

ခရမ်းချဉ် အဝါရောင်ရွက်တွန့်

ဗိုင်းရတ်(စ်)ရောဂါ

ဒေါက်တာ ခင်နှင်းယု

အပင်ရောဂါ ပညာရှင် ဆရာမကြီး
ဒေါက်တာခင်နှင်းယု ရေးသားသော ခရမ်းချဉ်
အဝါရောင်ရွက်တွန့်ဗိုင်းရတ်(စ်)ရောဂါ စာအုပ်အား
ဆရာမကြီးခွင့်ပြုချက်နှင့် ဖော်ပြထားပါသည်။



စာရေးသူ၏အမှာ

လွန်ခဲ့တဲ့ ၁၀-နှစ်ကျော် ကာလကတည်းက ခရမ်းချဉ်စိုက်ခင်းတွေမှာ ဗိုင်းရတ်(စ) ရောဂါတွေကျ ရောက်ဖြစ်ပွားနေတာကိုတွေ့ခဲ့ရဘူးပါတယ်။ ရာသီချိန်က ဆောင်း နှောင်းပိုင်းလောက်မှာပါ။ ပြည်တွင်းမျိုး နဲ့နိုင်ငံခြားမျိုးတွေအများကြီး စမ်းသပ် စိုက်ပျိုးထားတဲ့ စိုက်ခင်းတစ်ခုမှာ မိုစိတ်လက္ခဏာ၊ ရွက်လိပ်လက္ခဏာ၊ ရွက်တွန့် လက္ခဏာတွေနဲ့ ရောဂါမျိုးစုံပါပဲ။ ခရမ်းချဉ်မှာ ကျရောက်နိုင်တဲ့ တစ်ဒါဇင်ကျော်မျှသော ဗိုင်းရတ်(စ) ရောဂါတွေထဲကပဲ ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ ရောဂါ အမျိုးအမည် တိတိကျကျ ခွဲခြား တာကိုတော့ မလုပ်နိုင်ခဲ့ပါဘူး။ မှိုရောဂါတွေ ကြည့်ရင်းနဲ့ပဲ အဲဒီရောဂါတွေကို တွေ့ခဲ့ရတာဖြစ်ပါတယ်။ အင်းလေးကန်ထဲက ရေခြံခရမ်းချဉ် စိုက်ခင်းတွေမှာလည်း မိုစိတ် လက္ခဏာတွေနဲ့ ဗိုင်းရတ်ရောဂါ ကျနေတာကို နှစ်များစွာကတည်းက တွေ့ခဲ့ ဘူးပါတယ်။ ဒါပေမဲ့အဝါရောင် ရွက်တွန့်ဗိုင်းရတ်(စ) ရောဂါကိုတော့ လွန်ခဲ့တဲ့ ၃-နှစ်လောက်ကသာ စပြီး တွေ့ခဲ့ရတာပါ။ အရင်တွေနေကျ ဗိုင်းရတ်ရောဂါတွေနဲ့ မတူတာကို လည်းသတိပြုမိ ပါတယ်။ ရေဆင်းမှာ စိုက်တဲ့ ခရမ်းချဉ်ပင်တွေမှာလည်း တွေ့ရတဲ့အခါ တက္ကသိုလ် စာကြည့်တိုက်သွားပြီး ရှာဖွေလေ့လာ ခဲ့ပါတယ်။။ အာရှဒေသ ဟင်းသီးဟင်းရွက် သုတေသနနဲ့ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုစင်တာ (AVRDC) ကထုတ်တဲ့ စာအုပ်တွေမှာ ဒီရောဂါကို လွန်ခဲ့တဲ့နှစ်များစွာကတည်းက သုတေသန လုပ်နေကြတဲ့ အကြောင်း ဖတ်ရှုခဲ့ရပါတယ်။

၂၀၁၂-ခုနှစ်မှာ ပင်စင်ယူပြီး အင်းလေးခရမ်းချဉ် စိုက်ခင်းတွေဆီရောက်တော့ အဝါရောင် ရွက်တွန့်ဗိုင်းရတ်(စ)ရောဂါ ကျရောက်ဖြစ်ပွားမှုဟာ ပိုပြီးများပြား ဆိုးရွား လာတာကို တွေ့ခဲ့ရပါတယ်။ ၂၀၁၃-ခုနှစ်မှာလည်း ရောဂါပြင်းပြင်းထန်ထန်ကျခဲ့ပြီး၊ ရောဂါ ကျရောက်ချိန် (အပင်သက်တန်း) စောရင်စောသလောက်၊ ရောဂါကျရောက်မှုများပြီး ဆုံးရှုံးမှု ကြီးမားတဲ့အကြောင်းနဲ့ ထိထိရောက်ရောက် ကာကွယ်နှိမ်နင်းမှုလည်း မပြုလုပ် နိုင်သေးတဲ့ အကြောင်းတွေကို ခရမ်းချဉ်စိုက် တောင်သူတွေဆီက ကြားခဲ့ရပါတယ်။ ဟဲဟိုး မှာရှိတဲ့ ခရမ်းချဉ်စိုက်သူတစ်ယောက်ဆိုရင် ဒီရောဂါကိုမနိုင်တဲ့အတွက် ခရမ်းချဉ်တောင် မစိုက်ရဲတော့ပါဘူးလို့ ပြောတဲ့အသံကို ကိုယ်တိုင်ကြားခဲ့ရပါတယ်။ ဒီအခြေအနေ တွေကြောင့် ခရမ်းချဉ်စိုက်ခင်းတွေဆီကို ကွင်းဆင်းလေ့လာ၊ စာအုပ်စာတမ်းတွေ၊ သုတေသန ဂျာနယ်တွေ၊ အင်တာနက်စာမျက်နှာတွေထဲမှာ ရှာဖွေ ဖတ်ရှုပြီး ရောဂါရဲ့ လက်ခံပင် ပြုလက္ခဏာ၊ ကူးစက်ပျံ့နှံ့တဲ့ နည်းလမ်းများနှင့်တကွ ထိရောက်စွာ ကာကွယ်နှိမ်နင်း နည်းတွေကို ခရမ်းချဉ်စိုက်တောင်သူများနဲ့ လေ့လာလိုသူများအတွက် အကူအညီဖြစ်နိုင် ကောင်းတယ်လို့ယူဆပြီး ဒီဆောင်းပါးကို ရေးသားတင်ပြလိုက်ပါတယ်။

စာရေးသူ

ခရမ်းချဉ်အဝါရောင်ရွက်တွန့်ဗိုင်းရတ်ရောဂါ

နိဒါန်း

မြန်မာနိုင်ငံ နေရာဒေသအသီးသီးမှာရှိတဲ့ ခရမ်းချဉ်စိုက်ခင်းတွေမှာ ဒီရောဂါသိသိသာသာ ကျရောက် ဖြစ်ပွားလာတာ ၃-နှစ်လောက်ရှိပါပြီ။ တစ်နှစ်ထက် တစ်နှစ်လည်း ပိုပိုဆိုးလာတယ်လို့ သိရပါတယ်။ လူတွေမှာ ဖြစ်တဲ့ တုပ်ကွေး၊ အသဲရောင်အသားဝါ၊ အိပ်(ချ)အိုင်ဗွီ စတဲ့ရောဂါတွေနဲ့ တိရစ္ဆာန်တွေမှာဖြစ်တဲ့ ကြက်၊ ငှက်တုပ်ကွေး ရောဂါတွေလို သူလည်းဗိုင်းရတ်(စ)ကြောင့်ဖြစ်တာပါပဲ။ ရောဂါနာအမည်က "ခရမ်းချဉ်အဝါ ရောင်ရွက်တွန့် ဗိုင်းရတ်ရောဂါ" လို့ခေါ်ပါတယ်။ ရောဂါဖြစ်စေတဲ့ ဗိုင်းရတ်(စ) ကိုတော့ အင်္ဂလိပ်လို Tomato Yellow Leaf Curl Virus လို့ခေါ်ပြီး အတိုကောက်ကတော့ TYLCV ပါ။ တစ်ခုကောင်းတာက လူနဲ့တိရစ္ဆာန် တွေမှာဖြစ်တဲ့ ဗိုင်းရတ်ရောဂါတွေဟာ အပင်တွေမှာမဖြစ်သလို အပင်တွေမှာဖြစ်တဲ့ ဗိုင်းရတ်ရောဂါ တွေဟာလည်း လူနဲ့တိရစ္ဆာန်တွေမှာ မဖြစ်တာပါပဲ။

အခုအချိန်မှာ ဆိုရင်ဒီရောဂါဟာ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု၊ မြေထဲပင်လယ်ဒေသနဲ့ အရှေ့အလယ် ပိုင်းနိုင်ငံများ၊ အာဖရိကနိုင်ငံများ၊ ဂျပန်၊ တရုတ်၊ နီပေါ၊ အိန္ဒိယ၊ ထိုင်ဝမ်၊ ထိုင်းစတဲ့ အာရှနိုင်ငံများအပါအဝင် ကမ္ဘာနဲ့အဝှမ်း ခရမ်းချဉ်စိုက်တဲ့ နိုင်ငံတိုင်းလိုလိုမှာ ကျရောက်ဖြစ်ပွားနေပြီဆိုတာ နိုင်ငံခြားကသုတေသန ဂျာနယ်တွေနဲ့ အင်တာနက် စာမျက်နှာတွေပေါ်မှာ ကြည့်ရင်သိနိုင်ပါတယ်။ စီးပွားရေးအရဆုံးရှုံးမှုများလို့ အရေးကြီးတဲ့ ရောဂါ အဖြစ်လည်း သတ်မှတ်ကြပါတယ်။ ဒီရောဂါကို ဆူဒန်နိုင်ငံမှာ ၁၉၆၅ခုနှစ် စတင်တွေ့ရှိပြီး၊ အစ္စရေးလ်မှာ ၁၉၆၆ခုနှစ်၊ ဆိုက်ပရပ်(စ)မှာ ၁၉၇၄ခုနှစ်၊ တန်ဇန်နီယား မှာ ၁၉၉၀ခုနှစ်၊ ဘင်္ဂလားဒေ့ရှ်(ရှ) မှာ၁၉၉၁ခုနှစ်မှာ စတင်တွေ့ရှိကြောင်း မှတ်တမ်းတွေမှာ တွေ့ရပါတယ်။ မြန်မာနိုင်ငံမှာတော့ ခရမ်းချဉ်စိုက် တဲ့တောင်သူတွေ ပြောပြချက်အရ ဒီရောဂါကို သိသိသာသာတွေ့လာရတာ ၃-နှစ် လောက်ရှိပြီလို့ဆိုပါတယ်။ စတွေ့တဲ့ နှစ်ရယ်လို့ တိတိကျမှတ်တမ်းနဲ့ ဖော်ပြထားတာတော့ မတွေ့သေးပါဘူး။

ရောဂါပြင်းထန်မှုကို ကြည့်မယ်ဆိုရင် ထိုင်ဝမ်မှာရှိတဲ့ အာရှဒေသဟင်းသီးဟင်းရွက် သုတေသန ဖွံ့ဖြိုးမှုဌာနက ၂၀၀၄ ခုနှစ်မှာဖော်ပြတဲ့ စာတမ်းတစ်စောင်မှာ ရောဂါ ကျရောက်ဖြစ်ပွားမှုက တချို့စိုက်ခင်းတွေမှာ ၁၀၀% အထိလျှင်လျှင်မြန်မြန် ရောက်သွား ပါတယ်တဲ့။ အပင် ၁၀၀ မှ ၁၀၀ စလုံး ရောဂါ ကျတယ်ဆိုတဲ့ သဘောပဲဖြစ်ပါတယ်။ ၂၀၀၁ ခုနှစ်က စာတမ်းတစ်ခုမှာ ဖော်ပြချက်အရ နီပေါနိုင်ငံ အနောက်ဖက်တောင်တန်း တွေမှာ မိုးရာသီမှာ ရောဂါကျရောက်နှုန်း အမြင့်မားဆုံးဖြစ်ပြီး အပွင့်မပွင့်မီ ရောဂါကျတဲ့ စိုက်ခင်းမှာ အသီးထွက်နှုန်း ၉၅% လျော့ကျကြောင်းသိရပါတယ်။ ဘင်္ဂလားဒေ့ရှ်(ရှ)နိုင်ငံမှာ ၂၀၀၄-ခုနှစ်ကမှတ်တမ်းအရ ခရမ်းချဉ်မှာ ဖြစ်ပွားတဲ့ရောဂါတွေထဲမှာ ဒီရောဂါက ဖျက်ဆီးမှုအများဆုံးလို့ သိရပါတယ်။ ပြီးခဲ့တဲ့ဆယ်စုနှစ် အတွင်းက အာဖရိကနိုင်ငံ

အချို့မှာလည်း ဒီရောဂါကြောင့် ခရမ်းချဉ် အသီးထွက်နှုန်းလျော့နည်း ဆုံးရှုံးခဲ့ပါတယ်။ မာလာဝီမှာ ၄၀%၊ ကင်ညာမှာ ၅၀%၊ တန်ဇမ်နီးယားမှာ ၇၅% နဲ့ ဆူဒန်နိုင်ငံမှာ ၁၀၀% ဆုံးရှုံးခဲ့ကြောင်းဖော်ပြခဲ့ကြပါတယ်။ အစွဲရေးနိုင်ငံမှာတော့ နွေရာသီနဲ့ဆောင်းရာသီမှာ ဒီရောဂါအဖြစ်များပြီး အထွက်နှုန်းဆုံးရှုံးမှု ၁၀၀% အထိရှိခဲ့ကြောင်း မှတ်တမ်းများအရ သိရပါတယ်။ ဒီဆုံးရှုံးမှုတွေဟာ စိုက်ပျိုးတဲ့ရာသီဥတု၊ ခရမ်းချဉ်မျိုး၊ ရောဂါကျရောက်ချိန်နဲ့ အပင်သက်တန်း စတဲ့အချက်တွေပေါ်မှာ မူတည်ပြီး အနည်းအများ ကွာခြားပါတယ်။

မြန်မာနိုင်ငံမှာ မိုးရာသီမှာအဓိကစိုက်တဲ့ အင်းလေးဒေသမှာရော၊ ဆောင်းရာသီမှာ အဓိကစိုက်တဲ့ ရွှေဘို၊ မုံရွာ၊ ကျောက်ပန်းတောင်းစတဲ့ ဒေသတွေမှာပါ ဒီရောဂါ ကျရောက်ကြောင်း သိရပါတယ်။ ဒီရောဂါကို ကူးစက် သယ်ဆောင်ပျံ့နှံ့စေတဲ့ အင်းဆက် ပိုးတစ်မျိုးဖြစ်တဲ့ “ယင်ဖြူ”က နေရာအနှံ့မှာရှိတော့ ဒီရောဂါကလည်း ခရမ်းချဉ် စိုက်တဲ့ နေရာတိုင်းမှာ ကျရောက်နိုင်တယ်လို့ ယူဆရပါတယ်။ အင်းလေးက ကျွန်းမျှောခရမ်းချဉ် စိုက်ခင်းတွေမှာတော့ ၂၀၁၃ ခုနှစ်မှာ ၂၀ % ကနေ ၆၀-၇၀% လောက်အထိကျခဲ့တာ တွေ့ရပါတယ်။ ရောဂါအကျနည်းရင် အထွက်နှုန်းသိတ်မလျော့ပဲ အကျများတဲ့စိုက်ခင်းမှာ အသီးထွက်နှုန်း တော်တော်လျော့ကြောင်း၊ ရောဂါက အပင်ငယ်စဉ်မှာကျရင် အပွင့်ပွင့်တာ၊ အသီးသီးတာနည်းပြီး ဆုံးရှုံးမှုများကြောင်းနဲ့ အပင်သက်တန်း နောက်ပိုင်းမှကျလျှင် ဆုံးရှုံးမှုနည်း ကြောင်းသိရပါတယ်။ တိတိကျကျ သုတေသနလုပ်ထားတဲ့ စာတမ်းကိုတော့ မတွေ့မိသေးပါဘူး။

လက္ခဏာပြလက္ခဏာ

ဒီရောဂါရဲ့ အထင်ရှားဆုံး လက္ခဏာကတော့ အရွက်တွေ အဝါရောင်သန်းလာပြီး ရွက်နားတွေတွန့်လာ ပါတယ်။ တောင်သူတွေကတော့ အရွက်ခွပ်တယ်၊ နူသလို ဖြစ်လာတယ်လို့ပြောကြပါတယ်။ ပျိုးပင်အဆင့်မှာ ရောဂါကျလျှင် ရွက်နားလေးတွေ ဝါလာပြီး နှုတ်ခမ်းသားတွေက အပေါ်ကိုနည်းနည်းကုပ်လာပါတယ်။ စိုက်ခင်းထဲက အပင်ငယ်အဆင့်မှာ ရောဂါကျရင် အရွက်တွေပုတိုပြီး ငှက်သေးငယ်လာတယ်။ အဆစ်ကြား တိုလာပြီး အပင်ပုလာပါတယ်။ အရွက်နှင့်အညွန့်များ ကြီးထွားမှုရပ်တန့်ပြီး အပင်လည်း ခြုံပုတ်ပုလေးပုံစံ ဖြစ်သွားပါတယ်။ (ပုံ-၁)မှာပြထားတဲ့အတိုင်းပါပဲ။ အရွက်တွေလည်း အပေါ်အတွင်းဖက်ကို တွန့်လိမ်ပြီး အသီးလည်း မသီးတော့ပါဘူး။

အပင်နဲ့ကြီးလာတဲ့အချိန်မှာ ရောဂါကျလျှင်တော့ (ပုံ-၂၊ ပုံ-၃ နဲ့ ပုံ-၄) တွေမှာ ပြထားတဲ့အတိုင်း အရွက်များဝါလာ၊ ရွက်နားက အပေါ်ဖက်ကိုတွန့်လာပြီး ပန်းပွင့်ချိန် မတိုင်မီ ရောဂါကျမယ်ဆိုရင် အပွင့်ကြွေပြီး အသီးထွက်များစွာ လျော့နည်းသွားပါတယ်။ ရောဂါပြင်းထန်ရင် ရွက်ကြောများကြားမှာ ဖေါင်းလာပြီး ဘေးကိုင်းတွေလည်း အများကြီးထွက်လာပါတယ်။ အပင်သက်တန်း နောက်ပိုင်းမှာ ရောဂါကျလျှင်တော့

အသီးအရေအတွက် နည်းသွားပေမဲ့ အသီးများပုံပျက်ခြင်း၊ ညှိမဲခြင်းတော့မရှိပါဘူး။ ခရမ်းချဉ်မှာ အခြားဗိုင်းရတ်ရောဂါတွေလည်း ကျတတ်တော့ အကယ်၍ မိုစိတ် ရောဂါကျလျှင် အသီးပုံပျက်ပြီး အတွင်းသားမှာ ညှိမဲတဲ့ အစင်းတွေ ဖြစ်နေတတ်ပါတယ်။

ဖော်ပြထားတဲ့ လက္ခဏာတွေထဲက တစ်ခု(သို့မဟုတ်) တစ်မျိုးထဲပဲမြင်ရမယ်ဆိုရင် ဒီရောဂါရယ်လို့ တိတိကျကျ မပြောနိုင်ပါဘူး။ ဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ အခြားဗိုင်းရတ် (ဥပမာ-ဆေးမိုစေဗိုင်းရတ်၊ အာလူး ရွက်လိပ်ဗိုင်းရတ်၊ အာလူးဗိုင်းရတ် Y၊ အာလူးဗိုင်းရတ် X၊ သခွါးမိုစေဗိုင်းရတ်) များကလည်း ခရမ်းချဉ်ပင် မှာကျရောက်နိုင်ပြီး တချို့လက္ခဏာတွေက ဆင်တူကြတဲ့အတွက် အဲဒီရောဂါတွေနဲ့ မှားပြီးခွဲခြား သတ်မှတ်မိနိုင် လို့ပါပဲ။ ဒါပေမဲ့ အထက်ကပြောသွားတဲ့ လက္ခဏာတွေထဲက ၃-၄ မျိုးလောက် တစ်ပြိုင်ထဲ ယှဉ်တွဲဖြစ်မယ် ဆိုရင်တော့ ဒီရောဂါပါပဲလို့ သတ်သတ်မှတ်မှတ် ပြောနိုင်ပါတယ်။ ဒီရောဂါဟာ အထက်မှာဖော်ပြခဲ့တဲ့ လက္ခဏာ တွေသာမကပဲ အသီးတွေမှာ ပျော့ပြောင်းမှု၊ အသားအထူအပါး၊ ပျော်ဝင်နိုင်တဲ့ အာဟာရဓါတ်ပါဝင်မှုစတဲ့ အရည်အသွေးတွေလည်း ထိခိုက်လျော့ပါးစေကြောင်းသိရပါတယ်။

ကူးစက်ပျံ့နှံ့နည်းလမ်းများ

ဒီရောဂါဖြစ်စေတဲ့ ဗိုင်းရတ်ကို အရွယ်အစားအလွန်သေးငယ်တဲ့ (အလျား၂-မီလီမီတာ) အင်းဆက်ပိုး တစ်မျိုးဖြစ်တဲ့ 'ယင်ဖြူ' (Whitefly) ကနေ အဓိကသယ်ဆောင် ကူးစက်စေပါတယ်။ သူ့ရဲ့သိပ္ပံနာမည်က *Bemisia tabaci* ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီယင်ဖြူရဲ့အတောင် ပေါ်မှာ ငွေရောင်တောက်နေလို့ ငွေရောင်ယင်ဖြူ (Silver-leaf Whitefly) လို့လည်း ခေါ်ပါတယ်။ (ပုံ-၅) မှာပြထားပါတယ်။ ရောဂါကူးစက်မှုအားလုံးရဲ့ (၁၀၀ %) အထိ အဲဒီသယ်ဆောင်ကောင် (Vector) ကနေ တစ်ဆင့်ကူးစက်နိုင်ပါတယ်။

ယင်ဖြူတွေဟာ ပူပြင်းခြောက်သွေ့တဲ့ ရာသီကိုကြိုက်နှစ်သက်ပြီး အဲဒီရာသီမှာ ပွားများမှုနဲ့လှုပ်ရှားမှု မြန်ပါတယ်။ မိုးသည်းထန်စွာရွာရင်တော့ ယင်ဖြူဦးရေ လျော့နည်းသွား တတ်ပါတယ်။ သာမန်အခြေအနေမှာ ယင်ဖြူတွေဟာ နေ့အချိန်မှာ အပင်တွေပေါ်မှာ နားနေစားသောက်ပြီး လေတိုက်တဲ့အခါလေနဲ့အတူအဝေးကို လွင့်ပါ သွားတတ်ပါတယ်။ ညအချိန်မှာတော့ အရွက်အောက်မျက်နှာပြင်မှာ စုဝေးပြီး စတည်းချကြပါတယ်။ (ပုံ- ၆)မှာပြထားတဲ့အတိုင်းပါပဲ။

ယင်ဖြူက ရောဂါကျနေတဲ့ ခရမ်းချဉ်ပင်ရဲ့ အရွက်ပေါ်မှာစုတ်စားတဲ့အခါ အရွက်မှပင်ရည် (Plant sap) နဲ့ အတူဗိုင်းရတ်ရုပ်မှုများက ယင်ဖြူရဲ့ခန္ဓာကိုယ်ထဲမှာ ပါသွားပါတယ်။ ယင်ဖြူရဲ့ ခန္ဓာကိုယ်ထဲကို ဗိုင်းရတ်များ ရောက်ရှိသွားဖို့ လိုအပ်တဲ့ အစာစားချိန်ကတော့ ၁၅-မိနစ်မှ ၃၀-မိနစ်ဖြစ်ပြီး အမများက အထီးများထက် ဗိုင်းရတ်ကို

ပိုမိုသယ်ဆောင် ပြန့်နှံ့စေပါတယ်။ ခန္ဓာကိုယ်ထဲမှာ ဗိုင်းရတ်ပျိုးချိန် (Latent period) ၈-နာရီ မှ ၁၀-နာရီကြာသွား ပြီးပြီဆိုရင် ဗိုင်းရတ်ပါတဲ့ယင်ဖြူက ရောဂါကင်းတဲ့အရွက်ပေါ်မှာ ပြန်စားသောက်တဲ့အခါ ယင်ဖြူရဲ့စုတ်စားတဲ့ ပါးစပ် အစိတ်အပိုင်းကတစ်ဆင့် ဗိုင်းရတ်တွေက အရွက်ထဲကို ရောက်သွားပြီး ရောဂါကူးစက်စေပါတယ်။ ဒီလိုပုံစံမျိုးနဲ့ ကူးစက်တာကို ကြာရှည်တည်မြဲပုံစံ (Persistant circulative manner) ဖြင့်ကူးစက်ခြင်းလို့ ခေါ်ပါတယ်။ ဗိုင်းရတ်ဟာ သယ်ဆောင်ကောင်ရဲ့ ခန္ဓာကိုယ်ထဲမှာပွားများပြီး အချိန်ကြာကြာ ရှိနေလို့ပါပဲ။ အကယ်၍ ဗိုင်းရတ်က သယ်ဆောင်ကောင်ရဲ့ ပါးစပ်အစိတ်အပိုင်းမှာပဲ ကပ်ငြိပြီး ရောဂါကင်းတဲ့ အရွက်ပေါ်မှာ ပြန်စားလို့ ဗိုင်းရတ်တွေက အရွက်ထဲကို ချက်ချင်း ရောက်သွားပြီး ရောဂါကူးစက်စေမယ်ဆိုရင် အဲဒီကူးစက်ပုံစံကို ကြာရှည်မတည်မြဲတဲ့ပုံစံ (Non-persistant manner) လို့ခေါ်ပါတယ်။ ဗိုင်းရတ်(စ) အမျိုးအစား ကွာခြားပါတယ်။ ဒီရောဂါဖြစ်စေတဲ့ ဗိုင်းရတ်(စ) ကတော့ ကြာရှည်တည်မြဲပုံစံနဲ့ပဲ ကူးစက်ပါတယ်။)

ဗိုင်းရတ်(စ)ပါဝင်နေတဲ့ ယင်ဖြူကနေ အပင်ထဲကို ရောဂါကူးပြန့်စက်နိုင်ဖို့ အပင်ပေါ်မှာ အစာစားရန် လိုအပ်တဲ့အချိန်က ၁၀-မိနစ်ကနေပြီး ၃၀-မိနစ်အထိ ဖြစ်ပါတယ်။ နိုင်ငံခြားက သုတေသနစာတမ်း တစ်စောင်မှာ ဖော်ပြချက်အရ ရောဂါကျနေတဲ့ အပင်မှာ အစာစားပြီး ၁၂-နာရီကြာတဲ့အခါ ယင်ဖြူရဲ့ခန္ဓာကိုယ်ထဲမှာ ဗိုင်းရတ်ကောင်ရေ ၆ သန်းလောက်ပွားများနေပြီ ဖြစ်ကြောင်းသိရပါတယ်။ ဗိုင်းရတ်(စ) တွေဟာ ယင်ဖြူအဖို-အမမိတ်လိုက်မှုကြောင့် တစ်ကောင်မှတစ်ကောင်သို့ ကူးစက်သွား ပါတယ်။ ဒါ့ကြောင့်ယင်ဖြူအုပ်ထဲတွင် ဗိုင်းရတ်(စ)ပါတဲ့ အကောင်တွေ ပျံ့နှံ့ သွားတာကြောင့် ရောဂါကျနေတဲ့ အပင်မရှိတဲ့နေရာမှာလည်း ဗိုင်းရတ်ပါတဲ့ ယင်ဖြူများ ရှိနေနိုင်ပါတယ်။ ဗိုင်းရတ်ဟာ ယင်ဖြူရဲ့ခန္ဓာကိုယ်ထဲမှာ ၁၂-ရက်အထိ ရှင်သန်နိုင်ပေမဲ့ ဥမှတစ်ဆင့် ဖြတ်သန်းကူးစက်ခြင်း မရှိပါဘူးလို့ တချို့ကဖော်ပြပေမဲ့ အခြားစာတမ်း တစ်စောင်မှာတော့ ဥကနေတစ်ဆင့် သားဆက်နှစ်ဆက်အထိ ကူးစက်နိုင်ကြောင်း ဖော်ပြထားပါတယ်။ ဒီဗိုင်းရတ်(စ)ဟာ ရောဂါကျအပင်က ပင်ရည်နဲ့သော်လည်းကောင်း၊ မျိုးစေ့မှသယ်ဆောင်၍ သော်လည်းကောင်း ကူးစက်နိုင်မှုရှိပါဘူး။ ကိုင်းကူးကိုင်းဆက် နည်းတွေနဲ့တော့ ကူးစက်တယ်လို့သိရပါတယ်။

ကာကွယ်နှိမ်နင်းနည်းများ

ဒီရောဂါကို ကာကွယ်နှိမ်နင်းဖို့ နိုင်ငံအသီးသီးက တင်ပြထားတဲ့ နည်းလမ်းတွေကို ဖော်ပြပေးလိုက်ပါ တယ်။ အခြေအနေပေးမှု အပေါ်မူတည်ပြီး လုပ်နိုင်သမျှနည်းတွေကို ကြိုးစားလုပ်ဆောင်လျှင်တော့ ထိရောက် တဲ့ကာကွယ်နှိမ်နင်းမှုကို ရမှာပါ။

- (၁) ဗိုင်းရတ်ရောဂါဆိုပေမဲ့ ဗိုင်းရတ်သတ်ဆေး ဖြန်းရမှာမဟုတ်ပါဘူး။ ရှိလည်မရှိပါဘူး။ ဗိုင်းရတ်ကို သယ်ဆောင် ကူးစက်စေတဲ့ အင်းဆက်သယ်ဆောင်ကောင်ဖြစ်တဲ့ ယင်ဖြူကိုပဲ ကာကွယ်နှိမ်နင်းရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ယင်ဖြူဦးရေများစွာ ကျရောက် နိုင်တယ်လို့ ခန့်မှန်းရရင် ခံနိုင်ရည်ရှိတဲ့ ခရမ်းချဉ်မျိုးများ ကိုစိုက်ပျိုးရပါမယ်။

- (၂) ခရမ်းချဉ် ပျိုးထောင်တာကို ခရမ်းချဉ်စိုက်ခင်း၊ ငြုတ်စိုက်ခင်းများနဲ့ ဝေးတဲ့နေရာမှာ ပြုလုပ်ရပါမယ်။ ဒါမှမဟုတ် ပျိုးပင်တွေကို ယင်ဖြူမဝင်နိုင်တဲ့ ဇကာအခန်းအတွင်း စိုက်ရပါမယ်။ ယင်ဖြူအရွယ် အစား က ၁ မှ ၂ မီလီမီတာ ရှည်တဲ့အတွက် နံပါတ် ၅၀ ဇကာ (တစ်လက်မအတွက် ၅၀ ပါတဲ့ဇကာ) နဲ့အဲဒီထက်အပေါက်ငယ်တဲ့ဇကာကို သုံးရပါမယ်။ အပင်ငယ်စဉ် ရောဂါစောစီးစွာ ပင်ရောက်မှာကို တားဆီးဖို့ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလောက် အပေါက်သေးငယ်တဲ့ ဇကာကိုမရရင် / ယင်ဖြူဝင်နိုင်တဲ့ ဇကာကိုသုံးထားမယ်ဆိုလျှင် အဲဒီဇကာကို ပိုးသတ်ဆေးဖြန်းရပါမယ်။
- (၃) ပျိုးပင်များကို ဂရုတစိုက်ကြည့်ရှုစစ်ဆေးပြီး ရောဂါလက္ခဏာ တွေ့တဲ့အပင်တွေကို ချက်ချင်းနှုတ်ယူဖျက်ဆီးရပါမယ်။
- (၄) ယင်ဖြူတွေဟာ အပင်ငယ်ကို ပိုကြိုက်တဲ့အတွက် ပျိုးပင်ကို ၃၀-ရက်သားကျော်မှ ရွှေ့ပြောင်းစိုက်ပျိုးသင့်ပါတယ်။ ဗိုင်းရတ်ကင်းတဲ့ ပျိုးပင်များကိုသာ ရွေးပြီးစိုက်ရပါမယ်။
- (၅) ယင်ဖြူဦးရေ မြောက်များစွာ ကျနေကျအချိန်ကို ရှောင်ပြီးစိုက်လျှင်လည်း ဒီရောဂါကျရောက်မှု သက်သာနိုင်ပါတယ်။
- (၆) မှန်လုံအိမ်နှင့်စိုက်လျှင်တော့ ပြတင်းပေါက်နဲ့တံခါးတွေကို အင်းဆက်လုံတဲ့ဇကာ တပ်ထားပေးရပါမယ်။
- (၇) ယင်ဖြူဟာ အပင်မျိုးရင်းများစွာမှာပါတဲ့ အပင်တွေပေါ် ကျရောက်နိုင်ပါတယ်။ လက်ခံပင်တွေ အများကြီးရှိပါတယ်။ ဒါကြောင့် စိုက်ခင်းအနီးမှာ ယင်ဖြူ ခိုအောင်း ရှင်သန်နိုင်တဲ့ လက်ခံပင်များ (ဥပမာ ပဲပင်၊ ဆေးပင်၊ ခရမ်းပင်၊ ငြုတ်ပင်၊ ဝါပင်၊ နှံပန်းပင်၊ မြေပဲ၊ ဘူး၊ ဖရုံ၊ သခွါး၊ ရုံးပတီ၊ ဟင်းနုနွယ်ပင်၊ ပန်းချဉ်ပေါင်၊ ဒေစီပန်းပင်၊ အာလူးပင်၊ ခလောက်ညိုပင်၊ ခြံပင်များ) မရှိအောင် ရှင်းထား ရပါမယ်။ အဲဒီအပင်တွေကို စိုက်ချင်တယ်ဆိုလျှင် အချိန်နဲ့နေရာ ခွဲပြီးသီးခြား၍ စိုက်ရပါမယ်။
- (၈) စိုက်ခင်းထဲမှာ ပေါင်းမြက်တွေမရှိရအောင် သန့်ရှင်းရေးကိုဂရုစိုက် ပြုလုပ်ရပါမယ်။
- (၉) ခရမ်းချဉ်ကို တစ်သီး(တစ်ကြိမ်)စိုက်ပြီး ခူးဆွတ်၍မကုန်မီ နောက်တစ်ကြိမ် ထပ်စိုက်ခြင်း မပြုလုပ်သင့်ပါဘူး။ သယ်ဆောင်ကောင်ယင်ဖြူများ စဉ်ဆက်မပြတ် ကျရောက်နေနိုင်တဲ့အတွက် ဖြစ်ပါတယ်။ အပင်ဟောင်း(ခြံဟောင်း)နဲ့ အပင်သစ် (ခြံဟောင်း) နီးကပ်စွာစိုက်လျှင် ယင်ဖြူရော၊ ဗိုင်းရတ်ရောဂါပါ စဉ်ဆက်မပြတ် ကျရောက် နေပါလိမ့်မယ်။ အသီးမခူးတော့တဲ့အပင်အို၊ အပင်ဟောင်းများကို အမြန်ဆုံးရှင်းလင်း (မီးရှို့) ဖျက်ဆီးပစ်ရပါမယ်။
- (၁၀) ရောဂါလက္ခဏာတွေပြီး ယင်ဖြူလည်းတွေ့မယ်ဆိုလျှင် အဲဒီအပင်ကို ပလပ်စတစ် အိတ်အကြည် (သို့မဟုတ်) အမဲရောင်နဲ့ အပေါ်မှအုပ်စွပ်ပြီး အပင်ခြေမှာ အဲဒီအိတ်ကို တင်းကြပ်စွာ စုစည်းပြီး ချည်ပါ။ အိတ်ဝရဲ့ အောက်နားကနေပြီး အပင်ကိုဖြတ်ပါ။ အိတ်နဲ့အပင်ကို ကွင်းထဲမှာ ၁ရက် - ၂ ရက်မြေကြီးပေါ်မှာပဲ ထားလိုက် ရပါမယ်။ ယင်ဖြူတွေကို ထောင်ချောက်ဆင် ဖမ်းတာဖြစ်ပြီး အဲဒီအပင်ကို ခါးနဲ့ခုတ်တာ၊ မြေဆွေးပုံပေါ်သွားတင်တာမျိုး မလုပ်ရပါဘူး။ စိုက်ခင်းတွင်းကနေ ဖယ်ရှားပြီး

မီးရှို့ရပါမယ်။ ရောဂါလက္ခဏာပဲတွေပြီး
ယင်ဖြူမတွေ့လျှင်တော့အပင်ခြေကနေခုတ်ယူပြီး မြေဆွေးပုံထဲကို ထည့်လိုက်
ရပါမယ်။

- (၁၁) အပင်ခြေမှာ ကောက်ရိုးဖုံးပါ။ အဝါရောင်ပလပ်စတစ်စ (သို့မဟုတ်) ခရမ်းလွန်
ရောင်ခြည်ရောင်ပြန်စနဲ့ ဖုံးအုပ်ပါ။ ယင်ဖြူကျရောက်မှု လျော့ပါးစေဖို့ဖြစ်ပါတယ်။
(၁၂)မြေထဲကို ဆီလီကွန်နဲ့ကယ်(လ)စီယမ် ပါတဲ့မြေဩဇာတွေထည့်ပေးလျှင်
အရွက်ရဲ့အပေါ်ယံလွှာမှာရှိတဲ့ ဆဲလ်နံရံတွေထူလာမလာပြီး အပင်တွေက ယင်ဖြူ
ဖျက်ဆီးမှုဒဏ်က ခံနိုင်ရည်ရှိလာလို့ ရောဂါကျရောက်မှု နည်းသွား နိုင်ပါတယ်။
- (၁၃) ယင်ဖြူကျရောက်မှု ကင်းထောက်စစ်ဆေးခြင်းကို ၁-ပတ်လျှင် ၂-ကြိမ်ပြုလုပ် ရပါမယ်။
ယင်ဖြူတွေ ကျရောက်တာကိုတွေ့လျှင် တမာပိုးသတ်ဆေး၊ တမာဆီ၊ ဆေးဂန္ဓမာ၊
အင်းဆက်ပိုးသတ်ဆပ်ပြာရည် တို့နဲ့ပက်ဖြန်းပေးပါ။ တစ်ကြိမ်ဖြန်းလျှင်ဆေး ၂-မျိုးကို
အလှည့်ကျ ဖြန်းပါ။ ဆေးယဉ်ပါးမှုမဖြစ် အောင်လိုပါပဲ။ အသုံးပြုရမဲ့ ဆေးနှုန်းထား၊
ဆေးဖြန်းကြိမ်၊ ကြားကာလ၊ သတိပြုရမည့်အချက်များကို လိုက်နာဆောင်ရွက်
ရပါမယ်။ အရွက်အောက် မျက်နှာပြင်ကို စိုရွှံ့နေအောင် ဂရုစိုက်ပြီး ဖြန်းရပါမယ်။
တမာပိုးသတ်ဆေးကို ရေ ၁-ဂါလံမှာ ၄၀ မှ ၆၀ စီစီ ဖျော်ပြီး (သို့မဟုတ်)
အဘာမက်တင် ပိုးသတ်ဆေးကို ရေ ၁-ဂါလံ မှာ ၁၀ မှ ၂၀ စီစီ ဖျော်ပြီး ၅- ရက်တစ်ကြိမ်
ပက်ဖြန်းပေးနိုင်ပါတယ်။
- (၁၄) ရောဂါ ဆိုးဆိုးရွားရွား ကျမယ်ဆိုလျှင် ဒိုင်မီသိုအိတ် (Dimethoate) ဆေးကို ရေ ၁-
ဂါလံမှာ ၁၀ မှ ၂၀ စီစီ ၊ ဒယ်လ်တာမီသရင် Deltamethrin) ဆေးကို ရေ ၁-ဂါလံမှာ ၁၅
မှ ၂၅ စီစီ ၊ အီမီဒါကလိုပရစ် (Imidacloprid) ဆေးကို ရေ ၁-ဂါလံမှာ ၂ မှ ၃ ဂရမ်
နှုန်းနဲ့ ပက်ဖြန်းနိုင်ပါတယ်။

မှတ်ချက်/သတိပြုရမည့်အချက်

- (၁) ကာကွယ်နှိမ်နင်းနည်း နံပါတ် (၁) ကနေ (၁၂)အထိ ပိုးသတ်ဆေးမပါတဲ့ နည်းတွေပါပဲ။
စိုက်ခင်းထဲမှာ ရောဂါကျတာနဲ့ ပိုးသတ်ဆေးကို ချက်ချင်းဖြန်းဖို့ စိတ်မကူးသင့်ပါဘူး။
ပိုးသတ်ဆေးသုံးတာက ပိုက်ဆံလည်းကုန်၊ နည်းစနစ် မကျရင် ဖြန်းတဲ့သူတွေ
အဆိပ်သင့်ပြီး ပိုးကာကွယ်မှုလည်း မထိရောက်တာမျိုး ဖြစ်တတ်ပါတယ်။
အင်းလေးကန်ထဲမှာဆို ရေထဲက ငါး၊ ပုဇွန်နဲ့ ရေနေသတ္တဝါ အသေးလေးတွေလည်း
အဆိပ်သင့်ပြီးသေကြတယ်။ ပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုတွေ လည်းဖြစ်ဦးမယ်။
ဒါ့ကြောင့်အန္တရာယ်ကင်းပြီး ငွေကုန်သက်သာတဲ့ ဆေးမပါတဲ့ စိုက်ပျိုးရေး
အလေ့အကျင့်တွေကို ဦးစားပေး ဆောင်ရွက်သင့်ပါတယ်။
- (၂) နံပါတ် (၇) မှာ ယင်ဖြူရဲ့ အခြားလက်ခံပင်တွေကို ရှင်းဖို့ပါပါတယ်။ အဲဒီ အပင်တွေကို
စိုက်ကတည်းက ရှင်းထားတာမဟုတ်ပဲ ယင်ဖြူတွေ တော်တော် ကျနေပြီဆိုမှ
ခုတ်/ရှင်းလိုက်ရင် အဲဒီအပင်ပေါ်ကယင်ဖြူတွေ ခရမ်းချဉ်ပင်ပေါ် ရွှေ့ပြောင်းရောက်ရှိ

လာတတ်ပါတယ်။ ဒါ့ကြောင့် အခြားလက်ခံပင်တွေကို ရှင်းမယ်ဆိုရင်လည်း နံပါတ် (၉) မှာပြောထားတဲ့ အတိုင်း လုပ်သင့်ပါတယ်။

(၃) နံပါတ် (၉) မှာဖော်ပြထားတဲ့ စိုက်ခင်းသစ်နဲ့ စိုက်ခင်းဟောင်း နီးနီးကပ်ကပ် ဖြစ်နေတာက အင်းလေးကန်ထဲက ရေခြံတွေမှာ တွေ့ရတာများဆုံးပါပဲ။ စောစိုက်တာ၊ နောက်ကျစိုက်တာ၊ တစ်သီး ပြီးလို့ တစ်သီးပြန်စိုက်တာနဲ့ စိုက်ခင်းသစ်နဲ့ စိုက်ခင်းဟောင်း ကပ်ရက်ဖြစ်နေပြီး စိုက်ခင်းဟောင်း ကပိုးတွေနဲ့ ရောဂါတွေက စိုက်ခင်းသစ်ကို ကူးစက်ပျံ့နှံ့ကြတော့တာပါပဲ။ တစ်ဦးတည်းပိုင်တဲ့ ခြံထဲမှာ ပဲဖြစ်ဖြစ်၊ တစ်ဦးစီပိုင်တဲ့ ခြံတွေပဲဖြစ်ဖြစ် ဒီလိုအနေအထားမျိုး မဖြစ်အောင် ဂရုစိုက်/ညှိနှိုင်းလုပ်ဆောင် သင့်ကြပါတယ်။ အသီးမခူးတော့တဲ့ စိုက်ခင်းက ဝါးတန်းတွေ၊ တိုင်တွေဖယ်ရှားပြီး အပင်ဟောင်းတွေကို အမြန်ဆုံး မီးရှို့ဖျက်ဆီးပစ်တာကတော့ ရောဂါပိုးမွှား ကာကွယ်နှိမ်နင်းမှုအတွက် အလွန် ထိရောက်တဲ့ နည်းလမ်းကောင်းတစ်ခုပါပဲ။

(၄) နံပါတ် (၁၃) နဲ့ (၁၄) မှာ ပိုးသတ်ဆေးတွေ သုံးဖို့ဖော်ပြထားပေမဲ့ တစ်မျိုးထဲ အကြိမ်ကြိမ်သုံးရင် ဆေးယဉ်ပါးမှုဖြစ်ပြီး ပိုးတွေမသေတော့ပါဘူး။ ယင်ဖြူ တွေဟာ ပိုးသတ်ဆေးယဉ်ပါးမှု အဖြစ်မြန်ကြတာကို သတိပြုကြရပါမယ်။ ဆေးတစ်မျိုးကို ၂ - ကြိမ်ထက် ပိုမဖြန်းပဲအလှည့်ကျ ဖြန်းရပါမယ်။ အင်းလေးမှာ အိန္ဒိယက စိုက်ပျိုးရေးပညာရှင်တွေ ပြောသွားတာကို မျှဝေရမယ်ဆိုရင်--- ဝါပင်မှာ ကျတဲ့ ယင်ဖြူကိုနှိမ်နင်းဖို့ အီမီဒါကလိုပရစ် ဆေးဖြန်းတာ နောက်ပိုင်းမှာ မနှိမ်နင်းနိုင်တော့ အက်ဆီတာ မိပရစ်ကို ပြောင်းပြီးဖြန်းပါတယ်။ အဲဒါလည်း အစောပိုင်းမှာ နိုင်ပြီး နောက်ပိုင်းမှာ မနိုင်တော့ပါဘူးတဲ့။ ဒါ့ကြောင့် ဒိုင်နိုတီဖြူရမ်းဆေး ကိုဖြန်းတော့လည်း နောက်ပိုင်းမှာ မနိုင်တော့ပါဘူးတဲ့။ ဒါနဲ့နောက်ဆုံး ဆီလီကွန်ပါတဲ့ မြေဩဇာကိုမြေကြီးထဲ ထည့်ပေးတော့မှ အပင်တွေမှာ ယင်ဖြူကျတာ လျော့သွားပြီး ရောဂါလည်း နည်းသွားပါတယ်တဲ့။ ဆီလီကွန်ခါတ်ကြောင့် ဝါပင်ရဲ့ အရွက်ဆဲ(လ်)နံရံတွေ ထူလာ/မာလာပြီး ယင်ဖြူရဲ့ စုတ်စားမှုကို ခံနိုင်ရည်ရှိ သွားတဲ့သဘောပါပဲ။

ဒါ့ကြောင့်အပင်တွေမှာ ရောဂါ၊ ဖျက်ပိုးကျပြီဆိုရင် ပိုးသတ်ဆေးတွေ ကိုချည့်ပဲ အားမကိုးသင့် ဘူးဆိုတာ ထင်ရှားနေပါတယ်။ အပင်တွေရဲ့ ကိုယ်ခံအားစံနစ်၊ ရောဂါနဲ့ဖျက်ပိုးတွေကို တွန်းလှန်တုံ့ပြန် နိုင်တဲ့ / ခံနိုင်ရည်တိုး လာစေတဲ့ ဖြစ်စဉ်ဖြစ်ရပ်တွေ ရှိကြောင်းကိုလည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားရပါမယ်။ ဆီလီကွန်လိုပဲ ထုံးခါတ်၊ ကောပါး၊ ဆာလ်ဖာ၊ ပိုတက်စီယမ် စတာတွေကလည်းပဲ အပင်တွေခံနိုင်ရည်ရှိမှု တိုးလာစေတဲ့ သတ္တိတွေရှိပါတယ်။

ခရမ်းချဉ်ခင်းများ ယင်ဖြူတွေ ရှင်းလို့ ရောဂါကင်းပြီး ၊ အသီးအထွက်တိုးလို့ တောင်သူများ ဝင်ငွေဖြိုးကြပါစေ။

စေတနာဖြင့်

ဒေါက်တာခင်နှင်းယု

အဝါရောင် ရွက်တွန့် ဗိုင်းရတ်ရောဂါကျနေသည့် ခရမ်းချဉ်ပင်များ



ပုံ (၁) ခြုံပုတ်သဏ္ဍန်ဖြစ်နေသည့် ရောဂါကျနေသော အပင်ငယ်များ



ပုံ (၂) ရောဂါကျနေသော ပန်းခိုင်နှင့် အရွက်များ



ပုံ (၃) ရောဂါကျနေသော ထိပ်ညွန့်



ပုံ (၄) ရောဂါကျနေသော အောက်ရွက်များ



ပုံ (၅) ယင်ဖြူ (ဗိုင်းရတ်သယ်ဆောင်ကောင်) အစုအဝေး



ပုံ (၅) အရွက်အောက် မျက်နှာပြင်မှ ယင်ဖြူ

ကျမ်းကိုးစာရင်း

1. AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center). 1996. Progress report 1995. Shanhou, Taiwan. TW
2. AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center). 1997. Progress report 1996. Shanhou, Taiwan. TW
3. AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center). 1998. Progress report 1997. Shanhou, Taiwan. TW
4. Kashina, B.D., Mabagala, R.B., and Mpunami, A.A. (2007). Transmission properties of tomato yellow leaf curl virus from Tanzania. *Journal of plant protection research vol. 47, No. 1.*
5. Lapidot, M., Friedmann, M., Lachman, O., Yehezkel, A., nahon, S., Cohen, S., and Pilowsky, M. 1997. Comparison of resistance level to tomato yellow leaf curl virus among commercial cultivars and breeding lines. *Plant Disease. 81: 1425-1428*, Israel.
6. Lapidot, M., Friedmann, M., Pilowsky, M., Ben-Joseph, R., and Cohen, S. 2001. Effect of host plant resistance to Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV) on virus acquisition and transmission by its whitefly vector. *Phytopathology 91:1209-1213.*
7. N. Ioannou. (1985). Yellow leaf curl and other virus diseases of tomato in Cyprus. *Plant Pathology. 34, 428-434.*
8. Ray Cerkauskas (2004). Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV). The World Vegetable Center. Fact Sheet. AVRDC Publication 04-610.
9. Sita R. G., Puhl P. S. and Sylvia K. G. (2001/2002). Status of tomato yellow leaf curl virus in tomato in the western hills of Nepal. *Nepal Agric. Res. J. Vol. 4 & 5.*