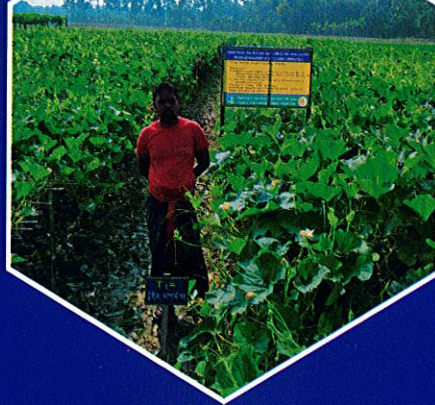


কৃষক পর্যায়ে ট্রাইকো-কম্পোস্ট তৈরী এবং সবজি ফসলের রোগ-বালাই দমনে এর ব্যবহার



উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র ও
স্মলহোল্ডার এগ্রিকালচারাল কম্পিটিভিনেস প্রজেক্ট (বারি অংগ)
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট
গাজীপুর-১৭০১

কৃষক পর্যায়ে ট্রাইকো-কম্পোস্ট তৈরী এবং সবজি ফসলের রোগ-বালাই দমনে এর ব্যবহার

রচনায়

ড. এম এস নাহার, সিএসও, পিজিআরসি, বারি, গাজীপুর
ড. লতিফা ইয়াছমিন, এসএসও, এইচআরসি, বারি, গাজীপুর
ড. মফরুহা আফরোজ, এসএসও, এইচআরসি, বারি, গাজীপুর
মোঃ মাহফুজুর রহমান, এসও, এইচআরসি, বারি, গাজীপুর
মোঃ বাবুল আনোয়ার, এসও, আরএআরএস, যশোর
মোঃ জাহাঙ্গীর আলম, প্রোগ্রাম অফিসার, এমসিসি বাংলাদেশ, বগুড়া
মোঃ রবিউল ইসলাম, এসও, পিজিআরসি, বারি, গাজীপুর

সম্পাদনায়

ড. মোঃ নাজিরুল ইসলাম, মহাপরিচালক, বারি, গাজীপুর
ড. এম এস নাহার, সিএসও, পিজিআরসি, বারি, গাজীপুর

ও

ড. অপূর্ব কান্তি চৌধুরী, কম্পোনেন্ট কো-অর্ডিনেটর
স্মলহোল্ডার এগ্রিকালচারাল কম্পিটিভিনেস প্রজেক্ট (বারি অংগ)
বিএআরআই, জয়দেবপুর, গাজীপুর-১৭০১



উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র ও

স্মলহোল্ডার এগ্রিকালচারাল কম্পিটিভিনেস প্রজেক্ট (বারি অংগ)

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট

গাজীপুর-১৭০১

মুদ্রণ সংখ্যা
১০০০ কপি

প্রকাশকাল
জুন ২০২১ খ্রি.

প্রকাশনা সংখ্যা
২২ (বাইশ)

প্রকাশক

উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র ও
স্মলহোল্ডার এগ্রিকালচারাল কম্পিটিভিনেস প্রজেক্ট (বারি অংগ)
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট
গাজীপুর-১৭০১

Tricho-Compost production at farmer's level and
its use in disease management of vegetable crops

Published by

Horticulture Research Centre &
Smallholder Agricultural Competitiveness Project (BARI Component)
Bangladesh Agricultural Research Institute, Gazipur-1701

Funded by
GoB and IFAD

মুদ্রণে: সাহাবুদ্দিন প্রিন্টিং প্রেস
জয়দেবপুর, গাজীপুর।

ভূমিকা

ফসলের ক্ষতিকর রোগজীবাণু দমনে ট্রাইকোডার্মার ব্যবহার বিশ্বব্যাপী স্বীকৃত। আমাদের দেশে ট্রাইকোডার্মা বিষয়ক গবেষণা শুরু হয়েছে ১৯৯৮ সাল থেকে, কিন্তু বাণিজ্যিক অবকাঠামোর অভাবে কৃষক পর্যায়ে এটি জনপ্রিয় করা যায় নি। আইপিএম-সিআরএসপি, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র, বারি, জয়দেবপুর, গাজীপুর ২০০৬ সালে ট্রাইকোডার্মার বাণিজ্যিক অবকাঠামো বিষয়ক গবেষণা শুরু করে। বিভিন্ন প্রকার জৈব পদার্থ একটি নির্দিষ্ট মাত্রায় সংমিশ্রণ করে, তার উপর ট্রাইকোডার্মার অণুবীজ ছিটানো হয় এবং ভালভাবে মিশানো হয়। উক্ত মিশ্রণকে একটি হাউজে জাগ দেওয়া হয়। ট্রাইকোডার্মা মিশিয়ে কম্পোস্ট সার তৈরী করা হয় বিধায় এটির নাম “ট্রাইকো-কম্পোস্ট”। কম্পোস্ট সার তৈরীর সময় হাউজ থেকে নির্গত তরল নির্যাসকে “ট্রাইকো-লিচেট” বলে। এমসিসি, বাংলাদেশ এর সহায়তায় ২০০৯ সালে সবজি ফসলে ট্রাইকো-কম্পোস্ট ও লিচেটের ব্যবহার প্রথম শুরু হয় বগুড়া অঞ্চলে। স্বল্প পরিসরে হলেও এই দুইটি প্রোডাক্ট বগুড়ার শাহজাহানপুর এলাকায় সবজি ফসলের মাটি বাহিত ও পাতার রোগ দমনে ব্যাপক সাড়া জাগিয়েছে। ২০১৩ সালের মে মাসে “সবজি ফসলের মাটি বাহিত রোগ দমনে ট্রাইকো-প্রোডাক্ট এর উপযোগিতা যাচাই” নামক একটি প্রকল্প কৃষি গবেষণা ফাউন্ডেশন, বিএআরসি কর্তৃক অনুমোদন পায় যা যশোর ও বগুড়া অঞ্চলে এর বিস্তারে সুযোগ করে দেয়। এখানে উল্লেখ্য, ২০১৪ সালে কৃষি মন্ত্রণালয় কর্তৃক “বারি ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার” নামে জৈব সারের অনুমোদন পেয়েছে।

ট্রাইকো-কম্পোস্ট পুষ্টি উপাদান সমৃদ্ধ বিধায় রোগ দমনের পাশাপাশি এটি মাটিতে জৈব পদার্থ সংযোজন করে মাটির গুণাগুণ বৃদ্ধি করে। একটি আদর্শ মাটিতে জৈব পদার্থের পরিমাণ কমপক্ষে ৫% থাকা দরকার কিন্তু আমাদের অধিকাংশ মাটিতে আছে ১% এর নিচে। এর প্রধান কারণ মাটিতে অতিমাত্রায় রাসায়নিক সার ব্যবহার ও জৈব সার সংযোজন না করা। জৈব সার গাছের বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় উপাদান সমূহ মাটিতে সরবরাহ করে। অন্যদিকে মাটির গঠন প্রকৃতি উন্নত করে, ফলে গাছের শিকড় সহজে মাটির ভিতরে বিস্তার লাভ করতে পারে। তাছাড়া জৈব পদার্থ মাটির পানি ধারণ ক্ষমতা বাড়ায়। রাসায়নিক সার ব্যবহার করে আপাত: দৃষ্টিতে ফলন বাড়লেও মাটির পুষ্টি উপাদান সংরক্ষিত হয় না, যা জৈব সার দ্বারা সম্ভব। মাটির অণুজৈবিক কার্যকারিতা বৃদ্ধির জন্য মাটিতে যথেষ্ট পরিমাণ জৈব পদার্থ থাকা প্রয়োজন। এক কথায় মাটির স্বাস্থ্য রক্ষায় জৈব সারের কোন বিকল্প নাই।

ট্রাইকোডার্মা

ট্রাইকোডার্মা এক ধরনের উপকারী ছত্রাক। এটা মাটিতে বসবাস করে। এ ছত্রাকটি দ্রুত বাড়তে পারে এবং জীবনচক্র সম্পন্ন করতে পারে। ট্রাইকোডার্মা প্রজাতির অনেক ছত্রাক পাইরেনস, আনথ্রাকুইনসহ নানা জাতীয় গ্যাসীয় পদার্থ নির্গত করে যা গাছের রোগ সৃষ্টিকারী জীবাণু বিধ্বংসী।

ট্রাইকোডার্মার প্রজাতি

মাটি থেকে ট্রাইকোডার্মার অনেকগুলো প্রজাতি পাওয়া যায় তবে কার্যকারীতার দিক থেকে হার্জিয়ানা, ভিরিডি ও ভাইরেনস প্রজাতির ছত্রাক ফসলের রোগ দমনে বিভিন্ন দেশে ব্যবহৃত হচ্ছে। বর্তমানে ট্রাইকোডার্মা হার্জিয়ানা ও ভিরিডি মাটিবাহিত রোগ দমনে বিশ্বে ব্যাপক সাড়া জাগিয়েছে।

কম্পোস্ট তৈরীতে ট্রাইকোডার্মার প্রয়োজনীয়তা

- জমিতে কাঁচা জৈব উপাদান যোগ করলে তা পঁচনের জন্য অণুজৈবিক প্রক্রিয়া মাটিতে সংগঠিত হয় যা মাটির শক্তি এবং পুষ্টি উপাদান টেনে নেয় ফলে ফসলের জন্য পুষ্টির অভাব দেখা দেয়। জৈব উপাদান মাটিতে দেওয়ার পূর্বে তা পঁচিয়ে নেয়াটা অতিব জরুরী।
- জৈব পদার্থ জটিল উপাদান যথা- লিগনিন, সেলুলোজ, হেমি সেলুলোজ, পলিসাকারাইড, প্রোটিন, লিপিড ইত্যাদি দ্বারা গঠিত যা সহজে পঁচতে চায় না।
- জটিল জৈব উপাদান একটি সুনির্দিষ্ট অনুজৈবিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নির্দিষ্ট সময়ে ভেঙ্গে সরল উপাদানে পরিণত হয়। ট্রাইকোডার্মা এই অণুজৈবিক প্রক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে দ্রুত পঁচনে সহায়তা করে।
- সকল জৈব উপাদান শুধুমাত্র পঁচনের পরই পুষ্টি সরবরাহে সক্ষম যা সম্পদ হিসেবে বিবেচিত হয়।

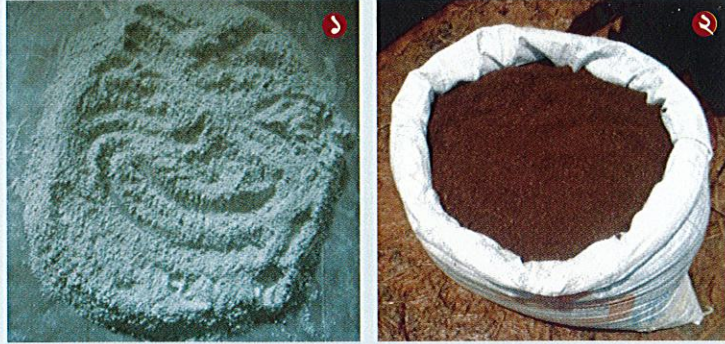
ট্রাইকোডার্মার বিভিন্ন ফর্ম বা রূপ

ট্রাইকোডার্মা প্রজাতির ছত্রাকগুলো বিভিন্ন রূপে (ফর্মে) যথাঃ- বার্লি, ছোলার খোসা বা ভূট্টা ভাঙ্গার উপর জন্মানো (সলিড ফর্ম) (চিত্র-১.১), তরল মাধ্যমে (চিত্র-১.২) তৈরী করা যায়। সাধারণতঃ ছত্রাকের অণুবীজ পাউডারের সাথে মিশিয়ে পাউডার বেস ট্রাইকোডার্মা (চিত্র-২.১) যা কম্পোস্টিং এর কাজে বা সরাসরি ফসলের মাটি বাহিত রোগ দমনে ব্যবহৃত হয়। সাধারণতঃ তরল মাধ্যমে জন্মানো ট্রাইকোডার্মা দ্বারা জৈব উপাদান

পচিয়ে ট্রাইকো-কম্পোস্ট তৈরী করা হয় (চিত্র-২.২) যা ফসলের মাটি বাহিত রোগ দমনে ভূমিকা রাখে।

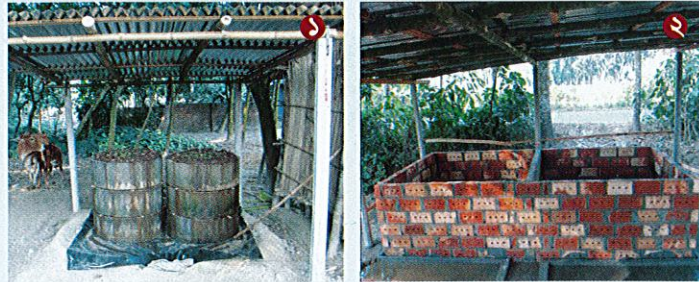


চিত্র-১: ট্রাইকোডার্মা সলিড (১) এবং তরল (২) মাধ্যমে



চিত্র-২: ট্রাইকোডার্মা পাউডার (১) এবং কম্পোস্ট (২) মিডিয়াতে

ট্রাইকো-কম্পোস্ট ও ট্রাইকো-লিচেট (তরল নির্যাস) প্রস্তুত প্রণালী
প্রথমে একটা উঁচু স্থান নির্বাচন করতে হবে, যেখানে সহজে পানি জমবে না বা সমতল জায়গার উপর ১ ফুট উঁচু করে মাটি ফেলতে হবে। টিনের চালাসহ



চিত্র-৩: সিমেন্ট রিং (১) ও ইটের তৈরী (২) ট্রাইকো হাউজ

একটি পার্শ্ব ছিদ্র বিশিষ্ট পাকা চৌবাচ্চায়/হাউজে অথবা স্যানিটারী/সিমেন্ট রিং দ্বারা বানানো হাউজে ট্রাইকো-কম্পোস্ট তৈরী করতে হয়। সিমেন্ট রিং এর ব্যাস : উচ্চতা : পুরুত্ব যথাক্রমে ৭০ : ৪০ : ৫ সে.মি.। এরকম তিনটি সিমেন্ট রিং একটির উপর আর একটি সাজিয়ে কম্পোস্ট হাউজ তৈরী করা হয় (চিত্র-৩.১)। পাকা চৌবাচ্চার দৈর্ঘ্য : প্রস্থ : উচ্চতা যথাক্রমে ৫.০ : ৩.৫ : ৩.৫ ফুট অণুপাতে হলে ভালো হয় (চিত্র-৩.২)।

১ম ধাপ

সাধারণত: বাড়ীর আঙিনায় কম্পোস্ট সার তৈরী করা হয়। কম্পোস্ট তৈরীর উপাদান সমূহ যথা: পঁচা গোবর, পঁচা মুরগীর বিষ্ঠা, সবজির উচ্ছিষ্টাংশ, কুচি করে কাটা কচুরিপানা, মিহি কাঠের গুড়া, ভুট্টার গুড়া, নীমপাতা, চিটাগুড়, পানি এবং ট্রাইকোডার্মার স্পোর সাসপেনশন সংগ্রহ করা হয় (চিত্র-৪)।



চিত্র-৪: কম্পোস্ট তৈরীর উপাদান সমূহ (১ ও ২)

২য় ধাপ

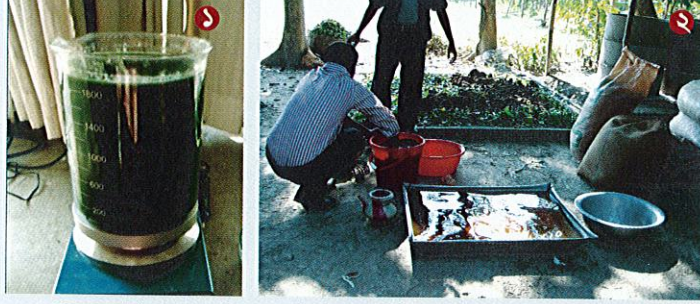
গোবর (২৮%), মুরগীর বিষ্ঠা (৩৬%), সবজির উচ্ছিষ্টাংশ (৫%), কচুরিপানা (২৫%), কাঠের গুড়া (৩%), ভুট্টার গুড়া (২%) ও নীমপাতা (১%) আয়তন অণুপাতে মেপে তা পলিথিন সীট বা পাকা মেঝের উপর একের পর এক বিছানো হয় (চিত্র-৫: ১ ও ২)।



চিত্র-৫: কম্পোস্ট উপাদান একের পর এক বিছানো

৩য় ধাপ

একটি বড় পাত্রের পানিতে চিটা গুড় গুলিয়ে রাখতে হবে। ট্রাইকোডার্মা অণুবীজ গুড়ের পানিতে মিশ্রিত করে মূল দ্রবণ বানানো হয় (চিত্র-৬)। দুই কেজি চিটা গুড় ও ৫০০ মি.লি. ট্রাইকোডার্মা অণুবীজ (৩ x ১০^৭ সি এফ ইউ) দ্বারা এক টন জৈব উপাদান পঁচানো যায়।



চিত্র-৬: ট্রাইকোডার্মা (১) ও ট্রাইকোডার্মা পানি ও চিটাগুড়ে মিশানো (২)

৪র্থ ধাপ

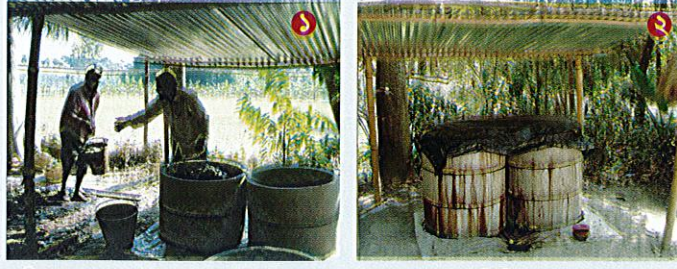
স্তরে স্তরে সাজানো জৈব উপাদান সমূহ চিটা গুড় ও ট্রাইকোডার্মা মিশ্রিত পানি দ্বারা ভিজানো হয় ও পা দিয়ে ভালোভাবে মিশানো হয় (চিত্র-৭)। জৈব উপাদান নরম কাদার মত না হওয়া পর্যন্ত পানি যোগ করতে হয়।



চিত্র-৭: কম্পোস্ট উপাদান মিশানো (১ ও ২)

৫ম ধাপ

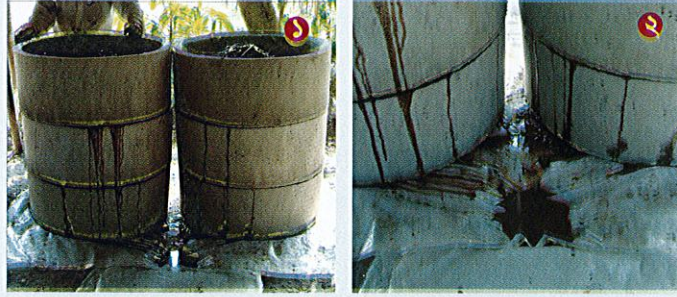
ভালোভাবে মিশানো জৈব উপাদান এক জোড়া স্যানিটারী রিং হাউজে পঁচনের জন্য জাগ দেওয়া হয় (চিত্র-৮)। রিং হাউজের উপর থেকে ১৫ সে.মি. খালি রাখতে হবে যাতে পঁচনের সময় মিশ্রণ হাউজ থেকে উপচে না পড়ে। পরিশেষে হাউজটি কালো পলিথিন দিয়ে ঢেকে রাখা হয়।



চিত্র-৮: জৈব উপাদান হাউজে জাগ দেওয়া (১) ও পলিথিন দ্বারা ঢাকা (২)

৬ষ্ঠ ধাপ

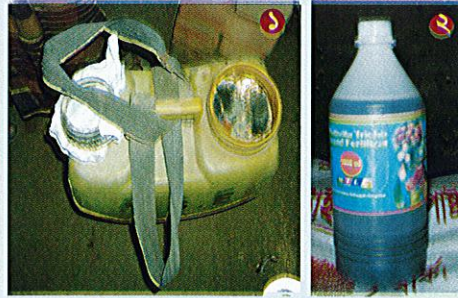
স্যানিটারী রিং হাউজে জাগ দেওয়ার পর মিশ্রিত উপাদান হতে তরল নির্যাস বের হয়ে আসে যা সংগ্রহ করে কমপক্ষে তিনদিন পর্যন্ত হাউজে পুণরায় উঠিয়ে দেয়া হয়। তিনদিন পর হতে শেষ নির্যাস আসা পর্যন্ত তরল সংগ্রহ ও সংরক্ষণ করতে হয় (চিত্র-৯)।



চিত্র-৯: মিশ্রন থেকে লিচেট নির্গত হওয়া (১ ও ২)

৭ম ধাপ

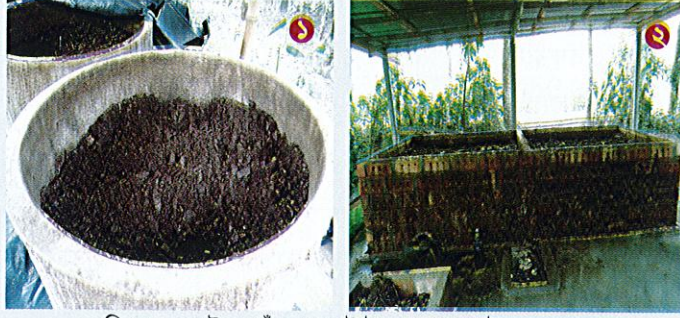
এক জোড়া হাউজে জাগ দেওয়া ২১০ কেজি জৈব উপাদান থেকে ২.৫/৩.০ লিটার পরিমাণ তরল নির্যাস সংগ্রহ করা যায়। ট্রাইকোডার্মা মিশ্রিত এই তরল নির্যাসকে “ট্রাইকো-লিচেট” বলে। ট্রাইকো-লিচেট মাটির বা প্লাস্টিক পাত্রে সংরক্ষণ করা যায় (চিত্র-১০: ১ ও ২)।



চিত্র-১০: পাত্রে সংরক্ষিত ট্রাইকো-লিচেট: (১ ও ২)

৮ম ধাপ

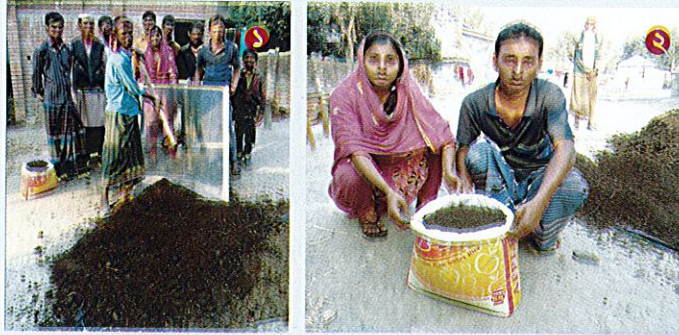
বিশ-পঁচিশ দিন পঁচনের পর জাগের উপাদান সমূহ উল্টিয়ে পাল্টিয়ে দেয়া হয় এবং এভাবে ৩৫-৪৫ দিনে কম্পোস্ট সার তৈরী হয় (চিত্র-১১)। স্যানিটারী রিং থেকে পঁচা কম্পোস্ট বাহিরে এনে ছায়ায় শুকিয়ে আর্দ্রতা কমিয়ে ২০% এর নিচে আনা হয়।



চিত্র-১১: হাউজে পঁচার পর ট্রাইকো-কম্পোস্ট: ১ ও ২

৯ম ধাপ

শুকানো কম্পোস্ট চালুনী (৪ মি.মি) দিয়ে চেলে ব্যবহারপোযোগী করে নেওয়া হয় ও বস্তায় ভরে সংরক্ষণ করা যায় (চিত্র-১২)। একটি স্যানিটারী রিং হাউজ থেকে মোট ১০৫ কেজি পরিমাণ ট্রাইকো-কম্পোস্ট পাওয়া যায়। এভাবে বানানো কম্পোস্ট সারের পিএইচ সামান্য ক্ষারীয় হয়। উদ্ভাবিত ট্রাইকো-কম্পোস্ট ও ট্রাইকো-লিচেট সার এর পুষ্টি উপাদান নিম্নরূপ যা সরকার কর্তৃক অনুমোদিত জৈব সারের গুণাগুণ সম্পন্ন।



চিত্র-১২: কম্পোস্ট চালুনী দ্বারা চালা (১) ও চালার পর বস্তায় ভরা (২)

সারণী-১: ট্রাইকো-কম্পোস্ট ও ট্রাইকো-লিচেট এর রাসায়নিক বিশ্লেষণ

ক্রমিক নম্বর	পি এইচ ও রাসায়নিক উপাদান	ট্রাইকো-কম্পোস্ট (%)	ট্রাইকো-লিচেট (%)
১	পি এইচ	৮.০০	৬.৪০
২	জৈব কার্বন	২০.০	২.০৫
৩	নাইট্রোজেন	১.২০	০.০১
৪	ফসফরাস	১.৪১	০.০৫
৫	পটাশিয়াম	০.৯৩	০.০৫
৬	সালফার	০.২৪	০.১০
৭	ক্যালসিয়াম	১.৭১	-
৮	ম্যাগনেশিয়াম	০.৪০	-
৯	কপার	০.০১	-
১০	লৌহ	০.১২	-
১১	দস্তা	০.০২৬	০.০০২
১২	তামা	০.০১	-
১৩	বোরণ	০.০২	-

ট্রাইকো-কম্পোস্ট সারের সুবিধা

- জটিল জৈব উপাদান সমূহ অতি তাড়াতাড়ি ভেঙ্গে সরল উপাদানে পরিণত হয়।
- কাঁচা জৈব উপাদান ভারী কিন্তু পঁচনকৃত শুকনা জৈব সার হালকা।
- ট্রাইকো-কম্পোস্ট মাটিতে পুষ্টি উপাদানের সমতা আনে।
- বিভিন্ন জৈব উপাদান মেপে দেওয়া হয় বলে এটি একটি সুষম জৈব সার।
- উদ্ভিদের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।
- জমিতে গন্ধক, দস্তা প্রভৃতি উপাদানের ঘাটতি পূরণ করে এবং গাছের বৃদ্ধিকারক হরমোন সরবরাহ করে।
- মাটিতে পানি ধারণ ক্ষমতা বাড়ায় ও মাটির গঠন উন্নত করে।
- মাটি দূষণরোধ করে।
- ফসলের রোগ নাশক হিসেবে কাজ করে।
- ফসলের ফলন ও গুণগত মান বাড়ায়।

ট্রাইকো-কম্পোস্টকে বালাইনাশক জৈব সার বলার কারণ

- ট্রাইকো-কম্পোস্ট এর মধ্যে ৩৫% মুরগীর বিষ্ঠা থাকে যা মাটিতে দেওয়ার ফলে বিভিন্ন ফেনোলিক বস্তু নিঃসরণ করে ফলে গাছের কৃমি রোগ দমনে সহায়ক।
- ট্রাইকো-কম্পোস্ট মাটির পিএইচ বৃদ্ধি করে যা ব্যাকটেরিয়া জনিত ঢলে পড়া রোগ দমন করে।
- ট্রাইকোডার্মা সেলুলোজ, গ্লুকোনাজ এবং কাইটিনেজ নামক এনজাইম নিঃসরণ করে ক্ষতিকর ছত্রাক জীবাণুর কোষ প্রাচীরের গ্লুকান ভেঙ্গে দেয় ও জীবাণু কোষ ধ্বংস করে।
- ট্রাইকোডার্মা বিভিন্ন ধরণের এন্টিবায়োটিক তৈরী করে যা রোগ সৃষ্টিকারী ছত্রাক জীবাণুর বংশ বিস্তারের বাঁধা দেয়।
- ট্রাইকোডার্মা ক্ষতিকর জীবাণুর হাইপীর উপর “হস্টোরিয়া” বসিয়ে রস শোষণ করে ফলে জীবাণু মারা যায়।
- ট্রাইকোডার্মা গাছের মূলাঞ্চলে নিঃসৃত রাসায়নিক উপাদানকে পরিবর্তন করে জীবাণুর জন্য অনুপোয়ুক্ত পরিবেশ তৈরী করে।

সবজি ফসলের প্রধান প্রধান মাটিবাহিত রোগ

পিথিয়াম, ফাইটোফথোরা, রাইজোকটোনিয়া, স্কেরোসিয়াম, ফিউজারিয়াম প্রজাতির ছত্রাক মাটি বাহিত জীবাণু। এরা গাছের গোড়া পঁচা, শিকড় পঁচা বা কান্ড পঁচা রোগসমূহ ঘটায়। চারা থেকে শুরু করে যে কোন বয়সের গাছ এ সকল রোগ দ্বারা আক্রান্ত হয় ফলে ফসলের ব্যাপক ক্ষতি হয়। কাজিখিত ফলন পাওয়া যায় না। এ ছাড়াও ফসলের শিকড় গিট রোগ ও ব্যাকটেরিয়া জনিত ঢলে পড়া রোগ মাটিবাহিত যা ফসলের ব্যাপক ক্ষতি করে। ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার মাটিবাহিত রোগ দমনে যথেষ্ট ভূমিকা রাখতে পারে।

নেতিয়ে পড়া (ড্যান্ডি অফ)

বিভিন্ন প্রজাতির ছত্রাক যথা: পিথিয়াম, স্কেরোসিয়াম, রাইজোকটোনিয়া, ফিউজারিয়াম ছত্রাকের আক্রমণে এ রোগ হতে পারে। শীতকালীন আগাম সবজির চারা তৈরী করার সময় এ রোগ বেশী দেখা যায়। কাণ্ডের নীচের দিকে মাটি বরাবর বাদামী রঙের পানি ভেজা দাগ পড়ে। আক্রান্ত চারার গোড়া পঁচে যায় ও চারা মারা যায় (চিত্র-১৩)। বীজতলায় এ রোগের প্রাদূর্ভাব সর্বাধিক অনুকূল পরিবেশে এক সপ্তাহের মধ্যে বীজতলার সমস্ত

চারার মারা যেতে পারে। এ রোগের আক্রমণ বীজ অঙ্কুরোদগমের আগেও হতে পারে অর্থাৎ বীজ বপনের পর মাটিতে বসবাসরত ছত্রাকের আক্রমণে বীজ নষ্ট হয়ে যেতে পারে। ছত্রাক জীবাণু গাছের পরিত্যক্ত অংশ কিংবা মাটিতে বেঁচে থাকে এবং বৃষ্টি ও সেচের পানির মাধ্যমে রোগের বিস্তার ঘটে। প্রতি বর্গমিটারে ১৫০ গ্রাম ট্রাইকো-কম্পোস্ট ও ৫০০ মি.লি ট্রাইকো-লিচেট ব্যবহার করে সবজির চারার ৮০-৯০% মরা রোগ দমন করা যায় (চিত্র- ১৪.১ ও ১৪.২)।



চিত্র-১৩: চারার নেতিয়ে পড়া রোগ



চিত্র-১৪: লিচেট ও কম্পোস্ট ছাড়া (১) ও সহ (২) উৎপাদিত চারা

পিথিয়াম রট (পঁচা)

গাছের গোড়ায় এ ছত্রাক আক্রমণ করলে সাদা ছত্রাকের জালিকা দেখা যায়। গাছের উপরের অংশ পঁচে যায় এবং গাছ মারা যায়। কাণ্ডের বাকল অনেক সময় বের হয়ে আসে ও কালো হয়ে শুকিয়ে মারা যায় (চিত্র-১৫.১)। শশার উপর জন্মিয়ে একে সহজেই সনাক্ত করা যায় (চিত্র-১৫.২)। বীজতলা ও মাঠেও এ রোগের প্রাদুর্ভাব দেখা যায়। জমিতে রস বেশী হলে ও জমি চটা ধরলে রোগের আক্রমণ বেড়ে যায়। পর্যাপ্ত পরিমাণ পানি থাকলে রোগ দ্রুত যৌন পদ্ধতিতে বংশ বিস্তার করে। হেক্টর প্রতি ২.৫ টন ট্রাইকো-কম্পোস্ট ব্যবহার করে এই রোগ দমন করা যায়।



চিত্র-১৫: বাঁধাকপির চারার পিথিয়াম (১) শশার উপর জন্মানো পিথিয়াম জীবাণু (২)

ফিউজারিয়াম উইল্ট

আগাম কপি চাষে এ রোগ ব্যাপক ক্ষতি করে। বাড়ন্ত চারা বা ফলন্ত গাছ নেতিয়ে মারা যায় (চিত্র ১৬.১ ও ১৬.২) ও ফলন কমে যায়। হেক্টর প্রতি ২.৫ টন ট্রাইকো-কম্পোস্ট ব্যবহার করে এই রোগ দমন করা যায়।



চিত্র-১৬: বাঁধাকপির ফিউজারিয়াম উইল্ট (১) ও অণুবীক্ষণ যন্ত্রের নিচে জীবাণু (২)

ঢলে পড়া

ক্ষেতের মধ্যে সুস্থ গাছ হঠাৎ ঢলে পড়ে। বিকাল বেলা গাছ আবার সুস্থ দেখা যায়। ব্যাকটেরিয়াল কোষ গাছের ভাসকুলার নালি বন্ধ করে দেয় ফলে গাছ খাদ্য ও পানি নিতে পারে না, বিধায় ঢলে পড়ে (চিত্র-১৭.১ ও ১৭.২)। সেচের পানির মাধ্যমে এক ক্ষেত থেকে অন্য ক্ষেতে বিস্তার লাভ করে। হেক্টর প্রতি ২.৫ টন ট্রাইকো-কম্পোস্ট ব্যবহার করে এ রোগ দমন করা যায় (চিত্র-১৮.১, ১৮.২ ও ১৯.১, ১৯.২)।



চিত্র-১৭: টমেটোর চলে পড়া রোগ (১) ও রোগের ব্যাকটেরিয়া সনাক্তকরণ (২)



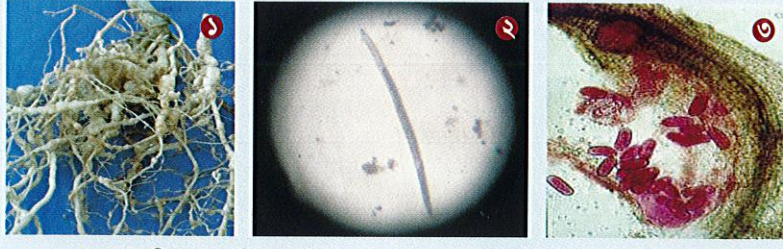
চিত্র-১৮: কম্পোস্ট ছাড়া উৎপাদিত বেগুন ক্ষেত (১) ও কম্পোস্ট দ্বারা উৎপাদিত বেগুন ক্ষেত (২)



চিত্র-১৯: কম্পোস্ট ছাড়া উৎপাদিত বেগুন ক্ষেত (১) ও কম্পোস্ট দ্বারা উৎপাদিত ক্ষেত (২)

শিকড় গিট

বাংলাদেশে অধিকাংশ সবজিতে শিকড়গিট রোগ দেখা যায়। মেলোডোগাইন প্রজাতির এক ধরণের কৃমি এ রোগের জন্য দায়ী। শিকড়ে আক্রান্ত স্থলের কোষসমূহ দ্রুত বৃদ্ধি পাওয়ায় ঐ স্থান ফুলে উঠে ও গিটের সৃষ্টি করে। আক্রান্ত গাছ দুর্বল, খাটো ও হলুদাভ দেখায়। বর্ষাকালে ক্রমান্বয়ে শিকড় পঁচে যায়। গাছের গোড়ার মাটি সরিয়ে শিকড়ে গিটের উপস্থিতি দেখে সহজেই এ রোগ সনাক্ত করা যায় (চিত্র-২০)। সেচের পানি ও কৃষি যন্ত্রপাতির সাহায্যে কৃমি বিস্তার লাভ করে। ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার শিকড়গিট রোগ দমনে বিশেষ ভূমিকা পালন করে।



চিত্র-২০: শিকড় গিট রোগ (১), কুমি (২) ও কুমির ডিম (৩)

সব্জির চারা উৎপাদন ও মাঠ ফসলে ট্রাইকো-কম্পোস্ট ও ট্রাইকো-লিচেটের ব্যবহার

চারা উৎপাদন করে যে সব সবজি চাষ করা হয় তার মধ্যে বাধাঁকপি, ফুলকপি, ওলকপি, ব্রোকলী, বেগুন, টমেটো, মরিচ ও পিঁয়াজ উল্লেখযোগ্য। বর্তমানে আগাম শীত, গ্রীষ্ম ও বর্ষাকালীন সময়ে সব্জির চারা উৎপাদন ক্রমশঃ প্রসার লাভ করছে। উৎকৃষ্ট চারা উৎপাদনের জন্য নিম্নোক্ত বিষয় বিবেচনা করা দরকার।

বীজতলার স্থান নির্বাচন

বীজতলার জমি অপেক্ষাকৃত উঁচু হওয়া উচিত যাতে বৃষ্টির বা বন্যার পানি দ্রুত নিষ্কাশন করা যায়। ছায়াবিহীন, পানির উৎসের কাছাকাছি এবং বাতাস চলাচলের উপযোগী স্থানে বীজতলা করা প্রয়োজন। বীজতলার মাটি বেলে দো-আঁশ এবং উর্বর হওয়া উচিত।

বীজতলা তৈরি

বীজতলা সাধারণতঃ এক মিটার চওড়া ও তিন মিটার লম্বা হবে। পাশাপাশি দুটি বীজতলার মধ্যে কমপক্ষে ৬০ সেমি ফাঁকা রাখতে হবে। বীজ বপনের কয়েকদিন আগে বীজতলার মাটি ২০-২৫ সেমি গভীর করে বুরবুরা ও ঢেলা মুক্ত করে তৈরি করতে হবে। বীজতলা সাধারণতঃ ১০-১৫ সেন্টিমিটার উঁচু করে তৈরি করতে হয়। এক কেজি ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার বীজতলার মাটি তৈরীর শেষ পর্যায়ে ব্যবহার করতে হবে। ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার প্রয়োগের পর মাটি ভালোভাবে পানি দিয়ে ভিজিয়ে দিতে হবে। মাটিতে রাসায়নিক সার না দেয়াই ভালো। উর্বরতা কম হলে প্রতি বীজতলায় ১০০ গ্রাম টিএসপি সার মিশাতে হবে বীজ বপনের অন্তত এক সপ্তাহ আগে। বাণিজ্যিকভাবে চারা উৎপাদনের জন্য ইট-সিমেন্ট দিয়ে স্থায়ী বীজতলা তৈরী

শ্রেয় (চিত্র-২১)। বৃষ্টির পানি ও অতিরিক্ত সূর্য তাপ থেকে বীজতলাকে রক্ষা করার জন্য আচ্ছাদন দিতে হবে।



চিত্র-২১: অস্থায়ী বীজ তলা (১) ও স্থায়ী বীজ তলা (২)

কম খরচে বাঁশের ফালি করে বীজতলার প্রস্থ বরাবর ৫০ সেমি পরপর পুতে নৌকার ছেঁ এর আকার করে বৃষ্টির সময় পলিথিন দিয়ে এবং প্রখর রোদে চাটাই দিয়ে রক্ষা করা যায়। বীজ বপনের পর বীজ তলার চার দিকে সেভিন পাউডার ছিটিয়ে দিতে হবে যাতে পিপড়াসহ অন্যান্য পোকামাকড় বীজতলার ভিতরে আসতে না পারে।

বীজতলায় ট্রাইকো-কম্পোস্ট ও ট্রাইকো-লিচেট প্রয়োগ পদ্ধতি

- কম্পোস্ট ও লিচেট মূলত: মাটি শোধন ও মাটিবাহিত রোগ, পোকামাকড় দমনের কাজ করে।
- বীজতলার মাটি কুপিয়ে কয়েকদিন সৌরতাপে ফেলে রাখা হয়। এর পর মাটি ভেঙ্গে বুরবুরা করা হয়।
- বীজ লাগানোর ৮/১০ দিন পূর্বে ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার ছিটিয়ে মাটির সাথে মিশানো হয় ও বেশী করে পানি দিয়ে ভিজিয়ে দেওয়া হয়।
- মাটিতে “জো” আসলে মাটি ভালোভাবে ভেঙ্গে বুরবুরা করে তা বীজ লাগানোর উপযুক্ত করা হয়।
- এখানে উল্লেখ্য, কালো পলিথিন দিয়ে বীজতলা ঢেকে দিলে পলিথিনের ভিতরে বীজতলার মাটির তাপমাত্রা যথেষ্ট বৃদ্ধি পায় ফলে কম্পোস্টের কার্যকারিতা বেড়ে যায় ও মাটিবাহিত রোগজীবাণু দমনে অধিক ভূমিকা রাখে (চিত্র-২২)।
- বীজ অংকুরোদগমের পর, চারা বর্ধনশীল পর্যায়ে ৭ দিন অন্তর ট্রাইকো-লিচেট স্প্রে করতে হবে। প্রতি লিটার পানিতে ২০ মি.লি. হারে ট্রাইকো-লিচেট মিশিয়ে চরায় স্প্রে করতে হবে।



চিত্র-২২: কম্পোস্ট বীজতলায় প্রয়োগ (১) ও প্রয়োগকৃত চারা (২)

মাটি শোধন ও রোগ দমন

ট্রাইকো-কম্পোস্ট এর মধ্যে ট্রাইকোডর্মা নামক উপকারী ছত্রাক অণুজীব থাকে। ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার প্রয়োগের পর তা থেকে অণুজীব মাটিতে বিস্তার লাভ করে ও মাটি বাহিত রোগ দমন করে।

বীজ শোধন ও বীজ বপন

প্রতি কেজি বীজে ট্যাক্স পাউডার মিশ্রিত ট্রাইকো-স্পোর ৫ গ্রাম ব্যবহার করে ভালোভাবে ঝাকিয়ে বীজ শোধন করা যায়। বীজ শোধনের ফলে বীজের সাথে লেগে থাকা বা মাটিতে বীজের সংস্পর্শে আসা রোগ-জীবাণু ধ্বংস হয়। বীজতলায় সারি করে বা ছিটিয়ে বীজ বপন করা যায়, তবে সারিতে বপন করাই উত্তম। সারিতে বপনের জন্য প্রথমে নির্দিষ্ট দূরত্বে (৪ সে.মি.) কাঠি দিয়ে ক্ষুদ্র নালা তৈরি করে তাতে বীজ ফেলে মাটি দিয়ে ঢেকে দিতে হবে। ছোট বীজের বেলায় বীজের দ্বিগুণ গভীরতায় শুকনো ও পরিষ্কার বালু বা মিহি মাটি বীজের সাথে ভালভাবে মিশিয়ে বীজ বপন করতে হয়। যে সমস্ত বীজের আবরণ শক্ত, সহজে পানি প্রবেশ করে না, সেগুলোকে সাধারণতঃ বোনার পূর্বে পরিষ্কার পানিতে ১৫-২০ ঘন্টা অথবা শতকরা এক ভাগ পটাশিয়াম নাইট্রেট দ্রবণে এক রাত্রি ভিজিয়ে বপন করতে হয় (যেমন লাউ, চিচিঙ্গা, মিষ্টি কুমড়া, করলা, উচ্ছে ও ঝিঙ্গা ইত্যাদি)।

চারার যত্ন

চারা গজানোর পর থেকে ১০-১২ দিন পর্যন্ত হালকা ছায়া দ্বারা অতিরিক্ত সূর্যতাপ থেকে চারা রক্ষা করা প্রয়োজন। পানি সেচ একটি গুরুত্বপূর্ণ পরিচর্যা তবে বীজতলার মাটি দীর্ঘ সময় বেশী ভেজা থাকলে অঙ্কুরিত চারা রোগাক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। চারা গজানোর ১০-১২ দিন পর বীজতলায় প্রয়োজনীয় দূরত্ব বজায় রেখে অতিরিক্ত চারা যত্ন সহকারে উঠিয়ে

দ্বিতীয় বীজতলায় সারি করে রোপণ করলে মূল্যবান বীজের সাশ্রয় হবে। দেখা গেছে ১০-১২ দিনের চারা দ্বিতীয় বীজতলায় স্থানান্তরিত করা হলে কপি গোত্রের সব্জি, বেগুন ও টমেটোর চারার শিকড় বিস্তৃত ও শক্ত হয়, চারা অধিক সবল হয় এবং মাঠে লাগানোর পর মৃত্যুর হার কম হয়।

বীজতলায় চারার রোগ দমন

- বীজতলায় বপনকৃত বীজ গজানোর পূর্বে এবং পরে কচি চারা রোগাক্রান্ত হতে পারে।
- “ড্যান্ডি অফ” রোগ চারা উৎপাদনের এক বড় সমস্যা। বীজতলার মাটি সব সময় ভেজা থাকলে এবং মাটিতে বাতাস চলাচলের ব্যাঘাত হলে এ রোগ বেশী হয়।
- চারার কাণ্ড মাটি সংলগ্ন স্থানে পচে গিয়ে নেতিয়ে পড়ে। মাটি বাহিত জীবাণু যেমন- ফিউজেরিয়াম, পিথিয়াম, রাইজোকটোনিয়া, স্লেবোসিয়াম, কৃমি ও ব্যাকটেরিয়া এই রোগের জন্য দায়ী।
- ট্রাইকো-কম্পোস্ট প্রয়োগ করে চারার রোগ ৮০% কমানো যায়। চারা গজানোর পর থেকে ৭-১০ দিন অন্তর চারায় ট্রাইকো-লিচেট স্প্রে করলে সম্পূর্ণরূপে রোগ দমন করা যায়। বীজতলার মাটি সুনিষ্কাশিত রাখা রোগ দমনের প্রধান উপায়।

চারা রোপণ

কপি জাতীয় সব্জি, টমেটো, মরিচ ও বেগুন ইত্যাদির চারা ২৫-৩৫ দিন বয়সে মাঠে রোপণের উপযুক্ত হয়। রোগমুক্ত সুস্থ চারা রোপণের জন্য বাচাই ও বিকেল বেলায় চারা লাগানো উচিত।

মাঠ ফসলে ট্রাইকো-কম্পোস্ট ও ট্রাইকো-লিচেটের ব্যবহার

সবজির জমি ৪-৫ বার ভালভাবে চাষ দিয়ে মাটি ঝুরঝুরা করে মই দিতে হয়। জমি তৈরীর শেষ চাষের সময় প্রতি শতাংশ জমিতে ৮-১০ কেজি পরিমাণ ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার প্রয়োগ করে ভালভাবে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে (চিত্র-২১.১)। জমিতে কম্পোস্ট সার মিশিয়ে সেচ দিতে হবে। জমিতে “জো” আসলে ৮-১০ দিন পর মাটি ভালভাবে উলটিয়ে দিতে হবে। মাটির ঢেলা ভেঙ্গে মিহি করে বীজ বা চারা লাগানো হয়। ট্রাইকো-কম্পোস্ট একদিকে ক্ষতিকর রোগ জীবাণু ধ্বংস করে অন্যদিকে জমির উর্বরতা শক্তি বাড়ায় ও সুস্থ-সবল ফসল উৎপাদনে সহায়তা করে।

পাতা জাতীয় সবজি ফসলে যথা বাঁধাকপি, ডাঁটা ও গিমাকলমি ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার ব্যবহার করলে ২০% অনুমোদিত রাসায়নিক সার কম প্রয়োগ করতে হয়। আবার বেগুন, টমেটো ইত্যাদি ফসলে ২৫% অনুমোদিত রাসায়নিক সার কম দিলেও কাঙ্ক্ষিত ফলন পাওয়া যায়। ফসলের বাড়ন্ত পর্যায়ে রোগ প্রতিরোধক হিসাবে ট্রাইকো-লিচেট ব্যবহার করা হয়। প্রতি লিটার পানিতে ২০ মি.লি. লিটার হারে ট্রাইকো-লিচেট মিশিয়ে তা ১০-১৫ দিন অন্তর গাছে স্প্রে করা হয় (চিত্র-২৩)। জৈব সারের সাথে ট্রাইকোডার্মা মিশ্রিত থাকায় পটল বা বেগুন ক্ষেতে উল্লেখযোগ্য কোন রোগ দেখা যায় না (চিত্র-২৪)।



চিত্র-২৩: ট্রাইকো-কম্পোস্ট মাঠে প্রয়োগ (১) ও ট্রাইকো-লিচেট সবজিতে স্প্রে (২)



চিত্র : ২৪: কম্পোস্ট প্রয়োগকৃত পটল ক্ষেত (১) ও বেগুন ক্ষেত (২)

ট্রাইকো-কম্পোস্ট ব্যবহারের হার

জমির উর্বরতা ও ফসল ভেদে ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার ব্যবহারের মাত্রা কমবেশী হয়। গবেষণালব্ধ ফলাফলে দেখা গেছে হেক্টর প্রতি ২.৫-৩.০ টন ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার প্রয়োগ করে বহুবিধ সবজি ফসলের আশানুরূপ ফলন পাওয়া যায়। সবজি ছাড়াও পেঁপে, কলা ইত্যাদি ফল চাষেও ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার ব্যবহার করা যায়।

ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার ব্যবহারের পদ্ধতি

ভালোভাবে তৈরীর পর কম্পোস্ট সার জমিতে মিশিয়ে সেচ দিতে হবে। জমিতে জো আসার পর ভালোভাবে নেড়ে চেড়ে বীজ বা চারা লাগানো হয়। ফসল বপনের ৭-১০ দিন পূর্বে ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার জমিতে পঁচিয়ে নিলে ভালো ফল পাওয়া যায়।

রোগ দমন ও ফলন বৃদ্ধিতে ট্রাইকো-প্রোডাক্ট এর গুরুত্ব

বীজতলায় সবজির চারার মড়ক রোগ দমন করে। গবেষণালব্ধ ফলাফলে দেখা গেছে বাঁধাকপির চারার মড়ক ও ফিউজেরিয়াম উইল্ট যথাক্রমে ৬৫% ও ৭৮% কমায় এবং মাঠে বিভিন্ন সবজি যেমন- বেগুন, টমেটো, বাঁধাকপি, ফুলকপি, সীম, লাউ, পুঁইশাক, পটল, ডাটা ইত্যাদিতে ট্রাইকো-কম্পোস্ট ব্যবহারের ফলে শিকড়ের গিট রোগ ৪৫-৫৮%; ছত্রাক জনিত ঢলে পড়া রোগ ৫৫-৭৫% এবং টমেটো ও বেগুনের ব্যাকটেরিয়াল উইল্ট রোগ ৫৫-৮০% কমায়। অন্যদিকে পাতায় নিয়মিত ট্রাইকো-লিচেট ব্যবহারে বাঁধাকপির অলটারনারিয়া জনিত পাতায় দাগ রোগ ৫৫% এবং পটলের ফাইটোফথোরা জনিত ফল পঁচা রোগ ৬৩% কম হয়েছে। ট্রাইকোডার্মা মাটির ক্ষতিকর ছত্রাকজীবাণু ধ্বংস করে এবং গাছের ঢলে পড়া, গোড়া পঁচা, কান্ড পঁচা ও শিকড় গিট রোগ দমন করে এবং ফসলের ফলন বাড়ায়। ট্রাইকো-কম্পোস্ট ব্যবহারে জমির উর্বরতা শক্তি ও উদ্ভিদের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। একই জমিতে ট্রাইকো-কম্পোস্ট প্রয়োগ ছাড়া জমির তুলনায় ট্রাইকো-কম্পোস্ট প্রয়োগকৃত জমিতে পটল, লাউ, সীম ও বাঁধাকপির ফলন যথাক্রমে ৩১%, ৪০%, ২৫% ও ২৬% বেশী পাওয়া গেছে। ট্রাইকো-কম্পোস্ট সার ব্যবহারে সবজির সতেজতা বৃদ্ধি পায় এবং টমেটোর টিএসএস এর পরিমাণ বৃদ্ধিতেও সহায়ক বলে গবেষণায় পাওয়া গেছে।

অধিক তথ্যের জন্য

উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট
জয়দেবপুর, গাজীপুর-১৭০১
মোবা: ০১৬৭৪-৮৭৬২৫২
ই-মেইল: nahar321@yahoo.com