IVES Technical Reviews
vinha & vinho

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2023.7528

A maturação aromática pode ser o tipo de maturação que mais impacta a tipicidade do vinho tinto. Parte II: fatores do terroir e práticas de gestão que afetam a maturação aromática

Cornelis van Leeuwen[1], Jean-Christophe Barbe[2], Justine Garbay[2], Mark Gowdy[1], Georgia Lytra[2], Marc Plantevin[1,2,3], Alexandre Pons[2,4], Cécile Thibon[2], Stéphanie Marchand[2]

[1] EGFV, Univ. Bordeaux, Bordeaux Sciences Agro, INRAE, ISVV, F-33882 Villenave d'Ornon, France
[2] Univ. Bordeaux, Bordeaux INP, Bordeaux Sciences Agro, UMR 1366 OENOLOGIE, ISVV, F-33140 Villenave d'Ornon, France
[3] Château La Tour Carnet, 33112 Saint-Laurent-Médoc, France
[4] Tonnellerie Seguin-Moreau, ZI Merpins, 16103 Cognac

Colher uvas com a maturação adequada é fundamental para a produção de vinhos tintos de alta qualidade. Viticultores, enólogos e produtores de vinho definem vários tipos de maturação: tecnológica, fenólica e aromática. A maturação aromática é provavelmente a mais importante para determinar a qualidade e a tipicidade do vinho, incluindo a expressão do *terroir*. Este artigo (Parte II) analisa a influência dos fatores do *terroir* e das práticas de gestão na maturação aromática; os conhecimentos mais recentes sobre os compostos subjacentes à maturação aromática foram abordados num artigo anterior (Parte I).

Fatores do *terroir* que influenciam a maturação aromática

Tal como percebida nas avaliações sensoriais do vinho, a tipicidade é o resultado de interações complexas entre numerosos compostos moleculares e envolve uma reflexão coletiva sobre as características sensoriais do produto[1]. Os principais fatores quantificáveis que impulsionam o efeito do *terroir* na tipicidade da uva e do vinho, e na expressão aromática incluem a temperatura do ar e do solo, o estado hídrico da videira, a radiação solar e o estado azotado da videira[2]. Destes fatores, a temperatura do ar parece ter o impacto mais forte na maturação das uvas e na maturação aromática, seguida pela temperatura do solo, estado hídrico da videira e a radiação. A temperatura do ar é altamente variável entre as regiões vinícolas em todo o mundo, e é um claro impulsionador da maturação da uva. A temperatura do solo tem um impacto semelhante na maturação da uva, com solos mais frios (geralmente mais húmidos) a atrasarem a maturação; no entanto, os seus efeitos são menores em magnitude em comparação com os da temperatura do ar. O estado hídrico da vinha e a radiação influenciam o amadurecimento da uva.

Num artigo anterior (Parte I), foi dada uma classificação aos aromas do vinho por ordem crescente de maturação percebida (ver também Carbonneau, 2007)[3]. É possível identificar algumas tendências gerais, relacionadas com os efeitos de fatores ambientais na sua presença em uvas e vinhos. A maturação aromática percebida aumenta com a temperatura do ar e do solo. Aromas verdes, herbáceos e picantes podem estar ligados a baixas temperaturas, enquanto nuances de fruta madura, cozida, ou frutos secos são mais frequentemente percebidas quando as uvas amadurecem em condições quentes. O aumento da radiação diminui os aromas verdes no vinho, associados aos níveis mais baixos de metoxipirazinas, enquanto pode aumentar os aromas associados a fruta madura e, às vezes, madura demais. A alta radiação pode, no entanto, aumentar as notas frescas e apimentadas dos vinhos devido à abundância de -(-)-rotundona. Os défices hídricos da vinha conduzem a um maior grau de maturação percebida nos vinhos. Os aromas de fruta madura no vinho tinto, atribuídos aos ésteres, são reforçados pela presença do DMS[4]. Após o envelhecimento, as concentrações de DMS no vinho tinto, são mais elevadas quando as vinhas estão expostas a altas temperaturas e défices hídricos. Uma visão mais detalhada do impacto da temperatura, radiação e estado hídrico da videira nestes compostos aromáticos, pode ser encontrada em van Leeuwen *et al.*, 2020[2].

Seleção de variedades de videira com base nas condições climáticas locais

Ao produzir vinho num local específico, o regime de temperatura durante a maturação da uva depende, não só das condições climáticas locais, mas também da fenologia da casta cultivada. O produtor não pode alterar o regime de temperatura de um local, mas pode avançar ou atrasar o período de maturação escolhendo uma variedade de maturação precoce ou tardia, respetivamente. Assim, faz sentido cultivar variedades de maturação precoce em climas frios e variedades de maturação tardia em climas quentes, no entanto, no primeiro caso, atingir a maturação plena é um desafio e, no segundo, a dissociação da maturidade tecnológica, fenólica e aromática é um risco potencial. Os requisitos de temperatura para atingir a maturação do teor de açúcar, foram recentemente publicados para uma ampla gama de variedades, permitindo que as escolhas varietais sejam ajustadas, de acordo com o somatório das temperaturas locais[5].

Cada variedade tem uma assinatura aromática[6]. Esta assinatura é, no entanto, extremamente variável em função do nível de maturação aromática na altura da colheita, devido à época da colheita ou às condições ambientais locais, em particular a temperatura. Quando as uvas amadurecem em condições de temperatura semelhantes, os vinhos Merlot, Syrah e Cabernet-Sauvignon apresentam semelhanças aromáticas: aromas verdes, herbáceos ou picantes quando maturados em condições frias, ou aromas de geleia ou fruta cozida quando maturados em condições muito quentes. A assinatura aromática de cada uma destas variedades, no entanto, pode variar muito dependendo se amadureceram em condições de maturação relativamente frias ou muito quentes, por exemplo, Merlot de Bordéus (francês) *versus* Merlot do Alentejo (sul de Portugal) ou Syrah do norte do Ródano (francês) *versus* Syrah do Vale de Barossa (Austrália).

Influência das práticas de gestão na perceção da maturação aromática

Os recursos ambientais oferecidos por um local específico (ou seja, o *terroir*) podem, até certo ponto, ser manipulados através do design do sistema de condução e das práticas de gestão anuais. Decisões a longo prazo sobre densidades de plantio e arquitetura da videira, ou práticas anuais de gestão da vegetação, podem modular a luz e a temperatura na zona frutífera. A disponibilidade da água pode ser gerida através de práticas de irrigação. Quando condições de maturação excessivamente frias aumentam o risco de nuances aromáticas verdes, melhorar a exposição dos cachos pelo corte das folhas, pode aumentar a radiação e a temperatura e, portanto, melhorar a maturação aromática (Tabela 1). Nestas condições, os défices hídricos também podem ajudar a evitar nuances aromáticas verdes. Por outro lado, em temperaturas quentes, a gestão da vegetação que resulta no sombreamento parcial dos cachos de uva, pode limitar o risco aromático a fruta cozida e de ameixa oxidada. O estado azotado moderadamente baixo da videira e o cultivo de cobertura limitam os aromas verdes em climas frios e húmidos, através de um vigor reduzido e de uma melhor exposição dos cachos[2]. A deficiência de azoto

A tradução deste artigo para português foi-lhe oferecida pela Sogrape. Consulte https://sogrape.com/pt/sustentabilidade

TABELA 1. Sistemas de condução, práticas de gestão e escolha de materiais vegetativos para limitar os aromas a fruta verde, cozida e ameixa oxidada em climas frios e quentes.

Práticas de gestão e escolha do material vegetativo	Impacto nos aromas verdes	Impacto nos aromas a fruta cozida e ameixa oxidada
Remoção de folhas	Realizar a remoção precoce de folhas em climas frios e húmidos, de forma a reduzir os aromas verdes.	Limitar a remoção das folhas para evitar a exposição excessiva do cacho em climas quentes, que favorece os aromas a a fruta cozida e ameixa oxidada.
Sistemas de condução	Utilizar sistemas de condução que favoreçam folhagens abertas (VSP, Smart-Dyson, Lyre trellis) em climas frios e húmidos.	Utilizar sistemas de condução que favoreçam o sombreamento do cacho (videiras em globlet, pérgula, VSP sem remoção de folhas e cobertura limitada) para limitar os aromas a fruta cozida e ameixa oxidada em climas quentes.
Gestão da água	Os défices hídricos reduzem os aromas verdes em climas frios. A irrigação total favorece o vigor excessivo, que pode levar a aromas verdes em climas frios e quentes, devido ao sombreamento excessivo do cacho e à interrupção tardia do crescimento dos rebentos.	Evitar défices hídricos severos no final da época em climas quentes, o que pode levar ao murchar dos bagos e realçar os aromas a fruta cozida e ameixa oxidada.
Fertilização de azoto	A fertilização excessiva com azoto leva a um alto vigor, favorecendo os aromas verdes, através do sombreamento do cacho, em climas frios e quentes.	A deficiência de azoto leva a um baixo vigor e exposição excessiva do cacho, favorecendo os aromas a fruta cozida e ameixa oxidada em climas quentes.
Culturas de cobertura	Culturas de cobertura reduzem o vigor, melhoram a exposição do cacho e limitam os aromas verdes em climas frios e quentes.	Evitar o baixo nível de azoto da videira, através de cultivos de cobertura competitivos em climas quentes, uma vez que aumenta o desenvolvimento de aromas a fruta cozida e ameixa oxidada, através da exposição excessiva do cacho.
Escolhas varietais	Usar variedades de maturação precoce em climas frios, para evitar aromas verdes.	Usar variedades de maturação tardia em climas quente,s para limitar o desenvolvimento de aromas a fruta cozida e ameixa oxidada.
Escolhas de porta-enxerto	Usar porta-enxertos de baixo a médio vigor em climas frios e húmidos, para limitar os aromas verdes, através de uma melhor exposição do cacho.	Usar porta-enxertos de médio a alto vigor em climas quentes, para reduzir a exposição do cacho e retardar a maturação, de forma a limitar os aromas a fruta cozida e de ameixa oxidada.
Data da colheita	Colheita tardia reduz aromas verdes em uvas e vinhos.	Quando a colheita é atrasada existem mais aromas a fruta cozida.

e as culturas de cobertura excessivamente competitivas devem ser evitadas em climas quentes, uma vez que estas práticas favorecem a exposição dos cachos, o que favorece o desenvolvimento de aromas de fruta cozida ameixa oxidada (Tabela 1).

Tendências na gestão das datas de colheita

Viticultores, enólogos e produtores de vinho geralmente desejam melhorar a maturação fenólica; ou seja, o momento em que a concentração de antocianinas na casca da uva é máxima, e as concentrações de taninos diminuem, após o pintor, tanto na casca como nas sementes[7]. Estes compartilham uma crença comum, de que atrasar a colheita pode aumentar os caracteres frutados, a sensação na boca e a cor do vinho, embora as evidências científicas sejam limitadas e, principalmente anedóticas[8]. Métricas confiáveis para medir a maturação fenólica em condições de produção também não são fáceis de definir. A tendência de aumento do teor alcoólico nos vinhos em todo o mundo deve-se, em parte, às alterações climáticas, mas também a um maior atraso entre a fase do pintor e a colheita, conhecido como "tempo de espera"[9]. Ao atrasar a colheita, numa tentativa de melhorar a maturação fenólica (mal definida), existe um risco claro de que as uvas sejam colhidas, não só numa maturação tecnológica desequilibrada com níveis de açúcar e pH excessivamente elevados, mas também num nível indesejável de maturação aromática, com nuances aromáticas a fruta cozida e ameixa oxidada, tornando-se predominantes.

Os efeitos das alterações climáticas

Os estilos de vinho estão a mudar no mundo inteiro, na maioria das áreas de produção, como consequência dos efeitos das alterações climáticas. As tendências de aumento do teor alcoólico e do pH estão bem documentadas, o que não é o caso das modificações na maturação aromática. No entanto, é muito provável que a maturação aromática das uvas e dos vinhos continue a aumentar devido às alterações climáticas, caso não sejam implementadas medidas adaptativas. Para manter a tipicidade do vinho nas áreas de produção, a maturação da uva deve ser atrasada e mantida tanto quanto possível no final da época, quando as temperaturas são mais baixas (setembro ou início de outubro no hemisfério norte, março ou início de abril no hemisfério sul). Isso pode ser conseguido através da modificação dos sistemas de condução, diminuindo a relação área foliar/ peso do fruto, realizando podas tardias ou plantando clones de maturação tardia (Tabela 1). A medida adaptativa mais drástica, mas também uma das mais eficazes, é mudar as variedades das videiras. Por vezes, os produtores e os consumidores receiam que isso altere a tipicidade aromática dos vinhos produzidos, porque cada casta tem a sua própria assinatura aromática. No entanto, esta assinatura é extremamente variável em função do nível da maturação aromática na colheita da uva, quer devido à época da colheita, quer às condições ambientais locais, nomeadamente à temperatura. Assim, com vista a preservar a tipicidade do vinho, a adoção de uma casta de maturação tardia que amadureça em condições de temperatura semelhantes, mesmo num clima mais quente, pode ser uma opção melhor a longo prazo, do que a manutenção de uma casta existente, que amadurecerá cada vez mais cedo em condições muito mais quentes.

Conclusões

A maturação aromática é um fator chave da tipicidade do vinho. As maturações tecnológica, fenólica e aromática são atingidas num curto espaço de tempo, quando as uvas amadurecem, no final da época de crescimento, sob temperaturas amenas. Isto implica plantar variedades de maturação precoce em climas frios e variedades de maturação tardia em climas quentes. O nível desejado de maturação aromática pode ser ajustado através da escolha de sistemas de condução adequados e de práticas de gestão anuais, bem como da tomada de decisões de colheita adequadas. ■

Extraído do artigo de investigação "Aromatic maturity is a cornerstone of terroir expression in red wine" (OENO One, 2022).

1 Barbe, J. C., Garbay, J., & Tempère, S. (2021). The sensory space of wines: from concept to evaluation and description. A review. Foods, 10(6), 1424. https://doi.org/10.3390/foods10061424.

2 van Leeuwen, C., Barbe, J. C., Darriet, P., Geffroy, O., Gomès, E., Guillaumie, S., Helwi, P., Laboyrie, J., Lytra, G., Le Menn, N., Marchand, S., Picard., M., Pons., A., Schüttler A. & Thibon, C. (2020). Recent advancements in understanding the terroir effect on aromas in grapes and wines: This article is published in cooperation with the XIIIth International Terroir Congress November 17-18 2020, Adelaide, Australia. Guest editors: Cassandra Collins and Roberta De Bei. OENO One, 54(4), 985-1006. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2020.54.4.3983

3 Carbonneau, A. (2007). Théorie de la maturation et de la typicité du raisin. Le Progrès agricole et viticole, 124(13), 275-284.

4 Lytra, G., Tempere, S., Zhang, S., Marchand, S., de Revel, G., & Barbe, J. C. (2014). Olfactory impact of dimethyl sulfide on red wine fruity esters aroma expression in model solution. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, 48(1), 75-85. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2014.48.1.1660

5 Parker, A. K., García de Cortázar-Atauri, I., Gény, L., Spring, J.-L., Destrac, A., Schultz, H., Molitor, D., Lacombe, T., Graça, A., Monamy, C., Stoll, M., Storchi, P., Trought, M. C. T., Hofmann, R. W., & van Leeuwen, C. (2020). Temperature-based grapevine sugar ripeness modelling for a wide range of *Vitis vinifera* L. cultivars. Agricultural and Forest Meteorology, 285–286, 107902. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.107902

6 Garbay, J., Cameleyre, M., Le Menn, N., Barbe, J.-C. & Lytra, G., 2022. How does aromatic composition of red wines, resulting from varieties adapted to climate change, modulate fruity aroma? TerClim 2022, 14th International Terroir Congress and 2nd ClimWine Congress, 3-8 July 2022, Bordeaux.

7 Carbonneau, A., Champagnol, F., Deloire, A., & Sévila, F. (1998). Récolte et qualité du raisin, 647-668. C. Flanzy, Œnologie. Fondements scientifiques et technologiques.

8 Bindon, K., Holt, H., Williamson, P. O., Varela, C., Herderich, M., & Francis, I. L. (2014). Relationships between harvest time and wine composition in Vitis vinifera L. cv. Cabernet Sauvignon 2. Wine sensory properties and consumer preference. Food Chemistry, 154, 90-101. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.099

9 van Leeuwen, C., & Destrac-Irvine, A. (2017). Modified grape composition under climate change conditions requires adaptations in the vineyard. OENO One, 51(2-3), 147-154. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2016.0.0.1647

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.