

Die Senkung des Weinalkoholgehalts unter Verwendung von Umkehrosmose und der Schleuderkegelkolonnen-Methode: Auswirkungen auf die sensorischen Eigenschaften von Weinen

>>> Die Umkehrosmose und die Schleuderkegelkolonne (spinning cone column) sind vielversprechende Methoden zur Reduzierung des Alkoholgehalts in Weinen. Die meisten Weinproduzenten streben bisher lediglich eine Senkung des Alkoholgehaltes um ein oder zwei Volumenprozent an, um ausgewogenere Weine zu erhalten. Neue Konsumgewohnheiten und Gesetze zur Alkoholsicherheit haben die Weinindustrie jedoch dazu veranlasst, auch alkoholarme oder alkoholfreie Weine herzustellen. Ziel dieser Studie war es daher, die Auswirkungen der Entalkoholisierung von Weinen unter Verwendung von der Umkehrosmose und der Schleuderkegelkolonnen-Methode auf die sensorischen Eigenschaften des Endprodukts zu bewerten. <<<

Anbaugelände wärmerer Regionen produzieren Trauben mit einem höheren potenziellen Alkoholgehalt¹. Dies führt zu unausgeglichenen Weinen, da die aromatische und phenolische Reife nicht mit der der Frucht übereinstimmt, was es wiederum schwieriger macht, ein genaues Erntedatum festzulegen¹. Unter weinbaulichen und önologischen Gesichtspunkten wurden verschiedene Alternativen vorgeschlagen, um die negativen Auswirkungen des Klimawandels auf die Trauben- und Weinqualität zu mildern^{1, 2}. Die zurzeit am häufigsten verwendeten Methoden zur Reduzierung des Alkoholgehaltes von Weinen sind die Umkehrosmose und die Schleuderkegelkolonnen-Methode¹.

Durch eine teilweise Entalkoholisierung erhält man Getränke, die unter dem geltenden Mindestalkoholgehalt für Weine und weinähnliche Getränke liegt, aber über 0,5 Vol. %³. Von der vollständigen Entalkoholisierung eines Weines spricht man unterhalb eines Alkoholgehaltes von 0,5 % (v/v)³. Die Methoden zur Herstellung entalkoholisierter Weine werden derzeit für die Internationale Organisation für Rebe und Wein (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, OIV) untersucht. Die organoleptische Charakterisierung ist dabei ein wesentlicher Bestandteil, um besondere Eigenschaften und die Akzeptanz von alkoholfreien Weinen zu bewerten.

■ Material und Methoden

Die hier vorgestellte Studie führten wir im Weingut „Cooperativa Agrícola Vitivinícola Loncomilla“ in San Javier in Chile durch. Dabei verwendeten wir Cabernet Sauvignon und Listán Prieto (cv. País) Weine des Jahrganges 2013. Der Alkoholgehalt dieser Weine wurden durch Umkehrosmose (UO) auf 0,5 bzw. 6,0 % (v/v) unter Verwendung eines Oliversep 4 UO-Kits mit 8 Doppelmembranen reduziert. Die Schleuderkegelkolonnen (SKK) Methode wurde nur bei den Listán Prieto-Weinen

Tabelle 1. Ergebnisse der sensorischen Analyse entalkoholisierter Weine. UO: Umkehrosmose; SKK: Schleuderkegelkolonne.

Wein	Dreieckstest	T (°C)	Positive Identifikationen	p-Wert
<i>Unterscheidung durch den Alkoholgehalt</i>				
Listán Prieto	0 % vs 6 % durch UO	20 °C	30/ 36 (83 %)	< 0,001
Cabernet Sauvignon	0 % vs 6 % durch UO	20 °C	20/ 36 (56 %)	< 0,01
Listán Prieto	0 % vs 6 % durch SKK	20 °C	29/ 36 (81 %)	< 0,001
<i>Unterscheidung durch die Entalkoholisierungsmethode</i>				
Listán Prieto	0 % durch UO vs 0 % durch SKK	20 °C	26/ 36 (72 %)	< 0,001
Listán Prieto	6 % durch UO vs 6 % durch SKK	20 °C	32/ 36 (89 %)	< 0,001

angewandt, um den Ethanolgehalt ebenfalls auf 0,5 bzw. 6,0 % (v/v) zu reduzieren. Die Entalkoholisierung begann nach Beendigung der malolaktischen Gärung. Um danach die Zusammensetzung der Weine zu korrigieren, wurde ihnen 2 g/ L önologische Tannine, sowie konzentrierter Traubenmost mit einem Restzuckergehalt von 25 g/ L zugegeben. Die Zugabe von 180 mg/ hL Sorbat und 200 mg/ L Dimethyldicarbonat vor dem Abfüllen sollte die mikrobiologische Stabilität gewährleisten. Die so produzierten Weine wurden einem Dreieckstest nach der Methode von Roessler *et al.*⁴ unterzogen. Zuerst evaluierte ein geschultes Fachgremium, ob es möglich war Unterschiede zwischen den Weinen festzustellen. Das Präferenzranking wurde mithilfe des Friedman-Tests statistisch geprüft und die Mittelwerttrennung danach unter Verwendung des FPLSD (*Fisher's Protected Least Significant Difference*) Tests für nicht parametrische Daten durchgeführt. Danach bestimmten die Teilnehmer, die die verschiedenen Weine korrekt identifiziert hatten, welchen Wein sie bevorzugten. Zusätzlich wurde eine deskriptive Analyse durchgeführt, um die visuellen, aromatischen und geschmacklichen Eigenschaften, sowie die Akzeptanz entalkoholisierter Weine zu bestimmen. Hierzu wurde eine unstrukturierte Richtlinie von 0 bis 15 verwendet, in der 0 das Fehlen eines Attributs und 15 eine maximale Intensität desselben Attributs verkörperte. Die Variablen wurden einer ANOVA-Analyse unterzogen und die Signifikanz der Unterschiede mithilfe des Tukey-Tests bewertet ($p \leq 0,05$).

■ Ergebnisse

Die Juroren konnten Cabernet Sauvignon und Listán Prieto-Weine, die durch UO und SKK entalkoholisiert worden waren, signifikant in den Dreieckstests unterscheiden (Tabelle 1).

Präferenztests zeigten die folgenden Ergebnisse mit statistischer Signifikanz: Die Teilnehmer bevorzugten die Cabernet Sauvignon-Weine, bei denen unter Verwendung der UO der Ethanolgehalt auf 6,0 % (v/v) reduziert worden war (Abbildung 1a). Der am wenigsten bevorzugte Wein war der durch SKK auf einen Ethanolgehalt von 6,0 % (v/v) entalkoholisierte Listán Prieto-Wein. Der 6 %ige durch UO hergestellte Cabernet Sauvignon war mit

einem hohen Grad an Süße verbunden, während der 6 %ige durch SKK produzierte Listán Prieto einen hohen Säuregehalt aufwies (Abbildung 2b). In Bezug auf Listán Prieto zog das Expertenkomitee die 6 %igen UO- den SKK-entalkoholisierten Weinen deutlich vor (Abbildung 1b). Die durch UO auf 6,0 % entalkoholisierten Listán Prieto-Weine wurden mit Süße in Verbindung gebracht, während der 0,5 %ige Listán Prieto mit aromatischer Intensität assoziiert wurde (Abbildung 2b).

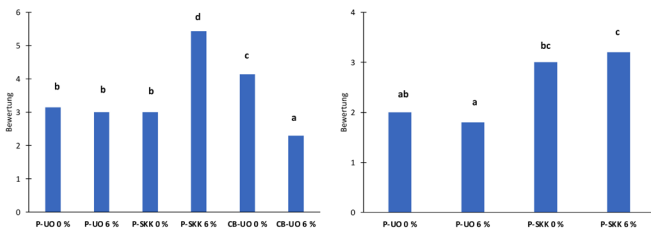


Abbildung 1. Zweifache ANOVA der professionellen Bewertung der Weine. a) Die Proben wurden gleichzeitig analysiert und b) Die Proben der Listán Prieto-Weine wurden getrennt analysiert. UO: Umkehrosiose; SKK: Schleuderkegelkolonne; P: Listán Prieto; CB: Cabernet Sauvignon. Mittelwerte mit demselben Buchstaben innerhalb des Balkendiagramms unterscheiden sich nicht signifikant (FPLSD-Test (Rang), $\alpha = 5\%$). Weine wurden von 1, am meisten bevorzugt, bis 6 (1a) bzw. 4 (1b), am wenigsten bevorzugt, bewertet.

In Bezug auf die sensorischen Eigenschaften der Weine, stellten die Teilnehmer nur Unterschiede im Säuregehalt fest, der von der Entalkoholisierungsmethode abhing (Abbildung 2a). Listán Prieto-Proben, bei denen der Alkoholgehalt mithilfe der SKK-Methode auf 0,5 bzw. 6,0 % (v/v) reduziert wurde, hatten einen höheren Säuregehalt als 6 %ige Cabernet Sauvignon- und Listán Prieto-Weine, bei denen UO angewandt wurden war (Abbildung 2a). Diese Weine wiesen auch im Vergleich zu allen anderen Proben eine höhere Akzeptanz bei den Verkostern auf.

Die Hauptkomponentenanalyse (principle component analysis, PCA) führte zu den folgenden Ergebnissen: 0,5 %ige (SKK) Listán Prieto-Weine wurden positiv mit Bitterkeit, Adstringenz und roten Früchten assoziiert; 6 %ige (UO) Cabernet Sauvignon- und Listán Prieto-Weine standen in direktem Zusammenhang mit Süße und Akzeptanz; 6 %ige (SKK) Listán Prieto-Weine wurden positiv mit Säure und negativ mit der Akzeptanz assoziiert; 0,5 %ige (UO) Cabernet Sauvignon- und Listán Prieto-Weine standen in einem positiven Zusammenhang in Bezug auf aromatische Intensität.

■ Fazit

Die entalkoholisierten Weine zeichneten sich durch mittlere aromatische Intensitäten, einen hohen Säuregehalt, wenig Struktur, Bitterkeit und eine sehr geringe Süße aus. Die Ergebnisse der sensorischen Analyse durch ein Expertenkomitee zeigten, dass im Vergleich zur

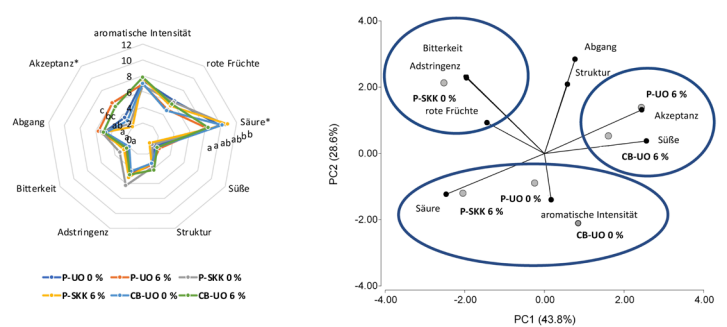


Abbildung 2. Hauptkomponentenanalyse (PCA) der sensorischen Eigenschaften der Weine, die mithilfe der Umkehrosiose oder Schleuderkegelkolonnen-Methode entalkoholisiert wurden. UO: Umkehrosiose; SKK: Schleuderkegelkolonne; P: Listán Prieto; CB: Cabernet Sauvignon. 0 %: 0,5 % Vol. Alk. *Mittelwerte mit demselben Buchstaben innerhalb des Balkendiagramms unterscheiden sich nicht signifikant (Tukey-Test, $\alpha = 5\%$).

SKK-Methode, die durch UO entalkoholisierten Weine bevorzugt wurden. Der Säuregehalt war das einzige Attribut, das sich zwischen den Weinen signifikant unterschied. Die durch die SKK-Methode entalkoholisierten Weine zeichneten sich durch einen hohen Säuregehalt aus. Im Vergleich dazu waren Weine mit einem Ethanolgehalt von 6,0 % (v/v) nach UO, mit einer hohen Akzeptanz und Süße korreliert. Die hier vorgestellten Ergebnisse sind wichtig, um die Weinindustrie in der Auswahl alternativer Möglichkeiten zur Herstellung alkoholfreier Weine zu unterstützen. Darüber hinaus ist die SKK-Methode derzeit eine sehr teure Technologie, während UO-Geräte von Weingütern und Genossenschaften gemietet werden können. Dadurch kann diese Technologie auch kleineren Weinproduzenten zur Verfügung gestellt werden, um ihre Produktpalette zu erweitern. ■

Rodrigo Loyola García¹, Gastón Gutiérrez-Gamboa^{1,2}, Marcela Medel-Marabolí³, Irina Díaz-Gálvez¹

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Chile.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Raihuén, Casilla 34, San Javier, Chile.

³ University of Chile, Santiago, Chile.

1 Gil, M., Estévez, S., Kontoudakis, N., Fort, F., Canals, J. M., & Zamora, F. (2013). Influence of partial dealcoholization by reverse osmosis on red wine composition and sensory characteristics. *European Food Research and Technology*, 237(4), 481–488.

2 van Leeuwen, C., Roby, J. P., & Ollat, N. (2019). Viticulture in a changing climate: solutions exist: Original language of the article: English. *IVES Technical Reviews, vine and wine*. <https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2019.2530>

3 Petrozziello, M., Panero, L., Guaita, M., Prati, R., Marani, G., Zinzani, G., & Bosso, A. (2019). Effect of the extent of ethanol removal on the volatile compounds of a Chardonnay wine dealcoholized by vacuum distillation. *BIO Web of Conferences*, 12, 02020.

4 Roessler, E. B., Baker, G. A., & Amerine, M. A. (1956). One-tailed and two-tailed tests in organoleptic comparisons. *Journal of Food Science*, 21(1), 117–121.