

Parâmetros físico-químicos, fenólicos e de produtividade da variedade Tannat sob cobertura do solo associada a desfolha

Physicochemical, phenolic and productivity parameters of the Tannat variety under soil cover associated with defoliation

Parámetros fisicoquímicos, fenólicos y productivos de la variedad Tannat bajo cobertura de suelo asociada a defoliación

Recebido: 22/12/2022 | Revisado: 06/01/2023 | Aceitado: 09/01/2023 | Publicado: 13/01/2023

Stefania Mendes Maciel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1268-2451>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: stemaciel@yahoo.com.br

Marcelo Barbosa Malgarim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3584-5228>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: malgarim@ufpel.edu.br

Suziane Antes Jacobs

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4195-2046>
Universidade Federal do Pampa, Brasil
E-mail: suzianeantes@unipampa.edu.br

Hyoran Caius Genindo Barreto Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9597-0402>
Universidade Federal do Pampa, Brasil
E-mail: hyoranmartins.aluno@unipampa.edu.br

Bruno Jacobs

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7254-4902>
Universidade Federal do Pampa, Brasil
E-mail: brunojacobs@unipampa.edu.br

Gabriela Beber Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2764-2228>
Universidade Federal do Pampa, Brasil
E-mail: gabrielaalves.aluno@unipampa.edu.br

Marines Batalha Moreno Kirinus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9375-5215>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: marineskirinus@gmail.com

Resumo

Devido à grande busca por qualidade das uvas, pesquisadores e produtores intensificam a descoberta de novas tecnologias e manejos. Sendo a desfolha uma técnica comum nos vinhedos, a cobertura inorgânica do solo é uma alternativa a ser aliada, a fim de melhorar as características físicas e químicas das bagas, refletindo na qualidade do mosto e do vinho. Por isso, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de um material inorgânico como cobertura do solo em conjunto com a desfolha das plantas sobre o rendimento dos frutos, qualidade do mosto e qualidade do vinho. Foram trabalhados os tratamentos com lona plástica na cor branca disposta no período de frutificação e desfolha parcial, na safra 2020. Pode-se concluir através dos resultados, que o tratamento com cobertura do solo sem desfolha teve maior massa dos cachos. As demais variáveis do mosto e do vinho não apresentaram diferença estatística. Portanto para estas condições, a desfolha não teve influência sobre os tratamentos, sendo que a cobertura do solo pode ser uma alternativa para melhorar as características físicas da uva Tannat.

Palavras-chave: Campanha gaúcha; Enologia; Maturação.

Abstract

Due to the great search for quality of the grapes, researchers and producers intensify the discovery of new technologies and managements. As defoliation is a common technique in vineyards, inorganic soil cover is an alternative to be combined, in order to improve the physical and chemical characteristics of the berries, reflecting on the quality of the must and wine. For this reason, this work aimed to evaluate the effects of an inorganic material as a soil cover together with the defoliation of plants on fruit yield, quality of must and quality of wine. The treatments with white plastic canvas arranged in the period of fruiting and partial defoliation, in the 2020 harvest, were worked

out. We can conclude from the results that the treatment with soil cover without defoliation had greater mass of the bunches. The other variables of the must and wine did not show statistical difference. Therefore, for these conditions, defoliation had no influence on treatments, and ground cover can be an alternative to improve the physical characteristics of the Tannat grape.

Keywords: Campanha gaúcha; Enology; Maturation.

Resumen

Debido a la gran búsqueda de la calidad de la uva, investigadores y productores intensifican el descubrimiento de nuevas tecnologías y manejos. Dado que la defoliación es una técnica común en los viñedos, la cobertura inorgánica del suelo es una alternativa a combinar para mejorar las características físicas y químicas de las bayas, repercutiendo en la calidad del mosto y el vino. Por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo evaluar los efectos de un material inorgánico como cobertura del suelo en conjunto con la defoliación de la planta sobre el rendimiento de la fruta, la calidad del mosto y la calidad del vino. Se trabajaron tratamientos con lona plástica en blanco dispuestos durante el período de fructificación y deshoje parcial, en la cosecha 2020. De los resultados se puede concluir que el tratamiento con cubresuelo sin deshoje tuvo mayor masa de racimo. Las demás variables mosto y vino no mostraron diferencia estadística. Por lo tanto, para estas condiciones, la defoliación no influyó en los tratamientos, y la cobertura del suelo puede ser una alternativa para mejorar las características físicas de la uva Tannat.

Palabras clave: Campanha gaúcha; Enología; Maduración.

1. Introdução

A Campanha Gaúcha, divisa com o Uruguai, tornou-se um novo território vitivinícola onde antes era vista apenas como uma região de arrozais e pecuária. Possui cerca de 400 km de extensão, com baixa umidade do ar, alta amplitude térmica e verões de muito sol, o que são indicadores climáticos que a tornam ideal para a produção de uvas para vinhos, além da sua topografia plana que favorece a mecanização (Flores, 2015). Os solos têm baixa acidez, textura arenosa e boa drenagem (Albert, 2019).

Entre as principais castas produzidas para elaboração de vinhos tintos podemos destacar a uva Tannat. Muito cultivada e adaptada no Uruguai, tornou-se símbolo do país. Produz vinhos rústicos, intensos e potentes com boa coloração e alta quantidade de taninos (Albert, 2019).

Esta uva tem ganhado cada vez mais área plantada no Rio Grande do Sul e se adaptado muito bem na região da Campanha Gaúcha. As longas horas de sol proporcionam maior concentração de açúcares e índices de coloração, conseguindo equilibrar sua elevada carga de taninos. Possui alto teor alcoólico, coloração violácea e é muito utilizada em cortes para agregar qualidade a castas de menor corpo e estrutura (Santos, 2020).

Devido a essa intensa busca por produção e consequente qualidade dos vinhos, são necessários estudos aprofundados sobre a caracterização das uvas e dos possíveis vinhos a serem obtidos nesse *terroir* (Potter et al., 2010).

Neste contexto a desfolha da videira é uma prática comum na viticultura levando em consideração o período fenológico, a intensidade de retirada de folhas, as condições ambientais e a variedade utilizada para obter os benefícios desejados (Wurz, 2017). Esta técnica visa otimizar a interceptação da luz solar, a capacidade fotossintética e o microclima da copa, a fim de melhorar a produção de frutos e a qualidade do vinho, especialmente para variedades vigorosas com copas densas (Jogaiah et al., 2013).

A cobertura do solo também é um manejo importante. A cobertura tradicional nos vinhedos é a cobertura verde que tem por finalidade proteger o solo contra a erosão e controlar o vigor da videira, sendo que o excesso deste pode acarretar em grande quantidade de ramos e folhas causando sombreamento e menor qualidade dos frutos (Lehmann et al., 2016).

Porém há alternativas de cobertura do solo com materiais inorgânicos, a fim de controlar as ervas daninhas na produção e proporcionar maior luminosidade refletida pelo material, resultando em qualidade na uva e no vinho (Wang et al., 2020). Há várias décadas em que a cobertura com plástico tem sido usada para suprimir ervas daninhas, modificar a temperatura e a umidade do solo, promover a colheita mais cedo e obter maiores rendimentos (Zhang et al., 2019).

Vários países estão utilizando esta técnica de cobertura do solo com materiais alternativos. No Chile, Gil et al., (2018), testaram em uvas Syrah a cobertura do solo com lona plástica dupla face branca e preta a fim de testar as necessidades hídricas do vinhedo sem afetar a qualidade da uva e do vinho.

Em acordo com esses conhecimentos e a busca por estudar uma técnica muito pouco explorada no Brasil, foi o que objetivou este trabalho, avaliar os efeitos de um material inorgânico como cobertura do solo em conjunto com a desfolha das plantas sobre o rendimento dos frutos, qualidade do mosto e qualidade do vinho.

2. Metodologia

O experimento foi desenvolvido no vinhedo comercial Seival Estate, pertencente ao grupo Miolo, localizado no município de Candiota na BR 293 – Km 143, Rio Grande do Sul, Brasil. A área localiza-se nas coordenadas 31° de latitude sul, 53° de longitude oeste e em uma altitude de 170 m acima do nível do mar. O relevo é suave ondulado com superfície de topografia pouco movimentada, constituída por um conjunto de colinas chamadas coxilhas, com declividade de 3% até 20% (Santos et al., 2018).

O vinhedo foi implantado no ano de 2002, com disposição das plantas de 3,0 metros entre fileiras e 1,0 metro entre linhas, conduzido em sistema espaldeira sobre o porta-enxerto SO4. A unidade de mapeamento que abrange o vinhedo classifica o solo como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (Santos et al., 2018), solo geralmente profundo a muito profundo e bem drenado.

O experimento foi conduzido na safra 2019/2020, onde os tratamentos foram aplicados quando as plantas estavam em estágio fenológico de grão ervilha conforme a escala BBCH adaptada por Lorenz et al. (1995). Foram selecionados quatro blocos compostos aleatoriamente pelos tratamentos contendo dez plantas por tratamento, sendo excluídas as bordaduras para análise, sendo o experimento composto por 128 plantas (4 blocos x 4 tratamentos x 8 plantas). Nos tratamentos com cobertura de solo utilizou-se a lona plástica dupla face preta e branca de 150 micra utilizada para a fabricação de silagem e o tratamento com desfolha foi realizada parcialmente no entorno dos cachos na face de frente leste do dossel, padronizado. A poda no período do inverno e os demais tratamentos fitossanitários foram realizados seguindo os protocolos da empresa.

As condições climáticas para o período caracterizam excesso de chuva no período de maturação das uvas com precipitação média do ciclo de 72,4 mm, alta radiação solar de 24,28 MJ.m⁻².dia⁻¹ e temperaturas amenas, com média do ciclo de 23,0°C, conforme a Tabela 1 (INMET,2020). A colheita foi realizada baseada no cronograma do estágio fonológico e quando os frutos atingiam em torno de 23 e 24 °Brix, valores relacionados com uma maturação satisfatória para uvas Tannat (Triches, 2020).

Tabela 1 - Dados climáticos médios. Estação Meteorológica de Bagé-RS.

Mês/ano	Temperatura média °C	Precipitação (mm)	Radiação solar (MJ. m ⁻² .dia ⁻¹)
Novembro/2019	21,8	123,8	22,04
Dezembro/2019	23,6	34,8	25,44
Janeiro/2020	23,5	157,5	25,11
Fevereiro/2020	22,8	33,1	21,62
Março/2020	23,7	12,8	27,23

Fonte: Elaborada pelos autores (2022), adaptado de www.inmet.gov.br

A colheita foi realizada no dia 02 de março de 2020 baseadas no cronograma da empresa. Os cachos foram coletados e contabilizados a fim de estimar os dados de produtividade por planta. Logo após, uma amostragem 20 cachos de cada tratamento foi selecionada aleatoriamente para realização das análises laboratoriais, armazenada em sacos plásticos identificados e levadas para realização das análises laboratoriais.

As etapas de análise da uva, mosto, microvinificação e análise do vinho foram realizadas no Laboratório de Enoquímica da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito.

Para as avaliações físicas foram selecionados 10 cachos de cada tratamento por repetição e pesados. Após, as bagas foram separadas manualmente da rãquis, e procedidas às análises de massa média dos cachos (g), a contagem do número médio de bagas por cacho, massa média das rãquis (g) e massa média das bagas (g). Utilizando uma balança analítica com precisão de 0,001 g.

Após, as bagas foram separadas manualmente da rãquis, e feita a contagem do número médio de bagas por cacho, peso total das bagas, peso de 50 bagas e o peso de 10 rãquis.

Posteriormente, foi obtido o mosto através de esmagamento manual das bagas e analisadas as variáveis °Babo, °Brix, densidade e acidez total titulável, conforme Rizzon (2010).

O grau glucométrico, também chamado teor de açúcar, pode ser medido em escala de graus Babo (°Babo) que representa a quantidade de açúcar, em peso, existente em 100 g de mosto, ou em escala de graus Brix (°Brix) que representa o teor de sólidos solúveis totais na amostra (% no volume de mosto) mensurado através de um refratômetro. Densidade é a relação expressa pela massa volumétrica (g.mL^{-1}) do vinho a 20°C com a massa volumétrica da água, utilizando um densímetro e termômetro. A acidez total titulável corresponde a soma dos ácidos tituláveis quando se neutraliza o mosto até o pH 7,0 com solução alcalina.

A cor dos vinhos corresponde à medida da radiação de energia luminosa que é percebida pela visão, através da cromaticidade referente ao comprimento de onda dominante, a amostra foi diluída na proporção 1:10, o método se baseia na absorção máxima de 620 nm, 520 nm e pela absorção mínima de 420 nm, mensuradas através do espectrofotômetro (UV/Vis). Para avaliar a intensidade da cor do mosto realizou-se a soma dos valores da absorbância a 420 nm, 520 nm e 620 nm, já para a tonalidade do mosto realizou-se a relação entre os valores da absorbância a 420 nm e 520 nm.

Para a elaboração do vinho foram separados 4 Kg de uva de cada tratamento. As uvas foram desengaçadas, esmagadas e prensadas manualmente. O mosto foi colocado em recipientes com capacidade para 5 litros e em cada um deles foi adicionado 100 mg. L^{-1} de Metabissulfito de Potássio. Após duas horas foi adicionado o pé de cuba (*Saccharomyces cerevisiae*) na concentração de 30 g. HL^{-1} , conforme a recomendação do fabricante. Os recipientes foram fechados com uma mangueira adaptada à tampa e imersa em outro recipiente com água, a fim de manter um ambiente anaeróbio.

Os recipientes permaneceram armazenados com temperatura de 18°C com descuba no 7º dia. A fermentação foi concluída após a concentração de açúcar atingir valores inferiores a 4g. L^{-1} . Foram realizadas duas trasfegas, a primeira após dez dias transcorridos da descuba e outra antes do engarrafamento. O vinho de cada tratamento foi analisado conforme a metodologia de Rizzon e Salvador (2010), para as variáveis analisadas de densidade, acidez total, álcool, intensidade de cor, tonalidade, antocianinas, pH e taninos

O vinho de cada tratamento foi analisado conforme a metodologia de Rizzon (2010). Foram analisadas as variáveis: açúcares redutores, taninos, antocianinas, tonalidade e intensidade de cor (420, 520 e 620), acidez total, pH, densidade, álcool, extrato seco e acidez volátil.

A densidade, intensidade de cor e toalidade foram avaliados da mesma maneira como apresentado para o mosto. Acidez total corresponde à soma dos ácidos tituláveis quando neutralizar o mosto com hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N (solução alcalina) até o pH 7,0, expresso em ácido tartárico. O teor alcoólico foi analisado pelo princípio do método de

destilação do vinho previamente alcalinizado, com 10 mL da solução de óxido de cálcio e posterior medida do grau alcoólico por densimetria (densímetro Anton Paar) expressando a percentagem de álcool etílico em 100 litros de vinho a uma temperatura de 20°C.

Antocianinas são os compostos fenólicos responsáveis pela coloração vermelha em meio ácido e em meio alcalino adquirem a cor azul ou violeta, mensuradas através de um espectrofotômetro (UV/Vis) com espectro a 530 nm, as antocianinas livres foram expressas em mg.L^{-1} obtida pela relação da diferença de densidade ótica da curva padrão [Antocianina (mg.L^{-1}) = $388 \times \Delta d$]. Já o potencial hidrogeniônico (pH) expressa a concentração de íons de hidrogênio livres dissolvidos no vinho, expressos em unidades.

Os taninos totais são compostos fenólicos responsáveis pela estrutura e envelhecimento do vinho, o método baseia-se na transformação das leucoantocianinas em antocianinas por intermédio da hidrólise ácida, mensuradas através de um espectrofotômetro (UV/Vis) com espectro a 550 nm expressas em g.L^{-1} obtidos pela relação da diferença de densidade ótica da curva padrão [Tanino total (g.L^{-1}) = $19,33 \times \Delta d$].

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado composto por quatro tratamentos e quatro repetições. Os dados coletados foram submetidos à análise estatística de variância (ANOVA) e posteriormente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, através do programa estatístico RBio (Bhering, 2017).

3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para as análises físicas da uva Tannat submetidas a cobertura do solo e desfolha estão evidenciados na Tabela 2. Pode-se observar que o peso médio dos cachos foi superior aos demais no tratamento com cobertura e sem desfolha, resultando em 178,37g. O tratamento testemunha foi o que obteve menor resultado, ficando a massa média dos cachos em 137,40g. As demais variáveis não tiveram diferenças estatísticas significativas. Gularte et al., (2019) encontraram em uvas Tannat na Região da Campanha valores de massa de cachos entre 197 a 286 g.

Tabela 2 - Dados das análises físicas da uva Tannat combinadas com cobertura do solo e desfolha. Candiota, RS. Safra 2020.

	Massa média dos cachos (g)	Número médio bagas/cacho	Massa média bagas/cacho (g)	Massa média ráquis (g)	Massa média das bagas (g)
Com cobertura e com desfolha	156.07 ab	99.75 a	145.50 a	7.10 a	1.46 a
Sem cobertura com desfolha	142.05 b	101.75 a	130.50 a	8.47 a	1.29 a
Com cobertura sem desfolha	178.37 a	116.00 a	160.25 a	9.95 a	1.37 a
Sem cobertura sem desfolha	137.40 b	99.50 a	129.50 a	8.05 a	1.30 a

Fonte: Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%. Fonte: Elaborada pelos autores (2022)

O número médio de bagas por cacho variou de 99,5 a 116. Santos et al., (2019) encontraram em Cabernet Sauvignon com desfolha na região da Campanha uma média de 83 bagas por cacho. Gularte et al., (2019) observaram em uvas Tannat na mesma região, número médio de bagas variando de 137 a 216.

A massa média das bagas variou de 1,29 a 1,46 g. Disegna et al., (2017) ao avaliarem diferentes clones de Tannat sobre porta enxerto SO_4 encontrou massa das bagas variando de 1,38 a 1,60 g. Segundo Pillet (2016) a baga é o principal componente a ser observado para a qualidade do vinho. A sua composição é influenciada pela interação com o solo buscando

nutrientes via xilema e floema, sendo que estes fatores variam conforme o ambiente, clima, água e luz. No entanto, o nível de radiação que atinge a baga afeta a sua temperatura e seu metabolismo.

Além da composição, o tamanho das bagas é um dos fatores que determinam a qualidade da uva. Esse conceito baseia-se no fato de que a razão área/volume de bagas, aproximadamente esféricas, diminui com o aumento do tamanho da baga. O tamanho da baga é influenciado pela disponibilidade hídrica do solo. Déficit hídrico geralmente resulta em bagas menores e modifica a composição do fruto, Kennedy et al. (2002) e Yu et al. (2016) dizem que removendo as folhas após a frutificação, os frutos e as bagas tendem a ter menor tamanho, sendo que os níveis de água disponíveis também influenciam para esses resultados. Segundo comentado por Würz et al., (2017), quando a desfolha é feita antecipadamente, na época de plena floração, há uma redução na produtividade, pois a retirada das folhas basais reduz a disponibilidade de carboidratos resultando em cachos menores, sendo então o momento de grão ervilha o mais adequado para este manejo.

Em relação aos parâmetros do mosto deste trabalho, observa-se na Tabela 3 que não houve diferença significativa entre as variáveis. Conforme citado por Fogaça et al., (2015), a região da Campanha Gaúcha apresenta alta insolação e baixa quantidade de chuva no período que vai do início ao final da maturação da uva. Os dados climáticos de cada safra influenciam na qualidade e no manejo do vinhedo. Em safras com condições favoráveis à maturação das uvas principalmente a baixa precipitação, há a possibilidade de deixar a uva mais tempo no campo com sanidade e obter um grau alcoólico mais elevado no vinho (Alves; Tonieto, 2018).

Tabela 3 - Dados das avaliações físico-químicas do mosto de Tannat com cobertura do solo e desfolha. Candiota, RS. Safra 2020.

	Babo	Brix	Densidade	Acidez total
Com cobertura e desfolha	22.83 a	26.85 a	1141 a	85.45 a
Sem cobertura com desfolha	20.48 a	25.29 a	1043 a	89.92 a
Com cobertura sem desfolha	21.69 a	25.51 a	1054 a	87.37 a
Sem cobertura sem desfolha	22.23 a	26.64 a	1107 a	83.70 a

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%. Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Na Tabela 1 pode-se verificar que os dados climáticos para esta safra próximos a colheita foram satisfatórios, pois apresentaram temperaturas amenas e baixa precipitação. Alves e Tonieto (2018) avaliaram as condições de clima para a região da Campanha e encontraram médias de precipitação abaixo dos 50 mm para o período de maturação das uvas e temperaturas médias entre 20 a 25°C, o que se assemelha a este trabalho e pode justificar os resultados encontrados nas avaliações químicas, que não mostraram diferenças significativas, porém foram de extrema qualidade.

Potter et al, (2009) observaram em Cabernet Sauvignon, submetida a desfolha e sem desfolha, que o teor de sólidos solúveis totais foi maior nas plantas que não sofreram a desfolha, atingindo 24,1° Brix. Neste experimento os dados desta variável foram mais elevados, ficando entre 25,51 a 26,85 °Brix. Fogaça et al., (2015) encontrou em uva vinífera da região da Campanha teores de sólidos solúveis totais de 19 e 20° Brix e acidez total de 57 e 80 meq. L⁻¹. Gularte et al., (2019) encontraram em Tannat na região da Campanha valores médios de 20 a 22° Brix.

Disegna et al., (2017) ao avaliarem diferentes clones de Tannat no Uruguai sobre porta enxerto SO4, o mesmo o qual foi desenvolvido o experimento, encontrou teor de sólidos solúveis totais entre 21 e 22°Brix. Devido a uva Tannat ser bem adaptada no Uruguai e a Região da Campanha estar muito próxima, há muita semelhança nas características desta casta em ambos os locais.

Conforme a Portaria nº 229, de 25/10/88, a acidez total pode ter o teor mínimo de 55,0 meq.L⁻¹ e teor máximo de 130,0 meq.L⁻¹. Neste trabalho a acidez total não teve diferença entre os tratamentos variando de 83,7 a 89,92 meq. L⁻¹. Gularte et al., (2019) encontraram acidez total variando de 86 a 99 meq. L⁻¹ em uvas Tannat na Campanha Gaúcha.

Nas análises químicas do vinho (Tabela 4), não houve diferença significativa nos resultados obtidos. O teor de açúcar residual ficou abaixo de 4g. L⁻¹, indicando que estes se classificam como vinhos secos conforme a legislação brasileira (Brasil, 1988).

Tabela 4 - Dados das variáveis do vinho de Tannat com cobertura do solo e desfolha. Candiota, RS. Safra 2020.

	Com cobertura e com desfolha	Sem cobertura com desfolha	Com cobertura sem desfolha	Sem cobertura sem desfolha
Açúcares redutores (g. L ⁻¹)	2,95 a	2,90 a	2,94 a	3,08 a
Taninos (g.L ⁻¹)	3,03 a	2,87 a	2,45 a	3,23 a
Densidade	0,992 a	0,991 a	0,992 a	0,992 a
Intensidade da cor	2,77 a	2,58 a	2,32 a	2,52 a
Tonalidade da cor	0,52 a	0,52 a	0,53 a	0,53 a
Antocianina (mg. L ⁻¹)	425,73 a	311,85 a	276,13 a	385,85 a
Acidez total (meq. L ⁻¹)	99,32 a	103,32 a	102,2 a	101,8 a
Acidez Volátil (meq. L ⁻¹)	7,70 a	8,60 a	7,02 a	7,17 a
Álcool (%)	15,68 a	15,71 a	15,06 a	14,94 a
pH	3,73 a	3,71 a	3,75 a	3,79 a
Extrato seco (g. L ⁻¹)	31,45 a	29,67 a	29,25 a	29,37 a

Letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%. Fonte: Elaborada pelos autores (2022)

Segundo Wang et al., (2020), os taninos e a acidez titulável diminuem com o uso de cobertura no solo com filme plástico e aumentam as antocianinas e os polifenóis totais sugerindo que a cobertura com filme plástico melhora o sabor e a qualidade da uva e do vinho.

Em relação aos taninos, a menor concentração foi encontrada no tratamento com cobertura plástica e sem desfolha com 2,45 g.L⁻¹, porém não diferenciando estatisticamente dos demais tratamentos, o que pode sugerir que a cobertura teve influência no equilíbrio dos taninos desconsiderando a desfolha. Guerra e Pereira (2018) dizem que o teor médio de taninos em vinhos tintos na região da Campanha é de 3, 0 g.L⁻¹ com potencial de 3 a 10 anos de longevidade.

Favre et al., (2013) diz que a forma de maceração na elaboração do vinho é muito importante para potencializar os taninos, porém, devido a grande quantidade desse composto em uvas Tannat, certas técnicas não influenciam e podem prejudicar a intensidade e qualidade da cor destes vinhos.

Dias et al., (2020) ao desfolhar a cultivar Merlot em diferentes estádios fenológicos verificou intensidade de cor do vinho variando de 2,02 a 3,26 e índices de tonalidade da cor de 0,53 e 0,54, o que se assemelha aos dados encontrados neste trabalho com o vinho Tannat, que ficaram entre 2,32 a 2,77 e 0,52 a 0,53. O mesmo diz que o manejo da desfolha aumenta a intensidade de coloração do vinho quando comparado às plantas sem desfolha, ou seja, é uma técnica que propicia melhor qualidade nos atributos do vinho ocasionando maior interesse dos consumidores.

Conforme Glories (1984), a intensidade de cor dos vinhos é a soma das densidades ópticas, das ondas medidas a 420nm, 520nm e 620nm indicando maior quantidade e polimerização dos taninos e a combinação destes com as antocianinas. Também indica a tendência dos vinhos à cor vermelha e maiores quantidades de antocianinas, e a tendência à cor violeta-azul.

Os valores de antocianinas variaram de 276 mg. L⁻¹ no tratamento com cobertura plástica sem desfolha, a 425 mg. L⁻¹ no tratamento com cobertura e com desfolha. Rizzon e Miele (2004) encontraram em vinho elaborado com a uva Tannat valores de antocianinas entre 345 a 986 mg. L⁻¹. Os vinhos Tannat são ricos em antocianinas e polifenóis totais quando comparados a outras castas viníferas. Vinhos de Tannat são intensamente coloridos e vermelhos e também têm as maiores proporções de antocianinas ionizadas, taninos mais polimerizados e mais condensados, sendo que as diferenças a cada safra são muito importantes, relacionadas principalmente ao clima (González-Neves et al., 2006). O grande potencial enológico das uvas Tannat faz com que haja elevada quantidade de polifenóis e antocianinas nos seus vinhos (Diego e González-Neves, 2013).

Diego e González-Neves, (2013) encontraram em vinhos elaborados com a uva Tannat 12,10% de álcool, pH de 3,71 e extrato seco de 31,90 g. L⁻¹. O álcool neste trabalho variou de 14,94 a 15,71 %, pH entre 3,71 a 3,79 e extrato seco de 29,25 a 31,45 g. L⁻¹. Conforme a legislação brasileira (Brasil, 1988), o extrato seco em vinhos tintos, deve estar acima de 21 g. L⁻¹ e acidez volátil até 20 meq.L⁻¹. Guerra e Pereira (2018) afirmam que o pH em vinhos da Campanha varia de 3,3 a 3,8 e o extrato seco é alto na maioria dos vinhos tintos.

A qualidade do vinho é determinada principalmente pelo conteúdo de sólidos solúveis totais, compostos fenólicos, taninos, ácidos tituláveis e relação açúcar-acidez. Porém o acúmulo em excesso de açúcar e polifenóis podem influenciar no sabor e no aroma do vinho (Yuyuen et al. 2015; Mencarelli e Bellincontro; 2018; Urcan et al. 2016).

4. Conclusão

A cobertura do solo com material inorgânico pode ser uma alternativa para obter melhor característica física da uva Tannat na região da Campanha, porém não mostrou resultado satisfatório quando associada ao manejo de desfolha.

Referências

- Albert, A. Z. (2019). O admirável novo mundo do vinho e as regiões emergentes. (4a ed.) Editora São Paulo. 280p.
- Alves, M. E. B. & Tonietto, J. (2018). Condições meteorológicas e sua influência na safra vitícola de 2018 em regiões produtoras de vinhos finos do Sul do Brasil. Comunicado Técnico 209. Bento Gonçalves, 21p.
- Bhering, L. L. (2017) RBIO: A tool for biometric and statistical analysis using the R platform. *Crop Breeding Applied Biotechnolog*, 17(2017): 187-190. 10.1590/1984-70332017v17n2s29
- Brasil, Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária (1988). Lei 7.678/1988, art. 9º, § 2º, alterada pela Lei 10.970/2004, Decreto 8.198/2014, IN MAPA 14/2018, alterada pela IN MAPA 48/2018, Resolução RDC 123/2016, Resolução RDC 07/2011 e Resolução RDC 42/2013.
- Dias, M. L. M., Silva, L. C. & Gabbardo, G. (2020). Diferentes épocas de desfolha e qualidade da uva e do vinho Merlot na Serra Gaúcha. *Revista Brasileira de Viticultura e Enologia*, 12, 20-27.
- Disegna, E., Ferrari, V. & Coniberti, A. (2017). Estudio comparativo de clones comerciales de Tannat (*Vitis vinifera* L.) en el sur del Uruguay. *Agrociencia*, Uruguay, 21(1), 33-42.
- Eichhorn, K. W. & Lorenz, D. H. (1984). Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe. *Flugschrift Landes-Lehr und Forschungsanst. Wein- und Gartenbau*. Neustadt, Alemanha, 6 p.
- Favre, G., Charamelo, D. e González-Neves, G. (2013). Empleo de taninos enológicos y maceración prefermentativa en frío en una experiencia de elaboración de vinos tintos Tannat. *Agrociencia Uruguay*, 17(1), 65-73.
- Flores, S. S. (2015). "A Viticultura Sustentável no contexto do Brasil: uma proposta de abordagem". Tese de Doutorado em Geografia. Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre.
- Fogaça, A. O. & Daudt, C. E. (2015). Potencial fenólico de uvas da variedade merlot e sua correlação com a composição fenólica dos vinhos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 37(3), 578-587.
- Glories, Y. (1984). La couleur des vins rouges. 2e partie: mesure, origine at interprétation. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 18(4), 253-271.
- González-Neves, G., Franco, J. Moutounet, M. & Carbonneau, A. (2006). Différenciation des vins de Tannat, Merlot et Cabernet Sauvignon de l'Uruguay selon leur composition polyphénolique globale. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 40(2), 81-89.

- Guerra, C. C. & Pereira, G. E. (2018). A qualidade e a tipicidade dos vinhos finos tranquilos e espumantes brasileiros. Embrapa, 10 p.
- Gularte, K. A. N., Vieira, B. M., Portes, Y. C., Cunha, W. M., Parisoto, P. P. & Aguilá, J. S. (2019). Dois fertilizantes foliares na produção e composição química do mosto da uva 'Tannat'. XVI Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología.
- Jogaiah, S., Oulkar, D. P., Vijapur, A. N., Maske, S. R., Sharma, A. K & Somkuwar, R. G. (2013). Influência das práticas de manejo do dossel na composição dos frutos de cultivares de uva para vinho cultivadas na região tropical semiárida da Índia. *African Journal of Agricultural Research*, 8, 3462-3472.
- Kennedy, J. (2002). Understanding grape berry development. San Rafael: Practical Winery and Vineyard, 2002. 5p.
- Lehmann, D. H., Cassol, P. C., Sacomori, W., Teixeira, A. K. F., Mafra, A. L., Ernani, P. R. & Zalameña, J. (2016). Cobertura do solo em vinhedos modifica os atributos do solo e o estado nutricional das videiras. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, 15(3), 198-207.
- Mencarelli, F. & Bellincontro, O. A. (2020). Recent advances in postharvest technology of the wine grape to improve the wine aroma. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 100(14), 5046-5055.
- Pötter, G. H., Daudt, C. E., Brackmann, A., Leite, T. T. & Penna, N. G. (2010). Desfolha parcial em videiras e seus efeitos em uvas e vinhos Cabernet Sauvignon da região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, 40(9), 2011-2016.
- Rizzon, L. & Miele, A. (2004). Avaliação da cv. Tannat para elaboração de vinho tinto. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, Campinas. 24(2), 223-229.
- Rizzon, L. A. & Salvador, M. B. G. (2010) Metodologia para análise de vinho. Brasília, DF: Embrapa *Informação Tecnológica*. 120 p.
- Santos, H. G., Jacomine, P. K., Anjos, L. H. C., Oliveira, V. A., Lumbreras, J. F., Coelho, M. R., Almeida, J. A., Araújo-Filho, J. C., Oliveira, J. B & Cunha, T. J. F. (2018) *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*, 5ªEd. Embrapa: Brasília, 356p.
- Santos, F. (2020). Vinhos do Rio Grande do Sul: quais uvas se adaptam bem em cada região? Disponível em: <https://blog.famgliavalduga.com.br/vinhos-do-rio-grande-do-sul-quais-uvas-se-adaptam-bem-em-cada-regiao/>.
- Thiches, W. S., Eckhardt, D. P., Silva, E. N., Gabbardo, M. Chaves, F. C., Hoffmann, J. F., Zandoná, G. P. & Rombaldi, C. V. (2020) Physico-chemical characterization of wines produced by different rootstock and *Vitis vinifera* cv. Tannat clones in vineyards of subtropical climate region. *Australina Journal of Crop Science*. 14(9):1506-1518. doi: 10.21475/ajcs.20.14.09.p2644
- Urcan, D. E., Lung, M. L., Giacosa, S., Torchio, F., Ferrandino, A., Vincenzi, S., Segade, S. R. O., Pop, N. & Rolle, L. (2016). Phenolic substances, flavor compounds, and textural properties of three native Romanian wine grape varieties. *International Journal of Food Properties*. 19, 76-98.
- Wang, R., Sun, Q. & Xing, X. (2020). Root transcriptome reveals responses to plastic film mulching and grass cover in wine grape 'Cabernet Sauvignon' root and berry. *Vitis*, Alemanha, 59, 1-8.
- Würz, D., Brighenti, A. F., Marcon Filho, J. L., Allebrandt, R., Bem, B. P., Rufato, L. & Kretschmar, A. A. (2017). Desempenho agrônômico de 'Cabernet Sauvignon' com manejo da remoção de folhas em uma região de altitude do Sul do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 52(10), 869-876.
- Yu, R., Cook, M. G., Yacoo, R. S., Watrelot, A. A., Gambetta, G., Kennedy, J. A. & Kurtural, S. K. (2016) Effects of Leaf Removal and Applied Water on Flavonoid Accumulation in Grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Merlot) Berry in a Hot Climate. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64(43), 8118-8127.
- Yuyuen, P., Boonkerd, N. & Wanapu, C. (2015). Effect of grape berry quality on wine quality. *Suranaree Journal of Science and Technology*. 22, 349-356.
- Zhang, H., Miles, C., Ghimire, S., Benedict, C., Zasada, I. & Devetter, L. (2019). Polyethylene and biodegradable plastic mulches improve growth, yield, and weed management in floricane red raspberry. *Scientia Horticulturae*. 250, 371-379.