IVES Technical Reviews
viña & vino

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

La madurez aromática puede ser el tipo de madurez con mayor impacto en la tipicidad del vino tinto. Parte II: factores del terroir y prácticas de manejo que afectan la madurez 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

Cosechar las uvas a la madurez apropiada es clave para la producción de vinos tintos de alta calidad. Los viticultores, enólogos y bodegueros definen varios tipos de madurez: tecnológica, fenólica y aromática. La madurez aromática es probablemente la más importante para determinar la calidad y tipicidad del vino, incluyendo la expresión del terroir. Este artículo (parte II) resume la influencia de los factores del terroir y las prácticas de manejo sobre la madurez aromática; el conocimiento de vanguardia con respecto a los compuestos que explican la madurez aromática fue evocado en un articulo previo (parte I).

Los factores del terroir que influencian la madurez aromática

Tal como se percibe en las evaluaciones sensoriales del vino, la tipicidad es el resultado de complejas interacciones entre numerosos compuestos moleculares, e implica el conocimiento colectivo sobre las características sensoriales del producto[1]. Los principales factores cuantificables que rigen el efecto del terroir sobre la tipicidad de las uvas, los vinos y la expresión aromática incluyen la temperatura del aire y del suelo, el estado hídrico de la vid, la radiación solar y el estado de nitrógeno[2]. De estos factores, la temperatura del aire parece ejercer el mayor impacto en la madurez de la uva y la madurez aromática, seguida por la temperatura del suelo, el estado hídrico y la radiación. La temperatura es altamente variable entre diferentes regiones vitícolas del mundo y es un claro motor de la madurez de la uva. La temperatura del suelo ejerce un impacto similar en la madurez de la uva, con suelos más fríos (generalmente más húmedos) que retrasan la madurez; no obstante, sus efectos son menores en magnitud comparados con aquellos de la temperatura del aire. El estado hídrico de la vid también influencia la madurez de la uva, así como la radiación. En un artículo previo (parte I) se entregó una clasificación de los aromas del vino en orden creciente de madurez percibida (ver también Carbonneau, 2007)[3]. Es posible identificar algunas tendencias generales relacionadas con el efecto de los factores medioambientales sobre la presencia de estos aromas en uvas y vinos. La madurez aromática percibida aumenta con la temperatura del aire y del suelo. Los aromas verdes, herbáceos y especiados pueden relacionarse con bajas temperaturas, mientras que los matices de frutas maduras, secas o cocidas son más a menudo percibidos cuando las uvas maduran bajo condiciones cálidas. Mayores niveles de radiación disminuyen los aromas verdes en el vino debido a que se asocian con menores niveles de metoxipirazinas, mientras que pueden aumentar los aromas asociados con frutas maduras y, a veces, sobremaduras. Altas radiaciones pueden, no obstante, incrementar las notas frescas de pimienta en vinos, debido a la abundancia de (-)-rotundona. Los déficits hídricos en la vid conducen a un mayor nivel de madurez percibida en los vinos. Los aromas de fruta madura atribuidos a los ésteres en vinos tintos se ven reforzados por la presencia de DMS[4]. Después de la crianza, las concentraciones de DMS en los vinos tintos son mayores cuando las vides han sido expuestas a altas temperaturas y déficits hídricos. Una perspectiva más detallada del impacto de la temperatura, la radiación y el estado hídrico de la vid sobre estos compuestos aromáticos puede encontrarse en van Leeuwen *et al.*, 2020[2].

Selección varietal basada en condiciones climáticas locales

Al producir vinos en un sitio específico, el régimen de temperatura durante la maduración de la uva depende no solo de las condiciones climáticas locales sino también de la fenología de la variedad cultivada. El viticultor no puede cambiar el régimen de temperatura de un sitio, pero puede adelantar o retrasar el periodo de maduración eligiendo una variedad de maduración temprana o tardía, respectivamente. De esta manera, tiene sentido cultivar variedades de maduración temprana bajo condiciones climáticas frías, y variedades de maduración tardía en climas cálidos; sin embargo, en el primer caso, alcanzar la maduración total representa un reto, y en el último, el desacoplamiento de las madureces tecnológica, fenólica y aromática es un riesgo potencial. Los requerimientos de temperatura para alcanzar la madurez en azúcar han sido recientemente publicados para una amplia gama de variedades, permitiendo que las elecciones varietales sean finamente calibradas según el panorama de temperaturas locales[5].

Cada variedad posee una impronta aromática[6]. Esta impronta, no obstante, es extremadamente variable dependiendo del nivel de madurez aromática en la vendimia, ya sea por la fecha de la cosecha o las condiciones ambientales locales, en particular la temperatura. Cuando las uvas maduran bajo condiciones de temperatura similares, los vinos de Merlot, Syrah y Cabernet sauvignon exhiben similaridades aromáticas: aromas verdes, herbáceos o especiados cuando han madurado bajo condiciones frías, o aromas de frutas cocidas o mermeladas cuando han madurado bajo condiciones muy cálidas. Sin embargo, la impronta aromática de cada una de estas variedades puede diferir considerablemente dependiendo de si han madurado bajo condiciones relativamente frías o muy cálidas; e.g., el Merlot de Burdeos (francés) versus el Merlot de Alentejo (portugués del sur), o la Syrah del Ródano del Norte (francesa) versus la Syrah del Valle de Barossa (australiana).

Influencia de las prácticas de manejo en la madurez aromática percibida

Los recursos ambientales otorgados por un sitio específico (i.e., terroir) pueden, hasta cierto alcance, ser manipulados mediante el diseño de un sistema de conducción y las prácticas anuales de manejo. Las decisiones a largo plazo sobre la densidad de plantación y la arquitectura de las vides, o las prácticas anuales de operaciones en verde, pueden modular la luz y la temperatura en la zona de la fruta. La disponibilidad del agua puede ser manejada mediante las prácticas de riego. Cuando las condiciones de maduración excesivamente frías aumentan el riesgo de matices aromáticos verdes, mejorar la exposición de los racimos por medio del raleo puede incrementar la radiación y la temperatura, de esta manera mejorando la madurez aromática (Tabla 1). Bajo estas condiciones, los déficits hídricos pueden también ayudar a evitar los matices aromáticos verdes. A la inversa, en temperaturas cálidas, las operaciones en verde que resultan en el sombreado parcial de los racimos de uvas pueden limitar el riesgo de aromas de frutas cocidas y ciruelas oxidadas. Un estado de nitrógeno moderadamente bajo y las cubiertas vegetales limitan los aromas verdes en climas fríos y húmedos, mediante un vigor reducido y la exposición mejorada de los racimos[2]. Deficiencias excesivas de nitrógeno y cubiertas

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

TABLA 1. Elección de sistemas de poda, prácticas de manejo y material vegetal para limitar los aromas verdes, de frutas cocidas y ciruelas oxidadas en climas fríos y cálidos.

Prácticas de manejo y elección del material vegetal	Impacto en los aromas verdes	Impacto en los aromas de frutas cocidas y ciruelas oxidadas
Deshoje	Efectuar deshojes tempranos en climas fríos y húmedos para reducir los aromas verdes	Limitar el deshoje para evitar exposiciones excesivas del racimo en climas cálidos, ya que favorece los aromas de frutas cocidas y ciruelas oxidadas
Sistemas de conducción	Usar sistemas de conducción que favorecen las canopias abiertas (VSP, Smart-Dyson, lira) en climas fríos y húmedos	Usar sistemas de conducción que favorecen el sombreado del racimo (vides en vaso, pérgola, VSP sin deshoje y cobertura limitada) para limitar los aromas de frutas cocidas y ciruelas oxidadas en climas cálidos
Manejo del agua	Los déficits hídricos reducen los aromas verdes en climas fríos. El riego completo favorece el vigor excesivo, lo que puede conducir a aromas verdes tanto en climas fríos como cálidos por medio del sombreado excesivo de los racimos y un cese tardío del crecimiento de los sarmientos	Evitar los déficits hídricos severos tardíos en climas cálidos, ya que pueden conducir a la marchitez de la uva y potenciar los aromas de frutas cocidas y ciruelas oxidadas
Fertilización con nitrógeno	La fertilización excesiva con nitrógeno conduce a un alto vigor y favorece los aromas verdes debido al sombreado de los racimos en climas tanto fríos como cálidos	La deficiencia de nitrógeno conduce a un bajo vigor y una exposición excesiva del racimo que favorece aromas de frutas cocidas y ciruelas oxidadas en climas cálidos
Cubiertas vegetales	Las cubiertas vegetales reducen el vigor, mejoran la exposición del racimo, y limitan los aromas verdes en climas tanto fríos como cálidos	Evitar estados de nitrógeno bajos causados por cubiertas vegetales competitivas en climas cálidos, ya que potencian el desarrollo de aromas de frutas cocidas y ciruelas oxidadas debido a una exposición excesiva de los racimos
Elección de variedades	Usar variedades de maduración temprana en climas fríos para evitar aromas verdes	Usar variedades de maduración tardía en climas cálidos para limitar el desarrollo de aromas de frutas cocidas y ciruelas oxidadas
Elección de portainjertos	Usar un portainjerto de vigor bajo a medio en climas fríos y húmedos para limitar los aromas verdes gracias a la mejora de la exposición del racimo	Usar portainjertos de vigor medio a alto en climas cálidos para reducir la exposición del racimo y retrasar la madurez con el fin de limitar los aromas de frutas cocidas y ciruelas oxidadas
Fecha de la vendimia	La cosecha tardía reduce los aromas verdes en uvas y vinos	Más aromas de fruta cocida cuando se retrasa la vendimia

vegetales demasiado competitivas debiesen ser evitadas en climas cálidos, porque estas prácticas favorecen la exposición de los racimos, lo que potencia la aparición de aromas de frutas cocidas y ciruelas oxidadas (Tabla 1).

Tendencias en el manejo de las fechas de vendimia

Los viticultores, enólogos y bodegueros están generalmente ávidos por mejorar la madurez fenólica; i.e., el momento cuando la concentración de antocianinas en los hollejos alcanza un máximo y las concentraciones de taninos han disminuido después del envero, tanto en el hollejo como en las pepas[7]. Estos comparten la creencia común de que retardar la vendimia puede incrementar los caracteres afrutados, la sensación en boca y el color de los vinos, a pesar de que la evidencia científica es limitada y mayoritariamente anecdótica[8]. Tampoco es fácil definir métricas fiables para medir la madurez fenólica en condiciones de producción. La tendencia al incremento de los niveles de alcohol en los vinos del mundo se debe parcialmente a las condiciones climáticas cambiantes, pero también se debe a un aumento en el plazo entre el envero y la cosecha, conocido como "periodo de colgado"[9]. Al retrasar la vendimia en un intento por mejorar la (pobremente definida) madurez fenólica, hay un claro riesgo de que las uvas sean cosechadas no solo a una madurez tecnológica desbalanceada, con niveles excesivamente altos de azúcar y pH, sino que además a un nivel de madurez aromática indeseable, con matices aromáticos de frutas cocidas y ciruelas oxidadas que se vuelven predominantes.

Los efectos del cambio climático

Los estilos de los vinos están cambiando en todo el mundo y en la mayoría de las áreas de producción como consecuencia de los efectos del cambio climático. Las tendencias crecientes de los niveles de alcohol y pH están bien documentadas, lo que no es el caso para las modificaciones en la madurez aromática. Sin embargo, es muy probable que la madurez aromática en las uvas y vinos siga incrementándose por el cambio climático si no se implementan medidas adaptativas. Para mantener la tipicidad del vino en las áreas de producción, la maduración de la uva debe ser retrasada y mantenida tanto como sea posible hacia finales de temporada, cuando las temperaturas son más frías (septiembre o principios de noviembre en el hemisferio norte, marzo o principios de abril en el hemisferio sur). Esto puede lograrse modificando los sistemas de conducción, disminuyendo la relación área foliar / peso frutal, efectuando podas tardías o plantando clones de maduración tardía (Tabla 1). La medida adaptativa más drástica, pero también una de las más efectivas, es cambiar la variedad de uva. Los viticultores y consumidores a veces temen que esto cambie la tipicidad aromática de los vinos producidos, porque cada variedad tiene su propia impronta aromática. Esta impronta, no obstante, es extremadamente variable dependiendo del nivel de madurez aromática en la vendimia, ya sea por la fecha de la cosecha o las condiciones ambientales locales, en particular la temperatura. Así, en aras de preservar la tipicidad del vino, adoptar una variedad de maduración tardía que madurará en condiciones de temperatura similares incluso en un clima más cálido, puede ser una mejor opción a largo plazo que mantener una variedad existente, la cual madurará cada vez más temprano bajo condiciones mucho más cálidas.

Conclusiones

La madurez aromática es un factor clave de la tipicidad del vino. Las madureces tecnológica, fenólica y aromática son alcanzadas dentro de un corto plazo cuando las uvas maduran al final del periodo vegetativo bajo temperaturas suaves. Esto implica plantar variedades de maduración temprana en climas fríos y variedades de maduración tardía en climas cálidos. El nivel deseado de madurez aromática puede ser afinado eligiendo sistemas de conducción y prácticas anuales de manejo adecuados, así como decidiendo apropiadamente la fecha de la vendimia. ■

Información extraída del artículo de investigación "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