**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**

**JOSÉ AUGUSTO FERREIRA RAMALHO**

**CONTROLE E MANEJO DE *LEANDRIA MOMORDICAE* RANGEL EM CUCURBITÁCEAS**

**VIÇOSA – MINAS GERAIS**

**2017**

**JOSÉ AUGUSTO FERREIRA RAMALHO**

**CONTROLE E MANEJO DE *LEANDRIA MOMORDICAE* RANGEL EM CUCURBITÁCEAS**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. Modalidade: Revisão de Literatura.**

**Orientador: Carlos Nick Gomes**

**VIÇOSA – MINAS GERAIS**

**2017**

**JOSÉ AUGUSTO FERREIRA RAMALHO**

**CONTROLE E MANEJO DE *LEANDRIA MOMORDICAE* RANGEL EM CUCURBITÁCEAS**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. Modalidade: Revisão de Literatura.**

APROVADO:

|  |
| --- |
| Prof. Nome Completo  (orientador)  (UFV) |

**AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a meus pais, Antonio Ramalho e Nanci da Silva Ferreira, pelo incansável esforço e apoio na realização dos meus sonhos, pelos valores a mim passados e pelo grande amor para com este filho, minha gratidão e amor eternos. Agradeço a Universidade Federal de Viçosa pela maravilhosa oportunidade de formação pessoal e profissional e pelas inúmeras oportunidades e estrutura oferecidas. Agradeço aos professores, em especial a meu orientador Carlos Nick, pela paciência, confiança e conhecimentos fornecidos sem os quais seria impossível chegar a conclusão deste trabalho

Agradeço a Felipe Brasil (Brasa), Saulo Fontes (Maurilio), Marcos Vinicius Viriato (MV), Carlos Eduardo Pimentel (Cadu), Lucas Guimaraes (Larrys), Pedro Rodriguez (Pedrão) e André Boscolo (Deck) pelos bons anos de moradia e convívio familiar essenciais ao longo dos anos aqui vividos.

Agradeço a natureza e a Deus, pelas oportunidades de observação e aprendizado ofertadas a mim ao longo dos anos.

Ao meu avô Augusto Manoel Ferreira que me ensinou o prazer e amor pela simplicidade e pelas pequenas coisas.

**RESUMO**

*Leandria momordicae* Rangel fungo fitopatogênico do filo Ascomycota é parasita de diversas espécies de cucurbitáceas cultivadas e selvagens distribuídas por todo o território nacional, sendo pepino (*Cucumis sativus* L.) e chuchu (*Sechium edule* [Tacq.] Swartz) as principais afetadas. Parasita agressivo, o fungo pode levar de uma a duas semanas para a destruição completa das lavouras de cucurbitáceas mais suscetíveis mostrando-se um limite ao cultivo em certas localidades. A alta agressividade do patógeno, o pouco conhecimento sobre seu ciclo e modo de vida e a ineficiência do controle químico sob condições epidêmicas torna necessário o levantamento de informações acerca do fungo, seus mecanismos de sobrevivência, disseminação e possíveis hospedeiros, controle e manejo da doença. Este trabalho e um compilado dessas informações visando elucidar estratégias mais efetivas para a prevenção e controle das moléstias causadas por *Leandria momordicae* Rangel.

**Palavras-chave:** fitopatógeno; pepino; mancha reticulada; mancha zonada.

**SUMÁRIO**

1 INTRODUÇÃO 7

2 DESENVOLVIMENTO 9

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS 27

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS 29

**1 – Introdução:**

A família das cucurbitáceas é largamente cultivada no Brasil desde o melão (*Cucumis melo* L.) muito cultivado no Rio Grande do Norte e produto certo nas exportações do pais, passando pelo chuchu (*Seichum* *edule* L.), cultura de importância social devido a seu baixo custo sendo considerado assim parte da cesta básica e a melancia (*Citrullus lanatus* L.) muito cultivada no Rio Grande do Sul.

Os problemas com patógenos estão entre os principais limitantes ao cultivo das espécies dessa família. Nematoides, bactérias, viroses e fungos podem causar sérios danos as lavouras de cucurbitáceas, sendo que a gama de patógenos fúngicos e muito grande. Dentre estes patógenos surge Leandria momordicae Rangel, agente causal da mancha zonada e que possui peculiaridades em relação aos demais.

*Leandria momordicae* Rangel é um fungo do filo Ascomycota, sem ordem, classe ou família definidos que possui a habilidade de infectar diversas espécies de cucurbitáceas, possui seu ciclo e métodos de sobrevivência pouco conhecidos e é altamente virulento para as culturas de pepino (*Cucumis sativus* L.) e chuchu (*Seichum edule*). O fungo possui variabilidade genética, representando potencial para o surgimento de resistência a fungicidas, estes por sua vez se mostram ineficientes no controle do patógeno sob condições epidêmicas o que traz grandes problemas no controle e manejo da doença.

A dificuldade no controle químico e cultural da doença é citada por diversos autores, Cruz Filho e Pinto (1982), Rego (1995), Pereira et al. (1996) e Lopes et al. (1999), que destacam como fatores complicadores para o sucesso do manejo o grande número de hospedeiros que o patógeno possui, o desconhecimento sobre seu modo de sobrevivência em restos de cultura, a proximidade sintomatológica com outras moléstias fúngicas principalmente a antracnose (*Colletotrichum orbiculare*), o míldio (*Pseudoperonospora cubensis*) e a mancha angular (*Pseudomonas lacrymans*) além da inexistência de fungicidas eficientes no controle da doença sob condições epidêmicas. Diante do anteposto, o objetivo deste trabalho e compilar informações sobre o controle e o manejo de *Leandria momordicae* Rangel em cucurbitáceas e avaliar estratégias que possam manter a produtividade e diminuir as perdas provocadas por esse patógeno as cucurbitáceas cultivadas suscetíveis, evitar sua disseminação e impedir que seja um limitante ao cultivo.

**2 - Desenvolvimento**

**2.1 - Cucurbitáceas: Uso, importância e disseminação.**

A família botânica das cucurbitáceas possui uma extensa lista de representantes no território brasileiro; sendo diversas plantas conhecidas popularmente e com uso difundido pertencentes a esta família.

Espécies como abóbora moranga (*Cucurbita máxima* Duch.), chuchu (*Seichum edule* [Tacq] Swartz.), pepino (*Cucumis sativus* L.), melão (*Cucumis melo* L.), melancia (*Citrullus lanatus* [Thunb] Matsum & Nakai), abóbora (*Cucurbita moschata* Duch) e abobrinha *(Cucurbita pepo* L.) são alguns exemplos de cucurbitáceas comestíveis que tem relevante importância econômica pelos grandes volumes comercializados tanto no mercado interno quanto no mercado externo. Salienta-se que as espécies citadas são também importantes socialmente pois necessitam mão de obra para a sua condução gerando empregos nas regiões em que são cultivadas.

Outras cucurbitáceas não comestíveis também possuem importância, caso da bucha vegetal (*Luffa cylindrica* [L.] Roem; *Luffa aegyptica* Mill.) que é tradicionalmente utilizada como utensilio de limpeza pessoal. Existem ainda diversas cucurbitáceas selvagens que se distribuem em todo território nacional, como o melão de São Caetano (*Momordica charantia* L.), a cabaça (*Lagenaria vulgaris* Ser.), o quino (*Cucumis metuliferus* Mey) e a abobrinha-do-mato (*Melothria pendula* L.). (Gonzaga et al. 1999; Rebelo, 2003)

**2.2- Cucurbitáceas: características da família.**

As espécies desta família possuem hábito rastejante possuindo gavinhas que se enrolam a estruturas próximas a planta como tutores ou os ramos da mesma. As plantas são cobertas por cerdas rígidas e sem látex e suas flores são unissexuais, monoicas ou dioicas, raramente hermafroditas e pentâmeras. A indução floral na maioria dessas plantas e influenciada por condições ambientais principalmente a temperatura. A família é afetada por diversos patógenos polífagos que tem a habilidade de infectar, por vezes, dezenas de espécies pertencentes. (Gonzaga et al. 1999)

**2.3- Doenças em cucurbitáceas**

A temperatura é citada como um fator preponderante para o surgimento e disseminação de doenças nessas espécies, em especial fúngicas. Existe uma gama de patógenos além dos fungos que atacam cucurbitáceas, como bactérias, vírus, nematoides.

A bactéria *Acidovorax avenae* subsp citrulli tem causado danos a cultura do meloeiro no Nordeste podendo chegar a 100% de perda, principalmente no Rio Grande do Norte principal produtor do fruto. Viroses também são problema, tendo os tripes e pulgões (*Frankliniella* spp., *Myzus persicae*) como seus principais vetores; ZYMV *(Zucchini Yellow Mosaic Virus*), WMV (*Watermelon Mosaic Virus*) e CMV (*Cucumber Mosaic Virus*) estão entre as principais viroses que atacam as lavouras de diversas espécies como abobrinha, pepino, melão e melancia.

Nematoides do gênero Meloidogyne são responsáveis por várias moléstias em raízes de cucurbitáceas, reduzindo seu crescimento e prejudicando sua produtividade, sendo *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne Javanica* as espécies mais disseminadas nas lavouras. Doenças fúngicas, por sua vez, são mais numerosas e dependem diretamente da temperatura e das condições ambientais do local de cultivo para se desenvolver, podendo citar como moléstias importantes a antracnose (*Colletotrichum orbiculare*) que causa danos a folhas e frutos de espécies como o pepino, o melão e a melancia; o míldio (*Pseudoperonospora cubensis*) que ataca as folhas das plantas e causa maiores danos em abobrinha, melão e pepino podendo tornar as plantas vítimas de desfolha precoce, raquíticas com frutos malformados e atrofiados; a mancha zonada ou mancha reticulada (*Leandria momordicae* Rangel) considerada a mais frequente e severa doença dos pepineiros, ataca as folhas de cucurbitáceas cultivadas tanto em campo aberto como em cultivo protegido (onde seus efeitos costumam ser agravados) e em condições favoráveis a sua disseminação pode levar culturas de pepino e chuchu a destruição completa dentro de uma a duas semanas. (Rego, 1995)

*Leandria momordicae* Rangel, anteriormente classificado como fungo da classe Deuteromycetes, ordem Moniliales, família Dematiaceae, foi reclassificado ao filo Ascomycota e sem classe, ordem ou família definidos. (Cruz Filho e Pinto, 1982; Rebelo 2003)

O patógeno foi identificado pelo botânico brasileiro Eugênio Rangel, no Brasil, em Niterói estado do Rio de Janeiro, no mês de junho de 1913, parasitando uma cucurbitácea silvestre exótica denominada melão de São Caetano. O nome *Leandria momordicae* Rangel é uma homenagem ao botânico brasileiro Frei Leandro do Sacramento (1789-1829) que tem no gênero uma alusão a seu nome somado a espécie que leva uma alusão à planta que foi encontrada sendo parasitada pelo fungo. Rangel porém não foi o único pesquisador que pensou ter descoberto o fungo, Osner em 1915 relatou o aparecimento de uma doença foliar na cultura do pepineiro em Indiana, sendo esse o primeiro registro da doença nos Estados Unidos, porém, o pesquisador americano estava alheio do comunicado de Maublanc e Rangel (1915) ou o havia desconsiderado. Anos depois Viegas (1946) ao comparar as descrições do fungo feitas por Rangel em Maublanc e Rangel (1915) com as de Osner (1918) concluiu se tratar do mesmo fungo; posteriormente Blazquez (1983) assumiu a denominação dada por Rangel sugerindo o nome comum de ‘net spot’ (mancha zonada) devido aos sintomas da doença. (Blazquez, 1983; Rebelo, 2003)

Os fungos da antiga família Dematiaceae, também conhecidos como fungos negros possuem esse nome por formarem esporulações escuras fato que se deve a presença de um complexo melanínico em sua parede celular. A melanina destes fungos e formada pelo polímero DNH (diidroxinaftaleno) que é produzido no citoplasma da célula e excretado na parede celular. O polímero faz interações com lipídeos, proteínas e carboidratos presentes na parede celular formando assim o complexo melanínico. Este complexo é um importante fator de virulência nestes fungos, já que cada porção deste complexo executa uma diferente função na interação com o hospedeiro: a porção peptídica tem a função de quelar cátions, competindo com as proteínas do hospedeiro, a porção lipídica está associada a indução do granuloma nos tecidos do hospedeiro essencial para a sua infecção e a porção de carboidratos realiza um importante papel na interação célula-célula facilitando a interação entre o agente e o hospedeiro, sendo que esse e apenas um dos mecanismos que garantem sua virulência e agressividade. (Rebelo, 2003)

As descrições de Cruz Filho e Pinto (1982) e Blazquez (1983) definem o micélio como hialino, superficial, não incrustado, ramificado, septado e muitas vezes granuloso e intracelular, lançando filamentos flexuosos através de ambas as faces das folhas infectadas. Os conidióforos então nascem ao longo e nas extremidades desses filamentos, sendo que no início de seu desenvolvimento se assemelham a pequenas vesículas claviformes e lisas; ao se desenvolverem tomam contornos subglobosos ou muriformes. Os conídios são hialinos quando jovens, enegrecendo a medida em que envelhecem, porem estes não precisam enegrecer para que se tornem viáveis e germinem. Os conidióforos podem formar conidióforos conjugados, o que aumenta a velocidade de sua multiplicação, assim como a viabilidade de esporos ainda jovens, o que explica parte de sua rápida multiplicação nas ocasiões em que esta parasitando.

O fungo apresenta alta variabilidade genética como foi reportado por Rebelo (2003) que alertou sobre os resultados de seus testes que indicavam possível surgimento de novos segregantes com grande variabilidade; os principais indicativos dessa variabilidade eram os setores formados nas colônias in vitro conduzidas pelo autor, além da constatação de polimorfismo de DNA através da técnica de AFLP. Em seu estudo, Rebelo (2003) verificou a infecção causada por isolados de *Leandria momordicae* Rangel em 12 cucurbitáceas diferentes, das nove plantas que foram infectadas foram coletadas amostras e feito o PCR, este apresentou diferentes resultados para cada uma das nove espécies que foram afetadas mostrando a diferença na expressão gênica do fungo em cada uma das plantas. Os isolados coletados de vários hospedeiros podem apresentar virulência diferenciada para cada um destes, da mesma maneira que hospedeiros variados podem ter suscetibilidade diferenciada para um mesmo isolado. A alta virulência do fungo para com o pepineiro aparenta estar diretamente correlacionada com a base genética de seu hospedeiro, essa hipótese se baseia no fato de que a cultura do pepineiro sofreu inúmeros intercruzamentos ao longo de sua evolução, o que estreitou sua base genética. A redução da variabilidade nestas cultivares de pepino e fundamental para explicar a forte virulência apresentada pelo patógeno, já que possivelmente as cultivares perderam genes importantes de rusticidade e resistência. O patógeno, no entanto, além de possuir vários mecanismos de variabilidade genética, vem evoluindo junto com a cultura e sofrendo pressão de seleção devido ao comum uso indiscriminado de defensivos químicos na tentativa de controle, que em condições epidêmicas se mostra totalmente ineficiente subsidiando apenas uma maior pressão de seleção a um fungo que notadamente pode gerar segregantes cada vez mais virulentos. (Rebelo, 2003)

Blazquez (1983) relatou o aparecimento da doença nos Estados Unidos após um intervalo de 63 anos de sua primeira aparição; a doença na ocasião acometeu a cultivar Poinsett que estava em uso há muitos anos desde o primeiro registro da doença no pais nas regiões onde foram registradas aparições do fungo e nunca havia sido molestada. O autor sugeriu, dessa forma, que o fungo havia evoluído em sua habilidade de parasita, possivelmente por ter permanecido no campo parasitando cucurbitáceas silvestres como o melão de São Caetano, que não possuem qualquer importância econômica nos EUA de maneira que, provavelmente tenha passado despercebida. O fungo também é capaz de realizar recombinação parassexual através de anastomose entre pares vegetativamente compatíveis que já havia sido descrito por Osner (1918) citado por Blazquez (1983). (Rebelo, 2003)

*Leandria momordicae* Rangel apesar de ser mais severa nas culturas de pepino (*Cucumis Sativus*) e chuchu (*Sechium edule*) tem a capacidade de infectar diversas cucurbitáceas. No Brasil, o patógeno já foi relatado parasitando abóbora serpente (*Trichosantes sanguínea* L.), moranga (*Cucurbita maxima*), buchas (*Luffa aegyptica* e *Luffa cylíndrica*), melancia (*Citrullus lanatus*), melão (*Cucumis melo*), melão de São Caetano (*Momordica charantia*), cabaça (*Lagenaria vulgaris*), abobrinha (*Cucurbita pepo*), quino (*Cucumis metuliferus* Mey), nabo do diabo (*Bryonia cretica* L. subsp. dioica Jacq. ), maracujá do Norte (*Sicana odorífera* Naudin) e abobrinha de moita (*Cucurbita pepo var. melopepo*). Algumas cucurbitáceas também se apresentam aparentemente imunes a ação do fungo; abóbora (*Cucurbita moschata*), abobrinha do mato (*Melothria pendula L.*) e tajujá (*Cayaponia tayuya* [Vell] Cogn.) não foram infectados em condições experimentais mesmo sob forte pressão de inóculo. Salienta-se, no entanto, que *Leandria* *momordicae* Rangel por apresentar grande variabilidade genética pode apresentar ainda estirpes infectantes a essas espécies, porém não há relatos na literatura de plantas dessas três espécies sendo parasitadas pelo fungo.

**2.4 - Condições favoráveis a ocorrência do patogeno**

A temperatura e condições ambientais são de extrema importância para a disseminação e proliferação da doença. Leandria momordicae Rangel tem a temperatura ótima para germinação de seus conídios na faixa dos 18-25 graus Celsius associada a condição de alta umidade (orvalho ou agua livre na folha).

Alta umidade associada a temperatura ótima para o desenvolvimento do fungo levam a perfeitas condições de ocorrência de surto epidêmico da doença, situação em que o controle químico não se faz efetivo mesmo com fungicidas com uso registrado para a cultura. A ocorrência da doença, no entanto, não está restrita a essa faixa de temperatura. O micélio do fungo também possui habilidade infectante mesmo em condições que seriam adversas para os conídios a exemplo de temperaturas na faixa de 30-33 ºC, contudo as infecções causadas pelo micélio do fungo, nessas condições, se mostram mais brandas e de progresso mais lento do que aquelas causadas por conídios. Cultivos em ambiente protegido também apresentam problemas com *Leandria momordicae* Rangel, a alta umidade que predomina no interior das casas de vegetação leva a ocorrência de fortes surtos epidêmicos nas épocas de temperatura mais amena do ano. (Moretto e Barreto, 1993; Rego, 1995; Rebelo, 2003)

**2.5 - Sintomatologia de *Leandria momordicae.***

Os sintomas causados por *Leandria momordicae* descritos por Cruz Filho e Pinto (1982); Blazquez (1983) e Rego (1995) associam as moléstias apenas as folhas, sendo que o patógeno raramente ataca as hastes e os pecíolos do hospedeiro, sendo que os primeiros sintomas surgem nas folhas mais velhas e depois vão se espalhando por todas as folhas. Os primeiros sinais são pequenos pontos circulares ou angulares que possuem o centro amarelado e as bordas de cor marrom alaranjado.

À medida que a doença avança o centro das lesões passa a se tornar branco e quebradiço, podendo coalescer tornando todo o limbo esbranquiçado e frágil ao toque. É possível perceber ao centro das lesões na parte abaxial da folha as esporulações de cor negra, típicas dos fungos da antiga família de *Leandria momordicae* Rangel, sendo que em estádio muito avançado a folha se quebra formando rasgos e furos na folha que dão um aspecto esfarrapado a folha, motivo pelo qual produtores de pepino de diferentes localidades a apelidaram de ‘olho-de-boi’ devido aos furos circulares presentes nas folhas infectadas.

A distribuição das lesões velhas em conjunto com as nervuras avermelhadas da planta infectada dá o aspecto reticulado que levou a Blazquez (1983) a sugerir a nomenclatura ‘net spot’ ou mancha reticulada. Osner (1918) citado por Rebelo (2003) ressaltou que a coloração das lesões varia com a quantidade de luz e umidade a qual estão expostas e em qual face da folha estão; podendo variar de amarelo a marrom alaranjado na face superior da folha em ambos os casos apresentando bordos verdes escuros de um a dois mm de espessura, fato que não foi constatado na parte inferior do limbo foliar. As lesões maduras podem variar de tamanho de acordo com as condições climáticas da época de sua infecção, manchas pequenas (0,2 a 3,4 mm) são mais comuns em infecções seguidas de clima seco (desfavorável ao patógeno) aumentando de acordo com a melhora das condições para sua propagação. Grandes lesões (4 a 15 mm) ocorrem em épocas ótimas para infestação com alta umidade e temperatura na faixa dos 18-25 graus Celsius, a cor avermelhada das nervuras e o branco do centro das lesões dá lugar a um aspecto necrosado, a aparência mosqueada também é comum podendo ser substituída por um marrom quando há a coalescência de muitas lesões. Cruz Filho e Pinto (1982) também reportaram que os primeiros sintomas podem ser encontrados na parte abaxial das folhas onde surgem pequenas manchas angulares encharcadas que depois arredondam-se dando a impressão de formas anéis concêntricos nos tecidos necrosados possuindo também bordos regulares.

Os sintomas de *Leandria momordicae* Rangel podem ser confundidos facilmente com outras moléstias típicas de cucurbitáceas, como a antracnose causada por *Colletotrichum orbiculare*, o míldio causado por *Peronospora cubensis* e principalmente a mancha angular, bacteriose causada por *Pseudomonas lacrymans*.

O principal sinal de diferenciação nesses casos é a presença de pequenas pontuações pretas na parte inferior da folha que seriam as esporulações, porem essas esporulações estão presentes em sinais mais velhos de maneira que a identificação da doença neste estádio é tardia, assim se sugere ao menor sinal dos sintomas descritos o início do controle preventivo da doença afim de evitar a ocorrência de surtos epidêmicos.

Os sintomas do fungo também variam de acordo com a origem do material infectante que está atacando a planta. Rebelo (2003) descreveu reações de diferentes plantas infectadas por *Leandria momordicae* Rangel. Neste estudo plantas de bucha vegetal (*Luffa cylíndrica*) quando contaminadas por conídios de pepineiros infectados apresentaram sintomatologia muito diferente da registrada nos pepinos, ocorrendo a morte das plantas com 12 dias após a inoculação. A bucha apresentou como sintomas várias lesões angulares com anasarca, sem o característico aspecto reticulado comum nas infestações em pepineiros tampouco a mesma agressividade na progressão da doença. A outra espécie de bucha (*Luffa aegyptica*) testada por Rebelo (2003) apresentou como sintomas apenas pequenas lesões circulares escuras, fato também registrado em plantas de maracujá do Norte (*Sicana odorífera* Naud.), quino (*Cucumis metuliferus* Mey) e melão (*Cucumis melo*); as demais plantas suscetíveis apresentaram sintomatologia próxima a apresentado pelos pepineiros diferindo entre si apenas pela intensidade da infecção. A diferenciação dos sintomas dentre as cucurbitáceas parasitadas é muito importante para a identificação da presença da doença e redução do inóculo inicial, fundamental para se realizar o manejo inicial da doença e obter uma diminuição da severidade das moléstias em culturas comerciais de cucurbitáceas. (Rego, 1995; Rebelo 2003)

**2.6 - Sobrevivência e disseminação do patógeno.**

*Leandria momordicae* Rangel apesar de ser agente patológico de diversas espécies de cucurbitáceas ainda tem sua sobrevivência e ciclo muito pouco conhecidos, fato que dificulta a criação de estratégias de controle; isso se dá em razão de o fungo em sua forma imperfeita ser inidentificável no solo, sendo possível identificá-lo apenas em restos de cultura por se apresentar nestes na sua forma perfeita.

A antiga família Dematiaceae a qual o patógeno pertencia, no entanto, é essencialmente saprófita, o que gerava a desconfiança nos pesquisadores de que ele pudesse sobreviver no solo; essas desconfianças foram confirmadas no estudo de Rebelo (2003) que relatou que o fungo pode sobreviver no solo sendo que apenas o micélio permanece viável. Além disso o fungo sofre forte competição da microbiota, fato evidenciado pelos piores resultados encontrados no estabelecimento do fungo em placas com solo não esterilizado quando comparadas com o estabelecimento do mesmo em placas com solo esterilizado. O fungo também não foi capaz de esporular no solo mesmo em condições adequadas para tal, mostrando que o inóculo que sobrevive no solo gera menos pressão sobre culturas posteriores se comparado ao inóculo sobrevivente nos restos culturais, o qual mantem a sua capacidade de esporulação.

A disseminação do fungo, também importante para seu controle e manejo, se dá principalmente pela água e pelo vento, Osner (1918) citado por Rebelo (2003) coletou conídios de *Leandria momordicae* Rangel em lâminas umedecidas e presas próximas a regiões com cultivos infectados; o fungo também mostrou a capacidade de sobreviver em água destilada através do micélio e de conídios nos estudos de Moretto e Barreto (1993). A disseminação também pode se dar por meio de insetos, animais e até mesmo pessoas que possam circular nas áreas infestadas e migrar para outros locais com cultivos de cucurbitáceas suscetíveis. Rebelo (2003) relatou que tripes e ácaros predadores foram vistos com frequência caminhando sobre as lesões das plantas infectadas com suas patas carregadas de conídios. Osner (1918) citado por Blazquez (1983) disse ter encontrado a doença em pepineiros distantes 5 km de onde havia ocorrido sua primeira observação da doença, observando assim sua dispersão e sobrevivência ao longo de um ano todo percebeu que a localidade infectada estava no sentido mais frequente em que o vento soprava, julgando assim o vento como agente dispersor da doença nesta situação. (Cruz Filho e Pinto, 1982; Blazquez, 1983; Rego, 1995; Rebelo, 2003)

**2.7 - Importância do patógeno.**

A importância da moléstia causada por *Leandria momordicae* vem aumentando gradativamente desde sua descoberta por Rangel. (Kurozawa & Pavan, 1997)

Blazquez (1983) citou o reaparecimento da doença em variedade de pepino nunca antes infectado (Poinsett) 63 anos depois do primeiro relato da doença em seu país. Campacci (1975) cita a doença em seu trabalho como problema em alguns casos específicos na cultura do pepino; Kimati (1980) em seu trabalho sobre doenças de cucurbitáceas, cita a doença como secundária apenas frisando que a mesma tinha habilidade de infectar diversos tipos de cucurbitáceas sem reforçar demais aspectos.

Por sua vez, Rego (1995) já cita a doença como a mais severa do pepineiro e também relata notada importância da moléstia causada pela mesma em chuchu. Vida et al. (1999) em seu trabalho sobre controle de doenças em ambiente protegido aborda a dificuldade de se obter sucesso na realização do controle químico da doença e a intensificação dos sintomas e danos causados no cultivo sob estufa, principalmente pela maior umidade relativa e temperatura que caracterizam o ambiente criado na plasticultura que favorecem a proliferação do patógeno. O crescimento da plasticultura em regiões produtoras de pepino se correlacionou diretamente com o aumento de importância das moléstias causadas por Leandria momordicae Rangel, isso se deve ao fato de que regiões que antes produziam apenas uma safra por ano passaram a produzir pepinos durante o ano todo. A permanência de pepineiros no campo durante todo o ano em microclima favorável a proliferação do fungo, o uso abusivo de defensivos químicos na tentativa vã de controlar os surtos epidêmicos da doença e a alta agressividade e variabilidade genética do patógeno a levaram a se tornar a principal doença de parte aérea da cultura do pepino e chuchu.

**2.8 - *Leandria momordicae*: desafios a serem enfrentados.**

A mancha zonada, mancha reticulada ou mancha de leandria e uma doença muito comum nos plantios de cucurbitáceas do Sul e do Sudeste do Brasil tanto em condições de campo aberto como em ambiente protegido, o patógeno pode causar danos massivos a culturas de pepino e chuchu levando lavouras a destruição em uma a duas semanas, sendo também hábil na infecção de diversas espécies de cucurbitáceas cultivadas ou silvestres.

*Leandria momordicae* Rangel, agente causal da doença, fungo do filo Ascomycota que não possui classe, ordem ou família definidos é um microrganismo de difícil identificação quando não está parasitando, difícil controle químico e cultural sob condições epidêmicas, alta variabilidade genética e que tem seu ótimo desenvolvimento em condições de alta umidade e numa faixa de temperatura de 18 a 25 graus Celsius.

**2.9 - Controle químico: histórico, possibilidades e eficiência de alguns fungicidas.**

O controle químico, recurso muito utilizado pelos produtores no controle de diversas moléstias, se mostra ineficaz sob condições ótimas para o patógeno além de representar um problema de logística para os produtores, já que interfere diretamente nas colheitas dos frutos da principal cultura afetada, o pepino. Esse problema se deve ao fato de que o intervalo de segurança nas áreas pulverizadas é longo se comparado ao intervalo dado entre colheitas. No cultivo do pepineiro destinado à fabricação de picles, por exemplo, são feitas colheitas diárias, de modo que a dificuldade de gerenciar pulverizações para o controle da doença e respeitar o intervalo de segurança e reentrada do produto se mostra um empecilho aos produtores.

Afim de elucidar questões sobre o tema, foi feito um levantamento dos fungicidas registrados para controle de Leandria momordicae Rangel em consulta ao Agrofit, site do governo federal que mantem o cadastro dos produtos químicos permitidos pela Anvisa para utilização nas culturas de cucurbitáceas suscetíveis.

A consulta foi feita utilizando o nome do patógeno de interesse sendo listadas como resposta cinco culturas que possuíam produtos registrados para o controle: chuchu (*Sechium edule*), pepino (*Cucumis sativus*), abóbora (*Cucurbita moschata*), melão (*Cucumis melo*) e melancia (*Citrullus lanatus*). Um fato que instantaneamente chama atenção é o registro de diversos produtos para controle da doença em abóbora, sendo que a literatura disponível trata a espécie como imune a infecção causada por *Leandria momordicae* Rangel. Ainda assim há registro de quatro produtos para o controle desta moléstia na cultura acima citada.

A cultura do pepino possui 14 produtos registrados para o controle da doença, o maior número dentre todas, fato compreensível devido a ser esta junto com o chuchu a mais sensível ao patógeno. O melão e a melancia possuem 9 produtos registrados para este fungo sendo estes produtos os mesmos para ambas as culturas. O chuchu possui um único produto registrado para o controle desta moléstia. Os grupos químicos observados foram: precursores de benzimidazol, triazois, isoftalonitrilas, estrobilurinas, inorgânicos. Os ingredientes ativos observados foram: clorotalonil, tiofanato-metilico, oxicloreto de cobre, flutriafol, azoxistrobina, tebuconazol, além de algumas misturas entre esses ingredientes.

Existem poucos estudos sobre a eficiência de fungicidas no controle deste patógeno e as empresas fabricantes ou o Ministério da Agricultura não disponibilizam os testes que são feitos para o registro comercial dos produtos. Assim a informação a respeito da eficiência de um ou de outro fungicida disponível se torna desencontrada. Concomitantemente os estudos disponíveis sobre a ação de fungicidas contra o patógeno são todos realizados em pepino por ser esta a planta mais suscetível a doença o que também serve como um limitante para a compreensão do controle para cucurbitáceas em geral.

Campacci (1975) durante a realização de um trabalho sobre controle químico das doenças de parte aérea do pepino, na qual buscava verificar a eficiência de fungicidas para o controle de antracnose (*Colletotrichum orbiculare*), oídio (*Oidium* spp.) e mancha zonada (*Leandria momordicae*) testou a eficiência de alguns fungicidas que permanecem registrados para culturas de cucurbitáceas suscetíveis a mancha zonada, sendo eles: Daconil (clorotalonil 75%) a 0,2%, Cerconil (clorotalonil 50% + tiofanato-metilico 20%) a 0,2%, Cercobin (tiofanato-metilico 70%) a 0,1%, e benlate (benomil 50%) a 0,05%. O autor relatou que foram realizadas 13 pulverizações com intervalo de 5 dias entre elas, gastando em média 500 l a 600 l de calda por hectare; esse valor relatado pelo autor confere com os valores mínimos de volume de calda recomendados para os produtos registrados para o controle de *Leandria momordicae* dos dias atuais. Dentre estes produtos citados, benomil não apresenta registro para a cultura, enquanto todos os demais ainda estão registrados. Campacci relata que o melhor fungicida testado foi o Cercobin (tiofanato-metilico) resultado que se alinha ao encontrado por Silva et al. (1982) sendo que estes haviam testado seis fungicidas: clorotalonil, oxicloreto de cobre, tiofanato-metilico, mancozeb, captafol e maneb + oxicloreto de cobre + zineb encontrando novamente o tiofanato-metilico como o mais eficiente no controle da doença com índices de severidade inferiores a 3% o que foi considerado pelo autor um excelente resultado em se tratando de condições epidêmicas.

Lopes et al. (1999) em seus estudos sobre o controle químico de Leandria momordicae Rangel encontrou valores divergentes dos encontrados por Campacci (1975) e Silva et al. (1982) para o tiofanato-metilico (Cercobin) sendo que este foi o pior produto testado nos estudos do primeiro, que incluíam também azoxistrobina (Amistar) a 0,0008 kg por 100 litros, prochloraz (Sportak) a 0,1 l por 100 litros, Domark (tetraconazol) a 0,1 litro por 100 litros e Folicur (tebuconazol) a 0,1 l por 100 litros.As aplicações foram realizadas em intervalos de 10 dias com volume de 700 a 1000 l de calda por hectare de acordo com o desenvolvimento da cultura, esses valores são coerentes com as recomendações atuais dos produtos registrados em que se observa valores mínimos de 400l de calda por hectare e valores máximos de 1000 l de calda por hectare.

O tratamento com tiofanato metílico pouco diferiu em relação a testemunha levando em conta o percentual de área foliar doente para um resultado de 55% sendo considerado pela autora como de fraco controle. Estes resultados foram descritos pela autora como um possível surgimento de resistência que poderia ser oriunda da variabilidade genética do fungo que, em resposta as contínuas aplicações que se efetuaram para seu controle nos anos que intercalaram os experimentos, passou a ser resistente ao princípio ativo, há também a hipótese de que a estirpe do fungo utilizada no experimento de Lopes et al. (1999) fosse resistente ao tiofanato-metilico ou simplesmente a substancia não realizava mais um controle eficiente.

No mesmo estudo Lopes et al. (1999) também chegaram a conclusões convergentes as de Kurozawa e Pavan (1997) quanto ao uso da azoxistrobina e do tebuconazol, o primeiro tratamento apresentou 10% de área foliar doente enquanto o segundo tratamento apresentou 7,75% de área foliar doente o que representou um controle adequado na opinião dos autores; importante ressaltar que em ambos resultados as aplicações ocorreram de maneira preventiva, ou seja, antes do aparecimento de sintomas foliares da doença, além disso os estudos foram realizadas numa época do ano em que as condições climáticas não eram ótimas para o desenvolvimento do patógeno.

Rebelo et al. (2003) também realizou experimentos no mesmo intuito dos anteriores, tendo sido relatado pelo autor o teste dos seguintes fungicidas: o tebuconazol (Folicur 200 CE) a 0,7 ml por litro, clorotalonil + oxicloreto de cobre (Dacobre PM) a 3,5g por litro, tiofanato metílico (Cercobin) a 1g por litro, oxicloreto de cobre (Cuprogarb 500) a 2g por litro, mancozeb (Manzate 800) a 2g por litro e Citrobio (40% de biomassa cítrica e 2% de ácido lático) a 1 ml por litro.

As aplicações se iniciaram a partir dos aparecimentos dos primeiros sintomas e foram realizadas com intervalos de 7 dias a não ser que chovesse, fato que ocorreu uma vez, obrigando a repetição da aplicação formalizando um total de 6 aplicações. Rebelo (2003) realizou o seu experimento em época totalmente favorável a disseminação e propagação do patógeno e só procedeu o início das aplicações assim que os sintomas ficaram visíveis nas plantas; o autor relatou fitotoxidez causada por Folicur 200 CE, Cuprogarb 500 e Citrobio; a fitotoxidez do tebuconazol não havia sido mencionada por Lopes et al. (1999) e Kurozawa e Pavan (1997) sendo o único relato de fitotoxidez desse princípio ativo para pepineiro que foi encontrado neste trabalho, além disso o produto não exerceu adequado controle sendo que o índice de área foliar doente para este tratamento foi de 62% valor igual ao obtido pela testemunha o que também não havia sido observado pelos outros três autores.

A fitotoxidez apresentada pelo oxicloreto de cobre já era esperada pois outros autores já haviam mencionado a suscetibilidade de plantas de pepino a fitotoxidez por cobre como Cruz Filho e Silva (1982) e Rego (1995) que inclusive menciona ser este um fato ocorrente com diversas cucurbitáceas, o produto, no entanto conseguiu exercer controle sobre a doença alcançando índice de área foliar doente de 25% face a 62% da testemunha.

O produto Citrobio que foi utilizado por Rebelo (2003) como um representante do controle alternativo apresentou fitotoxidez maior que os dois anteriores com o agravante de não ter conseguido controlar a doença alcançando valores muito próximos a testemunha, 61% e 62% respectivamente.

O produto mais eficiente encontrado por Rebelo (2003) foi o mancozeb que apresentou um resultado no índice de área foliar doente inferior a 3% mesmo em condições ambientais perfeitas para a proliferação do patógeno, contudo de maneira surpreendente o produto Manzate 800 não possui registro na Anvisa para controle de *Leandria momordicae* Rangel em nenhuma cucurbitácea.

O tiofanato metílico apresentou resultados similares aos do oxicloreto de cobre no controle do patogeno, 25% de área foliar infectada face aos 62% da testemunha adicionado ao fato de não ter sido relatada pelo autor a ocorrência de fitotoxidez divergindo novamente dos resultados de Lopes et al. (1999) no qual o tiofanato metílico apresentou índice de área foliar doente de 55%.

A mistura clorotalonil + oxicloreto de cobre também foi eficiente no controle, ficando em segundo lugar no teste com um índice de área foliar doente de 12% face a 62% da testemunha, interessante o fato de que não foi registrada pelo autor fitotoxidez neste tratamento mesmo com a presença do oxicloreto de cobre na mistura. (Lopes et al. 1999)

Amaro e Sirtoli et al. (2009) testando a influência de alguns fungicidas nas trocas gasosas de pepino testaram a azoxistrobina em um de seus tratamentos e observaram que as plantas tratadas com este produto foram inferiores a testemunha em produção e massa média de frutos fato que se deve a menores taxas de assimilação de CO2 e consequentemente menor fotossíntese liquida; essa influência negativa não foi considerada pelos autores como fitotoxidez mas sim uma influência fisiológica negativa do produto sobre o pepineiro.

Outro problema relacionado ao controle químico de Leandria momordicae Rangel ocorre com produtores de pepino para picles, em sua maioria concentrados no Sul do país devido ao maior parque agroindustrial para processamento desses frutos; o problema consiste em conciliar as pulverizações para controle da mancha zonada na ocasião de sua ocorrência e as colheitas que são normalmente feitas diariamente ou em dias alternados já que os produtos utilizados em sua maioria possuem período de reentrada e intervalo de segurança longos. Os produtos com menor intervalo de segurança registrados para cucurbitáceas são Vantigo e Amistar com intervalo de 2 dias, ambos utilizam o princípio ativo azoxistrobina dessa maneira não podem ser rotacionados devendo-se escolher um ou outro; e importante ressaltar que esses dois produtos podem ser melhor utilizados durante a fase de colheita de pepinos para picles devido ao curto intervalo de seguranca que possuem. Esta estratégia pode ser adotada se utilizando outros princípios químicos no início do desenvolvimento da cultura e em sua fase vegetativa, reservando os produtos com menor intervalo para a colheita fornecendo importante auxílio aos produtores não terem problema com resíduos em seus frutos de pepino além de impedir que frutos sejam perdidos pelo impedimento da colheita. (Kurozawa & Pavan, 1997)

Produtores de demais cucurbitáceas que não possuem colheitas com intervalos tão curtos como os pepinos para picles não sofrem com este problema mas devem estar atentos a rotação dos ingredientes ativos e grupos químicos utilizados no controle das moléstias causadas por *Leandria momordicae* já que a utilização de apenas um princípio ativo ou grupo químico pode gerar a seleção de estirpes resistentes do fungo, fato agravado pelo alto potencial de variabilidade genética apresentado pelo mesmo. (Rebelo, 2003)

As aplicações de um mesmo princípio ativo nunca devem ultrapassar um terço das pulverizações totais realizadas nas culturas, caso o número total de pulverizações planejadas seja pequeno a bula do produto utilizado deve ser consultada afim de verificar o número máximo possível de aplicações permitidos pelo fabricante. (Vida et al. 1999; Rebelo, 2003)

**2.10 - Controle cultural e manejo da doença.**

Observando-se a condição ótima para propagação da doença, alta umidade e temperaturas na faixa de 18-25 graus Celsius, é imaginável que o cultivo protegido fosse citado como uma boa alternativa por controlar parcialmente algumas variáveis climáticas essenciais para o caso, principalmente pelo seu efeito ‘guarda-chuva’ que evita o molhamento foliar pelas precipitações. Os relatos observados, no entanto, mostram que a mancha zonada possui seus efeitos muitas vezes agravadas pelos cultivos protegidos.

Isso acontece porque na maioria das casas de vegetação utilizadas em produções comerciais de cucurbitáceas não há um controle da umidade do ar que tende naturalmente a se elevar devido a transpiração das plantas. A umidade oriunda das plantas pode vir a se condensar no teto da casa de vegetação gerando gotas que caem sobre as plantas proporcionando o molhamento foliar essencial para que o patógeno se desenvolva, além disso o aumento natural da temperatura dentro da estufa representa uma vantagem para o patógeno nas épocas mais frias do ano o que não significa que durante o verão isso seja um problema. Na estação mais quente o patógeno pode germinar e se proliferar nas temperaturas mais amenas noturnas já que seus conídios e micélio não sofrem influência da luz para germinarem e infectarem seus hospedeiros; o micélio pode manter sua capacidade infectante em temperaturas acima da faixa requerida para conídios infectarem (18-25 graus Celsius) de maneira que através destes a doença pode se desenvolver em épocas mais quentes em cultivo protegido. A utilização de filmes impermeabilizantes no teto das casas de vegetação é uma boa estratégia para evitar a formação de água liquida e consequentemente de gotas que podem aspergir sobre as plantas. A utilização de exaustores para melhorar as trocas de ar dentro da estufa e consequentemente diminuir a umidade relativa do ar interna da mesma também e uma alternativa porem o custo-benefício de implantação dessa benfeitoria deve ser avaliado pelo produtor. A qualidade da água utilizada para irrigação também deve ser avaliada se possível já que *Leandria momordicae* Rangel pode se disseminar através desta e infectar as culturas suscetíveis. (Vida et al. 1999; Rebelo, 2003)

A identificação de espécies espontâneas de cucurbitáceas vegetando nos arredores das lavouras de cucurbitáceas suscetíveis a *Leandria momordicae* Rangel é de suma importância para o manejo da doença evitando manter por perto possíveis fontes de inóculo. E importante salientar que é necessária a erradicação dessas espécies espontâneas estando as mesmas apresentando sintomatologia típica da doença ou não, isso acontece devido ao fato do fungo possuir sintomatologia diferenciada dentre as espécies suscetíveis infectadas. Plantas de melão de São Caetano (*Momordica charantia*), quino (*Cucumis metuliferus*), Nabo-do-diabo (*Bryonia cretica*), abobora serpente (*Trichosantes sanguínea*), moranga (*Cucurbita moschata*), buchas (Luffa *aegyptica* e *Luffa cilíndrica*), cabaça (*Lagenaria vulgaris*) e maracujá do Norte (*Sicana odorífera*) que estejam vegetando espontaneamente próximo a áreas de cultivo devem ser erradicas automaticamente, porem qualquer cucurbitácea espontânea deve ser observada com alerta porque o patógeno já possui uma grande gama de hospedeiros demonstrando seu potencial polífago e a possibilidade de surgimento de novos hospedeiros. (Rebelo 2003)

A utilização de cultivares resistentes, método comum em diversas culturas de hortaliças, não é ainda bem esclarecida no caso do patógeno *Leandria momordicae*, Moretto e Barreto (1993) testaram 40 genótipos de pepino: Aodai, Jet Set (femea), PI 197087, PI179676, PI 197085, PI 163214, PI 197086, Gumter, Jet Set (macho), XPH-1369, PI 200815 x (Gy 14 x PI 200815), PI 200815, XPH 1330, Score, PI 196289, Cultivar 83-958, PI 164816, PI 175210, PI 288237; Ashley, XPH-1187, PI 163213, PI 197087, PI 183445, Cultivar 83-959, PI 163221, XPH-1325, PI 163217, PI 175111, PI 179678, Sprint 440S, Flurry, PI 193497, PI 200818, XPH-1368, PI 165509, Caipira, PI 175121, PI 164819 e PI163218. O estudo avaliava as plantas em dois tipos de resistência: ao surgimento dos sintomas, ou seja, a resistência da planta a penetração do fungo e a resistência a colonização. A resistência a penetração do fungo era dada pelo parâmetro número de lesões por folha infectada ou por unidade de área foliar, a colonização era dada pelo parâmetro área media da lesão, e o último método da percentagem de área foliar doente de Silva et al. (1982) reflete a combinação dos outros dois parâmetros sendo este o utilizado para definição do ranqueamento entre os genótipos estudados. Os tratamentos consistiam de vasos preenchidos com 80% de horizonte Ap de Latossolo Roxo e 20% de esterco curtido onde foram mantidas 2 plantas de pepino, cada vaso correspondia a uma parcela do experimento. As plantas foram inoculadas aos 19 dias após a semeadura com o auxílio de um pulverizador que atomizava uma suspensão de conídios de Leandria momordicae Rangel na concentração de 3x10³ conídios por mililitro sendo as duas faces das folhas de pepineiros pulverizadas com o inóculo. O autor relatou como resultado a seguinte classificação em ordem decrescente de resistência: 1-maior resistência: Aodai, Jet Set (femea), PI 197087, PI 179676, PI 197085, PI 163214, PI 197086, PI 179676, PI 197085, PI 163214, PI 197086, Gumter, Jet Set (macho), XPH-1369, PI 200815 x (Gy 14 x PI 200815), PI 200815, XPH 1330, Score, PI 196289, Cultivar 83-958, PI 164816, PI 175210, PI 288237. 2-maior suscetibilidade: PI 163218. 3-resistência intermediaria: Ashley, XPH-1187, PI 163213, PI 197087, PI 183445, Cultivar 83-959, PI 163221, XPH-1325, PI 163217, PI 175111, PI 179678, Sprint 440S, Flurry, PI 193497, PI 200818, XPH-1368, PI 165509, Caipira, PI 175121, PI 164819 e PI163218. O autor não especificou a época do ano em que foi realizado o estudo, que foi conduzido em ambiente protegido e teve mínima de 17 e máxima de 41 graus Celsius durante sua realização. A variedade Aodai foi a mais resistente porém sem grandes diferenças para todos os demais tratamentos. O resultado encontrado para a cultivar Ashley diverge do encontrado por Blazquez (1983) também em estudo sobre genótipos de pepino resistentes a *Leandria momordicae* Rangel teve seu pior resultado no cultivar Ashley que foi julgada pelo autor como muito suscetível a doença. Essa diferença de resultados pode ser atribuída as diferentes condições climáticas na realização dos experimentos, bem como a utilização de diferentes inóculos nas plantas testadas, o que pode causar diferentes reações nos hospedeiros. Blazquez (1983) relatou temperatura máxima diurna de 24 graus Celsius e a mínima noturna de 16 graus Celsius o que mostra uma notória diferença entre a temperatura média dos dois experimentos, a metodologia de inoculação, no entanto foi a mesma utilizada por Moretto e Barreto (1993). Blazquez (1983) avaliou ainda as cultivares Galaxy, Marketer, Victory e Poinsett além da supracitada cultivar Ashley. Galaxy e Marketer apresentaram índices de área foliar doente de 10% e 12% respectivamente, sendo consideradas pelo autor como resistentes a doença, Victory apresentou índices de área foliar doente de 20% e Poinsett 30,5%, apesar da diferença entre ambas o autor julgou as duas cultivares como medianamente resistentes ao patogeno. Blazquez (1983) chama a atenção do fato de a cultivar Poinsett ter sido parasitada mesmo tendo sido cultivada em áreas da Florida e Indiana (localidades onde foram relatados os dois primeiros casos de Leandria momordicae Rangel nos EUA) durante um intervalo de 60 anos sem relatos do aparecimento da doença no cultivar. Blazquez (1983) ainda ressalta que plantas de *Cucurbita máxima* e de *Cucurbita foetidissima* que estavam locadas próximas a plantios de pepino infectados com Leandria momordicae Rangel não foram infectadas pelo patógeno, este fato para a abóbora moranga (Cucurbita máxima) converge com o que foi encontrado por Rebelo (2003) em seus estudos sobre a suscetibilidade de cucurbitáceas a Leandria momordicae Rangel, na qual Cucurbita máxima se mostrava imune ao patógeno.

A execução da queima dos restos culturais de qualquer cucurbitácea afetada se mostra muito importante para o manejo da doença já que os restos culturais são a principal forma do fungo sobreviver no solo com bom potencial de inóculo e afetar culturas subsequentes no mesmo local. Durante a permanência da cultura no campo é interessante realizar o ‘roguing’ e eliminar possíveis plantas mais infectadas para evitar a disseminação da doença através do estande de plantas. A utilização de composto orgânico nas linhas de plantio também é interessante já que apesar de sobreviver no solo, o patógeno não se mostrou um competidor habilidoso dentro da microbiota do solo. A desinfecção de maquinas e equipamentos utilizados na cultura e interessante para evitar a disseminação da doença, técnicas de desinfestação do solo também são recomendadas porem nenhum autor citou métodos específicos para tal; a solarização e a fumigação são alguns exemplos de métodos viáveis para a desinfestação de solos contaminados, mas sem citações na literatura com relação ao fungo *Leandria momordicae*. A produção das mudas de cucurbitáceas também deve ser isolada da produção a nível de campo e deve contar com funcionário exclusivos para tal. (Rego, 1995; Rebelo, 2003)

A condução das culturas afetadas também pode influenciar na disseminação do patógeno, podas mais severas que permitem melhor circulação de ar dentro do estande da cultura auxiliam na redução da severidade de moléstias como a causada por *Leandria momordicae*. Papadopoulos (1994) citado por Rebelo (2003) indica que a poda em pepineiros deve eliminar as brotações laterais, permitindo que somente o caule principal cresça deixando apenas dois brotos secundários na parte terminal da planta, esse formato de poda permite boa aeração das plantas e não interfere na produção dos frutos que nascem na axila de folhas recém-formadas. (Rebelo, 2003)

**3- Considerações finais**

A literatura sobre o fungo *Leandria momordicae* ainda é muito pequena se comparada a de outras espécies fúngicas de importância em cucurbitáceas. Nenhuma publicação ou estudo sobre o patógeno datado dos últimos 14 anos foi encontrado o que demonstra que a evolução do conhecimento sobre o patógeno se dá ainda de maneira lenta.

A necessidade de mais estudos sobre o comportamento do fungo no solo e seu potencial de variabilidade genética é evidente pelo histórico do patógeno que apesar de ter evoluído em importância ao longo do tempo não parece ter despertado interesse dos pesquisadores. O alto potencial de destruição do patógeno demonstrado em pepino e posteriormente em chuchu alerta para a evolução da doença que pode passar a se tornar mais graves em outras cucurbitáceas largamente cultivadas ao longo de todo ano em regiões que possuem clima ameno e favorável a doença, caso da melancia (*Citrullus lanatus*) que tem grande produção no estado do Rio Grande do Sul e está locada próximo a regiões produtoras de pepinos tanto no próprio Rio Grande do Sul quanto Santa Catarina.

O controle químico, apesar de frequentemente citado na literatura como ineficiente sob condições epidêmicas ainda é a alternativa mais frequente utilizada por produtores, mas para a geração de bons resultados deve estar associado a um manejo integrado de doenças com práticas culturais como a destruição dos restos culturais de cucurbitáceas infectadas bem como a erradicação de cucurbitáceas espontâneas presentes próximas a áreas de cultivo, controle da qualidade da agua de irrigação, boa higiene dos utensílios e maquinas utilizados na cultura e produção de mudas separada da produção de campo. Em meio aos produtos registrados para a utilização apenas o ingrediente ativo do produto registrado para chuchu (flutriafol) não possui relato de testes na literatura, os demais produtos já foram testados em pelo menos uma oportunidade. Os relatos de fitotoxidez para os produtos puramente cúpricos deixam uma ressalva a utilização destes no controle das moléstias causadas por Leandria momordicae, o mesmo vale para o tebuconazol que além de ter se mostrado fitotóxico não controlou adequadamente o fungo. Produtos cúpricos em mistura não se mostraram fitotóxicos além de terem exercido bom controle sobre o patógeno, caso da mistura clorotalonil + oxicloreto de cobre. A azoxistrobina se mostrou interessante para os casos em que há a necessidade de utilização de um produto com menor intervalo de seguranca como frequentemente acontece com os produtores de pepino para picles. Ingredientes ativos como o tiofanato metílico e o clorotalonil separados e em mistura se mostravam eficientes nos primeiros estudos feitos sobre a eficiência de fungicidas sobre o patógeno, porem parecem ter perdido um pouco de seu efeito de controle com o passar dos anos vide os estudos mais recentes por volta dos anos 2000; esses ingredientes ainda são uteis para se realizar a rotação no controle químico e evitar o surgimento de resistência, porem sua eficiência pode e deve ser testada pelos agricultores a nível de campo. O controle preventivo, utilizando aplicações de fungicidas antes do aparecimento dos sintomas também mostrou estar ligado a maiores eficiências contra o patógeno de maneira que os agricultores que desejam utilizar esse tipo de medida devem se guiar pelas condições climáticas predominantes no local, sendo aconselhável possuir a utilização de termômetros e higrômetros em áreas próximas aos cultivos para aferição de temperatura e umidade do ar; essas medidas ajudariam na realização de um controle mais eficaz e em menores desperdícios no uso dos fungicidas protetores os mais indicados para essa situação.

Os cultivos em ambiente protegido, apesar dos problemas quanto a maior umidade do ar, podem ser de grande ajuda no manejo da doença devido ao seu efeito ‘guarda-chuva’, porem é importante ressaltar que para que isso aconteça é necessário que as estufas utilizadas tenham mecanismos que permitam que o excesso de umidade predominante em seu interior não condense ou escape para o ambiente externo. Filmes impermeabilizantes aplicados junto ao teto das estufas e a presença de exaustores para ajudar nas trocas de ar podem reduzir a umidade no interior da estufa potencializando o seu efeito de controle sobre o patógeno. O ambiente protegido também representa um aliado ao manejo integrado de doenças pelo parcial controle ambiental realizado, porém sem os devidos cuidados supracitados pode se tornar um fator agravante para as moléstias provocadas por *Leandria momordicae.*

**4-Referências Bibliográficas:**

BLAZQUEZ, C.H. Net Spot of Cucumbers. **Plant Disease**, Saint Paul, v.67, n.5, p.534-536, 1983.

CAMPACCI, C.A. Controle químico das doenças de parte aérea do pepino (*Cucumis sativus* L.) em Itapecerica da Serra, S.P. **Revista de Olericultura**, São Paulo, v.15, p.242-246, 1975.

CRUZ FILHO, J.; PINTO, C.M.F. Doenças das cucurbitáceas induzidas por fungos e bactérias. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n,85, p.38-51. 1982

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A. Doenças das cucurbitáceas. In: KIMATI, H. et al. (Coord.) **Doenças das Plantas Cultivadas**, ed.3, São Paulo: Agronômica Ceres, 1996, V.2, c.29, p.325-337

LOPES, M. E. B de M.; SINIGAGLIA, C.; AZEVEDO FILHO, J.A. Controle químico da mancha zonada (*Leandria momordicae*) em pepino. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.74, n.1, p.25-27. 1999

MORETTO, K.C.K.; BARRETO, M.; CHURATA-MASCA, M.G.C. Avaliação de genótipos de pepino quanto a resistência a mancha zonada (*Leandria momordicae*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, p.407-411, 1993.

PEREIRA, J.C.R. et al. Novos enfoques no controle da mancha zonada (*Leandria momordicae*) do pepino (*Cucumis sativus*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.21, n.1, p.94-98, 1996

REBELO, J. A. **Mancha reticulada (*Leandria momordicae* Rangel) em cucurbitáceas.** Tese de doutorado (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

REGO, A.M.; Doenças causadas por fungos em cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.182, p.48-54, 1995.

SARMIENTO RAMIREZ-OTAROLA, J.R MORETTO, K.K.C, CHURATA-MASCA, M.G.C. Controle da pinta-preta em tomateiro e da mancha-zonada em pepino por meio de bicarbonato de sódio e óleo vegetal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p.159-163, 1999

SILVA, J.A.; CRUZ FILHO, J.; ZAMBOLIM, L. Avaliação da eficiência de fungicida no controle de mancha zonada (*Leandria momordicae*) no pepino. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.7, n.3, p.501, 1982.

VIDA, Joao Batista et al. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. **Fitopatologia Brasileira**, Brasilia, v.29, n.4, p.355-372. Agosto, 2004

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; do VALE, F.X.R. Manejo integrado de doenças de parte aérea das plantas**. Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.24, p.225-228.