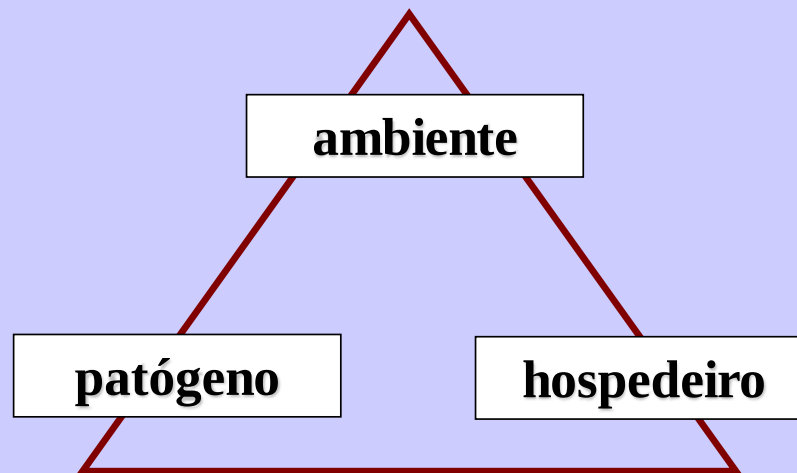
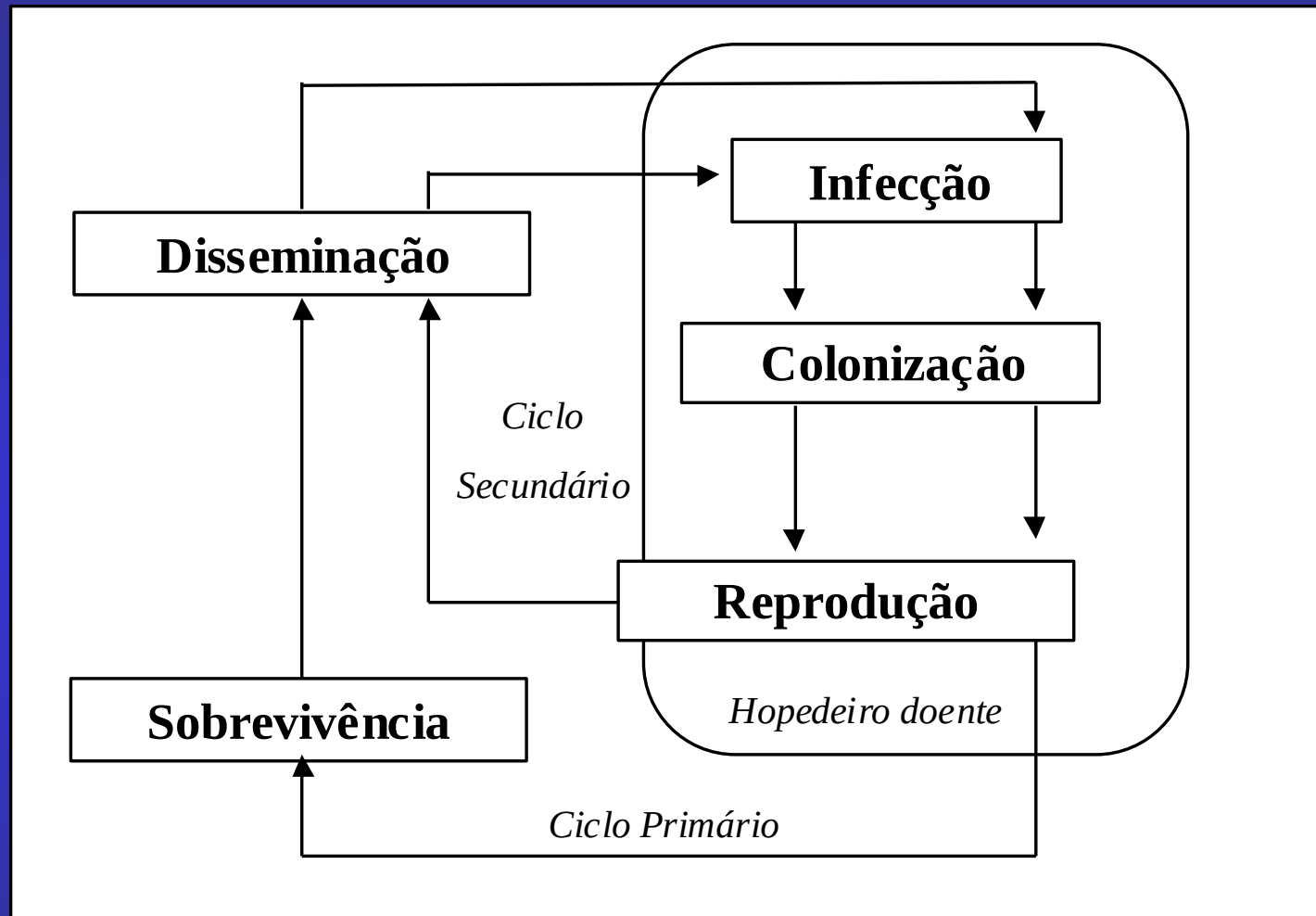


PRINCÍPIOS GERAIS DE CONTROLE



Componentes do processo de doença



Ciclo das relações patógeno-hospedeiro

PRINCÍPIOS DE WHETZEL

Exclusão

Erradicação

Proteção

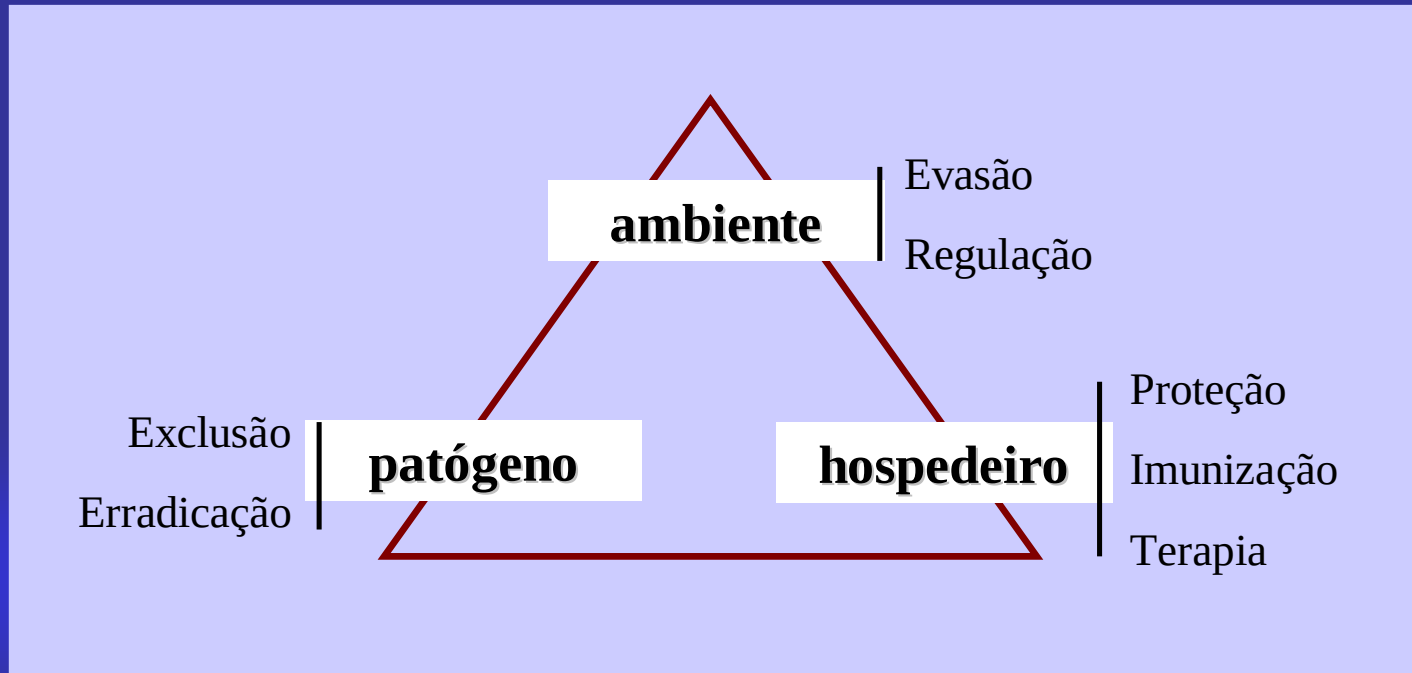
Imunização

Terapia

.....

Regulação

Evasão



Princípios gerais controle X Componentes triângulo doença

Ferrugem do Cafeeiro no Brasil



Fonte: Associação dos Cafeicultores de Araguari



Fonte: www.florestasite.com.br/ferrugens.jpg

Hipótese : correntes aéreas

Origem: África

Chegada: Bahia



Fig. 2.3. Distribuição geográfica de *Hemileia vastatrix*, agente causal da Ferrugem do cafeeiro.

PRINCÍPIOS DE WHETZEL

Exclusão

“Prevenir entrada patógeno em área livre do mesmo”

Erradicação

Proteção

Imunização

Terapia

Regulação

Evasão

PRINCÍPIO DA EXCLUSÃO

Visa impedir entrada patógeno em local livre do mesmo

Medidas de controle:

- Proibição com base legislação
 - Fiscalização alfandegária
 - Intercepção material vegetal

MÉTODOS DE EXCLUSÃO

Dificuldades

- Facilidade meios transporte
- Aumento intercâmbio internacional

Níveis de exercício das medidas

- Internacional
- Regional
- Propriedade

Exclusão

Nível internacional



www.coffeebreak.com.br



Fonte: www.florestasite.com.br

Ferrugem do cafeeiro



www.triplov.com/pimb/coffee_arabica.jpg

PRINCÍPIO DA EXCLUSÃO

Regional

- * Trânsito plantas
 - cancro cítrico (entre estados)

Propriedade

- * Utilização de sementes e mudas sadias (certificadas)



Exclusão: Nível regional



Fonte: www.ufrpe.br



Fonte: www.unicamp.br

Cancro cítrico



Fonte: Fundecitros



Redução “stand”

Exclusão:

Nível propriedade



Exclusão

Sucesso: (regional/continental)

- capacidade disseminação
- distância fonte inóculo



Fonte: Fundecitros

Cancro cítrico



Cárie trigo



Ferrugem café

PRINCÍPIOS DE WHETZEL

Exclusão: “Prevenir entrada patógeno em área livre do mesmo”

Erradicação

“Eliminar patógeno impedindo estabelecimento”

Proteção

Imunização

Terapia

Regulação

Evasão

PRINCÍPIO DA ERRADICAÇÃO

Pode ter caráter absoluto ou relativo

ABSOLUTO

- *Visa impedir estabelecimento patógeno recém introduzido*

* Cancro cítrico

* Ferrugem cafeeiro

- *Sucesso das medidas depende:*

baixa capacidade de disseminação

gama restrita de hospedeiros

atuação em área limitada (viabilidade econômica)



Bacteriose

GOIABEIRA

Ferrugem



PRINCÍPIO DA ERRADICAÇÃO

RELATIVO

- *Visa reduzir o inóculo do patógeno presente hospedeiro/área*
 - * Tratamento de sementes
 - * Eliminação:
 - restos cultura
 - plantas voluntárias
 - plantas doentes (roqing)

PRINCÍPIOS DE WHETZEL

Exclusão: “Prevenir entrada patógeno em área livre do mesmo”

Erradicação: “Eliminar patógeno impedindo estabelecimento”

Proteção

“Impedir o contato direto entre hospedeiro e patógeno”

Imunização

Terapia

Regulação

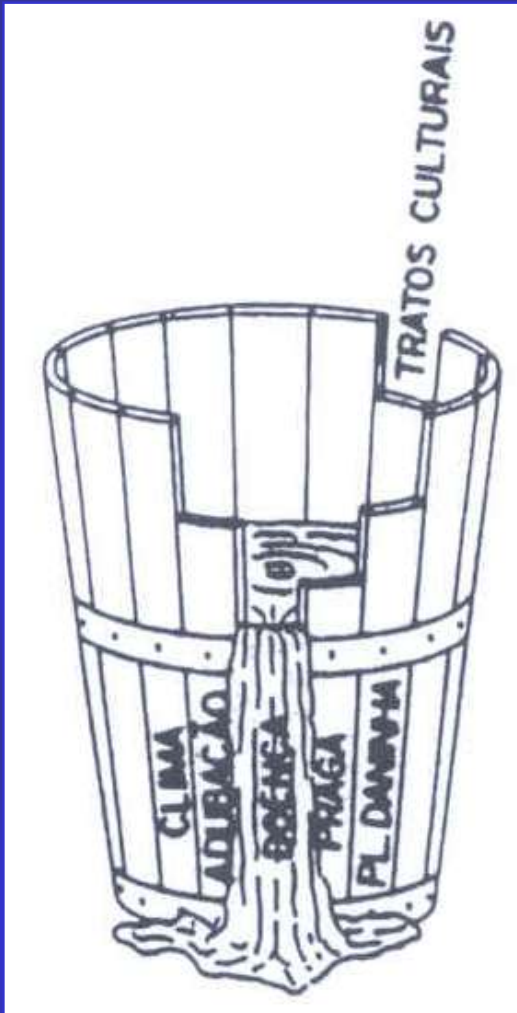
Evasão

PRINCÍPIO DA PROTEÇÃO

- *Visa impedir o ‘contato’ direto entre patógeno e hospedeiro*

Medidas baseadas no uso de produtos químicos:

- * Controle: relação custo/benefício
 - * Fungicidas protetores : controle de patógenos
 - * Inseticidas : controle vetores de patógenos



Lei do mínimo

Representação da Lei do Mínimo adaptada aos fatores de produção.

A falta de **controle de doença** impede o aumento da produção.

PRINCÍPIO DA PROTEÇÃO

* Único recurso:

- não disponibilidade variedades resistentes

* Viabilidade econômica

- Rentabilidade da cultura
 - Custo aplicação
 - Custo produto

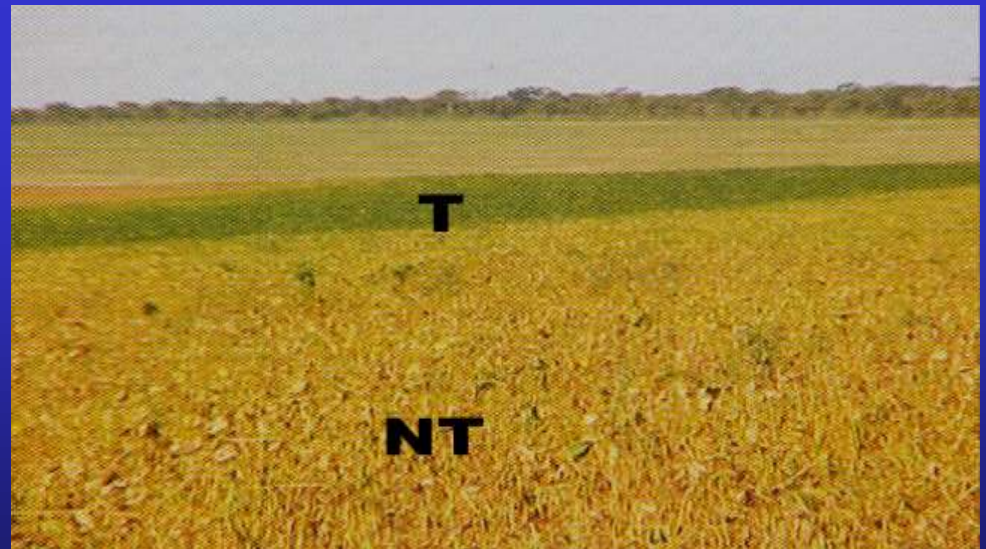
Proteção:

Viabilidade econômica cultura

Efeito tratamento químico



Cultura soja



Proteção

Cultura alto valor econômico





Proteção

Controle doença : vetor

Produto: inseticida

Doença : mosaico dourado feijoeiro

Patógeno : virus

Vetor : mosca branca



PRINCÍPIOS DE WHETZEL

Exclusão: “Prevenir entrada patógeno em área livre do mesmo”

Erradicação: “Eliminar patógeno impedindo estabelecimento”

Proteção: “Impedir o contato direto entre planta e patógeno”

Imunização

“Promover a resistência da planta”

Terapia

Regulação

Evasão

PRINCÍPIO DA IMUNIZAÇÃO

- *Baseadas na resistência da planta ao ataque do patógeno*

Tipos de Imunização

- Genética

- Química

- Biológica

PRINCÍPIO DA IMUNIZAÇÃO

Genética

- * Exercida através de variedades resistentes / tolerantes
- * Não onera direta/e custo da produção
- * Gerada através de programas melhoramento

SOJA: CULTIVAR E REAÇÃO A PATÓGENOS IMPORTANTES

CULTIVAR	CANCRO (CAMPO)	NEM. CISTO	NEMA M.i	NEMA M.j	OÍDIO	OLHO DE RÃ	MÍLDIO
CRISTALINA	S	S	S	S	S	R	
LIDERANÇA	R	R	R	S	T	?	S
CONQUISTA (MG/BR 46)	R	S	R	R	T	R	MR
VENCEDORA (BRSMG 68)	R	S	R	R	R	R	
GARANTIA (BRSMG)	R	S	R	R	?	?	
SEGURANÇA (BRSMG)	R	S	S	MR	?	?	
MONARCA	R	S	S	S	R	R	MR
NOBREZA (BRSMG)	R	R					

Imunização Genética

- Uso de variedade resistente



Pimentão resistente a vírus



Mancha foliar milho

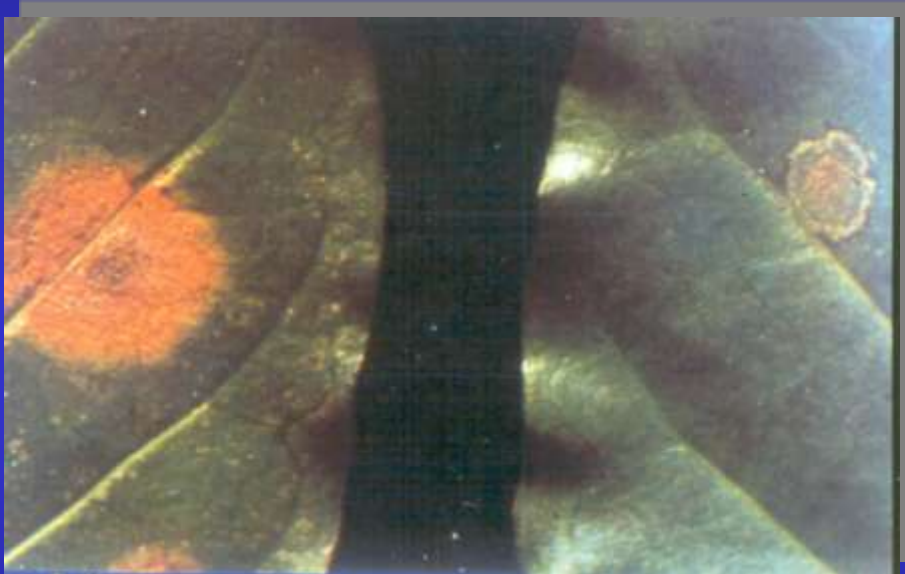
PRINCÍPIO DA IMUNIZAÇÃO

Química

- * Uso de fungicidas sistêmicos
- * Acúmulo fungicida no tecido vegetal

Imunização Química

- Uso fungicidas sistêmicos



Ferrugem cafeeiro

Mancha foliar feijoeiro



CONTROLE BIOLÓGICO

* Definição para controle biológico

“controle patógenos através ação microrganismos”

* Contexto controle biológico:

Doença:

- Hospedeiro / Patógeno / Ambiente / Não Patógeno

* Forma de ação do *Não Patógeno*

- no sítio infecção - sobre o patógeno (hiperparasitismo)
- no hospedeiro – tolerância /resistência planta (imunização)
- no solo/hospedeiro - sobre patógeno (antagonismo)

CONTROLE BIOLÓGICO



Mosaico abobrinha (vírus)
Premunização estirpe fraca



Mal das folhas seringueira
Hiperparasitismo

Hansfordia pulvinata/*Microcyclus uley*



Galha de *Agrobacterium tumefaciens*
Antagônico : *A. radiobacter*

CONTROLE BIOLÓGICO

Premunização

- . Mosaico da abobrinha
- . Agente: vírus



1- pl doente; 2-pl sadia; 3/4 pl prémunizada



Vetor : pulgão

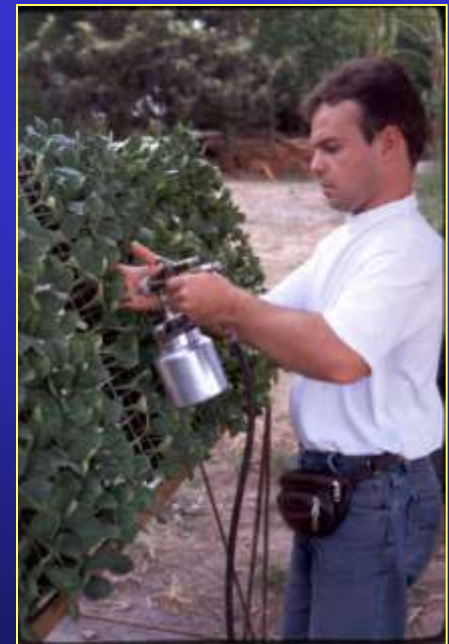
CONTROLE BIOLÓGICO

Premunização mudas

- . Premunização estirpe fraca
- . Uso extrato plantas portadoras estirpe fraca



Premunização escala comercial



CONTROLE BIOLÓGICO

. Premunização massal de mudas



Japão

Cucumber Mosaic Virus em tomateiro

CONTROLE BIOLÓGICO

Premunização

- . Tristeza dos citros
- . Agente: vírus
- . Premunização: gema muda



Vetor: pulgão preto



**Planta premunizada
e não premunizada**

Imunização Biológica

Agrobacterium tumefaciens (patogênica)

X

Agrobacterium radiobacter (não patogênica)



Galha em ramos



Galhas em raízes



Galha em ramos

CONTROLE BIOLÓGICO

Agrobacterium tumefaciens

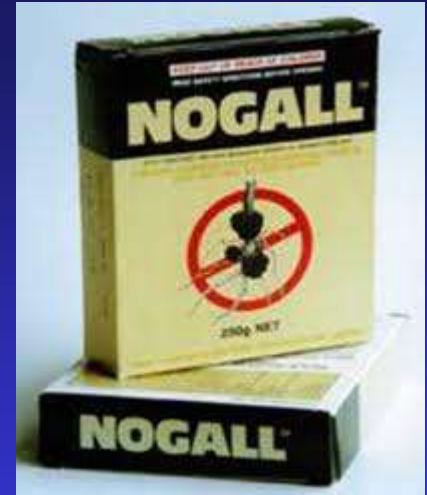
- *Agrobacterium tumefaciens*: proliferação células resulta em um tumor denominado de galha
- Mecanismo tumorigênese: transferência plasmídeo indutor de tumor (Ti) p/ células planta
- Hospedeiros:
 - 140 gêneros e mais de 60 famílias botânicas - rosáceas



CONTROLE BIOLÓGICO

Agrobacterium radiobacter

- Primeiro relato controle 1973
- Mecanismo: antagonismo por bacteriocina [Agrocina 84]
- Antagonismo: inibição do crescimento de *A. tumefaciens*
- Atuação:
 - população antagonista aumenta na rizosfera planta tratada
 - população patógeno diminui drasticamente
- Aplicação do produto no solo, proximidades colo planta a ser tratada
- Produtos comerciais : Nogall (Austrália) / Galltrol (EUA) / Agrogall (Chile)



CONTROLE BIOLÓGICO

Ação da Agrocina 84:

inibição síntese ou degradação ácido nucléico

alteração permeabilidade membrana citoplasmática

interferência síntese proteína

bloqueio síntese parede celular

PRINCÍPIOS DE WHETZEL

Exclusão: “Prevenir entrada patógeno em área livre do mesmo”

Erradicação: “Eliminar patógeno impedindo estabelecimento”

Proteção: “Impedir o contato direto entre planta e patógeno”

Imunização: “Promover a resistência da planta”

Terapia

“Recuperar a planta doente”

Regulação

Evasão

MÉTODOS TERAPIA

- *Visa curar ou recuperar planta doente*

Formas:

- Eliminar o patógeno
- Favorecer reação do hospedeiro

MÉTODOS TERAPIA

Eliminação patógeno

- Produtos químicos sistêmicos
 - . * oídios (fungicidas)
 - . * fitoplasmas (antibióticos)
- Cirurgia de lesões
 - . * Gomose citros
- Tratamento térmico
 - . * Gemas : Raquitismo cana
 - . * Sementes hortaliças

Terapia

Eliminação do patógeno

Controle Oídio



Oídio
cucurbitácea



Fonte: www.infoagro.com



Oídio videira



Fonte: Embrapa

Oídio
tomateiro



Foto: Emerson Del Pon

Fonte: www.ufrgs.br

Terapia

Eliminação do patógeno

Controle fitoplasma



Fonte: www.cirad.fr



www.plantapalm.com

Amarelo letal coqueiro

Terapia

Eliminação do patógeno

Cirurgia de lesões



Gomose
citros



Terapia

Eliminação do patógeno

Tratamento térmico



Raquitismo da soqueira



PRINCÍPIOS DE WHETZEL

Exclusão: “prevenir entrada patógeno em área livre do mesmo”

Erradicação: “eliminar patógeno impedindo estabelecimento”

Proteção: “impedir contato direto planta e patógeno ”

Imunização: “promover a resistência da planta”

Terapia: “recuperar a planta doente”

Evasão:

“Envolve táticas de fuga à doença”

Regulação:

MEDIDAS DE CONTROLE BASEADAS NA EVASÃO

- *Prevenção da doença pela fuga em relação ao patógeno ou ao ambiente favorável ao patógeno*

Exercida através:

- **Escolha área plantio**

- *ao nível regional*

- *ao nível de propriedade*

MAMÃO X MOSAICO

*** EVASÃO**

- Fuga patógeno



- São Paulo [Monte Alto - outras regiões]
- São Paulo p/ Sul da Bahia /Espírito Santo
- Controle “roguing” no Espírito Santo

BANANA X MAL DO PANAMÁ

EVASÃO: Fuga ao patógeno



Fusarium oxysporum (raça 4)

MORANGUEIRO X VIROSES

Produção de mudas em regiões “altas”
livres ou com baixas populações de afídeos



Encrespamento
Clorose marginal
Mosqueado

FEIJOEIRO X ANTRACNOSE

Produção de sementes em regiões semi-áridas , visando à diminuição da disseminação do patógeno e redução da incidência de antracnose



PRINCÍPIOS DE WHETZEL

Exclusão: “prevenir entrada patógeno em área livre do mesmo”

Erradicação: “eliminar patógeno impedindo estabelecimento”

Proteção: “impedir contato direto planta e patógeno ”

Imunização: “promover a resistência da planta”

Terapia: “recuperar a planta doente”

Evasão: “envolve táticas de fuga à doença”

Regulação:

“Alterar ambiente visando desfavorecer a doença”

MEDIDAS DE CONTROLE BASEADAS NA REGULAÇÃO

- Prevenção doença pela alteração fatores ambiente

Exercida através:

- Adequação das condições de solo
 - Controle de temperatura e umidade
 - Equilíbrio da nutrição mineral

Reação do hospedeiro

X

Nutrição mineral



Fonte: www.ufrpe.br/fitopatologia

Brusone do arroz

Pyricularia oryzae

Excesso N solo

Reação do hospedeiro

X

Controle suprimimento água



Mofo branco feijão

Sclerotinia sclerotiorum



Damping off pepino — Pythium



HÉRNIA DAS BRÁSSICAS

REGULAÇÃO: Condição favorável: pH baixo
Controle : calagem solo



Plasmodiophora brassicae

PIMENTÃO E TOMATE X PODRIDÃO ESTILAR

REGULAÇÃO

Condição favorável:
Deficiência cálcio/ Excesso N



Controle: calagem / aplicação
foliar Ca e adubação equilibrada

CONTROLE X MANEJO

Controle

- implica impossibilidade de dominância pelo homem
- agricultor sente falha no controle quando percebe dano
- há visão errada de que controle visa eliminar o patógeno

MANEJO X CONTROLE

Manejo

- conduz ao conceito de que doença
é um componente do agroecossistema
- implica em ajuste contínuo visando minimizar danos
- leva ao princípio manter dano abaixo do nível prejuízo econômico

MANEJO
X
COMPONENTES TRIÂNGULO DOENÇA

[Vanderplanck]

“Fungicidas, variedades resistentes e controle do ambiente devem ser vistos como métodos de controle convergentes e mutuamente úteis.

Com culturas de alta rentabilidade, é possível ou conveniente concentrar em fungicidas, mas mesmo para essas culturas uma pitada de resistência da planta hospedeira ou de controle ambiental reduz os gastos com produtos.

Com culturas de baixa rentabilidade, é necessário dar ênfase às variedades resistentes e à escolha de ambientes adequados. Contudo, há, ainda, prejuízos ocasionados por doenças e, se fungicidas forem necessários, serão melhor usados em adição e não em substituição à resistência do hospedeiro e ao controle do ambiente.”

Controle doença : provérbio popular

Melhor prevenir que remediar

