိုက်ပျိုးသူ နေ့စဉ်နှင့် အမျှများပြားလာပါသည်။ ကောက်ရိုးနှင့် ကောက်ရိုးမှိုစိုက်ပျိုးခြင်းသည် ကျေးလက်နေ မိသားစုများအတွက် အလွယ်ကူဆုံးနှင့် ကုန်ကျစရိတ် အသက်သာဆုံးသော စိုက်ပျိုးနည်းစနစ်တစ်ခုဖြစ်သည်။** စပါးဇီဝဥယျာဉ် ဌာနစုတွင် ကောက်ရိုးအခြေခံ၍ မှိုထုတ်လုပ်ခြင်းကို သုတေသနပြု ဆောင်ရွက်လျက်ရှိပါသည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

ကောက်ရိုးအခြေခံ မှိုစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များ၏ မှိုအထွက်နှုန်းအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှုကို လေ့လာရန်၊

**ဆောင်ရွက်ချက်**

**ကောက်ရိုးအခြေခံမှိုစိုက်ပျိုးနည်းစနစ် ၆ မျိုးကို** (၃ ပေ ကောက်ရိုးထုံး၊ ၂ပေ ကောက်ရိုးထုံး၊ ဇလားပုံ ပုံစံခွက်ဖြင့်စိုက်ပျိုးခြင်း၊ ကွမ်းခြင်းဖြင့်စိုက်ပျိုးခြင်း၊ **ပလပ်စတစ်ခြင်းဖြင့်စိုက်ပျိုးခြင်း၊** ပလပ်စတစ်အိတ်ဖြင့် စိုက်ပျိုးခြင်း) စသည့် စိုက်နည်းစနစ် (၆) **မျိုးကို ၃ လီ ဖြင့် ၄ကြိမ်** စမ်းသပ် ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**တွေ့ရှိချက်**

စမ်းသပ်တွေ့ရှိချက်အရ ကောက်ရိုးမှို စိုက်နည်းစနစ်များတွင် ကောက်ရိုးထုံး၍ စိုက်ပျိုးခြင်းသည် မှိုအထွက်နှုန်းကောင်းမွန်ကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။

| စဉ် | အသုံးပြုသည့်မှိုစိုက် နည်းစနစ် | မှိုအထွက်နှုန်း (ဂရမ်) (ပအကြိမ်) | မှိုအထွက်နှုန်း (ဂရမ်) (ဒုအကြိမ်) | မှိုအထွက်နှုန်း (ဂရမ်) (တအကြိမ်) | မှိုအထွက်နှုန်း (ဂရမ်) (စအကြိမ်) |
|---|---|---|---|---|---|
| ၁။ | ၃ ပေ ကောက်ရိုးထုံး | ၁၆၁၅.၆ | ၆၃၁.၇ | ၁၃၇၃.၀၁ | – |
| ၂။ | ၂ပေ ကောက်ရိုးထုံး | ၂၁၃.၉ | ၄၂၇.၆ | ၉၅၅.၈၉ | ၈၆၀.၄၆ |
| ၃။ | ဇလားပုံ ပုံစံခွက်ဖြင့်စိုက်ပျိုးခြင်း | – | ၂၄၉.၇ | ၁၀၇၆.၀၅ | – |
| ၄။ | ကွမ်းခြင်းဖြင့်စိုက်ပျိုးခြင်း | – | ၁၁၈.၈ | ၃၁၄.၁၉ | ၂၅.၇၉ |
| ၅။ | ပလပ်စတစ်အိတ် | – | ၉၇.၅ | ၆.၅၆ | – |
| ၆။ | **ပလပ်စတစ်ခြင်းဖြင့်စိုက်ပျိုးခြင်း** | – | ၆၄.၈ | ၄၁.၈၇ | – |

**သုံးသပ်ချက်**

ကောက်ရိုးထုံးအရွယ်အစားနှင့် အသုံးပြုသည့် ကောက်ရိုးပမာဏသည် မှိုအထွက်နှုန်းအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှု ရှိကြောင်းသုံးသပ်မိပါသည်။

**ကျမ်းကိုး**


Ahlawat, O. P., and R. P. Tewari. 2007. Cultivation technology of paddy straw mushroom (Volvariella volvacea). National Research Centre for Mushroom, Indian Council of Agricultural Research.

Ahlawat, O.P., and S. Kumar. 2005. Traditional and modern cultivation technologies for the paddy straw mushroom (Volvariella spp.). In Frontiers in Mushroom Biotechnology (Rai, R.D., R.C. Upadhyay, and S.R. Sharma, Eds.). National Research Centre for Mushroom, Solan (HP), India. pp. 157– 164,

Chang, S.T. 2009. Training manual on mushroom cultivation technology. United Nations–Asian and Pacific Centre for Agricultural Engineering and Machinery (UN–APCAEM), Beijing, China.

Lindequist, U., T.H.J. Niedermeyer, and W. Julich. 2005. The pharmacological potentials of mushrooms. Ecam. 2:285–299.

## Program 3. Food Science technology and Value-chain development

## Sub-program 3. Food Science and Nutrition research

## Pj-005 အစားအစာများ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း

## A-01 ဆန်အခြေပြုမုန့်များတွင် အသုံးပြုနိုင် ရန် အတွက် လက်ရှိစိုက်ပျိုးနေသော စပါးမျိုးများ၏အရည်အသွေးလေ့လာခြင်း

Dr.ဥမ္မာခင်၊ ဒေါ်နှင်းစုလှိုင်၊ ဒေါ်ထားထားဝင်း၊ ဒေါ်စုသက်အေး၊

**နိဒါန်း**

အစားအစာများပြုလုပ်ရာတွင် အာဟာရတန်ဖိုးမြင့်မားစွာပါဝင်သည့် ဖွဲနုအလွှာ (သို့) ဆန်လုံးညိုကို အသုံးပြုနိုင်ရန် အတွက် လက်ရှိစိုက်ပျိုးနေသော စပါးမျိုးများ၏ အာဟာရ ပါဝင်မှုကို လေ့လာခဲ့ပါသည်။ စပါးအမျိုးမျိုးတို့၏ ဆန်လုံးညိုနှင့် အခြားထည့်သွင်း အသုံးပြုနိုင်သော အာဟာရ ပြည့်ဝသည့်ပစ္စည်းများ အသုံးပြု၍ ကလေးလူငယ်များနှင့် သင့်တော်သော အာဟာရပါဝင်သော အစားအစာများကို အမျိုးသားကျောင်းကျန်းမာရေးအာဟာရ အစီအစဉ်တွင် ထည့်သွင်းနိုင်ရန် လိုအပ်သော သုတေသနများကို စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစုတွင် ဆောင်ရွက်လျက်ရှိပါသည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

ဆန်မှုန့်ဖြင့်ပြုလုပ်ထားသော မြန်မာ့ရိုးရာအစားအစာများတွင် ဆန်ဖြူအစား အာဟာရပိုမို ပြည့်ဝသော ဆန်လုံးညိုအစားထိုး အသုံးပြုနိုင်ရန်။

**ဆောင်ရွက်ချက်**

စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစုရှိ Nutritional Laboratory တွင် စပါးမျိုး ၈ မျိုး ၏ ဆန်လုံးညို နှင့် ဆန်ဖြူ အရည် အသွေး စစ်ဆေးခြင်းများကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

စပါးမျိုး ၈ မျိုးကို စပါးအခွံ ချွတ်စက်အသုံးပြု၍ ဆန်လုံးတီများရရှိအောင် ဆောင်ရွက်ပြီး ဆန်လုံးညို နှင့် ဆန်ဖြူ အရည်အသွေး နှိုင်းယှဉ်စစ်ဆေးခြင်းများ ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိများဖြစ်သော ဆန်စေ့အလျား၊ အနံ၊ အလျားအနံအချိုး၊ ထမင်းရှည်ထွက်လာမှုအချိုး Gel consistency၊ Gel temperature နှင့် ဓာတ်ဂုဏ်သတ္တိများဖြစ်သော အသားဓါတ်၊ အဆီဓါတ်နှင့် ပြာဓါတ်များ တိုင်းတာခြင်း ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**တွေ့ရှိချက်**

စမ်းသပ်တွေ့ရှိချက်အရ စမ်းသပ်မျိုး ၈ မျိုး၏ ဆန်လုံးညိုသည် ပုံမှန်ဆန်ဖြူထက် ချက်ပြုတ်ချိန်ကြာပြီး ဆန်လုံးညိုထမင်းသည် ပုံမှန်ဆန်ဖြူထမင်းထက် မာကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ စမ်းသပ်မျိုး ၈မျိုးတွင် ကောက်ညှင်း၊ ငချိပ်သည် ချက်ပြုတ်ချိန်အနည်းဆုံး ဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ဆန်လုံးညိုသည် ဆန်ဖြူထက် အသားဓာတ် ပါဝင်မှုများကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။

စမ်းသပ်မျိုး ၈ မျိုးတွင် မနောသုခ၊ ဆင်းသုခနှင့် ငချိပ်တို့သည် အသားဓာတ်ပါဝင်မှု အများဆုံးဖြစ်ပြီး ဆင်းသွယ်လတ်သည် အသားဓာတ်ပါဝင်မှုအနည်းဆုံးဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ဆန်လုံးညိုသည် ဆန်ဖြူထက် ပြာဓာတ် ပါဝင်မှုများကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။

**စပါး(၈)မျိုး၏ အရည်အချင်းလက္ခဏာများ**

| မျိုးအမည် | 100 grain weight (g) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Paddy | Brown | White | Husk% | Bran % |
| ပေါ်ဆန်းမွှေး | 2.8 | 2.3 | 2.0 | 19.2 | 7.8 |
| မနောသုခ | 1.9 | 1.4 | 1.3 | 22.7 | 8.5 |
| ပြည်တော်ရင် | 2.7 | 2.3 | 1.9 | 12.7 | 17.0 |
| ရောမင်း | 1.9 | 1.3 | 1.2 | 30.2 | 7.7 |
| ဆင်းသုခ | 1.8 | 1.4 | 1.4 | 22.1 | 4.3 |
| ဆင်းသွယ်လတ် | 2.6 | 2.2 | 1.9 | 15.3 | 11.1 |
| ကောက်ညှင်း | 3.0 | 2.3 | 2.0 | 24.1 | 8.5 |
| ငချိပ် | 2.4 | 1.8 | 1.5 | 24.4 | 11.0 |

**စပါး(၈)မျိုး၏ အရည်အချင်းလက္ခဏာများ**

| မျိုးအမည် | L/B before cooking | | L/B after cooking | | Elongation ratio | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Polish rice | Brown rice | Polish rice | Brown rice | Polish rice | Brown rice |
| ပေါ်ဆန်းမွှေး | 2.7 | 2.7 | 5.2 | 2.3 | 2.0 | 1.2 |
| မနောသုခ | 3.2 | 3.7 | 4.2 | 3.0 | 1.6 | 1.2 |
| ပြည်တော်ရင် | 3.4 | 3.9 | 3.5 | 3.3 | 1.4 | 1.1 |
| ရောမင်း | 3.6 | 3.4 | 5.0 | 3.1 | 1.6 | 1.2 |
| ဆင်းသုခ | 3.6 | 2.9 | 3.2 | 3.1 | 1.4 | 1.1 |
| ဆင်းသွယ်လတ် | 4.4 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 1.5 | 1.1 |
| ကောက်ညှင်း | 4.0 | 3.9 | 3.4 | 3.2 | 1.4 | 1.1 |
| ငချိပ် | – | 3.0 | – | 3.1 | – | 1.1 |

**စပါး(၈)မျိုး၏ အရည်အချင်းလက္ခဏာများ**

| မျိုးအမည် | Gel Temperature | | Gel Consistency | |
|---|---|---|---|---|
| | White Rice | Brown Rice | White Rice | Brown Rice |
| ပေါ်ဆန်းမွှေး | Intermediate | High | Medium | Hard |
| မနောသုခ | High/ Intermediate | High | Hard | Hard |
| ပြည်တော်ရင် | High/ Intermediate | High | Medium | Hard |
| ရောမင်း | High/ Intermediate | High | Hard | Hard |
| ဆင်းသုခ | High/ Intermediate | High | Medium | Hard |
| ဆင်းသွယ်လတ် | Low | Intermediate | Medium | Hard |
| ကောက်ညှင်း | Intermediate | Low | Soft | Medium |
| ငချိပ် | | Intermediate | Soft | Medium |

စပါး(၈)မျိုး၏ အရည်အချင်းလက္ခဏာများ

| မျိုးအမည် | Ash % | | Protein % | | moisture% | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | white | Brown | White | Brown | White | Brown |
| ပေါ်ဆန်းမွှေး | 1.2 | 1.2 | 8.7 | 9.2 | 9.0 | 11.9 |
| မနောသုခ | 1.0 | 1.4 | 10.7 | 11.7 | 8.6 | 11.0 |
| ပြည်တော်ရင် | 0.5 | 1.1 | 8.2 | 9.1 | 9.0 | 11.1 |
| ရေမာမင်း | 0.7 | 1.3 | 8.4 | 9.2 | 9.0 | 11.2 |
| ဆင်းသုခ | 0.7 | 1.3 | 10.7 | 11.7 | 8.5 | 9.7 |
| ဆင်းသွယ်လတ် | 1.4 | 1.3 | 7.5 | 8.5 | 8.2 | 10.6 |
| ကောက်ညှင်း | 0.6 | 1.0 | 8.9 | 9.6 | 9.6 | 11.1 |
| ငချိပ် | 0.9 | 1.4 | 10.1 | 11.1 | 9.0 | 9.8 |

**သုံးသပ်ချက်**

ဆန်ဖြင့်ပြုလုပ်သော မုန့်အမျိုးအစားအလိုက် လိုအပ်သော ဆန်အရည်အသွေး ပေါ်မူတည်ပြီး မုန့်များအာဟာရမြှင့်တင်ရန်အတွက် ဆန်ဖြူအစား ဆန်လုံးညိုဆန်မှုန့် အသုံးပြုနိုင်ရန် ဆန်လုံးညိုများ၏ အရည်အသွေး စစ်ဆေးဆောင်ရွက်ထားရှိပါက အာဟာရ မြှင့်တင်ခြင်းလုပ်ငန်း များကို ဆောင်ရွက်နိုင်မည်ဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်တင်ပြ အပ်ပါသည်။

**ကျမ်းကိုး**


AOAC, 2004. Official Methods of Analysis (15th edition). Association of official analytical chemists, Washington, D. C., U.S.A.

Banglapedia, 2012.Rice. Web:www.banglapedia.org .

Bhattacharya, K.R and Ali, S.Z. 1985. Changes in rice during parboiling and properties of parboiled rice. *Advances in cereal science and technology,* 8: 105– 167.

Chen, H., Siebenmorgen T. J. and Griffin K. 1998.Quality characteristics of long-grain rice milled in two commercial systems. *Cereal Chemistry.*, 75: 560–565.

Chen, H and Siebenmorgen, T. J. 1997. Effect of rice thickness in degree of milling and associated optical measurements. *Cereal Chem*, 74: 821–825.

Dinesh, B. P., Subhasree, R. S., Bhakyaraj and Vidhyalakshmi, R. 2009. Brown Rice–Beyond the Color Reviving a Lost Health Food – A Review. *American-Eurasian Journal of Agronomy.* 2 (2): 67–72.

Doesthale, Y. G., Devara, S., Rao, S and Belavady, B. 1979. Effect of milling on mineral and trace element composition of raw and parboiled rice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 30: 40–46.

FAO, 2004. Rice is life.Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Food and Drug Administration, 2002. Nutritive value of Rice Based Myanmar Ethnic Foods. Department of Public Health,Ministry of Health and Sport,Myanmar.

IRR, 2013. Trends in global rice consumption: Rice Today. International Rice Research Institute ,Manila, Philippines.12: 1.

JeyanthAllwin, S. I. and Mohamed Tanferg, M. 2009. Development of power operated brown rice shelling Unit, B. Sc., Project report. Department of food process and Engg.Karunya University, Coimbatore, TN, India. 6p.

Ministry of Agriculture and irrigation.2015. Myanmar agriculture at a glance.2015.

Myanmar Insider. 2015. Brown Rice.www.myanmarinsider.com>brown rice.

Zaman, K.; Tokuzo, M.; Shuji, H. and MoHA' CSI, G. 2001. The Role of Rice Processing Industries in Bangladesh: A Case Study of the Sherpur District. 57: 121–133.

## Program 3. Food Science technology and Value-chain development

## Sub-program 3. Food Science and Nutrition research

## Pj-005 အစားအစာများ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း

## A-02 မုန့်ဖုတ်လုပ်ငန်းတွင် တာရှည်ခံ ဖွဲနုနှင့်ဆန်အမျိုးမျိုးကို အသုံးပြု၍ အာဟာရ မြှင့်တင်ခြင်း

Dr.ဥမ္မာခင်၊ ဒေါ်နှင်းစုလှိုင်၊ ဒေါ်ထားထားဝင်း၊ ဒေါ်စုသက်အေး၊

### နိဒါန်း

**အစာအာဟာရကို ပြည့်စုံလုံလောက်စွာစားသုံးခြင်းသည် ကျန်းမာရေး အတွက် အရေးကြီးပါသည်။ တိုင်းပြည်အနာဂတ်အတွက် အရေးကြီးသော ကျောင်းသားလူငယ်များသည် အစားအစာကို အာဟာရပြည့်ဝစွာ စားသုံးမှသာ ဉာဏ်ရည်ထက်မြက်ပြီး အောင်မြင် ပျော်ရွှင်သော အနာဂါတ် သားကောင်းရတနာလေးများ ဖြစ်လာမည်ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် အမျိုးသား ကျောင်းကျန်းမာရေး အာဟာရ အစီအစဉ်တွင် သန့်ရှင်း၍ အာဟာရပြည့်ဝစွာ ပြုလုပ်ထားသည့် ဆန်ကိုအခြေခံသော ဒေသထွက်အစားအစာများကို ထည့်သွင်းပေးနိုင်ရန်အတွက် စိုက်ပျိုးရေး သုတေသနဦးစီးဌာန၊ စပါးဇီဝဥယျာဉ်တွင် လိုအပ်သော သုတေသန ဆောင်ရွက်လျက် ရှိပါသည်။** အာဟာရတန်ဖိုး မြင့်မားစွာပါဝင်သည့် ဖွဲနုအလွှာသည် ဆန်ဖွပ်ခြင်းဖြင့် ဖယ်ထုတ်ခံရသောကြောင့် ဆန်ဖြူတွင် အာဟာရဓါတ်များ လျော့နည်းသွားပါသည်။ ဆန်ကြိတ်ခွဲခြင်းမှ ရရှိလာသော ဖွဲနုကို တာရှည်ခံအောင် ပြုလုပ်ပြီး ၎င်းတာရှည်ခံဖွဲနုကို အသုံးပြု၍ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်းဆိုင်ရာ သုတေသန လုပ်ငန်းများကို **စပါးဇီဝဥယျာဉ်တွင် ဆောင်ရွက်လျက် ရှိပါသည်။**

### ရည်ရွယ်ချက်

အစားအစာများတွင် တာရှည်ခံဖွဲနုအသုံးပြု၍ အာဟာရပိုမိုပြည့်ဝသော အစားအစာများ ပြုလုပ်နိုင်ရန် ။

### ဆောင်ရွက်ချက်

စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစုရှိ Nutritional Laboratory တွင် ဆန်လုံးညိုဆန်မှုန့် ၆မျိုး(ပေါ်ဆန်းမွှေး၊ မနောသုခ၊ ပြည်တော်ရင်၊ ရောမင်း၊ ဆင်းသုခနှင့် ဆင်းသွယ်လတ်) နှင့် မုန့် (၃မျိုး)( ကိတ်၊ ကွတ်ကီး၊ ပေါင်မုန့်) ပြုလုပ်၍ တာရှည်ခံဖွဲနုအချိုး ၃ မျိုး (၀%၊ ၅%၊ ၁၀%) အသုံးပြု၍ မုန့်များပြုလုပ်၍ အာဟာရတန်ဖိုးစစ်ဆေးခြင်းများကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

### တွေ့ရှိချက် ၁

ကွတ်ကီးမုန့်များ၏ အာဟာရတန်ဖိုးနှိုင်းယှဉ်လေ့လာတွေ့ရှိချက်အရ ဆန်၆မျိုးဖြင့် ပြုလုပ်သောကွတ်ကီးတွင် ဆန်အမျိုးအစားအလိုက် အသားဓာတ်ပါဝင်မှုမှာ သိသာစွာကွာခြားခြင်း မရှိသော်လည်း ရောမင်းဆန်လုံးညိုဖြင့်ပြုလုပ်သော ကွတ်ကီးတွင် အသားဓာတ်ပါဝင်မှု အများဆုံး ဖြစ်ကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ တာရှည်ခံဖွဲနု ရာခိုင်နှုန်း များလာသည်နှင့် အမျှ အသားဓာတ်နှင့်ပြာဓာတ်သည် တိုးလာကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ အဆီဓာတ်သည် သိသာစွာ ကွာခြားခြင်းမရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

**Chemical composition of cookies**

| Treatments (cookie) | Protein(%) | Moisture (%) | Ash (%) |
|---|---|---|---|
| manawthukha(5%) | 8.8 | 6.1 | 0.83 |
| manawthukha(10%) | 8.5 | 5.8 | 0.95 |
| manawthukha(C) | 8.6 | 5.4 | 0.69 |
| Sinthukha (5%) | 8.4 | 5.0 | 0.88 |
| Sinthukha (10%) | 8.7 | 5.2 | 1.01 |
| Sinthukha © | 8.1 | 5.9 | 0.56 |
| Pyitawyin (5%) | 8.2 | 5.7 | 0.70 |
| Pyitawyin (10%) | 7.6 | 5.5 | 0.81 |
| Pyitawyin (C) | 8.0 | 5.5 | 0.55 |
| Ayeyarmin (5%) | 9.0 | 7.1 | 0.65 |
| Ayeyarmin (10%) | 9.2 | 7.6 | 0.82 |
| Ayeyarmin (C) | 8.8 | 6.2 | 0.54 |
| Pawsan (5%) | 8.6 | 7.1 | 0.68 |
| Pawsan (10%) | 8.7 | 6.8 | 0.78 |
| Pawsan (C) | 8.2 | 6.5 | 0.48 |
| Sinthwelatt (5%) | 8.1 | 6.0 | 0.67 |
| Sinthwelatt (10%) | 8.6 | 6.5 | 0.78 |
| Sinthwelatt (C) | 8.1 | 5.6 | 0.52 |

**တွေ့ရှိချက် ၂**

ကိတ်မုန့်များ၏ အာဟာရတန်ဖိုးနှိုင်းယှဉ်လေ့လာတွေ့ရှိချက်အရ ဆန်ဗမျိုးဖြင့် ပြုလုပ်သော ကိတ်မုန့်များတွင် ဆန်အမျိုးအစားအလိုက် အသားဓာတ်ပါဝင်မှုမှာ သိသာစွာကွာခြားခြင်း မရှိပါ။ တာရှည်ခံဖွဲနု ရာခိုင်နှုန်း များလာသည်နှင့် အမျှ အသားဓာတ်နှင့်ပြာဓာတ်သည် တိုးလာကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ အဆီဓာတ်သည် သိသာစွာ ကွာခြားခြင်းမရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

**Chemical composition of cakes**

| Treatment (Cake) | % Protein | Moisure | Ash |
|---|---|---|---|
| manawthukha(5%) | 18.6 | 7.2 | 1.4 |
| manawthukha(10%) | 17.0 | 8.8 | 1.5 |
| manawthukha(C) | 18.5 | 8.9 | 1.2 |
| Sinthukha (5%) | 17.8 | 7.1 | 1.5 |
| Sinthukha (10%) | 19.7 | 7.0 | 1.6 |
| Sinthukha © | 19.1 | 5.9 | 1.2 |
| Pyitawyin (5%) | 19.2 | 8.6 | 1.3 |
| Pyitawyin (10%) | 18.4 | 8.4 | 1.5 |
| Pyitawyin (C) | 18.0 | 9.0 | 1.1 |
| Ayeyarmin (5%) | 16.5 | 10.9 | 1.2 |
| Ayeyarmin (10%) | 17.2 | 8.1 | 1.5 |
| Ayeyarmin (C) | 16.7 | 5.3 | 1.1 |
| Pawsan (5%) | 17.8 | 17.0 | 1.1 |
| Pawsan (10%) | 18.0 | 14.7 | 1.1 |
| Pawsan (C) | 18.4 | 15.9 | 0.8 |
| Sinthwelatt (5%) | 16.7 | 13.7 | 1.1 |
| Sinthwelatt (10%) | 17.6 | 14.4 | 1.2 |
| Sinthwelatt (C) | 17.1 | 14.9 | 0.9 |

**တွေ့ရှိချက် ၃**

ပေါင်မုန့်များ၏ အာဟာရတန်ဖိုးနိုင်းယှဉ်လေ့လာတွေ့ရှိချက်အရ ဆန်ဖမျိုးဖြင့် ပြုလုပ်သော ပေါင်မုန့်များတွင် ဆန်အမျိုးအစားအလိုက် အသားဓာတ်ပါဝင်မှုမှာ သိသာစွာကွာခြားခြင်း မရှိပါ။ တာရှည်ခံဖွဲနု ရာခိုင်နှုန်း များလာသည်နှင့် အမျှ အသားဓာတ်နှင့်ပြာဓာတ်သည် တိုးလာကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ အဆီဓာတ်သည် သိသာစွာ ကွာခြားခြင်းမရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

**Chemical composition of Bread**

| Treatment (Bread) | Protein% | moisture % | Ash% |
|---|---|---|---|
| manawthukha(5%) | 2.3 | 6.4 | 2.4 |
| manawthukha(10%) | 3.1 | 4.6 | 2.5 |
| manawthukha(C) | 4.2 | 4.1 | 2.4 |
| Sinthukha (5%) | 2.5 | 6.5 | 2.5 |
| Sinthukha (10%) | 2.2 | 7.4 | 2.7 |
| Sinthukha © | 2.0 | 8.2 | 2.5 |
| Pyitawyin (5%) | 3.9 | 4.0 | 2.5 |
| Pyitawyin (10%) | 2.3 | 6.7 | 2.5 |
| Pyitawyin (C) | 2.1 | 7.3 | 2.0 |
| Ayeyarmin (5%) | 1.9 | 8.3 | 2.1 |
| Ayeyarmin (10%) | 1.8 | 8.9 | 2.8 |
| Ayeyarmin (C) | 0.6 | 26.3 | 2.3 |
| Pawsan (5%) | 3.1 | 5.0 | 2.1 |
| Pawsan (10%) | 2.2 | 7.5 | 2.8 |
| Pawsan (C) | 5.6 | 2.9 | 2.5 |
| Sinthwelatt (5%) | 3.3 | 4.5 | 2.4 |
| Sinthwelatt (10%) | 3.4 | 4.6 | 2.8 |
| Sinthwelatt (C) | 3.7 | 4.1 | 2.5 |

သုံးသပ်ချက်

မုန့်တွင် တာရှည်ခံဖွဲနု ထည့်သွင်းအသုံးပြုသော်လည်း မုန့်၏ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိမှာ သိသာစွာပြောင်းလဲခြင်းမရှိသည့် အတွက် အသုံးပြုနိုင်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်အရ ဆန်အမျိုးအစားအလိုက် မုန့်များ၏ အာဟာရပါဝင်မှု ကွာခြားခြင်းမရှိဘဲ မုန့်အမျိုးအစားအလိုက် အာဟာရပါဝင်မှု ကွာခြားပါသည်။ တာရှည်ခံဖွဲနုတွင် အာဟာရပိုမို ပါဝင်သော်လည်း စားသုံးသူကြိုက်နှစ်သက်မှုပေါ် အခြေခံပြီး အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်းလုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက်နိုင်မည်ဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်တင်ပြ အပ်ပါသည်။

## Program 3. Food Science technology and Value-chain development

## Sub-program 3. Food Science and Nutrition research

## Pj-005- အစားအစာများ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း

## A-03 -တာရှည်ခံ ဖွဲနုနှင့် ကောက် ညှင်းဆန်နှင့် ငချိပ်ဆန်တို့ကို အသုံးပြု၍ အစာသွပ် မုန့်များ ပြုလုပ်၍အာဟာရ မြှင့်တင်ခြင်း

Dr.ဥမ္မာခင်၊ ဒေါ်နှင်းစုလှိုင်၊ ဒေါ်ထားထားဝင်း၊ ဒေါ်စုသက်အေး၊

### နိဒါန်း

**အစာအာဟာရကို ပြည့်စုံလုံလောက်စွာစားသုံးခြင်းသည် ကျန်းမာရေး အတွက် အရေးကြီးပါသည်။ တိုင်းပြည်အနာဂတ်အတွက် အရေးကြီးသော ကျောင်းသားလူငယ်များသည် အစားအစာကို အာဟာရပြည့်ဝစွာ စားသုံးမှသာ ဉာဏ်ရည်ထက်မြက်ပြီး အောင်မြင် ပျော်ရွှင်သော အနာဂါတ် သားကောင်းရတနာလေးများ ဖြစ်လာမည်ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် အမျိုးသား ကျောင်းကျန်းမာရေး အာဟာရ အစီအစဉ်တွင် သန့်ရှင်း၍ အာဟာရပြည့်ဝစွာ ပြုလုပ်ထားသည့် ဆန်ကိုအခြေခံသော ဒေသထွက်အစားအစာများကို ထည့်သွင်းပေးနိုင်ရန်အတွက် စိုက်ပျိုးရေး သုတေသနဦးစီးဌာန၊ စပါးဇီဝဥယျာဉ်တွင် လိုအပ်သော သုတေသန ဆောင်ရွက်လျက် ရှိပါသည်။** အာဟာရတန်ဖိုး မြင့်မားစွာပါဝင်သည့် ဖွဲနုအလွှာသည် ဆန်ဖွပ်ခြင်းဖြင့် ဖယ်ထုတ်ခံရသောကြောင့် ဆန်ဖြူတွင် အာဟာရဓါတ်များ လျော့နည်းသွားပါသည်။ ဆန်ကြိတ်ခွဲခြင်းမှ ရရှိလာသော ဖွဲနုကို တာရှည်ခံအောင် ပြုလုပ်ပြီး ၎င်းတာရှည်ခံဖွဲနုကို အသုံးပြု၍ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်းဆိုင်ရာ သုတေသန လုပ်ငန်းများကို **စပါးဇီဝဥယျာဉ်တွင် ဆောင်ရွက်လျက် ရှိပါသည်။**

### ရည်ရွယ်ချက်

အစားအစာများတွင် တာရှည်ခံဖွဲနုအသုံးပြု၍ အာဟာရပိုမိုပြည့်ဝသော အစားအစာများ ပြုလုပ်နိုင်ရန် ။

### ဆောင်ရွက်ချက်

စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစုရှိ Nutritional Laboratory တွင် ဆန်လုံးညိုဆန်မှုန့် ၂မျိုး(ကောက် ညှင်း ၊ ငချိပ်) နှင့် မုန့် ၂မျိုး (နှမ်းမုန့် ၊ အစာသွပ် မုန့်) မျိုးပြုလုပ်၍ တာရှည်ခံဖွဲနုအချိုး ၃ မျိုး (၁%၊ ၅%၊ ၁၀%) အသုံးပြု၍ မုန့်များပြုလုပ်၍ အာဟာရတန်ဖိုးစစ်ဆေးခြင်းများကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

### တွေ့ရှိချက်

မုန့်များ၏ အာဟာရတန်ဖိုးနှိုင်းယှဉ်လေ့လာတွေ့ရှိချက်အရ ဆန်၂မျိုးဖြင့် ပြုလုပ်သော မုန့်တွင် ဆန်အမျိုးအစားအလိုက် အသားဓာတ်ပါဝင်မှုမှာ သိသာစွာကွာခြားခြင်း မရှိသော်လည်း တာရှည်ခံ ဖွဲနု ရာခိုင်နှုန်း များလာသည်နှင့် အမျှ အသားဓာတ်နှင့်ပြာဓာတ်သည် တိုးလာကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ အဆီဓာတ်သည် သိသာစွာ ကွာခြားခြင်းမရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

**Chemical composition of Mochi with sesame**

| နှမ်းမုန့် | Protein % | Moisture % | Ash% |
|---|---|---|---|
| Sticky rice 5% | 8.9 | 5.4 | 0.9 |
| Sticky rice 10% | 9.2 | 6.7 | 1.0 |
| Control | 9.1 | 5.6 | 0.9 |
| Black sticky 5% | 9.0 | 5.0 | 0.9 |
| Black sticky 10% | 9.3 | 5.2 | 1.1 |
| Control | 8.9 | 5.3 | 0.7 |

**Chemical composition of Mochi**

| အစာသွပ် မုန့် | Protein% | Moisture % | Ash % |
|---|---|---|---|
| Sticky rice 5% | 9.0 | 5.7 | 0.88 |
| Sticky rice 10% | 9.1 | 6.8 | 0.85 |
| Control | 8.0 | 6.2 | 0.52 |
| Black sticky 5% | 10.6 | 14.7 | 1.04 |
| Black sticky 10% | 10.0 | 8.3 | 1.05 |
| Control | 8.7 | 6.7 | 0.93 |

သုံးသပ်ချက်

မုန့်တွင် တာရှည်ခံဖွဲ့နု ထည့်သွင်းအသုံးပြုသော်လည်း မုန့်၏ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိမှာ သိသာစွာပြောင်းလဲခြင်းမရှိသည့် အတွက် အသုံးပြုနိုင်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်အရ ဆန်အမျိုးအစားအလိုက် မုန့်များ၏ အာဟာရပါဝင်မှု ကွာခြားခြင်းမရှိဘဲ မုန့်အမျိုးအစားအလိုက် အာဟာရပါဝင်မှု ကွာခြားပါသည်။ တာရှည်ခံဖွဲ့နုတွင် အာဟာရပိုမို ပါဝင်သော်လည်း စားသုံးသူကြိုက်နှစ်သက်မှုပေါ် အခြေခံပြီး အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်းလုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက်နိုင်မည်ဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်တင်ပြ အပ်ပါသည်။

## Program 3.Food Science technology and Value-chain development

## Sub-program 3. Food Science and Nutrition research

## Pj-005- အစားအစာများ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း

## A-04 ပဲအမျိုးမျိုးကို အသုံးပြု၍ မုန့်များပြုလုပ်၍အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း

Dr.ဥမ္မာခင်၊ဒေါ်နှင်းစုလှိုင်၊ ဒေါ်ထားထားဝင်း၊ ဒေါ်စုသက်အေး၊

**နိဒါန်း**

**အစာအာဟာရကို ပြည့်စုံလုံလောက်စွာစားသုံးခြင်းသည် ကျန်းမာရေး အတွက် အရေးကြီးပါသည်။ တိုင်းပြည်အနာဂတ်အတွက် အရေးကြီးသော ကျောင်းသားလူငယ်များသည် အစားအစာကို အာဟာရပြည့်ဝစွာ စားသုံးမှသာ ဉာဏ်ရည်ထက်မြက်ပြီး အောင်မြင် ပျော်ရွှင်သော အနာဂါတ် သားကောင်းရတနာလေးများ ဖြစ်လာမည်ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် အမျိုးသား ကျောင်းကျန်းမာရေး အာဟာရ အစီအစဉ်တွင် သန့်ရှင်း၍ အာဟာရပြည့်ဝစွာ ပြုလုပ်ထားသည့် ဆန်ကိုအခြေခံသော ဒေသထွက်အစားအစာများကို ထည့်သွင်းပေးနိုင်ရန်အတွက် စိုက်ပျိုးရေး သုတေသနဦးစီးဌာန၊ စပါးဇီဝဥယျာဉ်တွင် လိုအပ်သော သုတေသန ဆောင်ရွက်လျက် ရှိပါသည်။** အာဟာရတန်ဖိုး မြင့်မားစွာပါဝင်သည့် ဖွဲနုအလွှာသည် ဆန်ဖွပ်ခြင်းဖြင့် ဖယ်ထုတ်ခံရသောကြောင့် ဆန်ဖြူတွင် အာဟာရဓါတ်များ လျော့နည်းသွားပါသည်။ ဆန်ကြိတ်ခွဲခြင်းမှ ရရှိလာသော ဖွဲနုကို တာရှည်ခံအောင် ပြုလုပ်ပြီး ၎င်းတာရှည်ခံဖွဲနုကို အသုံးပြု၍ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်းဆိုင်ရာ သုတေသန လုပ်ငန်းများကို **စပါးဇီဝဥယျာဉ်တွင် ဆောင်ရွက်လျက် ရှိပါသည်။**

**ရည်ရွယ်ချက်**

ပဲအမျိုးမျိုးကို အသုံးပြု၍ မုန့်များပြုလုပ်၍အာဟာရမြှင့်တင်ရန်။

**ဆောင်ရွက်ချက်**

စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစုရှိ Nutritional Laboratory တွင် ကုလားပဲမှုန့် နှင့် မုန့် ၃ မျိုး(ကိတ်၊ ကွတ်ကီး၊ ပေါင်မုန့်) ပြုလုပ်၍ တာရှည်ခံဖွဲနုအချိုး ၃ မျိုး (၀%၊ ၅%၊ ၁၀%) အသုံးပြု၍ မုန့်များပြုလုပ်၍ အာဟာရတန်ဖိုးစစ်ဆေးခြင်းများကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**တွေ့ရှိချက်**

မုန့်များ၏ အာဟာရတန်ဖိုးနှိုင်းယှဉ်လေ့လာတွေ့ရှိချက်အရ ကုလားပဲဖြင့် ပြုလုပ်သော မုန့်တွင် အသားဓာတ်ပါဝင်မှုမှာ သိသာစွာ မြင့်မားကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ တာရှည်ခံဖွဲနု ရာခိုင်နှုန်း များလာသည်နှင့် အမျှ အသားဓာတ်နှင့်ပြာဓာတ်သည် တိုးလာကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ အဆီဓာတ်သည် သိသာစွာ ကွာခြားခြင်းမရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

**Chemical composition of cookie with chickpea**

| Chickpea cookie | Protein % | Moisture % | Ash% |
|---|---|---|---|
| Chickpea with 5% SRB | 17.2 | 3.4 | 1.6 |
| Chickpea with 10% SRB | 16.3 | 3.1 | 1.8 |
| Chickpea control | 16.4 | 2.7 | 1.3 |

**Chemical composition of cake with chickpea**

| Chickpea cake | Protein% | Moisture% | Ash% |
|---|---|---|---|
| Chickpea with 5% SRB | 22.6 | 4.0 | 1.8 |
| Chickpea with 10% SRB | 22.4 | 4.5 | 2.1 |
| Chickpea control | 24.5 | 4.2 | 1.7 |

**Chemical composition of bread with chickpea**

| Chickpea bread | Protein % | Moisture % | Ash % |
|---|---|---|---|
| Chickpea with 5% SRB | 20.3 | 3.0 | 1.7 |
| Chickpea with 10% SRB | 21.1 | 3.5 | 2.1 |
| Chickpea control | 21.3 | 3.1 | 1.9 |

သုံးသပ်ချက်

တွေ့ရှိချက်အရ မုန့်များ၏ အာဟာရပါဝင်မှုမှာ ကုလားပဲမှုန့်ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ပိုမိုလာကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်းလုပ်ငန်းတွင် ပဲအမျိုးမျိုးကို ထည့်၍ အသုံးပြုသင့်ကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။ မုန့်တွင် တာရှည်ခံဖွဲနု ထည့်သွင်းအသုံးပြုသော်လည်း မုန့်၏ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိမှာ သိသာစွာပြောင်းလဲခြင်းမရှိသည့် အတွက် အသုံးပြုနိုင်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ တာရှည်ခံဖွဲနုတွင် အာဟာရပိုမို ပါဝင်သော်လည်း စားသုံးသူကြိုက်နှစ်သက်မှုပေါ် အခြေခံပြီး အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း လုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက် နိုင်မည်ဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်တင်ပြ အပ်ပါသည်။

## Program 3.Food Science technology and Value-chain development

## Sub-program 3. Food Science and Nutrition research

## Pj-005- အစားအစာများ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း

## A-05 သစ်သီးဝလံနှင့် ဟင်းသီး ဟင်းရွက်အမျိုးမျိုးကို အသုံးပြု၍ မုန့်များပြုလုပ်၍အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း

Dr.ဉမ္မာခင်၊ ဒေါ်နှင်းစုလှိုင်၊ ဒေါ်ထားထားဝင်း၊ ဒေါ်စုသက်အေး၊

**နိဒါန်း**

**အစာအာဟာရကို ပြည့်စုံလုံလောက်စွာစားသုံးခြင်းသည် ကျန်းမာရေး အတွက် အရေးကြီးပါသည်။ တိုင်းပြည်အနာဂတ်အတွက် အရေးကြီးသော ကျောင်းသားလူငယ်များသည် အစားအစာကို အာဟာရပြည့်ဝစွာ စားသုံးမှသာ ဉာဏ်ရည်ထက်မြက်ပြီး အောင်မြင် ပျော်ရွှင်သော အနာဂါတ် သားကောင်းရတနာလေးများ ဖြစ်လာမည်ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် အမျိုးသား ကျောင်းကျန်းမာရေး အာဟာရ အစီအစဉ်တွင် သန့်ရှင်း၍ အာဟာရပြည့်ဝစွာ ပြုလုပ်ထားသည့် ဆန်ကိုအခြေခံသော ဒေသထွက်အစားအစာများကို ထည့်သွင်းပေးနိုင်ရန်အတွက် စိုက်ပျိုးရေး သုတေသနဦးစီးဌာန၊ စပါးဇီဝဉယျာဉ်တွင် လိုအပ်သော သုတေသန ဆောင်ရွက်လျက် ရှိပါသည်။** အာဟာရတန်ဖိုး မြင့်မားစွာပါဝင်သည့် ဖွဲနုအလွှာသည် ဆန်ဖွပ်ခြင်းဖြင့် ဖယ်ထုတ်ခံရသောကြောင့် ဆန်ဖြူတွင် အာဟာရဓါတ်များ လျော့နည်းသွားပါသည်။ ဆန်ကြိတ်ခွဲခြင်းမှ ရရှိလာသော ဖွဲနုကို တာရှည်ခံအောင် ပြုလုပ်ပြီး ၎င်းတာရှည်ခံဖွဲနုကို အသုံးပြု၍ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်းဆိုင်ရာ သုတေသန လုပ်ငန်းများကို **စပါးဇီဝဉယျာဉ်တွင် ဆောင်ရွက်လျက် ရှိပါသည်။**

**ရည်ရွယ်ချက်**

သစ်သီးဝလံနှင့် ဟင်းသီး ဟင်းရွက်အမျိုးမျိုးကို အသုံးပြု၍ အာဟာရမြှင့်တင်ရန်။

**ဆောင်ရွက်ချက်**

စပါးဇီဝဉယျာဉ်ဌာနစုရှိ Nutritional Laboratory တွင် ဆန်လုံးညိုဆန်မှုန့် ၂မျိုး(ကောက် ညှင်း ၊ ငချိပ်) နှင့် မုန့် ၂မျိုး (နှမ်းမုန့် ၊ အစာသွပ်မုန့်) မျိုးတွင် တာရှည်ခံဖွဲနုအချိုး ၃ မျိုး (၀%၊ ၅%၊ ၁၀%) ၎က်ပျောသီးနှင့် နာနတ်သီးထည့်ပြီး မုန့်များပြုလုပ်၍ အာဟာရတန်ဖိုးစစ်ဆေးခြင်းများကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**တွေ့ရှိချက်**

မုန့်များ၏ အာဟာရတန်ဖိုးနှိုင်းယှဉ်လေ့လာတွေ့ရှိချက်အရ ၎က်ပျောသီးနှင့် ပြုလုပ်သောမုန့်တွင် နာနာတ်သီးနှင့်ပြုလုပ်သောမုန့်ထက် အသားဓာတ်ပါဝင်မှုမှာ သိသာစွာ မြင့်မားကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ ငချိပ်ဆန်နှင့် ပြုလုပ်သောမုန့်သည် ကောက်ညှင်းဆန်နှင့် ပြုလုပ်သောမုန့်ထက် အသားဓာတ်ပိုမိုပါဝင်ကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ တာရှည်ခံဖွဲနု ရာခိုင်နှုန်း များလာသည်နှင့် အမျှ အသားဓာတ်နှင့်ပြာဓာတ်သည် တိုးလာကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ အဆီဓာတ်သည် သိသာစွာ ကွာခြားခြင်းမရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

**Chemical composition of cookie with chickpea**

| နှမ်းမုန့် (ငှက်ပျော) | Protein% | Moisture% | Ash% |
|---|---|---|---|
| Sticky rice 5% | 8.0 | 5.1 | 1.0 |
| Sticky rice 10% | 8.2 | 4.9 | 1.1 |
| Control | 8.4 | 5.0 | 0.5 |
| Black sticky 5% | 10.5 | 5.2 | 1.4 |
| Black sticky 10% | 11.2 | 5.1 | 1.7 |
| Control | 11.0 | 5.1 | 1.4 |

**Chemical composition of cookie with chickpea**

| စသွပ်မုန့်(နာနတ်ယို) | protein % | moisture% | ash% |
|---|---|---|---|
| Sticky rice 5% | 4.9 | 14.4 | 0.36 |
| Sticky rice 10% | 5.9 | 19.8 | 0.40 |
| Control | 4.8 | 15.9 | 0.19 |
| Black sticky 5% | 7.3 | 14.1 | 1.10 |
| Black sticky 10% | 7.5 | 16.0 | 1.01 |
| Control | 7.2 | 16.7 | 0.72 |

## သုံးသပ်ချက်

တွေ့ရှိချက်အရ မုန့်များ၏ အာဟာရပါဝင်မှုမှာ ငှက်ပျောသီးကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ပိုမိုလာကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်းလုပ်ငန်းတွင် ငှက်ပျောသီးကို ထည့်၍ အသုံးပြုသင့်ကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။ မုန့်တွင် တာရှည်ခံဖွဲနု ထည့်သွင်းအသုံးပြုသော်လည်း မုန့်၏ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိမှာ သိသာစွာပြောင်းလဲခြင်းမရှိသည့် အတွက် အသုံးပြုနိုင်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ တာရှည်ခံဖွဲနုတွင် အာဟာရပိုမို ပါဝင်သော်လည်း စားသုံးသူကြိုက်နှစ်သက်မှုပေါ် အခြေခံပြီး အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်းလုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက် နိုင်မည်ဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်တင်ပြ အပ်ပါသည်။

**Program 3. Food Science technology and Value-chain development**

**Sub-program 3. Food Science and Nutrition research**

**Pj-005 အစားအစာများ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်း**

**A-06 ထုတ်ပိုးပစ္စည်းအမျိုးမျိုးကို အသုံးပြု၍ မုန့်များ၏ ထားသိုနိုင်မှုစမ်းသပ်ခြင်း**

Dr.ဥမ္မာခင်၊ဒေါ်နှင်းစုလှိုင်၊ ဒေါ်ထားထားဝင်း၊ ဒေါ်စုသက်အေး၊

**နိဒါန်း**

**အစာအာဟာရကို ပြည့်စုံလုံလောက်စွာစားသုံးခြင်းသည် ကျန်းမာရေး အတွက် အရေးကြီးပါသည်။ တိုင်းပြည်အနာဂတ်အတွက် အရေးကြီးသော ကျောင်းသားလူငယ်များသည် အစားအစာကို အာဟာရပြည့်ဝစွာ စားသုံးမှသာ ဉာဏ်ရည်ထက်မြက်ပြီး အောင်မြင် ပျော်ရွှင်သော အနာဂါတ် သားကောင်းရတနာလေးများ ဖြစ်လာမည်ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် အမျိုးသား ကျောင်းကျန်းမာရေး အာဟာရ အစီအစဉ်တွင် သန့်ရှင်း၍ အာဟာရပြည့်ဝစွာ ပြုလုပ်ထားသည့် ဆန်ကိုအခြေခံသော ဒေသထွက်အစားအစာများကို ထည့်သွင်းပေးနိုင်ရန်အတွက် စိုက်ပျိုးရေး သုတေသနဦးစီးဌာန၊ စပါးဗီဇဥယျာဉ်တွင် လိုအပ်သော သုတေသန ဆောင်ရွက်လျက် ရှိပါသည်။** အာဟာရတန်ဖိုး မြင့်မားစွာပါဝင်သည့် ဖွဲနုအလွှာသည် ဆန်ဖွပ်ခြင်းဖြင့် ဖယ်ထုတ်ခံရသောကြောင့် ဆန်ဖြူတွင် အာဟာရဓါတ်များ လျော့နည်းသွားပါသည်။ ဆန်ကြိတ်ခွဲခြင်းမှ ရရှိလာသော ဖွဲနုကို တာရှည်ခံအောင် ပြုလုပ်ပြီး ၎င်းတာရှည်ခံဖွဲနုကို အသုံးပြု၍ အာဟာရမြှင့်တင်ခြင်းဆိုင်ရာ သုတေသန လုပ်ငန်းများကို **စပါးဗီဇဥယျာဉ်တွင် ဆောင်ရွက်လျက် ရှိပါသည်။**

**ရည်ရွယ်ချက်**

ထုတ်ပိုးပစ္စည်းအမျိုးမျိုးကို အသုံးပြု၍ မုန့်များ၏ ထားသိုနိုင်မှုသိရှိရန်။

**ဆောင်ရွက်ချက်**

စပါးဗီဇဥယျာဉ်ဌာနစုရှိ Nutritional Laboratory တွင် ကွတ်ကီးမုန့် နှင့် မုန့်ဆမ်းကြော် မုန့် ၂မျိုးကို ထုပ်ပိုးပစ္စည်းများဖြစ်သော Plastic (အထူ)အိတ်၊ Plastic (အပါး)အိတ်၊ Aluminum အိတ်၊ စက္ကူအိတ်၊ ရိုးရိုးပလပ်စတစ်(မီးပိတ်)နှင့် ဇစ်ပိတ်ပလပ်စတစ် ၆မျိုးကို အသုံးပြု၍ မုန့်များ၏ ထားသိုနိုင်မှုကို စမ်းသပ်ဆောင်ရွက်ထားရှိပါသည်။

**ဆက်လက်ဆောင်ရွက်မည့်အစီအစဉ်**

ထုပ်ပိုးပစ္စည်းများဖြင့်သိုလှောင်ထားရှိပြီး မုန့်များ၏ အာဟာရတန်ဖိုး ပြောင်းလဲခြင်း၊ အနံ့၊ အရသာ ပြောင်းလဲမှုကို ဆက်လက်စမ်းသပ်သွားပါမည်။

## Project-3.Food Science technology and Value-chain development

## Sub-program 3. Food Science and Nutrition Research

## Project-006. Rice based food Research

## A-01- မုန့်ဆမ်း ပြုလုပ်ရန်သင့်တော်သော နည်းလမ်းများရှာဖွေခြင်း

ဒေါ်ဖြူသီ

### နိဒါန်း

ကမ္ဘာ့လူဦးရေ၏ ထက်ဝက်ကျော်သည် ဆန်ကိုအာဟာရပြည့်ဝစေရန် စားသုံးကြပြီး၊ ဆန်ကို ထမင်းအဖြစ်ချက်ပြုတ်၍အဓိကစားသုံးကြသည်။ စပါးသည်ဘက်စုံအသုံးပြုနိုင်သော သီးနှံပင်ဖြစ်ပြီး ပုံစံအမျိုးမျိုးနှင့်အသုံးပြုကြပါသည်။ အိန္ဒိယနိုင်ငံတွင်ရိုးရာအစားစာအဖြစ် ပေါက်ပေါက်၊ မရွှေးနှင့် ့မုန့်ဆမ်းကို စပါးမှထွက်ရှိပြီး အဓိကအားဖြင့် စီးပွားဖြစ် ထုတ်လုပ်ကြပါသည်။ ဆန်သည် အစာကြေချက်နိုင်လွယ်ပြီး အဆီဓာတ်၊ ကိုလက်စထရောဓာတ် နည်းပါးကာခန္ဓာကိုယ်ကို အဆိပ်အတောက် ဖြစ်စေမှုကိုလည်း လျော့ချပေးနိုင်ကြောင်း လေ့လာသိရှိရပါသည် (FDA, 2006)။ မုန့်ဆမ်း (၁၀၀)ဂရမ်တွင် (၃၆၄)ကယ်လိုရီပါဝင်ပါသည်။

မုန့်ဆမ်းဆိုသည်မှာ စပါးကိုအခြေခံ၍ ပြားချပ်အောင်ပြုလုပ်ထားပြီး ကစီဓာတ် ကြွယ်ဝသော မုန့်တစ်မျိုးဖြစ်ကာ ဖွတ်ချောထားသောဆန်ထက် အာဟာရဓာတ် ပိုမိုမြင့်မားပါသည်။ မုန့်ဆမ်းကို အိန္ဒိယနိုင်ငံနှင့် အခြားသောနိုင်ငံများတွင်စပါးအဆင့် တွင်ရေစိမ်ခြင်း၊ လှော်ပြီးပြားချပ်အောင်ပြုလုပ်ထားခြင်းဖြင့် ရရှိပါသည်။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် ကောက်ညှင်းစပါးကို နို့ရည်ခဲသော အဆင့်အရောက်တွင် ပြုလုပ်ပါသည်။

သို့ရာတွင် ရိုးရိုးစပါးမှ မုန့်ဆမ်းပြုလုပ်သောနည်းလမ်းမရှိသေးပါ။ ထို့အပြင် ရိတ်သိမ်းပြီးသား စပါးနှင့် ရိုးရိုးစပါးမှပြုလုပ်သော နည်းလမ်းများလည်း မရှိသေးပါ။ မရိတ်သိမ်းမီ နို့ရည်ခဲသောအဆင့်ရှိ စပါးကိုအချိန်မရွေးရရှိရန် မဖြစ်နိုင်ပါ။ သို့ရာတွင် အိန္ဒိယနိုင်ငံတွင် စပါးမှ မုန့်ဆမ်းပြုလုပ် နည်းပညာများဖြင့် မိသားစုတနိုင်တပိုင်သာမက စီးပွားဖြစ်တွင်တွင်ကျယ်ကျယ် အသုံးပြု ထုတ်လုပ်လျက်ရှိပါသည်။ မြန်မာနိုင်ငံတွင်ထိုနည်းလမ်း မရှိသေးပါ။ ထို့အပြင် မုန့်ဆမ်းတို့၏ အရည်အသွေးသည် အသုံးပြုသော စပါးအမျိုးအစား၊ အဆင့်အတန်းနှင့် အရည်အသွေး အပေါ်မူတည်၍ အကျိုးသက်ရောက်မှု ရှိနိုင်ပါသည်။ သို့ရာတွင် မြန်မာနိုင်ငံရှိ စပါးမျိုးများ၏ မုန့်ဆမ်းအရည်အသွေးအပေါ်တွင် လွှမ်းမိုးသော မှတ်တမ်းအချက်အလက်များလည်း မရှိသေးပါ။ ထို့ကြောင့် ဤစမ်းသပ်ချက်ကို အောက်ပါရည်ရွယ်ချက်များဖြင့် ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

### ရည်ရွယ်ချက်

(က) စပါးအမျိုးအစားအလိုက်မုန့်ဆမ်း၏ အရည်အသွေးပေါ်မှာ အကျိုးသက်ရောက်မှုကို သိရှိရန်။

(ခ) မုန့်ဆမ်းပြုလုပ်သောနည်းစနစ်များအရစပါးမျိုးများ၏ကွာခြားချက်ကိုလေ့လာခြင်း။

### လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်ပုံ နည်းလမ်းများ

ဤစမ်းသပ်ချက်ကို စိုက်ပျိုးရေးသုတေသနဦးစီးဌာန၊ စပါးဇီဝဌယျာဉ်ရှိ စပါးအခြေပြုမုန့် အမျိုးမျိုးပြုလုပ်သည့် ယူနစ်တွင် ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ စမ်းသပ်သော စပါးမျိုး (၆) မျိုးဖြစ်သည့် ဆင်းသုခ၊

ပြည်တော်ရင်၊ ဆင်းသွယ်လတ်၊ ရွှေဘိုပေါ်ဆန်း၊ ကောက်ညှင်းနှင့် ကောက်ညှင်းငချိပ်တို့ကို ရေနွေးစိမ်သော စမ်းသပ်ချက် နှင့် ရေအေးစိမ်သော စမ်းသပ်ချက်အတွက် ထပ်ပြုကြိမ် ( ၃ ) ဖြင့် (စီအာဒီ)ဒီဇိုင်းကို အသုံးပြု၍ စမ်းသပ်ပြုလုပ်ခဲ့ပါသည်။

**မုန့်ပြုလုပ်ရန်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

စပါးတွင်ရှိသော အကျိုးအကြေနှင့် အဖျင်းအမှော်များကို ဖယ်ရှားသန့်စင်ပြီး၊ မျိုးတစ်ခုစီ၏ အစိုဓာတ်ကို တိုင်းတာခဲ့ပါသည်။

**စမ်းသပ်ချက်ပုံစံ**

မုန့်ဆမ်း မပြုလုပ်မီ စမ်းသပ်သော စပါးမျိုးများ၏အရည်အချင်းလက္ခဏာများကို တိုင်းတာခြင်း၊ ကြိတ်ခွဲခြင်း၊ ပေါင်းခံခြင်း၊ မုန့်ဆမ်း၏အရည်အသွေးမှတ်တမ်း တိုင်းတာခြင်း များကို စပါး(၁)မျိုးစီအတွက် ထပ်ပြုကြိမ်(၃)ခုစီဖြင့် ပြုလုပ်ခဲ့ပါသည်။

တိုင်းတာခဲ့သောအရည်အသွေးလက္ခဏာများမှာ

(က) အစိုဓာတ်ပါဝင်မှု (Moisture%)

$$MC_{wb}(\%) = \text{Weight of water in the sample/Total weight of the sample} \times 100$$

(ခ) **အတိုင်းအတာ** (Dimensions)

(ဂ) Geometric mean diameter (De)

$$De = (LWT)^{1/3}$$

(ဃ) စပါး၏ Surface Area ဧရိယာမျက်နှာပြင်ကဆက်စပ်မှု

$$Sa = \pi D_e^2$$

Where, Sa = Surface area, $mm^2$,

De = Geometric mean diameter, m

(င) **စပါးစေ့၏ထုထည်** (Mass of paddy seeds)

(စ) **သိပ်သည်းမှု** (Bulk Density)

$$Pb = W/V$$

**(ဆ) ကြိတ်ခွဲပြီးစပါးများ၏အရည်အသွေးလက္ခဏာများကိုမှတ်တမ်းယူခြင်း**

(၁) **အခွံချွတ်ရာခိုင်နှုန်း** (Hulling Percentage%)

(၂)**ဖွတ်ချောသည်ရာခိုင်နှုန်း**(Milling Percentage%)

**ဆန်မုန့်ဆမ်းပြုလုပ်ခြင်း**

ဆန်မုန့်ဆမ်းပြုလုပ်ရန်အတွက် စပါးတစ်မျိုးစီ အတွက်(၁.၅) ကီလိုဂရမ်နှုန်းဖြင့် ရေနွေးစိမ်သော စမ်းသပ်ချက်အတွက် (၉၀ ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်) ရေနွေးတွင် (၈)နာရီ စိမ်၍လည်းကောင်း၊ ရေအေးစိမ်သော စမ်းသပ်ချက်အတွက် ရိုးရိုးရေအေးတွင် (၈)နာရီစိမ်ပြီး ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ ရေစိမ်ပြီးနောက် ရေပေါ်တွင် ပေါ်လာသော အမှိုက်များနှင့် စပါးခွံများအား သန့်ရှင်းအောင် ဖယ်ရှားပေးခဲ့ပါသည်။ စပါးများကို (၁၂) နာရီခန့် ရေစစ်ထုတ်ပေးပြီးနောက် မီးဖိုပေါ်ရှိ သံဒယ်အိုးတွင် သဲထည့်ပြီး တစ်သုတ်ပြီး

တစ်သုတ်လှော်ပါသည်။ ထို့နောက် မုန့်ဆမ်းပြုလုပ်သောစက်(edge runners )ထဲသို့ထည့်ပြီး မုန့်ဆမ်းပြုလုပ်ကာ အဆင့်ခွဲခြားသော စက်ဖြင့်မုန့်ဆမ်း၊ ဖွဲနှင့် စပါးခွံများကို သီးသန့်စီ ခွဲထုတ်ပေးခဲ့ပါသည်။ မုန့်ဆမ်းအထွက် ရာခိုင်နှုန်းနှင့်ထုထည်၏ သိပ်သည်းဆတို့ကို မှတ်တမ်းအရယူခဲ့ပါသည်။

**သင်္ချာဗေဒနည်းအရစစ်ဆေးခြင်း**

**ကောက်ယူရရှိသော မှတ်တမ်းများကို Statistix soft ware အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးခဲ့ပါသည်။**

**တွေ့ရှိချက်နှင့် သုံးသပ်ချက်**

ဆင်းသုခ၊ ပြည်တော်ရင်၊ ဆင်းသွယ်လတ်၊ ရွှေဘိုပေါ်ဆန်း၊ ကောက်ညှင်းနှင့် ကောက်ညှင်းငချိပ် စပါးများကိုလေ့လာခဲ့ရာ ရွှေဘိုပေါ်ဆန်းစပါးမျိုးသည် စမ်းသပ်သောစပါးမျိုးများ တွင် အထွက်နှုန်းအမြင့်မားဆုံးဖြစ်ပြီး ငချိပ်စပါးနှင့် ပြည်တော်ရင်စပါးတို့မှာ ဆန်အထွက်နှုန်း ကွာခြားမှုရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ဆင်းသွယ်လတ်စပါး၊ ကောက်ညှင်းစပါးနှင့် ပြည်တော်ရင် စပါးမျိုးတို့၏ Expansion Ratio တွင် မကွာခြားသော်လည်း ဆင်းသုခစပါးမျိုးနှင့်ရွှေ ဘိုပေါ်ဆန်းစပါးမျိုးသည် ကွာခြားကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ သိပ်သည်းဆ (Bulk Density) တွင် ရွှေဘိုပေါ်ဆန်းနှင့် ပြည်တော်ရင်စပါးမျိုးက တခြားမျိုးများထက် ပိုမိုသာလွန်သည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။

စပါးမျိုး(၆)မျိုးကို မုန့်ပြုလုပ်သော နည်းစနစ်(၂)မျိုးဖြင့် စမ်းသပ်ခဲ့ရာ မုန့်ဆမ်းအနေဖြင့် ရွှေဘိုပေါ်ဆန်းစပါးမျိုးကို ရေနွေးစိမ်ကာပြုလုပ်ခြင်းက အထွက်နှုန်းအမြင့်မားဆုံး ရရှိနိုင်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ သို့ရာတွင်ရွှေဘိုပေါ်ဆန်း စပါးမျိုးကို ရေအေးတွင်သာ စိမ်ပါက မုန့်ဆမ်းအထွက်နှုန်း အနည်းဆုံး ဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ပြည်တော်ရင်စပါးမျိုးကို ရေအေးတွင်စိမ်၍ဖြစ်စေ၊ ရေနွေးတွင်စိမ်၍ဖြစ်စေ မုန့်ဆမ်းပြုလုပ်ပါက အထွက်နှုန်း သိသာစွာကွာခြားမှုမရှိဘဲ ၊ ကောက်ညှင်းနှင့် ကောက်ညှင်းငချိတ်စပါးတို့ကို ရေအေးစိမ်ခြင်းက ရေနွေးစိမ်ခြင်းထက် အထွက်ပိုမိုသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။

ထို့ကြောင့်မုန့်ဆမ်းပြုလုပ်ရာတွင် ရေအေးစိမ်၍သော်လည်းကောင်း၊ ရေနွေးစိမ်၍ သော်လည်း ကောင်း ပြုလုပ်နိုင်ပြီး ထိုနည်းစနစ်များသည် စပါးမျိုးကိုလိုက်၍ အထွက်နှုန်းအပေါ် သက်ရောက်မှု ရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

ပြည်တော်ရင်ကဲ့သို့ စပါးမျိုးအပေါ်တွင် သိသာစွာသက်ရောက်မှုကို မတွေ့ရှိရသော်လည်း၊ ဆင်းသုခစပါးနှင့် ရွှေဘိုပေါ်ဆန်းကဲ့သို့ စပါးစေ့ အရွယ်အစားသေးငယ်သော စပါးမျိုးများတွင် ရေအေးစိမ်ခြင်းဖြင့် အထွက်နှုန်လျော့ကျနိုင်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

ဆက်လက်ဆောင်ရွက်မည့်အစီအစဉ်

မုန့်ဆမ်း၏အရည်အသွေးသည် လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်မှုနည်းလမ်း၊ ပြုလုပ်သူ၏ကျွမ်းကျင်မှု၊ စက်ပစ္စည်း ကိရိယာ၏ ကောင်းမွန်စွာ လည်ပတ်မှု အပေါ်တွင်များစွာ မူတည်နေပါသည်။ ရေအေး စိမ်ခြင်း၊ ရေနွေးစိမ်ခြင်း ဆန်မုန့်ဆမ်း အရည်အသွေး အပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှုကို ဆက်လက် စစ်ဆေးသွားရန် လိုအပ်မည် ဖြစ်ပါသည်။

ကျမ်းကိုးစာရင်း

FDA. 2006. Whole grain label, http://www.cfsanfda.gov.

Kumar, S. and K. Prasad. 2017. Optimization of flaked rice dry roasting in common salt and studies on associated changes in chemical, nutritional, optical, physical, rheological and textural attributes. Asian J. Chem. 29(6):1380–1392.

Lorenz, K.J., and K. Kulp. 1991. Handbook of Cereal Science and Technology. Marcel Dekker Inc., New York. pp.301–30.

Maisont, S. and W. Narkrugsa. 2009. Effects of some physicochemical properties of paddy rice varieties on puffing qualities by microwave. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 43:566–575.

## Program-3. Food Science technology and Value-chain development
## Sub-program 2. Rice Straw and Rice Husk Management
## Project-008.Rice Husk Ash based Research
## A-01စွမ်းအင်အသုံးပြုခြင်းမရှိသောအအေးခန်းနှင့်သာမန်အခန်းအခြေအနေများအရသိုလှောင်ထားသော ဟင်းသီးဟင်းရွက်၊သစ်သီးဝလံများ၏အရည်အသွေးနှင့်တာရှည်သိုလှောင်နိုင်မှုအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုကွာခြားချက်ကိုလေ့လာခြင်း

**ဖြူသီ**

**နိဒါန်း**

အပူပိုင်းဒေသများရှိ တောင်သူများအနေဖြင့် ရိတ်သိမ်းပြီးသော ဟင်းသီးဟင်းရွက်နှင့် သစ်သီးဝလံစသော စိုက်ပျိုးရေး ထွက်ကုန်များကို ဈေးကွက်သို့ မရောက်မီ သိုလှောင်ရန် အရေးကြီးသောပြဿနာတခုဖြစ်ပါသည်။ အပူချိန်၊ စိုထိုင်းဆနှင့် ကောင်းမွန်သော ထုတ်ပိုးမှုများသည် ဟင်းသီးဟင်းရွက်နှင့် သစ်သီးဝလံတို့၏ ထားသိုနိုင်သည့် သက်တမ်းကို ပိုမိုရှည်ကြာစေနိုင်ပါသည်။ တောင်သူများအနေဖြင့် ပမာဏများစွာ ထုတ်လုပ်မည်ဆိုလျှင် အအေးဓာတ်အခြေအနေပေးပြီး အချိန်တိုသိုလှောင်ဖို့ရန် နေရာနှင့် အအေးခန်း လိုအပ်ပါသည်။ ဟင်းသီးဟင်းရွက်ကဲ့သို့သောသီးနှံများအား စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ရာတွင် ဂရုတစိုက်မဆောင်ရွက်ပါက စတင် စိုက်ပျိုးချိန်မှခူးဆွတ်ချိန်၊ သိုလှောင်ချိန်၊ ထုတ်ပိုးချိန်၊ ပို့ဆောင်ချိန်နှင့်စားသုံးသူများ လက်ဝယ် ရောက်ရှိသည့်အချိန်ထိကျန်းမာရေးကို ထိခိုက်နိုင်သော ညစ်ညမ်းမှုနှင့်အဆိပ်သင့်မှုများဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိပါသည်။ အအေးဓာတ်ပေးပြီး သိုလှောင်ပို့ဆောင်စဉ် စနစ်မကျခြင်း၊ ခရီးဝေးကွာလွန်းခြင်းနှင့်ရာသီဥတု အခြေအနေတို့ကြောင့် လတ်ဆတ်မှုမရှိတော့ဘဲ အာဟာရဓာတ်များစွာ ဆုံးရှုံးရလေ့ရှိပါသည်။ အအေးဓာတ်ပေးပြီး သိုလှောင်ပါက ဟင်းသီးဟင်းရွက်နှင့် သစ်သီးဝလံတို့၏ လတ်ဆတ်မှုကို ထိန်းထားနိုင်သည်။ တောင်သူများသည်ဒေသ အတွင်းရှိပစ္စည်းများဖြင့် အလွယ်တကူတည်ဆောက်နိုင်ပါသည်။ စွမ်းအင်အသုံးပြုခြင်းမရှိသော အအေးပေးသိုလှောင်ကန် ဖြစ်သည့်အတွက် လျှပ်စစ်စွမ်းအင် မလိုအပ်ပါ။ စွမ်းအင်အသုံးပြုခြင်းမရှိသည့် အအေးပေးသိုလှောင်ကန် အတွင်း အငွေ့ပျံ့နှံ့စိမ့်ဝင်သော အခြေခံသဘောတရားအရ အပူချိန်ကို လျော့ချပေးပြီး၊ စိုထိုင်းဆကို မြင့်တက်စေပါသည်။ သိုလှောင်ခန်းထဲတွင် အပူချိန်နှင့် စိုထိုင်းဆသည် အသီးမှည့်လာစေရန် အရေးကြီးသည့် ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာအချက်များဖြစ်ပါသည်။ (Roy and Pal, 1991)။

မြန်မာနိုင်ငံတွင်ခရမ်းချဉ်သီး၊ အာလူး၊ ခရမ်းသီးနှင့် ကန်စွန်းရွက်ကို စိုက်ပျိုးသူများပြီး ဝယ်လိုအားကောင်းသောသီးနှံများဖြစ်ပါသည်။ ခရမ်းချဉ်သီးကို ရာသီ မရွေးစိုက်ပျိုးကြပြီးဈေးကွက်မှာ အလွယ်တကူဝယ်ယူနိုင်ပါသည်။ ခရမ်းသီးကိုပူနွေးသော ရာသီတလျှောက်လုံး စိုက်ပျိုးကြပါသည်။ အာလူးကို ရှမ်းပြည်နယ်နှင့် ချင်းပြည်နယ် တို့တွင် လေးရာသီ စိုက်ပျိုးကြပြီး၊ ရှမ်းပြည်နယ်တွင်(၇၅%) ခန့်အမြင့်မားဆုံး စိုက်ပျိုး ထုတ်လုပ်ကြပါသည်။ ကန်စွန်းရွက်ကိုရာသီမရွေး စိုက်ပျိုးနိုင်ပြီး မိုးရာသီတွင် အများဆုံးစိုက်ပျိုးကြပါသည်။ အာဟာရဓာတ်များစွာ ပါဝင်ပြီး လူတန်းစား မရွေး စားသုံးနိုင်သည့် ဟင်းသီးဟင်းရွက်ဖြစ်ပါသည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

- စွမ်းအင်အသုံးပြုခြင်းမရှိသော အအေးပေးသိုလှောင်ကန်၊ သာမန်အခန်းနှင့်အအေးခန်း အခြေအနေများတွင် သိုလှောင်မှုအရဟင်းသီးဟင်းရွက်နှင့်သစ်သီးဝလံများ၏ အရည်အသွေးနှင့် တာရှည်သိုလှောင်နိုင်မှုအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှုကွာခြားချက်ကိုသိရှိရန်

**လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်ပုံနည်းလမ်းများ**

စွမ်းအင်အသုံးပြုခြင်းမရှိသည့်အအေးပေးသိုလှောင်ကန်တွင် သိုလှောင်ထားသော ဟင်းသီးဟင်းရွက် သစ်သီးဝလံများ၏ အရည်အသွေးနှင့်တာရှည်သိုလှောင်ထားနိုင်မှုကို သာမန်အခန်းနှင့် အအေးခန်း အခြေအနေ များတွင်နှိုင်းယှဉ်လေ့လာခဲ့ပါသည်။ စွမ်းအင်အသုံးပြုခြင်း မရှိသည့်အအေးပေးသိုလှောင်ကန်ကို စိုက်ပျိုးရေး သုတေသန ဦးစီးဌာနရှိ စပါးဗီဇဥယျာဉ်ဌာနစုတွင် တည်ဆောက်ခဲ့ပါသည်။ သိုလှောင်ကန် အရွယ်အစားမှာ (အလျား×အကျယ်×အမြင့်) အားဖြင့်ပြင်ပအတိုင်းအတာ (၂၂၅ စင်တီမီတာ × ၁၂၅ စင်တီမီတာ × ၅၀ စင်တီမီတာ)နှင့် အတွင်းအတိုင်းအတာ (၁၈၀ စင်တီမီတာ × ၆၀ စင်တီမီတာ × ၅၀ စင်တီမီတာ) အလွှာ နှစ်လွှာ ရရှိအောင်ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ အလွှာနှစ်လွှာကြားကို (၇.၅ စင်တီမီတာ) အကျယ်ထားရှိပြီး သဲနှင့် စပါးခွံဖွဲပြာကို (၁:၂) ဖြင့် ရောကာ ထည့်ပေးခဲ့ပါသည်။ စွမ်းအင်အသုံးပြုခြင်း မရှိသည့် အအေးပေးသိုလှောင်ကန်တွင် အအေးဓာတ်ထိန်းထားနိုင်ရန် ရေကိုနေ့စဉ်ထည့်ပေးရပါသည်။ ခရမ်းချဉ်သီး၊ ခရမ်းသီး၊ အာလူး၊ ကန်စွန်းရွက်စသော ဟင်းသီးဟင်းရွက်များကို တစ်ရာသီပြီး တစ်ရာသီ (စီအာဒီဒီဇိုင်း) ဖြင့်စမ်းသပ်ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ ခရမ်းချဉ်သီးကို (၁)ပတ်ခြား မှတ်တမ်းယူခြင်း၊ ခရမ်းသီးကို(၂)ရက်ခြား မှတ်တမ်းယူခြင်း၊ ကန်စွန်းရွက်ကို (၁)ရက်ခြား မှတ်တမ်းယူခြင်းနှင့် အာလူးကို(၁၅)ရက်ခြား မှတ်တမ်းယူခြင်း များ ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ ဟင်းသီးဟင်းရွက်များ နှင့် သစ်သီးဝလံများ ကို ပလပ်စတစ်ခြင်း ပေါ်မှာ ငှက်ပျောရွက် ခင်းပြီး အပေါ်မှငှက်ပျောရွက် အုပ်ပေးခြင်းဖြင့် သိုလှောင်ခဲ့ပါသည်။ သိုလှောင်ရာတွင် အလေးချိန်လျော့ကျနှုန်းကို မှတ်တမ်းအရ ယူခဲ့ပါသည်။

| စဉ် | ဟင်းသီးဟင်းရွက်အမျိုးအစား | သိုလှောင်သည့်ရက် | ထပ်ပြုကြိမ် |
|---|---|---|---|
| ၁။ | ခရမ်းချဉ်သီး | ၂၃.၉.၂၀၁၉မှ၇.၁၁.၂၀၁၉ထိ | (၃) |
| ၂။ | ခရမ်းသီး | ၄.၂.၂၀၂၀မှ၅.၃.၂၀၂၀ထိ | (၅) |
| ၃။ | ကန်စွန်းရွက် | ၅.၅.၂၀၂၀မှ၉.၅.၂၀၂၀ထိ | (၃) |
| ၄။ | အာလူး | ၁၁.၆.၂၀၂၀မှ၈.၉.၂၀၂၀ထိ | (၃) |
| | | | |

တိုင်းတာခဲ့သောမှတ်တမ်းများ

Molla et al. (2016)၏နည်းအတိုင်းမှတ်တမ်းများကောက်ယူခဲ့ပါသည်။

**(က) အလေးချိန်လျော့ကျနှုန်း (Physiological Loss in Weight %)**

**အလေးချိန်လျော့ကျနှုန်းကို အောက်ပါပုံသေနည်းဖြင့်တွက်ချက်ပါမည်။**

PLW (%) = $W_0$–W/ $W_0$ x100

$W_{0}$= မူလအလေးချိန်

W = တိုင်းတာချိန်တွင်ရှိသောဟင်းသီးဟင်းရွက်၏ အလေးချိန်(g)

**(ခ) ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှု(Decay loss %)**

DL (%) = W0/ W x 100

$W_0$ =ပျက်စီးဆုံးရှုံးသွားသော ဟင်းသီးဟင်းရွက် အလေးချိန် (g)

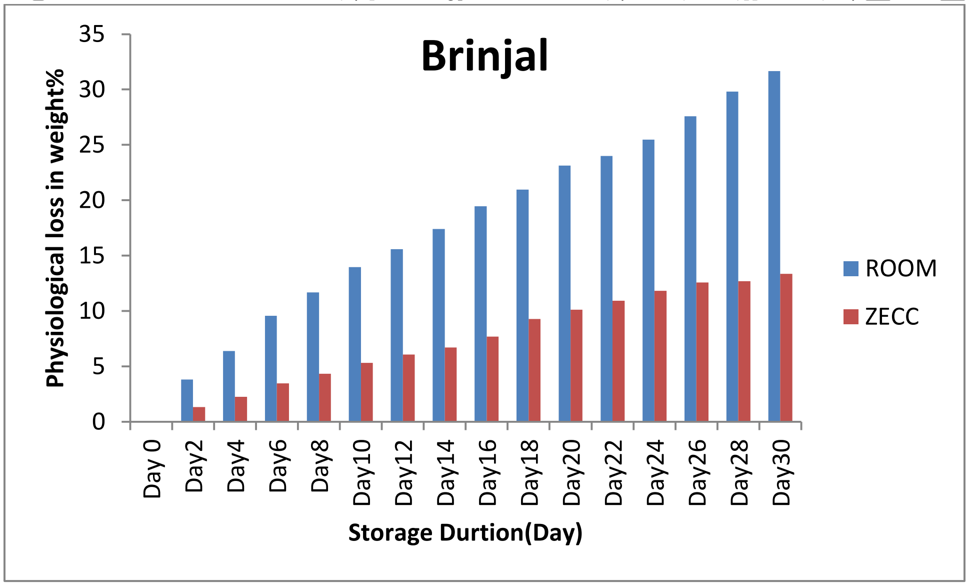
W =သိုလှောင်ထားသောဟင်းသီးဟင်းရွက်အလေးချိန်(g)

**(ဂ) အပူချိန်ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်နှင့်စိုထိုင်းဆ ရာခိုင်နှုန်း(Temperature(°C)and Humidity %)**

စွမ်းအင်အသုံးပြုခြင်းမရှိသည့်အအေးပေးသိုလှောင်ကန်နှင့် သာမန်အခန်းအပူချိန် တို့ရှိ အပူချိန် (ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်) နှင့် စိုထိုင်းဆ ရာခိုင်နှုန်းကို နေ့စဉ်မှတ်တမ်းကောက်ယူပါမည်။

**တွေ့ရှိချက်နှင်သုံးသပ်ချက်**

စမ်းသပ်ချက်အရ စွမ်းအင်အသုံးပြုခြင်းမရှိသည့် အအေးပေးသိုလှောင်ကန်တွင် အခန်းအပူချိန်တွင် သိုလှောင်ခြင်းထက် အသီးအလေးချိန်နှင့် အရွက်အလေးချိန်လျော့ကျမှု လျော့နည်းသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။




ပုံ (၁)။ အအေးပေးသိုလှောင်ကန်နှင့် အခန်းအပူချိန်တို့တွင် သိုလှောင်သည့် အခြေအနေ ကွာခြားချက်အရ ၏ ခရမ်းသီး၏အလေးချိန်လျော့နည်းမှုအခြေအနေ

ခရမ်းသီးနှံသိုလှောင်ခြင်းအတွက် အခန်းအပူချိန်တွင် သိုလှောင်ပါက ၅% အလေးချိန် လျော့နည်းမှုကို စတင်သိုလှောင်ပြီး (၃–၄) ရက်အကြာတွင် စတင်တွေ့ရှိရပြီး အအေးပေးသိုလှောင်ကန် (ZECC) တွင် သိုလှောင်ပါက(၁၀)ရက် အကြာတွင် တွေ့ရှိရသောကြောင့်အခန်းအပူချိန်တွင် သိုလှောင်ခြင်းထက် တစ်ပတ်ကြာ ပိုမိုတာရှည် သိုလှောင်နိုင်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ထို့ပြင် (၁၀%) အလေးချိန်လျော့နည်းမှုကို အခန်းအပူချိန်တွင် သိုလှောင်ပါက သိုလှောင်ပြီး (၆–၇) ရက် ခန့်တစ်ပတ်တွင် စတင်တွေ့ရှိရပြီး အအေးခန်း (ZECC) တွင်သိုလှောင်ပါက (၂၀–၂၁) ရက် (သုံးပတ်ခန့်)တွင်သာစတင် တွေ့ရှိရပါသည်။ ခရမ်းချဉ်သီးကို အအေးပေးသိုလှောင်ကန် (ZECC) တွင်သိုလှောင်ပါက (၅%) အလေးချိန်လျော့နည်းမှုကို နှစ်ပတ်ခန့်ကြာတွင်တွေ့ရှိရပါသည်။ အခန်းအပူချိန်တွင် သိုလှောင်ပါက

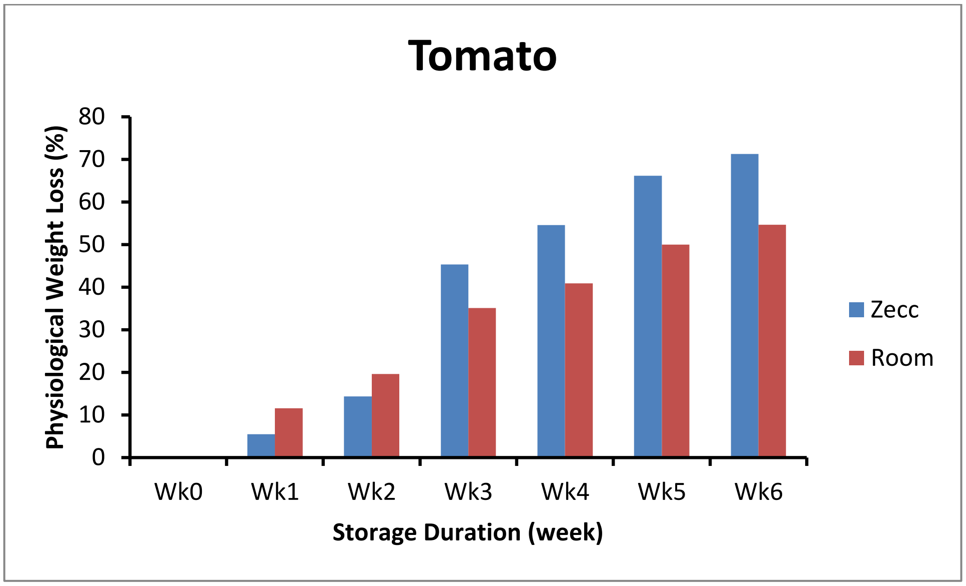
တစ်ပတ်ခန့်တွင် အလေးချိန် (၁၀%) ထိလျော့နည်းမှုကို စတင်တွေ့ရှိရပါသည်။ ထို့ပြင်ဒုတိယပတ်တွင် အအေးပေးသိုလှောင်ကန် (ZECC) တွင် အလေးချိန်လျော့နည်းမှု (၁၄.၃၄%) နှင့်အခန်းအပူချိန်တွင် (၁၉.၆၃%) တွေ့ရသော်လည်း သုံးပတ်မှ စတင်၍ အအေးပေးသိုလှောင်ကန် (ZECC) အလေးချိန် လျော့နည်းမှု ရာခိုင်နှုန်းမြင့်တက်လာကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ ထိုကဲ့သို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ လေဝင်လေထွက် နည်း၍ စိုထိုင်းဆမြင့်တက်လာမှုကြောင့် ခရမ်းသီးမှာ စတင်ပုတ်ရိလာကြောင့်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ထို့ကြောင့် လေဝင်လေထွက်ကောင်းစေရန် အအေးပေးသိုလှောင်ကန် (ZECC) သိုလှောင်ကန်ကို အဖုံးလုပ်ပေးရန် လိုအပ်ပြီး လေဝင်လေထွက်ရစေရန် အဖုံးလုပ်ပေးရန် လိုအပ်သောအချိန်ကို ဆက်လက်စမ်းသပ် သွားသင့်ပါသည်။

ကန်ဇွန်းရွက် သိုလှောင်ခြင်းအတွက် အအေးပေးသိုလှောင်ကန် (ZECC)နှင့် အခန်းအပူချိန်တွင် (၂)ရက်ထိ မကွာခြားသော်လည်း၊ (၃)ရက်မြောက်တွင် အအေးပေးသိုလှောင်ကန် (ZECC) နှင့်အခန်း အပူချိန်တွင် အလေးချိန်သိသာစွာ လျော့နည်းသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ သိုလှောင်သော နည်းစနစ်ကို ဆက်လက် စမ်းသပ်သွားပါမည်။

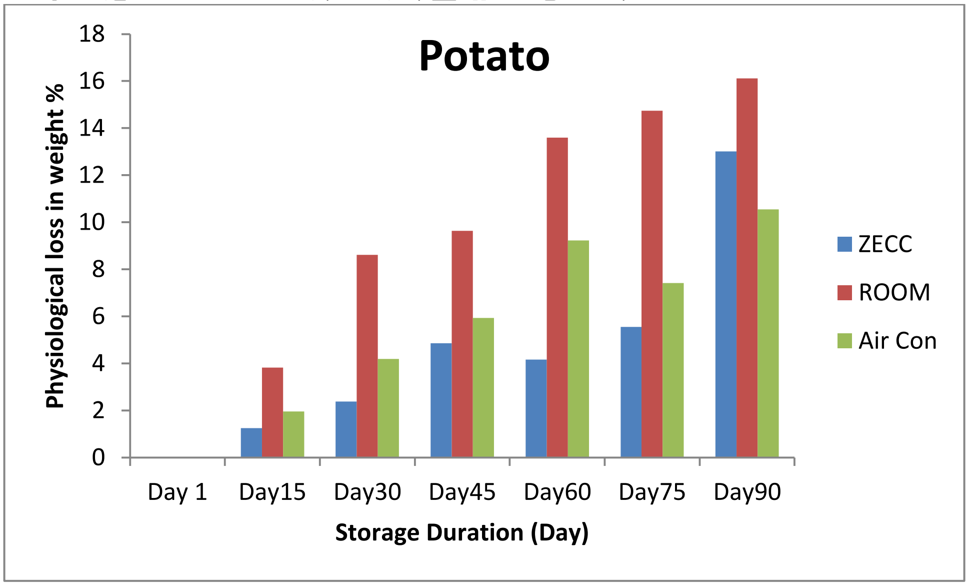
အာလူးသိုလှောင်ခြင်း စမ်းသပ်ချက်အရ အာလူးကို အအေးပေးသိုလှောင်ကန် (ZECC)နှင့် အအေးခန်းအခြေအနေတွင် သိုလှောင်ပါက (၉၀)ရက်အထိ သာမန်အခန်းအပူချိန်တွင် သိုလှောင်ခြင်းထက် အလေးချိန်လျော့နည်းမှုနည်းသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ သို့ရာတွင် အအေးပေးသိုလှောင်ကန် (ZECC)နှင့် အအေးခန်းအခြေအနေတွင် သိုလှောင်ပါက ရက် (၉၀) တွင် အလေးချိန်သိသာစွာ လျော့နည်းလာကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

အအေးခန်းအခြေအနေတွင် သိုလှောင်ပါက (၁၅)ရက်အကြာတွင် အညှောက်ထွက်မှုကို စတင်တွေ့ရှိရပြီး၊ သာမန်အခန်းအပူချိန်တွင် (၃၀) ရက်မှစ၍ (၉၀)ထိ အညှောက်ထွက်မှုများ လာသည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ အအေးပေးသိုလှောင်ကန် (ZECC) တွင် သိုလှောင်ပါက (၄၅) ရက်မှစတင်၍ (၉၀)ရက်ထိ အညှောက်ထွက်မှုများ လာသည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ အာလူးကို အအေးပေး သိုလှောင်ကန်(ZECC) နှင့် သာမန်အခန်းအပူချိန်တို့တွင် သိုလှောင်ပါက (၃၀) ရက်အကြာတွင် ပုပ်ရိသောရာခိုင်နှုန်း စတင်တွေ့ရှိရပါပြီး၊ သိုလှောင်ပြီး (၄၅)ရက်နောက်ပိုင်းမှ စတင်၍ပိုမိုများလာသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ အအေးခန်းအခြေအနေတွင် သိုလှောင်ပါက ပုပ်ရိသောရာခိုင်နှုန်းကို (၆၀)ရက်ခန့်တွင် စတင်တွေ့ရှိရပါသည်။

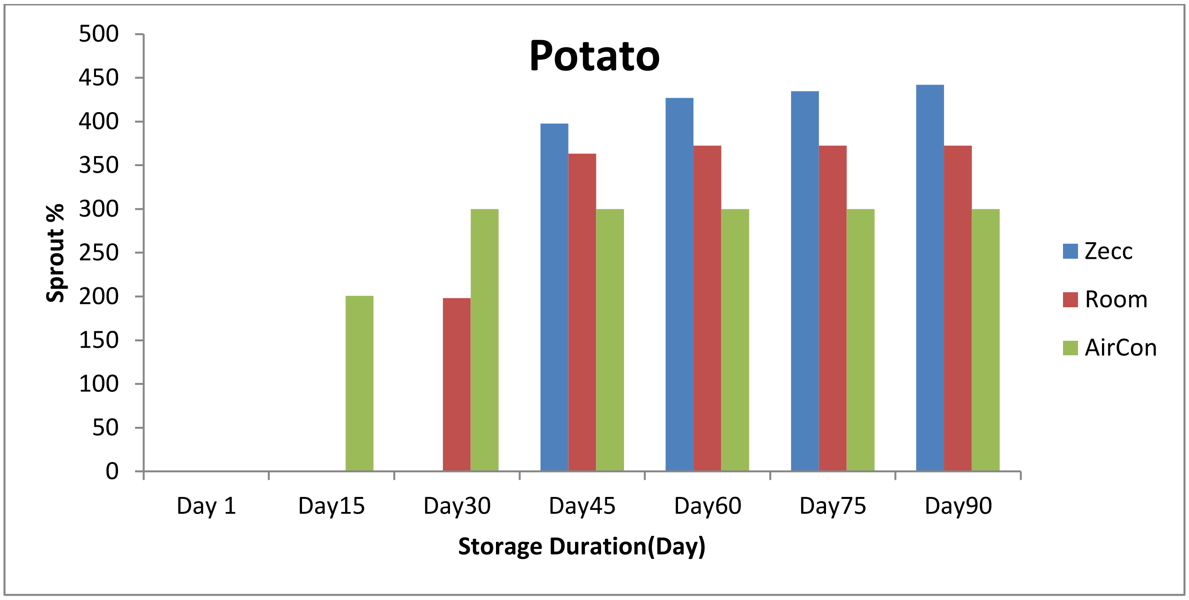
သိုလှောင်စဉ်ကာလတလျောက် မှတ်တမ်းရယူခဲ့သော အပူချိန် (°C) နှင့် စိုထိုင်းဆ (%) မှတ် တမ်းများအရ အခန်းအပူချိန်နှင့် အပူချိန် ကွာခြားချက်ကို သိရှိနိုင်ပါသည်။



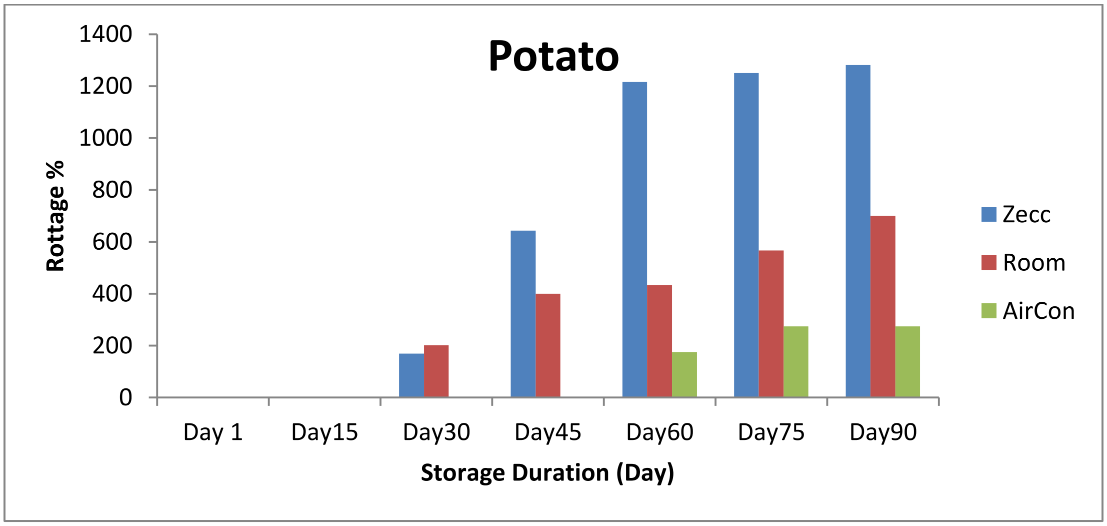

ပုံ (၂)။ အအေးပေးသိုလှောင်ကန်နှင့် အခန်းအပူချိန်တို့တွင် သိုလှောင်သည့် အခြေအနေ ကွာခြားချက်အရ ၏ ခရမ်းချဉ်သီး၏အလေးချိန်လျော့နည်းမှုအခြေအနေ



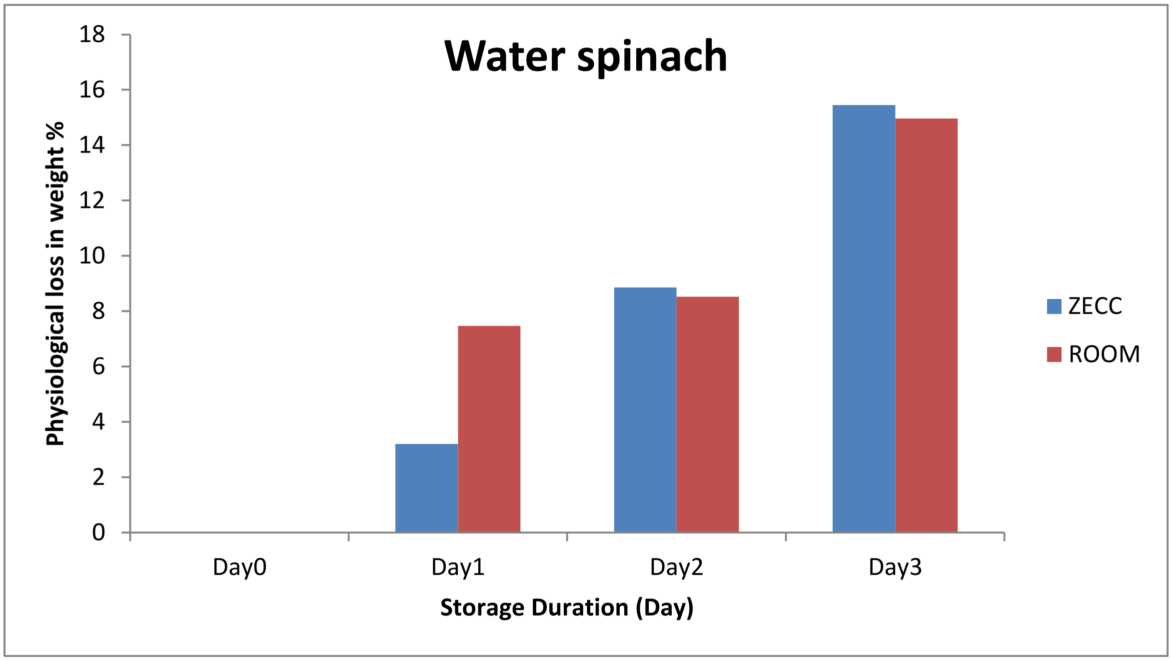

ပုံ (၃)။ အအေးပေးသိုလှောင်ကန်၊ အအေးခန်းအခြေအနေ နှင့် အခန်းအပူချိန်တို့တွင် သိုလှောင်သည့် အခြေအနေ ကွာခြားချက်အရ အာလူး၏ အလေးချိန်လျော့နည်းမှုအခြေအနေ




ပုံ (၄)။ အအေးပေးသိုလှောင်ကန်၊ အအေးခန်းအခြေအနေ နှင့် အခန်းအပူချိန်တို့တွင် သိုလှောင်သည့် အခြေအနေ ကွာခြားချက်အရ အာလူး၏ အစိုအညှောက်ထွက်မှုရာခိုင်နှုန်း အခြေအနေ




ပုံ (၅)။ အအေးပေးသိုလှောင်ကန်၊ အအေးခန်းအခြေအနေနှင့် အခန်းအပူချိန်တို့တွင် သိုလှောင်သည့် အခြေအနေ ကွာခြားချက်အရ အာလူး၏ပုပ်ရိမှုရာခိုင်နှုန်းအခြေအနေ




ပုံ (၆)။ အအေးပေးသိုလှောင်ကန်နှင့် အခန်းအပူချိန်တို့တွင် သိုလှောင်သည့် အခြေအနေ ကွာခြားချက်အရ ကန်ဇွန်းရွက်၏အလေးချိန်လျော့နည်းမှုအခြေအနေ

## အကြံပြုချက်နှင့် ဆက်လက်ဆောင်ရွက်မည့်အစီအစဉ်

စွမ်းအင်မဲ့ အအေးခန်းနှင့် သာမန်အခန်းအခြေအနေများတွင် ဟင်းသီးဟင်းရွက်များ သိုလှောင်ထားနိုင်သော ကာလကို ရာသီအလိုက် ဆက်လက်စမ်းသပ်သွားပါမည်။

## ကျမ်းကိုးစာရင်း

Choudhury, M.L. 2005. Recent developments in reducing post-harvest losses in the Asia-pacific region. In: Rolle, R.S. (ed.). Post-harvest Management of Fruit and Vegetables in the Asia-Pacific Region.

Molla, M.M., E. Rahman, X. Ren, M.N. Islam, and Q. Shen. 2016. Effect of short-term storage and packaging technique on quality of Hyacinth Bean in zero energy cool chamber. Bangladesh. J. Bot. 45(2):419-425.

Roy, S. K., and R. K. Pal. 1991. A low cost zero energy cool chamber for short term storage of mango. Acta Hortulturae. 291:519-524.

## Program 3. Food Science technology and Value–chain development

## Sub–program 2. Rice Straw and Rice Husk Management

## Project 007. Biofertilizer Research

### .01–Aဒေသအစုံမှ မြေနမူနာ၊ အပင်နမူနာများ စုဆောင်း၍ ဇီဝမြေဩဇာထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုနိုင်ရန် အကျိုးပြုအဏုဇီဝ သက်ရှိများ ရှာဖွေခြင်း

သီသီအောင်၊ ဖြူသီ နှင့် ဥမ္မာခင်

**နိဒါန်း**

နိုက်တြိုဂျင်ဓာတ်သည် သီးနှံပင် ကြီးထွား ဖွံ့ဖြိုးရန် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော အာဟာရဓာတ်တစ်မျိုးပင် ဖြစ်ပါသည်။ စိုက်ပျိုးရေးကို အလေးထားလုပ်ကိုင်ကြရာတွင် အထွက်နှုန်းမြင့်မားစွာ ရရှိရန် နိုက်တြိုဂျင်ဓာတ် ပါဝင်သော ဓာတ်မြေဩဇာများ အသုံးပြုရန် လိုအပ်ပြီး၊ ထိုသို့အသုံးပြုခြင်းကြောင့် ကုန်ကျစရိတ်နှင့်အတူ ပတ်ဝန်းကျင် ညစ်ညမ်းခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းတွင် ဓာတ်မြေဩဇာ များစွာ အသုံးပြုခြင်းသည် ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာနှင့် စားသုံးသူအပေါ်ထိခိုက်မှုအတွက် အန္တရာယ်ဖြစ်စေမှု ရှိနိုင်သောကြောင့် အသုံးပြုမှုနှင့် ပတ်သက်၍ ယခုကာလတွင် အငြင်းပွားစရာ ဖြစ်လာပါသည်။ ယခုအခါတွင် ရေရှည်တည်တံ့သော စိုက်ပျိုးရေးစနစ်နှင့် အော်ဂဲနစ်စိုက်ပျိုးရေး လုပ်ငန်းများကို စိတ်ဝင်စားမှု ပိုမိုမြင့်တက်လာပါသည် (Rigby and Caiceres, 2001; Lee and Song, 2007)။ ထို့ကြောင့်ပင် ရေရှည်တည်တံ့ သော စိုက်ပျိုးရေးစနစ်နှင့် စိုက်ပျိုးရေးဆိုင်ရာ အလေ့အကျင့်ကောင်းများ ကို လိုက်နာဖော်ဆောင်နိုင်ရန်အတွက် စပါး၊ ပဲမျိုးစုံ၊ နှံစားနှင့် ဟင်းသီးဟင်းရွက်စသော သီးနှံများ အတွက် ဇီဝမြေဩဇာထုတ်လုပ်အသုံးပြုရေးသည် အရေးပါသော အခန်းကဏ္ဍတစ်ခုပင် ဖြစ်ပါသည်။

ဇီဝမြေဩဇာထုတ်လုပ်ရာတွင် ထည့်သွင်းသော သီးနှံပင်များအတွက် အကျိုးပြုသည့် ဘက်တီးရီးယား အမျိုးအစား များစွာ )*Rhizobium*၊ *Azospirillum*၊ *Azotobacter*၊ *Bacillus*၊ Phosphate Solubilizing Bacteria၊ Potash Solubilizing Bacteria စသည်ဖြင့်ရှိပါသည် ( (Boonkerd, 2002)။ ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယားများသည် သဟဇီဝဖြစ်စဉ်အားဖြင့် ပဲပင်အတွက် လိုအပ်သော နိုက်တြိုဂျင်ကို ဖမ်းယူပေးနိုင်ပါသည်။ တခြားသော အဏုဇီဝသက်ရှိများသည်လည်း ပဲပင်အပါအဝင် အခြားသော သီးနှံပင်၏ အမြစ်များတွင် နေထိုင်လျက် အပင်အတွက် လိုအပ်သော အာဟာရဓာတ်များကို ရရှိစေကာ အထောက်အကူပြုပါသည် (NifTAL, 1984)။

ပဲပင်မျိုးကွဲပြားသကဲ့သို့ပင် ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားမျိုးကွဲများ ရှိနေပါသည်။ ဇီဝမြေဩဇာ ထုတ်လုပ်ရာတွင် ထည့်သွင်းအသုံးပြုသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများသည် ဓာတ်ခွဲခန်းအခြေအနေနှင့် စမ်းသပ်သော ကွင်းအခြေအနေတချို့တွင် စမ်းသပ်သော သီးနှံအတွက် အကျိုးသက်ရောက်မှု ကောင်းသော်လည်း နေရာဒေသအသီးသီးတွင် စမ်းသပ်သောအခါ စိုက်ပျိုးမြေတွင် ရှိရင်းစွဲ အဏုဇီဝ သက်ရှိများကို ယှဉ်ပြိုင်နိုင်စွမ်းလျော့နည်းသောကြောင့် ၎င်းတို့၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုကို မတွေ့ရခြင်းများလည်း ရှိနိုင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် သက်ဆိုင်ရာ သီးနှံမျိုး အလိုက်၊ ဒေသအလိုက်နှင့် မြေအမျိုးအစားအလိုက် သင့်တော်သော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကို ရှာဖွေမွေးမြူဖော်ထုတ် အသုံးပြုခြင်းက ထိုအခြေအနေ များကို ကျော်လွှားနိုင်သည့် ဖြေရှင်းနည်းများပင် ဖြစ်ပါသည် (Thangaraju and Werner, ၂၀၀၄)။

ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများမွေးမြူခြင်းကို ပဲမျိုးရင်းဝင်ပင်များမှ ရရှိဆောင်ရွက်နိုင်သော်လည်း အချိန်တိုအတွင်း ဇီဝမြေဩဇာထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုရန် စုဆောင်းရရှိရန် ပိုမိုလွယ်ကူသော

နည်းလမ်းမှာ မြေနမူနာများ စုဆောင်း၍ ထိုမြေတွင် ပဲသီးနှံများကို စိုက်ပျိုး၍ trap ပြုလုပ်ကာ ရရှိလာသော ပဲမြစ်ဖုများမှ ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကို မွေးမြူသောနည်းကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ စိုက်ပျိုးရေးသုတေသနဦးစီးဌာန၊ စပါးဇီဝဥယျာဉ်မှ စပါးခွဲဖွဲပြာအခြေခံဇီဝမြေဩဇာများ ထုတ်လုပ်နိုင် ရန် သုတေသနပြု ဆောင်ရွက်လျက်ရှိရာ အကျိုးပြုအဏုဇီဝများရရှိရန် ဆောင်ရွက်ခြင်း ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

၁။ ဒေသအစုံမှ မြေနမူနာ၊ အပင်နမူနာများ စုဆောင်း၍ အဏုဇီဝ သက်ရှိများမွေးမြူရန်

၂။ မွေးမြူရရှိသော အဏုဇီဝသက်ရှိများအနက်မှ သက်ဆိုင်ရာသီးနှံအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှု ကောင်းသော အဏုဇီဝသက်ရှိများကို စမ်းသပ်ရွေးချယ်ရန်

**လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်ပုံနည်းလမ်းများ**

ဤသုတေသနကို စပါးဇီဝ ဥယျာဉ်၊ ဇီဝမြေဩဇာသုတေသနယူနစ်တွင် စမ်းသပ်ခဲ့ပြီး ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် တစ်လျှောက်လုံးတွင် အဆင့်ဆင့် စမ်းသပ်ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**၁။ မြေနမူနာ၊ အပင်နမူနာ စုဆောင်းခြင်း**

ဒေသအစုံမှ မြေနမူနာ၊ အပင်နမူနာများ စုဆောင်း၍ ခတ်ခွဲခန်းတွင် အဆင့်ဆင့် အဏုဇီဝ သက်ရှိများမွေးမြူခြင်းကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ မြေနမူနာများ စုဆောင်းရာတွင် ပဲမြစ်ဖုဇီဝမြေဩဇာ အသုံးပြုဖူးခြင်း မရှိသော နေရာများမှ စုဆောင်းရယူပါသည်။ မြေနမူနာ၊ အပင်နမူနာများရယူခဲ့သော နေရာဒေသများကို ဇယား-၁ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

**ဇယား-၁။ မြေနမူနာများ စုဆောင်းခဲ့သော ဒေသနှင့် စုဆောင်းခဲ့သောမြေနမူနာ အရေအတွက်**

| မြေနမူနာများ စုဆောင်းခဲ့သော ဒေသ | စုဆောင်းခဲ့သောမြေနမူနာ အရေအတွက် |
|---|---|
| မကွေးတိုင်း | ၅၀ |
| မန္တလေးတိုင်း | ၁၀ |
| စစ်ကိုင်းတိုင်း | ၂၁ |
| ပဲခူးတိုင်း | ၂ |
| ရန်ကုန်တိုင်း | ၂ |
| နေပြည်တော် | ၂၁ |
| ဧရာဝတီတိုင်း | ၁၅ |
| ကချင်ပြည်နယ် | ၁၅ |
| ရှမ်းပြည်နယ် | ၃ |
| စုစုပေါင်း | ၁၂၉ |

**မြေနမူနာ၊ အပင်နမူနာများမှ အဏုဇီဝ သက်ရှိများကို တိုက်ရိုက်မွေးမြူခြင်း**

စုဆောင်းရရှိခဲ့သော မြေနမူနာ၊ အပင်နမူနာများမှ အဏုဇီဝ သက်ရှိများကို တိုက်ရိုက် Serial Dilution ပြုလုပ်ပြီး Nutrient Agar အာဟာရပြင်ပေါ်တွင် မွေးမြူခြင်းကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ ရရှိလာသော အဏုဇီဝ သက်ရှိများကို သီးနှံပင်များစိုက်ပျိုးရာတွင် ထည့်သွင်းပေးပြီး အပင်ကြီးထွားမှုအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှု ရှိ၊ မရှိစစ်ဆေးခဲ့ပါသည်။

**ပဲပင်ကို Trap Crop အဖြစ်အသုံးပြုပြီး ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများ မွေးမြူခြင်း**

ဒေသတွင် ရှိရင်းစွဲ ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကို ရရှိရန် ပဲပင်ကို Trap Crop အဖြစ်အသုံးပြုပြီး Whole Soil Inoculation Method (WSI) ကို အသုံးပြုကာ ပဲမြစ်ဖုများကို စုဆောင်းရရှိခဲ့ပါသည်။ ရရှိလာသော ပဲမြစ်ဖုများမှ ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကို ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် သန့်စင်ပြီး Congo Red ပါဝင်သော Yeast Extract Mannitol Agar ပေါ်တွင် မွေးမြူခဲ့ပါသည်။ ရရှိလာသော ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယားများကို အဆင့်ဆင့် ပြန်လည်သန့်စင်ပြီး၊ သက်ဆိုင်ရာ ပဲပင်များတွင် ပဲမြစ်ဖု ဖြစ်ပေါ်နိုင်ခြင်း ရှိ၊ မရှိကို ဓာတ်ခွဲခန်းရှိ အအေးပေး အလင်းစင်တွင် စိုက်ပျိုးပြီး ပြန်လည် စစ်ဆေးခဲ့ပါသည်။

**မွေးမြူရရှိသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများ၏ ပဲမျိုးအလိုက် အကျိုးသက်ရောက်မှုကို လေ့လာခြင်း**

စုဆောင်းရရှိသော **ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကို** Yeast Mannitol အာဟာရပြင်ပေါ်တွင် ပြန်လည်မွေးမြူပြီး၊ Yeast Mannitol အာဟာရရည်တွင် Slow growing bacteria များအတွက် ၄-၅ ရက်ကြာ နှင့် fast growing bacteria များအတွက် 28±2$^{o}$C တွင် (၇-၁၀) ရက်ကြာ Shaker ပေါ်တွင် မွေးမြူပွားများခဲ့ပါသည်။

**တွေ့ရှိချက်နှင့် သုံးသပ်ချက်များ**

စုဆောင်းရရှိသော မြေနမူနာနှင့် အပင်နမူနာများမှ မွေးမြူရရှိခဲ့သော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားအပါအဝင် အဏုဇီဝသက်ရှိများကို ဇယား-၂ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဇယား-၂။ စုဆောင်းရရှိသော မြေနမူနာနှင့် အပင်နမူနာများမှ မွေးမြူရရှိခဲ့သော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား အပါအဝင် အဏုဇီဝသက်ရှိများ

| စဉ် | ဘက်တီးရီးယားအမျိုးအစား | isolate အရေအတွက် |
|---|---|---|
| ၁။ | ပဲတီစိမ်း ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား | ၆၂ |
| ၂။ | မတ်ပဲ ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား | ၅၀ |
| ၃။ | ပဲပုပ် ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား | ၂၅ |
| ၄။ | ပဲလွမ်း ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား | ၄၀ |
| ၅။ | မြေပဲ ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား | ၂၀ |
| ၆။ | ပဲစင်းငုံ ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား | ၃၅ |
| ၇။ | ပဲကြီး ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား | ၈၀ |
| ၈။ | ပဲတောင့်ရှည်/ ပဲယင်း | ၈ |
| ၉။ | စားကျက်ပဲ | ၂၀ |
| ၁၀။ | Rhizobacteria (စပါး) | ၅၁ |
| ၁၁။ | Rhizobacteria (နေကြာ) | ၁၇ |
| ၁၂။ | Rhizobacteria (နှမ်း) | ၁၆ |
| ၁၃။ | Soil Microorganism (အဏုဇီဝသက်ရှိများ) | ၅၀ |
| ၁၄။ | *Azospirillum* spp. | ၂ |
| ၁၅။ | *Azotobacter* spp. | ၂ |
| ၁၆။ | Phosphate Solubilizing Bacteria | ၁ |
| ၁၇။ | Potash Solubilizing Bacteria | ၁ |
| | **စုစုပေါင်း** | |

၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် တစ်လျှောက်လုံးတွင် ပဲတီစိမ်း၊ မတ်ပဲ၊ ပဲကြီး၊ ပဲကတ္တီပါ၊ ပဲစဉ်းငုံ၊ မြေပဲသီးနှံများအတွက် အကျိုးပြုစွမ်းအားကောင်းသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကို ရှာဖွေဖော်ထုတ်ခဲ့ပါသည်။ ပဲပုပ်သီးနှံအတွက် အကျိုးပြုစွမ်းအားကောင်းသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား ရှာဖွေဖော်ထုတ်သည့် စမ်းသပ်ချက်ကို ၂၀၂၀ ခုနှစ် စက်တင်ဘာလတွင် ဆောင်ရွက်ထားဆဲဖြစ်ပြီး ၂၀၂၀ ခုနှစ် စအောက်တိုဘာလတွင် မှတ်တမ်းရယူသွားမည် ဖြစ်ပါသည်။ စမ်းသပ်ရရှိခဲ့သော ပဲမျိုးအလိုက် အကျိုးပြုစွမ်းအားကောင်းသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကို ဇယား -၃ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

**ဆက်လက်ဆောင်ရွက်မည့်အစီအစဉ်**

ယခုစမ်းသပ်ချက်မှ ရရှိလာသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများ၏ ခတ်ခွဲခန်းပြင်ပ အခြေအနေတွင် သက်ဆိုင်ရာပဲမျိုးများအပေါ်အကျိုးပြုနိုင်စွမ်းကို စပါးဇီဝဥယျာဉ်ရှိ မှန်ခြံတွင် အိုးစမ်းသပ်ချက် အဖြစ် ထပ်ပြကြိမ် (၅) ကြိမ်ဖြင့် Complete Randomized Design ကို အသုံးပြု၍ စမ်းသပ်ခဲ့ပါသည်။ ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် တွင် မြေနမူနာနှင့် အပင်နမူနာ ထပ်မံစုဆောင်းခြင်း၊ ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား အပါအဝင် အဏုဇီဝသက်ရှိများ မွေးမြူခြင်း၊ အကျိုးပြုစွမ်းအားကောင်းသော ဘက်တီးရီးယားများ ရှာဖွေခြင်းကို ဆက်လက်ဆောင်ရွက်သွားပါမည်။

**ကျမ်းကိုးစာရင်းများ**


Boonkerd, N. 2002. Development of inoculant production and utilization in Thailand. In D. Herridge (ed.). Inoculants and nitrogen fixation of legumes in Vietnam (pp 95–104). Australia: Sun Photoset Pty.

Broughton, W.J. and M.J. Dilworth. 1971. Control of leghemoglobin synthesis in snakebeans. Biochem. J. 125:1075–1080.

Lee, J.Y. and S.H. Song, 2007. Evaluation of groundwater quality in coastal areas: Implications for sustainable agriculture. Environ. Geol., 52: 1231–1242.

Nif TAL. 1984. Legume inoculants and their use, Nif TAL Project, U.S.A.

Rigby, D. and D. Caceres, 2001. Organic farming and the sustainability of agricultural systems. Agric. Syst., 68: 21–40.

Somasegaran, P., and H.J. Hoben. 1994. Handbook for Rhizobia. Methods in legumes *Rhizobium* technology. Springer–Verlag. New York. Inc, p 450.

Thangaraju, M., and D. Werner. 2004. Indigenous strains of rhizobia and their performance in specific regions of India. In Biological Resources and Migration. Springer, Berlin, Heidelberg. pp. 173–181.

## Program 3. Food Science technology and Value–chain development

## Sub–program 2. Rice Straw and Rice Husk Management

## Project 007. Biofertilizer Research

### A–02. သီးနှံအလိုက် အကျိုးပြု စွမ်းအားကောင်းသော အဏုဇီဝများ ရှာဖွေခြင်း

သီသီအောင်၊ ဖြူသီ နှင့် ဥမ္မာခင်

**နိဒါန်း**

သီးနှံများ စိုက်ပျိုးရာတွင် ဓာတ်မြေဩဇာအသုံးပြုခြင်းသည် သီးနှံအထွက်ကို မြန်ဆန်မြင့်မားစွာ ထွက်ရှိနိုင်စေသော်လည်း၊ ကာလရှည်ကြာစွာ အသုံးပြုပါက မြေလွှာမာကျောခြင်းနှင့် မြေဆီလွှာရှိ အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများနှင့် မြေအချဉ်အငန်ဓာတ်ကို လျော့ကျစေကာ မြေဆီလွှာ၏ ထုတ်လုပ်နိုင်စွမ်းကို ဆုံးရှုံးစေနိုင်ပါသည် (Wang et al., 2019)။ ထို့ကြောင့် စိုက်ပျိုးရေးတွင် ဇီဝမြေဩဇာကို အသုံးပြုရန် ဖွံ့ဖြိုးဆဲနိုင်ငံများနှင့် တချို့သော ဖွံ့ဖြိုးပြီးနိုင်ငံများတွင် လေ့ကျင့်ပေးလျက် ရှိပါသည် (Somasegaran and Hoben, 1994)။ ဇီဝမြေဩဇာ ဆိုသည်မှာ အပင်အတွက် အသုံးမပြု နိုင်သောပုံစံများ၊ မြေဩဇာ Compound များကို ဇီဝဖြစ်စဉ်များမှတဆင့် အပင်မှ အသုံးပြုနိုင်သော အာဟာရအဖြစ် ပြောင်းပေးနိုင်သော သက်ရှိအဏုဇီဝများ ပါဝင်သည့် မြေဩဇာဖြစ်ပါသည်။ ဇီဝမြေဩဇာ ထုတ်လုပ်ရာတွင် သက်ဆိုင်ရာ သီနှံများအလိုက် အကျိုးပြု အဏုဇီဝသက်ရှိများဖြစ်သည့် ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား အပါအဝင် အပင်ကြီးထွားမှုကို အားပေးသော ဘက်တီးရီးယားများကို ထည့်သွင်းအသုံးပြုကြပါသည်။ ဇီဝမြေဩဇာများတွင် ပါဝင်သော အဏုဇီဝသက်ရှိများ သည် အပင်ကြီးထွားမှုအပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသောကြောင့် အရေးပါသော အခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်နေပါသည်။

စိုက်ပျိုးသီးနှံများတွင် ပဲမျိုးစုံသီးနှံများသည် လူနှင့် တိရစ္ဆာန်တို့အတွက် ပရိုတင်း (အသားဓာတ်) ရရှိစေသော အရင်းအမြစ်များပင် ဖြစ်ပါသည်။ *Rhizobium* နှင့် *Bradyrhizobium* တို့သည် မြေတွင် ပေါက်ပွား ရှင်သန်နိုင်သော ဘက်တီးရီးယားများဖြစ်ပြီး ပဲမျိုးရင်းဝင်ပင်များတွင် ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်စေကာ ပဲပင်အတွက် လိုအပ်သော နိုက်တြိုဂျင်ဓာတ်ကို ဖမ်းယူပေးနိုင်စွမ်း ရှိပါသည်။ ထို့အပြင် အပင်၏ အမြစ်ဝန်းကျင်တွင် ရှင်သန်နေထိုင်ပြီး အပင်ကြီးထွားမှုကို အားပေးသော ဘက်တီးရီးယားများကို ယေဘုယျအားဖြင့် Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) များအဖြစ် သိရှိကြပြီး လက်ခံပင်၏ အမြစ်ပတ်ဝန်းကျင်တွင် mechanisms အမျိုးမျိုးထုတ်ပြီး အပင်၏ ကြီးထွားသန်စွမ်းမှုကို အားပေးသော ဘက်တီးရီးယားများ ဖြစ်ကြပါ သည်။ ထို PGPR များနှင့် ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကို အပင်၏ အစိတ်အပိုင်းများ (ဥပမာ– အမြစ်နှင့် ပဲမြစ်ဖုများ)၊ အမြစ်ဝန်းကျင်ဇုန်များနှင့် စိုက်ပျိုးမြေများမှ မွေးမြူရရှိနိုင်ပါသည် (Boonkerd, 2002)။ သို့ရာတွင် အဏုဇီဝသက်ရှိများအားလုံးသည် အကျိုးပြုနိုင်သည်မဟုတ်သောကြောင့် အဏုဇီဝသက်ရှိများကို နေရာအစုံမှ မွေးမြူပြီး ဇီဝမြေဩဇာ ထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုနိုင်ရန် အကျိုးသက်ရောက်မှု စစ်ဆေးခြင်းများ ဆောင်ရွက် ရန် လိုအပ်ပါသည်။ ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများတွင်မူ ပဲပင်မျိုးအလိုက် သီးသန့်ဆက်နွယ်မှုရှိသောကြောင့် ရွေးချယ်သော ဘက်တီးရီးယားသည် သက်ဆိုင်ရာ လက်ခံပင်များတွင် မြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်နိုင်စွမ်း ရှိရမည့်အပြင် အမျိုးမျိုးသော ကွင်းအခြေအနေများတွင် နိုက်တြိုဂျင်ဓာတ်ကို ဖမ်းယူပေးနိုင်စွမ်း ရှိရပါမည (Date, 1996)။

စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစု၏ ရည်ရွယ်ချက်များတွင် စပါးခွံဖွဲပြာကို ပွားစာအဖြစ် အသုံးပြု၍ ဇီဝမြေဩဇာ ထုတ်လုပ်ခြင်းသည် တစ်ခုအပါအဝင်ဖြစ်သောကြောင့် အကျိုးပြုစွမ်းအားကောင်းသော အဏုဇီဝ များ ရရှိရန်မှာ ဦးစားပေးဆောင်ရွက်ရမည့် အဆင့်ဖြစ်ပါသည်။ **ထို့ကြောင့်** စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစု၌

ဆောင်ရွက်ခဲ့သော "ဒေသအစုံမှ မြေနမူနာ၊ အပင်နမူနာများ စုဆောင်း၍ ဇီဝမြေသြဇာထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုနိုင်ရန် အကျိုးပြုအဏုဇီဝ သက်ရှိများ ရှာဖွေခြင်း" သုတေသနမှ ရရှိသော ဘက်တီးရီးယားများကို ဤသုတေသနတွင် "သီးနှံအလိုက် အကျိုးပြု စွမ်းအားကောင်းသော အဏုဇီဝများ ရှာဖွေခြင်း" စမ်းသပ်ချက်အနေဖြင့် ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

- အဏုဇီဝသက်ရှိများ၏ ပဲမျိုးရင်းဝင်ပင်များ၊ စပါး၊ နှမ်းနှင့် နေကြာသီးနှံတို့အပေါ်တွင် အကျိုးသက်ရောက်မှုကောင်းသော အဏုဇီဝသက်ရှိများကို ရွေးချယ်ရန်

**လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်ပုံနည်းလမ်းများ**

ဤစမ်းသပ်ချက်ကို စိုက်ပျိုးရေးသုတေသနဦးစီးဌာန၊ စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစုရှိ Bio-fertilizer Production Unit (ဇီဝမြေသြဇာ ထုတ်လုပ်ခြင်းယူနစ်) တွင် ၂၀၁၉ ခုနှစ် အောက်တိုဘာလမှ ၂၀၂၀ ခုနှစ် စက်တင်ဘာလထိ စမ်းသပ်ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**မွေးမြူရရှိသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများ၏ ပဲမျိုးအလိုက် အကျိုးသက်ရောက်မှုကို လေ့လာခြင်း**

ဧရာဝတီတိုင်း၊ မကွေးတိုင်း၊ စစ်ကိုင်းတိုင်း၊ ရှမ်းပြည်နယ်၊ ကချင်ပြည်နယ်နှင့် ရှမ်းပြည်နယ်စသော ဒေသအစုံရှိ စိုက်ခင်းများရှိ မြေနမူနာများမှ မွေးမြူရရှိသော Vincent (1970) နည်းအရ ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယားများကို Yeast Mannitol အာဟာရပြင်ပေါ်တွင် ပြန်လည်မွေးမြူပြီး၊ Yeast Mannitol အာဟာရရည်တွင် Slow growing bacteria များအတွက် ၄-၅ ရက်ကြာ နှင့် fast growing bacteria များအတွက် 28±2$^{o}$C တွင် (၇-၁၀) ရက်ကြာ Shaker ပေါ်တွင် မွေးမြူပွားများခဲ့ပါသည်။

ဒေသအစုံမှ မွေးမြူရရှိသော ဘက်တီးရီးယားများအနက်မှ ပဲတီစိမ်း၊ မတ်ပဲ၊ ပဲကြီး၊ ပဲကတ္တီပါ၊ ပဲစဉ်းငုံ နှင့် မြေပဲ သီးနှံများအတွက် အကျိုးပြုစွမ်းအားကောင်းသော ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယားများကို Leonard's Jar Method (Somasegaran and Hoben, 1994) ကို အသုံးပြု၍ သက်ဆိုင်ရာ ပဲပင်တွင် Inoculation ပြုလုပ်ပြီး၊ ဓာတ်ခွဲခန်းရှိ အအေးပေးအလင်းစင်တွင် စမ်းသပ်ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ အာဟာရရည်အဖြစ် Broughton and Dilworth, 1971 ၏ အာဟာရရည်ကို အသုံးပြုခဲ့ပါသည်။ ပဲမျိုးတစ်ခုလျှင် ဇလာစမ်းသပ်ချက် အပါအဝင် ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယား Isolate (၁၄) မျိုးစီအသုံးပြု၍ ထည့်သွင်းကာ ထပ်ပြုကြိမ် (၃) ခုဖြင့် Complete Randomized Design (CRD) ကို အသုံးပြုကာ စမ်းသပ်ခဲ့ပါသည်။

သီးနှံများအတွက် အကျိုးပြုစွမ်းအားကောင်းသော ဘက်တီးရီးယားများကို ရရှိရန် စမ်းသပ်ချက်များ အဖြစ် နှမ်း၊ နေကြာ နှင့် စပါးပင်များတွင် စမ်းသပ်ခဲ့ပါသည်။ နှမ်းသီးနှံအတွက် ဘက်တီးရီးယား (၁၅) မျိုး၊ နေကြာသီးနှံအတွက် ဘက်တီးရီးယား (၁၆) မျိုး နှင့် စပါးအတွက် ဘက်တီးရီးယား (၁၉) မျိုးကို ဇလာ စမ်းသပ်ချက်နှင့် ထပ်ပြုကြိမ် (၃) ခုဖြင့် Complete Randomized Design (CRD) ကို အသုံးပြုကာ စမ်းသပ်ခဲ့ ပါသည်။ ထိုစမ်းသပ်ချက်များမှ ရရှိလာသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများ၏ ဓာတ်ခွဲခန်းပြင်ပ အခြေအနေတွင် သက်ဆိုင်ရာပဲမျိုးများအပေါ်အကျိုးပြုနိုင်စွမ်းကို စပါးဇီဝဥယျာဉ်ရှိ မှန်ခြံတွင် အိုးစမ်းသပ်ချက် အဖြစ် ထပ်ပြုကြိမ် (၅) ကြိမ်ဖြင့် Complete Randomized Design ကို အသုံးပြု၍ ဆက်လက်စမ်းသပ်ခဲ့ပါသည်။

**ကောက်ယူခဲ့သော မှတ်တမ်းများ**

ဓာတ်ခွဲခန်းရှိ အအေးပေးအလင်းစင်နှင့် မှန်ခြံရှိ အိုးစမ်းသပ်ချက် နှစ်ခုလုံးတွင် စမ်းသပ်ချက်များမှ ပဲပင်စိုက်ပျိုးပြီး (၄၅) ရက်အကြာတွင် ပဲပင်များကို သိမ်းယူပြီး ပဲမြစ်ဖုအဆင့်၊ အကျိုးပြုမြစ်ဖု အရေအတွက်၊ အပင်အရောင်၊ ပဲမြစ်ဖုအခြောက်အလေးချိန်နှင့် အပင်အခြောက် အလေးချိန်တို့ကို မှတ်တမ်း ရယူခဲ့ပါသည်။

**သင်္ချာဗေဒနည်းအရ စိစစ်ခြင်း**

ကောက်ယူရရှိခဲ့သော မှတ်တမ်းများကို SPSS (Version 7.0) ကို အသုံးပြု၍ နှိုင်းယှဉ်စစ်ဆေး တွက်ချက်ခဲ့ပါသည်။

**တွေ့ရှိချက်**

ကောက်ယူရရှိခဲ့သော မှတ်တမ်းအရ မြစ်ဖုအဆင့်၊ အကျိုးပြုမြစ်ဖု အရေအတွက်၊ အပင်အခြောက်အလေးချိန် အကောင်းဆုံးပေးနိုင်သည့် ပဲတီစိမ်းပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယား (၅) မျိုး၊ မတ်ပဲ ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယား (၅) မျိုး၊ ပဲကြီးပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယား (၅) မျိုး၊ ပဲလွမ်း ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား (၅) မျိုး၊ ပဲကတ္တီပါပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယား (၂) မျိုး နှင့် ပဲစဥ်းငုံ ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယား (၄) မျိုးတို့ကို ပဏာမရွေးချယ်ခဲ့ပါသည်။ ပဲပုပ် ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယားများမှာ စမ်းသပ်ထားဆဲ ဖြစ်ပါသည် (ဇယား-၁)။

ဇယား-၁။ **ပဲမျိုးအလိုက်** အကျိုးပြုစွမ်းအားကောင်းသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများ

| | ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | မတ်ပဲ (G-I) | မတ်ပဲ (G-II) | ပဲကြီး | ပဲလွမ်း | ပဲစဥ်းငုံ | ပဲကတ္တီပါ | ပဲပုပ် |
| ၁။ | GG –2 | BG –1 | Lablab – 13 | COP – 1 | Pigeon– 1 | RB –4 | စမ်းသပ်ဆဲ |
| ၂။ | GG –3 | BG –2 | Lablab –28 | COP – 2 | Pigeon– 4 | RB –7 | |
| ၃။ | GG –6 | BG –3 | Lablab –31 | COP – 6 | Pigeon– 5 | | |
| ၄။ | GG –9 | BG –4 | Lablab – 63 | COP – 13 | Pigeon– 12 | | |
| ၅။ | GG–14 | BG –6 | Lablab– 84 | COP – 15 | | | |
| ၆။ | | BG–10 | | | | | |

အိုးစမ်းသပ်ချက်မှ ကောက်ယူရရှိခဲ့သော မှတ်တမ်းအရ မြစ်ဖုအဆင့်၊ အကျိုးပြုမြစ်ဖု အရေအတွက်၊ အပင်အခြောက်အလေးချိန် အကောင်းဆုံးပေးနိုင်သည့် မတ်ပဲပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယား (၂) မျိုးနှင့် ပဲကြီး၊ ပဲလွမ်း နှင့် ပဲစဥ်းငုံ ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယား (၁) မျိုးစီတို့ကို ပဏာမရွေးချယ်ခဲ့ပါသည်။ ထိုဘက်တီးရီးယားများ သည် သက်ဆိုင်ရာ ပဲပင်တွင် ပဲမြစ်ဖုအဆင့်၊ အပင်အရောင်၊ ပဲမြစ်ဖုအခြောက်အလေးချိန်နှင့် အပင်အခြောက် အလေးချိန်တို့တွင် အကောင်းဆုံးဖြစ်ပေါ်စေသော အကျိုးပြုစွမ်းအားကောင်းသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများ ဖြစ်ပါသည်။

**ဇယား-၂။ သီးနှံအလိုက် အကျိုးပြုစွမ်းအားကောင်းသော ဘက်တီးရီးယား Isolates**

| စဉ် | ပဲအမျိုးအစား | ရွေးချယ်ခဲ့သော Isolates |
|---|---|---|
| ၁။ | မတ်ပဲ | GG–6 နှင့်BG – 2 |
| ၂။ | ပဲကြီး | Lablab –31 |
| ၃။ | ပဲလွမ်း | COP–6 |
| ၄။ | | |
| ၅။ | ပဲစဥ်းငုံ | စမ်းသပ်ထားဆဲ |

ယနေ့ခေတ်ကာလတွင် ဓာတ်မြေသြဇာများကို လွန်ကဲစွာ အသုံးပြုမှုကြောင့် သီးနှံအထွက်နှုန်း တိုးတက်လာသော်လည်း မြေသြဇာအသုံးပြုမှုကြောင့် ကုန်ကျစရိတ်များပြားသည့်အပြင် ထိုသို့အသုံးပြု သောကြောင့် အပင်အတွက် အကျိုးပြုသော အခြေအနေများကို ယိုယွင်းပျက်စီးစေပြီး၊ မြေဆီလွှာ အာဟာရဓာတ်များကို လျော့နည်းစေကာ ပတ်ဝန်းကျင် ညစ်ညမ်းမှုကို ဖြစ်စေနိုင်ပါသည်။ ထိုသို့

မဖြစ်ပေါ်စေရန် မြေဆီဩဇာထက်သန်စေပြီး သီးနှံအထွက်နှုန်းကို မြင့်မားစေနိုင်သည့် တခြားသော နည်းလမ်းကို ရှာဖွေဖော်ထုတ်ရန် လိုအပ်လာပါသည် (Boonkerd, 2002)။ ထို့ကြောင့်ပင် သီးနှံပင်များ အာဟာရရှိစေရန် ဓာတ်မြေဩဇာများကို သင့်တော်ရုံအသုံးပြုပြီး ပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းစေမှု အနည်းဆုံး ဖြစ်စေရန် ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်လာပါသည်။အကျိုးပြုဇွမ်းအားကောင်းစွာ နိုက်တြိုဂျင် ဓာတ်ကို ဖမ်းယူပေးနိုင်သော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားရွေးချယ်ခြင်းသည် ပဲသီးနှံအတွက် အရည်အသွေး မြင့်မားသော ဇီဝမြေဩဇာထုတ်လုပ်ရာတွင် အရေးကြီးသော ပထမအဆင့်ပင် ဖြစ်ပါသည်။

**ဆက်လက်ဆောင်ရွက်မည့် အစီအစဉ်**

**ယခုစမ်းသပ်ချက်ကို မွေးမြူရရှိသော ဘက်တီးရီးယားအားလုံးအတွက် အသုတ်လိုက် နှိုင်းယှဉ်၍ ရွေးချယ်သွားရမည်ဖြစ်ရာ ယခု ရွေးချယ်ထားသော ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယားများသည် မွေးမြူရရှိသော ဘက်တီးရီးယားအားလုံးထဲတွင် အကောင်းဆုံး ဖြစ်သည်ဟု မယူဆနိုင်ပါ။ ထိုပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယားများကို ဆက်လက်စမ်းသပ်မည့် ဓာတ်ခွဲခန်းရှိ အအေးပေးအလင်းစင်နှင့် မှန်ခြံရှိ အိုးစမ်းသပ်ချက် နှစ်ခုလုံးတွင်** Positive Control **အဖြစ်ထည့်သွင်းစမ်းသပ်သွားမည် ဖြစ်ပါသည်။**

**ကျမ်းကိုးစာရင်း**


Boonkerd, N. 2002. Development of inoculant production and utilization in Thailand. In D. Herridge (ed.). Inoculants and nitrogen fixation of legumes in Vietnam (pp 95–104). Australia: Sun Photoset Pty.

Date, R.1996. Selection of strains for inoculant production. In: Legume inoculants: Selection and characterization of strains, production, use and management. (Balatti, A. P. and J.R.J. Freire eds.). 148 pp. Calle 6. N˚ 221. La Plata. Buenos Aires. Argentina.

https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J411v15n02_09

Somasegaran, P., and H.J. Hoben. 1994. Handbook for Rhizobia. Methods in legumesRhizobium technology. Springer–Verlag. New York. Inc, p 450.

Vincent, J.M. 1970. A manual for practical study of root nodule bacteria. IBP Handbook No. 15, Blackwell Scientific Publishers, Oxford. pp.164.

**Wang, Q., Awasthi, M. K., Zhang, Z., & Wong, J. W. 2019. Sustainable Composting and Its Environmental Implications. In Sustainable Resource Recovery and Zero Waste Approaches Elsevier. pp. 115–132.**

## Program 3. Food Science technology and Value–chain development

## Sub–program 2. Rice Straw and Rice Husk Management

## Project 007. Biofertilizer Research

### A–03. ပဲမျိုးစုံသီးနှံ အများစုတွင် အသုံးပြုနိုင်မည့် ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားအား ရှာဖွေစမ်းသပ်ခြင်း

သီသီအောင်၊ ဖြူသီ နှင့် ဥမ္မာခင်

**နိဒါန်း**

ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား (rhizobia) ဆိုသည်မှာ rhizobium မျိုးစိတ်တွင် ပါဝင်ပြီး ပဲပင်နှင့် သဟဇီဝဖြစ်စဉ်အရ ပဲပင်နှင့် ပေါင်းစပ်ပြီး၊ နိုက်ထြိုဂျင် ဓာတ်ကိုဖမ်းယူပေးကာ နိုက်ထြိုဂျင် ဓာတ်မြေဩဇာ အသုံးပြုမှုကို လျှော့ချပေးနိုင်သောကြောင့် ရေရှည်တည်တံ့ခိုင်မြဲသော စိုက်ပျိုးရေးတွင် အဓိကအခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်ပါသည် (Herridge, 2008)။ ယေဘုယျအားဖြင့် ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများ အမြစ်တွင်းသို့ ဝင်ရောက်ရန်နှင့် ပဲမြစ်ဖု ဖြစ်ပေါ်ရန်မှာ လက်ခံပင်နှင့် သီးသန့်ဆန်သော ဆက်နွယ်မှု ရှိနေပါသည်။ ထိုသို့ သဟဇီဝဖြစ်စဉ် ဖြစ်ရန်မှာ ပဲပင်၏ ပရိုတင်းတစ်မျိုးဖြစ်သော lectins (glycerol–protein) က ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယား ဆဲလ်၏ မျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ carbohydrate receptors ကို လက်ခံနိုင်မှု ရှိခြင်းအားဖြင့် ဆုံးဖြတ်ခြင်း ဖြစ်ပါသည် (Van Damme et al. 2008)။ Burton (1967) က ပဲပင်နှင့် ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား တို့၏ သီးသန့်ဆန်သော ဆက်နွယ်မှုကို ဖော်ပြခဲ့ပါသည်။

သို့ရာတွင် ထိုဖြစ်စဉ်များမှ သွေဖယ်၍ ပဲမျိုးရင်းဝင် ပဲအုပ်စုတစ်ခုသည် rhizobia ၏ species သို့မဟုတ် biovar အားဖြင့် မြစ်ဖုဖြစ်နိုင်စွမ်းရှိပါက ထို ပဲမျိုးအုပ်စုကို “cross–inoculation groups” ဟု သတ်မှတ်ပါသည်။ တချို့ ဆက်နွယ်မှုများတွင် အလွန် အကန့်အသတ်ရှိသော ဆက်နွယ်မှုများလည်း ရှိပါသည်။ တချို့သော ပဲမျိုးရင်းဝင် အုပ်စုများ သည် cross–inoculation groups ၏ အုပ်စုများဖြစ်ပြီး၊ အလားတူ rhizobial strains အတွဲလိုက်ကို တုန့်ပြန်၍ ပဲမြစ်ဖု ဖြစ်နိုင်စွမ်း ရှိပါသည် (Burton, 1979)။ ထို့ကြောင့် ပဲမြစ်ဖု ဖြစ်ပေါ်မှုနှင့် အကျိုးသက်ရောက်မှုတွင် အလားတူ သက်ဆိုင်မှုများ ရှိပါသည်။ လက်ခံပင်များကို အများစု Cross infectivity ရှိမှုသည်လည်း သီးသန့်ဆန်ပါသည်။ cross–inoculation သဘောတရားအရ ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်နိုင်စွမ်းရှိသော rhizobium species နှင့် သက်ဆိုင်နေသည့် ပဲမျိုးများကို တွဲဘက်၍ cross–inoculation groups များကို ဖော်ထုတ်နိုင်ပါသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ပဲစိုက်တောင်သူအများစု အနေဖြင့် ပဲမြစ်ဖုဇီဝမြေဩဇာကို အသုံးပြုလိုကြသော်လည်း ဈေးကွက်တွင် အလွယ်တကူမရရှိနိုင်ခြင်း၊ အချိန်မီမရရှိနိုင်ခြင်းများကြောင့် အသုံးပြုမှု နည်းပါးလျက် ရှိပါသည်။ ထို့အပြင် သက်တမ်း၊ လက်ခံပင်နှင့် သီးသန့် ဆက်နွယ်မှု နှင့် အကျိုးပြုစွမ်းအားကောင်းမှုတို့သည် ဇီဝနည်းဖြင့် နိုက်ထြိုဂျင်ဖမ်းယူမှု အပြည့်အဝရရှိရန် အဟန့်အတားများပင် ဖြစ်ပါသည်။ ထိုအခြေအနေများကို ကျော်လွှားရန် cross–inoculation group သဘောတရား၏ အကျိုးကျေးဇူးကို အသုံးပြု၍ ပဲမျိုးစုံသီးနှံအများစုတွင် ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်နိုင်သော rhizobia များကို ရွေးချယ်ဖော်ထုတ်နိုင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ဇီဝမြေဩဇာ ထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုနိုင်ရန် ပဲမျိုးစုံသီးနှံအများစုတွင် ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်နိုင်သော rhizobia များကို ရွေးချယ်ဖော်ထုတ်နိုင်ရန်အတွက် ဤစမ်းသပ်ချက်ကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

**လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်ပုံ နည်းလမ်းများ**

ဤစမ်းသပ်ချက်ကို စိုက်ပျိုးရေးသုတေသနဦးစီးဌာန၊ စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစုရှိ Bio-fertilizer Production Unit (ဇီဝမြေသြဇာ ထုတ်လုပ်ခြင်းယူနစ်) တွင် ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ်တွင် စမ်းသပ်ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**ဘက်တီးရီးယား မွေးမြူပွားများခြင်း**

ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကို ပဲမျိုးရင်းဝင်ပင်များ ဖြစ်သည့် ပဲတီစိမ်းနှင့် ပဲကြီးပင်များမှ Vincent (1970) နည်းအတိုင်း အဆင့်ဆင့် မွေးမြူရယူခဲ့ပါသည်။ ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကို သန့်စင်သည်အထိ မွေးမြူပြီး စမ်းသပ်ချက်များအတွက် သိမ်းဆည်းခဲ့ပါသည်။ စမ်းသပ်ချက် မစမီ Yeast Mannitol အာဟာရရည်တွင် Slow growing bacteria များအတွက် (၄-၅) ရက်ကြာ နှင့် fast growing bacteria များအတွက် (၇-၁၀) ရက်ကြာ 28±2$^{o}$C ရှိသော အခန်းရှိ Shaker ပေါ်တွင် မွေးမြူပွားများခဲ့ပါသည် ။

**ဘက်တီးရီးယား ထည့်သွင်းခြင်း**

စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစုရှိ မှန်ခြံတွင် အိုးစမ်းသပ်ချက်ကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ ပဲပင်များကို ပိုးသန့်ထားသည့် သဲထည့်ထားသည့် အိုးများတွင် စိုက်ပျိုးပြီး ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကို ထည့်သွင်းအသုံးပြုခဲ့ပါသည်။ ထည့်သွင်းအသုံးပြုမည့် ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကို Yeast Mannitol အာဟာရရည်တွင် ပွားများခဲ့ပြီး ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများ အရေအတွက် ~1.0 x $10^{8}$ ရောက်ချိန်တွင် စမ်းသပ်သည့် ပဲမျိုးစုံပင်များတွင် တစ်စေ့လျှင် 1 ml နှုန်းဖြင့် ထည့်သွင်း ပေးခဲ့ပါသည် (Vincent, 1970; Somasegaran, P., and H.J. Hoben. 19850)။ စမ်းသပ်ချက်များအတွက် completely randomized design (CRD) ကို ထပ်ပြုကြိမ် (၅) ကြိမ်ဖြင့် စမ်းသပ်ခဲ့ပါသည်။ စိုက်ပျိုးပြီး အိုးများထဲသို့ ဘေးမှ အခြားအဏုဇီဝများ ရောနှောဝင်ရောက်မှုကို ဟန့်တားရန် ပိုးသန့်ထားသည့် ကျောက်စရစ်ခဲများ ဖုံးအုပ်ပေးခဲ့ပါသည်။ စမ်းသပ်ချက် များတွင် ဘက်တီးရီးယား ထည့်သွင်းခြင်း မရှိသည့် ဗလာစမ်းသပ်ချက်ကိုပါ ထည့်သွင်းပေးခဲ့ပါသည်။ အပင်ပြုစုခြင်းကို ပုံမှန် စိုက်ပျိုးမှုများအတိုင်း ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

စမ်းသပ်ချက်များ

စမ်းသပ်ချက်များအနေဖြင့် ပဲတီစိမ်း ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများအတွက် ပဲတီစိမ်း၊ မတ်ပဲ၊ ပဲလွမ်း၊ ပဲစဉ်းငုံ၊ မြေပဲနှင့် ပဲကြီးသီးနှံများတွင် စမ်းသပ်ရှာဖွေခဲ့ပြီး၊ ပဲကြီးပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား များအတွက် ပဲလွမ်း၊ ပဲဇီးကွက်၊ ပဲကတ္တီပါ၊ **ပဲယင်း၊ ကြက်တူရွေးပဲနှင့် ပဲကြီး**သီးနှံများတွင် စမ်းသပ်ရှာဖွေခဲ့ပါသည်။

**ကောက်ယူခဲ့သော မှတ်တမ်းများ**

ထည့်သွင်းစဉ် ရှိသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားအရေအတွက်နှင့် ပဲမြစ်ဖု ဖြစ်ပေါ်မှု ရှိ၊ မရှိကို မှတ်တမ်းရယူခဲ့ပါသည်။

**တွေ့ရှိချက်**

ထည့်သွင်းစဉ် ရှိသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားအရေအတွက်မှာ $10^{8}$ cfu/ml ဖြစ်ပါသည်။ **စမ်းသပ်ချက်များအရ ပဲကြီးပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများသည် ပဲလွမ်း၊ ပဲဇီးကွက်၊ ပဲကတ္တီပါ၊ ပင်များတွင် ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်နိုင်သော်လည်း ပဲယင်းနှင့် ကြက်တူရွေးပဲတို့တွင် ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်နိုင်ခြင်းမရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။**

ဇယား-၁။ ပဲမျိုးစုံသီးနှံအများစုတွင် ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်နိုင်သော ပဲကြီး ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများ

| စဉ် | Isolate | ပဲလွမ်း | ပဲဇီးကွက် | ပဲကတ္တီပါ | ပဲယင်း | ကြက်တူရွေးပဲ | ပဲကြီး (+ ck) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ၁။ | Lablab 1 | + | + | + | − | − | + |
| ၂။ | Lablab 2 | + | + | + | − | − | + |
| ၃။ | Lablab 3 | + | + | + | − | − | + |
| ၄။ | Lablab 4 | + | + | + | − | − | + |
| ၅။ | Lablab 5 | + | + | + | − | − | + |
| ၆။ | Lablab 6 | − | − | + | − | − | + |
| ၇။ | Lablab 7 | + | + | + | − | − | + |
| ၈။ | Lablab 8 | + | + | + | − | − | + |
| ၉။ | Lablab 9 | + | − | + | − | − | + |
| ၁၀။ | Lablab 10 | + | − | + | − | − | + |
| ၁၁။ | Lablab 11 | + | − | + | − | − | + |
| ၁၂။ | Lablab 12 | + | − | + | − | − | + |
| ၁၃။ | Lablab 13 | + | − | + | − | − | + |
| ၁၄။ | Lablab 14 | + | + | + | − | − | + |
| ၁၅။ | ဗလာစမ်းသပ်ချက် | − | − | − | − | − | − |

**စမ်းသပ်ချက်များအရ စမ်းသပ်သည့် ပဲတီစိမ်းပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများသည်** ပဲတီစိမ်း၊ မတ်ပဲ၊ ပဲလွမ်း၊ ပဲစဉ်းငုံ၊ မြေပဲနှင့် ပဲကြီးသီးနှံများတွင် **ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်နိုင်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ထိုဘက်တီးရီးယားများ၏ သက်ဆိုင်ရာ သီးနှံအလိုက် အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိမှုကို ထိုသီးနှံပင်နှင့် သက်ဆိုင်ရာ ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယားနှင့် နှိုင်းယှဉ်၍ စမ်းသပ်သွားပါမည်။**

ဇယား-၂။ ပဲမျိုးစုံသီးနှံအများစုတွင် ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်နိုင်သော မတ်ပဲ ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများ

| စဉ် | Isolate | မတ်ပဲ | မြေပဲ | ပဲကြီး | ပဲစဉ်းငုံ | ပဲတီစိမ်း | ပဲလွမ်း |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ၁။ | GG −1 | + | + | + | + | + | + |
| ၂။ | GG −2 | + | + | + | + | + | + |
| ၃။ | GG −3 | + | + | + | + | + | + |
| ၄။ | GG −4 | + | + | + | + | + | + |
| ၅။ | GG −5 | + | + | + | + | + | + |
| ၆။ | GG −6 | + | + | + | + | + | + |
| ၇။ | GG −7 | + | + | + | + | + | + |
| ၈။ | GG −8 | + | + | + | + | + | + |
| ၉။ | GG −9 | + | + | + | + | + | + |
| ၁၀။ | GG −10 | + | + | + | + | + | + |
| ၁၁။ | GG −11 | + | + | + | + | + | + |
| ၁၂။ | GG −12 | + | + | + | + | + | + |
| ၁၃။ | GG −13 | + | + | + | + | + | + |
| ၁၄။ | GG −14 | + | + | + | + | + | + |
| ၁၅။ | ဗလာစမ်းသပ်ချက် | − | − | − | − | − | − |

ယေဘုယျအားဖြင့် ပဲပင်နှင့် ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားတို့သာ သဟဇာတဖြစ်စဉ် ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပါက နိုက်တြိုဂျင်ဖမ်းယူမှုနှင့် အပင်ဖြစ်ထွန်းမှုကိုပါ သက်ရောက်စေကြောင်း Zahran (2001) က ဖော်ပြခဲ့ပါသည်။ ယခင်က Cross-inoculation groups သဘောတရားအရ ၂၀ ရာစုအစပိုင်းတွင် ပဲမျိုးစုံပင်များကို Rhizobia များဖြင့် ပဲမြစ်ဖု ဖြစ်ပေါ်စေမှု ရှိ၊ မရှိ စစ်ဆေးခဲ့ပြီး၊ Cross-inoculation groups ကို ဖော်ထုတ်ခဲ့ပါသည် (Fred et al., 1932)။ ထိုသို့သော cross-inoculation ၏ အကျိုးရှိမှုကို ရှာဖွေရာတွင် ဒေသမျိုး Rhizobia strains နှင့် မွေးမြူ ရွေးချယ်ထားသော Rhizobia strains တို့ကို နှိုင်းယှဉ်ခြင်းများစွာ ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြပါသည် (Vessey et al., 2004)။

ပဲရိုင်းပင်များမှ မွေးမြူထားသော rhizobial isolates များအားဖြင့် cross infected plants များ၏ အပင်အခြောက်အလေးချိန်နှင့် အပင်၏ စုစုပေါင်း နိုက်တြိုဂျင် ပါဝင်မှု တိုးမြင့်လာမှုသည်လည်း စိုက်ပျိုးရေးဆိုင်ရာ အရေးပါသော အချက်တစ်ချက်ပင် ဖြစ်ပါသည်။ ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယားမျိုးစိတ် သို့မဟုတ် မျိုးကွဲအသစ်တစ်ခု ဖော်ထုတ်ရာတွင် သေချာမှုရှိစေရန် ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်မှု စစ်ဆေးခြင်းနှင့် cross-nodulation စစ်ဆေးမှုကို ပုံမှန်အားဖြင့် ဆောင်ရွက်ကြရပါသည် (van Rhijn and Vanderleyden, 1995)။ ပဲရိုင်းများမှ ရရှိသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများသည်လည်း Cross-Inoculation Group သဘောတရားအရ Infection လုပ်သော အပင်၏ အပင်ကြီးထွားမှုနှင့် အပင်အခြောက်အလေးချိန်ကို မြင့်မားစေကြောင်း Lalani Wijesundra, et al., 2000 နှင့် Zahran, et al., 1999 တို့က တွေ့ရှိခဲ့ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ပဲရိုင်းမှ ရရှိသော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများကိုလည်း စမ်းသပ်ချက်တွင် ထည့်သွင်းစမ်းသပ်သွားသင့်ပါသည်။

**ဆက်လက်ဆောင်ရွက်မည့် အစီအစဉ်**

**၂၀၂၀-၂၀၂၁ ခုနှစ်တွင် ပဲမျိုးစုံတွင် ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်နိုင်သော** ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများ စမ်းသပ်ရှာဖွေခြင်းကို ဆက်လက်ဆောင်ရွက်သွားပါမည်။ **၂၀၁၈-၂၀၁၉ ခုနှစ် စမ်းသပ်ချက်တွင် တွေ့ရှိခဲ့သော ပဲမျိုးစုံတွင် ပဲမြစ်ဖုဖြစ်ပေါ်နိုင်သော ပဲကြီး**ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား (၈) မျိုး၊ မတ်ပဲ ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား (၃) မျိုးနှင့် ပဲတီစိမ်း ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား (၄) မျိုးတို့ကို ယခု **၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် စမ်းသပ်ချက်မှ ရရှိသော** ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားများနှင့် နှိုင်းယှဉ်စစ်ဆေးခြင်းကို ဆက်လက်ဆောင်ရွက်သွားပါမည်။

**ကျမ်းကိုးစာရင်းများ**


Burton, J.C. 1979. *Rhizobium* species. In: Microbial technology. 2nd ed. Vol. I. Academic Press, New York. pp. 29–58.

Fred, E.B., I.L. Baldwin, and E. McCoy. 1932. Root Nodule Bacteria and Leguminous Plants. University of Wisconsin Studies in Science, number 5. University of Wisconsin Press, Madison.

Herridge, D.F., M.B. Peoples, R.M. Boddey. 2008. Global inputs of biological nitrogen fixation in agricultural systems. Plant Soil. 311:1–18.

Lalani Wijesundara, T.I., L.H.J. Van Holm, and S.A. Kulasooriya. 2000. Rhizobiology and nitrogen fixation of some tree legumes native to Sri Lanka. Biol. Fertil. Soils. 30: 535–543.

Somasegaran, P., and H.J. Hoben. 1985. Methods in legume – *Rhizobium* technology. NifTAL Project, University of Hawaii, Paia.

Van Damme, E.J.M., L. Nausicaa, and W.J. Peumans. 2008. Plant Lectins. In: Kader JC, Delseny M (eds). Advances in botanical research. Elsevier Ltd, San Diego. 48:107–209.

van Rhijn, P., and J. Vanderleyden. 1995. The Rhizobium–plant symbiosis. Microbiol Rev. 59(1): 124–142.

Vessey, J.K., K. Pawlowski, and B. Bergman. 2004. Root–based N 2–fixing symbiosis: Legumes, actinorhizal plants, *Parasponia* sp. and cycads. Plant Soil. 266: 205–230.

Vincent, J.M. 1970. A manual for practical study of root nodule bacteria. IBP Handbook No. 15, Blackwell Scientific Publishers, Oxford. pp.164.

Zahran, H. H. 2001. Rhizobia from wild legumes: diversity, taxonomy, ecology, nitrogen fixation and biotechnology. J. Biotech. 91:143–153.

Zahran, H.H, M.S. Ahmad, M. Abdel–Fatteh, and A.Y. Zaki. 1999. Phenotypic characteristics, cross nodulation and nitrogen fixation of root nodule bacteria isolated from wild leguminous plants in Egypt. Proc. Int. Symp. Biol. Nit. Fix. and Crop Prod. pp.77–90.

## Program 3. Food Science technology and Value–chain development
## Sub–program 2. Rice Straw and Rice Husk Management
## Project 007. Biofertilizer Research
## A–04. ဇီဝမြေဩဇာ ထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုမည့် စပါးခွံဖွဲပြာနှင့် ရောစပ်ရမည့် သင့်တော်သည့် ပွားစာ အမျိုးအစားနှင့် နှုန်းထားကို သိရှိရန်နှင့် စပါးခွံဖွဲပြာပွားစာ အခြေခံဇီဝမြေဩဇာကို ထားသိုသည့်ပုံစံ အမျိုးမျိုးအရ သိုလှောင်နိုင်မည့် ကာလကို သိရှိနိုင်ရန် ရှာဖွေစမ်းသပ်ခြင်း

သီသီအောင်၊ ဖြူသီ နှင့် ဥမ္မာခင်

**နိဒါန်း**

ဇီဝမြေဩဇာဆိုသည်မှာ အကျိုးပြု အဏုဇီဝသက်ရှိများ ပါဝင်သောမြေဩဇာဖြစ်ပြီး၊ မျိုးစေ့၊ အပင် သို့မဟုတ် မြေတွင်းသို့ ထည့်သွင်းသည့်အခါ အမြစ်ဝန်းကျင် သို့မဟုတ် အမြစ်အတွင်းပိုင်းသို့ ဝင်ရောက်ပြီး လက်ခံပင်အတွက် လိုအပ်သော အာဟာရဓာတ်များကို ပိုမိုရရှိစေကာ အပင်၏ ကြီးထွားမှုကို အထောက်အကူ ပြုစေပါသည် (Vessey 2003၊ Bardi and Malusà 2012၊ Malusa and Vassilev 2014)။ ဇီဝမြေဩဇာများကို ထိုအကျိုးပြု အဏုဇီဝသက်ရှိများ၏ လုပ်ငန်းစဉ်များ မြန်မြန်ဆန်ဆန် ဖြစ်ပေါ်ပြီး၊ အပင်မှ အလွယ်တကူ အသုံးပြုနိုင်သော ပုံစံပိုမို ရရှိရန် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် အသုံးပြုကြ ပါသည် (Boonkerd, 2002; Mazid and Khan, 2015)။ ဇီဝမြေဩဇာကို ရေရှည်အသုံးပြုပါက စီးပွားရေးတွက်ခြေ ကိုက်သည့်အပြင် ပတ်ဝန်းကျင် အတွက် သင့်တော်ပြီး၊ အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိစေကာ ထုတ်လုပ်မှု စွမ်းအားမြင့်မား၍ဓာတ်မြေဩဇာ အသုံးပြု ခြင်းထက် တောင်သူများအတွက် အကျိုးရှိစေပါသည် (Kumer et al., 2017)။

ဇီဝမြေဩဇာထုတ်လုပ်ရာတွင် အဏုဇီဝသက်ရှိများ ပွားများနိုင်ရန် ခဲမြေ၊ လစ်ဂနိုက်၊ ဗာမီကူလိုက်၊ မီးသွေးမှုန့်၊ ကြံကြိတ်ဖတ်၊ မြေဆွေးနှင့် မြေအရောစသော ပွားစာအမျိုးမျိုးကို အသုံးပြုနိုင်ပြီး မျိုးစေ့ဖြင့် လူးနယ်သော ဇီဝမြေဩဇာထုတ်လုပ်ရာတွင် ပွားစာပစ္စည်းကို ၁၀မိုက ၄၀–်ခရွန်မီတာရှိသော အမှုန့်အရွယ် ရရှိအောင်အမှုန့်ကြိတ်ရပါသည်။ ဇီဝမြေဩဇာအရည်ဆိုသည်မှာ လိုအပ်သောဘက်တီးရီးယားများစွာ ပါဝင်သော အရည်ဖြစ်ပြီး အသုံးပြုချိန်အထိ သက်တမ်းပိုရှည်ကြာအောင် အခြေအနေအမျိုးမျိုးကို ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန် လုံလောက်သော အာဟာရဓာတ်များပါ ပါဝင်သော အရည်ဖြင့် ထုတ်လုပ်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည် (Kumer et al., 2017)။ ဘက်တီးရီးယားအရေအတွက် ပြည့်ဝစွာပါရှိပြီး၊ လွမ်းမိုးနိုင်သော ပုံစံဖြစ်မှသာ မြေသို့ ထည့်သွင်း ပြီးပါက အသက်ရှင်သန်သော ဆဲလ်အသစ်များ ပြန်လည်ပေါက်ပွားလာနိုင်ပြီး မြေမှ ကာဗွန်အရင်းအမြစ်များ သို့မဟုတ် အမြစ်စစ်ထုတ်ရည်များကို အသုံးပြုကာ ရှင်သန်ပွားများနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ဇီဝမြေဩဇာတွင် ထည့်သွင်းသည့် ဘက်တီးရီးယားများ၏ အရည်အသွေးသည် အရေးကြီးသကဲ့သို့ ဇီဝမြေဩဇာ ထုတ်ထဲတွင် ဘက်တီးရီးယားများ ပွားများနေထိုင်နိုင်ပြီး၊ ၎င်းတို့၏ သက်တမ်းကို တာရှည်ထိန်းသိမ်း ထားနိုင်ရေးသည် ဇီဝမြေဩဇာတွင် အရေးကြီးသော အချက်တစ်ချက်ပင် ဖြစ်ပါသည် (Khanna et al., 2019)။

စပါးဇီဝဥယျာဉ်တွင် စပါးစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ခြင်းမှ ရရှိသည့် ဘေးထွက်ပစ္စည်းတစ်မျိုးဖြစ်သော စပါးခွံဖွဲပြာကို ဇီဝမြေဩဇာထုတ်လုပ်ရာ၌ ထားသိုသောပုံစံအရကွာခြားချက်ကို တခြားသော ပွားစာများနှင့် နှိုင်းယှဉ်သိရှိလိုသောကြောင့် ဤစမ်းသပ်ချက်ကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

- စပါးခွံဖွဲပြာအခြေခံ ဇီဝမြေသြဇာ၏ အရည်အသွေးကို အခြားသော ပွားစာများနှင့် နှိုင်းယှဉ် သိရှိရန်
- စပါးခွံဖွဲပြာအခြေခံ ဇီဝမြေသြဇာ၏ သက်တမ်းကို အခြားသော ပွားစာများနှင့် နှိုင်းယှဉ် သိရှိရန်

လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်ပုံနည်းလမ်းများ

ဤစမ်းသပ်ချက်ကို စိုက်ပျိုးရေးသုတေသနဦးစီးဌာန၊ စပါးဇီဝဥယျာဉ်ဌာနစုရှိ Bio-fertilizer Production Unit (ဇီဝမြေသြဇာ ထုတ်လုပ်ခြင်းယူနစ်) တွင် ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ်တွင် ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

ပွားစာ ပြင်ဆင်ခြင်း

စမ်းသပ်ချက်များအဖြစ် ဇီဝမြေသြဇာထုတ်လုပ်ရာတွင် ပွားစာအဖြစ်အသုံးပြုနိုင်မည့် ပွားစာ အမျိုးမျိုးကို ပြင်ဆင်ခဲ့ပါသည်။ စပါးခွံဖွဲပြာ၊ ခဲမြေ နှင့် တီကျစ်စာများကို ပွားစာအဖြစ်အသုံးပြုပြီး Yeast Mannitol အာဟာရရည်နှင့် ပီလောပီနံအခြေခံ အာဟာရရည်ကို ပွားစာအရည်အဖြစ် စမ်းသပ် အသုံးပြုခဲ့ပါသည်။ စုဆောင်းရရှိသော ပွားစာများကို 30 Mesh အဆင့်ရှိ ဇကာဖြင့် ပွားစာမှုန့်များ ရရှိအောင် ဆောင်ရွက်ခဲ့ ပါသည်။ ပွားစာများကို တစ်ထုပ်လျှင် (၃၃) ဂရမ် ထည့်ပြီး အစိုဓာတ် (၂၀) ရာခိုင်နှုန်းရရှိစေရန် ရေဖြည့်စွက်၍ နှံ့စပ်အောင် နယ်ကာ ပိုးသန့်ခြင်းအတွက် ၁၂၁ ဒီဂရီစင်တီ ဂရိတ်တွင် (၃၀) မိနစ်ကြာ ပေါင်းပြီး ပိုးသန့်ခြင်း ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ ပွားစာအရည်အတွက် ၁၂၁ ဒီဂရီစင်တီ ဂရိတ်တွင် (၁၅) မိနစ်ကြာ ပေါင်းပြီး ပိုးသန့်ခြင်း ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

**စမ်းသပ်ချက်များ-** ပွားစာများအဖြစ် (၁) ခဲမြေသီးသန့် (Solid Control)၊ (၂) တီကျစ်စာ သီးသန့်၊ (၃) စပါးခွံဖွဲပြာသီးသန့်၊ (၄) တီကျစ်စာ + ခဲမြေ (1:1)၊ (၅) စပါးခွံဖွဲပြာ+ ခဲမြေ (1:1)၊ (၆) စပါးခွံဖွဲပြာ+ တီကျစ်စာ (1:1)၊ (၇) Yeast Mannitol အာဟာရရည် (Broth Control) နှင့် (၈) ပီလောပီနံမှုန့်အခြေခံ အာဟာရရည်တို့ကို အသုံးပြုစမ်းသပ်ခဲ့ပါသည်။ ပွားစာအသီးသီးကို သိုလှောင်သောနေရာ (၄) နေရာအတွက် ထပ်ပြုကြိမ် (၃) ကြိမ်နှုန်းဖြင့် ထုတ်လုပ်သည့်နေ့မှစ၍ (၆) လအထိ (၁) လခြား၍ မှတ်တမ်းယူနိုင်ရန် (၈၄) ထုပ်စီ ပြင်ဆင်ခဲ့ပါ သည်။ ပိုးသန့်ထားသော ပွားစာများကို အအေးခံပြီး ဇီဝမြေသြဇာအဖြစ်ပြင်ဆင်ခဲ့ပါသည်။

**ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား ပြင်ဆင်ခြင်း**

ဇီဝမြေသြဇာထုတ်လုပ်ရန်အတွက် **ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား** *Rhizobium japonicum* (TAL 169) ကို အသုံးပြုခဲ့ပါသည်။ *R. japonicum* ကို congo-red ဆိုးဆေးပါဝင်သော Yeast Extract Mannitol (YMA) Agar ပေါ်တွင် 28±2ºC တွင် (၇) ရက်ကြာ မွေးမြူခဲ့ပါသည်။ ထိုမှတဆင့် ဘက်တီးရီးယားများကို Yeast Mannitol အာဟာရရည်တွင် မွေးမြူပြီး 28±2ºC ရှိသော အခြေအနေတွင် ၁၂၀ rpm နှုန်းဖြင့် လှုပ်စက်ပေါ်တွင် မွေးမြူပွားများခဲ့ပါသည် (Thompson, 1980; Nif TAL. 1984)။

ဇီဝမြေသြဇာပြင်ဆင်ခြင်း

ပိုးသန့်ထားသော ပွားစာထုပ်အသီးသီးတွင် ဘက်တီးရီးယားအရေအတွက် 1.0 x $10^8$ ရှိသော ပွားများထားသည့် ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားရည် (၁၇) မီလီလီတာကို ပိုးသန့်အခြေအနေပေး၍ ထိုးသွင်း ပေးခဲ့ပါသည်။ ပွားစာနှင့် ထိုးသွင်းလိုက်သည့် ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားရည်တို့ကို နှံ့စပ်သွားစေရန် ရောနှောစေရပါသည်။ ဇီဝမြေသြဇာရည်အတွက် ပွားစာအရည်တွင် ပွားများထားသည့် ပဲမြစ်ဖု ဘက်တီးရီးယား ရည် ၁% ထည့်သွင်းပေးခဲ့ပါသည်။

ဇီဝမြေသြဇာထုပ်များ **သိုလှောင်ခြင်း**

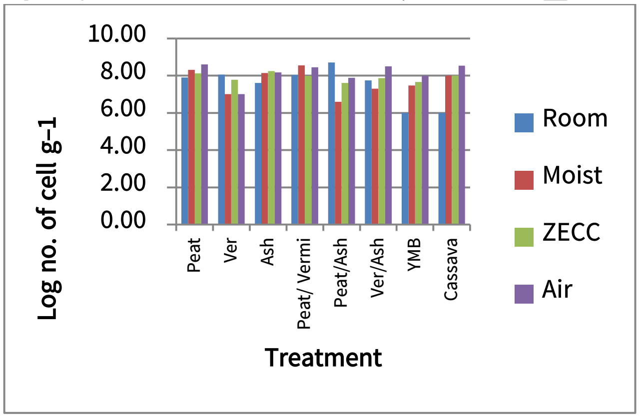
ထားသိုသော နေရာများအရ ဇီဝမြေသြဇာများ၏ အရည်အသွေးကို သိရှိနိုင်ရန် သိုလှောင်သော နေရာ (၄) ခုဖြစ်သည့် (၁) အခန်းအပူချိန် (28±2ºC)၊ (၂) အအေးခန်းအခြေအနေ (23±2ºC)၊ (၃) စွမ်းအင်မသုံးသော စပါးခွံဖွဲပြာသုံး အအေးပေးသိုလှောင်ကန် (25±2ºC)နှင့် (၄) သဲအစိုထည့်ထားသော ပလပ်စတစ်ပုံး (25±2ºC) တို့တွင် စမ်းသပ်ခဲ့ပါသည်။

**ကောက်ယူခဲ့သည့် မှတ်တမ်းများ**

ဇီဝမြေသြဇာထုတ်များရှိ အသက်ရှင်သန်သော ဘက်တီးရီးယားအရေအတွက်ကို ထုတ်လုပ်သည့်နေ့ အပါအဝင် (၆) လအထိ (၁) လခြား၍ ဇီဝမြေသြဇာ (၁) ဂရမ်တွင် အသက်ရှင်သန်သော ဘက်တီးရီးယား အရေအတွက်ကို (Somasegaran and Hoben, 1994) နည်းအရ အာဟာရပြင်ပေါ်တွင် စစ်ဆေးခြင်း (Plate Count Method) နှင့် အပင်တွင် အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးခြင်း (Plant Infection Method) တို့ကို လစဉ် စစ်ဆေး၍ မှတ်တမ်းရယူခဲ့ပါသည်။

**တွေ့ရှိချက်နှင့် သုံးသပ်ချက်များ**

စမ်းသပ်တွေ့ရှိချက်များအရ စပါးခွံဖွဲပြာကို ပွားစာအဖြစ်အသုံးပြုခြင်းသည် စံအဖြစ် အသုံးပြုသော ခဲမြေပွားစာ နှင့် သင်္ချာဗေဒနည်းအရ သိသာစွာ ကွာခြားမှုမရှိဘဲ ခဲမြေပွားစာကဲ့သို့ပင် အသက်ရှင်သန်သော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယား အရေအတွက်ကို 109 cell/g ထိ ထိန်းထားနိုင်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။




ပုံ-၁။ သိုလှောင်ပြီး (၆) လကြာတွင် ရှိသော အသက်ရှင်သန်သော ဘက်တီးရီးယား အရေအတွက်

အမှုန့်ပွားစာအခြေခံဇီဝမြေသြဇာများနှင့် အရည်ပွားစာအခြေခံ ဇီဝမြေသြဇာများရှိ အသက်ရှင်သန်သော ပဲမြစ်ဖုဘက်တီးရီးယားအရေအတွက်သည် အခန်းအခြေအနေမှလွဲ၍ သိုလှောင်သော နေရာအမျိုးမျိုးတွင် $10^9$ cell/g ဝန်းကျင်တွင် ထိန်းထားနိုင်ကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ အခန်းအခြေအနေ တွင် သိုလှောင်ပါက ဘက်တီးရီးယား၏ ပွားများမှုအဆင့်များဖြစ်ပေါ်ပြီး ထိန်းချုပ်မှု မရှိသောကြောင့် ပွားများမှုအမြင့်ဆုံးသို့ ရောက်ရှိပြီး (၆) လအကြာတွင် အသက်ရှင်သန်သော ဘက်တီးရီးယား အရေအတွက် စတင်ကျဆင်းလာကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ သို့ရာတွင် အရည်ပွားစာအခြေခံ ဇီဝမြေသြဇာများကို အအေးခန်းအခြေအနေတွင် သိုလှောင်ပါက ဇီဝမြေသြဇာတွင် ရှိသင့်သော ဘက်တီးရီးယားပမာဏ $10^9$ cell/ml ထိ ရှိနေသေးကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

ပွားစာအရည်ကို အသုံးပြုခြင်းအားဖြင့် ပွားစာပစ္စည်းအတွက် ကုန်ကျစရိတ်၊ သန့်စင်ခြင်း၊ ထုပ်ပိုးခြင်းနှင့် သယ်ယူစရိတ်များ ခြွေတာနိုင်ခြင်း၊ အရည်အသွေး စစ်ဆေးသောအဆင့်များ လွယ်ကူခြင်းနှင့် မြန်ဆန်ခြင်း၊ မျိုးစေ့နှင့် မြေထဲတွင် ရှင်သန်စေမှု ပိုမိုကောင်းမွန်ခြင်း၊ တောင်သူများအတွက် အသုံးပြုရန် လွယ်ကူခြင်းစသည်တို့ကြောင့် ဇီဝမြေသြဇာ ထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုသင့်သော ပွားစာ တစ်မျိုးပင်

ဖြစ်ပါသည် (Biofit, 2015)။ ယခုဆောင်ရွက်ခဲ့သော သုတေသနတွင်အသုံးပြုသော ပွားစာများအနက် အရည်ပွားစာသည် ပြုလုပ်ရ အလွယ်ကူဆုံးဖြစ်ပါသည်။

စံအဖြစ်အသုံးပြုသော ခဲမြေသည် စမ်းသပ်ချက်များအရ ကောင်းမွန်သော်လည်း ရရှိရန် ရှားပါးခြင်း၊ ဆောင်ရွက်ရသော အဆင့်များခြင်း၊ လုပ်အားကုန်ဆုံးခြင်းနှင့် အရည်အသွေးပြောင်းလဲနိုင်ခြင်းစသော အခက်အခဲများရှိနိုင်ပါသည်။ တီကျစ်စာမြေဆွေးကိုလည်း ပွားစာအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သော်လည်း အအေးခန်း အခြေအနေတွင် သိုလှောင်ထားမှသာ ဘက်တီးရီးယား အရေအတွက်ကို ထိန်းထားနိုင်ကြောင်း တွေ့ရှိခဲ့ရပါသည်။ Gandhi နှင့် Saravanakumar (2009) တို့ကလည်း တီကျစ်စာ မြေဆွေးသည် *Bacillus megaterium* နှင့် *Pseudomonas fluorescens* တို့ကို ဇီဝမြေသြဇာ ထုတ်လုပ်ရာတွင် ပွားစာအဖြစ် အသုံးပြုရန် သင့်တော် ကြောင်း စမ်းသပ်တွေ့ရှိခဲ့ကြပါသည်။ အလားတူ တီကျစ်စာမြေဆွေးသည် အာဟာရ ဓာတ် စုံလင်စွာပါရှိ သော်လည်း မြေဆွေးတစ်ကြိမ်ရရှိရန် အချိန် (၃)လခန့် စောင့်ဆိုင်းရန်လိုအပ်ပြီး၊ တီချေးသီးသန့်ကိုစုယူလိုပါက အချိန်ပိုမို၍ လိုအပ်ပါသည်။ သို့ရာတွင် တီကျစ်စာ မြေဆွေးပွားစာ အခြေခံ ဇီဝ မြေသြဇာကို အသုံးပြုပါက ဇီဝမြေသြဇာ၏ အာနိသင်နှင့် တီကျစ်စာမြေဆွေး၏ အကျိုးကျေးဇူးကို ရရှိနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

စပါးခွံဖွဲပြာသည် တခြားစမ်းသပ်ခဲ့သော ပွားစာများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက ပြုလုပ်ရန် လွယ်ကူခြင်း၊ ကုန်ကျစရိတ်နည်းပါးခြင်းတို့ကြောင့်၊ လိုအပ်သော ဘက်တီးရီးယား အရေအတွက်ကို ထိန်းထားနိုင်ခြင်း တို့ကြောင့် ဇီဝမြေသြဇာ ထုတ်လုပ်ရေးတွင် အကျိုးရှိစွာ အသုံးပြုနိုင်မည်ဖြစ်ပါသည်။

**အကြံပြုချက်နှင့် ဆက်လက်ဆောင်ရွက်မည့်အစီအစဉ်**

စပါးခွံဖွဲပြာအပါအဝင် ပွားစာနှင့် ပွားစာအရည် အမျိုးမျိုးဖြင့် ဇီဝမြေသြဇာထုတ်များထုတ်လုပ်ကာ အသက် ရှင်သန်သော ဘက်တီးရီးယားအရေအတွက်ကို မှတ်တမ်းရယူပြီး ဇီဝမြေသြဇာထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုသွားပါမည်။ ဇီဝမြေသြဇာထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုနိုင်ရန် စပါးခွံဖွဲပြာနှင့် ရောစပ်ရမည့် သင့်တော်သည့် ပွားစာအမျိုးအစားနှင့် နှုန်းထားကိုလည်း ဆက်လက်ရှာဖွေသွားပါမည်။

**ကျမ်းကိုးစာရင်း**


Bardi, L., and E. Malusà. 2012. Drought and nutritional stresses in plant: alleviating role of rhizospheric microorganisms. In: Haryana, N., and S. Punj (eds) Abiotic stress: new research. Nova Science Publishers Inc, Hauppauge, pp 1–57.

BioFit, 2015. https://www.bio-fit.eu/q1/lo3-common-used-bio-fertilizers.

Boonkerd, N. 2002. Development of inoculant production and utilization in Thailand. In D. Herridge (ed.). Inoculants and nitrogen fixation of legumes in Vietna. Australia: Sun Photoset Pty. Pp.95–104.

Gandhi, A., and K. Saravanakumar. 2009. Studies on shelf life of *Azospirillum lipoferum*, *Bacillus megaterium* and *Pseudomonas fluorescens* in vemicompost carrier. Journal of Phytology. 1(2): 100–107.

Khanna, R., J. Pawar, S. Gupta, H. Verma, H. Trivedi, P. Kumar, and R. Kumar. 2019. Efficiency of biofertilizers in increasing the production potential of cereals and pulses: A. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 8(2):183–188.

Kumar, A., B.R. Maurya, R. Raghuwanshi, V.S. Meena, M.T. Islam. 2017. Co-inoculation with E*nterobacter* and Rhizobacteria on yield and nutrient uptake by wheat (*Triticum aestivum* L.) in the alluvial soil under indogangetic plain of India. Journal of Plant Growth Regulation. 36(3):608–617.

Malusà, E. and N. Vassilev. 2014. A contribution to set a legal framework for biofertilizers. Appl Microbiol Biotechnol. 98:6599–6607

Mazid, M. and T.A. Khan. 2015. Future of bio-fertilizers in Indian agriculture: an overview. International Journal of Agricultural and Food Research. 3(3):10–23

Nif TAL. 1984. Legume inoculants and their use, Nif TAL Project, U.S.A.

Somasegaran, P., and H.J. Hoben. 1994. Handbook for Rhizobia. Methods in legumes *Rhizobium* technology. Springer-Verlag. New York. Inc, p 450.

Thompson, J.A. 1980. Production and quality control of legume inoculants. In: Bergersen, F.J. (Ed.), Methods for Evaluating Biological Nitrogen Fixation. Wiley, New York, pp. 489–533.

Vessey, J.K. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. Plant Soil 255:571–586.

**Program 3.Food Science technology and Value-chain development**

**Sub-program 1. Post-production technology research**

**Pj-010စပါးသုတေသန**

**A-01 ရိတ်သိမ်းခြင်းမှ ဆန်ကြိတ်ခွဲခြင်းအထိ လုပ်ဆောင်ချက်များ၏ဆန်အရည်အသွေးပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုကိုလေ့လာခြင်း**

Dr.ဥမ္မာခင်၊ ဒေါ်ထားထားဝင်း၊ ဒေါ်စုသက်အေး၊

**၁။ နိဒါန်း**

မြန်မာနိုင်ငံသည် စိုက်ပျိုးရေးကို အခြေခံသော နိုင်ငံဖြစ်ပြီး ဆန်စပါးသည် အဓိက အရေးပါသော သီးနှံဖြစ်ပါသည်။ မြန်မာနိုင်ငံအနေဖြင့် ဆန်စပါးအဓိက တင်ပို့သောနိုင်ငံအဖြစ် ပြန်လည် ရပ်တည်နိုင်ရေးအတွက် ကြိုးပမ်းလျက်ရှိရာတွင် အရည်အသွေးကောင်းသော ဆန်ထုတ်လုပ်နိုင်ရေးသည် စိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်သူများနှင့် ဆက်လက်ဆောင်ရွက်သောသူများအတွက် အလေးထားရမည့် စိန်ခေါ်မှုတစ်ရပ်ဖြစ်ပါသည်။

ဆန်စပါး၏အရည်အသွေးကို သတ်မှတ်ရာတွင် စားသုံးသူများ၏ ကြိုက်နှစ်သက်မှုနှင့် အစေ့အဆံများကို နောက်ဆုံးထွက်ကုန်ထိ အသုံးပြုမှုများပေါ်တွင် မူတည်လျက် ရှိသောကြောင့် ဆန်စပါး၏အရည်အသွေးကို တိတိကျကျ အဓိပ္ပါယ်သတ်မှတ်ရန် ခက်ခဲပါသည်။ အသုံးပြုသူများ အားလုံးအနေဖြင့်လည်း အကောင်းဆုံးဆန်အရည်အသွေးကိုသာ အလိုရှိကြပါသည်။ အရည်အသွေးကောင်းသော ဆန်ကို ထုတ်လုပ်နိုင်ရန်မှာ ကြိတ်ခွဲမည့်စပါးသည် အရည်အသွေးကောင်းရမည့်အပြင် အသုံးပြုသော စက်ပစ္စည်း ကိရိယာကို ကောင်းမွန်စွာ ပြင်ဆင်ထိန်းသိမ်းနိုင်ပြီး၊ စက်ကိုကိုင်တွယ်သူအနေဖြင့် သင့်တော်သော ကျွမ်းကျင်မှုရှိရန် လိုအပ်ပါသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဆန်စပါးကို အဓိကအားဖြင့် စပါးစိုက်ရာသီ (၂) ခုတွင် စိုက်ပျိုးလျက်ရှိပြီး စပါးရိတ်သိမ်းချိန်တွင် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော ရာသီဥတုအခြေအနေမှာ ခန့်မှန်းရခက်ခဲပါသည်။ ရိတ်သိမ်းချိန်ကာလတွင် မိုးရွာပါက အစိုဓာတ်ကိုများစွာ သက်ရောက်မှုရှိပါသည်။ စတင်ကြိတ်ခွဲမည့် စပါး၏ မူလအရည်အသွေးကောင်းရမည့်အပြင် အစိုဓာတ်အနေဖြင့် အစိုဓာတ် (၁၄ %) ရှိရမည် ဖြစ်ပြီး သန့်စင်မှုရှိသင့်ပါသည်။ အရည်အသွေးကောင်းသည့် စပါးဖြစ်ရန်မှာ စပါးစေ့ရင့်မှည့်မှုညီညာခြင်း၊ စပါးစေ့အရွယ်အစားနှင့် ပုံသဏ္ဍာန်ညီညာခြင်း၊ စပါးစေ့အကွဲများ ကင်းစင်ခြင်း၊ အမှိုက်သရိုက်ကင်းစင်ခြင်း၊ အဖျင်းအမှော်များကင်းစင်ခြင်း၊ ခဲနှင့် ပေါင်းစေ့များ ကင်းစင်ခြင်းများ ရှိရပါမည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

၁။ ရိတ်သိမ်းခြင်းမှ ဆန်ကြိတ်ခွဲခြင်းအထိ လုပ်ဆောင်ချက်များ၏ဆန်အရည်အသွေးပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုကိုလေ့လာရန်။

၂။ အရည်အသွေးကောင်း ဆန်များရရှိရန်။

**ဆောင်ရွက်ချက်**

စပါးမျိုး ၄ မျိုး (ပြည်တော်ရင်၊ ဆင်းသုခ၊ မနောသုခ နှင့် ဆင်းသွယ်လတ်) ကို ရိတ်သိမ်းသက်တမ်း ၂မျိုး (ပုံမှန်၊ ၅ ရက်စော၍ ရိတ်သိမ်းခြင်း) ဖြင့် သိုလှောင်ကာလ ၄ မျိုး (အခြောက်ခံ၍ စတင်သိုလှောင်ချိန်၊ သိုလှောင်ပြီး ၁၅ ရက်ကြာ၊ သိုလှောင်ပြီး ၁ လ ကြာ၊ သိုလှောင်ပြီး ၄ လ ကြာ) ကို ဆန်စက်အသေးစားဓာတ်ခွဲခန်းတွင် ကြိတ်ခွဲပြီး စမ်းသပ်ဆောင်ရွ က်ခဲ့ပါသည်။ သိုလှောင်ပြီး ၄ လ ကြာချိန်တွင် ဆန်စက်ဖြင့် ကြိတ်ခွဲပြီး မှတ်တမ်းများကို ဆန်စက်အသေးစားဓာတ်ခွဲခန်းမှ ရရှိသော မှတ်တမ်းများဖြင့် နှိုင်းယှဉ်လေ့လာ ဆောင်ရွက်မည် ဖြစ်ပါသည်။

**ရိတ်သိမ်းခြင်းနှင့် သိုလှောင်ကာလအလိုက် စပါး ၄ မျိုး၏ ဆန် အထွက်နှုန်းများ**

| မျိုးအမည် | Moisture % | Brown Rice | Rice Husk | Bran | White Rice | Full Rice | Half Rice | Broken Rice |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pyitawyin 26.5.2020 | 10.4 | 77.6 | 21.2 | 9.0 | 67.4 | 27.0 | 14.8 | 25.7 |
| Pyitawyin 10.6.2020 | 10.1 | 77.9 | 22.1 | 6.9 | 69.5 | 27.7 | 15.8 | 25.6 |
| Pyitawyin 26.6.2020 | 10.0 | 77.5 | 22.4 | 6.8 | 68.6 | 26.8 | 13.1 | 28.4 |
| Pyitawyin 30.5.2020 | 10.8 | 77.6 | 21.4 | 6.9 | 69.3 | 38.5 | 7.6 | 22.8 |
| Pyitawyin 15.6.2020 | 10.5 | 78.5 | 21.2 | 7.1 | 70.8 | 42.7 | 4.7 | 25.2 |
| Pyitawyin 30.6.2020 | 10.4 | 78.2 | 21.4 | 7.2 | 69.2 | 38.5 | 13.5 | 18.5 |
| Sinthuka 4.6.2020 | 13.1 | 74.6 | 23.7 | 5.7 | 64.5 | 44.1 | 3.0 | 18.7 |
| Sinthuka 19.6.2020 | 12.9 | 78.0 | 21.6 | 5.9 | 71.5 | 53.0 | 6.5 | 12.1 |
| Sinthuka 4.7.2020 | 13.5 | 76.7 | 22.1 | 5.4 | 70.0 | 49.1 | 7.5 | 12.9 |
| Sinthuka 8.6.2020 | 9.9 | 74.8 | 22.9 | 4.4 | 68.5 | 55.6 | 2.4 | 10.6 |
| Sinthuka 23.6.2020 | 10.3 | 76.5 | 23.5 | 5.5 | 70.4 | 54.1 | 6.8 | 8.6 |
| Sinthuka 8.7.2020 | 10.8 | 76.3 | 23.2 | 4.5 | 70.1 | 55.9 | 4.0 | 11.3 |
| Manawthuka11.6.2020 | 10.0 | 75.8 | 23.3 | 5.6 | 69.3 | 48.1 | 6.5 | 14.2 |
| Manawthuka26.6.2020 | 10.6 | 75.6 | 24.1 | 5.7 | 70.0 | 52.9 | 7.1 | 9.1 |
| Manawthuka11.7.2020 | 11.3 | 75.8 | 24.2 | 5.9 | 69.6 | 49.1 | 6.1 | 13.8 |
| Manawthuka15.6.2020 | 11.8 | 77.2 | 22.7 | 4.8 | 72.0 | 52.0 | 9.0 | 10.4 |
| Manawthuka30.6.2020 | 11.2 | 77.6 | 21.9 | 4.7 | 72.2 | 56.5 | 4.3 | 10.8 |
| Manawthuka15.7.2020 | 12.5 | 76.7 | 22.1 | 5.3 | 71.1 | 50.8 | 4.2 | 15.0 |
| Sinthwelatt 27.6.2020 | 12.3 | 71.6 | 22.9 | 5.4 | 65.6 | 42.4 | 5.1 | 17.4 |
| Sinthwelatt 12.7.2020 | 11.7 | 78.0 | 21.5 | 5.8 | 71.9 | 47.2 | 9.3 | 14.5 |
| Sinthwelatt 27.7.2020 | 12.0 | 76.9 | 22.4 | 5.2 | 70.7 | 45.0 | 5.0 | 20.8 |
| Sinthwelatt 24.6.2020 | 11.8 | 76.0 | 20.9 | 5.9 | 69.6 | 41.7 | 6.2 | 20.8 |
| Sinthwelatt 9.7.2020 | 12.1 | 76.4 | 23.1 | 4.4 | 67.7 | 40.2 | 5.9 | 24.0 |
| Sinthwelatt 24.7.2020 | 12.2 | 76.4 | 23.1 | 4.4 | 69.3 | 42.1 | 7.1 | 21.9 |

## တွေ့ရှိချက်

စမ်းသပ်တွေ့ရှိချက်အရ သိုလှောင်ကာလအတွင်း စပါး ၄ မျိုးလုံးတွင် အစိုဓာတ်ရာခိုင်နှုန်း အနည်းငယ် တက်လာကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ဆန်ကြိတ်ခွဲမှု တွင် သိုလှောင်ပြီး ၁၅ ရက် အကြာ ကြိတ်ခွဲခြင်းသည် အကောင်းဆုံးဖြစ်ကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ ဆန်စက်အသေးစားဓာတ်ခွဲခန်းတွင် ကြိတ်ခွဲပြီး မှတ်တမ်းရယူခြင်း နှင့် အမှန်တကယ် ဆန်စက်တွင် ကြိတ်ခွဲခြင်း မှတ်တမ်းများကို သိုလှောင်ပြီး ၄ လ အကြာတွင် နှိုင်းယှဉ်တွက်ချက်သွားမည် ဖြစ်ပါသည်။

## ဆက်လက်ဆောင်ရွက်မည့်အစီအစဉ်

ဆန်အရည်အသွေး အပေါ် လွှမ်းမိုးသည့် အချက်များကို ရှာဖွေ ဖော်ထုတ် သုတေသန ပြုလုပ်သွားမည် ဖြစ်ပါသည်။

## ၁၄။ ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် အတွင်း မျိုးသန့် ထုတ်လုပ်ခြင်း စီမံချက်နှင့် အမှန်ဆောင်ရွက်နိုင်မှု၊ အထွက်နှုန်း၊ မျိုးစေ့လက်ကျန်

| စဉ် | သီးနှံအမည်/ မျိုးအမည် | ရာသီ | စီမံချက် (ဧက) | အမှန်ဆောင် ရွက်နိုင်မှု (ဧက) | အထွက် (တင်း) | အထွက်နှုန်း | မျိုးစေ့ လက်ကျန် | မှတ် ချက် |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ၁။ | စပါး မနောသုခ (RS) | မိုး (၂၀၁၈-၁၉) | ၀.၃၂ | ၁.၃၄ | ၁၉.၅ | ၆၀.၉ | ဝင်ငွေပေး သွင်းပြီး | (၁၄.၁၁.၁၉)တွင်ရိတ်သိမ်း |
| ၂။ | စပါး မနောသုခ (grain) | မိုး (၂၀၁၈-၁၉) | ၁.၃၄ | ၁.၃၄ | ၈၄.၅ | ၆၃.၀ | ဝင်ငွေပေး သွင်းပြီး | (၁၄.၁၁.၁၉)တွင်ရိတ်သိမ်း |
| ၃။ | စပါး ဆင်းသုခ (grain) | မိုး (၂၀၁၈-၁၉) | ၀.၆၅ | ၀.၆၅ | ၄၁ | ၆၃.၀ | ဝင်ငွေပေး သွင်းပြီး | (၁၄.၁၁.၁၉)တွင်ရိတ်သိမ်း |
| ၄။ | သစ်စိမ်း (ပဲလွမ်း/ပိုက်ဆံလျှော်) | မိုးနှောင်း (၂၀၁၉-၂၀) | ၈.၁၅ | ၈.၁၅ | - | - | - | - |
| ၅။ | စပါး (grain) | နွေ (၂၀၁၉-၂၀) | ၉.၀၁ | ၉.၀၁ | ၆၄၃ | ၇၁.၄ | ဝင်ငွေပေး သွင်းပြီး | (၁၆.၆.၂၀၂၀) တွင်ရိတ်သိမ်း |
| ၆။ | စပါး (grain) | မိုး (၂၀၁၉-၂၀) | ၉.၀၁ | ၉.၀၁ | | | | |

## ၁၅။ ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် အသုံးစရိတ်နှင့် ဝင်ငွေ အခြေအနေ

### ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် အသုံးစရိတ်

| ငွေစာရင်းခေါင်းစဉ် | ခွင့်ပြုရန်ပုံငွေ | အသုံးစရိတ် | ပြန်လည်အပ်နှံငွေ |
|---|---|---|---|
| ၀၁ - လစာနှင့်စရိတ် | | | |
| ၀၁-၀၁ လစာငွေ | ၃၀၇၂၀၀၆၀ | ၃၀၇၂၀၀၆၀ | - |
| ၀၂ - ခရီးစရိတ် | | | |
| ၀၂ - ၀၁ ပြည်တွင်း | ၂၁၄၅၀၀ | ၂၁၄၀၀၀ | ၅၀၀ |
| ၀၂ - ၀၂ ပြည်ပ | | | |
| ၀၃ -ပစ္စည်း၊ဆောင်ရွက်ခ၊ လုပ်အားခ | | | |
| ၀၃-၀၁ လုပ်အားခ | ၁၈၃၇၅၂၀၀ | ၁၈၃၇၅၂၀၀ | - |
| ၀၃-၀၂ အခွန်အခ | | | |
| ၀၃-၀၃ ဌားရမ်းခ | | | |
| ၀၃-၀၄ သယ်ယူပို့ဆောင်ခ | | | |
| ၀၃-၀၅ ရုံးအသုံးအဆောင် | ၄၈၉၇၀၀ | ၄၈၉၇၀၀ | - |
| ၀၃-၀၆ စက်ဆီ၊ချောဆီ | ၆၉၆၄၀၀ | ၆၉၆၄၀၀ | |
| ၀၃-၀၇ တယ်လီဖုန်း | | | |
| ၀၃-၀၈ ဓါတ်အားခ | | | |
| ၀၃-၀၉ သတင်းစာ | | | |
| ၀၃-၀၂ ဓာတ်ခွဲခန်းဝတ်စုံ စရိတ် | | | |
| ၀၃-၁၃ လုပ်ငန်းသုံးပစ္စည်း | ၁၄၀၉၅၉၀၀ | ၁၄၀၉၅၉၀၀ | |
| ၀၃-၂၀ ပုံနှိပ်ခ | ၁၀၀၀၀၀ | ၁၀၀၀၀၀ | |
| ၀၄ -ပြင်ဆင်ထိန်းသိမ်းစရိတ် | | | |
| ၀၄-၀၁ စက်ကိရိယာ | | | |
| ၀၄-၀၂ အဆောက်အဦး | | | |
| ၀၄-၀၄ ယာဉ်၊ဆိုင်ကယ် | ၃၁၀၀၀၀ | ၃၁၀၀၀၀ | |
| ၀၄-၀၉ အခြား | | | |
| ၀၅ပညာရေးနှင့်လူမှုရေးအသုံး စရိတ် | | | |
| ၀၅-၀၆ ပညာပေးသင်တန်း | | | |
| စုစုပေါင်း | ၆၅၀၀၁၇၆၀ | ၆၅၀၀၁၂၆၀ | ၅၀၀ |

## ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် ဝင်ငွေ အခြေအနေ

| စဉ် | နေ့စွဲ | ပြေစာအမှတ် | သီးနှံအမည် | အရေအတွက် | နှုန်း | သင့်ငွေ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ၁။ | ၅.၁၂.၂၀၁၉ | ၀၉၄၆ | ဆန်စက်ကြိတ်ခွဲခ | ၈၈၆ အိတ် ၁၄ ပြည် ၂ ဘူး | ၁၄၀၀ | ၁၂၄၁၂၃၀ |
| ၂။ | ၂၁.၁.၂၀၂၀ | ၁၀၃၃ | ဆန်စက်ကြိတ်ခွဲခ | ၆၂၁ အိတ် ၁၂ ပြည် | ၁၄၀၀ | ၈၇၀၁၀၀ |
| ၃။ | ၆.၄.၂၀၂၀ | ၁၁၃၅ | (မနောသုခ)RS<br>(မနောသုခ) Grain<br>(ဆင်းသုခ) Grain | ၁၉.၅ တင်း<br>၇၆.၅ တင်း<br>၃၃ တင်း | ၁၀၀၀၀<br>၅၀၀၀<br>၅၀၀၀ | ၁၉၅၀၀၀<br>၃၈၂၅၀၀<br>၁၆၅၀၀၀ |
| ၄။ | ၂၇.၅.၂၀၂၀ | ၁၁၈၉ | ဆန်စက်ကြိတ်ခွဲခ | ၃၅၉ အိတ် ၁၂ ပြည် | ၁၄၀၀ | ၅၀၃၃၀၀ |
| ၅။ | ၇.၇.၂၀၂၀ | ၁၂၆၃ | (မနောသုခ) Grain<br>(ဆင်းသုခ) Grain<br>(ပြည်တော်ရင်) Grain<br>(ဆင်းသွယ်လတ်) Grain | ၈၃ တင်း<br>၄၄ တင်း<br>၂၉.၅ တင်း<br>၆၁ တင်း | ၅၀၀၀<br>၅၀၀၀<br>၅၀၀၀<br>၅၀၀၀ | ၄၁၅၀၀၀<br>၂၂၀၀၀၀<br>၁၄၇၅၀၀<br>၃၀၅၀၀၀ |
| | စုစုပေါင်း | | | | | ၄၄၄၄၆၃၀ |

၁၆။ ၂၀၁၉-၂၀၂၀ ခုနှစ် စတုတ္ထ သုံးလပတ်ကုန်ရှိ ကုန်ပစ္စည်း လက်ကျန်အခြေအနေ

(၁-၁၀-၂၀၁၉ မှ ၃၀-၉-၂၀၂၀ နေ့ထိ) သီးနှံများရရှိမှု ထုတ်ပေးမှုနှင့်လက်ကျန်အခြေအနေ

ဌာန/ခြံ- စပါးဗီဇယျာဉ်

| စဉ် | သီးနှံအမည် | ရေတွက်ပုံ | ၁-၇-၂၀၂၀ စာရင်းဖွင့် | (၁-၇-၂၀၂၀ မှ ၃၀-၉-၂၀၂၀ နေ့အတွင်း)ရရှိမှု | | | | | | (၁-၇-၂၀၂၀ မှ၃၀-၉-၂၀၂၀နေ့အတွင်း)ထုတ်ပေးမှု | | | | | | | ၃၀.၉.၂၀၂၀ နေ့ထိ လက်ကျန် |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | စိုက်ထွက် (သု) | စိုက်ထွက် (ထုတ်) | ဝယ် | အခမဲ့ရ | စိုက်ထွက် (ဖွံ့) | ပေါင်း | ရောင်း (လက်ငင်း) | ရောင်း (ကြွေး) | အခမဲ့ပေး | မျိုးသုံး (သု) | မျိုးသုံး (ထုတ်) | မျိုးသုံး (ဖွံ့) | ပေါင်း | |
| ၁ | ၂ | ၃ | ၄ | ၅ | ၆ | ၇ | ၈ | ၉ | ၁၀ | ၁၁ | ၁၂ | ၁၃ | ၁၄ | ၁၅ | ၁၆ | ၁၇ | ၁၈=(၄+၁၀)-၁၇ |
| ၁ | စပါး မနောသုခ (Grain) | တင်း | ၈၃ | | | | | | | ၈၃ | | | | | | ၈၃ | - |
| ၂ | စပါး ဆင်းသုခ (Grain) | တင်း | ၄၄ | | | | | | | ၄၄ | | | | | | ၄၄ | - |
| ၃ | စပါး ပြည်ေော်ရင် (Grain) | တင်း | ၂၉.၅ | | | | | | | ၂၉.၅ | | | | | | ၂၉.၅ | - |
| ၄ | စပါး ဆင်းသွယ်လတ် (Grain) | တင်း | ၆၁ | | | | | | | ၆၁ | | | | | | ၆၁ | - |
| | စုစုပေါင်း | | ၂၁၇.၅ | | | | | | | ၂၁၇.၅ | | | | | | ၂၁၇.၅ | - |

မှတ်ချက် ။ ကုန်ပစ္စည်း(သီးနှံ) များကို မျိုးစေ့အဆင့်လိုက် ဖော်ပြပေးရန်။

## (၃၀-၉-၂၀၂၀)နေ့ရှိ သီးနှံလက်ကျန်စာရင်းများကို ဆက်လက်ဆောင်ရွက်မည့်အခြေအနေ

| စဉ် | သီးနှံအမည် | ရေတွက်ပုံ | ၃၀-၉-၂၀၂၀ နေ့ရှိ လက်ကျန် | သီးနှံလက်ကျန်ဆောင်ရွက်မည့်လျာထား | | | | | | ၃၀-၉-၂၀၁၉ နေ့အထိ ပေးသွင်းငွေ | မှတ်ချက် |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ရောင်း (လက်ငင်း) | ရောင်း (ကြွေး) | အခမဲ့ပေး | မျိုးသုံး (သု) | မျိုးသုံး (ထုတ်) | မျိုးသုံး (ဖွံ့) | | |
| ၁ | ၂ | ၃ | ၄ | ၅ | ၆ | ၇ | ၈ | ၉ | ၁၀ | ၁၁ | ၁၂ |
| | | | | | | | | | | ၁၂၄၁၂၃၀ | ဆန်ကြိတ်ခွဲခ |
| | | | မရှိပါ၊ | | | | | | | ၈၇၀၁၀၀ | ဆန်ကြိတ်ခွဲခ |
| | | | | | | | | | | ၁၉၅၀၀၀ | စပါးဖိုး |
| | | | | | | | | | | ၃၈၂၅၀၀ | စပါးဖိုး |
| | | | | | | | | | | ၁၆၅၀၀၀ | စပါးဖိုး |
| | | | | | | | | | | ၅၀၃၃၀၀ | ဆန်ကြိတ်ခွဲခ |
| | | | | | | | | | | ၄၁၅၀၀၀ | စပါးဖိုး |
| | | | | | | | | | | ၂၂၀၀၀၀ | စပါးဖိုး |
| | | | | | | | | | | ၁၄၇၅၀၀ | စပါးဖိုး |
| | | | | | | | | | | ၃၀၅၀၀၀ | စပါးဖိုး |
| | | | | | | | | | **စုစုပေါင်း** | **၄၄၄၄၆၃၀** | |
| | | | | မရှိပါ၊ | | | | | | | |

# (၃၀.၉.၂၀၂၀) နေ့ရှိ သီးနှံလက်ကျန်စာရင်းများ ထိန်းသိမ်းထားရှိမှု အခြေအနေ

| စဉ် | သီးနှံအမည် | မျိုးစေ့အဆင့် | ထိန်းသိမ်းထားရှိမှုအခြေအနေ ရှင်းလင်းချက် | မှတ်ချက် |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | မရှိပါ။ | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

၁၇။ လအလိုက် ပံ့ပိုးပစ္စည်း သုံးစွဲမှု၊ ဒီဇယ်ဆီရရှိသုံးစွဲမှု(ဂါလံ)

| လအမည် | အကြောင်းအရာ | ရရှိ (ဂါလံ) | သုံးစွဲ (ဂါလံ) | လက်ကျန် (ဂါလံ) |
|---|---|---|---|---|
| | စာရင်းဖွင့်လက်ကျန် | - | - | - |
| ဇန်နဝါရီလ | မိုးနှောင်းသစ်စိမ်းစိုက်ပျိုးရန် | ၉ | ၉ | - |
| | ကောက်ရိုးတိုက်ခြင်းဆောင်ရွက်ရန် | ၁၀ | ၁၀ | - |
| | မိုးနှောင်းသစ်စိမ်းစိုက်ပျိုးရန် | ၂၄ | ၂၄ | - |
| | | | | |
| ဖေဖော်ဝါရီလ | မိုးကြိုစပါးစိုက်ပျိုးရန် | ၉၀ | ၉၀ | - |
| | | | | |
| မေလ | မိုးစပါးစိုက်ပျိုးရန် | ၃၀ | ၃၀ | - |
| | | | | |
| ဇွန်လ | မြေယာပြုပြင် | ၃၈ | ၃၈ | |
| | | | | |
| ဇွန်လ | မိုးစပါးစိုက်ပျိုးရန် | ၆၀ | ၆၀ | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | စုစုပေါင်း | ၂၆၁ | ၂၆၁ | |

၁၈။ လအလိုက် ဓါတ်မြေဩဇာ ရရှိ/ သုံးစွဲမှု

| အကြောင်းအရာ | ရရှိ | | | | သုံးစွဲ | | | | လက်ကျန် | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ယူရီး ယား (အိတ်) | တီစူ ပါ (အိတ်) | ပို တက် (အိတ်) | ဂျစ်ပဆန် (အိတ်) | ယူရီး ယား (အိတ်) | တီစူ ပါ (အိတ်) | ပို တက် (အိတ်) | ဂျစ်ပ ဆန် (အိတ်) | ယူရီး ယား (အိတ်) | တီစူ ပါ (အိတ်) | ပို တက် (အိတ်) | ဂျစ်ပ ဆန် (အိတ်) |
| စာရင်းဖွင့်လက်ကျန် | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| သိုလှောင်ရုံမှခွဲတမ်းထုတ်ယူခြင်း | | | | | | | | | | | | |
| ၂၆.၂.၂၀၂၀ | ၉ | ၅ | ၂ | | ၉ | ၅ | ၂ | | – | – | – | – |
| ၁၆.၃.၂၀၂၀ | | | | ၉ | | | | ၉ | – | – | – | – |
| ၁၅.၆.၂၀၂၀ | ၁၄ | ၉ | ၅ | ၉ | ၁၄ | ၉ | ၅ | ၉ | – | – | – | – |
| စုစုပေါင်း | ၂၃ | ၁၄ | ၇ | ၁၈ | ၂၃ | ၁၄ | ၇ | ၁၈ | | | | |

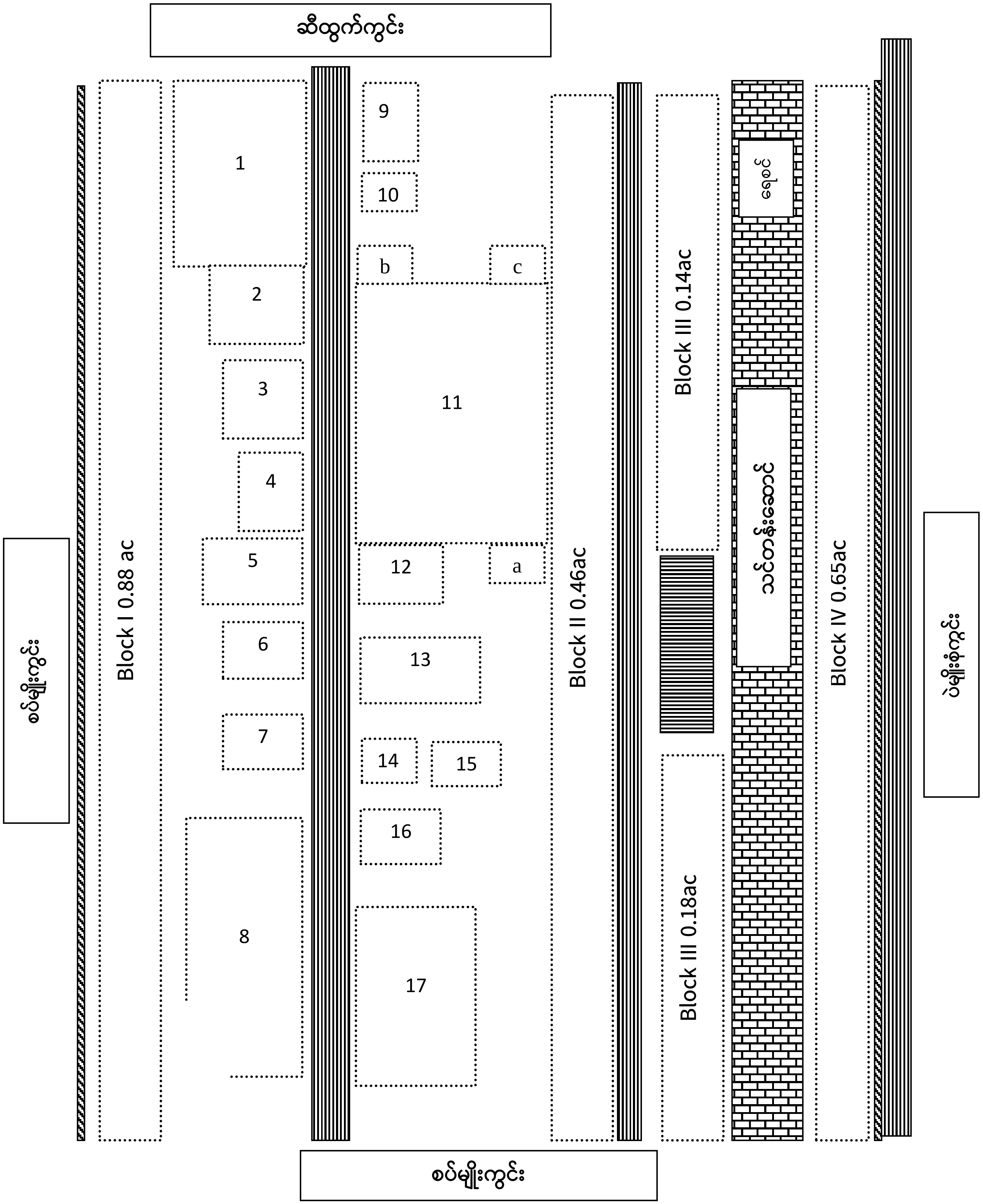
| အကြောင်းအရာ | ရရှိ (အိတ်) | | | သုံးစွဲ (အိတ်) | | | လက်ကျန် | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ရဲလောင်း (ထုပ်) | အာမိုဇင့် (ထုပ်) | | ရဲလောင်း (ထုပ်) | အာမိုဇင့် (ထုပ်) | | ရဲလောင်း (ထုပ်) | အာမိုဇင့် (ထုပ်) | |
| စာရင်းဖွင့်လက်ကျန် | - | - | - | | | | | | |
| သိုလှောင်ရုံမှခွဲတမ်းထုတ်ယူခြင်း | | | | | | | | | |
| ၁၅.၆.၂၀၂၀ | ၅၄ | | | ၅၄ | | | | | |
| ၃၀.၉.၂၀၂၀ | | ၉ | | | ၉ | | - | - | - |
| စုစုပေါင်း | ၅၄ | ၉ | | ၅၄ | ၉ | | - | - | - |

## ၁၉။ လအလိုက် (၀၃-၀၁)နှင့် (၀၃-၁၃) သုံးစွဲထုတ်ယူမှုစာရင်း

| | ၀၃-၀၁ (ခွင့်ပြုငွေ- ၁၈၃၇၅၂၀၀) | | | ၀၃-၁၃ (ခွင့်ပြုငွေ - ၁၄၀၉၅၉၀၀) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ထုတ်ယူငွေ | အဆင့်ဆင့်စုစုပေါင်း | | ထုတ်ယူငွေ | အဆင့်ဆင့်စုစုပေါင်း |
| အောက်တိုဘာလ/ပေါင်း | ၃၃၁၂၀၀ | | | | |
| | | ၃၃၁၂၀၀ | | | |
| နိုဝင်ဘာလ/ပေါင်း | ၄၇၀၄၀၀ | | | | |
| | | ၈၀၁၆၀၀ | | | |
| ဒီဇင်ဘာလ/ပေါင်း | ၈၅၀၃၈၅ | | | **၁၅၀၀၀** | |
| | | ၁၆၅၁၉၈၅ | | | **၁၅၀၀၀** |
| ဇန်နဝါရီလ/ပေါင်း | ၁၁၃၈၆၀၀ | | | ၈၄၂၉၅၀ | |
| | | ၂၇၉၀၅၈၅ | | | ၈၅၇၉၅၀ |
| ဖေဖော်ဝါရီလ/ပေါင်း | ၂၆၆၀၀၂၅ | | | **၁၆၃၉၃၅၀** | |
| | | **၅၄၅၀၆၁၀** | | | **၂၄၉၇၃၀၀** |
| မတ်လ/ပေါင်း | ၁၆၀၄၄၀၀ | | | ၁၅၅၃၀၇၀ | |
| | | ၇၀၅၅၀၁၀ | | | ၄၀၅၀၃၇၀ |
| ဧပြီလ/ပေါင်း | ၁၃၈၆၀၃၄ | | | ၈၉၅၀၀၀ | |
| | | ၈၄၄၁၀၄၄ | | | ၄၉၄၅၃၇၀ |
| မေလ/စုစုပေါင်း | ၇၄၇၇၀၀ | | | ၁၆၉၃၇၀၀ | |
| | | ၉၁၈၈၇၄၄ | | | ၆၆၃၉၀၇၀ |
| ဇွန်လ/ပေါင်း | ၂၁၁၁၂၁၄ | | | ၂၈၁၇၆၀၀ | |
| | | ၁၁၂၉၉၉၅၈ | | | ၉၄၅၆၆၇၀ |
| ဇူလိုင်လ/ပေါင်း | ၂၉၈၂၅၈၉ | | | ၃၃၀၂၈၈၀ | |
| | | ၁၄၂၈၂၅၄၇ | | | ၁၂၇၅၉၅၅၀ |
| ဩဂုတ်လ/ပေါင်း | **၂,၂၉၆,၄၁၃** | | | ၈၂၁၆၀၀ | |
| | | **၁၆,၅၇၈,၉၆၀** | | | ၁၃၅၈၁၁၅၀ |
| စက်တင်ဘာလ/ပေါင်း | ၁၇၉၆၂၄၀ | | | **၅၁၄၇၅၀** | |
| | | ၁၈၃၇၅၂၀၀ | | | **၁၄၀၉၅၉၀၀** |
| စုစုပေါင်း | ၁၈၃၇၅၂၀၀ | | | **၁၄၀၉၅၉၀၀** | |

## ၂၀။ ဌာနစုတည်နေရာ မြေပုံ

### စပါးဇီဝဥယျာဉ် (Rice Bio Park) ၏ စိုက်ကွက်ပြကွက်မြေပုံ



1– paddy straw section
2–products preparation section
3–knowledge center with sales counter
4–common toilet
5–nutritional lab
6–parking area
7–store room & racks
8–training, capacity building and administrative office
9– husk & husk ash section
10– mushroom spawn culture unit
11–rice mill
12– concrete tank
13–cattle feed, poultry feed & fish meal preparation section
14–15– store & generator room
16–bio– fertilizer unit
17– ampi–theatre