বারি হলুদ-৪ এর রাইজোম ও বীজ উৎপাদন প্রযুক্তি ম্যানুয়াল

A Manual on Turmeric Rhizomeand Seed Production Technologies of BARI Halud-4

প্রযুক্তি হস্তান্তর ও পরিবীক্ষণ ইউনিট, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল

Asian Food & Agriculture Cooperation Initiative

বারি হলুদ-৪ এর রাইজোম ও বীজ উৎপাদন প্রযুক্তি ম্যানুয়াল
A Manual on Turmeric Rhizomeand Seed Production Technologies of BARI Halud-4

সংকলন ও রচনায়

ড. সুরাইয়া পারভীন, পিআই, Improvement of Rural Agricultural Extension System in Asia (RATES) প্রকল্প ও পরিচালক (চ.দা.), টিটিএমইউ, বিএআরসি, ঢাকা।

ড. রবিউল আলম, কো পিআই, RATES প্রকল্প এবং প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, সরেজমিন গবেষণা বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট, জয়দেবপুর, গাজীপুর।

মোহাম্মদ আশিকুর রহমান, উর্ধ্বতন বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, সরেজমিন গবেষণা বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট, টাঙ্গাইল।

রেজওয়ানা রহমান, কো পিআই, RATES প্রকল্প এবং উপজেলা কৃষি অফিসার (এল.আর), পরিকল্পনা, প্রকল্প বাস্তবায়ন ও আইসিটি উইং, কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর, ফার্মগেট, ঢাকা।

মোঃ এহতেশাম বারী, ব্যবস্থাপক, RATES প্রকল্প, টিটিএমইউ, বিএআরসি, ঢাকা।

প্রযুক্তি হস্তান্তর ও পরিবীক্ষণ ইউনিট, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল

Asian Food & Agriculture Cooperation Initiative

প্রকাশকাল
ফেব্রুয়ারি, ২০২৫ খ্রিঃ

প্রকাশনায়
প্রযুক্তি হস্তান্তর ও পরিবীক্ষণ ইউনিট (টিটিএমইউ)
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫, বাংলাদেশ

অর্থায়নে
AFACI Funded Improvement of Rural Agricultural Technology Extension System in Asia (RATES) Project

মুদ্রণে
সম্রাট প্রিন্টার্স
১২৬, আরামবাগ, ঢাকা-১০০০
মোবাইল: ০১৬৮৫ ৪৭৪৫১৭

Citation:
S. Parvin, R. Alam, R. Rahman and M. E. Bari (2024). **A Manual on Turmeric Rhizome and Seed Production Technologies of BARI Halud-4.** Technology Transfer and Monitoring Unit, Bangladesh Agricultural Research Council, Farmgate, Dhaka-1215, Bangladesh.

মুখবন্ধ

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল এর প্রযুক্তি হস্তান্তর ও পরিবীক্ষণ ইউনিট এর সমন্বয়ে ও Asian Food & Agriculture Cooperation Initiative (AFACI), Korea এর অর্থায়নে বাস্তবায়নাধীন "Improvement of Rural Agricultural Technology Extension System in Asia (RATES)" প্রকল্পের আওতায় "বারি হলুদ-৪ এর রাইজোম ও বীজ উৎপাদন প্রযুক্তি ম্যানুয়াল" শীর্ষক পুস্তিকাটি প্রকাশ করতে যাচ্ছে জেনে আমি আনন্দিত।

বাংলাদেশে বর্তমানে মোট বার্ষিক ৬.৫ লাখ মে. টন হলুদের প্রয়োজন এবং এর বিপরীতে বিবিএস এর তথ্য অনুযায়ী ২০২২-২৩ অর্থবছরে ৬৬,০৫৪ একর জমিতে প্রায় মোট ২.৪ লাখ মে. টন হলুদ উৎপাদিত হয়েছে। ফলে, দেশের মোট চাহিদার তুলনায় এ উৎপাদন নিতান্তই কম হওয়ায় হলুদের বাজার হয়ে পড়েছে আমদানি নির্ভর।

মসলা গবেষণা কেন্দ্র, বিএআরআই, শিবগঞ্জ,বগুড়া এর বিজ্ঞানীরা হলুদের ঘাটতি চাহিদা পূরণকল্পে হলুদের উচ্চ ফলনশীল এবং স্বল্পমেয়াদী জাত উদ্ভাবনের জন্য নিরন্তর চেষ্টা চালিয়ে যাচ্ছেন। AFACI-RATES প্রকল্পের মাধ্যমে "বারি হলুদ-৪" প্রযুক্তিটি কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তরের মাধ্যমে প্রকল্প এলাকায় সম্প্রসারণের জন্য হস্তান্তর করা হয়েছে। দেশের বিভিন্ন অঞ্চলে বারি হলুদ-৪ এর উৎপাদন এলাকা বৃদ্ধি পাওয়ার ফলে দেশে হলুদের বাড়তি চাহিদা পূরণে অপরিসীম ভূমিকা রাখবে বলে আশা করছি।

লাগসই জাত/প্রযুক্তি হিসেবে "বারি হলুদ-৪ এর রাইজোম ও বীজ উৎপাদন প্রযুক্তি ম্যানুয়াল" উৎপাদনকারী, কৃষি সম্প্রসারণ কর্মী, ছাত্র-শিক্ষক,গবেষক, সমাজকর্মী সকলের কাজে আসবে বলে আমার বিশ্বাস। ম্যানুয়ালটি মুদ্রণে অর্থায়নের জন্য কোরিয়াস্থ AFACI সংস্থাকে জানাই আন্তরিক ধন্যবাদ।

পরিশেষে ম্যানুয়ালটি প্রণয়নে যারা অক্লান্ত পরিশ্রম করেছেন তাঁদের সকলকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাই।

(ড. নাজমুন নাহার করিম)
নির্বাহী চেয়ারম্যান (রু.দা), বিএআরসি

প্রাক-কথন

মসলা ফসলের মধ্যে হলুদ একটি নিত্যপ্রয়োজনীয় দ্রব্য। আমাদের প্রতিদিনের রান্নায় হলুদের ব্যবহার হয় সবচেয়ে বেশি। মসলা হিসেবে ব্যবহার ছাড়াও অনেক ধরনের প্রসাধনী কাজে ও রঙ শিল্পের কাঁচামাল হিসেবে হলুদ ব্যবহার করা হয়ে থাকে। বাংলাদেশে টাঙ্গাইল, রাজশাহী, নওগাঁ, পাবনা, কুষ্টিয়া, রাজবাড়ি, ময়মনসিংহ, নীলফামারী ও পার্বত্য জেলা সমূহে হলুদের চাষাবাদ বেশি হয়। আমাদের দেশে হলুদের বিভিন্ন স্থানীয় জাত আছে যা দেশের বিভিন্ন এলাকায় চাষ হয়ে থাকে। প্রচলিত এই জাতগুলো বহু পূর্ব হতে চাষ হয়ে আসছে বিধায় অধিকাংশ জাতগুলোরই বিশুদ্ধতা হ্রাস পেয়েছে। ফলশ্রুতিতে দেশের সার্বিক উৎপাদনশীলতায় নেতিবাচক প্রভাব পড়েছে।

বর্তমানে দেশে মোট চাহিদার তুলনায় হলুদের ঘাটতি রয়েছে। হলুদ উৎপাদনে বারি উদ্ভাবিত উচ্চ ফলনশীল হলুদ জাতের চাষ এলাকা বাড়িয়ে হলুদের এ ঘাটতি পূরণ করা সম্ভব। বাংলাদেশে হলুদের উৎপাদন চাহিদার তুলনায় খুবই কম। হলুদের ফলন কম হওয়ার মূল কারণ উচ্চ ফলনশীল জাত এবং উন্নত চাষাবাদ পদ্ধতির অভাব। উচ্চ ফলনশীল জাত এবং উন্নত চাষাবাদ পদ্ধতি ব্যবহার করা হলে হলুদের ফলন দ্বিগুণেরও বেশি করা সম্ভব।

মসলা গবেষণা কেন্দ্র, বিএআরআই, শিবগঞ্জ,বগুড়া এর বিজ্ঞানীরা হলুদের ঘাটতি চাহিদা পূরণকল্পে উচ্চ ফলনশীল এবং স্বল্পমেয়াদী জাত উদ্ভাবনের জন্য নিরন্তর চেষ্টা চালিয়ে যাচ্ছেন। ধারাবাহিক প্রচেষ্টার ফলে "বারি হলুদ-৪" কৃষি মন্ত্রণালয়ের বীজ প্রত্যয়ন এজেন্সি কর্তৃক ২০১৩ সালে উচ্চ ফলনশীল উন্নত মানের জাত হিসেবে অবমুক্তায়িত হয়েছে।

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল এর সমন্বয়ে বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট ও কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তরের যৌথ উদ্যোগে বাস্তবায়নাধীন AFACI-RATES প্রকল্পের অর্থায়নে "বারি হলুদ-৪" প্রযুক্তিটি প্রকল্প এলাকায় বাস্তবায়নের ফলে দেশের বিভিন্ন অঞ্চলে এর সম্প্রসারণ হবে। ফলশ্রুতিতে, সম্প্রসারিত এলাকায় হলুদ ফসলের চাষাবাদ, ফলন ও উৎপাদনশীলতা আরো বৃদ্ধি পাবে এবং দেশের হলুদের চাহিদা পূরণে অপরিসীম ভূমিকা রাখবে।

"বারি হলুদ-৪" এর রাইজোম ও বীজ উৎপাদন প্রযুক্তি ম্যানুয়াল" টি প্রকাশের ক্ষেত্রে সহযোগিতা করার জন্য আমি বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিলের মাননীয় নির্বাহী চেয়ারম্যান মহোদয়ের প্রতি অশেষ কৃতজ্ঞ। ম্যানুয়ালটি হলুদ ফসলের

আধুনিক জাতসহ উন্নত চাষাবাদ পদ্ধতি, রোগ-বালাই দমনের আধুনিক ব্যবস্থাপনা এবং বীজ প্রক্রিয়াজাতকরণ ও সংরক্ষণের উপর দেশের হলুদ ফসল উৎপাদনকারী, কৃষি সম্প্রসারণ কর্মী, কৃষি বিজ্ঞানের শিক্ষার্থী, কৃষি বিজ্ঞানী, গবেষক ও এনজিও কর্মীসহ সংশ্লিষ্ট সকলের সহায়ক হবে বলে আমার বিশ্বাস।

(ড. সুরাইয়া পারভীন)
পরিচালক (টিটিএমইউ) (চ.দা)
এবং
পি আই, AFACI-RATES প্রকল্প

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

Asian Food and Agriculture Cooperation Initiative (AFACI), Rural Development Administration (RDA), Republic of Korea এর প্রতি "Improvement of Rural Agricultural Technology Extension System in Asia (RATES)" প্রকল্পে অর্থায়নের জন্য কৃতজ্ঞতার সহিত ধন্যবাদ জানাই।

Acknowledgement

Asian Food and Agriculture Cooperation Initiative (AFACI), Rural Development Administration (RDA), Republic of Korea is gratefully acknowledged for funding the project **Improvement of Rural Agricultural Technology Extension System in Asia (RATES).**

সূচিপত্র

ক্র. নং	বিষয়	পৃষ্ঠা
১.	হলুদ (Turmeric), হলুদের ব্যবহার, ভেষজগুণ, হলুদের উপাদান, হলুদের স্বাস্থ্য উপকারিতা	১২-১৩
২.	বাংলাদেশে হলুদ চাষের গুরুত্ব, বাংলাদেশে হলুদ নিয়ে গবেষণা, হলুদ উৎপাদনে চ্যালেঞ্জসমূহ	১৩-১৫
৩.	জলবায়ু এবং মাটি	১৫
৪.	হলুদের জাত,	১৫-১৬
৫.	জাতের বিবরণ, জাতের নাম: বারি হলুদ-৪	১৬
৬.	বারি হলুদ-৪ এর উৎপাদন কৌশল উপযুক্ত জমি ও মাটি, রোপণ পদ্ধতি ও দূরত্ব, সার ব্যবস্থাপনা	১৭-১৯
৭.	অন্তর্বর্তীকালীন পরিচর্যা: পানিসেচ ও নিষ্কাশন, কিউরিং, সংরক্ষণ	২০-২১
৮.	রোগবালাই ও পোকামাকড় দমন ব্যবস্থা	২১
৯.	রোগবালাই দমন ব্যবস্থা	২২-২৪
১০.	পোকামাকড় দমন ব্যবস্থা	২৪-২৭
১১.	তথ্যের উৎস	২৭

বারি হলুদ-৪ এর রাইজোম ও বীজ উৎপাদন প্রযুক্তি ম্যানুয়াল

ভূমিকা

হলুদ একটি বহুল ব্যবহৃত মসলা এবং ঔষধি উদ্ভিদ, যার বৈজ্ঞানিক নাম Curcuma longa। হলুদ দক্ষিণ এশিয়ার বিভিন্ন অঞ্চলে প্রধানত ব্যবহৃত হয় এবং ভারত, বাংলাদেশসহ বিভিন্ন দেশে এটি খাদ্য প্রস্তুতিতে মসলা হিসেবে এবং ঐতিহ্যগত ঔষধে ব্যবহৃত হয়। মসলা হিসেবে হলুদ বাংলাদেশে খুবই জনপ্রিয়। বাংলাদেশে হলুদ চাষ খুবই গুরুত্বপূর্ণ কারণ এটি শুধু রান্নার মসলা হিসেবে নয়, বরং ঔষধি ও প্রসাধনী শিল্পেও ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। বাংলাদেশের স্থানীয় ও আন্তর্জাতিক বাজারে এর চাহিদা দিন দিন বাড়ছে। মসলা ছাড়াও হলুদ ধর্মীয় আচার-অনুষ্ঠানে ব্যবহারের পাশাপাশি মশলা, রং, ওষুধ এবং প্রসাধনী হিসেবে ব্যবহার করা হয়। হলুদ একটি শক্তিশালী অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট, অ্যান্টি-ইনফ্লেমেটরি, অ্যান্টি-মিউটাজেনিক, অ্যান্টি-মাইক্রোবিয়াল এবং অ্যান্টি-ক্যান্সার এজেন্ট। কারকিউমিন ছাড়াও, হলুদ ভিটামিন সি, ভিটামিন বি ৬ এবং অন্যান্য অ্যান্টি-অক্সিডেন্টে সমৃদ্ধ যা হৃদরোগ এবং ডায়াবেটিসের মতো গুরুতর স্বাস্থ্য অবস্থার ঝুঁকি কমাতে পারে। বর্তমানে দেশে মোট চাহিদার তুলনায় হলুদের ঘাটতি রয়েছে। হলুদ উৎপাদনে বারি উদ্ভাবিত হলুদ জাতের চাষ এলাকা বাড়িয়ে হলুদের এ ঘাটতি পূরণ করা সম্ভব। বাংলাদেশে ২০২২-২৩ সালে ৬৬০৫৪ একর জমিতে প্রায় ২৪০০২৬ মে. টন হলুদ উৎপন্ন হয় (Source: Yearbook of Agricultural Statistics-2023, BBS-2023)। বাংলাদেশে হলুদের চাহিদা ৬.৫ লাখ মেট্রিক টন এবং উৎপাদন প্রায় ২.৪ লাখ মেট্রিক টন।

হলুদের ব্যবহার

হলুদ খাদ্য হিসেবে ব্যবহারের পাশাপাশি বিভিন্ন ধরনের ঔষধ ও স্বাস্থ্য পণ্যে ব্যবহৃত হয়। এটি বিশেষত:

- মসলা হিসেবে রান্নায়
- চা এবং বিভিন্ন পানীয়তে
- ঔষধি মলম এবং ক্রিমে
- সুস্থ ত্বকের যত্নে ব্যবহৃত হয়

ভেষজগুণ

- পাকস্থলীর গ্যাস নিবারণ করে
- মূত্রনালীর রোগ নিবারণ করে থাকে
- ক্ষত শুকাতে ও
- ব্যথা নিবারণে ব্যবহৃত হয়

হলুদের উপাদান

হলুদের মূল সক্রিয় উপাদান হলো কারকিউমিন (Curcumin), যা একটি প্রাকৃতিক পলিফেনল। কারকিউমিনের মূল বৈশিষ্ট্যগুলির মধ্যে রয়েছে:

হলুদের স্বাস্থ্য উপকারিতা

হলুদে কারকিউমিনের উপস্থিতির কারণে এটি বহু স্বাস্থ্য সমস্যার প্রতিকার হিসেবে ব্যবহৃত হয়। নিচে কিছু গুরুত্বপূর্ণ উপকারিতা তুলে ধরা হলো:

১. **প্রদাহনাশক প্রভাব (Anti-inflammatory effect):** হলুদ প্রদাহনাশক হিসেবে কাজ করে, যা আর্থ্রাইটিস (Arthritis), জয়েন্ট পেইন (Joint pain), এবং অন্যান্য প্রদাহজনিত রোগে সহায়ক হতে পারে।

২. **অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট গুণাবলী (Anti-oxidant properties):** কারকিউমিন অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট হিসেবে কাজ করে, যা শরীরের ক্ষতিকর ফ্রি র‍্যাডিক্যালস থেকে কোষকে রক্ষা করে এবং বার্ধক্যরোধে সহায়ক।

৩. **ক্যান্সার প্রতিরোধ (Cancer prevention):** গবেষণায় দেখা গেছে যে হলুদ ক্যান্সারের কোষ বৃদ্ধি রোধ করতে পারে এবং টিউমার প্রতিরোধে ভূমিকা রাখতে পারে।

৪. **মস্তিষ্কের কার্যক্রমে উন্নতি (Improves brain function):** হলুদ স্মৃতিশক্তি বাড়াতে এবং আলঝাইমার (Alzheimer's) রোগ প্রতিরোধে সহায়ক হতে পারে।

৫. **হৃদরোগ প্রতিরোধ (Heart disease prevention):** কারকিউমিন রক্তনালীর লিপিড স্তরকে কমাতে সাহায্য করে, যা হৃদরোগের ঝুঁকি হ্রাস করতে পারে।

৬. **প্রদাহজনিত রোগে হলুদের প্রভাব:** অনেক গবেষণায় দেখা গেছে যে, হলুদ আর্থ্রাইটিস ও প্রদাহজনিত অন্যান্য রোগের জন্য কার্যকরী হতে পারে। এটি স্টেরয়েড জাতীয় ওষুধের বিকল্প হতে পারে কারণ এতে পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া তুলনামূলক কম।

৭. **ক্যান্সার গবেষণা:** কারকিউমিন টিউমার কোষের বৃদ্ধি দমন করতে এবং ক্যান্সার প্রতিরোধে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। বিশেষ করে স্তন ক্যান্সার, মলাশয় ক্যান্সার এবং প্রোস্টেট ক্যান্সার প্রতিরোধে হলুদের কার্যকারিতা নিয়ে ইতিবাচক ফল পাওয়া গেছে।

৮. **মস্তিষ্কের স্বাস্থ্য:** হলুদ আলঝাইমার এবং পারকিনসন রোগের প্রাথমিক প্রতিরোধ ও মস্তিষ্কের নিউরনের সংযোগ উন্নতিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এটি ব্রেন-ডেরাইভড নিউরোট্রফিক ফ্যাক্টর (BDNF) বৃদ্ধি করে, যা নতুন নিউরনের বৃদ্ধি সহায়ক।

৯. **ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণ (Diabetes management):** হলুদ রক্তে শর্করা নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করতে পারে, যা ডায়াবেটিসের রোগীদের জন্য উপকারী।

বাংলাদেশে হলুদ চাষের গুরুত্ব

১. অর্থনৈতিক গুরুত্ব:

স্থানীয় চাহিদা: হলুদ বাংলাদেশের রান্নার একটি অপরিহার্য উপাদান। প্রতিটি ঘরেই দৈনিক রান্নায় হলুদ ব্যবহার হয়। তাই দেশের অভ্যন্তরীণ বাজারে হলুদের চাহিদা প্রচুর।

রপ্তানি সম্ভাবনা: বাংলাদেশ থেকে হলুদ আন্তর্জাতিক বাজারে রপ্তানি করা হয়। ভারতের পাশাপাশি বাংলাদেশও হলুদের জন্য বৈশ্বিক বাজারে নিজের স্থান তৈরি করছে।

কৃষকদের আয় বৃদ্ধি: হলুদ চাষ কম খরচে শুরু করা যায় এবং এর ফলন ও বাজার মূল্য সাধারণত ভালো হয়, ফলে এটি কৃষকদের জন্য আয়ের একটি ভালো উৎস হতে পারে।

২. জমির উপযোগিতা: হলুদ সাধারণত উষ্ণ ও আর্দ্র পরিবেশে ভালো জন্মায়, এবং বাংলাদেশের মাটি ও আবহাওয়া হলুদ চাষের জন্য উপযোগী। বিশেষ করে সিলেট, চট্টগ্রাম, বরিশাল এবং পার্বত্য চট্টগ্রাম অঞ্চলে হলুদ চাষ ব্যাপকভাবে হয়।

৩. পুষ্টি ও ঔষধি মূল্য: হলুদে রয়েছে শক্তিশালী অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট ও প্রদাহনাশক গুণাবলী, যা একে ঔষধি উদ্ভিদ হিসেবে গুরুত্বপূর্ণ করে তুলেছে। বাংলাদেশের ঐতিহ্যবাহী চিকিৎসা পদ্ধতিতে (আয়ুর্বেদিক ও ইউনানি) হলুদ বিভিন্ন রোগের প্রতিকার হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

৪. জীবিকার মাধ্যমে টেকসই উন্নয়ন: হলুদের চাষ নারীদের জন্য বিশেষভাবে উপকারী হতে পারে, কারণ এটি তুলনামূলকভাবে কম পরিশ্রমে চাষ করা সম্ভব এবং নারীরা বাড়ির আশেপাশে সহজে এটি চাষ করতে পারেন। এভাবে হলুদ চাষ নারীদের জীবিকা বৃদ্ধির একটি সুযোগ তৈরি করতে পারে।

বাংলাদেশে হলুদ নিয়ে গবেষণা

বাংলাদেশে হলুদের উৎপাদন ও উন্নয়ন নিয়ে বিভিন্ন গবেষণা এবং উদ্যোগ নেওয়া হয়েছে। কিছু গুরুত্বপূর্ণ গবেষণার দিক নিম্নরূপ:

১. উন্নত জাত উদ্ভাবন

- বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট (BARI) এবং অন্যান্য কৃষি গবেষণা প্রতিষ্ঠানগুলো হলুদের উন্নত জাত উদ্ভাবন ও উন্নত চাষাবাদ পদ্ধতি নিয়ে কাজ করছে।
- BARI কর্তৃক উদ্ভাবিত উন্নত জাতের হলুদ 'বারি হলুদ-৪' এবং 'বারি হলুদ-৫' জাতগুলো উচ্চ ফলনশীল এবং রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতাসম্পন্ন।

২. কৃষি প্রযুক্তি প্রয়োগ

- উন্নত কৃষি প্রযুক্তি প্রয়োগ করে হলুদের উৎপাদন বৃদ্ধির জন্য গবেষণা চলছে। যেমন, সার ব্যবস্থাপনা, সঠিক সময়ে চাষাবাদ, এবং আধুনিক সেচ পদ্ধতির প্রয়োগ।
- এর মাধ্যমে জমির উর্বরতা বৃদ্ধি এবং উৎপাদন খরচ হ্রাসের উপায় বের করা হচ্ছে।

৩. পোস্ট-হারভেস্ট প্রযুক্তি

- চাষের পর হলুদ সঠিকভাবে সংরক্ষণ ও প্রক্রিয়াজাতকরণ একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক। বর্তমানে হলুদ গুণমান বজায় রাখতে সঠিক ড্রায়িং, গ্রেডিং, এবং প্যাকেজিং নিয়ে গবেষণা চলছে।

- প্রক্রিয়াজাতকরণের মাধ্যমে হলুদকে মূল্য সংযোজিত পণ্য হিসেবে আন্তর্জাতিক বাজারে আরও প্রতিযোগিতামূলক করা যায়।

৪. প্রাকৃতিক প্রতিরোধ ব্যবস্থা

- হলুদের ফসল রোগ ও কীটপতঙ্গের আক্রমণের জন্য ঝুঁকিপূর্ণ। তাই কৃষি গবেষকরা প্রাকৃতিক কীটনাশক এবং জৈবিক প্রতিরোধ ব্যবস্থা নিয়ে গবেষণা করছেন, যা হলুদের উৎপাদন বাড়াতে সাহায্য করবে।

হলুদ উৎপাদনে চ্যালেঞ্জসমূহ

- **রোগ এবং কীটপতঙ্গের আক্রমণঃ** হলুদের গাছ প্রায়ই বিভিন্ন রোগ এবং কীটপতঙ্গের আক্রমণের শিকার হয়। এর ফলে উৎপাদন ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে, যা কৃষকদের আয় কমিয়ে দেয়।
- **প্রযুক্তি ও প্রশিক্ষণের অভাবঃ** অনেক কৃষক এখনও পুরনো পদ্ধতিতে হলুদ চাষ করেন, যার ফলে উৎপাদনশীলতা কম থাকে। কৃষকদের উন্নত প্রযুক্তি এবং আধুনিক চাষাবাদ পদ্ধতি বিষয়ক প্রশিক্ষণ প্রয়োজন।
- **বাজারজাতকরণের সমস্যাঃ** কৃষকদের জন্য একটি বড় সমস্যা হলো হলুদের ন্যায্য দাম নিশ্চিত করা। প্রায়ই মধ্যস্বত্বভোগীরা কৃষকদের ন্যায্য মূল্য দিতে ব্যর্থ হয়, যার ফলে তাদের আর্থিক ক্ষতি হয়।

জলবায়ু এবং মাটি

হলুদ বিভিন্ন গ্রীষ্মমণ্ডলীয় পরিস্থিতিতে সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে ১৫০০ মিটার উপরে, ২০-৩৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় বার্ষিক ১৫০০ মিমি বা তার বেশি বৃষ্টিপাতের মধ্যে, বৃষ্টিনির্ভর বা সেচযুক্ত পরিস্থিতিতে চাষ করা যেতে পারে। যদিও এটি বিভিন্ন ধরনের মাটিতে জন্মানো যায়, তবে এটি ভাল জৈব অবস্থার সাথে ৪.৫-৭.৫ এর pH পরিসীমা সহ সুনিষ্কাশিত বালুকাময় বা এঁটেল দোআঁশ মাটিতে সবচেয়ে ভালো ফলন হয়।

হলুদের জাত

বারি হলুদ-১ (ডিমলা)

স্থানীয় জাতের তুলনায় ডিমলার ফলন প্রায় ৩ গুণ। গাছের উচ্চতা প্রায় ১০৫-১২০ সেমি। বপনের ৩০০ দিনের মধ্যে ফসল সংগ্রহ করা যায়। হলুদের ছড়া চওড়া,

হেক্টরপ্রতি ফলন ১৭-১৮ টন। প্রতি ৮ কেজি শুকনো হলুদ পেতে ৪০ কেজি কাঁচা হলুদের প্রয়োজন হয় (১:৫)। এ জাত লিফব্লাইট রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতাসম্পন্ন।

বারি হলুদ-১

বারি হলুদ-২ (সিন্দুরী)

স্থানীয় জাতের তুলনায় ফলন দ্বিগুণ। গাছের উচ্চতা ৬০-৭০ সেমি। বপনের পর থেকে প্রায় ২৭০ দিনের মধ্যে ফসল সংগ্রহ করা যায়। হলুদের ছড়ার আকার মাঝারী। শাঁস আকর্ষণীয় গাঢ় হলুদ। হেক্টরপ্রতি ফলন ১২-১৩ টন। প্রতি ১০ কেজি শুকনো হলুদ তৈরিতে ৪০ কেজি কাঁচা হলুদ প্রয়োজন হয়(১:৪)। এ জাত লিফ ব্লাইট রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতাসম্পন্ন।

বারি হলুদ-২

বারি হলুদ-৩

এ জাতটি ২০০৩ সালে বাছাই প্রক্রিয়ার মাধ্যমে অবমুক্ত হয়। এ জাতের গাছের উচ্চতা গড়ে প্রায় ১১০-১২৫ সেমি। প্রতি গাছে মোথার ওজন প্রায় ১৫০-১৮০ গ্রাম এবং প্রতি গাছে হলুদের ওজন প্রায় ৭০০-৮০০ গ্রাম হয়ে থাকে। রং গাঢ় হলুদ। হেক্টরপ্রতি ফলন ২৫-৩০ টন। শুষ্ক পদার্থের পরিমাণ শতকরা ১৪-১৫%।

বারি হলুদ-৩

বারি হলুদ-৫

গাছের উচ্চতা ১২০-১৩৫ সেমি ও পাতার সংখ্যা ২৪-৩০টি। পাতা ৬২-৬৫ সেমি লম্বা এবং ১৮-২০ সেমি চওড়া । পাতার রং হালকা সবুজ। প্রতি গোছায় গাছের সংখ্যা ৪-৬টি। প্রতি গোছায় মোথার সংখ্যা ৩-৪টি (৩০-৪০ গ্রাম), ছড়ার (ফিংগার) সংখ্যা ২০-২২টি (২৫০-৩০০ গ্রাম), ছড়া (ফিংগার) ৯.০-১০.০ সেমি লম্বা এবং ২.০-২.৫ সেমি চওড়া। অন্তর রং (Core color) গাঢ় কমলা হলুদ (Deep Orange Yellow) এবং শুষ্ক পদার্থের (Dry matter)

বারি হলুদ-৫

পরিমাণ শতকরা ২৬-৩০ ভাগ। জাতটির হেক্টরপ্রতি ফলন প্রায় ১৮-২০ টন।

জাতের বিবরণ

জাতের নামঃ বারি হলুদ-৪

বারি হলুদ-৪

বৈশিষ্ট্যঃ গাছের উচ্চতা প্রায় ১১০-১২০ সেন্টিমিটার। পাতার সংখ্যা ২২-২৮টি। প্রতি গোছায় মোথার সংখ্যা ৩-৫টি। প্রতি গোছায় হলুদের ওজন ৫০০-৫৫০ গ্রাম। রঙ কমলা হলুদ এবং শুষ্ক পদার্থের পরিমাণ ২০-২২ ভাগ।

উপযোগী এলাকাঃ বাংলাদেশের সর্বত্র।

বপনের সময়ঃ মধ্য এপ্রিল থেকে মে মাসের প্রথম সপ্তাহ।

মাড়াইয়ের সময়ঃ মধ্য ফেব্রুয়ারি হইতে শেষ সপ্তাহ।

বীজ/চারার হারঃ ২০০০-২৪০০ কেজি/হেক্টর

বপন/রোপণের দূরত্বঃ সারি থেকে সারি ৫০ সেমি এবং গাছ থেকে গাছ ২৫ সেমি

ফলনঃ ২৫-৩০ টন/হেক্টর

বারি হলুদ-৪ এর উৎপাদন কৌশল

চাষের মৌসুমঃ খরিফ-১ মৌসুমে 'বারি হলুদ-৪' রোপণ করা হয়। সাধারণত মধ্য এপ্রিল থেকে মে মাসের ১ম সপ্তাহ (বৈশাখের ১ম থেকে ৩য় সপ্তাহ) হলুদ লাগানোর উপযুক্ত সময়। উভয় জাতই রোপণ করার ৯-১০ মাস পর উত্তোলন করা যায়।

বংশ বিস্তারঃ রূপান্তরিত কাণ্ড অর্থাৎ রাইজোম (কন্দ) দ্বারা হলুদের বংশ বৃদ্ধি হয়। মাতৃকন্দ ও পার্শ্বকন্দ (ফিংগার) বীজ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। পরিপুষ্ট, সুস্থ, চকচকে ও রোগবালাই মুক্ত কন্দ নির্বাচন করতে হবে। অপর দিকে অন্যান্য হলুদজাতের মতো মাতৃকন্দের স্বল্পতায় সেকেন্ডারী ফিংগারও বীজ হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে।

উপযুক্ত জমি ও মাটিঃ সব ধরনের মাটিতে হলুদ চাষ করা যায়। তবে দো-আঁশ ও বেলে-দো-আঁশ মাটি হলুদ চাষের জন্য অতি উত্তম।

বীজ বপনঃ চৈত্র মাস কন্দ লাগানোর উপযুক্ত সময়। সাধারণত ১৫-২০ গ্রাম

ওজনের ১-২টি ঝুঁড়ি বিশিষ্ট কন্দ লাগাতে হয়। ৫০ সে.মি. দূরে দূরে সারি করে ২৫ সে.মি.দূরে দূরে ৫-৭ সে.মি. গভীরে কন্দ লাগাতে হয়। প্রতি হেক্টরে ২৫০০ কেজি কন্দ প্রয়োজন হয়। কন্দ লাগানোর পর ভেলী করে দিতে হয়।

বীজ হার: বারি হলুদ-৪ এর ক্ষেত্রে হেক্টরপ্রতি ২.৫-৩.০ টন কন্দের (রাইজোম) প্রয়োজন হয়। প্রায় ৪০-৪৫ গ্রাম ওজন বিশিষ্ট কন্দ (রাইজোম) থেকে ভাল ফলন পাওয়া যায়। অপর দিকে বারি হলুদ-৫ এর ক্ষেত্রে হেক্টরপ্রতি ১.৫-২.০ টন কন্দ (রাইজোম) প্রয়োজন এবং কন্দের (রাইজোম) ওজন প্রায় ২৫-৩৫ গ্রাম হওয়া বাঞ্ছনীয়।

বীজ শোধন: বীজ বাহিত বিভিন্ন রোগের আক্রমণ থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য বীজ শোধন পূর্বশর্ত। রোগমুক্ত রাইজোম নির্বাচন করতে হয়। হলুদের বিভিন্ন ধরনের ছত্রাকনাশক দিয়ে শোধন করা যায়। সেক্ষেত্রে বীজ রাইজোমগুলিকে রোপণের ৬-৮ ঘণ্টা আগে অটোস্টিন ২ গ্রাম প্রতি লিটার পানিতে মিশিয়ে/ম্যানকোজেব ৩ গ্রাম প্রতি লিটার পানিতে মিশিয়ে হলুদ ৩০-৪০ মিনিট ডুবিয়ে রাখতে হবে, তারপর পানি থেকে রাইজোম তুলে নিয়ে ছায়ায় শুকিয়ে মূল জমিতে রোপণ করতে হবে।

মাটি শোধন: ভাল ফলন পেতে হলে বীজ ও মাটি বাহিত রোগ থেকে হলুদ ফসলকে মুক্ত রাখার জন্য মাটি শোধন করা আবশ্যক। শেষ চাষের আগে ফুরাডান বা কুরাটার ৫ কেজি হেক্টর হারে প্রতি ২৫-৩০ কেজি প্রয়োগ করতে হবে।

শষ্য পর্যায়: বারি হলুদ-৪ এর ভালো ফলন পেতে হলে শষ্য পর্যায় অবলম্বন করা আবশ্যক। পূর্ববর্তী ফসল আদা ও হলুদ জমিতে লাগালে পরের বছর সেই জমিতে হলুদ চাষ করা ঠিক নয়। তাছাড়া আলু বা অন্যান্য কন্দজাতীয় ফসল মুক্ত জমি হলুদ চাষের জন্য নির্বাচন করতে হবে।

জমি তৈরি: মাটি গভীরভাবে কর্ষণ করে ৪-৫টি চাষ ও মই দিয়ে জমি তৈরি করতে হবে। মাটি যাতে ঝুরঝুরে হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে। আগাছা, ও অন্যান্য বর্জ্য পদার্থ জমি থেকে সরিয়ে ফেলতে হবে। মাটির বড় বড় ঢিলা ভেঙ্গে ছোট করতে হবে। সর্বোপরি ভালভাবে মই দিয়ে জমি সমান করে নিতে হবে। হাইড্রেটেড চুন @ ৫০০ - ১০০০ কেজি/হেক্টর ল্যাটেরাইট মাটির জন্য মাটির pH এর উপর ভিত্তি করে প্রয়োগ করতে হবে এবং পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে চাষ করতে হবে।

রোপণ পদ্ধতি ও দূরত্ব: সাধারণত ২ টি পদ্ধতিতে হলুদ রোপণ করা যায়। একটি হলো বেড পদ্ধতি (Bed Method) অপরটি নালা পদ্ধতি (Ridge Method)।

প্রথম পদ্ধতিতে (Bed Method) জমি প্রস্তুত হবার পর ১.২-১.৮ মি প্রস্থ ও ২৫-৩০ সেমি উচ্চতায় সুবিধাজনক দৈর্ঘ্যে বেড তৈরি করতে হবে। পানি সেচ ও নিষ্কাশনের জন্য দুই বেডের মাঝে ৬০সেমি প্রশস্ত নালা রাখতে হবে। এই পদ্ধতিতে ৬০ সেমি পরপর সারি টেনে সারিতে ২৫ সেমি পরপর ৭-৮ সেমি গভীরে বীজ কন্দ (রাইজোম) রোপণ করে মাটি দিয়ে ঢেকে দিতে হবে। পরবর্তীতে দুই বেডের মাঝের নালা থেকে মটি উঠিয়ে দিতে হবে। নালা পদ্ধতিতে উপরোক্ত নিয়মে সারি টেনে বীজ কন্দ রোপণ করে দু'সারির মাঝের মাটি উঠিয়ে বীজ কন্দ ভালোভাবে ঢেকে দিতে হবে।

সার ব্যবস্থাপনা

বারি হলুদ-৪ চাষের জন্য হেক্টরপ্রতি নিম্নোক্ত জৈব ও অজৈব সারপ্রয়োগ করা হয়।

সারের নাম	মোট পরিমাণ (কেজি)	শেষ চাষের সময় প্রয়োগ (কেজি)	পরবর্তী পরিচর্যা হিসেবে প্রয়োগ		
			১ম কিস্তি	২য় কিস্তি	৩য় কিস্তি
পঁচা গোবর	৫টন	সব	-	-	-
ইউরিয়া	৩০৪	-	১৫২	৭৬	৭৬
টিএসপি	২৬৭	সব	-	-	-
এমওপি	২৩৩	১১৬	-	৫৯	৫৮
জিপসাম	১১০	সব	-	-	-
বোরিক এসিড	১২ কেজি	সব	-	-	-

শেষ চাষের সময় সম্পূর্ণ গোবর, টিএসপি, অর্ধেক এমওপি, জিপসাম সার জমির মাটির সাথে ভালভাবে মিশিয়ে দিতে হবে। ইউরিয়া সারের অর্ধেক বীজ রোপণের ৫০ দিন পর পার্শ্ব প্রয়োগ করতে হবে। অবশিষ্ট ইউরিয়া এবং এমওপি দুই কিস্তিতে সমানভাগে বীজ রোপণের ৮০ ও ১১০ দিন পর পার্শ্ব প্রয়োগ করতে হবে। এ সময় দুই দিক থেকে মাটি উঠিয়ে দিতে হবে।

তবে মাটির উর্বরতার উপর নির্ভর করে বর্ণিত মাত্রা কম বেশি হতে পারে। জমি পরিষ্কার করে শেষ চাষের সময় বীজ রোপণের ৫-৭ দিন আগে সম্পূর্ণ গোবর, টিএসপি, জিপসাম, বোরিক এসিড, অর্ধেক এমওপি সার মাটির সাথে ভালভাবে মিশিয়ে দিতে হবে। ইউরিয়া সারের অর্ধেক বীজ রোপণের ৫০-৬০ দিন পর উপরি

প্রয়োগ করতে হবে। অবশিষ্ট ইউরিয়া ও এমওপি সার সমান দুই কিস্তিতে রোপণের ৮০-৯০ ও ১১০-১২০ দিন পর দ্বিতীয়বার উপরি প্রয়োগ করতে হবে।

অন্তর্বর্তীকালীন পরিচর্যা

আগাছা দমন: আগাছা জমি থকে খাদ্য, আলোবাতাস ও স্থান দখল করে হলুদ গাছের দুর্বল করে ফেলে। তাছাড়া আগাছা বিভিন্ন রোগ ও পোকা-মাকড়ের আবাসস্থল হিসাবে কাজ করে। এতে ফসল সহজেই রোগ ও পোকা-মাকড় দ্বারা আক্রান্ত হয় ও ফলন হ্রাস পায়। এজন্য হলুদের জমি আগাছা মুক্ত রাখতে হবে। জমির অবস্থা বুঝে ৩-৪ বার আগাছা পরিষ্কার করতে হবে। সাধারণত আগাছা পরিষ্কার করে ইউরিয়া সার প্রয়োগ করা হয়। সেক্ষেত্রে রোপণের ৫০-৬০,৮০-৯০ ও ১১০-১২০ দিন পর আগাছা পরিষ্কার করলে ফলন ভাল হয়।

গোড়ায় মাটি তুলে দেয়া: রাইজোমের সঠিক বৃদ্ধি এবং পানি নিষ্কাশনের জন্য ২-৩ বার হলুদের দুই সারির মাঝখান থেকে মাটি তুলে সারি বরাবর গাছের গোড়ায় দিতে হবে। এতে করে হলুদের উপর থেকে মাটি সরে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকবে না। সাধারণত আগাছা পরিষ্কারের পর পরই গোড়ায় মাটি তুলে দেওয়া হয়।

পানিসেচ ও নিষ্কাশন: হলুদ ফসল সাধারণত বৃষ্টি নির্ভর। তবে মাটি শুষ্ক হলে বীজ রোপণের পরপরই হালকা সেচ দিতে হবে। তাছাড়া মাটির ধরন ও আবহাওয়ার উপর ভিত্তি করে ৪-৫টি সেচের দরকার হতে পারে। হলুদের জমিতে পানি জমে থাকলে সহজেই রোগের প্রাদুর্ভাব হয়। বৃষ্টি পানি যেন কোনোভাবেই জমিতে না জমে সে দিকে বিশেষ দৃষ্টি রাখতে হবে। নালা করে জমে থাকা পানি নিষ্কাশনের ব্যবস্থা করতে হবে।

মালচিং: খড় বা লতা-পাতা দিয়ে জমি ঢেকে দেওয়াকে সহজ অর্থে মালচিং বলা হয়। হলুদ রোপণ করার পর মালচিং একটি গুরুত্বপূর্ণ পরিচর্যা, পরীক্ষণে দেখা গেছে যে, জমিতে রস সংরক্ষণ, তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ ও ভূমিক্ষয় রোধের জন্য হেক্টরপ্রতি ৮-১০ টন শুকনো পাতা বা খড় দিয়ে হলুদের জমি ঢেকে দিতে হবে। এতে আগাছার পরিমাণও কমে যায়। পরে মালচিং হিসাবে ব্যবহৃত পাতা বা খড় পচে জমিতে জৈব সার তৈরি করে।

ফসল সংগ্রহ: বারি হলুদ-৪ রোপণের ৯-১০ মাস পর গাছের উপরের অংশ হলুদ রং ধারণ করে সম্পূর্ণ শুকিয়ে গেলে ফসল সংগ্রহ করা হয়। গবেষণায় দেখা গেছে, বীজ হলুদ সংগ্রহের জন্য সাধারণত ফেব্রুয়ারি মাসের মধ্য থেকে শেষ সপ্তাহ উপযুক্ত সময়। এছাড়াও প্রায় এক মাস আগে অবীজ বা খাওয়ার জন্য (Fresh

consumption) রাইজোম উত্তোলন করা যেতে পারে। কোদাল দিয়ে কুপিয়ে মাটি আলগা করে নিতে হয়। এরপর রাইজোম সংগ্রহ করে শিকড় কেটে মাটি পরিষ্কার করা হয়। হলুদ উত্তোলনের সময় লক্ষ্য রাখতে হবে যেন রাইজোম ক্ষতিগ্রস্ত না হয়।

কিউরিং: হলুদের রাইজোম পরিষ্কার করার পর মোথা ও ছড়া পৃথক করতে হবে। সংগ্রহকৃত রাইজোম ছায়াযুক্ত পরিষ্কার স্থানে গাদা করে রাখা হয়। একে কিউরিং বলে। ২-৩ দিন হলুদের কিউরিং করা হয়। কিউরিং শেষ হলে বীজ হিসেবে সংরক্ষণ বা খাওয়ার জন্য সিদ্ধ করে প্রক্রিয়াজাতকরণ করা হয়।

সংরক্ষণ: হলুদ সংরক্ষণের জন্য সতেজ ও রোগমুক্ত রাইজোম নির্বাচন করতে হবে। গর্ত খনন করে হলুদ রাখলে রাইজোমের আর্দ্রতা ও সতেজতা বজায় থাকে, ফলে বাজার মূল্য সঠিক থাকে। খড় বা ছনের চাল যুক্ত ঘরের মেঝেতে গর্ত করে হলুদ সংরক্ষণ করা হয়। ঘরের ভেতর বাতাস চলাচলের ব্যবস্থা থাকতে হবে। ২৪ ইঞ্চি প্রশস্ত ১৫ ইঞ্চি গভীর ও প্রয়োজন মতো লম্বা গর্ত (ট্রেন্চ) করা যেতে পারে। তবে গভীরতা বজায় রেখে যে কোনো মাপের গর্ত করা যায়। গর্ত বা ট্রেন্চ করার পর ২-৩ দিন খুলে রাখতে হবে যাতে মাটির অতিরিক্ত রস বের হয়ে যায়। শুকিয়ে অতঃপর গর্তের তলদেশে ২ ইঞ্চি পুরু করে শুকনো বালি বিছিয়ে দিতে হবে। এরপর বাছাই করা হলুদ গর্তে ১০ ইঞ্চি পুরু করে বিছিয়ে দিতে হবে। এরপর হলুদের স্তরের উপর ৩ ইঞ্চি পুরু মাটি বালি দিয়ে পুরো গর্ত ভালভাবে ঢেকে দিতে হবে।

রোগবালাই ও পোকামাকড় দমন ব্যবস্থা

রোগ ও পোকা আক্রমণ: বারি হলুদ-৪ জাতটিতে রোগ ও পোকার প্রাদুর্ভাব নাই বললেই চলে। জাতটি লিফ স্পট ও লিফ ব্লচ রোগ সহনশীল, কদাচিৎ লিফ ব্লচ রোগের আক্রমণ দেখা যায়, এদের বর্ণনা ও দমন ব্যবস্থা নিম্নরূপ:

রোগবালাই দমন ব্যবস্থা

লিফ ব্লচ: Taphrina maculans নামক ছত্রাক দ্বারা আক্রমণ হয়।

উৎপত্তি ও বিস্তার: আক্রান্ত রাইজোম ও বায়ুর মাধ্যমে রোগের বিস্তার ঘটে। গাছের আক্রান্ত শুকনো পাতা যেগুলো জমিতে পড়ে থাকে তার মাধ্যমে জীবাণু দ্রুত ছড়িয়ে পড়ে। সাধারণত অক্টোবর এবং নভেম্বর মাসে এ রোগের লক্ষণ দেখা যায়। যখন আপেক্ষিক আর্দ্রতা ৮০% এবং তাপমাত্রা ২১-২৩০ সে. থাকে তখন প্রাথমিক সংক্রমণ শুরু হয়। পরবর্তীতে ঠাণ্ডা এবং আর্দ্র আবহাওয়া রোগের তীব্রতা বেড়ে যায়।

ক্ষতির ধরন: সাধারণত গাছ একটু বড় হলেই এ রোগ দেখা যায়। পাতা আক্রান্ত

হওয়ার ফলে অনেক আগেই গাছ শুকিয়ে যায়। গাছ খাদ্য উৎপাদন করতে পারে না। ফলে রাইজোমের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়। পরিশেষে ফলন হ্রাস পায়।

লিফস্পট

লিফব্লচ রোগে আক্রান্ত হলুদ গাছ

সতেজ ও রোগমুক্ত হলুদ গাছ

রোগের লক্ষণ

এ রোগটির বিশেষ বৈশিষ্ট্য হচ্ছে পাতার উভয় পৃষ্ঠায় ছোট ছোট গোলাকার বাদামি দাগের উপস্থিতি এবং পাতার উপর পৃষ্ঠায় সবচেয়ে বেশি দেখা যায়। প্রথমে গাছের নিচের দিকের পাতা ফ্যাকাশে হলুদ রং ধারণ করে। পরবর্তীতে দাগগুলো অতিদ্রুত একত্রিত হয়ে সমস্ত পাতা হলুদ করে ফেলে। গাছ ঝলসানোর মতো মনে হয় এবং ফলন মারাত্মকভাবে কমে যায়।

দমন ব্যবস্থা

- রোগ মুক্ত জমি থেকে সংগৃহীত সুস্থ রাইজোম বীজ হিসেবে ব্যবহার করতে হবে।
- শস্য পর্যায় অবলম্বন করতে হবে।
- রোগাক্রান্ত এবং শুকনো পাতা সংগ্রহ করে পুড়িয়ে ফেলতে হবে।
- বীজ রোপণের আগে ম্যানকোজেব (০.৩%) অথবা কার্বেন্ডাজিম গ্রুপের

কোন ছত্রাকনাশক অথবা স্কোর (০.০৫%) এর দ্রবণে ৩০ মিনিট ডুবিয়ে বীজ হলুদ শোধন করে নিতে হবে।

➢ রোগ দেখা দেওয়া মাত্রই অটোস্টিন ২ গ্রাম অথবা মেটারিল ২.৫ গ্রাম অথবা ফলিকুর ১ মিলি প্রতি লিটার পানিতেমিশিয়ে ১৫ দিন অন্তর ৩-৪ বার সম্পূর্ণ জমির গাছের পাতায় ভালোভাবে স্প্রে করতে হবে। স্প্রে করার সময় লক্ষ্য রাখতে হবে যেনো পাতার উভয় দিকে ছত্রাকনাশক ভালোভাবে লাগে।

লিফ স্পট এবং লিফ ব্লচ এর ক্ষেত্রে (Common management)

১. রোগ প্রতিরোধী জাত নির্বাচন ও শস্য পর্যায় অনুসরণ করতে হবে।

২. রোগমুক্ত রাইজোম বীজ হিসাবে রোপণ করতে হবে।

৩. রোপণের পূর্বে বীজ কার্বেন্ডাজিম/ম্যানকোজেব জাতীয় ছত্রাক নাশক দ্বারা শোধন করে নিতে হবে।

৪. রোগের আক্রমণ দেখা মাত্রই কপার অথবা ম্যানকোজেব জাতীয় ছত্রাক নাশক ২ মিলি/লিটার হারে ১০-১৫ দিন অন্তর অন্তর স্প্রে করতে হবে। তবে স্প্রে করার সময় লক্ষ্য রাখতে হবে যে পত্রফলকের উভয় পার্শ্বে ছত্রাক নাশক যেনো ভালোভাবে লাগে।

৫. আক্রমণের মাত্রা তীব্র হলে প্রপিকোনাজল (স্কোর) অথবা টেবুকোনাজল (ফলিকুর) জাতীয় ছত্রাক নাশক ৭-১০ দিন পর পর ১ মিলি/ লিটার হার স্প্রে করতে হবে।

রাইজোম রট বা কন্দ পচা

Pythium graminicolum ছত্রাক দ্বারা এই রোগ সৃষ্টি হয়। বারি হলুদ-৪ রাইজোম রট রোগ সহনশীল। যদি কোনোভাবে এ রোগের প্রাদুর্ভাব হয়, সেক্ষেত্রে রোগের লক্ষণ ও দমন ব্যবস্থা নিম্নরূপ:

রোগের লক্ষণ

➢ প্রথমে গাছের নিচের পাতা হলুদ হতে শুরু করে এবং এক সময় পুরো গাছের পাতাই হলুদ হয়ে শুকিয়ে যায়।

➢ কাণ্ডের গোরায় দিকে পানি ভেজা দাগ দেখা যায় যা আস্তে আস্তে বাড়তে থাকে।

রাইজোম রট

- আক্রান্ত কাণ্ড ভেঙ্গে যায় যা হাত দিয়ে টান দিলে সহজেই উঠে আসে।
- এই রোগ আস্তে আস্তে মাটির ভিতরের রাইজোমে ছড়িয়ে পড়ে এবং পচন সৃষ্টি করে।
- এক পর্যায়ে পুরো রাইজোমে পচন ধরে এবং পচা রাইজোম হতে দুর্গন্ধ বের হয়।

দমন ব্যবস্থা

- রোগ মুক্ত জমি হতে সংগৃহীত সুস্থ রাইজোম বীজ হিসাবে ব্যবহার করতে হবে।
- জমিতে পানি নিষ্কাশনের সুব্যবস্থা রাখতে হবে।
- শস্য পর্যায় অবলম্বন করতে হবে। একই জমিতে দুই বছর অন্তর অন্তর হলুদ চাষ করলে রোগ হওয়ার সম্ভাবনা খুবই কম থাকে।
- রোগাক্রান্ত এবং শুকনো পাতা সংগ্রহ করে পুড়ে ফেলতে হবে।
- রোগ দেখা দেওয়া মাত্রই অটোস্টিন ১ গ্রাম/লিটার অথবা মেটারিল ২.৫ গ্রাম/লিটার অথবা ফলিকুর ১ মিমি/লিটার হারে পানিতে মিশিয়ে ১৫ দিন অন্তর অন্তর ৩-৪ বার সম্পূর্ণ জমির গাছের গোড়ায় স্প্রে করতে হবে যাতে মাটিও ভিজে যায়।
- বীজ রোপণের আগে ম্যানকোজেব (০.৩%) অথবা কার্বেন্ডাজিম গ্রুপের কোন ছত্রাকনাশক অথবা স্কোর (০.০৫%) এর দ্রবণে ৩০ মিনিট ডুবিয়ে বীজ হলুদ শোধন করে নিতে হবে।

পোকামাকড় দমন ব্যবস্থা

পোকার নাম: ডগা ছিদ্রকারী পোকা

ভূমিকা: কাণ্ড আক্রমণ করে বলে গাছের বৃদ্ধি ব্যহত হয়। ফলে উৎপাদন কম হয়।

পোকা চেনার উপায়: এ পোকার মথ (মা) কমলা হলুদ রঙের এবং পাখার উপর কালো বর্ণের ফোটা থাকে। কীড়া হালকা বাদামি বর্ণের। গায়ে সুক্ষ্ম শুং থাকে।

ক্ষতির নমুনা: পোকা কাণ্ড ছিদ্র করে ভিতরের দিকে খায় বলে পাতা হলুদ হয়ে যায়। অনেক সময় ডেড হার্ট লঙ্গন দেখা যায়। আক্রান্ত কাণ্ডে ছিদ্র ও কীড়ার মল দেখা যায়।

অনুকুল পরিবেশ: আর্দ্র আবহাওয়া।

জীবন চক্রঃ স্ত্রী মথ পাতা বা গাছের নরম অংশে ডিম পাড়ে। ৭ দিনে ডিম থেকে কীড়া বের হয় এবং ২-৩ সপ্তাহ কীড়া অবস্থায় থাকে। পুত্তলি ধাপ সম্পন্ন করতে ১ সপ্তাহ লাগে। এরা বছরে ৩ বার বংশ বিস্তার করে।

ব্যবস্থাপনাঃ আক্রান্ত ডগা তুলে ফেলা ও সম্ভব হলে পোকার কীড়া ধরে মেরে ফেলা। প্রতি লিটার পানিতে ৪ মি.গ্রা. হারে বিটি মিশিয়ে স্প্রে করতে হবে। অধিক আক্রমণে অনুমোদিত কীটনাশক প্রয়োগ করতে হবে।

পোকার নামঃ রাইজোম স্কেল পোকা

ভূমিকাঃ এ পোকা রাইজোম (হলুদ) আক্রমণ করে বলে ক্ষেতের আইল থেকে সহজে বুঝা যায় না। ফলে প্রভূত ক্ষতি সাধিত হয়।

পোকা চেনার উপায়ঃ পূর্ণাঙ্গ স্কেল পোকা উজ্জল হলুদ বর্ণের এবং শরীর গোলাকার। এদের শরীর মোমের মত স্কেল দ্ধারা আবৃত থাকে।

ক্ষতির নমুনাঃ ফসলের শেষ পর্যায়ে রাইজোম এ পোকার আক্রমণ দেখা যায়। পূর্নাঙ্গ ও নিম্ফ পোকা রাইজোমের রস চুষে খায় বলে রাইজোম আকারে ছোট হয়। রাইজোম কুঁচকে যায় ও অঙ্কুরোদগম ক্ষমতা কমে যায়। আক্রান্ত রাইজোম গুদামে রাখলে সেখানে পচন ধরতে পারে।

অনুকুল পরিবেশঃ আর্দ্র আবহাওয়া।

জীবন চক্রঃ স্ত্রী পোকা রাইজোমের উপর হলুদ রঙের ডিম পাড়ে। ৭-৮ দিনে ডিম থেকে নিম্ফ (বাচ্চা) বের হয়। ২৪ দিন পর নিম্ফ পূর্ণাঙ্গে পরিণত হয়। এদের জীবনচক্র সম্পন্ন করতে ৩১-৩৫ দিন সময় লাগে। বছরে এরা ১০ বার বংশ বিস্তার করে।

ব্যবস্থাপনাঃ জুলাই-আগস্ট মাসে আক্রান্ত রাইজোম তুলে ধ্বংস করতে হবে। স্কেল আক্রান্ত রাইজোম বাদ দিয়ে গুদামজাত করতে হবে। মাঠে আক্রমণ দেখা দিলে ও গুদামে রাখার পূর্বে অনুমোদিত কীটনাশক প্রয়োগ করতে হবে।

পোকার নামঃ বিছা পোকা

ভূমিকাঃ এ পোকার কীড়া ছোট অবস্থায় একত্রে থাকে ও বড় হলে পুরো মাঠে ছড়িয়ে পড়ে বিধায় প্রাথমিক অবস্থায় এদের দমন করা উচিৎ।

পোকা চেনার উপায়ঃ এটি মথ জাতীয় পোকা এবং কীড়ার শরীর লোমে ঢাকা থাকে। কীড়াগুলো ক্ষতিকারক।

ক্ষতির নমুনা: এ পোকার আক্রমণ মাঝে মাঝে দেখা যায়। কীড়া পাতা ও গাছের নরম অংশ খায় । আক্রমণের মাত্রা বেশি হলে পুরো গাছ পাতা বিহীন হয়।

অনুকুল পরিবেশ: বিকল্প পোষক।

জীবন চক্র: স্ত্রী মথ ৪১২-১২৪১ টি ডিম পাড়ে। ৮-১৬ দিনে ডিম হতে কীড়া বের হয়। কীড়া ছোট অবস্থায় দলবদ্ধ থাকে কিন্তু বড় হলে পুরো মাঠে ছড়িয়ে পড়ে। কীড়া অবস্থায় ৪ সপ্তাহ থাকার পর পুত্তলিতে পরিণত হয়। ১-২ সপ্তাহ পুত্তলি অবস্থা কাটানোর পর পূর্ণাঙ্গ মথ বেরিয়ে আসে। মথ ১ সপ্তাহ বাঁচে।

ব্যবস্থাপনা: আলোর ফাঁদ দিয়ে মথ আকৃষ্ট করে মারা। কীড়া দলবদ্ধ থাকা কালীন সংগ্রহ করে হাত দিয়ে পিষে মারা। ক্ষেতের মাঝে কঞ্চি পুঁতে পাখি বসার ব্যবস্থা করলে মথ, কীড়া ইত্যাদি ধরে খায়। শিকারী গান্ধী ও পরজীবী পোকা সংরক্ষণ। আক্রান্ত ক্ষেতের চারিদিকে নালা করে কেরোসিন মিশ্রিত পানি রাখলে কীড়াগুলো ঐ পানিতে পড়ে মারা যায়। সময়মত আগাছা ও মরা পাতা পরিষ্কার করা। অনুমোদিত কীটনাশক নির্ধারিত মাত্রায় ব্যবহার করা।

পোকার নাম: থ্রিপস

ভূমিকা: এ পোকা ছোট কিন্তু' পাতার রস চুষে খায় বিধায় গাছ দুর্বল হয়ে পড়ে। সে কারণে ক্ষেতের মধ্যে পাতা বিবর্ণ দেখালে কাছে গিয়ে মনোযোগ সহকারে দেখা উচিৎ, তা না হলে ফলন অনেক কমে যাবে।

পোকা চেনার উপায়: আকৃতিতে খুব ছোট। স্ত্রী পোকা সরু, হলুদাভ। পূর্ণ বয়স্ক পুরুষ গাঢ় বাদামি। বাচ্চা সাদা বা হলুদ। এদের পিঠের উপর লম্বা দাগ থাকে।

ক্ষতির নমুনা: এরা রস চুষে খায় বলে আক্রান্ত পাতা রূপালী রং ধারণ করে। আক্রান্ত পাতায় বাদামি দাগ বা ফোঁটা দেখা যায়। অধিক আক্রমণে পাতা শুকিয়ে যায় ও ঢলে পড়ে। রাইজোম আকারে ছোট ও বিকৃত হয়।

অনুকুল পরিবেশ: বিকল্প পোষক।

জীবন চক্র: স্ত্রী পোকা পাতার কোষের মধ্যে ৪৫-৫০টি ডিম পাড়ে।

৫-১০ দিনে ডিম হতে নিম্ফ (বাচ্চা) বের হয়। নিম্ফ ১৫-৩০ দিনে দুটি ধাপ অতিক্রম করে। প্রথম ধাপে খাদ্য গ্রহণ করে এবং দ্বিতীয় ধাপে খাদ্য গ্রহণ না করে মাটিতে থাকে। এরা বছরে ৮ বার বংশ বিস্তার করে এবং স্ত্রী পোকা পুরুষ পোকার সাথে মিলন ছাড়াই বাচ্চা দিতে সক্ষম ।

ব্যবস্থাপনা: সাদা রঙের আঠালো ফাঁদ ব্যবহার। ক্ষেতের মাকড়সার সংখ্যা বৃদ্ধি করে এ পোকা দমন করা যায়। অনুমোদিত কীটনাশক নির্ধারিত মাত্রায় প্রয়োগ করতে হবে।

তথ্যের উৎস:

১) কৃষি প্রযুক্তি হাতবই, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট, ৯ম সংস্করণ

২) S.M. Bokhtiar, M.M.U. Molla *et.el* (2022). Projections of Supply and Demand for Selected Food Crops in Bangladesh by 2030 and 2050, AERS division , www.barc.gov.bd)

৩) কৃষি তথ্য সার্ভিস, কৃষি মন্ত্রণালয়

৪) মসলা গবেষণা কেন্দ্র, শিবগঞ্জ, বগুড়া

৫) Yearbook of Agricultural Statistics-2023, BBS-2023

চিত্রঃ হলুদ উৎপাদন পদ্ধতির বিভিন্ন ধাপ

প্রযুক্তি হস্তান্তর ও পরিবীক্ষণ ইউনিট, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল

Asian Food & Agriculture Cooperation Initiative