

**PRINCIPAIS DOENÇAS DE REGADIO
E DE SEQUEIRO**

CARMEN COSTA

1996



**PRINCIPAIS DOENÇAS DE REGADIO
E DE SEQUEIRO**

CARMEN COSTA



1996

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Este Relatório foi submetido como requisito parcial para a obtenção de um *Diploma de BACHAREL* no Centro de Formação do Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário - INIDA em S. Jorge e será depositado na Biblioteca do INIDA afim de poder ser consultado segundo as regras desta Biblioteca.

Algumas citações deste relatório serão permitidas sem uma autorização especial desde que a fonte seja devidamente reconhecida. No entanto citações mais longas ou a cópia total deste relatório deverão ser autorizadas pelo Centro de Formação do INIDA ou pelo autor.

Assinatura

Jürgen Kröll

APROVAÇÃO DO COORDENADOR DO RELATÓRIO

Este Relatório foi aprovado nesta data:

Jürgen Kröll

Jürgen Kröll
Doutorado em Fitopatologia

29.11.1996

Data

*Principais Doenças de Regadio
e de Sequeiro*

Por

Carmen Costa

Este Relatório foi submetido ao Centro de Formação
do INIDA em S.Jorge como Requisito Parcial
para a Obtenção do Diploma de

BACHARELATO EM CIÊNCIAS AGRO-FLORESTAIS

ministrado pelo

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO
E DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO

e o

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
DA UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

1996

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Este Relatório foi submetido como requisito parcial para a obtenção de um *Diploma de BACHAREL* no Centro de Formação do Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário - INIDA em S. Jorge e será depositado na Biblioteca do INIDA afim de poder ser consultado segundo as regras desta Biblioteca.

Algumas citações deste relatório serão permitidas sem uma autorização especial desde que a fonte seja devidamente reconhecida. No entanto citações mais longas ou a cópia total deste relatório deverão ser autorizadas pelo Centro de Formação do INIDA ou pelo autor.


Assinatura _____

APROVAÇÃO DO COORDENADOR DO RELATÓRIO

Este Relatório foi aprovado nesta data:



Jürgen Kröll
Doutorado em Fitopatologia



Data

AGRADECIMENTO

Ao concluir este trabalho, queria deixar expresso aqui, os meus sinceros agradecimentos a todos os professores do Curso de Bacharelato em Ciências Agro-Florestais, pelos conhecimentos que souberam transmitir durante o curso. Ao Dr. Kroll, meu orientador, pelo apoio constante e pela forma como soube transmitir os seus conhecimentos e experiência. Ao Dr. José Gabriel Levy e Eng. Eduardo Amarildo Cardoso pela forma como contribuíram na realização e elaboração da mesma. Agradecimento extensivos aos Senhores membros do júri, Eng. Zuleika Levy, Elisa Fortes, Alfisene Baldé pela apreciação e apoio que dedicaram a este trabalho.

Aos meus colegas Adriano Mendes, Domingos Barros e Carla Tavares pelo clima de camaradagem que souberam criar, originando entre nós discussões muito importantes que contribuíram para o enriquecimento do conteúdo deste trabalho.

Queria agradecer ainda a todos aqueles que pelos seus conselhos, encorajamento, amizade e confiança fizeram com que, hoje este trabalho fosse realidade.

ÍNDICE

	Páginas
LISTA DE FIGURAS	vi
RESUME	vii
CAPÍTULO I	1
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO II	3
REVISÃO DE LITERATURA	3
A- Organismos Causadores de Doenças nas Plantas	3
1. Fungos	4
2. Bactérias	6
3. Vírus	8
4. Micoplasmas	10
5. Nemátodos	10
B- Redução do Potencial Inóculo	11
C- Fungicidas	13
D- Algumas das Doenças de Cultura Existente em Cabo-Verde	16
CAPÍTULO III	38
Experiência 1- Efeito das Infestantes sobre as Culturas	38
CAPÍTULO IV	42
Experiência 2 - Identificação de Organismos Patogénicos	42

CAPÍTULO V	46
Experiência 3- Teste Biológico de Patogenicidade à <i>Agrobacterium</i>	46
CAPÍTULO VI	48
CONCLUSÃO	48
BIBLIOGRAFIA	50
ANEXOS	52
1. Doença e sua Importância nas Culturas	53
2. Lista dos Materiais em falta no Laboratório de Fitopatologia do INIDA	54
3. Elementos constituintes dos Puffer do Teste ELISA	55

LISTA DE FIGURAS

	PÁGINAS
Fig.1- <i>Phytophthora infestans</i> no tomate	20
Fig.2- Podridão Apical no tomate	21
Fig.3- <i>Alternaria solani</i> no pimento	24
Fig.4- <i>Fusarium f. Oxisporum sp. Melonis</i>	27
Fig.5- <i>Sclerotinia sclerotium</i> no pepino	27
Fig.6- <i>Virus do mosaico africano da mandioca</i>	30
Fig.7- <i>Colletotricum lindemuthianum</i> no feijoeiro	33
Fig.8- <i>Xanthomonas phaseoli</i>	34
Fig.9- <i>Virus do mosaco do pepino</i>	36
Fig.10- <i>Helminthosporium turcicum</i> no milho.	37

RESUME

O factor limitante do desenvolvimento da agricultura em Cabo-Verde é, a fraca pluviosidade e a sua má distribuição, tornando a situação ainda mais grave os problemas fitossanitários, particularmente as doenças. Nas poucas áreas irrigáveis encontram-se quase sempre as mesmas culturas umas ao lado das outras, o que torna impossível interromper a continuação da transmissão da doença através do cultivo de outras espécies. Por outro lado em quase todos os campos encontram-se ervas daninhas (*Datura stramonium* e *Chenopodium murale*) de difícil combate e hospedeiras de muitas doenças, o que possibilita a persistência dos agentes causadores de doença, mesmo no caso em que se mudar de cultura. Neste trabalho, fizemos um teste utilizando amostras de *Datura stramonium* contaminada em que se procurou demonstrar os efeitos nocivos das infestantes sobre as culturas hortícolas.

A identificação rápida e com precisão da natureza e a causa de uma dada doença é de extrema importância em Protecção Vegetal. A identificação dos sintomas no campo deve ser sempre certificada com observações microscópicas no laboratório, porque nem sempre há uma relação unívoca entre sintomas e causas. Assim a experiência 2 deste trabalho consistiu na recolha , no campo de algumas amostras de culturas contaminadas, com o objectivo de identificar no laboratório alguns organismos patogénicos em plantas doentes.

Uma das formas de se controlar a doença, é o recurso ao uso de fungicidas ou utilização de variedades resistentes ou tolerantes. Na introdução de novas variedades deve-se ter o cuidado para não se introduzir também novas doenças através das sementes, como é o caso da recente identificação da *Agrobacterium tumefaciens* na cultura da mandioca, como indica o resultado da experiência 3 deste trabalho.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

O Arquipélago de Cabo-Verde tem uma superfície de 4033 Km,² constituído por dez ilhas e oito ilhéus e situa-se no sul do Trópico de Câncer entre os paralelos de 22^o 44" e 25^o 22" a cerca de 500 Km da Costa Ocidental da África.

O clima é caracterizado por uma humidade e temperatura médias de 60% e 22^oC respectivamente e por uma pluviosidade fraca e mal distribuída, típica da zona saheliana onde está inserida Cabo-Verde. Contudo, distinguem-se duas estações climáticas: uma de chuva que vai de Agosto a Outubro e outra seca de Dezembro a Junho.

Dos 341491 habitantes (Censo de 1990) do país cerca de 80% vive da agricultura, distinguindo-se essencialmente dois tipos principais de cultura: a de sequeiro e a de regadio (cerca de 2 967 ha), sendo esta feita nos vales durante o período seco e aproveitando as águas subterrâneas.

O factor limitante da agricultura em Cabo-Verde é, seguramente, a fraca pluviosidade e a sua má distribuição. E para agravar a situação, há ainda os problemas fitossanitários normalmente grandes e diversos.

É sabido que nas regiões tropicais as condições são muitas vezes favoráveis ao desenvolvimento de seres vivos, entre os quais os parasitas de culturas. Assim, não é de se estranhar que nestas regiões, ao instalar-se uma cultura, as plantas sejam atacadas por um ou vários dos seus inimigos, que muitas vezes na ausência de qualquer medida de protecção, afectam a sua capacidade produtiva podendo mesmo levá-los à morte. Por isso, desde o momento em que um agricultor se decide fazer uma cultura tem de começar a preocupar-se com tudo quanto diz respeito à sua protecção fitossanitária.

Contudo, ao falar-se na protecção fitossanitária das culturas, deve-se questionar em que sistema de cultura e em que sistema de produção. Em Cabo-Verde a agricultura é enquadrada no sistema de agricultura tradicional, que se caracteriza pela complexidade do seu sistema de produção, diversidade do ecossistema envolvido e grande risco devido à elevada dependência de factores não controlados pelo agricultor.

A importância assumida pela agricultura tradicional na economia do país é extremamente grande. Dos agricultores, espera-se que se auto-alimentem e, se possível, que tenham um papel activo na economia nacional, produzindo excedentes alimentares. Apesar disso, são muitas vezes pobres e enfrentam grandes dificuldades. São exemplos a fraca capacidade ou mesmo incapacidade de investimentos e a exploração de áreas de culturas extremamente pequenas.

Esta situação pode inviabilizar a adopção de algumas medidas de protecção das culturas (como por exemplo o recurso à luta química e a rotação de culturas) e cria por vezes condições favoráveis a ataques de parasitas e patógenos, uma vez que a pressão de inóculo pode ser permanentemente elevada, o que é resultado de proximidades de campos onde se fazem as mesmas culturas ao longo de todo o ano. Neste contexto, as recomendações, de se interromper a cadeia infecciosa através de mudança de cultura, adequada do ponto de vista fitossanitário, praticada com êxito nos países com grandes áreas de monocultura, não poderão ser aconselhados em Cabo-Verde. As que eventualmente poderão ser recomendadas têm de ser baratas, simples, com uma relação custo/rendimento favorável e devem ser sustentáveis. Esta opção passa pela escolha e divulgação cuidadosa de variedades resistentes ou tolerantes às espécies cultivadas. Ela deve ser cuidadosa no sentido de não introduzir também novas doenças. É, como exemplo a recente identificação de *Agrobacterium tumefaciens*, na cultura da mandioca como indica os resultados deste trabalho.

No decorrer do estágio visitamos algumas áreas irrigadas e podemos constatar que em todas elas havia a presença de *Datura stramonium* e *Chenopodium murale* que são ervas daninhas de difícil combate, hospedeira de muitas doenças. Procuramos demonstrar os efeitos nocivos das infestantes sobre as culturas hortícolas através de uma experiência feita com *Datura stramonium*

CAPÍTULO II

REVISÃO DE LITERATURA

A - ORGANISMOS CAUSADORES DE DOENÇAS DAS PLANTAS

As plantas saudáveis têm boa aparência, crescem bem e são produtivas. Elas mantêm-se saudáveis, desde que as condições favoreçam o crescimento e o desenvolvimento normal das mesmas. Muitas vezes as plantas ficam doentes; têm má aparência, mau crescimento e não são produtivas. Isso acontece quando algo está a perturbar a planta. Tal perturbação pode de certa forma ser contínua, por um período de tempo determinado, ou pode ser instantânea. A doença é causada por perturbação contínua e a perturbação instantânea causa lesão.(Sherf & Macnab, 1967)

A doença é um processo dinâmico e contínuo que traduz um desvio do desenrolar normal das funções vitais das plantas, provocando um enfraquecimento das mesmas ou parte delas e que em determinadas circunstâncias pode até conduzir à morte. Por seu lado, a lesão provoca perdas de órgãos da planta ou de parte dela e é originada por acções mecânicas ou do meio ambiente.(Apontamentos da Eng. Any Lima, 1995)

As causas das doenças podem ser factores bióticos, tais como, vírus, bactérias, fungos, micoplasmas, organismos animais (nemátodos) e por factores abióticos como, o clima, solo, produtos químicos, pesticidas, temperatura, luz, pH, etc..

A maior parte dos organismos patogénos são microscópicos e os seus elementos provêm do seu crescimento dentro ou fora de plantas hospedeiras.

As doenças são expressas pela produção de sintomas. Alguns dos sintomas comuns num lugar específico da planta, incluem apodrecimento, atrofiamento ou inflamação da raiz; corrosão, apodrecimento, descoloração, distorção, alongamento ou atrofiamento dos caules; perda de vigor (emurchecimento), aparecimento de manchas (nódoas), enferrujamento, descoloração, distorção ou atrofiamento das folhas; aparecimento de manchas (nódoas) atrofiamento, descoloração da fruta (Kranz et al, 1982).

1. FUNGO

Fungos são organismos que se caracterizam por estruturalmente serem constituídos por talos (hifas) e por não possuírem clorofila ou qualquer outro elemento sintetizador. Obtêm os seus alimentos a partir de material previamente fotossintetizado por plantas superiores.

A maioria dos fungos vive como saprófitos sobre matéria orgânica em decomposição, enquanto que outros vivem sobre plantas vivas, animais e inclusive outros fungos (parasitas facultativos). Somente uns poucos grupos taxonómicos como os royas (Uredinales), oidios (Erysiphales), mildio (Peronospora) e alguns outros são parasitas obrigatórios, quer dizer, dependem completamente dos seus hospedeiros (Kranz *et al.*, 1982).

Podem apresentar ou não parede celular, o que permite dividi-los em dois grandes grupos: fungos superiores (divisão eumycota) e fungo inferiores (divisão myxomycota). Na sua maioria os fungos fitopatogénicos são da divisão eumycota. As suas hifas possuindo ou não septos serão referidos como septadas (Ascomycotina, Basidiomycotina, Deuteromyotina) ou não septadas (Mastigomycotina, Zigimycotina), sendo neste último caso designados de cenocíticas. Os fungos com micélio cenocítico são frequente e vulgarmente referidos como sendo Ficomycetas.

Os fungos são organismos sem mobilidade, mas podem ocasionalmente apresentar estados móveis (por ex.: zoosporos). Através do seu ciclo de vida, os fungos podem ser haploides, dicarióticos (especialmente Basidiomycotina) e diploides em forma transitória.

Podem multiplicar-se por fragmentos de micélio (ou de hifas) e/ou esporos. Os seus esporos podem ser assexuados (conídios, endoconídios, zoosporos, aplanosporos, clamidosporos) e sexuados (ascósporos, basidiosporos, zigosporos hipnosporos). Enquanto que os esporos assexuados se diferenciam de hifas vegetativos mais ou menos especializados, os esporos sexuados formam-se após conjugação de gametângios.

Inicialmente os fungos estiveram enquadrados no reino vegetal estando hoje contudo no seu próprio reino, o reino Fungi. Do ponto de vista nutricional são distintos do reino vegetal por serem incapazes de efectuarem a fotossíntese e por outro lado diferenciam-se do reino animal porque pela sua natureza não ingerem alimento mas sim absorvem-no.

O seu micélio pode estar laxo ou compactado. Quando muito compactado constitui uma estrutura plectenquimatosa, podendo ser de um dos 3 tipos:

- Escleroto - é por excelência uma estrutura de sobrevivência. Com forma redonda ou alongada aparece constituída por uma região externa geralmente mais fortemente compactada e

melanizada (pseudoparenquima) e outra interna menos compactada (prosênquima). O escleroto em condições adversas sobrevive por períodos mais ou menos longo, retomando o crescimento activo emitindo hifas vegetativos ou estruturas reprodutivas.

- Rizomorfo - geralmente encontrado no solo, é estruturalmente semelhante ao escleroto, possuindo no entanto, forma muito alongada. Isso faz com que seja muito parecido a uma raiz. Surge nalguns fungos do solo e a sua existência está associada a um dado tipo de adaptação parasitária. Ex.: *Armillaria mellea*

- Estromas - são estruturas plectenquimatosas constituídas apenas por pseudoparenquima, surgindo associados a estruturas reprodutivas de alguns fungos.

A dispersão dos fungos processa-se através dos vários tipos de esporos, das estruturas plectenquimatosas, micélios etc.. A disseminação pode ser feita por intermédio de vectores e veículos, tais como: órgãos de propagação da planta, vento (caso mais frequente), água de rega, insectos, animais e o próprio homem.

A infecção por fungo depende em grande medida da presença da água livre sobre a superfície da folha do seu hospedeiro. A temperatura, a densidade do inóculo (quantidade de partículas infecciosas sobre ou nas proximidades do lugar de ataque) e a susceptibilidade do hospedeiro em relação ao patogeno, são outros factores que determinam o tipo de infecção e o seu grau de patogenicidade.

A penetração do patógeno no seu hospedeiro processa-se por intermédio de aberturas naturais da planta, enzimas desagregadoras da parede celular, toxinas, crescimento activo das hifas. O hospedeiro opõe-se à penetração por intermédio de substâncias químicas preexistentes e outras barreiras (esclerenquima, lenhina, etc.). Esta reacção entre o patógeno e o hospedeiro determina o tipo de enfermidade, duração e período de incubação. (Kranz et al ,1982).

Os sintomas causados pelos fungos são essencialmente os seguintes:

- Podridão branca e seca
- Caída de plântulas (damping-off)
- Podridão da raiz e do caule
- Sarnas, necroses vasculares, cancos
- Diversos tipos de manchas foliares (incluindo necroses e queimaduras)

Os fungos são responsáveis pela maior parte das doenças na planta, algumas das quais são altamente prejudiciais e constituem factores limitantes da produção.

O controlo das doenças causadas pelos fungos faz-se através de métodos culturais adequados, produção de sementes e material de propagação de plantas sãs, variedades resistentes, desinfecção de sementes. Pode-se fazer também através de controlo físico, tais como, tratamentos térmicos, aplicação de vapor no solo ou simplesmente queima.

2 - BACTERIAS

Tem o nome genérico de bacteriose, as doenças provocadas por bactérias. As pequenas plantas unicelulares de dimensão muitíssima pequena, vivendo isoladas ou em grupo. São tão pequenas que milhares delas não conseguem ocupar uma gota de água. (Shref & Macnab, 1967).

Todas as bactérias patogénicas de vegetais tem forma de bastonete e normalmente movem por meio de flagelos e são aérobicas. Não formam esporos e reproduzem-se somente por divisão. Em condições favoráveis já foi possível ter 100 gerações de bactérias. Este índice de reprodução elevada, faz da bactéria um patógeno muito perigoso, quando as condições favorecem o seu crescimento e desenvolvimento. Só alguns géneros tem importância em fitopatologia: *Agrobacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas* e *Xanthomonas*, todas elas gram negativo e as espécies dos géneros *Corynebacterium* e *Streptomyces* que são gram positivo. As bactérias gram negativo diferenciam-se sobre a base da sua morfologia, modo de flagelação e características do cultivo, incluindo o metabolismo de carboidratos e a taxa de crescimento. Os géneros *Pseudomonas* e *Xanthomonas* são as mais importantes e compreendem a maioria das espécies patogénicas. Podem ser diferenciados um do outro de acordo com o número de flagelos polares (um ou mais em *Pseudomonas*, um em *Xanthomonas*) O primeiro produz um pigmento fluorescente e difusível quando é posto em meio especial, enquanto que o segundo produz um pigmento amarelo não difusível no mesmo meio. Ambas formam abundantes e viscosas colónias em meios que contêm suficiente glicose ou açúcar.

Os géneros mencionados anteriormente agrupam-se em 4 famílias: Pseudomonadaceae (*Pseudomonas* e *Xanthomonas*); Enterobacteriaceae (*Erwinia*); Corybacteriaceae (*Corynebacterium*) e Rhizobiaceae (*Agrobacterium*).

As bactérias patogénicas dos vegetais penetram nos seus hospedeiros através de estomas, glândulas lenticelos e feridas. A presença de água sobre o hospedeiro é um pré-requisito para a infecção. A transmissão ocorre através de sementes, material de reprodução vegetativa, restos de

plantas infectadas, vento e água, insectos, nemátodos, assim como o próprio homem com as suas práticas de cultivo.

As bactérias podem sobreviver no solo ou em partes subterrâneas da planta transformando-se assim em patógenos do solo. A disseminação no campo é facilitada por chuva com fortes ventos que transportam células bacterianas de plantas doentes a plantas sãs. Algumas bactérias são muito específicas como seres patogénicos; por exemplo, *Xanthomonas citri* e quase todas as *Corynebacterium spp*; outras têm um amplo espectro de hospedeiro, como *Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas solanacearum*. (Sherf & Macnab, 1967).

O género *Agrobacterium* pertence à família de Rhizobiaceae. Os membros dessa família são aeróbicos, gram negativo. As células têm normalmente a forma de uma haste, aparecendo solitárias ou em pares, dotadas de mobilidade por um a seis flagelos. Um considerável muco viscoso polissacarídeo extracelular é produzido normalmente durante o crescimento numa cultura contendo hidratos de carbono. Com a infecção das plantas algumas deformações da *Agrobacterium* induz proliferação à célula anormal resultando a formação de um tumor no caso do tumor bacteriano da raiz, e excessiva raiz adventícia, como no caso da doença de pêlos radicular; contudo muitas deformações não são patogénicas.

A nomenclatura das espécies de *Agrobacterium* ainda está baseada no comportamento fitopatogénico: aquelas deformações que causam tumores bacteriano da raiz foram colocadas na classe de *Agrobacterium tumefaciens*, aquelas que causam o pêlo radicular foram colocadas na classe de *Agrobacterium rhizogenes*, os que causam tumores nas canas foram colocadas na espécie de *Rubus* na classe de *Agrobacterium rubus*, e os não patogénicos na classe de *Agrobacterium radiobacter* (Barnette & B., 1987).

O poder patogénico das descendências de *Agrobacterium* são transmitidos em grandes plasmídios de Ti (indutor de tumor) ou Ri (indutor de raiz) que podem ser transmitidos para uma deformação não patogénica, que por sua vez tornará patogénica.

A *Agrobacterium* é composta por 3 grupos taxonómicos. Os dois maiores grupos correspondem ao biovar 1 e biovar 2 que têm um grande espectro de hospedeiro.

A *Agrobacterium tumefaciens* é capaz de provocar tumores (designado de tumor à *Agrobacterium* ou de gálea do caule) sobre 640 espécies vegetais repartidas em 93 famílias. (R., Bailly et al, 1990). Certas descendências de *Agrobacterium* têm um espectro de hospedeiro muito grande, enquanto que outros mostram uma grande especificidade. Podem atacar fruteiras, plantas ornamentais e hortícolas. Ela pode ser disseminada pela água das chuvas, pela irrigação, pelos

animais e pelo próprio homem. Uma ferida recente na planta poderá ser uma via indispensável para a contaminação da planta.

As bactérias não causam somente podridão branca. No campo tem maior importância as necroses e cloroses localizadas, murchidão vascular e sarnas.

3 - VIRUS

Historia: A seguir aos trabalhos de Pasteur pensou-se que todas as doenças eram devidas a fungos ou bactérias, visíveis ao microscópio, mas já o próprio Pasteur ao descobrir a vacina contra a raiva, sem conseguir ver o respectivo agente patogénico, teve a ideia que assim não era.

Em 1882 Adolph Mayer observou que o mosaico do tabaco era transmissível de uma planta para a outra por meio de um estrato de seiva de uma planta doente, mesmo depois de filtrado, sem que, contudo, se conseguisse ver ao microscópio o respectivo agente da doença. Este estudo continuou a desenvolver-se estendendo-se a degerência das plantas e a certas doenças de animais, supondo-se que o respectivo agente patogénico, a que se chamou **vírus filtravel, ou simplesmente vírus**, era um ser vivo muito mais pequeno que as bactérias, e segundo outros uma enzima, substancia química que se multiplica por catalise. As doenças produzidas por vírus chamou-se viroses. (Martinho,1957).

Os vírus são agentes patogenos de alto peso molecular composto de proteína, e de RNA ou DNA, que se multiplicam e penetram nas células vivas dos seus hospedeiros. Através do microscópio electrónico pode-se distinguir dois tipos principais de vírus: uns com forma de baston (150 -750 x 10 - 30 nm) e outra com forma esférica (25 - 75 nm) (Kranz et al ,1982).

Os vírus das plantas consistem de duas partes, sendo uma capa de proteína de protecção exterior chamada capsida e um revestimento interno de ácido nucleico. As capsidas dos vírus com forma de haste são constituídas por uma unidade estrutural de uma proteína, repetida milhares de vezes, arrançadas em hélice formando um tubo cilíndrico aberto nas pontas. O comprimento da capsida é determinada pelo comprimento das moléculas do ácido nucleico penetrado. A proporção do ácido nucleico para a proteína é característica para cada vírus. O ácido nucleico na maior parte dos vírus das plantas é o ácido ribonucleico (RNA).

A nomenclatura dos vírus ainda não está completamente estabelecida. Alguns autores preferem numerar os vírus, enquanto que outros utilizam binómios latinos. Actualmente o mais comum e o uso de derivados do nome das doenças, por exemplo, *Tobacco Mosaico Virus*.

4 - MICOPLASMA

Os micoplasmas são organismos unicelulares, procarióticos sem parede celular. As suas células são muito pequenas e pleómorfas devido à inexistência de parede celular. A eles são prestados um interesse evolutivo especial por causa da sua estrutura extremamente simples. (Sherf & Macnab, 1967).

In vitro desenvolvem-se em meios de cultura especiais formando colónias em forma de “ovo frito”. Como o vírus são filtráveis, mas alcançam um tamanho muito maior e se diferenciam entre si pelo seu conteúdo de RNA e DNA (ou porque possuem ácido ribonucleico e ácido desoxiribonucleico).

O crescimento das suas células podem ser inibidas por anti-soros específicos e por tetraciclina. Localizam-se nos vasos floémicos. Só são bem evidentes quando vistos ao microscópio electrónico.

A transmissão ocorre através de vectores, tais como, cicadelidos, também por contacto mecânico e pelo próprio homem (enxertia, materiais de corte, etc.)

Os sintomas mais comuns encontrados até agora associados com o micoplasma são: mudança de cor, atrofiamento, distorção dos tecidos.

5 - NEMÁTODOS

Os nemátodos são organismos multicelulares mais abundantes do solo. Têm várias formas, tais como: cilíndrica, esférica, linear e filiformes em que o maior conhecido mede 3/16 polegadas e o menor cerca de 1/64 polegadas. Assim apenas os maiores podem ser vistos à vista desarmada. “Existem actualmente cerca de 17.000 espécies descritas, mas o número de espécies existentes é provavelmente várias vezes superior” (in nemátodos of tropical crops). A maior parte dos nemátodos que atacam as culturas têm um tamanho de aproximadamente 1mm e estão providos de um estilete bucal com o qual perfuram as células vegetais sugando os seus conteúdos. Segundo a parte das plantas que parasitam, classificam-se em nemátodos da raiz, nemátodos do caule e nemátodos das folhas. O mais abundante é o nemátodos das raízes.

As espécies ectoparasitas permanecem no solo atacando somente as capas celulares externa da raiz, enquanto que as endoparasitas penetram nas raízes e reproduzem dentro da mesma. Podem abandonar uma região atacada em qualquer momento e buscar outras raízes.

Transmissão: A propagação do vírus nas culturas pode fazer-se sempre que se utilizam partes de plantas doentes, como estacas, enxertos, bolbos, tubérculos ou seus fragmentos, ou em certos casos, muito raros por meio de sementes de plantas doentes. Os instrumentos de poda, ou os usados na fragmentação dos tubérculos, são meios importantes nesta propagação.

Na parte aérea das plantas as infecções apenas se podem dar se houver solução de continuidade no tecido protector da planta, pois os vírus não conseguem instalar-se nas células desses tecidos, nem tão pouco penetrar pelos estomas; contudo basta uma pequena ferida, ou fractura de pêlos da epiderme, o que é frequente com o roçar dos ramos ou das folhas, para que se dê a infecção. (Martinho, 1957).

Contudo os maiores transmissores dos vírus na parte aérea das plantas são os insectos, e destes sobretudo os insectos sugadores, destacando-se entre estes os piolhos das plantas ou afideos, fulgaridos cicadelidos etc, a que por este facto chamam-se insectos vectores ou simplesmente vectores. Constituem também importantes vectores os ácaros, insectos mastigadores (Coleòptero), nemátodos, este ultimo no caso dos vírus transmitidos pelo solo.

Os vírus das plantas que são transmitidos por insectos sugadores podem dividir-se em dois grupos: o primeiro é constituído por aqueles em que o vector os pode transmitir durante muito tempo e que, frequentemente, exigem um período de incubação no insecto; o outro grupo é formado por aqueles vírus em que o vector só os transmite durante um curto período estando os vectores aptos a transmitirem a infecção logo que a adquirem. Por outras palavras, o primeiro grupo, é constituído por vírus persistente em que o vector permanece infeccioso durante um longo período de tempo depois de ter alimentado com planta infectada, e o segundo grupo é constituído por vírus não persistente em que o vector permanece infeccioso só por um curto período de tempo. Admite-se geralmente que os vírus deste segundo grupo são transmitidos mecanicamente, deixando-se de se dar a transmissão logo que o vector, em consequência da alimentação, fique com o rosto limpo de vírus.

Sintomas de vírus

- . Murchar
- . Atrofiamento
- . Amarelecimento
- . Distorção dos tecidos
- . Crescimento anormal da planta ou de parte dela

O dano nas plantas ocorre em diversas formas. Primeiro, a planta fica debilitada e raiz perde a capacidade de sugar a água e os nutrientes do solo, juntamente com um dano mecânico. Depois altera o bom funcionamento dos tecidos. As raízes afectadas não podem absorver tanta água e nutrientes como as sãs, de modo que as folhas atacadas diminuem a assimilação. Por outro lado muitas espécies de nemátodes libertam enzimas muito activas durante a sua alimentação nos tecidos vegetais, pelo que provocam distúrbios fisiológicos e histológicos consideráveis. Todos esses efeitos provocam uma diminuição do crescimento, baixos rendimentos, e redução na qualidade dos produtos. A alimentação do nemátodo também facilita a entrada dos fungos, bactérias ou vírus através dos ferimentos da superfície da raiz. Muitas vezes a sua actividade como vector tem maior importância económica do que o dano que provoca directamente.

B - REDUÇÃO DO POTENCIAL INÓCULO

Em muitas situações constata-se que os prejuízos ocorridos no decurso do desenvolvimento da culturas são proporcionais à quantidade do inóculo, existente ao instalar-se a cultura (Informação verbal, Prof. Lima Arlindo). Deste modo, deve procurar-se, que o mesmo seja trazido ao mais baixo nível antes da cultura ser instalada. Para isso deve-se preocupar-se com:

• Destruição dos restos da cultura

A renovação e/ou destruição (muitas vezes pelo fogo) dos restos da cultura no final da campanha, mostra-se aconselhável quando se sabe que o parasita pode nela sobreviver de um ciclo cultural para o ciclo seguinte. Contudo se concluir que a população do parasita nos restos de cultura não constitui grave problema, pode ser conveniente fazer o seu aproveitamento para a incorporação no solo ou para sua cobertura (“mulching”).

• Incorporação de Matéria Orgânica

Ao incorporar-se matéria orgânica no solo deve procurar-se que com a mesma não se proceda ao transporte de parasitas ou suas estruturas (neste ultimo caso interessando sobretudo os fungos) ou que nela não existam sementes de infestantes. Quando se obtém estrume a partir de infestantes, aquele deve ser bem curtido, procurando que as temperaturas ocorridas no decurso desta operação destrua a capacidade germinativa das sementes bem como qualquer estrutura de parasitas nele existente.

• **Seleção de Material de Propagação**

Deve procurar-se que o material usado na instalação de cultura (semente, estaca, etc.) se apresente tanto quanto possível livre de parasitas. Numa agricultura de fortes recursos este material muitas vezes é certificado e/ou adequadamente tratado, tornando-se, para tal, aconselhável a sua aquisição junto dos serviços oficiais ou de empresas especializados. No entanto sabe-se que na agricultura de baixos recursos (como é o caso de Cabo-Verde) o agricultor obtém o material de propagação a partir das plantas disponíveis na sua exploração ou na do vizinho. Nestes casos deve-se ter a preocupação de obter estacas, sementes, em zonas onde não se registaram ataques de parasitas das plantas que não apresentam sintomas de doenças (víroses, bacterioses, etc.) ou estejam infestadas por insectos, ácaros ou nemátodos.

• **Rotação Cultural**

A rotação cultural consiste, basicamente, em suceder diferentes culturas ao longo do tempo num mesmo terreno. Este procedimento apresenta em termos agronómicos inúmeros benefícios. No que se refere à sanidade das culturas, pode-se tirar partido da rotação de culturas sabido que alguns parasitas apenas podem viver num numero limitado de hospedeiro. Assim alternando plantas susceptíveis com outras não atacadas, consegue-se na ausência de um hospedeiro, reduzir-se o nível da sua população, permitindo deste modo, fazer-se posteriormente uma cultura susceptível. Com esta finalidade a rotação mostra-se recomendável nos ataques de parasitas que vivem ou têm grande capacidade de sobrevivência no solo (fungos, bactérias, nemátodos, etc.) deste que a cultura apenas volte ao terreno decorrido tempo necessário para que haja perda de viabilidade ou morte de parasitas. A eficácia desta prática muitas vezes apenas é conseguida se forem eliminadas por sua vez plantas infestantes que são hospedeiros de parasitas. De igual modo a rotação possibilita o controle de infestantes se forem alternadas culturas que permitem o desenvolvimento de uma infestante com outras que desfavorecem.

• **Estabelecimento de um Período de Ano sem Cultura**

Para algumas culturas nas regiões tropicais, as sementeiras ou plantações sucedem-se no tempo, encontrando-se ao longo de todo o ano plantas nas mais diversas fases de desenvolvimento. Nestes casos como as populações de parasitas conseguem manter-se permanentemente elevadas, criam-se condições para que as plantas na fase de susceptibilidade sejam severamente atacadas. Assim, mostra-se aconselhável estabelecer para algumas culturas, um período do ano durante o qual o parasita não encontra no campo plantas, o que pode levar a

uma quebra do seu ciclo biológico. Como é de esperar, os resultados apenas serão satisfatórios se o parasita não tiver hospedeiros alternativos onde possa multiplicar-se na ausência da cultura.

C -FUNGICIDAS

Atendendo à grande importância dos fungicidas na protecção das culturas e dado ao perigo potencial que ele apresenta para o homem e para o meio ambiente, é de justiça que se faça referência a essa matéria: quando usar, vantagens e desvantagens.

Há vários métodos para reduzir as perdas provocadas pelas doenças nas culturas, inclusive o controle mecânico, controle legislativo, controle físico, espécies mais resistentes, e controlo químico. O controle químico implica o uso de substâncias tóxicas denominadas fungicidas. Estes, em principio devem só ser usados como último recurso. (Prof. Lima Arlindo - apontamentos)

QUANDO USAR FUNGICIDAS

Sobre a oportunidade de uso de um pesticida, deve-se reter que, em principio no combate às pragas a acção visada é curativa, ou seja, o produto será aplicado ao observar-se o aparecimento de lesões ou o nível populacional da praga atingir um determinado valor. Mostra-se bastante difícil determinar esse valor que justifica a decisão de tratar ou não tratar, sobretudo quando nada ou pouco se sabe sobre a dinâmica populacional da praga. Dai que na prática o que determina a oportunidade de tratamento, é a experiência e a sensibilidade do agricultor.

Poderá ser excepção o combate contra ataques de insectos, nomeadamente afídeos, que podem transmitir agentes de doença (caso dos vírus e dos micoplasmas) para os quais os tratamentos em alguns casos, nomeadamente em campos de material de propagação, são realizados preventivamente a fim de assegurar-se que ao atacarem uma cultura contactem de imediato com o insecticida, evitando assim que passem de planta para planta disseminando a doença.

Porém no que se refere ao combate aos agentes de doença a acção é sobretudo preventiva. Contra estes parasitas/patogeno o pesticida/fungicida é aplicado numa fase de susceptibilidade da planta aos ataques e/ou da sua possível ocorrência.

Para além disso, deve procurar-se que as aplicações sejam feitas em períodos de dia que possam levar a uma maior eficiência do tratamento. Deve-se fazer o tratamento nas horas de maior calor ou quando os órgãos das plantas ainda se encontram molhados. Os melhores resultados são obtidos quando são realizados no início ou no final do dia. O tratamento não deve ser feito quando se prevê possível queda de chuvas.

VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DE FUNGICIDAS

Apesar dos benefícios obtidos com o uso de fungicidas, a sua aplicação não está isenta de riscos. As principais vantagens e desvantagens podem ser resumidos do seguinte modo:

VANTAGENS:

- Podem ser utilizados directa e prontamente contra um patogeno cujo grau de patogenicidade ameaça seriamente uma cultura.
- Por vezes constituem o único meio disponível para combater um patogeno (quando atingem o nível económico de ataque)
- Substituem trabalhos intensivos e penosos para trabalhadores como é, por exemplo, o combate manual de infestantes.
- Podem ser (frequentemente no curto prazo são) mais baratos que alguns outros meios de luta.
- Possuem acção rápida sobre os patogenos, possibilitando a protecção das culturas ou dos produtos armazenados e impedindo prejuízos.

DESVANTAGENS:

- Um único tratamento pode não ser suficiente para debelar uma infecção ou infestação, sendo muitas vezes necessários vários aplicações.
- São (em muitos casos) tóxicos para o aplicador e para os animais domésticos.
- Contaminam o meio ambiente
- Tratamentos repetidos, aumentam os custos

- Perturbam a fauna com a eliminação de auxiliares; destroem organismos não directamente visados, isto é, têm efeitos adversos noutras espécies úteis, como abelhas e outros insectos polinizadores

- Os patogenos adquirem com facilidade resistência aos fungicidas, o que obriga a uma constante substituição dos produtos a usar

- Poluição dos recursos hídricos

- Riscos em relação ao nível dos resíduos existentes nos produtos alimentares.

- Exigem um grande investimento a agricultores de fracos recursos

* No que se refere à contaminação dos alimentos são de referir dois conceitos extremamente importantes: resíduo e intervalo de segurança.

1. Resíduo - Quando se aplica um fungicida, existe a preocupação de depositar-se uma certa quantidade de produto sobre as plantas ou numa dada área, a qual é necessária para obter-se a eficácia desejada. Ao longo do tempo este depósito vai degradando, persistindo um **resíduo** cada vez menor que, numa certa quantidade, perde eficácia biológica no que diz respeito ao controle do parasita visado. O tempo durante o qual o resíduo ainda permite controlar o parasita tem a ver com a **persistencia** do produto, o qual como facilmente se compreende, depende dos factores do meio responsável pela sua degradação.

2. Intervalo de Segurança - Assim como o resíduo se vai degradando, deixando de combater o parasita, a quantidade que persiste ao fim de um determinado tempo (variável com o fungicida e com os factores responsáveis pela sua degradação), por ser exígua ou nula, permite a utilização segura do vegetal ou de seus produtos pelos consumidores (humanos e animais). Esta quantidade tem a ver com a **tolerância** e na sua determinação são considerados vários parâmetros, como a boa prática agrícola (uso racional dos fungicidas, com intervalo de segurança curto) e hábitos alimentares (no que se refere á frequência de utilização do vegetal e quantidades consumidas). O intervalo de tempo que vai da aplicação do fungicida até á degradação do depósito de modo que os resíduos no produto, na altura da colheita, estejam dentro da tolerância, é o que se chama de intervalo de segurança. Resumidamente pode-se definir intervalo de segurança como o número de dias que se tem de esperar, desde a última aplicação do produto até a colheita, de modo que o consumo da cultura tratada não acarreta riscos de contaminação para os consumidor.

Nome: Alternariose

Organismo: *Alternaria solani*

Sintomas: Este fungo pode atacar as plantas no viveiro mas os sintomas mais evidente só aparecem em plantas adultas. No viveiro podem desenvolver pequenos pontos negros no caule e nas folhas. Nas plantas já estabelecidas os ataques da Alternária prosseguem a coberto de elevadas temperaturas e humidade nos ramos, caules, folhas e frutos. Os ataques foliares que em geral, se iniciam após a formação dos frutos, caracterizam-se por manchas negras, necróticas, irregulares e com zonas concêntricas. Essas necroses são geralmente limitadas pela nervura das folhas. As necroses aparecem primeiramente nas folhas mais antigas. E podem provocar uma desfolhação antecipada resultando a queimadura dos frutos e frutos de cor pobre. Nos frutos os ataques provocam a ocorrência de manchas circulares, escuras, com zonas concêntricas de preferência localizadas em redor do ponto de inserção dos pedúnculos.

Epideomologia: Frutifica pouco sobre as plantas atacadas. Para a formação de conídios é necessário a dessecação, seguida da erosão dos tecidos infectados.

Este fungo pode causar no campo danos que podem assumir grandes proporções, sobretudo quando em pleno verão, a vitalidade da planta se reduz. Pode sobreviver no solo, nos tecidos em decomposição, os quais constituem com as sementes a fonte mais importante de inóculo para a infecção do solo. A disseminação é favorecida pela humidade e pelas temperaturas superiores a 25°C

Controlo: Para o controlo desta parasita aconselha-se praticar onde seja possível, rotações culturais longas, bom arejamento da vegetação, sementeira e transplantação não excessivamente densas, erradicação das infestantes, evitar regas em demasia e, sobretudo, partir de viveiros são onde o solo e as sementes tenham sido desinfectados.

Viroses - grupo dos mosaicos

Pode ocorrer em qualquer época ou idade da planta, cujos sintomas variam segundo as raças consideradas. Às vezes verificam-se sintomas complexos originados por infecções mistas de dois ou mais vírus.

Nome: Mosaico Comum

Organismo: *Mosaico do tabaco*

Sintomas: Existem numerosos estirpes do vírus do mosaico do tabaco (*Tobacco mosaic virus* - TMV) causadores de diversas formas de mosaico.

O mosaico verde, que é a alteração mais freqüente, caracteriza-se pela presença nas folhas de áreas com coloração verde clara alternando com outras de cor normal, além de ligeiras deformações.

No mosaico amarelo, evidenciam-se deformações e áreas amarelas em alternância com outras de coloração verde pálida e verde normal. Origina maiores prejuízos incluindo também alterações na cor dos frutos maduros.

Um aspecto muito grave e frequente da patologia do TMV no tomateiro é dado pelo escurecimento interior dos frutos, que por vezes se manifesta mesmo na ausência de sintomas nas folhas. É uma forma de “choque” reactivo que em geral, intervém não muito depois da ocorrência da infecção, tornando-se bem relevante quando os frutos afectados, verdes ou maduros são cortados transversalmente nas proximidades da zona calicinar.

Pode-se ver no pericarpo, pequenas áreas pardo-anegradadas, mais extensas nas porções superficiais dos feixes vasculares. Em alguns casos as necroses também se manifesta na parte externa, assumindo a forma de áreas parto-acinzentadas visíveis através da epiderme transparente do fruto.

Epidemiologia: Os vírus do mosaico do tabaco, (TMV) está muito disseminado na cultura do tomate. Felizmente, essa difusão só raramente atinge elevados graus de virulência. Esse vírus pode persistir durante anos nos tecidos secos. No solo permanece vivo nos resíduos das culturas até que esses se decomponham completamente.

As sementes e o solo são os meios muito importantes de contaminação primária. No decurso do desenvolvimento vegetativo o vírus, que é facilmente transmissível por via mecânica, transfere-se de uma planta para outra pela simples fricção das folhas ou dissemina-se maior distância por intermédio dos trabalhadores com os utensílios ou com as mãos, no decurso das operações culturais.

Controlo: Eliminação do vírus das sementes e do solo; fazer rotações com culturas de plantas que não servem de hospedeiro do vírus; destruir plantas hospedeiras do vírus; ter cuidado

no campo durante os trabalhos culturais evitar contacto com plantas doentes, utilizar variedades resistentes.

. Mosaico do pepino

Sintoma: Determina no tomateiro sintomas muito característico e que consistem em profundas deformações foliares e, sobretudo, numa marcada restrição a limbo das folhas, que se reduz, em casos extremos, somente à nervação. Por vezes as plantas atacadas apresenta encurtamentos dos entrenós.

Epidemiologia: O Vírus do Mosaico de Pepino (Cucumber mosaic vírus - CMV) é menos persistente, tem uma capacidade de infecção muito inferior à do vírus do mosaico de tabaco (TMV) e a sua passagem por meios mecânicos de planta para planta pelos contactos durante as operações culturais é muito difícil. Contrariamente ao TMV a sua difusão está assegurada principalmente pelos afídeos que são vectores muito eficientes.

Controle: Pode reduzir-se a incidência dessa doença por meio de uma rigorosa eliminação da vegetação infestante.

. Podridão Apical

Sintoma: A podridão apical ou necrose apical, é uma doença fisiológica que ataca os frutos no decurso do seu desenvolvimento. O fruto assume a forma de uma mancha circular, acastanhada ou negro esverdeada (FIG.2). Esta necrose desenvolve-se sobre os frutos verdes ou em vias de maturação e, é originada por uma carência em cálcio nos frutos.

Epidemiologia: Esse fenómeno é atribuída a acção negativa exercida pelos desequilíbrios hídricos sobre a absorção e o metabolismo do cálcio. É uma situação que ocorre sempre que a períodos de seca se seguem condições climáticas muito favoráveis ao bom desenvolvimento da cultura, ou quando ocorrem chuvas prolongadas e abundantes ou, ainda, quando as regas são efectuadas a espaços bastante grandes, empregando-se de cada vez quantidades excessivas de água. Manifesta-se sobretudo, nos solos com deficiência de cálcio.

Controlo: Recomenda-se regas frequentes não excessiva, adubações equilibradas, administrar cálcio por via foliar em solução aquosa.

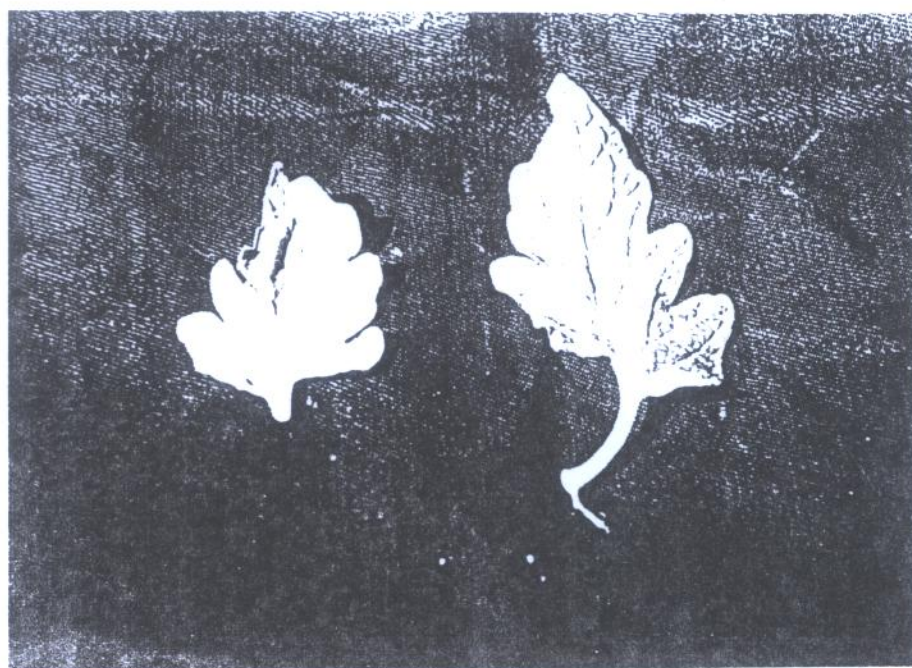


FIG.1 - *Phytophthora infestans* no tomate

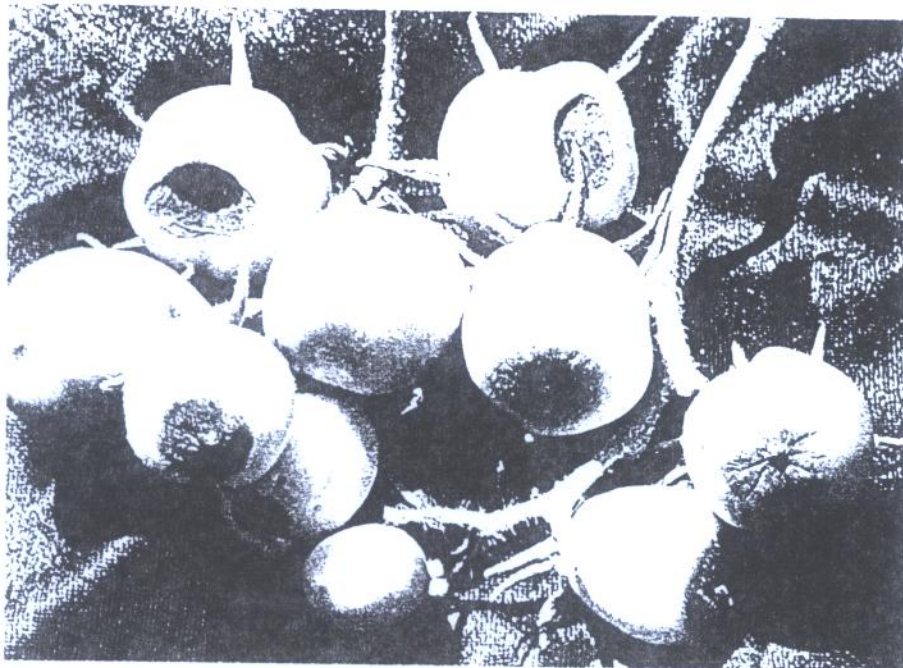


FIG.2 - Podridão Apical no tomate

2. CEBOLA (*Allium cepa* L.)

Nome: Mildio

Organismo: *Peronospora destructor*

Sintomas: Ataca com gravidade a cebola e assume maior importância ainda no alho. Ocorre nos ambientes caracterizados por elevada percentagem de humidade, sendo muito perigoso durante o período de chuvas e nas culturas realizadas no fundo dos vales e ao longo dos cursos de água.

Os primeiros sintomas manifestam-se em geral, nas folhas sob a forma de manchas um tanto descoradas alongadas, com dimensões variáveis e, por vezes convergentes. As folhas infectadas tornam-se verde pálido e mais tarde amarelas. A parte infectada acaba por morrer.

Epidemiologia: Em condições de elevada humidade, são revestidas por uma pubescência pardacenta consistente, formada por conídios, órgão de frutificação de parasita.

O míldio, já grave nas culturas anuais, nas quais pode ser causa de grandes reduções da produção e do decréscimo na qualidade dos bolbos, é ainda mais perigosa quando ataca culturas bienais destinadas à produção de sementes.

Controlo: para o controlo da doença deve impedir-se a formação de microclimas favoráveis, evitando-se as regas desnecessárias e efectuar a drenagem cuidadosa da área e, fazer rotações durante três anos.

Nome: Podridão rosada das raízes

Organismo: *Pyrenochaeta terrestris*

Sintomas: É um fungo que ataca as Liliaceas, sobretudo a cebola. Esta doença pode afectar a planta em qualquer idade. Os sintomas mais evidentes consistem na ocorrência de uma coloração rosada característica, mais ou menos intensa nas raízes infestada. Primeiramente tem a cor rosada tornando-se mais tarde vermelhos e depois preto. Essa mudança de cor é acompanhada por enrugamento dos tecidos, que acabam por se tornar flácidos e secar, por vezes completamente.

Epidemiologia: Só quando a maioria das raízes perde a funcionalidade é que se manifesta os sintomas na porção epígea, os quais consistem sobretudo na murcha das folhas, idêntica à originada pela falta de água, seguida de morte das plantas. No caso de ataques ligeiros as folhas não revelam sintomas evidentes, mas, no momento de se proceder a colheita nota-se, além da característica podridão rosada das raízes, uma redução nas dimensões dos bolbos.

Controlo: Recomenda-se a utilização de variedades resistentes ou tolerantes; também é aconselhável o recurso à rotação de culturas, de modo a impedir-se a permanência no terreno, por longos períodos de tempos, de plantas do género “Allium” e de outras muito sujeita ao ataque deste parasita.

3. PIMENTO (*Capsicum annum L.*)

Nome: Pontuado bacteriano

Organismo: *Xanthomonas vesicatoria*

Sintoma: Esta doença é provocada por bactéria que pode atacar a planta em qualquer idade.

O início da doença verifica-se com a ocorrência sobre a página inferior das folhas de pequenos relevos puntiformes, irregularmente dispersas e, correspondência com eles na página superior de manchas depremidas e ligeiramente descoradas. Tais lesões alastra e confluem transformando-se em manchas irregulares, necróticas e não raras vezes perfuradas na parte central e circundadas por um auréola amarelo. Verifica-se a queda prematura de folhas muito atacadas. Nos frutos produzem-se lesões iniciais, esbranquiçadas, depremidas e irregulares, tornando-se mais tarde encharcadas e de cor pardo escura, assumindo um aspecto canceroso e abrindo caminho a agentes de podridão secundária.

Epidemiologia: A *Xanthomonas vesicatoria*, bactéria em forma de bastonete provido de flagelos no polo, hiberna no solo sobre os resíduos da cultura, ou nas sementes. Das sementes contaminadas nascem plantas infectadas que constituirão no campo, fontes seguras de dessiminação da bacteriose. O processo infeccioso é favorecido pelas feridas ou pelas microlesões.

Controlo: Deve-se realizar rotações culturais longas (2 a 3 anos), evitar a cultura do pimento a seguir a do tomateiro, planta que também é sensível ao *Xanthomonas vesicatoria*. Preparar o viveiro com terriços novos e desinfectados e, eliminar as plantas que se não apresentam em bom estado sanitário.

Nome: Alternariose

Organismo: *Alternaria solani*

Sintomas: Os sintomas são caracterizados por pequenas necroses circulares ou angulares, de cor castanha ou preta que aparecem primeiro nas folhas. Essas necroses são formadas por círculos concentricos rodeada por uma orla amarela. Nos frutos aparecem necroses circulares de

cor amarelo a amarelo esbranquiçado (FIG.3). Quando o ataque é forte há uma queda prematura de folhas.

Epidemiologia: As infecções foliares do pimento causada pela *Alternaria solani* são de ocorrência pouco frequente, verificando sobretudo nas plantas jovens com drenagem deficiente ou em condições de humidade excepcionalmente elevada. Este fungo é extremamente resistente ao calor e à secura. Restos de planta sobre solos secos e sem cultivar constituem uma boa fonte de infecção.

Controlo: Para o controlo desta doença, as mais recomendadas são as seguintes: rotação de cultura, adubação equilibrada, espaçamento adequado, escolha do local, destruição de todos os restos de plantas infectadas, utilização de sementes sãs (desinfectadas).

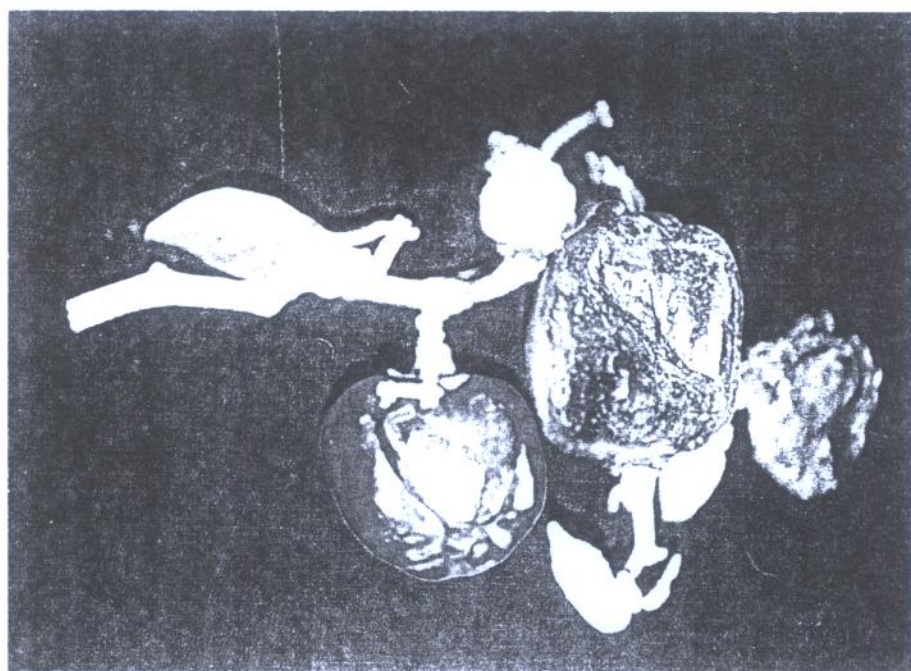


FIG. 3 - *Alternaria solani* no Pimento



Nome: Oídio

Organismo: *Leveillula taurica*

Sintoma: O Oídio do pimento é diagnosticado por ataques que se verificam em geral nas plantas adultas, formando-se nas folhas uma camada farinhenta e branca. As folhas atacadas amarelecem, ficam com consistência de cortiça e secam prematuramente. Os frutos ficam com desenvolvimento atrasado. Esta doença produz no pimento uma desfoliação total.

Epidemiologia: A infecção aumenta quando o cultivo estiver a amadurecer. A cultura aparece atacada quando sofre tanto excesso como falta da água. Tem muitos hospedeiros pelo que a fonte de infecção é geralmente muito abundante. A dispersão dos conídios faz-se através do vento e, é a causa predominante das infecções.

Controlo: Procurar cultivar variedades resistentes, fazer a rotação cultural.

4. CUCURBITACEAS

Nome: Traqueofusariose

Organismo: *Fusarium oxisporum* sp.

Sintoma: A melancia, o melão e o pepino estão sujeitas a traqueofusariose causada respectivamente pelos “*Fusarium oxisporum* f. sp. *niveum*”, “*Fusarium* f. *oxisporum* sp. *melonis*”, “*Fusarium* f. *oxisporum* sp. *cucumerinum*”.

As plantas infectadas em qualquer fase do seu desenvolvimento, mostram sintomas de murchidão que se iniciam nas folhas da base (FIG.4) para, em seguida, se estenderem a toda a planta. A murchidão não se verifica simultaneamente em todos os ramos de uma planta, pelo que nos infectados se pode notar a presença de ramos ainda sãos ao par de outros já murchos.

Epidemiologia: À murchidão das folhas segue-se a ocorrência na superfície dos caules, sobretudo na região dos colos e dos primeiros entrenós de uma melancia muito pegajosa, sob a

forma de gotículas com coloração de romã escura. Grande quantidade de melada pode ser vista, sem recurso a microscópio nas cavidades interiores dos ramos e nos pecíolos foliares.

Controlo: Aconselh-se, sobretudo para o meloeiro, evitar a crise de transplantação, bem como a produção de lesões no aparelho radicular. Fazer rotações de culturas (não cultivar cucurbitáceas pelo menos durante dois anos).

5. PEPINO (*Cucumis sativus* L.)

Nome:

Organismo: *Sclerotinia sclerotium*

Sintoma: Podridão branca húmida e inodora dos frutos, base das folhas, ramos e os demais órgãos carnudos e seculentos, especialmente ao nível do solo, ou um pouco acima. A parte afectada cobre-se progressivamente de um micélio branco e algodonooso, sobre o qual formam-se os esclerócios (manchas negras). Podridão seca do caule e dos ramos um pouco mais acima. A parte afectada tem uma cor clara, às vezes são ocos e, nestas cavidades mostram-se as escleroses junto com o miélio branco (FIG.5).

Epidemiologia: As infecções são provocadas por sementes com micélio, ou esclerócios misturados com sementes, ou por um micélio que produz esclerócios no solo. O mais frequente é a infecção por oosporos transportadas por ventos. Este fungo tem uma larga faixa de hospedeiros e tem capacidade de sobreviver em matéria vegetal em decomposição. Os esclerócios persistem nas camadas superiores do solo, raras vezes a mais de 20 cm de profundidade, podendo permanecer viável durante muitos anos. A infecção pode ocorrer com uma temperatura entre 15-25 °C e uma humidade relativa de 80-95%.

Controlo: Utilização de sementes sãs, evitar sombras muito densas, rotação cultural, queimar ou enterrar os restos de cultura contaminada.

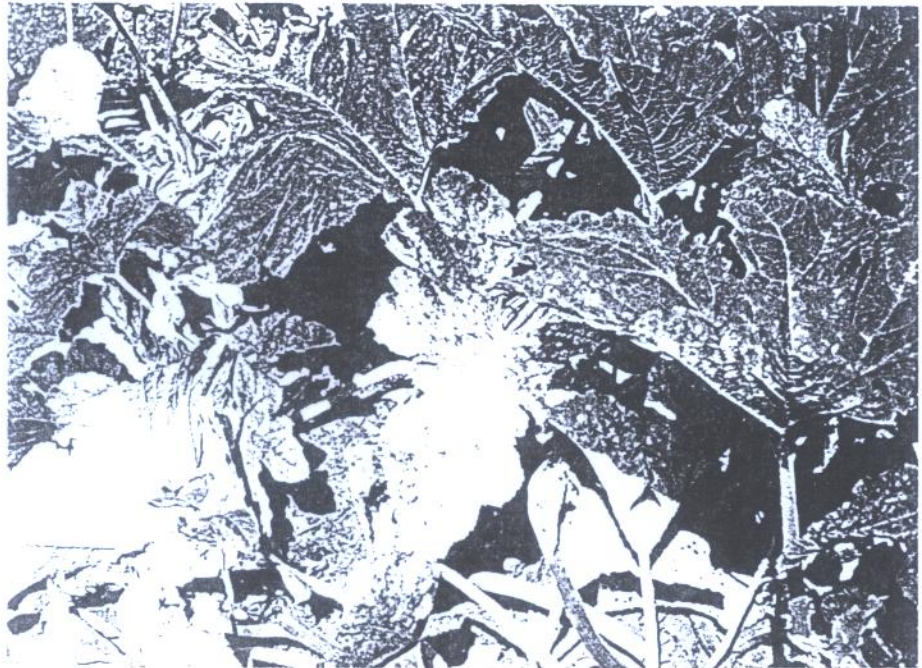


FIG. 4 - *Fusarium f. oxisporum* sp. Melonis

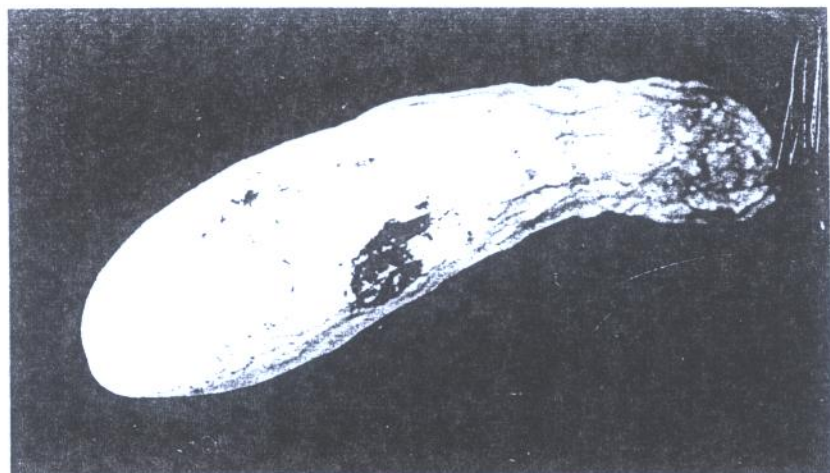


FIG. 5 - *Sclerotinia sclerotium* no Pepino

6. CENOURA (*Daucus carota*)

Nome: Alternariose

Organismo: *Alternária dauci*

Sintoma: Esta doença ataca com gravidade a cenoura. Habitualmente desenvolve-se nas folhas localizadas nas partes mais externas da planta adulta, onde origina dessecações que podem passar despercebidas. De início forma nos pecíolos, nas nervuras e nas margens das folhas, pequenas manchas anegradadas, nitidamente mais escuras do que as causadas pela cercosporiose, que confluindo provocam extensas porções resequidas.

Epideomologia: Em condições muito favoráveis (chuva, temperatura superiores a 25° - 28°C), transfere-se com rapidez de planta para planta, chegando também a atacar as folhas mais novas. Nas plantas destinadas à produção de sementes, também se encontra nas hastes florais e nas próprias inflorescências. Por vezes também pode causar estragos nas raízes.

O seu conídio pode ser disseminado pelo vento, pela água, pelos animais pelas sementes produzidas pelas plantas doentes e pelo próprio Homem. Sobrevive muito tempo nos restos de cultura, sobretudo se estes não forem enterrados.

Controlo: Aplicar fungicidas à base de ditiocarbamatos; enterrar ou queimar os restos de cultura.

7. MANDIOCA (*Manihot esculenta*)

Nome: Mosaico comum

Organismo: *Virus do mosaico africano da mandioca*

Sintoma: Os sintomas são característicos dos mosaicos, pelo que aparecem nas folhas áreas cloróticas claramente delimitadas, de cor amarelo intenso ou pálido, verde claro ou quase branco (FIG.6). O tamanho das manchas cloróticas variam entre pontos muito pequenos a manchas grandes, que podem delimitar-se só a uma pequena folha ou a folhas inteiras. As folhas

desenvolvem-se muito deformadas e ficam pequenas. Se o ataque for grande a planta apresenta uma grande distorção.

Epidemiologia O vírus do mosaico africano da mandioca é transmitida pela mosca branca (*Bemisia tabaci*), assim como também por estacas infectadas. Nalguns Países da África já demonstraram que a época de plantação afecta significativamente a percentagem da infecção, enquanto que noutros, existem outros factores indeterminados, que influenciam na incidência do mosaico, particularmente, na selecção de variedades resistentes. Estes factores podem consistir num efeito directo de factores edafo-climáticos sobre o crescimento, ou num efeito indirecto do meio ambiente sobre as populações e movimento dos vectores. Essas variações geográficas, mais os factores edafo-climáticos podem causar diferenças na população do vírus, ou variação na facilidade da sua transmissão pelas populações locais da mosca branca.

As moscas brancas adquirem o vírus alimentando-se durante 4-6 horas com folhas doentes; necessitam de outras 4 horas suplementares para ficarem infectadas. Podem transmitir o vírus a plantas sãs após 15 minutos de alimentação. A mosca branca só transmite vírus a folhas jovens que não tenham alcançado ainda $\frac{1}{4}$ do seu tamanho normal.

Controlo: Eliminação de todas as plantas afectadas, utilização de estacas sãs e utilização de variedades resistentes.



FIG. 6 - *Virus mosaico africano da mandioca*

8. BATATA COMUM (*Solanum tuberosum*)

Nome: Alternariose

Organismo: *Alternaria solani*

Sintoma: Os sintomas podem ser encontrados nas folhas, caulese/ou tubérculos. Nas folhas aparecem manchas (necroses) angulares de cor castanho a castanho escuro, geralmente com zonas concentricas e magens bem definidas. Várias manchas podem confluir e formar uma grande área necrótica. As necrôses são geralmente limitadas pela nervura.

Os tubérculos são raramente afectados. Quando atacados apresentam necroses circulares ou irregulares

Epidemiologia: Este fungo passa o inverno e o verão em restos de planta infectada ou em plantas silvestres. É extremamente resistente ao calor e à secura. Restos de plantas sobre solos secos e sem cultivar constituem fonte de infecção depois de oito meses, pela vitalidade se debilita com o cultivo e sobretudo com a irrigação. O parasita também pode ser introduzido por sementes infectadas. Os conídios podem ser disseminados sobretudo pelo vento. Uma baixa humidade relativa aumenta a libertação dos conídios.

Controlo: Recomenda-se a destruição de todos os restos de plantas atacados; rotação cultural; uso de sementes sadias e preferencialmente desinfectadas.

Nome: Pé negro

Organismo: *Erwinia carotovora*

Sintoma: Na parte aérea da planta começa a dar-se um emurchecimento e amarelecimento das folhagens, algumas vezes com enrolamento dos folíolos. Os pecíolos e folíolos em vez de ficarem horizontais erguem mais ou menos para cima.

Os caules aéreos ficam moles e no seu colo observam-se uma faixa negra, de tecido podre, desagregado, sintoma essencial que dá nome à doença. A podridão desta faixa negra pode estender-se até às raízes, mesmo raízes tuberculosas ou dos tubérculos.

Epidemiologia: É uma doença bacteriana, causada quando haja períodos de grande humidade durante o ciclo vegetativo da planta.

Os sintomas que se notam na parte superior dos caules aéreos e folhagem da batateira não são devidos à infecção directa, mas sim à interrupção da passagem da seiva na base dos caules pela destruição dos feixes vasculares. Esta destruição pode dar-se lentamente, o que é o mais vulgar, ou rapidamente.

Controlo: Destruição dos restos de cultura contaminada, rotação cultural com culturas susceptíveis durante pelo menos dois anos.

9. FEIJOEIRO

Nome: Antracnose

Organismo: *Colletotrichum lindemuthianum*

Sintoma : Esta doença pode provocar prejuízos avultados nas plantas jovens e nas vagens do feijoeiro.

Os sintomas mais característicos ocorrem nas vagens sob a forma de lesões circulares, anegradas de diâmetro variável e nitidamente deprimidas que, no caso de infecções precoces, se estendem desde o pericarpo à semente (FIG.7). Nas folhas jovens causa alterações muito extensas que incluem o amarelecimento, a deformação e a necrose total ou parcial do limbo foliar. Nas folhas adultas encontra-se, pelo contrário, localizada nos pecíolos e nas nervuras.

Epidemiologia: Quanto mais novas forem as vagens no momento do ataque tanto mais graves serão as consequências. As sementes provenientes de vagens atacadas apresentam um manchado pardacento ou anegrado de dimensões variadas que se distingue com alguma dificuldade do causado por outras doenças criptogâmicas.

Controlo: A luta contra a antracnose pode ser levada a efeito com recurso a rotação culturais, ao uso de sementes sãs e aos tratamentos com produtos fungicidas

Nome: Bacteriose

Organismo: *Xanthomonas phaseoli*

Sintomas: Esta doença ataca as folhas, caules e sementes. As infecções são do tipo local (circunscritas a um determinado órgão ou tecido da planta) ou do tipo sistémico (difundido no interior da planta, através dos órgãos vasculares, a todos os órgãos e tecidos).

As infecções de natureza local podem surgir nas folhas caules e vagens. Nas folhas verifica-se a ocorrência de pequenas manchas necrosadas com contornos angulosos, circundados por amplas aureólas cloróticas ou amarelas (FIG.8).

Nas vagens as lesões são arredondadas, por vezes confluêntes, assumindo mais do que nos caules o aspecto de manchas oleosas. A bactéria produz um exudado abundante distinguível pela coloração branco-creme.

Nos caules e nos pedúnculos foliares verifica-se o aparecimento de manchas, a princípio com coloração verde escuro, aspecto oleoso, não raro revestido por exudações bacterianas que, secando, se tornam pardo-avermelhados.

Controlo: Recomenda-se o uso de sementes sadias e rotação de culturas.

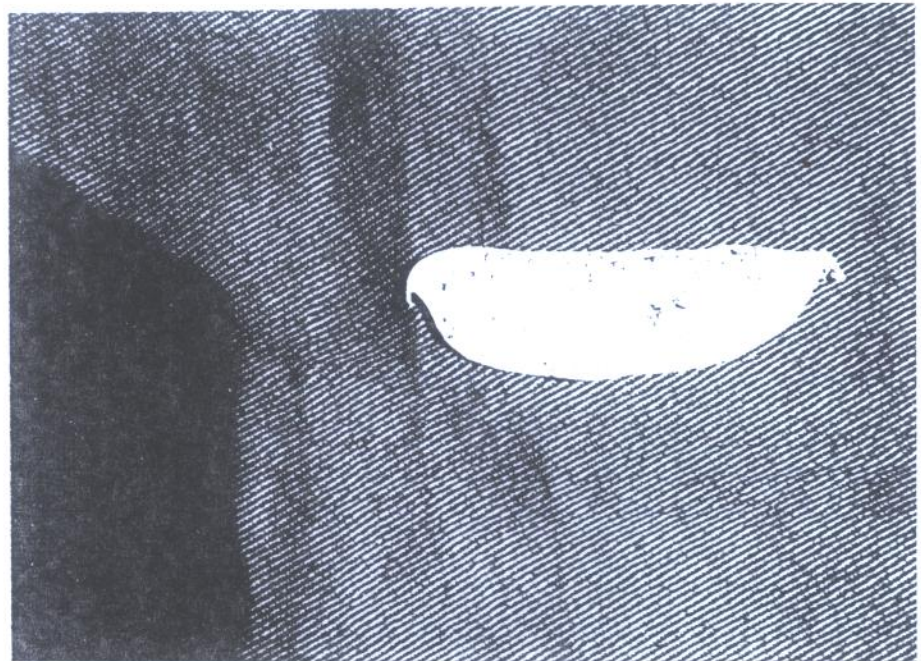


FIG. 7 - *Colletotrichum lindemuthianum* no feijoeiro

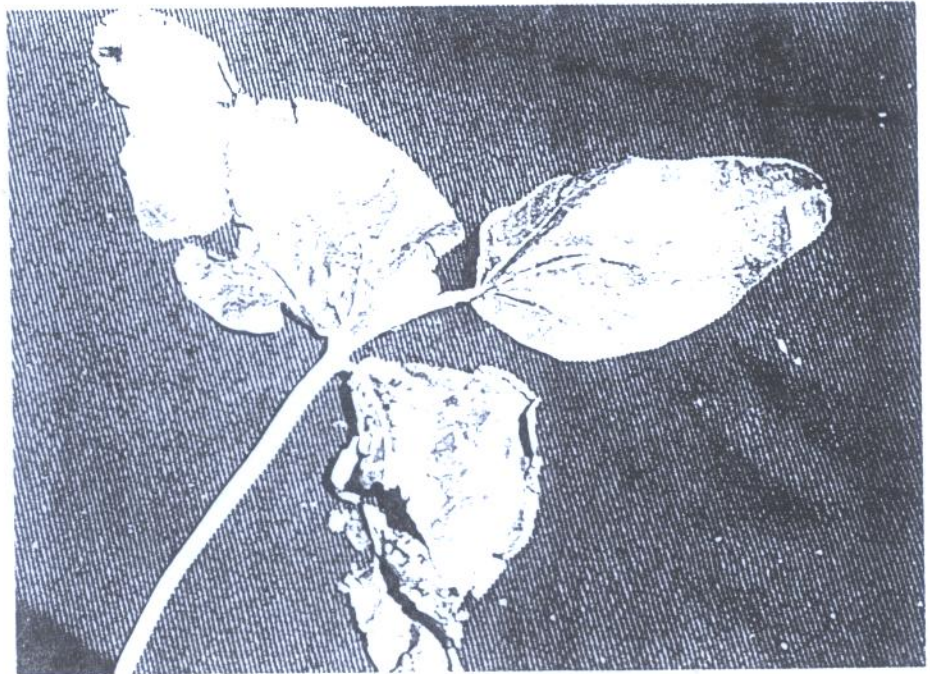


FIG. 8 - *Xanthomonas phaseoli*

10. MILHO (*Zea mays*)

Nome: Mosaico comum

Organismo: *Vírus do Mosaico de pepino (CMV)*

Sintoma: Esta doença quando está completamente desenvolvida caracteriza-se por uma pronunciada clorose das folhas, cujas lesões se confinam ao comprimento das veias dando lugar a uma espécie de estriado (FIG.9). As estrias podem ter comprimento entre uns quanto milímetros a vários centímetros. Em folhas formadas depois da infecção, se observam estrias distribuída em forma uniforme.

Epidemiologia: Em plantulas os primeiros sintomas desenvolvem-se quatro a sete dias depois da infecção em forma de fileiras de pontos cloróticos. A infecção neste estado da planta pode causar danos total já que a diminuição de rendimentos tem relação directa com idade da

planta no momento da infecção. Este vírus é transmitido por insectos (cicadilina spp). Estes insectos podem adquirir o vírus em menos de quatro horas e transmiti-lo, depois de um breve período latente de seis horas.

Controlo: O meio principal para reduzir a incidência desta doença, consiste, em evitar fazer a cultura do milho sempre no mesmo solo. Mas uma vez que em Cabo Verde é quase impossível fazer a rotação em culturas de sequeiro a solução é utilizar variedade resistentes.

Nome: Helminthosporiose

Organismo: *Helminthosporium turcicum*

Sintomas: É essencialmente uma doença das folhas. Mesmo quando os ataques são muito fortes não se observam nunca infecção dos grãos. Os sintomas completamente desenvolvidos caracterizam-se por lesões largas, longas e elípticas. As lesões que se orientam paralelamente ao eixo da folha são de cor castanho escuro e têm as vezes zonas concentricas (FIG.10).

Epidemiologia A esporulação é abundante na parte inferior das lesões maduras durante o tempo húmido. O tempo seco é favorável para o desenvolvimento do patógeno. esporos e micélios podem sobreviver nos restos de plantas infectadas na superfície do solo.

Controlo: Nas condições de Cabo-Verde o melhor meio de controlo é utilizar variedades resistentes, limpeza do campo já que o patógeno pode sobreviver em restos de plantas.

Nome: Crazy Top Downy Mildew

Organismo: *Sclerosphthora macrospora*.

Sintoma: Em todos os hospedeiros, predomina uma infecção sistémica; surge uma clorose sobre as folhas; as folhas mais baixas com sintomas, consistem de áreas riscadas pálidas, ininterruptas que se estendem da base da folha para o ápice que apresenta uma cor normal. Quando há sintomas visíveis nas plantas jovens, estas ficam anãs e morrem a volta das folhas

marrons. As folhas que mostram sintomas numa idade maior, tendem a ter entrenós curtos e as vezes com folhas erguidas, grossas, enrugadas e rompem facilmente.

Epidemiologia: As oosporas, graças as quais, o fungo pode invernar e assim fazer a infecção primária sistémica, sobrevive largo tempo no campo (3-8 anos com condições) e sobrevive também no tracto digestivo do gado bovino. Podem ser transportados pelo ar a longas distâncias e aderir-se às sementes ou a restos de plantas.

Controlo: Recomenda-se a utilização de variedades resistentes e rotação cultural

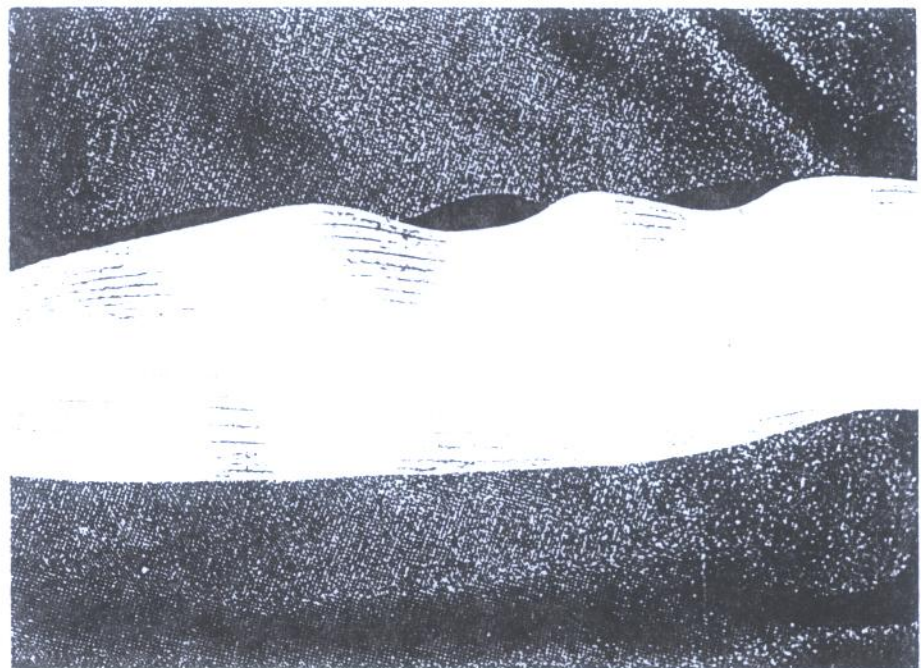


FIG. 9 - *Virus do Mosaico de pepino (CMV) no milho*

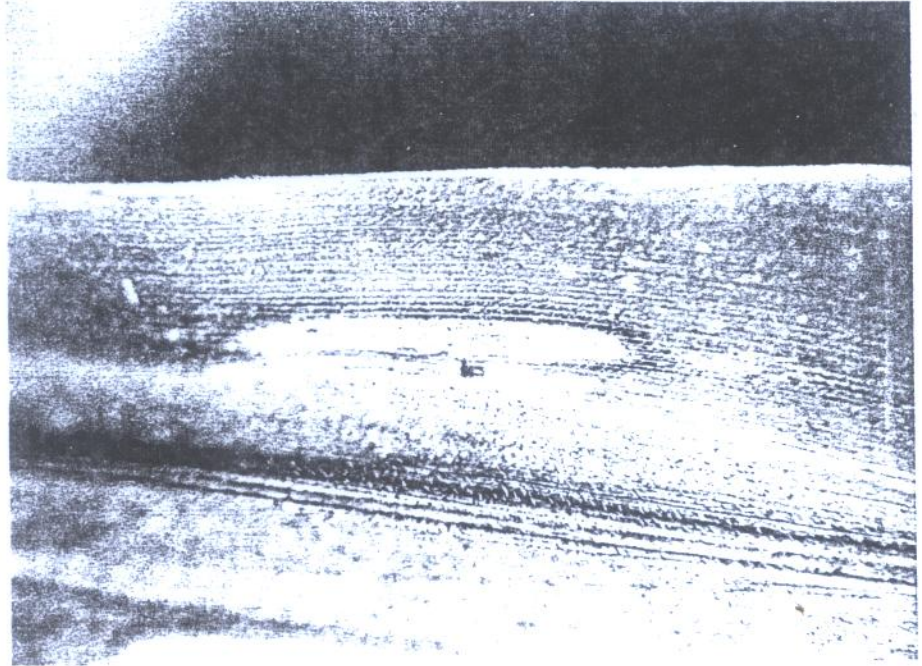


FIG. 10 - *Helminthosporium turcicum* no milho

CAPÍTULO III

Experiência 1

EFEITO DAS INFESTANTES SOBRE AS CULTURAS

No intuito de testar o efeito das infestantes *Datura stramonium* e *Chenopodium murale* nas culturas hortícolas, recolheu-se de zonas de regadio amostras de folhas de milho (*Zea mays*) e folhas de *Datura stramonium*, com sintomas de *Cucumber mosaic virus* (CMV). Este trabalho, visava os seguintes objectivos:

- Verificar se o milho (*Zea mays*) e a *Datura stramonium* estavam infectados com a mesma doença.
- Determinar se o milho estava infectada com CMV ou *Maize Streak Virus* (uma vez que essas duas doenças têm os mesmos sintomas no campo).

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se o método de "Difusão dupla" do Virus "segundo M.F. Clark, e A.N. Adams, (1977) - Princípio de Teste de ELISA.

1. Começou-se por preparar as soluções tampão (de cobertura, de lavagem, de amostra e de substrato), cujos elementos constituintes estão em anexo.
2. Retirou-se 46 ml da solução tampão de cobertura e adicionou-se com o Anti-CMV-IgG (1 frasco). A seguir revestiu-se as células da Placa de Elisa (Num - Immuno Plate Maxisorp) com essa solução, com ajuda do micropipeta (Pipetman) já calibrado em 2 ml, deixando as duas primeiras células da extremidade esquerda vazias. Depois de tudo preenchido as Placas de Elisa foram levadas á estufa por um período de 4 horas a uma temperatura de 30°C.
3. Enquanto isso, preparou-se as amostras: pesou-se separadamente 5g de folhas de milho não infectado, 5g de folhas de milho infectado, 5g de folhas de *Datura stramonium* infectada e, a cada amostra adicionou-se 20 ml de solução tampão de amostra, seguida de trituração. Depois de tudo triturado as mesmas foram centrifugadas.
4. Passado as 4 horas as Placas de Elisa foram retiradas da estufa, foi removida a solução do Anti-CMV-IgG e procedeu-se à lavagem com água destilada e solução tampão de lavagem por duas vezes alternadamente; deixou-se as Placas de Elisa repousarem por 2 minutos: uma vez com água destilada e a seguir com solução tampão de lavagem.

A seguir retirou-se 4ml da solução tampão de amostra e adicionou-se 2 ml em cada ampola de controlo positivo e negativo do CMV para preencher as Placas de Elisa conforme o esquema a seguir indicado:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A												
B												
C	N											
D	P											
E	N											
F	P											
G	N											
H	P											

- Placas de Elisa -

N - Controlo Negativo CMV

P- Controlo Positivo CMV

Milho (*Zea mays*) infectado

B2 A3 G3 E4

A6 D8 B10 H10

Datura stramonium infectada

E2 F2 C5 F5 E7

G8 B9 F10 B11 D12



As restantes células foram preenchidos com amostra de folha de milho não infectado Deixou-se repousar e, enquanto isso preparau-se o Anti-CMV-Ap-Conjugado: retirou-se 50 ml do solução tampão de amostra e adicionou-se numa ampola do Anti-CMV-Ap-Conjugado.

5. A seguir deitou-se fora os controlos positivo e negativo do CMV e solução de folhas de milho não infectada preparados anteriormente e preechidas nas células das Placas de Elisa ,

fazendo uma nova lavagem tal como se procedeu pela da 1ª vez. Logo de seguida colocou-se 2 ml da solução do Anti-CMV-Ap-Conjugado (com ajuda do micropipeta) em cada buraco da Placa de Elisa, isto é, o antígeno do vírus é juntado ao anti-corpo fixo formando um complexo antígeno - anti-corpo. Depois de tudo preenchido levou-se de novo à estufa por um período de 4 horas a uma temperatura de 30°C.

6. Passados essas 4 horas as Placas de Elisa foram retiradas da estufa, procedida de novo por uma lavagem (duas vezes seguidos com água destilada, depois uma vez com solução tampão de lavagem e outra vez com água destilada; a seguir deixou-se repousar 2 minutos com água destilada e a seguir mais 2 minutos com solução tampão de lavagem - essa última parte repete-se por duas vezes. Por último lavou-se com água destilada, para logo a seguir as células da Placa de Elisa serem preenchidos com 2ml solução tampão do substrato adicionado com P-Nitrophenylphosphat (na preparação dessa solução utilizou-se: 50 ml de solução tampão de substrato preparados anteriormente que se misturou com 0.05g de P- Nitrophenylphosphat).

7. Depois de tudo preenchido as Placas de Elisa foram colocadas na estufa, (normalmente seria por um período de 1 hora), a uma temperatura de 30°C. Neste caso não foi precisa 1 hora porque a temperatura ambiente estava muito alta. Só foram precisos cerca de 15 minutos para se processar a reacção do antígeno e anti-corpo. Quando reagiram foram retiradas da estufa e, colocou-se em cada célula uma gota de Na OH.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas células onde foram colocados amostras infectadas de folhas de milho e folhas de *Datura stramonium* a reacção produziu a mesma cor que o controle positivo do CMV e, nas onde foram colocados amostras não infectada de folhas de milho a mesma cor que o controle negativo do CMV.

Este facto leva-nos a concluir que a *Datura stramonium* e o milho (*Zea mays*) estão atacados com a mesma doença (*Cucumber mosaic virus*) e que os sintomas apresentados pelo milho não são devidos ao *Maize streak virus*, mas sim ao CMV.

Dos resultados obtidos pode-se concluir ainda, que as infestantes (nomeadamente *Datura stramonium* e *Chenopodium murale*) podem constituir fonte de inóculo, transmitindo a doença para as outras culturas. Por outro lado (embora não tenhamos feito nenhum ensaio de competição) pode haver competição exercida a nível dos factores de produção fundamentais para a cultura, nomeadamente água e nutrientes.

É sabido que essas espécies são de difícil combate o que impõe a necessidade de conhecer aspectos ligados à sua biologia, com o objectivo de contribuir para o seu adequado controlo (como se propaga, temperatura óptimas para a sua germinação, etc).

Os resultados dessa experiência apontam para o interesse da continuação de estudos, que conduzem a melhores processos de luta contra as principais infestantes

CAPÍTULO IV

Experiência 2

IDENTIFICAÇÃO DE ORGANISMOS PATOGÉNICOS

Com o objectivo de identificar alguns organismos patogénicos em plantas doentes fez-se a recolha no campo de amostras de cenoura (*Daucus carota*) com sintomas de ataque de *Erysiphe heraclei*, tomate (*Lycopersicon esculentum*) com sintomas de ataque *Phytophthora infestans* e Feijoeiro (*Phaseolus lunatus*) com sintomas de ataque de *Colletotricum spp.* para serem observados no laboratório e sugerir medidas de combate.

MATERIAIS E MÉTODOS

1- Sobre as amostras trazidas do campo, fez-se uma observação directa dos sintomas com uma lupa binocular, o que permitiu ver a presença de micélios sobre a superfície superior das folhas.

2- Para uma observação mais cuidada e mais precisa completou-se esse exame com observações microscópicas. Para isso, as amostras foram colocadas em Placas de Pétri de 8.5 cm de diâmetro, sobre discos de papel de filtro embebido em água destilada, isto é, foram colocadas na camara húmida. Essas amostras frutificaram depois de 2 dias à temperatura e humidade ambiente, após o qual foram transferidos para meio de cultura específico para fungos (Sabouroud Dextrose).

3- Preparação do Meio de Cultura

Num balão de Erlenmeyer foram colocados 16,25 g de nutriente (Sabouroud Dextrose) ao qual se juntou 250 ml de água destilada e levada ao lume por um período de 1 hora, de modo que as partículas possam dissolver completamente e ao mesmo tempo que o meio se esteriliza.

Paralelamente, fez-se a esterilização dos materiais a utilizar (Placas de Pétri, pipetas, lâminas) na máquina “Uniflow Boss”, igualmente por um período de 1 hora.

Passado 1 hora, foram colocados 8 ml de nutriente(meio de cultura) em cada Placa de Pétri (foram utilizados dois para cada cultura) e foram transferidos para esse meio, fungos já frutificados em camara húmida de folhas de cenoura, tomate e feijão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois de 3 dias foram feitas as observações microscópicas:

. **Cenoura** (*Daucus carota*) - A observação microscópica revelou que esta estava atacada com *Alternaria dauci*, contrariamente ao que se pensava (inicialmente por observação dos sintomas pensou-se ser *Erysiphe heraclei*).

Da observação microscópica verificou-se que a *Altrernaria dauci* possui conidiosforos curtos, escuros, aéreos, plurisseptados, com conídios muito escurecidos, formando sobretudo no ápice de cada conídiosforo. Tem forma de uma massa ou clava pluricelular, septados no sentido transversal e com maior frequência no longitudinal provida de um filamento no ápice mais claro do que o filamento do conídio.

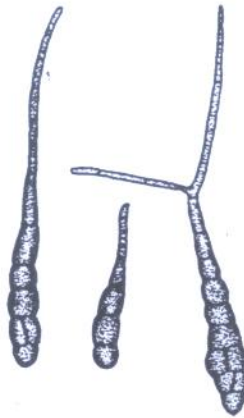


FIG. 11 - Conídios de *Alternaria dauci*

. **Tomate** (*Lycopersicon esculentum*)

A observação microscópica revelou que as folhas de tomate estavam contaminadas com *Stemphylium spp.* (aqui também as suspeitas não se confirmaram).

O *Stemphylium* possui conidiósforos pretos, com extremidades também preta parecendo inchados. Podem ser curtos ou longos com ramificações individuais. Os conídios crescem nas ramificações com forma elíptica septados transversal e longitudinalmente.

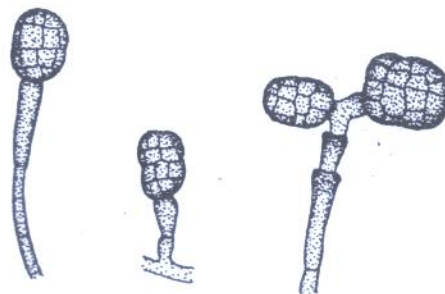


FIG. 12 - Conídios de *Stemphylium spp*

. Feijoeiro

Da observação microscópica verificou-se que de facto o feijão estava contaminada com *colletotricum spp.*

O *Colletotricum* possui forma de disco ou de almofada lustrosa. sub-epidermal, tipicamente com espinhos escuros e divididos no ápice ou entre os conidiósforos simples e alongados. Os conídios são transparentes com uma célula ovoide ou oblongo.

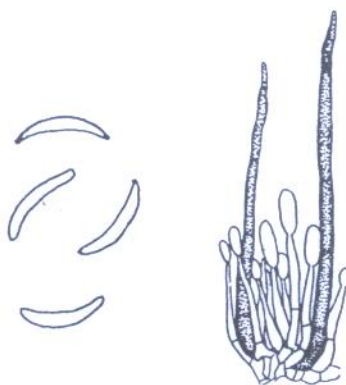


FIG. 13 - Conídios de *Colletotricum spp*

CONCLUSÃO/RECOMENDAÇÃO

O diagnóstico a que a cultura é submetida, constitui a etapa mais importante na planificação dos métodos de luta antiparasitária. No domínio da Protecção Vegetal, é de extrema importância identificar rapidamente e com precisão a natureza e a causa de uma dada doença. As causas de uma doença podem ser várias: climáticos (seca), nutricionais (falta de elementos nutritivos), produtos químicos, mas também podem ser produzidas por insectos e microorganismos patógenicos.

Todos os sintomas sobre uma planta que não são manifestamente causadas por um insecto ou factores abióticos é classificado de doença. Mas nem sempre há uma relação unívoca entre sintomas e causas. Por exemplo, pode-se confundir com doença os estragos dos ácaros invisíveis a olho nú. Por isso a observação dos sintomas no campo deve ser sempre completada com observação microscópica no laboratório. Os microorganismos fitopatogénicos não podem ser identificados só por uma única observação dos sintomas no campo. Deste modo, o técnico não deve responder clara e rapidamente, como desejaria, a origem de uma dada doença, a partir de uma única observação no campo. Os tecidos vegetais afectados devem ser colocados em cultura para incentivar os organismos em causa a desenvolver os órgãos ou características, podendo facilitar a sua precisa identificação. É essencial que as amostras sejam recolhidas e transportadas correctamente, isto é, numa caixa térmica bem fechada, para evitar propagação de esporos.

Um Laboratório Fitossanitário poderá servir de ponto de partida para o desenvolvimento de outras actividades complementares no domínio da protecção da cultura. Por exemplo:

- . Fornecer dados relacionados com a propagação de doenças;
- . Fornecer dados relacionados com microorganismos fitossanitários;
- . Transmitir conhecimentos e experiencias necessários em matéria de protecção das culturas (Formação de Animadores Rurais/Vulgariadores), de modo que os pontos acima mencionados sejam difundidos a nível dos agricultores.

CAPÍTULO V

Experiência 3

TESTE BIOLÓGICO DE PATOGENICIDADE À *AGROBACTERIUM*

A 7 de Agosto do ano em curso, foi recebida uma amostra da cultura de mandioca atacada, aparentemente com nemátodos, para ser observado na Laboratório de Fitopatologia do INIDA. Feita a primeira observação à lupa binocular e, consultando bibliografia deduziu-se que não eram nemátodos, mas sim possivelmente *Agrobacterium tumefaciens*.

Para se poder certificar da presença de *Agrobacterium tumefaciens*, fez-se um teste biológico de patogenicidade para este microorganismo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Uma vez que não há nutrientes para o desenvolvimento de bactérias, optou-se por um teste biológico de patogenicidade para a *Agrobacterium*.

Coloco-se a amostra de mandioca infectada num recipiente contendo uma solução de 0,1% NaNO_3 , para ser desinfetada, deixando-a repousar nessa solução durante 2 minutos. Passado esse tempo, lavou-se a amostra com água destilada. A seguir, num recipiente próprio juntou-se água destilada à amostra e triturou-se. A seguir fez-se passar a pasta resultante num papel de filtro. Com ajuda de uma seringa inoculou-se o patógeno obtido da mandioca infectada no caule de uma planta de tomate ainda jovem, cultivada no vaso.

A previsão era de que 3 semanas depois haveria a manifestação de sintomas de *Agrobacterium tumefaciens* com o aparecimento de pequenos tumores.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Passados 15 dias a cultura do tomate começou a manifestar sintomas de *Agrobacterium tumefaciens* com o aparecimento de pequenos tumores no caule.

O resultado do teste leva-nos a admitir que a mandioca de facto estava contaminada com *Agrobacterium tumefaciens*. Leva-nos a concluir também, que deve-se ter maiores cuidados na introdução de novas variedades e na importação de sementes. Apesar dessas serem enviadas por Firms idóneas com certificado de sanidade, deviam ser testadas também em Cabo-Verde, em

campos experimentais, antes da sua divulgação, com a finalidade de se determinar a sua sensibilidade a pragas e doenças para evitar possíveis equívocos. A sua introdução possivelmente, deve-se à importação de fruteiras e plantas ornamentais, que são culturas bastante sensíveis a esse microorganismo. Ele tem muitos hospedeiros, pelo que recomenda-se que nos campos infestados, se faça rotação com culturas não sensíveis a esse microorganismo. Recomenda-se ainda, o reforço dos serviços de Quarentena tanto nos Portos como nos Aeroportos, não só com pessoal técnico, como também com infraestruturas com o mínimo de condições de trabalho.

Em Cabo-Verde, até bem pouco tempo, nunca tinha sido identificado *Agrobacterium* em nenhuma cultura (comunicação oral, Eng Zuleika Levy).

CAPÍTULO VI

CONCLUSÃO

A promoção hortícola é uma das áreas prioritárias definidas pelo Governo da República de Cabo - Verde.

A produção de horticolas está sendo levada a cabo sob o regime de irrigação (2 967 ha) e também nas zonas de sequeiro. Nas poucas áreas irrigáveis, durante o ano inteiro pratica-se, sobretudo, o cultivo misto ou monoculturas muito densas em áreas extremamente pequenas. Nas encostas não irrigadas cultivam-se repetidamente milho e feijão, sobretudo em cultivo misto. Encontram-se nas mesmas áreas, quase sempre as mesmas culturas uma ao lado das outras e na mesma sequência, o que torna impossível interromper a continuação da transmissão de doenças através de cultivo de outras espécies. A isso se adiciona o facto de algumas espécies de ervas daninhas (*Datura stramonium*, *Chenopodium murale*) de difícil combate, encontradas em todas as áreas de cultivo serem hospedeiras de muitas doenças, possibilitando assim a persistência dos agentes causadores de doenças, mesmo no caso em que se mudar de espécies cultivadas.

Assim, a identificação do agente causador da doença é importante, não só, para a planificação de métodos de luta, como também no respeitante à introdução e divulgação de espécies resistentes, uma vez que essas espécies poderão não estar esentos de doenças.

Nas áreas irrigadas as doenças que foram encontradas com maior frequência foram as seguintes : Alternarioses, míldios, oídios, fusarioses, cercosporioses, bacterioses, mosaico do pepino, mosaico comum. Enquanto que, no sequeiro as doenças que predominam são, antracnoses, helminthosporioses e bacterioses.

Existe pouco estudo para a determinação de grau de infestação de organismos capazes de provocar perdas económicas. Contudo, estima-se que as perdas provocadas por doença rondam os 30 %.

Uma vez que muitas doenças provocadas por bactérias e fungos se transmitem através de e, por sementes, deve-se dar uma atenção especial ao tratamento químico das sementes. A maior parte das doenças encontradas em Cabo-Verde são provocada por fungos e bactérias através de sementes, causando danos consideráveis às plantas no estado de germinação, o que provoca elevadas perdas. Portanto, sementes de todas as culturas devem ser provenientes de plantas

saudáveis, devendo tratar previamente as sementes com fungicidas para prevenir doenças tanto no viveiro como no campo.

Os restos de cultura infectada que servem de fonte de inóculo deviam ser juntadas depois da colheita e destruídas.

Um dos maiores problemas, senão o maior problema, cultural em Cabo - Verde é no que diz respeito à rotação das culturas. Os agricultores não respeitam a rotação cultural cultivando tomate, cenoura, cucurbitáceas onde houve ataques severos de nemátodos. Não obstante a escassez de terreno (exploração de áreas de cultura extremamente pequena), o que constitui um factor limitante e que determina em grande parte as condições de cultivo em Cabo-Verde, nota-se um certo “descuido” por parte de alguns agricultores, uma vez que pareceu-nos estarem pouco sensibilizados para os problemas patológicos das culturas.

Deviam ser revistas os estados de alguns materiais, no Laboratório de Fitopatologia do INIDA, para a sua posterior substituição. Neste presente momento, faltam muitos materiais laboratoriais (ver a lista em anexo) sem os quais não se pode avaliar correctamente a causa de uma dada doença. Por exemplo, alguns nutrientes para o desenvolvimento de fungos estão já expirados e não há nutrientes para o desenvolvimento de bactérias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- . Almiralle, António Fernande; Gomes, Rosa Garcia; Gonzalez, Mirtha Snowbal. 1987. Fitopatologia Especial, Havana Cuba
- . C. Mession, D. Blancard, F. Rouxel, R. Lafon 1991. Les Maladies des Plantes Marachères, Institut National de le Recherche Marachere Agronomie (INRA)
- . Com os Parceiros do Desenvolvimento, Plano Nacional de Acção para a consultadoria - 1994-2005 (Relatório Síntese) Praia, (19-22 de Setembro de 1994)
- . H., Barnett, B. B. Hunter 1987. Illustrated Genera of Imperfet Gungi, Macmillan Publishinhg Campany, New York.
- . Kranz J., H. Schmutterer, W. Koch 1982. Enfermedades Plagas y Malezas de los Cultivos Tropicales, Verlag Paul Parey y Hamburg.
- . Matta, Alberto e A. Garibaldi, 1967. Doenças das Culturas Hortícolas, Editorial Presença, Colecção Manuais de Agro-Pecuária, Lisboa
- . Martinho, José Gonçalves, 1957. Guia de Doenças e Pragas das Plantas, II Tomo Coimbra.
- . Lima, A. 1995. Apontamentos sobre Protecção de Culturas, Curso Bacharelao em Ciências Agro-Florestais, Centro de Formação de S.Jorge.
- . Lobo, M. L. 1982. Principais Pragas de Culturas em Cabo-Verde - Perspectivas de Luta Integrada, in Bolm Soc. Port. Ent.7 (Supl. A): 35 a 46.

. R, Bailly et al, 1990. Guide Pratique de Defense des Cultures, 4^a edição, Editions de Carrosel et ACTA

. Sherf A. F. e A A. Macnab. 1967. Vegetable Diseases and their Control, Second Edition, A Wiley-Interscience Publication, New York

ANEXO

LISTA DOS MATERIAIS EM FALTA NO LABORATÓRIO DE FITOPATOLOGIA DO INIDA

- . Destilador de água
- . Balança Analítica
- . Autoclave
- . Tubos centrifugador de vidro
- . Caixas de pétri
- . Papel de filtro
- . Filtro de lâmina de Uniflow Boss
- . Original-Fortune-pipitte
- . Nutrientes fungicas
- . Nutrientes bacteriológicas
- . Agar para teste de virus - OUCHERLONY TEST
- . Antibióticos
 - Tetraciline
 - Penecillin
 - Streptomycinsulfat

Elementos constituintes das Soluções Tampão - Teste ELISA

Pufferlösungen zur ML - Variante (1)

1. Preparação da solução tampão de cobertura, pH 9.6 ¼ L

- 0.39 g Na₂ CO₃
- 0.73 g NaH CO₃
- 0.05 g NaN₃

2. Preparação da solução tampão de lavagem, (PBS Tween), pH 7.2 , ½ L

- 4.0 g Na CL
- 1.45 g Na₂ HPO₄
- 0.1 g KH₂ PO₄
- 0.1 g KCL
- 0.1 g NaN₃
- 0.25 ml Tween 20

3. Preparação da solução tampão de amostra

- 5.0 g Polvinylpyrrolidon K10.....K40
- 0.5 g Rinderserumalbumin
- 250 ml da solução tampão de lavagem (Pos. 2)

4. Preparação da solução tampão do substrato, pH 9.8, ½ L

- 48.5 ml Diethanolamin
- 0.1 g Mg CL₂ x 6 H₂O
- 0.1 g NaN₃

(1) **Origem:** Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Institut für Phytopathologie Aschersleben