

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

PROGRAMA ANALÍTICO

Fecha de elaboración: Noviembre 1979
Fecha de actualización (5ª): Agosto 2003
Actualizado por: Dr. Alfonso López Benítez

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA MATERIA: Resistencia de las Plantas a las enfermedades

CLAVE: FIT-546

NIVEL: Postgrado

HORAS TEORÍA: 3

HORAS PRÁCTICA: 2

CRÉDITOS: 4

PRERREQUISITOS: Genética General FIT-502

Principios de Mejoramiento de Plantas FIT-524

Introducción a la Fitopatología: PAR-413

DEPARTAMENTO: Fitomejoramiento

MAESTRO: Dr. Alfonso López Benítez

II. OBJETIVOS GENERALES

Proveer al estudiante de Fitomejoramiento con una visión general de la importancia económica y social que pueden tener las pérdidas causadas por las enfermedades de las plantas en la producción agrícola, los diferentes mecanismos naturales mediante los cuales las plantas se pueden defender del ataque de los patógenos, los diferentes tipos de resistencia a las enfermedades, apreciar la magnitud de la importancia que esta forma natural de defensa puede tener en el control de enfermedades de los cultivos de importancia agrícola, su naturaleza genética y su utilización a través del mejoramiento genético, así como los efectos epidemiológicos de la resistencia en el desarrollo de las enfermedades.

III. RESUMEN

Se enfatiza la importancia económica y social que tienen las pérdidas de las cosechas causadas por las enfermedades de las plantas en la producción agrícola. Los mecanismos de defensa mediante los cuales, las plantas se defienden en forma natural de los patógenos que las pueden atacar. El papel que juega este tipo de resistencia en el control de las enfermedades de los cultivos en la producción agrícola, sus bondades y limitaciones, su control genético y relación que guarda con la variabilidad genética en los fitoparásitos, fuentes de resistencia y metodología para probarla y evaluarla así como su utilidad práctica en el mejoramiento genético de plantas

IV. TEMARIO

TEMA	CONTENIDO
I	INTRODUCCIÓN
II	MECANISMOS DE PENETRACIÓN DE LOS PATÓGENOS A LAS PLANTAS Y DE RESISTENCIA EN EL HOSPEDANTE
III	VARIABILIDAD GENÉTICA EN ORGANISMOS PATÓGENOS Y SU IMPORTANCIA PARA EL FITOMEJORADOR
IV	GENÉTICA DE LA VIRULENCIA EN EL PATÓGENO Y DE RESISTENCIA EN EL HOSPEDANTE
V	RESISTENCIA VERTICAL Y RESISTENCIA HORIZONTAL
VI	FUENTES DE RESISTENCIA Y MÉTODOS PARA PROBAR Y EVALUAR LA RESISTENCIA
VII	BASAS GENÉTICAS DE LAS EPIFITIAS
VIII	MEJORAMIENTO GENÉTICO PARA RESISTENCIA A ENFERMEDADES

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1. Importancia económica de las enfermedades en la agricultura
2. Métodos de control de las enfermedades en la agricultura
3. Historia de la resistencia a las enfermedades de las plantas, importancia, contribuciones y perspectivas
4. El papel del Fitomejorador y Parasitólogo
5. La resistencia en relación a otros objetivos del Fitomejoramiento
6. Terminología y algunos conceptos teóricos

CAPITULO II. MECANISMOS DE PENETRACIÓN DE LOS PATÓGENOS Y DE RESISTENCIA DE LAS PLANTAS

1. Penetración e Infección
 - Aberturas naturales
 - Penetración directa
 - Degradación enzimática
 - Toxinas microbiales
 - Reguladores de crecimiento
2. Mecanismos de resistencia
 - Estructurales
 - Bioquímicos
 -

CAPÍTULO III. VARIABILIDAD GENÉTICA EN ORGANISMO FITOPATÓGENOS Y SU IMPORTANCIA PARA EL FITOMEJORADOR

1. Tipos de variación y terminología específica utilizada
2. Cultivares diferenciales e identificación de razas fisiológicas de un Patógeno
3. Mecanismos de variación en hongos fitopatógenos
 - Mutación
 - Heterocariosis
 - Parasexualismo
 - Reproducción sexual
 - Variación extracromosómica
4. Mecanismos de variación en bacterias fitopatógenas
 - Mutación
 - Transformación
 - Conjugación
 - Transducción
5. Mecanismos de variación en virus fitopatógenos
 - Mutación
 - Recombinación genética
6. Mecanismos de variación en otros organismos fitopatógenos

CAPITULO IV. GENÉTICA DE LA VIRULENCIA EN EL PATÓGENO Y DE LA RESISTENCIA EN EL HOSPEDANTE

1. Control genético de la virulencia en el patógeno
2. Control genético de la resistencia en el hospedante
3. El concepto de gene por gene y su valor eurístico
4. La no especificidad de la resistencia
 - Sistemas genéticos complementarios con una relación de gene por gene (Papa- *Phytophthora infestans*)
 - La paradoja de los genes para resistencia

- La especificidad de la susceptibilidad (hospedantes y no hospedantes)
5. Variación fenotípica en relación al número de genes para resistencia en el hospedante
 - Variación discontinua y variación continua
 - Componentes de varianza en relación a la resistencia
 - Variación discontinua con muchos genes (resistencia psudomonogénica)
 - Variación discontinua con pocos genes
 - Variación continua
 - A mayor número de genes para resistencia mayor seguridad. Un argumento cuestionable

CAPITULO V. RESISTENCIA VERTICAL Y RESISTENCIA HORIZONTAL

1. Definiciones en términos de un sistema de dos variables
 - Resistencia horizontal
 - Agresividad
 - Resistencia vertical
 - Virulencia
2. Características genéticas y fitopatológicas que influyen en su utilización
 - Bondades y limitaciones
3. Relación entre razas de *Phytophthora infestans* y genes para resistencia en papa
4. Ilustración geométrica de la resistencia vertical y de la resistencia horizontal
5. Ilustración por orden de clasificación
6. Ilustración por análisis de varianza
7. Resistencia vertical.
8. Su efecto en el incremento de la población del patógeno
9. Efecto de la resistencia vertical en el desarrollo de una epifitía
10. La resistencia vertical: El precio de la popularidad
11. La resistencia vertical: Rompimiento del control
12. Utilización de la resistencia vertical para restringir la variación patogénica en el campo
13. La resistencia vertical y el efecto de la resistencia horizontal
14. Resistencia vertical parcial
15. Resistencia horizontal
 - Ejemplo en tres variedades de papa
16. Efecto de la resistencia horizontal en el desarrollo de una epifitía (reduce la tasa de infección)
17. Componentes de la resistencia horizontal
18. Efectos ontogénicos

CAPITULO VI. FUENTES DE RESISTENCIA Y MÉTODOS PARA PROBARLA Y EVALUARLA

1. Fuentes de resistencia
 - Importancia, definiciones y conceptos
 - Centros de origen
 - Variedades criollas
 - Mutaciones inducidas
 - Erosión genética
 - Preservación
2. Métodos para probar y evaluar resistencia
 - Hongos
 - Bacterias
 - Virus y Fitoplasmas
3. Requerimientos para una inoculación exitosa
 - Procedimientos en campo y laboratorio
 - Calidad del inóculo, mezclas y vehículo (agua, aceite, etc.)
 - Periodo de incubación
 - Etapa fisiológica del hospedante a inocular
 - Diseño experimental
 - Condiciones ambientales (Calidad e intensidad de la luz, temperatura y humedad relativa)
 - Pruebas de resistencia mediante el uso de toxinas
4. Evaluación de la resistencia
 - Escalas de evaluación
 - Selección para resistencia

CAPITULO VII. BASES GENÉTICAS DE LAS EPIFITIAS

1. Perspectiva
2. Vulnerabilidad de los cultivos
3. Uniformidad genética y erosión de la resistencia horizontal
 - Maíz híbrido en EE.UU. en 1969 - 1970
 - Cultivares de avena resistentes a la roya de la corona en Iowa en 1948
 - Magnitud de la uniformidad genética
4. Genética de la susceptibilidad
5. Estrategias de control

CAPITULO VIII. MEJORAMIENTO PARA RESISTENCIA A ENFERMEDADES

2. Cultivos alógamos
 - Selección masal / recurrente
 - Mejoramiento de líneas
 - Policruzas
 - Sintéticos
3. Cultivos autógamos
 - Selección masal
 - Selección de líneas puras
 - Hibridación y selección
4. Mejoramiento por mutaciones
5. Manipulación de genes para resistencia vertical
 - Reciclado y liberación secuencial de los genes para resistencia vertical
 - Piramidación (acumulación) de genes en un solo genotipo
 - Distribución regional de genes para resistencia vertical
 - Sustitución cromosómica o genómica
 - Cultivares Multilineales
6. Manejo de la resistencia horizontal
 - Componentes de la resistencia horizontal
 - Mejoramiento para resistencia horizontal
 - Interferencia entre parcelas
 - Inactivación de la resistencia vertical
 - Efecto de Vertifolia
7. Producción de plantas resistentes a las enfermedades a través de Métodos no convencionales
 - Técnicas básicas de cultivo de tejidos
 - Cultivares transgénicos

CAPITULO IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Agrios, N. George. 1988. Plant Pathology. Academic Press. New York and London
2. Dhan Pal Singh. 1986. Breeding for Resistance to Diseases and Insect Pests. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York, London
3. Leonard J. Francl and Deborah A. Neher. 1997. Exercises in Plant Disease Epidemiology. APS. Press. The American Phytopathological Society. St. Paul Minnesota
4. Robinson, R. A. 1987. Host Management in Crop Pathosystems. The MacMillan Press. New York, USA
5. Vanderplank, J. E. 1984. Disease Resistance in Plants. 2a. Ed. Academic Press Inc., Orlando, San Diego, San Francisco N.Y. Tokyo