IVES Technical Reviews
vinha & vinho

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2023.7526

A maturação aromática pode ser o tipo de maturação que mais impacta a tipicidade do vinho tinto. Parte I: os aromas envolvidos na 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 I) analisa o estado da arte dos compostos subjacentes à maturação aromática; a influência de fatores do *terroir* e práticas de gestão são abordados num segundo artigo (parte II).

Diferentes tipos de maturação

A qualidade e a tipicidade são atributos muito valorizados no vinho, ambos contribuindo para a disposição a pagar do consumidor. Tal como é entendida nas avaliações sensoriais do vinho, a tipicidade é o resultado de interações complexas entre numerosos compostos moleculares, e envolve o conhecimento coletivo sobre as características sensoriais do produto[1]. A composição do vinho é conhecida por estar relacionada com a composição da uva no momento da colheita. A maturação da uva é um processo dinâmico que ocorre entre a fase do pintor (o início da maturação) e a colheita, período durante o qual a composição dos bagos muda drasticamente em relação aos metabólitos primários (açúcares e ácidos orgânicos) e aos metabólitos secundários (compostos fenólicos, precursores aromáticos e aromas). O nível da maturação a que as uvas são colhidas tem um grande impacto nos componentes dos bagos e, consequentemente, na tipicidade do vinho. A maturação é influenciada pelas escolhas de gestão vitivinícola e pela data de colheita, bem como pelo *terroir* - aquela combinação específica de variedade, tipo de solo e condições climáticas[2].

Ao contrário de outras fases fenológicas, como o abrolhamento, a floração e a fase do pintor, a maturação não é uma fase fácil de definir distintamente. Viticultores, enólogos e produtores reconhecem diferentes tipos de maturação: tecnológica, fenólica e aromática. Esforçam-se por encontrar o melhor compromisso possível entre estes tipos de maturação, dependendo do estilo de vinho que querem produzir. A maturação tecnológica foi definida por Carbonneau *et al.* (1998)[3] como o ponto em que o açúcar atinge um efeito plateau e o grau de acidez é baixo. A maturação fenólica é considerada ótima quando as antocianinas na casca atingem a concentrações máxima, e as concentrações de taninos diminuem na casca e nas sementes, depois da fase do pintor. A sua evolução estrutural, no entanto, é mais importante do que a sua evolução quantitativa, sendo responsável pelas sensações trigeminais que são apreciadas pelos provadores. No entanto, métricas confiáveis para medir com precisão a maturação fenólica num ambiente de produção não são fáceis de definir, já que os compostos fenólicos em uvas e vinhos são extremamente diversos[4]. Os aromas são fortes impulsionadores da tipicidade do vinho; podem ser classificados de acordo com a família química a que pertencem ou, alternativamente, com o nível de maturação a que estão associados[5]. Dependendo do nível de maturação, os vinhos podem ser percebidos como verdes, herbáceos, picantes, florais ou frutados, sendo a escala de aromas frutados muito ampla - variando de aromas a fruta fresca a aromas a fruta cozida (Figura 1). Ao longo das últimas décadas, a compreensão da base molecular da maturação aromática nos

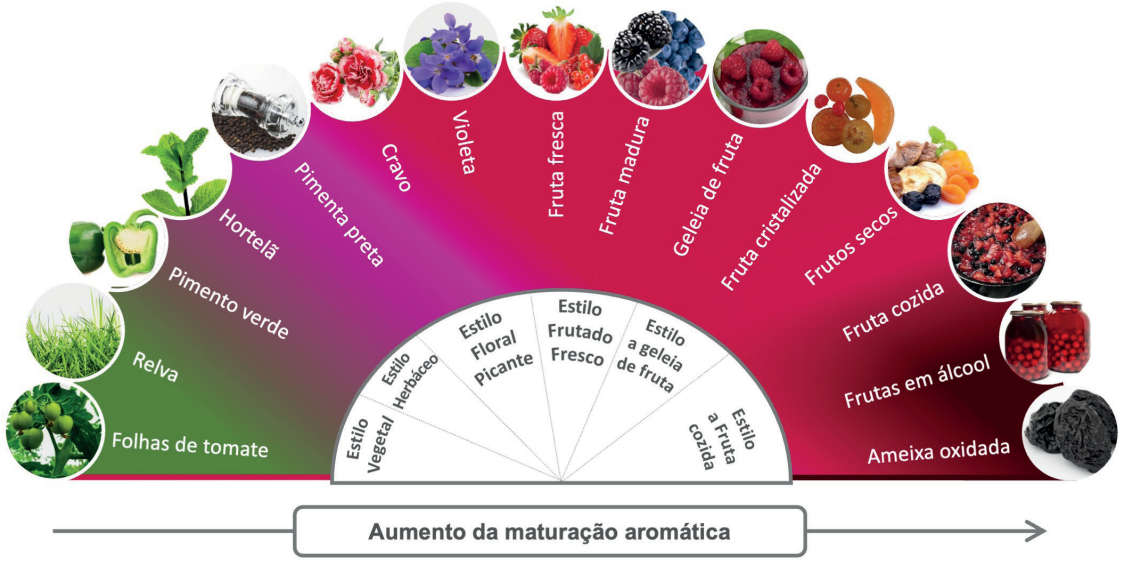


FIGURA 1. Roda aromática com níveis crescentes de nuances de maturação aromática.

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

vinhos aumentou significativamente. Alguns destes compostos estão presentes nas uvas e são transferidos para o vinho sem transformação (por exemplo, metoxipirazinas e (-)-rotundona), enquanto outros estão presentes como precursores inodoros e transformados em compostos aromáticos durante o processo de vinificação (por exemplo, tióis voláteis).

Diferentes tipos de aromas, dependendo do nível percebido de maturação

Nas subseções seguintes, os aromas das uvas e do vinho são apresentados em níveis crescentes de maturação aromática percecionada.

Aromas verdes

Os aromas verdes, indesejáveis nos vinhos, lembram folhas de tomate, relva recém cortada ou pimento verde (induzido por metoxipirazinas). Estes últimos, geralmente não são apreciados no vinho tinto quando a sua presença está bem acima do limiar de deteção olfativa.

Aromas frescos de hortelã e ervas

O 1,8-cineol e o 1,4-cineol podem contribuir para aromas verdes frescos como mentol, hortelã e eucalipto em vinhos tintos[6]. Estes cineóis podem ter origem na proximidade das vinhas com eucaliptos[6], ou serem origem varietal[7]. Recentemente, uma série de terpenos resultantes da degradação do limoneno e lactonas, foram identificados como responsáveis por conferir nuances aromáticas frescas e mentoladas em vinhos envelhecidos[8].

Aromas picantes

A (-)-rotundona é um sesquiterpeno, responsável pelas notas a pimenta preta. Foi identificada pela primeira vez em Syrah, mas também está presente em várias outras variedades como Mourvèdre[9]. Além disso, a megastigmatrienona (muitas vezes referida como tabanona) é um norisoprenóide em C 13 com cheiro de especiarias e tabaco, enquanto o sulfeto de dimetilo (DMS) pode contribuir para a expressão de nuances a trufa e bosque, em concentrações moderadas[10].

Aromas florais

Muitos compostos que contribuem para aromas florais em vinhos foram identificados. Estes compostos podem ter uma origem varietal, ou serem produzidos durante a fermentação alcoólica, devido ao metabolismo das leveduras. Vários monoterpenos (por exemplo, linalol, geraniol e citronallol) são responsáveis por aromas florais semelhantes a moscatel ou flores de íris. Entre os norisoprenóides, a β-ionona contribui para os aromas violetas[11]. O acetato de 2-feniletilo e o 2-fenietanol são compostos associados ao cheiro a rosas.

Aromas a fruta fresca

Muitos compostos pertencentes a várias famílias químicas contribuem para os aromas de fruta fresca, incluindo vários tipos de ésteres, em particular ésteres etílicos substituídos (frutos vermelhos e frutos pretos) e tióis voláteis (toranja). O DMS aumenta o sabor frutado dos vinhos em baixas concentrações, assim como a β-damascenona.

Aromas a fruta madura

O furaneol e o homofuraneol, que têm o aroma da geleia de morango e do caramelo, afetam a perceção de notas de frutos vermelhos maduros em vinhos tintos jovens. Como para os aromas a fruta fresca, o DMS pode realçar aromas a fruta madura, em particular notas de licor de corrente preta.

Aromas a frutos secos, fruta cozida e ameixa oxidada

Vários compostos foram identificados como contribuindo para aromas a frutos secos e a fruta cozida, incluindo 3-metil-2,4-nonanodiona (MND), massoia lactona, 1,5-octadieno-3-ona, γ-nonalactona, e furaneol. Os aromas a ameixa oxidada, que não são desejáveis no vinho tinto, estão associados à presença de MND.

Avaliação da maturação aromática

Aromas excessivamente verdes ou maduros diminuem a qualidade do vinho tinto. No espectro de aromas, que compreendem os aromas desde as ervas aos de frutos secos (Figura 1), a maturação aromática contribui para a tipicidade do vinho. A influência dos fatores do *terroir* e das práticas de gestão nesta tipicidade aromática é abordada num segundo artigo (Parte II). Viticultores, enólogos, produtores de vinho e consultores precisam ter uma ideia precisa sobre o nível desejado de maturação aromática em relação ao estilo de vinho pretendido. Até certo ponto, a maturação aromática pode ser aferida pela avaliação sensorial dos bagos das uvas, embora isto exija um treino intensivo da equipa técnica para obter resultados homogéneos. A avaliação sensorial funciona razoavelmente bem em aromas a fruta verde e cozida, que podem ser detetados tanto em uvas como em vinhos jovens. Os compostos aromáticos associados foram identificados como IBMP para aromas a fruta verde e MND para aromas a fruta cozida. O IBMP é transferido das uvas para os vinhos sem haver transformação química, enquanto a origem precisa da síntese de MND ainda está sob investigação. Assim, esta abordagem sensorial pode ser completada com a análise química. No entanto, muitos compostos aromáticos estão presentes nas uvas em formas inodoras, sendo libertados durante a fermentação ou o envelhecimento. Outros compostos, incluindo ésteres, são formados durante a fermentação alcoólica. Assim, não é possível avaliar o grau de maturação aromática que será exibido no vinho apenas pela degustação dos bagos. Para obter o nível desejado de maturação aromática, as decisões da colheita devem ser baseadas (1) na análise de metabolitos primários e, se possível, de alguns metabolitos secundários chave, (2) na avaliação sensorial dos bagos e (3) na experiência adquirida em colheitas anteriores no mesmo local de produção. ■

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., Roby, J. P., & de Rességuier, L. (2018). Soil-related terroir factors: A review. *OENO One, 52*(2), 173-188. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2018.52.2.2208

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

4 García-Estévez, I., Pérez-Gregorio, R., Soares, S., Mateus, N., & de Freitas, V. (2017). Oenological perspective of red wine astringency. *OENO One, 51* (3), 237-249. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2017.51.2.1816.

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

6 Capone, D. L., Van Leeuwen, K., Taylor, D. K., Jeffery, D. W., Pardon, K. H., Elsey, G. M., & Sefton, M. A. (2011a). Evolution and occurrence of 1,8-cineole (Eucalyptol) in Australian wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59*(3), 953-959. https://doi.org/10.1021/jf1038212

7 Poitou, X., Thibon, C., & Darriet, P. (2017). 1,8-Cineole in French red wines: evidence for a contribution related to its various origins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 65*(2), 383-393. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.6b03042

8 Lisanti, M. T., Laboyrie, J., Marchand-Marion, S., de Revel, G., Moio, L., Riquier, L., & Franc, C. (2021). Minty aroma compounds in red wine: Development of a novel automated HS-SPME-arrow and gas chromatography-tandem mass spectrometry quantification method. *Food Chemistry, 361*, 130029. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130029

9 Geffroy, O., Kleiber, D., & Jacques, A. (2020). May peppery wines be the spice of life? A review of research on the 'pepper'aroma and the sesquiterpenoid rotundone. *OENO One, 54*(2), 245-262. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2020.54.2.2947

10 Picard, M., Thibon, C., Redon, P., Darriet, P., de Revel, G., & Marchand, S. (2015). Involvement of dimethyl sulfide and several polyfunctional thiols in the aromatic expression of the aging bouquet of red Bordeaux wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 63*(40), 8879-8889. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b03977

11 Tomasino, E. & Bolman, S. (2021). The potential effect of β-ionone and β-damascenone on sensory perception of Pinot noir wine aroma. *Molecules, 26 2021*, 1288. https://doi.org/10.3390/molecules26051288

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