

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL
CÂMPUS BENTO GONÇALVES**

**CONTROLE DE OÍDIO EM VIDEIRA DE MESA SOB
CULTIVO PROTEGIDO**

JULIETE MARIA FRIGHETTO

Bento Gonçalves, Janeiro de 2021.

JULIETE MARIA FRIGHETTO

CONTROLE DE OÍDIO EM VIDEIRA DE MESA SOB CULTIVO PROTEGIDO

Monografia apresentada junto ao Programa de Pós Graduação em Viticultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Viticultura.

Orientador: Prof. Marcus Almança

Bento Gonçalves, Janeiro de 2021.

RESUMO

O presente trabalho avaliou diferentes produtos à base de extratos de plantas e de espécies de *Bacillus* no controle de oídio em Moscato de Hamburgo, sob cobertura plástica. O experimento foi na região do Vale dos Vinhedos, município de Bento Gonçalves, RS, no período outubro a dezembro de 2019. As avaliações foram realizadas em um vinhedo comercial da cv. Moscato de Hamburgo. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições. Os tratamentos utilizados foram: Regalia, Timorex Gold, Bio-imune e Eco-Shot, com intervalo de aplicação de 10 dias. As avaliações consistiram na determinação da incidência e severidade nos cachos e nas folhas. Para a incidência foi utilizada a contagem de bagas ou folhas com ao menos um micélio, já para a severidade a avaliação foi através de uma escala visual de notas. Com os dados de severidade foi calculado o Índice de Doença (ID%). Para a incidência e severidade do patógeno nas folhas, não foram observados sintomas da doença na área, durante todo o período de avaliação do experimento. Com base nos resultados de incidência de oídio nos cachos, não se observou diferenças significativas para os tratamentos testados; contudo, no período de maturação, houve acréscimos na incidência de oídio para todos os tratamentos. Regalia e Timorex apresentaram os menores índices da doença, com valores inferiores a 30. Com base no índice de doença, pode-se observar que os valores para todos os tratamentos, mantiveram-se abaixo de 36,67, indicando que, os tratamentos mantiveram o controle da doença na área, tornando estes produtos uma possibilidade viável e sustentável para a produção de uvas de mesa.

Palavras-chave: *Uncinula necator*; índice de doença; incidência; uva de mesa;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de distribuição dos tratamentos.	9
Figura 2. Umidade Relativa do ar (%), Temperatura Máxima do ar (°C) e Temperatura Mínima do ar (°C) para Vale dos Vinhedos, Bento Gonçalves (RS) durante a safra 2019.	12

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Cronograma de pulverizações.....	10
Tabela 2. Incidência de oídio na cv. Moscato de Hamburgo, em cobertura plástica, Bento Gonçalves-RS, safra 2019/2020.	14
Tabela 3. Índice da doença de oídio na cv. Moscato de Hamburgo, em cobertura plástica, Bento Gonçalves-RS, safra 2019/2020.	15

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 MATERIAL E MÉTODOS	9
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4 CONCLUSÃO.....	17
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

1 INTRODUÇÃO

No Brasil a vitivinicultura compreende uma área plantada de aproximadamente de 82 mil hectares no ano de 2018 (OIV, 2019). Dentre as regiões destaca-se a região Sul, a qual concentra 73,95% da área com viticultura no país, detendo o estado do Rio Grande do Sul 62,58% da área vitícola nacional em 2017 (MELLO, 2018). No estado do Rio Grande do Sul a principal região produtora é a Serra Gaúcha, com 30.373 hectares de vinhedos (CALIARI et al., 2016).

Entre os fatores limitantes do cultivo da videira na região Sul do Brasil, destaca-se as condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de doenças ocasionadas por fitopatógenos. Buscando mitigar os seus efeitos negativos, produtores recorrem à utilização de cobertura plástica nas linhas de cultivo. O emprego desta tecnologia permite a redução da água livre sobre folhas e cachos, o que diminui a incidência de doenças fúngicas a necessidade de pulverizações (CHAVARRIA et al., 2007). Mesmo mostrando-se satisfatória para controle/redução de diversas doenças fúngicas, alguns fitopatógenos encontram neste ambiente condições favoráveis para sua colonização e desenvolvimento, como no caso *Uncinula necator* (Schweinf.) Burrill. A presença de água livre é desfavorável para a germinação dos conídios de oídio, pois a água retira os esporos e a massa micelial da superfície do hospedeiro (GRIGOLETTI JÚNIOR; SÔNEGO, 1993; PEARSON; GOHEEN, 1994; DIAS et al., 1998). Além destes fatores, Cruz (2001) destaca que, a germinação dos conídios é favorecida por luz difusa e inibida pela luz direta do sol, fazendo com que o uso da cobertura plástica se torne um local propício ao desenvolvimento do oídio.

Como alternativas para o controle de patógenos, pesquisas vêm sendo conduzidas avaliando a eficiência de substâncias extraídas de vegetais e agentes de controle biológico. De acordo com Bettiol e Morandi (2009), a utilização de produtos de espécies aromáticas, isolados ou em combinação com outros métodos, pode ter um importante papel no controle de fitopatógenos, devido à sua potencial ação fungitóxica direta, com a inibição da germinação de esporos e do crescimento micelial, ou indireta, pela indução de produção de fitoalexinas ou outros compostos de defesa da planta.

Dos produtos alternativos, o óleo de melaleuca (*Melaleuca alternifolia* Cheel) têm merecido atenção especial pelos pesquisadores (LEMOS et al., 2012), devido a sua eficiência no controle de fitopatógenos (MARTINS et al., 2010; HOYOS et al., 2012), por meio da sua atividade bacteriostática e fungistática frente aos microrganismos (MARIANO et al., 2014).

Pesquisas com extratos e formulações de *Reynoutria sachalinensis* mostraram que, quando aplicado como tratamento preventivo, obteve-se resultados satisfatórios contra oídio em casa de vegetação para a cultura do pepino, tomate, begônia e plantas de maçã em vasos (HERGER e KLINGAUF, 1990; KONSTANTINIDOU-DOLTSINIS e SCHMITT, 1998; KONSTANTINIDOU-DOLTSINIS et al., 2001).

Além de produtos a base de plantas, agentes de controle biológico, estirpes do gênero *Bacillus* tem apresentado capacidade para a produção de metabólitos secundários com atividade antimicrobiana e antifúngica (ASAKA & SHODA, 1996; COMPANT et al., 2005). Maachia et al. (2015) testaram cepas de *Bacillus* (B27 e B29), em casa de vegetação, para controle de oídio, obtendo redução da severidade do oídio em 50% e 60%, respectivamente. Bettioli et al. (1997) verificaram que *B. subtilis* foi eficiente em controlar oídio da abobrinha, o mesmo ocorrendo com Pertot et al. (2008) no controle do oídio em morango.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes produtos à base de extratos de plantas e de espécies de *Bacillus* no controle de oídio em Moscato de Hamburgo, sob cobertura plástica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um vinhedo comercial, localizado no Vale dos Vinhedos (29°10'59"S, 51°36'06"W), município de Bento Gonçalves, RS, durante o período de 20 de outubro de 2019 a 23 de dezembro de 2019. Foi utilizado um vinhedo de Moscato de Hamburgo, enxertados sobre Solferino (branco rasteiro). O vinhedo apresentava espaçamento de 2,5 x 1,2 m, conduzida em cultivo protegido, no sistema latada descontínua, com irrigação por gotejamento.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, quatro tratamentos e três repetições (plantas), sendo que cada parcela apresentava 5 plantas, duas destas de bordadura (Figura 1). Os tratamentos foram: Regalia® Maxx (*Reynoutria sachalinensis*), na dosagem de 2,16 mL/L, Timorex® Gold (*Melaleuca alternifolia*), na dosagem de 2,16 mL/L, Bio-imune® (*Bacillus subtilis* BV02), dosagem de 4 mL/L, Eco-Shot® (*Bacillus amyloliquefaciens* cepa D-747), dosagem de 4 g/L e testemunha (sem nenhuma aplicação). Por ser um vinhedo comercial, a localização da testemunha ficou em apenas umas das bordas da área.

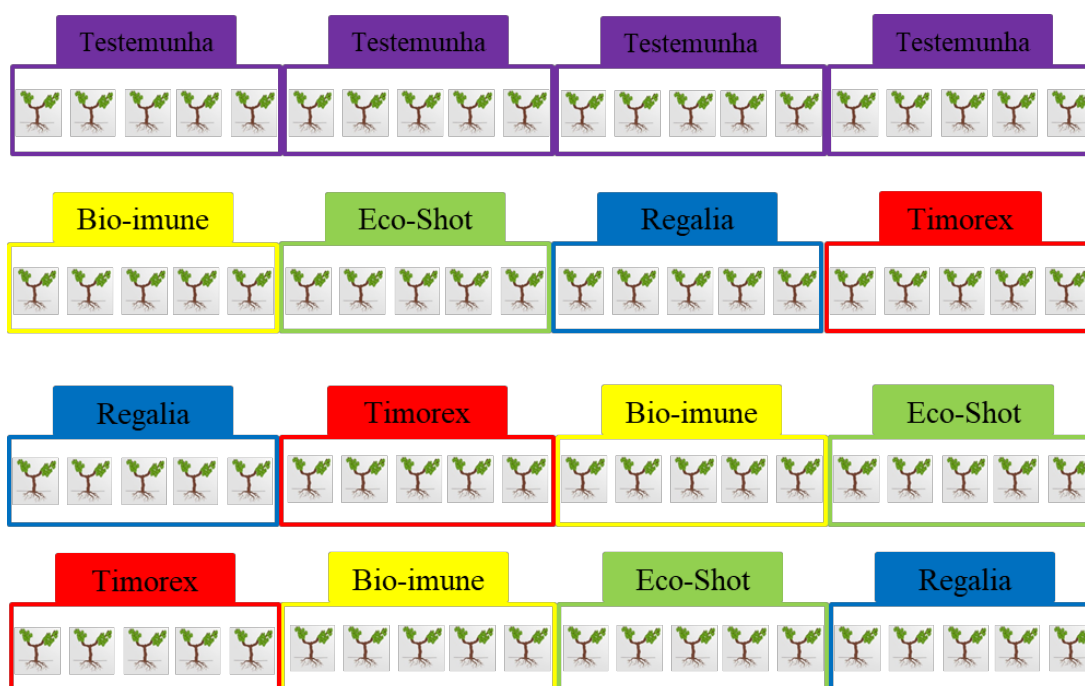


Figura 1. Esquema de distribuição dos tratamentos.

O intervalo de aplicação foi de 10 dias (aproximadamente) e seguiu o cronograma demonstrada na tabela 1. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal marca Yamaho, regulado para aplicar um volume de calda de 700 L/ha.

Tabela 1. Cronograma de pulverizações.

Pulverização	Descrição
1	Início da floração
2	50% flor aberta
3	Baga chumbinho/Grão Ervilha
4	Compactação de cachos
5	Mudança de cor
6	Maturação

As avaliações foram realizadas nos dias: 29/10/2019, 08/11/2019, 19/11/2019, 30/11/2019, 12/12/2019 e 23/12/2019, em cinco cachos e dez folhas por plantas. Os cachos e as folhas foram marcados um dia antes da primeira pulverização, sendo que estes foram escolhidos aleatoriamente, nos dois lados na fila da cultura.

A incidência foi determinada pelo número de bagas ou folhas com pelo menos um micélio de oídio. Para determinação da severidade, foi utilizada uma escala visual de notas, que vario de 0 (nenhuma baga/folha com sintoma) a 100% (todas(a) as(a) bagas/folha com sintoma).

Os dados de severidade foram transformados aplicando uma escala de notas, adaptando a metodologia proposta por Cabral et al. (2014): 0= 0%, 1= 0,1 a 5%, 2= 5,1 a 10%, 3= 10,1 a 25%, 4= 25,1 a 50%, 5= 50,1 a 75% e 6= 75,1 a 100%. O Índice de Doença (ID%) foi calculado, adaptando a metodologia de McKinney (1923), onde:

$$ID = \frac{\sum (\text{valor da escala} \times \text{frequência de cachos/folhas com esta nota}) \times 100}{(\text{n}^\circ \text{ total de cachos/folhas} \times \text{valor máximo da escala})}$$

Os dados meteorológicos foram obtidos a partir de Estação Meteorológica Automática da Embrapa Uva e Vinho, localizada no Vale dos Vinhedos, Bento Gonçalves, RS. As variáveis meteorológicas foram: temperatura máxima e mínima do ar (°C) e umidade relativa (%) diária durante os meses de outubro a dezembro de 2019.

Os dados de incidência foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, realizado pelo programa Assistat.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ciclo avaliado ocorreram condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do oídio na videira. As temperaturas mínimas e máximas variaram de 18 a 22°C (Figura 1), ficando estas dentro de um intervalo considerado propício ao seu desenvolvimento. Para a umidade relativa do ar, os valores oscilaram de 62 a 88%. Nas duas últimas avaliações (12/12 e 23/12) a UR foi a mais propícia ao desenvolvimento do oídio. De acordo Sônego e Garrido (2003) a faixa de umidade relativa do ar considerada ideal para a infecção dos órgãos verdes da videira varia de 40 a 60%. Em observação do comportamento deste patógeno, a FUNTAGRO (1991) verificou que, o *Erysiphe necator* cresce rapidamente com umidade relativa superior a 70% e com temperatura de 21 ° C, germinando em 5 horas.

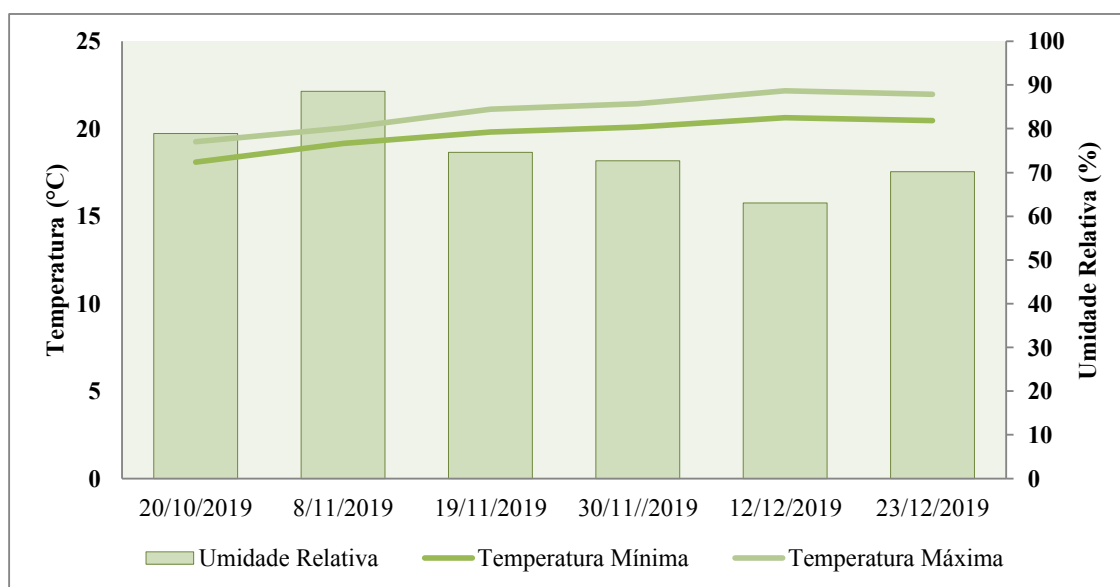


Figura 2. Umidade Relativa do ar (%), Temperatura Máxima do ar (°C) e Temperatura Mínima do ar (°C) para Vale dos Vinhedos, Bento Gonçalves (RS) durante a safra 2019.

Fonte: Embrapa Uva e Vinho, 2019.

Para a incidência e severidade do patógeno nas folhas, não foram observados sintomas da doença na área, durante todo o período de avaliação do experimento. Este fato não ocorreu com os cachos, como demonstra a Tabela 2, este resultado pode estar atrelado a combinação da eficiência na aplicação dos produtos com as características morfológicas destes órgãos vegetais. As folhas da videira encontravam-se distendidas no momento da pulverização, permitindo uma

melhor homogeneidade na deposição do produto. Já os cachos da cultivar Moscato de Hamburgo são compactos, dificultado com isso a penetração do produto no seu interior, fazendo com que ainda restassem esporos do fungo para posterior reinfecção.

Os valores coletados das parcelas destinadas a testemunha (sem aplicação de nenhum produto para oídio) não serão contabilizados no trabalho, pois devido a alguns problemas na poda, localização e outros fatores que não puderem ser identificados, os dados resultantes não apresentaram confiabilidade para serem analisados.

Com base nos resultados de incidência de oídio nos cachos, não se observou diferenças significativas para os tratamentos testados. Nas duas primeiras avaliações (20/10 e 08/11) não foi detectado a presença do patógeno *U. necator* nos cachos de videira, em virtude disso, os dados não foram inseridos na tabela. Na terceira (19/11) avaliação a incidência de oídio nas plantas começou a ser detectada, estando à cultura neste momento no estágio de baga chumbinho/grão ervilha (Tabela 2).

Observou-se que, a maior incidência ocorreu na última avaliação (23/12), período de maturação, e os tratamentos que apresentaram os maiores valores foram o Bio-Imune e o Eco-Shot, com 75,55% de plantas apresentando ao menos um micélio de oídio. O aumento desta incidência pode estar interligado aos fatores meteorológicos, pois neste período a temperatura está entre 20° e 21,9°C e a umidade relativa do ar encontrava-se em torno de 70%. Carroll e Wilcox (2003) também indicaram que a incidência, severidade e frequência de germinação dos conídios apresentaram relação linear positiva até valores próximos a 85% de umidade relativa, evoluindo então para taxas nulas ou negativas.

O coeficiente de variação em algumas das avaliações, tanto de incidência (Tabela 2) como do índice de doença (Tabela 3) apresentaram valores acima de 100%, sendo considerado elevado quando comparado com a classificação de CV de Pimentel-Gomes (1985). No entanto esta classificação muitas vezes não considera as particularidades da cultura avaliada, a natureza do ensaio e, principalmente a variável estudada (GARCIA,1989), no experimento em questão, pode-se observar que estes valores elevados de CV ocorrem em 19/11 e 30/11, nestas duas avaliações, o oídio foi apenas encontrado em alguns pontos da área, indicando desuniformidade na sua distribuição, comportamento este normal para este fitopatógeno no período inicial de infecção.

Tabela 2. Incidência de oídio na cv. Moscato de Hamburgo, em cobertura plástica, Bento Gonçalves-RS, safra 2019/2020.

Avaliação	19/11	30/11	12/12	23/12
Tratamentos	Incidência (%)			
Regalia	0 ^{ns}	20,00 ^{ns}	57,78 ^{ns}	71,11 ^{ns}
Timorex	6,67	20,00	55,55	68,88
Bio-Imune	20	40,00	64,44	75,55
Eco-Shot	0	31,11	62,22	75,55
CV(%)	273,86	105,98	41,20	32,71

^{ns} Não significativo. Valores na mesma coluna, não diferem significativamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com base nos resultados de índice de doença nos cachos, não se observou diferenças significativas para os tratamentos testados (Tabela 3). Os menores índices da doença foram observados nas três primeiras avaliações, sendo que, nas duas primeiras avaliações (29/10 e 08/11), devido ao fitopatógenos não ter incidido na área os valores iguais à zero para o índice da doença, para tal estes valores não foram inseridos na tabela 3.

A partir da terceira avaliação, pode-se observar que a doença progrediu dentro da área experimental. Verificou-se que, o maior aumento do índice da doença ocorreu no tratamento com o Bio-Imune, onde os valores evoluíram de 3,78 (19/11) até 36,67 (23/12), seguido pelo tratamento com o Eco-Shot, com valores de 0 (19/11) até 34,81 (23/12) (Tabela 3). Acredita-se que o desenvolvimento do oídio na área avaliada esteja ligado as condições ambientais favoráveis, e que, estas mesmas condições possam ter afetado o desenvolvimento dos tratamentos a base de *Bacillus*. De acordo com Bettiol e Stadnik (2001), para a maioria dos antagonistas as condições ambientais são limitantes ao seu desenvolvimento, sendo que, quando as condições ambientais são ideais para o desenvolvimento do oídio não são para o crescimento do antagonista.

Verificou-se que os tratamentos Regalia e Timorex apresentaram os menores índices da doença durante o período de avaliação, com valores inferiores a 30, porém não apresentaram

diferença significativa dos demais tratamentos (Tabela 3). Godoy (2015), avaliando Timorex Gold na cultivar Thompson Seedless, obteve um bom efeito inibitório sobre a doença, com 16,2% de severidade. Pode-se observar para estes tratamentos que, embora, os valores da severidade do oídio demonstrada através do índice da doença foram baixo, eles aumentaram no período da maturação. Konstantinidou-Doltsinis et al. (2007), testaram Milsana (atual Regalia) no controle de oídio em videira na Grécia e observaram que, ele foi mais eficaz nas fases iniciais de desenvolvimento da videira, reduzindo sua eficácia próximo ao amadurecimento.

O óleo de melaleuca apresentou controle eficiente de *Alternaria solani*, agente etiológico da pinta-preta do tomateiro, tanto em condições in vitro como em condições de campo (ABREU, 2006). De acordo com Nascimento et al. (2014), esse óleo inibiu em 87,44% o crescimento das colônias do fungo *Fusarium solani* em sementes de soja, quando comparada ao tratamento testemunha. O tratamento utilizando o óleo de melaleuca apresentou potencial de controle do fungo *Rhizoctonia* sp., inibindo o desenvolvimento micelial dele em 15% em comparação à testemunha (BATISTA et al., 2017). Fialho et al. (2015) obtiveram a percentagem de inibição da germinação de esporos de *Phakopsora euvitis* em 100%, nas folhas destacadas de videira, na concentração de 4% do óleo de melaleuca.

Tabela 3. Índice da doença de oídio na cv. Moscato de Hamburgo, em cobertura plástica, Bento Gonçalves-RS, safra 2019/2020.

Avaliação	19/11	30/11	12/12	23/12
Tratamentos	Índice da Doença			
Regalia	0 ^{ns}	6,30 ^{ns}	21,11 ^{ns}	27,78 ^{ns}
Timorex	1,48	6,30	19,63	22,96
Bio-Imune	3,78	13,33	30,37	36,67
Eco-Shot	0	10,00	28,15	34,81
CV(%)	233,87	117,60	64,31	48,14

^{ns} Não significativo. Valores na mesma coluna, não diferem significativamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com base no índice de doença, pode-se observar que os valores para todos os tratamentos, mantiveram-se abaixo de 36,67, indicando que, os tratamentos mantiveram o controle da doença na área, tornando estes produtos uma possibilidade viável e sustentável para a produção de uvas de mesa.

Os valores de incidência, diferente do índice de doença, apresentaram-se elevados. É possível que o intervalo entre as aplicações tenha sido insuficiente para evitar que o fungo infectasse os cachos. Novos estudos precisam ser conduzidos para identificar ou refutar estas hipóteses.

4 CONCLUSÃO

Os tratamentos utilizados mostraram-se eficientes para o controle da doença, mantendo o índice de doença com valores baixos, tornando estes produtos uma possibilidade viável e sustentável para a produção de uvas de mesa.

Novos estudos precisam ser realizados para avaliar o intervalo entre as aplicações dos tratamentos, para controle do oídio da videira.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, C.L.M. Controle de *Alternaria solani* em tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) com óleos essenciais. **Tese** (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 150p, 2006.

ASAKA, O.; SHODA, M. Biocontrol of *Rhizoctonia solani* damping-off of tor *Bacillus subtilis* RB14. **Applied and Environmental Microbiology**, v.62, p.408-415, 1996.

BATISTA, V. V.; BRESSAN, D. F.; OLIGINI, K. F.; LINK, L.; FUNGHETTO, D. J.; MAZARO, S. M. Óleos essenciais no controle de *Rhizoctonia sp.* in vitro. In: IV CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UTFPR-DV, 2017. Dois Vizinhos. **Anais**. Dois Vizinhos: Revista da UTFPR-DV, 2017. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, p. 346-48, 2017.

BETTIOL, W.; GARIBALDI, A.; MICHELI, Q. *Bacillus subtilis* for the control of power mildew on cucumber and zucchini squash. **Bragantia**, Campinas, v.56, n.2, p.281-287, 1997.

BETTIOL, W.; MORANDI, M.A.B. **Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas**. Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna, SP. 2009. 334p.

BETTIOL, W.; STADNIK, M.J. Controle alternativo de oídios. In: STADNIK, M.J.; RIVERA, M.C. **Oídios**. Jaguariuna: Embrapa Meio Ambiente, p.165-192. 2001.

CABRAL, C.P.; LOPES, D.B.; LEÃO, P.C.S. Avaliação da resistência de genótipos de videira ao oídio (*Uncinula necator*) nas condições do Submédio São Francisco. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2005, Recife. **Anais...** Recife: FACEPE; CNPq, 2005.

CALIARI, V.; SOUZA, A.L.K.; SOUZA, E.L.; MUNIZ, J.N. Vitivinicultura Brasileira. In: PORRO, D.; STEFANINI, M. (Ed.) **Tecnologias para o desenvolvimento da vitivinicultura de Santa Catarina: Relatório das atividades desenvolvidas**. p 19-34. 2016.

CARROLL, J. E.; WILCOX, W. F. Effects of humidity on the development of grapevine powdery mildew. **Phytopathology**, v.93, p. 1137-1144. 2003.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P.; SÔNEGO, O.R.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L.S. Incidência de doenças e necessidade de controle em cultivo protegido de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.3, p.477-482, 2007.

COMPANT, S.; DUFFY, B.; NOWAK, J.; CLÉMENT, C.; BARKA, E. A. Use of plant growth-promoting bacteria for biocontrol of plant diseases: principles, mechanisms of action, and future prospects. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 71, n. 9, p. 4951-4959, 2005.

CRUZ, M. Oídio de Ia vid. In: STADNIK, M.I.; RIVERA, M.C. (Ed). **Oídios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p.361-380.

DIAS, M. S. C. et al. Principais doenças da videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 76-84, 1998.

FIALHO, R. O.; PAPA, M.F. S.; PEREIRA, D. A. S. Efeito fungitóxico de óleos essenciais sobre *Phakopsora euvitis*, agente causal da ferrugem da videira. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.82, p. 1-7, 2015.

FUNDAGRO. **Desarrollo de la viticultura en el Perú**. Lima, 1991.

GARCIA, C. H. Tabelas para classificação do coeficiente de variação. Piracicaba: IPEF, 1989. 12p. (**Circular Técnica**, 171)

GODOY, A.A.F. Efectividad de fungicidas biológicos en el control de oídio (*Erysiphe necator* Sschwein) de la vid. **Monografía** (Graduação em Agronomia). Universidad de Chile: Facultad de Ciencias Agronómicas. 26p. 2015.

GRIGOLETTI JÚNIOR, A.; SÔNEGO, O.R. **Principais doenças fúngicas da videira no Brasil**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1993. 36p.

HERGER, G.; KLINGAUF, F. Control of powdery mildew fungi with extracts of the giant knotweed, *Reynoutria sachalinensis* (Polygonaceae). **Meddedelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen**, Rijksuniversiteit Gent 55, 1007- 1014, 1990.

HOYOS, J.M.Á.; ALVES, E.; ROZWALKA, L.C.; SOUZA, E.A.; ZEVIANI, W.M. Antifungal activity and ultrastructural alterations in *Pseudocercospora griseola* treated with essential oils. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 36, n. 3, p. 270- 284, 2012.

KONSTANTINIDOU-DOLTSINIS, S.; MARKELLOU, E.; KASSELAKI, A.M.; SIRANIDOU, E.; KALAMARAKIS, A.; TZEMBELIKOU, K.; SCHMITT, A.; KOUMAKIS, C.; MALATHRAKIS, N. Control of powdery mildew of grape in Greece using Sporodex[®] L and Milsana[®]. **Journal of Plant Diseases and Protection**, 114 (6), p. 256–262, 2007.

LEMOS, D.R.H.; MELO, E.C.; ROCHA, R.P.; BARBOSA, L.C.A.; PINHEIRO, A.L. Influence of drying air temperature on the chemical composition of the essential oil of melaleuca. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 20, n. 1, p. 5-11, 2012.

MAACHIA, B.; RAFIK, E.; CHÉRIF, M.; NADAL, P.; MOHAPATRA, T.; BERNARD, P. Biological control of the grapevine diseases ‘grey mold’ and ‘power mildew’ by *Bacillus* B27 and B29 strains. **Indian Journal of Experimental Biology**, v. 53, p.109-115, 2015.

MARIANO, D.C.; GIEBELMEIER, C.C.; ALBUQUERQUE, G.D.P.; SILVA, C.R.; OKUMURA, R.S. Uso de óleo de *Melaleuca alternifolia* no tratamento de sementes de girassol. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer: Goiânia, v.10, n.18; p. 2014.

MARTINS, J.A.S.; SAGATA, É.; SANTOS, V.A.; JULIATTI, F.C. Avaliação do efeito do óleo de *Melaleuca alternifolia* sobre o crescimento micelial in vitro de fungos fitopatogênicos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 49-51, 2010.

McKINNEY, H.H. Influence of soil, temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v.26, p.195-217, 1923.

MELLO, L.M.R. Vitivinicultura brasileira: panorama 2017. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2018. 11 p. (Comunicado Técnico, 207).

NASCIMENTO, D.M.; VIEIRA, F.E.C.; BATISTA, T.B.; KOYANAGUI, M.; BARDIVIESSO, E.M.; VIEIRA, G.H.C. Controle in vitro do *Fusarium sp.* causador da Fusariose na Soja. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2014.

OIV-ORGANISATION OF VINE AND WINE. **2019 Statistical Report on World Vitiviniculture**. Disponível em: <<http://www.oiv.int/public/medias/6782/oiv-2019-statistical-report-on-world-vitiviniculture.pdf>>. Acesso: 25 mar. 2020.

PEARSON, R.C.; GOHEEN, A.C.(Eds.) **Compendium of grape disease**. St. Paul: APS Press, p. 9-11.1994.

PERTOT, I.; ZASSO, R.; AMSALEM, L.; BALDESSARI, G.A.; ELAD, Y. Intergrating biocontrol agentes in strawberry powdery mildew control strategies in high tunnel growing systems. **Crop Protection**, v.27, p.622-631, 2008.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 12. ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 1985. 467p.

SÔNEGO, O.R.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI JÚNIOR. Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 32 p. (**Circular Técnica**, 56).