IVES Technical Reviews
vigna & vino

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2023.7797

Plasticità dei profili sensoriali del vino rosso: migliore comprensione attraverso i profili di accumulo zuccherino negli acini d'uva

Guillaume Antalick[1], Katja Šuklje[2], John W. Blackman[3], Leigh M. Schmidtke[3], Alain Deloire[4*]

[1] Wine Research Centre, Univerza v Novi Gorici, Vipavska 13, 5000 Nova Gorica, Slovenia
[2] Agricultural Institute of Slovenia, Department of Fruit Growing, Viticulture and Oenology, Hacquetova 17, 1000 Ljubljana, Slovenia
[3] Gulbali Institute, School of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences, Charles Sturt University Locked Bag 588, Wagga Wagga, New South Wales, 2678, Australia
[4] L'Institut Agro-Montpellier, 2 Place P. Viala, 34060 Montpellier, France

È possibile prevedere stili aromatici di vino rosso riproducibili in base alla misurazione dell›accumulo di zucchero negli acini d›uva (corrispondente alla quantità di zucchero che si accumula per acino; mg/acino/giorno) e del peso fresco degli acini. Stadi di maturazione distinti, «Frutta Fresca» che ricorda note di frutti freschi/rossi e «Frutta Matura» associata a caratteri di frutta scura e prugna potrebbero essere correlati all›accumulo di zucchero nell›acino (mg/acino) e all›evoluzione del peso fresco dell›acino senza alcuna relazione diretta con la concentrazione in zucchero dell›acino. Dopo che l'accumulo di zuccheri negli acini ha raggiunto il plateau, la maturità aromatica e fenolica del vino è risultata essere disgiunta dalla maturità tecnologica.

Contesto

Un aspetto critico nel ruolo di un viticoltore o di un enologo è prevedere la data di vendemmia per contribuire a produrre lo stile di vino desiderato. Nel contesto del riscaldamento globale, i produttori di vino hanno bisogno, più che mai, di indicatori oggettivi della maturità dell'uva per informare e assistere le decisioni sulla data di raccolta. Pertanto, lo sviluppo progressivo dei precursori d'aroma derivati dall'uva durante la maturazione delle bacche ha notevolmente attirato l'attenzione dei ricercatori[1 2 3 4].

La decisione di raccogliere l'uva per la produzione del vino è spesso determinata misurando la concentrazione di zuccheri nell'uva come solidi solubili totali ed espressa in °Brix (maturità tecnologica). La concentrazione zuccherina può essere l'unico criterio per la decisione sulla raccolta o può essere considerata in combinazione con parametri analitici di base relativi all'acidità dell'acino (pH, acidità titolabile)[4] e al colore per le cultivar rosse. L'analisi del colore fornisce un'indicazione della maturità fenolica e viene valutata misurando il contenuto di antociani e tannini nelle bucce e nei vinaccioli. Un altro metodo comune, in particolare per la valutazione della maturità del sapore, è la valutazione della maturità delle bacche mediante degustazione. Sebbene la degustazione degli acini sia rilevante, può essere altamente soggettiva poiché la percezione dei sapori è influenzata dall'esperienza personale e dalla formazione del degustatore[5]. Infine, mentre l'aroma del vino è uno dei componenti più importanti della sua qualità, i metodi sopra menzionati forniscono poche informazioni oggettive riguardo all'aromaticità del mosto o al profilo aromatico del vino risultante. Van Leeuwen *et al.* [6] hanno recentemente proposto una ruota degli aromi con livelli crescenti di sfumature di maturità aromatica. Allo stesso tempo, l'industria del vino ha bisogno di alcuni indicatori oggettivi e facili da misurare per decidere quando effettuare la vendemmia. Proponiamo un metodo per viticoltori ed enologi per prevedere oggettivamente l'evoluzione del profilo aromatico del vino durante la maturazione misurando semplici parametri fisiologici dell'uva legati alle condizioni di crescita del vigneto.

Come migliorare la scelta della data di raccolta per le cultivar rosse?

Un concetto recente ha suggerito che la velocità di accumulo di zucchero negli acini, corrispondente alla quantità di zucchero che si accumula per acino (figura 1), potrebbe essere utilizzata come indicatore fisiologico del funzionamento della vite per prevedere la data di raccolta con un anticipo di 12-40 giorni in base al possibile profilo aromatico del vino[7]. Un lavoro recente condotto utilizzando uno screening non mirato ha mostrato un'evoluzione coerente del volatiloma del vino di vini Shiraz ottenuti da vendemmie sequenziali basate sul modello di accumulo di zucchero nelle bacche[8]. Questa indagine ha identificato un totale di 1276 composti inclusi terpenoidi, norisoprenoidi, esteri, acidi, alcoli superiori, composti solforati e chetoni nei vini Shiraz ottenuti da 4 diversi vigneti situati nello stesso mesoclima. Si è scoperto che un totale di 175 composti contribuiscono in modo significativo alla separazione dei campioni in base alla data di raccolta, nonostante un intervallo temporale di una settimana tra le raccolte designate e differenze nelle varie strategie di gestione del vigneto.

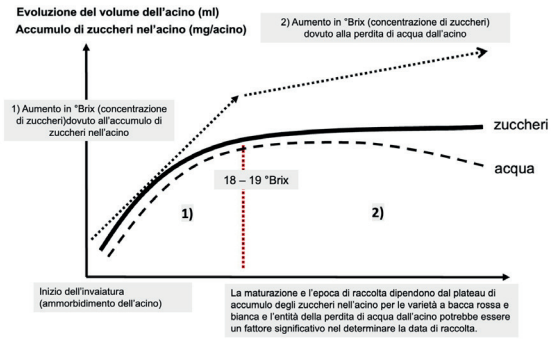


FIGURA 1. Il principio "teorico" dell'accumulo di zucchero e di acqua negli acini (adattato da Deloire, 2011) [9].

L'obiettivo del nostro studio su Shiraz/Syrah e Cabernet-Sauvignon era di evidenziare l'esistenza di stili di vino aromatici riproducibili utilizzando vendemmie sequenziali. Ciò è stato ottenuto misurando l'accumulo zuccherino degli acini e il peso degli acini, integrati con un successivo approccio quantitativo compositivo e sensoriale dell'uva e del vino. I vini sono stati ottenuti da uve provenienti da due annate consecutive da sei vigneti caratterizzati situati in tre diversi mesoclimi dell'Australia. I vini sono stati valutati utilizzando l'analisi sensoriale descrittiva ed è stata effettuata una serie completa di analisi chimiche dell'uva e del vino. È stata inoltre studiata l'evoluzione dei nessi profilo sensoriale del vino-composizione del vino-composizione dell'uva[10].

1. Misurazione dell'accumulo di zucchero negli acini per prevedere la data di raccolta

Le curve dell'accumulo degli zuccheri negli acini e del peso fresco sono state determinate su una popolazione di acini per tutti gli appezzamenti e i risultati sono descritti in Antalick *et al.* (2021) [10]. Il modello di accumulo di zuccheri negli acini studiato sulla base dei singoli acini[11] ha suggerito che il plateau di accumulo di zuccheri negli acini è raggiunto a 1M (18-19 °Brix). Il modello proposto da Shahood *et al.* (2020)[11] per i singoli acini è certamente il più appropriato per considerare gli eventi molecolari, metabolici e di compartimentazione che regolano lo sviluppo del frutto in una vite a livello del singolo frutto. D'altra parte, l'evoluzione degli zuccheri per acino in una popolazione di acini è un indicatore fisiologico più rilevante per determinare il plateau dell'accumulo di zucchero e la data di raccolta per specifici stili di vino, come suggerito in precedenza[7, 8]. Nel nostro studio su una popolazione di acini, il plateau è stato raggiunto intorno a 20 ± 1 °Brix. Da quel livello in poi, qualsiasi aumento zuccherino è dovuto principalmente alla perdita di acqua delle

La traduzione di questo articolo in italiano vi stata offerta da WineHunter Hub. https://www.winehunterhub.com/

bacche e, in ultimo, all'avvizzimento. Dal plateau di accumulo degli zuccheri negli acini sono state determinate due date di raccolta secondo il metodo proposto (figura 2): la prima data per il vino con aromi di frutta fresca (FF) e la seconda data per il vino con aromi di frutta matura (FM).

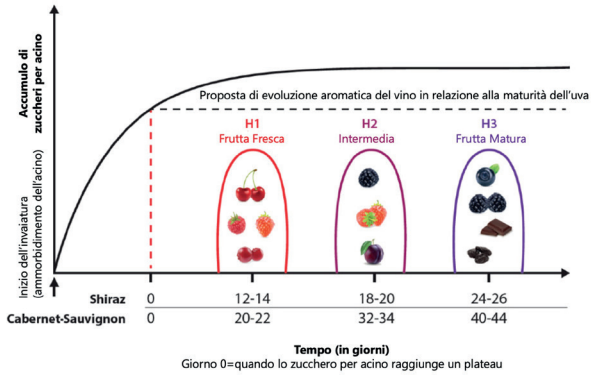


FIGURA 2. Metodo proposto per determinare le date di raccolta ottimali in relazione al potenziale stile di vino basato sull'accumulo di zuccheri per acino per Shiraz e Cabernet-Sauvignon.

2. Analisi sensoriale del vino

Nel 2014, un'evoluzione aromatica simile è stata osservata per i vini Shiraz e Cabernet-Sauvignon della regione Griffith. I vini "Frutta fresca" (FF) erano associati a frutti rossi e attributi erbacei come foglia di pomodoro, olive verdi e in particolare peperone per il Cabernet-Sauvignon. Nel vino Shiraz, i vini FF erano percepiti come più acidi, un risultato non ovvio per il Cabernet-Sauvignon. Al contrario, i vini "Frutta matura" (FM) erano caratterizzati da note di frutta scura, prugna, maggiore astringenza ed erano percepiti come più alcolici. Nel 2015 è stata effettuata una raccolta intermedia tra le fasi FF e FM. I vini hanno mostrato un modello simile di evoluzione aromatica tra FF e FM indipendentemente dalla varietà, dal sito e dalle condizioni climatiche tra regioni e annate[10].

Descrittori come frutti rossi, frutta scura e prugna discriminavano significativamente le fasi "frutta fresca" da quelle "frutta matura". Al contrario, i profili sensoriali del vino ottenuto dalla data di vendemmia intermedia non potevano essere definiti distintamente (Figura 3).

Pertanto, l'esecuzione di una semplice vendemmia sequenziale basata esclusivamente sulla concentrazione di zuccheri nell'uva non fornisce una garanzia degli attributi aromatici del vino finale. Invece, l'accumulo di zucchero per acino è risultato essere più sincronizzato con le caratteristiche aromatiche percepite nei rispettivi vini.

L'indagine sul nesso composizione volatile del vino/caratteristiche sensoriali ha rivelato che sia i composti derivati dall'uva che quelli derivati dal lievito erano influenzati dalla maturità dell'uva. Alcuni singoli composti potrebbero essere considerati indicatori di maturità comuni sia ai vini

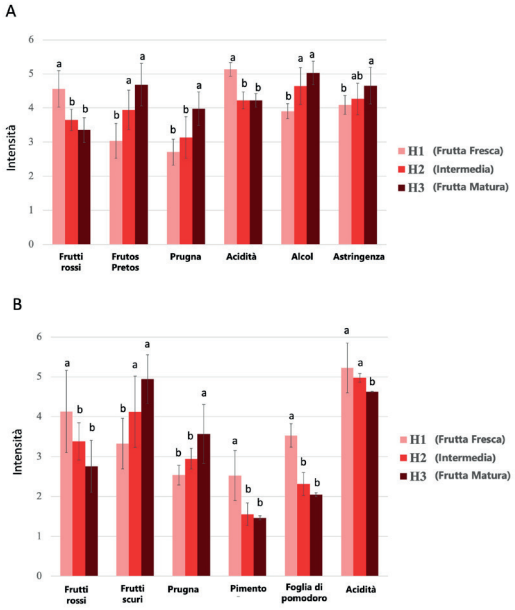


FIGURA 3. Punteggio medio ± DS dell'intensità degli attributi sensoriali che mostra differenze significative nei vini Shiraz 2015 (A: n = 18 per data di raccolta) e nei vini Cabernet-Sauvignon (B: n = 6 per data di raccolta) tra le date di raccolta (H1, H2 , H3). Per confrontare i dati è stata utilizzata l'ANOVA a una via. Lettere diverse sopra le barre indicano significatività a p<0,05 (LSD di Fischer). Tutta l'incertezza riportata è la deviazione standard rispettivamente di 18 vini Shiraz (A) e 6 Cabernet-Sauvignon (B).

Shiraz che a quelli Cabernet-Sauvignon. Il contributo del dimetil solfuro (DMS) all'aroma di frutta scura specifico dei vini Frutta Matura è stato il marcatore più rilevante per discriminare gli stadi Frutta Fresca da quelli Frutta Matura. Sono stati inoltre identificati alcuni marcatori specifici della cultivar con un potenziale contributo sensoriale. In particolare, lo (Z)-3-esenolo sembra contribuire all'aroma di frutta fresca nei vini Shiraz. Nel complesso, l'evoluzione dei terpenoidi sembrava non essere collegata all'accumulo di zuccheri durante la maturazione tardiva. Al contrario, la composizione in esteri era significativamente diversa nei vini Shiraz e Cabernet-Sauvignon, tuttavia è stata ancora osservata una tendenza coerente tra gli stadi di maturazione. I complessi nessi tra la composizione dell'uva, la composizione del vino e il profilo sensoriale del vino sono stati difficili da definire. Le relazioni sono complicate a causa di una serie di possibili fattori tra cui; altri composti non analizzati, effetti del metabolismo del lievito e interazioni sensoriali che influenzano la percezione del vino.

Conclusioni

Il presente studio ha evidenziato l'esistenza di una sequenza aromatica prevedibile durante la maturazione sia per lo Shiraz australiano che per il Cabernet-Sauvignon provenienti da diversi mesoclimi. Erano evidenti due distinti stadi di maturità, vale a dire "Frutta Fresca", che ricorda note di frutti freschi/rossi e "Frutta Matura", associato al carattere di frutta scura e prugna. La dinamica dell'evoluzione aromatica potrebbe essere correlata all'accumulo di zucchero negli acini e all'evoluzione del peso fresco degli acini senza alcuna relazione diretta con la concentrazione di zuccheri negli acini. Pertanto, l'accumulo di zuccheri e il peso fresco degli acini potrebbero essere utilizzati come indicatori fisiologici aggiuntivi per valutare il funzionamento del vigneto. Dopo che l'accumulo di zuccheri negli acini ha raggiunto il plateau, la maturità aromatica e fenolica del vino è risultata essere disgiunta dalla maturità tecnologica. ■

Ringraziamenti: *Gli autori ringraziano Campbell Meeks per aver prodotto i vini sperimentali in questo studio e i viticoltori e i produttori di vino australiani per il loro sostegno finanziario attraverso il loro ente di investimento Wine Australia. Gli autori desiderano inoltre ringraziare i produttori di Griffith e Orange per l'accesso ai vigneti e le donazioni di uva.*

Fonte: *articolo scientifico "Performing sequential harvests based on berry sugar accumulation (mg/berry) to obtain specific wine sensory profiles" (OENO One, 2021) e "Unravelling wine volatile evolution during Shiraz grape ripening by untargeted HS-SPME-GC × GC-TOFMS" (Food Chemistry, 2019). Questa è la traduzione di un articolo scritto in inglese.*

1 Kontoudakis, N., Esteruelas, M., Fort, F., Canals, J.M., & Zamora, F. (2010). Comparison of methods for estimating phenolic maturity in grapes: Correlation between predicted and obtained parameters. *Analytica Chimica Acta, 660* (1-2), 127-133. https://doi.org/10.1016/j.aca.2009.10.067

2 Bindon, K., Varela C., Holt, H., Kennedy, J. & Herderich, M. (2013). Relationships between harvest time and wine composition in *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon 1. Grape and wine chemistry. *Food Chemistry, 138* (2-3), 1696-1705. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.09.146

3 Allamy, L., Darriet, P. & Pons, A. (2018). Molecular interpretation of dried-fruit aromas in Merlot and Cabernet Sauvignon musts and young wines: Impact of over-ripening. *Food Chemistry, 266*, 245-253. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.06.022

4 Van Leeuwen, C., Destrac-Irvine, A., Gowdy, M., Farris, L., Pieri, P., Marolleau, L., & Gambetta, G.A. (2023). An operational model for capturing grape ripening dynamics to support harvest decisions. *OENO One, 57*(2), 505-522. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2023.57.2.7399

5 Rabot, A., Rousseau, C., Li-Mallet, A., Antunes, L., Osowski, A. & Geny, L. (2017). A combined approach using chemical and image analysis to estimate seed maturity for Bordeaux area grapevine. *OENO One, 51*(1), 29-35. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2017.51.1.1764

6 Van Leeuwen, C., Barbe, J.C., Garbay, J., Gowdy, M., Lytra, G., Plantevin, M., Pons, A., Thibon, C., & Marchand, S. (2023). Aromatic ripeness may be the type of maturity that impacts red wine typicity the most. Part I: the aromas involved in aromatic ripeness. *IVES Technical Reviews*. https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2023.7526

7 Deloire, A. (2013). *Physiological indicators to predict harvest date and wine style*. 15th Australian Wine Industry Technical Conference, Sydney, New South Wales. 47-50

8 Šuklje, K., Carlin, S., Stanstrup, J., Antalick, G., Blackman, J.W., Meeks, C., Deloire, A., Schmidtke, L.M & Vrhovsek, U. (2019). Unravelling wine volatile evolution during Shiraz grape ripening by untargeted HS-SPME-GC × GC-TOFMS. *Food Chemistry, 277*, 753-765. https://doi.org/10.1016/j.foodcem.2018.10.135

9 Deloire, A. (2011). The concept of berry sugar loading, *Wineland Magazine*, January 2011

10 Antalick, G., Šuklje, K., Blackman, J. W., Schmidtke, L. M., & Deloire, A. (2021). Performing sequential harvests based on berry sugar accumulation (mg/berry) to obtain specific wine sensory profiles. *OENO One, 55*(2), 131–146. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2021.55.2.4527

11 Shahood R., Torregrosa L., Savoi S., Romieu C., (2020). First quantitative assessment of growth, sugar accumulation and malate breakdown in a single ripening berry. *OENO One, 54*(4). https://doi.org/10.20870/oeno-one.2020.54.4.3787

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