# BSBT602DST

# نباتی مرضیات

## (Phytopathology)

حصہ اول۔ تھیوری(Part I – Theory)

حصہ دوم۔لیب مینول(Part II – Lab Manual)(Separate)

بیچلر آف سائنس (بی۔ایس سی)

(چھٹواں سمسٹر)

نظامت فاصلاتی تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد-32، تلنگانہ-بھارت

**© Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad**
Course: Phytopathology
**ISBN: 978-81-972234-2-6**
**First Edition: May, 2024**

| | | |
|---|---|---|
| Publisher | : | Registrar, Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad |
| Publication | : | 2024 |
| Copies | : | 500 |
| Price | : | Rs. 283/-(The price of the book is included in admission fees of distance mode students) |
| Copy Editing | : | Dr. Mohd Akmal khan, DDE, MANUU |
| Cover Designing | : | Dr. Mohd Akmal khan, DDE, MANUU |
| Printer | : | Print Time & Business Enterpeises, Hyderabad |


# Phytopathology

For

**B.Sc. 6th Semester**

*On behalf of the Registrar, Published by:*

**Directorate of Distance Education**

Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad-500032 (TS), India
*Director:*dir.dde@manuu.edu.in*Publication:*ddepublication@manuu.edu.in
Phone number: 040-23008314 Website: manuu.edu.in

*© All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or mechanically, including photocopying, recording or any information storage or retrieval system, without prior permission from the publisher (registrar@manuu.edu.in)*

# مجلس ادارت

# (Editorial Board)


| مضمون مدیران<br>**(Subject Editors)** | |
|---|---|
| Prof. S. Maqbool Ahmed<br>Programme Co-ordinator<br>Professor (Botany), School of Science<br>MANUU, Hyderabad | پروفیسر ایس۔ مقبول احمد، پروگرام کوآرڈی نیٹر<br>پروفیسر (نباتیات)، اسکول برائے سائنسی علوم<br>مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد |
| Dr. Meraj ul Islam Rubab<br>Course Co-ordinator,<br>Assistant Professor (Botany),<br>School of Science, MANUU, Hyderabad | ڈاکٹر معراج الاسلام رباب ، کورس کوآرڈی نیٹر،<br>اسسٹنٹ پروفیسر (نباتیات)، اسکول برائے سائنسی علوم<br>مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد |
| Dr. Mohammed Basheeruddin<br>Retd. Professor<br>N.G. Ranga, Agricultural University Hyderabad | ڈاکٹر محمد بشیر الدین<br>ریٹائرڈ پروفیسر، این۔جی رنگا، اگریکلچرل یونیورسٹی حیدرآباد |
| Dr. Azizur Rahman Khan<br>Asst. Professor (Contractual) / Guest Faculty (Botany),<br>DDE, MANUU, Hyderabad | ڈاکٹر عزیز الرحمن خان<br>اسسٹنٹ پروفیسر (کونٹراکچول)/ گیسٹ فکلٹی (نباتیات)،<br>نظامت فاصلاتی تعلیم، مانو، حیدرآباد |
| Ms. Farzana Begum<br>Lecturer(Botany),<br>Mumtaz College, Hyderabad | محترمہ فرزانہ بیگم<br>لکچرر (نباتیات)، ممتاز کالج، حیدرآباد |
| **(Language Editor)** زبان مدیر | |
| Dr. Mohd Akmal Khan<br>Directorate of Distance Education, MANUU | ڈاکٹر محمد اکمل خان<br>نظامت فاصلاتی تعلیم، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی |

## پروگرام کوآرڈی نیٹر

پروفیسر ایس۔ مقبول احمد
پروفیسر (نباتیات)،اسکول برائے سائنسی علوم
مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

## کورس کوآرڈی نیٹر

ڈاکٹر معراج الاسلام رباب
اسسٹنٹ پروفیسر (نباتیات)،اسکول برائے سائنسی علوم
مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد



| مصنفین | اکائی نمبر |
|---|---|
| پروفیسر محمد بشیر الدین | اکائی 5،6،7،8،13،14،15،16 |
| ڈاکٹر عزیز الرحمن خان | اکائی 1،2،9،10،11،12 |
| محترمہ غفور النساء | اکائی 3،4 |

### لیب مینول

| | |
|---|---|
| محترمہ فرزانہ بیگم | اکائی 2،4،5،7 |
| ڈاکٹر سارا ناہید | اکائی 6،8 |
| ڈاکٹر محمد دانش | اکائی 1،3 |

### پروف ریڈرس:

| | | |
|---|---|---|
| اول | : | ڈاکٹر عزیز الرحمن خان |
| دوم | : | محترمہ فرزانہ بیگم / محترمہ غفور النساء |
| فائنل | : | ڈاکٹر معراج الاسلام رباب |

# فہرست

## (حصہ اول)


| | | |
|---|---|---|
| پیغام | وائس چانسلر | 07 |
| پیغام | ڈائرکٹر | 08 |
| کورس کا تعارف | کورس کوآرڈینیٹر | 09 |

| بلاک | اکائی | اکائی کا نام | صفحہ نمبر |
|---|---|---|---|
| بلاکI | 1 | تعارف علمِ امراضِ نباتات | 11 |
| | 2 | پلانٹ پیاتھوجینس | 24 |
| | 3 | الگا، پروٹوزوا اور تخمی پودوں سے ہونے والی بیماریاں اور انکی وجوہات | 39 |
| | 4 | پودوں میں وائرس کی عمل ترسیل (ٹرانسمیشن) ان سے ہونے والی بیماریوں کی علامات | 56 |
| بلاکII | 5 | جرثوموں (Pathogens) کا میزبان پودوں میں داخلہ | 70 |
| | 6 | امراض کے آنے میں خامروں، گروتھ ریگولیٹرس اور ٹاگزنس کا حصہ | 81 |
| | 7 | جرثوموں (Pathogen) اور پودوں کا باہمی تعامل (Interaction) اور پودوں میں دفاعی میکانزم | 93 |
| | 8 | پودوں میں ساخت اور بایوکیمیکل پر مبنی دفاعی میکانزم | 105 |
| بلاکIII | 9 | بیکٹیریا سے ہونے والی بیماریاں: سٹرس کینکر اور انگولر لیف اسپاٹ | 117 |
| | 10 | اخشبات سے ہونے والی بیماریاں۔ تمباکو موزائک اور بھینڈی کی وین کلیننگ | 129 |
| | 11 | پھپھند سے ہونے والی بیماریاں۔ ویٹ رسٹ آف کروسیفرس اور ایرلی بلائٹ آف پوٹاٹو | 141 |
| | 12 | فطرمایہ سے ہونے والی بیماریاں: صندل اسپیک نیشکر کی گراسی شوٹ بیماری | 154 |
| بلاکIV | 13 | پودوں میں بیماریوں کی عام علامات | 166 |
| | 14 | پودوں میں بیماریوں سے بچاؤ کے بنیادی اصول | 184 |
| | 15 | Introduction of Pest Resistance – GM Crops Regulatory Methods – Plant Quarantine | 196 |
| | 16 | کاشتکاری کی تدابیر سے پودوں کو بیماریوں سے بچانا | 208 |
| | | نمونہ امتحانی پرچہ | 220 |

# حصہ دوم (لیب مینول)


| صفحہ نمبر | اکائی کا نام | اکائی | بلاک |
|---|---|---|---|
| 03 | کپاس کی کونیی پتوں کے داغ اور لیموں کی ناسور بیماری کا ہربیرم نمونہ سے مطالعہ | 1 | بلاک V |
| 16 | قشباتی بیماریاں TMV اور وین کلیر نگ | 2 | |
| 24 | ارلی بلائٹ آف پوٹیٹو، گیہوں کے تنے میں سیاہ رنگ، Crucifers پودوں میں سفید رنگ بیماریوں کا مطالعہ (سیکشن اور متاثرہ حصے کی عرضی تراش کے ذریعے) | 3 | |
| 50 | پھپھوند کی بیماریوں کے سلائیڈس خوردبینی مشاہدہ | 4 | |
| 63 | مٹی سے بیکٹیریا کی علاحدگی اور گنتی | 5 | بلاک VI |
| 71 | فنگس کی علیحدگی اور گنتی | 6 | |
| 77 | پھپھوند سے متاثرہ مونگ پھلی کے پتوں پر اثر انداز ہونے والی ٹکا ڈسیز آف گراؤنڈنٹ کا نسجیاتی مطالعہ | 7 | |
| 83 | ہیماٹو سائیٹو میٹر کے ذریعہ فنگل بذروں کی گنتی | 8 | |
| 90 | نمونہ امتحانی پرچہ (لیب مینول) | | |

# پیغام

مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی 1998 میں وطنِ عزیز کی پارلیمنٹ کے ایکٹ کے تحت قائم کی گئی۔اس کے چار نکاتی مینڈیٹس یہ ہیں۔ (1)اردو زبان کی ترویج و ترقی(2)اردو میڈیم میں پیشہ ورانہ اور تکنیکی تعلیم کی فراہمی(3)روایتی اور فاصلاتی تدریس سے تعلیم کی فراہمی اور(4)تعلیم نسواں پر خصوصی توجہ۔ یہ وہ بنیادی نکات ہیں جو اِس مرکزی یونیورسٹی کو دیگر مرکزی جامعات سے منفرد اور ممتاز بناتے ہیں۔ قومی تعلیمی پالیسی2020میں بھی مادری اور علاقائی زبانوں میں تعلیم کی فراہمی پر کافی زور دیا گیا ہے۔

اُردو کے ذریعے علوم کو فروغ دینے کا واحد مقصد و منشا اُردو داں طبقے تک عصری علوم کو پہنچانا ہے۔ ایک طویل عرصے سے اُردو کا دامن علمی مواد سے لگ بھگ خالی رہا ہے۔ کسی بھی کتب خانے یا کتب فروش کی الماریوں کا سرسری جائزہ اس بات کی تصدیق کردیتا ہے کہ اُردو زبان سمٹ کر چند ''ادبی'' اصناف تک محدود رہ گئی ہے۔ یہی کیفیت اکثر رسائل واخبارات میں دیکھنے کو ملتی ہے۔ اُردو قاری اور اُردو سماج دورِ حاضر کے اہم ترین علمی موضوعات سے نابلد ہیں۔ چاہے یہ خود ان کی صحت و بقا سے متعلق ہوں یا معاشی اور تجارتی نظام سے، یا مشینی آلات ہوں یا ان کے گرد و پیش ماحول کے مسائل ہوں، عوامی سطح پر اِن شعبہ جات سے متعلق اردو میں مواد کی عدم دستیابی نے عصری علوم کے تئیں ایک عدم دلچسپی کی فضا پیدا کردی ہے۔ یہی وہ چیلنجز ہیں جن سے اُردو یونیورسٹی کو نبرد آزما ہونا ہے۔ نصابی مواد کی صورت حال بھی کچھ مختلف نہیں ہے۔ اِسکولی سطح پر اُردو کتب کی عدم دستیابی کے چرچے ہر تعلیمی سال کے شروع میں زیرِ بحث آتے ہیں۔ چوں کہ اُردو یونیورسٹی کا ذریعہ تعلیم اُردو ہے اور اس میں عصری علوم کے تقریباً سبھی اہم شعبہ جات کے کورسز موجود ہیں لہٰذا اِن تمام علوم کے لیے نصابی کتابوں کی تیاری اِس یونیورسٹی کی اہم ترین ذمہ داری ہے۔

مجھے اِس بات کی بے حد خوشی ہے کہ یونیورسٹی کے ذمہ داران بشمول اساتذہ کرام کی انتھک محنت اور ماہرین علم کے بھرپور تعاون کی بنا پر کتب کی اشاعت کا سلسلہ بڑے پیمانے پر شروع ہو چکا ہے۔ ایک ایسے وقت میں جب کہ ہماری یونیورسٹی اپنی تاسیس کی 25ویں سالگرہ منارہی ہے، مجھے اس بات کا انکشاف کرتے ہوئے بہت خوشی محسوس ہورہی ہے کہ یونیورسٹی کا نظامتِ فاصلاتی تعلیم از سرنو اپنی کارکردگی کے نئے سنگِ میل کی طرف رواں دواں ہے اور نظامتِ فاصلاتی تعلیم کی جانب سے کتابوں کی اشاعت اور ترویج میں بھی تیزی پیدا ہوئی ہے۔ نیز ملک کے کونے کونے میں موجود تشنگانِ علم فاصلاتی تعلیم کے مختلف پروگراموں سے فیضیاب ہورہے ہیں۔ گرچہ گزشتہ دو برسوں کے دوران کووڈ کی تباہ کن صورتِ حال کے باعث انتظامی امور اور ترسیل وابلاغ کے مراحل بھی کافی دشوار کن رہے تاہم یونیورسٹی نے اپنی حتی المقدور کوششوں کو بروئے کار لاتے ہوئے نظامتِ فاصلاتی تعلیم کے پروگراموں کو کامیابی کے ساتھ روبہ عمل کیا ہے۔ میں یونیورسٹی سے وابستہ تمام طلبا کو یونیورسٹی سے جڑنے کے لیے صمیم قلب کے ساتھ مبارک باد پیش کرتے ہوئے اس یقین کا اظہار کرتا ہوں کہ ان کی علمی تشنگی کو پورا کرنے کے لیے مولانا آزاد اردو یونیورسٹی کا تعلیمی مشن ہر لمحہ ان کے لیے راستے ہموار کرے گا۔

**پروفیسر سید عین الحسن**

وائس چانسلر

# پیغام

موجودہ دور میں فاصلاتی طریقۂ تعلیم کو پوری دنیا میں ایک انتہائی کارگر اور مفید طریقۂ تعلیم کی حیثیت سے تسلیم کیا جا چکا ہے اور اس طریقۂ تعلیم سے بڑی تعداد میں لوگ مستفید ہو رہے ہیں۔ مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی نے بھی اپنے قیام کے ابتدائی دنوں ہی سے اردو آبادی کی تعلیمی ضروریات کے پیش نظر فاصلاتی طرز تعلیم کو متعارف کرایا۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کا آغاز 1998 میں نظامتِ فاصلاتی تعلیم سے ہوا اور 2004 میں باقاعدہ روایتی طرز تعلیم (Regular Courses) کا آغاز ہوا اور بعد ازاں متعدد روایتی تدریس کے شعبہ جات قائم کیے گئے۔

ملک میں تعلیمی نظام کو بہتر انداز سے جاری رکھنے میں یو جی سی کا مرکزی کردار رہا ہے۔ فاصلاتی تعلیم (ODL) کے تحت جاری مختلف پروگرام UGC-DEB سے منظور شدہ ہیں۔ UGC-DEB اس بات پر زور دیتا رہا ہے کہ فاصلاتی نظامِ تعلیم کے نصابات اور نظامات کو روایتی نظامِ تعلیم کے نصابات اور نظامات سے کما حقہ ہم آہنگ کر کے فاصلاتی تعلیم کے طلبا کے معیار کو بلند کیا جائے۔ چوں کہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی فاصلاتی اور روایتی طرزِ تعلیم کی جامعہ (Dual Mode University) ہے، لہٰذا اس مقصد کے حصول کے لیے یو جی سی۔ڈی ای بی کے رہنمایانہ اصولوں کے مطابق Credit Based Credit System (CBCS) نظام متعارف کرایا گیا اور خود اکتسابی مواد (SelfLearning Material) از سرِ نو، جس میں یو جی اور پی جی طلبا کے لیے چھ بلاک چوبیس اکائیوں اور چار بلاک سولہ اکائیوں پر مشتمل نئے طرز کی ساخت پر تیار کیا گیا ہے۔

نظامتِ فاصلاتی تعلیم یو جی، پی جی، بی ایڈ، ڈپلوما اور سرٹیفکیٹ کورسز پر مشتمل جملہ سترہ (17) کورسز چلا رہا ہے۔ ساتھ ہی تکنیکی ہنر پر مبنی کورسز بھی شروع کیے جا رہے ہیں۔ متعلمین کی سہولت کے لیے ملک کے مختلف حصوں میں 9 علاقائی مراکز بنگلورو، بھوپال، دربھنگہ، دہلی، کولکاتا، ممبئی، پٹنہ، رانچی اور سری نگر اور 6 ذیلی علاقائی مراکز حیدرآباد، لکھنؤ، جموں، نوح، وارانسی اور امراوتی کا ایک بہت بڑا نیٹ ورک موجود ہے۔ اس کے علاوہ وجے واڑہ میں ایک ایکسٹنشن سنٹر بھی قائم کیا گیا ہے۔ ان مراکز کے تحت سرِ دست 160 سے زیادہ متعلم امدادی مراکز (Learner Support Centres) نیز 20 پروگرام سنٹرس (Programme Centres) کام کر رہے ہیں، جو طلبا کو تعلیمی اور انتظامی مدد فراہم کرتے ہیں۔ نظامت فاصلاتی تعلیم اپنی تعلیمی اور انتظامی سرگرمیوں میں آئی سی ٹی کا بھرپور استعمال کرتا ہے، نیز اپنے تمام پروگراموں میں داخلے صرف آن لائن طریقے ہی سے دے رہا ہے۔

نظامتِ فاصلاتی تعلیم کی ویب سائٹ پر متعلمین کو خود اکتسابی مواد کی سافٹ کاپیاں بھی فراہم کی جا رہی ہیں، نیز آڈیو۔ویڈیو ریکارڈنگ کا لنک بھی ویب سائٹ پر فراہم کیا گیا ہے۔ اس کے علاوہ متعلمین کے درمیان رابطے کے لیے ای میل اور وہاٹس ایپ گروپ کی سہولت فراہم کی گئی ہے، جس کے ذریعے متعلمین کو پروگرام کے مختلف پہلوئوں جیسے کورس کے رجسٹریشن، مفوضات، کونسلنگ، امتحانات وغیرہ کے بارے میں مطلع کیا جاتا ہے۔ پچھلے دو سال سے ریگولر کاؤنسلنگ کے علاوہ ایڈیشنل رمیڈیل آن لائن کاؤنسلنگ مہیا کی جا رہی ہے تاکہ طلبا کے تعلیمی معیار کو بلند کیا جا سکے۔

امید ہے کہ ملک کی تعلیمی اور معاشی حیثیت سے پچھڑی اردو آبادی کو عصری تعلیم کے مرکزی دھارے سے جوڑنے میں نظامتِ فاصلاتی تعلیم کا بھی نمایاں رول ہو گا۔ آنے والے دنوں میں تعلیمی ضروریات کے پیش نظر نئی تعلیمی پالیسی (NEP-2020) کے تحت مختلف کورسز میں تبدیلیاں کی جائیں گی اور امید ہے کہ یہ فاصلاتی نظام کو زیادہ مؤثر و کارگر بنانے میں مددگار ثابت ہو گی۔

**پروفیسر محمد رضاء اللہ خان**

ڈائرکٹر، نظامت فاصلاتی تعلیم

# کورس کا تعارف

علم دنیا کی سب سے بڑی دولت ہے۔ قوموں کی معاشی اور سماجی ترقی کے لئے ضروری ہے کہ ذخیرہ علوم ان کی اپنی زبانوں میں دستیاب ہو۔اُردو والوں کی ذہنی اپج، فکری بالیدگی اور ان کی ہمہ جہتی ترقی کے لئے ضروری ہے۔

یہ کتاب بی ایس سی سال سوم کے چھٹے سمسٹر کے مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی کے تدوین کردہ نصاب میں نباتی مرضیات (Phytopathology) کو شامل کیا گیا ہے۔اس کو سہولت کی خاطر بلاکس میں تقسیم کیا گیا ہے۔ہر بلاک میں اکائیاں ہیں۔

اس کے پہلے بلاک میں پودوں کے مرض خیز (Plant Pathogens) کے بارے میں تعارف کیا گیا ہے۔ان مرض خیز کی درجہ بندی کی گئی ہے۔ پودوں کے اہم مرض کیز جیسے پھپھوند (Fungi)، بیکٹیریا (Bacteria)، قشبات کے بارے میں معلومات دی گئی ہے۔

دوسرے بلاک میں مرض خیزیت (Pathogenesis) خامرے اور دفاعی میکانیت کے بارے میں معلومات فراہم کی گئی ہیں۔

تیسرے بلاک میں پودوں کی بیماریوں کی تفصیل دی گئی ہے۔ ان میں بیکٹیریا سے پھیلنے والی بیماریاں جیسے سٹرس کینکر، زاویہ ددار برگی دھبے کی کپاس کی بیماری (Angular leaf spot of Cotton)، قشباتی بیماریاں جیسے س تمباکو کی پچیکاری قشب (Tobacco Mosaic Viruss) بھینڈی وین کلیر نگ (Bhendi Vein Clearingg)، پھپھوند سے پھیلنے والای بیماریاں جیسے کروسی فرس کی سفید ریسٹ (White rust of crucifers) آلو کی ابتدائی بلائیٹ (Early blight of Potato) شامل ہیں۔ چوتھے بلاک میں پودوں میں بیماریوں کے عام علامات اور پودوں میں بیماریوں سے بچاؤ کے بنیادی اُصول کو رکھا گیا ہے۔اور کاشتکاری کی تدابیر سے پودوں کو بیماریوں سے بچانا ہے۔

آخر میں عملی امتحان کے بارے میں نباتی مرضیات تجربہ خانہ کے بارے میں رکھا گیا ہے۔

پہلے اکائی میں سٹرس کینکر، (2)۔ تمباکو پچیکاری (TMV)، تیسری اکائی میں وین کلیر نگ، ارلی بلائیٹ آف پوٹاٹو، گیہوں کے تنے میں سیاہ رست،، چوتھی اکائی میں پھپھوند کی بیماریوں کے سلائیڈس خوردبینی مشاہدہ، پانچویں اکائی میں مٹی سے بیکٹیریا

کی علاحدگی اور گنتی، چھٹویں اکائی میں فنگس کی مٹی سے علاحدگی اور گنتی۔ ساتویں اکائی میں پھپھوند سے متاثرہ مونگ پھلی کے پتوں پر اثرانداز ہونے والی ذکاڈسیز یز آف گراؤنڈ نٹ آخر میں ہیماٹو سائیٹو میٹر کے ذریعے فنگل بذروں کی گنتی ہے۔

ہر اکائی کے اختتام پر تجویز کردہ کتابوں کے نام دیئے گئے ہیں یونیورسٹی یہ اُمید کرتی ہے کہ یہ نصاب طلباء کو نباتیات کے مضامین سے واقفیت حاصل کرنے میں مؤثر و مددگار ثابت ہوگی۔

کورس کوآرڈینٹر

# بلاکI (Block –I)

# اکائی 1: تعارف علمِ امراضِ نباتات

## (Introduction to Plant Pathology)

اکائی کے اجزاء

1.0 تمہید
1.1 مقاصد
1.2 Plant pathology کی تعریف
1.3 Plant pathology کے مختلف پہلو
1.4 Plant pathology کے مقاصد
1.5 دائرہ کار
1.6 Plant pathology میں ذمہ داریاں
1.7 بیماری کا وقوع پذیر ہونا
1.8 بیماریوں کی درجہ بندی
1.8.1 جرثومون کی بنیاد پر درجہ بندی
1.8.2 غیر حیاتی واسطوں کی بنیاد پر
1.8.3 بیماری کے پھیلاؤ، شدت اور جغرافیائی حالات پر
1.8.4 متاثرہ حصہ کی بنیاد پر
1.8.5 Primary infection کی بنیاد پر
1.8.6 پودوں کے متاثرہ مقام کی بنیاد پر
1.8.7 متاثرہ پودوں کی قسم کی بنیاد پر
1.8.8 پودوں کی متاثرہ نسلوں کی بنیاد پر
1.8.9 بیماری کا مطالعہ
1.9 اکتسابی نتائج

1.10 کلیدی الفاظ

1.11 نمونہ امتحانی سوالات

1.11.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1.11.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

1.11.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

1.12 تجویز کردہ اکتسابی مواد

## 1.0 تمہید(Introduction)

Plant pathology سائنس کی وہ شاخ ہے جس میں پودوں پر رونما ہونے والی بیماریوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔اس مطالعہ میں پودوں پر آنے والی بیماریوں اور ان کے متعلقہ جرثومے(Pathogens)، بیماریوں کی علامات اور ان کے تدارک یا کنڑول پر توجہ کی جاتی ہے۔دراصل Plant pathology علم حیاتیات، نباتات اور زرعی سائنس کی ایک شاخ ہے۔ایک ماہر Plant pathologist بیماریوں کے کنڑول سے پودوں سے حاصل ہونے والی فصل کے زیادہ سے زیادہ حصول میں مدد دیتا ہے۔ زیر نظر باب میں Plant pathology کے دائرہ کار اور اس کے مقاصد کے بارے میں بھی روشنی ڈالی گئی ہے۔ پودوں کی بیماریاں بھی اپنی نوعیت وغیرہ کے اعتبار سے مختلف زمروں میں تقسیم کی جاتی ہیں۔ یہ تقسیم اس لیے کی جاتی ہے کہ بیماریوں کے مطالعہ میں آسانی ہو اور بیماریوں کی نوعیت اور جرثوموں کے متاثر کرنے کے نظام کو بہتر اور جامع انداز میں دیکھا جاسکے جس سے بیماریوں کے خلاف مزاحمتی تدابیر اختیار کرنے میں مدد ملتی ہے۔

## 1.1 مقاصد(Objectives)

اس باب میں طالب علموں کو Plant pathology کے بارے میں ابتدائی معلومات سے روشناس کرانا ہے چنانچہ ذیل کی معلومات فراہم کرنا مقاصد ہیں شامل ہیں۔

☆ Plant pathology کی تعریف

☆ Plant pathology کے مقاصد

☆ Plant pathology کادائرہ کار

☆ شعبہ کی ذمہ داریاں

☆ بیماری کا وقوع پذیر ہونا

☆ بیماریوں کی درجہ بندی

بیماریوں کی درجہ بندی میں مختلف اساس پر بیماریوں کو الگ کیا گیا ہے ہر قسم کی بیماری کا بیان کیا جا کر ان کی متعلقہ مثالیں دی گئی ہیں۔

بیماریوں کی درجہ بندی مختلف اساس پر جیسے جرثوموں، غیر حیاتی واسطوں، بیماری کے پھیلاؤ اور شدت، پودوں میں متاثرہ حصہ، primary infection، پودوں میں متاثرہ مقام، پودوں کی قسموں اور پودوں کی متاثرہ نسل کے اعتبار سے بیان کی گئی ہے۔

## 1.2 Plant Pathology کی تعریف

Plant pathology سائنس کی وہ شاخ ہے جو پودوں کی بیماریوں کے مطالعہ پر محیط ہے۔اس کو Phytopathology بھی کہا جاتا ہے جو دراصل تین یونانی الفاظ کا مجموعہ ہے یعنی Phyton(پودے)، Pathos(بیماریاں) اور Logos(علم)۔ بالفاظ دیگر یہ پودوں میں پائی جانے والی بیماریوں کا مطالعہ ہے۔ پودوں کی بیماریوں کا مطالعہ اتنا ہی اہم ہے جتنا دیگر جانداروں بشمول انسانوں میں پائی جانے والی بیماریوں کا مطالعہ ہے۔ Plant pathology کو اس طرح بھی کہا جاسکتا ہے کہ یہ حیاتیاتی سائنس، نباتیات یا زرعی سائنس کی وہ شاخ ہے جس میں پودوں کی بیماریوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔اس میں بیماری کی وجوہات، بیماری کی علامات، بیماری کے پھیلاؤ اور اس سے تحفظ اور اس کے تدارک کے طریقوں کا جامع انداز میں مطالعہ کیا جاتا ہے۔

## 1.3 Plant pathology کے مختلف پہلو

(1)۔ Plant pathology حیاتیاتی، نباتاتی اور زرعی سائنس کی ایک شاخ ہے۔

(2)۔ یہ ایک طرح سے مذکورہ بالا سائنسی علوم کی مربوط شاخ ہے۔ جس میں پودوں کی بیماریوں سے بچاؤ کے طریقہ کار پر توجہ دی جاتی ہے تاکہ پودوں سے زیادہ سے فصل حاصل کی جاسکے۔

(3)۔ اس میں پودوں کی بیماریوں کی وجوہات، پودوں اور بیماریوں کا باہمی ربط، بیماری کے علامات بیماریوں کے پھیلنے کے اسباب، بیماریوں کے واقع ہونے کے لئے سازگار حالات(Predisposing factors) اور بیماری کے پنپنے(Perpetuation) میں مددگار امور کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

(4)۔ اس میں حالات کے لحاظ سے وقوع پذیر ہونے والی متوقع بیماریوں کی پیش قیاسی اور ان کے تدارک کے اقدامات کی بھی تجویز کی جاتی ہے۔

(5)۔ Plant pathology میں اس بات کا بھی خیال رکھا جاتا ہے بیماریوں سے تحفظ کے لئے اختیار کی جانے والی تدابیر ماحولیاتی دوست(Eco-friendly) ہوں اور لاگت کے اعتبار سے قابل دسترس ہوں۔

## 1.4 Plant Pathology کے مقاصد

Plant pathology کے درج ذیل مقاصد ہیں۔

(1)۔ اس میں بیماریاں پیدا کرنے والے دونوں طرح کے یعنی حیاتیاتی اور غیر حیاتیاتی واسطوں (Pathogen) کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

(2)۔ اس میں پودوں اور بیماری پیدا کرنے والے جرثومہ (Pathogen) کے باہمی ربط (Host-pathogen relationship) کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

(3)۔ موسمی حالات کے پیش نظر متوقع بیماریوں کے پھوٹ پڑنے (Epiphytotic diseases) اور ان سے ہونے والے نقصانات سے بچنے کے طریقہ کار مرتب کیا جاتا ہے۔

(4)۔ فصلوں کی پیداوار میں بیماریوں سے بچنے کے لئے اختیار کی جانے والی تدابیر میں اس بات کی کوشش کی جاتی ہے کہ یہ زیادہ مہنگی نہ ہوں اور ساتھ ہی ساتھ ماحول پر اس کے مضر اثرات نہ ہوں۔

## 1.5 Plant Pathology کا دائرہ کار

Plant pathology کا دائرہ کار ایک طرح سے بہت وسیع ہے۔ اس علم میں ماہرین بیماری پھیلانے والے جرثومے Pathogen کا مطالعہ کرتے ہیں کہ وہ کیسے بیماری پھیلاتے ہیں اور ان کا ایک پودے سے دوسرے پودے تک کس طرح پھیلاؤ ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ جرثومے Pathogen کے پنپنے میں کس طرح کے موسمی حالات سازگار ثابت ہوتے ہیں۔ ان تدابیر کو کھوج نکالا جاتا ہے جن کی مدد سے بیماریوں سے ہونے والے نقصانات کو کم سے کم کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح ایک ماہر (Plant pathology) کا یہ کام ہوتا ہے کہ وہ خوبی سے پودون کی بیماریوں کو کنٹرول کرتا ہے اور ان سے ہونے والے نقصانات کو ممکنہ حد تک گھٹاتا ہے۔

## 1.6 Plant Pathology شعبہ میں ذمہ داریاں

1۔ مقررہ مقام اور اس کے اطراف و اکناف کے علاقوں میں واقع زرعی کھیتوں اور باغبانی کے مراکز کا سروے کرنا تاکہ وہاں موجود امراض کا پتہ لگایا جا سکے۔

2۔ کسی بھی نئی قسم کی بیماری اگر وقوع پذیر ہوتی ہو تو اسے نوٹ کرنا اور اس کی علامات اور اس سے ہونے والے نقصانات کو درج کرنا۔

3۔ مختلف ہونے والی بیماریوں کے نقصانات کی حد کا جائزہ لینا۔

4۔ بیماری پیدا کرنے والے جرثوموں (Pathogens) کا مطالعہ کرنا۔

5۔ بڑے پیمانے پر پھوٹ پڑنے والی وبائی بیماریوں (epidemics) کے بارے میں پیش قیاسی کرنا۔

6۔ بیماریوں سے تحفظ کے لئے ماحولیاتی دوست اور کم لاگتی طریقے ڈھونڈنا۔

7۔ افزائشی طریقوں(Breeding methods) یا جینیاتی طریقوں (Genetic engineering)سے پودوں کی ایسی اقسام تیار کرنا جو بیماریوں سے محفوظ ہوں(resistant)۔

8۔ کاشتکاروں کی رہنمائی کے لئے عملہ (staff) کو تربیت فراہم کرنا تاکہ وہ زرعی ریسرچ کے نتائج ان تک پہونچائیں جس سے کاشتکار نئی اور جدید ٹکنالوجی کی مدد سے اپنی فصلوں کو بیماریوں سے محفوظ رکھ سکیں۔

## 1.7 بیماری کا وقوع پذیر ہونا

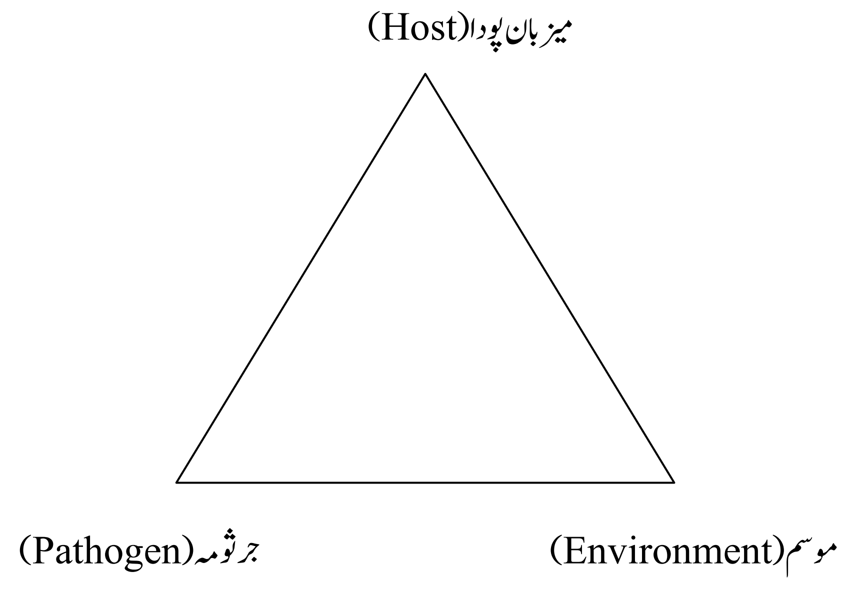
کسی بھی بیماری کے واقع ہونے کے لئے تین چیزیں ہونی ضروری ہیں۔

(a)۔ بیماری سے متاثر ہونے والا پودا(Susceptible Host)

(b)۔ بیماری کا سبب بننے والا جرثومہ(Pathogen)

(c)۔ سازگار موسم(Favourable environment)

مذکورہ بالا تینوں اُمور کے باہمی ارتباط سے بیماری واقع ہوتی ہے۔ان میں سے کوئی بھی ایک موجود نہ ہو تو بیماری واقع نہیں ہوتی جیسے جرثومے(Pathogen)موجود ہو اور موسمی حالات بھی اس کے لیے ساز گار ہو لیکن پودے اس سے متاثر ہونے والے (Susceptible) نہ ہوں تو بیماری واقع نہیں ہو سکتی۔




## 1.8 بیماریوں کی درجہ بندی(Classification of Diseases)

بیماریوں کے بہتر مطالعہ کے لئے ان کی نوعیت کے اعتبار سے ان کو مختلف درجات یا گروہ میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ یہ تقسیم درجہ ذیل ہے۔

### 1.8.1 جرثومہ(Pathogen)

جرثومہ(Pathogen) کی بنیاد پر بیماریوں کو مختلف طور پر تقسیم کیا جاتا ہے جیسے :

(a)۔ خلوی جرثوموں سے آنے والی بیماریاں(Cellular microbes)

ان میں fungi،bacteria،phytoplasm،spiroplasma،fastidious vascular bacteria، algaeاور protozoa جیسے جرثومے شامل ہیں۔

(b)۔ جرثوموں(microbes) کے علاوہ دوسرے جاندار سے آنے والی بیماریاں ان میں Nematodesاور دوسرے طفیلی اعلیٰ پودے شامل ہیں۔

(c)۔ دوسرے Pathogen جیسے: Viruses،Viroids،Virusoids

### 1.8.2 غیر حیاتی واسطوں کی بنیاد پر(Non living / abiotic)

غیر حیاتی واسطوں کی بنیاد پر non living / abiotic agents سے آنے والی بیماریاں بھی ہوتی ہیں۔ ان میں غذائی مادوں(Nutrients) کی کمی یا زیادتی، فضائی آلودگی، پانی کی کمی، درجہ حرارت، روشنی اور آکسیجن کی کمی، زمین میں کیمیائی مادوں کا نامناسب استعمال وغیرہ شامل ہیں۔

### 1.8.3 بیماری کے پھیلاؤ شدت اور جغرافیائی حالات کے بنیاد پر درجہ بندی

(a)۔ Spordic diseases:

یہ وہ بیماریاں ہیں جو شدت سے واقع نہیں ہوتیں بلکہ ادھر اُدھر مقامات پر نمودار ہوتی ہیں۔

مثالیں: Ergot of rye،Sugar cane mosaic،Udbatta disease of rice ۔

(b)۔ Endemic diseases:

یہ وہ بیماریاں ہیں جو کسی خاص علاقے میں مستقل طور پر ہر سال رونما ہوتی ہیں۔

مثالیں: Wart of Potato،Citrus canker،Stem rust of Pinas ۔

(c)۔ Epdemic / Epiphytotic diseases:

یہ وہ بیماریاں ہیں جو وسیع پیمانہ پر وبائی انداز میں کسی مقام پر شدت سے پھوٹ پڑتی ہیں۔ ان سے بڑے پیمانہ پر فصلوں کا نقصان ہوتا ہے۔

مثالیں: Cereal rust، Powdery milden in grapes، brown spot of rice۔

(d)۔ Pandemic diseases:'

یہ وہ وبائی بیماری ہے جو پورے کے پورے ایک بڑے علاقہ (Continent) پر واقع ہوتی ہے۔ اس طرح بڑے پیمانے پر کسی ایک ملک، برآعظم یا پھر دنیا بھر میں بیماری واقع ہوتی ہے تو اس کو Pandemic disease کہتے ہیں۔

مثالیں: Blast in rice، Late blight of Potato، Tobacco blue mould۔

## 1.8.4 پودوں (Host plant) کے متاثرہ حصہ کی بنیاد پر درجہ بندی

پودوں (host) کے متاثرہ حصہ کی بنیاد پر بھی بیماریوں کی تقسیم عمل میں آتی ہے۔

Localised diseases: یہ بیماریاں پودے پر صرف اس مقام پر یا پھر اس کے آس پاس مقامات جہاں infection واقع ہوتا ہے محدود رہتی ہیں۔

مثالیں: fungi، bacteria، viruses وغیرہ سے آنے والی بیماریاں۔

Systemic diseases: Localised diseases کے برخلاف یہ بیماریاں پودے میں ہر طرف پھیل جاتی ہیں یا پورے کا پورا پودا اس سے متاثر ہوتا ہے۔

مثالیں: Viruses، Viroids اور Virosoids اور Phytoplasm وغیرہ سے پھیلنے والی بیماریاں۔

## 1.8.5 بیماری کے دوام (Perpetuation) کی بنیاد پر

بیماری کے لگنے Primary infection بیماری کے دوام (Perpetuation) کی بنیاد پر بھی بیماریاں کی درجہ بندی یا تقسیم کی جاتی ہے۔

(a)۔ بیجوں سے پھیلنے والی بیماریاں (Seed borne disease)

یہ وہ بیماریاں ہیں جو بیجوں کے ذریعے پھیلتی ہیں۔ یہاں Pathogen بیجوں میں بسیرا کیا ہوتا ہے۔

مثالیں: Loose smut of wheat، Angular leaf spot of cotton، seed gall nematode۔

(b)۔ زمین سے پھیلنی والی بیماریاں (Soil borne diseases)

یہ وہ بیماریاں ہیں جو زمین سے پھیلتی ہیں یہاں Pathogen زمین میں بسیرا کیا ہوتا ہے۔

مثالیں: Root rot of tabacco، Bacterial wilt of tamoto، Fasurinum wilt of redgram۔

(c)۔ ہوا کے ذریعے پھیلنے والی بیماریاں(Wind / Air borne diseases)

یہ وہ بیماریاں ہیں جو ہوا کے ذریعے پھیلتی ہیں۔اس میں جرثومے ہوا کے ذریعے ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتے ہیں۔

مثالیں: stem rust of wheat، Late blight of potato، Rice blast ۔

### 1.8.6 پودوں کے متاثرہ مقام کی بنیاد پر (Host Plant Part Affected)

پودوں کے متاثرہ مقام کی بنیاد پر بھی بیماریوں کی تقسیم ہوتی ہے۔ جیسے foliar disease، stem disease ، root disease اور fruit disease وغیرہ جہاں علی الترتیب پتے، تنے، جڑیں اور پھل بیماری سے متاثر ہوتے ہیں۔

**بیماری کی علامات کی بنیاد پر(Symptoms expressed)**

جرثوموں کی وجہ سے بیماری کی جو علامات ظاہر ہوتی ہیں اس کی بناء پر بھی بیماریوں کو powdery mildew، downy mildew، root rot، fruit rot، scabs، cankers وغیرہ میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

### 1.8.7 متاثرہ پودوں کی قسم کی بنیاد پر درجہ بندی(Based on Host Plant)

متاثرہ پودوں کی بنیاد پر بھی بیماریوں کو مختلف طور پر جانا جاتا ہے۔ جیسے اجناس پر آنے والی بیماریوں، دالوں پر آنے والی بیماریوں اور موٹے اجناس پر آنے والی بیماریوں کو علی الترتیب disease of cereals، disease of pulses اور diseases of millets کہا جاتا ہے۔

### 1.8.8 پودوں کی متاثرہ نسلوں کی بنیاد پر (Based on number of Generation of infection)

(a)۔ Monocyclic diseases:

پودوں کی نسلوں کی بنیاد پر بھی بیماریوں کی تقسیم جانی جاتی ہے۔ان بیماریوں میں جرثومہ پودوں کی ایک نسل کو متاثر کرتا ہے۔

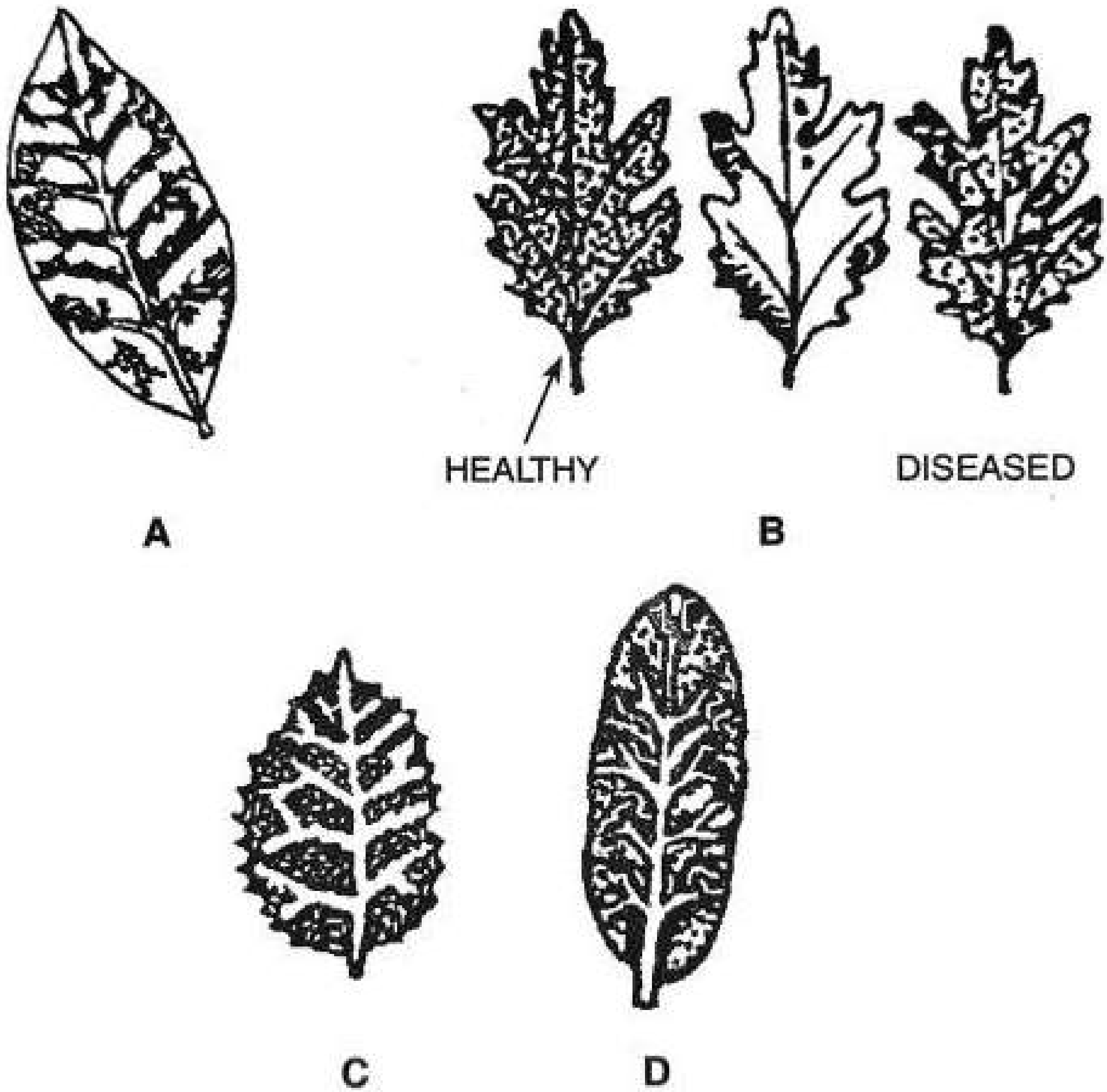
مثالیں: Vascular wilts، Loose smut of wheat، Head smut of jorghum ۔

(b)۔ Polycyclic diseases:

جرثومہ اپنے پہلی بار کے (Primary infection) کے بعد بھی مزید(secondary infection) کے ذریعے بیماری کو بڑھاوا دیتا ہے۔ یہاں Pathogen کا شروعات میں بیماری کا سبب بننے والا مادہ (primary inoculums) دوسرے

پودوں کو منتقل ہوتا ہے جہاں ہو مزید نمو پاکر بیماری لانے کا سبب بنتا ہے۔اس طرح اس کے کئی ایک دور طئے پاتے ہیں جو بیماری کو یکے بعد دیگرے لاتے رہتے ہیں۔

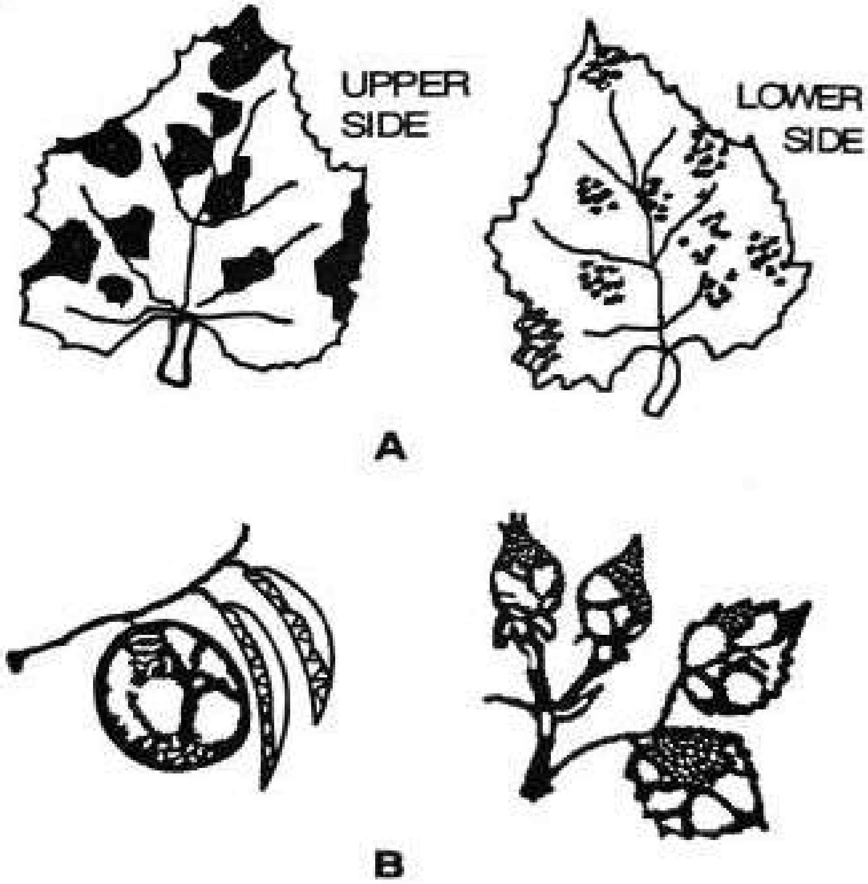
مثالیں: Late blight of potato، Rust of cereals، Downy milden of peas۔




شکل(a) 1.8.8: Different Kinds of Symptoms

(A)۔Mosaic، (B)۔Mottle، (C)۔Vein clearing، (D)۔Vein banding

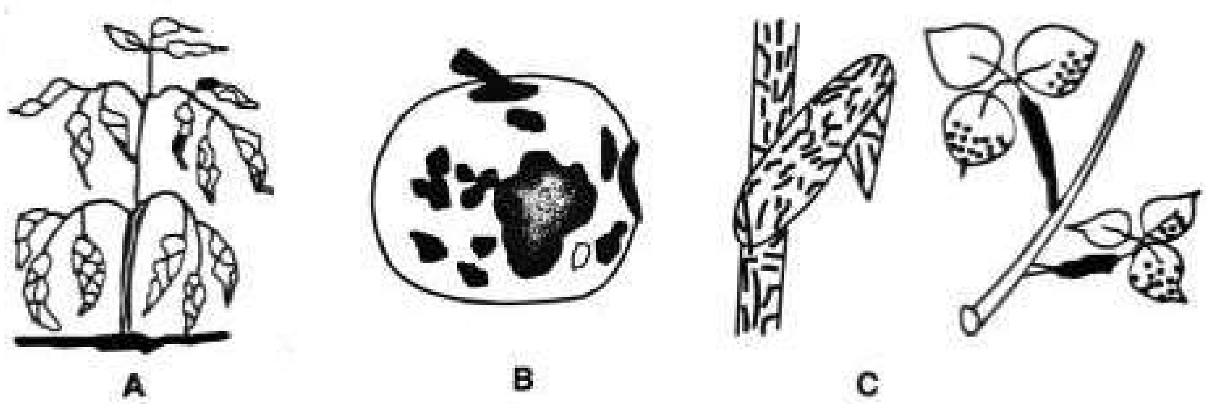
(Source: Plant Pathology by R.P. Singh)




Different Kinds of Symptoms :1.8.8 (b)شکل

Powdery mildlew۔(B)،Downy mildew۔(A)

(Source: Plant Pathology by R.P. Singh)




Different Kinds of Symptoms :1.8.8 (c)شکل

Russt۔(C)،Scab۔(B)،Wilt۔(A)

(Source: Plant Pathology by R.P. Singh

## 1.8.9 بیماری کا مطالعہ (Study of Plant disease)

اوپر بیان کردہ بیماریوں کی درجہ بندی بیماریوں کے مطالعہ میں مددگار ہوتی ہے۔اس درجہ بندی کے علاوہ اور بھی کئی اُمور ہیں۔ جن کا علم اس مطالعہ میں مدد دیتا ہے۔ یہ حسب ذیل ہیں۔

1۔ بیماریوں کی درجہ بندی۔

2۔ حساس (susceptile) پودے۔

3۔ بیماری کی تاریخ اور جغرافیائی پھیلاؤ۔

4۔ نقصانات کی حد۔

5۔ بیماری کے علامات۔

6۔ بیماری کے اسباب۔

7۔ جرثوموں کی تفصیلات جیسے شکلیات وغیرہ۔

8۔ بیماری کی شناخت۔

9۔ جرثومے کے دور حیات کی تفصیل (Primary cycle)

10۔ جرثومے کے ثانوی دور حیات کی تفصیل (Secondary cycle)

11۔ بیماری کے پھیلاؤ میں مدد کرنے والے حالات کا مطالعہ (Epidemiology)

12۔ بیماری سے بچاؤ اور کنٹرول کی تدابیر۔

## 1.9 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

Plant pathology دراصل علم حیاتیات، نباتات اور زرعی سائنس کی ایک شاخ ہے جس میں پودوں میں رونما ہونے والی بیماریوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ بیماریوں کا سبب بننے والے جرثومے (Pathogens) کا مطالعہ اور بیماریوں کی علامات کے ساتھ ان بیماریوں کے تدارک کے طریقے بھی Plant pathology میں وضع کئے جاتے ہیں۔ پودوں یا فصلوں پر آنے والی بیماریوں کو کنٹرول کر کے زیادہ سے زیادہ پیداوار کے حصول میں مدد دینا ایک ماہر Plant Pathologist کا فریضہ ہوتا ہے۔ مختلف عوامل کی اساس پر پودوں کی بیماریوں کو کئی ایک زمروں یا جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے جیسے جرثوموں کی اساس پر یا بیماری کے واقع ہونے کے انداز، پودوں کے متاثرہ حصوں کی بنیاد پر، بیماریوں کے پھیلنے کے واسطوں کی بنیاد پر اور پودوں میں بیماری کے پھیلنے کی مدت کے ادوار وغیرہ پر بیماریوں کو مختلف گروہ میں بانٹا جاتا ہے۔اس طرح کی تقسیم کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ بیماریوں کا ایک جامع مطالعہ کیا جاسکے اور ان کے کنٹرول کے بہتر سے بہتر انداز میں طریقے مرتب کیئے جاسکیں۔ کنٹرول کے طریقوں میں یہ بات بھی مدنظر رکھی جاتی ہے کہ یہ طریقے ماحولیاتی دوست ہونے کے ساتھ ساتھ کم لاگتی بھی ہوں۔

## 1.10 کلیدی الفاظ(Keywords)

Phyto Pathology،Plant Pathology، بیماری کے جرثومے(Pathogen)، مقاصد اور دائرہ کار، ذمہ داریاں، بیماری کا وقوع پذیر ہونا، بیماریوں کی درجہ بندی(Classification of diseases)۔

## 1.11 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

### 1.11.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Answer Types Questions)

i. Plant pathology مطالعہ ---------- ہے۔

(a) پودوں کا (b) جرثوموں کا (c) ماحولیات کا (d) پودوں کی بیماریوں کا

ii. Phyto pathology مرکب ہے۔

(a) تین یونانی الفاظ کا (b) چار انگریزی الفاظ (c) دو انگریزی الفاظ (d) پانچ یونانی الفاظ

iii. Pathogen ہوتے ہیں۔

(a) ایک طرح کے (b) تین طرح کے (c) چار طرح کے (d) دو طرح کے

iv. Localised diseases ہوتے ہیں۔

(a) کسی ایک مقام پر (b) پورے پودے میں (c) تنوں پر (d) جڑوں میں

v. Systemic diseases ہوتے ہیں۔

(a) کسی ایک مقام پر (b) تنوں پر (c) پھلوں پر (d) پورے پودے میں

vi. -------- حیاتیاتی، نباتاتی اور زرعی سائنس کی شاخ ہے۔

vii. -------- وبائی بیماریاں ہیں۔

viii. ---------- بیماریاں کسی ایک مقام پر مستقل رہتی ہیں۔

ix. ----------- بیماریاں کم شدت کی ہوتی ہیں۔

x. ---------- بیماریاں سارے ملک یا برآعظم میں پھیل جاتی ہیں۔

### 1.11.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ Plant pathology کی تعریف اور صراحت کریں۔

2۔ Plant pathology کا دائرہ کار بیان کریں۔

3۔ پودوں میں بیماری کس طرح وقوع پذیر ہوتی ہے۔

4۔ Epidemic اور Endemic بیماریوں کا فرق واضح کریں مثالیں دیں۔

5۔ مقامی Localised اور Systemic disease کی وضاحت کریں۔

### 1.11.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

6۔ پودوں کی درجہ بندی کا مقصد کیا ہے۔ جرثوموں (Pathogen) کی بنیاد پر درجہ بندی کو واضح کریں۔

7۔ Plant Pathology کے مقاصد بیان کریں۔ اور دائرہ کار کی وضاحت کریں۔

8۔ Plant Pathology شعبہ کی ذمہ داریاں کیا ہیں۔

9۔ بیجوں، زمین اور ہوا کے پھیلنے والی بیماریوں کے بارے میں وضاحت کریں مثالیں دیں۔

10۔ پودوں کے متاثرہ حصوں کی بنیاد اور پودوں کی اقسام کی بنیاد پر درجہ بندی کس طرح کی جاتی ہیں۔

## 1.12 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)


1. D.P. Tripathi - Plant Pathology.
2. N.G. Ravichandra – Fundamentals of Plant Pathology

# اکائی 2: پلانٹ پیاتھوجینس

(Plant Pathogens)

اکائی کے اجزاء

2.0 تمہید
2.1 مقاصد
2.2 فنجی
2.2.1 فنجی کے مادے
2.2.2 فنجی کی ساخت
2.2.2.1 نباتاتی ساختیں
2.2.2.2 تولیدی ساختیں
2.3 بیکٹیریا
2.3.1 بیکٹیریا کے خلیے
2.3.2 Flagella کی تعداد اور ترتیب
2.3.3 بیکٹیریا میں تغذیہ کا نظام
2.4 فائیٹوپلازما
2.5 اسپائیروپلازما
2.6 وائیرس
2.6.1 وائیرس کی ہیت ترکیبی
2.6.2 وائیرس کے پروٹین
2.6.3 وائیرس کے نیوکلک ایسڈ
2.6.4 وائیرس کی شکلیں
2.6.5 وائیرس کی منتقلی
2.7 وائیرائیڈس (Viroids)
2.7.1 وائیرائیڈس اور وائیرس کا فرق
2.8 اکتسابی نتائج

2.9 کلیدی الفاظ

2.10 نمونہ امتحانی سوالات

2.10.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

2.10.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

2.10.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

1.11 تجویز کردہ اکتسابی مواد


## 2.0 تمہید(Introduction)

پودوں میں بیماریاں لانے والے جانداروں(Plant pathogens)میں فنجی، بیکٹیریا، وائیرس، وائیر ائیڈس، فائیٹوپلازمااور اسپائیر وپلازماوغیرہ شامل ہیں۔ یہ تمام Pathogensاپنی ساخت اور افعال میں ایک دوسرے سے الگ ہیں۔ان کی خصوصیات کا علم اس لیئے بھی ضرورت ہے کہ یہ جانکاری ان سے بچاؤ کے کام آتی ہے۔ان کے دور حیات کی تفصیلات کا جاننا علم امراض(Pathology) میں ضروری ہے تبھی پودوں کوان سے بچانے کی تدابیر اختیار کی جاسکتی ہیں۔

## 2.1 مقاصد(Objectives)

اس باب میں طالب علموں کو Plant pathogens جیسے فنجی، بیکٹیریا، فائیٹو پلازما، اسپائیر وپلازما، وائیرس اور وائیر ائیڈس کے بارے میں ابتدائی معلومات سے روشناس کرانے کی کوشش کی گئی ہے۔

## 2.2 فنجی(Fungi)

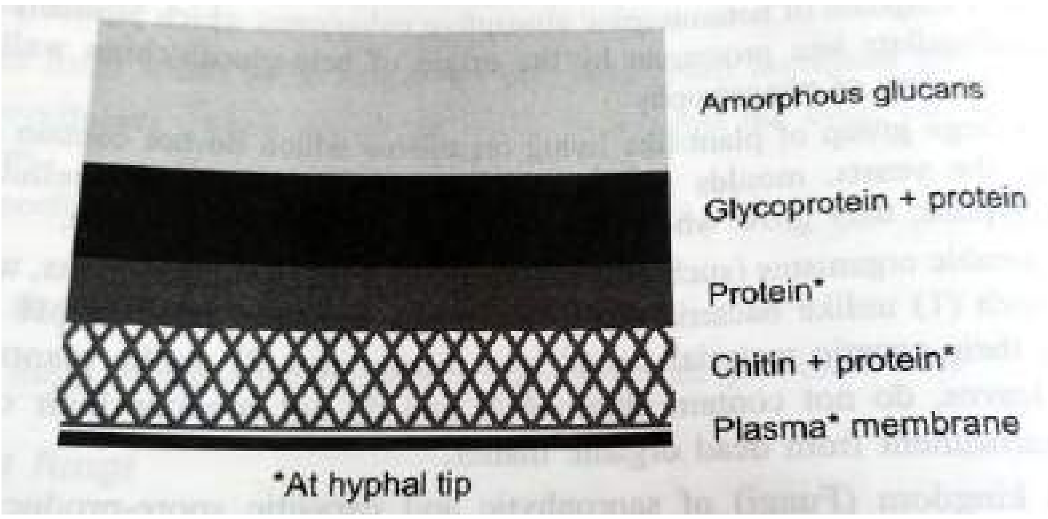
فنجی(Fungi)بغیر کلوروفل والے، غیر ویائی(non-vascular)، مرکزہ دار (Eukaryotic)بزرے بردار (Spores producing)پودے ہیں جن میں صنفی(Sexual)اور غیر صنفی دونوں طرح کے طریقہ تولید پائے جاتے ہیں۔

- ☆ فنجی کثیر خلوی پودے ہیں جو غیر خود مکتفی(Heterotrophic)ہوتے ہیں۔ یہ عموماً دھاگے نما ساختوں کی شکل میں نمو پاتے ہیں۔تاہم یہ دوسرے شکلوں جیسے مشروم اور خمیر(Yeast)کی طرح بھی اُگتے ہیں۔
- ☆ مشروم اور خمیر کے علاوہ یہ پھپھوند کی شکل میں بھی ہوتے ہیں۔
- ☆ یہ اپنی غذا دھاگے نما ساختوں(Hyphae)سے حاصل کرتے ہیں جو میز بان(Host)مادوں میں پیوست ہو کر وہاں سے غذا حاصل کرتے ہیں۔
- ☆ یہ کم رطوبت اور کم pHوالے حالات میں اُگنے کی صلاحیت رکھتے ہیں اور اعلیٰ پودوں کے بر خلاف ان میں جڑیں یا پتے نہیں ہوتے۔
- ☆ فنجی(Fungi)ایسے پودے ہیں جو اپنی غذا خود سے تیار نہیں کرتے بلکہ یہ طفیلی(Parasites)ہوتے ہیں۔

## 2.2.1 فنجی کے مادے

فنجی کاربوہائیڈریٹ، گلوکان (Glucans) یا چائیٹن (Chitin)، Pectose، Callose اور دوسرے مادوں سے بنتے ہوتے ہیں۔ ان میں Chitin کا تناسب عام طور پر سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ چونکہ ان میں کلوروفل نہیں ہوتا یہ اس وجہ سے بے رنگ ہوتے ہیں۔ ان میں غذائی مادے glycogen کی صورت میں ذخیرہ کیئے ہوتے ہیں جو آسانی سے شکر میں تبدیل ہو سکتے ہیں۔ سائی ٹو پلازم خامرے خارج کرتے ہیں۔ مرکزہ ایک جھلی سے گھرا ہوتا ہے۔ Fungi کے دھاگے واحد خلوی یا دو خلوی ہوتے ہیں جن کی بنا پر علی الترتیب انہیں monokaryotic اور dikaryotic کہا جاتا ہے۔

Fungi کو کیمیائی ساخت کے اعتبار سے دیکھا جائے تو یہ دھاگے نما ساختوں پر مشتمل ہوتے ہیں جو Chitin اور Cellolose سے بنے ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ ان میں بغیر کسی واضح شکل کے (amorphous) مختلف مادوں کے اجزاء ( glucans, proteins, lipids, polymers) جو mannose، galactose، fucose اور xylose کے ہیں پائے جاتے ہیں۔




**شکل 2.2.1: Arragement of the wall components**

(Source: N.G. Ravichandra – Fundamentals of Plant Pathology)

## 2.2.2 فنجی کی ساخت

### 2.2.2.1 نباتاتی ساختیں (Vegetative Structures)

Fungi: Hyphae دھاگے نما ساختوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان کا کام میزبان (Host) سے غذا حاصل کرنا ہوتا ہے جو وہ اپنے ذیلی ساختوں (Haustoria) کی مدد سے حاصل کرتے ہیں۔

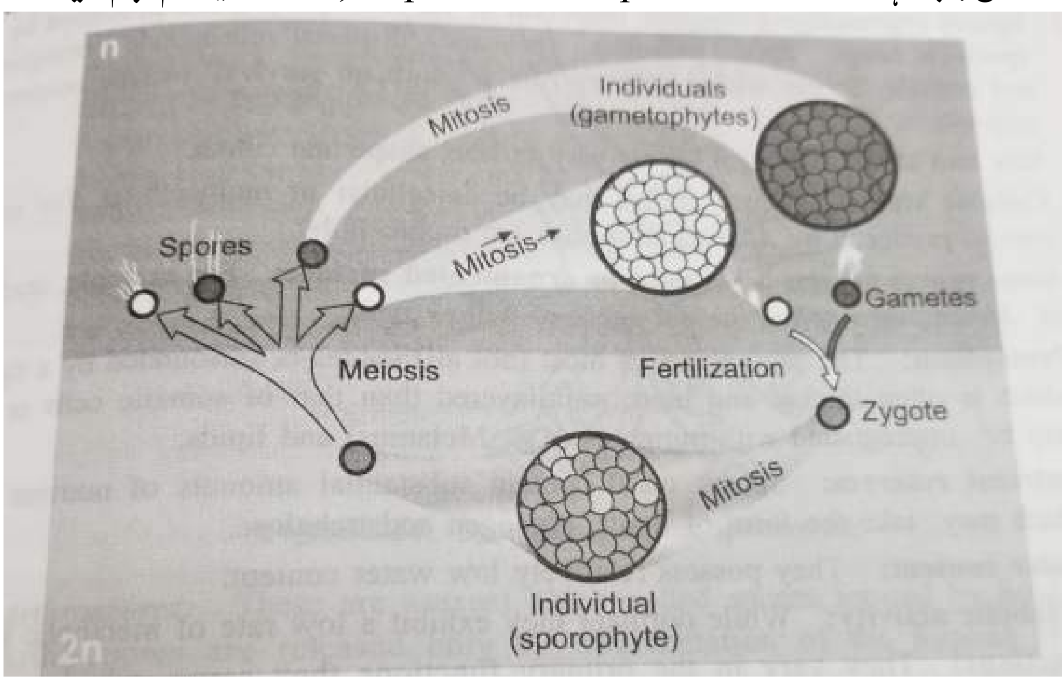
Mycelia: کئی Hyphae نمو پا کر mycelium بناتے ہیں۔ یہ دراصل hyphae کا مجموعہ ہے۔ mycelium کو نم دیواروں یا پھر خراب ہو چکے غذائی مادوں پر دیکھا جا سکتا ہے جہاں اسے پھپھوند (mould) کے نام سے جانا جاتا ہے۔ یہ مختلف رنگوں کے ہو سکتے ہیں جو ان کے spores پر منحصر ہوتا ہے۔

Thallus: یہ فنجی کی نباتاتی ساخت ہے جس سے تولیدی ساختیں نمو پاتی ہیں۔ تولیدی ساختوں کا نمو پانا بھی مختلف انداز میں ہو سکتا ہے جیسے سارے کا سارا thallus تولیدی ساختوں میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ Holocarpic thallus یا پھر thallus کا کچھ حصہ ہی تولیدی ساختوں کو نما دیتا ہے۔(Eucorpic thallus)

### 2.2.2.2 تولیدی ساختیں(Reproductive structures)

فنجی میں عمل تولیدی مختلف صورتوں میں ہو سکتا ہے۔ موافق حالات میں فنجی مخصوص ساخت کے اجسام تیار کرتے ہیں جو صنفی یا غیر صنفی عمل تولید میں مدد دیتے ہیں۔ فنجی کے دور حیات میں تولید کا عمل صنفی طریقہ سے ہو تو یہ دور (Telemorph) ہے۔ جس میں مختلف طرح کے (spores) بنتے ہیں۔ بر خلاف اس کے (Anamorph) دور میں غیر تولیدی اجسام بنتے ہیں جن سے غیر صنفی عمل تولیدی انجام پاتا ہے۔

برزے(Spores): Spores تولیدی اجسام ہیں۔ فنجی کے علاوہ بہت سے دوسروں جیسے بیکٹریا، الجی، بعض پروٹوزوا (Protozoans) اور پودوں میں بھی برزے(Spores) پائے جاتے ہیں۔ یہ عام طور پر واحد خلوی اور یک لوینہ (Haploid) ہوتے ہیں۔ یہ Meisois خلوی تقسیم کے ذریعے sporophyte میں پیدا ہوتے ہیں۔ موسم ساز گار ہو تو spores نمو پا کر mitotic خلوی تقسیم کے ذریعے ایک کثیر خلوی (gametophyte) بناتے ہیں جو آگے چل کر صنفی تخم (gametes) پیدا کرتا ہے۔ اب دو تخم gametes آپس میں مل کر ایک sporophyte بناتے ہیں۔ اس طرح کے دور حیات کو alteration of generations کہا جاتا ہے۔ بہت سے فنجی میں Haploid برزے (spores) غیر صنفی عمل تولید کا کام انجام دیتے ہیں۔




**شکل2.2.2.2: Spores Produced in Sporic Life Cycle**

(Source: N.G. Ravichandra – Fundamentals of Plant Pathology)

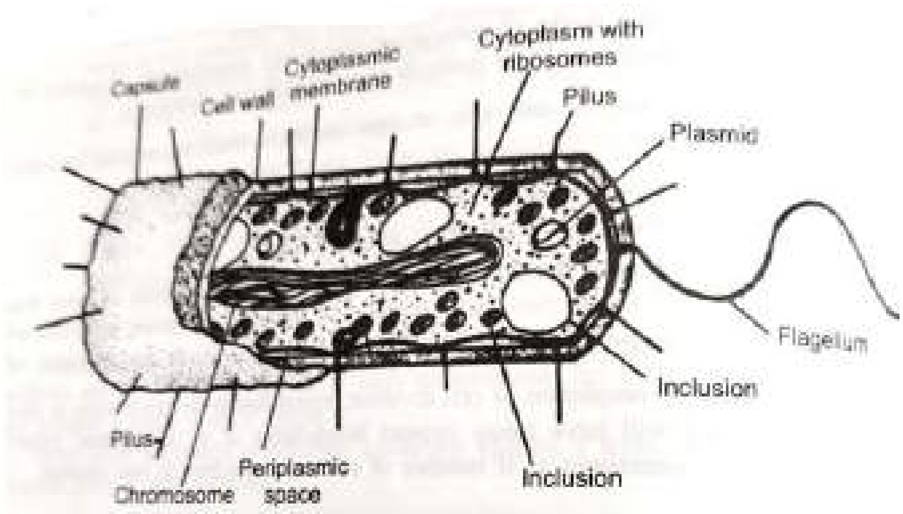
## 2.3 بیکٹیریا(Bacteria)

بیکٹیریا(Bacteria) بہت چھوٹے، واحد خلوی، بغیر کلوروفل والے سادہ ترین Prokaryotic جاندار ہیں۔ وہ متحرک یا غیر متحرک ہوتے ہیں۔ ان میں عمل تولید بزرے spores کی مدد سے یا پھر غیر صنفی طریقہ binary fission سے انجام پاتا ہے۔ بیکٹیریا گند خور (saprophytic) یا طفیلی ہوتے ہیں۔ یہ ہر جگہ پائے جاتے ہیں اور ان میں پنپنے (Survivability) کی بہت زیادہ صلاحیت ہوتی ہے۔ یہ بہت کم درجہ حرارت (-19°C) سے لے کر زیادہ درجہ حرارت (75°C) اور سخت ناساز گار حالات میں بھی پنپ سکتے ہیں۔ بیکٹیریا مختلف اقسام کے ہو سکتے ہیں جو Photosynthetic، Chemosynthetic خود مکتفی گند خور، طفیلی اور ہم باش symbionts وغیرہ ہو سکتے ہیں۔

### 2.3.1 بیکٹیریا کے خلیے (Bacterial Cell)

بیکٹیریا کا ہر خلیہ ایک واضح خلوی دیوار سے گھرا ہوتا ہے۔ یہ خلوی دیوار نائیٹروجنی ہوتی ہے۔ خلوی دیوار کی نوعیت میں تبدیلی بھی ہو سکتی ہے جس کے نتیجے میں بیکٹیریا مختلف شکلوں جیسے دھاگوں (Filaments)، بے قاعدہ اجسام اور scum bodies میں پائے جاتے ہیں۔ بیکٹیریا کے خلیے خالیے chromatin، cytoplasm، vacoules، mesosomes، mitochondria، polysaccharides، lipids، metachromatic granules، بزرے spores اور globules پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ظاہری طور پر خلیے کیپسول نما دیکھائی دیتے ہیں جس کے ساتھ flagella لگے ہوتے ہیں۔

Bacteria میں پروٹوپلازم (Protoplasm) لیس دار، نیم مائع یا جیلی کی طرح ہوتا ہے جو بے رنگ اور شفاف ہوتا ہے۔ اس میں پانی کی بہت زیادہ مقدار ہوتی ہے۔ دھاگے flagella خلیوں کو مائع جات میں تیرنے میں مدد دیتے ہیں۔ تاہم بعض bacteria میں یہ موجود نہیں ہوتے۔




**شکل 2.3.1 : بیکٹیریا کا تمثیلی خلیہ Bacterial cell**

(Source: N.G. Ravichandra – Fundamentals of Plant Pathology)

## 2.3.2 دھاگوں(Flagella) کی تعداد اور ترتیب

دھاگوں Flagella کی تعداد اور ترتیب مختلف بیکٹیریا میں الگ الگ ہوتی ہے۔ اس کے لحاظ سے بیکٹیریا کو درج ذیل اقسام میں بانٹا جاسکتا ہے۔

(i)۔ Monotrichous: اس میں خلیے کے ایک سرے پر ایک واحد (Flagellus) ہوتا ہے۔

مثال: Xanthomonas

(ii)۔ Lephotrichous: اس قسم میں خلیہ کے ایک یا دونوں جانب دو یا دو سے زیادہ دھاگے ہوتے ہیں۔

مثال: Spirillum

(iii)۔ Amphitrichous: اس طرح کے بیکٹیریا میں خلیہ کے ہر ایک جانب ایک ایک Flagellum ہوتا ہے۔

مثال: Pseudomonas

(iv)۔ Peritrichous: اس طرح کے بیکٹیریا میں خلیہ کے ہر طرف flagella لگے ہوتے ہیں۔

مثال: Erwinia

(v)۔ Cephalotrichous: اس طرح کے بیکٹیریا میں خلیہ کے ایک سرے ہی پر کئی flagella ہوتے ہیں۔

مثال: Pseudomonas fluorescens

## 2.3.3 بیکٹیریا میں تغذیہ کا نظام (Nutrition in Bacteria)

بیکٹیریا کو ہائیڈروجن اور آکسیجن کی بہت ضرورت ہوتی ہے۔ آکسیجن ہوائی بیکٹیریا (Aerobic bacteria) اور ہائیڈروجن غیر ہوائی بیکٹیریا (Anaerobic bacteria) کے کام آتا ہے۔ ان کے علاوہ بیکٹیریا کو کاربن، فاسفورس، سلفر، میگنیشیم، کیلسیم، پوٹاسیم، مالبیڈینیم اور دوسرے عناصر کی ضرورت رہتی ہے۔ درکار Nutrition کی بنیاد پر بیکٹیریا کو حسب ذیل طریقہ پر تقسیم کیا جاتا ہے۔

(1)۔ Photosynthetic: یہاں پر توانائی کا ماخذ روشنی ہے جس کی مدد سے غذا تیار کی جاتی ہے۔

(2)۔ Chemosynthetic: یہاں پر کیمیائی توانائی کے استعمال سے غذا کی تیاری ہوتی ہے۔

(3)۔ Lithotrophs: یہاں پر غیر نامیاتی مادوں سے توانائی حاصل کر کے غذا کی تیاری عمل میں آتی ہے۔

(4)۔ Organotrophs: یہاں پر نامیاتی مادوں سے توانائی حاصل کی جاتی ہے۔ جس سے غذا کی تیاری عمل میں آتی ہے۔

متذکرہ بالا اقسام کے کئی ایک مزید اقسام بھی پائے جاتے ہیں جو ان اقسام کی ملی جلی (Combination) صورتیں ہوتی ہیں۔

---

# 2.4 فائیٹوپلازما (Phytoplasma)

---

Phytoplasma وہ جاندار ہیں جو تمثیلی بیکٹیریا سے قدرے مختلف ہوتے ہیں۔ ان میں خلوی دیوار نہیں ہوتی۔ یہ بیکٹیریا سے شکل، طریقہ تولید، افعال، کیمیائی نوعیت، ارتقاء اور درجہ بندی کے اعتبار سے الگ ہوتے ہیں۔

Phytoplasma تمثیلی بیکٹیریا کی ایک جماعت ہے جن کو Mollicutes کہا جاتا ہے۔ ان کی چند خصوصیات حسب ذیل ہیں۔

☆ ان میں خلوی دیوار نہیں ہوتی۔

☆ یہ جسامت میں بہت زیادہ چھوٹے ہوتے ہیں اور 450nm قطر کی چھلنی (filters) سے بہ آسانی گزر جاتے ہیں۔

☆ یہ دوبارہ بیکٹیریا بن نہیں سکتے بلکہ بیکٹیریا نما (L-forms) بناتے ہیں۔

**Photoplasma کی مزید چند ایک خصوصیات درج ذیل ہیں:**

☆ ان کی افزائش ان کے میزبان (Host) اور ان کو پھیلانے والے واسطوں (Vectors) میں ہوتی ہے۔

☆ یہ اپنی جسامت اور شکل میں الگ الگ ہوتے ہیں۔

☆ یہ شاخ دار (Myceloid) ساختیں بناتے ہیں۔

☆ ان میں Flagella اور Spores نہیں ہوتے۔

☆ عمل تولید کے دوران ان کا قطر 175-250 nanometers ہوتا ہے۔

☆ یہ زیادہ تر فلوئم کے Sieve tubes میں پائے جاتے ہیں۔

☆ ان پر Pencillin کا کوئی اثر نہیں ہوتا لیکن یہ Tetracycline اور Chloramphenicol کے لئے حساس ہوتے ہیں۔

## 2.5 اسپائیروپلازما (Spiroplasma)

اسپائیرو پلازما (Spiroplasma) بھی Mollicutes میں شمار کئے جاتے ہیں۔ ان کی شکل واضح طور پر پیچدار (Helical) ہوتی ہے۔ ان کی حرکت ایک اسکرو (Corkscrew) کے طرز کی ہوتی ہے۔ یہ عام طور پر پودوں کے فلوئم Phloem یا کیڑوں (Insect vectors) کے hemolymph میں پائے جاتے ہیں۔ ان میں طریقہ تولید تقسیم (fission) کے ذریعے ہوتا ہے۔ خلیوں کا سائز 2 تا 4 مائیکرومیٹر لامبا اور عرض میں 120nm ہوتا ہے۔

اسپائیروپلازما کی حرکت آہستہ ہوتی ہے جو اس کے دھاگہ نما جسم کی حرکات پر منحصر ہے۔ اس کے لئے توانائی کی بھی ضرورت پڑتی ہے۔ یہ حرکت pH پر اچھی طرح ہو پاتی ہے۔ اس میں Flagella نہیں ہوتے۔ اسپائیروپلازما پودوں کے فلوئم خلیوں پر حملہ آور ہو کر پودوں میں بیماریاں لاتے ہیں اور قابل لحاظ نقصان پہونچاتے ہیں۔

اسپائیروپلازما آپس میں یکجا ہو کر ایک کالونی سی بنا لیتے ہیں جو 0.05-0.2mm قطر کی ہوتی ہے۔ اس کے خلیوں کے اندر مہین سا جال (reticulum) ہوتا ہے جس میں مختلف مادے اور ribosomal اجسام ہوتے ہیں۔ اس کے خلیے ان جھلیوں سے گزر سکتے ہیں

جن کے سوراخ filter 220nm کی حد تک بھی کم ہوتے ہیں۔ یہ کیڑوں جیسے Leaf hoppers کی مدد سے ایک سے دوسری جگہ منتقل ہوتے ہیں۔

## 2.6 وائیرس (Viruses)

وائیرس کی اصلطاح لاطینی زبان Virus سے اخذ کی گئی ہے جس کے معنی زہر کے ہیں۔ ( Virus = toxin / poisons)

یہ ایک نہایت چھوٹا جاندار ہے جو صرف دوسرے جانداروں کے باحیات خلیوں میں پرورش پاتے ہیں۔اس کے جین(genes) DNA یا RNA پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ پروٹین کے غلاف میں ملفوف ہوتے ہیں اور بسااوقات جب یہ کسی خلیے کے باہر ہوتے ہیں تو lipids سے ملفوف ہوتے ہیں۔ یہ پیچدار شکل سے لے کر بست پہلو Icosahedral اور پیچیدہ شکلوں میں ہو سکتے ہیں۔عام طور پر بیکٹیریا کے مقابلہ میں وائیرس ایک سوگنا چھوٹا ہوتا ہے۔

وائیرس Nucleoprotein ہیں جن کے کارکردہونے کے لئے کسی میزبان(Host) جاندار کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ طفیلی Obligate parasite ہیں۔انہیں جرثومہ Organism بھی نہین کہا جاسکتا اور نہ ہی یہ خلیے ہیں۔ایک خلیہ کو کم از کم $5000A^o$ قطر والی جگہ کی ضرورت ہوتی ہے جب کہ بہت سے virus کے لئے صرف $100^oA$ to $2000A^o$ کی جگہ کافی ہوتی ہے۔مزید یہ کہ وائیرس آزادانہ طور پر اپنے افعال انجام نہیں دے سکتے۔ان میں ضروری خامرے(enzymes)،رائیبوزومس(ribosomes)اور پائیدار سائیٹوپلازم نہیں ہوتا۔ یہ اپنی کارکردگی کے لئے اپنے میزبان جاندار کے خلیوں پر منحصر ہوتے ہیں۔ان چیزوں کی بنا Virus کو ایک جرثومہ(Organism)کا درجہ نہیں دیا جاسکتا بلکہ ان کو صرف ایک biochemical کہا جاسکتا ہے وہ بھی اس لیے کہا جاتا ہے کہ وہ میزبان خلیوں کے اندر اپنی تولید کے قابل ہوتے ہیں۔ اس لحاظ سے وائیرس نہ تو جاندار اور نہ ہی بے جان ( inert biochemicals)ہیں بلکہ یہ ان دونوں کی درمیانی شکل ہے۔

تاہم بین الاقوامی وائیرس کی درجہ بندی سے متعلق کمیٹی( International committee on Taxonomy of Viruses)کے بموجب وائیرس کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ وہ ابتدائی حیاتیاتی نظام(Elementary biosystem) ہیں جو جانداروں کی چند خصوصیات کے حامل ہیں جیسے ان کا ایک جینیاتی مادہ genome ہے۔اور یہ بدلتے ہوئے ماحول سے اپنے آپ کو ہم آہنگ کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ Viruses میں ان کا جینیاتی مادہ ان کے نیوکلک ایسڈ(Nucliec acid) میں محفوظ ہوتا ہے۔ یہ جینیاتی مادہ میزبان خلیوں کے اندر کارکردہوتا ہے جس کے لئے وائیرس میزبان خلیوں کی مدد لیتا ہے۔ وائیرس میں بذات خود اپنی کوئی آزادانہ توانائی نہیں ہوتی، چنانچہ یہ میزبان خلیوں کے باہر ہوں تو کارکرد نہیں رہتے۔

بہت سے وائیرس ایک خاص میزبان پر ہی بسیرا کرتے ہیں۔ ایسے وائیرس جو بیکٹیریا پر حملہ آور ہوتے ہیں انہیں Bacteriophages کہا جاتا ہے۔ دوسرے وائیرس algae،protozoa،fungi اور دوسرے جانداروں پر حملہ آور ہوتے

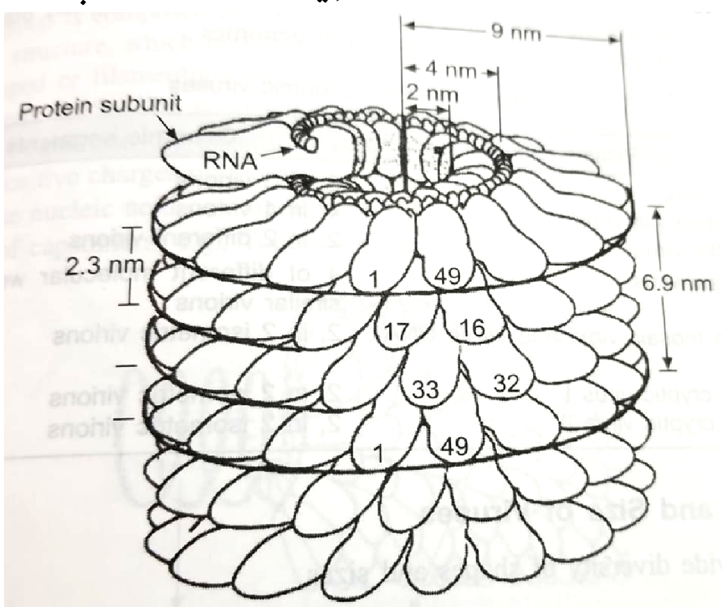
ہیں۔ بعض وائیرس پودوں یا جانداروں کے درمیان کیڑوں(insect vectors) کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں۔اس صورت میں وائیرس ان کیڑوں یا پھر میزبان خلیوں میں منتقلی کے بعد یعنی ہر دو جگہوں پر اپنے آپ کی افزائش یا تولید کر سکتے ہیں۔

### 2.6.1 وائیرس کی ہئیت ترکیبی(General Composition of Viruses)

وائیرس کا ہر ذرہ کم از کم ایک نیوکلک ایسڈ اور ایک پروٹین پر مشتمل ہوتا ہے۔ بعض وائیرس میں ایک سے زائید نیوکلک ایسڈ اور پروٹین بھی ہوتے ہیں۔ بعض وائیرس میں خامرے(Enzymes)اور لیپڈس(Lipids) بھی ہوتے ہیں۔ وائیرس کے جسم کا 5تا40 فی صد حصہ نیوکلک ایسڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ جب کہ 60تا95 فی صد حصہ پروٹین کا ہوتا ہے۔ عام طور پر گولائی لیئے ہوئے ساخت کے وائیرس لامبے وائیرس کی بہ نسبت زیادہ نیوکلک ایسڈ لیئے ہوتے ہیں۔ نیوکلک ایسڈ اور پروٹین کا مجموعی مادہ اوسطاً 4.6 to 73 million Dalton ہوتا ہے۔ایک ذرہ میں صرف نیوکلک ایسڈ کے مادہ کا وزن 1تا3 ملین ڈالٹن ہوتا ہے۔

### 2.6.2 وائیرس کے پروٹین (Viral Protein)

وائیرس کے پروٹین امینو ایسڈ پر مشتمل ہوتے ہیں جن کی ترتیب nucleotides پر منحصر ہوتی ہے۔ یہ ترتیب پروٹین کی نوعیت اور خواص کو ظاہر کرتی ہے۔ تاحال بہت سے وائیرس میں پروٹین کی مقدار اور امینو ایسڈ کی ترتیب کا پتہ لگایا جاچکا ہے۔ مثال کے طور پر TMV (Tobacco Mosaic Virus) میں پائے جانے والے پروٹین 158 امینو ایسڈ پر مشتمل ہوتے ہیں اور ان کا وزن 17600 ڈالٹن ہے۔ یہ امینو ایسڈ ایک مستقل ترتیب میں ہوتے ہیں۔ پروٹین کی ذیلی اکائیاں مختلف انداز میں ترتیب دی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر TMV میں یہ ایک پیچدار شکل میں ترتیب دی جاتی ہے جس کے ہر گھیرے میں 1/3 16 ذیلی اکائیاں ہوتی ہیں اس طرح ہر تین گھیروں میں 49 ذیلی اکائیاں(Sub units) ہوتی ہیں۔ TMV کا ہر ایک ذرہ کوئی 130 گھیروں پر مشتمل ہوتا ہے۔




**شکل 2.6.2 : A Virus particle**

(Source: N.G. Ravichandra – Fundamentals of Plant Pathology)

### 2.6.3 وائیرس کے نیوکلک ایسڈ (Viral Nucleic Acid)

بہت سے وائیرس میں نیوکلک ایسڈ RNA پر مشتمل ہوتے ہیں جبکہ بعض وائیرس میں یہ DNA پر مشتمل ہوتے ہیں۔ نیوکلک ایسڈ لامبے ایک زنجیر کی طرح سالمے ہیں جن میں سینکڑوں، ہزاروں nucleotides ہوتے ہیں۔ ہر ایک nucleotide میں ایک Base ہوتا ہے جو ایک 5 – Carbon – Sugar (Ribose in RNA and decoxyribose in DNA) سے جڑا ہوتا ہے جو مزید ایک فاسفورک ایسڈ سے جڑ جاتا ہے۔ ایک نیوکلیوٹائیڈ کی Sugar دوسرے نیوکلیوٹائیڈ کے فاسفیٹ حصہ سے تعامل کرتی ہے جو بار بار دہرایا جاتا ہے جس کے نتیجے میں RNA یا DNA کی لڑی (Strand) بنتی ہے۔

### 2.6.4 وائیرس کی شکلیں (Shapes of Virus)

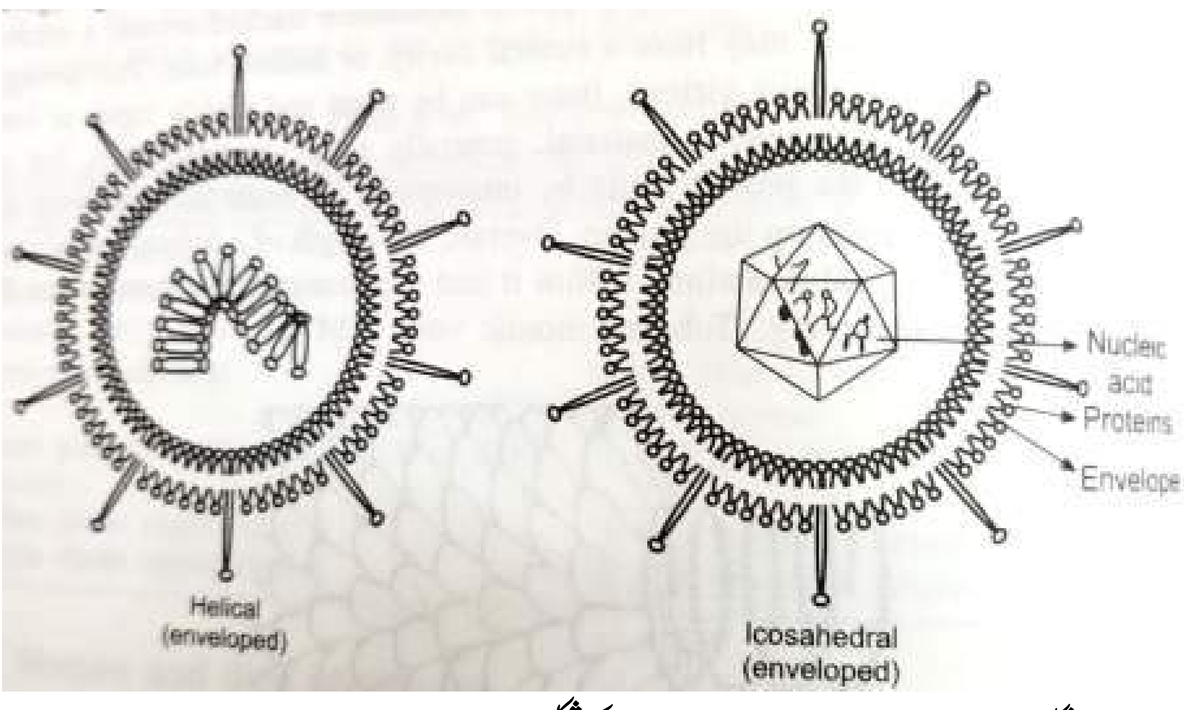
عام طور پر وائیرس چار شکلوں میں پایا جاتا ہے۔

(1)۔ Helical

(2)۔ Icosahedral

(3)۔ Envelope

(4)۔ Complex




**شکل 2.6.4: پودوں میں پائے جانے والے وائیرس کی شکلیں (Shapes of Plant Viruses)**

(Source: N.G. Ravichandra – Fundamentals of Plant Pathology)

پودوں میں پائے جانے والے وائیرس کی عام شکلیں حسب ذیل ہیں۔

(1)۔لامبے(Elongate):

(a)۔ سخت (Rigidrods): یہ 20-25nm قطر کے اور 100-30nm لامبائی کے ہوتے ہیں۔ یہ سخت طرح کے ہوتے ہیں۔ان کے درمیانی حصہ میں ایک مرکزی نالی(Canal)ہوتی ہے۔مثال کے طور پرTobacco mosaic virus کو دیکھا جاسکتا ہے۔

(b)۔ لچکدار(Flexuos rods): یہ لامبے اور لچکدار دھاگوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔مثال: Potato virus

(2)۔ گولائی ساخت والے وائیرس(Spherical): اس طرح کے وائیرس کی مثالTomato spotted wilt virus ہے۔

(3)۔ Baseilliform / Cylinderical / Rhabdo viruses: اس طرح کے وائیرس کم لامبائی والے، گولائی لیے ہوئے سروں(round ended)، bacillus کی طرح اور استوانی وضع کے ہوتے ہیں۔ ان کی مثال cocoa swollen shoot virusہے۔

(4)۔ Geminate: یہ دوہرے ذرات کی شکل میں ہونے جو ایک دوسرے کے ہم پیائش (Isometric)ہوتے ہیں۔مثال: Maize streak virus۔

## 2.6.5 وائیرس کی منتقلی (Transmission of Viruses)

وائیرس پودوں پر آسانی سے حملہ آور نہیں ہو سکتے چونکہ پودوں کے خلیے ایک مضبوط خلوی دیوار سے گھرے ہوتے ہیں۔ چنانچہ خلیوں میں داخلہ کے لئے وائیرس ان کیڑوں پر منحصر ہوتے ہیں۔ جو پودوں سے اپنی غذا حاصل کرنے کے لئے ان پر پیوست ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ ان insect vectors کے ذریعے پودوں میں وائیرس کا داخلہ ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ پودوں کے کھلے ہوئے مجروح حصوں (Wounds)سے بھی ان کا داخلہ ہوتا ہے۔

پھولوں کے زیرے(Pollen)کے ذریعے بھی وائیرس بیجوں میں منتقل ہوتے ہیں۔ان سب ذرائع میں سب سے بڑا ذریعہ جس سے وائیرس کی منتقلی عمل میں آتی ہے وہInsect vectorsہی ہیں جن میں aphids، whiteflies، hoppers، thrips، beetles، mitesاورjassidsوغیرہ شامل ہیں۔ان کے علاوہ یہnemathodesاورfungiکے ذریعے بھی منتقل ہو پاتے ہیں۔

## 2.7 وائیرائیڈس (Viroids)

Viroidsبہت چھوٹے ہوتے ہیں جو صرف 300 نیوکلیوٹائیڈس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ شکل میں دائیروی(Circular)، واحد لڑی دار RNA کے سالمے ہیں۔ان کو عام طور پرnaked nucleic acids کھلے ہوئے نیوکلک ایسڈ بھی کہا جاتا ہے۔ان میں Protein coat نہیں ہوتا۔ان میں وائیرس کے مماثل کئی ایک خصوصیات ہوتی ہیں اور ان کو subviral agents بھی کہا جاتا

ہے۔وائیرس کی بہ نسبت ان کے RNA کا سالماتی وزن بہت کم ہوتا ہے۔ان کی افزائش میزبان خلیوں میں ہوتی ہے۔ یہ بیماری لگانے والے سب سے چھوٹے agents ہیں۔ یہ کئی طرح کی فصلوں جیسے : آلو، ٹماٹر ، ناریل، انگور، Citrus، avocado، سیب، نامیاتی، آڑو Peach، Coleus اور Chrysenthemum وغیرہ میں بیماریاں لاتے ہیں۔

## 2.7 وائیرائیڈس اور وائیرس کا فرق (Differences between Viroids and Viruses)

| Viroids | Viruses | خواص | Characteristics | سلسلہ |
|---|---|---|---|---|
| Present موجود | Present موجود | نیوکلک ایسڈ | Nuclic acid | 1۔ |
| 130000 | 3600000000 | سالماتی وزن | Molecular weight | 2۔ |
| Absent غیر موجود | Present موجود | پروٹین | Protein | 3۔ |
| Necleotide sequence identification | الیکٹرون مائیکرو اسکوپ Electron microscope | دیکھنے کا ذریعہ | Viewed by | 4۔ |
| Absent غیر موجود | Present موجود | گرمی اور مانع پروٹین مادوں کا اثر | Effect of heat and protein damaging agents | 5۔ |
| Plants پودے | پودے، جانور، فنجی اور بیکٹیریا Plants, animals, fungi and bacteria | میزبان | Host | 6۔ |

## 2.8 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

فنجی(Fungi)بغیر کلوروفل والے، غیر ویائی(Non-vascular)، مرکزہ دار(Eukaryotic) برزے بردار پودے ہیں جن میں صنفی اور غیر صنفی(Sexual and Asexual)دونوں طرح کے طریقہ تولید پائے جاتے ہیں۔ فنجی دھاگے نما ساختوں میں اُگتے ہیں۔ یہ مشروم، خمیر اور پھپھوند کی شکل میں بھی ہوتے ہیں۔ یہ کم رطوبت اور کم pHوالے حالات میں اُگنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ان میں جڑیں یا پتے نہیں ہوتے۔

بیکٹیریا بہت چھوٹے، واحد خلوی بغیر کلوروفل والے سادہ ترین Prokaryotic جاندار ہیں بیکٹیریا گند خور (Saprophyte) یا طفیلی ہوتے ہیں۔ یہ ہر جگہ پائے جاتے ہیں اور ان میں پنپنے کی بے انتہا صلاحیت ہوتی ہے۔ یہ کم درجہ حرارت سے لے کر زیادہ درجہ حرارت کے حالات میں بھی پنپ سکتے ہیں۔ان کی مختلف قسمیں ہیں جن کے غذا کے حصول کے طریقے مختلف ہوتے ہیں۔ اپنی ساخت کے اعتبار سے بھی ان کی کئی ایک قسمیں ہیں۔

فائیٹو پلازما بیکٹیریا سے قدرے مختلف ہیں۔ ان میں خلوی دیوار نہیں ہوتی۔ یہ بیکٹیریا سے شکل، طریقہ، تولید، افعال، کیمیائی، نوعیت، ارتقا اور درجہ بندی کے اعتبار سے مختلف ہیں۔ جسامت میں یہ بہت چھوٹے ہوتے ہیں اور 450nm قطر والی چھلنی سے بہ آسانی گزر سکتے ہیں َ

اسپائیر و پلازما کی شکل واضح طور پر پیچدار (helical)ہوتی ہے اور ان کی حرکت ایک اسکرو کی طرح ہوتی ہے۔ یہ عام طور پر پودوں کے فلوئم یا پھر ان کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے والے کیڑوں کے hemolymph میں پائے جاتے ہیں۔

وائیرس نہایت چھوٹے جاندار ہیں جو صرف دوسرے جانداروں کے باحیات خلیوں میں پرورش پاتے ہیں۔ان کے جین DNA یا RNA پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ پروٹین کے غلاف میں ملفوف رہتے ہیں۔ عام بیکٹیریا کے مقابل وائیرس ایک سو گنا چھوٹا ہوتا ہے۔ ایسے وائیرس جو بیکٹیریا پر حملہ آور ہوتے ہیں bacteriophage کہلاتے ہیں۔ وائیرس الجی، فنجی، پروٹوزوا اور دوسرے جانداروں پر حملہ کر سکتے ہیں۔ شکل کے اعتبار سے وائیرس کی کئی ایک قسمیں ہیں۔ وائیرس پودوں پر بہ آسانی حملہ نہیں کر سکتے چونکہ پودوں کے خلیے ایک مضبوط خلوی دیوار سے محصور ہوتے ہیں جن میں وائیرس بذات خود داخل نہیں ہوتے بلکہ یہ کیڑوں(Vector insects) کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں۔ پودوں سے رس چوس لینے والے کیڑے اس کام کے لئے وائیرس کی مدد کرتے ہیں۔

وائیرائیڈس(Viroids)وائیرس سے بھی چھوٹے ہوتے ہیں یہ واحد لڑی دار RNA کے سالمے ہیں۔ انہیں Sub viral agents بھی کہا جاتا ہے۔ وائیرس کی بہ نسبت ان کا سالماتی وزن بہت کم ہوتا ہے۔ ان میں پروٹین بھی موجود نہیں ہوتا۔ وائیرس کے برخلاف ان کے میزبان(host) بہت کم ہیں۔ یہ صرف پودوں کو متاثر کر کے بیماری کا سبب بن سکتے ہیں جب کہ وائیرس پودوں کے ساتھ ساتھ دوسرے جاندار بشمول جانوروں کو بھی متاثر کرتے ہیں۔

## 2.9 کلیدی الفاظ(Keywords)

فنجی،بیکٹیریا،فائیٹوپلازما،اسپائیرو پلازما،وائیرس،وائیرائیڈس

## 2.10 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

### 2.10.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Answer Types Questions)

i. فنجی اپنی ساخت میں ہوتے ہیں۔

(a) کثیر خلوی (b) واحد خلوی (c) کلوروفل بردار (d) بے رنگ

ii. بیکٹیریا۔اپنی حرکت کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

(a) Spores (b) فلاجیلا (c) Cytoplasm (d) Protoplasm

iii. اسپائیروپلازما شامل کیئے جاتے ہیں۔

(a) اعلیٰ پودوں (b) ادنی پودوں (c) بے جان (d) Mollicutesمیں

iv. فائیٹوپلازما الگ ہوتے ہیں۔

(a) الجی سے (b) فنجی سے (c) وائیرس (d) بیکٹیریا سے

v. Viroids چھوٹے ہوتے ہیں۔

(a) وائیرس سے بھی (b) الجی (c) فنجی (d) بیکٹیریا

vi. فائیٹوپلازما کے خلیوی میں۔۔۔۔۔۔۔۔۔نہیں ہوتی۔

vii. بیکٹیریا۔۔۔۔۔۔۔۔خلوی جاندار ہیں۔

viii. وائیرس پھولوں کے۔۔۔۔۔۔سے بھی منتقل ہوتے ہیں۔

ix. بیکٹیریا میں سخت حالات میں بھی۔۔۔۔۔کی صلاحیت ہوتی ہے۔

x. وائیرس کے معنی۔۔۔۔۔۔۔۔ہیں۔

### 2.10.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ فائیٹوپلازما کی خصوصیات کیا ہیں؟

2۔ ؤائیرائیڈس کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟

3۔ وائیرس کی منتقلی کس طرح عمل میں آتی ہے۔

4۔ اسپائیروپلازما پر نوٹ تحریر کریں۔

5۔ وائیرس کے نیوکلک ایسڈ(Nucleic acid)کے بارے میں بیان کریں۔

### 2.10.3 طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer Type Questions)

6۔ وائیرس کے عام شکلیں اور پودوں میں پائے جانے والے وائیرس کی شکلیں بیان کریں۔

7۔ وائیرس کی ہیت ترکیبی اور پروٹین کے بارے میں تحریر کریں۔

8۔ Fungi کی نباتاتی اور تولیدی ساختوں کے بارے میں نوٹ لکھیں۔

9۔ بیکٹیریا میں تغذیہ کے نظام کے بارے میں بیان کریں۔

10۔ وائیرس کی تعریف کیا ہے؟ وائیرس اور وائیرائیڈس میں کن چیزوں کا فرق ہے؟

## 1.12 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Learning Resources)


1. D.P. Tripathi – Introductory Plant Pathology.
2. N.G. Ravichandra – Fundamentals of Plant Pathology

# اکائی 3: الگا، پروٹوزوا اور تخمی پودوں سے ہونے والی بیماریاں اور انکی وجوہات

(Algae, Protozoa and Phanerganic Parasites with examples of diseases caused by them)

اکائی کے اجزاء


3.0 تمہید
3.1 مقاصد
3.2 الگا سے متاثر ہونے والے پودے
3.2.1 الگل لیف اسپاٹ
3.3 پودوں میں پروٹوزوا سے ہونے والی بیماریاں
3.3.1 کافی کی فصل کو متاثر کرننے والا پروٹوزوا
3.3.2 ناریل اور پام آئل کو متاثر کرنے والے پروٹوزوا
3.4 پودوں میں تخمی پودوں سے ہونے والی بیماریاں
3.4.1 تنا کو متاثر نہ کرنے والے مکمل منخصر طفیلی پودے
3.4.2 تنا کو جزوی طور پر متاثر کرنے والے طفیلی پودے
3.4 جڑ کو متاثر کرنے والے مکمل منخصر طفیلی پودے
3.4.1 جڑ کو جزوی طور پر متاچر کرنے والے طفیلی پودے
3.5 اکتسابی نتائج
3.6 کلیدی الفاظ
3.7 نمونہ امتحانی سوالات
3.7.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات
3.7.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات
3.7.3 طویل جوابات کے حامل سوالات
3.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد

## 3.0 تمہید(Introduction)

اگرچہ پودوں کی زیادہ تر بیماریاں فنگس، وائرس، بیکٹیریا اور نیماٹوڈز کی وجہ سے ہوتی ہیں، لیکن کچھ الگا، پروٹوزوا اور طیفلی پودے بھی ان میں بیماریوں کا باعث ہوتی ہیں۔ جس کی وجہ سے فصل کی پیداوار کو بہت نقصان ہوتا ہے۔ عام طور پر الگا پیتھو جینز نہیں سمجھے جاتے ہیں۔ اور نابراہ راست میزبان کو متاثر کرتے ہیں۔ تاہم الگل بلوم اکثر انسانوں اور ارد گرد کے ماحول پر منفی اثرات کا باعث بن سکتے ہیں۔ الگا کی ایک نسل سیفالیورس، پیتھو جینز کے زمرے میں شمار ہوتا ہے۔ یہ امرود کے درختوں پر شدید بیماری کے اثرات ظاہر کرتے ہیں جس سے پھل کی پیداوار کم ہو جاتی ہے۔ پروٹوزوا درختوں کی عروقی بافتوں کو متاثر کر کے ان میں متعدد بیماریاں پیدا کرتی ہیں۔ جو کافی، ناریل اور پام آئل کے درختوں میں فلوئم نیکروسس کا سبب بنتی ہیں۔ اسی طرح تخمی پودوں کی کئی اقسام پودوں میں بیماریاں پیدا کرتی ہیں، جنہیں طفیلی پودے کہتے ہیں ۔ یہ میزبان پودوں پر حملہ کر کے غذائیت حاصل کرتے ہیں اور انہیں نقصان پہنچاتے ہیں۔ پودوں کی بیماریوں کو مختلف طریقہ کار جیسے نباتیات کش ادویات سولرائزیشن، حیاتیاتی و جدید مزاحمتی طریقوں سے کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔

## 3.1 مقاصد(Objectives)

☆ پودوں میں الگا، پروٹوزوا اور تخمی پودوں سے ہونے والی بیماریوں سے واقف کرانا۔

☆ پیتھو جن الگا کی نسلCephaleurosپر روشنی ڈالنا۔

☆ پروٹوزوا سے ہونے والی بیماریوں کی وجوہات بیان کرنا۔

☆ طفیلی پودوں کے اقسام اور ان سے ہونے والی بیماریوں کا جائزہ لینا۔

## 3.2 الگا سے متاثر ہونے والے پودے(Affected by Algae)

کائی یا الگا عام طور پر پیتھو جینز نہیں سمجھے جاتے ہیں اور براہ راست میزبان (Host) کو متاثر نہیں کرتے۔ لیکن الگل بلوم اکثر انسانوں اور اطراف واکناف کے ماحول میں منفی اثرات کا باعث بنتے ہیں۔ انہیں نقصاندہ الگل بلوم( Harmful Algal Bloom – HAB) کہتے ہیں۔ جو قدرتی طور پر زہریلے مادہ پیدا کرتے ہیں۔ جس سے دوسرے حیاتیات پر منفی اثرات مرتب ہوتے ہیں۔ HAB اکثر بڑے پیمانے پر سمندری حشرات کی اموات کے واقعات سے منسلک ہیں۔ جیسے Shell fish کی اموات۔ تاہم، دوسرے جانوروں کو پہنچنے والا نقصان الگا کے انفیکشن کی وجہ سے نہیں ہوتا ہے، بلکہ بالواسطہ طور پر زہریلے مواد کا اخراج، یا کچھ مخصوص حالات کی وجہ سے یہ سمندری حشرات روشنی اور آکسیجن کے لئے مقابلہ کرتے ہیں۔

الگا کی نسلCephaleurosکا پیتھو جینز کے زمرے میں شمار ہوتا ہے یہ تقریباً 14 انواع پر مشتمل الگل تالس(Thallus) جو پتوں کے Cuticle میں پائے جانے والا طفیلی پودا ہے۔ اس کو عام طور پر ریڈ رسٹ (Red Rust) کے نام سے جانا جاتا ہے۔ یہ سبز ریشے دار ہوتا ہے ، اس کا سائز تقریباً 10 ملی میٹر تک ہوتا ہے۔ اس کی شاخیں ڈائی کٹو موس(Dichotomous)ہوتی ہیں۔ Cephaleurosٹراپکل اور ذیلی ٹراپکل علاقے کے اہم معاشی پودوں جیسے چائے، کافی، آم اور امرود پر طفیلی ہوتا ہے۔ جو پتوں، نئی ٹھنیوں

یا پھل کو نقصان پہنچاتا ہے۔ اکثر اس نسل کے اقسام فنگس کے ساتھ اشتراک کر کے Lichens میں تبدیل ہو جاتے ہیں جو دوسرے پودوں کو نقصان نہیں پہنچاتے ہیں۔ اس کی دو اہم مثالیں: Cephaleuros virescens اور Cephaleuros parasiticus ہیں۔ متواتر بارش اور گرم موسم دونوں ہی ان پیتھوجینز کے لئے ساز گار حالات ہوتے ہیں، جبکہ میزبان پودوں کے لئے اس کی ناقص غذائیت، مٹی کی ناقص نکاسی اور کم ہوا کا دباؤ ہوتے ہیں۔

### 3.2.1 الگل لیف اسپاٹ (Algal Leaf Spot)

الگل لیف اسپاٹ پتوں کو ہونے والی بیماری ہے۔ جو عام طور پر گرم مرطوب آب و ہوا یا گرین ہاؤسز میں پائی جاتی ہے۔ یہ سبز طفیلی الگا C. virescens کی وجہ سے ہوتی ہے۔ گھنے اور چمڑے کی طرح چکنے پتوں والے پودوں پر نشو پاتے ہیں۔ جیسے کوٹو نیسٹر (Cotoneasters)، میگنو لیاس (Magnolias)، ہولیز (Hollies)، روڈوڈینڈرنز (Rhododendrons) وغیرہ۔ الگل لیف اسپاٹ کو بعض اوقات سبز اسکرف (Green Scurf) بھی کہا جاتا ہے۔ کیونکہ دھبوں کی شکل چھلکے دار، دھندلے اور پرت در پرت ہوتی ہے۔

Cephaleuros انواع، کلوروفائیٹا (Chlorophyta) کے آڈر Trentopohliales کا ایک رکن ہے جو منفرد خصوصیات کا ہوتا ہے۔ یہ زمین پر پائے جانے والا ایروفیلک الگا ہے لیکن اسے اپنی لائف سائیکل مکمل کرنے کے لئے پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔

ہوا اور بارش کی وجہ سے Cephaleuros انواع کے اسپروس پھیل جاتے ہیں۔ Cephlaeuros کی لائف سیکل alternation of heteromorphic generations, پر مشتمل ہے۔ Cephlaeuros انواع دونوں غیر جنسی اور جنسی تولید کے قابل ہوتے ہیں۔ جنسی تولید کے نتیجے میں بننے والا زائگوٹ ایک Dwarf سپوروفائٹ پیدا کرتا ہے. جبکہ، غیر جنسی مرحلہ عام انفیکشن اور بیماری کے عمل کو پھیلاتا ہے۔ کچھ وقت اسپروس گرے ہوئے پتوں پر زندہ رہتے ہیں، اس کے بعد پودوں کے پتوں سے شاخوں اور پھلوں تک پھیل جاتے ہیں۔ اس وقت انفیکشن ظاہر ہوتا ہے جب اسپورانجیا یا میزبان پودے کے cuticle میں داخل ہو کر متحرک زواسپورز سے باہر نکلتے ہیں، اور دھاگے کی طرح algal filaments کے ساتھ ڈسک نما الگل تھیلی پیدا کرتے ہیں۔ ابتدائی انفیکشن کے بعد، ثانوی تولید 8 سے 9 ماہ کی مدت میں ہوتی ہے۔ اس کے علامات مختلف فصلوں کے لیے مختلف ہوتے ہیں۔ متاثرہ پتے پر دھبّے گھاؤں کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں۔ جو تقریباً گول، ابھرے ہوئے اور جامنی سے سرخی مائل بھورے ہوتے ہیں۔

Cephaleuros انواع، میزبان اور ماحول کے لحاظ سے شدید بیماری کا اثرات ظاہر کرتے ہیں۔ جیسے امرود (Psidium guajava) کے پتوں پر C. parasiticus کی وجہ سے دھبے اوپر سے نیچے، انٹر سیلولر، مکمل ٹشوز کا فوت (نیکروسس- necrosis)، اوپری اور نچلے ایپیڈرمل سیل کی تہوں اور اندرونی سطح کے ٹشوز تک پہنچ کر ایک ہلکے نارنجی رنگ کے دھبّے ظاہر ہوتے ہیں۔ جبکہ C. virescens کی علامات پتوں کے اوپری حصے سے ظاہر ہوتے ہیں۔ کچھ وقت کے بعد دھبّے سبزی مائل بھورے ہو جاتے ہیں اور

لائیکن (Lichen) کی طرح نظر آتے ہیں۔ عام طور پر Cephaleuros پودے کو نقصان نہیں پہنچاتا ہے۔ لیکن ان دھبوں کے اثرات میں پتوں کے فوٹو سنتھیٹک کے عمل میں انحطاط، برگ ریزی، پھلوں کی پیداوار میں کمی، ٹہنی کا مر جانا، اور نیکروسس شامل ہیں۔ پیتھوجینز پتوں، تنوں اور گرے ہوئے میزبان پودوں کے ملبوں میں زندہ رہتے ہیں اور دوبارہ پیدا ہو سکتے ہیں۔

شکل(a) 3.2.1 :Cephaleuros virescens کی وجہ سے ہونے والے میگنولیا کے پتوں کے دھبہ۔

(Picture source: Wikipedia)

شکل(b) 3.2.1: Cephaleuros parasiticus کی وجہ سے ہونے والے امرود کے پتوں اور پھل کے دھبہ

(Picture source: Wikipedia)

**الگل انفیکشن سے پودوں کو محفوظ رکھنے کے احتیاطی تدابیر میں شامل ہیں( Safety measure to protect plants from algal infections include)**

- پودوں کو غیر حیاتی دباؤ سے بچانا۔
- ناقص نکاسی والے مقامات سے احتیاط کرنا۔
- نمی اور پتوں کے گیلے ہونے کے دورانیے کو کم کرنے کے لیے پودوں کے درمیان مناسب ہوا کی گردش کا خیال رکھنا۔
- بورڈو گز( bordeaux) کے چھڑکاؤ کر کے پودوں کے متاثرہ حصوں کو نکالنا دینا۔
- نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم کے استعمال سے مٹی کی غذائیت کو بہتر بنانا۔

## 3.3 پودوں میں پروٹوزوا سے ہونے والی بیماریاں(Diseases Caused by Protozoa in Plants)

فائٹوموناس یا کی اصطلاح فلیجیلیٹ پروٹوزوا کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ پودوں میں پروٹوزوا سے ہونے والی بیماریاں 1909 میں Euphorbiaceae خاندان میں سوطی پروٹوزوا(flagellate Protozoa) کو لیٹیکس(Latex) سیلس میں دیکھا گیا تھا۔ بظاہر بیماری کے کوئی اثرات دیکھائی نہیں دے رہے تھے۔ لیکن 1931 میں Stahel نے دیکھا کہ یہ فلیجیلیٹس کافی کے درختوں کے عروقی بافتیں(Phloem) کو متاثر کر رہی تھیں جو غیر معمولی فلوئیم کی تشکیل کا سبب بن رہا تھا، جسکی وجہ سے پودے اچانک سے مرجھانے لگے تھے۔ 1963 میں Vermeulen نے اور 1976 میں مزید تحقیق سے معلوم ہوا کہ جنوبی امریکہ اور آفریقہ میں ناریل اور پام آئل کے درختوں میں پیدا ہونے والی متعدد بیماریوں کا تعلق پروٹوزوا سے وابستہ ہونے کی اطلاع ہے۔

فلیجیلیٹ پروٹوزوا کا تعلق جینس ٹریپینوسومیٹڈس(trypanosomatids) سے ہے۔ یہ میزبان پودوں کو متاثر کرتے ہیں اور عام طور پر ویکٹر کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں۔ مثال: Phytomonas leptovasorum کافی کے درختوں میں فلوئم نیکروسس کا باعث بنتا ہے، اور Phytomonas staheli آئل پام اور ناریل کے درختوں کے مرجھانے کا سبب بنتا ہے۔

### 3.3.1 کافی کی فصل کو متاثر کرنے والے پروٹوزوا(Protozoa affecting Coffee Crops)

H. Vermeulen کی طرف سے 1968 میں "European Journal of Plant Pathology" میں شائع ہونے والی ایک تحقیق سے پتا چلا ہے کہ Coffea liberica کی نسل میں فلوئم نیکروسس کی بیماری فائٹوموناس لیپٹواسورم (Phytomonas leptovasorum) پروٹوزوا کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اگرچہ انفیکشن کی صحیح نوعیت معلوم نہیں ہوئی تھی، لیکن Vermeulen نے یہ قیاس کیا تھا کہ پروبوسس(Propboscis) والے کیڑے، جسے ہیمپیٹرن(hempiteran) کیڑے بھی کہا جاتا ہے، فائٹوموناس لیپٹواسورم کی منتقلی کے لیے ایک ویکٹر کا کام کرتا ہے۔ یہ بیماری سورینام، گیانا، برازیل اور کولمبیا میں Coffea liberica اور C. arabica کے درخت میں پائی جاتی ہے۔ جو فلوئم پر حملہ کر کے نیکروسس ظاہر کرتی ہے جس میں پتوں کا پیلا ہونا اور گرنا شامل ہیں۔ یہ صرف کونپلوں یا ننگی شاخوں پر رہتے ہیں۔ کچھ عرصے بعد فلیجیلیٹس کو جڑوں سے اوپر کی طرف تنے تک دیکھا جا سکتا ہے، جہاں وہ فلوئم کے سیوپلیٹوں(Sieve plates) کے ذریعے صحت مند سیوٹیوبوں(Sieve tubes) میں منتقل ہو کر انفیکشن کے پھیلاتے ہیں۔ جس کے نتیجے میں جڑیں مر جاتی ہیں اور 3-6 ہفتوں کے اندر درخت فوت ہو جاتا ہے۔ پختہ درخت فلوئم نیکروسس سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں، جبکہ کم عمر درخت جڑوں کی گرافٹنگ کے ذریعے متاثر ہو سکتے ہیں

### 3.3.2 ناریل اور پام آئل کے درختوں کو متاثر کرنے والے پروٹوزوا

### (Protozoa affecting coconut and palm oil trees)

ناریل (کوکوس نیوسیفیرا) اور آئل پام (Elaeis guineensis) کے درختوں کو متاثر کرنے والا پروٹوزوا Phytomonas staheli ہے۔ ناریل کے درخت کی بیماری کو ہارٹ روٹ (Hart rot) یا مہلک زرد رنگ اور آئل پام کے درخت کی بیماری کو "مارچیٹیز" (Marchitez) یا (اچانک مرجھا جانا) Sudden wilt کہتے ہیں۔ Phytomonas flagellates بڑے پیمانے پر متاثرہ پودوں کی جڑوں، پتوں اور پھولوں کے فلویم سیوٹیوبز میں پائے جاتے ہیں۔ یہ Pentatomid کیڑوں Lincus اور Ochlerus کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں۔

ہارٹ روٹ کی علامات (Symptoms of Hart Rot): پرانے پتوں کے سروں کا زرد اور بھورا ہونا شامل ہے جو بعد میں چھوٹے پتوں میں پھیل جاتا ہے۔ تازہ کھلے ہوئے پھول سیاہ ہونے لگتے ہیں، اور متاثرہ درختوں کے کچے پھل گر جاتے ہیں۔ یہ فلیجیلیٹس کونپلوں کے پختہ سیوٹیوب اور پھولوں میں پائے جاتے ہیں۔ ان کی تعداد اور پھیلاؤ بیماری کی نشوونما کے ساتھ متناسب طور پر بڑھتی ہے۔

مارچیٹیز کے علامات (Symptoms of Marchitez): نچلے پتوں کے سرے بھورے رنگ کے ہونا شروع ہوتے ہیں، جو بعد میں اوپری پتوں تک پھیل کر آخر میں بھوری رنگ کی راکھ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس دوران، جڑوں کے سرے بھی متاثر ہو جاتے ہیں جسکی وجہ سے اس کا پورا نظام خراب ہو جاتا ہے۔ نتیجتاً، پودے کی نشوونما سست ہو جاتی ہے، پھلوں کے گچھے رنگ برنگے ہو جاتے ہیں یا سڑ جاتے ہیں یا گر جاتے ہیں۔ اور چند ہفتوں کے اندر مکمل درخت مر جاتا ہے۔

## 3.4 پودوں میں تخمی پودوں سے ہونے والی بیماریاں

## (Diseases caused by Phanerogams in Plants)

تخمی پودوں کی 3000 سے زیادہ اقسام، پودوں میں بیماریاں پیدا کرتی ہیں، جنہیں طفیلی پودے (Parasitic plants) کہتے ہیں۔ یہ میزبان پودوں سے غذائیت حاصل کر کے نشوونما پاتے ہیں اور انہیں نقصان پہنچاتے ہیں۔ زیادہ تر ان پودوں سے ہونے والے نقصانات معمولی ہوتے ہیں یا حملہ آور میزبان پودوں کی معاشی اہمیت نہیں ہوتی ہے۔ تاہم، طفیلی پودوں کی بہت سی مثالیں ایسی ہیں جو قیمتی پودوں اور درختوں کو کافی نقصان پہنچاتے ہیں۔ طفیلی پودے میزبان پودوں کی جڑوں یا تنا پر حملہ کرتے ہیں۔ ان میں سے کچھ پودوں میں کلوروفل نہیں پایا جاتا اس لیے وہ میزبان پودوں پر مکمل طور منحصر ہوتے ہیں تاکہ اپنی غذا حاصل کر سکیں، اور اگر کلوروفل ہوگا مگر ان کی حقیقی جڑیں نہیں ہوتی اس لیے وہ میزبان پودوں سے پانی اور دوسرے معدانیات حاصل کرتے ہیں۔ یہ پودے میزبان پودوں سے الگ رہ کر زندہ نہیں رہ سکتے۔ اس لیے فنگل پتھوجنز اور جنگلی طفیلی پودوں سے مماثلت رکھتے ہیں۔

**طفیلی پودے کو دو گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے:**

I۔ تنا کو متاثر کرنے والے طفیلی پودے:

a۔ مکمل منحصر (Holoparasites) مثال: کسکیوٹا انواع (.Cuscuta spp)

b۔ جزوی طور پر منحصر (Semi-parasites) : مثال: لورانتھس (Loranthus)، ڈینڈروفتھو (Dendrophthoe)

II۔ جڑ کو متاثر کرنے والے طفیلی پودے:

a۔ مکمل منحصر (Holoparasites) مثال: (Orobanche)

b۔ جزوی طور پر منحصر (Semi-parasites) : مثال: اسٹریگا (Striga)

بہت سے دوسرے مقامی اہمیت کے حامل طفیلی پودے ایسے ہیں جو فصلوں کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ مندرجہ بالا جڑ کو متاثر کرنے والے لازم طفیلی پودے (Obligate ) ہوتے ہیں اور کچھ جزوی طفیلی پودے (Facultative ) ہوتے ہیں مثال: Rhinanthus جو میزبان پودے کی غیر موجودگی میں فعال طور پر زندہ رہ سکتے ہیں، تاہم جب میزبان پودہ رابطے میں آجاتا ہے تب اس کا دہن رات اور دن دونوں وقت فعال رہتا ہے تاکہ میزبان پودے کے خشبہ ( Xylem) سے زیادہ سے زیادہ غذائیت حاصل کر سکیں، اور جب اسے میزبان پودے سے الگ کر دیا جائے تو وہ عام پودوں کی طرح نارمل حالات میں آجاتے ہیں اور دہن دن کے وقت فعال ہوتا ہے تاکہ شعاعی ترکیب کے عمل کو جاری رکھ سکے۔

## 3.4.1 تنا کو متاثر کرنے والے مکمل طفیلی پودے (Stem affected by holo parasitic plants)

مکمل منحصر (Holoparasites) مثال: کسکیوٹا انواع (.Cuscuta spp)

کسکیوٹا انواع کا تخمی پودوں کے Convolvulaceae خاندان سے تعلق ہے، زرد، نارنجی، یا سرخ (شاذو نادر ہی سبز) طفیلی پودے کی 201 سے زیادہ اقسام ہوتے ہیں۔ اسے ڈوڈّر (Dodder) یا امر بل (Amar bel) بھی کہتے ہیں۔ یہ غیر کلوروفل پودے ہیں کیونکہ انکے پتّے نہیں ہوتے ہیں مگر بیج ہوتے ہیں اور زرد، نارنگی یا گلابی رنگ کے دھاکہ نما تنا سے میزبان پودوں کے تنا یا دوسرے حصّوں سے لپیٹے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ دھاگا واحد یا الجھے ہوئے ہوتے ہیں۔ طفیلی پودے میزبان پودوں سے نا صرف غذائیت حاصل کرتے ہیں بلکہ شعاعی ترکیب اور ان پودوں کی غذائی پیداوار کو بھی کم کر دیتے ہیں۔

Cuscuta campestris (C.arvensis) and C. reflexa طفیلی پودوں کی عام پائے جانے والے انواع ہیں۔ خاص کر C. campestris میزبان پودوں کی ایک وسیع گروہ کو متاثر کرتا ہے جو زیادہ تر ڈائکاٹیلیڈنس ہوتے ہیں۔ عام طور پر کسکیوٹا لونگ، السی اور آئیل سیڈز کی فصلوں کو متاثر کرتے ہیں۔

شکل3.4.1(a): امربل(Cuscuta campestris )

(Picture source: Wikipedia)

شکل3.4.1(b): امربل(C. reflexa)

(Picture source: Wikipedia)

لائف سیکل(Life Cycle) :

Dodder یا کسکیوٹا بارہ ماسی پودہ ہے، اسکا تولیدی عمل بیجوں کے ذریعہ ہوتا ہے۔ایک Dodder کا پودا تقریبا 3000 بیج پیدا کرتا ہے۔ جب بیج نئے پودوں میں تبدیل ہوتے ہیں اسکا تنا کمزور ہوتا ہے۔اس کی نشو نما کے لیے میز بان پودوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ جیسے ہی انہیں سہارا مل جائے تو یہ میز بان پودے کے تنا کے ارد گرد قوسی شکل میں لپیٹنا شروع کر دیتے ہیں۔اگر کوئی مردہ لکڑی یا کوئی بے جان شئی کا سہارا ہو تو یہ پودے جلد مر جاتے ہیں۔تاہم، جیسے ہی طفیلی پودے میز بان پودے کی ربط میں آتے ہیں یہ طفیلی جڑیں(Haustoria) پیدا کرتے ہوئے میز بان پودے کے تنا میں داخل ہو جاتے ہیں۔ جہاں یہ میز بان پودے کے کارٹکل پیر نکائما میں داخل ہو کر پلاز موڈ سمٹا سے جڑ جاتے ہی اور فلوئم کے فبریو واسکولار ٹشو کے زریعہ اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔اس عمل کے بعد اس کا نچلے حصّہ ضائع ہو جاتا ہے اور تنا زمینی سطح سے آزاد ہو جاتا ہے۔ طفیلی جڑوں کی نشو و نما کے لیے 25 ڈگری حرارت اور مناسب روشنی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اگر میز بان پودے کو سائے میں رکھا جائے تو لپیٹنے کا عمل کم ہو جاتا ہے۔ طفیلی جڑیں کی نشو سائٹو کینزپر منحصر ہوتی ہے جسے میز بان پودے جزوی طور مہیا کرتے ہیں۔

## ڈوڈر کو کنڑول کرنے کے مؤثر طریقہ کار(Effective methods of controlling Dodder)

ڈوڈر کے کھیت میں پھیلاؤ کو روکنے کے لیے مذکورہ بالا شرط سے گریز کر کے یقینی بنایا جا سکتا ہے۔ جیسے فصل کے بیج ڈوڈر کے بیج سے پاک ہونے چاہیے، ڈوڈر سے متاثرہ مویشیوں کو کھیت میں داخل ہونے سے روکنا چاہیے، چرنے والے جانوروں کو متاثرہ جگہ سے گزرنے نہیں دینا چاہیے، بری طرح سے متاثرہ فصل کو طفیلی پودوں کے بیج پیدا کرنے سے پہلے جلا دینا چاہیے اور کھیتوں کو موشیوں کے چرنے کے لیے چھوڑ دینا چاہیے۔ان اقدامات کے بعد 5 سال تک غیر میز بان فصلوں کی کاشت کرنی چاہئے۔مثال: گوار بین(Guar bean) گو کہ مدافعتی نہیں ہوتی ہے، لیکن بیجوں کی ساخت اور اس کی طاقت کو اس حد تک کم کرتی ہے کہ یہ گوار کے ساتھ میں اگائی جانے والی میز بان فصل کی متاثر ہونے سے روکھتی ہے۔ گھنے سائے دار فصل کی کاشت ڈوڈر کی نشو کو روکھتے ہیں۔6 ہفتوں تک سولرائزیشن(solarization) کرنے سے زیادہ تر ڈوڈر کے بیج پہلے 10 دن میں ہی مر جاتے ہیں اور مرغی کی کھاد شامل کرنے سے سولرائزیشن کی مدت کو 6 ہفتوں سے کم کر کے 2 ہفتے کر دیتی ہے۔

اگر ڈوڈر کے بیج پہلے سے ہی کھیت میں موجود ہو تو نباتات کش ادویات جیسے ڈیزل آئل DNBP (4,6- dinitro- o- butylphenol)، PCP(پینٹاکلورو-فینول)(Pentachlorophenol) یا 2,4 -D کا اسپرے کر کے ڈوڈر کو پھیلنے اور بیج پیدا کرنے سے روکا جا سکتا ہے۔ جب کھیت میں ڈوڈر کی افزائش بڑے پیمانے پر ہوتی ہے تو کھیتی جلانے، اور مٹی کی نباتات کش ادویات جیسے کلوروپروفام(Chloropropham)، ڈی سی پی اے وغیرہ کے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یہ کیمیکلز ڈوڈر کے بیج کو اگنے اور میز بان پودے

پر حملہ کرنے سے روکتے ہیں ۔ تاہم، تحقیق سے معلوم ہوا ہے کہ ڈوڈر کے میزبان پودے پر حملہ کو روکنے میں گلائفوسیٹ (Glyphosate) موثر ہوتا ہے، جو Cuscuta campestris میں قدرتی مزاحمت پیدا کرتی ہے۔

موجودہ دور میں حیاتیاتی کنٹرول کے تجربات کے ذریعے ڈوڈر کی افزائش کو کنٹرول کرنے میں جزوی طور پر کامیاب رہا ہے۔ جس میں بنیادی طور پر agromyzid fly مکھی (Melanogromyxa cuscutae) اور ٹیومر بنانے والے حشرات جیسے بھونرا (Smicronyx spp) شامل ہیں۔ سابقہ روس فنگس کے Alternaria spp اور چین میں (Colletotrichum gloesporioides) کو ڈوڈر کی افزائش کے کنٹرول کرنے میں کامیاب تحقیقی تجربات کیے گیے ہیں۔

## 3.4.2 جزوی طور پر تنا کو متاثر کرنے والے طفیلی پودے (Stem affected by Semi Parasitic Plants)

**جزوی طور پر منحصر (Semi-parasites) : مثال: Mistletoes**

Mistletoes **جزوی طور پر منحصر پودے** ہوتے ہیں جس کے تین خاندان ہیں:

- خاندان Loranthaceae: Giant or True Leafy Misletoes (Dendrophthoe)
- خاندان Santalaceae: چندن (Pyrularia، Santalum)
- خاندان Viscaceae: بونے مسلیٹو Dwarf mistletoes آرسیو تھوبیم (Arceuthobium)، پتوں والا مسٹلٹو (وسکم)

Giant or True Leafy Misletoes (Dendrophthoe)

Dendrophthoae پھلوں، بنجر زمینوں اور سڑک کے کنارے درختوں کا ایک عام طفیلی پودا ہے۔ اس کا سنسکرت نام "Vrikshabhaksha" یعنی درختوں کو کھانے والا ہے۔ ہندوستان میں آم کے درختوں ڈینڈروفتھوئی (لورانتھاسی) سے سب سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں جو درخت کے تنے اور شاخوں کے نیم طفیلی پودا ہیں. اس کے سدابہار اور چمڑے کی طرح کے پتوں میں کلوروفل ہوتا ہے جس سے یہ اپنی غذا یعنی کاربوہائیڈریٹ تیار کرتے ہیں۔ چونکہ یہ میزبان درختوں کے ایریل حصوں پر حملہ کرتا ہے اور اپنے اصل جڑ کے نظام سے علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ یہ پانی اور معدنی غذائیت کے لیے میزبان پر منحصر ہے۔ Dendrophthoae falcata، ہندوستان میں پائے جانے والی عام نسل ہے۔

Dendrophthoae کے بیج پرندوں اور دوسرے جانوروں کے ذریعے پھیلتے ہیں۔ حملے کے ابتدائی مراحل میں میزبان کو پہنچنے والا نقصان زیادہ نہیں ہوتا ہے لیکن بعد کے میں واضع اثرات ظاہر ہوتے ہیں، جس کی وجہ سے میزبان پودوں کے تنوں کی نشوونمارک جاتی ہے۔ پھلوں کا معیار اور پیداوار کافی حد تک کم ہو جاتا ہے۔ پتے کا سائز کم ہو جاتا ہے اور ہلکا سبز رنگ کے ہو جاتے ہیں۔

شکل3.4.2: Dendrophthoae falcata

(Picture source: https://www.ifoundbutterflies.org/sites/default/files/1_41981-159-5d0d03618e1e3-1.jpg)

Dendrophthoae کو کنڑول کرنے کا عام طریقہ، متاثرہ شاخوں کو نیچے کی طرف سے کاٹ دیا جائے تاکہ اس کے ہوسٹوریل نظام کے تمام آثار مٹ جائیں۔ ابتدائی مراحل میں میزبان پودے کے متاثرہ حصّوں کو بغیر نقصان پہنچائے ان سے آسانی سے الگ کیا جاسکتا ہے۔ اگر ٹیومر شاخ کے ایک طرف ہے تو ٹیومر کے بالکل نیچے کی لکڑی کو کاٹ دینا چاہیے۔

متاثرہ شاخوں کو کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) اور 2,4- D کا انجیکشن بہت سے میزبان پودوں کے لیے موثر ہوتا ہے۔ صابن کے پانی میں ڈیزل آئل کا سپرے متاثرہ آم کے درختوں کے لیے موثر ہے۔

### 3.4.3 جڑ کو متاثر کرنے والے طفیلی پودے(Root affected by holo parasitic plants)

مکمل منحصر(Holoparasites) مثال: Broomrape (Orobanche spp)

Orobanche ، جسے عام طور پر broomrape کے نام سے جانا جاتا ہے، کا طفیلی پودوں کے خاندان Orobanchaceae سے تعلق ہے۔اس کی تقریباً200اقسام پائے جاتے ہیں۔ یہ تمباکو، بیگن، ٹماٹر، بند گو بھی، پھول گو بھی، شلجم اور بہت سے دوسرےSolanaceousاور Cruciferousپودوں کو متاثر کرنے والا جڑ طفیلی پودوں ہے۔ خاص طور پر تمباکو کے لیے تباہ کن ہے۔ دنیا کے کچھ علاقوں میں طفیلی پودوں کے 70-10 فیصد نقصان کا سبب بنتا ہے بروم ریپز کا حملہ عام طور پر کھیت میں چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں ہوتا ہے لیکن انکی نشو نمارو کی ہوتی ہے۔

یہ طفیلی پودے ایک گودے دار مضبوط تنے پر مشتمل ہوتا ہے۔ جو ہلکے زرد یا سرخ بھورا رنگ کا ہوتا ہے، تقریباً1 سینٹی میٹر نازک، چھوٹے، بھورے کھردرے پتوں سے ڈھکا ہوتا ہے۔ عام طور پر اسکی شاخیں زمین کے اوپر نہیں ہوتی ہیں، لیکن کبھی ایک سے زیادہ شاخیں زیر زمین سے پیدا ہوتی ہیں۔ زیر زمین تنے کی بنیاد سوجی ہوئیtuberousہوتی ہے۔ تنے کی نصف لمبائی تک پھیلے ہوئے پھول ایکروپیٹلی انداز میں ہوتے ہیں۔ سفید نلی نما پھول محور میں ظاہر ہوتے ہیں۔ بیج بیضوی پھلیوں میں پیدا ہوتے ہیں، تقریباً10-8 ملی میٹر لمبے یا بہت چھوٹے (0.4 - 0.2 ملی میٹر) اور سیاہ ہوتے ہیں۔ ایک پودے میں 100-10 پھول ہوتے ہیں (انواع پر منحصر ہے) 100000 یا (500000) زیادہ بیج پیدا کر سکتے ہیں۔

Orobanche کی بیجوں کے ذریعے بار یابی ہوتی ہے۔ میزبان پودے کی غیر موجودگی میں اسکے بیجوں کی10 سال سے زیادہ نشوونُما پانے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ بھیڑوں کے نظام انہضام (digestive system) سے گزرنے کے بعد orobanches کی نموپذیری برقرار رہتی ہے۔ بیج صرف اس وقت اگتے ہیں جب میزبان یا غیر میزبان پودوں کی جڑیں قریب ہوتی ہیں۔ جڑ کے اخراج میں موجود گروتھ ریگولیٹر زانڈول ایسٹک ایسڈ، جبریلک ایسڈ اور کنیٹین نموپزیری کی رفتار اور ٹیوبر کی ساخت کو متحرک کرتے ہیں۔ میزبان پودوں کے ساتھ، مختلف جینوٹائپ کے جڑوں کے اخراج مختلف طریقے سےOrobancheکے بیج کے اگنے کو متاثر کرتے ہیں۔ کاشت شدہ میزبان جنگلی پودے عموماًOrobanche کے حملے کے خلاف مزاحمت ظاہر کرتے ہیں۔ ٹماٹر میں، جنگلی اقسام L. hirsutumاورL. chiliensانتہائی مزاحمت پسند ہوتے ہیں۔ کیمیائی محرک کے علاوہ کئی دنوں تک نم ماحول اور مناسب درجہ حرارت بھی بیج کے اگنے کے لیے ضروری ہے۔

بیج کاریڈیکل میزبان پودوں کی جڑوں سے منسلک ہو کر ڈسک یا کپ کی طرح کی ساخت پیدا کرتا ہے جو کہ میزبان پودے کی جڑ کو گھیر کر بڑے پیمانے پر غیر متفرق پولیمورفک سلس(polymorphic cells) بناکر اس کے اندر داخل ہو جاتا ہے۔ کچھ سیلس میزبان

پودے کے جڑوں کے زائلم تک پہنچ کر اس سے غذائی اجزاء اور پانی جذب کرتے ہیں۔ اور کچھ پولیمورفک سیلس میزبان کے فلوئم سے منسلک ہو کر ان سے غذائیت حاصل کرتے ہیں۔ دخول کے عمل کو چھال کے پیکٹولیٹک انزائمز کے اخراج سے مدد ملتی ہے۔ Orobanche کا زیر زمین مرحلہ طویل ہوتا ہے اور جب وہ زمین کی سطح پر ظاہر ہوتے ہیں تب تک میزبان پودے کو زیادہ تر نقصان پہنچا چکا ہوتا ہے۔ اس کے تنا میزبان پودوں کو لپیٹ جاتا ہے۔ جب میزبان پودوں کو احتیاط سے نکالا جائے تو اس کی جڑیں میزبان جڑ کے ساتھ جڑی ہوئی نظر آتی ہیں۔ اس کے بعد ثانوی جڑیں پیدا ہوتی ہیں، جو میزبان کی دوسری جڑوں کو لپیٹ جاتی ہیں۔ رابطے کے مقام پر اس کے نئے تنوں کی نشوونما ہوتے ہیں۔ جس کے نتیجے میں میزبان پودے کی نشوونما رک جاتی ہے یا یہ فوت ہو جائیگا۔

شکل 3.4.3: broomrape ٹماٹر کے کھیت میں

(Picture source: https://vegetableswest.com/wp-content/uploads/sites/8/2020/08/principal-850x491.jpg)

### Orobanche کو کنٹرول کرنے کے مؤثر طریقہ کار:

- Orobanche spp کو ختم کرنے کا بہترین طریقہ یہ ہے کہ اسے بیج بننے سے پہلے ضائع کر دیا جائے۔ اگر بیج بن کر زمین پر گر جائیں تو کئی سالوں تک اس کے اثرات کو ختم کرنا مشکل ہوتا ہے۔
- زمین میں بیج کی افزائش کو سولرائزیشن کے ذریعے 1000 سے 2000 فی میٹر مربع تک کم کیا جا سکتا ہے۔
- جانوروں کا فضلہ آلو کے کھیتوں میں O.ramosa کے اثر کو ختم کرتے ہیں۔
- ٹماٹر کے کھیتوں میں نباتات کش ادویات سلفورون، پرونمائیڈ اور پینڈیمتھلین مؤثر طریقے سے O.ramosa کو ختم کرتے ہیں۔

- گلائیفوسیٹ کے استعمال سے O. cranata کو فابابین(faba bean) کے کھیتوں میں مکمل طور پر ختم کر دیتا ہے۔تاہم،اس کی وجہ میز بان پودوں پر نباتات کش ادویات کے منفی اثرات ہوتے ہیں۔
- آج کل Orobanche spp کے انواع کی نشوونما کو روکنے کے لیے جدید مزاحمتی طریقہ کار کو ترغیب دی جارہی ہے۔ جیسے اناج کے ساتھ انٹر کراپنگ ان انواع کی نشوونما کو کم کرتی ہے،اور ان کی جڑوں سے نکلنے والے ایلیلوکیمیکلز بھی Orobanche کے بیج کی نشوونما کو روکنے میں موثر ہوتے ہیں۔

## 3.4.4 جزوی طور پر منحصر (Semi – Parasites)

مثال: اسٹریگا(Striga spp-Witchweed)

اسٹریگا ہندوستان اور آفریقہ میں پائے جانے والے ایک لازمی جڑ Achlorophyllous طفیلی پودا ہے۔ لیکن زمین کے اوپر آنے کے بعد کلوروفل بناتا ہے۔ یہ انجیواسپرم کے دوسرے طفیلی پودوں سے زیادہ حملہ آور ہوتا ہے۔اسٹریگا انواع مکئی، جوار، چاول، گنے اور پھلیاں(مونگ پھلی وغیرہ) جیسی اہم فصلوں پر حملہ کرتا ہے۔دواقسام S. asiatica اور S. hermonthica فصلوں کو سب سے زیادہ نقصان پہنچاتی ہیں۔اسٹریگا کی ایک پیچیدہ لائف سائیکل ہے۔ یہ ہزاروں دھول(Dust) بیج( انجیواسپرمز میں موجود سب سے چھوٹے بیج) پیدا کرتا ہے اور جو ہوا ارش سے پھیلتے ہیں۔ کئی مہینوں کے غیر فعال مدت کے بعد بیج میز بان پودوں کی طرف سے خارج ہونے والے کیمیائی اثرات سے متاثر ہوتے ہیں اور بیجوں کو میز بان پودوں کی اقسام اور میز بان پودوں سے اس کے فاصلے کا پتہ لگانے کے قابل بناتے ہیں۔

اسٹریگا کے بیجوں کے اپجنا کا عمل، جیسا کہ تمام لازم جڑ طفیلی پودوں میں ہوتا ہے ، cryptocotyler ہے یعنی cotyledons بیج کے اندر ہی رہتے ہیں جب ریڈیکل نکلتا ہے۔ریڈیکل جڑ بال جیسے ڈھانچے پیدا کرتا ہے جو اسے میز بان سے چپکنے میں مدد کرتے ہیں۔

اگر میز بان مناسب ہو تو، ایک ہاسٹوریم بنتا ہے جو میز بان پودے کے اندر داخل ہو کر عروقی نظام کے ساتھ ربط بناتا ہے۔ جیسے ہی طفیلی پودا مضبوطی کے ساتھ جڑ جاتا،اس کی زیر زمین نشوونما ہونے لگتی ہے، جس میں کلوروفل کی کمی ہوتی ہے،اس میں پتے کی طرح پتیاں ہوتی ہیں اور بہت زیادہ عارضی جڑیں پیدا کرتی ہیں جو اضافی ہاسٹوریا بناتی ہیں، جس سے میز بان کے ساتھ مزید روابط قائم ہو جاتا ہے۔

میز بان پودے کے نمو اور میٹا بالزم پر بہت اثر ڈالتے ہیں، جڑ کی پیداوار کو متحرک کرتے ہیں۔ میز بان پودے کو زیادہ نقصان اس مرحلے پر ہوتا ہے۔اگلا مرحلہ زمین کے اوپر پودوں کا ابھرنا ہے۔ کلوروفل تیار ہوتا ہے ،اور مناسب وقت میں پھول اور بیج بنتے ہیں۔اور اس طرح دوبارہ لائف سیکل شروع ہوتی ہے۔

شکل3.4.4: اسٹریگاانواع مکئی کے کھیت میں

(Picture source: https://www.eurekalert.org/multimedia/871732)

اسٹریگا کو کنٹرول کرنے کے مؤثر طریقہ کار:

اسٹریگا کو کنٹرول میں ایک بڑا مسئلہ مٹی میں چھوٹے بیجوں کا برقرار رہنا ہے۔ میزبان کی غیر موجودگی میں ایتھیلین گیس کو مٹی میں داخل کیا جاتا ہے، جو بیج کے نشوونما کا سبب بنتی ہے۔ 90 فیصد تک بیج اس طریقے سے اُگتے ہیں، لیکن میزبان کی غیر موجودگی کی وجہ سے یہ مرجاتے ہیں۔ نیم کے بیج اور پتوں کا پاؤڈر، پارکیا درخت (Parkia tree) کے پھل اور چھلکے کا پاؤڈر اسٹریگا کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی نشو کو روکنے اور سورگم کی اناج کی پیداوار کو بڑھانے کے لیے بتایا جاتا ہے (Marley et al, 2004)۔ ایک اور تحقیقی رپورٹ کے مطابق Susbania sesban کے پتوں کے عرق اور mulch سے اسٹریگا کے بیجوں کے اگنے کو 49 فیصد تک کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔

کئی کیمیائی نباتات کش ادویات اسٹریگا بیج کو اپج کر روکنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ پولی تھین کے احاطہ میں میتھائیل برومائیڈ کے انجیکشن مٹی کے میں کامیابی سے اسٹریگا کو ختم کرنے کے لیے استعمال کیا جارہا ہے۔ اسٹرانگول (Strigol) ایک قدرتی محرک اور سسکوٹرپین لییکٹون (Sesquiterpene lactone) ہے جو بہت سے غیر میزبان پودوں کی جڑوں کے اخراج میں پایا جاتا ہے جو اسٹرائیگا کے بیجوں کو متحرک کرنے اور انکی بے وقت اپج کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

کھیتوں کو بغیر جوتے رکھنے سے اسٹرائیگا کے پیدا ہونے میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس لیے کھیتوں میں کچھ مدت تک پانی بھر کر رکھنے اور پھر کچھ مدت کے بعد پانی نکال دینے سے بھی اسٹرائیگا کے کنٹرول میں مدد ملتی ہے۔

گزشتہ چند دہائیوں میں، سالماتی حیاتیات (Molecular biology) میں تیزی سے ترقی کے ساتھ پیتھوجین کی درجہ بندی میں، انکی مخصوص شناخت (بشمول پھپھوند، بیکٹیریا، وائرس اور دیگر پیتھوجینز) اور ان سے ہونے والے انفیکشن کے عمل، پیتھوجینز اور پودوں کے ماحول کے درمیان کا تعامل، اور بیماریوں کے خلاف مزاحمت میں ان میکانزم کو سمجھنے کے لیے مالیکیولر ٹولز کا بھی استعمال کیا جا رہا ہے۔

## 3.5 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

الگا، پروٹوزوا اور طفیلی پودے بھی پودوں کو متاثر کرتے ہیں۔ الگا کی نسل Cephaleuros امرود کے درختوں کو متاثر کرتی ہے جس کی وجہ سے پتوں اور پھولوں پر بھورے رنگ کے دھبے ظاہر ہوتے ہیں جو انکی پیداوار میں کمی کا باعث ہوتی ہے۔ پروٹوزوا درختوں کے عروقی بافتوں کو متاثر کر کے ان میں متعدد بیماریاں پیدا کرتی ہے۔ طفیلی پودوں کے کئی اقسام میزبان پودوں کے تنہ اور جڑوں پر حملہ کر کے ان سے نا صرف غذا حاصل کرتے ہیں بلکہ انہیں کافی نقصان پہنچاتے ہیں۔ متاثرہ پودوں کی بیماریوں کو مناسب طریقہ کار سے کنٹرول کی جا سکتا ہے۔

## 3.6 کلیدی الفاظ (Keywords)

Cephaleuros، نیکروسس، فائٹوموناس، سوطی پروٹوزوا، کسکیوٹا، ڈوڈر، Dendrophthoae، Broomrape، اسٹریگا، طفیلی جڑیں۔

## 3.7 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

### 3.7.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Types Questions)

I۔ الگا کی نسل۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کا پیتھوجینز کے زمرے میں شمار ہوتا ہے۔

ii۔۔۔۔۔۔۔ امرود کے پتوں کو ہونے والی بیماری ہے۔

iii۔ ۔۔۔۔۔۔۔ ویکٹر کافی کے پودوں میں فلوئم نکروسس کا باعث ہے۔

iv۔ ناریل کے درخت کو پروٹوزوا سے ہونے والی بیماری کو۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

v۔ Dendrophthoae کو سنسکرت زبان میں۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

vi. مکمل طور پر ٹشوز کا فوت ہو جانا۔۔۔۔۔۔۔۔ کہلاتا ہے۔

(a) Necrosis (b) Symbiosis (c) دونوں غلط

vii. کسکیوٹاانواع کا تعلق۔۔۔۔۔۔۔خاندان سے ہے۔

Fabaceae (a) Solanaceae (b) Convolvulaceae (c)

viii. آئل پام کے درخت کی بیماری کو۔۔۔۔۔۔۔۔کہتے ہیں۔

Sudden Wilt (a) Green Scurf (b) Hart Rot (c)

ix. طفیلی پودوں کسے کہتے ہیں۔

x. الگل بلوم کیا ہے؟

### 3.7.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ الگل لیف اسپاٹ (Algal Leaf Spot) پر مختصر نور لکھیئے۔

2۔ الگل انفیکشن سے پودوں کو محفوظ رکھنے کے تدابیر بیان کریئے۔

3۔ کافی کی فصل کو متاثر کرنے والے پروٹوزوا کے بارے میں لکھیئے؟

4۔ پودوں کو متاثر کرنے والے طفیلی پودوں کے گروہوں کے بارے میں لکھیئے؟

5۔ Dendrophthoae پر مختصر نوٹ لکھیئے؟

### 3.7.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

6۔ الگا کی نسل Cephaleuros پر تفصیلی نوٹ لکھیئے؟

7۔ ناریل اور پام آئل کے درختوں کو متاثر کرنے والے پروٹوزوا کے بارے میں لکھیئے۔

8۔ Dodder کی لائف سیکل اور اس کو کنٹرول کرنے کے طریقہ کار بیان کیجئے۔

9۔ جڑ کو متاثر کرنے مکمل منحرف طفیلی پودا کونسا ہے اس پر تفصیلی نوٹ لکھیئے؟

10۔ Striga کے بارے میں تفصیلی نوٹ لکھیئے؟

## 3.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)

3. Singh, R.S. (2009) – Plant Diseases ($9^{th}$ Edition) Oxford and IBH Pvt. Ltd. New Delhi (Chapter 14, Pg. No. 620-635).

4. Nelson Sc. (2008) – Cephalenros Species, The Plant Parasitic Green Algae – UH – CTAHR.

5. http://bio.libre.texts.org 14.6 D: Pathogenicity.

# اکائی 4: پودوں میں وائرس کی عمل ترسیل (ٹرانسمیشن) ان سے ہونے والی بیماریوں کی علامات

(Transmission of Plant Viruses, Symptoms caused by Plant Viruses)

اکائی کے اجزاء


4.0 تمہید
4.1 مقاصد
4.2 پودوں میں وائرس کی عمل ترسیل کے ذرائع
4.2.1 پودوں کے اندرونی حصوں میں وائرس کی ترسیل
4.2.2 ایک پودے سے دوسرے پودے میں وائرس کی ترسیل
4.3 بیج اور ذردانے کے ذریعے وائرس کی ترسیل
4.4 کیڑوں کے ذریعے وائرس کی ترسیل
4.5 پودوں میں کیڑوں کے ذریعے وائرس کے منتقل ہونے کے مراحل
4.6 مٹی کے ویکٹرز کے ذریعے وائرس کی ترسیل
4.7 پودوں میں وائرس کی بیماریوں کے علامات
4.8 وائرس کے علامات کو متاثر کرنے والے عوامل
4.9 اکتسابی نتائج
4.10 کلیدی الفاظ
4.11 نمونہ امتحانی سوالات
4.11.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات
4.11.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات
4.11.3 طویل جوابات کے حامل سوالات
4.12 تجویز کردہ اکتسابی مواد

## 4.0 تمہید (Introduction)

زیادہ تر پودوں میں وائرس قدرتی طور پر پھیلتے ہیں۔ اور اکثر میزبان پودوں کی وسیع رینج رکھتے ہیں۔ مختصر اور لمبی دوری کے پھیلاؤ کے لئے وائرس انتہائی متغیر ذریعے استعمال کرتے ہیں۔ لیکن ایک ہی قسم کے وائرس کے پھیلنے کے ایک سے زیادہ طریقے ہو سکتے ہیں۔ زندہ سیلس پر انحصار کی وجہ سے وائرس کا پھیلاؤ زیادہ تر غیر فعال ہوتا ہے۔ وہ عام طور پر سیل (سیاپ۔ SAP) یا دوسرے ذرائع اور ویکٹرز کے ذریعے پھیلتے ہیں۔ پودوں میں وائرس کی عمل ترسیل میزبان پودوں کے فلوئم کے ذریعے ہوتی ہے۔ وائرس کی عمل ترسیل مکانیکل، گرافٹنگ، نباتی تولید، کسکیو یا ڈوڈر، بیج یا ذردانے، کیڑوں اور مٹی کے ویکٹرز کے ذریعے ہوتی ہے۔ وائرس پودوں میں نظر آنے والی غیر معمولی تبدیلیاں پیدا کرتے ہیں۔ جنہیں علامات کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے۔

## 4.1 مقاصد (Objectives)

☆ پودوں میں وائرس کی عمل ترسیل کے ذرائع پر روشنی ڈالنا ہے۔

☆ وائرس کا عمل ترسیل کے طریقوں کی وضاحت کرنا ہے۔

☆ پودوں میں وائرس کی منتقل ہونے کے مراحل پر روشنی ڈالنا ہے۔

☆ وائرس کی وجہ سے ہونے والی بیماریوں کی علامات کی نشاندہی کرنا ہے۔

## 4.2 پودوں میں وائرس کی عمل ترسیل (Transmission of Plant Viruses)

متاثرہ پودوں میں نئے وائرسز کو زندہ رہنے کے لئے ان کی ایک ہی سیل میں پھیلنے کی صلاحیت ان کی بقا میں معاون ہوتی ہے۔ ان وائرسز کی بقا کے اہم ذرائع میں بیج جن میں ایمبریو ہوتا ہے، میزبان پودے یا ویڈ اور زو ویکٹرز، خاص طور پر وہ جس میں وائرس مستقل رہتے ہیں۔ اور بعض صورتوں میں متاثرہ فصل کا کچرہ جیسے تمباکو کے پتے اور بیرونی طور پر آلودہ بیج فعال میزبان سیل کے باہر بقا صرف اعلیٰ مستحکم وائرسز میں عام ہوتی ہے۔

زیادہ تر پودوں میں وائرس قدرتی طور پر پھیلتے ہیں اور اکثر میزبان پودوں کی وسیع رینج رکھتے ہیں۔ مختصر اور لمبی دوری کے پھیلاؤ کے لئے وائرس انتہائی متغیر ذریعے استعمال کرتے ہیں، لیکن ایک ہی قسم کے وائرس کے پھیلنے کی ایک سے زیادہ طریقے ہو سکتے ہیں۔ زندہ سیلس پر انحصار کی وجہ سے وائرس کا پھیلاؤ زیادہ تر غیر فعال ہوتا ہے وہ عام طور پر SAP یا دوسرے ذرائع یا ویکٹرز کے ذریعے پھیلتے ہیں۔

### 4.2.1 پودے کے اندرونی حصوں میں وئرس کی عمل ترسیل (Transmission of Virus within the Plants)

پودوں میں وائرس کی عمل ترسیل ایک اہم عمل ہے جو منظم طریقے سے متاثر میزبان پودے کے فلوئم کے ذریعے ہوتی ہے۔ متاثرہ پودوں کے اندر سیل ترسیل نقل وحمل پلازموڈسمٹا کے ذریعے سائٹوپلاسمک اسٹریم کے اشتراک سے ہوتی ہے۔ پودوں کے اندر لمبی دوری کی

غیر فعال حرکت زیادہ تر فلوئم کے ذریعے ہوتی ہے۔ جہاں وائرس کاربوہائیڈریٹ سے توانائی حاصل کرتے ہوئے نشوونما پانے والے اعضاء جسے جڑ اور تنا کی طرف منتقل ہوتے ہیں۔ وائرس کا متاثرہ پتوں سے پودوں کے دوسرے حصوں میں پھیلنے کے لئے درکار وقت یا حالات مختلف میزبان پودوں میں مختلف ہوتا ہے جیسے 6 منٹ سے لے کر 10 تا 21 دن تک ہو سکتا ہے۔ پتے یا پودوں کی عمر، وائرس کے حملہ کرنے کے طریقے اور وقت، ماحولیاتی حالات وغیرہ پر منحصر ہوتا ہے۔

### 4.2.2 ایک پودے سے دوسرے پودے تک وائرس کی عمل ترسیل

(Transmission of Viruses from one plant to another plant)

I. مکینیکل **عمل ترسیل** : **وائرس** پودوں کے درمیان SAP کے ذریعے **منتقل** ہوتے ہیں۔ جب بیمار اور صحت مند پتے ایک ساتھ یا بالواسطہ طور پر آلودہ پانی، کپڑوں، ہاتھوں اور آلات پر لگی مٹی یا کیڑوں کے رابطہ میں آتے ہیں تب وائرس **منتقل** ہوتے ہیں۔ جہاں، وائرس سیل کے اندر طویل عرصے تک **مستقل** رہتے ہیں۔ SAP یا مکینیکل **عمل ترسیل** میں ٹشوز کی چوٹ ضروری ہے۔ اس طرح جب TMV جیسے متعدی وائرس رابطے آنے سے پھیلتے ہیں تو رگڑنے سے پتے کے بالوں پر ہلکی سی چوٹ آتی ہے اور یہ متاثرہ SAP کو صحت مند پتوں میں داخل کر دیتے ہیں۔

II. **گرافٹنگ اور نباتی تولید کے ذریعے وائرس کی ترسیل:** وائرس متاثرہ میزبان پودے میں **مستقل** رہتے ہیں۔ وائرس ایسے تمام پودوں کے تمام حصوں میں موجود ہوتے ہے جو پودوں کی افزائش کے لیے معاون ہوتے ہیں۔ جس میں گرافٹس، بلب، ٹیوبر، جڑیں اور بڈس وغیرہ شامل ہیں۔ نئے پودے شروع سے ہی وائرس سے متاثر ہوتے ہیں۔ صحیح معنوں میں اسے ترسیل نہیں کہہ سکتے ہیں کیونکہ والدین متاثرہ پودوں کے کلون ہوتے ہیں۔ تاہم، ٹرانسمیشن کے اس طریقے سے طویل فاصلے تک وائرس کا پھیلاؤ اور بقا یقینی ہو جاتی ہے۔ اسکی بہترین مثال گنّے اور آلو کی فصل میں وائرس سے پھیلنے والی بیماریاں ہیں۔

III. **کسکیوٹا یا ڈوڈر کے ذریعے وائرس کی ترسیل:** ڈوڈر **تنا کو متاثر کرنے والا ایک طفیلی پودہ** ہے۔ یہ ہاسٹوریا پیدا کرتا ہے جو ویسکولر بنڈلز میں داخل ہو جاتا ہے۔ پودوں میں جب گرافٹنگ کے ذریعے ویسکولر بنڈلز سے تعلق ناکام ہو جاتا ہے، تب ڈوڈر متاثرہ اور صحت مند پودوں کے ویسکولر بنڈلز کے درمیان پل کا کام کرتے ہیں۔ کبھی کبھی وائرس ڈوڈر میں بڑھ جاتا ہے۔ جیسے سیٹرس ٹریسٹیزا وائرس (Citrus tristeza virus)، آلو لیو رول وائرس (potato leave roll virus) اور ککڑی گرین موٹل موزیک وائرس (cucumber green mottle mosaic) ڈوڈر کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں۔

## 4.3 بیج اور زردانے کے ذریعے وائرس کی ترسیل

(Transmission of Viruses by Seeds & Pollen grains)

1910 سے ٹماٹر موزیک وائرس(Tomato mosaic virus) کا بیجوں سے پیدا ہونے کا شبہ تھا، 1918 سے 1919 میں عام بین موزیک (common bean mosaic) اور جنگلی ککڑی کے موزیک ( wild cucumber mosaic) کے بیجوں کے ذریعے وائرس کی منتقلی ثابت ہوئی تھی۔اس وقت 100 سے زیادہ بیج سے پیدا ہونے والے وائرس کا پتہ چلا ہے۔تاہم،ان میں سے بہت سے حقیقت میں بیج سے پیدا نہیں ہوتے ہیں۔ بلکہ حقیقت میں بیج سے پیدا ہونے والے وائرس وہ ہوتے ہیں جو ایمبریو کو متاثر کرتے ہیں۔ جو وائرس ایمبریو کے باہر بیج کے ٹشوز میں موجود ہوتے ہیں وہ عام طور پر متعدی نہیں ہوتے جب تک کہ میکانکی طور پر منتقل نہ ہوں۔ بیجوں سے وائرس کی منتقلی،وائرس کی بجائے میزبان پودے کی ملکیت ہوتی ہے۔ یہ ایک ہی میزبان پودے میں منتقل ہو سکتا ہے لیکن دوسروں میں نہیں۔ زیادہ تر نیماٹوڈ سے منتقل ہونے والے وائرس(Nepovirus) بیج کی ترسیل کا کم سے زیادہ فیصد دکھاتے ہیں لیکن زردانے کی منتقلی نہیں کرتے۔

چونکہ ایمبریو اور مادر پودے کے درمیان فلوئم کا کوئی تعلق نہیں ہے۔ فلیم تک محدود وائرس بیج سے پیدا نہیں ہوتے ہیں۔ یہاں تک کہ اگر وہ سیڈ کوٹ میں برقرار رہیں جس کا مادر پودے کے ساتھ عروقی تعلق ہوتا ہے تب بھی وہ پودوں پر اثر انداز نہیں ہوتے ہیں، کیونکہ وہ میکانکی طور پر منتقل نہیں ہوئے ہوتے ہیں۔ایمبریو سے ہونے والے انفیکشن، گیمیٹس کی پیداوار سے پہلے یا کم از کم مادر پودے سے ایمبریو کے ٹشوز کی سائٹوپلاسمک سے علیحدگی انفیکشن کے لیے ضروری ہوتی ہے۔

پولن اور نر گیمیٹس بھی انفیکشن سے متاثر ہوتے ہیں اور صحت مند پودوں پر بھی ایمبریو انفیکشن کا باعث بنتے ہیں۔ تقریباً 39 وائرس جن میں لاوائرس، نیپووائرس اور پوٹی وائرس(Lavirus, Nepovirus and Potyvirus) اور پانچ وراِئڈز(viroids) پولن سے منتقل ہوتے ہیں۔ پھول کی پیداوار کے بعد صحت مند پودے کا انفیکشن بیج یا پولن وائرس کی منتقلی کا باعث نہیں بنتا۔ کچھ وائرس ایمبریو کے باہر یا بیج کے ٹشوز پر منتقل ہوتے ہیں۔ بیج سے منتقل ہونے والے وائرس کی مثالیں Cowpea aphid-borne mosaic (also pollen transmitted)، ککڑی موزیک، ٹماٹر موزیک اور عام بین موزیک ہیں۔

## 4.4 کیڑوں کے ذریعے وائرس کی ترسیل(Transmission of Viruses by Insects)

پودوں کے تقریباً 80 فیصد وائرس ویکٹرز کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں۔ زیادہ تر پودوں میں وائرس آرتھروپوڈ ویکٹرز جیسے aphids، whiteflies، leafhoppers، thrips، beetles، mealybugs، mirids اور mites کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں، aphids سب سے زیادہ عام ہیں، 200 سے زیادہ aphids کے انواع ویکٹر کے طور پر جانے جاتے ہیں۔ منتقل ہونے کا

عمل مکینیکل نہیں ہوتا ہے بلکہ آرتھوپوڈ کے مختلف گروہوں کے لیے انتہائی مخصوص ہے اور صحت مند پودوں میں منتقل سے پہلے پیچیدہ مراحل شامل ہوتے ہیں۔

## 4.5 پودوں میں کیڑوں کے ذریعے وائرس کے منتقل ہونے کے مراحل (Steps in transmission of viruses to plants by insects)

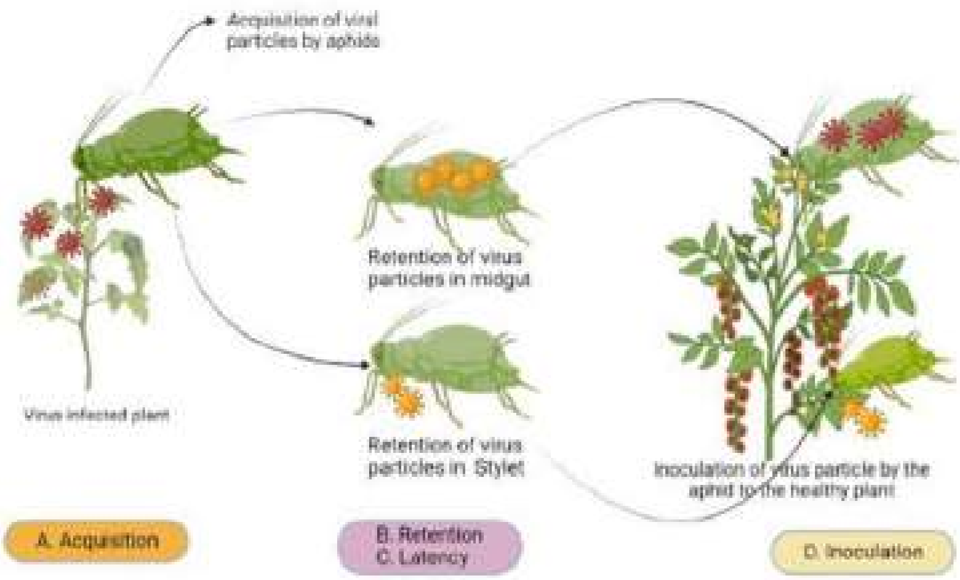
وائرس کی منتقلی (وائرل ذرات آر این اے یا ڈی این اے core اور پروٹین کوٹ کے ساتھ مکمل ہوتے ہیں) متاثرہ سے صحت مند پودوں میں اس وقت ہوتی ہے جب کوئی افیڈ (یا کوئی اور ویکٹر) وائرس منتقل کرتا ہے۔ٹرانسمیشن سائیکل میں چار مراحل ہوتے ہیں۔

وائرس کا حصول(Acquisition): ایفڈ کا متاثرہ پودے سے وائرس حاصل کرنا۔

برقرار رکھنا(Retention): پودوں کے مخصوص حصّوں کے اندر وائرس کا پہنچانا۔

تاخیر کا مرحلہ (Latency): افیڈ وائرس کو منتقل کرنے سے پہلے کی مدت ہوتی ہے۔وائرس حاصل کرنے کے فوراً بعد اسے پھیلنے سے روکتا ہے۔(ایک بار 'Latent کا مرحلہ' (LP) گزر جانے کے بعد افیڈ وائرس کو منتقل کر دیتا ہے)۔

ای نو کولیشن (Inoculation) : یہ مرحلہ جس میں وائرس حاصل کرنے کے بعد ویکٹر کو انفیکشن شروع کرنے کے لیے صحت مند پودے کے ٹشوز میں وائرس کو منتقل کرنے کا ہوتا ہے۔




شکل نمبر 4.5: ویکٹرز میں وائرس ٹرانسمیشن سائیکل

Pic source: Resaerchgate.net

کیڑوں سے پھیلنے والے وائرل انفیکشن کے درکار وقت کی بنیاد پر، وائرس کو 3 گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1۔ غیر مستقل یا غیر سرکیولیٹو وائرس (Non-Persistent or Non-Circulative Virus)

2۔ مستقل یا سرکیولیٹو وائرس (Persistent or Circulative Virus)

3۔ نیم مستقل وائرس (Semi Persistent Virus)

غیر مستقل وائرس صحت مند پودے کو چند سیکنڈ یا منٹوں میں متاثر کر دیتے ہیں۔ زیادہ تر وقت، کیڑے مکوڑے حملہ کرنے کے ایک منٹ سے بھی کم وقت میں وائرس کو پودوں سے منتقل کر دیتے ہیں۔ Epidermal یا parenchymal سیلس غیر مستقل وائرس پائے جاتے ہیں۔ ان وائرسز کو روکنے کی مدّت بہت کم ہوتی ہے اور ایک پودے پر وائرس کو منتقل کرنے کی ایک ویکٹر کی صلاحیت چند منٹوں کے بعد اسکو کمزور کر دیتی ہے۔ اس کی مثال پپیتا رنگ سپاٹ وائرس (Papaya ringspot virus) ہے، جو بنیادی طور پر افڈس سے پھیلتے ہیں۔

**مستقل وائرس:** وائرس اور ویکٹر کے درمیان گہرا حیاتیاتی تعلق ہوتا ہے۔ ویکٹر کے ذریعہ وائرس کے حصول کے بعد یہ معدے کی نالی، آنتوں کی دیوار اور لعاب کے غدود تک پہنچنے سے پہلے جسم کے سیال میں گردش کرتے ہوئے منتقل ہوتے ہیں۔ اس طرح کے وائرس ویکٹر کے جسم میں دیر پا ہوتے ہیں اور ویکٹر میں طویل عرصے تک (دن، ہفتوں یا پوری زندگی تک) موجود رہتے ہیں۔ اس طرح کے وائرس اکثر میزبان پودوں کے اندرونی ٹشوز میں ہوتے ہیں جیسے فلویم اور ملحقہ ٹشوز میں، انکی حصول اور انفیکشن کی مدّت عموماً طویل ہوتی ہے۔

بعض اوقات ویکٹر ہی وائرس کے لیے میزبان کے طور پر کام کرتا ہے اور انکے haemolymph میں وائرس کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔ ایسی حالات میں اسے کیڑے کا وائرس بھی کہتے ہیں۔ اس طرح کے مستقل وائرس کو circulative propagative virus کہتے ہیں۔ جبکہ Circulative, non-propagative وائرس ویکٹر ٹشوز میں replicate نہیں ہوتے، لیکن کیڑے کے گٹ، ہیمولیمف اور لعاب کے ٹشوز کی جھلیوں سے گزر کر لعاب کے غدود تک پہنچ جاتے ہیں۔

**نیم مستقل وائرس:** وہ وائرس جو غیر مستقل اور مستقل وائرس دونوں کی خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں اسے نیم مستقل وائرس کے نام سے جانا جاتا ہے۔ ویکٹر کے ذریعے وائرس فلوئم ٹشوز میں طویل مدّت کے لیے رہتے ہیں۔ لیکن ویکٹر بغیر تاخیر کے فوری طور پر متاثر ہو جاتا ہے۔ وائرس ویکٹر میں کچھ دنوں تک برقرار رہتے ہیں۔ لیکن جب انکی کھال جھڑتی ہے اس وقت انکے جسم میں وائرس کا انفیکشن ختم ہو جاتا ہے اور جسم کے سیال مادہ میں بھی نہیں پائے جاتے ہیں۔

## 4.6 مٹی کے ویکٹرز کے ذریعے وائرس کی ترسیل

## (Transmission of Viruses by Soil Vector)

مٹی کے ویکٹرز سے پیدا ہونے والے وائرس دو قسم کے ہوتے ہیں۔

☆ مٹی کو 20 ڈگری سینٹی گریڈ پر ایک ہفتہ یا اس سے زیادہ خشک کرنے سے انفیکشن مکمل ختم ہو جاتا ہے، مثال: نیماٹوڈز۔

☆ دوسرا مٹی کو کئی ہفتوں تک خشک کرنے کے بعد بھی انفیکشن موجود رہتا ہے مثال: فنگس۔

نیماٹوڈس کے ذریعے وائرس کی منتقلی تقریباً کیڑوں کے ذریعے منتقلی سے مشابہت رکھتی ہے۔ وائرس نوکیلی ڈنک کے ذریعے میزبان پودے میں داخل ہوتے ہیں۔ وائرس کے حصول اور انفکیشن کے وقت تک وائرس نیماٹوڈز کے جسم میں مخصوص جگہ پر مختلف مدت کے لیے برقرار رہتے ہیں۔ جیسے نیماٹوڈ ویکٹر کہتے ہیں۔ Xiphinema americanum کے ذریعے منتقل ہونے والا گریپ وائن فین لیف(grapevine fanleaf) وائرس میزبان پودے کی غیر موجودگی میں ویکٹر کے جسم میں تقریباً 4 سال تک زندہ رہتا ہے۔ سالماتی سطح پر، نیماٹوڈس کے ذریعے وائرس کی منتقلی کی خصوصیت کا تعلق وائرس پروٹین سے ہے جو کامیاب ترسیل کے لیے ضروری ہیں۔

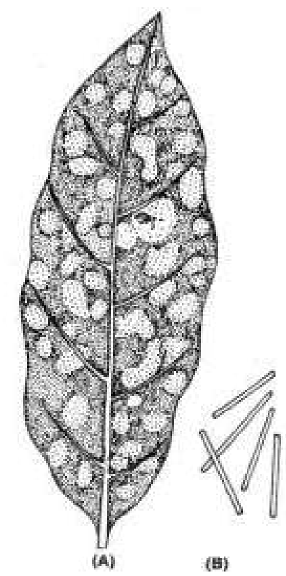
اسی طرح مٹی سے پیدا ہونے والے 32 وائرس ہیں جو فنگل ویکٹر کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں۔ پودوں کے وائرس کو منتقل کرنے والا فنگس کا تعلق کلاس پلاسموڈیوفورومیسیٹس (plasmodiophoromycetes) اور چائیٹریڈیومائسیٹس (chytridiomycetes) سے ہے۔ plasmodiophoromycetes حقیقی فنگس نہیں ہوتے ہیں۔ فنگس کے انواع Olpidium ،Polymyxa betae ،Polymyxa graminis ،spongospora subterranea f. brassicae and Olpidium bornovanus میزبان جڑوں کو اپنے زوسپورس کے ذریعے متاثر کرتے ہیں۔ دو Olpidium spp زوسپورس پر 10 پولی ہیڈرل وائرس باہر سے منتقل کرتے ہیں۔ 18 rod shape وائرس باقی بیضوں کے اندر زندہ رہتے ہیں۔ وائرس کی موجودگی فنگس کے بیضوں کی لمبی عمر پر منحصر ہے۔ حالیہ پیشرفت وائرس کے اسپورس اور ویکٹر کے درمیان تعامل کو واضح کرتے ہیں۔ جو وائرس کی کیپسڈ(Capsid) کے ساتھ ساتھ زوسپورس پر مخصوص حصّوں میں ترسیل میں ملوث رہتے ہیں۔ اس سے قبل Synchytrium endobiotcum کو بھی آلو کی فصل میں وائرس کا ویکٹر سمجھا جاتا تھا۔ ویسے ہی وائرس کے منتقل کرنے میں Pythium کو بھی ذریعہ سمجھا جاتا ہے۔

## 4.7 پودوں میں وائرس کی بیماریوں کی علامات(Symptoms of Viral Diseases in Plants)

وائرس پودوں میں نظر آنے والی غیر معمولی تبدیلیاں پیدا کرتے ہیں جنہیں علامات کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے۔ وائرس جب پودوں پر حملہ آور ہوتے ہیں تب انفیکشن تو ہوتا ہے، لیکن علامات ظاہر نہیں ہوتے ہیں اس مدّت کو Latent period کہتے ہیں۔ایک ہی وائرس مختلف میز بان پودوں پر مختلف علامات پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے (پودوں کی اقسام یا کاشت کے لحاظ سے)۔یعنی، وائرس انفیکشن کے علامات میز بان پودے کے رد عمل کی عکاسی کرتا ہے بنسبت اپنی خصوصیت کے۔علامات کا اظہار بہت سے عوامل سے ہوتا ہے جیسے

1) وائرس کی قسم اور تناؤ۔
2) میز بان پودوں کے اقسام۔
3) پودے کی نشوونما کے مرحلے۔
4) میز بان پودے کی فزیالوجی۔
5) انفیکشن کا دورانیہ۔
6) دوسرے وائرس اور پیتھو جینز کی موجودگی اور
7) ماحولیات اور موسمی حالات۔

زیادہ تر وائرل انفیکشن میز بان سیل کے ذریعے پھیلنے والے ہوتے ہیں۔یہ ممکن ہے کہ وائرس مقامی زخموں کے میز بان پودے میں زخم کے علاقے تک محدود ہو سکتا ہے۔ایک ہی وائرس ایک میز بان پودے میں مکمل انفیکشن اور دوسرے میں صرف مقامی زخم کا سبب بن سکتا ہے۔عام طور پر جڑ اور تنے کے Meristematic سیلس میں وائرس موجود نہیں ہوتے ہیں۔بعض صورتوں میں ابتدائی تیزی سے پیدا ہونے والی بنیادی علامات بعد میں پیدا ہونے والی علامات سے مختلف ہو سکتی ہیں۔عام طور پر، وائرس نئے حصوں میں اپنی علامات ظاہر کرتے ہیں جو پرانے حصوں سے زیادہ حساس ہوتے ہیں۔ جہاں علامات کے نتیجے میں حملہ آور سیلس کی فوری موت ہو جاتی ہے، اس طرح، پودے انفیکشن (مقامی گھاو) کے مزید پھیلاؤ کو روکنے کے لیے حساس رد عمل ظاہر کرتے ہیں اور انتہائی حساس ہو جاتے ہیں۔




**شکل4.7(a): Mosaic of Tabacco**

(Source: R.P. Singh – Plant Pathology Chapter – 32)

وائرس کی بیماریوں کی سب سے واضح علامات بیرونی حصوں جیسے پتوں کی رنگت میں تبدیلی اور غیر معمولی نشوونما کے طور پر ظاہر ہوتی ہیں۔ اندرونی علامات بھی پیدا ہوتی ہیں اور زیادہ مخصوص ہوتی ہیں لیکن یہ آپٹیکل اور الیکٹران مائکروسکوپ کے مشاہدے کے بعد ہی پہچانی جاسکتی ہیں۔

**بیرونی علامات: موزیک:** پتوں پر مختلف قسم کی رنگ کی تبدیلیاں ظاہر ہوتی ہے۔ موزیک کی علامات میں دھندلے سبز اور پیلے دھبّے نظر آتے ہیں۔ جب پیلا رنگ یکساں اور شکل ناہموار ہو تو اسے کلوروسس (chlorosis) کہا جاتا ہے۔ Poaceae خاندان میں، موزیک لکیروں اور دھاریوں کی شکل میں ہوتے ہیں۔

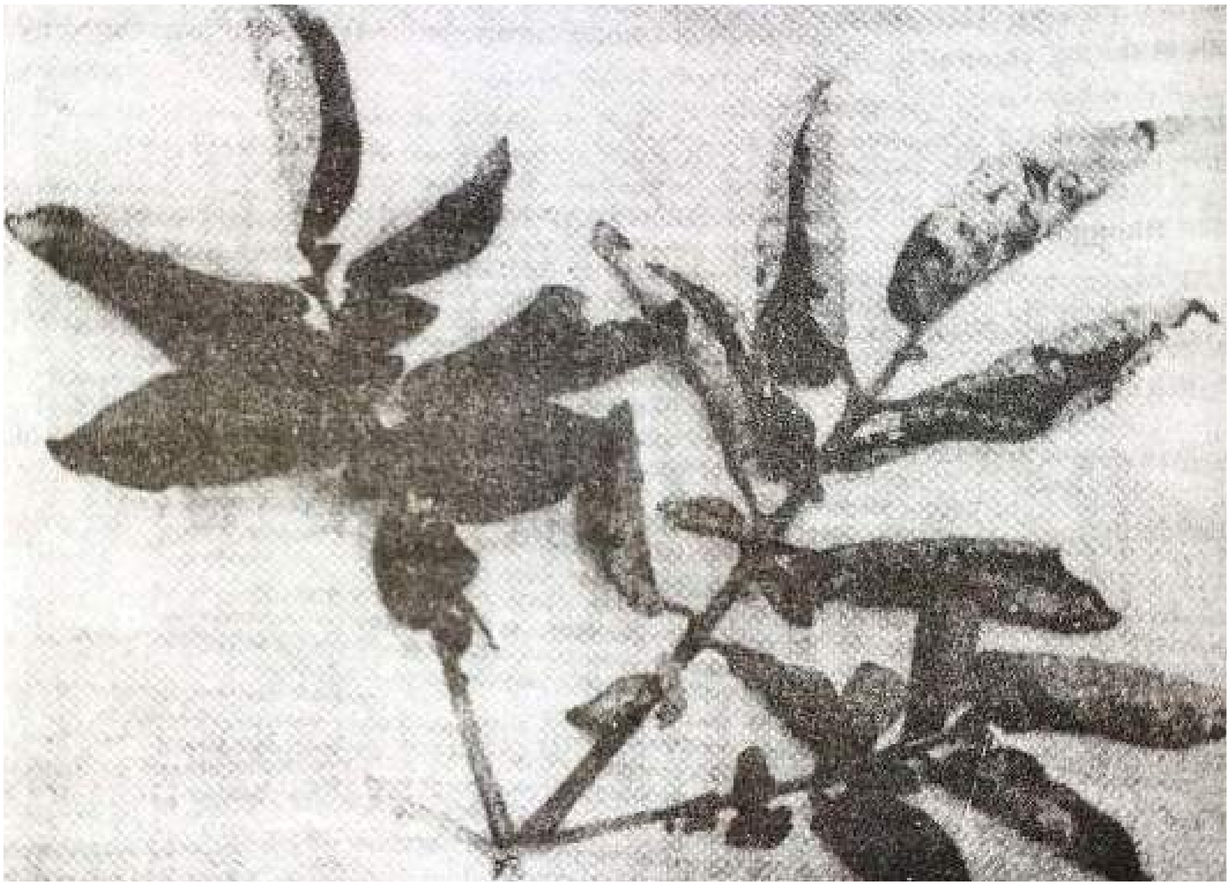
جھلس جانا (Scorching): مکمل پتے یا اس کے حاشیے کا جھلس جانا۔

Vein clearing: پتّوں کے رگوں کے قریب کے ٹشوز پیلے ہو جاتے ہیں اور باقی لیمینا کی سطح سبز رہتی ہے۔

Vein banding: پتّوں کے رگوں کے قریب ٹشوز سبز رہتے ہیں اور باقی لیمینا کی سطح پیلی ہو جاتی ہے جسکی وجہہ سے پتّوں کی ظاہری ساخت میں کچھ تبدیلیاں بھی آتی ہیں، جو پتوں کے سبز حصوں کی نشوونما کو روک دیتی ہے جیسے سکیڑنا (puckering) کہا جاتا ہے۔ ایک خاص انداز میں سیلس کے خشک ہونے سے دائرے کی شکل کے دھبے یا سیاہ رنگ کے دھبے پیدا ہوتے ہیں۔

وائرس سے متاثرہ پودے عام طور پر ٹھیک نہیں ہوتے۔ تاہم، گہرے سبز رنگ کے دھبّے اکثر دیکھے جاتے ہیں۔ جو وائرس سے پاک ہیں لیکن پیلے رنگ کے دھبے وائرس سے متاثرہ ٹشوز سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں۔

**نمو کے انداز میں تبدیلیاں** Leaf curl: ایک ایسی علامت ہے جس میں پتے حاشیے سے پیچھے کی طرف مڑ جاتے ہیں اور لیمنا کے مرکز کو اوپر کی طرف لاتے ہیں۔ leaf roll میں حاشیہ اندر کی طرف لپک کر گرت کے بیچ میں مڈریب کے ساتھ گڈھے جیسی شکل بناتا ہے۔ نشاستے کے جمع ہونے کی وجہ سے پتے موٹے اور چمک دار ہو جاتے ہیں۔ بعض اوقات، پتے پچھلی طرف بڑھنے لگتے ہیں۔ پتوں اور دیگر اعضاء پر بھی ابھار پیدا کرتے ہیں۔ موزیک کی کچھ بیماریوں میں، پتے غیر معمولی طور پر فرن جیسی ظاہری شکل کے ساتھ جڑے ہوئے ہو سکتے ہیں، جو اکثر filiform or shoe-string کے ڈھانچے بناتے ہیں۔



**Potato Leaf Roll : 4.7 (b)شکل**

(Source: Plant Pathology – R.P. Singh – Chapter 32)

پتوں اور ٹہنیوں کے سائز میں کمی وائرس کی بہت سی بیماریوں میں ایک عام علامت ہے۔ جب پتے چھوٹے ہوتے ہیں تو وہ پودے کو جھاڑی والی شکل دیتے ہیں۔ انٹر نوڈس کا چھوٹا ہونا پودے کے نمو کو روکنے کا سبب بنتا ہے۔ ہائپر ٹرافی (hypertrophy) اور ہائپر پلاسیا (hyperplasia) کی وجہ سے زیادہ بڑھنے کے نتیجے میں bunchy top or witches broom کی علامات ظاہر ہوتی ہیں۔ بعض اوقات تنے میں غیر معمولی سپائیک جیسی اسپنڈل ٹیوبر اور spindle shoots کی نشوونما ہوتی ہے۔ **بیرونی نیکروسس** میں کلیوں اور ٹہنیوں کی نوک کا خشک ہونا شامل ہے۔ وائرس سڑنے کا سبب نہیں بنتے جو بیکٹیریا اور فنگس کے ثانوی حملے کی وجہ سے خشک ہونے والے بٹشوز میں ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ پانی کی کمی کی وجہ سے ہونے والی تبدیلیوں (زائلم کی خرابی) میں سوکھنا، مرجھا جانا اور کھرچ شامل ہیں۔

**اندرونی علامات:** وائرس سے متاثرہ پودوں میں اندرونی تبدیلیوں کا مشاہدہ الیکٹران مائکروسکوپی کے ذریعے کیا جا سکتا ہے اور ان میں (a) اناٹومیکل اور ہسٹولوجیکل تغیرات، (b) سائٹولوجیکل اور ultra-structural تبدیلیاں اور (c) وائرل انکلوژن باڈیز کی تشکیل شامل ہیں۔

**اناٹومیکل اور ہسٹولوجیکل تبدیلیاں:** چونکہ وائرس کی سرگرمی میزبان سیلس میں شروع ہوتی ہے اور ان تک ہی محدود ہوتی ہے، اس لیےاناٹومیکل تبدیلیوں کی توقع زیادہ ہوسکتی ہے جو وائرس سے متاثرہ پودوں میں رونما ہوتی ہیں۔ یہ تبدیلیاں اکثر بیرونی علامات کے لیے ذمہ دار ہوتی ہیں۔

سیلس سائز(ہائپوٹرافی) یا تعداد میں کمی (ہائپوپلاسیا) ہو سکتے ہیں یا سائز(ہائپرٹرافی) یا تعداد میں بڑھنا (ہائپرپلاسیا)ہو سکتے ہیں۔ ضرورت سے زیادہ ہائپرپلاسیا ٹشوز کے پھیلاؤ کا باعث بنتا ہے جس کی وجہ سے bunchy top،witches broom وغیرہ رونما ہوتی ہیں۔ سیلس مر سکتے ہیں(نیکروسس) یا مواد میں تغیرات جیسے کلوروپلاسٹ کا تبدیل ہونا جو کلوروسس اور مرکزے پر سوجن کا باعث بنتا ہے۔ پتوں کے علاوہ ٹشوز میں بھی ساختی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ فلوئیم نیکروسس ہوتی ہے جیسا کہ آلو کی leaf roll بیماری میں ہوتا ہے۔sugarbeet کے curly top بیماری میں اوپری حصے میں ہائپرپلاسیا ہوتا ہے جس کے نتیجے میں فلوئیم پیرنکائما سیلس میں ٹیومر بنتے ہیں۔

سائٹولوجیکل اور ultra-structural تبدیلیاں: مرکزی سیل آرگنیلز سے متاثرہ وائرس نیوکلئس، کلوروپلاسٹ اور مائٹوکونڈریا میں دکھائی دیتے ہیں۔ یہ آرگنیلز ریزہ ریزہ ہو سکتے ہیں۔ وائرس کے انفیکشن کی بعض صورتوں میں نیوکلیس اور نیوکلیولس میں سوجن نظر آتی ہے۔ پتے کے رنگ میں تبدیلی کلوروپلاسٹ یا ان کے روغن میں تبدیلی کی وجہ سے ہوتی ہے۔ کلوروپلاسٹ کا انحطاط بھی وائرس اور میزبان پودے کے امتزاج پر منحصر ہوتا ہے۔

**وائرل انکلوژن باڈیز Viral inclusion bodies (IBs) :**

ان کو وائرس انفیکشن کے نتیجے میں "انٹرا سیلولر ڈھانچے تیار کردہ "ڈی نوو" کے طور پر بیان کیا گیا ہے۔ یہ ڈھانچے اکثر وائرس کے ذرات پر مشتمل ہوتے ہیں اور نارمل خوردبین کے ساتھ دکھائی دے سکتے ہیں۔ انکلوژن باڈیز کرسٹل ڈھانچے سے مختلف ہوتے ہیں۔ یہ نیوکلئس میں یا سائٹوپلازم میں ہو سکتے ہیں۔

Nuclear Inclusions نیوکلیوپلازم میں، نیوکلیولس میں یا نیوکلیس ممبرین کے درمیان ہو سکتے ہیں۔ نیوکلیوپلازم میں شمولیت عام طور پر پروٹین کرسٹل یا وائرس کے ذرات سے بنے کرسٹل ڈھانچے ہوتے ہیں جو نیوکلئس سے شروع ہو کر سائٹوپلازم میں پائے جاتے ہیں۔ نیوکلیولس کے دائرے میں inclusions کرسٹلائن شکل میں الیکٹران میں ظاہر ہوتے ہیں۔ نیوکلیولی میں پروٹین کرسٹلز اسکی شکل کو بگاڑ دیتے ہیں۔Cytoplasmic inclusions یہ وائرس کرسٹل، پن وہیلز، یا پرت چڑھے ہوئے ذرات، پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جو الیکٹران کے گھنے مواد میں وائرل ذرات بناتے ہیں جسے وائروپلازم کہتے ہیں۔

## 4.8 وائرس کی علامات کو متاثر کرنے والے عوامل

(Factors affecting Virus Symptoms)

پودوں کے وائرس کی زیادہ تر بیماریوں کی علامات تیزی سے نشوونما کرنے والے پودوں پر سب سے زیادہ نمایاں ہوتی ہیں۔ وہ پودے جو انفیکشن کے وقت تقریباً پختہ ہو جاتے ہیں عام طور پر نئی نشوونما پانے والے حصوں کے علاوہ کسی بھی حصے میں علامات پیدا نہیں کرتے۔ کچھ بیماریوں میں، جیسے کہ ringspot of tobacco میں، علامات پختہ پودوں کے متاثرہ حصوں میں ظاہر ہوتے ہیں۔ کچھ متاثرہ پودے جن میں بیماری کی بہت معمولی یا کوئی علامت نہیں ہوتی وہ وائرس کے کیریئز ہو سکتے ہیں جو ان سے حساس میزبان پودوں میں منتقل ہوتے ہیں جن میں علامات ظاہر ہوں گی۔ انہیں غیر علامتی کیریئز (symptomless carriers) کہا جاتا ہے۔ بعض ایسے چھپے ہوئے کیریئز ہوتے ہیں جو ناموافق ماحولیاتی حالات کی وجہ سے علامات کو محض چھپا کر رکھتے ہیں اور جب ماحول سازگار ہو جائے تو علامات ظاہر ہوتے ہیں۔ بہت سے وائرس کو latent وائرس کے نام سے جانا جاتا ہے کیونکہ وہ میزبان میں موجود ہونے کے باوجود علامات پیدا نہیں کر سکتے ہیں۔ یہ چھپی ہوئی علامات متاثرہ فصلوں میں بیماری کے صحیح خاتمے میں بڑی مشکلات پیدا کرتی ہیں۔

**روشنی(Light):** روشنی کے مختلف شعاعوں کے اثرات وائرس پر اثرانداز ہوتے ہیں اور یہ ممکن ہے کہ وہ علامات کو بھی متاثر کرتے ہیں۔ بہت سے وائرس کی بیماریوں میں یہ دیکھا گیا ہے کہ اگر پودے سائے میں ہو تو علامات چھپے ہوتے ہیں مگر روشنی پڑھنے پر ظاہر ہوتے ہیں۔

**نمی(Moisture):** گنے کے موزیکوائرس، اسٹریک وائرس اور دیگر ٹراپیکل پودوں کے وائرس میں بیماری کی علامات ماحول میں نمی کی وجہہ سے زیادہ واضح ہوتی ہیں۔ خشک حالات میں علامات ظاہر نہیں ہوتے ہیں۔

**درجہ حرارت(Temperature):** درجہ حرارت کا موزیک بیماریوں کی علامات پر بہت زیادہ اثر ہوتا ہے۔ زیادہ تر پودوں میں مخصوص درجہ حرارت پر موزیک علامات پیدا نہیں ہوتے ہیں۔ علامات کی مثالی درجہ حرارت اور میزبان پودوں کی نشوونما کے درمیان درجہ حرارت کا فرق ہے۔ ایک ہی درجہ حرارت ایک وائرس کے اثرات کو چھپا سکتا ہے اور دوسرے کے اثرات کو ظاہر کر سکتا ہے۔ تاہم، یہ جاننا چاہئے کہ علامات کا غائب ہونا، پودے کی صحت مندی کی نشانی نہیں ہوتی ہے۔ بلکہ درجہ حرارت replication اور translocation پر اثر انداز ہوتا ہے۔ Barley کا بروم موزیک وائرس کا انفیکشن زیادہ تر 20°C/ 24 (دن/رات) پر veins کے اندر اور اس کے آس پاس کے سیلس تک محدود ہوتا ہے لیکن جب پودوں کو 2 گھنٹے کے لئے 34°C پر رکھا جاتا ہے تو اس پابندی پر قابو پایا جا سکتا ہے۔

**میزبان پودوں کی غذائیت(Host nutrition):** تجرباتی طور پر یہ ثابت ہوا ہے کہ پودوں میں ان کے میکرو اور مائیکرو نیوٹریشن وائرس کے انفیکشن اور علامات کی شدت کو متاثر کرتے ہیں۔ عام طور پر، پودوں کی غذائیت اسکی نشوونما کو فروغ دیتی ہے وہیں وائرس کی افزائش کو بھی فروغ دیتی ہے۔ نائٹروجن اور فاسفورس کی فراہمی میں اضافے کے ساتھ انفیکشن میں اضافہ ہوتا ہے۔ پوٹاش کی کم مقدار انفیکشن کو بڑھاتی ہے۔ تاہم، اگر اسے زیادہ مقدار میں استعمال کیا جائے تو انفیکشن کی شرح کم ہو جاتی ہے۔

## 4.9 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

متاثرہ پودوں میں نئے وائرسز کو زندہ رہنے کے لیےان کی ایک ہی سیل میں پھیلنے کی صلاحیت ان کی بقا میں معاون ہوتی ہے۔ متاثرہ پودے کے اندر سیل تا سیل نقل و حمل پلاز موڈ سمٹا کے ذریعے سائٹو پلاسمک اسٹریم کے اشتراک سے ہوتی ہے۔ وائرس کے حملہ کرنے کے طریقہ اور وقت، ماحولیاتی حالات وغیرہ پر منحصر ہوتا ہے۔ جب بیمار اور صحت مند پتے ایک ساتھ یا بالواسطہ طور پر آلودہ پانی، کپڑوں، ہاتھوں اور آلات پر لگی مٹی یا کیڑوں کے رابطہ میں آتے ہیں تب وائرس منتقل ہوتے ہیں۔ وائرس متاثرہ میز بان پودے میں مستقل رہتے ہیں۔ وائرس ایسے تمام پودوں کے تمام حصوں میں موجود ہوتے ہے جو پودوں کی افزائش کے لیے معاون ہوتے ہیں۔ ویکٹرز جیسے افیڈز کے ذریعے چار مراحل میں منتقل ہوتے ہیں۔ کیڑوں سے پھیلنے والے وائرل انفیکشن کے درکار وقت کی بنیاد پر، وائرس کو 3 گروہوں مستقل، مستقل اور نیم مستقل وائرس میں تقسیم کیا گیا ہے۔ مٹی کے ویکٹرز نیماٹوڈز دو اور فنگس کے ذریعے وائرس پھیلتے ہیں۔ وائرس جب پودوں پر حملہ آور ہوتے ہیں تب انفیکشن تو ہوتا ہے، لیکن علامات ظاہر نہیں ہوتے ہیں اس مدّت کو Latent period کہتے ہیں۔ وائرس کی بیماریوں کی سب سے واضح علامات بیرونی حصوں جیسے پتوں کی رنگت میں تبدیلی اور غیر معمولی نشوونما کے طور پر ظاہر ہوتی ہیں۔ روشنی، نمی، درجہ حرارت وغیرہ وائرس کی علامات کو متاثر کرنے والے عوامل ہیں۔

## 4.10 کلیدی الفاظ(Keywords)

موزیک کلوروسس نیکروسس، پیتھوجینز، انفیکشن، ہائپوٹرافی، ہائپوپلاسیا، ہائپرٹرافی، ہائپرپلاسیا، ویکٹرز، نیماٹوز ممکینیکل، گرافٹنگ اور نباتی تولید وائرل انکلوژن باڈیز، نیوکلیوپلازم۔

## 4.11 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

### 4.11.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Answer Types Questions)

i۔ پودوں میں وائرس کی عمل ترسیل متاثرہ پودوں میں۔۔۔۔۔۔۔۔کے ذریعے ہوتی ہے۔

ii۔ بیج سے پیدا ہونے والی وائرس کی بیماری۔۔۔۔۔ کو متاثر کرتی ہے۔

iii۔Papaya ringspot وائرس۔۔۔۔۔۔۔سے پھیلتے ہیں۔

iv۔Grape vine leaf وائرس میز بان پودے کی غیر موجودگی میں ویکٹر کے جسم میں۔۔۔۔۔۔ سال تک زندہ رہ سکتا ہے۔

(a) 5　　(b) 10　　(c) 4

v۔ وائرس جڑ اور تنے کے۔۔۔۔ سیلس میں موجود نہیں ہوتے ہیں۔

(a) Meristematic　　(b) Parenchymatic　　(c) Vascular bundles

vi. مٹی کے ویکٹرز سے پیدا ہونے والے وائرس۔۔۔۔۔اور۔۔۔۔۔۔ہیں۔

vii._________بیماری میں پتے حاشیے سے پیچھے کی طرف مڑ جاتے ہیں۔

viii. Latent period سے کیا مراد ہے؟

ix. ڈوڈر سے پھیلنے والے وائرس کے نام بتائیں۔

x. وائرو پلازم کسے کہتے ہیں؟

### 4.11.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ کسکیوٹا کے ذریعے وائرس کی ترسیل کیسے ہوتی ہے؟

2۔ بیج اور ذردانے کے ذریعے وائرس کی ترسیل پر مختصر نوٹ لکھیئے؟

3۔ پودوں میں وائرس سے متاثر بیرونی علامات بیان کریں؟

4۔ مٹی کے ویکٹرز کونسے ہیں ان پر مختصر نوٹ لکھیئے۔

5۔ وائرس کی علامات کو متاثر کرنے والے عوامل کونسے ہیں؟

### 4.11.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

6۔ پودوں میں وائرس ٹرانسمیشن کے ذرائع لکھیئے؟

7۔ کیڑوں میں پھیلنے والے وائرل انفیکشن کے گرہوں کے بارے میں تفصیلی نوٹ لکھئے۔

8۔ پودوں میں وائرس کی بیماریوں کے علامات بیان کریں۔

9۔ پودوں میں کیڑوں کے ذریعے وائرس منتقل ہونے کے مراحل معہ خاکہ کے بیان کیجئے؟

10۔ پودوں میں وائرس کے بیماریوں کے اندرونی علامات لکھیئے؟

---

## 4.12 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)

---

1. Singh, R.S. (2009) – Plant Diseases (9th Edition) Oxford and IBH Pvt. Ltd. New Delhi (Chapter 12, Pg. No. 515-523).
2. Pidikti, p. et al (2023). A review on molecular aspects of virus – vector relationship to the aphids. Journal of applied and Natural Science, 15(2) 616-623. (researchgate.net

# بلاک۔2(Block – II)

## اکائی 5: جرثوموں(Pathogens)کامیزبان پودوں میں داخلہ

اکائی کے اجزاء


5.0 تمہید
5.1 مقاصد
5.2 Inoculum and Inoculation
5.3 Penetrationسے قبل جرثوموں کا عمل
5.4 Penetration
5.4.1 Direct Penetration
5.4.2 Indirect Penetration
5.4.3 قدرتی کھلے حصوں سے
5.4.4 Hydathodesکے ذریعے
5.4.5 Lenticelsکے ذریعے
5.5 Infection
5.6 Invasion
5.6.1 Local Infection
5.6.2 Systemic Infection
5.7 جرثوموں میں نمواور تولیدی عمل
5.8 اکتسابی نتائج
5.9 کلیدی الفاظ
5.10 نمونہ امتحانی سوالات
5.10.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات
5.10.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات
5.10.3 طویل جوابات کے حامل سوالات
5.11 تجویز کردہ اکتسابی مواد

## 5.0 تمہید(Introduction)

پودوں میں پھیلنے والی کوئی بھی بیماری کئی ایک مراحل سے گزرتی ہے۔ بیماری کے انفکشن (Infection) سے لے کر اس کے ظاہر ہونے تک کئی ادوار آتے ہیں۔ بیماری کا دور جرثومہ (Pathogen) کے دور حیات سے مطابقت رکھتا ہے۔ بیماری کا ظاہر ہونا، اس کا بڑھنا اور ایک مدت تک اس کا بنے رہنا ایک لحاظ سے جرثومہ کے خواص کو ظاہر کرتا ہے۔ بیماری کے دوران پودوں میں بہ اعتبار ساخت اور فعلیات کئی ایک تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔

بیماری کے دور حیات کے بنیادی مراحل حسب ذیل ہیں:

- ☆ جرثومہ کا پہونچنا(Inoculation)
- ☆ خلیوں میں داخلہ (Penetration)
- ☆ انفکشن کی اثرپذیری(Establishment of Infection)
- ☆ جرثومہ کی حملہ آوری(Colonisation (Invasion)
- ☆ جرثومہ کا نمو پانا اور عمل تولید(Growth and Reproduction)
- ☆ جرثوموں کا پھیلنا

میزبان پودوں کے خلیوں میں جرثومہ کا داخلہ کئی طریقوں پر ہوتا ہے۔ ایک دفعہ پودے کے خلیوں میں داخل ہو جانے کے بعد جرثومے وہاں نمو پاتے ہیں۔ اور عمل تولید کے ذریعے ان کی تعداد میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ یہ جرثومے پودے کے کچھ حصوں یا پھر پورے پودے کو متاثر کرتے ہیں۔ ان کا اثر کرنا بیماری کی شکل میں ظاہر ہوتا ہے جو یا تو پودے کے ایک حصہ تک ہی محدود رہتا ہے۔ یا پھر پودے کے بیشتر حصوں کو بیمار بنائے دیتا ہے۔

## 5.1 مقاصد(Objectives)

اس باب میں بیماری کے جرثوموں کا میزبان پودے کے خلیوں میں داخل ہونا اور پھر ان کا نمو پانا اور پودے میں بیماری کا ظاہر ہونا زیر مطالعہ ہے۔ جرثوموں کے داخلہ سے بیماری کا سبب بننے والے مادے(Inoculum) اور اسکا میزبان پودوں تک پہونچنے کے عمل سے طالب علموں کو روشناس کرانا بھی مقاصد میں شامل ہے۔

## 5.2 Inoculum and Inoculation

بیماری کا سبب بننے والا مادہ Inoculum کہلاتا ہے۔

:Inoculation

بیماری کے جرثوموں کا پودوں سے ایصال Inoculation ہے۔ Inoculation کے سبب ہی انفکشن لاحق ہوتا ہے۔

- ☆ فنجی میں Inoculum اسپورس، Sclerotia یا مائیسیلیم کے ٹکڑوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

☆ بیکٹیریا، فائیٹوپلازما، پروٹوزوا، وائیرس (Viroids) میں Inoculum سالم جرثوموں پر مشتمل ہوتا ہے۔

☆ نیماٹوڈس میں بڑے نیماٹوڈس، چھوٹے نیاٹوڈس یا انڈے ہی Inoculum ہیں۔ اعلیٰ طفیلی پودوں میں پودوں کے حصے یا ان کے بیج Inoculum کا کام کرتے ہیں۔

☆ پرائمری Primary inoculums یہ وہ Inoculum ہے جو غیر سازگار حالات یا غیر موسم میں خوابیدہ حالت میں رہتا ہے۔ جونہی اسے سازگار موسم میسر آتا ہے۔ یہ Infection کا کام کر گزرتا ہے۔

☆ ثانوی (Secondary Inoculum): پرائمری Inoculum سے حاصل ہونے والے Inoculum کو ثانوی Secondary inoculums کہا جاتا ہے۔ اس سے ثانوی Infection ہوتا ہے۔

☆ Inoculum کے ساتھ موافق موسمی حالات بھی ضروری ہیں۔ اُسی وقت ہی Infection کارگر ہو سکتا ہے۔

☆ بیماری کے ظاہر ہونے کے لئے موافق موسمی حالات، Inoculum کی مقدار، جرثوموں کی قوت اور میزبان پودوں کی کمزوری (Susceptibility) اہمیت رکھتی ہیں۔

☆ Inoculum جو مدامی پودوں، زمین اور پودوں کی باقیات Debris میں بسیرا کیئے ہوتا ہے ہوا۔ پانی، کیڑوں یا انسانوں کے ذریعے میزبان پودوں تک پہونچتا ہے۔

☆ Inoculum کا بہت سا حصہ پودوں کے علاوہ دوسری چیزوں پر جا گرتا ہے اور اس کا صرف تھوڑا سا حصہ ہی پودوں پر پڑتا ہے۔

☆ زمین میں موجود بعض Inoculum جیسے Zoospores اور Nematodes میزبان پودوں کی جانب پودوں کی جڑوں سے خارج ہونے والے شوگرس اور امینو ایسڈ کے ذریعے راغب ہوتے ہیں۔ اس طرح کے عمل کو Chemotaxis کہا جاتا ہے۔

☆ Vectors کے ذریعے جرثوموں کی منتقلی بہت تیز ہوتی ہے۔

## 5.3 Penetration سے قبل جرثوموں کا عمل

(Pre-Penetration Activities of the Pathogen on the Hast Surface)

☆ سب سے پہلے تمام fungi، بیکٹیریا اور اعلیٰ طفیلی پودوں کا میزبان پودوں سے اتصال ضروری ہے۔

☆ یہ اتصال Inoculum کے مادوں سے ممکن ہو پاتا ہے۔ ان مادوں میں پانی میں نا قابل حل Polysacharides، Glycoproteins، Lipids اور Fibrillar materials ہوتے ہیں جو نم ہو جانے پر لیسدار ہو جاتے ہیں جس سے Pathogens پودوں سے چپک جاتے ہیں۔

☆ ایسے جرثومے جن میں فائیٹوپلازما، مخصوص بیکٹیریا Fastidious bacteria، پروٹوزوا اور بہت سے وائیرس شامل ہیں راست طور پر Vector کے ذریعے میزبان پودوں کے خلیوں میں پہونچ جاتے ہیں۔

☆ بہت سے جرثومے ابتداء میں پودوں کی بیرونی سطح پر نشو نما پاتے ہیں جس سے ان میں مناسب میکانکی، فعلیاتی اور کیمیائی قوت پیدا ہوتی ہے جس سے وہ میز بان پودے میں پائی جانے والی داخلہ کی رکاوٹوں کو توڑ سکتے ہیں۔

☆ بعض fungi میں میز بان پودوں پر پہونچنے والے اسپورس germ tube بناتے ہیں جن کی مدد سے وہ میز بان خلیوں میں داخل ہو جاتے ہیں۔

☆ اعلیٰ طفیلی پودوں کے بیج نمو پا کر میز بان پودے کے خلیوں میں داخل ہو جاتے ہیں۔ یہ بیج کے radical کے ذریعے خلیوں میں داخل ہوتے ہیں یا پھر ان سے ننھے ننھے پودے نکلتے ہیں جو آگے چل کر میز بان خلیوں میں Houstoria کے ذریعے پیوست ہو جاتے ہیں۔

☆ Nematode کے انڈے مناسب درجہ حرارت اور نمی پر کار کرد ہو جاتے ہیں۔

## 5.4 Penetration

بیماری کے جرثومے (Pathogen) پودوں میں خلوی دیواروں، قدرتی طور پر کھلے حصے اور پودوں کے زخم (Wounds) کے ذریعے داخل ہوتے ہیں۔

### 5.4.1 Direct Penetration

☆ یہ جرثوموں کے داخلہ کا سب سے عام طریقہ ہے جسے Oomycetes،fungi اور نیماٹوڈا اختیار کرتے ہیں۔ طفیلی پودے بھی یہی طریقہ اپناتے ہیں۔

☆ Non-obligate parasite fungi باریک hyphae کے مدد سے داخل ہوتے ہیں۔

☆ Obligate parasite اپنا داخلہ ایک مخصوص ساخت Peg کے ذریعے کرتے ہیں جو Mycelium اور پودے کے مقام اتصال پر پیدا ہوتے ہیں۔

☆ جرثوموں کے hyphae خلوی دیوار میں ایک میکانکی طاقت اور اینزائم کی مدد سے داخل ہوتے ہیں۔

☆ Peg کی صورت میں اس سے باریک hyphae پیدا ہوتے ہیں جو میز بان میں Cuticle اور Cell wall کے ذریعے داخل ہو جاتے ہیں۔

☆ طفیلی پودے بھی مخصوص ساخت بناتے ہیں اور fungi کی طرح میز بان پودوں میں داخل ہوتے ہیں۔

☆ Nematodes کی صورت میں داخلہ ان کے آگے پیچھے ہونے کی حرکات اور ان کے Stylets کے ذریعے ہوتا ہے۔ ان کی حرکات سے خلوی دیوار میں سوراخ بنتے ہیں جن کے ذریعے Stylets اندر داخل ہوتے ہیں اور پھر پورے Nematodes داخل ہو جاتے ہیں۔

## 5.4.2 Indrect Penetration(زخموں کے ذریعے)

اس قسم کے داخلہ میں جرثومے پودوں کے زخموں سے پودوں کے اندر رسائی حاصل کرتے ہیں۔

☆ یہ طریقہ تمام بیکٹیریا، بہت سے فنجی، بعض وائیرس اور سبھی Viroids میں اپنایا جاتا ہے جہاں Wounds کے راستہ سے جرثومے اندر داخل ہوتے ہیں۔

☆ Virus اور Viroids ان زخموں سے بھی داخل ہوتے ہیں جو انسانی کاموں کے نتیجے میں اوزار یا آلات کے استعمال سے پودوں میں لگ جاتے ہیں۔

## 5.4.3 قدرتی کھلے حصوں کے ذریعے (Indirect Penetration)

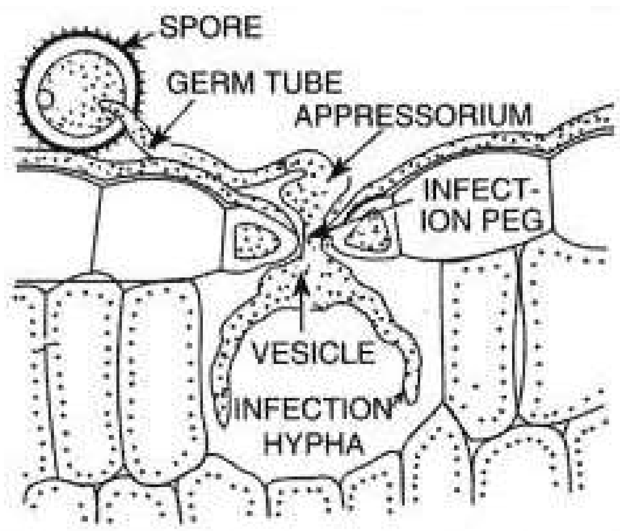
پودوں کے کھلے حصوں میں Stomata عام حصے ہیں جو پتوں پر خاص طور پر پتوں کی نچلی سطح پر زیادہ تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ یہ دن کے وقت کھلے رہتے ہیں جب کہ رات میں تقریباً بند ہو جاتے ہیں۔

☆ بیکٹیریا جو پانی میں موجود ہوتے ہیں۔ وہ اسٹومیٹا کے ذریعے اندر پہونچ جاتے ہیں۔

☆ Fungi کے اسپورس Spores پودوں کی سطح پر نمو پاتے ہیں اور اپنے germ tube کی مدد سے اسٹومیٹا کے راستے اندر داخل ہو جاتے ہیں۔

☆ Germ tube ایک خاص قسم کی ساخت بنا لیتے ہیں جو Stomata کو گھیر لیتی ہے۔ اس کے بعد Hyphae کی مدد سے جرثومے اندر داخل ہو جاتے ہیں۔

☆ اسٹومیٹا سے زیادہ تر جرثوموں کا داخلہ اُسی وقت ہوتا ہے جب وہ کھلی ہوئی حالت میں رہتے ہیں۔ تاہم بعض جرثومے بند اسٹومیٹا سے بھی اندر داخل ہو سکتے ہیں۔

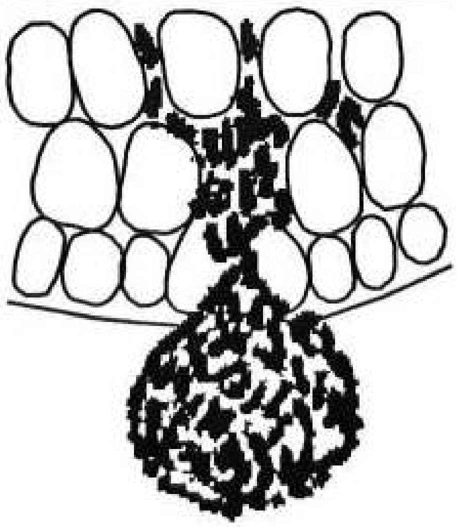



شکل 5.4.3: Entry of Fungal germtube through stoma

(Source: Plant Pathology by R.P. Singh – Kalyani Publisher)

## 5.4.4 Hydathodes کے ذریعہ داخلہ

یہ Hydathodes پتوں کے کناروں اور سروں پر موجود ہوتے ہیں۔ یہ وہی ساختیں ہیں جن سے Guttation کا عمل انجام پاتا ہے۔



شکل 5.4.4: Entry through Hydathodes

(Source: Plant Pathology by R.P. Singh – Kalyani Publisher)

☆ بعض بیکٹیریا ان ساختوں کے ذریعے داخلہ لیتے ہیں مثلاً Xanthomonas campestris جو گوبھی میں Black rot کی بیماری لاتے ہیں۔

☆ بعض بیکٹیریا جیسے (Erwinia amylovora) میں جرثوموں کا داخلہ nectaries سے ہوتا ہے جو hydathodes کی مانند ہوتے ہیں۔

## 5.4.5 Lenticels کے ذریعے داخلہ

Lenticels پھلوں، تنوں اور tubers پر پائے جانے والے کھلے حصے ہیں جو دراصل ہوا کے لئے گزرگاہ ہیں۔

☆ Lenticels اور زخموں کے ذریعے جرثوموں کا داخلہ ایک عام طریقہ ہے۔ جرثوموں کے germ tube لینٹی سلس کے درمیان نمو پاتے ہیں اور پودوں کے بافتوں میں داخل ہو جاتے ہیں۔

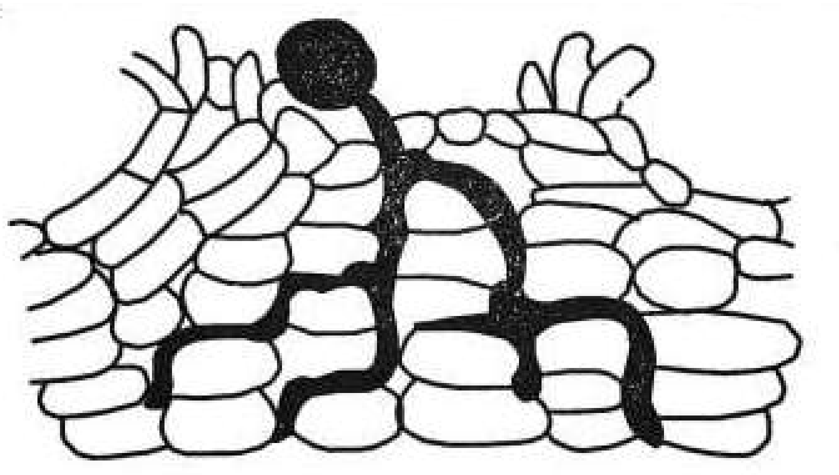
☆ Lenticels کے ذریعے داخل ہونے والے جرثوموں کی مثالیں ہیں:

1۔ Stroptomyces scabies (Potato common scab)،

2۔ Erwinia carotovara (Soft rot of Vegetables)،

3۔ Penicillium expansum (Blue mould rot)،

4۔ Monilinia fructicola (brown rot of apple)



شکل5.4.5: Entry through Lenticel

(Source: Plant Pathology by R.P. Singh – Kalyani Publisher)

## 5.5 انفیکشن(Infection)

Infectionوہ عمل ہے جس میں جرثومے پودوں کے خلیوں میں بس جاتے ہیں اور وہاں سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔

☆ Infection کے نتیجے میں متاثرہ حصوں میں بیماری کی علامات ظاہر ہونے لگتی ہیں ۔ جو رنگت کی تبدیلی (Discolouration) اور بے ترتیب ساختوں کے بننے سے ظاہر ہوتی ہیں۔

☆ بعض جرثومے کوئی علامات ظاہر ہونے نہیں دیتے بلکہ یہ چھپے ہوئے ہوتے ہیں اور جب ان کو موافق موسمی حالات میسر آتے ہیں اُسی وقت اپنی علامات ظاہر کرتے ہیں۔

☆ جرثوموں کے اندر داخل ہونے اور پھر ان کی علامات ظاہر ہونے کے درمیانی وقفہ کوIncubation periodسے موسوم کیا جاتا ہے۔

☆ یہ وقفہ کئی دنوں سے کئی برسوں تک کا بھی ہو سکتا ہے۔

☆ اس وقفہ کے دوران جرثومے میزبان پودے سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔ جرثومے اپنے میزبان پودوں کو ختم کر دیتے ہیں یا پھر ان کو ختم کیئے بغیر ہی ان سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔

☆ اس دوران جرثومے سے پودوں کے خلیوں میں مختلف طرح کے مرکبات جیسے Enzymes،Toxinsاور Growth regulatorsبناتے ہیں اور میزبان پودوں کی ساخت اور فعلیات کو متاثر کرتے ہیں۔

☆ جرثوموں کے داخلے اور ان کی حرکات کے جواب میں میزبان پودے اپنی دفاع کے لئے اقدامات کرتے ہیں۔

کسی بھی Infection کے پورا ہونے کے لئے یہ ضروری ہے کہ جس پودے پر یہ واقع ہو رہا ہو وہ پودا اس بیماری کے خلاف مزاحمت نہ رکھتا ہو۔ایسے پودے اس بیماری کے لئے Susceptible کہلاتے ہیں۔Infection کے پورا ہونے کے لئے میزبان پودے کے Susceptible ہونے کے علاوہ موسمی حالات کا بھی سازگار ہونا ضروری ہے۔

جب سارے حالات سازگار پائے جائیں تبھی Infection کے بعد بیماری کے جرثومے نمو پا کر بیماری کو ظاہر کرتے ہیں۔ناموافق حالات میں جرثومے بیماری ظاہر نہیں کر سکتے۔

## 5.6 جرثوموں کی حملہ آوری (Invasion)

مختلف جرثومے الگ الگ طریقوں سے میزبان پودوں پر حملہ آور ہوتے ہیں۔

- ☆ بعض فنجی جیسے Powdery mildew پھیلانے والے جرثومے صرف پودوں کی سطح پر mycelium بناتے ہیں جو پودے کے اوپری خلیوں Epidermal cells میں اپنے Haustoria بھیجتے ہیں۔
- ☆ بعض دوسرے فنجی میں جیسے apple scab اور Black spot of rose کے جرثوموں میں Mycelium صرف Cuticle اور Epidermis کی درمیانی جگہ میں نمو پاتے ہیں اور ایک طرح سے زیریں نمو Sub cuticular growth ظاہر کرتے ہیں۔
- ☆ بہت سے فنجی پودوں کے بافتوں میں پھیل جاتے ہیں۔ان کا Mycelium خلیوں کے درمیانی یا خلیوں کے اندر نمو پاتے ہیں۔
- ☆ فنجی جو Vascular Wilt کا سبب ہوتے ہیں وہ پودوں کے Xylem کی نالیوں میں نمو پاتے ہیں۔اس کی ایک مثال تور Pigeonpea wilt ہے۔اس میں متاثرہ پودوں کو لیا جائے اور ان کے Xylem کی نالیوں کو کھولا جائے تو یہ نالیاں سیاہ رنگ کی ہوئی ہیں جو فنجی کے سبب اس طرح ہو جاتی ہیں۔
- ☆ بیکٹیریا بافتوں میں خلیوں کے درمیان سے حملہ آور ہوتے ہیں۔جب خلوی دیواریں متاثر ہو جاتی ہیں تو یہ خلیوں کے اندر نمو پانے لگتے ہیں۔
- ☆ وائیرس اور Viroids تمام قسم کے خلیوں پر حملہ اور ہو سکتے ہیں۔ Phytoplasma اور Protozoa فلویم کی چھلنیوں (Phloem Sieve tubes) اور Parenchymatous cells پر حملہ کرتے ہیں۔

### 5.6.1 محدود انفیکشن (Local Infection)

فنجی، بیکٹیریا، نماٹوڈوس، وائیرس اور پھول دار طفیلی پودوں کا حملہ ایک خلیہ پر ہوتا ہے یا پھر حملہ صرف چند خلیوں یا پھر پودے کے ایک چھوٹے سے حصہ تک محدود رہتا ہے۔یہ حملہ پودے کی ساری حیات کے دوران ایک جگہ ہی حد تک محدود رہتا ہے یا پھر اس میں خفیف سا ہی اضافہ ہوتا ہے۔

### 5.6.2 غیر محدود انفیکشن (Systemic Infection)

بعض انفیکشن ایسے ہوتے ہیں جو کسی ایک مقام تک محدود نہیں رہتے بلکہ پودے کے ایک بڑے حصہ کو یا پھر پورے پودے ہی کو متاثر کر دیتے ہیں۔ انفیکشن جو بعض مخصوص بیکٹیریا(Fastidious bacteria)، فائیٹو پلازما، پروٹوزوا اور وائیرس اور Viroids سے ہوتے ہیں وہ غیر محدود ہوتے ہیں۔ ان کی مثالیں Vascular wilts، بعض Downy mildews ، White rust of crucifers اور گیہوں کی Loose smut اور Hill bunt بیماریاں ہیں۔

## 5.7 جر ثوموں میں نمو اور تولیدی عمل

## (Growth and Reproduction of the Pathogen – Colonization)

- ☆ انفیکشن کے بعد جر ثومے (Pathogen) پودوں میں نمو پاتے اور تعداد میں بڑھتے ہیں اور پودے پر اپنی ایک کالونی سی بنا لیتے ہیں۔
- ☆ جر ثوموں کے نمو پانے اور ان کی تولید کے نتیجے میں (Colonisation) جر ثوموں سے بیماری کا آغاز ہوتا ہے۔
- ☆ بہت سے فنجی اور اعلیٰ طفیلی پودے میز بان پودے پر حملہ آور ہونے کے بعد نمو پا کر اپنی تعداد میں اضافہ کرتے ہیں۔
- ☆ جر ثومے اپنے نمو اور تعداد میں اضافہ سے پودے میں پھیل جاتے ہیں۔ یہ سلسلہ اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ ان کا یہ پھیلاؤ رک نہیں جاتا یا پودا ختم نہیں ہو جاتا۔
- ☆ دوسرے جر ثومے جیسے بیکٹیریا، فائیٹو پلازما، وائیرس، Viroids اور پروٹوزوا اپنے سائیز اور وضع نہیں بدلتے۔
- ☆ تاہم یہ جر ثومے تعداد میں بہت بڑھتے ہیں اور نئے نئے بافتوں پر حملہ آور ہوتے ہیں۔
- ☆ ان کے نوزائیدہ جر ثومے نئے خلیوں میں Plasmodesmata ( بعض وائیرس اور Viroids) کے ذریعے یا فلوئم کے ذریعے (وائیرس اور Viroids)، فائیٹو پلازما، چند مخصوص بیکٹیریا یا Fastiduous baceteria اور پروٹوزوا م یا زائیلم کے ذریعے پہونچ جاتے ہیں۔

جر ثوموں میں (Pathogens) کئی ایک طریقوں سے عمل تولید انجام پاتا ہے۔

(i)۔ Fungi میں عمل تولید spores کے ذریعے صنفی یا غیر صنفی طریقہ پر انجام پاتا ہے۔

(ii)۔ اعلیٰ طفیلی پودوں میں بیجوں کے ذریعے عمل تولید انجام پاتا ہے۔

(iii)۔ بیکٹیریا اور فائیٹو پلازما میں Fission کے طریقہ پر عمل تولید انجام پاتا ہے۔ اس طریقہ میں ایک انفرادی جر ثومہ بلوغیت پر دو چھوٹے مساوی حصوں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔

(iv)۔ Viruses اور Viroids میز بان خلیوں میں تعداد میں بڑھتے چلے جاتے ہیں۔

## 5.8 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

پودوں میں بیماری کا آنا کئی مراحل پر محیط ہے۔ یہ مراحل انفیکشن، پودوں کے خلیوں میں جرثومہ کا داخلہ، خلیوں میں جرثومہ کا نمو پانا اور پودے میں بیماری کا ظاہر ہونا ہیں۔ بیماری کے ظاہر ہونے کے لئے انفیکشن، جرثوموں کا داخلہ اور ان کی نمو کے ساتھ ساتھ موسمی حالات کا بھی موافق ہونا ضروری ہے۔ غیر موافق حالات میں جرثومے پودوں میں بیماری نہیں لا سکتے۔ انفیکشن سے پہلے بیماری کے Inoculum کا پودوں پر پہونچنا ہوتا ہے۔ یہ کئی طرح سے پودوں پر پہونچتا ہے۔ انفیکشن بھی کئی طرح کے ہیں۔ پودوں کے خلیوں میں جرثوموں کا داخلہ کئی ایک طرح سے ہوتا ہے۔ پودے کے خلیوں میں جرثومے رسائی پانے کے بعد نمو پاتے ہیں اور عمل تولید کے ذریعے اپنی تعداد بڑھاتے ہیں اور پودے میں بیماری کے ظاہر ہونے کا سبب بنتے ہیں۔

## 5.9 کلیدی الفاظ(Keywords)

Inoculum، Penetration، Infection، Invasion، جرثوموں کا پھیلنا، Growth of Pathogen، Reproduction۔

## 5.10 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

### 5.10.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Answer Types Questions)

i. بیماری کا دور۔۔۔۔۔۔۔کے دور حیات سے مطابقت رکھتا ہے۔

ii. ۔۔۔۔۔۔بیماری کا سبب بننے والا مادہ ہے۔

iii. Inoculum غیر موسمی حالات میں۔۔۔۔۔۔۔۔رہتا ہے۔

iv. ۔۔۔۔۔۔پھلوں، تنوں اور tubers پر پائے جانے والے کھلے حصے ہیں۔

v. فنجی۔۔۔۔۔۔میں زائلم کی نالیوں میں پائے جاتے ہیں۔

vi. بیماری کا سبب بننے والا مادہ

(a) Inoculum (b) Infection

(c) Invasion (d) Penetration

vii. جرثوموں کے داخلہ کا سب سے عام طریقہ ہے۔

(a) Direct Penetration (b) Indirect Penetration

(c) Lenticels (d) Hydathodes

viii. سارے پودے کو متاثر کرتا ہے۔

(a) Local Infection (b) Systemic infection

(c) زائیلم (d) فلوئیم

ix. جرثومے میزبان خلیوں میں داخلہ کے بعد

(a) نمو پاتے ہیں (b) ختم ہو جاتے ہیں

(c) Dormant (d) غیر کارکرد

x. اعلیٰ طفیلی پودوں میں عمل تولید انجام پاتا ہے۔

(a) Spores (b) Fission

(c) Mycelia (d) Seed کے ذریعے

### 5.10.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ Inoculum اور Inoculation پر مختصر نوٹ لکھیں۔

2۔ پرائمری اور سکنڈری Inoculation سے کیا مراد ہے۔

3۔ Lenticels کے ذریعے جرثوموں کے داخلہ پر نوٹ لکھیں۔

4۔ Indirect Penetration سے کیا مراد ہے۔

5۔ Systemic Infection سے کیا مراد ہے۔

### 5.10.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

6۔ Infection کے بعد میزبان خلیوں میں جرثوموں کے نمو اور تولید پر نوٹ لکھیں۔

7۔ Local Infection اور Secondary Infection سے کیا مراد ہے۔

8۔ Indirect Penetration پر تفصیلی نوٹ لکھیں۔

9۔ Penetration سے قبل جرثوموں کی کیفیت پر نوٹ لکھیں۔

10۔ Primary Inoculum اور Secondary inoculums پر نوٹ لکھیں۔

## 5.11 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)

1. Dr. J.N. Sharma, Dr. G. Karthikeyan and Sh. Mohinder Singh – Fundamentals of Plant Pathology – ICAR e course.

# اکائی 6: امراض کے آنے میں خامروں، گروتھ ریگولیٹرس اور ٹاگزنس کا حصہ

اکائی کے اجزاء


6.0 تمہید

6.1 مقاصد

6.2 بیماری پھیلانے میں مددگار کیمیائی مادے

6.3 خامرے

6.3.1 Cellulases

6.3.2 Hemicellulases

6.3.3 Liginases

6.4 Toxin

6.4.1 ٹیاب ٹاگزن(Tab Toxin)

6.4.2 Phaseolotoxin

6.4.3 Tentoxin

6.4.4 Fasicoccin

6.4.5 Albicidin

6.4.6 Host Specific Toxins

6.4.7 T-toxin

6.4.8 HC - Toxin

6.5 گروتھ ریگولیٹرس(Growth regulators)

6.5.1 آگزنس(Auxins)

6.5.2 جبرلنس(Gibberllins)

6.5.3 ایتھیلین(Ethylene)

6.5.4 پودوں کے دوسرے کیمیائی ہتھیار

6.6 اکتسابی نتائج

6.7 کلیدی الفاظ
6.8 نمونہ امتحانی سوالات
6.8.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات
6.8.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات
6.8.3 طویل جوابات کے حامل سوالات
6.9 تجویز کردہ اکتسابی مواد

## 6.0 تمہید(Introduction)

Pathogenesis سے مراد بیماری کی ابتداء اور اس کا وقوع پذیر ہونا ہے۔ یہ عمل کئی مراحل پر محیط ہوتا ہے۔ یہ ایک ایسا عمل ہے جس میں بیماری پھیلانے والے جرثومہ (Pathogen) سے بیماری پیدا ہوتی ہے۔ یہ دراصل یونانی زبان کا لفظ ہے جس میں Pathos کے معنی 'disease' بیماری کے ہیں اور genesis کے معنی 'creation' پیدا ہونا ہے۔ اس طرح Pathogenesis وہ عمل ہے جس میں بیماری کی پیدائش عمل میں آتی ہے۔

## 6.1 مقاصد(Objectives)

اس باب میں بیماری کے آنے میں بیماری کے جرثومہ (Pathogen) کی مدد کرنے والے کیمیائی مادے جیسے خامرے، growth regulators اور ٹاگزن toxins کا مطالعہ مقصود ہے۔

## 6.2 بیماری پھیلانے میں مددگار کیمیائی مادے

بیماری پھیلانے والے جرثومے (Pathogen) ایسے بہت سے کیمیائی مادوں سے لیس ہوتے ہیں۔ جو ایک طرح سے ان کے لئے ہتھیار کی مانند ہوتے ہیں۔ یہ ہتھیار ان کو اپنے کام کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ یہ ہتھیار ان کو اپنے میز بان پودوں پر قابو دلاتے ہیں اور ان کے دفاعی نظام کو توڑ دیتے ہیں۔ یہ مادے مختلف نوعیت کے ہوتے ہیں۔ جن میں خامرے، گروتھ ریگولیٹرس اور ٹاگزنس شامل ہیں۔

## 6.3 خامرے(Enzymes)

بیماری کے جرثومے عام طور پر جو خامرے خارج کرتے ہیں وہ اس طرح ہیں۔

(a)۔ Cutinases

(b)۔ Cellulases

(c)۔ Lingases

Non-host selective toxin کے رول کو پہچاننا host selective toxin کی بہ نسبت ایک مشکل امر ہے۔ اول الذکر ٹاگزن صرف بیماری کی شدت (Virulence) کو نمایاں کرتے ہیں جب کہ آخر الذکر ٹاگزن بیماری کے پھیلنے کے لئے ضروری ہیں۔ Non host selective toxin ذیل کے کسی ایک یا ایک سے زائد اصولوں پر کام کرتے ہیں۔

1۔ جرثومہ toxin کو پودوں کے اندر in vivo اور باہر in vitro پیدا کر سکتا ہو۔

2۔ ٹاگزن میزبان پودے میں داخل کیئے جانے کے بعد (Inoculation) بیماری کی علامات ظاہر کرنے کے قابل ہو۔

3۔ بیماری کے جرثومہ اور ٹاگزن کے اثر (Toxigenicity) کے درمیان باہمی تعلق (Correlation) ہو۔

4۔ بیماری کی حساسیت (Susceptibility) اور ٹاگزن کے اثر کے درمیان باہمی تعلق (Correletion) ہو۔

5۔ جرثوموں کی وجہ سے ہونے والی بیماری کی شدت میں اس وقت کمی ہوتی ہو جب ٹاگزن کی پیداوار کے ذمہ دار جین genes کو چھیڑا جائے۔

6۔ جرثوموں کے سبب ہونے والی بیماری کی شدت (Virulance) کو ایسے تبدیل شدہ mutant pathogen میں جس میں ٹاگزن نہ ہو متعلق جین genes کے داخل کرنے سے بحال کیا جا سکتا ہو۔

فنجی، نیماٹوڈ اور بیکٹیریا مذکورہ بالا خامروں میں سے ایک یا ایک سے زائید خامرے کو بناتے ہیں۔ جو جرثومے اور میزبان پودے کی نوعیت پر منحصر ہوتا ہے۔ ان جرثوموں کے برخلاف Viruses اور Viroids عام طور پر کوئی خامرہ خارج نہیں کرتے۔ تاہم بعض Viruses خامرہ کو اپنے اندر سموئے رکھ سکتے ہیں۔

بیماری کے جرثوموں میں خامروں کا اخراج ایک مسلسل عمل ہے یا یہ اسوقت وقوع میں آتا ہے جب جرثومہ میزبان پودے سے رابط میں آتا ہے۔ جرثوموں کا جو سب سے پہلے رابط ہوتا ہے وہ Cuticle اور پودے کی خلوی دیواروں سے ہوتا ہے۔ Cuticle wax اور cutin سے بنا ہوتا ہے جو Cellulose wall کو مضبوطی عطا کرتا ہے۔ خلوی دیوار Cellulose سے بنی ہوتی ہے جو hemicellulose، glycoproteins، Pectin اور Ligning کے ساتھ خلیوں کی ساخت کو بنانے کا کام کرتی ہے۔ جب کوئی بیماری کا جرثومہ (Parenchymatous tissues) اور Middle lamella سے گزرنا چاہتا ہے تو اُسے مذکورہ بالا تمام کیمیائی مادوں کو اپنے خامروں کی مدد سے توڑنا ہوتا ہے۔ تبھی وہ آگے بڑھ سکتا ہے۔ Cutinase خامرہ Cutin کو توڑ دیتا ہے جس سے

Cuticle نرم پڑ جاتی ہے اور جرثوموں کے داخلہ میں آسانی پیدا ہوتی ہے۔ یہ خامرے Cutinases مسلسل بنتے رہتے ہیں اور ان کا اخراج ہوتے رہتا ہے۔ Middle lamella میں Pectic مادے ہوتے ہیں۔ Pectic مادوں کو Pectinase خامرے توڑ دیتے ہیں۔ ان خامروں میں Pectin methyl esterases (PME)، Polygalacturonases (PG) اور Pectin lases شامل ہیں۔ PME خامرے میتھائیل گروپ (CH3) کو زائیل کرتے ہیں۔ Pectin کو توڑنے والے خامرے بہت سی بیماریوں میں اپنا رول ادا کرتے ہیں ان میں چند قابل ذکر بیماریاں ہیں: Bacterial soft rot (Erwinia Leaf drop of lettuce and water soft rot of crucifers) اور Damping off in seedlings

### 6.3.1 سیلولیس (Cellulases)

پودوں کی خلوی دیواروں میں اہم مادہ Cellulose ہے جو glycoprotein، hemicellulose، pectin اور lignin کے matrix molecules کے ساتھ microfibrils کے طور پر رہتا ہے۔ یہ microfibrils اور cellulose chains کے درمیانی حصہ کو بھر دیتا ہے۔ Cellulases بیماریوں کے بہت سے جرثومے جیسے fungi، bacteria اور نیماٹوڈ میں بنتے ہیں۔ یہ خامرے خلوی دیواروں کو کمزور کرتے اور انہیں توڑ دیتے ہیں۔

یہ خامرے نہ صرف بیماریوں کے جرثوموں کی پیش رفت میں معاون ہوتے ہیں بلکہ خلیوں اور بافتوں کے ٹوٹنے میں بھی معاون کردار ادا کرتے ہیں۔ ایک اور قابل ذکر بات یہ ہے کہ Cellulolytic خامرے بالواسط بیماری کو پھیلنے میں حل پذیر شوگرس کا اخراج کرتے ہوئے مدد دیتے ہیں۔ یہ شوگرس بیماری کے جرثوموں کی غذا کا کام کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ پودوں کے وپائی نظام Vascular system میں مادوں کا اخراج کرتے ہیں جس سے پانی کی ترسیل translocation میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔

### 6.3.2 ہیمی سیلولوس (Hemicellulases)

ہیمی سیلولوس پیچیدہ Polysaccharide Polymers ہیں جو Pectic مرکبات کے سروں کو Cellulose microfibrils سے جوڑتے ہیں۔ فنجی میں بہت سے Hemicellulases دیکھئے گئے ہیں۔ تاہم خلوی دیوار کو توڑنے میں یہ کس طرح کام کرتے ہیں پوری طرح واضح نہیں ہے۔

### 6.3.3 لیگنی نیس (Ligninases)

Lignin خلوی دیواروں میں Middle lamella اور Secondary cell wall میں پایا جاتا ہے۔ Lignin کا کام یہ ہوتا ہے کہ وہ Woody tissues کو مضبوطی یا سختی عطا کرتا ہے۔ فنجی کے کوئی 500 اقسام لکڑی Wood کو Decompose متاثر کر سکتے ہیں۔ Lignin کو متاثر کرنے والے زیادہ تر Basidiomycetes ہیں جنہیں White rot fungi کہا جاتا ہے۔ یہ فنجی Ligninases خامرے بناتے ہیں جس کی مدد سے فنجی Lignin کو توڑ سکتے ہیں۔

## 6.4 ٹا کزن(Toxins)

**ٹا کزن(Toxins):**

Toxins کے رول کے بارے میں سب سے پہلے 19 ویں صدی میں Anton de Bary نے بتایا کہ جرثومے اپنے ٹا کزن کے اخراج سے میز بان پودوں کو نقصان پہونچاتے ہیں۔اس کے بعد سال 1954ء میں Gaumann نے بتایا کہ جرثومے اس وقت بیماری پھیلانے والے ہو سکتے ہیں جب ان کے اندر toxins موجود ہوں۔اگرچیکہ Gaumann کے بہت سے ہم عصر سائنس دانوں نے اس نظریہ سے اتفاق نہیں کیا لیکن بعد میں ہونے والی تحقیقات سے اس نظریہ تائید ہوئی۔موجودہ دور میں ایسے بہت سے ٹا کزن دریافت ہوئے ہیں جو بیماری کے لانے کا سبب بنتے ہیں۔

ٹا کزن بیماری کے جرثوموں میں اس وقت پیدا ہوتے ہیں جب وہ میز بان پودوں پر حملہ کر کے اندر داخل ہوتے ہیں۔ یہ انتہائی کم مقدار ہی میں بہت زیادہ زہریلے ہوتے ہیں۔اس طرح پیدا ہوئے ٹا کزن میز بان پودوں میں خلوی دیوروں کی نفوذ پذیری کو متاثر کرتے ہیں یا پھر ان خامروں کو متحرک کرتے ہیں جو خلیوں میں فعلیاتی کاموں(Metabolic activities) کو روکتے ہیں۔اس طرح ٹا کزن پودوں کو قابل لحاظ نقصان پہونچاتے ہیں یا پھر انہیں پوری طرح سے ختم ہی کر دیتے ہیں۔

Toxins کو دو زمروں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے:

(1)۔ Non-host-selective or non-host-specific toxins

(2)۔ Host-selective or host-specific toxins

اول الذکر ٹا کزن یعنی Non-host-selective toxin اپنے میز بان پودوں کے علاوہ دوسرے پودوں میں بھی بیماری کا باعث بن سکتے ہیں۔ بر خلاف اس کے Host-selective toxins صرف اپنے میز بان پودوں ہی میں بیماری کا سبب بن سکتے ہیں۔ دوسرے پودوں میں ان کا بالکلیہ کم یا نہیں کے برابر اثر ہوتا ہے۔

**Non-host specific toxins**

Tabtoxin – Pseudomonas syringae p.v. tabaci

Phaseolotoxin – Pseudomonas syringae P.V. Phaseolicola

Tentoxin – Alternaria alternata

### 6.4.1 ٹیاب ٹا کزن(Tabtoxin)

یہ ٹا کزن تمباکو میں Wildfire disease سے متعلق ہے۔اس بیماری میں پتوں پر مرجھائے ہوئے دھبے( Necrotic spots) نمودار ہوتے ہیں ان دھبوں کے اطراف ایک طرح کا زرد رنگ کا ہالہ رہتا ہے۔اسی طرح کی علامتیں ٹا کزن کے عمل سے

دوسرے کئی اقسام کے پودوں میں ظاہر ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے اس کو non-host specific toxin کہا جاتا ہے۔ پودوں کے خلیوں میں tabtoxin سے tabtoxinine moiety کا اخراج ہوتا ہے جو اصل کارکرد toxin ہے۔

### 6.4.2 فسیلیوٹاگزن (Phaseolotoxin)

یہ ٹاگزن Bacterial bean blights جسے 'Haloblight' کہا جاتا ہے سے متعلق ہے اس بیماری کے علامات اس ٹاگزن کے ذریعے ظاہر ہوتے ہیں۔

### 6.4.3 ٹن ٹاگزن (Tentoxin)

یہ ٹاگزن Alternaria alternate میں پیدا ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہونے والی بیماری دراصل نوزائیدہ پودوں کی بیماری ہے (Seedling disease) جو بہت سے اقسام کے پودوں میں رونما ہوتی ہے۔ ان نوزائیدہ پودوں میں پتوں کا ایک تہائی حصہ سے زائید حصہ متاثر ہو جائے تو یہ پودے مر جاتے ہیں۔

### 6.4.4 Fusicoccin

جرثومہ Fusicoccum amygdale، Fusicoccin بناتا ہے۔ یہ جرثومہ بادام اور Peach کے درختوں کی شاخوں پر blight بیماری کا سبب ہے۔ Fusicoccin خلیوں میں ایصال Transport system کو متاثر کرتے ہیں۔ یہ اسٹومیٹا کے کھلنے، عمل تنفس اور خلیوں کے بڑھنے میں حصہ لیتے ہیں۔

### 6.4.5 Albidicin

Xanthomonas albilineans میں پیدا ہونے والا ایک ٹاگزن ہے۔ یہ جرثومہ Sugarcane میں Leaf Scald بیماری کا موجب ہے۔ Leaf scald کی علامات میں Chlorosis، Necrosis، Wilting اور بعض دفعہ پودوں کا اچانک ختم ہو جانا شامل ہیں۔

### 6.4.6 Host – Specific Toxins

یہ نظریہ کہ ٹاگزن پودوں کی بیماریوں میں حصہ لیتے ہیں بہت پرانا ہے جو de Bary کے وقت سے چلا آ رہا ہے۔ بعد ازاں Harry wheeler اور H.H. Luke نے سال 1963ء میں toxin کے رول کے بارے میں اپنا خیال ظاہر کیا۔ اس سے host – specific toxins کی دریافت پر روشنی پڑتی ہے۔ اب toxin theory کے بموجب میز بان پودے میں بیماری کی علامات جرثومہ کے toxic product کی بناء پر ظاہر ہوتی ہین۔ اس نظریہ کے اصول حسب ذیل ہیں۔

(a)۔ اگر ٹاگزن کی مناسب مقدار لی جائے اور اُسے Susceptible host پر عمل پذیر ہونے دیں تو اس پودے میں وہ تمام علامات ظاہر ہونگیں جو اس بیماری سے متعلق ہیں۔

(b)۔ بیماری کا جرثومہ اور toxin دونوں کسی بیماری کے لیے خاص ہوتے (specific) ہیں۔

(c)۔ جرثوموں میںtoxinپیدا کرنے کی صلاحیت اس جرثومہ کی بیماری پیدا کرنے کی صلاحیت سے راست مربوط رہتی ہے۔

(d)۔ بیماری میں ایک ہیtoxinکا دخل رہتا ہے۔

متذکرہ بالا شرائط پر پورا اترنے والا پہلا ٹاگزن Cochliobolus (Helminthosporium) Victoriae ثابت ہوا۔ سال 1945ء میںHelminthosporium of leaf blight of oatsکی ورائیٹی 'Victoria' کے داخلہ اور وسیع پیمانے پر کاشت کاری سے نمودار ہوئی۔Victoria کے بیماری سے متاثرہ پودوں میں فنجی ایکtoxinپیدا کرتے ہیں جو پتوں کو منتقل ہوتا ہے اس کے نتیجے میںLeaf blightبیماری پیدا ہوتی ہے جس سے بالآخر پودے مر جاتے ہیں۔Oatsکے دوسرے تمام اقسام میں یہ بیماری ظاہر نہیں ہوتی اس سےtoxinکے مخصوص(Specific)ہونے کا پتہ چلتا ہے۔

کیمیائی اعتبار سے ٹاگزنComplex chlorinated cyclic pentapeptide ہے۔ اس ٹاگزن کا حملہ Plasma membraneپر ہوتا ہے جہاں یہ پروٹین سے جڑ جاتے ہیں۔

### 6.4.7 ٹی ٹاگزن(T-Toxin)

'Southern Corn Leaf عام مکئی میں toxinکی یہ ایک اچھی مثال ہے۔ یہHost – Specific toxin Blight' بیماری میں پیدا ہوتا ہے جو فنگسCochliobobus heterostrophusکے باعث آتی ہے۔T-toxinفنگس کے T-raceسے پیدا ہوتی ہے۔ یہ بیماری سب سے پہلےUSAمیں سال1968میں دیکھی گئی۔ سال1970تک یہ بیماری بہت زیادہ پھیل گئی جس سے وسیع پیمانہ پر نقصانات ہوئے۔ یہ نقصانات ان اقسام میں دیکھے گئے جن میں(Texas male-sterile (TMSسائی ٹو پلازم تھا۔ مکئی کے دوسرے اقسام جن میں یہ سائی ٹو پلازم نہ تھا اس بیماری سے محفوظ رہے۔ یہ ٹاگزن خاص طور پرMitochondriaپر اثرانداز ہوتے ہیں جس سےATP synthesisکا عمل متاثر ہوتا ہے۔

### 6.4.8 ایچ سی ٹاگزن(HC – Toxin)

TC – Toxin کسی میزبان کے لیئے مخصوص ٹاگزن کی ایک اور اچھی مثال ہے۔ یہ ٹاگزن Cochliobolus (Helminthosporium) carbonumفنگس میں پیدا ہوتا ہے۔ جس سے مکئی میںLeaf spotکی بیماری لاحق ہوتی ہے۔ یہ ٹاگزن مکئی کے چند مخصوص اقسام تک ہی محدود رہتا ہے۔

## 6.5 گروتھ ریگولیٹرس(Growth Regulators)

پودوں کی نشونما تین مراحل پر مشتمل ہوتی ہے۔

☆ خلوی تقسیم(Cell division)

☆ خلوی بڑھوتی(Cell elongation)

☆ خلوی شناخت(Cell differentiation)

پودوں کی نشوونما قدرتی طور پر پائے جانے والے مرکبات کے زیر اثر ہوتی ہے۔ ان مرکبات کو Plant growth regulators،Plant growth harmonesوغیرہ کے نام سے جانا جاتا ہے۔ان مرکبات کی اہم اقسام حسب ذیل ہیں۔

- ☆ آگزن(Auxins)
- ☆ جبرلنس(Gibberellins)
- ☆ کائینن(Kinins)
- ☆ ایتھیلین(Ethylene)

Plant growth harmonesدوسرے ہارمون کی طرح نہیں ہوتے۔ان کی صرف قلیل مقدار ہی پودوں میں نشونما کے لئے کافی ہوتی ہے۔ان کی مقدار میں نارمل مقدار سے کمی بیشی ہونے پر نشونما میں واضح تبدیلی ہوتی ہے۔ بیماری کے جرثومے سے اس نظام(Harmonal system)میں تبدیلی لے آتے ہیں جس کے نتیجے میں پودوں میں بے قاعدگیاں پیدا ہوتی ہیں۔ چند ایک بے قاعدگیاں حسب ذیل ہیں۔

- ☆ ٹھٹھر جانا(Stunting)
- ☆ زائید نشونما(Over growth)
- ☆ بے قاعدہ ساختیں(Galling)
- ☆ جڑوں کا شاخ دار ہونا(Root branching)
- ☆ اتفاقی جڑوں کا پیدا ہونا(Adventitious root formation)
- ☆ پتوں کا جھڑنا(Defoliation)
- ☆ Rosetting

### 6.5.1 آگزنس(Auxins)

آگزنس پودوں کے اہم گروتھ ریگولیٹر(Growth regulators)ہیں۔ ان کا کام خلوی بڑھوتی( Cell elongation)ہے۔قدرتی طور پر پائے جانے والے آگزن،Indole acetic acid (IAA)ہیں۔پودوں پر جب بیماری کے جرثومے سے حملہ آور ہوتے ہیں تو آگزنس کی مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ایسے جرثوموں میں فنجی،بیکٹیریا،وائیرس،moleculesاور نیماٹوڈس شامل ہیں۔پودوں میں آگزنس کی مقدار میں تبدیلی سے کئی ایک بیماریاں لاحق ہوتی ہیں جن کی چند ایک مثالیں حسب ذیل ہیں۔

- ☆ Corn smut (Ustilago maydis)
- ☆ Clubroot of crucifers (Plasmodiophora brassica)
- ☆ Southern bacterial wilt (Rolstonia Solanacearum)
- ☆ Crown gall (Agrobacterium tumefaciens)

## 6.5.2 جبرلنس(Gibberellins)

کوئی ایک صدی قبل کی بات ہے کہ دھان کے کھیت میں بعض پودے غیر معمولی طور پر لامبے پائے گئے۔ یہ پودے اس قدر لامبے ہو گئے کہ دھان لگنے سے پہلے ہی یہ زمین پر گر پڑے۔ جاپان میں اس بیماری کا نام bakanae disease of rice دیا گیا۔ سال 1926ء میں جاپانی سائنس داں Kurosawa نے دریافت کیا کہ یہ بیماری ایک فنگس Gibberella funjikuroi سے ہوتی ہے۔ سال 1930ء تک جاپانی سائنس دانوں نے یہ دریافت کر لیا کہ دھان کے پودوں کی لامبائی کی وجہ دراصل ایک کیمیائی مادہ ہے جس کو Gibberellin کا نام دیا گیا۔ جبرلنس سبز پودوں میں پائے جانے والے عام مادے ہیں یہ دوسرے کئی ایک microorganism میں بھی پائے جاتے ہیں۔ سب سے زیادہ عام جبرلن Gibberellic acid ہے۔ سائنس دانوں نے اب تک کوئی 80 سے زیادہ جبرلنس دریافت کیئے ہیں۔ جبرلنس کو بیماری سے متاثرہ پودوں میں بھی استعمال کیا جاتا ہے جہاں پر پودوں کی نشونما Virus یا Mollicute pathogens کے سبب رک جاتی ہے۔

## 6.5.3 ایتھیلین(Ethylene)

یہ ایک گروتھ ریگولیٹر ہے۔ Ethylene کے بارے میں حالیہ عرصوں میں یہ بات سامنے آئی ہے کہ ایتھیلین دوسرے مادے جیسے jasmonic acid کے ساتھ مل کر Plant defence responses میں ایک اہم رول ادا کرتا ہے۔

☆ ایتھیلین بعض جین جیسے PR – Genes کے ظاہر ہونے میں معاون ہوتا ہے۔

☆ ایتھیلین کے بدلے ہوئے Insensitive mutants بہت سے PR-Gene expression کو روک دیتے ہیں۔

☆ Ethylene insensitive mutants بعض جرثوموں کے لئے فائدہ مند ہوتے ہیں تاہم یہ دوسرے جرثوموں کے خلاف مزاحمت میں نقصان دہ ثابت ہوتے ہیں۔

## Cytokinins

سائیٹو کائینن خلیوں کے نمو اور شناخت (Differentiation) میں حصہ لیتے ہیں۔ اس کے علاوہ وہ پروٹین اور نیو کلک ایسڈ کو ٹوٹنے سے بچاتے ہیں جس کے نتیجے میں عمر رسیدگی سے بچاؤ ہوتا ہے۔ Skoog اور miller نے 1950ء کی دہائی کے اوائل میں سب سے پہلا Cytokinetin دریافت کیا تھا اس کے بعد بہت سے Cytokinins جیسے Zeatin اور Isopentenyl adenosine دریافت ہوئے۔ مختلف بیماریوں جیسے Ustilago zeae کے ٹیرس اور Wart disease of potato اور Peach leaf curl disease(Taphrina deformans) میں سائیٹو کائینن کی زیادہ مقدار دیکھی گئی۔ ان کے علاوہ Club root galls، Crown galls اور Smut اور Rust galls میں بھی یہ زیادہ مقدار میں دیکھا گیا۔

### Abscisic acid

یہ ایک اہم موانعاتی مادہ Inhibitor ہے جو پودوں اور بعض جرثوموں (Pathogen) میں پیدا ہوتا ہے۔ بہت سی بیماریاں جن میں متاثرہ پودے ٹھٹھر جاتے ہیں جیسے Verticillum wilt of tomato، mosaic Tobacco اور Cucumber mosaic اور Bacterial wilt of tobacco میں آبسیک ایسڈ کی مقدار بڑھی ہوئی مقدار میں ہوتی ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ آبسیک ایسڈ پودوں میں (Stunting) پودوں کے ٹھٹھر جانا کا باعث ہوتا ہے۔

### 6.5.4 پودوں کے دوسرے کیمیائی ہتھیار (Other chemical weapons)

متذکرہ بالا کیمیائی مادے بیماری کے جرثوموں کے لئے ایک ہتھیار Weapons کی طرح ہیں جو پودوں کی مزاحمت کو توڑ کر ان میں بیماری لے آتے ہیں۔ یہ اس طرح بیماری کے جرثوموں کی مدد کرتے ہیں۔ مذکورہ مادوں کے علاوہ دوسرے مادے بھی ہیں جو کیمیائی ہتھیار کی طرح ہیں۔ جو Polysaccharides، Plant defence suppressors اور Transporters وغیرہ ہیں۔ وائیرس اور Viroids بذات خود اس طرح کے مادے پیدا نہیں کرتے لیکن یہ میزبان پودے سے ہم آہنگ ہو کر اس کے فعلیاتی نظام Metabolism کو متاثر کرتے ہیں اور اپنی تعداد میں اضافہ کرتے ہیں۔

## 6.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

بیماریوں کے آنے میں (Pathogenesis) میں کیمیائی مادوں جیسے آگزنس، Plant growth regulators اور toxins کا بڑا حصہ ہوتا ہے۔ یہ مادے دراصل بیماری لانے والے جرثوموں (Pathogen) کے معاون ہوتے ہیں۔ ایک طرح سے یہ جرثوموں کے لیئے ہتھیار کی مانند ہوتے ہں جو پودوں میں پائے جانے والے مزاحمتی مادے پر قابو پاکر جرثوموں کو میزبان پودوں کے خلیوں میں داخل ہونے کے قابل بناتے ہیں۔ ان کو جرثوموں کے کیمیائی ہتھیار بھی کہا جاسکتا ہے۔

## 6.7 کلیدی الفاظ (Keywords)

Pathogenesis، کیمیائی ہتھیار، آگزنس، Plant growth regulators، ٹاگزنس۔

## 6.8 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

### 6.8.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Types Questions)

i. بیماری کی ابتداء اور پیدا ہونے کا عمل ـــــ کہلاتا ہے۔

ii. Viruses اور Viroids کوئی ـــــــــ خارج نہیں کرتے۔

iii. Pathogens سے خامروں کا اخراج ایک ـــــــ عمل ہے۔

iv. ــــــــــــ خلوی دیواروں کو کمزور کر دیتے ہیں۔

v. ---------Middle lamella میں پایا جاتا ہے۔

vi. کیمیائی مادے کا بیماری کی پیدائش میں کام کرتے ہیں۔

(a) بطور ہتھیار (b) خلاف

(c) Neutral (d) کچھ بھی نہیں

vii. جبرلن کے اب تک کئی قسمیں دریافت کی جاچکی ہیں۔

(a) 10 (b) 20

(c) 30 (d) 80 سے زائید

viii. Plant growth regulators کی مقدار چاہئے۔

(a) بہت زیادہ (b) زیادہ سے زیادہ

(c) بالکل تھوڑی (d) کچھ بھی نہیں

ix. آ گزنس کا کام ہوتا ہے۔

(a) Cell division (b) Cell elongation

(c) Galling (d) Stunting

x. Toxin theory پیش کی تھی۔

(a) de Bary (b) Mendel

(c) Harry Wheeler (d) H.H. Luke

### 6.8.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ Hemicellulose پر نوٹ تحریر کیجئے۔

2۔ Liginases کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔

3۔ Tab-toxin پر نوٹ تحریر کیجئے۔

4۔ Plant growth regulators نہ ہوں تو پودوں پر کیا اثرات ہوتے ہیں۔

5۔ جبرلنس پر نوٹ تحریر کیجئے۔

### 6.8.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

6۔ Plant growth regulators پر ایک تفصیلی نوٹ تحریر کیجئے۔

7۔ جبرلنس اور Ethylene کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔

8۔ Host specific toxinsپر نوٹ تحریر کیجئے۔

9۔ خامرے کس طرح عمل کرتے ہیں۔Cellulasesکے بارے میں لکھئے۔

10۔ Cellulases،Hemicellulasesاور Liginasesکے بارے میں نوٹ تحریر کیجئے۔

## 6.9 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Learning Resources)

1. Pathogenesis – Role of Enzymes, Toxins, Growth regulators and Polysaccharide – PDF – eagri.org – Lecture 17.

# اکائی 7: جرثوموں(Pathogen)اور پودوں کا باہمی تعامل(Interaction)اور پودوں میں دفاعی میکانزم

اکائی کے اجزاء


7.0 تمہید

7.1 مقاصد

7.2 بیماری کے جرثوموں کے پودوں پر اثرات

7.2.1 پانی اور معدنیات کا انجذاب

7.2.2 نامیاتی مادوں کی منتقلی

7.2.3 سریان

7.2.4 Cell Water Relation

7.2.5 فوٹو سینتھسس

7.2.6 متاثرہ پودوں میں تنفس

7.2.7 نیوکلک ایسڈ میٹا بالزم

7.3 پودوں میں دفاعی نظام

7.3.1 Pre-Existing Defence Mechanism

7.3.2 Induced or Active Defence Mechanism

7.4 اکتسابی نتائج

7.5 کلیدی الفاظ

7.6 نمونہ امتحانی سوالات

7.6.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

7.6.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

7.6.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

7.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد

## 7.0 تمہید (Introduction)

پودوں پر جب بیماری کے جرثوموں (Pathogen) کا حملہ ہوتا ہے اور جرثومے میزبان پودوں کے خلیوں میں داخل ہوتے ہیں تو اس حملے کے نتیجے میں پودوں میں کئی ایک تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ پودوں کے کئی افعال میں فرق آجاتا ہے۔ پودوں میں پانی اور معدنیات کا انجذاب متاثر ہوجاتا ہے۔ خلیوں کی نفوذپذیری Permeability بدل جاتی ہے۔ عمل تنفس زیادہ ہوجاتا ہے۔ کلیدی افعال جیسے تنفس اور فوٹو سینتھسس میں فرق آجاتا ہے۔ فوٹو سینتھسس میں یہ فرق کئی ایک عوامل جیسے فوٹو سینتھسس کے لئے درکار سطح میں کمی، کلوروفل میں کمی اور مفید خامروں پر ٹاگزن کے منفی اثرات سے مرتب ہوتا ہے۔ Nucleic acid کے بننے میں بھی فرق آجاتا ہے۔

بیماری کے جرثوموں کے حملے سے جہاں پودوں میں بیماریاں آتی ہیں وہیں پر یہ بھی دیکھنے میں آتا ہے کہ پودوں میں ان بیماریوں کے خلاف لڑنے، اپنے آپ کو ان سے بچانے اور ان کے خلاف مزاحمت کرنے کا مادہ بھی پایا جاتا ہے۔ یہ تمام چیزیں پودوں کے دفاعی نظام میں آتی ہیں۔ یہ دفاعی نظام پودوں میں دو طرح کا ہوتا ہے۔ اول تو یہ نظام پہلے ہی سے پودوں میں موجود ہوتا ہے دوسرے یہ کہ جرثوموں کے حملہ کے بعد ایک اور طرح کا دفاعی میکانزم بھی کارکرد ہونے لگتا ہے۔

## 7.1 مقاصد (Objectives)

اس باب میں میزبان پودوں میں بیماری کے جرثوموں کے حملہ سے ہونے والی تبدیلیوں کا جائزہ پیش ہے۔ بیماری کے جرثوموں کے خلاف پودوں میں دفاعی نظام کا بھی جائزہ لیا جانا مقصود ہے۔

## 7.2 بیماری کے جرثوموں (Pathogen) کے پودوں پر اثرات

بیماری کے جرثومے جب میزبان پودوں پر حملہ کرتے ہیں تو ان پودوں کے فعلیاتی نظام میں فرق آتا ہے جو میزبان پودے کے لیئے نقصان دہ ثابت ہوتا ہے۔ جرثوموں کے حملہ کے بعد میزبان میں ہونے والی فعلیاتی تبدیلیاں دونوں مراحل یعنی بیماری کے لگنے اور بیماری کے دفاع کے دوران ہوتی ہیں۔ بسا اوقات ان تبدیلیوں میں تمیز کرنا مشکل ہوجاتا ہے کیونکہ ان دونوں مراحل میں تبدیلیوں کی علامات ایک جیسی لگتی ہیں۔ تاہم انفکشن کے بعد ہونے والی تبدیلیوں کے تجزیہ سے پتہ چل جاتا ہے کہ بیماری کس طرح لگتی ہے اور پودوں کا دفاعی نظام کس طرح اس کے خلاف کام کرتا ہے۔

ذیل میں بیماریوں کے جرثوموں (Pathogen) کا پودوں کے فعلیاتی کاموں پر ہونے والے اثرات کا ایک جائزہ ہے۔

### 7.2.1 پانی اور معدنیات کا انجذاب (Water and Mineral Absorption)

بہت سے جرثومے جیسے فنجی، بیکٹیریا اور نیماٹوڈس جڑوں پر حملہ کرکے انہیں متاثر کردیتے ہیں جس کے نتیجے میں جڑوں میں پانی اور زمین سے معدنیات جذب کرنے کا عمل متاثر ہوتا ہے۔ بعض بیماریوں جیسے damping off، stem rots اور cankers میں Xylem کی نالیوں کو جرثومے بند کردیتے ہیں جس کی وجہ سے پانی کی منتقلی رک جاتی ہے۔ Vascular wilt diseases جیسے

Fusarium oxysporium میں زائلم کی نالیوں میں فنگس آجانے سے رکاوٹیں پیدا ہو جاتی ہیں میز بان پودے اپنے دفاع کے لئے مخصوص ساختیں Tyloses بنا لیتے ہیں۔ میز بان پودے اپنے دفاع کے لئے gels اور Polysaccharide gums بھی پیدا کرتے ہیں جو جرثوموں Pathogen کے مددگار خامروں کے خلاف کام کرتے ہیں۔

### 7.2.2 نامیاتی مادوں کی منتقلی (Translocation of Organic nutrients)

جرثومے (Pathogen) فوٹو سینتھسس سے بننے والے نامیاتی مادوں کی پتوں سے فلوئم یا خود فلوئم کے اندر منتقلی میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔ Biotrophic pathogen جیسے Powdery mildew, rust نامیاتی مادوں کی منتقلی کو روکتے ہوئے اسے اپنے استعمال میں لانے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ یہ جرثومے فوٹو سینتھسس سے حاصل شدہ مادوں اور معدنی اجزاء کو infection کے مقام پر جمع کر لیتے ہیں۔ جو مادے میز بان پودے کی نشو نما کے لئیے ہوتے ہیں انہیں یہ جرثومے اپنے لیئے استعمال کر لیتے ہیں۔ اس طرح میز بان پودے کی نشو نما گھٹ جاتی ہے اور اس کی پیداوار میں کمی آتی ہے۔

### 7.2.3 سریان (Transpiration)

یہ دیکھا جاتا ہے کہ بیماریوں میں جیسے leaf rust، Powdery mildews، downy mildews وغیرہ میں جہاں جرثوموں کا اثر پتوں پر ہوتا ہے۔ پودوں میں تنفس کا عمل زیادہ ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان بیماریوں میں حفاظتی پرت جیسے cuticle متاثر ہو جاتی ہے اور پتوں کے خلیوں میں نفوذ پذیری Permeability بڑھ جاتی ہے اسٹومیٹا کی حرکات بھی بے قاعدہ ہو جاتی ہیں۔ بہت سے اسٹومیٹا اندھیرے میں بھی جیسے متاثرہ بارلی کے پودوں میں اندھیرے میں کھلے رہتے ہیں جس سے تنفس کی شرح میں اضافہ ہوتا ہے۔

### 7.2.4 نفوذ پذیری (Cell Water Relation – Permeability)

پودوں میں پانی کے خلیوں کے اندر داخل ہونے اور خلیوں سے باہر نکلنے میں Plasma membrane کی نفوذ پذیری (Permeability) کا بہت دخل ہے۔ بیماری سے متاثرہ پودوں میں یہ نفوذ پذیری تبدیل ہو جاتی ہے۔ فنجی کے خلیوں کا Osmotic pressure میز بان پودوں کے خلیوں سے زیادہ ہوتا ہے۔ میز بان پودوں کے خلیوں کی نفوذ پذیری بیماری کے لحاظ سے ہوتی ہے۔ میز بان پودوں کے خلیوں کی نفوذ پذیری میں اضافہ انہیں بیماری کے لیئے حساس Susceptible بناتا ہے جب کہ ان خلیوں کی نفوذ پذیری میں کمی انہیں جرثوموں کے لئے مزاحم Resistant بناتی ہے۔

### 7.2.5 فوٹو سینتھسس (Photosynthesis)

بیماری کے جرثوموں (Pathogen) کے میز بان پودوں پر حملہ کے نتیجے میں فوٹو سینتھسس کا عمل متاثر ہوتا ہے۔ اس کو مندرجہ ذیل اثرات کے تحت دیکھا جا سکتا ہے۔

### :Reduction in Photosynthetic area

ایسی بیماریاں جو سبز حصوں جیسے پتوں وغیرہ (مثال: leaf spots) پر آتی ہیں فوٹو سینتھسس کے لئے درکار حصہ کو کم کر دیتی ہیں۔ Potato blight میں پودوں کے پورے پورے پتے متاثر ہو جاتے ہیں۔ جب کہ Broad beans کی chocolate spot disease میں پتوں کے پچاس فیصد سے زائد حصے ختم (necrosis) ہو جاتے ہیں۔ اس طرح بیماریوں سے متاثرہ پودوں میں فوٹو سینتھسس کے واقع ہونے کے لئے درکار سطح گھٹ جاتی ہے اس کا لازمی نتیجہ فوٹو سینتھسس کے عمل میں کمی کا واقع ہونا ہے۔

### :Reduction in Chlorophyll content

بیماری سے متاثرہ پودوں میں کلوروفل میں کمی واقع ہوتی ہے جس کو chlorosis سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ کلوروسس زیادہ تر وائیرس سے لاحق ہونے والی بیماریوں میں ہوتی ہے۔ وائیرس کے انفکشن میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ Chlorophyllase خامرے کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ یہ خامرہ کلوروفل کو Chlorophyllide اور Phytol میں بدل دیتا ہے۔ اس طرح متاثرہ پودوں میں کلوروفل کی مقدار میں کمی ہو جاتی ہے۔

### کلوروپلاسٹ کی تعداد اور ساخت میں تبدیلی (Alteration in Chloroplast number and Structure)

وائیرس سے متاثرہ بیماریوں میں Mosaics کا بننا عام ہے جس میں ہرے اور پیلے حصوں کا ایک ڈیزائن سا بن جاتا ہے (مثال: tobacco mosaic, cucumber mosaic) ان حصوں Mosaics میں کلوروپلاسٹ کی تعداد گھٹ جاتی ہے یا پھر سوج جانے (swelling) وغیرہ سے کلوروپلاسٹ کی ساخت میں تبدیلی آجاتی ہے۔ Turnip yellow mosaic virus کے مطالعہ سے یہ نتیجہ اخذ کیا گیا کہ بیماری کے نتیجے میں کلوروپلاسٹ میں ساخت اور بایو کیمیکل لحاظ سے تبدیلی واقع ہوتی ہے۔

### ٹاکزن کا اثر (Effect of Toxins)

بعض فنجی اور بیکٹیریا سے لاحق ہونے والی بیماریوں میں ٹاکزن (Toxins) جیسے Tabtoxin اور Tentoxin کی وجہ سے فوٹو سینتھسس میں کمی واقع ہوتی ہے۔ یہ مذکورہ ٹاکزن Pathogen کی طرف سے آتے ہیں اور ایسے خامروں پر منفی اثر ڈالتے ہیں جو فوٹو سینتھسس میں راست یا بالواسطہ حصہ لیتے ہیں۔

### :Reduction in the Activity of Calvin Cycle Enzymes

بارلی میں Powdery mildew سے متاثرہ پتوں کے مطالعہ سے یہ بات سامنے آئی کہ calvin cycle کے بعض اہم خامروں کا عمل انفکشن کے نتیجے میں تبدیل ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے حصول fixation میں کمی آتی ہے۔

## 7.2.6 متاثرہ پودوں میں تنفس (Respiration of Disease Plants)

بیماری سے متاثرہ پودوں میں تنفس کی شرح بڑھ جاتی ہے کیونکہ متاثرہ حصے اپنے کاربوہائیڈریٹس کے ذخائر صحت مند حصوں کی بہ نسبت زیادہ تیزی سے استعمال کرتے ہیں۔ تنفس میں اضافہ کی شرح انفکشن کے فوری بعد دیکھنے میں آتی ہے جو بعد کے مراحل جیسے جرثوموں

کی تعداد میں اضافہ اور Sporulation کے دوران اور بڑھ جاتی ہے تاہم بعد میں چل کر تنفس کی شرح گھٹ کر نارمل یا نارمل سے کم ہو جاتی ہے۔ یہ بات قابل ذکر ہے کہ مزاحم اقسام(Resistant varieties) میں بھی جب ان پر جرثومے حملہ کرتے ہیں تو تنفس کی شرح بڑھ جاتی ہے۔اس کی وجہ یہ ہے کہ ان اقسام کو اب اپنے دفاعی نظام کو متحرک کرنے کے لئے زیادہ توانائی کی ضرورت رہتی ہے۔تاہم یہ اپنی آعظم ترین حد پر پہونچنے کے بعد تیزی سے کم ہو جاتی ہے۔اس کے برخلاف کمزور اقسام(Susceptible varieties) میں جہاں کوئی دفاعی نظام نہیں ہوتا انفکشن کے بعد شرح تنفس میں آہستہ اضافہ دیکھا جاتا ہے۔ یہ بڑھتا ہے اور بہت عرصہ تک بڑھی ہوئی شرح پر ہی رہتا ہے۔

### 7.2.7 Nucleic Acid Metabolism

فنجی، بیکٹیریا اور نیماٹوڈ سے لاحق ہوئی بیماریوں میں یہ دیکھا گیا ہے کہ ان میں Nucleic acid میں اضافہ ہوتا ہے۔ Club root disease of crucifers میں یہ دیکھا گیا کہ بیماری سے متاثرہ خلیوں میں صحت مند خلیوں کی بہ نسبت 16 گناہ زیادہ DNA ہوتا ہے۔Wheat rust کی وجہ RNA کی مقدار میں اضافہ دیکھا گیا۔ بارلی میں Powdery mildew اور گیہوں میں Rust کی وجہ سے RNA synthesis اور شرح تنفس میں اضافہ کے درمیان ایک تعلق Correlation دیکھا گیا۔

## 7.3 پودوں میں دفاعی نظام (Defence Mechanism)

پودوں میں بیماری پھیلانے والے جرثومے(Pathogen) جب اپنے میزبان پودوں پر حملہ کرتے ہیں تو وہ میزبان خلیوں میں پہونچ کر نشو نما پانے لگتے ہیں اور اپنی تعداد کو بڑھاتے ہیں۔ بالآخر یہ جرثومے میزبان پودوں کو متاثر کر کے انہیں بیمار کر دیتے ہیں۔ بیماری کے لحاظ سے اس کی علامات ظاہر ہوتی ہیں۔ تاہم پودے حملہ آور جرثوموں سے اپنے آپ کو بچانے کی صلاحیت( Defence mechanism) بھی رکھتے ہیں۔پودوں میں یہ صلاحیت موروثی طور پر موجود رہتی ہے اور نسل در نسل منتقل ہوتی ہے۔اس صلاحیت کی بناء پودوں کی اقسام بیماریوں سے محفوظ رہتی ہیں اور ان کی بقاء ممکن ہو پاتی ہے۔

پودوں میں پائی جانے والی دفاعی صلاحیت مختلف نوعیت کی ہوتی ہے جیسے یہ ساخت کے اعتبار سے ہوتی ہے اور کیمیائی اعتبار سے بھی ہوتی ہے۔ بیماری کے جرثومے جیسے ہی میزبان پودوں سے رابطہ میں آتے ہیں ان پودوں کا دفاعی نظام چوکنا ہو جاتا ہے۔ جرثومے میزبان پودوں میں داخل ہو جائین تو دفاع کے طور پر طبعی اور کیمیائی رکاوٹیں ان کی راہ میں آتی ہیں۔

**دفاعی نظام(Defence Mechanism)**

دفاعی میکانزم دو طرح کا ہوتا ہے۔ ایک میکانزم تو پہلے سے پودوں میں موجود رہتا ہے اس کو Pre-existing or Passive کہا جاتا ہے۔دوسرا میکانزم Active کہلاتا ہے جو جرثوموں کے میزبان خلیوں سے رابطہ میں آنے پر کام کرنے لگتا ہے۔

## Pre-existing Defence Mechanism 7.3.1

### ساخت پر مبنی دفاع(Structural Defenses)

دفاعی نظام کی شروعات پودوں کی بیرونی سطح سے ہوتی ہے۔ بیرونی سطح کے بہت سے عوامل جرثوموں کو پودوں کے خلیوں میں داخل ہونے سے روکنے کا کام کرتے ہیں۔ جرثوموں کو داخلہ کے لئے Epidermis میں Cuticleاور Cuticle wax سے گزرتے ہوئے یا پھر قدرتی طور پر کھلے حصے جیسے دہن stomataاور lenticels سے آنا پڑتا ہے۔ پودے ان تمام مقامات پر جرثوموں کو روکنے کے لئے رکاوٹیں کھڑی کر سکتے ہیں۔

### Wax and Cuticle

پودوں کی بیرونی خلوی دیوار Epidermal cells کو Pectin layer، Cutinized layerاور Wax layer ڈھانکے رہتے ہیں۔ Cutin فیاٹی ایسڈ Fatty acids پر مشتمل ہوتی ہے جب کہ Waxes میں Alphatic مرکبات ہوتے ہیں جو پانی کو ٹھہرنے نہیں دیتے۔ Fatty acids کی وجہ سے یہ پتوں کی سطح پر ایک منفی چارج بھی ہوتا ہے۔ اس سے ہوا میں موجود spores رفع ہوتے ہیں۔ بہت کم جرثومے ہی cutin کو تحلیل کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ مثال کے طور پر Monilinia fructicola cherry کے پتوں کی Cuticle سے گزر سکتے ہیں لیکن Gingko biloba کے پتوں سے نہیں گزر سکتے۔

### Epidermal layer

Epidermis پودوں کی پہلی سطح ہے جہاں سے جرثومے میزبان میں داخل ہو سکتے ہیں۔ تاہم Epidermis اپنی ساخت سے جرثوموں کواندر انے سے روک دیتی ہے۔ Epidermis کی سخت ساخت Cellulose، Hemicelluloses، Lignin، Minerals، Polymerised نامیاتی مرکبات، Suberin وغیرہ کی وجہ سے ہوتی ہے۔ Silicon جمع ہو کر خلوی دیوار کو مضبوتی عطا کرتے ہیں۔ Suberin سے Epidermis کو Xanthomonas axonopodis pv. Citri کے خلاف تحفظ ملتا ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ یہاں اسٹومیٹا کو Cuticulate کی بڑی سی ساختیں ڈھانک لیتی ہیں۔ بعض صورتوں میں یہ بھی دیکھنے میں آیا ہے کہ اسٹومیٹا دن میں تاخیر سے کھلتے ہیں جب پتوں کی سطح پر موجود نمی سوکھ جاتی ہے اور انفکشن نہیں ہونے پاتا۔

### Hydathodes

Hydathodes جرثوموں کے لئے آسانی سے داخلہ کی جگہ ہے۔ Hydathodes کے مثل Nectrathodes بھی ہیں جو پودوں کی پھولداری میں ہوتے ہیں۔ یہ میٹھا مادہ Nector خارج کرتے ہیں جو بعض جرثوموں کو اندر داخل سے روکتا ہے۔ پتوں پر اور Nectariness پر موجود بال Hairs بھی جرثوموں کو اندر آنے سے روکتے ہیں۔ مونگ پھلی میں دیکھا جاتا ہے کہ Cercospora leaf spots کے خلاف مزاحمت رکھنے والی اقسام میں Cuticle موٹی ہوتی ہے Stomata چھوٹے اور کم ہوتے ہیں اور پتوں کی نچلی سطح پر بہت زیادہ trichomes ہوتے ہیں۔ Lenticels سے بھی جرثوموں کا داخلہ ہوتا ہے۔ دفاعی اعتبار سے Lenticels کمزور مقامات ہیں تاہم Suberin مادے کیوجہ سے یہ بھی جرثوموں کے داخلے کے لئے رکاوٹ پیدا کرنے کے قابل ہو جاتے ہیں۔

## Pre-existing biochemical defence

پودے بہت سے کیمیائی اور بایو کیمیکل مادے خارج کرتے ہیں جو ان کو ممکنہ انفکشن سے بچاتے ہیں یا انفکشن کو کم کرتے ہیں۔ یہ مادے راست طور پر یا پھر بالواسط طور پر جرثوموں پر عمل کرتے ہیں۔ یہ یا تو جرثوموں پر راست موانعاتی عمل کرتے ہیں یا پھر موانعاتی Microflora کو نمو دیتے ہیں جو جرثوموں کے خلاف ہوتے ہیں۔ پودوں میں پہلے سے موجود دفاعی کیمیکل اور بایو کیمیکل مرکبات (Constitutive antibioties) کہلاتے ہیں جب کہ wounds کے بعد بننے والے مرکبات Wound antibiotic کہلاتے ہیں۔

## موانعاتی مادوں کا اخراج (Release of anti-microbial compounds)

پودے اپنے نمو کے پتوں اور جڑوں سے بہت سے نامیاتی مادے خارج کرتے ہیں۔ ان میں شوگر، امینو ایسڈ، انزائم، glycosides وغیرہ شامل ہیں۔ یہ مرکبات پودوں کے ارد گرد ماحول یعنی Phyllosphere اور Rhizosphere میں موجود خاندان Microflora and Fauna پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ یہ مرکبات اگرچہ کہ خوردبینی جانداروں Microbes کی نشو نما میں مدد دیتے ہیں لیکن ان میں موانعاتی یا مضر مادے بھی ہوتے ہیں۔ یہ موانعاتی مادے راست طور پر خوردبینی جانداروں پر اثر کرتے ہیں یا پھر دوسرے جانداروں کو وہاں کے ماحول (Environment) میں چھا جانے اور بیماری کے جرثوموں کے خلاف نبرد آزما ہونے پر آمادہ کرتے ہیں۔

## Inhibitors Present in the Plant Cells

Host Parasite intervention میں پہلے سے موجود نقصان دہ مادے دفاعی نظام کی بنیاد کے طور پر کام کرتے ہیں۔ بیماری کے Resistant varieties میں یہ مادے بڑی وافر مقدار میں ہوتے ہیں جب کہ بیماری سے متاثر ہونے والی (Susceptible) ورائیٹیز میں ان مادوں کی مقدار بہت کم ہوتی ہے یا یہ سرے سے موجود ہی نہیں ہوتے۔ بہت سے فینالک مرکبات، ٹینانس اور چند فیاٹی ایسڈ س کی وافر مقدار میں موجودگی کے سبب پودوں میں Botrytis فنجی کے خلاف مزاحمت پیدا ہوتی ہے۔ یہ مرکبات Hydrolytic enzymes کے بھی خلاف ہوتے ہیں۔ بہت سے دوسرے مادے جیسے ٹماٹر میں tomatine اور اوٹس میں avenacin مانع فنجی مرکبات مانے جاتے ہیں۔ بہت سے Lactins فنجی کے نشو نما میں رکاوٹ بنتے ہیں اور ان کا خاتمہ کر دیتے ہیں۔

## شناختی عوامل کا نہ ہونا (Lack of Essential Factors Recognition Factors)

انفکشن کے پہلے مرحلہ میں میزبان پودے اور جرثومے کا رابطہ ضروری ہے۔ پودوں کی بیرونی سطح پر مخصوص عوامل (recognition factors) ہوتے ہیں۔ بیماری کے جرثومے ان recognition factors کو پہچانتے ہیں جس کی بناء پر انہیں اپنے میزبان پودے اور غیر میزبان پودے کی شناخت ہوتی ہے۔ غیر میزبان پودوں پر یہ factors موجود نہیں ہوتے جس کی وجہ سے

جرثومے ان سے رغبت نہیں رکھتے اور ان پر انفکشن نہیں ہوتا۔ یہ recognition molecules کئی طرح کے Oligosaccharides،Polysaccharidesاور Glycoproteinsہیں۔

### Host receptors and sites for toxins

Hostاور Parasiteکے باہمی تعامل میں جرثومے مخصوص toxinsپیدا کرتے ہیں۔ یہ toxinsبیماری کے آنے کا سبب بنتے ہیں۔Toxins کے سالمات خلیوں کے حساس حصوں سے جڑ جاتے ہیں۔ایسے پودے جن میں اس طرح کے حساس حصے ہوتے ہیں ان ہی میں بیماری واقع ہوتی ہے۔

### 7.3.2 Defence Mechanism : Induced or Active

پودوں پر کئی ایک جرثومے(Pathogen)حملہ آور ہوتے ہیں۔ چنانچہ پودوں کو ان سبھی کا مقابلہ کرنا پڑتا ہے۔اس طرح کی صورت حال سے نپٹنے کے لیئے پودوں میں پہلے سے دفاعی نظام رہتا ہے جو ساخت اور بایو کیمیکل مادوں پر مبنی ہوتا ہے۔اس طرح کا دفاعی نظام پودوں کو بہت سے جرثوموں سے بچائے رکھتا ہے۔

پودوں میں Induced defence mechanism مختلف سطحوں پر کارکرد رہتا ہے۔

☆ Biochemical defence ☆ Defence at cellular level

☆ Defence at tissue level

ساخت میں تبدیلی کے لئے بہت سے حیاتیاتی اور غیر حیاتیاتی عوامل ذمہ دار ہیں۔ دفاعی نظام کی بدلت جرثوموں کے مزید پھیلاؤ پر روک لگتی ہے۔Active defence میں پودوں میں ساخت کی تبدیلی بھی شامل ہے۔خلوی جھلیوں میں receptor proteins مناسب جگہوں پر موجود رہتے ہیں۔ جو جرثوموں کا پتہ چلا سکتے ہیں۔Active reference کا نظام جینیاتی ہوتا ہے۔

بیماری اسی وقت واقع ہوتی ہے:

1۔ جب پہلے سے موجود دفاعی میکانزم ٹھیک ڈھنگ سے نہ ہو۔

2۔ جب جرثومے Toxins کا اخراج کرتے ہوئے Active دفاعی نظام کو غیر مؤثر کردیتے ہیں۔

پودوں میں انفکشن کے بعد دفاعی نظام جرثوموں کو مزید پھیلنے سے روکنے کے لئے رکاوٹیں پیدا کرتا ہے جو حسب ذیل ہیں۔

### :Lignification

Lignin سے لیس خلوی دیواریں Hyphae کو اندر داخل ہونے سے روکتی ہیں۔ وہ غذائی مادوں کو بھی روکتی ہیں جس سے جرثومے غذا سے محروم ہو جاتے ہیں۔ چند ایک مثالیں درج ذیل ہیں۔

| | | |
|---|---|---|
| Radish | : | Alternaria japonica |
| Potato | : | Photophthora infestans |
| Wheat | : | Septoria nodorum |

Cucumber : Cledosporium cucumerium

Carrot : Botrytis cineria

## Suberization

بہت سے پودوں میں خلوی دیواریں Cork tissue میں بدل جاتی ہیں (Suberization) جس کے نتیجے میں صحت مند خلیے جرثوموں کے خلیوں سے محفوظ ہو جاتے ہیں۔ Cork layer کا بننا ایک طرح کا قدرتی نظام ہے۔ اس کی اچھی مثالیں Common scab of potato اور Sweet potato rot میں ملتی ہیں۔

## Abscission layer

اس layer کے ذریعے پرانے پتے اور پکے ہوئے پھل پودوں سے جھڑ جاتے ہیں۔ پودے اس کو بھی ایک دفاعی نظام کی طرح استعمال کرتے ہیں۔ پتوں کے جھڑنے کے ساتھ متاثرہ حصے اور جرثومے بھی پودوں سے الگ ہو کر گر پڑتے ہیں۔

## Tyloses

Tyloses زائیلم کی نالیوں میں بنتے ہیں۔ ان ساختوں کی وجہ سے ان نالیوں میں ایک رکاوٹ پیدا ہوتی ہے جس سے جرثوموں کی پیش قدمی رک جاتی ہے اور وہ آگے بڑھنے نہیں پاتے۔

مثال: Sweet Potato: Fusarium oxysporum f. sp. batatas

## Gum – deposition

Gums اور Vascular gels جمع ہو کر خلیوں کی درمیانی جگہ کو بھر دیتے ہیں۔ یہ جرثوموں کی ساختوں جیسے دھاگوں اور Haustoria کو بھی گھیر لیتے ہین جس سے جرثومے ختم ہو جاتے ہیں۔

## Induced Cellular Defence

خلوی دیوار والے نظام کی چند ایک صورتیں حسب ذیل ہیں۔

- ☆ کاربوہائیڈریٹس کا جمع ہونا (Carbohydrate deposition)
- ☆ اس میں ثانوی دیواروں اور Papillae کا بننا شامل ہیں۔
- ☆ کیالوس کا جمع ہونا

Haustorium کے اطراف رکاوٹ بننے سے جرثوموں اور میزبان خلیوں Callose deposition کا ربط تاخیر سے ہوتا ہے۔

- ☆ Structural Proteins
- ☆ Induced Cytoplasmic defence

یہ آہستہ نمو پانے والے جرثومس یا کمزور طفیلی (Weak parasites) کے خلاف مؤثر ہوتے ہیں۔

### Induced Biochemical defence

اس نظام کے ذریعے بیماریوں کے لئے (Susceptible) حساس پودے مزاحمتی پودوں (Resistant Plant) میں بدل جاتے ہیں۔ یہ نظام ذیل کے اصولوں پر مبنی ہے۔

1۔ بایو کیمیکل مادہ بیماری کے خلاف تحفظ عطا کرتا ہے۔

2۔ اس مادہ کو پودے سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔

3۔ پودے سے حاصل شدہ مادہ کو حساس پودوں میں داخل کیا جائے تو ان میں مزاحمتی صلاحیت پیدا ہوتی ہے۔

4۔ اس طرح سے پیدا ہونے والی مزاحمت قدرتی مزاحمت کی طرح ہوتی ہے۔

### Toxic Substances Producea

Toxic مادوں کا پیدا ہونا اور زیادہ مقدار میں ہونا جرثوموں کے لیئے ہلاکت خیز ثابت ہوتا ہے۔

### Phenolic Compounds

فینالک مرکبات اہم toxic مرکبات ہیں جو جرثوموں کے بیماری پھیلانے کے عمل میں مانع ہوتے ہیں۔ ان میں Chlorogenic acid، Caffeic acid اور Floretin کے تکسیدی مرکبات، Hydroquinone، Hydroxyquionones اور Phytoalexin شامل ہیں۔

Summary of Induced Biochemical Defence reactions

1۔ جرثوموں Pathogen کے میزبان پودوں میں داخلہ پر خلوی افعال تیز تر ہو جاتے ہیں۔ خلوی افعال میں اضافہ ایک طرح سے تناؤ Distress پیدا کرتا ہے جس کی وجہ سے خلیے مر جاتے ہیں۔

2۔ جب متاثرہ خلیے ختم ہو جانے کے مرحلے میں ہوتے ہیں دوسرے قریبی خلیوں میں بیٹا بالزم زیادہ ہونے لگتا ہے اور فینالک اور دوسرے مرکبات جمع ہو جاتے ہیں۔ یہ مرکبات صحت مند خلیوں سے متاثرہ خلیوں کو منتقل ہوتے ہیں۔

3۔ خلیوں کی حساسیت (Hypersensitivity) کے نتیجے میں فینالس، فائیٹوالکسن اور دوسرے مادے پیدا ہوتے ہیں۔ فینالک مادوں کے تکسیدی مادے toxins کو بے اثر کر دیتے ہیں۔ یا جرثوموں کے ہتھیاروں کو غیر کار کر دبنا دیتے ہیں۔

4۔ جب جرثوموں کی پیش قدمی رک جاتی ہے تو قریبی صحت مند خلیے متاثرہ حصوں الگ تھلگ کرتے ہوئے نئے صحت مند خلیے بنانے لگتے ہیں۔ اس طرح سے بیماری پر روک لگ جاتی ہے۔

---

## 7.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

---

پودوں میں بیماری کے جرثوموں (Pathogen) سے ہونے والی تبدیلیاں کئی ایک افعال میں دیکھی جاتی ہیں۔ جرثوموں کے حملہ سے جڑوں کے ذریعے ہونے والے پانی اور معدنیات کے انجذاب میں کمی واقع ہوتی ہے۔ فوٹو سینتھسس میں بننے والے نامیاتی مادوں کی

فلوئیم کے ذریعے پتوں سے پودوں کے دوسرے حصوں کو منتقلی میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے اور جرثومے ان مادوں کو اپنی نشو نما کے لئے روک لیتے ہیں۔ پودوں میں تنفس کے عمل میں بھی فرق آجاتا ہے۔ سریان کے عمل میں زیادتی ہوتی ہے۔ پودوں کے خلیوں کی نفوذ پذیری (Permeability) تبدیل ہو جاتی ہے۔ سبز پودوں میں ہونے والا سب سے اہم کام یعنی فوٹو سینتھسس بھی جرثوموں سے متاثر ہو جاتا ہے۔ کلوروفل کی کمی، پتوں کے رقبہ میں کمی اور ٹاگزن (Toxins) کے منفی اثر کیوجہ سے فوٹو سینتھسس کا عمل گھٹ جاتا ہے۔ Nucliec acid metabolism بھی تبدیل ہوتا ہے۔

پودوں میں دو طرح کا دفاعی نظام Defence mechanism ہوتا ہے ایک تو پودوں میں جرثوموں کے حملہ سے قبل ہی ان میں موجود ہوتا ہے جو Pre-existing or Passive defence ہے۔ دوسرا نظام جرثوموں کے حملہ کے بعد کارکرد ہوتا ہے اسے Active defence کہا جاتا ہے۔ پہلا نظام پودوں کی ساخت اور بایو کیمیکل عوامل پر مبنی ہے۔ دوسرا نظام بایو کیمیکل اور Cellular level پر ہوتا ہے۔

---

## 7.5 کلیدی الفاظ (Keywords)

---

پانی اور معدنیات کا انجذاب، نامیاتی مادوں کی منتقلی، سریان، فوٹو سینتھسس، کلوروفل، کلوروپلاسٹ، Toxins، عمل تنفس، نیو کلک ایسڈ، Defence mechanism، Passive defence، Active defence، Structural defence، Biochemical defence، Defence at Cellular level

---

## 7.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

---

### 7.6.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Types Questions)

i. پودوں میں پہلے سے موجود دفاعی نظام کہلاتا ہے۔

(a) Active defence　　(b) Passive defence

(c) Toxins　　(d) Enzymes

ii. جرثوموں (Pathogen) کے حملہ سے فوٹو سینتھسس میں مواقع ہوتی ہے۔

(a) کمی　　(b) زیادتی

(c) کچھ اثر نہیں ہوتا　　(d) خوش گوار اثر ہوتا ہے۔

iii. جرثوموں کے حملہ سے فوٹو سینتھسس کے لیئے موجود رقبہ میں واقع ہوتی ہے۔

(a) کمی　　(b) زیادتی

(c) کچھ اثر نہیں ہوتا　　(d) ان میں سے کچھ بھی نہیں

iv. وائیرس سے ہونے والی بیماریوں میں عام ہے۔

(a) Mosaic    (b) Rot    (c) Spots    (d) Wilting

v. Tylose بنتے ہیں۔

(a) زائیلم میں    (b) فلوئم میں    (c) پتوں میں    (d) جڑوں میں

vi. جرثوموں کے حملہ سے پانی اور معدنیاتی مادوں کا انجذاب۔۔۔۔۔۔ جاتا ہے۔

vii. جرثوموں سے خلیوں کی نفوذپذیری۔۔۔۔۔۔ ہو جاتی ہے۔

viii. Inhibitors کمزور ورائیٹیز میں۔۔۔۔۔۔۔ ہوتے ہیں۔

ix. Lignin کا کام Hyphae کو اندر داخل ہونے سے۔۔۔۔۔۔۔ ہے۔

x. جرثوموں کے حملہ کے بعد کارکردہونے والا نظام۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ہے۔

### 7.6.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ Passive اور Active دفاعی نظام سے کیا مراد ہے؟

2۔ بیماری سے متاثرہ پودوں میں سریان کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟

3۔ بیماری سے متاثرہ پودوں میں تنفس کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟

4۔ پودوں کی بیرونی خلوی دیوار پر Wax اور Cuticle کے بارے میں لکھئے۔

5۔ Hydathodes اور lenticels کے رول پر نوٹ لکھئے۔

### 7.6.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

6۔ بیماری سے متاثرہ پودوں میں فوٹو سینتھسس کے عمل پر نوٹ تحریر کیجئے۔

7۔ Passive نظام کے تحت structural defence پر نوٹ لکھئے۔

8۔ Pre-existing biochemical defence پر نوٹ لکھئے۔

9۔ Induced biochemical defence پر نوٹ لکھئے۔

10۔ Induced Defence میں پودوں کی ساخت کا کیا رول ہے؟

## 8.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)

1. R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana

2. Eagri.org Lecture 18.

# اکائی 8: پودوں میں ساخت اور بایو کیمیکل پر مبنی دفاعی میکانزم

(Defense Mechanism in Plants Structure and Biochemicals)

اکائی کے اجزاء


8.0 تمہید

8.1 مقاصد

8.2 پودوں میں دفاعی میکانزم

8.2.1 ساخت کے اعتبار سے دفاعی میکانزم

8.2.2 پودوں کی اندرونی ساخت سے رکاوٹیں

8.2.3 بیماری کے جرثوموں کے حملہ آور ہونے کی وجہ سے وجود میں آنے والی ساختیں

8.2.3.1 دفاعی ساختیں

8.2.3.2 دفاعی خلوی ساختیں

8.2.3.3 دفاعی سائٹوپلازم ساختیں

8.2.3.4 زود حساسیت

8.3 بایوکیمیکل دفاع

8.3.1 انفیکشن سے قبل دفاعی نظام

8.3.2 انفیکشن کے بعد دفاعی نظام

8.4 اکتسابی نتائج

8.5 کلیدی الفاظ

8.6 نمونہ امتحانی سوالات

8.6.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

8.6.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

8.6.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

8.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد

## 8.0 تمہید(Introduction)

پودوں میں اپنے آپ کو بیماریوں سے بچانے کی صلاحیت رہتی ہے۔اس صلاحیت کوPlant Defenceسے تعبیر کیا جاتا ہے۔ یہ دفاعی نظامDefence mechanismدو طرح کا ہوتا ہے۔ یہ نظام پودوں کی ساخت کے ذریعہ یا پھر بایو کیمیائی مادوں کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔ساخت پر مبنی نظام میں دو طرح کی صورتیں ہوسکتی ہیں۔ پودوں میں پہلے ہی سے دفاعی ساختیں موجود ہوتی ہیں جو بیماری سے بچاؤ کا کام کرتی ہیں۔ان ساختوں میں بیرونی طور پر cuticle thickness،cuticle wax کیوٹیکل کی موٹائی، Epidermal cells اور قدرتی کھلے حصے جیسے اسٹومیٹا اور lenticels شامل ہیں۔ اندرونی طور پر پائی جانے والی ساختیں جیسے Vascular bundlesاورSclerenchyma خلیے ہیں جو دفاع کا کام کرتی ہیں۔ پودوں پر بیماری کے جرثوموں کے حملے کے بعد بچاؤ کی خاطر کئی ایک ساختیں وجود میں آتی ہیں جیسے Cork layerاورAbscission layer اور tylose formationوغیرہ۔ یہ histoligcal levelپر ہوتی ہیں۔اس کے علاوہ خلوی سطحCellular levelپر اور حسی اعتبار(Hypersensitive) سے بھی دفاعی عمل انجام پاتا ہے۔ ساخت پر مبنی نظام کے علاوہ جو دوسرا دفاعی نظام ہے وہ بایو کیمیکل نظام ہے۔اس نظام میں بایو کیمیکل مادے بیماریوں کے خلاف پودوں کا دفاع کرتے ہیں۔ یہ دفاعی مادے یا تو پہلے ہی سے پودوں میں موجود رہتے ہیں یا پھر بیماری آنے کے بعد پودوں میں بنتے ہیں۔ان میںinhibitors antigens،Phenolic compoundsاورPhytoalexinsوغیرہ شامل ہیں۔ یہ تمام کیمیائی مرکبات پودوں میں دفاعی کام انجام دیتے ہیں۔

## 8.1 مقاصد(Objectives)

اس باب میں بیماریوں کے خلاف پودوں میں پائے جانے والے دفاعی نظام(Defence mechanism)کا مطالعہ مقصود ہے۔ان میں دونوں طرح کے یعنی پودوں کی ساخت پر مبنی دفاعی نظام اور بایو کیمیکل مادوں کے ذریعے انجام پانے والے دفاعی نظام کا مطالعہ کیا جائے گا۔

## 8.2 پودوں میں دفاعی میکانزم(Defence Mechanism in Plants)

بیماری کے جرثومے(Disease pathogen)پودوں پر حملہ کرتے ہیں اور ان میں بیماری لاتے ہیں۔ تاہم پودوں میں ان حملہ آور جرثوموں سے اپنے آپ کو بچانے کا نظام(Defence mechanism) بھی ہوتا ہے۔اس نظام کو دو طرح سے دیکھا جاسکتا ہے۔

(1)۔ ساخت کے اعتبار سے دفاعی میکانزم(Structural Defence)

(2)۔ بائیو کیمیکل دفاعی میکانزم(Biochemical Defence)

### 8.2.1 ساخت کے اعتبار سے دفاعی میکانزم(Structural Defence)

اس نظام میں پودا اپنی ساخت کی مدد سے بیماری کے جرثوموں کا مقابلہ کرتا ہے۔ یہ دو طرح کے ہوتے ہیں۔

(a)۔ پہلے ہی سے موجود ساخت کی مدد سے دفاع(Pre-existing defence structure)

(b)۔ جرثوموں کے حملہ آور ہونے کے بعد وجود میں آنے والی ساخت کی مدد سے دفاع( Defence structures developed in response to attack of Pathogen)

(a)۔ پہلے ہی سے موجود ساخت کی مدد سے دفاع(Pre-existing defence structure)

Cuticular wax دراصل (aliphatic compounds)ہیں جو پانی کو روکنے والے ( water – repelling)ہوتے ہیں۔ پانی کی موجودگی سے جرثومہ (فنجی اور بیکٹیریا) نشو نما پاتے ہیں۔Cuticular wax کی وجہ سے اس طرح کی نشو نما ہونے نہیں پاتی۔اس کے علاوہ cuticle میں ایک منفی چارج ہوتا ہے۔ یہ چارج جرثوموں کے spores کو رفع کرنے کا کام کرتا ہے۔

(b)۔ جرثوموں کے حملہ آور ہونے کے بعد وجود میں آنے والی ساخت کی مدد سے دفاع

(Defence structures developed in response to attack of Pathogen)

Cuticle کی موٹائی بھی جرثوموں کو پودوں میں داخل ہونے سے روکتی ہے.

(c)۔ Epidermal Cells کی ساخت

Epidermal خلیوں کی موٹی اور سخت بیرونی دیوار جرثوموں کو اندر داخل ہونے سے روکتی ہے۔ خلیوں کی دیوار کا موٹا ہونے کے ساتھ ساتھ سخت ہونا ضروری ہے جو lignin اور Silicic acid وغیرہ کی موجودگی کے تابع ہوتا ہے۔ان کی کمی بیشی سے سختی میں فرق آتا ہے اور یکساں موٹائی کی دیواریں بھی جرثوموں کے لئے قابل رسائی ہوجاتی ہیں۔

(d)۔ قدرتی کھلے حصوں کی ساخت(Structure of Natural Openings)

جرثومے پودوں کے قدرتی کھلے ہوئے حصے جیسے Stomata اور Lenticels وغیرہ کی مدد سے اندر داخل ہونے میں کامیاب ہوجاتے ہیں۔ تاہم بعض صورتوں میں یہ کھلے ہوئے حصے بھی جرثوموں کو اندر داخل ہونے سے روکتے ہیں۔ مثال کے طور پر Citrus کی ایک قسم Szin kum میں stomata بہت چھوٹے ہوتے ہیں اور تنگ، ابھری ہوئی ساختوں سے گھرے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے جرثومے ان میں داخل ہونے نہیں پاتے۔اسی طرح سے Lenticels بھی جرثوموں کو روکنے کا کام کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر سیب میں پھلوں پر موجود بڑے سائیز کے lenticles سے بیکٹیریا اندر داخل ہوتے ہیں اور Spot disease کے پیدا کرنے کے موجب ہوتے ہیں لیکن سیب کی بعض اقسام میں یہ lenticels بہت چھوٹے ہوتے ہیں جن کی وجہ سے جرثومے اندر داخل نہیں ہوسکتے۔

### 8.2.2 پودوں کی اندرونی ساخت سے رکاوٹیں(Internal Structural Barriers)

پودوں میں اندرونی جانب بھی پہلے سے ایسی ساختیں موجود ہوتی ہیں جو جرثوموں کے داخلہ کو روکتی ہیں۔ مثال کے طور پر بعض اوقات موسمی حالات کی بنا پر خلوی دیواریں اتنی سخت ہوجاتی ہیں کہ جرثومے اندر داخل ہونے سے رک جاتے ہیں۔ پودوں میں

میں rust fungi خلیے جرثوموں کے داخلہ میں رکاوٹ پیدا کرتے ہیں جیسے Vascular bundles اور Sclerenchyma دیکھنے میں آتا ہے۔ بسااوقات پتوں میں Veins بھی جرثوموں کو پھیلنے سے روک دیتی ہیں۔

### 8.2.3 بیماری کے جرثوموں کے حملہ آور ہونے کی وجہ سے وجود میں آنے والی ساختیں

پودوں میں جرثوموں کے داخلہ کے بعد ان کے دفاع میں پودے کئی طرح کی مدافعتی ساختیں بنا لیتے ہیں۔ ان ساختوں کی مدد سے پودے جرثوموں کو مزید آگے بڑھنے سے روکتے ہیں۔ اس طرح کی ساختیں اپنی نوعیت کے اعتبار سے چار اقسام کی ہوتی ہیں۔ جو حسب ذیل ہیں۔

(i)۔ اندرونی دفاعی ساختیں

(ii)۔ دفاعی خلوی ساختیں

(iii)۔ سائٹوپلازم دفاعی ساختیں

(iv)۔ زود حساسیت

### 8.2.3.1 دفاعی ساختیں (Histological Defence Structures)

یہ مدافعتی ساختیں پودوں میں اندرونی طور پر بنتی ہیں۔ ان میں اہم ساختیں کچھ اس طرح ہیں:

- ☆ Cork layer formation
- ☆ Abscission layer formation
- ☆ Tylose formation
- ☆ Gum deposition

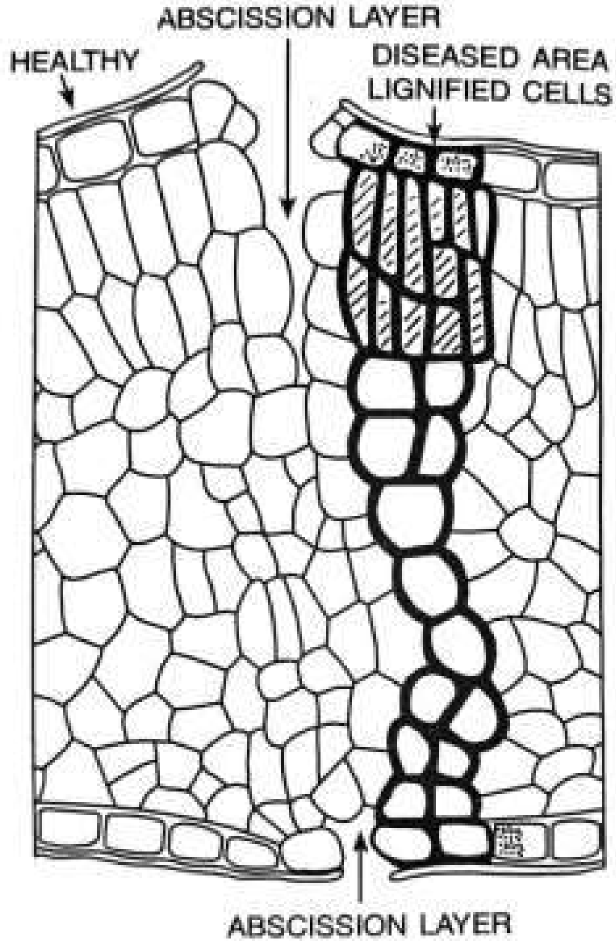
**:Cork layer formation**

اس طرح کی ساخت جرثوموں سے چند کیمیائی مادوں کے اخراج کے سبب وجود میں آتی ہیں۔ اس طرح کا cork layer جرثوموں کو مزید پھیلنے سے روکتا ہے اور ان سے خارج ہونے والے نقصان دہ مادوں کو آگے جانے سے روکتا ہے۔ جس سے یہ مادے میزبان پودے کے خلیوں کو نقصان نہیں پہونچا سکتے۔ اس کے علاوہ cork layer صحت مند حصوں سے متاثرہ حصوں کو پانی اور غذائی مادوں (nutrients) کی ترسیل روک دیتے ہیں جس سے جرثوموں کو غذائی فراہمی رک جاتی ہے اس کے نتیجے میں جرثومے کمزور پڑ جاتے ہیں اور بسااوقات مر جاتے ہیں۔

**:Abscission layer formation**

Abscission layer سے پکے ہوئے پھل اور پرانے پتے پودوں سے جھڑتے ہیں تاہم بعض پودوں جیسے (stone fruit) میں جرثوموں کے (Infection) کے بعد نو عمر پتوں میں بھی اس طرح کی layer وجود میں آتی ہے۔ یہ layer دراصل

خلیوں سے خالی ہوتی ہے اور بیماری سے متاثرہ خلیوں اور صحت مند خلیوں کے درمیان ایک طرح کی خالی جگہ بناتی ہے۔اس خالی جگہ کی وجہ سے متاثرہ حصہ بے سہارا ہو جاتا ہے اور بالآخر سوکھ کر گر جاتا ہے۔اس طرح بقیہ پودا بیماری سے محفوظ ہو جاتا ہے۔

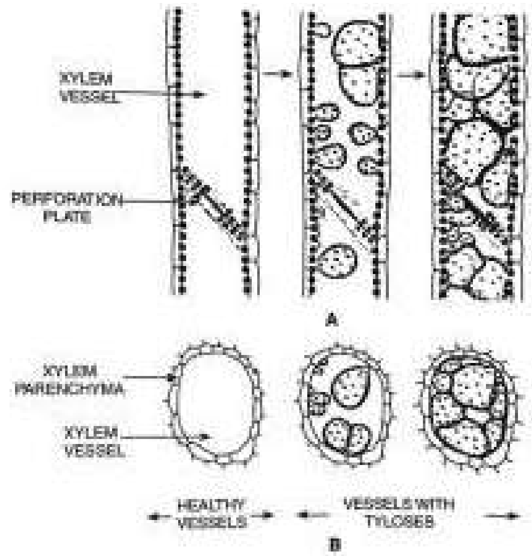



شکل8.2.3.1:**Abscission layer formation**

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

## Tylose formation

TylosesدراصلXylem vesselsکے متصلParenchymatousخلیوں کے اُبھار(Outgrowths) ہیں۔یہ اُبھار(Xylem vessels)میں پانی کی ترسیل میں رکاوٹ ڈالتے ہیں جس کے نتیجے میں پودوں میںWiltکی علامات ظاہر ہوتی ہیں۔تاہمTylosesایک طرح سے دفاع کا کام بھی کرتے ہیں۔یہXylem vesselsمیں جرثوموں کی پیش قدمی کو روک دیتے ہیں جس سے جرثومے نہیں پھیلنے نہیں پاتے۔اس طرح کا عملSweet Potatoکی بعض اقسام میں دیکھا جاتا ہے جو Fusarium Oxyoporium f.sp.batatasبیماری میں ملتا ہے۔

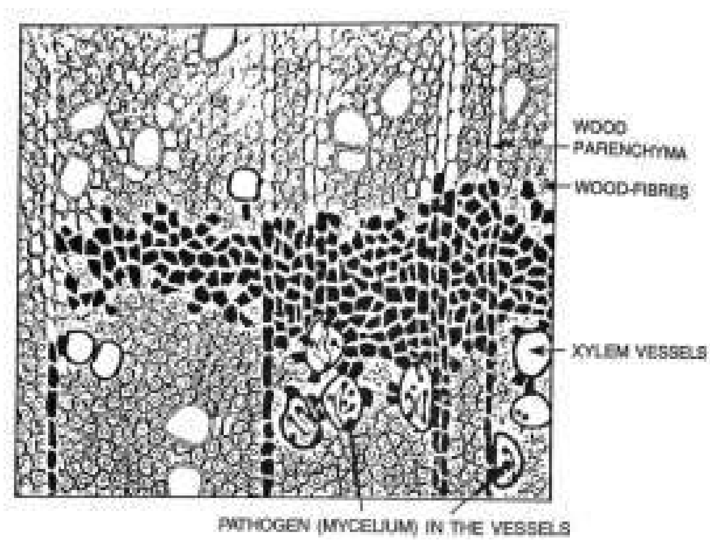



Tyloses formation in xylem vessels. (A) longitudinal section, (B) :8.2.3.1شکل
Cross – section

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

## Gum Deposition

بہت سے پودوں مس جرثوموں کے حملہ کے بعد متاثرہ بافتوں کے کنارے پر gums جمع ہو جاتے ہیں۔ یہ gums ایک طرح سے حفاظتی حصار کا کام کرتے ہیں اور جرثوموں کو آگے بڑھنے سے روک دیتے ہیں۔ اس کی ایک مثال Stone fruit کے درختوں میں ملتی ہے جہاں Fungi، Bacteria اور Viruses سے آنے والی بیماریوں میں اس طرح کا عمل دیکھا جاتا ہے۔ Gums کے جمع ہونے کا عمل دھان کے پودوں میں متاثرہ پتوں پر بھی دیکھا گیا جو (Magnaporthe grisea) سے آنے والی blast disease میں تھا۔




Gum deposition along the border of infected tissue:8.2.3.1شکل

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

### 8.2.3.2 دفاعی خلوی ساختیں(Cellular Defence Structures)

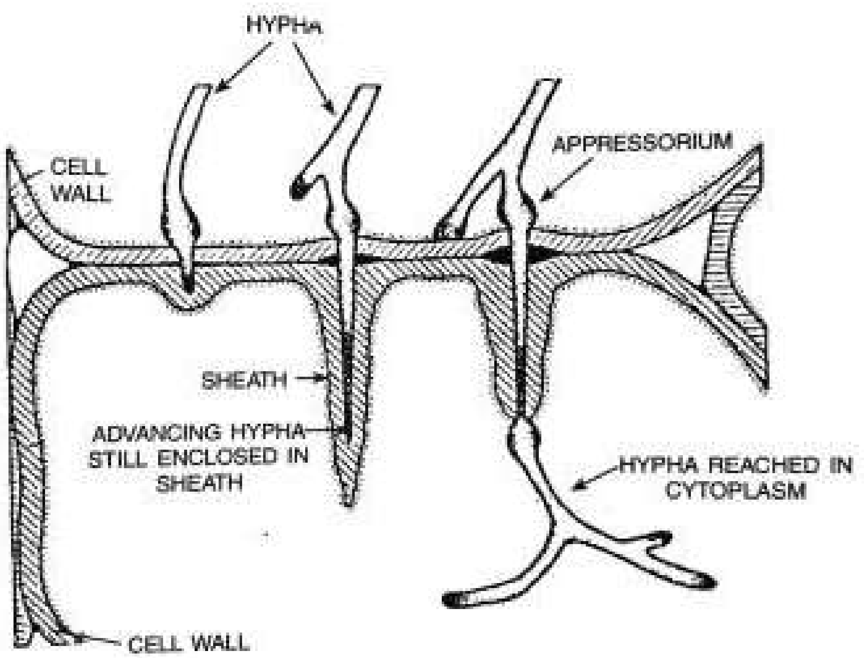
اس طرح کی ساختوں میں خلوی دیواروں کا پھول جانااور جرثوموں کے آگے بڑھتے ہوئےhyphaeکے پاس ایک طرح کا غلاف (Sheath)بنناشامل ہیں۔متاثرہ خلوی دیواروں میں کیمیائی تبدیلیوں کاآنا ان میں شامل ہے۔

:Swelling of Cell Wall

یہ دیکھا گیاہے کہ پودوں کےEpidermalاورSub-epidermal خلیےاس وقت پھول جاتے ہیں جب وہ جرثوموں کے hyphae سے رابطہ میں آتے ہیں۔ اس طرح کی پھولی ہوئی ساختیں جرثوموں کی پیش قدمی کو روک دیتے ہیں۔ اس طرح کا نظام مٹر(pea) کے پتوں میں ملتاہے جب اس پرBotrytis cinereaکاحملہ ہوتاہے۔

☆ Sheathing of Hyphae

اکثر یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ جرثومے خاص طور پر Fungi میں جب وہ اندر داخل ہوتے رہتے ہیں ایک طرح کے غلاف (Sheath) میں گھر جاتے ہیں جس کے نتیجے میں وہ مزید آگے بڑھنے نہیں پاتے۔اگرچیکہ اس طرح کے غلاف میں ملفوفhyphaeبعد میں چل کر آگے بڑھنے کے لائق ہوجاتے ہیں لیکن وقتی طور پر ان کی پیش قدمی پر ایک روک لگ جاتی ہے جو جرثوموں کے آگے بڑھنے میں ایک طرح سے رکاوٹ ہے۔




**شکل8.2.3.2: Sheathing of hypha as a result of inward stretching of cell wall at the time of penetration of the cell wall**

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

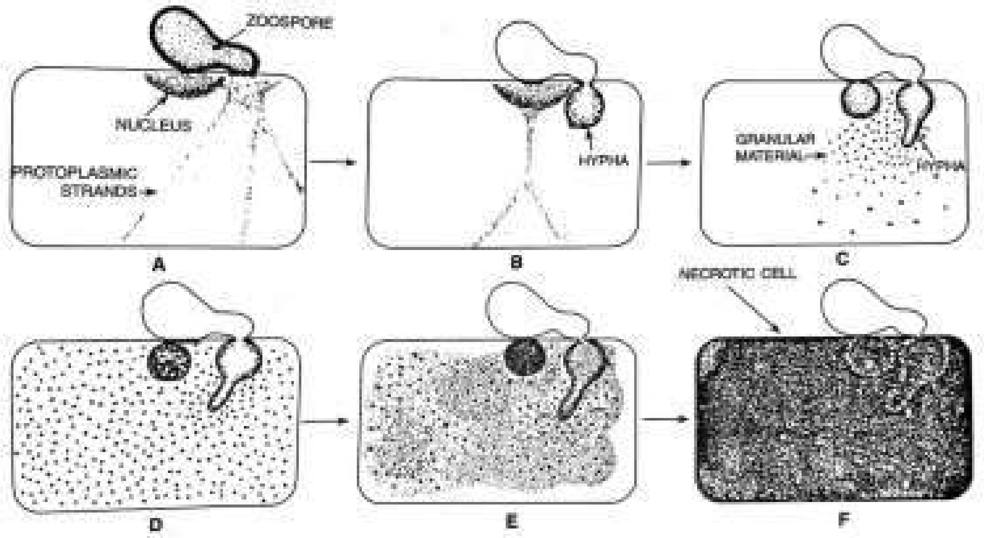
### 8.2.3.3 دفاعی سائٹوپلازم ساختیں(Cytoplasmic Defence Structure)

جب جرثوموں کے hyphae میزبان پودوں میں خلوی دیوار کے پار پہونچنے میں کامیاب ہوجاتے ہیں تو ان خلیوں کا Cytoplasm گاڑھا(dense)اور دانے دار بن جاتا ہے اور اسمیں کچھ عضوئیے(Organellele)بنتے ہیں۔اس کے نتیجے میں اندر داخل ہوتے ہوئے hyphae چھوٹے چھوٹے دانوں میں بٹ جاتے ہیں اور ان کی مزید نمو رک جاتی ہے۔ اس طرح کا دفاعی نظام ان fungi کے خلاف دیکھنے کو ملتا ہے جو کم زور اور آہستہ نمو پانے والے ہوتے ہیں اور مدامی بیماریاں لاتے ہیں۔

### 8.2.3.4 زود حساسیت Hypersensitive Response (HR)

Necrotic اور Hypersensitive نوعیت کا دفاعی نظام ان بیماریوں میں دیکھنے کو ملتا ہے جو biotrophic fungal parasite، viruses اور nematodes کے باعث لاحق ہوتی ہیں۔اس دفاعی نظام میں متاثرہ حصے اور متاثرہ حصوں سے متصل حصے جلد مرجاتے ہیں۔خلیوں کا اس طرح ختم ہوجانا(Necrosis)دفاعی نظام کا حصہ ہے۔اس طرح کا عمل اگرچیکہ بایوکیمیکل نوعیت کا لگتا ہے لیکن اس میں ختم ہوجانے والے(necrotic tissues)کا دخل ہے جو جرثوموں کو آگے بڑھنے سے روک دیتے ہیں۔

اس طرح کے دفاعی نظام کی ایک مثال(Late blight of potato (Phytophthora infestans میں ملتی ہے۔اس بیماری میں یہ ہوتا ہے کہ جس وقت جرثومہ میزبان پودے کے خلیہ کے پروٹوپلازم سے رابطہ میں آتا ہے تو خلیہ کا مرکزہ اس کی طرف بڑھتا ہے۔اور بھورے رنگ کے دانوں میں بٹ جاتا ہے۔یہ دانے جرثومے کے اطراف جمع ہوجاتے ہیں اور پھر پورے Cytoplasm میں پھیل جاتے ہیں۔اس کے ساتھ خلوی دیوار بھی پھول جاتی ہے اور بلاآخر خلیہ کی موت واقع ہوتی ہے۔اس عمل کا جرثومہ پر اثر پڑتا ہے۔ جرثومہ بکھرنے لگتا ہے اور اس کی پیش قدمی رک جاتی ہے۔وہ فوت شدہ خلیوں میں نمو نہیں پاسکتا اور بیماری کا پھیلنا رک جاتا ہے۔




**شکل 8.2.3.4: Necrotic or hypersensitive defence stages taking place in a cell of a resistant variety against the attack by Phytophthora infestans**

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

## 8.3 بایو کیمیکل دفاع (Biochemical Defence)

پودوں میں ساخت پر مبنی دفاعی نظام کے علاوہ ایک اور طرح کا دفاعی نظام ہوتا ہے جو بایو کیمیکل دفاعی نظام کہلاتا ہے۔ پودوں میں چند ایک کیمیائی مادے ہوتے ہیں جن کے ہونے یا نہ ہونے سے جرثوموں پر اثر پڑتا ہے۔ یہ مادے جرثوموں کے نمو اور تعداد میں اضافہ پر اثر انداز ہوتے ہیں اور انفیکشن کو روکتے ہیں۔

یہ کیمیائی مادے پودوں میں یا تو پہلے سے موجود رہتے ہیں یا پھر جرثوموں کے حملہ کے بعد پیدا ہوتے ہیں۔ ذیل میں ان دونوں طرح کے مادوں کا ذکر ہے۔

### 8.3.1 انفیکشن سے قبل دفاعی نظام (Pre-Infection Biochemical Defence)

**Inhibitors Released by the Plant in its Environment:**

پودے اپنے زیر زمین حصوں جیسے جڑوں اور اوپری حصوں سے نامیاتی مادے خارج کرتے ہیں۔ یہ خارج شدہ مادے چھوٹے قطروں کی صورت میں جمع ہوتے ہیں یا پھر پودوں کے اطراف پائی جانے والی نمی میں گھل جاتے ہیں۔ ان میں سے چند ایک مادے جرثوموں کے خلاف ہوتے ہیں۔ وہ یا تو جرثوموں کے افعال کو روک دیتے ہیں (inhibitors) یا پھر دوسرے micro organism کو بڑھاوا دیتے ہیں جو جرثوموں کے خلاف (antagonisms) کام کرتے ہیں۔ اس نوعیت کے دفاعی نظام کی ایک مثال پیاز (Onion) میں ملتی ہے جہاں دو طرح کی اقسام ہوتی ہیں یعنی سرخ اور سفید رنگت کی پیاز۔ سرخ رنگ کی پیاز میں خارج ہونے والے مادوں میں Protocatechuic acid اور Catechol ہوتے ہیں یہ مادے Fungus کے Conidia کی نمو کو روکتے ہیں اور نمو پاتے ہوئے Germ tubes کو چیر دیتے ہیں ۔ اس طرح پیاز میں آنے والی ایک بیماری Onion Smudge سے جو Colletotrichum circinans سے آتی ہے تحفظ دلاتے ہیں۔ سفید رنگ کی پیاز میں یہ مادے نہیں پائے جاتے جس کی وجہ سے یہ پیاز ان جرثوموں کے خلاف اپنا دفاع نہیں کر پاتی۔

**خلیوں میں موجود موانعاتی مادے (Inhibitors present in plant cells)**

پودوں میں قدرتی طور پر ایسے موانعاتی مادے موجود ہوتے ہیں جو جرثوموں (Pathogen) سے پودوں کا دفاع کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر آلو کی ایک بیماری Potato scab جو Streptomyces scabies سے لاحق ہوتی ہے بعض اقسام میں نہیں آتی۔ یہ اقسام اس بیماری کے خلاف مزاحمت (Resistance) رکھتے ہیں۔ ان اقسام میں Chlorogenic acid کی وافر مقدار ہوتی ہے جو انہیں مزاحمت کی صلاحیت عطا کرتی ہے۔ یہ مادہ tubers کے بیرونی سطح پر lenticels میں رہتا ہے۔ اسی طرح مادہ (Chlorogenic acid) آلو کی Verticillium بیماری سے محفوظ اقسام (Resistant varieties) کی جڑوں میں زیادہ مقدار میں پایا جاتا ہے۔

:Lack of Substances essential for the Growth of Pathogen

بہت سے Obligate parasites اور facultative saprophytes مخصوص میزبان پودوں پر ہی نمو پا سکتے ہیں۔ یہ اس وجہ سے ہے کہ ان جرثوموں کے نمو کے لئے درکار مادے ان پودوں میں پائے جاتے ہیں۔ دوسرے پودوں میں ان کی عدم دستیابی کی بناپر یہ جرثومے ان کارخ نہیں کرتے۔

:Absence of Common Antigen

پودوں اور جرثوموں میں بعض مادے(antigen)ہوتے ہیں جو دونوں میں یعنی جرثوموں Pathogen اور پودوں Host میں مشترک ہوتے ہیں۔ یہ مادے بیماری کے واقع ہونے پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ یہ مادے اگر صرف Pathogen میں ہوں اور میزبان پودوں میں نہ ہوں ایسے پودے بیماری کے خلاف مزاحم(Resistant)ہوتے ہیں۔اس طرح کی مثال Leaf spot disease of Cotton (Xanthomonas compestris) pv. malvacearum میں ملتی ہے۔

## 8.3.2 انفیکشن کے بعد دفاعی نظام(Post-infection Biochemical Defence)

بیماری سے انفکشن کے بعد پودوں میں متاثرہ مقام پر مدافعتی مادے پیدا ہوتے ہیں۔ ایسے چند مدافعتی مادے درج ذیل ہیں:

☆ فینالک مرکبات(Phenolic compounds)

یہ اہم موانعاتی مرکبات ہیں جو انفکشن کے خلاف دفاعی کام کرتے ہیں۔ ان میں Chlorogenic acid، Caffeie acid، umbelliferose اور isocoumarin وغیرہ شامل ہیں۔ یہ مرکبات دراصل پہلے ہی سے پودوں میں موجود رہتے ہیں لیکن انفیکشن کے بعد پودوں میں ان مرکبات کے بننے کا عمل تیز ہو جاتا ہے اور مرکبات انفکشن کے مقام کی طرف سرعت سے بڑھتے ہیں۔

☆ Cellulose Synthesis and Deposition

پودوں میں Pathogen سے انفکشن کے بعد تیزی سے Callose بنتا ہے اور متاثرہ مقام پر دفاع کے طور پر چھوٹے چھوٹے ابھار Pipillae کی شکل میں جمع ہو جاتا ہے۔

☆ فائیٹوالیکسن(Phytoalexins)

Phenolic compounds کے برعکس بعض ایسے مرکبات بھی ہوتے ہیں جو پہلے سے پودوں میں موجود نہیں رہتے بلکہ انفکشن کے بعد پودوں میں بنتے ہیں۔ان مرکبات کو Phytoalexins کہتے ہیں

Phytoalexins یونانی لفظ سے مشتق ہے Phyton کے معنی Plant اور alexins کے معنی Protecting substance ہیں۔

Beans میں Phaseolin اور مٹر میں Pisatin پہلے پہل فائیٹوالیکسن ہیں جو دریافت ہوئے۔ پودوں میں اب تک کوئی 350 سے زائد اس طرح کے مرکبات دریافت ہوئے ہیں۔

## 8.4 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

پودوں میں بیماریوں کے خلاف ان کا اپنا دفاعی نظام ہوتا ہے۔ یہ نظام یا میکا نزم دو طرح کا ہوتا ہے۔ ایک نظام تو پودوں کی ساخت پر مبنی ہوتا ہے۔ یہ دفاعی ساختیں یا تو پہلے ہی سے پودے میں موجود رہتی ہیں یا پھر پودے میں بیماری آنے کے بعد اس کے خلاف دفاع کی غرض سے وجود میں آتی ہیں۔ یہ پودے میں بیرونی جانب اور اندرونی جانب بھی ہوتی ہیں۔ بیرونی ساختوں میں cuticleاور اس کی موٹائی اور wax، epidermis ، قدرتی کھلے حصے جیسے اسٹومیٹا اور lenticels ہیں۔ اندرونی طور پر Vascular bundlesاور Sclerenchyma ہیں۔ جرثوموں کے حملہ کے بعد وجود میں آنے والی دفاعی ساختوں میں Cork layer، Abscission layer tylose وغیرہ ہیں۔ خلوی سطح اور حسی سطح پر بھی دفاعی نظام ہوتا ہے۔

پودوں کی ساخت پر مبنی دفاعی نظام کے علاوہ دوسرا دفاعی نظام جو پایا جاتا ہے وہ بایو کیمیکل مادوں پر مبنی نظام ہے۔ یہ مادے یا تو پہلے ہی سے پودوں میں موجود ہوتے ہیں یا پھر جرثوموں (Pathogen) کے حملہ آور ہونے کے بعد پودوں میں بنتے ہیں۔ ان مادوں میں Inhibitors،antigens،Phenotic compounds اور Phytoalexins وغیرہ شامل ہیں۔

## 8.5 کلیدی الفاظ(Keywords)

Plant defence، ساخت پر مبنی دفاعی نظام بایو کیمیکل دفاعی نظام، Cuticle wax، Cuticle thickness، Epidermal cells، Stomata، Lenticels، Histological defence، Cytoplasmic defence، Cellular defence، Hypersensitive defence، Biochemical defence، Pre-infection، Post infection biochemical defence۔

## 8.6 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

### 8.6.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Answer Types Questions)

i. بیماریوں کے خلاف پودوں میں دفاعی نظام

(a) نہیں پایا جاتا (b) پایا جاتا ہے (c) بہت کم ہوتا ہے (d) کبھی بھی نہیں

ii. Abscission layer کی بدولت

(a) پھل پکتے ہیں (b) پتے بنتے ہیں (c) پتے جھڑتے ہیں (d) نئے پتے آتے ہیں

iii. Gums کام کرتے ہیں

(a) حفاظتی حصار کا (b) جرثوموں کی نشو نما (c) بیماری پیدا کرتے ہیں (d) نقصان دہ

iv. Phytoalexin کی اب تک کئی قسمیں دریافت ہوئی ہیں۔

(a) 10 (b) 100 (c) 5 (d) 350 سے زائد

v. زیادہ cuticle thickness جرثوموں کو مدد دیتی ہے۔

(a) داخلہ میں (b) بیماری پھیلانے میں (c) نشو نما میں (d) ان میں سے کوئی بھی نہیں

vi. پودوں میں بنیادی طور پر۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔طرح کے دفاعی نظام ہوتے ہیں۔

vii. ساخت کے اعتبار سے مبنی نظامی کے علاوہ دوسرا نظام۔۔۔۔۔۔۔۔ہے۔

viii. کھلے ہوئے حصے جیسے Stomata اور۔۔۔۔۔۔۔۔۔بھی دفاع میں حصہ لیتے ہیں۔

ix. پودوں میں دفاعی بایو کیمیکل مادے بیماری سے پہلے اور۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔میں بھی بنتے ہیں۔

x. ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔Xylem vessels میں پانی کی ترسیل میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔

### 8.6.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ Stomata اور lenticels کے رول پر نوٹ لکھیں۔

2۔ جرثوموں کے حملہ کے بعد کن نوعیت کی دفاعی ساختیں وجود میں آتی ہیں۔

3۔ Gum Deposition پر نوٹ لکھیں۔

4۔ Cellulose اور Phytoalexin کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔

5۔ Phenolic compounds پر نوٹ تحریر کیجئے۔

### 8.6.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

6۔ انفکشن کے بعد پودوں میں پیدا ہونے والے بایو کیمیکل مادوں پر نوٹ تحریر کیجئے۔

7۔ Pre-infection biochemical defence پر نوٹ لکھیں۔

8۔ Hypersensitive response پر نوٹ تحریر کیجئے۔

9۔ Cellular Defence Structures پر نوٹ لکھیں۔

10۔ پودوں میں پہلے سے موجود دفاعی ساختوں پر نوٹ تحریر کیجئے۔

## 8.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)

1. R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana

# بلاک 3 (Block – III)

# اکائی 9: بیکٹیریا سے ہونے والی بیماریاں: سٹرس کینکر اور انگولر لیف اسپاٹ

## (Bacterial Diseases: Citrus Canker and Angular Leaf Spot of Cotton)

اکائی کے اجزاء


9.0 تمہید
9.1 مقاصد
9.2 بیکٹیریا سے ہونے والے امراض: سٹرس کینکر اور انگولر لیف اسپاٹ
9.2.1 سٹرس کینکر
9.2.1.1 علامات
9.2.1.2 بیماری کا دور
9.2.1.3 بیماری کی روک تھام
9.2.2 کپاس کا لیف اسپاٹ
9.2.2.1 علامات
9.2.2.2 مرض خیز
9.2.2.3 بیماری کا دور
9.2.2.4 بیماری کی روک تھام
9.3 اکتسابی نتائج
9.4 کلیدی الفاظ
9.5 نمونہ امتحانی سوالات
9.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات
9.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات
9.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات
9.6 تجویز کردہ اکتسابی مواد

## 9.0 تمہید(Introduction)

بیکٹیریا ایک خلوی پروکیاریوٹک عضوئے ہوتے ہیں ان کی وجہ سے پودوں میں بیماریاں ہوتی ہیں اس کی دریافت 1882ء میں ہوئی۔ یہ ایک بڑا گروپ ہے جس کی وجہ سے پودوں میں کئی اقسام کے علامات دیکھے جاتے ہیں۔

تقریباً1600 بیکٹیریا کی دریافت ہوئی ہیں۔ ان میں زیادہ تر گند نبات(Saprophytes)ہوتے ہیں۔ تقریباً100 بیکٹیریا کے انواع(species) سے پودوں میں بیماریاں آتی ہیں ۔ بہت سے طفیلی بیکٹیریا عارضی گند خور( Facultative Saprophytes)ہوتے ہیں۔

بیکٹیریا کے خلئے چھوٹے اور ایک خلوی ہوتے ہیں اور یہ میزبان کے بافت کے بین خلوی جگہ( Intercellular spaces)پر طویل عرصے تک رہتے ہیں۔ جب رطوبت زیادہ ہوتی ہے تو دہن کھل جاتے ہیں اور بیکٹیریا آسانی سے داخل ہو جاتے ہیں بہت سے بیکٹیریا متحرک(Motile)ہوتے ہیں اسی لئے وہ میزبان پر موجود زخم(wound)یا قدرتی کھلے حصے یا دہن کے کے ذریعہ داخل ہوتے ہیں۔ نیکٹرس(Nectaries)، ٹرائیکومس(Trichomes)یا ہائی ڈاتھوڈس(Hydethodes)کے ذریعے بھی بیکٹیریا داخل ہوتے ہیں۔ انفکشن(Infection)سے پہلے بیکٹیریا میں تولیدی عمل ہوتا ہے۔ سٹرس کینکر بہت سے Citrus پودوں کو متاثر کرتی ہے لیکن Citrus aurantifolia sweet orange) acid lime سنترہ میں عام ہے(Citrus sinensis)۔ یوں تو بیکٹیریا سے بہت سے امراض پودوں پر اور حیوانات(Animals)پر ہوتے ہیں ہم اس اکائی میں سکٹرس کینکر اور کپاس کے انگولر لیف اسپاٹ کے بارے میں تفصیلی جانکاری حاصل کریں گے۔

## 9.1 مقاصد(Objectives)

اس اکائی میں آپ کو معلوم ہوگا کہ :

- ☆ بیکٹیریا کی کیا خصوصیات ہیں۔
- ☆ سٹرس کینکر اور Angular leaf spot of cotton کا مرض کیا ہے؟
- ☆ ان بیماری کے کیا علامات ہوتے ہیں۔
- ☆ بیماریوں کا دور(Disease cycle)کے بارے میں جان جائیں گے۔

## 9.2 بیکٹیریا سے ہونے والے امراض: سٹرس کینکر اور کپاس کا زاویہ اسپاٹ

## (Bacterial Diseases: Citrus Canker and Angular Leaf Spot of Cotton)

سٹرس کینکر جنوبی چین انڈونیشیا سے وجود میں آیا۔ ہندوستان میں یہ بیماری بہت تباہ کن ہے جو بہت اہم سٹرس کے اقسام کی فصل کو نقصان پہنچاتی ہے۔

کچھ براعظم جیسے ایشیا(Asia)، آفریکا (Africa)، آسٹریلیہ(Australia)جنوبی امریکا(South America) میں سٹرس کینکر ایک اہم مسئلہ بن چکا جس کی وجہ سے پھل کی معیار اور مقدار میں کمی آئی ہے۔ان بیماریوں کی روک تھام کس طرح کی جاتی ہے۔ کپاس کا زاویہ اسپاٹ بیماری پہلی دفعہ امریکا کے (1891)البامہ(Alabama)میں دریافت ہوئی۔اب ساری دنیا میں جہاں بھی کپاس پائی جاتی ہے وہاں یہ بیماری عام ہے۔ ہندوستان میں یہ بیماری پہلی مرتبہ چنئی (Chennai)میں 1918ء میں رپورٹ کی گئی۔ مہاراشٹرا،A.P،M.P۔سٹرس کنکر کی ابتداءہندوستان میں ہوئی یہاں سے یہ بیماری دوسرے ممالک کو پھیلی امریکا میں اس بیماری کو مٹانے (Eradicate)کے لئے کئی ملین ڈالرس خرچ کرناپڑا۔

## 9.2.1 سٹرس کینکر(Citrus Canker)

یہ بیکٹیریا سے ہونے والے بیماریوں میں ایک اہم بیماری ہے جو سٹرس کے پودوں میں پائی جاتی ہے۔اس مرض کو جاننے کے لئے حسب ذیل تفصیل کا مطالعہ کریں گے۔

### 9.2.1.1 علامات(Symptoms)

پودے کے سارے حصے جیسے پتے، ٹہنی انکر(Seedling)اور پھل متاثر ہوتے ہیں جو پودے کے ہوائی حصے پر ہوتے ہیں۔ابتداء میں چھوٹے پانی میں بھیگے ہوئے(Water soaked)گول اسپاٹس ظاہر ہوتے ہیں جو سائز میں بڑ جاتے ہیں اور وہ بھورے (brown)رنگ کے پھٹنے والے(Eruptive)اور کارکی(Corky) نظر آتے ہیں۔ گھاؤ کا سائز مختلف پودوں میں مختلف ہوتے ہیں۔کچھ پودوں میں گھاؤ کا سائز2-3mmاور کچھ میں8-10mm ہوتا ہے۔ پھلوں میں جو گھاؤ ہوتے ہیں مختلف سائز کے ہوتے ہیں اور بہت سے گھاؤ مل کر ایکPatchبنتا ہے۔Lessionsکی وجہ سے پھل کی مارکٹ ویالو(Value)گھٹ جاتی ہے۔ کیوں کے پتوں پر شدید انفکشن کی وجہ سے پتے جھڑ جاتے ہیں (Defoliation)ہیں اور ٹہنی اور تنوں پر جو علامات ہوتے ہیں اُنہیں Die-back symptoms کہتے ہیں۔اس بیماری سے پودے سائز میں گھٹ(Stunted)جاتا ہے اور پھلون کی فصل کم(Reduced)ہو جاتی ہے۔ جب بارش کے ساتھ تیز ہوائیں چلتی ہیں تو سٹرس کے پودوں کے خار /کانٹے(Thorns)کی وجہ سے پودے پر زخم آجاتے ہیں اور بیکٹیریا آسانی سے پودے میں داخل ہوتے ہیں۔ بارش کے چھیٹوں سے بیکٹیریا ہوا میں آجاتے ہیں اسی لئے ایسی بیماری کوAirborne کہتے ہیں اور اس طرح بیماری پھیلتی جاتی ہے۔

شکلB 9.2.1.1: پھلوں پر سٹرس کنکر کی بیماری

(Source: Google Photos)

شکل9.2.1.1 C : تنے پر سٹرس کنکر کی بیماری

(Source: Google Photos)

9.2.1.2 بیماری کادور(Pathogen / Causeal Agent and Disease cycle)

سٹرس کینکر بیماری Xanthomonas compestris Pv citri نام کے pathogen سے ہوتی ہے۔ یہ Pathogen پتے ٹہنی اور پھل پر گھاؤ(Lesions) کی طرح رہتا ہے۔ پھر وہ نو عمر(Young) بافت(Tissue) میں داخل ہوتا ہے۔ یہ Pathogen میز بان کے دہن یا زخم(wound) کے ذریعے داخل ہوتا ہے۔ کئی بار اسکا دور(Cycle) دہرائی جاتا ہے جس سے پھلوں پر بیماری پھلتی ہے۔

اور پھلوں پر گھاؤ کئی سائز کے ہوتے ہیں فری رطوبت اور تیز ہوا کے چلن کی وجہ سے بھی بیماری پھلتی ہے۔ Xanthomonas citri گرام نگیٹو، سیدھے سلاخ نما جس میں پول(Pole) کی جانب ایک فلاجلم(Flagellum) پایا جاتا ہے۔ بیکٹیر یا قدرتی مٹی میں نہیں پایا جاتا ہے۔ جب حالات خشک ہوں تو گرے ہوئے پتوں کے گھاؤ(Lessions) میں 3-2 مہینے زندہ رہتے ہیں۔ پانی کے خطروں سے بھی بیماری پھیلتی ہے۔ اس طرح ایسی بیماری کو Airborne کہتے ہیں۔

### 9.2.1.3 بیماری کی روک تھام(Control of Disease):

جہاں بیماری نہیں ہے وہاں پابندی سے Quarintine measuresاپنانا ہوگا۔ جس جگہ سٹرس کینکر ہو وہاں سے اُسے مٹانا (Eradicate) کرنا ضروری ہے۔ اس کے لئے بیماری سے متاثر درخت اور اُس کے آس پاس کے پودوں کو جلانا(Burning) ہوگا تا کہ بیماری کو پھیلنے سے روکا جائے۔ کیمائی ادویات بھی بیماری کو روکنے استعمال ہوتے ہیں لیکن یہ اتنا فائدہ مند نہیں ہے۔ Cultural practices کھیت جیسے صفائی(Feld sanitation) بیماری کو روکنے کے لئے زیادہ فائدہ مند ہے۔ یہ بہتر ہوگا کے جب پودے لگائے جائیں تو کینکر فری نرسری اسٹاک(Canker free nursery stock) کا استعمال بہتر ہوگا۔ زخم(wound) سے ہونے والے infection کو روکنے کے لئے ہوا روک(wind break) درختوں کی باڑ لگانے سے بیماری کو پھلنے سے روکا جاسکتا۔ سٹرس کینکر کے متاثر درختوں کے گھاؤ(Lesions) کو کاٹا(pruning) جائے تاکے بیکٹیریا کے پھیلاؤ کو روکا جائے۔ کچھ کیڑوں کی وجہ سے بیماری پھیلنے میں مدد ملتی ہے اسی لئے کیڑے مار(Insecticides) دوائیں جیسے(Isoxanthion (Korphis کے چھڑکاؤ سے بیماری کے پھیلنے سے روکا جاسکتا ہے۔ جب بیماری کی وبا(disease epedimic) ہوتی ہے تو کیمیائی کھاد سے فائىد نہیں ہو گا لیکن ابتداء کے انفکشن میں ان کے چھڑکاؤ سے فائدہ حاصل ہوگا۔ جیسے کہ 1% Bordeaux mixture اور دوسرے کاپر کے مرکبات( Copper compounds)اور اینٹی بایو ٹکس(Antibiotics) جیسے کہ Streptomycin اور Agrimycin کا استعمال کافی موثر ثابت ہوا ہے۔ نیم کیک(Neam bake) کا استعمال بھی کافی فائدہ مند ہوتا ہے۔

### 9.2.2 کپاس کا زاویہ اسپاٹ(Angular Leaf Spot of Cotton / Black arm of Cotton)

بیکٹیریا کے بیماریوں میں یہ ایک اہم بیماری ہے جس سے پودوں کو شدید نقصان پہنچتا ہے۔ اس بیماری کو 1891ء میں اٹکن سن (Atkinson) نے U.S.A میں ایجاد کیا۔ یہ مرض بیکٹیریا سے ہوتی ہے۔ یہ بات 1901ء تک واضح نہیں ہوئی(E.F. Smith) اس کے بادBlack arm،Egypt جنوبی امریکا، سوڈان، سری لنکا(Srilanka)، پاکستان، چین اور ہندوستان میں رپورٹ ہوئی۔ Tamilnadu میں پہلی مرتبہ 1918ء میں اس بیماری کو معلوم کیا گیا ہے۔ ہندوستان کے بہت سارے Researchers اس بیماری پر کام کرنا شروع کیا۔

### 9.2.2.1 علامات(Pathogen (Symptoms میزبان

علامات میزبان کے سارے ہوائی حصوں کو متاثر کرتا ہے۔ جیسے پتے ، تنے، کاٹن بال(Cotton balls)، انکر (seedling)، ابتداء میں seedlingsاور Cotyledons پر بھیگے ہوئے (water soaked) دائرہ نما(Circular)، گھاؤ(Lessions) پائے جاتے ہیں جو سائز میں بڑ جاتے ہیں جو غیر منزم(Irregular) ہوتے ہیں پھر Cotyledons مرجھا جاتے(Withering) ہیں۔ شدید متاثرہ seedlings مرجھا جاتے ہیں اور اس میں ولٹ(wilt) کا عمل ہوتا ہے۔ بیماری نو عمر پتیوں پر پھیلتی ہے جس سے پتے کی ڈنڈی(Petiole) اور بلیڈ(Blade) پر گھاؤ پائے جاتے ہیں شروع میں (mature) پودے پتوں پر بھی بھیگے ہوئے(water soaked) گھاؤ پائے جاتے ہیں جواب زاویہ دار(angular) ہوتے ہیں اور veinlets سے گھرے ہوئے

ہوتے ہیں اور گہرے بھورے رنگ سے کالے رنگ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اسپاٹ کا سائز 1-5000mm کا ہوتا ہے۔ اکثر بہت سے اسپاٹس آپس میں مل کر غیر منظم کالے patches بنتے ہیں جو مرجھا کر خشک ہو جاتے ہیں۔

انفکشن بڑے رگوں (Viens) اور Veinlets تک پھیلتا ہے جس سے انگلی نما (Finger like) اپساٹس بنتے ہیں پھر یہ بیماری پتے کی ڈنڈی اور پھر تنے تک پھیلتی ہے۔ تنے اور پھول داری کے محور پر گہرے بھورے رنگ اور پھر کالے لکیر (Linear) کی طرح کے ڈوبے ہوئے (Sunken) گھاؤ پائے جاتے ہیں۔ جو تنہ اور شاخوں کو گھیرے ہوئے ہوتے ہیں جس سے پتے لٹکنے لگتے ہیں۔ بالس بھی متاثر ہوتے ہیں۔ جس پر بھی بھیگے ہوئے (Water soaked) گھاؤ پائے جاتے ہیں جو باد میں گہرے بھورے رنگ سے کالے رنگ پھر ڈوبے ہوئے (Sunken) غیر منزم اسپاٹس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ بیکٹیریا پودے کاٹن بال میں داخل ہوتا ہے جس سے بیج بھی متاثر ہوتا ہے۔ اس بیماری سے نقصان 80% تک بھی ہو سکتا ہے اگر بیماری نو عمر فصل سے ہی شروع ہو۔

**شکل 9.2.2.1 A: Angular leaf spot of cotton**

(Source: Google Photos)

Angular leaf spot disease on Cotton ball: B 9.2.2.1شکل

(Source: Google Photos)

بیکٹیریا گرام نگیٹو(Gram Negative) سلاخ نما ہوتے ہیں جس میں ایک پولار فلاجلہ ہوتا ہے۔ایک یا جوڑوں میں یا لکھی لکھی زنجیروں میں پائے جاتے ہیں۔

### 9.2.2.3 بیماری کا دور(Disease cycle)

شروع میں انفکشن(Seed borne)ہوتا ہے۔ بیکٹیریا Seed coat میں ایک پتلے ماس(Slimy mass) کی طرح ہوتا ہے۔ جب بیج کی بوائی(Sowing)ہوتی ہے تو بیج میں تولید کا عمل ہوتا ہے اور Seedling متاثر ہوتا ہیں۔ بیکٹیریا سرانچے(Micropyte)کے ذریعے بیج کے Ovule میں داخل ہوتا ہے اور Seedling کو متاثر کرتا ہے۔ متاثرہ پودے کے حصے جب زمین پر گرتے ہیں تو بیکٹیریا یہاں پہنچتا ہے اسی لئے ایسی بیماری کو Soil born بھی کا کہا جاسکتا ہے۔ لیکن مٹی میں کم وقت تک ہی بیکٹیریا رہ پاتا ہے۔

ثانوی پھیلاؤ(Secondary spread) ہوا، پانی یا زخم کے ذریعے ہوتا ہے۔ جب رطوبت زیادہ ہوتی ہے اور تپش $28^{o}C$ ہو تو یہ حالات بیماری کے پھیلاؤ کو سازگار ہوتے ہیں۔

بیکٹیریا Collateral host کو بھی متاثر کرتا ہے۔ اسی لئے ان میزبان پودوں سے بھی بیماری کا پھیلاؤ ہوتا ہے۔ یہ پودے جیسے(Eriodendron anfurctuosum، Tharbaria thespesiodes oides اور Jatropha curcas۔

### 9.2.2.4 بیماری کی روم تھام(Control of Disease)

Seed borne بیماری جو Primary infection سے ہوتی ہے اسے کیمیائی کھاس جیسے .Conc Hydrochloric acid اور Bentate سے ٹریٹ(Treat)کیا جاتا ہے۔ اندرونی انفکشن کو بیج کو رات تمام 100ppm Streptomycin sulphate یا Agromycin میں بھگویا جاتا ہے۔ کھیت میں ثانوی پھیلاؤ کو روکنے کے لئے تین حصے کے وقفے سے 500ppm, streptomycin sulphate کا چھڑکاؤ کیا جانا چاہئے۔

بیماری کے اثر کو کم کرنے کے لئے کچھ Fungicides جیسے 2 تا 2/12 kg، Dithane، Copper oxychloride چھڑکاؤ کیا جانا بہتر ہے لیکن بیماری کی روک تھام مکمل تو نہیں کی جاسکتی۔ اس بیماری کے لئے کچھ Resistant varieties کا استعمال بہت دیشوں میں 40 سال سے ہو رہا ہے جس کی کامیابی مختصر ہے۔

## 9.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

بیکٹیریا ایک خلوی پیش نواتی(Prokaryotic) ہوتے ہیں۔ ان میں بعض خود مکتفی(Autotrophic)اور کچھ غیر خود مکتفی(Hetetrophic)ہوتے ہیں۔ بیکٹیریا طفیلی یا گند نبات ہوتے ہیں۔ بیکٹیریا فائدہ مند بھی ہوتے ہیں یا نقصان دہ بھی۔ نقصاندہ سے بہت سے امراض ہوتے ہیں۔ بیکٹیریا زخم یا Nectaries یا دہن کے ذریعے میزبان پودے میں داخل ہوتے ہیں۔ اس اکائی میں ہم سٹرس کینکر اور کپاس کا انگولر لیف اسپاٹ کی تفصیل دی گئی ہے۔

سٹرس کینکر روٹیسی خاندان کے پودے جیسے لیمو(Lemon)سنترہ وغیرہ پر حملہ کرنے سے سٹرس کینکر بیماری ہوتی ہے۔

سٹرس کینکر پتوں، تنہ یا پھل پر اثر انداز ہوتی ہے۔اس سے بھورے یا کالے رنگ کے اسپاٹس پائے جاتے ہیں۔ بیماری کی وجہ سے فصل میں کمی ہوتی ہے۔ درخت سائز بھی گھٹ جاتے ہیں۔

کپاس کا زاویہ اسپاٹ(Angular Leaf Spot of Cotton)یہ بھی ایک بیکٹیریا کی بیماری ہے۔ جس سے کپاس کے پتے، پتے کی ڈنڈی، کاٹن بالس، Seedlings، Cotyledon متاثر ہوتے ہیں۔اس بیماری کو Black arm بھی کہتے ہیں کیوں کہ کے اسپاٹس کالے رنگ ہوتے ہیں۔

## 9.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

بلاک ارم(Black arm)، پتوں کا جھڑنا(Defoliation)،بیماری کا دور(Disease cycle)، مرض خیز(pathogen)، علامات(symptoms)، گھاؤ(Lesions)، کپاس کا زاویہ اسپاٹ (Angular Leaf spot)، اسٹنڈر(Stunted) ولٹ(Wilt)، بیماری کی روم تھام(Control of Disease) (Resistance varieties)، مزاحم اقسا سے مرجھانا(Withering)۔

## 9.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

### 9.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Answer Types Questions)

i. سٹرس کینکر بیماری کی وجہ---------ہے۔

(a) وائرس (b) بیکٹیریا (c) نماٹوڈ (d) پھپھوند

ii. سٹرس کینکر سے متاثر ہونے والے حصہ

(a) پتے (b) پھل (c) تنہ (d) اوپر کے سب صحیح ہیں

iii. اس مرض خیز سے سٹرس کینکر بیماری ہوتی ہے۔

(a) Streptococcusa (b) Pyricularia Oryzae

(c) Ustilago maydis (d) Xanthomonas citri

iv. Angular leaf Spot of Cotton کی بیماری کا مرض خیز------ہے۔

(a) Xanthomonas citri (b) Xanthomonas mavacearumb

(c) Puccinia graminis (d) Cystopus

v. Black arm disease سے-----متاثر ہوتے ہیں۔

(a) پتے (b) کاٹن بالس (c) تنے (d) اوپر کے سب صحیح ہیں۔

vi. Black arm disease کے seed born انفکشن کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔treat کیا جاتا ہے۔

(a) Conc. Hydrochlo acid (b) Bentate

(c) a&b (d) اوپر کے سب غلط

vii. Angular Leaf Spot of Cotton کی ایجاد (Discovery)۔۔۔سال میں ہوئی۔

(a) 1934 (b) 1891 (c) 2023 (d) 1898

viii. Black arm بیماری جگہ سے رپورٹ کی گئی۔

(a) ہندوستان (b) جاپان (c) الباما (Alabama) (d) اشیاء

ix. سٹرس کینکر۔۔۔۔۔کے ذریعہ میزبان میں داخل ہوتا ہے۔

(a) دہن (b) زخم (Wound) (c) a&b (d) اوپر کے سب غلط ہیں۔

x. بلاک آرم بیماری کی وجہ۔۔۔۔۔۔۔ہے۔

(a) نماٹوڈ (b) پھپھند (c) ویرس (d) بیکٹیریا

## 9.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ سٹرس کیانکر بیماری کی علامات بتائیں۔

2۔ سٹرس کیانکر بیماری کے مرض خیز کے بارے میں بتائیں۔

3۔ سٹرس کینکر بیماری کی روک تھام کس طرح کی جاتی ہے۔

4۔ بلاک آرم بیماری کے دور (Cycle) کے بارے میں بتائیں۔

5۔ بلاک آرم بیماری کے مرض خیز کے بارے میں بتائیں۔

6۔ بلاک آرم بیماری علامات بتائیں۔

7۔ بلاک آرم بیماری کی کس طرح روک تھام کیا جاتا ہے۔

## 9.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

8۔ Angular Leaf Sport of Cotton کو تفصیل سے بتائیں۔

9۔ Black arm بیماری کے علامات، مرض خیز اشکال کی مدد سے سمجھائیں۔

10۔ بلاک آرم بیماری اور سٹرس کینکر کے بیماری کے علامات میں کیا فرح ہے؟

9۔ سٹرسکینکر اور بلاک آرم بیماری کی کس طرح روک تھام کیا جاتا ہے؟

10۔ کہنی دو بیکٹیریا سے ہونے والے بیماریوں کے بارے میں مختصر بیان کیجئے۔

## 9.6 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)


1. P.D. Sharma - Plant Pathology – Narcosa Publishing House.
2. G. Ranga Swamy & A. Mahadevan – Diseases of Crop Plants in India – published by PHI Learning Pvt. Ltd.
3. R.S. Singh – Plant Pathology – Med Tech Science Press.
4. H.D. Dube – Modern Plant Pathology.

# اکائی 10: خشبات سے ہونے والی بیماریاں۔ تمبا کو موزائک اور بھینڈی کی وین کلیننگ

(Viral Diseases – Tobacco Mosaic and Vein Cleaning)

اکائی کے اجزاء


10.0 تمہید

10.1 مقاصد

10.2 خشبات سے ہونے والی بیماریاں۔ تمبا کو موزائک اور بھینڈی کی وین کلیر نگ

10.2.1 تمبا کو کی مزائک ویرس کی بیماری

10.2.1.1 بیماری کی علامات

10.2.1.2 مرض خیز

10.2.1.3 بیماری کا دور

10.2.1.4 بیماری کی روک تھام

10.2.2 بھینڈی وین کلیننگ

10.2.2.1 علامات

10.2.2.2 مرض خیز

10.2.2.3 بیماری کی روک تھام

10.3 اکتسابی نتائج

10.4 کلیدی الفاظ

10.5 نمونہ امتحانی سوالات

10.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

10.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

10.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

10.6 تجویز کردہ اکتسابی مواد

## 10.0 تمہید(Introduction)

ہم تاریخ قدیم سے خشبات سے ہونے والی بیماریاں جیسے Small pox اور Yellow fever کے بارے میں جانتے ہیں۔ مگر یہ جاننے میں کافی وقت لگ گیا کہ کن وجوہات سے یہ بیماریاں ہوتی ہیں۔

Adolf Meyer 1886ء میں تمباکو کے پتوں پر ہونے والی بیماری کو Mosaikkrankhet یعنے موزائک نام دیا۔ اُس نے مشاہدہ کیا کے ان پتوں میں جو Sap ہے۔اس کا انفکشن (Infection) خصوصیت ہے۔اس نے مشاہدہ کیا کہ فلٹر پیپر سے چھاننے کے باوجود جو Juice حاصل ہوا اس سے صحت مند پودے بھی متاثر ہوتے ہیں۔اس نے جب اس Filtrate کو 80°C تک Heat کیا تو اس سے بیماری کی خاصیت نہیں پائی گئی۔

D.Iwanowski جو ایک Russia کے سائنسدان ہیں 1892ء میں پہلی مرتبہ دریافت کیا کہ خشبات (Viruses) کے وجہ سے پودوں میں بیماریاں پائی جاتی ہیں۔انہوں نے پہلی مرتبہ یہ تجربہ کیا کے جب تمباکو موزائک کو Fine filter سے Filter کیا تو اس Filtrate سے صحت مند پودے بھی متاثر ہوتے ہیں۔ یہ دیکھا گیا ہے کہ بیکٹیریا اس Filtration process میں نہیں Filter ہوا۔Culture Medium میں جب اس sap کو گروتھ کرنے کی کوشش کی گئی تو اس کا نشونما نہیں ہوا۔

Beijerink (1898ء) میں اس Sap کو زندہ فلیوڈ(Fluid) اور اسے Contagium virum fluidam کہا۔اس کے بعد یہ 2000 سے زیادہ Viruses سے ہونے والی بیماریاں دریافت ہوئی اور ویرسس سے ہونے والی اور بھی بیماریوں کا مطالعہ کیا جا رہا ہے۔500 سے بھی زیادہ ایسے بیماریاں ہیں جو پودوں میں پائی جاتی ہیں۔

ویرس کو صرف الکٹران میکرواسکوپ (Electron Microscope) سے دیکھا جاسکتا ہے لیٹ میکرواسکوپ سے نہیں۔ ویریس صرف طفیلی ہوتے ہیں جو جاندار خلیوں میں پائے جاتے ہیں ویرس ایک خلوی یہ کثیر خلوی پودے یا جانوروں پر پائے جاتے ہیں۔ ویرسس میں (Nucleic acid core) اور Protein پائے جاتے ہیں۔Protein جو Nucleic acid کو گھیرے ہوئے ہے اسے Capsid کہتے ہیں۔

ویرس کا پھیلاؤ(Transmission) ہوا یا پانی کے ذریعے سے نہیں ہوگا بلکہ نباتی تولید( Vegetative Propagation) میکانکی پھیلاؤ(Mechanical transmission) sap کے ذریعے بیج کے ذریعے، زیرادانے کے ذریعے، میٹ(Mite) یا نماٹوڈس(Nematodes) کے ذریعے، ان کا پھیلاؤ عمل میں آتی ہے۔

ویرسس سے پودوں میں بہت سے بیماریاں پائی جاتی ہیں جیسے کہ Tobacco mosaic، Potato mosaic، Potato leaf curl، Yellow leaf curl of tomato، Tomato mottle، Yellow vein mosaic of bhindi، Yellow mosaics of beans وغیرہ۔

اس اکائی میں آپ Tobacco mosaic اور Vein cleaning of bhindi کا مطالعہ کریں گے۔

## 10.1 مقاصد(Objectives)

اس اکائی میں آپ جان جائیں گے کہ

☆ وائرس کی دریافت کیسی ہوئی

☆ وائرس کی خصوصیات کیسی ہوتی ہیں۔

☆ وائرس کا پھیلاؤTransmission کیسا ہوتا ہے۔

☆ وائرس سے پودوں میں ہونے والی بیماریاں کونسے ہیں۔

وائرس کے امراض جیسے Tobacco mosaic اور Vein cleaning of Bhindi کے بارے میں تفصیل سے جانکاری دی جائیے گی۔

## 10.2 حشبات سے ہونے والی بیماریاں۔ تمباکو اور بھینڈی کی موزائک اور وین کلیننگ

(Viral Diseases – Tobacco Mosaic Virus Vein Cleaning of Bhindi)

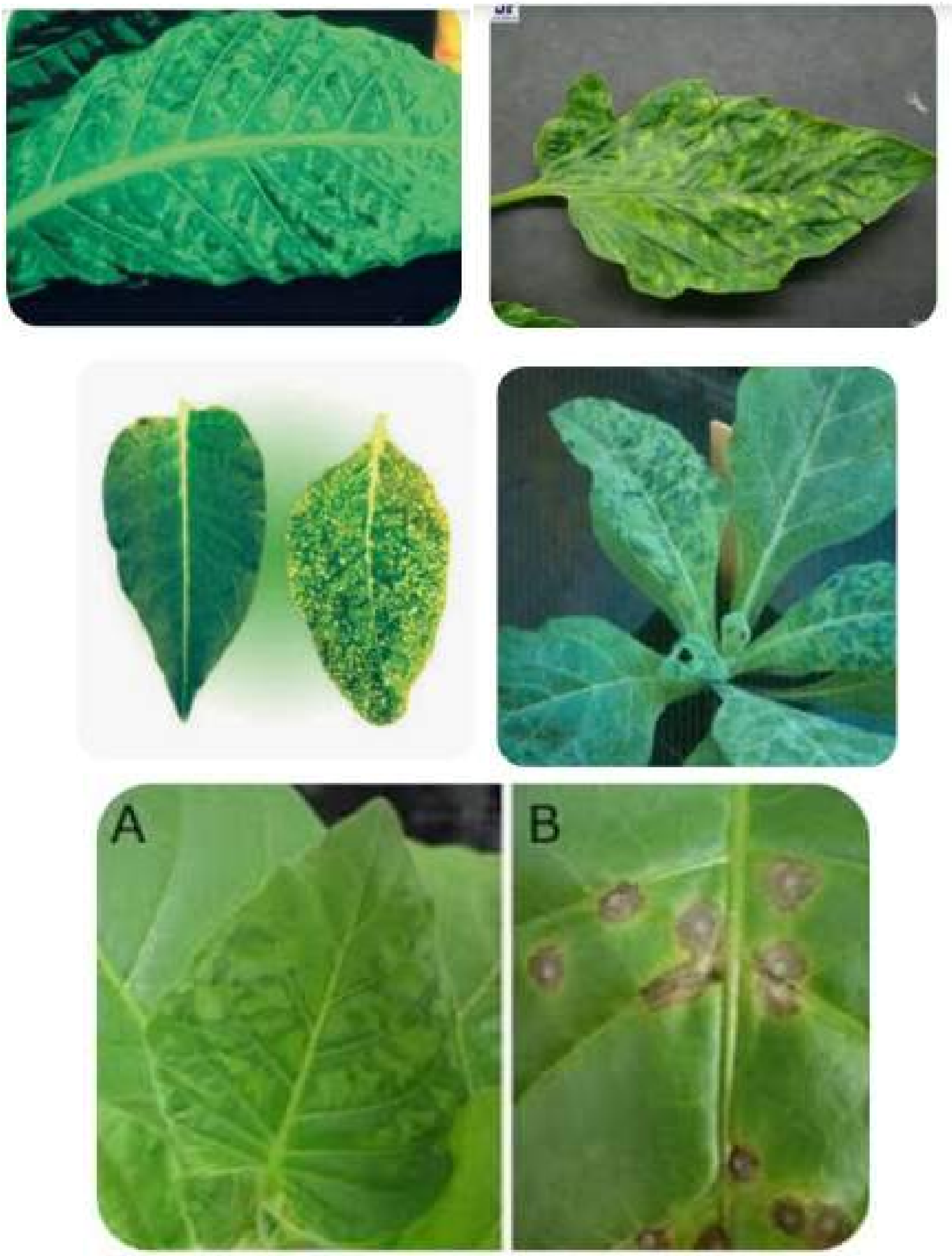
### 10.2.1 تمباکو کی موزائک وائرس بیماری(Tobacco Mosaic Virus Disease)

یہ وائرس سے ہونے والی پہلی مرتبہ دریافت ہونے والی بیماری ہے جو ساری دنیا کے تمباکو کے پودوں پر پائی جاتی ہے۔ نہ صرف تمباکو بلکہ دوسرے میزبان پودوں پر بھی یہ وائرس پایا جاتا ہے۔

#### 10.2.1.1 بیماری کے علامات(Symptoms of Disease)

پتوں میں کلوروسس، کرلینگ، مولٹنگ، ڈرافینگ مسخ(Distoration)، چھالے(Blisters) پائے جاتے ہیں پودا بونا(Dwarf) ہو جاتا ہے۔ پھول بے رنگ ہو جاتے ہیں۔ کچھ پودوں میں Necrotic علاقے پائے جاتے ہیں اس بیماری کی عام علامت دھندلے ہوئے گہرے اور ہلکے سبز رنگ(Mosaic) کے علاقے پائے جاتے ہیں۔

نو عمر پتوں کے رگیں(Veins) بے رنگ ہو جاتے ہیں یہ بیماری کی پہلی علامت ہے۔ موزائک بیماری رگوں(Veins) کے ساتھ منسلک ہوتی ہے۔ موزائک بیماری کی تیز رفتار نشونما کی وجہ سے، ساتھ ساتھ چھالوں کی شکل( Blistered appearance) دیکھی جاتی ہے۔ پتوں پر نشانات(Spots) بھی دیکھے جاتے ہیں۔ فصل اگر ابتداء میں متاثر ہو تو پودے بہت زیادہ بونے(Stunted) ہو جاتے ہیں اگر بعد میں فصل متاثر ہو تو پودے سائز میں کم گھٹ جاتے ہیں۔ اگر انفیکشن شدید ہو تو پتے تنگ(Narrow)، پتلے اور پھٹ جاتے ہیں اور اتنے تبدیل ہو جاتے ہیں کہ ہم انہیں پہنچان نہ سکے۔ بیمار پودوں کی پہنچان آسانی سے ہو سکتی ہے Seedlings کو نرسری میں نہیں پہچانا جاسکتا۔ اس بیماری سے شدید نقصان ہوتا ہے کیوں کے پیداور(Yield) میں کمی ہو جاتی ہے۔




Tobacco mosaic disease :(a)10.2.1.1شکل

(Source: Google Photos)

شکل10.2.1.1(b): Tobacco mosaic disease

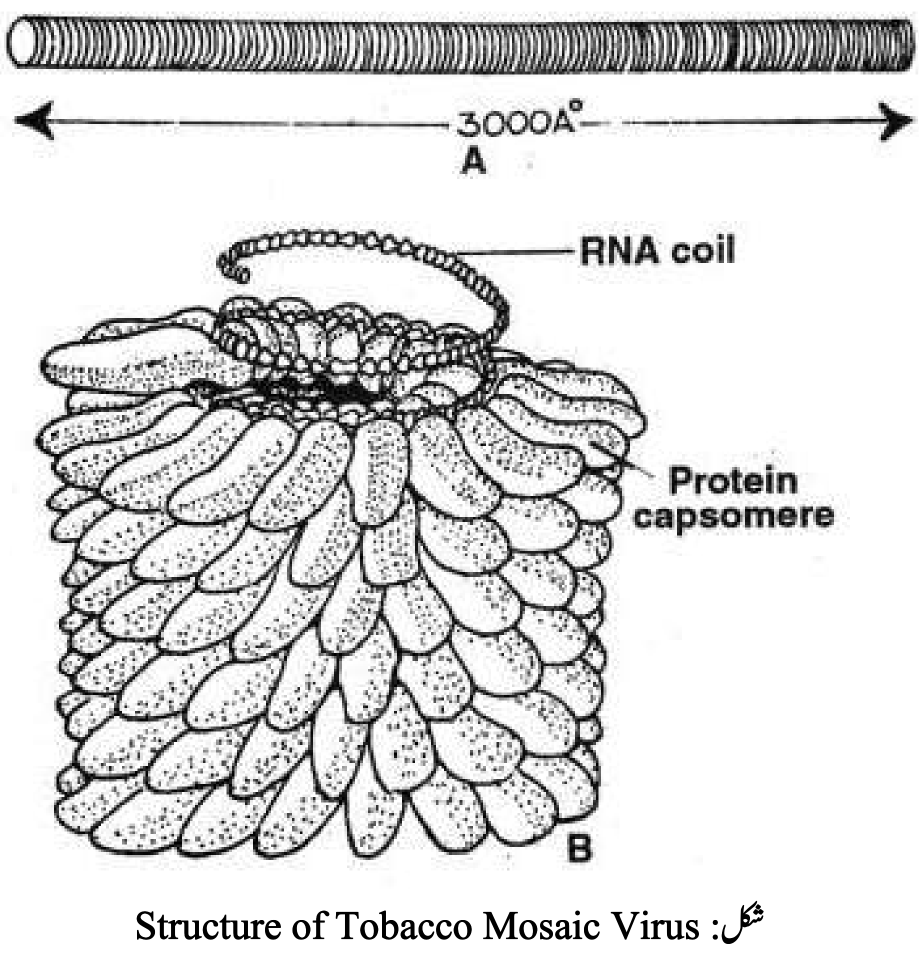
(Source: Google Photos)

شکل10.2.1.1(c): Blisters caused due to TMV disease

(Source: Google Photos)

### 10.2.1.2 مرض خیز(Causal Organism)

اس بیماری کا مرض خیز(Tobacco Mosaic Virus)(TMV) ہے۔اس جینس میں ایک Dozens سے زیادہ Species پائے جاتے ہیں ۔ جس کی شکل سلاخ نما(Rod shaped) ہوتی ہے جس کی Measurement تقریباً 300x150-180 ہوتی ہے۔ جس میں ایک مرکزی Hollow tube ہوتا ہے۔ جس کا 4m Diameter ہوتا ہے۔ اس virus کے مرکز میں RNA کے سالمے(Molecules) ہوتے ہیں جس کے اطراف پروٹین کی کوٹ(Capsid) پائی جاتی ہے۔ 90°C تپش اور دس منٹ کے Exposure پر ویرسس فنا ہو جاتا ہے۔ 50 سال تک خشک حال میں زرخیز کیا جائے تو وہ غیر مؤثر(Inefective) کی ہوتی ہے۔ Tomato mosaic virus کی معاشی اہمیت بھی ہے۔ جس میں Single-stranded، RNA اور تقریباً 6400 Nucleotides پائے جاتے ہیں۔ ان کے Protein coat میں تقریباً 2130 Sub-units اور ہر سب یونٹ میں 158 امینو ترشے(Amino acids) پائے جاتے ہیں۔ پروٹین سب یونٹس ایک Helix میں ترتیب پاتے ہیں۔




**شکل: Structure of Tobacco Mosaic Virus**

**(A). Rod shaped virus, (B). TMV helical symmetry**

(Source: Practical Book of Botany, B.Sc 1st Year, Dr. M. Raghuram & M.V. Rao)

### 10.2.1.3 بیماری کا دور(Disease cycle)

بیماری sap سے زخم(wound) کے ذریعے پھلتی ہے۔ یہ نہیں معلوم ہو سکتا کے یہ مرض کسی Insect vector سے بھی پھیلتا ہے۔ کیسے بھی حالات میں یہ بیماری پھیل سکتی ہے۔ اسی لئے جب بھی پھل کو بویا گیا کسی بھی اسٹیج میں انفیکشن ہو سکتا ہے۔ یہ ویرسس کے بہت سارے میزبان پودے یعنی تقریباً 50 species پر یہ بیماری پھیل سکتی ہے۔ ان Species کا تعلق 9 خاندان سے ہوتا ہے۔ TMV سیڈ بارن(Seed born) بیماری نہیں ہے۔ یہ صرف متاثرہ sap کے ذریعے ہی پھیلتی ہے۔ لیکن Tomato mosaic disease سیڈ بارن ہوتی ہے۔ مختلف پودے جیسا کہ تمباکو، ٹماٹر، مرچ، بینگن Solanium nigrum، Datura stramonium پر کئی اقسام کے علامات دیکھے گئے ہیں۔

بعض اوقات میں میزبان پر کوئی علامات نہیں پائے جاتے تو یہ بڑا مشکل ہوتا ہے بیماری کی روک تھام کرنا۔ شدت اور علامات میزبان پودے کے فعلیاتی حالات(Physiological conditions) اور تپش پر منحصر ہوتے ہیں۔

کھیت میں ہوا اور پانی کے ذریعے بیماری آسانی سے پھیلتی ہے۔ کئی وجوہات کی وجہ سے جو میزبان پودوں پر زخم بنتے ہیں اس وجہ سے بیماری پھیلتی ہے۔ جو لوگ کھیت میں کام کرتے ہیں ان کے تمباکو کو Chiew کرنے سے بھی بیماری پھیلتی ہے اور فصل کو کافی نقصان ہوتا ہے۔

TMV متاثرہ پتوں اور ڈنڈیوں پر اور بیجوں کے قسم پر اور Seedbed کے کپڑوں پر قدرتی پتوں اور سگار اور سگریٹ پر زندہ رہتا ہے۔ ویرس خلیئے میں Multiply ہوتا ہے۔ اور کئی خلیوں میں داخل ہوتا ہے اور وہ لحا(Phloem) تک پہنچتا ہے تو پودے کو متاثر کرتا ہے۔ بیماری اکثر Sap کے ذریعے پھیلتی ہے۔ حشرات کے ذریعے نہیں پھیلتی لیکن کبھی کبھی حشرات کی غذا(Feed) یا اُنکے Mouth parts کے ذریعے انفکشن پھیلتا ہے۔

### 10.2.1.4 بیماری کی روک تھام(Control of Plant Disease)

ویرس میں موجود مزاحم(Resistant) کی قابلیت اور کئی اقسام کے بیماری کے پھیلاؤ سے بیماری کو روکنا ناممکن ہو جاتا ہے۔ کچھ طریقے ہیں جس سے بیماری کی روک تھام ممکن ہے۔ جیسا کہ سفائی(Field sanitation) اور کچھ Disease Resistant Varieties جیسے GSH-3، MDS-13L-26639، L-series 687-772 بیماری کی روک تھام کے لئے V-2809 2814 وغیرہ۔ کھیت میں موجود weeds کی سفائی کی جاتی ہے۔ پھر جو مزدور اس کام کو انجام دیتے ہیں اُن کے ہاتھ Disinfectant اور بہتے پانی سے دھوئے جاتے ہیں۔ بیمار پودوں کو باقاعدہ ہٹایا(Roguing) جاتا ہے جو لوگ کھیت میں اس کام کے لئے ہوتے ہیں اُنہیں صحت مند پودوں سے دور رکھا جائے۔ Roguing کے بعد کچھ Chemicals کے Treatment سے بیماری سے متاثرہ کو پودوں کو تباہ(Destroy) کیا جاتا ہے اور جو لوگ اس کام میں شریک ہے ان کے ہاتھ سابن یا Disinfectant سے دھویا جاتا ہے اس طرح TMV کی بیماری کی شدت کو کم کیا جاتا ہے۔

## 10.2.2 بھینڈی وین کلیننگ(Vein Cleaning)

اس بیماری کو پہلی بار کلکرنی نے 1924 میں دریافت کیا۔ یہ بیماری ہندوستان میں کافی نقصاندہ ثابت ہوئی جس سے 90% نقصان ہوا۔ اگر شروع میں ہی انفکشن ہو تو پودے بونے(Stunted)اور پھل سائز میں گھٹ جاتا ہے اور فصل کو کافی نقصان ہوتا ہے۔ بھینڈی ہندوستان میں کافی مشہور ترکاری ہے۔ اس ترکاری میں کافی مقدار میں لوہار(Iron)ہوتا ہے اور اس کی تغذئی قدر( Nutritive value)زیادہ ہوتی ہے۔ بھینڈی میں بہت سے اقسام(Varieites) ہیں جس میں ان دنوں میں Pusa variety مشہور ہے۔

### 10.2.2.1 علامات(Symptoms)

خاص کر پتوں پر علامات دیکھے جاتے ہیں کیوں کہ پتے ہمیشہ پودے پر پائے جاتے ہیں ۔ پتوں پر Vein cleaning اور Chlorosis کے علامات دیکھے جاتے ہیں Chlorosis میں سبزی(Chlorophyl)کی کمی ہو جاتی ہے۔ جس سے پتے ہلکے سبز رنگ کے ہوجاتے ہیں۔ Chlorosis کی وجہ سے پتوں کے Veins(رگیں)اور Veinlets ایک جال(Network)بناتے ہیں اور یہ رگیں دبیز(Thick)بن جاتے ہیں بیماری جب شدت اختیار کرتی ہے تو Intervienal علاقوں میں بھی Chlorosis پھیلتی ہے اور سارے پتے زرد رنگ کے ہوجاتے ہیں۔ پھل کا سائز بھی گھٹ جاتا ہے اور اس میں Malformation ہوتا ہے اور زرد سبز (Yellow green)رنگ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

پتے سائز میں گھٹ جاتے ہیں اور پودا شدید سائز میں چھوٹا ہو جاتا ہے۔ کھیت میں بہت سارے پودے بیماری سے متاثر ہوتے ہیں اور انفیکشن کسی بھی اسٹیج میں ہو سکتا ہے۔ انفیکشن کی وجہ سے پھول کا بننا متاثر ہو گا۔ اگر پھل بنے تو سائز میں چھوٹے، رف(Rough)اور سخت ہوتے ہیں۔ صحت مند پودوں کے پھلوں سے اس بیماری سے نقصان 100-50 فیصد تک ہوتا ہے۔

**شکل 10.2.2.1(a): Bhendi vien clearing on leaf**

(Source: Google Photos)

Bhendi vien clearing on fruit :10.2.2.1 (b)شکل

(Source: Google Photos)

## 10.2.2.2 مرض خیز(Causal Organism)

یہ بیماری کی وجہ سے جو ویرس ہے وہBhendi Vein Cleaning Virusہے جو منتقل ہوتا ہے ایکVector سے جس کا نام ہےBemesia tabaci جو ایکWhite flyہے۔

TMV کی طرح یہ بیماریsap کے ذریعے نہیں بلکہ مصنوعی(Artificially)اعتبار سےGrafting سے منتقل ہوتی ہے۔ بھینڈی کے علاوہ دوسرے پودے بھی اس ویرس سے متاثر ہوتے ہیں جیسا کہCroton sps،Malvastram spsوغیرہ۔

## 10.2.2.3 بیماری کی روک تھام(Control of Diseases)

Insect Vectors کی روک تھام کے لئےInsecticidesکا چھڑکاؤ کیا جاتا ہے۔انکرن(Germination)کے تین یا چار ہفتوں کے بعد4-5 بارInsecticides جیسے کہEkatox،Metasystox،Rogorوغیرہ چھڑکاؤ کیا جانا کافی مؤثر ثابت ہوتا ہے۔ کچھ جنگلی بھینڈی (Wild Abelmoschus)اور Hibiscus کے Species ذریعہ ہے۔ مزاحمت (Resistance)کے لئے۔ ان کو استعمال کر کے Resistance varieties تیار کئے جاتے ہیں۔ Pusa sawans پہچانت(Crossing)، جنگل کی بھینڈی کےVarieties کر کےHybrid Resistance Varietiesکو وجود میں لائے جاتے ہیں۔ جوDisease Resistantہوتے ہیں۔

## 10.3 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

پودوں میں وائرس سے بیماریاں ہوتی ہیں۔ یہ جاننے میں کافی وقت لگ گیا۔1886میں Adolf Meyer تمباکو کے پتوں پر ہونے والی بیماری کا نام(Mosaic Kranket) یعنیMosaicدیا۔D. Iwanowskiجو رشین سائنسدان ہے1892ء میں پہلی مرتبہ دریافت کیا کہ پودوں میں بیماریاں وائرس سے بھی ہوتی ہیں۔Beijerinkنے1898ءمیں اس وریس کے sapکوContagium vivam fluidam کہا۔ ویرس کا مشاہدہ صرف الکٹران مائیکرو اسکوپ سے ہی ممکن ہے۔ وائرس(Nucleoproteins) ہیں کیوں کہ ان میںNucleic Acidاور پروٹین پائے جاتے ہیںNucleic acid، RNAیاDNAہوتا ہے پودوں پر پائے جانے وائرس میں اکثرRNAاور جانوروں میں پائے جانے والے وریس میںDNAپایا جاتا ہے۔پروٹینCoatکوCapsidکہتے ہیں جوNucleic Acidکو گھیری ہوئی ہوتی ہے۔ویرس کاTransmissionزیرہ دانے، نباتی تولید، حشرات، نماٹوڈس، وغیرہ کی وجہ سے ہوتا ہے۔ تمباکو پر پائے جانے والے ویرس کوTobacco Mosaic Virusکہتے ہیں۔TMVمیںRNAپایا جاتا ہے جوHelixکی طرح ترتیب پاتا ہے۔Protein SheathکوCapsidکہتے ہیں۔TMV ایک سلاخ نما(Rod shaped)ویرس ہے۔TMVسے جو بیماری ہوتی ہے اسے موزائک کہتے ہیں۔ جس میںMosaicکی علامات دیکھی جاتی ہے۔ جس میں ہلکے اور گہرے سبز رنگ کے اسپاٹس ہوتے ہیں۔اس بیماری کی روک تھام بہت مشکل ہے۔

وین کلیرنگ بیماری وین کلیرنگ وائرس سے ہوتی ہے۔ یہ بیماری بھینڈی کی ایک اہم بیماری ہے۔ جس کی علامات ChlorosisاورVein cleaningہے جس میں پتوں میں موجودVeinsاورVeinletsزرد رنگ کا جال(Network) بناتے ہیں۔ بیماری کے روک تھام کے لئےInsecticidesکا چھڑکاؤ کیا جاتا ہے۔ جنگلی بھینڈی(Wild Abelmoschus)میں مزاحمت(Resistance)پایا جاتا ہے۔

اسی لئے جنگلی بھینڈی اورPusa sawaniکے درمیان ہیجانت کی جاتی ہے پھرHybrid Resistantتیار کئے جاتے ہیں جوDisease Resistantہوتے ہیں۔

## 10.4 کلیدی الفاظ(Keywords)

Causal ،Sanitation Disease Resistant، Contagium Vivum Fluidum،TMV ،Symptoms ،Vein Cleaning ، Chlorosis،Capsid ،DNA ،RNA ، TMV،Organism ۔Mosaic،Stunted،Blisters،Pusa sawani Mosaic،Control of Plant Disease

## 10.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

### 10.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Types Questions)

i. ویرس میں ۔۔۔۔ خصوصیات دیکھے جاتے ہیں۔

(a) زندہ (b) مردہ (c) a&b (d) اوپر کے سب غلط

ii. موزائیک بیماری کی وجہ ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ہے۔

(a) پھپھند (b) کائی (c) بیکٹیریا (d) ویرس

iii. موزائک بیماری اس میزبان پر دیکھی گئی۔

(a) پھپھند پر (b) کائی پر (c) تمباکو پر (d) بیکٹیریا

iv. وین کلیرنگ کی وجہ ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ہے۔

(a) بیکٹیریا (b) ویرس ہے (c) کائی (d) پھپھند

v. TMV کی شکل ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ہے۔

(a) سلاخ نما (b) Helical (c) Comma (d) اسپیرل

vi. Contagium vivum fluidam کس سائنسدان نے کہا؟

(a) D. Iwanowski (b) Mehta (c) Adolf Meyer (d) Beijerink

vii. کس سائنسدان نے تمباکو کے بیماری کا نام Mosaic کہا۔

(a) D. Iwanowski (b) Mehta (c) Adolf Meyer (d) Beijerink

viii. Bhendivein Cleaning Disease کا Vector کونسا ہے۔

(a) Barbery (b) Amaranthus (c) Bemisia tabaci (d) a&B

ix. Pusa Sawani کیا ہے۔

x. Capsid کیا ہے؟

(a) RNA (b) DNA (c) Protein (d) Cell

### 10.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ وائرس کے بارے میں مختصر بتائیں۔

2۔ موزائک بیماری کی علامات بیان کیجئے۔

3۔ TMV Disease کی روک تھام کس طرح کی جاتی ہے۔

4۔ وین کلیرنگ(Vein Cleaning)بیماری کے علامات بتائیں۔

5۔ وین کلیرنگ وائرس سے ہونے والی بیماری کی روک تھام کس طرح کی جاتی ہے۔

### 10.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer Type Questions)

6۔ TMV بیماری کے بارے میں تفصیلی سے بیان کریں۔

7۔ وین کلیرنگ کے بارے میں تفصیل سے بیان کریں۔

8۔ وائرس کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔ان کی خصوصیات سمجھائیں۔وائرس سے ہونے والے کوئی دو بیماریوں کے بارے میں سمجھائیں۔

---

## 9.6 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Learning Resources)

---


1. G. Rangaswamy & A. Mahadevan – Diseases of Crop Plants in India – PHI Learning Pvt Limited, Delhi.
2. P.D. Sharma (2006) – Plant Pathology – Narcosa Publishing House, New Delhi, Chennai, Mumbai, Kolkata.
3. P.D. Sharma (2002) – Plant Pathology – Narcosa Publishing House, New Delhi, Chennai, Mumbai, Kolkata.
4. B.P. Pandey – Plant Pathology, Pathogen & Plant Disease – S. Chand & Company Ltd. New Delhi.
5. R.N. Singh – Plant Diseases.

# اکائی 11: پھپھند سے ہونے والی بیماریاں۔ویٹ رسٹ آف کروسیفرس اور ایرلی بلائٹ آف پوٹاٹو

(Fungal Diseases – White rust of Crucifers and Early Blight of Potato)

اکائی کے اجزاء


11.0 تمہید

11.1 مقاصد

11.2 پھپھند سے ہونے والی بیماریاں۔ویٹ رسٹ آف کروسیفرس ایرلی بلائٹ آف پٹاٹو

11.2.1 ویٹ رسٹ آف کروسیفرس

11.2.1.1 بیماری کے علامات

11.2.1.2 مرض خیز

11.2.1.3 بیماری کادور

11.2.1.4 بیماری کی روک تھام

11.2.2 ایرلی بلائٹ آف پوٹاٹو

11.2.2.1 بیماری کے علامات

11.2.2.2 مرض خیز

11.2.2.3 بیماری کادور

11.2.2.4 بیماری کی روک تھام

11.3 اکتسابی نتائج

11.4 کلیدی الفاظ

11.5 نمونہ امتحانی سوالات

11.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

11.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

11.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

11.6 تجویز کردہ اکتسابی مواد

## 11.0 تمہید(Introduction)

پھپھندا اکثر خردبینی، پروکیاریوٹک دگر تقضیٔ(Heterotrophic)ہوتے ہیں جس کے جسم کو فطر جال(Mycelium) کہا جاتا ہے۔ فنجی میں بزرے(Spores) پائے جاتے ہیں اکثر پودوں کی خلوی دیوارCellulose سے بنی ہوئی ہوتی ہے لیکن پھپھند میں اکثر یہChitinاورGlucans سے بنی ہوئی ہوتی ہے۔ فنجی کے ایک گروپ کےOomycetes کہتے ہیں جسےTruefungi کہا گیاہے۔اس گروپ کے بہت سے فرد کو گند نبات(Saprophytes) کہتے ہیں اس گروپ میں طفیلی(Parasites) پودے ہوتے ہیں ۔جن سے بہت سے امراض پھیلتے ہیں جیسےDowny mildews، Brown rusts،White rusts وغیرہ۔

زیادہ تر فنجی میں فطر جال پایا جاتا ہے لیکنChitrids میں ایک خلوی پودے کا جسم ہوتا ہے جو سارے افعال انجام دیتا ہے۔ایسے فنجی کوHolocarpic fungi کہتے ہیں۔ لیکن اکثر فنجیEucarpicہوتے ہیں جو کثیر خلوی رشتک(Filamentous) شاخ دار فطر جال پایا جاتا ہے۔ فنجی میں غذا حاصل کرنے کے لئے جو ساخت ہوتے ہیں انہیں چوسینہ(Haustoria) کہتے ہیں۔ MyceliumمیںSeptaموجود یا غیر موجود ہوتے ہیں۔

ان فنجی میں تولید کا عمل غیر صنفی(Asexual)یا صنفی(Sexual) یا نباتی ہوتا ہے۔ غیر صنفی تولید بزروں(Spores) کے ذریعے ہوتا ہے۔ بزرے بزرے دان(Sporangia) میں پائے جاتے ہیں اگر ان میںFlagellaہو تو وہ حرکت کرتے ہیں اسے بزروں کو ہوائی(Zoospores) کہتے ہیں۔ اگرsporangia میں موجود اسپورس حرکت کرنے کے قابل نہ ہو تو غیر متحرک بزرے(Aplanospores) کہتے ہیں۔

دوسرے قسم کے بزرے جو غیر متحرک(Non-motile)ہوتے ہیں جو Coridiosphore پر پائے جاتے ہیں Conidia کہلاتے ہیں۔Conidia یا توConidiophore پر ہوتے ہیں یاPycnidia یاAcervuli میں پائے جاتے ہیں صنفی تولید Gametangial contact،Oomycetes میں اور Zygomycets میں Gametangidial copulatin کہلاتی ہے جس کی وجہ سے جو بذرے بنتے ہیں ان کوOosporesاورZygospores کہتے ہیں۔ اس اکائی میں ہم پھپھند سے ہونے واولی بیماریوں کے بارے میں جائیں گے۔ سفید رسٹ (White rust)زیادہ تر Cruciferae خاندان اور Amaranthaceae خاندان پر پائے جانے والی بیماری ہے اسی طرحEarly blight of potatoآلو پر پائے جانے والی بیماری ہے۔ان دونوں بیماریوں کا مطالعہ تفصیل سے دیا گیا ہے۔

## 11.1 مقاصد(Objectives)

اس اکائی میں آپ جان جائیں گے۔

☆ پودوں پر فنجی سے بہت سے امراض پائے جاتے ہیں

☆ فنجی کیا ہے آپ کو معلومات فراہم ہوں گے۔

☆ سفید رسٹ کیا ہے؟
☆ اس بیماری کے کیا علامات ہوتے ہیں۔
☆ اس پھپھند سے کون سے میزبان متاثر ہوتے ہیں۔
☆ اس بیماری کس مرض خیز (Pathogen) سے ہوتی ہے۔
☆ بیماری کا دور کس طرح ہوتا ہے۔
☆ اس بیماری کی روک تھام (Control) کس طرح ہوتی ہے۔
☆ Early Blight of Potato کسے کہتے ہیں۔
☆ اس بیماری سے میزبان پودوں پر کیا علامات دیکھے جاسکتے ہیں۔
☆ کس مرض خیز سے یہ بیماری ہوتی ہے۔
☆ بیماری کا دور کیسا ہوتا ہے۔
☆ بیماری کی روک تھام کس طرح ہوتا ہے۔

## 11.2 پھپھند سے ہونے والی بیماریاں۔ ویٹ رسٹ آف کروسیفرس اور ایرلی بلائٹ آف پوٹاٹو (Fungal Diseases – White rust of Crucifers and Early Blight of Potato)

### 11.2.1 ویٹ رسٹ آف کروسیفرس

ویٹ رسٹ آف کروسیفرس ساری دنیا میں متاثر کرنے والی بیماری ہے۔ یہ مولی (Radish) اور Cruciferae خاندان کی عام بیماری ہے اور رتالو (Sweet Potato) پر بھی یہ بیماری متاثر کرتی ہے۔

#### 11.2.1.1 بیماری کی علامات (Symptoms of Disease)

یہ بیماری پتوں اور تنوں پر پائی جاتی ہے جس سے ان پر زنگ کی طرح کے سفید آبلے (Pastules) دکھائی دیتے ہیں۔ یہ سطح سے اوپر (Raised) نظر آتے ہیں جو diameter 1-2 mm ہوتے ہیں۔ اکثر کئی آبلے (Pastules) آپس میں ملکر بڑے سائز کے غیر منظم پھٹے ہوئے پیچ (Patches) میں تبدیل ہوتے ہیں۔ میزبان کا برآدمہ (Epidermis) آسانی سے پھٹ جاتا ہے۔ جس سے ایک Powder کی طرح شکل بنتی ہے جو گھاؤ (Lesions) میں تبدیل ہوتے ہیں۔ انفیکشن پتوں کے نچلی سطح میں زیادہ تر پایا جاتا ہے اوپری سطح پر یہ کم ہی دیکھا جاتا ہے۔

جب بیماری اڈوانس ہوتی ہے تو پھیلتی (Systemic) ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے خرابی (Malformation) ہو جاتی ہے اور پتے، تنے پھول کے حصے اپنی قدرتی شکل (Distorted) کھو دیتے ہیں۔ پتے اپنی شکل کھودیتے ہیں اور تنہ سائز میں بڑھ جاتا (Hyper trophied) ہے۔ رتالو کے پتوں میں موجود رگیں کھڑے ہو جاتے ہیں اور گچھے کی طرح (Bunchy top) نظر آتا ہے

اور پورے تنے پر پوڈری کوٹینگ (Powdery coating) نظر آتی ہے۔ پھولوں کے حصے جیسے زرریشے (Stamens) اور مادہ کوٹ (Pistil) پھول جاتے ہیں اور سبز ہو جاتے ہیں جس کی یہ وجہ سے ان کی پہچان مشکل ہو جاتی ہے۔ اس سے بیج نہیں بن پاتے۔ مولی میں پودا بونہ (Stunted) ہو جاتا ہے اور پیداوار (Yield) کم ہو جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے 50% فصل میں کمی ہوتی ہے۔

شکل (a) White Rust of Crucifers:11.2.1.1

(Source: Google Photos)

شکل (b) White Rust of Crucifers:11.2.1.1

(Source: Google Photos)

## 11.2.1.2 مرض خیز(Causal Organism)

یہ بیماری کاذمہ دار Albugo candida ہے جس کی درجہ بندی اس طرح ہے

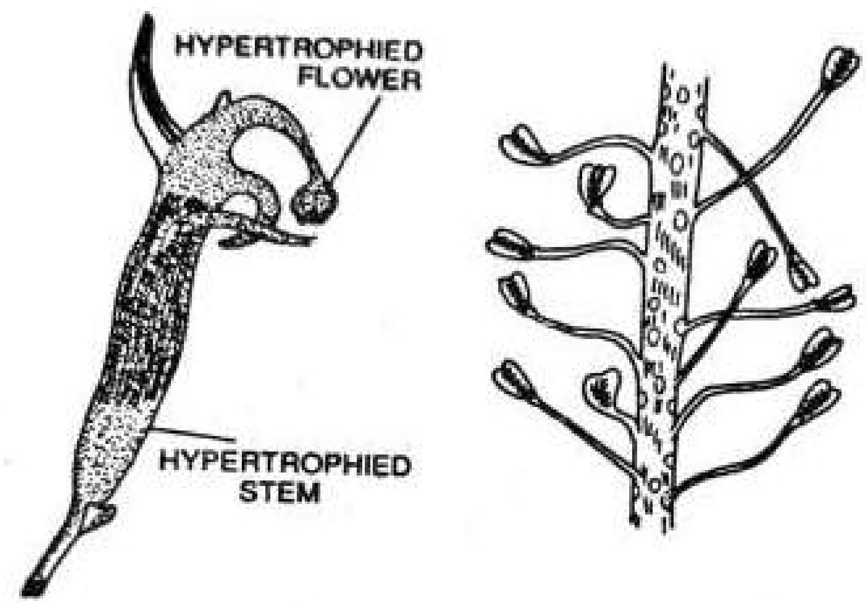
جماعت(Class) : Oomycetes

فصیلہ(Order) : Peronosporales

خاندان(Family) : Albuginaceae

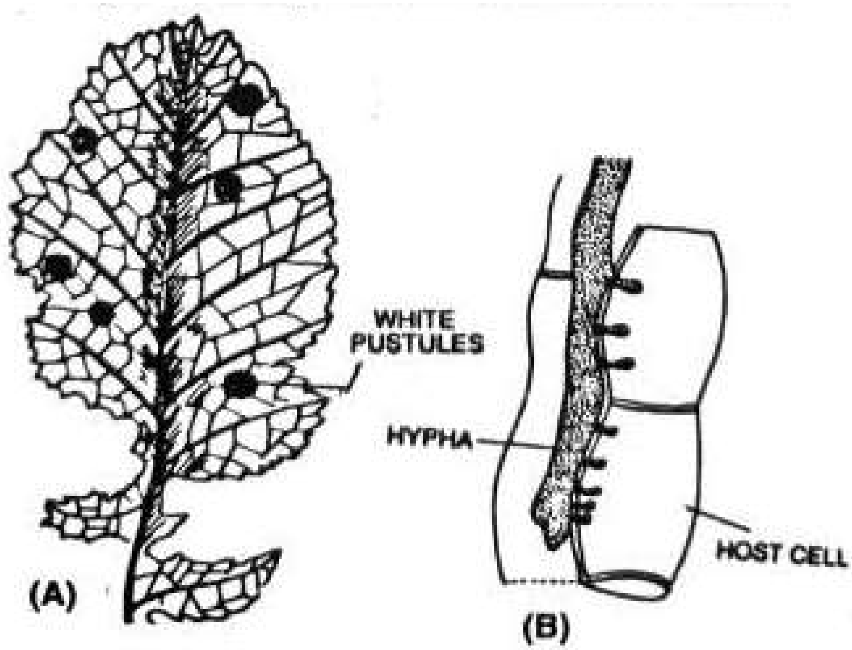
یہ لازم طفیلی(Obligate parasite) ہے۔اس کا چوسینا(Haustoria)، ناب(Knob) کی شکل کا ہوتا ہے۔اس فنگس میں اجاتی تولید ہوانی بزرے(Zoospores)یا خاکچوں(Conidia)کے ذریعے عمل میں آتی ہے خاکچوں، زنجیروں(Chains)کی شکل میں غیر شاخدار برآدمہ(Epidermis)کے نیچے پائے جاتے ہیں ان کی کثیر تعداد کی وجہ سے برآدمہ پھٹ جاتا ہے اور پوڈر کی طرح بزرے آزاد ہو جاتے ہیں اسی لئے بیماری کو سفید Rust کیا گیا ہے۔ خاکچے گول ہوتے ہیں آپس میں ایک Disjunctor سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ کونیڈیا(Conidia)ایک Germatube کے ذریعے اپجتے ہیں اسی Stage میں برآدمہ پھٹتا ہے اور خاکچے منتقل ہو جاتے ہیں۔ خاکچے، خاچ بردار(Conidiophore)پر پائے جاتے ہیں خاکچے بردار ایک Palysade بافت کی طرح نظر آتے ہیں۔

زردانک(Antheredia)اور Oogania جاتی تولید میں حصہ لیتے ہیں۔ جاتی تولید کو Gametangial Contact کہتے ہیں جس کی وجہ سے جو بذرے بنتے ہیں اُن کو Oospore کہتے ہیں۔ یہ جب اپجتے ہیں تو ایک Vescicle بنتی ہے جس میں ہوانی بزرے(Zoospores)بنتے ہیں۔



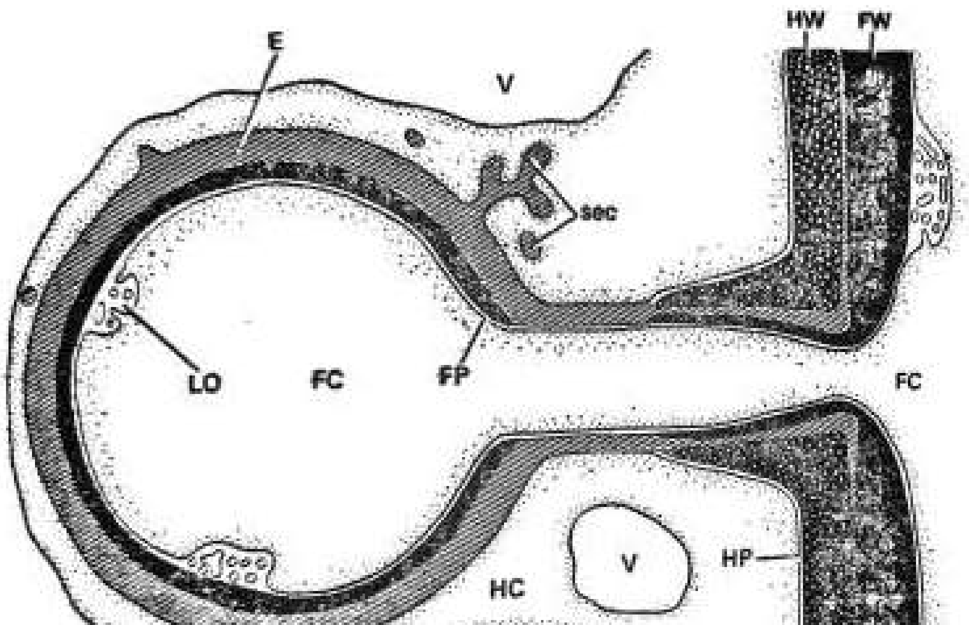

**شکل11.2.1.2(a): Albugo on Stem and Flowers of Radish**

(Source: a textbook of Botany 1st year by B.R.C Murthy and K. Rama Krishna)



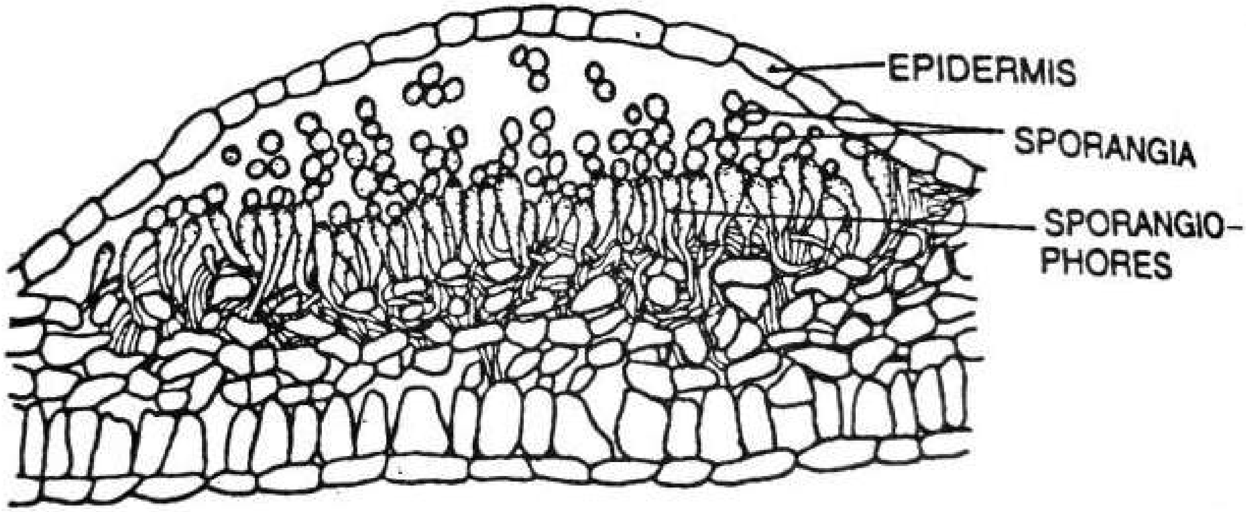

Albugo on Stem and Flowers of Radish :11.2.1.2(a)شکل

(Source: a textbook of Botany 1st year by B.R.C Murthy and K. Rama Krishna)



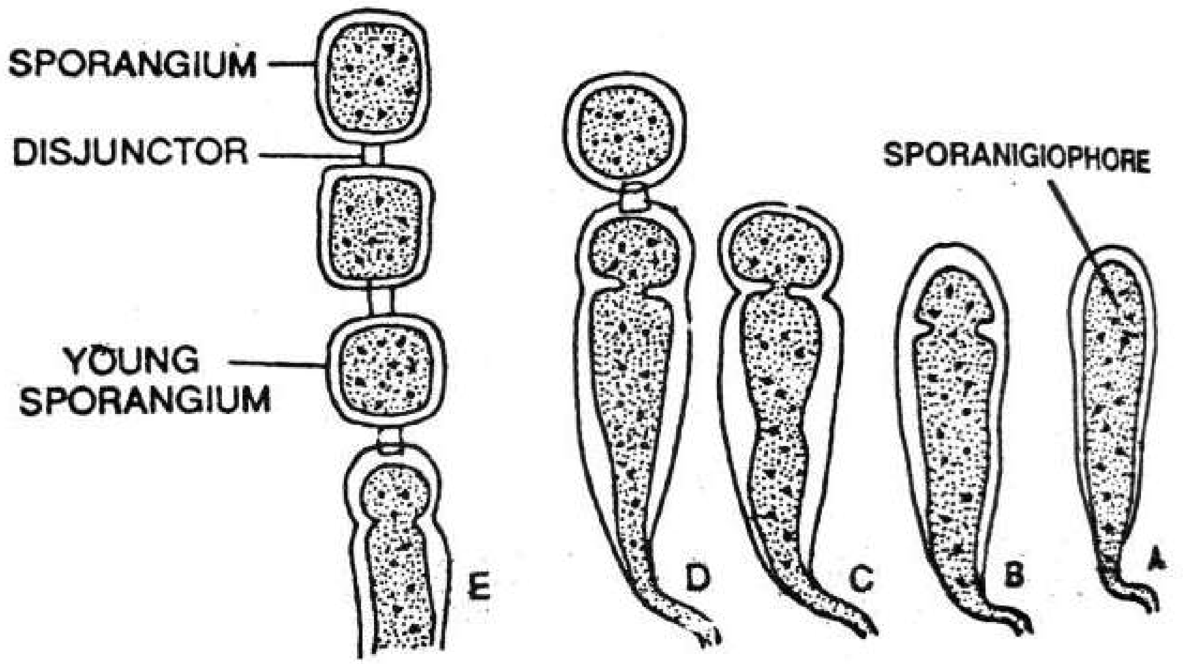

Haustoria of Albugo :11.2.1.2(c)شکل

(Source: The Fungi by P.D. Sharma)




**Asexual reproduction showing Sporangia on Sporangiosphores :11.2.1.2(d)شکل**

(Source: a textbook of Botany 1st year by B.R.C Murthy and K. Rama Krishna)




**Albugo Candida A-E stages in the formation of sporangia :11.2.1.2(e)شکل**

(Source: a textbook of Botany 1st year by B.R.C Murthy and K. Rama Krishna)

### 11.2.1.3 بیماری کا دور(Disease Cycle)

خاکچوں کی وجہ سے بیماریAirborneہوتی ہے۔اورConidiaکی وجہ سے پھیلتی ہے۔خاکچے دوسرے میزبان پودوں پر بھی پائے جاتے ہیں جس سے بیماری کئی بار دہرائی جاتی ہے۔اگر تپش زیادہ ہو تو خاکچے بنتے ہیں اور رطوبت زیادہ ہو تو وہ بزردان کی طرح برتاؤ کرتے ہیں پھر بزرے دان سے ہوائی بزرے بنتے ہیں اس طرح بیماری کا دور عمل میں آتا ہے۔

### 11.2.1.4 بیماری کی روک تھام(Control of Disease)

کیوں کے Albugo Conidia ایک لازم طفیلی پودا ہے ۔ بیماری کی روک تھام مشکل ہے۔ جب بھی بیماری زیادہ (Severe) ہوتی ہے تو متاثرہ پودوں کو کاٹ دیا جاتا ہے یا جلایا جاتا ہے۔ جن Weeds سے بیماری پھیلتی ہے ان کو فنا کیا جاتا ہے۔ فصل گردش(Crop rotation) بھی ایک طریقہ ہے بیماری سے بچنے کے لئے۔

## 11.2.2 ایرلی بلائٹ آف پوٹاٹو(Early blight of Potato)

یہ آلو کی ایک عام بیماری ہے جو ساری دنیا میں پھیلی ہوئی ہے ہندوستان میں یہ بیماری پہاڑوں اور Plains پر پائی جاتی ہے۔ کیوں کے بیماری کو فصل کے ابتداء کے موسم(Season) میں دیکھا جاتا ہے اسی لئے اسے Early blight کہا جاتا ہے بر خلاف اس کے Late Blight کو موسم کے آخر میں دیکھا جاتا ہے۔ جیسے آلو پر یہ بیماری عام ہے ٹماٹر بھی یہ عام ہے اور مرض خیز بھی دونوں میز بان کے لئے ایک ہی ہے۔

### 11.2.2.1 بیماری کے علامات(Symptoms of Disease)

پتوں پر ہمہ اقسام کے نشانات(Spots) دیکھے جاتے ہیں یہ نشانات کالے رنگ سے بھورے رنگ کے ہوتے ہیں جن میں Concentric Lines پائے جاتے ہیں اکثر بہت سے نشانات مل کر بڑے سائز کے Patches بنتے ہیں جس کی وجہ سے Leaf blight بیماری انجام پاتی ہے۔ جب بیماری زیادہ شدید ہوتی ہے تو پورے پتے متاثر ہوتے ہیں۔ نہ صرف پتے بلکہ ٹیوبرس(Tubers) بھی متاثر ہوتے ہیں جو بے رنگ بھورے رنگ میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور سوکھ کر سڑ جاتے ہیں تنہ اور پتے کی ڈنڈی بھی متاثر ہوتی ہے۔ جس میں ڈوبے ہوئے(Sunken) کالے رنگ کے حاشئے دار(Linear)، گھاؤ(Lessions) دیکھے جاتے ہیں۔ جب یہ متاثرہ آلو(Tubers) دوسرے ذخیرہ اندوز(Storage house) پہنچتے ہیں تو صحت مند Tubers بھی متاثر ہوتے ہیں۔

### 11.2.2.2 مرض خیز(Causal Organism)

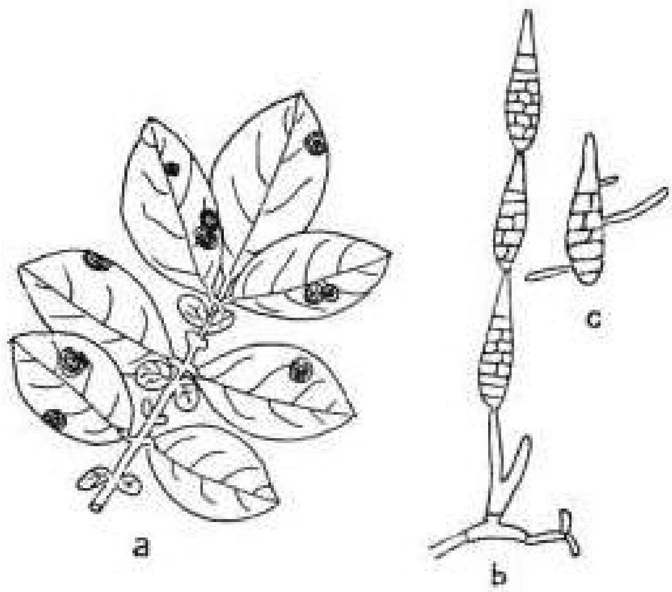
یہ بیماری Alternaria solani پھپھند سے پھیلتی ہے جس کی درجہ بندی اس طرح ہے۔

Sub – Kingdom : Deuteromycotina

Order : Moniliales

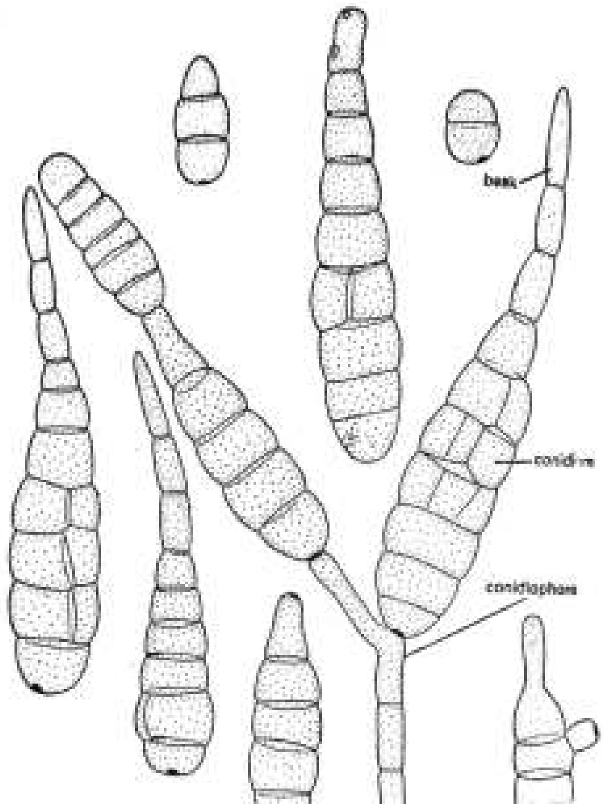
Family : Dematiaceae

پھپھند میں جو فطر جال ہوتی ہے وہ شاخ دار، ہلکے بھورے رنگ کی اور Septate ہوتی ہے ۔ جو میز بان کے بافت میں Intercellular یا Intracellular ہوتی ہے۔ خاکچے بردار(Conidiophore) ہلکے بھورے رنگ کے Septate ہوتے ہیں جس کا سائز 50-90x8-9µ ہوتا ہے۔ خاکچے زنجیروں(Chains) میں اور کلب اور میوریکیٹ(Muricate) Dictyospore شکل میں جس میں 10-5 کراس سیپٹا اور 5-1 لانگیٹوڈینل(Longitudinal)Septa جس کے راسی حصے پر لامبی بیک(Beak) پائی جاتی ہے۔ اُن کا سائز 120-296x12-20µ ہوتا ہے۔




**Early blight of Potato:11.2.2.2 (a)شکل**

(Source: Diseases of Crop Plants in India by G. Rangaswamy and A. Madhavan)



**Alternaria. Conidiosphore and conidia:11.2.2.2 (b)شکل**

(Source: The Fungi by P.D. Sharma)

شکل(c) Early blight of Potato:11.2.2.2

(Source: Google Photos)

### 11.2.2.3 بیماری کادور(Disease Cycle)

یہ Pathogen زیادہ تر ہوا کے ذریعے(Airborne)پھلتا ہے بیماری کا اہم ذریعہ آلو کے Tubers ہیں۔ Collateral hosts جیسے ٹوماٹو کی وجہ سے بھی بیماری پھیلتی ہے۔

### 11.2.2.4 بیماری کی روک تھام(Control of Disease)

Fungicides کا چھڑکاؤ جیسے کہ Copper Fungicides یا Zineb 15دن میں ایک بار کے چھڑکاؤ سے کافی روک تھام ممکن ہے۔اس سے Late blight کو بھی روکا جاسکتا ہے۔بوائی کے 6ہفتوں کے بعد 3-4 Fungicides کے چھڑکاؤ سے بیماری کوروک تھام مؤثر ہوتی ہے۔

## 11.3 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

پودوں میں بیکٹیریا،وہ رس،پھپھند وغیرہ سے بیماریاں پائی جاتی ہیں۔پھپھند کی وجہ سے بھی بہت سارے بیماریاں ہوتی ہے۔ فنجی میں سبزینے(Chlorphyl)نہیں پایا جاتا ہے اس لئے وہ میزبان پودوں پر چوسنیا کی مدد سے غذا حاصل کرتے ہیں۔ فنجی طفیلی(Parasitic)یا گند نبات (Saprophytic)ہوتے ہیں اس طرح اس میں جو تغذیہ(Nutrition)ہوتا ہے اُسے دگر تغذئی(Heterotrohic) کہتے ہیں۔اس اکائی میں فنجی سے ہونے والی بیماریاں خاص کر ویٹ رسٹ آف کروسیفرس( White

Albago ویٹ رسٹ (rust of crucifers اور Early blight of Potato کے بارے میں تفصیل سے بتایا گیا ہے۔ویٹ رسٹ Albago candida سے ہونے والی بیماری ہے۔اس کے خاکچے سفید ہوتے ہیں پوڈر کی طرح اسی لئے بیماری ویٹ ریسٹ کہلاتے ہے۔اس کی پھول داری کی ڈنڈی( Peduncle محور) پھول کر Hypertrophy کو ظاہر کرتا ہے۔یہ فنجی میں نباتی،اجاتی،جاتی تولید کا عمل ہوتا ہے۔

ایرلی بلائٹ آف پوٹاٹو(Alternaria solani) سے پائی جانی والی بیماری ہے۔کیوں کے موسم کے ابتداء میں بیماری ظاہر ہوتی ہے اسی لئے اس بیماری کا نام دیا گیا ہے۔Alternaria کے خاکچوں کو Dictyosporae یا Muricate کہا گیا ہے کیوں کہ ان میں نہ صرف عرضی دیوار (Transverse septa)ہوتی ہے بلکہ طولی دیوار(Longitudinal septa) بھی ہوتے ہیں۔ خاکچوں پر ایک لامبی ناک(Beak) پائی جاتی ہے۔

## 11.4 کلیدی الفاظ(Keywords)

فطر جال، Mycelium، بزرے(Spores)، بزرے دان(Sporangia)، خاکچے(Conidia)، خاکچے بردار(Conidiophore)، بزرے دان بردار(Sporangiophore)، چوسنیہ(Haustoria)، لیٹ بلائٹ( Late blight)،ایرلی بلائیٹ(Early blight)، طفیلی(Parasitic)، گند نبات(Saprophytes)،لازم طفیلی( Obligate parasite)، ڈیکٹیو اسپورے(Dictyosporae)، میوری فارم(Muriform)، گیا میٹا ننجیل کنٹاک( Gametangal contact)، گیا میٹا نجیل کپا پیلیشن(Gametangial coupulation)

## 11.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

### 11.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Answer Types Questions)

i. ویٹ رسٹ بیماری۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔سے ہوتی ہے۔

(a) فنجی　　(b) بیکٹیریا

(c) ویرس　　(d) نماٹوڈ

ii. لازم طفیلی پودے کی ایک مثال

(a) ویرس　　(b) Albago candida

(c) a &b　　(d) نیماٹوڈ

iii. Early Blight of Potato۔۔۔۔۔سے ہوتی ہے۔

(a) Cercospora　　(b) Albago

(c) Alternaria solani　　(d) Puccinia

iv. Dictyosporae قسم کے بزرے ------- میں ہوتے ہیں۔

(a) Albugo
(b) Puccinia
(c) Alternaria
(d) Colletotrichum

v. Dictyosporae میں ------ قسم کا Septa ہوتا ہے۔

(a) Transverse septa
(b) Longitudinal septa
(c) a & b
(d) اوپر کے سب غلط

vi. Knob شکل کا چوسنیا (Haustoria) میں ہوتا ہے۔

(a) Albugo
(b) Alternaria
(c) وائیرس
(d) Phytophthora

vii. ویٹ رسٹ ------- سے ہوتا ہے۔

(a) Albugo
(b) Alternaria
(c) Puccinia
(d) Cercospora

viii. Alternaria Solani --------- میزبان پر پایا جاتا ہے۔

(a) ٹماٹر
(b) آلو
(c) a & b
(d) تمباکو

ix. Albugo candida ------- میزبان کے خاندان کو متاثر کرتا ہے۔

(a) Cruciferae
(b) Apocynaceae
(c) Asclepiadaceae
(d) Poaceae

x. اس فنجی میں خاکچوں پر ناک (Beak) ہوتی ہے۔

(a) Albugo
(b) Alternaria
(c) Ustilago
(d) Puccinia

## 11.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ Hypertrophy کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔
2۔ White rust of crucifers بیماری کے علامات بیان کیجئے۔
3۔ White Rust میں اجاتی تولید کے طریقہ بیان کیجئے۔
4۔ ویٹ رسٹ کے مرض خیز (Pathogen) کے بارے میں بتائیں۔

5۔ وٹ رسٹ کی روک تھام کس لئے مشکل ہے۔

6۔ ایرلی بیٹ آف پوٹاٹو کے علامات بتائیں۔

7۔ ایرلی بلائیٹ بیماری کی روک تھام بیان کیجئے۔

### 11.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer Type Questions)

8۔ ایرلی بلائیٹ آف پوٹاٹو کی بیماری کے بارے میں تفصیل سے سمجھائیں۔

9۔ ویٹ رسٹ بیماری کے علامات، مرض خیز بیماری کی روک تھام کے بارے میں بیان کیجئے۔

10۔ ایرلی بلائٹ آف پوٹاٹو اور ویسٹ رسٹ بیماری میں کیا فرق ہے۔

11۔ فنجی سے ہونے والے کوئی دو بیماریوں کے بارے میں سمجھائیں۔

12۔ فنجی سے ہونے والے بیماریوں کی روک تھام کس طرح ہوتی ہے؟

## 11.6 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Learning Resources)


1. P.D. Sharma – Plant Pathology – Narcosa Publishing House. New Delhi, Chennai, Mumbai, Kolkata.
2. G. Rangaswamy and A. Mahadevan – Disease of Crop Plants in India – PHI Learning Pvt. Ltd.- New Delhi.
3. P.D. Sharma – The Fungi –Rastogi Publications.
4. B.R.C Murthy and K. Rama Krishna – A text book of botany – Vikas Publications.
5. Singh – Diseases Plants.

# اکائی 12: فطر مایہ سے ہونے والی بیماریاں: صندل اسپیک نیشکر کی گراسی شوٹ بیماری

(Mycoplasmal Diseases: Sandal Spike and Grassy Shoot disease of Sugarcane)

اکائی کے اجزاء


12.0 تمہید

12.1 مقاصد

12.2 فطر مایہ سے ہونے والی بیماریاں، صندل اسپیک اور نیشکر کی گراسی شوٹ بیماری

12.2.1 صندل اسپیک بیماری

12.2.1.1 بیماری کے علامات

12.2.1.2 مرض خیز

12.2.1.3 بیماری کا دور

12.2.1.4 بیماری کی روک تھام

12.2.2 گراسی شوٹ بیماری

12.2.2.1 مرض خیز

12.2.2.2 بیماری کا دور

12.2.2.3 بیماری کی روک تھام

12.3 اکتسابی نتائج

12.4 کلیدی الفاظ

12.5 نمونہ امتحانی سوالات

12.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

12.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

12.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

12.6 تجویز کردہ اکتسابی مواد

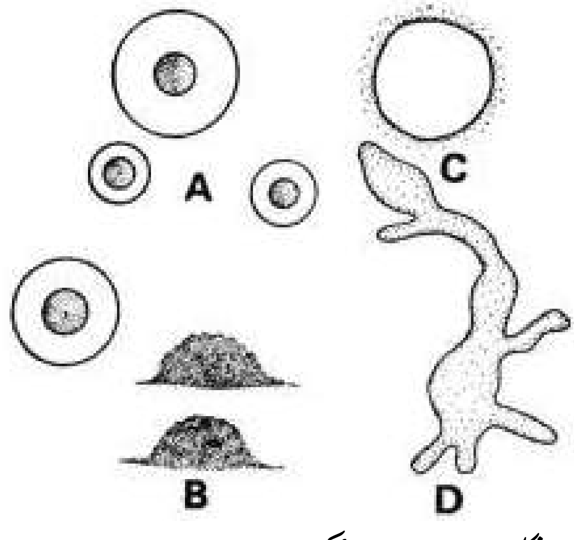
## 12.0 تمہید(Introduction)

فطر مایہ(Mycoplasma)کو 1898ء میں فرینچ کے سائنسدان E. Nocardاور FR. Rouxنے دریافت کی۔ جب وہ Bovine Pleurophernonia Cattle سے متاثر تھے۔ یہ بیماری دوسرے بیماریوں سے مختلف تھی۔ ان کو (PPLO)Pleuropneumonia – Mycoplasma Organism Like کہا گیا۔ دوسرے جانوروں سے بھی Mycoplasma organism کو Isolate کیا گیا۔ جیسے کہ بکرے، کتے، چوہے، بھیڑیاں اور انسان وغیرہ۔ ان کا نباتی نام Asterococcus mycoides رکھا گیا۔(Borell et al 1920)بعد میں اس کو Mycoplasma Genus میں رکھا گیا ہے(Nowak 1929)اور ان کو عام طور پر Mycoplasmas کہا گیا ہے۔

Mycoplasma کی خصوصیات اس طرح ہے۔ یہ ایک خلوی Prokaryotic غیر متحرک(Non-motile) اور ان کی بستی(Colonial)شکل Fried egg کی طرح ہوتی ہے۔

یہ کثیر شکلیات(Pleomorpic)colonies ہوتے ہیں۔ Culture کے مطالعہ کے لحاظ سے وہ چھوٹے Coccold ring،bodies کی شکل میں ہوتے ہیں اور ریشکی فطر مایہ جن میں کچھ شاخدار ہوتے ہیں۔

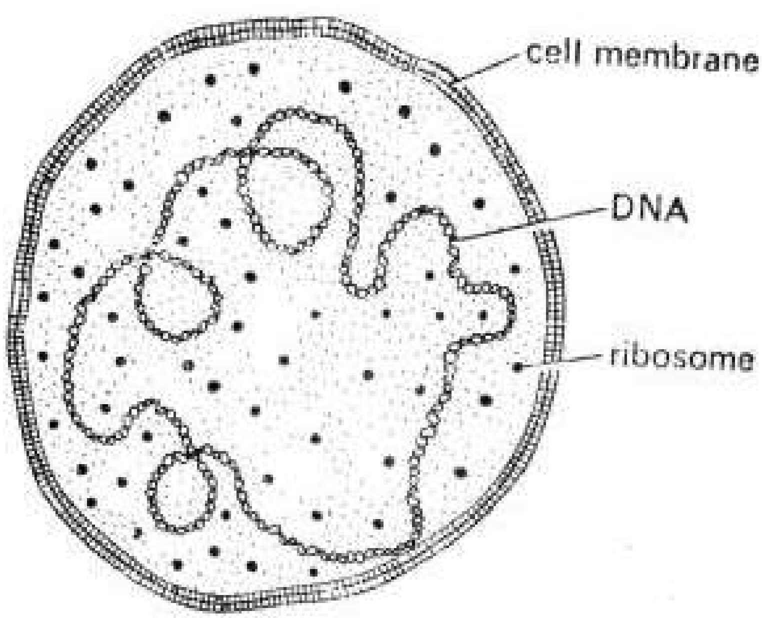
- ☆ Mycoplasma میں خلوی دیوار نہیں پائی جاتی ہے۔
- ☆ ان میں DNA اور RNA پایا جاتا ہے۔
- ☆ زیادہ تر آزاد رہنے والے طفیلی اور گند نبات ہوتے ہیں۔




**شکل(a) 12.0: مائیکوپلازمہ(Mycoplasma)**

A. Entire Colonies ("frieg-egg" type), B. Longitudinnal section of two colonies growing on agar surface, C. Spehrical Organism, D. an irregular filamentous organism.

(Source: The Fungi by P.D. Sharma)




**شکل(b) 12.0: مائیکوپلازمہ کی سیل کی ساخت(Structure of Cell of Mycoplasma)**

(Source: The Fungi by P.D. Sharma)

فطرمایہ سے پودوں میں بہت سے بیماریاں ہوتی ہیں۔اس اکائی میں صندل اسپیک اور گراسی شوٹ آف شوگر کین کا مطالعہ کریں گے۔

## 12.1 مقاصد(Objectives)

اس اکائی میں فطرمایہ کیاہیں۔

فطرمایہ سے کونسے بیماریاں ہوتے ہیں۔

گراسی شوٹ آف Sugarcane اور صندل اسپیک کے علامات کیا ہوتے ہیں۔ان دونوں کے مرض خیز (Pathogen) بیماری کادوراور بیماری کی روک تھام کس طرح ہوتی ہے۔ہم جاں جائیں گے۔

## 12.2 فطرمایہ سے ہونے والی بیماریاں: صندل اسپیک اور شکر کی گراس شوٹ بیماری

## (Mycoplasma Diseases: Sandal Spike and Grassyshoot of Sugarcane)

فطرمایہ سے پودوں میں ذیل کی بیماریاں پائی جاتی ہیں۔

- Alfalfa broom
- Brijal little leaf
- Apple proliferation
- Citrus greening and stubborn

- Aster Yellows
- Clover dwarf
- Clover phyllody
- Peanut witches broom
- Clover stolbur
- Pear decline
- Clover virescence
- Phloem necrosis e/m
- Phormium yellow leaf
- Cotton virescence
- Potato purple top
- Mulberry dwarf
- Tomato big bud
- Sandal spike
- Grassy shoot of sugarcane
- Papaya bunchy top
- Vinca rosea yellows etc

Sandal Spike (Santalum album) معاشی اعتبار سے بہت اہم ہے کیوں کے اس کے Heart wood سے خوشبودار تیل حاصل ہوتا ہے۔ اس کی لکڑی Carving Industry میں استعمال ہوتی ہے۔ یہ پودا مدامی (Perennial) نیم جڑ تفیلی پودا (Semi root parasite) ہے۔

Mccarthy پہلی دفعہ 19 ویں صدی میں (Coorg (Karnatak میں اسے دریافت کیا۔ وہاں سے یہ بیماری دوسرے States جیسے کیرالہ (Kerala) اور ٹامل ناڈو (Tamil nadu) کو پھیلی۔ یہ بیماری (1917) Tamil Nadu میں (1903) Coimbatore میں اور (1913) Sailem اور (1917)Thirupathur Jawedis میں دریافت کی گئی۔ کیرل کے (1980) Marayoor میں پہلی مرتبہ بیماری دریافت ہوئی۔ Karnatak میں یہ بیماری بہت عام ہے۔ ہندوستان کے علاوہ Indonesia میں بھی یہ بیماری Report کی گئی ہے۔

گراسی شوٹ آف Sugarcane کو Yellowing یا نیشکر کی White leaf بیماری بھی کہا جاتا ہے۔ یہ بیماری ہندوستان، سری لنکا، برما، تھائی لینڈ سوڈان اور تائی وان میں پائی جاتی ہے۔ ہمارے دیش میں یہ پہلی مرتبہ 1919ء میں مہاراشٹر اسے رپورٹ ہوئی۔ اس کے علاوہ ہندوستان کے دوسرے مقامات جیسے اترپردیش، پنجاب، بہار، راجھستان، آندھراپردیش، ٹامل ناڈو اور اُڈیشہ۔ نیشکر کے کئی اقسام اس بیماری سے متاثر ہوتے ہیں۔ پودوں کے بونے پن (Stunted) Cane Juices کی عدنا معیاری (Low quality) اور Sets کی کم اپجنے کی صلاحیت سے اس بیماری سے بہت نقصان ہوتا ہے۔

## 12.2.1 صندل اسپیک بیماری (Sandal Spike Disease)

### 12.2.1.1 بیماری کے علامات (Symptoms of Disease)

یہ بہت شدید جنگل کے درختوں کی بیماری ہے۔ اس بیماری میں پتوں کا اور بین کرائب (Internode) کا سائز کافی گھٹ جاتا ہے۔ جب بیماری advance stage میں ہوتی ہے برگی نظام (Shoot system)، spike پھول داری کی طرح نظر آتی ہے۔ اس پھول داری کی نظر آنے والی اسپیک میں پھول پھل نہیں پائے جاتے۔ abortive flowers پائے جاتے ہیں۔ Spike والے پودے ایک یا دو سال میں فنا ہو جاتے ہیں پودے کی عمر اور ماحولی حالات کے لحاظ سے پتے سائز میں نہ صرف گھٹ جاتے ہیں بلکہ اُن میں لا سبزیت (Chlorotic) پائی جاتی ہے۔ کبھی کبھی وہ بھورے رنگ میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور ان میں پتے جھڑنے (Defoliation) لگتے ہیں۔ جڑ سکڑ جاتے ہیں اور فنا ہو جاتے ہیں

شکل (a)12.2.1.1: صندل اسپیک کی بیماری

(Source: Google Photos)

شکل(b)12.2.1.1:صندل اسپیک کی بیماری

(Source: Google Photos)

### 12.2.1.2 مرض خیز(Causal Organism)

ابتداء میں یہ سمجھا جاتا تھا کہ یہ بیماری وائرس سے ہوتی ہے لیکن بعد میں میزبان پودوں کے لحا(Phloem)سے Mycoplasma کو دریافت کیا گیا۔Transmission electron microcope سے یہ اکثر گول ہوتے ہیں اور ان کا سائز40-75nm،Diameterہوتا ہے۔ان میں کچھ بیضوی اورEllipsoidal شکل کے ہوتے ہیں۔ان میں خلوی دیوار نہیں پائی جاتی۔

### 12.2.1.3 بیماری کا دور(Disease Cycle)

ابتداء میں کیڑے(Vector)کے ذریعے یہ بیماری پھیلتی ہے۔ایک ہندوستانی سائنس دان1984ء میں یہ سمجھا گیا تھا کے ایک Vector Redarator bimaculator کے ذریعے اس بیماری کاTransmissionہوتا ہے۔لیکن یہ ثابت نہیں ہو پایا۔

قدرتی طور پر چوسنیا(Haustoria) کے ذریعے Transmission ہوتا ہے۔ دوسرے پودے جو Field میں پائے جاتے ہیں وہ بھی اسی طرح کے Yellow – type کے علامات ظاہر کرتے ہیں۔ یہ پودے Sandal spike کے لئے میز بان کا کام کرتے ہیں۔ یہ مطالعہ ہوا ہے کہ ایسے پودوں سے Sandal کے پودے جو صحت مند ہوتے ہیں اس میں MLO،Haustoria کے ذریعے داخل ہوتے ہیں۔ یا Vice Versa یہ دیکھا گیا ہے کہ Lantana camera ایک عام پودا وہاں دیکھا گیا۔ بیماری کا Transmission Cuscuta سے بھی ممکن ہوا۔ Sap کے ذریعے بھی Transmission ممکن ہوا لیکن بہت کم ہی ایسا دیکھا گیا۔

### 12.2.1.4 بیماری کی روم تھام(Control of Disease)

کوئی مؤثر طریقہ بیماری کو روک تھام کے لئے دریافت نہیں کیا گیا۔ کچھ کیمیائی طریقوں سے روک تھام ممکن ہے جیسے کہ Benilate Antibiotics مگر ان سے عارضی طور پر ہی روک تھام کیا جاسکتا ہے۔ Dimethyl Chlorotetracycline HCL کو پودے پر پھیلانے سے بیماری کی اچھی طرح روک تھام ممکن ہے۔ 2-3 مہینوں میں پھر بیماری نمودار ہوتی ہو تو چھڑکاؤ اتنا اثر نہیں کریگا۔

(500mg to 8g – 500ml of H2O)Aqueous Solution of Tetracyclines جھاڑ پر اطراف ڈالنے سے بیماری کی روک تھام ممکن ہے۔ Higher Doses(2-8gr/tre) بھی بیماری کی روک تھام ممکن ہے۔ اور بیماری کی روک تھام فوری ہوسکتی ہے۔ مگر پھر 3-5 مہینوں میں بیماری کے علامات ظاہر ہوتے ہیں۔ حال ہی میں Digitonin ایک Chemical دریافت ہوا۔ جو بیماری کے روک تھام میں مفید ثابت ہوا۔

## 12.2.2 گراسی شوٹ بیماری(Grassy Shoot Disease)

### 12.2.2.1 بیماری کے علامات(Symptoms of Disease)

جون میں بیماری کے علامات ظاہر ہوتے ہیں۔ کثیر ٹلرس اور گھاس کی طرح کی شکل اس بیماری کے اہم علامات ہیں۔ کئی اقسام کے علامات پودے کے زندگی میں ظاہر ہوتے ہیں اس لئے اس بیماری کو کئی نام دئے گئے ہیں۔ جیسے کے کلروٹک(Chlorotic)، بیماری البینو(albino)، بیماری ایلوئینگ(Yellowing)، بیماری اور لیف ٹفٹ(Leaf tust) بیماری۔ بیمار نیشکر کے سیٹس سے جو برگی نظام نکلتا ہے وہ سائز میں بونے(Stunted) ہو جاتا ہے۔ بیماری تنے، پتے، بین کرائیب(Internode) چھوٹے اور پتے تنگ اور چھوٹے ہو جاتے ہیں۔ اس لئے گنے کی شکل گھاس اور Bunchytop کی طرح نظر آتی ہے اس لئے اسکو گراسی شوٹ( Grassy Shoot chlorosis) کہا جاتا ہے۔ کلوروسس کی وجہ سے مکمل پتے سفید ہو جاتے ہیں۔ یا زرد رنگ کے ہو جاتے ہیں۔ شوٹس جہاں پر ایسے پتے ہوتے ہیں سوکھ جاتے ہیں۔

نچلے کرائب سے بہت سارے گراسی شوٹ نکلتے ہیں پتوں پر ہاشیا نما(Linear) لامبے، ہلکے سبز رنگ کے باز زرد رنگ کے یا سفید رنگ کے نشان(Streaks) پائے جاتے ہیں۔ ان کے بافت میں بھی بہت تبدیلیاں نمایاں ہوتے ہیں۔

شکل12.2.2.1:Sugarcane کی گراسی شوٹ بیماری

شکل12.2.2.1:Sugarcane کی گراسی شوٹ بیماری

(Source: Google Photos)

### 12.2.2.2 مرض خیز(Casual Organism)

ابتداء میں سمجھا جاتا تھا کہ یہ بیماری وائرس سے ہوتی ہے۔ لیکن ابھی دریافت ہوا کہ یہ بیماری فطرمایا(Mycoplasma) سے ہوتی ہے۔ متاثرہ لحاسے۔ فطرمایہ کثیر شکلی، بیض نما، گول یا غیر منظم شکل کے ہوتے ہیں۔ بیض نما یا گول ساخت سائز میں Diameter 300-400nm میں ہوتے ہیں۔ رشکی ساخت 3-50nm دبیز(Thick) جس کو گھیرتے ہوئے 3 پرد والی Membrane پایا جاتا ہے۔ فطر مایالحا کے Seive tubes کے بیرونی طور پر(Periphery) پر زیادہ Concentration میں ہوتے ہیں۔ اگر Diene's اسٹین سے Stain کرنے سے متاثرہ لحا گہرے نیلے رنگ(Dark blue) میں نظر آتا ہے۔

فطر مایا کا ارتکاز(Concentration) تپش پر بھی منتشر ہوتا ہے۔ جہاں یہ پودے پائے جاتے ہیں جب گرم پانی (50°C) کے تپش پر ہو تو 3-2 گھنٹے تک تو مرض خیز غیر فعال(Inactive) ہوتا ہے۔

### 12.2.2.3 بیماری کا دور(Disease Cycle)

بیماری Aphids اور Leaf hoppers سے پھیلتی ہے۔ فطرمایہ اگر بیمار سیٹس کا استعمال کرنے سے پھیلتی ہے جو چھری کا استعمال ہوتا ہے اس میں جو Sap موجود رہتا ہے۔ اس سے بھی بیماری پھیلتی ہے۔ بیماری فصل کے راٹوننگ(Ratooning) سے بھی پھیلتی ہے۔ اگر بیمار Sets کا استعمال کیا جائے تو نئے علاقوں میں بیماری پھیل سکتی ہے۔

Aphids اور Leaf hoppers بھی بیماری کو پھیلانے میں اپنا رول ادا کرتے ہیں۔ Cuscuta(Dodder) کے ذریعے بھی بیماری پھیلتی ہے۔

### 12.2.2.4 بیماری کی روک تھام(Control of Plant Disease)

صحت مند Sets کا استعمال ہو جو بیماری سے پاک ہو۔ جیسے ہی بیمار سیٹس کھیت میں پائے گئے اُن کو فوری فنا کرنا چاہئے۔ گرم پانی(Hot water) استعمال 50°C تپش پر 2 گھنٹے تک ہو یا 54°C Hot air treatment پر 8 گھنٹے تک ہو۔ بیماری کے روک تھام کے لئے بہتر ثابت ہوا۔ Moist treatment 54°C تپش پر آدھے گھنٹے سے دو گھنٹوں تک بھی فطرمایہ کی روک تھام بہتر ہو گی۔ کیڑے ویکٹرس کو Melathian 0.16% کے چھڑکاؤ سے بیماری کی کچھ حد تک روک تھام ہوتی ہے خاص کر جب فصل ابتداء کے مراحل میں ہوتی ہے۔ Tetracycline antibiotics (250ppm) کے استعمال سے بیماری کی روک تھام ممکن ہے۔

## 12.3 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

فطرمایہ کو 1898ء میں فرانس کے سائنسدان E. Nocard اور F.R. Rour نے دریافت کی۔ جب وہ Bovine Pleuropneumonia cattle سے متاثر تھے۔ یہ بیماری دوسرے بیماریوں سے مختلف تھی۔ ان کو Pleuropneumonia like organism (PPLO) کہا گیا۔ ان کا نباتی نام Asterococcus mycodes (Borell et al 1910) کہا گیا۔ بعد میں ان کو Mycoplasma Genus میں رکھا گیا۔ فطر مایہ ایک خلوی پیش نواتی (Prokaryotic) غیر

متحرک(Non-motile)ہوتے ہیں۔ان کی بستی(Coolony)کی شکلFried eggکی طرح ہوتی ہے۔ فطرمایہ کثیر شکلیات کے بستیاں ہوتے ہیں۔Cultureکیا جائے تو وہ چھوٹےCoccoid bodiesکےRingکے شکل کے ہوتے ہیں اور رشتکی فطرمایہ شاخ دار ہوتے ہیں۔ان میں خلوی دیوار نہیں پائی جاتی ان میں دونوںRNAاورDNAہوتے ہیں۔

آزاد رہنے والے فطرمایہ طفیلی اور گند نبات ہوتے ہیں۔ فطرمایہ سے بہت سے بیماریاں ہوتی ہیں۔اس اکائی میں صندل اسپیک اور گراسی شوٹ آفSugarcaneکا مطالعہ کیا گیا ہے۔

## 12.4 کلیدی الفاظ(Keywords)

بونہ(Stunt)، کلوروسس(Chlorosis)، صندل اسپیک(Sandal Spike)، گراسی شوٹ (Grassy Shoot)، طفیلی(Parasite)، گند نبات(Saprophyte)، رٹوننگ(Ratooning)، Tetracycline antibiotics، Melathion، Digitonin، نیم جڑ طفیلی پودا(Semi root parasite)، ہرٹ وڈ (Heart wood)، گرم پانی کا استعمال (Hot water treatment)، Bunchy or Grassy appearance، البینو بیماری(Albino disease)، زرد رنگ کی بیماری(Yellowing Disease)، لیف ٹفٹ بیماری (Leaf tuft disease)،ڈوڈر(Dodder / Cuscuta)،فطرمایہ(Mycoplasma)،پی۔پی۔یل۔او(PPLO)۔

## 12.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

### 12.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Answer Types Questions)

i. صندل اسپیک۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔سے ہوتی ہے۔

(a) فطرمایہ (b) ویرس

(c) بیکٹیریا (d) نیماٹوڈس

ii. صندل اسپیک ایک۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ہے،

(a) گندہ نبات (b) طفیلی

(c) نیم طفیلی (d) نیم جڑ طفیلی پودا ہے۔

iii. گراسی شوٹ بیماری کا میزبان پودا۔۔۔۔۔۔ہے۔

(a) مونگ پھلی (b) نیشکر

(c) صندل (d) لیمو

iv. گراسی شوٹ آف Sugarcane بیماری۔۔۔۔۔۔۔سے ہوتی ہے۔

(a) کاٹی (b) پھپھند

(c) نماٹوڈ (d) فطر مایہ

v. گراسی شوٹ آف Sugarcane کی بیماری کی روک تھام۔۔۔۔۔۔۔کیسے ہوتی ہے۔

(a) Tetracycline antibiotics (b) Digitonin

(c) Bordeaux mixture (d) چونا(Lime)

vi. صندل پودے کا نباتی نام۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ہے۔

(a) Triticum Vulgare (b) Santalum album

(c) Oryza Sativa (d) Ocimum sanctum

vii. گراسی شوٹ کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔نام دیئے گئے ہیں۔

(a) البینو(Albino) (b) کلوروٹیک(Chlorotic)

(c) زرد رنگ کی بیماری(Yellowing) (d) اوپر کے دئے گئے سب صحیح ہیں۔

viii. گراشی شوٹ کو پہلی مرتبہ 1942 میں۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔اسٹیٹ میں مشاہدہ کیا گیا۔

(a) کیرالہ (b) آندھرا پردیش

(c) مہاراشٹرا (d) کرناٹک

ix. گراسی شوٹ کے Aphids۔۔۔۔۔ہیں۔

(a) Longiunguis sacchari (b) Melanphis indosacchari

(c) Assamiamoesta (d) اوپر کے سب صحیح ہیں۔

x. گراشی شوٹ میں فطر مایہ۔۔۔۔یافت میں دیکھا گیا۔

(a) خشبہ (b) کعابی

(c) لحا (d) سنگین بافت

## 12.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ صندل اسپیک بیماری کے علامات بیان کیجئے۔

2۔ گراسی شوٹ بیماری کی وجہ سے کیا نمایاں علامات دیکھے جاتے ہیں۔

3۔ فطر مایہ کے خصوصیات بیان کیجئے۔

4۔ گراسی شوٹ. کس طرح بیماری کی روک تھام کی جاتی ہے؟

5۔ صندل اسپیک بیماری کے مرض خیز کے بارے میں بتائیں۔

6۔ گراسی شوٹ بیماری کس وجہ سے ہوتی ہے؟

7۔ گراسی شوٹ اور صندل اسپیک بیماری کے علامات میں کیا فرق ہے؟

8۔ صندل اسپیک کی بیماری کے بارے میں بتائیں۔ صندل کی معاشی اہمیت بیان کیجئے۔

### 12.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

9۔ نیشکر پر فطر مایہ سے ہونے والی ایک بیماری کو تفصیل سے بیان کیجئے۔

10۔ فطر مایہ کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں تفصیل سے بیان کیجئے۔

11۔ صندل اسپیک کے بارے میں تفصیل سے بتائیں۔

12۔ گراسی شوٹ بیماری کے علامات، مرض خیز بیماری کی روک تھام کے بارے میں بتائیں۔

13۔ گراسی شوٹ اور صندل اسپیک میں کیا فرق ہے۔

## 12.6 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)


1. P.D. Sharma – The Fungi –Rastogi Publications.
2. P.D. Sharma – Plant Pathology – Narcosa Publishing House. New Delhi, Chennai, Mumbai, Kolkata.
3. G. Rangaswamy and A. Mahadevan – Disease of Crop Plants in India – PHI Learning Pvt. Ltd.- New Delhi.
4. R.N. Singh - Plant Diseases.

# بلاک3(Block – III)

# اکائی 13: پودوں میں بیماریوں کی عام علامات

## (General Symptoms of Plant Diseases)

اکائی کے اجزاء


13.0 تمہید

13.1 مقاصد

13.2 پودوں میں بیماریوں کی عام علامات

13.2.1 شکلیاتی علامات

13.2.2 Necrosis

13.2.2.1 دھبے

13.2.2.2 Blight

13.2.2.3 Scorch

13.2.2.4 Scald

13.2.2.5 Canker

13.2.2.6 سوکھ جانا

13.2.2.7 پودوں کا زمین پر گر جانا

13.2.2.8 Anthracrose

13.2.2.9 دھاریوں کا نمودار ہونا

13.2.2.1 گول وضع کے دھبے

13.2.2.11 سڑ جانا

13.2.2.12 پودوں کا سوکھ جانا

13.2.2.13 Scab

13.2.2.14 Rust

13.2.2.15 Smut

13.2.2.16 پھپھوند
13.3 Hypertrophy and Hyperlasia
13.3.1 Galls / Tumors
13.3.2 Warts
13.3.3 پتوں کا مڑنا
13.3.4 Witche's broom
13.3.5 Enation
13.4 Hypotrophy and hypolasia
13.4.1 پتوں کا پیلا پڑ جانا
13.4.2 مختلف رنگوں کے دھبوں کا بننا
13.4.3 Leaf narrowing
13.4.4 قامت میں کمی (ٹھٹھر جانا)
13.4.5 Rosetting
13.5 اکتسابی نتائج
13.6 کلیدی الفاظ
13.7 نمونہ امتحانی سوالات
13.7.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات
13.7.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات
13.7.3 طویل جوابات کے حامل سوالات
13.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد

---

## 13.0 تمہید (Introduction)

پودوں پر جب بیماری کے جرثومے (Pathogen) حملہ کرتے ہیں تو ان سے پودوں میں بیماریوں پیدا ہوتی ہیں۔ یہ بیماریاں کئی طرح کی ہوتی ہیں۔ ان کی پہچان پودوں پر آنے والی علامات سے کی جاتی ہے۔ علامات (Symptoms) اس بات کی نشان دہی کرتی ہیں کہ

پودے میں کون سی بیماری ہے۔ اس وجہ سے علامات کا مطالعہ ضروری ہے۔ یہ مطالعہ بیماری کی تشخیص میں مدد دیتا ہے۔ بیماری کا صحیح علم ہو جائے تو اس پر قابو پانے کے لئے تدابیر بھی اختیار کی جا سکتی ہیں۔

بیماری کی علامات تین طرح کی ہوتی ہیں۔Hypertrophy and Hyperlasia،Necrosis۔ اول الذکر صورت میں خلیے بیماری کی وجہ سے مر جاتے ہیں۔ اس کی مختلف شکلیں جیسے دھبے Spots، زخم Wounds، آبلے Rusts اور Rots وغیرہ ہوتی ہیں۔ یہ تمام علامات متاثرہ میزبان کے پودوں میں لاحق شدہ بیماری کے لحاظ سے دیکھی جا سکتی ہیں۔ متاثرہ میزبان پودوں میں بیماری کی ایک صورت یہ بھی ہوتی ہے کہ پودوں میں معمول سے زیادہ نشو نما ہوتی ہے اور بیماری کے جرثوموں میں بہت اضافہ ہوتا ہے۔ بعض پودوں میں معمول سے بہت کم نشو نما ہوتی ہے اور پودے ٹھٹھر جاتے ہیں۔ ان صورتوں میں جہاں پودوں میں زائد نمو ہوتی ہے، کہیں پر پتے مڑنے لگتے ہیں(leaf curl) تو کہیں کم نشو نما کے سبب پتوں میں بے رنگی (Chlorosis) اور پودوں میں انحطاط(dwarfing) واقع ہوتا ہے۔ غرض یہ کہ بیماریوں کی مختلف علامات ہوتی ہیں۔ ان علامات کا مطالعہ کرنا اور بیماری کو پہچاننا اس لیئے ضروری ہے کہ اس کے بغیر بیماریوں پر قابو پانے کی تدابیر کا لیا جانا ممکن نہیں ہے۔

## 13.1 مقاصد(Objectives)

اس باب کے مقاصد میں بیماریوں کی علامات کا مطالعہ شامل ہے۔ بیماریوں کی علامات کا جائزہ لیا جائے گا۔ جو میزبان پودے کے خلیوں کی ہلاکت Necrosis، متاثرہ پودوں میں معمول سے زائد نشو نما کے واقع ہونے یا معمول سے کم نشو نما ہونے کے نتیجے میں پیدا ہوتی ہیں۔

## 13.2 پودوں میں بیماریوں کی عام علامات(General Symptoms of Plant Diseases)

پودوں میں جب بیماریاں آتی ہیں تو ان بیماریوں کی علامات (Symptoms) ظاہر ہوتی ہیں۔ علامات(Symptoms) بیماری کی ظاہری صورت ہیں۔ بیماریاں اپنی علامات سے پہچانی جاتی ہیں۔ بعض علامات پودوں پر ظاہر ہوتی ہیں یہ Morphological symptoms یا شکلیاتی علامات ہیں۔ بعض بیماریوں میں ظاہری علامات نہیں ہوتیں لیکن اندرونی طور پر خلوی سطح پر علامات ملتی ہیں۔ ان کو Cytological Symptoms خلوی علامات یا اندرونی علامات(Internal Symptoms) کہا جاتا ہے۔ ایسے وائیرس جن سے خلوی علامات پیدا ہوتے ہیں Latent viruses کہلاتے ہیں اور ان کے میزبان کو Symptomless carriers کہا جاتا ہے۔ بعض وائیرس کی اقسام میں ایسا بھی ہوتا ہے کہ ان سے انفکشن کے بعد پودوں میں علامات تو بنتی ہیں لیکن ناموافق موسم کے باعث پودوں میں یہ علامات ظاہر نہیں ہوتے۔ ان کو Masked symptoms کہا جاتا ہے۔

### 13.2.1 شکلیاتی علامات(Morphological Symptoms)

بیماریوں کو پہچاننے کا عام طریقہ ان کے شکلیاتی علامات(Morphological symptoms) کا مطالعہ ہے۔ یہ علامات تین طرح کی ہوتی ہیں۔

(i)۔ Necrosis۔اس میں خلیے مر جاتے ہیں۔

(ii)۔ Hypertrophy and Hyperlasia۔اس میں زائد نشو نما واقع ہوتی ہے(Over development)۔

(iii)۔ Hypotrophy and Hypolasia۔اس میں نشو نما کم ہوتی ہے(Under development)

### 13.2.2 Necrosis

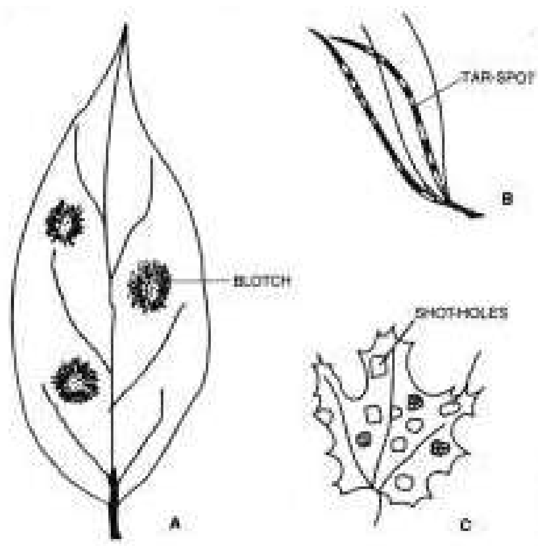
اس صورت حال میں خلیوں، بافتوں tissuesاور پودوں کے حصوں کا خاتمہ ہو جاتا ہے۔ یہ سب سے عام علامت ہے۔ تقریباً سبھی قسم کے جرثومے جیسے فنجی، بیکٹیریا اور وائیرس وغیرہ کے میزبان پودوں میں اس طرح کے نتائج ہوتے ہیں۔ بعض جرثوموں میں اس طرح کا عمل ان سے انفکشن کے فوری بعد ہوتا ہے۔تاہم بہت سے جرثوموں میں اس طرح کا عمل فوری نہیں ہوتا بلکہ بعد کے مراحل میں ہوتا ہے۔چند ایک اہم Necrotic Symptomsذیل میں دیئے جاتے ہیں۔

### 13.2.2.1 دھبے(Spot)

Necrotic Symptomsسب سے عام علامات میں دھبوں(spots)کا م آنا ہے۔ یہ سبز پتوں، پھولوں اور پھلوں پر نمو دار ہوتے ہیں۔ یہ بھورے رنگ کے دھبے ہوتے ہیں جو Purpleیا کسی گہرے رنگ کے کناروں سے گھرے رہتے ہیں۔ چھوٹے دھبوں کو flecksیا specksکہتے ہیں۔ جب دھبوں پر گہرے رنگ کے فنجی کے دھاگے نمودار ہوتے ہیں اس علامت کو Blotchکہتے ہیں جو ایک علامت بھی ہے اور بیماری بھی ہے۔ فنجی سے بننے والے leaf spotsدو طرح کے ہوتے ہیں۔

(a)۔ Tar Spots (b)۔ Shot holes

Tar Spotsمیں متاثرہ حصے ابھرے ہوئے اور سیاہ رنگ کے ہوتے ہیں مثلاً Phyllachoraفنجی۔Shot holesمیں بافتیں ختم ہو کر صحت مند حصوں سے الگ ہوتی ہیں۔اور گر پڑتی ہیں اور ان کی جگہ سوراخ رہ جاتے ہیں۔ مثلاً Cercospora۔




شکل13.2.2.1: (A). Blotch, (B). Tar-Spots and (C). Shot-Holes

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

### 13.2.2.2 Blight

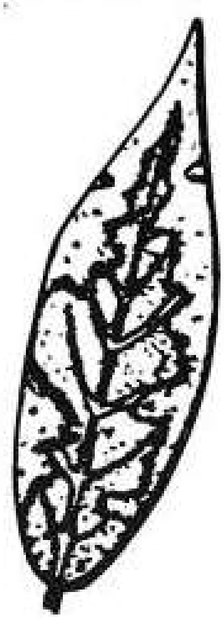
بیماری سے متاثرہ حصہ جھلسا ہوا سا لگتا ہے۔ یہ بھورے رنگ کا ہوتا ہے متاثرہ حصہ بقیہ پودے سے الگ ہو جاتا ہے مثلاً late blight of potato (Phytophthora infestans)۔

شکل13.2.2.2:Blight

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

### 13.2.2.3 Scorch

اسکارچ(Scorch)بلائیٹ کی طرح نظر آتا ہے لیکن اسکارچ بے قاعدہ انداز میں ہوتا ہے اور یہ پتوں کے کناروں کے ساتھ اور بعض دفعہ Veinsکے درمیان ہوتا ہے۔Elm leaf scorch disease۔



شکل13.2.2.3:Scorch

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

## 13.2.2.4 Scald

پھلوں کے Epidermal cells اور ان سے متصل خلیوں اور بعض اوقات پتوں میں اس طرح کی علامت ملتی ہے۔ متاثرہ حصے اپنی نارمل رنگت میں پھیکے پڑ جاتے ہیں۔ مثال: Plum leaf scald disease

شکل 13.2.2.4:Scald

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

## 13.2.2.5 Canker

یہ ایک طرح سے زخم کی مانند لگتا ہے۔ یہ تنے کی چھال یا Cortex میں ایک dead area ہے۔ کیانکر زخم یا درخت کے کٹے ہوئے مردہ حصوں سے شروع ہوتے ہیں اور وہاں سے چاروں سمت پھیل جاتے ہیں۔

مثال: Citrus Canker (Xanthomonas compestris)

شکل 13.2.2.5:Canker

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

### 13.2.2.6 سوکھ جانا(Die-back)

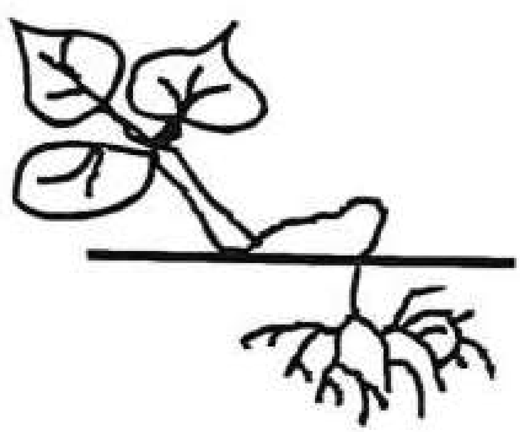
اس میں ٹہنیوں یا شاخوں کے سرے پر Necrosis شروع ہوتا ہے اور وہاں سے نیچے کی طرف بڑھتا ہے۔

مثال: Die-back disease of Chillies (Colletotrichum capsici)

### 13.2.2.7 پودوں کا زمین پر گر جانا(Damping-Off)

اس میں بیجوں سے نکلے ہوئے نوخیز پودے(Seedlings)بہت تیزی سے مرنے لگتے ہیں اور زمین پر گر جاتے ہیں۔

مثال: Damping-off disease of seedlings (Pythium spp)



**شکل 13.2.2.7: پودوں کا زمین پر گر جانا(Damping-Off)**

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

### 13.2.2.8 Anthracnose

یہ میزبان پودے میں انفکشن سے متاثرہ حصہ پر السر کی طرح ایک زخم ہوتا ہے۔

مثال: Mango anthrocnose (Colletotrichum gloeosporioides)

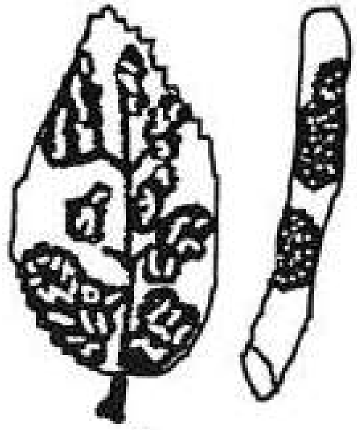
### 13.2.2.9 دھاریوں کا نمودار ہونا(Streak and Stripe)

Streak لمبے متاثرہ حصے(Necrotic areas)ہیں جو تنوں اور پتوں کے رگوں کے ساتھ ساتھ ہوتے ہیں۔

Stripe بھی اسی طرح کے لمبے متاثرہ حصے ہیں لیکن یہ پتوں کے رگوں کے درمیانی حصہ تک محدود رہتے ہیں۔ خاص طور پر یہ ایک بیج پتیوں(Monocotyledons)میں دیکھے جاتے ہیں۔

### 13.2.2.10 گول وضع کے دھبے(Ring Spots)

Ring Spots وائرس کے سبب آنے والی علامات ہیں۔ ان میں پتوں، پھلوں اور تنوں پر گلے ہوئے (Necrotic areas) یا پھیکے رنگت(Chlorotic areas)کے حلقے نمودار ہوتے ہیں۔ یہ حلقے الگ الگ واحد یا گروپ کی شکل میں متاثرہ حصوں پر نمودار ہوتے ہیں۔ مثال: Tomato ring spot disease



شکل13.2.2.10: گول وضع کے دھبے(Ring Spots)

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

### 13.2.2.11 سڑ جانا(Rot)

Rot متاثرہ میزبان پودے پر بیماری کے سبب مرے ہوئے اور گلے ہوئے(Decomposed) حصے ہیں۔ زیادہ ترRots فنجی اور بیکٹیریا کے سبب ہوتے ہیں۔

Rots کو بھی ان کے جائے وقوع کے لحاظ سے مختلف طور پر جانا جاتا ہے جو درج ذیل ہیں۔

- ☆ Root rot، مثال: Root rot of turmeric (Pythium aphanidermatum)
- ☆ Foot rot، مثال: Foot rot of citrus trees (Phytophthora parasitica)
- ☆ Stem rot، مثال: Stem rot of paddy (Leptosphaeria salvini)
- ☆ Bud rot، مثال: Budrot of Palms (Phytophthora palmivora)
- ☆ Fruit rot، مثال: Fruit rot of Cucurbits (Pythium aphanidermatum)
- ☆ Rhizome rot: مثال: Rhizome rot of ginger (Pythium spp.)
- ☆ Ear rot: مثال: Yellow ear rot of wheat (Corynebacterium tritici)
- ☆ Leaf rot: مثال: Black rot of crucifers (Xanthomonas compestris)
- ☆ Tuber rot: مثال: Brown rot of Potato (Pseudomonas solanacearum)

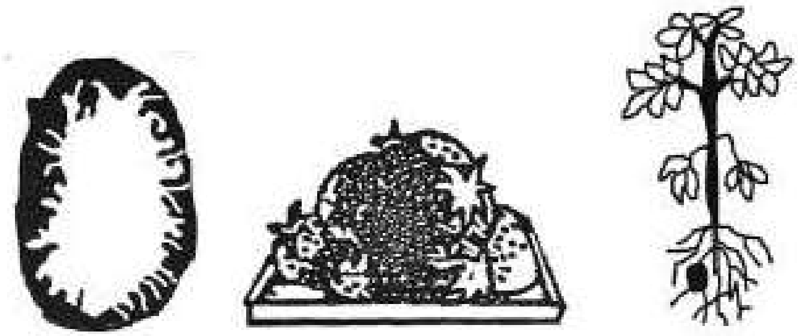
Rot خشک اور تر دونوں طرح کے ہوتے ہیں۔ چوبی Woody اور Pithy stems میں خشک Rot ہوتے ہیں: مثال Red rot of sugarcane گودے دار پھل(Pulpy fruits) اور ترکاریوں میں آنے والے Rots تر ہوتے ہیں۔

مثال: Soft rot of Vegetables (Erwinia spp.)

A B

شکل 13.2.2.11: (A)۔Soft Rot، (B)۔Dry Rot

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)



(C) (B) (A)۔

شکل 13.2.2.11: (A). Root and Stem Rot, (B). Fruit rot and (C). Tuber Rot

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

### 13.2.2.12 پودوں کا سوکھ جانا(Wilt)

Wilt عام طور پر ثانوی علامات ہیں جس میں پتے اور شاخیں اپنی سختی(Turgidity) کھو دیتے ہیں اور پتے نرم پڑ کر لٹکنے لگتے ہیں۔اس کی وجہ یہ ہے کہ جرثومے(Xylem vessels) پر حملہ آور ہو کر انہیں بند کر دیتے ہیں۔ جس سے پانی کے ایصال ہونے میں رکاوٹ ہوتی ہے۔

مثال: Wilt of Pigeonpea (Fusarium oxysporum)

### 13.2.2.13 Scab

Scabs کھردرے زخم کی صورت میں ہوتے ہیں۔ یہ قدرے ابھرے ہوئے یا دبے ہوئے(Sunken) ہوتے ہیں۔ یہ کھرنڈ کی طرح ہوتے ہیں۔

مثال: Scab disease of apple (Venturia inaequalis)

### 13.2.2.14 Rust

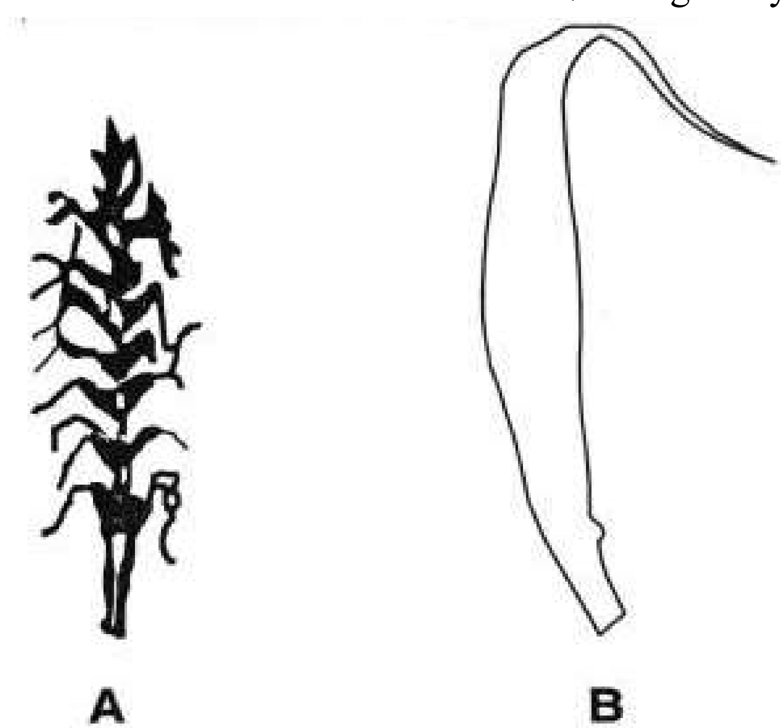
Rusts چھوٹے آبلوں (Pustules) کی طرح ہوتے جو epidermis کے اوپر ہوتے ہیں۔ یہ مختلف رنگ کے ہو سکتے ہیں اور ایک طرح سے زنگ (Rust) کی مانند دیکھائی دیتے ہیں۔ ان آبلوں میں Spores ہوتے ہیں۔

مثال: Black rust of Wheat (Puccinia graminis tritici)

### 13.2.2.15 Smut

Smuts سے مراد وہ چار کول کی طرح پاؤڈر ہے جو میزبان پودے کی پھولداری پر نمودار ہوتا ہے۔ یہ شاخوں کی شکل (Shooty) میں بھی ہوتا ہے۔ پتوں، تنوں اور جڑوں پر آسکتا ہے۔ اس بیماری کے لانے کے ذمہ داری (Basidiomycetous fungal pathogens) ہیں۔

مثال: Corn smut (Ustilago maydis)




**شکل 13.2.2.15: Smut. A. On floral Organ, and B. on leaf**

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

### 13.2.2.16 Mildews پاؤڈری (Powdery) پھپھوند

یہ پھپھوند ہیں جو بیماری کے جرثوموں سے ڈھکے ہوتے ہیں۔ عام طور پر دو طرح کے Mildews ہیں یعنی "downy" اور "Powdery"۔

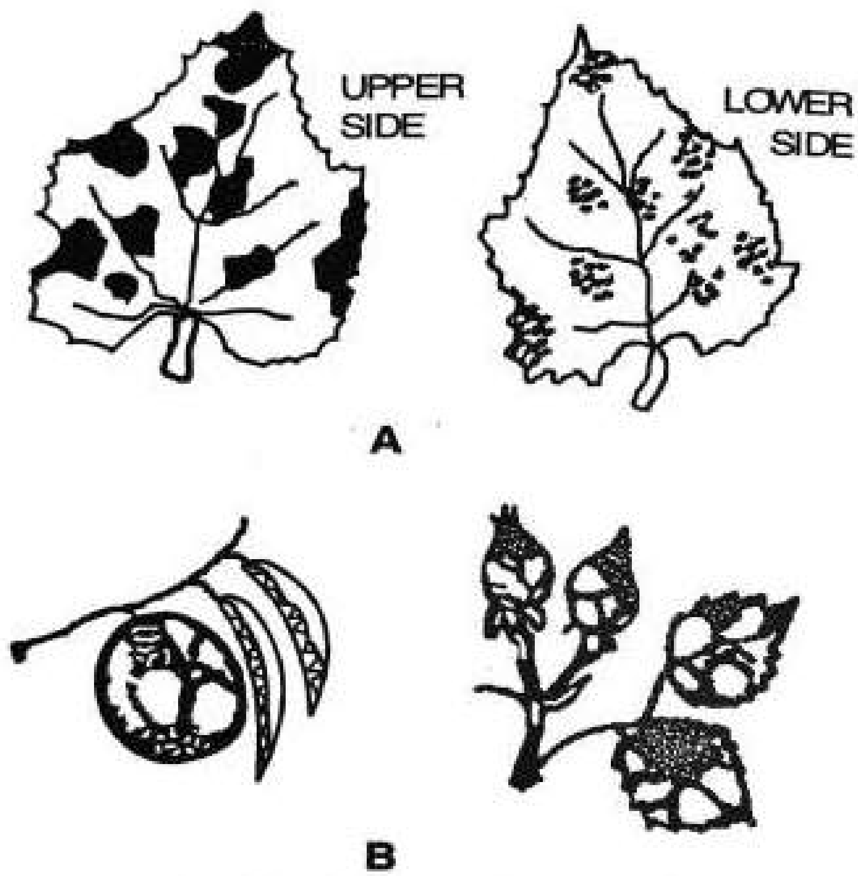
(a)۔ Downy mildew: یہ بیماری مرطوب آب وہوا میں ظاہر ہوتی ہے۔اس کی علامت یہ ہے کہ پتوں کی نچلی سطح پر سفید، بھورے، اودے یا جامنی رنگ کے دھبے نمودار ہوتے ہیں۔ متاثرہ پتے اکثر مرجھا جاتے ہیں قبل از وقت ختم ہو جاتے ہیں بعض اوقات تنوں، پھولوں اور پھلوں پر بھی انفیکشن کے اثرات ظاہر ہوتے ہیں۔

مثال: Downy mildew of grapes (Plasmopara viticola)

(b)۔ Powdery mildew

اس میں میزبان پودے کے متاثرہ حصے جرثوموں کے Mycelia سے ڈھکے رہتے ہیں اور ان پر ایک طرح کا پاؤڈر رہتا ہے جو رنگت میں سفید یا ہلکے بھورے رنگ کا ہوتا ہے۔ پتوں میں یہ اوپر کی جانب ظاہر ہوتے ہیں۔ یہ بہت سے پودوں جیسے اجناس کی فصلوں، گھاس، ترکاریوں، آرائشی پودوں، جھاڑیوں، درختوں اور Weeds پر نمودار ہوتے ہیں۔

مثال: Powdery mildew of grape (Uncinula necatar)




شکل13.2.2.16: (A)۔Downy Mildew،(B)۔Powdery Mildew

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

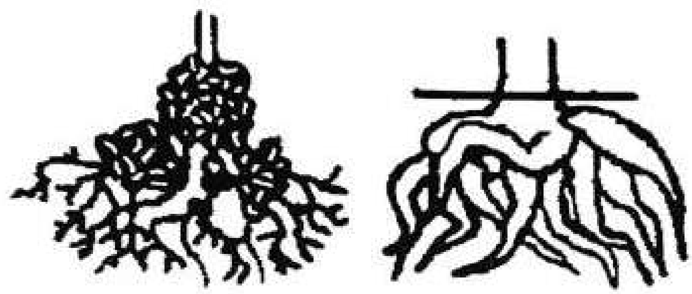
## (Over-Development)Hypertrophy and Hyperlasia 13.3

بعض اوقات فنجی اور بیکٹیریا سے آنے والی بیماریوں میں متاثرہ خلیے سائیز میں بہت زیادہ بڑھ جاتے ہیں۔ (Hypertrophy)۔ یہ بھی ہوتا ہے کہ متاثرہ خلیوں کی تعداد غیر معمولی تیز خلوی تقسیم کے نتیجے میں بہت بڑھ جاتی ہے۔ (Hyperlasia) اس طرح کی صورتوں میں ظاہر ہونے والی چند علامات درج ذیل ہیں:

### :Galls / Tumors 13.3.1

یہ پودوں کے زائد نمو پائے ہوئے حصے ہیں جو Fungal mycelium سے بھرے رہتے ہیں۔ یہ عام طور پر پودوں کے نرم حصوں اور بعض اوقات سخت تنوں اور جڑوں پر بھی نمودار ہوتے ہیں۔

مثال: Stem gall of Coriander (Protomyces macrosporus)



**شکل Galls Tumors:13.3.1**

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

### Warts 13.2.2

Warts تنوں اور ٹیوبرس (Tubers) سے نکلے ہوئے حصے یا ساختیں ہیں جو دیکھنے میں بھدے اور بدرنگ ہوتے ہیں۔

مثال: Wart disease of Potato (Synchytrium endobioticum)

**شکل Warts:13.2.2**

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

## 13.3.3 Leaf Curls

اس میں پتے پوری طرح سے یا جزوی طور پر اندر کی طرف یا نیچے کی طرف مڑ جاتے ہیں۔ یہ موٹے ہوتے ہیں اور پھول بھی جاتے ہیں۔

مثال: Peach leaf curl disease (Tophrina deformans)

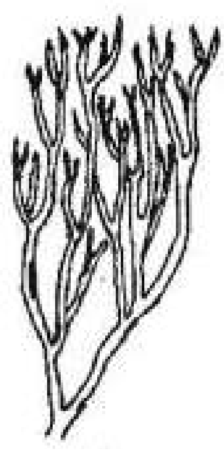
**شکل Leaf Curls:13.3.3**

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

## 13.3.4 Witche's broom

یہ زائد نمو کی ایک منفرد مثال ہے جس میں ایک ہی مقام سے باریک شاخیں نمو پاتی ہیں اور ایک دوسرے سے متوازی اوپر کی جانب جاتی ہیں۔ جن سے ایک جھاڑو کی طرح شکل بن جاتی ہے۔

Witches broom disease، فنجی (Taphrina)، بیکٹیریا (Corynebacterium fascians) اور Viruses سے آتی ہے۔



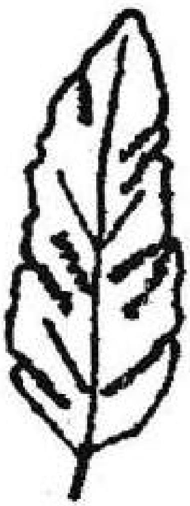
**شکل Witche's broom:13.3.4**

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

### 13.3.5 Enations

Enationsپتوں کی نچلی سطح پر رگوں یادرمیانی رگ(midrib) سے نکلنے والی ابھری ہوئی ساختیں(Outgrowths) ہیں۔یہ سائز میں چھوٹی، بڑی اور تعداد میں مختلف ہو سکتی ہیں۔

مثال: Pea enation mosaic virus



**شکل13.3.5: Enations**

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

---

## 13.4 Hypotrophhy and Hypoplasia (Under Development)

---

بعض بیماریوں میں میزبان پودوں میں نشو نما گھٹ جاتی ہے جس کے نتیجے میں کئی ایک علامات نمودار ہوتی ہیں۔ چند کئی علامات حسب ذیل ہیں۔

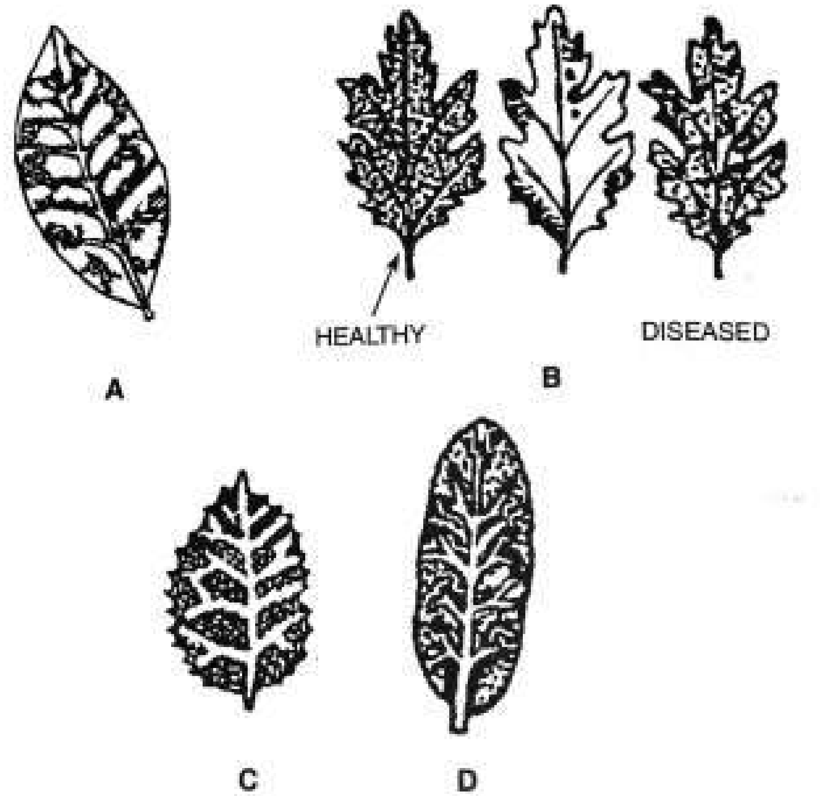
### 13.4.1 Chlorosis

Chlorosisمیں پتوں کا سبز رنگ متاثر ہوتا ہے چونکہ متاثرہ پودوں میں کلوروفل کا بننا یا تورک جاتا ہے یا ختم ہو جاتا ہے۔اس کے نتیجے میں پتوں کی سبزی متاثر ہو کر پتے پھیکے پڑ جاتے ہیں اور رنگت میں پیلے پڑ جاتے ہیں۔Chlorosisکی زیادتی میں کلوروفل متاثرہ حصوں سے بالکل غائب ہو جاتا ہے۔Chlorotic symptomsعام طور پر وائیرس سے آنے والی بیماریوں میں نمودار ہوتے ہیں۔

### 13.4.2 Mosaic

اس طرح کی علامات میں نارمل سبز کے ساتھ ہلکے سبز، زرد اور سفید رنگ کے حصے نمودار ہوتے ہیں جس سے متاثرہ حصے جیسے پتوں پر ایک طرح کا ڈیزائنMosaicبن جاتا ہے جس میں مختلف رنگ دیکھائی دیتے ہیں۔

مثال: Pigeonpea Mosaic Virus disease




شکل 13.4.2: A. Mosaic, B. Mottle, C. Vein Clearing, D. Vein banding

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

### 13.4.3 Leaf Narrowing

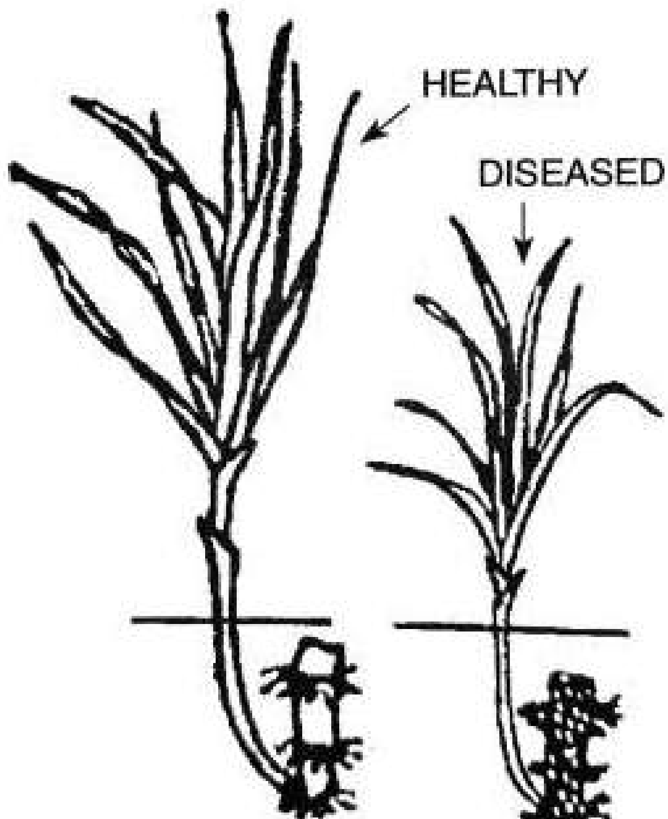
بعض دفعہ متاثرہ پتے نشو نما میں کمی کے باعث تنگ ہو جاتے ہیں۔تاہم ان میں رگوں اور درمیانی رگ کی نمو حسب معمول رہتی ہے۔ بعض شدید صورتوں میں صرف اصل Main veins ہی نارمل رہ پاتی ہیں اور Laminar tissues تقریباً غائب ہو جاتے ہیں۔اس کے نتیجے میں 'fern leaves' کی طرح پتے بنتے ہیں۔

مثال: Tomato infected with TMV

### 13.4.4 Stunting or Dwarfing

اس طرح کی علامات میں یہ ہوتا ہے کہ نشو نما کے گھٹ جانے سے پودے ٹھٹھر جاتے ہیں اور ان کا سائز بہت چھوٹا (Dwarf) ہو جاتا ہے۔تاہم ان کے فعلیات میں کوئی فرق نہیں آتا وہ بدستور جاری رہتے ہیں۔

مثال: Barley yellow dwarf disease




شکل13.4.4: Stunting or Dwarfing

(Source: R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana)

### 13.4.5 Rosetting

Rosetting میں متاثرہ پودوں میں (internodes) گھٹ جاتے ہیں۔اس کی وجہ سے پودے پر موجود پتے قریب قریب ہو جاتے ہیں اور وہ گلاب کی پنکھڑیوں کی طرح ترتیب (Rosette) میں دیکھائی دیتے ہیں۔

مثال: Dwarf bunt of wheat (Tibletia contraversa)

## 13.5 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

بیماری کے جرثومے (Pathogen) جب میز بان پودے پر حملہ کرتے ہیں تو ان پودوں میں بیماری لاحق ہوتی ہے اور پودوں میں بیماری کے علامات ظاہر ہوتی ہیں۔ بیماری کے لحاظ سے اس کی علامات مختلف ہوتی ہیں۔ یہ علامات تین طرح کی نوعیت کی ہوتی ہیں ایک تو یہ خلیوں میں بگاڑ اور ان کی ہلاکت (Necrosis) کی صورت میں ظاہر ہوتی ہیں یا پھر متاثرہ خلیوں میں معمول سے زیادہ نشونما (Hypertrophy) یا معمول سے کم نشونما (Hypotrophy) کی علامات ظاہر ہوتی ہیں۔

Necrosis میں یہ علامات spots، blight، canker، anthrocnose، rof، rust، smut اور mildews وغیرہ کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں جب کہ نشونما کے معمول سے زیادہ ہونے یا کم ہونے میں galls، tumors، chlorosis

اور dwarfing وغیرہ کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں۔ بیماریوں کی علامات کا مطالعہ کرنا اس لیئے ضروری ہے کہ اس سے بیماری کی شناخت ہوتی ہے اور اس پر قابو پانے کے لئے صحیح طریقہ کار کا تعین کیا جا سکتا ہے۔

## 13.6 کلیدی الفاظ (Keywords)

بیماریوں کی علامات، Disease symtpoms، Morphological symptoms، Necrosis، Hypertrophy، Hypotrophy، Spots، blight، Scorch، Scald، Canker، Die-back، Damping-off، Anthracnose، Streak and Stripe، Ring spot، Rot، Wilt، Scab، Rust، Smut، Mildew، Galls / tumors، Wrats، Leaf curl، Witches broom، Enation، Chlorosis، Mosaic، Stunting، Rosetting۔

## 13.7 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

### 13.7.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Types Questions)

i. متاثرہ پودوں میں Hypotrophy کے سبب ظاہر ہوتے ہیں۔

(a) اونچے پودے (b) چھوٹے پودے

(c) Dwarfing (d) بہت اونچے بلند

ii. Powdery mildew پتوں میں ظاہر ہوتے ہیں۔

(a) اوپری سطح (b) نچلی سطح

(c) کناروں پر (d) نہیں ہوتے۔

iii. Witchers broom میں زائد نمو سے شاخیں۔۔۔ کی طرح ہوتے ہیں۔

(a) جھاڑو (b) درخت

(c) Dwarf (d) Creeper

iv. بیماری کی علامات۔۔۔۔۔۔۔۔۔ طرح کی ہوتی ہیں۔

v. masked symptoms۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ نہیں ہوتے۔

vi. Scabs زخم کی۔۔۔۔۔۔۔۔ مانند ہوتے ہیں۔

vii. Powdery mildew پتوں کے۔۔۔۔۔ حصوں پر دیکھائی دیتے ہیں۔

viii. چارکول کی پاؤڈر کی طرح مادہ۔۔۔۔۔۔ بیماری میں نکلتا ہے۔

### 13.7.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ بیماری کی علامات پر ایک تمہیدی نوٹ لکھئے۔

2۔ شکلیاتی علامات کیا ہیں۔

3۔ Rot کی مختلف قسمیں لکھئے۔

4۔ Downy mildew کے متعلق آپ کیا جانتے ہیں۔

5۔ Chlorosis اور Mosaic کیا ہیں۔

### 13.7.3 طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer Type Questions)

6۔ کوئی پانچ Necrotic علامات بیان کریں۔

7۔ Hypertrophy کی علامات کے بارے لکھئے۔

8۔ Hypotrphy کی علامات کے بارے میں لکھئے۔

9۔ Mildews کیا ہیں؟ ان کی قسموں کے بارے میں لکھئے۔

10۔ Rust, Scab, Wilt اور Smut کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔

---

## 13.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Learning Resources)

---

1. R.P. Singh (2021) – Plant Pathology – Kalyani Publications, Ludhiana

# اکائی 14: پودوں میں بیماریوں سے بچاؤ کے بنیادی اصول

اکائی کے اجزاء


14.0 تمہید

14.1 مقاصد

14.2 بیماریوں کے بچاؤ کے بنیادی اصول

14.3 بیماریوں سے گریز

14.4 پودوں کو الگ تھلگ کرنا

14.5 بیماریوں سے روکنے کی حفاظتی تدابیر

14.6 بیماریوں سے بچاؤ

14.7 بیماریوں کے خلاف مزاحمت

14.8 بیماریوں کا تدارک

14.9 بیالوجیکل کنٹرول

14.10 اکتسابی نتائج

14.11 کلیدی الفاظ

14.12 نمونہ امتحانی سوالات

14.12.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

14.12.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

14.12.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

14.13 تجویز کردہ اکتسابی مواد


## 14.0 تمہید(Introduction)

پودوں میں بیماریوں سے کافی نقصان ہوتا ہے۔اس سے پیداوار میں کمی واقع ہوتی ہے چنانچہ ان کا کنٹرول کرنا ضروری ہے۔ بیماریوں پر کنٹرول کرنے یا ان سے بچاؤ کے لیئے کچھ بنیادی اصول ہیں ان اصولوں میں بیماریوں سے گریز(Avoidance)، پودوں کو الگ تھلگ کرنا(Exclusion)، بیماری کو روکنے کی حفاظتی تدابیر(Eradication)، بیماریوں سے بچاؤ(Protection)، بیماریوں سے

مزاحمت(Immunization)اور بیماریوں کاتدارک(Therapy)شامل ہیں۔ان اصولوں کے تحت مختلف تدابیر اختیار کی جاتی ہیں جن کی مدد سے بیماریوں کو کنٹرول کیا جاتا ہے۔

## 14.1 مقاصد(Objectives)

اس باب میں بیماریوں کے کنٹرول یا ان سے بچاؤ کے بنیادی اصولوں سے آگاہی حاصل کرنا مقصود ہے۔بنیادی اصولوں کے تحت اختیار کئے جانے والے اقدامات کا جائزہ لیا جانا باب کے مقاصد میں شامل ہیں۔

## 14.2 بیماریوں کے بچاؤ کے بنیادی اصول

پودوں میں بیماریوں سے بچاؤ کے چھ بنیادی اصول ہیں جو حسب ذیل ہیں:

(i)۔ بیماریوں سے گریز(Avoidance)

(ii)۔ پودوں کو الگ تھلگ کرنا(Exclusion)

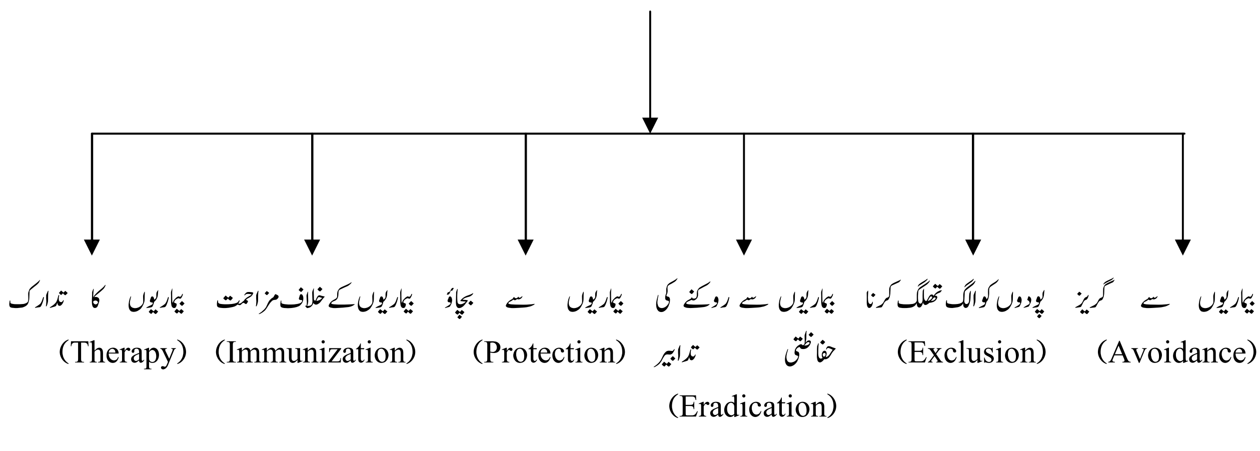
(iii)۔ بیماریوں سے روکنے کی حفاظتی تدابیر(Eradication)

(iv)۔ بیماریوں سے بچاؤ(Protection)

(v)۔ بیماریوں کے خلاف مزاحمت(Immunization)

(vi)۔ بیماریوں کا تدارک(Therapy)

**بیماریوں سے بچاؤ کے بنیادی اصول**



## 14.3 بیماریوں سے گریز(Avoidance)

اس طریقۂ بچاؤ میں یہ ہوتا ہے کہ بیماری پھیلانے والے جرثومے(Pathogen)اور پودوں(Host plant)کے درمیان رابط ہونے نہیں دیا جاتا۔ اس ضمن میں مختلف اُمور کا خیال رکھا جاتا ہے۔ ایسے علاقوں کا انتخاب کیا جاتا ہے جو بیماری سے پاک ہوں اور ان علاقوں سے گریز کیا جاتا ہے جہاں بیماری پائی جاتی ہو۔ اسی طرح بعض بیماریاں مخصوص موسم یا آب و ہوا میں آتی ہیں چنانچہ اس بات کا خیال رکھا جاتا ہے کہ ان موسموں میں بیماریوں سے شکار ہونے والے پودوں یا فصل کو نہ اُگایا جائے۔ اسی طرح بعض زمینوں میں چند مخصوص بیماریاں آتی ہیں یا بالفاظ دیگر ان زمینوں میں بیماری کے جرثومے(Pathogen)بسیرا کیئے ہوتے ہیں۔ اسطرح کی زمین میں ان بیماریوں سے متاثر ہونے والی فصلیں نہیں اُگائی جاتیں۔ اس طرح کی بیماریوں کی مثال تور کی بیماری(Pigeon pea wilt)اور root knot nematode diseaseہیں جو متاثرہ زمینوں سے پھیلتی ہیں۔ انہیںSoil borne diseasesکہا جاتا ہے۔ بعض دفعہ ایسا ہوتا ہے کہ فصل اُگانے کے بعد، فصل کی مدت کے دوران بیماری کے لئے سازگار موسمی حالات واقع ہوں تو بیماری آجاتی ہے۔ اس بیماری سے بچنے کے لئے فصل کی بوائی(Sowing)اس طرح کی جاتی ہے کہ فصل کی مدت یا دورانیہ میں اس طرح کے موسمی حالات کا سامنا نہ ہو جو بیماری کے لئے سازگار ہوں۔ فصل کی بوائی کی تاریخ کا(date of sowing)اس طرح تعین کرتے ہیں کہ بیماری کے حالات کا پودوں کو سامنا نہ کرنا پڑے۔ بیماریوں کے پھیلانے میں کیڑے جیسے aphids، beetlesاور leaf hoppers وغیرہ معاون ہوتے ہیں جو متاثرہ پودوں سے رس چوس کر صحت مند پودوں پر جا بیٹھتے ہیں تو ان پودوں کو بھی بیماری کئے دیتے ہیں۔ اس طرح کا عمل خاص طور پر Virus سے ہونے والی بیماریوں میں بہت عام ہے۔ اس کی ایک مثال چقندر (Sugar beet)کی Curly top بیماری ہے جو Leaf hopper سے پھیلتی ہے۔ اس طرح سے بیماریوں کی منتقلی کے روکنے کے لئے ان کیڑوں کو کنٹرول کیا جاتا ہے۔ یہ کیڑے ان بیماریوں کے پھیلانے(Disease vectors)کا واسط ہیں ان کو اگر کنٹرول کر لیا جائے تو آنے والے بیماری پھیلنے نہیں پاتی۔ بعض غیر ضروری مدامی پودے بھی جنہیں Perennial weeds کہا جاتا ہے۔ بیماریاں پھیلانے کا سبب بنتے ہیں۔ یہ پودے بعض Virus کے ٹھکانہ کا کام انجام دیتے ہیں اور ان سے virus کا پھیلاؤ ہوتا ہے۔ اس طرح کے پودوں میں Pokeweed، Milk weed، Johnson grassاور Horse nettle شامل ہیں۔ ان پودوں کے علاوہ دوسرے پودے(Weeds) بھی بیماریوں کے پھیلانے کا سبب بنتے ہیں جیسے Chenopodium کی بعض اقسام، Russian thistle، Amaranthus، Shepherd's purse اور Knotweed وغیرہ۔

بعض چارے(Forage)کی فصلیں جیسے red clovers کیڑوں(aphids)کو پنپنے کا موقع دیتے ہیں جو آگے چل کر Bean کی فصل میں Bean Yellow Mosai Virus (BYMV) بیماری پھیلاتے ہیں۔ یہ کیڑے(aphids) بیماری پھیلانے میں بہت تیز ہوتے ہیں جیسے Lettuce mosaic virus بیماری کے پھیلانے میں یہ aphids اس قدر تیز ہوتے ہیں کہ اگر یہ صرف دس تا پندرہ سیکنڈ متاثرہ پودے پر بیٹھ جائیں تو اگلے دس تا بیس سیکنڈ میں یہ صحت مند پودے تک وائیرس پہونچا دیتے ہیں۔ اس

طرح کی بیماریوں سے بچنے کا یہی طریقہ ہے کہ ان کیڑوں اور مذکورہ بالا غیر ضروری پودوں (weeds) کو ختم کر دیا جائے اور انہیں کھیت میں رہنے نہ دیں۔

## 14.4 پودوں کو الگ تھلگ کرنا(Exclusion)

Exclusion سے مراد یہ ہے کہ بیماری پھیلانے والے جرثومہ (Pathogen) کو فصل میں اور صحت مند علاقہ میں داخل ہونے سے روکیں۔ اس طریقہ پر عمل درآمد کرنے کے لئے یہ ضروری ہے کہ صحت مند اور مصدقہ (Certified) بیج اور پودے (Seed and Planting material) ہی فصل کے اگانے میں استعمال کیئے جائیں۔ بیجوں (Seed) کے علاوہ پودوں کے دوسرے حصے جیسے tubers اور Corns وغیرہ بھی فصلوں کی بوائی (Sowing) میں لیئے جاتے ہیں۔ یہ ضروری ہے کہ یہ تمام چیزیں بیماری سے پاک ہوں اور مصدقہ (Certified) ہوں۔ اس کے علاوہ بیجوں اور ان تمام بوائی کی چیزوں کو بونے سے پہلے کیمیائی طور پر پاک (Seed treatment) کر لیا جائے۔

**:Plant Quarantine**

بیماریوں سے حفاظت کے لئے اس بات کا خیال رکھا جاتا ہے کہ بیج (Seed material) صرف صحت مند علاقوں سے منتقل کئے جائیں۔ اس طرح کی منتقلی کے لیے حکومتی سطح پر قانون بنائے جاتے ہیں۔ ایک علاقہ سے دوسرے علاقہ کو پودوں یا بیجوں کی منتقلی پر ان قوانین اور شرائط کا لحاظ رکھا جاتا ہے۔ صرف ایسے پودے یا بیج جو ان شرائط پر پورے اترتے ہیں قابل قبول ہوتے ہیں۔ دوسرے تمام اور مشکوک قسم کے پودے ملک میں داخل ہونے سے روک دیئے جاتے ہیں۔ یہ تمام اُمور (Plant Quarantine) میں آتے ہیں۔ اس طرح کی تدابیر میں یہ بھی ہوتا ہے کہ دوسرے ممالک سے آنے والے پودوں کو ایک خاص مدت تک محفوظ کھیتوں اور Warehouses میں اگایا جاتا ہے اور اس بات کا مشاہدہ کیا جاتا ہے کہ ان میں بیماریاں یا کیڑے وغیرہ تو نہیں ہیں۔ ان چیزوں کی صحت کی طمانیت حاصل ہونے کے بعد ہی ان کو اندرون ملک داخلہ کی اجازت دی جاتی ہے۔

Plant Quarantines ملک کے داخلہ کے سبھی مقامات پر واقع ہوتے ہیں جہاں تجربہ کار جانچ کرنے والے عملہ کی جانب سے پودوں وغیرہ کی اچھی طرح جانچ کی جاتی ہے۔

اس طرح کے انتظامات صرف ملک کی سطح پر ہی نہیں بلکہ ریاستی سطح پر بھی کیئے جاتے ہیں۔ ایک متاثرہ ریاست سے یا پھر اندرون ریاست بھی ایک متاثرہ علاقہ سے دوسرے علاقہ کو منتقلی پر پابندی عائید کی جاتی ہے۔ نرسری اسٹاک (Nursery stock)، tubers، seeds، bulbs اور افزائش میں استعمال ہونے والی دوسری بھی چیزیں اس دائرہ کار میں آتی ہیں۔ فصلوں جیسے آلو (Potato) اور پھلوں کی فصلوں (fruit crops) میں اس کا خاص خیال رکھا جاتا ہے۔

یہ دیکھا گیا ہے کہ احتیاطی اقدامات نہ لینے کی وجہ سے کئی ایک بیماریاں ایک علاقہ سے دوسرے علاقہ کو منتقل ہوئیں ہیں۔ اس کی ایک مثال USA میں سال 1910ء میں Citrus canker بیماری ہے جو وہاں جنوب مشرقی ایشیائی ممالک سے منتقل ہوئی۔ چنانچہ اس

کے بعد Citrus planting material کی منتقلی میں سخت احتیاطی اقدامات لینے شروع ہوئے۔ اسی طرح سال 1984, 1981 اور 1991ء میں ہندوستان میں بھی Citrus planting material کی غیر مجاز طور پر درآمد کے نتیجے میں بڑے پیمانے پر بیماری پھوٹ پڑی۔ اندرون ملک بھی بین ریاستی سطح پر دار جیلنگ سے آلو کے tubers کی منتقلی پر روک لگائی گئی تاکہ Potato wart بیماری دوسرے علاقوں تک پھیلنے نہ پائے۔

## 14.5 بیماریوں سے روکنے کی احتیاطی تدابیر (Eradication)

اس میں یہ کیا جاتا ہے کہ جب بیماری کسی علاقہ میں جڑ پکڑ لیتی ہے تو اس کے جرثومے کو ختم کیئے جانے کے اقدامات کیئے جاتے ہیں۔ ان اقدامات میں درج ذیل تدابیر شامل ہیں۔

- ☆ متاثرہ پودوں یا پھر پودوں کے متاثرہ حصوں کو علیحدہ کرکے تلف کر دیا جاتا ہے۔ درختوں کی صورت میں متاثرہ شاخوں کو کاٹ کر الگ کر دیا جاتا ہے۔
- ☆ کھیتوں میں گہرائی تک ہل چلایا جاتا ہے۔ (Deep Plonging) تاکہ متاثرہ پودوں کی باقیات سطح زمین میں رہنے نہ پائیں بلکہ زمین کی گہرائی میں مدفون ہو جائیں۔
- ☆ کسی بھی بیماری کے لئے سبھی پودے میزبان Host نہیں ہوتے۔ اب بیماری کے کنٹرول کا ایک طریقہ یہ بھی ہوتا ہے کہ Host plant کے بعد دوسرے پودے Non host plan کی کاشت کی جاتی ہے۔ اس طرح بیماریوں کے Pathogen کو ان کے مطلوبہ میزبان پودے نہیں ملتے اور انہیں پنپنے کا موقع نہیں ملتا جس کے نتیجے میں یہ ختم ہو جاتے ہیں۔ اس طریقہ کو Crop rotation کہا جاتا ہے جہاں ایک ہی فصل کسی ایک زمین میں مسلسل نہیں اگائی جاتی بلکہ ایک موسم کے بعد دوسرے موسم میں گزشتہ کاشت کی گئی فصل کی جگہ دوسری قسم کی فصل لی جاتی ہے۔ ایسی بیماریاں جو زمین سے پھیلتی ہیں (Soil borne diseases) ان میں اس طرح کا عمل بیماری کے جرثوموں کو بھوکا مار کر (Starve out) ختم کر دیتا ہے۔
- ☆ بعض اوقات زمین کو کیمیائی طریقوں (Chemical treatment) سے بھی یا گرمی پہونچا کر (Heat treatment) کے ذریعے جرثوموں سے پاک کیا جاتا ہے۔ Mildew mycelium کے خاتمہ کے لئے Sulphur کا چھڑکاؤ کیا جاتا ہے۔ زمینی کیڑوں (Nematodes) سے چھٹکارا پانے کے لئے دوائیں جیسے Chloropicrin کا استعمال کیا جاتا ہے

## 14.6 بیماریوں سے بچاؤ (Protection)

اس طریقہ میں یہ کیا جاتا ہے کہ جرثومہ (Pathogen) اور اس کے میزبان پودے (Host plant) یا جرثومہ اور پودے کے حساس (Susceptible) حصہ کے درمیان ایک طرح کی رکاوٹ (barrier) لگائی جاتی ہے۔

- ☆ اکثر صورتوں میں یہ کہا جاتا ہے کہ جرثوموں یا Fungus spores کے پودوں پر پہونچنے سے پہلے ہی پودوں پر ادویہ کا چھڑکاؤ کر دیا جاتا ہے۔
- ☆ بعض اوقات یہ بھی کہا جاتا ہے کہ بیماری پھیلانے والے کیڑوں اور دوسرے واسطوں (Agents) کا خاتمہ کر دیا جاتا ہے۔
- ☆ بعض اوقات Wind – breaks کا استعمال کیا جاتا ہے جو ایک آڑ barrier کا کام کرتے ہیں۔
- ☆ بعض بیماریوں جیسے چقندر میں Cercospora leaf spot کی صورت میں ان کھیتوں میں جہاں پر یہ بیماری گزشتہ سال موجود تھی Fungicides کا چھڑکاؤ کیا جاتا ہے۔
- ☆ Fungicides کا احتیاطی چھڑکاؤ بیماری کے آنے میں مانع ہوتا ہے۔
- ☆ اس طرح کا Fungicides کا چھڑکاؤ پتوں پر موجود Spores کو بھی ختم کر دیتا ہے۔
- ☆ Powdery mildew بیماری سے بچاؤ کے لئے سلفر کا چھڑکاؤ کیا جاتا ہے۔
- ☆ حفاظتی چھڑکاؤ (Protective spraying) کی غرض سے کئی ایک Fungicides ہیں جو استعمال کیئے جا سکتے ہیں۔
- ☆ تجارتی ادویہ (Commercial chemicals) کے استعمال کے وقت ان ادویہ کے آپسی تعامل Compatibility اور ان سے ہونے والے ممکنہ مضر اثرات کی جانکاری بھی ضروری ہے۔
- ☆ پودوں میں مناسب طور پر ہوا کے گزرنے (Aeration) کا انتظام ہو تو اس سے پودوں کے بالائی حصوں میں رطوبت میں کمی آتی ہے جس سے Fungi کی نشو نما ہونے نہیں پاتی جو بصورت دیگر رطوبت کی زیادتی کی بناء پر نشو نما پا سکتے ہیں۔

## 14.7 بیماریوں کے خلاف مزاحمت (Immunization)

- ☆ بیماریوں کے کنٹرول کا سب سے آسان، کم قیمت اور مؤثر طریقہ بیماریوں کے خلاف مزاحمت رکھنے والی اقسام (Resistance varieties) کا استعمال ہے۔
- ☆ اس طرح کی اقسام ایسی ہوں تو اور بھی بہتر ہے جو ایک سے زائید بیماریوں کے خلاف مزاحمت رکھتی ہوں۔
- ☆ وائیرس سے پھیلنے والی بیماریوں اور زمین سے پھیلنے والی بیماریوں (Soil borne diseases) کے خلاف مزاحمتی اقسام (Resistance varieties) ہی مؤثر کنٹرول ہے۔
- ☆ مزاحمتی اقسام دوسری چند بیماریوں جیسے گیہوں میں Stem rust، Rust of drybean اور چقندر کے Rhizoctonia root rot میں بھی مؤثر ہیں
- ☆ Plant Breeding میں عام طور پر کسی بھی علاقہ کے لیے زیادہ سے زیادہ پیداوار دینے والی اقسام کے بنانے (Development) پر توجہ دی جاتی ہے۔ اس طرح کی اقسام کی تیاری کے بعد ان پر اس جانب بھی توجہ دی جاتی ہے کہ ان

میں بیماریوں کے خلاف مزاحمت بھی ہو۔ اس طرح زیادہ پیداوار دینے والی اقسام جو بیماریوں کے لئے مزاحم(Resistance)ہوں تیار کی جائیں تو یہ سونے پہ سہاگہ ثابت ہوتا ہے۔

☆ Resistant varieties میں مزاحمتی صفت(Resistance)مختلف درجہ کی ہوسکتی ہے۔ بعض اقسام مکمل طور پر Resistant ہوتے ہیں تو بعض اقسام جزوی طور پر ہوتے ہیں۔ عصری DNA ٹکنالوجی کی مدد سے بھی پودوں میں مزاحمتی صفت لائی جاتی ہے۔اس طرح کی اقسام بیماریوں اور کیڑوں کے کنٹرول کے لئے تیار کی جارہی ہیں۔

## 14.8 بیماریوں کاتدارک (Therapy)

☆ یہ عمل انفرادی پودوں میں کیا جاتا ہے۔

☆ اس طریقہ میں Chemotherapy یعنی کیمیائی ادویہ کے ذریعے جرثوموں کو بے اثر کردیا جاتا ہے۔ بعض اوقات گرمی یا حرارت کے ذریعے(Thermotherapy)کے ذریعے پودوں میں موجود وائیرس کی نشونما کو روک دیا جاتا ہے۔

☆ Thermotherapy میں بیماری سے متاثرہ پودوں یاپودوں کے متاثرہ حصوں پر گرم پانی یا گرم ہوا کا استعمال کیا جاتا ہے۔

☆ گیہوں کی بیماری(Loose smut)کے کنٹرول کے لیے بیجوں پر گرم پانی کا استعمال کیا جاتا ہے۔

☆ گرم پانی کا استعمال tubers, corms, bulbs اور موٹی جڑوں fleshy roots میں nematodes کے خاتمہ کے لئے بھی کیا جاتا ہے۔

☆ خوابیدہ Dormant chrysanthemum stools کو پتوں پر پائے جانے والے Nematodes کے خاتمہ کے لئے 30 منٹ کے لئے گرم پانی(44°C)میں ڈبویا جاتا ہے۔

## 14.9 بیماریوں کا حیاتیاتی طریقہ سے کنٹرول (Biological Control of Diseases)

متذکرہ بالا بیماریوں کے کنٹرول کے طریقوں کے علاوہ ایک طریقہ Biological Control کا بھی ہے۔اس طریقہ کار میں یہ ہوتا ہے کہ؛

☆ بیماری کے جرثوموں(Pathogens)کو دوسرے جانداروں کے ذریعے ختم کیا جاتا ہے۔

☆ یہ طریقہ قدرتی طور پر بھی انجام پاتا ہے۔ بعض دوسرے جرثومے Microorgaism ایسے ہوتے ہیں جو بیماری کے جرثومے کے خلاف ہوتے ہیں(Antagonistic microorganism)یہ Pathogen پر حملہ کر کے انہیں ختم کردیتے ہیں۔

☆ بعض دفعہ ایسا بھی ہوتا ہے کہ مخالف جرثوموں(Antagonistic microorganism)میں متعلقہ Pathogen کے بیماری نہ پھیلانے والے اقسام(Avirulent strains)ہوتے ہیں۔ یہ اقسام بیماری پھیلانے والے جرثوموں پر حملہ کر کے انہیں ختم کردیتے ہیں۔

☆ حیاتیاتی طور پر ایک جاندار کا دوسرے جاندار کا مخالف ہونا(Antagonism)ایک طرح سے کنٹرول کا طریقہ فراہم کرتا ہے۔ اسی اصول کوBiological Controlمیں استعمال کیا جاتا ہے۔

**Biological Controlکے طریقے:**

☆ بہت سی ایسی بیماریاں جیسے(Damping off (Pythinm spp.)،wilt (Fasarium Oxysporium وغیرہ زمین سے پھیلتی ہیں۔ان زمینوں میں بیماری پھیلانے والے جرثومے بسیرا کرتے ہیں جو میزبان پودے پر حملہ کر کے بیماری کا باعث بنتے ہیں۔اس طرح کی زمینوں کو(Conducive soils) کہا جاتا ہے۔ برخلاف اس کے دوسری زمینیں ایسی ہوتی ہیں جن میں یہ بیماریاں کم آتی ہیں۔ان زمینوں کوSuppressive soil کہا جاتا ہے۔ جن زمینوں میں جرثومے بسیرا کرتے ہیں۔ ان میں متعلقہ میزبان پودوں یا فصل کی کاشت نہیں لی جانی چاہئے۔ بلکہ ان پودوں یا فصل کے بجائے دوسری ایسی فصل لی جائے جو متعلقہ بیماری کے لئے میزبان نہ ہو۔ اس طرح زمین سے پھیلنے والی بیماریوں(Soil based diseases)سے بچا جا سکتا ہے۔

☆ Suppressive soils میں مخالف جرثومے(Antagonistic Microorganism)پائے جاتے ہیں۔ جیسے Trichoderma،PenicilliumاورSporidesmium وغیرہ جوPathogen کے خلاف کام کرتے ہوئے انہیں ختم کر دیتے ہیں۔

بیماری کے مادے کو گھٹانا(Reducing amount of Inoculum through Antagonistic Microorganism)

**زمینی جرثوموں کو کنٹرول کرنا:**

☆ بہت سےOomycetesاور فنجی اورactinomycetesایسے ہوتے ہیں جو زمین میں بسیرا کرتے ہوئے بیماری پھیلانے والے جرثوموں کےSpores کو ختم کر دیتے ہیں۔

☆ عامMycoparasitic fungiمیںTrichoderma VirideاورTrichoderma harziannum ہیں۔

☆ یہ RhizoctoniaاورSclerotium پر حملہ کرتے ہوئے بہت سے جرثوموں جیسے ,Phythophthora PythiumاورFusarium کی نشو نما گھٹا دیتے ہیں۔

**ہوائی جرثوموں کو کنٹرول کرنا:**

☆ بہت سے فنجی ایسے ہوتے ہیں جو پودوں کے اوپری حصوں پر موجود بیماری والے فنجی گھٹا دیتے ہیں۔

☆ Darluca filumاورVerticillium lecanii بہت سےrusts کے خلاف کام کرتے ہیں۔

### Trap Plants کے ذریعے کنڑول:

بیماریوں کو Trap plants کے ذریعے بھی کنڑول کیا جاتا ہے۔ Trap plants وہ پودے ہیں جن کے ذریعے بیماری کے جرثوموں کو روکا جاتا ہے اور جرثومے میزبان پودوں تک پہونچنے نہیں پاتے۔

☆ Peppers، Beans یا Squash کے فصلوں کے اطراف rye، مکئی Corn اور دوسرے لمبے پودے اگائے جائیں تو آنے والے کیڑے (aphids) جن کے ذریعے بیماری کے Virus منتقل ہوتے ہیں۔ انہی پودں میں پھنس جاتے ہیں اور میزبان پودوں تک پہونچنے نہیں پاتے۔

☆ Trap plants کو Nematodes سے بچاؤ کے لئے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

### Antagonistic Plants کے ذریعے کنڑول:

بعض پودے جیسے Asparagus اور Marigold نیماٹوڈ کے خلاف موٗثر ہوتے ہیں۔ یہ ایسے مادے خارج کرتے ہیں جو نیماٹوڈ کے خلاف (Antagonistic) کام کرتے ہیں۔

### مزاحمتی اقسام کا استعمال (Use of Resistant Varieties)

بیماریوں سے دفاع کا ایک موٗثر طریقہ مزاحم اقسام (Resistant Varieties) کا استعمال ہے۔ یہ دونوں قسم کے دفاع یعنی Vertical resistant اور Horizantal resistant میں موٗثر ثابت ہوتے ہیں۔ اول الذکر دفاعی اقسام میں بیماری کے مخالف ایک یا چند genes ہوتے ہیں جب کہ آخر الذکر قسم میں زیادہ genes ہوتے ہیں۔

### Transgenic Plants کا استعمال:

Genetic Engineering کے ذریعے Transgenic Plants بنائے جارہے ہیں جن میں پودوں میں دوسرے جانداروں سے genes منتقل کیئے جاتے ہیں۔ یہ genes بیماری کے مخالف ہوتے ہیں جن کی وجہ سے ان Transgenic plants میں مزاحمتی صلاحیت (Resistance) پیدا ہوتی ہے۔ اس طرح کے پودوں کے ذریعے بھی بیماریوں پر قابو پایا جاتا ہے۔

### Biological Control میں استعمال کئے جانے والے جرثومے:

ذیل میں چند ایک استعمال کئے جانے والے جرثوموں (Microorganism) کے نام درج ہیں جو مختلف بیماریوں کے خلاف استعمال کئے جاتے ہیں۔

☆ Gliocladium virens جو آرائشی پودوں میں Seedlings diseases کے خلاف استعمال کیئے جاتے ہیں۔

☆ Pseudomonas flourescens جو Rhizoctonia اور Pythium کے خلاف استعمال کیئے جاتے ہیں۔

☆ Agrobacterium radiobactor K-84 جو Crown gall کے خلاف استعمال کیئے جاتے ہیں۔

☆ Trichoderma harzianum جو فنجی سے آنے والی بہت سی بیماریوں کے خلاف ستعمال کیئے جاتے ہیں۔

☆ Trichoderma polysporum جو Wood decay کے خلاف استعمال ہوتا ہے۔

☆ Bacillus subtitis جو بیجوں میں ملایا جاتا ہے۔

**Biological Control کے فوائد:**

Biological Control ایک ماحولیاتی دوست طریقۂ کنٹرول ہے جس میں ادویہ کا استعمال نہیں ہوتا۔ اس طرح اس میں کسی قسم کی آلودگی کا خطرہ نہیں رہتا۔ زمین میں اور پودوں پر بھی مضر کیمیائی باقیات (Chemical residues) کا کوئی جوکھم نہیں رہتا۔ Biological Control ایک وسیع تر کنٹرول کا حصہ بن سکتا ہے جس میں ضرورت کے تحت کیمیکل کنٹرول کے ساتھ دیگر طریقے جیسے transgenic پودوں کا استعمال اور Cultural methods کو اپنایا جاتا ہے۔

## 14.10 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

پودوں میں بیماریوں سے بچنا ضروری ہے کیوں کہ بیماریاں پیداوار کو گھٹا دیتی ہیں جس سے قابل لحاظ نقصان ہوتا ہے۔ بیماریوں پر کنٹرول کرنے یا ان سے بچاؤ کے چند بنیادی اصول ہیں جن میں بیماریوں سے گریز (Avoidance) پودوں کو الگ تھلگ کرنا ہیں جن (Exclusion)، بیماریوں کو روکنے کی حفاظتی تدابیر (Eradication) اختیار کرنا، بیماریوں سے بچاؤ کی تدابیر کرنا (Protection)، بیماریوں کے خلاف (Immunization)، مزاحمت کا لانا بیماریوں کے تدارک کی تدابیریں (Therapy) کرنا شامل ہیں۔ بیماریوں سے بچنے کے لئے حیاتیاتی طریقہ Biological Control بھی کارگر ہوتا ہے۔

## 14.11 کلیدی الفاظ (Keywords)

بیماریوں گے گریز (Avoidance)، پودوں کو الگ تھلگ کرنا (Exclusion)، بیماریوں کو روکنے کی حفاظت تدابیر (Eradication)، بیماریوں سے بچاؤ (Protection)، بیماریوں کے خلاف مزاحمت (Immunization)، بیماریوں کا تدارک (Therapy)، Biological Control۔

## 14.12 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

### 14.12.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Types Questions)

i. Avoidance میں جرثومہ اور پودوں کے درمیان ۔۔۔۔۔۔۔ ہونے نہیں دیا جاتا ہے۔

ii. Pigeonpea wilt ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ سے پھیلنے والی بیماری ہے۔

iii. ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ سے پھیلنے والی بیماریوں میں کیڑوں کا دخل ہے۔

iv. وائیرس سے لگنے والی بیماریوں میں ۔۔۔۔۔۔۔۔ بہت تیز کام کرتے ہیں۔

v. ملک میں باہر سے درآمد کیئے جانے والے پودوں کے لئے ۔۔۔۔۔۔ ضروری ہے۔

vi. پودوں میں بیماریوں سے نقصان ہوتا ہے۔

(a) بہت زیادہ (b) بہت کم

(c) قابل لحاظ (d) بالکل نہیں

vii. باہر سے درآمد ہونے والے پودوں کو مشاہدہ کے لئے رکھا جاتا ہے۔

(a) کھلے میدانوں میں (b) کھیتوں میں

(c) محفوظ کھیتوں میں (d) نہیں رکھا جاتا

viii. USA میں سال 1910ء میں آنے والی بیماری

(a) Citrus Cankar (b) Damping off

(c) Wilt (d) Root rot

ix. سلفر کا چھڑکاؤ کیا جاتا ہے۔

(a) Powdery mildew (b) Wilt

(c) Aphids (d) Leaf spots

x. بیماریوں سے بچاؤ کا سب سے کم لاگت طریقہ ہے۔

(a) چھڑکاؤ (b) Dusting

(c) Quarantine (d) Resistant Varieties

## 14.12.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ بیماریوں سے بچاؤ کے بنیادی اصول کیا ہیں۔

2۔ Plant Quarantine سے کیا مراد ہے۔

3۔ Soil borne diseases کی مثالیں کیا ہیں۔ ان کو کس طرح کنڑول کریں۔

4۔ Exclusion سے کیا مراد ہے۔

5۔ Therapy کے عمل پر نوٹ لکھیں۔

### 14.12.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

6۔ بیماریوں سے گریز سے کیا مراد ہے تفصیلی نوٹ لکھیں۔

7۔ بیماریوں سے مزاحمت (Immunization) پر تفصیلی نوٹ تحریر کریں۔

8۔ بیماریوں سے بچاؤ کس طرح کیا جاتا ہے۔

9۔ Eradication کی تدابیر بیان کریں۔

10۔ Exclusion سے کیا مراد ہے نوٹ تحریر کریں۔

## 14.13 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)

1. Dr. J.N. Sharma, Dr. G. Karthikeyan and Sh. Mohinder Singh – Fundamentals of Plant Pathology – ICAR e-course.

# اکائی 15: Introduction of Pest Resistance – GM Crops Regulatory Methods – Plant Quarantine

اکائی کے اجزاء


15.0 تمہید
15.1 مقاصد
15.2 کیڑوں(Insects Pests)سے نقصانات
15.3 کیڑوں میں مزاحمت کا میکانزم
15.4 Degree of Resistance
15.5 مزاحمت کی نوعیت
15.6 Breeding Methods for Insect Resistance
15.7 GM – Crops
15.8 Regulatory Methods
15.9 اکتسابی نتائج
15.10 کلیدی الفاظ
15.11 نمونہ امتحانی سوالات
15.11.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات
15.11.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات
15.11.3 طویل جوابات کے حامل سوالات
15.12 تجویز کردہ اکتسابی مواد


## 15.0 تمہید(Introduction)

پودوں میں جس طرح بیماریوں کے سبب نقصانات ہوتے ہیں اُسی طرح کیڑوں(Pests)کے سبب بھی نقصانات ہوتے ہیں۔ ایک اندازہ کے مطابق میں دنیا میں کیڑوں کے حملہ کے سبب فصلوں کے کوئی 20تا40فی صد حصہ کا نقصان ہوتا ہے۔ ہندوستان میں ان نقصانات کا تخمینہ کوئی 16 فی صد کیا گیا ہے۔ کیڑوں سے 90 فی صد تک بھی فصل کا نقصان ہو سکتا ہے۔ ایسی بھی مثالیں ہیں کہ کوئی فصل

کیڑوں کے حملہ کی وجہ سے پوری پوری طرح کاشتکاری کے نقشہ سے ہی غائب ہو گئی۔اس کی مثال 19 ویں ن صدی کے اختتام پر فرانس میں ملتی ہے جہاں کیڑے D. vitifoliae کے حملہ سے انگور کی فصل مکمل طور پر تباہ ہو گئی۔ بعد ازاں USA سے درآمد کی گئی Resistance root stock کی بدولت انگور کی فصل کا احیاء ہوا۔ کیڑوں کے سبب وسیع پیمانے پر ہونے والے نقصانات اس بات کے متقاضی ہیں کہ کیڑوں کے حملہ کی نوعیت اور ان کے کنٹرول کے طریقوں کا بغور مطالعہ کیا جائے۔اس ضمن میں کیڑوں میں پائے جانے والے مزاحمتی نظام(Insect resistance) کا علم ضروری ہے۔اس کے ساتھ مزاحمت(Resistance) پیدا کرنے کے لئے درکار اقدامات کا مطالعہ اور اس کی جان کاری بھی ضروری ہے۔ بیماریوں سے بچنے کے لئے ضروری حفاظتی اقدامات کا اختیار کیا جانا بھی بیماریوں کے کنٹرول کا ایک حصہ ہے۔

## 15.1 مقاصد(Objectives)

اس باب میں بیماریوں سے ہونے والے نقصانات کا جائزہ لیا جائے گا۔ پودوں میں کیڑوں سے مزاحمت کا میکانزم، مزاحمت کے عوامل، پودوں میں مزاحمت لانے کے لئے افزائش Plant bleeding کے طریقے، GM فصلوں، بیماریوں سے بچنے کے لئے Regulatory methods کی جانکاری پر روشنی ڈالی جائے گی۔

## 15.2 کیڑوں(Insects Pests) سے نقصانات

کیڑوں کے سبب ہونے والے نقصانات درج ذیل کیڑوں کی اقسام سے واقع ہوتے ہیں:

(1)۔ Sucking Pests رس چوسنے والے کیڑے: یہ کیڑے خلیوں سے رس(Cell sap) چوس لیتے ہیں۔ان کیڑوں کی مثالیں aphids،jassids،thrips،white flies،mites وغیرہ ہیں۔

(2)۔ Tissue Feeders: یہ کیڑے پودوں کے مختلف حصوں جیسے تنے، شاخیں، جڑیں، پھل اور پتے وغیرہ کھا لیتے ہیں۔ان میں Stemborers،root borers،fruit borers،leaf happers،weevils اور beetles وغیرہ شامل ہیں۔ کیڑے دراصل راست طور بلاواسطہ(Direct) یا بالواسط(Indirect) طور پر پودوں کی نقصان پہونچاتے ہیں۔

### :Direct Damages

اس نوعیت کے نقصان حسب ذیل ہیں:

1۔ پودوں کی نشو نما کا گھٹ جانا اور پودوں کا ٹھٹھر جانا۔

2۔ پتوں، تنوں، شاخوں، کلیوں، پھولوں، نباتاتی حصوں، پھلوں اور بیجوں کو نقصان۔

3۔ قبل از وقت پتوں کا جھڑ جانا۔

4۔ پودوں کا سوکھ جانا(Wilting)

پودوں میں ہونے والے نقصانات کیڑوں کے حملہ کی شدت اور پودوں کی حساسیت(Susceptibility) پر منحصر ہے۔

**:Indirect Damage**

بہت سے کیڑے جیسے White fly، mites،aphids وغیرہ وائیرس کی بیماریوں کو پھیلانے کا(vectors)کام بھی کرتے ہیں۔ بعض کیڑے پودوں کو زخمی کر دیتے ہیں اور ان حصوں سے فنجی اور بیکٹیریا کو حملہ آور ہونے کا موقع ملتا ہے۔

## 15.3 کیڑوں سے مزاحمت(Degree of Resistance)

مزاحمت (Resistance)دراصل ایک اضافی صلاحیت ہے جو پودے کی حساسیت کے مقابل ناپی جاتی ہے۔ مزاحمت کی صفت(Degree of resistance)پانچ زمروں میں تمیز کی جاسکتی ہے۔

(1)۔ Immunity: یہ مزاحمت کی اعلیٰ ترین صفت ہے جس کے ہوتے ہوئے کیڑے کسی حال میں بھی حملہ آور نہیں ہو سکتے۔

(2)۔ High level of resistance: اس صورت میں یہ ہوتا ہے کہ میزبان پودے میں ایسی خصوصیات ہوتی ہیں جو کیڑوں سے اسے بچاتی ہیں اور بہت کم نقصان ہوتا ہے۔

(3)۔ Partial resistance or Low level of resistance: اس میں مزاحمت کم درجہ کی ہوتی ہے اور نقصان اوسط سے کم ہوتا ہے۔

(4)۔ Susceptible response: اس صورت میں نقصان اوسط سے زیادہ ہوتا ہے۔ مزاحمت کم ہوتی ہے۔

(5)۔ Highly Susceptibility: اس صورت میں مزاحمت انتہائی کم ہوتی ہے اور نقصان اوسط سے بہت زیادہ ہوتا ہے۔

## 15.4 کیڑوں میں مزاحمت کا میکانزم(Mechanism of Insect Resistance)

کیڑے اپنے میزبان پودوں کو ان کی خوشبو اور مزہ کی بنیاد پر پہچانتے ہیں جو پودوں میں ان کے metabolites اور پائے جانے غذائی مادوں nutrients کی وجہ سے ہوتا ہے۔

کیڑوں سے مزاحمت کا میکانزم چار طرح کا ہوتا ہے۔

1۔ Nonpreference

2۔ Antibiosis

3۔ Tolerance

4۔ Ecological Resistance

1۔ عدم ترجیح(Non-preference)

اس طرح کی مزاحمت میں یہ ہوتا ہے کہ پودے کیڑوں کے لئے کشش نہیں رکھتے اور ان کے بسیرا کرنے اور انڈے دینے کے لئے مناسب نہیں رہتے۔ اس طرح کی صورت حال میں پودوں کی شکلیاتی اور بایو کیمیکل خصوصیات کا دخل ہے۔ جن کی وجہ سے کیڑے ان پودوں کے قریب آنے، بسیرا کرنے، غذا حاصل کرنے اور ان پر انڈے دینے سے کتراتے ہیں۔

2۔ Antibiosis

اس طرح کی صورت میں یہ ہوتا ہے کہ بعض پودے غذائی اعتبار سے کیڑوں کے لئے نقصان دہ ہوتے ہیں کیڑے ان پودوں کو اگر کھاتے ہیں تو ان پر اس کے مضر اثرات ہوتے ہیں اور بسا اوقات وہ مر بھی جاتے ہیں۔ اس طرح کی صورت حال کے لئے پودے کی شکلیاتی، فعلیاتی اور بایو کیمیکل خصوصیات ذمہ دار ہیں۔ بہت سی صورتوں میں allelochemicals اس طرح کے عمل کا سبب ہیں۔ اس طرح کے مرکبات میں روئی کاٹن میں gossypol اور saponins الفاالفا میں قابل ذکر ہیں۔

3۔ برداشت کی صلاحیت (Tolerance)

اس طرح کی صورت میں پودے پر کیڑے حملہ آور تو ہوتے ہیں لیکن پودے اس حملہ سے متاثر نہیں ہوتے اور اس کی پیداوار میں قابل لحاظ کمی نہیں آتی۔ اس طرح کی مزاحمت میں کئی ایک چیزوں جیسے پودوں کی قوت vigour، پودوں میں ہوئے زخم کا مندمل ہونا (Wound healing) اور فوٹو سینتھسس میں بنے مادوں کی پودے میں تقسیم (Photosynthate partitioning) کا دخل ہے۔ Tolerant اقسام میں یہ بھی دیکھنے کو ملتا ہے کہ وہ کیڑوں کے حملہ کے بعد حساس اقسام کے مقابل اپنے نقصان کی تلافی کے قابل ہوتے ہیں۔

4۔ ماحولیاتی مزاحمت ( Ecological Resistance)

Ecological Resistance کو Psuedo-resistance یا Apparaent resistance بھی کہا جاتا ہے۔ یہ اس وقت دیکھنے کو ملتی ہے جب موسمی حالات بدلتے ہیں جو حملہ آور کیڑوں کے لئے سازگار نہیں رہتے۔ پودے جس ماحول میں نشو نما پا رہے ہیں اس کا ان پر اثر پڑتا ہے۔ جیسے نائیٹروجن کی زیادہ مقدار میں دستیابی اور پوٹاسیم کی زیادہ مقدار میں دستیابی علی الترتیب aphids کے خلاف مزاحمت کو گھٹاتے اور بڑھاتے ہیں۔ اسی طرح Oil palm seedlings میں بوران Boron کی وافر مقدار میں دستیابی Mites کے خلاف مزاحمت پیدا کرتی ہے۔

## 15.5 کیڑوں کی مزاحمت کی بنیاد (Nature of Insect Resistance) مزاحمت کی نوعیت

کیڑوں کی مزاحمت میں درج ذیل عوامل کا دخل ہے۔

(1)۔ Morphological Features:

کئی طرح کے شکلیاتی خصوصیات مزاحمت کا سبب بنتی ہیں۔ ان میں پودوں میں خصوصیات جیسے پودوں کے حصوں پر بال ہونا (Hairiness)، پودوں کی رنگت، پودوں کے بافتوں (Tissues) کی موٹائی اور سختی اور دوسری خصوصیات کا ہونا ہے۔

☆ پتوں پر اگر بال ہوں (Hairiness) تو یہ کئی کیڑوں سے مزاحمت کا سبب بنتے ہیں۔ جیسے روئی (Cotton) میں پتوں پر بالوں کا رہنا jassids کے خلاف مزاحمت کا سبب ہوتا ہے۔

☆ پودوں کی رنگت بھی کیڑوں کے لئے رغبت یا غیر رغبت کا سبب بنتی ہے۔ مثال کے طور پر کاٹن میں Ball worms لال رنگ کے مقابلے میں ہرے رنگ کے bolls کو ترجیح دیتے ہیں۔

☆ پودوں کے سخت اور موٹے حصے کیڑوں کو غذا حاصل کرنے اور ان پر انڈے دینے سے روکتے ہیں۔ مثال کے طور پر کاٹن میں موٹے پتے Jassids کے خلاف مزاحمت کا سبب بنتے ہیں۔

☆ دوسری کئی ایک خصوصیات بھی مزاحمت کا سبب بنتی ہیں۔ جیسے کاٹن میں پھولوں کی لمبی ڈنڈیاں (Pedicels) چھوٹی ڈنڈیوں کے مقابل bollworm کے خلاف زیادہ مزاحمت رکھتی ہیں۔ کاٹن میں Nector glands کی عدم موجودگی کی وجہ سے اس طرح کی کاٹن کی اقسام میں کیڑے کم آتے ہیں۔

فعلیاتی عوامل (Physiological Factors)

فعلیاتی عوامل جیسے خلوی رس کا ارتکاز، پودوں سے خارج ہونے مادے (Exudates) وغیرہ کا بھی مزاحمت میں دخل ہوتا ہے۔ جیسے بعض Solanum spp میں پتوں کے بال Leaf hair گوند کی طرح مادے خارج کرتے ہیں جس میں Aphids اور Colarado beetles پھنس کر رہ جاتے ہیں اور مزید عمل کرنے سے قاصر ہو جاتے ہیں۔

بایوکیمیکل عوامل (Biochemical Factors)

پودے بہت سے کیمیائی مادے بناتے ہیں۔ ان کو Allelochemics کہا جاتا ہے۔ یہ Allomones اور Kairomones ہوتے ہیں۔ ان میں Allomones کیڑوں کے خلاف کام کرتے ہیں اور ان کی وجہ سے کیڑے پودوں سے دور رہتے ہیں۔ اس کے برخلاف Kairomones کیڑوں کو راغب کرنے کا کام کرتے ہیں۔

## 15.6 Breeding Methods for Insect Resistance

پودوں میں کیڑوں کے خلاف مزاحمت لانے کے لئے افزائش (Plant breeding) مختلف طریقے ہیں:

### 1۔ Introduction:

کیڑوں سے مزاحمت رکھنی والی اقسام (Resistance varieties) کو دوسرے مقامات سے لانا اور متاثرہ مقام پر ان کی کاشت کرنا ایک مؤثر طریقہ ہے۔ یہ بڑا آسان، سستا اور سب سے تیز طریقہ ہے۔ اس طریقہ پر عمل پیرائی کی کئی ایک کامیاب مثالیں ہیں۔ اس کی بہت اچھی مثال فرانس میں ملتی ہے جہاں D.vitifoliae کے خلاف USA سے لائے ہوئے Resitance root stock کی بدولت انگور کی دوبارہ کاشت ممکن ہو سکی۔

### 2۔ انتخاب (Selection):

کسی بھی علاقہ میں کیڑوں سے محفوظ (Resistance) اقسام کا پایا جانا خارج از امکان نہیں۔ اس کے لئے اس علاقہ میں موجود اقسام (Varieties) کا مطالعہ بھی کیا جاتا ہے اور ان میں سے Resistance varieties کا انتخاب (Selection) کیا جاتا ہے۔

خود زیرگی والے پودے میں Pureline selection کو اپنایا جاتا ہے جب کہ پار زیرگی والے پودوں میں Mass selection یا پھر Recurrent selection اپنایا جاتا ہے۔

Selection کی ایک مثال میں آلو میں ملتی ہے جہاں Potato leaf hopper کے خلاف مزاحمت رکھنے والی اقسام کا Selection بہت کامیاب ثابت ہوا۔

### 3۔ Hybridization:

یہ ہو سکتا ہے کہ کسی کیڑے کے خلاف کسی ایک مخصوص قسم میں مزاحمت ہو اور لیکن وہ کم پیداوار دیتا ہو۔ اس طرح کی صورت حال میں اس قسم کے پودوں کی دوسری قسم کے پودوں سے جو اچھی پیداوار دینے والے ہوں جنسی اختلاط Hybridisation کیا جاتا ہے۔ اس طرح کے عمل سے ایسی اقسام فروغ پاتی ہیں جو زیادہ پیداوار دینے والی بھی ہوں اور اس کے ساتھ ساتھ کیڑوں سے مزاحمت بھی رکھتی ہوں۔ Hybridization میں back crossing کے طریقے کو اپنایا جاتا ہے۔ اس میں دو قسم کے Parents ہوتے ہیں۔ کیڑوں سے مزاحمت والی ورائیٹی (Resistance variety) کو Non recurrent parent کی طرح استعمال کیا جاتا ہے۔ جب کہ زیادہ پیداوار دینے والی ورائیٹی کو Recurrent parent کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ پہلی دفعہ دونوں Varieties کو کراس کیا جاتا ہے۔ پانچ یا چھ مرتبہ کی اس طرح کراسنگ (Back crossing) سے بیماری کی مزاحمت والی صفت کے ساتھ اچھی پیداوار دینے والی قسم کے صفات بھی پوری طرح یکجا ہو جاتے ہیں۔ اس طرح ایک ایسی ورائیٹی بن جاتی ہے جس میں مطلوبہ کیڑے کے خلاف مزاحمت کے ساتھ زیادہ پیداوار دینے کی صلاحیت بھی ہوتی ہے۔ یہ طریقہ اس وقت اپنایا جاتا ہے جب (Resistance) مزاحمت کی صلاحیت ایک یا چند جین کے زیر اثر ہوتی ہے۔ ان صورتوں میں جہاں (Resistance) بہت سی جین (Oligogene or Polygene) کے تحت ہے پلانٹ بریڈنگ کا طریقہ (Pedigree method) استعمال کیا جاتا ہے۔

### 4۔ Genetic Engineering:

کیڑوں کے خلاف مزاحمت لانے کے لیے Genetic Engineering کا بھی استعمال کیا جا رہا ہے۔ چنانچہ B. thuringiensis (cry gene) سے مزاحمت والی جین کو پودوں میں منتقل کیا گیا اور اس طرح Transgenic varieties کے بنانے میں کامیابی حاصل کی گئی۔ یہ بہت سی فصلوں جیسے مکئی (maize)، سویا بین اور کاٹن وغیرہ میں کیا گیا۔ چنانچہ ہندوستان Bt-Cotton hybrids سال 2002 سے زیر کاشت ہیں۔ یہ Boll worm کے خلاف مزاحمت رکھتے ہیں۔

## 15.7 Genetically Modified (GM) Crops

GM Crops میں پودوں کے خلیوں میں دوسرے جاندار organism سے DNA منتقل کیا جاتا ہے۔ اس طرح کی منتقلی کے بعد خلیوں کی tissue culture کے ذریعے نشو نما کی جاتی ہے ان کے ذریعے بننے والے پودوں میں منتقل کیا گیا نیا DNA ہوتا ہے۔ ان پودوں سے حاصل ہونے والے بیجوں میں بھی یہ نیا DNA موجود رہتا ہے۔ اس طرح کے پودوں کو Transgenic

plants بھی کہا جاتا ہے۔ یہ GM crops زیادہ پیداوار دینے کے ساتھ ساتھ مطلوبہ خصوصیات جیسے کیڑوں کے خلاف مزاحمت وغیرہ بھی رکھتے ہیں۔

**GM Crops کے تحت بہت سی فصلیں آچکی ہیں جو درج ذیل ہیں:**

- Alfalfa
- Apple
- Canola
- Corn
- Cotton
- Brinjal
- Papaya
- Pineapple
- Potato
- Soybean
- Squash
- Sugarbeet
- Sugarcane

**GM Crops کی خصوصیات:**

☆ زیادہ پیداوار(Higher Yields)

☆ زیادتی تغذیائی قدر(Enhanced Nutritional Value)

☆ کیڑوں کے خلاف مزاحمت(Insect resistant)

☆ خشک سالی کے خلاف مزاحمت(Drought resistant)

☆ Herbicides کے خلاف مزاحمت

دنیا میں پانچ بڑے ممالک جہاں GM crops زیر کاشت ہیں ان میں USA،Brazil،Argentina،India اور Canada ہیں۔

GM Crops سے بہت سے فوائد جیسے زائد پیداوار، زائد تغذیائی قدر، کیڑوں وغیرہ سے فصلوں کا تحفظ اور Environmental Pollution میں کمی ہیں۔ وہیں پر ان پر جو خدشات ظاہر کئے جاتے ہیں ان میں Ecosystem میں موجود اہم کیڑوں پر برا اثر، فصلوں کی تنوع (Crop diversity) پر برا اثر weeds کی زیادتی وغیرہ ہیں۔

## 15.8 رہنمایانہ قوانین (Regulatory Methods)

پودوں میں بیماری سے تحفظ کے لئے رہنمایانہ قوانین (Regulatory Methods) مدون کیئے گئے ہیں۔ ان قوانین یا طریقوں کی اساس یہ ہے کہ کسی بھی ملک، ریاست یا مقام پر باہری مقامات سے بیماری کے جرثوموں کے داخل ہونے کو روکا جائے۔ ذیل میں ان طریقوں کو بیان کیا جاتا ہے۔

**Quarantine:**

کسی بھی علاقہ میں کوئی بیماری واقع ہوتی ہو اور اس بیماری کا دوسرے اچھے علاقوں میں پھیلنے کا خدشہ ہو تو حکومت اس بیماری کو پھیلنے سے روکنے کی خاطر چند قوانین پر عمل کرتی ہے۔ یہ ایک الگ انتظامیہ کے تحت ہوتے ہیں جسے Plant Quarantine کے نام سے جانا جاتا ہے۔ اس کے ذریعے حکومت کی جانب سے کیڑوں، بیماری کے جرثوموں اور غیر ضروری پودوں (Weeds) کے داخلہ پر پابندی عائد کی جاتی ہے۔ اس کے تحت قابل اور تجربہ کار عمل ہوتا ہے جو علاقہ میں داخلہ کے مقامات Entry points پر متعین رہتے ہیں۔ یہ عملہ آنے والے ہر نئے اسٹاک پر نظر رکھتا ہے اور بیماریوں کو پھیلنے نہیں دیتا۔

ہمارے ملک میں بحری بندرگاہوں جیسے کلکتہ، ممبئی، چینائی، کوچن، بھاؤنگر، ٹیوٹی کورن، وشاکھاپٹنم اور رامیشورم پر Quarantine centres واقع ہیں۔ طیران گاہوں (air ports) پر بھی یہ ہیں جیسے کلکتہ، ممبئی، نئی دہلی، امرتسر، تروچی پلی اور ٹرویندرم پر یہ مراکز ہیں۔ زمینی داخلہ کے مقامات جیسے اٹار واگھا، سوکیا پوکری (Sookeapookri)، Kalimpong، Bongaon اور Gede Road پر بھی یہ مراکز ہیں۔ مرکزی سرکار کے محکمہ Directorate of Plant Protection and Quarantine کے تحت یہ مراکز کام کرتے ہیں۔ اندرون ملک داخلہ کے ان مقامات پر باہر سے آنے والے پودوں اور بیجوں (Seed stock) معائینہ کیا جاتا ہے۔ اگر یہ پودے اطمینان بخش ہوں اور ان میں بیماری کے جرثومے نہ ہوں تو انہیں اندرون ملک یا اندرون علاقہ جانے کی اجازت دی جاتی ہے۔ انہیں اس بابت سرٹیفکٹ اور اجازت نامہ (پرمٹ) جاری کیا جاتا ہے۔ اس سارے عمل کو (Inspection and Certification) کہا جاتا ہے۔

Quarantine کا عمل سال 1914ء میں مدون کردہ (DIPACT) Destructive Insects and Pest act کے تحت ہی شروع ہو گیا تھا۔ اس کا اطلاق "Foreign Quarantine" کی صورت میں عمل پذیر ہوا جس کے تحت بیرونی ممالک سے کیڑوں اور بیماریوں کے جرثوموں کے اندرون ملک داخلہ پر روک لگ گئی۔ آلو کے tubers بیرونی ممالک سے اس وقت تک درآمد نہیں کیئے جا سکتے ہیں جب اس بات کا اطمینان نہ ہوجائے کہ یہ Wart disease ( Synchytrium

endobioticum) سے پاک ہیں بلکہ یہ جس مقام سے آرہے ہیں اس کے آٹھ کیلو میٹر کے دائرے میں بھی یہ بیماری نہیں تھی۔ مرکزی حکومت کے محکمہ زراعت کواس طرح کی تصدیق کرنی پڑتی ہے۔

مرکزی حکومت کے علاوہ ریاستی حکومتیں بھی ایک ریاست سے دوسری ریاست کو بیجوں اور پودوں کی منتقلی کو روکنے کی ذمہ دار ہیں۔اسےDomestic quarantine کہاجاتاہے ہندوستان میں اس طرح کی پابندی موز کےBunchy top disease کے سلسلے میں کی جاتی ہے۔دار جلنگ ضلع سے آلو(Potato tubers) کی منتقلی پر پابندی ہے کیوں کہ یہاںWart disease بہت عام ہے۔

### Quarantineکاطریقہ کار:

Quarantine کے طریقہ کار میں درآمد ہونے والے پودوں وغیرہ کو مقام داخلہ اور ان کے حاصل کیئے جانے والے مقام پر جانچاجاناضروری ہے۔پودوں(Plant material) کوان میں چھپے ہوئے(Latent infection) انفکشن کی جانچ کے لئے روکا جاتاہے۔تاہم اس طرح کے عمل سے تجارتی سرگرمیاں متاثر ہوجاتی ہیں۔ چنانچہ اس معاملے میں غور و فکر کی بھی ضرورت ہے۔ ایسے جرثومے جو پودوں(Planting material) کے ذریعے نہیں پھیلتے اور جو ہوا کے ذریعے نہیں پھیلتے اور جن کا اندرون ملک داخلہ نقصان دہ ثابت نہ ہوتاہو تو متعلقہ(Planting material) کاملک میں داخلہ نہ دیاجاناقرین انصاف نہیں ہوگا۔

### :Seed Certification

پودوں کی بہت سی بیماریاں بیجوں یاCuttings،Grafts،Bulbs،Tubers وغیرہ سے پھیلتی ہیں۔ اس طرح کے Planting material پر پابندی لگاناضروری ہے۔ یہ پابندیSeed Certification کے تحت آتی ہے۔ بیج اور بیجوں کے مٹریل(Planting Material) کے پیداکنندگان کو چاہئے کہ وہCertifying agency سے رجوع ہوکر پیداوار کی صحت Health کے بارے سرٹیفکیٹ حاصل کرلیں۔Inspectionاور Certification کے کام سے بہت سی بیماریوں کو کنٹرول کیا جاسکا۔ بہت سی فصلوں جیسے آلو،Sugarcane،Citrusاور موز میں وائیرس سے آنے والی بیماریوں سے کنٹرول کیاجاسکا۔ان کے علاوہ Fungiاور بیکٹیریاسے آنے والیBean diseasesاورNematode سے پھلوں کی فصلوں میں آنے والی بیماریوں پر کنٹرول کیا جاسکا۔

### :Plant Disease Notification

اس ضابطہ کے تحت کاشتکار فصل میں کوئی بیماری پائیں تو انہیں ارباب مجاز(Authority) کو اطلاع کرنی چاہئے۔ اس وقت حکومت کی طرف سے دوسرے کاشتکاروں کو اس بات سے آگاہ کیا جاتاہے کہ وہ ضروری حفاظتی اقدامات لے سکیں۔ اس کام کے لئے کاشتکاروں میں اس مسئلہ کی سنگینی کو سمجھنے کا شعور پیداکرناضروری ہے۔

:Prevention of Sale of Disease Plants

ارباب حکومت کواس بات کا اختیار ہتا ہے کہ وہ متاثرہ پودوں اور Planting material کی فروخت پر پابندی لگادیں جس سے بیماری کے جرثوموں Pathogen کے پھیلاؤ پر روک لگ جائے۔

## 15.9 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

پودوں میں کیڑوں کی وجہ سے قابل لحاظ نقصان ہوتا ہے۔ حملہ اگر سنگین ہو تو فصل میں 90 فی صد تک بھی نقصان ہو سکتا ہے۔ نقصانات کا ہونا اس بات کا متقاضی ہے کہ کیڑوں سے ہونے والے نقصانات کا جائزہ لیا جائے۔ کیڑوں سے راست اور بالواسطہ دونوں طریقوں سے فصلوں کو نقصان پہونچتا ہے۔ کیڑوں کے خلاف پودوں میں مزاحمتی نظام بھی ہوتا ہے۔ چند پودوں کی اقسام کسی کیڑے کے لئے پوری طرح مزاحم (Resistant) ہوتی ہیں تو دوسری اقسام ان کیڑوں کے لئے حساس (Susceptible) ہوتی ہیں۔ خود پودوں میں بھی اس کی شکلیات فعلیات اور بایوکیمیکل وجوہات کی بناء پر کیڑوں کے خلاف مزاحمت پیدا ہوتی ہے۔ مزاحمتی اقسام (Resistant varieties) کے بنانے میں افزائشی طریقوں (Plant breeding) سے کام لیا جاتا ہے جیسے Introduction، Selection، Hybridisation اور Genetic engineering کے ذریعے مزاحمت رکھنے والی اقسام بنائی جاسکتی ہیں۔ GM فصلوں میں پودوں میں دوسرے جانداروں سے DNA منتقل کیا جاتا ہے جو مطلوبہ خصوصیات کا حامل ہوتا ہے۔ کیڑوں اور بیماریوں سے بچنے کے لئے Plant Quarantine بھی ایک اہم ذریعہ ہے جس کے ذریعے باہری مقامات سے ملک یا ریاست میں کیڑے زدہ یا بیمار بیجوں اور Planting material کے داخلہ کو روکا جاسکتا ہے۔ اس میں Foreign quarantine اور Domestic quarantine شامل ہیں۔

## 15.10 کلیدی الفاظ (Keywords)

کیڑوں سے نقصانات، کیڑوں کے خلاف مزاحمت (Insect Resistance)، Degree of resistance، Breeding methods، Nature of insect resistance، Mechanism of insect resistance، for insect resistance، GM Crops، Regulatory methods، Plant Quarantine۔

## 15.11 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

### 15.11.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Types Questions)

i. GM فصلوں کے پودوں کو کہا جاتا ہے۔

(a) Hybrids    (b) Lines

(c) Varieties    (d) Transgenic

ii. GMفصلوں میں DNAمنتقل کیا جاتا ہے۔

(a) اس قسم کے پودوں سے (b) دوسری قسم کے پودوں سے

(c) خودزیرگی (d) دوسرے کسی بھی جاندار سے

iii. Bt. Cottonمیں مزاحمت ہوتی ہے۔

(a) Stemborerکے خلاف (b) Aphidsکے خلاف

(c) Jassids (d) Bollwormکے خلاف

iv. پتوں پر موجود ساختیں مزاحمت پیدا کرتی ہیں۔

(a) Hairiness (b) Smooth

(c) Stomata (d) Lenticels

v. Non Preferenceمیں کیڑے پودوں کی طرف۔۔

(a) راغب ہوتے ہیں (b) پسند کرتے ہیں

(c) چلے آتے ہیں (d) ترجیح نہیں دیتے

vi. کیڑوں سے بہت زیادہ حملہ کی صورت میں۔۔۔۔۔۔۔فی صد تک نقصانات ہو سکتے ہیں۔

vii. ملک۔۔۔۔۔میں انگور کی فصل کیڑوں کی وجہ سے مکمل تباہ ہو گئی تھی۔

viii. ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔مزاحمت کی اعلیٰ ترین صورت ہے۔

ix. ۔۔۔۔۔۔۔۔کا طریقہ کیڑوں سے مزاحمت کے لئے Plant breedingکا عام طریقہ ہے۔

x. ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔میں پودوں میں دوسرے جانداروں سے DNAمنتقل کیا جاتا ہے۔

## 15.11.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ Degree of Resistanceپر نوٹ تحریر کیجئے۔

2۔ کیڑوں سے راست Directاور بلواسط Indirectنقصانات کیا ہوتے ہیں؟

3۔ ماحولیاتی مزاحمت کیا ہے؟

4۔ مزاحمت میں فعلیاتی اور بایو کیمیکل عوامل پر روشنی ڈالیں۔

5۔ Toleranceکیا ہے؟

## 15.11.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

6۔ کیڑوں سے ہونے والے نقصانات پر نوٹ تحریر کیجئے۔

7۔ مزاحمت کے میکانزم پر تفصیلی نوٹ لکھیں۔

8۔ مزاحمت کی نوعیت پر نوٹ تحریر کیجئے۔

9۔ کیڑوں سے مزاحمت کے لئے کون سے Breeding methods اختیار کیئے جاتے ہیں۔ Hybridisation method کی تفصیل بیان کریں۔

10۔ Regulatory methods پر تفصیلی نوٹ لکھیں۔ یا

GM crops پر تفصیلی نوٹ تحریر لکھیں۔

## 15.12 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)


1. B.D. Singh (2017) – Plant Breeding : Principles and Methods.
2. R.P. Singh (2021) – Plant Pathology.

# اکائی 16: کاشتکاری کی تدابیر سے پودوں کو بیماریوں سے بچانا

## ( Cultural Practices of Disease Management)

اکائی کے اجزاء


16.0 تمہید

16.1 مقاصد

16.2 Concept of Cultural Practices

16.3 بیجوں کے مرحلہ پر بیماری سے بچاؤ

16.4 Cultural Practices

- 16.4.1 فصلوں کو بدلنا
- 16.4.2 مختلف فصلوں کا ایک ساتھ اگانا
- 16.4.3 بغیر کاشتکاری کے کھیتوں کو چھوڑے رکھنا
- 16.4.4 گہرائی تک ہل اندازی
- 16.4.5 سورج کی روشنی سے جرثوموں کا خاتمہ
- 16.4.6 تخم ریزی کی تاریخ کا تعین
- 16.4.7 پودوں کی شرح تعداد کا تعین
- 16.4.8 تخم ریزی کی گہرائی
- 16.4.9 زمین میں مفید مادوں کا استعمال
- 16.4.10 کھاد کا مناسب استعمال
- 16.4.11 آبپاشی
- 16.4.12 صفائی
- 16.4.13 متوازی میزبان پودوں کا نکالنا
- 16.4.14 کیڑوں پر کنٹرول

16.5 اکتسابی نتائج

16.6 کلیدی الفاظ

16.7 نمونہ امتحانی سوالات
16.7.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات
16.7.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات
16.7.3 طویل جوابات کے حامل سوالات
16.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد

## 16.0 تمہید(Introduction)

پودوں میں بیماریوں کو کنٹرول کرنے کے بہت سے طریقے ہیں۔ایک عام طریقہ تو ہے کہ بیماریوں کے تدارک کے لئے بہت سی کیمیائی ادویہ جیسے Fungicides وغیرہ کا استعمال کرنا ہے۔تاہم ان کیمیائی ادویہ کے استعمال سے بیماری قابو میں تو آسکتی ہے لیکن اس کے مضر اثرات بھی ہوتے ہیں۔اس سے فضائی آلودگی میں اضافہ ہو سکتا ہے اور صحت انسانی کے لئے یہ نقصان دہ ہیں۔کیمیائی اشیاء کے پودوں پر چھڑکاؤ(Spraying) یا پاؤڈر کے استعمال(Dusting) سے ان کیمیائی اشیاء کی باقیات(Residues) پودوں پر رہ جاتی ہیں جو ان پودوں کی پیداواری چیزوں جیسے اجناس، ترکاری اور پھل وغیرہ کے ساتھ باقی رہ کر انسانوں کی غذاوں میں چلی آتی ہیں جس سے انسانی صحت یقینی طور پر مختلف بیماریوں اور عارضوں کا شکار ہوتی ہے۔ان تمام مسائل کے علاوہ کیمیائی ادویہ کا استعمال ایک مہنگا طریقہ ہے کیوں کہ یہ ادویہ کافی مہنگی بھی ہوتی ہیں۔ چنانچہ اس بات کی ضرورت ہے کہ کیمیائی ادویہ کے ساتھ ساتھ دوسرے طریقوں پر توجہ دی جائے جس سے کیمیائی چیزوں پر انحصار کم ہو سکے۔کیمیائی ادویہ کا کم سے کم استعمال کرتے ہوئے کئی ایک دوسرے طریقے اپنائے جا سکتے ہیں۔ان طریقوں میں ایک کاشتکاری کے طریقے میں مختلف طرح کی تراکیب Cultural Practices کا استعمال ہے۔ یہ طریقہ دوسرے تمام طریقوں سے کم خرچ بھی ہے۔اس طریقہ میں مروجہ کاشتکاری کے طریقوں میں تھوڑی سی تبدیلی کی جاتی ہے جس سے مطلوبہ فوائد حاصل ہوتے ہیں۔ یہ قابل بھروسہ اور ماحول دوست(Eco friendly) ہوتے ہیں۔

## 16.1 مقاصد(Objectives)

اس باب میں پودوں کی بیماریوں کو کاشتکاری کے طریقوں میں تبدیلی(Cultural Practices) لاکر کنٹرول کرنے کی بات کہی گئی ہے۔اس کے لیئے مختلف تدابیر جیسے ایک ساتھ ایک سے زائد فصلوں کا اگانا، فصلوں کو بدل بدل کر کاشت کرنا، کھیت کو بغیر کاشت کیئے چھوڑ دینا، بیجوں کے بونے کے وقت کا تعین آبپاشی، پودوں کی شرح تعداد، کھاد کے مناسب استعمال، پودوں کے حفاظتی اقدام وغیرہ کی بابت طالب علموں کو روشناس کرانا مقصود ہے۔

## 16.2 Concept of Cultural Practices

عام طور پر Cultural Practices کو تین زمروں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(i)۔ اس زمرہ میں وہ تمام تدابیر آتی ہیں جو کاشت کاری سے متعلق ہیں اور جن کا بیماریوں سے بچاؤ کی تراکیب سے کوئی راست تعلق نہیں ہے جیسے بیجوں کی بوائی (Seed sowing) کھاد کا استعمال اور آب پاشی وغیرہ

(ii)۔ ایسی تدابیر جن کا بیماریوں سے بچاؤ کی تراکیب سے راست تعلق ہوتا ہے۔ جیسے گہرائی تک ہل چلانا (Deep plonghing)، کاشت کاری میں صفائی اور پانی کا بھرپور استعمال (Flooding) وغیرہ۔

(iii)۔ ایسی تدابیر جو کاشتکاری اور بیماریوں سے بچاؤ دونوں پر اثرانداز ہوتی ہیں۔ جیسے ایک فصل کے بعد دوسری فصل کا بدلنا (Crop rotation) وغیرہ۔

## 16.3 بیجوں میں بیماری سے بچاؤ (Practices to Control Diseases at Seed Level)

(1)۔ بیماری کا سبب بننے والے مادے (Inoculum of Pathogen) پر روک لگانا: کسی بھی بیماری کے پھیلنے میں اس کے Inoculum کا دخل ہوتا ہے جس سے بیماری واقع ہوتی ہے۔ اور پھیلتی ہے۔ اگر اس مادے (Inoculum) پر روک لگادی جائے اور پھیلنے نہ دیا جائے تو بیماری آنے نہیں پاتی۔ اس ضمن میں حسب ذیل تدابیر اختیار کی جاتی ہیں۔

(a)۔ بیجوں سے آنے والی بیماریاں: بعض بیماریاں جو فنجی، بیکٹیریا اور وائرس سے پھیلتی ہیں وہ بیجوں کے ذریعے اور بوائی کے لیے استعمال ہونے والے پودوں کے حصوں جیسے bulbs، grafts، rhizomes وغیرہ سے پھیلتی ہیں۔ جرثومہ Pathogen ان میں بسیرا کرتے ہیں اور اچھے بیجوں میں منتقل ہو کر بیماری کے واقع ہونے کا سبب بنتے ہیں۔ مثال کے طور پر بیجوں کے اندر بسیرا کی ہوئی بیماریاں (Internally seed borne diseases) میں گیہوں اور بارلی میں Loose smut اور چنے میں (Ascochyta blight of chickpea) وغیرہ اور بیجوں کے باہر بسیرا کیئے ہوئے بیماریاں (Externally seed borne diseases) جیسے جوار میں grain smut وغیرہ۔ بیجوں کے علاوہ نرسری اسٹاک سے بیماریاں پھیلتی ہیں۔ جیسے نرسری میں پودے Powdery mildew سے متاثر ہو جائیں تو ان پودوں سے بھی یہ بیماری پھیلتی ہے۔ بیجوں سے آنے والی بیماریوں کے کنڑول کے لئے کئی ایک تدابیر اختیار کی جاتی ہیں جو حسب ذیل ہیں۔

☆ بیج صرف ان علاقوں سے لیئے جائیں جو ان بیماریوں سے محفوظ ہوں۔

☆ بیجوں کو مختلف طریقوں سے جیسے گرم پانی ( Hot water treatment) میں بھگویا جاتا ہے۔ مختلف بیماریوں اور فصلوں میں گرم پانی کا درجہ حرارت مختلف ہے۔ اور وقت بھی الگ الگ ہے۔ جیسے دھان کی بیماری Udbatta میں یہ عمل $54^{o}C$ درجہ حرارت پر 10 منٹ تک کا ہے تو کرڑ Safflower میں Leaf spots بیماری میں یہ عمل $50^{o}C$ درجہ حرارت پر 30 منٹ کے لئے ہوتا ہے۔

☆ سورج میں خشک کیا جانا(Solar heat treatment): اس طریقہ میں بیجوں کو دھوپ میں خشک کر لیا جاتا ہے۔ (Sun drying)۔

☆ Anaerobic treatment: بیجوں کو 15-20°C درجہ حرارت پر دو تا چار گھنٹے تک پانی میں بھگویا جاتا ہے۔اب ان بیجوں کو 65-70 گھنٹے تک بند ڈبوں میں رکھا جاتا ہے بعد ازاں انہیں خشک کر لیا جاتا ہے۔

☆ Hot air treatment: اس طریقہ میں گرم ہوا استعمال کی جاتی ہے۔ جیسے نیشکر Sugar cane میں red rot بیماری کے کنٹرول کے لئے گرم ہوا کا عمل 8 گھنٹوں کے لئے 54oC پر کیا جاتا ہے۔ مختلف بیماریوں کے کنٹرول کے لیے یہ وقفہ اور درجہ حرارت مختلف ہے۔

2۔ خشک موسم میں بیجوں کی پیداوار(Dry Climate of Seed Production):ایسی Seed borne diseases جو مرطوب آب وہوا میں پنپتی ہیں ان کے کنٹرول کے لیئے فصل کو گرم علاقوں میں اگایا جاتا ہے۔اس کی چند ایک مثالیں anthracnose of bean اور ascochyta blight of pea وغیرہ ہیں۔

3۔ کھیتوں کے درمیان ضروری فاصلہ رکھنا(Maintaining Isolation Distance): ان فصلوں کو جو بیجوں کی تیاری کے لئے لی جاتی ہیں دوسری عام فصلوں سے ایک دوری(Isolation distance) پر اگایا جاتا ہے تاکہ ان فصلوں میں کوئی ملاوٹ(Contamination) نہ ہونے پائے۔ یہ فاصلہ فصلوں کی نوعیت کے لحاظ سے مختلف ہوتا ہے خود زیرگی والی فصلوں(Self pollinated crops) کی بہ نسبت پار زیرگی والی فصلوں میں(Cross pollinated crops) یہ فاصلہ کافی زیادہ ہوتا ہے۔

4۔ کھیتوں کا معائنہ(Field Inspection): بیجوں کے لئے اگائے جانے والے کھیتوں کا مناسب وقتوں پر معائنہ کیا جاتا ہے اور بیماری سے متاثرہ پودوں کو فوراً کھیت سے نکال دیا جاتا ہے۔

5۔ Drying and storage of seed: فصل کے کٹنے کے بعد بیجوں کو دھوپ میں خوب اچھا سکھایا جاتا ہے۔اس طرح کے خشک کیے جانے پر بیجوں میں اگر جرثومے موجود بھی ہوں تو دھوپ کی تمازت سے ختم ہو جاتے ہیں۔

6۔ بیجوں کی صفائی(Cleaning of seed): بیجوں کو گرم ہوا کے گزارنے سے صاف کیا جاتا ہے۔بیج 20% نمک کے محلول میں ڈبوئے جاتے ہیں جس سے بھوسہ اور Nematode cysts وغیرہ اوپر سطح پر آجاتے ہیں جنہیں ہاتھ سے نکال لیا جا سکتا ہے۔

7۔ فصل کی کٹوائی: فصل کی کٹوائی بروقت کی جانی ضروری ہے۔اس میں تاخیر کرنے سے بیماری کے جرثوموں کو پنپنے کا موقع ملتا ہے۔ لہٰذا کٹوائی صحیح وقت پر کی جانی چاہئے۔

### 16.4.1 فصلوں کو بدلنا(Crop Rotation)

جب کسی خطۂ زمین میں مسلسل ایک ہی قسم کی فصل اگائی جائے تو اس فصل میں بیماریوں کے آنے کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔اسی لیئے کھیت میں بدل بدل کر مختلف فصلیں اگائی جانی چاہیئے۔اس طرح کے عمل کو Crop rotation کہا جاتا ہے۔بہت سی بیماریوں پر جیسے تور، چنے، روئی اور السی linseed میں wilt کی بیماری اور نیشکر میں red rot پر اس طرح کے نظام سے قابو پایا جاتا ہے۔اس طرح کے عمل سے کسی فصل میں بیماری کے جرثومے موجود ہوں تو دوسری فصل کے لیے جانے پر اپنے میزبان (Host) کو کھو دیتے ہیں جس کے نتیجے میں ان کی افزائش نہیں ہو پاتی اور پودے بیماریوں سے محفوظ رہتے ہیں۔

### 16.4.2 مختلف فصلوں کا ایک ساتھ اگانا (Intercropping)

مختلف فصلوں کو ایک ساتھ اگانا (Intercropping) کہلاتا ہے اور یہ زمانہ قدیم سے چلے آنے والا ایک طریقہ ہے۔دراصل کاشتکار اسے زیادہ نفع کے حصول کی خاطر اپناتے ہیں۔اس میں کھیت کے اکائی رقبہ میں زیادہ سے زیادہ فصلیں اگائی جاتی ہیں اور اس طرح زیادہ پیداوار حاصل ہوتی ہے۔علاوہ ازیں کسی ایک فصل کے ناکام ہو جانے پر دوسری فصل سے پیداوار آنے کی توقع رہتی ہے۔پیداوار کے علاوہ اس طرح کی فصل کاری کا یہ فائدہ ہے کہ فصلیں بیماریوں سے محفوظ رہتی ہیں۔مٹر کو رائی(mustard)،السی(linseed)،گیہوں کو چنا کے ساتھ بویا جائے تو بیماری Powdery mildew کے آنے پر روک لگتی ہے۔

### 16.4.3 کھیتوں کو بغیر کاشت کاری کے چھوڑے رکھنا(Field Fallowing)

بیماریوں پر کنڑول کا ایک طریقہ یہ بھی ہے کھیتوں کو بغیر کسی کاشت کاری کے یونہی چھوڑ دیا جائے۔اس طرح کے عمل کو Fallowing کہا جاتا ہے۔یہ تین طرح کی ہو سکتی ہے جو درج ذیل ہیں۔

(i)۔ Dry fallowing: اس طرح کا عمل ان زمینوں کیا جاتا ہے جہاں زمین کو جرثوموں سے پاک کرنے (disinfection) کا کوئی دوسرا طریقہ اپنایا نہیں جاتا۔

(ii)۔ Combined clean fallow: دھان کی فصلوں کے درمیان ایک بار fallowing کا عمل root lesion nematode کو قابل لحاظ حد تک کم کر دیتا ہے۔

(iii)۔ Wet fallowing: اس طرح کا عمل قلیل مدتی یعنی صرف چند ہفتوں تک کا ہوتا ہے۔اس کی غرض یہ ہوتی ہے کہ جرثوموں کو اپنے کا موقع دیا جاتا ہے اور اس کے بعد fallowing کے نتیجے میں وہ بے بس ہو جاتے ہیں اور بیماری پھیلانے سے قاصر رہتے ہیں۔اس طرح کا عمل جرثوموں Pathogen پر بیماریوں جیسے Sclerotium rolfsii اور Verticillium dahlia کی صورتوں میں کیا جاتا ہے۔

### 16.4.4 گہرائی تک ہل اندازی(Deep plonghing):

موسم گرما میں زمینوں میں گہرائی تک ہل چلایا جاتا ہے جس سے زمین میں فنجی کے اسپورس (Spores)اور نیماٹوڈ(Nematode)نچلی سطحوں سے زمین کے اوپر آجاتے ہیں اور سورج کی گرمی سے ختم ہو جاتے ہیں۔ وقفہ وقفہ یعنی 15 دنوں کے وقفہ سے زمین میں گہرائی(15 سنٹی میٹر)تک ہل چلانے سے بہت سے جرثومے مر جاتے ہیں۔اس کے ساتھ زمین میں بسیرا کرنے والے جرثومے جیسےMacrophomina،Sclerotium،Phytophthora،Pythiumوغیرہ بھی ختم ہو جاتے ہیں۔

### 16.4.5 سورج کی روشنی کا انجذاب(Soil Solarization)

اس طریقہ میں سورج کی روشنی کو شفاف پالی تھین کی چادروں کی مدد سے جذب کر لیا جاتا ہے۔ یہ چادریں زمین پر بچھائی جاتی ہیں۔ ان کی وجہ سے زمین کا درجۂ حرارت بڑھ جاتا ہے جس سے زمین میں بسنے والے جرثومے (Pathogen)اور غیر ضروری پودے (Weeds)ختم ہو جاتے ہیں۔اس طریقۂ عمل سے بہت سی بیماریاں جیسےStem rot، Root rot،Damping – offاور blightوغیرہ پر کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔ ٹماٹر میںBacterial ulcerکا بھی اس طریقہ عمل سے کنٹرول کیا گیا۔

### 16.4.6 تخم ریزی کی تاریخ میں تبدیلی (Management of date of sowing)

بیماری کی نوعیت کے لحاظ سے کسی بھی فصل کی بوائی کی تاریخ(date of sowing)کا تعین کیا جانا چاہئے۔ بیماری کے جرثومے(Pathogen)ایک خاص موسمی کیفیت پر ابھر آتے ہیں اور بیماری پھیلانے کا موجب ہوتے ہیں۔ یہ موسمی کیفیت کاشکاری کی مدت کے درمیان واقع ہوتی ہے۔ کسی بھی فصل کاشتکاری میں اگر اس کا خیال رکھا جائے کہ فصل اس مخصوص وقت سے بچ نکل جائے تو پھر فصل پر بیماری حملہ آور نہیں ہوسکتی۔ بہت سی بیماریاں ایسی ہیں جو کیڑوں(Vectors)کے ذریعے پھیلتی ہیں۔ان کیڑوں کی افزائش اور فعالیت ایک خاص موسمی کیفیت میں چوٹی پر ہوتی ہے۔اگر فصل کی کاشتکاری کی مدت اس موسمی کیفیت سے دوچار نہیں ہوتی بلکہ اس وقت سے بچ نکلتی ہے تو یہVectorsسے بھی بچ نکلتی ہے اور بیماریوں کا شکار ہونے سے محفوظ رہتی ہے۔ان باتوں کا لحاظ رکھتے ہوئے فصل کے بونے کی تاریخ(date of sowing)کا تعین کیا جانا چاہئے۔اس طرح کے عمل سے کئی ایک بیماریوں پر قابو پایا جاسکتا ہے جیسے:

☆ گیہوں میں تخم ریزی جلد کرنے سےFlag smutکی بیماری پر قابو پاسکتے ہیں۔

☆ بھینڈی کو فروری اور مارچ کے دوران بویا جائے جب کیڑوں کی تعداد بالکل کم یا بالکل نہیں ہوتی تو اس میں Yellow mosaic virus diseaseپر قابو پاسکتے ہیں۔

### 16.4.7 پودوں کی شرح تعداد کا تعین (Management of Optimum Plant Density)

کاشتکاری کا بنیادی مقصد زیادہ سے زیادہ پیداوار کا حصول ہوتا ہے۔اس کے لئے زمین کے ایک اکائی رقبہ میں زیادہ سے زیادہ پودوں کی تعداد لی جاتی ہے۔ تاہم اس سے ایک بات یہ ہوتی ہے کہ پودوں کی زیادہ اور گنجان تعداد کے سبب زمین میں رطوبت زیادہ رہتی ہے۔ درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے اور ہوا کے مناسب طور پر گزرنے(aeration)کا موقع نہیں رہتا۔اس وجہ سے جرثوموں(Pathogen)کے

پنپنے کے مواقع بڑھ جاتے ہیں۔ان چیزوں کے مدنظر کھیت میں پودوں کی تعداد ایک مناسب حد پر(Optimum level) رکھی جاتی ہے۔

### 16.4.8 تخم ریزی کی گہرائی(Management of Depth of Sowing)

تخم ریزی کی گہرائی بھی اہمیت کی حامل ہوتی ہے کیونکہ اس سے بھی جرثوموں(Pathogen) پر اثر پڑتا ہے۔

☆ کم گہرائی تک تخم ریزی سے نوخیز پودوں میں(Damping off) میں کمی ہوتی ہے۔

☆ برخلاف اس کے زیادہ گہرائی تک تخم ریزی کرنے سے چنے میں(Chick pea blight) میں کمی واقع ہوتی ہے۔

چنانچہ تخم ریزی ایک مناسب گہرائی پر کی جانی چاہئے۔

### 16.4.9 زمین میں مفید مادوں کا استعمال(Soil Amendments)

زمین میں نامیاتی مادوں کے استعمال سے بھی بیماریوں پر قابو پایا جاسکتا ہے۔ان مادوں میں تازہ یا سوکھے ہوئے پودے( Green manuring)، کھلی(Seed cakes)، لکڑیوں کا برادہ، کمپوسٹ(Compost) وغیرہ شامل ہیں جو زمین میں ملائے جاتے ہیں تو زمین کی ساخت(Soil Composition) میں تبدیلی آتی ہے اور اس کے(texture) میں بھی تبدیلی آتی ہے۔اس سے زمین میں موجود جرثوموں کا خاتمہ ہو جاتا ہے۔ان نامیاتی مادوں کو Soil amendments کہا جاتا ہے۔ان کے عمل سے بہت سی زمین سے آنے والی بیماریاں جیسے تور(Pigeonpea)، مٹر، چنا اور کیلے وغیرہ میں Wilt disease پر روگ لگ جاتی ہے۔

### 16.4.10 کھاد کا مناسب استعمال (Fertilizer Management)

کسی بھی فصل میں اُس کی ضرورت کے لحاظ سے کھاد کا مناسب استعمال(Optimum dose) کیا جانا چاہئے۔ مناسب مقدار میں کھاد کی فراہمی سے پودے صحت مند رہتے ہیں اور بیماریوں سے اپنی مدافعت کرنے کے موقف میں رہتے ہیں۔اسی طرح ضرورت سے زیادہ کھاد کی فراہمی بھی نقصان دہ ثابت ہوتی ہے۔ بعض Micronutrients کی کمی کی وجہ سے بیماریاں واقع ہوتی ہیں جیسے کیلسیم کی کمی کے نتیجے میں ٹماٹر میں Wilt disease واقع ہوتی ہے۔ مکئی میں Zinc کی کمی سے Downy mildew کے آنے کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔اس طرح کسی بھی فصل میں اس کے لیے درکار کھاد کی فراہمی ضروری ہے جو اُسے بیماریوں سے بچانے میں مددگار ثابت ہوتی ہے۔

### 16.4.11 آبپاشی(Irrigation Management)

آبپاشی کا بنیادی مقصد یہ ہے کہ پودوں کی جڑیں بخوبی پانی اور Minerals پاسکیں۔ پانی کی زیادتی کیوجہ سے جرثوموں (Pathogen) کی زیادہ افزائش ہو سکتی ہے اور اس سے بیماریوں کے واقع ہونے میں اضافہ ہوتا ہے۔چنانچہ اس بات کا خیال رکھنا ضروری ہے کہ فصلوں کو اس کے درکار پانی کی درست مقدار(Optimum irrigation) ہی فراہم کی جائے۔

## 16.4.12 صفائی(Sanitation)

پودوں کے ٹوٹ کر زمین پر گر جانے والے حصے جیسے پتے، پھل اور دوسرے حصے کھیت سے نکال دینے چاہئے بصورت دیگر یہ غیر ضروری چیزیں جرثوموں کا بسیرا بن جاتی ہیں اور ان سے بیماریوں کے واقع ہونے میں مدد ملتی ہے۔ان تمام چیزوں کو کھیت سے نکال کر کھیت کو صاف ستھری حالت میں رکھنا چاہئے۔

## 16.4.13 متوازی میزبان پودوں کا نکالنا(Eradication of Alternate and Collateral Hosts)

بیماری کے جرثومے اپنے اصل میزبان پودے(Host plant)کے علاوہ دوسرے کئی ایک پودوں پر بھی پنپ سکتے ہیں ان دیگر پودوں کو(Alternate and Collateral Hosts) کہا جاتا ہے۔مثال کے طور پر Powdery mildew کے جرثومے (Cucarbitaceous weeds)پر بھی گزارہ کر سکتے ہیں۔ اس طرح Root knot کے جرثومے Cyprus esculentus پودوں پر بسیرا کر سکتے ہیں۔Tungro virus کا بسیرا Echinochloa sp. پر ہوتا ہے۔ یہ ضروری ہے کہ بیماریوں کے اس طرح کے متوازی میزبان پودوں کو بھی ختم کر دیا جائے تاکہ بیماری آئے نہ پائے۔

## 16.4.14 کیڑوں کا کنٹرول(Vector Management)

بہت سی بیماریاں کیڑوں اور Nematodes کے ذریعے بھی پھیلتی ہیں۔Virus کے سبب آنے والی بیماریاں تو کیڑوں کے ذریعے ہی پھیلتی ہیں ۔اس طرح کے کیڑے اور Nematodes کو Vectors کہا جاتا ہے جو بیمار پودوں سے Pathogen لے کر صحت مند پودوں تک پہونچاتے ہیں۔اس قسم کے تمام بیماری پھیلانے والے Vectors پر نظر رکھنا اور انہیں ختم کرنا ضروری ہے۔

Deep Ploughing۔(A)

Pigeon pea : Sorghum Intercropping۔(B)

Soil Solarization۔(C)

Some of the Cultural Practices Adopted in Controlling Plant Diseases :16شکل

## 16.5 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

پودوں میں بیماریوں پر قابو پانے کے لئے کیمیائی ادویہ جیسے Fungicides وغیرہ کے استعمال کے علاوہ دوسرے طریقے بھی اپنائے جاسکتے ہیں۔ان طریقوں میں ایک کامیابی اور موثر طریقہ کاشتکاری کی تدابیر (Cultural Practices)کا اختیار کرنا ہے جن کی مدد سے بیماریوں پر قابو پایا جاسکتا ہے۔کیمیائی ادویہ کے استعمال کے برخلاف Cultural Practices کا اختیار کرنا بہت کم خرچ ہوتا ہے اور ان سے فضائی آلودگی بھی ہونے نہیں پاتی۔Cultural Practices میں بیجوں کی تیاری Seed production سے لے کر فصل کی کٹوائی تک توجہ برتی جاتی ہے۔بیجوں کے خالص ہونے پر توجہ کے ساتھ دوسری تدابیر جیسے فصلوں کا بدل بدل کر اگانا،ایک فصل کے ساتھ دوسری فصلوں کا اُگانا کھیت کو بغیر کاشتکاری کے چھوڑے رکھنا۔زمین میں گہرائی تک ہل چلانا،سورج کی گرمی سے زمین کی اصلاح Soil Solarisation، تخم ریزی کی مناسب تاریخ کا تعین، پودوں کی شرح تعداد کا تعین، تخم ریزی کی گہرائی،زمین میں مفید مادوں کا استعمال، آبپاشی،صفائی متوازی میزبان پودوں کا خاتمہ اور بیماری پھیلانے والے کیڑوں کا کنٹرول شامل ہیں۔

## 16.6 کلیدی الفاظ(Keywords)

Deep ،Fallowing ،Intercropping ،Crop rotation ،Cultural practices soil ،Sowing depth،Plant density،Date of sowing،Soil solarization،ploughing amendments، کھاد کا مناسب استعمال، آبپاشی،صفائی، میزبان پودوں کا نکالنا،Vector control۔

## 16.7 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

### 16.7.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Answer Types Questions)

i. کیمیائی طریقہ کے علاوہ۔۔۔۔۔۔۔کا اختیار کرنا بیماریوں کے کنٹرول کا ایک موثر طریقہ۔

ii. کلچرل Cultural Practices ماحولیاتی۔۔۔۔۔۔۔۔طریقہ ہے۔

iii. کلچرل Cultural Practices۔۔۔۔۔۔۔۔۔لاگتی طریقہ ہے۔

iv. بہت سی۔۔۔۔۔۔۔۔بیجوں کے ذریعے بھی پھیلتی ہیں۔

v. زمینی کیڑے۔۔۔۔۔۔۔بیماریاں پھیلاتے ہیں۔

vi. Cultural Practices ہوتے ہیں۔

(a) بہت مہنگے (b) سستے

(c) بے اثر (d) غیر مفید

.vii زمین سے پھیلنے والی بیماری ایک مثال ہے۔

(a) Fusarium wilt     (b) Aphids

(c) Vectors     (d) Powdery Mildew

.viii زمین میں موجود جرثوموں کو ختم کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔

(a) Spraying     (b) Dusting

(c) Soil Solarization     (d) Sanitation

.ix کھیت میں پودوں کی تعداد ہونی چاہئے۔

(a) Dense     (b) کم سے کم

(c) بالکل کم     (d) Optimum

.x بیجوں کی تیاری کے کھیت عام کھیتوں سے دور رکھے جاتے ہیں۔

(a) Isolation     (b) Sanitation

(c) Vectors     (d) Fallowing

### 16.7.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ Cultural Practices کا Concept بیان کریں۔

2۔ Cultural Practices کی افادیت پر نوٹ لکھیں۔

3۔ Cultural Practices کے نام لکھیں۔

4۔ Field Fallowing سے کیا مراد ہے۔

5۔ Inter cropping پر نوٹ لکھیں۔

### 16.7.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

6۔ تخم ریزی کی گہرائی اور تاریخ کے تعین کے بارے میں لکھیں۔

7۔ Field Fallowing اور گہرائی تک ہل اندازی پر نوٹ تحریر کریں۔

8۔ زمین میں مفید مادوں کے استعمال اور کھاد کے مناسب استعمال کے بارے میں لکھیں۔

9۔ بیجوں سے آنے والی بیماریوں کے کنٹرول پر نوٹ لکھیں۔

10۔ Crop rotation اور Intercropping سے کیا مراد ہے؟ نوٹ لکھیں۔

## 16.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Learning Resources)


1. Ram Niwas, Gireesh Chand, Ramanug Vishwakarma and Shivam Maurya (2021) – Cultural Practices in Sustainable Plant Disease Management: The Innovative Approaches in Pluralistic Approaches.
2. Chanan Kumar Panda, Ravindra Kumar Sohane, Anil Paswan and Suborna Roy Choudhary (2021) – In Sustainable Agriculture: Past, Present and Future – New Delhi Publishers.

**Maulana Azad National Urdu University**

B.Sc. (ZBC) VI Semester Examination – May – 2019 (Botany)

BSBT602DST : Phytopathology

Time:3 hrs Marks: 70

**ہدایات:**

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے۔ حصہ اول اور حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لئے لفظوں کی تعداد اشارۃً ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

1۔ حصہ اول میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی / خالی جگہ پر کرنا / مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔ (10x01=10 Marks)

2۔ حصہ دوم میں 8 سوالات ہیں اس میں طالب علم کو کوئی پانچ سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً سو (200) لفظوں پر مشتمل ہے ہر سوال کے لیے 6 نمبرات مختص ہیں۔ (05x06=30Marks)

2۔ حصہ سوم میں 5 سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی تین سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً پانچ سو (500) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 10 نمبرات مختص ہیں۔ (03x10=30 Marks)

---

## حصہ اول

**سوال (1)**

(i) Irish famine بیماری کس ملک میں ہوئی تھی؟

(a) ہندوستان (b) آئیرلینڈ (c) کینیڈا (d) امریکہ

(ii) Necrosis کی کیا علامت (Symptoms) ہے؟

(a) سیل بڑے ہو جاتے ہیں (b) سیل پھول (swell) جاتے ہیں

(c) سیل مردہ (dead) ہو جاتے ہیں (d) سیل چھوٹے ہو جاتے ہیں

(iii) پودے میں قدرتی طور پر کون سا Auxin پایا جاتا ہے؟

(a) IAA (b) IBA (c) NAA (d) 2, 4D

(iv) Citrus Canker کے بیکٹیریا کا پیلا رنگ (yellow colour) کس pigment کی وجہ سے ہوتا ہے؟

(v) solanum tuberosum میں پائی جانے والی بیماری

(a) Citrus canker　　(b) TMV

(c) White rust of curcivers　　(d) Early blight of potato

(vi) Late blight of potato---------- کی وجہ سے ہوتی ہے۔

(a) بیکٹیریا　　(b) وائرس　　(c) فنجی　　(d) پروٹوزوا

(vii) مٹی سے ہونے والی کسی ایک بیماری (Soil borne disease) کا نام لکھیئے۔

(viii) Botanical Survey of India کہاں واقع ہے؟

(ix) False fungi کی ایک مثال

(a) Albugo　　(b) Alternaria　　(c) Pucinia　　(d) Rhizopus

(x) Bordeaux mixture---------- اور ------- کے ملاوٹ سے بنتا ہے۔

## حصہ دوم

2۔ مختصراً جوابات مثال کے ذریعہ لکھیئے۔

(a)۔ Endemic بیماری　　(b)۔ Epidemic بیماری

3۔ کسی دو پلانٹ pathogens اور ان سے ہونے والی بیماریوں کے نام لکھئے۔

4۔ پودوں میں مرض کی پیدائش (Pathogenesis) میں جبرلین (Gibberline) کے کردار (role) کو سمجھایئے۔

5۔ Callose Papillae سے سیل دیوار کا تحفظ کس طرح سے ہوتا ہے بیان کیجئے۔

6۔ White rust of crucifers کے causal organism کی ساخت کو بیان کیجئے۔

7۔ Early blight of potato کے بیماری کی disease cycle کو سمجھایئے۔

8۔ مختصراً جواب دیں۔

(a)۔ Roughing　　(b)۔ Crop rotation

9۔ Pest resistant GM پودوں کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں مختصراً بیان کیجئے۔

## حصہ سوم

10۔ پودوں میں بیماریوں کی درجہ بندی کو(Classification of Plant Diseases)تفصیل سے بیان کیجئے۔

11۔ پودوں میں مختلف قسم کے وائرس ٹرانسمیشن(Virus Transmission)کو لکھیئے۔

12۔ پودوں میں پہلے سے موجود ڈیفینس ساخت(Pre existing defence structure)اور ہسٹالوجیکل ڈیفنس ساخت (Histological defence structure)کو تفصیل سے بیان کیجئے۔

13۔ Tobacco Mosaic Virus بیماری کی تفصیل سے وضاحت کیجئے۔

14۔ Plant Qurantine سے کیا مراد ہے؟ سمجھایئے۔

☆☆☆