

ട്രൈക്കോഡെർമ

വിളകളുടെ കുമിൾ രോഗനിയന്ത്രണത്തിന്



തയ്യാറാക്കിയത്
പി. ശിവപ്രസാദ് (KAU)
കെ.കെ. സുലോചന (KAU)



കേരള സർക്കാർ
കൃഷി വകുപ്പ്
ഫാ. ഇൻഫർമേഷൻ ബ്യൂറോ

**ട്രൈക്കോഡെർമ -
വിളകളുടെ കുമിൾ രോഗനിയന്ത്രണത്തിന്**

തയ്യാറാക്കിയവർ

പി. ശിവപ്രസാദ് (കേരള കാർഷിക സർവ്വകലാശാല)
കെ.കെ. സുലോചന (കേരള കാർഷിക സർവ്വകലാശാല)

ചിത്രശില്പിമാർ

ആർ. അജിത്കുമാർ
പ്രിൻസിപ്പൽ ഇൻഫർമേഷൻ ഓഫീസർ

ശില്പിമാർ

ബി.കെ. അനിൽ, കൃഷി ഓഫീസർ

ചിത്രകൃഷ്ട

സുഭാഷ് ബി. പിള്ള

ജെ ബ്രണ്ട്

എം. വിജയകുമാർ

ട്രൈക്കോഡർമ

വിളകളുടെ കുമിൾ രോഗനിയന്ത്രണത്തിന്



മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടിയും ഉത്പാദനശേഷിയും വിളകളുടെ ആരോഗ്യവും നിലനിർത്തുന്നതിൽ മണ്ണിലെ സൂക്ഷ്മ ജീവികൾക്ക് കാര്യമായ പങ്കുണ്ട്. ഇവയുടെ അഭാവമൊ പ്രവർത്തന കുറവോ സംഭവിച്ചാൽ മണ്ണിന്റെ ഉല്പാദനശേഷി നഷ്ടപ്പെടുകയും രോഗങ്ങളുടെയും കീടങ്ങളുടെയും ആഭിമുഖ്യം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സസ്യങ്ങൾക്ക് പോഷകം ലഭ്യമാകുന്നതിൽ പ്രധാന പ്രക്രിയയായ “ന്യൂട്രിയന്റ് സൈക്കിൾ” സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമാണ്. ജൈവവസ്തുക്കളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പോഷകങ്ങളെ അഴുകൽ പ്രക്രിയയിലൂടെ ലഭ്യമാക്കൽ, പോഷകങ്ങളെ സസ്യങ്ങൾക്ക് വലിച്ചെടുക്കാവുന്ന രൂപത്തിൽ പാകപ്പെടുത്തിയെടുക്കുക തുടങ്ങിയവ ഇവയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. രോഗഹേതുക്കളായ സൂക്ഷ്മ ജീവികളെ നശിപ്പിക്കാൻ ശേഷിയുള്ള ഉപകാരികളായ സൂഷ്മജീവികൾ മണ്ണിലുണ്ട്. ഇവ തമ്മിൽ സന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിൽക്കുന്നതിനാൽ രോഗഹേതുക്കളായ

സൂഷ്മാണുക്കളുടെ അമിതമായ വർദ്ധന തടയാനും അതുവഴി വിളകളെ രോഗങ്ങളിൽ നിന്നും പ്രകൃതി ദത്തമായി സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന ജനസംഖ്യക്ക് ആനുപാതികമായി രാജ്യത്തിന്റെ ഭക്ഷ്യ ഉൽപാദനവും വർദ്ധിപ്പിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഭാഗമായി അത്യുൽപാദനശേഷിയുള്ള വിത്തിനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം വ്യാപകമാക്കുകയും അമിതമായ രാസവളങ്ങളുടെയും കീട-കുമിൾ നാശിനികളുടെയും ഉപയോഗവും ഉൾപ്പെടെയുള്ള തീവ്രവിളപരിപാലന പരിപാടികൾ വ്യാപകമായി നടപ്പിലാക്കുകയും ചെയ്തു. അത്യുൽപാദനശേഷിയുള്ള വിത്തിനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം വിളകളെ പലതരം രോഗങ്ങൾക്ക് പ്രകൃത്യാ വിധേയമാക്കപ്പെട്ടു. തൻമൂലം അമിതമായ കുമിൾ-കീടനാശിനികളുടെ പ്രയോഗം ആവശ്യമായി തീർന്നു. അമിതവും തുടർച്ചയായുമുള്ള വിഷവസ്തുക്കളുടെ പ്രയോഗം മണ്ണിലെ വിവിധ തരത്തിലുള്ള സൂഷ്മ ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള സന്തുലിതാവസ്ഥയെ തകിടം മറിക്കുകയും, ഉപകാരികളായ സൂഷ്മജീവികളുടെ പ്രവർത്തനം നശിപ്പിക്കുകയും അനന്തരം മണ്ണിന്റെ ഉൽപാദനശേഷി നഷ്ടപ്പെടാനും രോഗങ്ങളുടെയും കീടങ്ങളുടെയും അധിക്യം വർദ്ധിക്കുവാനും ഇടയാക്കി.

വിളയൊടൊപ്പം മണ്ണിനേയും സംരക്ഷിക്കേണ്ടത് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഇതിനായി രാസവസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം പരമാവധി കുറച്ച് ജൈവീകമാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെ രോഗങ്ങളെയും കീടങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ പ്രാധാന്യം ഉൾക്കൊണ്ട് പല ജൈവീക മാർഗ്ഗങ്ങളും രോഗനിയന്ത്രണത്തിനായി കണ്ടെത്തി പ്രായോഗികതലത്തിൽ എത്തിച്ചിട്ടുണ്ട്.

മണ്ണിൽ സ്വാഭാവികമായി കാണുന്ന ചിലയിനം കുമിളുകൾക്ക് രോഗകാരികളായ കുമിളുകളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ കഴിവുണ്ട്. ട്രൈക്കോഡെർമ, പെനിസീലിയം, ആസ്പർജില്ലസ്, ഗ്ലൂയോക്ലേഡിയം തുടങ്ങിയ ഇനങ്ങൾക്ക് ഈ കഴിവുള്ളതായി തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇവയിൽ ഏറെ പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്ന ഒന്നാണ് ട്രൈക്കോഡെർമ. വ്യത്യസ്തമായ പരിതസ്ഥിതിയിലും കാലാവസ്ഥയിലും ഈ കുമിൾ വളരുന്നു. വിളകൾക്ക് ഒരു വിധത്തിലും

ഇവ ഹാനികരമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. എന്നുമാത്രമല്ല, ഇവയുടെ പ്രവർത്തനം മണ്ണിന്റെ ആരോഗ്യത്തിനും ചെടികളുടെ വളർച്ചയ്ക്കും സഹായകരമാണെന്നും കണ്ടിട്ടുണ്ട്. മിക്കകുമിശ്രരോഗങ്ങളെയും ഫലപ്രദമായി നിയന്ത്രിക്കുവാനുള്ള കഴിവുള്ളതിനാൽ ഇന്ത്യയുൾപ്പെടെയുള്ള മിക്ക രാജ്യങ്ങളിലും ജൈവീകരോഗനിയന്ത്രണത്തിനായി ട്രൈക്കോഡെർമ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

മണ്ണിൽ കണ്ടുവരുന്ന ട്രൈക്കോഡെർമയെ പരീക്ഷണശാലയിൽ ശാസ്ത്രീയമായി വേർതിരിച്ചെടുക്കാവുന്നതാണ്. ചെടിയുടെ വേരുപടലത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള മണ്ണിൽ നിന്നും അനുയോജ്യമായ മാധ്യമം (Potato dextrose agar) ഉപയോഗിച്ച് ഇവയെ വളർത്തി എടുക്കുന്നു. ആരോഗ്യമുള്ള ചെടികളുടെ വേരുപടലങ്ങളിലും ചുറ്റുമുള്ള മണ്ണിലും വീര്യമുള്ള ട്രൈക്കോഡെർമ കാണാനുള്ള സാധ്യത ഏറെയാണ്. ഓരോ വിളകളുടെ രോഗനിയന്ത്രണത്തിനും അതാതു വിളകളുടെ വേരുപടലത്തിൽ നിന്നും വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്ന ട്രൈക്കോഡെർമയാണ് കൂടുതൽ ഉത്തമം. ഇപ്രകാരം വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്ന ട്രൈക്കോഡെർമ മാധ്യമത്തിൽ പച്ചപ്പുല്ലായി 3-4 ദിവസം കൊണ്ട് വളർന്ന് വരും. മറ്റുകുമിളുകൾ ഇവയോടൊപ്പം വളരാൻ സാധ്യതയുള്ളതിനാൽ വളരെ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വേണം ട്രൈക്കോഡെർമയെ വേർതിരിച്ചെടുക്കേണ്ടത്. ആവശ്യമായി വന്നാൽ ഇവയെ വീണ്ടും മാധ്യമത്തിൽ ശുദ്ധീകരിച്ചെടുക്കാവുന്നതാണ്. രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കാനും ചെടിയുടെ വളർച്ചയെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുവാനുമുള്ള ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ കഴിവ് വളരെ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. പലതരം മണ്ണിൽനിന്നും ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ ഒരു ബൃഹത്തായ ശേഖരം വേർതിരിച്ചെടുത്ത് ഉണ്ടാക്കേണ്ടതാണ്. രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുവാനുള്ള ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ ശേഷിയാണ് ആദ്യമായി നിർണ്ണയിക്കേണ്ടത്. രോഗാണുവും ട്രൈക്കോഡെർമയും ഒരുപോലെ വളരുന്ന മാധ്യമത്തിൽ രണ്ടു കുമിളുകളെയും ഒരുമിച്ചു വളർത്തി ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ നശീകരണശേഷി വിലയിരുത്താവുന്നതാണ്. ശത്രുകുമിളിനെ നശിപ്പിക്കാൻ കഴിവുള്ള ട്രൈക്കോഡെർമ വളരെവേഗം വളരുകയും ശത്രുകുമിളിന്റെ മുകളിൽ പടർന്ന് പിടിച്ചു അവയെ പൂർണ്ണമായി നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും

ന്നു. ഒടുവിൽ പരീക്ഷണം നടത്തിയ ശത്രുകുമിളിന്റെ പ്രതലം മുഴുവൻ ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ സ്വതസിദ്ധമായ പച്ചപ്പുപ്പൽ കൊണ്ടു നിറയുന്നു. വിപുലമായ ശേഖരത്തിൽ നിന്നും ഏറ്റവും കൂടുതൽ ശേഷിയുള്ള

വയെ തെരഞ്ഞെടുത്ത് ചെടി ചൂട്ടി കളിൽ വളർത്തിയ ചെടികളിൽ പ്രയോഗിച്ച് അവയുടെ രോഗ നിയന്ത്രണ ശേഷിയും ചെടിയുടെ വളർച്ച ത്വരിതപ്പെടുത്തുവാനുള്ള കഴിവും വിലയിരുത്താവുന്നതാണ്.



ട്രൈക്കോഡെർമ ജൈവവസ്തുക്കൾ ഉത്പാദിപ്പിച്ച് ശത്രുകുമിളുകളെ നശിപ്പിക്കുന്നു

ഇതിൽ നിന്നും രോഗ നിയന്ത്രണത്തിന് ശേഷിയുള്ള ഏതാനും ഇനത്തെ വീണ്ടും തെരഞ്ഞെടുത്ത് പരീക്ഷണപാടങ്ങളിലും കർഷകരുടെ പാടങ്ങളിലും നിരവധി തവണ പരീക്ഷിച്ചു നോക്കിയതിനുശേഷം ഉത്തമ ശേഷിയുള്ളവയെ കണ്ടെത്തുന്നു. ഇവയെ പിന്നീട് കർഷകർക്ക് ഉപയോഗിക്കത്തക്കവിധം രൂപാന്തരപ്പെടുത്തി ലഭ്യമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പ്രവർത്തന രീതി

ട്രൈക്കോഡെർമ സസ്യങ്ങളിൽ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുകയില്ല, മറിച്ച് രോഗഹേതുകളായ ഫൈറ്റോഫ്തോറ, പിത്തിയം, റൈസക്ടോണിയ, ഫ്യൂസേറിയം മുതലായ ശത്രു കുമിളുകളെ നശിപ്പിക്കുന്നു. ട്രൈക്കോഡെർമ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന, ട്രൈക്കോഡർമിൻ, വിറിസിൻ, ഗ്ലൈയോറ്റോക്സിൻ തുടങ്ങി ആന്റിബയോട്ടിക്കുകളും മറ്റു വിഷ വസ്തുക്കളും ശത്രുകുമിളുകളെ നശിപ്പിക്കുന്നതിൽ പ്രധാനപങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ തന്തുക്കൾ രോഗഹേതുകളായ കുമിളുകളുടെ മുകളിൽ വളർന്ന് അവയെ വരിഞ്ഞുചുറ്റി ആഹാരമാക്കി മാറ്റുന്നു. കുമിളുകളുടെ കോശങ്ങളെ ലയിപ്പിക്കുവാൻ ശേഷിയുള്ള കൈറ്റിനേസ്, ഗ്ലൂക്കനേസ്, സെല്ലു



ഫൈറ്റോപ്തോറ ക്യാപ്സിസി കുമിളിനെ ട്രൈക്കോഡെർമ നശിപ്പിക്കുന്നു(ഇടത്); വലത്ത്: ഫൈറ്റോപ്തോറ

ലേസ് തുടങ്ങിയ എൻസൈമുകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുവാൻ ചിലയിനം ട്രൈക്കോഡെർമകൾക്ക് സാധിക്കും. ഇപ്രകാരം വിവിധ രീതി



അഴുകൽരോഗങ്ങൾക്ക് ഹേതുവായ റൈസോക്ടോണിയ സൊളാനി (ഇടത്)മാധ്യമത്തിൽ. ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ പ്രവർത്തനത്താൽ നശിച്ച റൈസോക്ടോണിയ(വലത്ത്)

യിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളാൽ ട്രൈക്കോഡെർമ കുമിളുകളും മണ്ണിൽ ജൈവവസ്തുക്കളുടെ അഴുകലിനെ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്.

അങ്ങനെ മണ്ണിന്റെ ഘടന സംരക്ഷിക്കുകയും ജൈവവസ്തുക്കളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പോഷകങ്ങളും മറ്റും ചെടികൾക്ക് ലഭ്യമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉത്പാദനരീതി

സാധാരണയായി ട്രൈക്കോഡെർമയെ പോഷകലായനിയിൽ വളർത്തി അനുയോജ്യമായ വാഹിനിയുമായി കലർത്തി പൊടി രൂപത്തിൽ ലഭ്യമാക്കുന്നു. ഉരുളക്കിഴങ്ങ് ഡെക്സ്ട്രോസ് ലായനി മാധ്യമത്തിൽ ദ്രാവക ഫെർമെന്റേഷൻ വഴി വ്യാവസായികാടിസ്ഥാനത്തിൽ ട്രൈക്കോഡെർമ ഉത്പാദിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. മേൽ പറഞ്ഞ ലായനി അണുവിമുക്തമാക്കി ഫെർമെന്ററിൽ നിറച്ചശേഷം മാതൃകൾച്ചർ (ലായനി : മാതൃകാ കൾച്ചർ = 100:5) നൽകി, 10 ദിവസം വളരാൻ അനുവദിക്കണം. ഫെർമെന്ററിൽ തുടർച്ചയായി വായു നൽകാനും ഇടവിട്ട് ലായനി ഇളക്കാനും ശ്രദ്ധിക്കണം. പത്തു ദിവസത്തെ വളർച്ചയോടുകൂടി ഒരു മില്ലി ലിറ്റർ മാധ്യമത്തിൽ 10^9 - 10^{11} കോശങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഫെർമെന്ററിലെ ലായനിയിൽ മറ്റ് അണുക്കളില്ലാ എന്ന് പരിശോധിച്ച് ഉറപ്പുവരുത്തണം. മറ്റ് അണുക്കളുണ്ടെങ്കിൽ അത് കൾച്ചറിന്റെ ഗുണനിലവാരത്തെ ബാധിക്കും.

ടാൽക്കാൺ ട്രൈക്കോഡെർമക്ക് ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ വാഹിനി. ഒരു കിലോഗ്രാം ടാൽക്ക് പൊടി അണുവിമുക്തമാക്കിയ ശേഷം 300 മില്ലി ലിറ്റർ ട്രൈക്കോഡെർമ ലായനി ചേർത്ത് മെക്കാനിക് മിക്സറിൽ രൂപപ്പെടുത്തി എടുക്കാവുന്നതാണ്. ലായനിയുമായി ടാൽക് ചേർക്കുമ്പോൾ ഏകദേശം 25 ശതമാനം ഈർപ്പം നിലനിർത്തണം. ഈർപ്പം കൂടിയാൽ കൾച്ചറിൽ മറ്റ് ജീവാണുക്കൾ വളരാനും അതുവഴി ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ ഗുണനിലവാരവും പ്രവർത്തനശേഷിയും കുറയാനും കാരണമാകും.

വ്യാവസായികാടിസ്ഥാനത്തിൽ ട്രൈക്കോഡെർമ കൾച്ചർ ഉത്പാദിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഡെക്സ്ട്രോസിനും ഉരുളക്കിഴങ്ങിനും പകരം പഞ്ചസാര ഫാക്ടറിയിലെ മൊളാസ്സസ് സ്രോതസ്സായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

കർഷകർക്ക് സ്വന്തം ആവശ്യത്തിനായി ചുരുങ്ങിയ തോതിൽ വീട്ടിലുള്ള പ്രഷർകുക്കർ ഉപയോഗിച്ച് ട്രൈക്കോഡെർമ



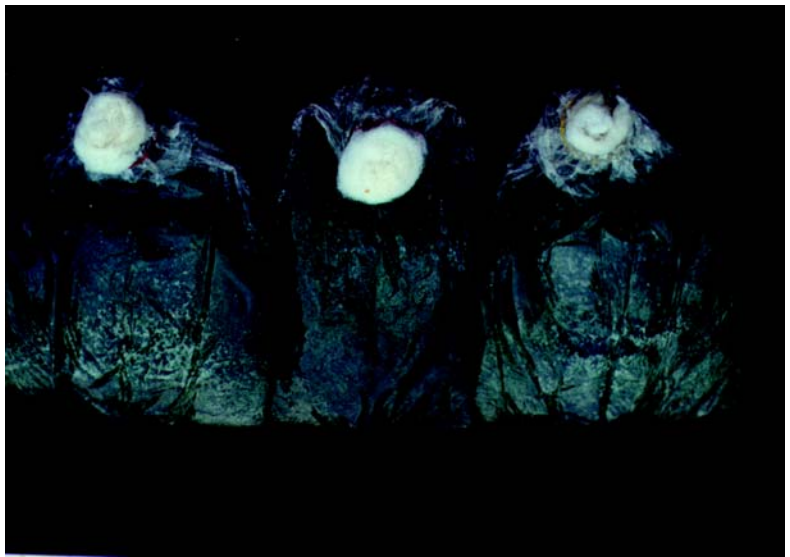
ട്രൈക്കോഡെർമ ടാൽക്പൊടി വാഹനിയിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന വിവിധഘട്ടങ്ങൾ

ഉൽപാദിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ വളർച്ചയെ സഹായിക്കുന്ന വേപ്പിൻപിണ്ണാക്ക്-ചാണകപ്പൊടി മിശ്രിതം നല്ല



വേപ്പിൻപിണ്ണാക്ക് ചാണകപ്പൊടി മിശ്രിതം പോളിപ്രോപ്പിലിൻ കവറിൽ നിറച്ച് പ്രഷർകുക്കറിൽ അണുവിമുക്തമാക്കാൻ വയ്ക്കുന്നു.

രീതിയിൽ പൊടിച്ച് സമാസമം ചേർക്കുക. കുഴഞ്ഞുപോകാത്ത രീതിയിൽ ആവശ്യത്തിന് ഈർപ്പം നൽകുക. ഒരു കിലോഗ്രാം ശേഷിയുള്ള പോളിപ്രൊപ്പിലീൻ കവറുകളിൽ 500 ഗ്രാം വീതം മിശ്രിതം നിറയ്ക്കുക. ഒരിഞ്ചു വ്യാസവും ഒന്നര ഇഞ്ച് വീതിയുമുള്ള പി.വി.സി. (PVC) വളയത്തിലൂടെ കവർ കയറ്റി മടക്കി പഞ്ഞികൊണ്ട് മുറുക്കി അടയ്ക്കുക. ഇപ്രകാരം തയ്യാറാക്കിയ കവറുകൾ 10-20 ലിറ്റർ വ്യാപ്തിയുള്ള പ്രഷർകുക്കറിനകത്ത് വെള്ളത്തിൽ മുട്ടാതെ താങ്ങു കൊടുത്ത് അടുക്കി വെയ്ക്കുക. തീ കത്തിച്ച് വിസിൽ കേട്ടശേഷം 20 മിനിട്ടുനേരം തീ കുറച്ച് വച്ചശേഷം അണയ്ക്കുക. തണുത്തശേഷം കവറുകൾ പുറത്തെടുത്ത് ഗ്യാസ് വിളക്കോ, ബർണറോ അതുമല്ലെങ്കിൽ കനംകൂടിയ ഒരു വലിയ മെഴു കുതിരിയോ മേശപ്പുറത്ത് കത്തിച്ചുവെച്ച് ഓരോ കവറും ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം തുറന്ന് ഓരോ വലിയ സ്പൂൺ ഗുണമേന്മയുള്ള കൾച്ചർ (commercial formulation) ഓരോ കവറിലും ഇട്ടശേഷം പെട്ടെന്നു തന്നെ പഞ്ഞി തിരികെ മുറുക്കി അടച്ച് റബ്ബർ വളയമിട്ട് മാറ്റിവെയ്ക്കുക. മറ്റ് അണുക്കൾ പ്രവേശിക്കാതിരിക്കാനാണ് വേഗത്തിൽ



പോളിപ്രൊപ്പിലീൻ കവറിൽ നിറച്ച വേപ്പിൻപിണ്ണാക്ക് ചാണകച്ചൊടി മിശ്രിതത്തിൽ വളർത്തിയ ട്രൈക്കോവെർമ

തുറക്കുകയും അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നത്. 10-12 ദിവസം കൊണ്ട് പച്ചനിറത്തിലുള്ള ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ വളർച്ച കണ്ടുതുടങ്ങും. ഒരു ഗ്രാമിൽ ഏകദേശം 10⁹ കോശങ്ങൾ/സ്പോറങ്ങൾ കാണും. ഇപ്രകാരം വേപ്പിൻപിണ്ണാക്ക് ചാണകപ്പൊടി മിശ്രിതത്തിൽ ട്രൈക്കോഡെർമ ഉത്പാദിപ്പിച്ച് രണ്ടുമാസംവരെ സൂക്ഷിച്ചുവെച്ച് വിളകൾക്ക് പ്രയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. മേൽപറഞ്ഞ മിശ്രിതത്തിൽ 30 ശതമാനം അണുവിമുക്തമാക്കിയ ടാൽക്പൊടി ചേർത്താൽ ഇത് 5 മാസം വരെ കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്. കാപ്പി തൊണ്ട് ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ വളർച്ചയെ സഹായിക്കുന്നതാകയാൽ ഇവ വേപ്പിൻ പിണ്ണാക്കുമായി (10%) കൂട്ടിച്ചേർത്ത് മേൽപ്പറഞ്ഞരീതിയിൽ ട്രൈക്കോഡെർമ ഉത്പാദിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.

പ്രയോഗിക്കുന്ന രീതി :

കമ്പോളത്തിൽ കിട്ടുന്നതോ സ്വയം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നതോ ആയ ട്രൈക്കോഡെർമ ജൈവവളത്തോടൊപ്പമാണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടത്. ഇത് ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ വളർച്ചക്കും ദീർഘകാലം മണ്ണിൽ വസിച്ചു പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനും സഹായകരമാണ്. വേപ്പിൻ പിണ്ണാക്ക് ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ വളർച്ചയെ ഏറെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നതിനാൽ ചാണകപ്പൊടിയൊടൊപ്പം ഇവ കലർത്തി ഉപയോഗിക്കുന്നത് വളരെ പ്രയോജനകരമാണ്.

ജൈവവളത്തിൽ ട്രൈക്കോഡെർമ തയ്യാറാക്കൽ

ഉണക്കിപ്പൊടിച്ച ചാണകവും വേപ്പിൻ പിണ്ണാക്കും 9:1 എന്ന അനുപാതത്തിൽ (90 കിലോഗ്രാം ചാണകപ്പൊടിയിൽ 10 കിലോഗ്രാം വേപ്പിൻ പിണ്ണാക്ക്) കലർത്തിയ മിശ്രിതം തയ്യാറാക്കുക. ഓരോ 100 കിലോഗ്രാം മിശ്രിതത്തോടൊപ്പം ഒന്നുമുതൽ രണ്ടു കിലോഗ്രാം വരെ ട്രൈക്കോഡെർമ വിതറിയശേഷം ആവശ്യത്തിന് വെള്ളം തളിച്ച് നല്ലതുപോലെ ഇളക്കി ചേർക്കുക. ഈർപ്പം അധികമായി മിശ്രിതം കുഴഞ്ഞുപോകാതിരിക്കാൻ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം. ഈർപ്പം അധികമായാൽ മിശ്രിതത്തിൽ വായുലഭ്യത കുറയുകയും ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ വളർച്ചയെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം തയ്യാറാക്കിയ മിശ്രിതം തണലത്ത് ഒരടി ഉയരത്തിൽ കൂനകൂട്ടി ഈർപ്പമുള്ള ചാക്കോ പോളിത്തീൻ ഷീറ്റ്റ്റോ ഉപയോഗിച്ച് മൂടുക. ഒരാഴ്ച കഴിയുമ്പോൾ

ഇങ്ങനെ തയ്യാറാക്കിയ മിശ്രിതത്തിനു മുകളിൽ പച്ചനിറത്തിൽ ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ പൂപ്പൽ കാണാം. ശേഷം ഒന്നുകൂടി ഇളക്കി ആവശ്യത്തിന് ഈർപ്പം നൽകി വീണ്ടും കുന കൂട്ടി മുടിയിടുക. ഇപ്രകാരം തയ്യാറാക്കിയ ഒരു ഗ്രാം മിശ്രിതത്തിൽ 10⁶ ട്രൈക്കോഡെർമ കോശങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. കാപ്പി തൊണ്ട് ലഭ്യമാണെങ്കിൽ അതും ഇപ്രകാരം ട്രൈക്കോഡെർമ വളർത്താൻ ഉപയോഗിക്കാം. ഈ മിശ്രിതം സാധാരണ ജൈവവളം ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതിയിൽ പ്രയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഈ പ്രക്രിയയിലൂടെ ചെടിയ്ക്ക് ആവശ്യമുള്ള മുഴുവൻ ജൈവവളവും ട്രൈക്കോഡെർമ ഉപയോഗിച്ച് പോഷിപ്പിച്ച് പാടത്ത് ഉപയോഗിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. കമ്പോളത്തിൽ കിട്ടുന്ന ട്രൈക്കോഡെർമ അതുപോലെ പാടത്ത് ഉപയോഗിച്ചാൽ വളരെ ചുരുങ്ങിയ തോതിൽ മാത്രമെ വിളകൾക്ക് കിട്ടുകയുള്ളൂ. കൂടാതെ ഇതിന് ഏറെ ചിലവും വേണ്ടിവരും.

വേപ്പിൻ പിണ്ണാക്ക് കുമിളിന്റെ വളർച്ചയെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നതിനാൽ ഇതിന്റെ അളവ് കൂട്ടുന്നത് നല്ലതാണ്. വേപ്പിൻ പിണ്ണാക്ക് ലഭ്യമല്ലെങ്കിൽ ചാണകപ്പൊടിയിൽ മാത്രമായും മേല്പരഞ്ഞ രീതിയിൽ വളർത്തി ട്രൈക്കോഡെർമ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ ഇതിൽ ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ എണ്ണം താരതമ്യേന കുറവായിരിക്കും. ട്രൈക്കോഡെർമ സ്വഭാവവുമായി ചെറിയ അല്ലെങ്കിൽ സ്വഭാവമുള്ള മണ്ണിൽ വസിക്കുന്നതാകയാൽ കേരളത്തിലെ മണ്ണിൽ കുറച്ചായം ചേർക്കാതെതന്നെ നല്ലരീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

കുരുമുളകിന്റെ ദ്രുതവാട്ടം തടയുന്നതിന് കൊടി ഒന്നിന് 5 കിലോഗ്രാം മിശ്രിതം വീതം ഇടവപ്പാതി-തുലാവർഷമഴ തുടങ്ങുന്നതിനൊപ്പം കൊടി ചുവട്ടിലെ മണ്ണിൽ ചേർക്കുക. കുരുമുളക് വള്ളി ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പോട്ടിംഗ് മിശ്രിതത്തിലും തോട്ടത്തിൽ വള്ളികൾ നടുന്ന കുഴിയിലും ട്രൈക്കോഡെർമ ചേർത്ത ജൈവവള മിശ്രിതം ഉപയോഗിക്കുന്നത് ചെടിയുടെ കുമിശ്ചരോഗപ്രതിരോധശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും വളർച്ചയെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഏറെ സഹായിക്കും.



കുരുമുളക് വള്ളിയെ ദ്രുതവാട്ടരോഗത്തിൽനിന്നും ട്രൈക്കോഡെർമ സംരക്ഷണം നൽകുന്നു. (ഇടത്: ട്രൈക്കോഡെർമ നൽകാത്തത്; വലത്ത്: നൽകിയത്)

ഇഞ്ചിയുടെ മുടിച്ചീയൽ തടയാൻ ഇഞ്ചി വിത്തു നടുന്ന കൃഷിയിൽ 25 ഗ്രാം ട്രൈക്കോഡെർമ മിശ്രിതം ചേർത്ത് നടേണ്ട



ട്രൈക്കോഡെർമ ഇഞ്ചിയുടെ മുടിച്ചീയൽരോഗം നിയന്ത്രിക്കുകയും വളർച്ച വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. (ഇടത്: ട്രൈക്കോഡെർമ നൽകാത്തത്; വലത്ത്: നൽകിയത്)

താണ്. ഏലചെടി നടുമ്പോഴും അഴുകൽ നിയന്ത്രിക്കാനായി ട്രൈക്കോഡെർമ മിശ്രിതം ഉപയോഗിക്കണം. കൂടാതെ വർഷം തോറും ചെടി ഒന്നിന് 5 കിലോഗ്രാം എന്നതോതിൽ 2.5 കിലോഗ്രാം വീതം ഇടവപ്പാതിയിലും തുലാവർഷത്തിലും മഴതുടങ്ങുന്നതിനോടൊപ്പം രണ്ടു പ്രാവശ്യമായി മിശ്രിതം നൽകുന്നത് ഉത്തമമാകുന്നു.



ചുവട് അഴുകൽ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന പിത്തീയംകുമിൾ(ഇടത്ത്) ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ പ്രവർത്തനത്താൽ നശിച്ച പിത്തീയം കുമിൾ(വലത്ത്)

പച്ചക്കറി ഇനങ്ങളുടെ തവാരണയിലും പാടത്തും കാണുന്ന വേർ ചീയൽ എന്ന പ്രധാന കുമിൾ രോഗത്തിന് ട്രൈക്കോഡെർമ ഫലപ്രദമാണ്. ട്രൈക്കോഡെർമ വളർത്തിയ മിശ്രിതം തവാരണയിലും പാടത്ത് നടുമ്പോഴും നൽകേണ്ടതാണ്. ഉദ്യാനചെടികൾ നടാൻ തയ്യാറാക്കുന്ന പോട്ടിംഗ് മിശ്രിതത്തിലെ കാലി വളം ട്രൈക്കോഡെർമ വളർത്തി സമ്പന്നമാക്കി കുമിൾ രോഗങ്ങളെ തടയാവുന്നതാണ്.

വാനിലയിൽ കാണുന്ന അഴുകൽ ഉൾപ്പെടെയുള്ള കുമിൾ രോഗങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനും നല്ല വളർച്ച കിട്ടുന്നതിനും ട്രൈക്കോഡെർമ പ്രയോഗം സാധ്യമാകുന്നു. വാനില നടുമ്പോഴും തുടർന്നും നൽകുന്ന ജൈവവളം വേപ്പിൻ പിണ്ണാക്കുമായി ചേർത്ത് ട്രൈക്കോഡെർമ കലർത്തി ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. കാർഷിക സർവ്വകലാശാലയിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന ട്രൈക്കോഡെർമ



ഫ്യൂസേറിയം ശത്രുകുമിൾ(ഇടത്ത്), ഫ്യൂസേറിയത്തിനെ ട്രൈക്കോഡെർമ നശിപ്പിക്കുന്നു(വലത്ത്).

ലോൻജിബ്രാക്കിയേറ്റം (T2) ട്രൈക്കോഡെർമ വിരിഡി (T6) തുടങ്ങിയവ വാനിലയിലെ രോഗഹേതുക്കളായ ഫൈറ്റോഫ്തോറ, ഫ്യൂസേറിയം, കോളിറ്റോട്രൈക്കം തുടങ്ങിയ കുമിളുകൾക്ക് വളരെ ഫലപ്രദമാണ്. ആയുർവേദമരുന്നുകൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കുവാനായി വളർത്തുന്ന ഔഷധ സസ്യങ്ങൾ ജൈവകൃഷി രീതിയിലൂടെ ഉത്പാദിപ്പിക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യം എടുത്തുപറയേണ്ടതില്ലല്ലോ. ഔഷധസസ്യങ്ങളിൽ കുമിൾ ബാധമൂലം ഉണ്ടാകുന്ന അഴുകൽ തുടങ്ങിയുള്ള പ്രധാനരോഗങ്ങൾ തടയുന്നതിനും നല്ല വളർച്ച കിട്ടുന്നതിനും ട്രൈക്കോഡെർമ പ്രയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഉപയോഗിക്കുന്ന ജൈവവളത്തിൽ ട്രൈക്കോഡെർമ വളർത്തി തവാരണയിലും പാടത്തു നടുമ്പോഴും ഉപയോഗിക്കണം. ദീർഘകാല ചെടികൾക്ക് മേൽപ്പറഞ്ഞത് കൂടാതെ വർഷകാലത്ത് ജൈവവളം പ്രയോഗിക്കുന്നതിനോടൊപ്പം നൽകേണ്ടതാണ്. ട്രൈക്കോഡെർമ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന ജൈവവസ്തുക്കളുടെ പ്രവർത്തനത്താൽ നല്ല വളർച്ച ലഭിക്കുകയും ചെയ്യും. എല്ലാ വിളകളുടെയും കുമിൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന വേർ രോഗങ്ങൾ നല്ല പരിധിവരെ അനുയോജ്യമായ ട്രൈക്കോഡെർമ ഉപയോഗിച്ച് നിയന്ത്രിക്കാവുന്നതാണ്. ഇതിനായി വിളകൾക്ക് നൽകേണ്ട ജൈവവളം എല്ലായ്പ്പോഴും ട്രൈക്കോഡെർമ വളർത്തി ഉപയോഗിക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം. ഒരു ശതമാനം

വീര്യമുള്ള ട്രൈക്കോഡെർമ ലായനി താവരണയിലും വിളകളുടെ ചുവട്ടിലും ഒഴിക്കുന്നത് നല്ലതാണ്. തൈകൾ നടുമ്പോൾ വേരുകൾ ട്രൈക്കോഡെർമ ലായനിയിൽ (250ഗ്രാം 500 മില്ലീലിറ്റർ വെള്ളത്തിൽ) 15 മിനിട്ട് വച്ചശേഷം നടുന്നതും പ്രയോജനകരമാണ്.

കമ്പോസ്റ്റിനോടൊപ്പം ട്രൈക്കോഡെർമ പ്രയോഗം

ചകിരിച്ചോറിൽ നിന്നും ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത് ഉൽപ്പടെയുള്ള എല്ലാവിധ കമ്പോസ്റ്റിലും അഴുകൽ പ്രക്രിയയ്ക്കുശേഷം ട്രൈക്കോഡെർമ ഒരു ശതമാനം തോതിൽ ചേർക്കുന്നത് വളരെ പ്രയോജനം ചെയ്യുന്നു. ഇതിലൂടെ വളം പ്രയോഗിക്കുന്ന വിളകളുടെ വേരു പടലത്തിനും ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ പ്രവർത്തനം ഉണ്ടാകുകയും അങ്ങനെ ശത്രുകുുമിളകളുടെ വളർച്ചയെയും പ്രവർത്തനത്തെയും നിയന്ത്രിക്കാനും കഴിയുന്നു. കമ്പോസ്റ്റു വളത്തിന്റെ തുടർന്നുള്ള അഴുകലിന് ട്രൈക്കോഡെർമ സഹായകരമാണ്. എല്ലാവിധ ജൈവവളവും ട്രൈക്കോഡെർമ കലർത്തി ഉപയോഗിക്കുന്നത് കൂടുതൽ പ്രയോജനം ചെയ്യും.

മറ്റു സൂക്ഷ്മാണുക്കളോടൊപ്പമുള്ള പ്രയോഗം

സസ്യങ്ങളുടെ രോഗനിയന്ത്രണത്തിനും പോഷകങ്ങൾ ലഭ്യമാക്കുന്നതിനും പലതരം സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്താറുണ്ട്. ജീവാണുവളമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന അസോസ്പൈറില്ലം, അസറ്റോബാക്ടർ, റൈസോബിയം, ഭാവകം ലഭ്യമാക്കുന്ന മൈക്കോറൈസ, ബാസില്ലസ് തുടങ്ങിയവയുമായി സഹവർത്തിച്ച് പോകുന്നതിനാൽ ഇവയുടെ കൂട്ടായപ്രയോഗം സാധ്യമാണ്. എന്നാൽ പല ഫ്യൂളൂറസസ് സ്യൂഡോമോണസും ട്രൈക്കോഡെർമയെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്നതായി കണ്ടിട്ടുണ്ട്. അതിനാൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന കൾച്ചർ സഹവർത്തിച്ചുപോകും എന്നു തീർച്ചയില്ലങ്കിൽ സ്യൂഡോമോണസ് പ്രയോഗിച്ച് 10-15 ദിവസങ്ങൾക്ക് ശേഷമേ ട്രൈക്കോഡെർമ ഉപയോഗിക്കാവൂ.

ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ ലഭ്യത

കേരളത്തിലെ മണ്ണിൽ നിന്നും വേർതിരിച്ചെടുത്ത വ്യത്യസ്തമായ ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ ഒരു ശേഖരം വെള്ളായണി കാർഷിക കോളേജിലെ മൈക്രോബയോളജി സെന്ററിൽ ലഭ്യമാ

ണ്. പ്രധാനരോഗങ്ങൾക്ക് ഹേതുവായ ഫൈറ്റോഫ്തോറ, പിത്തിയം, ഫ്യൂസേറിയം, റൈസോക്ടോണിയ മുതലായ കുമിളുകളെ ഫലപ്രദമായി നിയന്ത്രിക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ട്രൈക്കോഡെർമ ഇനങ്ങളെ വേർതിരിച്ച് പാകപ്പെടുത്തി എടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഈ കുമിളുകളെ വ്യാവസായികാടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉത്പാദിപ്പിച്ച് കേരള സംസ്ഥാന ബയോകൺട്രോൾ ലബോറട്ടറി, കാർഷികസർവ്വകലാശാലയുടെ പ്രാദേശികഗവേഷണകേന്ദ്രങ്ങൾ, മൈക്രോബയോളജി സെന്റർ മുതലായ സ്ഥാപനങ്ങൾവഴി കർഷകർക്ക് ലഭ്യമാക്കുന്നുണ്ട്.

കുരുമുളകിന്റെ ദ്രുതവാട്ടം നിയന്ത്രിക്കാൻ അനുയോജ്യമായ ട്രൈക്കോഡെർമ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇവയിൽ ട്രൈക്കോഡെർമ ലോൽജിബ്രാക്കിയേറ്റം (T2), ട്രൈക്കോഡെർമ വിരിഡി (T6), ഇൻഡ്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് സ്പെസ് റിസേർച്ച് വേർതിരിച്ച് എടുത്ത ട്രൈക്കോഡെർമ ഹാർസിയാനം തുടങ്ങിയവ കർഷകർ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ട്രൈക്കോഡെർമ വൈറൻസ് (T9), T2 തുടങ്ങിയവ ഏലത്തിന്റെ അഴുകലിന് വളരെ ഫലപ്രദമാണ്. ഇഞ്ചിയുടെ ചീയലിനെ നിയന്ത്രിക്കാൻ പറ്റിയ ഒരിനമാണ് ട്രൈക്കോഡെർമ വിരിഡി (T10). വാനില, പച്ചക്കറി തുടങ്ങിയവയിലെ കുമിൾരോഗങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമായ ഇനങ്ങളാണ് കാർഷിക സർവ്വകലാശാലയിൽ വേർതിരിച്ചെടുത്ത T2, T6 കൾച്ചറുകൾ.

ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ

- * കുമിൾ നാശിനിയോടൊപ്പം ട്രൈക്കോഡെർമ ഉപയോഗിക്കരുത്.
- * കുമിൾ നാശിനി ഉപയോഗിച്ച് 15 ദിവസം കഴിഞ്ഞ് മാത്രമേ ട്രൈക്കോഡെർമ ഉപയോഗിക്കാവൂ.
- * രാസ വളത്തോടൊപ്പം ഉപയോഗിക്കരുത്.
- * ജൈവ വളത്തിൽ ചേർത്ത് ഉപയോഗിക്കുക.
- * ചാരം കലർന്ന ജൈവവളത്തിൽ ചേർത്ത് ഉപയോഗിക്കരുത്.

- * ട്രൈക്കോഡെർമ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ മണ്ണിൽ ഈർപ്പം ഉണ്ടായിരിക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം.
- * അംഗീകൃത സ്ഥാപനങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത ഗുണമേന്മയുള്ളതും കേരളത്തിലെ മണ്ണിന് അനുയോജ്യമായതുമായ ട്രൈക്കോഡെർമ ഉപയോഗിക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം.
- * പാക്കറ്റിൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന കാലാവധിക്കുള്ളിൽ ഉപയോഗിക്കണം.
- * ട്രൈക്കോഡെർമ ചെടികളുടെ ഉള്ളിൽകടന്ന് പ്രവൃത്തിക്കാത്തതിനാൽ രോഗഹേതുക്കളായ കുമിളുകൾ ഉള്ളിൽ കടന്ന് രോഗലക്ഷണം കണ്ടുതുടങ്ങിയ ചെടികളിൽ ട്രൈക്കോഡെർമയുടെ പ്രയോഗം ഏറെ ഫലവത്താകില്ല.
- * ബാക്ടീരിയകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന ഇലപുളളി, വാടൽ രോഗങ്ങൾക്ക് ഇവ ഫലപ്രദമല്ല.

1. കുരുമുളകിന്റെ നഴ്സറിയിൽ ട്രൈക്കോഡെർമ പ്രയോഗം ചെയ്യുടെ നല്ല വളർച്ചക്കും വാടൽ രോഗത്തിന്റെ തീവ്രത കുറയ്ക്കുവാനും സഹായിക്കുന്നു.

ട്രൈക്കോഡെർമ ഇനം	ചെടിയുടെ രോഗം ഉയരം(cm)	ബാധിച്ച ചെടി (%)	നശിച്ച ചെടി(%)
T2+ഫൈറ്റോഫ്തോറ	24.50	41.54	35.25
T6+ഫൈറ്റോഫ്തോറ	24.13	50.00	40.12
T15+ഫൈറ്റോഫ്തോറ	35.25	58.45	44.98
T37+ഫൈറ്റോഫ്തോറ	23.62	66.67	54.21
T41+ഫൈറ്റോഫ്തോറ	22.25	100.00	90.00
ഫൈറ്റോഫ്തോറ മാത്രം	21.00	100.00	96.66

രോഗം വരുത്താനായി ദ്രുതവാട്ടത്തിനു ഹേതുവായ ഫൈറ്റോഫ്തോറ കുമിൾ നൽകിയിരുന്നു.

2. ട്രൈക്കോഡെർമ പ്രയോഗം ഇഞ്ചിയുടെ മുട്ട് ചീയൽ രോഗം നിയന്ത്രിക്കുകയും വളർച്ചയും വിളവും വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

നൽകിയ ട്രൈക്കോഡെർമ ഇനം	അഴുകിനശിച്ച ചിനപ്പുകൾ %	രോഗ തീവ്രത സ്കോർ	ചെടിയുടെ തൂക്കം (g/plant)	വിളവ് (g/plant)	പാടത്ത് രോഗ തീവ്രത സ്കോർ	വിളവ് (g/plant)
T 12	0.00	0.30	18.60	86.7	2.80	123.30
T 13	1.95	1.60	11.70	36.30	3.70	104.16
T 6	12.40	2.00	9.80	53.30	-	-
T 8	25.00	4.00	15.60	73.33	-	-
T 22	48.20	4.40	16.10	73.33	-	-
T 7	52.40	4.50	18.40	67.70	-	-
ട്രൈക്കോഡെർമ നൽകാത്തത്	72.70	7.60	8.50	58.0	4.30	91.8

3. ചീരയിൽ ട്രൈക്കോഡെർമ ഇലപുളളിരോഗം കുറയ്ക്കുകയും വളർച്ച വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

വളർച്ചയും രോഗതീവ്രതയും	ട്രൈക്കോഡെർമ നൽകിയത്	ട്രൈക്കോഡെർമ നൽകാത്തത്
ഉയരം (cm)	31.5	25.49
ഇലയുടെ എണ്ണം	47.66	22.72
ചെടികളുടെ തൂക്കം	38.32	9.12
ഇലപുളളിരോഗബാധ (%)	16.78	47.63
രോഗതീവ്രത	0.91	1.57

4. ട്രൈക്കോഡെർമയും മൈക്കോറൈസയും ഒന്നിച്ച് നൽകുന്നതിലൂടെ കുരുമുളകിന്റെ വാടൽ, ഏലത്തിന്റെയും ഇഞ്ചിയുടെയും അഴുകൽ എന്നീ രോഗങ്ങളുടെ തീവ്രത തോട്ടങ്ങളിൽ കുറക്കാം

സുഷ്മജീവി നൽകിയത്	കുരുമുളക് വാടൽരോഗം(സ്കോർ)		ഏലം അഴുകൽരോഗം		ഇഞ്ചി മുടുചീയൽ	
	തോട്ടം -1	തോട്ടം-2	രോഗബാധ (%)	നശിച്ചത് (%)	തീവ്രത (സ്കോർ)	വിളവ് (g/plant)
ട്രൈക്കോഡെർമ	3.07	1.22	40.20	00.00	3.93	109.33
മൈക്കോറൈസ	2.88	3.65	28.47	16.00	2.16	126.33
ട്രൈക്കോഡെർമ+ മൈക്കോറൈസ	2.43	1.57	20.09	00.00	1.90	131.33
ഒന്നും നൽകാത്തത്	5.86	3.48	52.80	33.33	5.86	88.66