

Características físico-químicas de uvas viníferas e a relação com a infestação natural de *Drosophila suzukii*

*Physicochemical characteristics of wine grapes and the relation with *Drosophila suzukii* natural infestation*

Dahise Brilinger^{1*}, Mariana Fiedler¹, Cristiano João Arioli², Simone Silmara Werner³,
Mari Inês Carissimi Boff¹

¹Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC, Brasil.

²Laboratório de Entomologia, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), São Joaquim-SC, Brasil.

³Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

*Autora para correspondência: dahisebrilinger@gmail.com

RESUMO

Drosophila suzukii é uma espécie exótica e polífaga já presente nos vinhedos comerciais da região de São Joaquim, SC. A uva não é um hospedeiro favorável, porém possui capacidade para completar o ciclo de vida nesta frutífera. Deste modo, o objetivo deste estudo foi identificar os parâmetros físico-químicos que favorecem a infestação natural de *D. suzukii* em uvas viníferas. Para isso, em vinhedo experimental em São Joaquim, SC, durante a safra de 2021/2022, cachos das cultivares Cabernet Sauvignon, Chardonnay e Merlot foram colhidos no ponto de maturação fisiológica e caracterizados por meio de atributos químicos (°Brix, acidez total titulável e pH) e físicos (resistência a penetração, padrões de cor e luminosidade). Em laboratório amostras de cada cultivar foram individualizados em pote plástico e mantidos por 15 dias. Após esse período avaliou-se o número de adultos emergidos. A análise de componentes principais foi realizada utilizando o ambiente estatístico R, considerando o número de insetos emergidos e os atributos químicos e físicos. Foi possível explicar 69,6% da variabilidade dos dados por meio dos 2 primeiros componentes principais. Observou-se comportamento distinto entre as cultivares Cabernet Sauvignon, Chardonnay e Merlot em relação aos componentes. Esses resultados podem auxiliar os vitivinicultores no manejo de *D. suzukii*, uma vez que o monitoramento das características químicas avaliadas nesse estudo são utilizadas para determinar o momento de colheita.

Palavras-chave: Drosófila-da-asa-manchada. Vitivinicultura. Manejo integrado de pragas.

Realização:



Apoio:



ABSTRACT

Drosophila suzukii is an exotic and polyphagous species already present in commercial vineyards in São Joaquim, SC region. The grape is not a favorable host, but it has the capacity to complete the life cycle in this fruit tree. Thus, the objective of this study was to identify the physicochemical parameters that favor the *D. suzukii* natural infestation in wine grapes. For this, in an experimental vineyard in São Joaquim, SC, during the 2021/22 harvest, bunches of Cabernet Sauvignon, Chardonnay and Merlot cultivars were harvested at the point of physiological maturation and characterized by means of chemical attributes (°Brix, total titratable acidity and pH) and physical (penetration resistance, color and light patterns). In the laboratory, samples of each cultivar were placed in a plastic pot and kept for 15 days. After this period, the number of emerged adults was evaluated. Principal component analysis was performed using the R statistical environment, considering the number of emerged insects and chemical and physical attributes. It was possible to explain 69.6% of the data variability through the first 2 principal components. Different behavior was observed between Cabernet Sauvignon, Chardonnay, and Merlot cultivars in relation to the components. These results can help winegrowers in the *D. suzukii* management, since the monitoring of the chemical characteristics evaluated in this study are used to determine the harvest period.

Keywords: Spotted-wing drosophila. Wine production. Integrated pest management.

1 INTRODUÇÃO

A viticultura, no Brasil, é um dos setores mais representativos em geração de emprego e renda (CARVALHO *et al.*, 2019). O sul do Brasil concentra 73% do total de produção de uvas em pequenas propriedades de características regionais distintas, auxiliando na diversificação da fonte de renda (KIST *et al.*, 2018). Atualmente, Santa Catarina é responsável por 4,14% da produção brasileira de uvas, estando em quarto lugar no ranking nacional e na segunda posição como produtor nacional de vinhos (CARVALHO *et al.*, 2019).

A região do Planalto Sul Catarinense vem se destacando nos últimos anos na produção de uvas destinadas a fabricação de vinhos finos de altitude e o município de São Joaquim, localizado no planalto sul catarinense é, entre todos, o que se destaca na produção de uvas viníferas (VIANNA *et al.*, 2016). O sucesso dos vinhos finos de

Realização:



Apoio:



altitude, produzidos com as uvas da região é devido às condições geoclimáticas locais, que resultam em um produto distinto dos padrões tradicionais das vinícolas localizadas na serra Gaúcha (LOSSO; PEREIRA, 2012).

Diversos são os problemas com patógenos e insetos que os vitivinicultores enfrentam anualmente. Na safra de 2014/15, uma nova praga foi identificada no município de São Joaquim e vem se destacando por causar danos aos frutos da videira, a *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) (ARIOLI *et al.*, 2015). *D. suzukii* é uma praga polífaga originária do Japão, popularmente conhecida por drosófila-da-asa-manchada (DAM) ou em inglês como Spotted Wing Drosophila (SWD).

Os danos nos frutos da videira são causados na pré-colheita, comprometendo a comercialização e a durabilidade de prateleira dos frutos, além da redução da qualidade do mosto, material utilizado para elaboração de sucos e vinhos (ARIOLI *et al.*, 2015; IORIATTI *et al.*, 2015). A oviposição de *D. suzukii* em bagas de uvas viníferas aumentam durante o período de maturação, estando relacionada principalmente com a diminuição da resistência da casca a penetração do ovipositor, aumento do teor de açúcar e diminuição do pH dos frutos (IORIATTI *et al.*, 2015).

Por ser uma espécie recentemente encontrada nos vinhedos do Brasil (2015) e concentrada principalmente na região sul, poucos estudos foram realizados no território brasileiro relacionados a *D. suzukii* e a viticultura. Avaliar a infestação natural de *D. suzukii* correlacionando com as características físico-químicas intrínsecas de cada cultivar, pode auxiliar os vitivinicultores no manejo deste inseto-praga. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi identificar os parâmetros físico-químicos que favorecem o ataque de *D. suzukii* em uvas viníferas.

2 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido durante a safra de 2021/2022 em vinhedo experimental da Estação Experimental de São Joaquim da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EESJ – EPAGRI) (1440 m, 28°14'12.81"S 50° 4'20.84"O). No campo, cachos das cultivares Cabernet Sauvignon, Chardonnay e Merlot foram colhidos aleatoriamente no ponto de maturação fisiológica, encaminhados ao laboratório para triagem. No laboratório 10 amostras com 80 a 100g de cada cultivar foram individualizados em pote plástico transparente de 750 mL com tampa telada, mantidos

Realização:



Apoio:



em ambiente climatizado (temperatura de 25 ± 2 °C, UR $65 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h) por 15 dias. Após esse período contou-se o número de adultos de *D. suzukii* emergidos, e obteve-se o valor de adultos emergidos por grama de uvas, para posterior correlação com as características físico-químicas.

Características físico-químicas das cultivares Cabernet Sauvignon, Chardonnay e Merlot foram analisadas. Utilizou-se amostra de 20 bagas para medir o teor de sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável total, pH, resistência à penetração, padrões de cor e luminosidade. Análise de componentes principais foi utilizada para os dados do número de adultos de *D. suzukii* e das análises físico-químicas e os resultados representados por meio do Biplot com o auxílio do pacote “ggbiplot”. Todas as análises foram realizadas no ambiente R (R Core Team, 2021).

3 RESULTADOS

Referente as análises químicas das uvas, os valores de °Brix e pH se mantiveram próximos a 19,00 e 3,00. A acidez total titulável variou de 5,8 a 8,0 (Tabela 1).

Tabela 1- Análises físico-químicas por cultivar do vinhedo experimental da Estação Experimental de São Joaquim da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina para a safra 2021/2022. São Joaquim, SC.

Cultivar	°Brix	ATT	pH	RP (N)	h°	L
Chardonnay	19,1	5,8	3,10	3,51	104,49	40,84
Merlot	19,0	5,8	3,03	5,09	202,96	26,62
Cabernet Sauvignon	19,0	8,0	3,05	5,28	270,91	32,27

ATT: acidez titulável total; pH: potencial hidrogeniônico; RP: resistência a penetração; h° : ângulo hue; L: luminosidade.

Representando as análises físicas, a resistência a penetração expressa em newtons (N) variou de 3,51 a 5,28 (Tabela 1). Para os padrões de cor, as uvas para vinho tinto apresentaram valores ângulo hue (h°) entre 200 e 270° que corresponde a cor azul/roxa, e a uva para vinho branco apresentou valores entre 90 e 180° que correspondem as cores amarelo e verde, respectivamente. Quanto a luminosidade, Merlot e Cabernet Sauvignon mostram-se mais próximas de 0 do que a Chardonnay, o que corresponde ao preto/escuro (Tabela 1).

Por meio da análise de componente principal observou-se diferentes comportamentos entre as cultivares Cabernet Sauvignon, Chardonnay e Merlot, que aparecem em posições distintas no gráfico (Figura 1). Cabernet Sauvignon e Chardonnay

Realização:

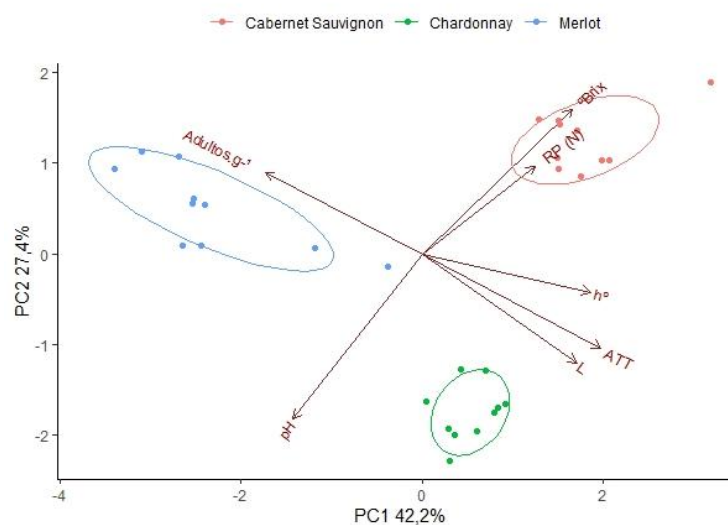


Apoio:



apresentaram valores positivos para o primeiro componente principal (PC1) e Merlot apresentou valores negativos. Já para o segundo componente principal (PC2) a cultivar Chardonnay apresentou valores negativos e as cultivares Cabernet Sauvignon e Merlot apresentaram valores positivos (Figura 1).

Figura 1- Biplot CP1 versus CP2 correlacionando as cultivares viníferas com componentes analisados. Nota: pH – potencial de hidrogênio; L – luminosidade; ATT – acidez total titulável; h° - ângulo hue; RP (N) – resistência a penetração em Newton; Adultos.g⁻¹ – número de adultos emergidos por grama de uva.



Foi possível explicar 69,6% da variabilidade dos dados (Figura 1) utilizando os dois primeiros componentes. Observou-se uma correlação negativa entre as variáveis acidez total titulável e luminosidade com o número de adultos emergidos, uma vez que estão em sentidos opostos no biplot. A cultivar Merlot está associada com o maior número de adultos g⁻¹ e a Cabernet Sauvignon está associado com maior teor de °Brix e resistência a penetração. Por outro lado, os valores mais altos de luminosidade, acidez total titulável e o pH estão associados a Chardonnay.

4 DISCUSSÃO

Características físico-químicas de frutíferas como firmeza do tegumento (casca), polpa e o teor de sólidos solúveis influenciam nos índices de oviposição de *D. suzukii* (IORIATTI *et al.*, 2015; BASER *et al.*, 2018). As uvas podem apresentar diferentes níveis de susceptibilidade ao ataque de *D. suzukii* (TONINA *et al.*, 2020). Os resultados obtidos neste estudo mostram que as cultivares viníferas se relacionaram de forma diferente com

Realização:



Apoio:



as características físico-químicas analisadas, indicando que cada cultivar possui características intrínsecas que favorecem o ataque por fêmeas de *D. suzukii*.

Diferenças sutis na composição química dos frutos influenciam o desenvolvimento das larvas (WEIBINGER *et al.*, 2019). A cultivar Merlot apresentou-se oposta a acidez total titulável, característica que pode ter favorecido o desenvolvimento larval e a emergência de adultos de *D. suzukii*. Já a cultivar Chardonnay apresentou correlação com elevados índices de acidez total titulável e pH, que podem ter resultado em baixo índice de adultos emergidos quando comparado a cultivar Merlot.

Fêmeas de *D. suzukii* possuem atração por frutos vermelhos/escuros. Linder *et al.* (2014) observaram que as cultivares brancas Chasselas e Muller-Thurgau não foram atrativas a *D. suzukii* como as cultivares tintas Gamay, Pinot noir e Divico. Nesse estudo a cultivar Merlot (tinta) apresentou-se oposta a luminosidade, diferente da cultivar Chardonnay (branca). Em hipótese, a luminosidade pode ter favorecido a cultivar Chardonnay, uma vez que cultivar Merlot apresentou correlação com número de adultos emergidos por grama de uva.

O nível de postura de ovos de *D. suzukii* em bagas de uva depende, principalmente, da resistência a penetração da casca (IORIATTI *et al.*, 2015). Apesar da cultivar Cabernet Sauvignon estar relacionada a elevados índices de °Brix, o qual favorece a oviposição de fêmeas de *D. suzukii* (BASER *et al.*, 2018), apresentou valores elevados para a resistência a penetração, que em hipótese garante certo nível de resistência ao ataque de *D. suzukii*. Ioriatti *et al.* (2015) observaram que a cultivar Schiava apresentou altos índices de infestação natural e valores inferiores de resistência a penetração (< 40 cN).

A uva não é considerada um bom hospedeiro para *D. suzukii* (BELLAMY *et al.*, 2013). Entretanto, infestação de *D. suzukii* em um vinhedo resulta em perdas econômicas e representa uma ameaça considerável a qualidade do vinho (IORIATTI *et al.*, 2015). A constatação da infestação natural nas cultivares Cabernet Sauvignon, Chardonnay e Merlot reforçam a necessidade de estudos para o manejo deste inseto praga nos vinhedos localizados na Serra Catarinense.

5 CONCLUSÃO

Cultivares viníferas Cabernet Sauvignon, Chardonnay e Merlot são susceptíveis ao ataque de *D. suzukii* e favorecem a reprodução e manutenção da população nos

Realização:



Apoio:



vinhedos. Entretanto, características físico-químicas destas cultivares, como teor de sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável total, resistência à penetração e padrões de cor fazem com que cada cultivar possua características intrínsecas que favorecem ou desfavorecem o ataque por fêmeas de *D. suzukii*.

REFERÊNCIAS

- ARIOLI, C.; BOTTON, M.; BERNARDI, D. *Drosophila suzukii*: uma possível praga nos vinhedos da Serra Catarinense. **São Joaquim: A Tribuna**, ano 02, n. 17, p. 21. 2015
- BASER, N. *et al.* Susceptibility of table grape varieties grown in south-eastern Italy to *Drosophila suzukii*. **Journal of Applied Entomology**, v. 142, n. 5, p. 465-472, 2018.
- BELLAMY, D. E.; SISTERTON, M. S.; WALSE, S. S. Quantifying host potentials: indexing postharvest fresh fruits for spotted wing *Drosophila*, *Drosophila suzukii*. **PLoS ONE**, p. 8: e61227, 2013.
- CARVALHO, C. *et al.* **Anuário brasileiro de Horti&Fruti 2020**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2019. 96p.
- IORIATTI, C. *et al.* *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) and its potential impact to wine grapes during harvest in two cool climate wine grape production regions. **Journal of Economic Entomology**, v. 108, n. 3, p. 1148-1155, 2015.
- KIST, B. B. *et al.* **Anuário brasileiro da fruticultura**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2018. 88p.
- LINDER, C. *et al.* Susceptibility of various grape cultivars to *Drosophila suzukii* and other vinegar flies. **IOBC-WPRS Bulletin**, v. 105, p. 219–224, 2014.
- LOSSO, F. B.; PEREIRA, R. M. F. A. O desenvolvimento da vitivinicultura e as possibilidades de implantação de roteiros enoturísticos na Região de São Joaquim (SC, Brasil). **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, v. 6, n. 2, p. 181-200, 2012.
- R Core Team (2021). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- TONINA, L. *et al.* Texture features explain the susceptibility of grapevine cultivars to *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) infestation in ripening and drying grapes. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 1-13, 2020.
- VIANNA, L. F. *et al.* Caracterização agrônômica e edafoclimática dos vinhedos de elevada altitude. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 15, n. 3, p. 215-226, 2016.
- WEIßINGER, L. *et al.* Influences of blackberry margins on population dynamics of *Drosophila suzukii* and grape infestation in adjacent vineyards. **Journal of Applied Entomology**, v. 143, n. 8, p. 802-812, 2019.

Realização:



Apoio:

