**ইউনিট ২**
**ফসলের প্রধান প্রধান রোগের লক্ষণ ও দমন**

## ইউনিট ২ ফসলের প্রধান প্রধান রোগের লক্ষণ ও দমন

পৃথিবীতে যে কত প্রজাতির গাছ আছে তার সঠিক বিবরণ এখনও জানা যায়নি। তবে, যতদূর জানা যায় মানুষ এ যাবৎ প্রায় ৩০০০টি প্রজাতির গাছ শুধু খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করছে। এদের মধ্যে রয়েছে দানা শস্য, ডাল শস্য, শাকশবজি, শর্করা উৎপাদক শস্য, তৈলবীজ উৎপাদনকারী শস্য, ফলমূল, মশলা প্রভৃতি। এসব ফসলের নানাবিধ রোগ হয়ে থাকে। কোনো কোনো রোগ বিশেষ পরিস্থিতিতে হঠাৎ করে মহামারী আকারে বিস্তৃত এলাকা জুড়ে ফসল ধ্বংস করে এবং কৃষক অনেক ক্ষতিগ্রস্থ হয়। এ কারণে কৃষি কর্মীকে রোগ দমন করতে হয়। রোগ দমন করতে হলে রোগের লক্ষণ, কারণ, রোগ বৃদ্ধির ওপর পরিবেশের প্রভাব, দমন পদ্ধতি প্রভৃতি সম্পর্কে বিশেষ জ্ঞান থাকা প্রয়োজন।

এ ইউনিটের বিভিন্ন পাঠে ধানের ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া, নেমাটোড ও ভাইরাসঘটিত রোগ এবং পাট, আখ ও তূলার বিভিন্ন রোগ সম্পর্কে তাত্ত্বিক ও ব্যবহারিকসহ বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।

### পাঠ ২.১ ধানের ছত্রাক রোগ

**এ পাঠ শেষে আপনি –**

- ধানের কতিপয় ছত্রাক রোগের জীবাণুর নাম বলতে ও লিখতে পারবেন।
- রোগসমূহের বৈশিষ্ট্যমূলক লক্ষণ বর্ণনা করতে পারবেন।
- রোগ দমনার্থে কী কী ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে তা বলতে ও লিখতে পারবেন।

**ব্লাস্ট (Blast)**

**কারণ ঃ** *Pyricularia oryzae* নামক ছত্রাকের আক্রমণে এ রোগ হয়।

চিত্র ১৩ ঃ ধানের ব্লাস্ট রোগ, ক- পাতায় চক্ষু আকৃতি দাগ, খ- আক্রান্ত কান্ডের কালচে গিট, গ- সম্পূর্ণ চিটাযুক্ত শিষ

**লক্ষণ ঃ** যে কোনো বয়সের গাছে এ রোগ হতে পারে। এ রোগের দরুন পাতায় দাগ হয়, শিষের গোড়া ভেঙ্গে পড়ে ও শিষের ধান চিটে হয়ে যায়। প্রথমে পাতায় ছোট ছোট ঈষৎ সবুজ রঙের দাগ দেখা দেয়। ক্রমে দাগ বড় হয়ে চোখের আকৃতি ধারণ করে। দাগের কিনারা বাদামি এবং মাঝখানকার অংশ ছত্রাকের অবস্থানের জন্য ধূসর বর্ণ দেখায়। অনেক স্থানে একাধিক দাগ পরস্পরের সঙ্গে মিশে পাতার অনেক অংশ মরে শুকিয়ে যায়। এ রোগ কান্ডের গিটে কালচে রঙের দাগ সৃষ্টি করতে পারে এবং ঐ স্থানে গাছ ভেঙ্গে পড়ে। এ রোগ শিষের গোড়ার দিকে হলে আক্রান্ত অংশ কালচে হয়ে ভেঙ্গে যেতে পারে। শিষ বের হওয়ার সময় গোড়া আক্রান্ত হলে সম্পূর্ণ শিষটি চিটা হয়ে যায়। চিত্র ১৩ এ ব্লাস্ট রোগে আক্রান্ত ধান গাছের পাতা, কান্ড ও শিষ দেখানো হয়েছে।

ব্লাস্ট রোগের দরুন পাতায় দাগ হয়, শিষের গোড়া ভেঙ্গে পড়ে ও শিষের ধান চিটে হয়ে যায়।

**দমন ঃ** রোগমুক্ত এলাকা থেকে বীজ সংগ্রহ করে ৫৪° সে. তাপযুক্ত পানিতে ১৫ মিনিট ডুবিয়ে অথবা হোমাই নামক ছত্রাকনাশকে (৩ ঃ ১০০০ দ্রবণে) একরাত ভিজিয়ে বীজ বপন করতে হবে। ইউরিয়া সার অতিরিক্ত মাত্রায় ব্যবহার করা যাবে না। জমি সব সময় ভিজা রাখার চেষ্টা করা উচিত। শিষ বের হওয়ার সময় কসুমিন, হিনোসান প্রভৃতি ওষুধ স্প্রে করতে হবে পাজাম, নাইজারশাইল, ধারিয়াল প্রভৃতি আক্রমণ কাতর ধানের চাষ না করে রোগ প্রতিরোধী জাতের ধান (যথা- বিপ্লব, আশা, মুক্তা) লাগাতে হবে।

### খোল পচা (Sheath blight)

*Rhizoctonia solani* নামক ছত্রাকের আক্রমণে ধানের খোল পচা রোগ হয়।

**কারণ ঃ** *Rhizoctonia solani* নামক ছত্রাকের আক্রমণে ধানের খোল পচা রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** গাছে গোছা বের হওয়ার সময় পানির ঠিক উপরে খোলের গায়ে সবুজ-ধূসর বর্ণের সাপের গায়ের ন্যায় ছোপ ছোপ ডিম্বাকৃতি দাগ পড়ে। ক্রমে উহার দুপাশে বাদামি রঙের রেখার আবির্ভাব হয়। দাগের মধ্যে অনেক সময় প্রথমে সাদা, পরে বাদামি রঙের ছত্রাক গুটি বা স্কে-রোশিয়া হতে দেখা যায়। সাধারণত ফুল ধরা থেকে ধান পাকা পর্যন্ত এ রোগের লক্ষণ স্পষ্টভাবে দেখা দেয়। আর্দ্র আবহাওয়ায় আক্রান্ত স্থানে কান্ড সংলগ্ন পাতাগুলোও আক্রান্ত হতে পারে। রোগ বেশি হলে পাতা দুমড়ে শুকিয়ে যায় এবং ধান চিটে হয়ে যায়। চিত্র ১৪ এ খোল পচা রোগে আক্রান্ত ধান গাছ দেখানো হয়েছে।

**দমন ঃ** জমি শুকানোর পর লাঙ্গল দিয়ে চাষ করে নাড়া জমিতে পুড়িয়ে মাটিস্থ ছত্রাকের স্কে-রোশিয়া নষ্ট করতে হবে। চারা ২৫ × ২০ সে.মি. দূরে দূরে লাগাতে হবে। ছত্রাকটি অনেক আগাছাকে আক্রমণ করে বেঁচে থাকে বিধায় ক্ষেত যথাসম্ভব পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে। অতিরিক্ত সারে রোগ বেশি হয় এবং সেজন্য প্রয়োজন অনুসারে সার প্রয়োগ করতে হবে।

জমি শুকানোর পর লাঙ্গল দিয়ে চাষ করে নাড়া জমিতে পুড়িয়ে মাটিস্থ ছত্রাকের স্কে-রোশিয়া নষ্ট করতে

### কান্ড পচা (Stem rot)

*Sclerotium oryzae* নামক ছত্রাক দ্বারা কান্ড পচা রোগ হয়।

**কারণ ঃ** *Sclerotium oryzae* নামক ছত্রাক দ্বারা এ রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** সাধারণত বয়স্ক গাছে এ রোগ হয়। প্রাথমিক অবস্থায় পানির সমতলস্থিত স্থানে কান্ডের বাহিরের খোলে অনিয়মিত ছোট ছোট কালচে দাগ হয়। রোগ বৃদ্ধির সাথে সাথে দাগ বড় হতে থাকে এবং ছত্রাক

চিত্র ১৪ ঃ ধানের খোল পচা রোগ খোলে ছোপ ছোপ দাগ ও স্কে-রোশিয়া লক্ষণীয়

ভেতরের পত্রাবরণ আক্রমণ করে উহার মধ্যে ঢুকে পড়ে এবং সেখানকার টিস্যু পচিয়ে ফেলে। এর ফলে গাছ হেলে ভেঙ্গে পড়ে। এ রকম গাছের কান্ড লম্বালম্বিভাবে চিরলে ভেতরে খুব ছোট ছোট গোলাকার অসংখ্য কালচে রঙের স্কে-রোশিয়া দেখতে পাওয়া যায়। চিত্র ১৫ এ কান্ড পচা রোগে আক্রান্ত ধান গাছ দেখানো হয়েছে।

গাছের কান্ড লম্বালম্বিভাবে চিরলে ভেতরে খুব ছোট ছোট গোলাকার অসংখ্য কালচে রঙের স্কে-রোশিয়া দেখতে পাওয়া যায়।

**দমন ঃ** ছত্রাক স্কে-রোশিয়াম অবস্থায় নাড়া ও মাটিতে বেঁচে থাকে এবং পরবর্তী বছরে রোগ সংক্রমণ করে। এ কারণে জমি শুকিয়ে ভালো করে নাড়া পুড়িয়ে ফেলতে হবে। মাঝে মাঝে রোপা জমি থেকে পানি সরিয়ে জমি শুকাতে হয়। ঘন করে চারা লাগানো উচিত নয়। জমিতে নাইট্রোজেন সার কম ও পটাশিয়াম সার বেশি প্রয়োগ করতে হয়। কিছুটা সহনশীল জাতের ধান (যথা- বিপ্লব, আশা, ব্রিশাইল ইত্যাদি) চাষ করতে হবে। হেক্টর প্রতি ২.২৫ কি. গ্রাম হোমাই ওষুধ ৫০০ লিটার পানিতে মিশিয়ে গাছের গোড়ার দিকে কান্ডে ছিটিয়ে দিতে হবে।

চিত্র ১৫ ঃ ধানগাছের কান্ড পচা রোগ
ক- কান্ডে (পানির সমতল স্থানে) কালচে অনিয়মিত দাগ
খ- কান্ডের ভেতরে খুব ছোট ছোট কালচে স্কে-রোশিয়া

***অনুশীলন (Activity):*** *ধানে খোল পচা ও কান্ড পচা রোগের মধ্যে কী কী পার্থক্য রয়েছে লিখুন।*

**সারমর্ম ঃ** ব্লাস্ট, খোল পচা ও কান্ড পচা ধানের কয়েকটি ক্ষতিকর রোগ। ব্লাস্ট রোগে পাতায় চক্ষু আকৃতির দাগ, কালচে গিট ও চিটাযুক্ত শিষ হয়। খোল পচা রোগে খোলের উপর সাপের গায়ের মতো ডোরাকাটা দাগ হয়, কান্ড পচা রোগে কান্ডে পানির সমতলে কালচে দাগ পড়ে ও ঐ স্থানে গাছ ভেঙ্গে হেলে পড়ে। ফসলের পরিত্যক্ত অংশসমূহ ধ্বংস করে, সুষম সার ব্যবহার করে, রোগনাশক ছিটিয়ে এসব রোগ দমন করতে হয়।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন ২.১

**সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (√) দিন।**

১। ব্লাষ্ট রোগে পাতায় কী ধরনের দাগ উৎপন্ন হয়?
- ক) গোলাকৃতি
- খ) নলাকৃতি
- গ) ডিম্বাকৃতি
- ঘ) চক্ষু আকৃতি

২। ব্লাষ্ট রোগপ্রতিরোধক জাতের ধান কোন্‌টি?
- ক) পাজাম
- খ) নাইজারশাইল
- গ) বিপ্লব
- ঘ) আই. আর-৮

৩। খোল পচা রোগ হলে খোলে কী ধরনের দাগ হয়?
- ক) সবুজ বর্ণের লম্বাটে দাগ
- খ) বাদামি বর্ণের লম্বাটে দাগ
- গ) কালো বর্ণের ডিম্বাকৃতি দাগ
- ঘ) সবুজ-ধূসর বর্ণের ডিম্বাকৃতি ছোপ ছোপ দাগ

৪। কান্ড পচা রোগের সঠিক লক্ষণ কোন্‌টি?
- ক) সম্পূর্ণ খোল কালো হয়ে পচে যায়
- খ) খোল ভালো থাকে কিন্তু কান্ড কালো হয়ে পচে যায়
- গ) খোল ও কান্ড উভয়ই কালো হয়ে পচে যায়
- ঘ) খোল ও কান্ডে পানির সমতলে অনিয়মিত কালচে দাগ পড়ে এবং ঐ স্থানে কান্ড পচে ভেঙ্গে পড়ে

## পাঠ ২.২ ধানের ব্যাকটেরিয়াল রোগ

**এ পাঠ শেষে আপনি –**

- ধান গাছের দুটো ব্যাকটেরিয়াল রোগের কারণ বলতে ও লিখতে পারবেন।
- রোগ দুটির লক্ষণ বর্ণনা করতে পারবেন।
- রোগের দমন ব্যবস্থা সম্বন্ধে বলতে ও লিখতে পারবেন।

### ব্যাকটেরিয়াল লিফ ব্লাইট (Bacterial leafblight)

*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* এর আক্রমণে ব্যাকটেরিয়াল লিফ ব্লাইট রোগ হয়।

**কারণ ঃ** *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* - এর আক্রমণে এ রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** সাধারণত চারা লাগানোর ৫-৬ সপ্তাহ পরে ধানে ব্যাকটেরিয়াল লিফ ব্লাইট রোগ দেখা দেয়। প্রাথমিক অবস্থায় পাতার কিনারায় পানিভেজার মতো দাগের আবির্ভাব হয়। ক্রমে উহা হলদে থেকে সাদা রঙের জলছাপের মতো দাগ সৃষ্টি করে। আক্রান্ত অংশ ঢেউ খেলানোর মতো দেখায় ও কয়েক দিনের মধ্যে ঝলসে শুকিয়ে খড়ের রং ধারণ করে। দাগ এক প্রান্ত বা উভয় প্রান্ত অথবা ক্ষত পাতার যে কোনো স্থান থেকে শুরু হয়ে ধীরে ধীরে পাতার সমস্ত অংশে ছড়িয়ে পড়ে। আক্রমণকাতর জাতের ধানে দাগ পাতার খোলসের নিচ পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে। ভোরের দিকে সদ্য আক্রান্ত অংশে দুধ বর্ণের আঠালো ফোঁটা জমতে দেখা যায়। পরে এগুলো শুকিয়ে কমলা রঙের ছোট ছোট পুতির দানার

চিত্র ১৬ ঃ ধানের ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইট রোগ

বামে- আক্রান্ত গাছ (পাতার ধার সাদা বর্ণ ধারণ)

ডানে- আক্রান্ত পাতায় হলদে থেকে সাদা জলছাপের মতো দাগ

আকার ধারণ করে। এ সকল দানা অসংখ্য ব্যাকটেরিয়ার সমন্বেয়ে গঠিত। চিত্র ১৬ এ ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইট রোগে আক্রান্ত ধান গাছ দেখানো হয়েছে।

**দমন ঃ** নাড়া জমিতে শুকিয়ে পুড়িয়ে ফেলুন। অপ্রয়োজনে পানি না রেখে ক্ষেত শুকিয়ে ফেলতে হবে। মালা, বিপ্লব, আশা, সুফলা প্রভৃতি রোগসহনশীল জাতের ধান চাষ করতে হবে।

*Xanthomonas campestris* pv. *oryzicola* নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে ব্যাকটেরিয়াল লিফ স্ট্রিক রোগ হয়।

## ব্যাকটেরিয়াল লিফ স্ট্রিক (Bacterial leafstreak)

**কারণ ঃ** *Xanthomonas campestris* pv. *oryzicola* নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে এ রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** প্রাথামিক অবস্থায় পাতার উপর শিরা বরাবর লম্বালম্বিভাবে ইত:স্তত বিক্ষিপ্ত ছোট ছোট সরু আঁচড়ের রেখার মতো পানিভেজা দাগের আবির্ভাব হয়। এ অবস্থায় পাতা সূর্যের দিকে ধরে উল্টো দিক থেকে দেখলে দাগগুলোকে স্বচ্ছ দেখায়। ক্রমে দাগ লম্বায় বাড়ে এবং প্রথমে হলুদ ও পরে লালচে-বাদামি রঙ ধারণ করে। এ অবস্থায় আক্রান্ত ক্ষেত দুর হতে লালচে দেখায়। ভোরের দিকে দাগের উপর সারিবদ্ধভাবে হলুদ বর্ণের ব্যাকটেরিয়াচূর্ণ পানি বিন্দু জমতে দেখা যায় যা বেলা বাড়ার সাথে সাথে শুকিয়ে কমলা রঙের পুতির মালার দানার মতো হয়। চিত্র ১৭ এ ব্যাকটেরিয়াল লিফ স্ট্রিক রোগে আক্রান্ত ধান গাছ দেখানো হয়েছে।

চিত্র ১৭ ঃ ধানের ব্যাকটেরিয়াল লিফ স্ট্রিক রোগ
(সরু আঁচড়ের মতো লালচে-বাদামি রঙের দাগযুক্ত পাতা)

**দমন ঃ** বীজ ৫০° সে. তাপমাত্রায় পানিতে ১৫ মিনিটকাল ভিজিয়ে অথবা পানিমিশ্রিত হোমাই নামক ছত্রাকনাশকে একরাত ভিজিয়ে বপন করতে হয়। ক্ষেতের পরিত্যক্ত সমস্ত নাড়া পুড়িয়ে ফেলতে হবে। বিপ্লব, আশা, মুক্তা, প্রগতি প্রভৃতি রোগসহনশীল জাতের ধান চাষ করতে হবে।

***অনুশীলন (Activity) :*** *ব্যাকটেরিয়াল লিফ ব্লাইট এবং লিফস্ট্রিকের মধ্যে তুলনা করুন।*

**সারমর্ম ঃ** ব্যাকটেরিয়াল লিফ ব্লাইট ও ব্যাকটেরিয়াল লিফস্ট্রিক ধান গাছের দুটি প্রধান ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগ। ব্লাইট রোগে পাতায় হলদে থেকে সাদাটে জলছাপের মতো দাগ পড়ে শুকিয়ে খড়ের রঙ ধারণ করে। স্ট্রিক রোগে পাতায় সরু আঁচড়ের মতো লালচে-বাদামি দাগ হয়। নাড়া পুড়িয়ে, বীজ শোধন করে ও রোগসহনশীল জাতের ধান চাষ করে এসব রোগ নিয়ন্ত্রণ করার চেষ্টা করা হয়।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন ২.২

**সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (√) দিন।**

১। সাধারণত গাছের কোন্ পর্যায়ে ব্যাকটেরিয়াল লিফ ব্লাইট রোগ দেখা দেয়?
- ক) চারা লাগানোর ১ সপ্তাহ পর থেকে
- খ) চারা লাগানোর ২-৩ সপ্তাহ পর থেকে
- গ) চারা লাগানোর ৫-৬ সপ্তাহ পর থেকে
- ঘ) ছড়া বের হওয়ার পর থেকে

২। ব্যাকটেরিয়াল লিফ ব্লাইটের প্রাথমিক লক্ষণ কোন্‌টি?
- ক) পাতার কিনারায় বাদামি ডিম্বাকৃতির দাগ হয়
- খ) পাতার কিনারায় আঁকাবাঁকা পানিভেজা দাগ হয়
- গ) পাতার কিনারায় পানিভেজা ঘোলাটে লম্বা দাগ হয়
- ঘ) পাতার কিনারায় সরু কমলা রঙের দাগ হয়

৩। প্রাথমিক অবস্থায় ব্যাকটেরিয়াল লিফ স্ট্রিক রোগে পাতায় কী ধরনের দাগ হয়?
- ক) সরু রেখার মতো পানিভেজা দাগ
- খ) সরু রেখার মতো লালচে দাগ
- গ) সরু রেখার মতো কমলা রঙের দাগ
- ঘ) সরু রেখার মতো হলুদ রঙের দাগ

৪। ব্যাকটেরিয়াল লিফ স্ট্রিক রোগ দমনে বীজ কোন্ ওষুধে শোধন করতে হবে?
- ক) ভিটাভ্যাক্স
- খ) প্লান্টভ্যাক্স
- গ) হোমাই
- ঘ) হিনোসান

## পাঠ ২.৩ ধানের নেমাটোড ও ভাইরাস রোগ

**এ পাঠ শেষে আপনি –**

- ধান গাছের দুটি নেমাটোড ও টুংরো রোগের কারণ বলতে ও লিখতে পারবেন।
- এসব রোগের লক্ষণ বর্ণনা করতে পারবেন।
- রোগসমূহ দমনের ব্যবস্থা সম্বন্ধে বলতে ও লিখতে পারবেন।

### উফরা রোগ (Ufra)

*Ditylenchus angustus* নামক কৃমির আক্রমণে উফরা রোগ হয়।

**কারণ ঃ** *Ditylenchus angustus* নামক কৃমির আক্রমণে এ রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** সাধারণত শিষ বের হওয়ার আগে গাছে এ রোগ ধরা পড়ে। সবেমাত্র যে পাতা বের হচ্ছে তাতে প্রথমে সাদা ছিটকা দাগ পড়ে। ধীরে ধীরে কচি পাতাটি ভেঙ্গে পড়ে। পাতা বের হওয়ার সময় মুচড়ে যায়। অনেক সময় পাতার নিম্নাংশ দ্বারা থোড় আবদ্ধ থাকে। এর ফলে শিষ ভালোভাবে বের হতে পারে না এবং থোড়ের মধ্যে থেকে মুচড়িয়ে বিকৃত হয়ে ফুলে ওঠে এবং ধান চিটা হয়ে যায়। কোনো কোনো সময় শিষ বের হয়ে আসলেও মাথায় গোটাকয়েক স্বাভাবিক ধান হয় এবং নিচের সব ধানই চিটা অথবা কিছু পুষ্ট ও কিছু অর্ধপুষ্ট অবস্থায় থাকে। চিত্র ১৮ এ উফরা রোগে আক্রান্ত ধান গাছ দেখানো হয়েছে।

**দমন ঃ** মৌসুম শেষে চাষ করে জমি ও নাড়া শুকাবেন। পরে নাড়া পুড়িয়ে মাটিস্থিত কৃমি ধ্বংস করতে হবে। জলী আমন ধান বিলম্বে বুনলে এ রোগ কম হয়। সম্ভব হলে শস্য পর্যায়ে ধান বাদ দিয়ে অন্য ফসল, যেমন পাট চাষ করা উচিত। প্রাথমিক অবস্থায় রোগ ধরতে পারলে গাছের আগা ছেটে দিতে হয়। প্রতি বিঘা জমিতে ৪-৫ কেজি ফুরাডান ছিটালে ভালো ফল পাওয়া যায়।

চিত্র ১৮ ঃ ধানের উফরা রোগ
উপরে- সাদা ছিটকা দাগযুক্ত কচি পাতা
নিচে- ভাঙ্গা পাতা ও চিটাযুক্ত শিষ

### ২. শিকড় গিট (Root knot)

শিকড় গিট রোগ *Meloidogyne graminicola* নামক কৃমির আক্রমণে হয়।

**কারণ ঃ** এ রোগ *Meloidogyne graminicola* নামক কৃমির আক্রমণে হয়।

**লক্ষণ ঃ** প্রথমে শুকনো মাটিতে গাছের গোড়া কৃমি দ্বারা আক্রান্ত হয়। আক্রান্ত গাছের পাতা কমলা-হলদে রঙ ধারণ করে শুকিয়ে যেতে থাকে ফলে ক্ষেতে মাঝে মাঝে হলুদ মনে হয়। মাটির নিচে শিকড়ে অনেক গিট হতে দেখা যায়। আক্রান্ত গাছে কুশি কম হয়।

**দমন ঃ** শস্য আহরণের পর জমির মাটি শুকিয়ে রোদ খাওয়াতে হবে ও গাছের গোড়া সংগ্রহ করে পুড়িয়ে ফেলতে হবে। রোগগ্রস্ত বীজতলা বা জমিতে হেক্টর প্রতি ৩০ কেজি ফুরাডার- ৩জি দানাদার ছিটিয়ে ৫-৬ দিন পানি আটকে রাখতে হবে।

## টুংরো রোগ

টুংরো রোগ ভাইরাস দ্বারা সংঘটিত একটি মারাত্তক রোগ।

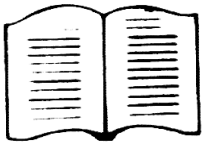
**কারণ ঃ** এটি ভাইরাস দ্বারা সংঘটিত একটি মারাত্তক রোগ।

**লক্ষণ ঃ** প্রথমে গাছের গোড়ার দিকের বয়স্ক পাতাগুলোর আগা হলদে হয়ে আসতে থাকে। ক্রমে এ লক্ষণ অন্যান্য পাতায়ও প্রকাশ পেতে থাকে। হলুদ রঙ সব সময় পাতার গোড়া পর্যন্ত বিস্তারলাভ নাও করতে পারে। বেশিরভাগ ক্ষেত্রে এ রঙ আগার দিকেই সীমাবদ্ধ থাকে। ধীরে ধীরে আক্রান্ত গাছের পাতা হলুদ থেকে কমলা রঙ ধারণ করে। আরও পরে ওসব পাতার ডগার দিকে মরচে রঙের ছোট ছোট দাগ হতে থাকে। সুস্থ গাছের তুলনায় আক্রান্ত গাছ সামান্য বেঁটে হয় কিন্তু কুশির সংখ্যা স্বাভাবিক থাকে। আক্রান্ত গাছের শিষ সম্পূর্ণ বের হয় না। দানা ছোট হয় এবং পুষ্ট হয় না। চিত্র ১৯ এ টুংরো রোগে আক্রান্ত ধান গাছের পাতা ও ধানক্ষেত দেখানো হয়েছে।

টুংরো রোগ দমনের জন্য ব্রিশাইল, লতিশাইল, মোহিনী প্রভৃতি রোগসহনশীল জাতের ধান চাষ করতে হবে।

**দমন ঃ** এ রোগ দমনের জন্য ব্রিশাইল, লতিশাইল, মোহিনী প্রভৃতি রোগসহনশীল জাতের ধান চাষ করতে হবে। পাতা ফড়িং এ রোগ ছড়ায় বিধায় নগস কীটনাশক ছিটিয়ে এসব বাহক পোকা ধ্বংস করতে হবে। বুনো ঘাসে ভাইরাস সক্রিয় অবস্থায় থাকে এবং বাহক পোকা যাতে এসব গাছ থেকে ধান গাছে ভাইরাস ছড়াতে না পারে সেজন্য বুনো ঘাস উঠিয়ে ফেলতে হবে।

চিত্র ১৯ ঃ ধানের টুংরো রোগ
উপরে- পাতার আগার দিক হলদে হওয়া লক্ষ্যনীয়
নিচে- আক্রান্ত ক্ষেতের সাধারণ দৃশ্য



**সারমর্ম ঃ** উফরা রোগে কচি কচি পাতায় সাদা ছিটকা দাগ পড়ে, থোড় অনেক ক্ষেত্রে বের হতে পারে না এবং কোনো কোনো ক্ষেত্রে বের হলেও অধিকাংশ ধান চিটা হয়ে যায়। শিকড় গিট রোগে শিকড়ে অনেক গিট হয় এবং গাছের পাতা কমলা-হলদে রঙ ধারণ করে। সমস্ত নাড়া পুড়িয়ে, শস্য পর্যায়ে অন্য ফসল লাগিয়ে, ক্ষেতে ফুরাডান ছিটিয়ে এ রোগ দমন করতে হয়। টুংরো রোগে পাতা আগার

দিক থেকে হলুদ হয়ে আসে। এ রোগ দমনে কীটনাশক স্প্রে করতে হবে ও রোগপ্রতিরোধী জাতের ধান চাষ করতে হবে।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন ২.৩

**সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (√) দিন।**

১। উফরা রোগ কোন্ জীবাণু দ্বারা হয়?
- ক) মাইকোপ্লাজমা
- খ) নেমাটোড
- গ) ব্যাকটেরিয়া
- ঘ) ছত্রাক

২। উফরা রোগের বৈশিষ্ট্য কোন্‌টি?
- ক) কচি পাতায় সাদা ছিটকা দাগ পড়া
- খ) কচি পাতায় কালো কালো দাগ পড়া
- গ) কচি পাতায় হলুদ রঙের দাগ পড়া
- ঘ) কচিপাতায় বাদামি রঙের দাগ পড়া

৩। উফরা রোগ দমনার্থে কোন্ ওষুধটি ব্যবহার করা হয়?
- ক) ফুরাডান
- খ) সেভিন
- গ) কুপ্রাভিট
- ঘ) নগস

৪। শিকড় গিট রোগের লক্ষণ কোন্‌টি?
- ক) কুশি কম হয় ও পাতা কমলা-হলদে হয়
- খ) কুশি কম হয় ও পাতা হালকা হলদে হয়
- গ) কুশি বেশি হয় ও পাতা কমলা-হলদে হয়
- ঘ) কুশি বেশি হয় ও পাতা সবুজ থাকে

৫। টুংরো রোগে গাছের বৃদ্ধি কেমন হয়?
- ক) স্বাভাবিকের তুলনায় কিছুটা বেঁটে হয়
- খ) স্বাভাবিকের তুলনায় অনেক লম্বা হয়
- গ) স্বাভাবিকভাবে বাড়তে থাকে
- ঘ) ঘাসের ন্যায় খর্বাকৃতি হয়

৬। টুংরো রোগ কোন্ পতঙ্গ দ্বারা ছড়ায়?
- ক) এফিড
- খ) মাইট
- গ) পাতা ফড়িং
- ঘ) গান্ধী পোকা

## পাঠ ২.৪ পাটের রোগ

### এ পাঠ শেষে আপনি –

- পাটের কতিপয় রোগের কারণ কী তা বলতে পারবেন ও লিখতে পারবেন।
- রোগ সম হের লক্ষণ বর্ণনা করতে পারবেন।
- রোগগুলো কীভাবে দমন করতে হয় তা বলতে ও লিখতে পারবেন।

### কান্ড পচা (Stem rot)

**কারণ ঃ** *Macrophomina phaseolina* নামক ছত্রাকের আক্রমণে এ রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** গাছের সব অঙ্গেই এ রোগ হতে পারে এবং সব মিলে চার প্রকারের লক্ষণ সৃষ্টি করে যথা-

**চারা ধ্বসা ঃ** বীজ অঙ্কুরোদ্গমের সময় বীজপত্রের উপর কালো দাগ পড়ে এবং ক্রমে উহা শুকিয়ে যায়। বড় চারাগাছে প্রথমে পাতার ফলকে এবং পরে সেখান থেকে রোগ বোঁটায় ছড়িয়ে পড়ে।

আক্রান্ত পাতার ফলক অনেক সময় দুর্বল হয়ে ঢলে কান্ডের গায়ে লেগে থাকতে দেখা যায়। এর ফলে পাতা থেকে ছত্রাক কান্ডে ছড়িয়ে পড়ে।

*Macrophomina phaseolina* নামক ছত্রাকের আক্রমণে কান্ড পচা রোগ হয়।

### শিকড় পচা

শিকড় আক্রান্ত হলে উহাতে প্রথমে বাদামি ও পরে কালো দাগ হয়ে পচে যায়। অপেক্ষাকৃত মোটা শিকড়ে স্থানে স্থানে বাকল পচে গোটা গাছটাই শুকিয়ে যায়।

### কান্ড পচা

কান্ডে প্রথমে হালকা বাদামি, পরে গাঢ় বাদামি দাগের সৃষ্টি হয। ক্রমশ ঐ দাগ কান্ডের বাকলে চারিদিক থেকে বেড়ে উহাকে পচিয়ে ফেলে। বাকল পচার ফলে গাছ মরে যেতে পারে। বড় গাছে বাকল ফেটে ভেতর থেকে আঁশ বের হয়ে আসে। কান্ডের ওপর আক্রান্ত অংশে গামাচির ন্যায় অসংখ্য ক্ষুদ্র ছত্রাকের স্ফোর ধারক পিকনিডিয়া কিছুটা ডুবা অবস্থায় দেখতে পাওয়া যায়। এজন্য কান্ডের উপরটা কিছুটা খসখসে মনে হয়। চিত্র ২০ এ কান্ড পচা রোগে আক্রান্ত পাট গাছ দেখানো হয়েছে।

### ফল পচা

আক্রান্ত ফল কালো হয়ে যায়। অনেক সময় ভেতকার বীজও বিবর্ণ হয়ে যায়।

রোগমুক্ত এলাকা থেকে বীজ সংগ্রহ করে শোধনের পর বপন করবেন

**দমন ঃ** রোগমুক্ত এলাকা থেকে বীজ সংগ্রহ করে শোধনের পর বপন করবেন (প্রতি কেজি বীজে ৫ গ্রাম পারদঘটিত ওষুধ), অম্ল জমি চুন দ্বারা (০.৭-১.৫ টন/হেকটর) শোধন করে নিতে হয়। রোগসহনশীলতা বৃদ্ধির জন্য জমিতে পটাশ সার বেশি করে প্রয়োগ করা উচিত। বীজের জন্য নির্ধারিত ক্ষেতের গাছে ফল ধরার সময় থেকে কয়েকবার ছত্রাকনাশক ছিটাতে হয়। ফসল তোলার পর পরিত্যক্ত অংশসমূহ সংগ্রহ করে পুড়িয়ে ফেলা উচিত।

চিত্র ২০ ঃ পাটের কান্ড পচা রোগ

বামে- আক্রান্ত কান্ডের অংশ বিশেষে গামাছির ন্যায় অসংখ্য পিকনিডিয়া
ডানে- হাত লেন্স দ্বারা পিকনিয়াকে বড় করে দেখানো হয়েছে।

### কালো পট্টি (Black band)

*Diplodia corchori* নামক ছত্রাক দ্বারা পাটে কালো পট্টি রোগ হয়।

**কারণ ঃ** *Diplodia corchori* নামক ছত্রাক দ্বারা পাটে কালো পট্টি রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** সাধারণত পূর্ণবয়স্ক গাছে এ রোগ বেশি হয়। প্রথমে গাছের গোড়ার দিকে মাটির কিছু উপরে বিক্ষিপ্তভাবে বাদামি রঙের দাগ উৎপন্ন হয়। ক্রমে দাগ কালচে হয়ে অনেক স্থানে কান্ডের চারিদিক দিয়ে ঘিরে কালো পট্টির ন্যায় দাগ সৃষ্টি করে। একাধিক দাগ মিশে অনেক সময় সমস্ত কান্ডকেই কালো করে ফেলে। আক্রান্ত কান্ডে অসংখ্য কালো কালো বিন্দু আকৃতির পিকনিডিয়া হতে দেখা যায়। এ কান্ড হাতে ঘষলে কালো স্ফোর লেগে হাত কালো হয়ে যায়। বেশি রোগগ্রস্ত গাছের পাতা ঝরে পড়ে এবং দূর হতে পত্রবিহীন কালো কান্ডকে স্পষ্ট চেনা যায়। চিত্র ২১ এ কালো পট্টি রোগে আক্রান্ত পাট গাছ দেখানো হয়েছে।

**দমন ঃ** এ রোগের দমন পদ্ধতি কান্ড পচা রোগ দমনের অনুরূপ।

চিত্র ২১ ঃ পাটের কালো পট্টি রোগ
কান্ডাংশে কালো পট্টির ন্যায় দাগ

**এনথ্রাকনোজ (Anthracnose)**

*Colletotrichum corchorum* নামক ছত্রাকের আক্রমণে এনথ্রাকনোজ রোগ হয়।

**কারণ ঃ** *Colletotrichum corchorum* নামক ছত্রাকের আক্রমণে এ রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** চারাগাছের কান্ড ও পাতায় বাদামি রঙের দাগ উৎপন্ন হয়। বড় গাছের কান্ডে ছোট ছোট কালো ক্ষতের সৃষ্টি হয়। একাধিক দাগযুক্ত হয়ে বড় ক্ষতের সৃষ্টি করতে পারে। অনেক সময় আক্রান্ত স্থানের ছাল ফেটে ভেতর থেকে অনেকগুলো আঁশ একত্রে ছোবড়ার মতো বের হয়ে আসে। কোনো কোনো স্থানে ফাটলের মধ্য দিয়ে পাটকাঠি দেখতে পাওয়া যায়। ক্ষতস্থান শুকিয়ে শক্ত গিটের ন্যায় হয় এবং এটি পানিতে পচতে পারে না বিধায় আঁশ ছাড়ানোর সময় ঐ স্থানে আঁশ ছিড়ে যায়।

চিত্র ২২ এ এনথ্রাকনোজ রোগে আক্রান্ত পাট গাছ দেখানো হয়েছে।

**দমন ঃ** তোষা পাটে এ রোগ হয় না। সেজন্য যে সব অঞ্চলে এ রোগ হয় সেখানে তোষা পাঠ চাষ করতে হয়। রোগ দমনের অন্যান্য ব্যবস্থা কান্ড পচা রোগ দমনের অনুরূপ।

চিত্র ২২ ঃ পাটের এনথ্রাকনোজ রোগ
(কান্ডস্থিত ক্ষতযুক্ত দাগ)

## গোড়া পচা (Foot rot)

*Sclerotium rolfsii* নামক ছত্রাক দ্বারা গোড়া পচা রোগ হয়।

**কারণ ঃ** *Sclerotium rolfsii* নামক ছত্রাক দ্বারা এ রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** গাছের গোড়ায় মাটির ঠিক ওপরে সাদা তূলার মতো জন্মাতে থাকে এবং কান্ড বাদামি রঙ ধারণ করে পচতে শুরু করে। ফলে, গাছ গোড়া থেকে ভেঙ্গে মাটিতে পড়ে যায়। আক্রান্ত অংশে প্রথমে সাদা, পরে বাদামি রঙের সরিষার দানার মতো স্কে-রোশিয়াম উৎপন্ন হয়।

**দমন ঃ** ফসল আহরণের পর পরিত্যক্ত অংশসমূহ (গোড়া ও শিকড়) সতর্কতার সঙ্গে কুড়িয়ে পুড়িয়ে ফেলতে হবে। অল্প সংখ্যক গাছে রোগ হলে গাছ উঠিয়ে ফেলতে হবে অথবা গোড়ার চারিদিকে ছত্রাকনাশক ছিটাতে হবে।

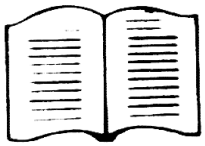
## মোজাইক (Mosaic)

তিতা পাটে মোজাইক রোগ বেশি হয়। আক্রান্ত গাছের পাতায় ইতঃস্তত বিক্ষিপ্ত সবুজ ও হলুদ রঙের ছোট ছোট দাগ হয়। পাতা কিছুটা কুঁকড়ে যায় এবং অপেক্ষাকৃত ভঙ্গুর হয়ে

**কারণ ঃ** মোজাইক এক প্রকার ভাইরাসজনিত রোগ।

**লক্ষণ ঃ** তিতা পাটে মোজাইক রোগ বেশি হয়। আক্রান্ত গাছের পাতায় ইতস্তত বিক্ষিপ্ত সবুজ ও হলুদ রঙের ছোট ছোট দাগ হয়। পাতা কিছুটা কুঁকড়ে যায় এবং অপেক্ষাকৃত ভঙ্গুর হয়ে ওঠে। রোগ বেশি হলে গাছ বেঁটে ও পাতা ফ্যাকাসে হয়ে যায়।

**দমন ঃ** বীজের মারফত এ রোগ বিস্তারলাভ করে এবং সাদা শোষক পোকা ভাইরাসের বাহক হিসেবে কাজ করে। এ কারণে বীজের জন্য রক্ষিত ক্ষেতের আক্রান্ত গাছগুলো দেখামাত্র উঠিয়ে ধ্বংস করতে হবে এবং কীটনাশক স্প্রে করে বাহক পোকা মেরে ফেলতে হবে।



**সারমর্ম ঃ** পাটের কান্ড পচা, কালো পট্টি, এনথ্রাকনোজ, গোড়া পচা ও মোজাইক রোগসম হের কারণ, রোগ শণাক্তকরণ এবং দমন পদ্ধতি এ পাঠে বর্ণনা করা হয়েছে। কান্ড পচা রোগে কান্ডে বাদামি দাগ পড়ে ও তার ওপরে গামাচির ন্যায় অসংখ্য পিকনিডিয়া হয়। কালোপট্টি রোগে কান্ডে কালোপট্টির ন্যায় দাগ পড়ে ও গাছের পাতা ঝরে পড়ে। এনথ্রাকনোজ রোগে কান্ডে ক্ষতের সৃষ্টি হয়। এসব রোগ দমনে বীজ শোধন করে নিতে হবে, ক্ষেতের আবর্জনা পোড়াতে হবে ও ছত্রাকনাশক ছিটাতে হবে। মোজাইক রোগে পাতায় হলুদ ও সবুজের ছিটা দাগ পড়ে। রোগমুক্ত এলাকার বীজ বপন করে ও কীটনাশক ছিটিয়ে এ রোগ দমননের চেষ্টা করা হয়।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন ২.৪

**সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (√) দিন।**

১। কান্ড পচা রোগের লক্ষণ কোন্‌টি?
- ক) কান্ড স্থানে স্থানে বাদামি হয় এবং বাকল ফেটে আঁশ বের হয়ে আসে
- খ) কান্ডে কালো ব্যান্ডের ন্যায় দাগ পড়ে এবং বাকল ফেটে আঁশ বের হয়ে আসে
- গ) কান্ডে কালো দাগ হয় এবং বাকল ফেটে ছোবড়ার ন্যায় আঁশ বের হয়ে আসে
- ঘ) কান্ড সম্পূর্ণ কালো হয়ে ভেঙ্গে পড়ে

২। কালো পট্টি রোগ গাছে কখন হয়?
- ক) বীজ অঙ্কুরোদ্গমের সময়
- খ) দু'তিন সপ্তাহ বয়সের গাছে
- গ) পাঁচ ছয় সপ্তাহ বয়সের গাছে
- ঘ) পূর্ণ বয়স্ক গাছে

৩। কালো পট্টি রোগের বৈশিষ্ট্যমূলক লক্ষণ কোন্‌টি?
- ক) কান্ডে কালো কালো ব্যান্ডের আকারে দাগ পড়ে
- খ) কান্ডে হালকা আঁকা বাঁকা বাদামি দাগ পড়ে
- গ) কান্ডে কালো লম্বাকৃতি দাগ পড়ে
- ঘ) কান্ডে স্থানে স্থানে কালো ক্ষতের সৃষ্টি হয়

৪। এনথ্রাকনোজ রোগের লক্ষণ কোন্‌টি?
- ক) কান্ড স্থানে স্থানে কালো হয়ে যায়
- খ) কান্ড স্থানে স্থানে কালো হয়ে ছাল ফেটে যায়
- গ) কান্ডের ছাল ফেটে আঁশ বের হয়ে আসে
- ঘ) কান্ডে কালো ক্ষতের সৃষ্টি হয়ে ছোবড়ার মতো গুচ্ছাকারে আঁশ বের হয়ে আসে

৫। এনথ্রাকনোজ রোগ দমনকল্পে কী করা উচিত?
- ক) আক্রান্ত গাছ উঠিয়ে ফেলতে হবে
- খ) সাদা পাট চাষ করতে হবে
- গ) তোষা পাট চাষ করতে হবে
- ঘ) নাইট্রোজেন সার বেশি ব্যবহার করতে হবে

৬। মোজাইক রোগের পাতা কেমন দেখায়?
- ক) পাতার শিরা স্বচ্ছ হয়ে যায়
- খ) পাতা হলদে হয়ে কুঁকড়ে যায়
- গ) পাতায় হলুদ ও সবুজ রঙের ছোপ ছোপ দাগ হয়
- ঘ) পাতায় মরিচা রঙের দাগ পড়ে

## পাঠ ২.৫ আখের রোগ

**এ পাঠ শেষে আপনি –**

- আখের কয়েকটি রোগের জীবাণুর নাম বলতে ও লিখতে পারবেন।
- আখের রোগসমূহের লক্ষণ বর্ণনা করতে পারবেন।
- রোগের দমন ব্যবস্থা বর্ণনা করতে ও লিখতে পারবেন।

### লাল পচা (Red rot)

**কারণ ঃ** *Colletotrichum falcatum* নামক ছত্রাকের আক্রমণে এ রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** আক্রান্ত গাছের কচি পাতা প্রথমে ফ্যাকাশে হয়ে আসে। পাতার ধার ও ডগা শুকিয়ে ঢলে পড়ে। কয়েক দিনের মধ্যে সম্পূর্ণ মাথাটাই শুকিয়ে গাছ মরে যায়। আখ লম্বালম্বিভাবে চিরলে তার মধ্যে সাদা টিস্যুর মাঝে মাঝে লাল দাগ দেখতে পাওয়া যায়। রোগ পুরানো হলে লাল দাগ বাদামি হয়ে যায় এবং সাদা টিস্যু তত স্পষ্ট বোঝা যায় না। রোগ বৃদ্ধির সাথে সাথে গোটা কান্ডটাই পচে যায় এবং দু গিটের মধ্যবর্তী স্থান কুঁচকে ও ফাঁপা হয়ে যায়। অনেক সময় ফাঁপা স্থানে সাদা সাদা ছত্রাক জন্মাতে দেখা যায় এবং গিটের কাছাকাছি স্থানে ছত্রাকের কালো রঙের এসারভুলাস দেখতে পাওয়া যায়। পাতার মধ্যশিরায় কালচে ধারযুক্ত লম্বা লম্বা লালচে দাগ হয়। চিত্র ২৩ এ আখের লাল পচা রোগে আক্রান্ত আখ গাছ ও এর অংশসমূহ দেখানো হয়েছে।

আখের মধ্যে কোনো লাল দাগ দেখলে তা বীচন হিসেবে ব্যবহার করা উচিত নয়। বীচন এরোটান-৬ নামক ওষুধে ডুবিয়ে শোধন করে লাগাতে হবে।

চিত্র ২৩ ঃ আখের লালপচা রোগ

বামে- আক্রান্ত গাছ
মাঝে- কান্ড মধ্যস্থিত লাল ও সাদা টিস্যু বিদ্যমান (রোগের প্রাথমিক পর্যায়)
ডানে- লাল টিস্যু বাদামি হয়েছে ও ভেতরে ফাঁপা হয়ে সাদা সাদা ছত্রাক জন্মাতে দেখা যাচ্ছে (রোগের শেষের দিকের পর্যায়)

**দমন ঃ** আখের মধ্যে কোনো লাল দাগ দেখলে তা বীচন হিসেবে ব্যবহার করা উচিত নয়। বীচন এরোটান-৬ নামক ওষুধে ডুবিয়ে শোধন করে লাগাতে হবে। আখ কাঁটার পর আক্রান্ত গাছের সমস্ত অংশ সংগ্রহ করে নষ্ট করে ফেলতে হবে। ক্ষেতে মাজরা পোকার উপদ্রব হলে ওষুধ ছিটিয়ে দমন করতে হবে। মুড়ি আখ বীচনের জন্য কখনো ব্যবহার করা উচিত নয়। রোগ সহনশীল জাতের আখ (যথা- *ISD*-২/৫৪, *ISD*-৯/৫৭) এবং ইক্ষু গবেষণা কেন্দ্রের সুপারিশকৃত জাত লাগাতে হবে।

**স্মাট (Smut)**

**কারণ ঃ** *Ustilago scitaminea* নামক ছত্রাকের আক্রমণে স্মাট রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** আক্রান্ত গাছ বেটে হয় এবং আগার দিক থেকে লম্বা কালো ছড়ির মতো একটি উপাঙ্গ বের হয়ে আসে। প্রথমে উপাঙ্গটি পাতলা, রূপালি-সাদা আবরণ দ্বারা ঢাকা থাকে এবং কয়েক দিনের মধ্যে ফেটে তলা থেকে কালো ধুলোর মতো স্পোর বের হয়ে আসে। এ রকম ছড়ি প্রত্যেকটি মুকুল থেকেও বের হতে পারে। চিত্র ২৪ এ স্মাট রোগে আক্রান্ত আখ গাছ দেখানো হয়েছে।

**দমন ঃ** ছড়ির আবরণ ফেটে যাওয়ার আগেই গাছ সমূলে তুলে পুড়িয়ে ফেলতে হবে। আক্রান্ত ক্ষেতে মুড়ি আখের চাষ কখনোই করা উচিত নয়। বীচন আখ এরাটান-৬ দ্বারা শোধন করে লাগাতে হবে।

চিত্র ২৪ ঃ আখের স্মাট রোগ (আগার অংশ কালো চাবুকের মতো)

**আখের সাদাপাতা (Sugarcane whiteleaf)**

**রোগের কারণ ঃ** আখের সাদাপাতা নামক রোগটি মাইকোপ্লাজমার আক্রমণে হয়।

**রোগের লক্ষণ ঃ** আখ গজানোর কিছুদিনের মধ্যে গাছের পাতা সাদাটে হয়ে যায়। চারা গাছ আক্রান্ত হলে বেশিদিন বাঁচে না। গাছের বয়স ৩-৪ মাস হওয়ার পর কুশিগুলো সাদা হয়ে বের হয়। এ সময় অনেক কুশি হয় এবং ঝাড়গুলো ধান গাছের ন্যায় গুচ্ছাকার হয়। এসব গাছ থেকে পূর্ণাঙ্গ আখ খুব কমই হয়। কুশি বেশি পরিমাণে হলে এবং পাতা খুব সাদা হলে কয়েক মাসের মধ্যেই আখের ঝাড় মরে যায়। অনেক সময় ৬-৭ মাস বয়সের গাছের গোড়া থেকে কিছু কিছু কুশি বের হয় এবং তার পাতা আংশিকভাবে সাদা হয়ে যায়। অনেক সময় পূর্ণাঙ্গ আখের মাথা থেকেও সাদা পাতা বের হতে দেখা যায়। চিত্র ২৫ এ সাদাপাতা রোগে আক্রান্ত আখ দেখানো হয়েছে।

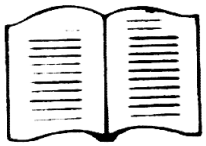
চিত্র ২৫ ঃ আখের সাদাপাতা রোগ

**দমন ঃ** আক্রান্ত বীজের মাধ্যমে এ রোগ বিস্তারলাভ করে বিধায় রোগমুক্ত এলাকা থেকে সুস্থ্য সবল প্রত্যায়িত বীজ ব্যবহার করতে হবে। আর্দ্র গরম বাতাসে (৫৪° সে. তাপমাত্রায়) ৪ ঘন্টাকাল বীজকে

আখের সাদাপাতা আক্রান্ত বীজের মাধ্যমে এ রোগ বিস্তারলাভ করে বিধায় রোগমুক্ত এলাকা থেকে সুস্থ্য সবল প্রত্যায়িত বীজ ব্যবহার করতে হবে।

রেখে শোধন করে লাগালে রোগ দমন হয়। রোগ দেখা দেয়ার সাথে সাথে ঝাড়ের সব গাছ শিকড়সহ তুলে পুড়িয়ে অথবা মাটিতে পুঁতে ফেলতে হবে। ক্ষেতে পোকা দেখা দিলে ওষুধ ছিটিয়ে দমন করতে হবে।

***অনুশীলন (Activity):*** *আখের কোন্ রোগটি সবচেয়ে মারাত্মক বলে আপনি মনে করেন। কারণসহ রোগটি দমনের উপায়সমূহ লিখুন।*



**সারমর্ম ঃ** আখের লালপচা, স্মাট ও সাদাপাতা রোগসম হের কারণ, লক্ষণ ও দমন ব্যবস্থা এখানে উল্লেখ করা হয়েছে। লালপচা রোগে কান্ডে সাদা টিস্যুর মধ্যে বৈশিষ্ট্যমূলক লাল রঙের ইতস্তত বিক্ষিপ্ত ছোপ ছোপ দাগ পড়ে। স্মাট রোগে গাছের আগার দিক কালো ছড়ির আকার ধারণ করে। সাদাপাতা রোগে কুশি সাদা হয়ে বের হয়ে আসে। রোগ দমনে রোগমুক্ত এলাকার বীচন আখ শোধন করে লাগাতে হবে, মুড়ি আখ কখনো লাগানো যাবে না এবং কীটনাশক স্প্রে করে মাজরা পোকা ধ্বংস করতে হবে।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন ২.৫

**সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (√) দিন।**

১। লালপচা রোগ কোন্ জীবাণু দ্বারা হয়?
- ক) *Colletotrichum falcatum*
- খ) *Colletotrichum corchorum*
- গ) *Colletotrichum capsici*
- ঘ) *Colletotrichum dematium*

২। লালপচা রোগের প্রাথমিক লক্ষণ কোন্‌টি?
- ক) কচি পাতা লালচে হয়ে যায়
- খ) কচি পাতা ঈষৎ হলদে হয়ে যায়
- গ) কচি পাতার শিরা বাদামি হয়ে যায়
- ঘ) কচি পাতা ফ্যাকাশে হয়ে যায়

৩। রোগাক্রান্ত আখের ভিতরটা কেমন দেখায়?
- ক) ফ্যাকাশে দেখায়
- খ) কালো দেখায়
- গ) বাদামি দেখায়
- ঘ) সাদা টিস্যুর মধ্যে লাল রঙের ছোপ ছোপ দাগ দেখায়

৪। লালপচা রোগ দমনার্থে কোন্ ওষুধ দিয়ে বীচন শোধন করতে হয়?
- ক) কুপ্রাভিট
- খ) ডায়থেন এম-৪৫
- গ) রোভরাল
- ঘ) এরাটান-৬

৫। স্মাট রোগের বৈশিষ্ট্য কোন্‌টি?
- ক) গাছের অগ্রভাগ দিয়ে কালো ছড়ির আকারে একটি উপাঙ্গ বের হয়
- খ) গাছের অগ্রভাগে অনেক পাতা গুচ্ছাকারে হয়
- গ) গাছের অগ্রভাগের পাতা ঢলে পড়ে
- ঘ) গাছের অগ্রভাগের পাতায় মরিচা রঙের দাগ পড়ে

৬। স্মাট রোগ দমনার্থে কী করতে হবে?
- ক) ক্ষেতের মাটি পানি দিয়ে ভিজিয়ে দিতে হবে
- খ) ক্ষেতে বেশি পরিমাণে সার প্রয়োগ করতে হবে
- গ) কালে ছড়ির মতো উপাঙ্গটি ফেটে যাওয়ার আগেই কেটে নষ্ট করে ফেলতে হবে
- ঘ) রোগ দেখা দিলে কীটনাশক স্প্রে করতে হবে

## পাঠ ২.৬ তূলার রোগ

### এ পাঠ শেষে আপনি –

- তূলা গাছের দুটি রোগের কারণ বলতে ও লিখতে পারবেন।
- রোগ দুটির লক্ষণ বর্ণনা করতে পারবেন।
- রোগের দমনের কী কী ব্যবস্থা নেওয়া যেতে পারে তা বলতে ও লিখতে পারবেন।

### ঢলে পড়া (Wilt)

**কারণ ঃ** *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* নামক ছত্রাকের দ্বারা তূলার ঢলে পড়া রোগ হয়। এটি একটি মারাত্তক রোগ।

*Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* নামক ছত্রাকের দ্বারা তূলার ঢলে পড়া রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** চারা ও বড় উভয় গাছেই এ রোগ হতে পারে। চারা গাছে প্রথমে পাতার শিরাগুলো স্পষ্ট হয়ে ওঠে। পরে শিরার মধ্যস্থিত অঞ্চলে পচন দেখা দেয় এবং শল্ক পত্র হলুদ বা বাদামি হয়ে শুকিয়ে যেতে থাকে। পাতার বোঁটার চারদিকে কালো আংটির মতো দাগ পড়ে। আক্রান্ত চারা অবশেষে মরে যায়। বড় গাছের ছোট ছোট ডাল ঢলে পড়ে, পাতা খসে পড়ে এবং ক্ষেতে পাতাবিহীন কান্ডটি দাঁড়িয়ে থাকে। কান্ডের শিকড়ের দিকটা অনেক ক্ষেত্রে কালো হয়ে যায়। গাছ বেঁটে হয়। কান্ড ও শিকড়ের রসসঞ্চালন নালিতে বাদামি রঙের আঁচড় কাঁটার মতো দাগ পড়ে। রসসঞ্চালন নালিতে দাগ হওয়া এ রোগের বৈশিষ্ট্য। পাতা ঝরে পড়লে এ দাগ বেশ পরিস্ফুট হয়ে ওঠে। রস সঞ্চালন নালি টাইলোসিস দ্বারা আংশিকভাবে বন্ধ থাকতে দেখা যায়। এছাড়া নালির মধ্যে এক প্রকার আঁঠালো পদার্থ জমে। নালি এসবের দ্বারা বন্ধ হয়ে যাওয়ায় পানি চলাচলে ব্যাঘাৎ ঘটে।

চিত্র ২৬ ঃ তূলা গাছের ঢলে পড়া রোগ
বামে- গাছের পাতা ও ডাল ঢলে পড়ার প্রাথমিক পর্যায়
ডানে- কান্ডের রসসঞ্চালন নালির বাদামি রঙ ধারণ

ফলে পানির অভাবে পাতা ও গাছ ঢলে পড়ে। চিত্র ২৬ এ ঢলে পড়া রোগে আক্রান্ত তূলা গাছ দেখানো হয়েছে।

ঢলে পড়া রোগ দমনের জন্য ফসলের পরিত্যক্ত অংশসমূহ সমূলে ধ্বংস করতে হবে।

**দমন ঃ** ফসলের পরিত্যক্ত অংশসমূহ সমূলে ধ্বংস করতে হবে। রোগসহনশীল জাতের তূলার (যথা- উর্বান-৫৬) চাষ করতে হবে। এছাড়া বাংলাদেশ তূলা উন্নয়ন বোর্ডের সুপারিশকৃত জাতের তূলার চাষ করা উচিত। জমিতে কৃমি থাকলে এ রোগ বেশি হয় বিধায় গাছ লাগানোর আগে কৃমিনাশক ব্যবহার করে কৃমি দমনের ব্যবস্থা করতে হয়।

### গোড়া পচা (Foot rot)

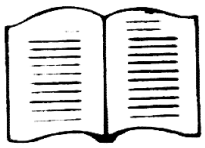
**কারণ ঃ** *Rhizoctonia solani* নামক ছত্রাকের আক্রমণে এ রোগ হয়।

**লক্ষণ ঃ** চারা ও বড় উভয় গাছে এ রোগ হতে পারে। আক্রান্ত কান্ডকে মাটি থেকে উপরে ওঠানোর পর মরিচার মতো লালচে দেখায়। রোগ বৃদ্ধির সাথে সাথে রঙ গাঢ় হয়ে উপর ও নিচের দিকে বেশ কয়েক সেন্টিমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে। কান্ড দাগ দিয়ে ঘিরে গেলে চারা মরে যায়। বড় গাছের মোটা শিকড়ে স্থানে স্থানে ছাল পচে যায়। সরু সরু শিকড় সম্পূর্ণরূপে পচে যায়। পচা স্থানের কিছু উপরের দিক থেকে এক প্রকার হলদে পদার্থ বের হতে দেখা যায়। কান্ডের রসসঞ্চালন নালিকে বাদামি মনে হয়। রোগটি শণাক্তকরণের জন্য এটি একটি আদর্শ লক্ষণ। চিত্র ২৭ এ গোড়া পচা রোগে আক্রান্ত তুলার চারা গাছ দেখানো হয়েছে।

**দমন ঃ** মাটির উষ্ণতা ৩৫° সেন্টিগ্রেডের বেশি হলে ও বেলে মাটিতে এ রোগ বেশি হয়। এজন্য তূলা চাষ করতে হয়। তূলার সঙ্গে মথ বীন চাষ করে এ রোগ কমানো হয়।

চিত্র ২৭ ঃ তূলার চারা গাছের গোড়া পচা রোগ (গাছের গোড়ার দিকে মরিচা রঙের দাগ সৃষ্টি)

***অনুশীলন (Activity)ঃ** তূলার ঢলে পড়া ও গোড়া পচা রোগের মধ্যকার পার্থক্য লিখুন।*



**সারমর্ম ঃ** এ পাঠে তূলা গাছের ঢলে পড়া ও গোড়া পচা রোগ সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে। ঢলে পড়া রোগে গাছের ডালপালা ঢলে পড়ে ও কান্ডের রসসঞ্চালন নালির বাদামি রঙ ধারণ করে। গোড়াপচা রোগে গাছের গোড়ার দিকে মরিচা রঙের দাগ উৎপন্ন হয়। ক্ষেতের আবর্জনা পুড়িয়ে ও রোগ প্রতিরোধী জাতের তুলার চাষ করে ঢলে পড়া রোগ দমন করতে হয়। গোড়াপচা রোগ দমনে চাষের সময় এগিয়ে অথবা পিছিয়ে ও তূলার সঙ্গে মথ বীন চাষ করে ক্ষতির পরিমাণ কমানোর চেষ্টা করা হয়।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন ২.৬

**সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (√) দিন।**

১। ঢলে পড়া রোগের বৈশিষ্ট্য কোন্‌টি?
- ক) রসসঞ্চালন নালিতে কালো দাগ পড়ে
- খ) রসসঞ্চালন নালিতে হলুদ দাগ পড়ে
- গ) রসসঞ্চালন নালিতে বেগুনি দাগ পড়ে
- ঘ) রসসঞ্চালন নালিতে বাদামি আঁচড় কাঁটার মতো দাগ হয়

২। ঢলে পড়া রোগ দমনের ব্যবস্থা কোন্‌টি?
- ক) রোগসহনশীল জাতের চাষ করতে হবে
- খ) ছত্রাকনাশক স্প্রে করতে হবে
- গ) জমিতে অধিক পরিমাণে NPK সার প্রয়োগ করতে হবে
- ঘ) ঘন ঘন পানি সেচের ব্যবস্থা করতে হবে

৩। গোড়া পচা রোগে আক্রান্ত স্থানের উপর থেকে কী রঙের পদার্থ বের হতে দেখা যায়?
- ক) হলদে রঙের
- খ) কালচে রঙের
- গ) বাদামি রঙের
- ঘ) লালচে রঙের

৪। গোড়া পচা রোগের দরুন রসসঞ্চালন নালি কেমন দেখায়?
- ক) কালো
- খ) বাদামি
- গ) হলুদ
- ঘ) লাল

৫। গোড়া পচা রোগের জীবাণু কোন্‌টি?
- ক) *Macrophomina phaseolina*
- খ) *Sclerotium rolfsii*
- গ) *Pythium debaryanum*
- ঘ) *Rhizoctonia solani*

## ব্যবহারিক

## পাঠ ২.৭ ধান, পাট, আখের নমুনা সংগ্রহ ও সংরক্ষণ

**এ পাঠ শেষে আপনি –**

- গাছের নমুনা সংগ্রহ ও সংরক্ষণ করার উদ্দেশ্য কী তা বলতে ও লিখতে পারবেন।
- ধান, পাট ও আখের রোগাক্রান্ত নমুনা সংগ্রহ করতে পারবেন।
- সংগৃহীত নমুনা কীভাবে শুকাতে হয় তা বলতে ও দেখাতে পারবেন।
- রোগাক্রান্ত নমুনা ভবিষ্যতে ব্যবহারের জন্য সংরক্ষণ করতে পারবেন।

### নমুনা সংগ্রহের উদ্দেশ্য

- সংরক্ষিত নমুনা ভবিষ্যতে পর্যবেক্ষণ করে রোগ শণাক্ত করা সহজতর হয়।
- ব্যবহারিক শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের অনুশীলনের জন্য সংরক্ষিত নমুনা অত্যন্ত কাজে লাগে। এ কারণে বিশ্বের বহুদেশে গাছগাছড়া ও রোগাক্রান্ত গাছের নমুনার যাদুঘর (Plant and Disease Herbarium Museum) প্রতিষ্ঠিত করা হয়েছে।

### নমুনা সংগ্রহ পদ্ধতি

**উপরকরণ ঃ** মাটি খোড়ার যন্ত্র , একটি ছোট করাত, একটি ডাল ছাঁটার কাচি, নমুনা সংগ্রহের আধার বা ভাসকুলাম, পলিথিন ব্যাগ, বহনযোগ্য হালকা ফিল্ড প্রেস, খাতা, পেন্সিল, লেবেল, সুতা ইত্যদি।

**কাজের ধাপ**

- নমুনা সংগ্রহ সর্বদা আদর্শ লক্ষণযুক্ত নমুনা বাছাই করুন। আদর্শ নমুনাতে নির্দিষ্ট রোগের লক্ষণ ছাড়া অন্য কোনো রোগের কোনো লক্ষণ থাকবে না ও পোকামাকড় আক্রমণ জনিত কোনো ক্ষত থাকবে না। সংগ্রহের সময় একাধিক নমুনা সংগ্রহ করুন। সর্বদা সদ্য আক্রান্ত আংশিকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত গাছ বা গাছের অংশ থেকে নমুনা সংগ্রহ করুন। সম্ভব হলে রোগ দেখা দেয়ার পর হতে গাছ মরা পর্যন্ত উহাতে যে বিভিন্ন প্রকার লক্ষণ প্রকাশ পায় তা বুঝানোর জন্য রোগের বিভিন্ন পর্যায়ের নমুনা সংগ্রহ করুন। নমুনা ছোট হলে সম্পূর্ণ গাছ (যথা- ধান গাছ) এবং বড় হলে গাছের অংশ বিশেষ (যথা- পাট ও আখের ক্ষেত্রে) সংগ্রহ করুন। সম্পর্ণরূপে মরা গাছ বা মরা অংশ নমুনার জন্য কখনো সংগ্রহ করবেন না। সম্ভব হলে আক্রান্ত গাছের শিকড়, কান্ড, পাতা, ফুল, ফল ও বীজ সংগ্রহ করুন। সুস্থ গাছের সঙ্গে রোগাক্রান্ত গাছের তুলনা করার জন্য আক্রান্ত গাছের সঙ্গে সব সময় সুস্থ গাছেরও একটি নমুনা সংগ্রহ করুন।
- নমুনা সংগ্রহের সময় গাছের প্রকৃতি, রঙ, প্রচলিত নাম, সংগ্রহের তারিখ, স্থান প্রভৃতির বিস্তারিত বিবরণ নোট খাতায় লিখুন।
- সংগ্রহের পর নমুনা পলিথিন ব্যাগ, ভাসকুলাম বা হলকা প্রেসের মধ্যে রেখে গবেষণাগারে নিয়ে আসুন।

### নমুনা সংরক্ষণ পদ্ধতি

### (১) শুকনো অবস্থায় নমুনা সংরক্ষণ

**উপকরণ ঃ** একটি ভারি ও মজবুত প্রেস, চোষ কাগজ বা খবরের কাগজ, হারবেরিয়াম শিট বা নমুনা স্থাপন কাগজ, কাগজের ছোট বাক্স, আঁঠা, গাম টেপ, তুঁতে বা মারকিউরিক ক্লোরাইড, লেবেল, কলম, সুতা ইত্যাদি।

**কাজের ধাপ**

- প্রথমে একটি চোষ কাগজে একটি নমুনা রাখুন এবং তার উপর আর একটি কাগজ স্থাপন করুন। এ কাগজের ওপর আবার একটি নমুনা রাখুন ও আগের মতো তার উপরে আর একটি কাগজ স্থাপন করুন। এভাবে একটি নমুনা ও তার উপরে একটি করে কাগজ স্থাপন করে নমুনার একটি গাদা (stack) তৈরি করুন। তারপর নমুনার গাদাটিকে একটি ভারি প্রেসের দুডালার মধ্যে রেখে যথাসম্ভব জোরে চাপ দিয়ে প্রেসের ফিতা টেনে অথবা স্ক্রু ঘুরিয়ে আটকান। প্রেস না থাকলে বিছানার তোষকের নিচে সমান স্থানে একেকটি নমুনা একেকটি খবরের কাগজের দুভাজের মধ্যে ফাঁক ফাঁক করে স্থাপন করে রাখতে পারেন।

- প্রেসের মধ্যে ২৪ ঘন্টা রাখার পর নমুনাগুলো বের করে স্থান পরিবর্তন করে অথবা নতুন কাগজে রেখে আগের মতো একটির পর একটি সাজিয়ে রাখুন। বিছানার নিচের নমুনাকেও নতুন কাগজে অথবা আগের কাগজে স্থান বদলিয়ে স্থাপন করে রাখুন। প্রেসে অথবা বিছানার নিচে ২৪ ঘন্টা নমুনা থাকলে চোষ কাগজ নমুনা থেকে কিছু রস চুষে নেয়। ফলে নমুনার বিভিন্ন অংশ মোলায়েম হয়ে যায়। ভালো নমুনা করার জন্য এ সময়ই নমুনার বিভিন্ন অংশ সুবিধামতো বাকিয়ে নতুন কাগজে স্থাপন করা হয়।

- নতুন কাগজে স্থাপনের পর নমুনাগুলোকে আগের মতো সাজিয়ে প্রেসের ডালা আবার সজোরে এঁটে শুকনো বাতাসে ২৪-৩৬ ঘন্টা রাখুন। এ সময় নমুনার বিভিন্ন অংশ স্থাপনের মধ্যে কোনো ত্রুটি থাকলে তা সংশোধন করুন। এভাবে কয়েকবার কাগজ বদলিয়ে নমুনা ভালোভাবে শুকিয়ে ফেলুন।

- বর্ষাকালে নমুনার গাদায় চোষ কাগজের মাঝে মাঝে ঢেউ খেলানো কাগজের খন্ড (Corrugated sheet) স্থাপন করে নমুনার গাদাটি রোদে অথবা কৃত্রিম গরম বাতাসে রাখুন (ঢেউ খেলানো কাগজ ব্যবহার করলে ঢেউয়ের মধ্য দিয়ে বাতাস সহজে চলাচল করতে পারে এবং তাতে নমুনা শুকানোর কাজ ত্বরান্বিত হয়)।

- শুকানোর পর নমুনা হারবেরিয়াম শিটে স্থাপন করুন অথবা কাগজের তৈরি ছোট ছোট বাক্সের মধ্যে রাখুন।

- নমুনা স্থাপনের জন্য ২৯ × ৪২ সে.মি. সাইজের হারবেরিয়াম শিট ব্যবহার করুন। শিটে নমুনা আটকানোর জন্য আঁঠা, গাম টেপ, সুতা প্রভৃতি ব্যবহার করুন। আঁঠা লাগানোর জন্য প্রথম একটি গ্লাস শিটের উপর পাতলা করে আঁঠা লাগান এবং তার উপর নমুনাকে কিছু উপর থেকে হালকাভাবে ফেলুন। এর ফলে নমুনার নিচের দিকে আঁঠা লেগে যাবে ও পরে হারবেরিয়াম শিটে রাখলে আটকে যাবে। আঁঠা লাগানো অবস্থায় সিটে স্থাপন করার পর নমুনা কখনো নাড়াচাড়া করবেন না। কারণ, তাতে নমুনার নিচের আঁঠা শিটের বিভিন্ন স্থানে লেগে শিটকে নষ্ট করে ফেলবে।

- নমুনা সম্বন্ধীয় প্রয়োজনীয় তথ্য সকলের অবগতির জন্য তার পাশে শিটের এক কোনায় নমুনার সংক্ষিপ্ত বিবরণসহ একটি লেবেল লাগান। লেবেল এভাবে লিখতে পারেন –

  প্রতিষ্ঠান- সংগ্রহ নম্বর-
  রোগের নাম-
  পোষকের নাম-
  পরজীবী-
  প্রাপ্তিস্থান-

স্থানীয় অবস্থা-
অনুসন্ধানকারী-
তারিখ-

প্রায়ই কীট ও মাইট হারবেরিয়ামের নমুনা নষ্ট করে ফেলে। এদের আক্রমণ থেকে নমুনাকে রক্ষা করার জন্য আঁঠাতে তুঁতে বা মারকিউরিক ক্লোরাইড (১ঃ১০০০) মিশিয়ে নেবেন।

- প্রায়ই কীট ও মাইট হারবেরিয়ামের নমুনা নষ্ট করে ফেলে। এদের আক্রমণ থেকে নমুনা রক্ষা করার জন্য আঁঠাতে তুঁতে বা মারকিউরিক ক্লোরাইড (১ঃ১০০০) মিশিয়ে নেবেন। এছাড়া ছোট ছোট কাপড়ের থলেতে কীট বিতাড়ক প্যারাডাইক্লোরো বেনজিন নিয়ে নমুনার বাক্সে রাখতে পারেন।
- অনেক সময় নমুনা হারবেরিয়াম শিটে ও বাক্সে না রেখে ফরমালিন ও এলকোহলের দ্রবণে ভিজা

অবস্থায় রাখা হয়। এর জন্য এক গ্রাম জিলেটিন, ৭ গ্রাম গি-াসারিন, ৬ মি.লি. পানি এবং ০.১৪ গ্রাম ফিনল মিশিয়ে গ্লিসারিনজেলি প্রস্তুত করুন। প্রথম জিলেটিনকে কয়েক ঘন্টা ভিজিয়ে গরম করে গলিয়ে ফেলুন এবং তার মধ্যে গ্লিসারিন, ফিনল ও পানি মিশান। পরে একটি কাঁচের শিটে গরম গ্লিসারিনজেলি পাতলা করে লাগান ও তার উপর নমুনা রেখে একটু চাপ দিন। কাঁচের শিট সহ নমুনা কাঁচের আধারে ফরমালিনে ডুবিয়ে রাখুন। গ্লিসারিনজেলি ফরমালিনে রাখলে শক্ত হয়ে কাঁচের শিটে নমুনাকে আটকে রাখে।

ফরমালিননের পরিবর্তে এলকোহল ব্যবহার করলে প্রথমে গ্লু ও টারপেন্টাইন মিশিয়ে সিমেন্টের ন্যায় এক প্রকার আঁঠা তৈরি করুন। প্রথম ১১৫ গ্রাম শক্ত গ্লুকে টুকরো টুকরো করুন ও একরাত ভিজিয়ে রাখুন। পরে গ্লুকে গরম করে গলিয়ে তার মধ্যে এক চামচ টারপেন্টাইন যোগ করুন

এবং গরম করে নাড়তে থাকুন যতক্ষণ পর্যন্ত সাদা আঁঠা তৈরি না হয়। একটি শুকনো কাঁচের শিটে এ আঁঠা লাগান ও তার উপর নমুনা রেখে চাপ দিন। সবশেষে নমুনাসহ কাঁচের শিটটি নমুনা সংরক্ষণের আঁধারে এলকোহলে (৭০%) ডুবিয়ে রাখুন। এলকোহলে ডুবানোর সাথে সাথেই আঁঠা খুব শক্ত হয়ে নমুনাকে কাঁচের শিটে আটকিয়ে ফেলে।

- নমুনা রেখে আঁধারের মুখের ঢাকনি আঁঠা দিয়ে আটকে দিন। এ আঁঠা তৈরির জন্য ৩০ গ্রাম জিলেটিন কয়েক ঘন্টা ভিজানোর পর গরম করে গলিয়ে ফেলুন এবং এর মধ্যে আনুমানিক ৭ গ্রাম টুকরো টুকরো মোম যোগ করুন ও নেড়ে জিলেটিনের সঙ্গে মিশিয়ে ফেলুন। তারপর গরম মোমমিশ্রিত জিলেটিন আঁধারের মুখে লাগিয়ে ঢাকনিটি চাপ দিয়ে বসিয়ে দিন। ঢাকনির কোথাও ফাঁক দেখলে সেখানে গরম মোমমিশ্রিত জিলেটিনের প্রলেপ দিয়ে দিন।
- সবশেষে নমুনার প্রয়োজনীয় বিবরণসহ একটি লেবেল আঁধারের গায়ে আঁঠা দিয়ে লাগিয়ে দিন।

## (২) ভিজে অবস্থার নমুনা সংরক্ষণ

**উপকরণ ঃ** নমুনা, কাঁচের আধার, ফরমালিন (৪০%), এলকোহল (৭০%), মাপন যন্ত্র , জিলেটিন, মোম, লেবেল, আঁঠা, সুতা, কলম ইত্যাদি।

**ক. সাধারণ পদ্ধতি**

**কাজের ধাপ**

- নমুনা সংগ্রহের পর পানি দিয়ে উহার উপরের ময়লা ভালো করে পরিষ্কার করুন।
- ফরমালিন পানিতে মিশিয়ে ৪% দ্রবণ তৈরি করুন অথবা এলকোহল ও ফরমালিন যথাক্রমে ১০০ঃ৬ অনুপাতে মিশিয়ে দ্রবণ তৈরি করুন।
- একটি নমুনা সংরক্ষণের কাঁচের আধারে প্রয়োজনমতো দ্রবণ নিয়ে তার মধ্যে নমুনা ডুবিয়ে রাখুন।
- পরে আঁধারের মুখে ঢাকনি রেখে আঁঠা দিয়ে আটকিয়ে দিন। এর জন্য প্রথমে একটি পাত্রে ৩০ গ্রাম জিলেটিন কয়েক ঘন্টা ভিজান। পরে অতিরিক্ত পানি ঢেলে ফেলে গরম করে জিলেটিনকে

গলিয়ে ফেলুন। গলিত জিলেটিনের মধ্যে আনুমানিক ৭ গ্রাম মোম টুকরো টুকরো করে যোগ করুন এবং গরম করার সাথে সাথে নেড়ে জিলেটিনের সাথে মিশিয়ে ফেলুন।

- মোমমিশ্রিত জিলেটিন গরম থাকা অবস্থায় কাঁচের আঁধারের মুখে চতুপার্শ্ব দিয়ে লাগান এবং সাথে সাথে ঢাকনিটি উহার উপর একটু চাপ দিয়ে আটকিয়ে দিন।
- ঢাকনির কোনো স্থানে কিছু ফাঁক থাকলে সেখানে গরম মোমমিশ্রিত জিলেটিনের একটা প্রলেপ দিয়ে দিন।
- সবশেষে একটি লেবেলে নমুনার স্থানীয় নাম, বৈজ্ঞানিক নাম, সংগ্রহকারীর নাম, রোগ অনুন্ধানকারীর নাম, রোগ ও উহার জীবাণুর নাম, সংগ্রহের তারিখ ইত্যাদি লিখে আঁঠা মাখিয়ে পাত্রের গায়ে লাগিয়ে দিন।

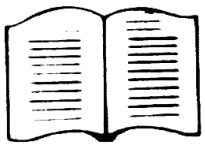
**খ. সবুজ রঙ স্থায়িকরণ পদ্ধতি**

ফরমালিন ও এলকোহলে নমুনা রাখলে ধীরে ধীরে উহার রঙ বিলীন হয়ে যায়। এজন্য ধান, পাট ও আখ গাছের পাতার সবুজ রঙ ধরে রাখার জন্য বিশেষ দ্রবণ ব্যবহার করা হয়।

**উপকরণ ঃ** নমুনা, কপার অ্যাসিটেট, অ্যাসিটিক এসিড (৫০%), ফরমালিন (৪০%), বিকার, নমুনা সংরক্ষণের কাঁচের আধার, জিলেটিন, মোম, লেবেল, আঁঠা, কলম ইত্যাদি।

**কাজের ধাপ**

- আদর্শ নমুনা পূর্বে বর্ণিত পদ্ধতিতে সংগ্রহ করুন।
- একটি বিকারে অ্যাসিটিক এসিড নিয়ে তার মধ্যে ধীরে ধীরে কপার অ্যাসিটেট যোগ করতে থাকুন এবং নেড়ে দ্রবীভূত করে অতি সম্পৃক্ত দ্রবণ প্রস্তুত করুন।
- দ্রবণের কিছুটা একটি বিকারে নিয়ে এর সঙ্গে ৩-৪ গুণ পানি মিশান ও খোলামেলা স্থানে গরম করুন।
- দ্রবণ ফুটতে আরম্ভ করলে তার মধ্যে নমুনা ডুবিয়ে দিন এবং লক্ষ্য করুন যে, কিছুক্ষণের মধ্যে নমুনা তার সবুজ রঙ হারিয়ে সাদা হয়ে গেছে। আরও কয়েক মিনিট পরে দেখবেন যে, নমুনা পুণরায় সবুজ রঙ ফিরে পেয়েছে।
- দ্রবণে নমুনা আধা ঘন্টা রেখে পানি দিয়ে ভালো করে ধুয়ে ফেলুন।
- নমুনা সংরক্ষণের আঁধারে ৪% ফরমালিন দ্রবণ নিয়ে তার মধ্যে নমুনাটি ডুবিয়ে রাখুন।
- পরে সাধারণ পদ্ধতির ন্যায় জিলেটিন ও মোম দ্বারা তৈরি আঁঠা দিয়ে আধারের ঢাকনি লাগিয়ে দিন ও প্রয়োজনীয় তথ্যসহ পাত্রের গায়ে লেবেল লাগান।



**সারমর্ম ঃ** সংরক্ষণের জন্য রোগাক্রান্ত গাছের নমুনা কেমন হওয়া উচিত, কখন এটি সংগ্রহ করতে হবে, কীভাবে শুকাতে হবে, কীভাবে নমুনাকে শিটে আটকাতে হবে, নমুনার সবুজর রঙ কীভাবে স্থায়ী করতে হবে ইত্যাদির বিবরণ অনুশীলনের জন্য দেয়া হয়েছে।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন ২.৭

**সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (√) দিন।**

১। সংরক্ষণের জন্য রোগাক্রান্ত গাছের নমুনা কখন সংগ্রহ করা উচিত?
- ক) রোগ শুরু হওয়ার সময়
- খ) রোগের চরম অবস্থায়
- গ) গাছ মরার পরপর
- ঘ) রোগের বিভিন্ন অবস্থায়

২। শুকনো অবস্থায় সংরক্ষণের নমুনা কীভাবে শুকাতে হয়?
- ক) বাহিরে রোদে ছড়িয়ে রেখে
- খ) ঘরে টেবিলের উপর ঠান্ডায় ছড়িয়ে রেখে
- গ) চোষ কাগজে বা খবরের কাগজের মধ্যে চাপ দিয়ে রেখে
- ঘ) গরম বাতাসে ছড়িয়ে রেখে

৩। কীট ও মাইটের আক্রমণ থেকে রক্ষা করার জন্য হারবোরিয়ামের নমুনাকে আটকানোর আঁঠাতে কী ব্যবহার করা হয়?
- ক) তুঁতে বা মারকিউরিক ক্লোরাইড
- খ) জিঙ্ক ক্লোরাইড
- গ) সোডিয়াম ক্লোরাইড
- ঘ) পটাশিয়াম ক্লোরাইড

৪। নমুনার সবুজ রঙ স্থায়িকরণের জন্য তাকে কোন্ দ্রবণে সংরক্ষণ করা হয়?
- ক) হেসলারস দ্রবণে
- খ) কপার অ্যাসিটেট ও অ্যাসিটিক এসিডের অতি সম্পৃক্ত দ্রবণে
- গ) মারকিউরিক ক্লোরাইড দ্রবণে
- ঘ) ফরমালিনের দ্রবণে

## চূড়ান্ত মূল্যায়ন - ইউনিট ২

১। ধানের ব্লাস্ট রোগের লক্ষণ বর্ণনা করুন।
২। ধানের দুটি ছত্রাক, একটি ব্যাকটেরিয়া ও একটি নেমাটোডজনিত রোগের জীবাণু ও কৃমির নাম লিখুন।
৩। পাটের এনথ্রাকনোজ রোগের বৈশিষ্ট্য লিখুন।
৪। আখের লাল পচা রোগের লক্ষণ বর্ণনা করুন।
৫। ধানের টুংরো রোগের কারণ কী ও এর দমন পদ্ধতি উল্লেখ করুন।
৬। তূলার ঢলে পড়া রোগের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
৭। ধানের ব্যাকটেরিয়াল লিফ ব্লাইট ও লিফ স্ট্রিক রোগের মধ্যে পার্থক্যসমূহ বর্ণনা করুন।
৮। আখের লালপচা রোগের দমন পদ্ধতি লিখুন।

## উত্তরমালা - ইউনিট ২

**পাঠ ২.১**
১। ঘ ২। গ ৩। ঘ ৪। ঘ

**পাঠ ২.২**
১। গ ২। গ ৩। ক ৪। গ

**পাঠ ২.৩**
১। খ ২। ক ৩। ক ৪। ক ৫। ক ৬। গ

**পাঠ ২.৪**
১। ক ২। ঘ ৩। ক ৪। ঘ ৫। গ ৬। গ

**পাঠ ২.৫**
১। ক ২। ঘ ৩। ঘ ৪। ঘ ৫। ক ৬। গ

**পাঠ ২.৬**
১। ঘ ২। ক ৩। ক ৪। খ ৫। ঘ

**পাঠ ২.৭**
১। ঘ ২। গ ৩। ক ৪। খ