



CONTROLE DE MOFO NA CULTURA DA CEBOLA UTILIZANDO QUÍMICA VERDE

Sérgio Domingues¹, José Ferreira dos Santos Júnior², Gentil Carneiro Gabardo³, Willian Coser⁴, Lucas Batalhon⁵, Anderson Rezzadori⁶

RESUMO

O controle de mofo é umas das principais dificuldades no cultivo da cebola, e uma das que mais causa prejuízo econômico, faz-se necessário uma grande quantidade de intervenções químicas para o controle. A cebola é cultivada em vários estados brasileiros, em Santa Catarina destaca-se a região do Alto Vale do Itajaí como maior produtora seguida da região meio oeste. O Brasil não é autossuficiente na produção de cebola e faz importação do produto de outros países para abastecer o mercado e suprir a demanda da população. O sistema de cultivo baseia-se na semeadura direta, é o mais utilizado na região do Alto Vale, devido à facilidade em se trabalhar com máquinas de plantio em nossos solos, outro motivo é a dificuldade de encontrar mão-de-obra, algumas regiões estão voltando a utilizar o método de plantio por mudas. Ao acompanhar várias atividades do sistema de produção de cebola em nossa região, fica evidente que há preocupação por todos no manejo fitossanitário. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo fazer a comparação de diferentes métodos de controle de patógenos causadores de manchas e podridões de folhas e bulbos, principalmente do míldio, um conduzido no sistema convencional e outro conduzido com produtos da 'Linha Química Verde'. O tratamento "Química verde" reduziu 27,3% a incidência de míldio em plantas de cebola, em comparação as plantas tratadas com os produtos do Padrão Produtor. Os resultados aqui apresentados evidenciam a eficiência dos produtos da linha Química Verde no controle das lesões causadas às folhas da cebola, pelo míldio (*Peronospora destructor* (Berk.)), tornando o produto uma importante ferramenta para o produtor garantir a sanidade de suas lavouras.

Palavras chave: resíduos, manejo, *Allium cepa* L.

ABSTRACT

The control of mold is one of the main difficulties in the cultivation of the onion, and one of the ones that causes more economic loss, it becomes necessary a great amount of chemical interventions for the control. The onion is cultivated in several Brazilian states, in Santa Catarina the region of Alto Vale do Itajaí stands out as the largest producer followed by the mid-western region. Brazil is not self-sufficient in onion production and imports the product from other countries to supply the market

and supply the population's demand. The cultivation system is based on direct seeding, is the most used in the Alto Vale region, due to the ease of working with planting machines in our soils, another reason is the difficulty of finding labor, some regions are returning to the method of planting by seedlings. By monitoring various activities of the onion production system in our region, it is evident that there is concern for all in phytosanitary management. In this context, the present work aimed to compare different methods of controlling pathogens that cause leaf and bulb stains and rot, mainly mildew, one conducted in the conventional system and another one conducted with Green Chemistry products. The treatment "Green chemistry" reduced the incidence of downy mildew by 27.3% in onion plants compared to plants treated with the products of the Standard Producer. The results presented here demonstrate the efficiency of the products of the Green Chemistry line in the control of the lesions caused to the onion leaves by the downy mildew (*Peronospora destructor* (Berk.)), Making the product an important tool for the producer to guarantee the sanity of his crops.

Key words: residues, management, *Allium cepa* L.

INTRODUÇÃO

O cultivo da cebola (*Allium cepa* L.) no Brasil tem grande importância socioeconômica, uma vez que cultivada por pequenos, médios e grandes agricultores a necessidade de mão-de-obra é grande, gerando emprego e renda. Já na agricultura empresarial, a cebola tem importância significativa na geração de empregos de forma direta e indireta, sendo esta cultura, uma das mais importantes do ponto de vista econômico e cultural a segunda hortaliça mais valiosa do mundo, atrás apenas de tomate (ABDELMAGEED, 2013).

A cebola é largamente cultivada e consumida há mais de 5.000 anos pelos hindus, egípcios, gregos e romanos da antiguidade, pertencendo à família Alliaceae é originária da Ásia Central, especialmente do noroeste da Índia e do Afeganistão. Caracteriza-se por ser uma espécie polimórfica que exibe diferenças quanto à cor e nível de cerosidade das folhas, ao formato, tamanho e cor dos bulbos, e à reação ao comprimento do dia (MELO, 2007).

A cebola é uma planta herbácea com cerca de 60 cm de altura que apresenta folhas grandes dispostas alternadamente em duas fileiras, podendo ser cerosas ou não. O caule verdadeiro está localizado abaixo da superfície do solo, sendo este um disco compacto com formato cônico, situado na base inferior do bulbo de onde partem as raízes. As bainhas foliares formam um pseudocaule cuja parte inferior é o próprio bulbo (FILGUEIRA, 2008).

Devido às suas propriedades terapêuticas e características específicas quanto ao sabor, aroma e pungência, o bulbo é consumido em todos os continentes, compondo os mais diversos pratos da culinária mundial. A cebola é consumida in natura na forma de saladas, desidratada, em conserva, processada e industrializada, dá origem a uma gama de produtos usados como condimentos na alimentação humana (COSTA; RESENDE, 2007).

O Brasil não é autossuficiente na produção de cebola. O alto consumo deste bulbo durante o ano, associado às menores safras em algumas regiões produtoras, em determinados períodos do ano, torna essencial sua importação, principalmente da Argentina, Holanda e Espanha (SCHMITT, 2010). No contexto continental, o Brasil é o maior produtor de cebola da América Latina (MELO, 2007).

No Estado de Santa Catarina, a região do Alto Vale do Itajaí, destaca-se por ser a maior produtora dessa Hortaliça, seguida da região meio oeste compondo os municípios de Fraiburgo, Rio das Antas, Lebon Régis e Caçador também como grandes produtores.

A temperatura do solo, particularmente as extremas, influencia negativamente, na germinação, crescimento e desenvolvimento das raízes, velocidade e duração do crescimento das plantas e ocorrência e severidade de doenças como mofo e bactéria. Temperaturas acima de 35°C na fase inicial de crescimento podem provocar a bulbificação precoce indesejável e temperaturas inferiores a 10°C podem induzir o florescimento prematuro ("bolting"), que é indesejável, quando se visa à produção comercial de bulbos. (RESENDE et al., 2007).

A interação entre temperatura e fotoperíodo favorece a formação de bulbos, sendo o fotoperíodo o fator mais importante, já que determina os limites de adaptação das diferentes cultivares. Clima quente e seco favorece a perfeita maturação do bulbo e a colheita. O efeito de temperatura mais baixas no florescimento é preponderante (FILGUEIRA, 2008).

A precipitação pluviométrica e a umidade do ar exercem efeito no desenvolvimento dos bulbos e estrutura floral, podendo afetar o estado fitossanitário e a qualidade dos bulbos na colheita. O excesso de chuva durante qualquer estágio de desenvolvimento, principalmente no estágio final de maturação da cebola,

prejudica a produção, causando apodrecimento dos bulbos. Umidade relativa elevada proporciona o desenvolvimento de patógenos foliares e, em condições severas, aumenta o custo de produção, podendo inclusive inviabilizar totalmente a produção (RESENDE et al., 2007).

A cebola é uma planta muito sensível e também exigente nos aspectos nutricionais e fitossanitários. Para garantir uma boa produtividade, qualidade e principalmente lucratividade, a área produtora deve passar por uma série de procedimentos de preparo do solo, manejo de pragas e doenças.

O ciclo de produção para as cultivares caracterizadas como tardia é substancialmente mais longo (6 a 8 meses). São mais exigentes em fotoperíodo, seu sabor é mais acentuado e a coloração mais escura. Apresentam adaptabilidade restrita ao Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul devido a maior exigência de luz (FILGUEIRA, 2003).

Em Santa Catarina, as cultivares mais utilizadas são as que possuem ciclo médio, que são mais adaptadas ao armazenamento e possuem coloração mais intensa (SILVA, 2004). A Empresa de pesquisa agropecuária e extensão rural de Santa Catarina (EPAGRI) é responsável pelo melhoramento genético da cebola, desenvolvendo na Estação experimental de Ituporanga as principais cultivares utilizadas na região do Alto Vale do Itajaí. Este órgão governamental é também responsável pela produção de sementes básicas. Essas cultivares são disponibilizadas no mercado através das empresas privadas que multiplicam as cultivares pela Epagri (BOEING, 2002).

A cebola é suscetível a várias doenças de etiologia fúngica, bacteriana, viral e nematológica. A maioria ocorre no campo e outras são mais importantes no período pós-colheita. As doenças fúngicas são as de maior importância no processo produtivo por serem as mais destrutivas um exemplo é o mofo. Os danos provocados pelas doenças podem ser leves, sem que atinjam a produtividade final, até perdas muito grandes, condenando lavouras e causando grandes prejuízos ao agricultor (REIS et al, 2004).

O controle dos patógenos ditos como agentes causais de várias doenças na cultura da cebola, normalmente é feito pelo uso de agroquímicos que podem ter elevado grau de toxicidade, oferecendo grande risco ao produtor que aplica, ao meio ambiente e também aos consumidores. O considerável aumento dos custos

de produção da cultura é decorrente do uso desses produtos, que tem eficiência reduzida no controle de doenças devida à ocorrência de resistência ao princípio ativo pelo patógeno. O desenvolvimento de novos produtos ou moléculas, capazes de controlar os patógenos e garantir a produção é fundamental para uma agricultura promissora e rentável. A linha denominada 'Química Verde', se enquadra no quesito "produto alternativo aos agroquímicos convencionais" que visa garantir a produção agrícola com o mínimo de impacto ambiental.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo fazer a comparação de diferentes métodos de controle de patógenos causadores de manchas e podridões de folhas e bulbos, principalmente do míldio, um conduzido no sistema convencional e outro conduzido com produtos da 'Linha Química Verde'.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no município de Caçador, região centro-oeste do estado de Santa Catarina. A altitude do município varia de 920 a 1.075 metros acima do nível do mar. O clima da área de estudo é mesotérmico, do tipo Cfb (subtropical úmido sem estação seca), segundo a classificação climática de Köppen, isto é, temperado úmido com uma média de 26 geadas por ano (KURASZ, 2005). A temperatura média anual é de 16,6 °C, com máxima e mínima média de 22,5 e 11 °C, respectivamente. A precipitação média anual é de 1.613 mm (DLUGOSZ et al., 2005). O relevo da RFEE pode se caracterizar como plano a moderadamente ondulado, com exposições preferencialmente nas direções norte e oeste. Os solos se distribuem em quatro ordens: Cambissolos, Gleissolos, Nitossolos e Neossolos. A acidez é extremamente alta em quase todos (pH < 4,3) (KURASZ et al., 2004).

Para a escolha da área de cultivo na propriedade, foram considerados alguns fatores fundamentais para que houvesse bom desenvolvimento da cultura, como: exposição a luminosidade, bem ventilado, ter uma boa drenagem para evitar o desenvolvimento de doenças, boa disponibilidade de nutrientes, fonte de água disponível para irrigação da cultura e livre de pedras e outros impedimentos físicos que dificultam o desenvolvimento de raízes e bulbos.

Para controle das doenças, principalmente o "Mofo" ou míldio (*Peronospora destructor*), foram comparados os produtos da "Linha Química Verde" com o Padrão Produtor.

O tratamento denominado como “Química verde” é o resultado de uma combinação de elementos naturais com o objetivo de maximizar os cultivos agrícolas. Com uma planta mais equilibrada podemos explorar cada etapa fisiológica ativando mecanismos de defesa, revertendo em plantas mais resistentes a doenças e visando produtividade foi composto pelos dois fungicidas de uma linha de química verde chamados FLAVON é um fertilizante foliar extraído de plantas orientais que ativam mecanismos de defesa das plantas de denominados poliflavonoides que aumentam o poder imunológico da plantas e reduz os efeitos oxidantes na plantas. INDUCTOR é um fertilizante foliar extraído do alho e cebola a molécula extraída é fósforo protonado mercaptano que é tem um efeito fungicida e ativa mecanismos de defesa das plantas. Associados a produtos rotineiramente utilizados pelo produtor e aplicados semanalmente. As dosagens utilizadas foram: Flavon 1 L/ha, Inductor L/ha, Dithane (mancozebe) 2,5 kg/ha, Amistar top (azoxistrobia + difenoconazol) 400 ml/ha, Bravonil (clorotalonil) 1,5 kg/ha.

Já o “Padrão Produtor” foi composto por aplicações semanais, alternadas dos seguintes produtos: Ridomil (metalaxil-m + mancozebe) 2,5 kg/ha, Dithane (mancozebe) 2,5 kg/ha, Antracol (propinebe) 2,5 kg/ha, Equation (cimoxanil + famoxadona) 0,6 kg/ha, Midas (famoxadona + mancozebe) 1,2 kg/ha, Amistar top (azoxistrobia + difenoconazol) 400 ml/ha, Bravonil (clorotalonil) 1,5 kg/ha, Infinito (cloridrato de propamocarbe + fluopicolide) 1,5 L/ha.

Os tratamentos foram aplicados em áreas distintas dentro da mesma lavoura, onde a área tratada pelos produtos da “Química verde” não receberam pulverizações com os tratamentos do “Padrão Produtor”, e vice-versa. A área tratada com “Química verde” foi de 1,5 hectares e o “Padrão Produtor” 2 hectares.

Foram marcadas cinco parcelas, de 2 X 2 metros, em ambas as áreas, e feitas avaliações quinzenais da incidência de plantas infectadas com míldio. As avaliações consistiram da contagem da população total das parcelas e do número de plantas infectadas pela doença. As avaliações foram realizadas nas seguintes datas: início 20/08/2016; a segunda em 05/09/2016; a terceira 20/09/2016; a quarta 05/10/2016; a quinta 20/10/2016; a sexta 03/11/2016; e a última feita em 15/11/2016.

Os dados coletados foram submetidos a análise estatística e quando verificada significância, procedeu-se à comparação de médias pelo teste t (LSD) a

5% de probabilidade de erro. As análises estatísticas foram executadas com o programa Sisvar v.5.6® (FERREIRA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início do desenvolvimento da cultura não foi observada a presença de plantas com sintomas de doença, mais especificamente sintomas de míldio. Os primeiros sinais desta doença foram observados apenas na quinta avaliação, ou seja, setenta e cinco dias após a semeadura, porém sem diferença significativa entre os tratamentos testados (Tabela 1). Entretanto, após o surgimento dos primeiros sintomas, o desenvolvimento da doença aumenta gradativamente. Conforme Wordell Filho *et al.* (2006), o míldio, é uma doença muito importante devido à velocidade com que se propaga na cultura, o que pode ocasionar grandes perdas. Os sintomas iniciais de folhas infectadas são manchas grandes, ovaladas, de tonalidade verde-clara no sentido longitudinal das folhas, com esporulação acinzentada facilmente observada nas primeiras horas da manhã. Posteriormente, as folhas infectadas tornam-se amareladas, podendo dobrar-se e morrer.

A incidência da doença foi muito superior no tratamento “Padrão produtor” do que no tratamento “Química verde”, na sexta avaliação, realizada noventa dias após a semeadura. O mesmo foi observado na sétima avaliação, mais de cem dias após a semeadura. O tratamento “Química verde” reduziu 27,3% a incidência de míldio em plantas de cebola, em comparação as plantas tratadas com os produtos do Padrão Produtor (Tabela 1).

Tabela 1: Incidência de plantas com sintomas de míldio (%).

Tratamento	Incidência de plantas com sintomas de mofo (%)						
	20/8	5/9	20/9	5/10	20/10	3/11	15/11
Padrão Produtor	0.0 ^{ns}	0.0 ^{ns}	0.0 ^{ns}	0.0 ^{ns}	0.2 ^{ns}	27.9 a	30.7 a
Química Verde	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.5 b	2.0 b
CV (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	111.6	45.6	44.8

ns: não significativo ($P > 0,05$). Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste t ($P \leq 0,05$)

CONCLUSÃO

O tratamento químico verde é eficiente no controle de míldio na cultura da cebola, obteve sucesso no controle de míldio e conseqüentemente bulbos mais saudios, como efeito secundário, pois sem a entrada de mofo, não há porta de entrada para bactérias, que acabam danificando os bulbos. É economicamente viável por reduzir custo ao produtor, e dar uma maior sanidade aos bulbos, resultando em maior venda de bulbos e melhor preço.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados aqui apresentados evidenciam a eficiência dos produtos da linha Química Verde no controle das lesões causadas às folhas da cebola, pelo míldio (*Peronospora destructor* [Berk.] Casp.), tornando o produto uma importante ferramenta para o produtor garantir a sanidade de suas lavouras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAPA. Manejo fitossanitário na cultura da cebola. Disponível em:

<http://www.anapa.com.br/simples/wp-content/uploads/2014/02/manejo_fitosanitario_cebola.pdf>. Acesso em 21 Junho 2016.

BIROLO, B.EATRIZ B.EZ. A cultura da cebola em Santa Catarina: caracterização de sua cadeia produtiva. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/121489>. Acesso em 08 Junho 2016.

CNPH. EMBRAPA. Doenças da cebola. Disponível em:

<http://www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas_producao/cultivo_da_cebola/doencas.htm> Acesso em 21 Junho de 2016.

CNPH. EMBRAPA. Pragas da cebola. Disponível em:

<http://www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas_producao/cultivo_da_cebola/doencas.htm> acesso em 21 junho de 2016.

CNPH.EMBRAPA HORTALIÇAS Sistemas de produção. Disponível em:

http://www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas_producao/cultivo_da_cebola/preparo_do_solo.htm. Acesso em 07 Junho 2016.

DLUGOSZ, F.; ROSOT, N, ROSOT, A.; OLIVEIRA, Y. de. Uso da segmentação por crescimento de regiões em imagem Ikonos na discriminação de tipologias da Floresta Ombrófila Mista. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 12, 2005, Goiânia. **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2005. p. 1493-1500. CD-ROM.

EPAGRI. Análise de Solo. Disponível em: <http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=1088>. Acesso em 05 Junho 2016.

FERREIRA, D. F. **Sisvar** – programa estatístico. Versão 5.3 (Build 75). Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.

IFC. Semeadura Direta. Disponível em: < <http://eventos.ifc.edu.br/wp-content/uploads/sites/5/2014/09/CAA-17.pdf> > Acesso em 10 Junho 2016.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Calagem e adubação da cebola. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/95.pdf> Acesso em 08 Junho 2016.

KURASZ, G. **Sistema de Informações Geográficas aplicado ao Zoneamento ambiental da Reserva Florestal Embrapa/Epagri, Caçador-SC**. 137 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2005.

MADEIRA, N. R; SOUZA, R B; RESENDE, F. V. Sistema de produção de cebola (*Allium cepa* L.): Preparo do solo, Nutrição e adubação. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/cebola/preparo_do_solo.htm> acesso em: 11 de junho de 2016.

ROLAS. Manual de Adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Disponível em: <www.sbcs-nrs.org.br/.../manual_de_adubacao_2004_versao_internet.pdf>. Acesso em 01 Junho 2016.

SANTIAGO, A. D.; ROSSETTO, R. Calagem. Agência de informação Embrapa. 67. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana->

deacucar/arvore/CONTAG01_34_711200516717.html>. Acesso em: 12 Junho de 2016.

WORDELL FILHO, J.A; ROWE E.; GONÇALVES P.A.S; DEBARBA J.F.; BOFF P.; THOMAZELLI, L.F. 2006. **Manejo Fitossanitário na Cultura da Cebola**. Florianópolis: Epagri, 226p.