IVES Technical Reviews
rebe & wein
https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2020.4540

Der Gebrauch von Kunststofffolie zur Beseitigung von korkigem Geruch und Geschmack in kontaminiertem Wein – Verbesserung der organoleptischen Qualität

Basiert auf dem wissenschaftlichen Artikel "Use of alimentary film for selective sorption of haloanisoles from contaminated red wine" (Food Chemistry, 2020)[1].

>>> Korkiger Geschmack ist ein ernstes Problem, mit dem sich die Branche bei der Vermarktung von Wein konfrontiert sieht. Um den Nutzen einer für Lebensmittel geeigneten Kunststofffolie zur Entfernung der betreffenden Stoffe zu beurteilen, wurden Tests unter realen Bedingungen ausgeführt. Dabei kam heraus, dass önologische Parameter und Farbe erhalten bleiben und dass keine Absorption von phenolischen Inhaltsstoffen oder Eichenaromen erfolgte. Die Kunststofffolie verbessert die organoleptische Qualität von mit Haloanisolen kontaminiertem Wein, indem die Konzentration von Stoffen verringert wird, die den Geruch und korkigen Geschmack verursachen und Eichennoten und/oder fruchtige Aromen kaschieren. <<<

Es wurden zwar in den letzten Jahren zahlreiche Präventivmaßnahmen getroffen, um zu versuchen, das Auftreten von korkigem Geschmack zu vermeiden (strikte Vermeidung von Halophenolen, Gebrauch chlorfreier Reinigungsmittel, usw.), aber zugleich treten jedes Jahr viele Kontaminierungen von Kellereien und Kooperativen durch Haloanisol (HA) auf. Es wurden zwar bestimmte Verfahren zur Dekontaminierung von Wein vorgeschlagen (inaktivierte Hefen, Kunststofffolien, Filterpads, usw.)[2, 3, 4], allerdings zögern die Gesetzgeber, Behandlungen für kontaminierte Weine vor dem Abfüllen zuzulassen. Aktuell ist die Entwicklung einer dem Wein gerecht werdenden Lösung, die wirksam HAs beseitigt, ohne das organoleptische Potenzial des Produkts zu beeinträchtigen, mehr als dringlich, und wird von der Branche mit Ungeduld erwartet.

In dieser Studie wurde ein Rotwein des Jahrgangs 2013 (70 % Cabernet Sauvignon, 30 % Merlot) nach 24 Monaten Reifung in Fässern (225 l, Röstgrad medium plus) natürlich mit HAs verschiedener Konzentrationen kontaminiert. Er wurde 48 h mit einer für Lebensmittel geeigneten Kunststofffolie behandelt (Dosierung: 20 m²/hl). Dem Wein wurden vor der Behandlung und nach 8 h, 24 h und 48 h Behandlung Proben entnommen. Die Effizienz der Folie wurde überprüft durch Vergleich der HA-Konzentrationen vor und nach Behandlung. Um die Wirkung der Behandlung auf chemische Parameter und organoleptische Qualität von Weinen zu beurteilen, wurden Farbe, klassische önologische Parameter und phenolische und aromatische Zusammensetzung geprüft. Außerdem wurde eine sensorische Untersuchung durchgeführt.

■ Wirkung der Behandlung

Die Kunststofffolie gestattete eine signifikante, fortschreitende Verringerung der anfänglich im Wein vorhandenen TCA(2,4,6-Trichloroanisol)-Konzentration. Die Wirkung der Behandlung ist sogar noch eindrucksvoller, wenn die Wein/Folie-Kontaktdauer verlängert wird (Abbildung 1). Bei den Fässern B und C führte das Tauchen der Kunststofffolie in den Wein für 8 h zu einer TCA-Verringerung von 47 - 57 %. Nach 24 h und 48 h Behandlung wurden Verringerungen der anfänglich vorhandenen TCA-Konzentration von jeweils etwa 74 % und 82 % beobachtet.

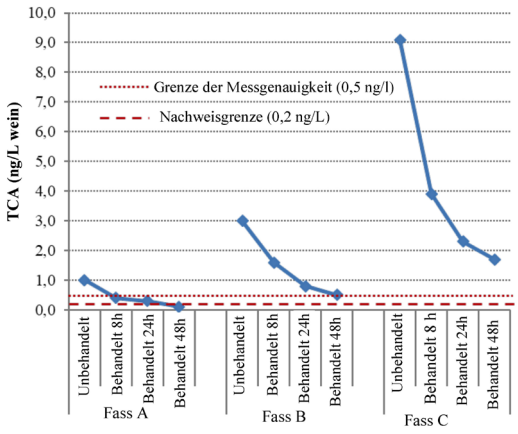


Abbildung 1. Verringerung des TCA-Gehalts in einem Rotwein mithilfe der Behandlung eines großen Volumens mit einer Kunststofffolie.

Für Fass A konnte die Dekontaminationsrate nicht bestimmt werden (TCA-Konzentrationen unterhalb der Grenze der Messgenauigkeit). Allerdings ist erwähnenswert, dass die TCA-Konzentrationen nach 48 h Behandlung unter die Nachweisgrenze fielen.

Die Wahrnehmungsgrenze für TCA variiert zwischen 1,5 - 3,0 ng/l, je nach Empfindlichkeit und Erfahrung der testenden Person, sowie der Matrix und dem Stil des kontaminierten Weins. In unserer Untersuchung scheinen die TCA-Konzentrationen in den Weinen am Ende der Behandlung unter der in der Literatur angegebenen Wahrnehmungsgrenze zu liegen, beziehungsweise mit ihr zusammenzufallen. Die Haloanisole PCA (Pentachloroanisol) und TBA (2,4,6-Tribromoanisol) wurden in den analysierten Weinen nicht festgestellt. Allerdings wiesen alle Spuren von TeCA (2,3,4,6-Tetrachloroanisol) auf, die innerhalb der ersten 8 h der Behandlung beseitigt wurden.

■ Auswirkung auf die chemische Zusammensetzung der behandelten Weine

Der Gebrauch der Kunststofffolie hatte weder einen signifikanten Effekt auf konventionelle önologische Parameter (pH, Dichte, Alkohol, Gesamt- und flüchtige Säure, Glucose/Fructose Verhältnis, Gehalt der Bestandteile Apfel-, Milch- und Weinsäure), noch auf Farbe oder Gehalt der Bestandteile Gesamt-Phenol und Gesamt-Tannin in den behandelten Weinen, unabhängig von der Behandlungsdauer (Abbildung 2).

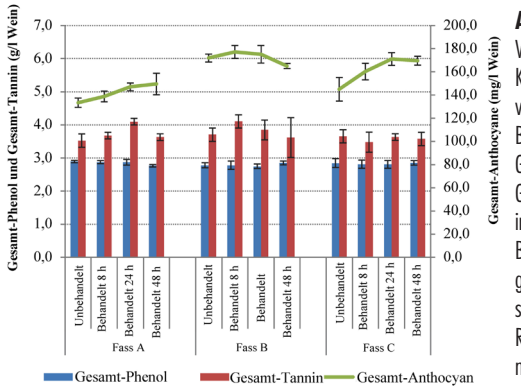


Abbildung 2. Veränderungen der Konzentrationen von Gesamt-Phenol Bestandteilen, Gesamt-Tannin und Gesamt-Anthocyan im Verlauf der Behandlung eines großen, mit Haloanisolen kontaminierten Rotweinvolumens mit Kunststofffolie.

LabEx COTE unterstützt die Gründung und Einrichtung der IVES Technical Reviews im Rahmen seines Aufrufs zur Einreichung von Projekten mit dem Ziel von Transfer und Valorisierung.

Gleichwohl war bei den Fässern A und C nach 24 h Behandlung ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Da Anthocyane eine entscheidende Rolle für die Färbung von Rotweinen spielen, wäre es interessant, ihre Konzentration über die gesamte Flaschenreifung hinweg zu verfolgen, um herauszufinden, ob dieser geringfügige Anstieg sich auf das Endprodukt auswirkt, oder nicht. Offenbar hat die Kunststofffolie keine Auswirkung auf Eichenaromen: ihre Konzentration blieb im Verlauf der gesamten Behandlung konstant. Lediglich bei Fass B war der Vanilingehalt im Anschluss an die Behandlung geringer (≤28 %). Er blieb allerdings unabhängig von der Wein/Folie-Kontaktdauer deutlich über seiner Wahrnehmungsgrenze (320 µg/l). In keinem Fall wirkte sich die Kunststofffolie auf die Whiskey-Lakton-Konzentration aus, die für Eichennoten und Kokosnussaromen verantwortlich ist, oder auf Eugenol, eine Verbindung, die mit würzigen und rauchigen Aromen in Verbindung gebracht wird. Neben den flüchtigen Bestandteilen, die zum fruchtigen Charakter von Rotwein beitragen, scheint die Kunststofffolie auch bestimmte Ethylester-Marker absorbiert zu haben, und zwar um so mehr, je länger die Wein/Folie-Kontaktdauer wird (Tabelle 1). Am Ende der Behandlung (48 h) wurde eine Verringerung der Konzentration dieser Bestandteile um bis zu 82 % beobachtet. Ihre Absorption ließe sich dadurch erklären, dass diese Ester hydrophober sind und somit eine höhere Affinität für die in dieser Untersuchung verwendeten unpolaren Kunststofffolien aufweisen.

■ Auswirkung auf die organoleptische Qualität der behandelten Weine

Dreieckstests wiesen im Vergleich mit unbehandelten Weinen bei Wein aus Fass A nach 8 h signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) auf, bei Wein aus Fass B nach 48 h und bei Wein aus Fass C nach 24 h Behandlung (Abbildung 3). Im Fall von Fass A konnten diese Unterschiede mit keinem der vorgeschlagenen Deskriptoren erklärt werden. Nichtsdestotrotz hingen sie im Fall von Fass B mit den Deskriptoren Frucht, Eiche und Kork zusammen und im Fall von Fass C mit den Deskriptoren Frucht, Kork, Astringenz und Bitterkeit. Somit wurden in der sensorischen Analyse die mit der Kunststofffolie behandelten Weine als weniger korkig und fruchtiger und/oder mit ausgeprägterem Eichenaroma wahrgenommen als die entsprechenden unbehandelten Weine, und zwar unabhängig von der Wein/Folie-Kontaktdauer. Dieses Verhalten hängt direkt zusammen mit dem plötzlichen HA-Konzentrationsabfall im Wein in Anschluss an die Behandlung mit der Kunststofffolie (Abbildung 1). Der korkige Geschmack hatte eindeutig eine stark kaschierende Wirkung[5]. Auch wenn bei bestimmten fruchtigen Bestandteilen eine Konzentrationsabnahme zu verzeichnen war, bestätigte sich die Verbesserung der Fruchtwahrnehmung dieser Weine.

Flüchtige Bestandteile	Aromatische Deskriptoren	Fass A				Fass B				Fass C			
		Unbehandelter Wein	Wein 8 h behandelt	Wein 24 h behandelt	Wein 48 h behandelt	Unbehandelter Wein	Wein 8 h behandelt	Wein 24 h behandelt	Wein 48 h behandelt	Unbehandelter Wein	Wein 8 h behandelt	Wein 24 h behandelt	Wein 48 h behandelt
Fruchtige Aromen													
Ethylpropanoat		262,4 ± 15,2	k.A.	k.A.	k.A.	297,0 ± 15,2	k.A.	k.A.	k.A.	283,0 ± 18,5	k.A.	k.A.	k.A.
Ethylbutanoat		123,8 ± 3,6	k.A.	k.A.	k.A.	132,4 ± 8,1	k.A.	k.A.	k.A.	129,3 ± 9,3	k.A.	k.A.	k.A.
Ethylhexanoat		141,9 ± 5,6	k.A.	- 21 %	- 21 %	148,4 ± 6,1	- 17 %	- 19 %	- 26 %	148,3 ± 9,9	k.A.	- 19 %	- 24 %
Ethyloctanoat		115,3 ± 6,5	- 48 %	- 69 %	- 76 %	118,4 ± 10,2	- 54 %	- 70 %	- 78 %	115,9 ± 8,1	- 42 %	- 63 %	- 73 %
Ethyldecanoat		40,3 ± 1,8	- 48 %	- 62 %	- 80 %	32,9 ± 0,2	- 58 %	- 77 %	- 82 %	41,9 ± 0,1	- 51 %	- 72 %	- 81 %
Ethyldodecanoat		9,5 ± 0,0	- 53 %	- 65 %	- 81 %	7,5 ± 0,0	- 50 %	- 64 %	- 81 %	9,7 ± 0,7	- 31 %	- 60 %	- 82 %
Isobutylacetat		61,2 ± 1,4	k.A.	k.A.	k.A.	66,2 ± 2,4	k.A.	k.A.	k.A.	60,1 ± 4,6	k.A.	k.A.	k.A.
Isoamylacetat		267,9 ± 4,0	k.A.	k.A.	k.A.	274,1 ± 10,2	k.A.	k.A.	- 7,7 %	252,6 ± 20,4	k.A.	k.A.	k.A.
Propylacetat	Lösungsmittel/eigenschaften, fruchtige Note	20,4 ± 1,6	k.A.	k.A.	k.A.	21,8 ± 0,5	k.A.	k.A.	k.A.	19,9 ± 0,9	+ 14%	+ 8%	+ 10%
Butylacetat	Lösungsmittel/eigenschaften, fruchtige Note	11,3 ± 0,1	k.A.	k.A.	k.A.	11,7 ± 0,9	k.A.	k.A.	k.A.	11,3 ± 0,2	k.A.	k.A.	k.A.
Ethylisobutyrat		191,2 ± 7,0	k.A.	k.A.	k.A.	201,8 ± 2,1	k.A.	k.A.	k.A.	214,8 ± 16,6	k.A.	k.A.	k.A.
Ethyl-2-Methylbutanoat		23,8 ± 1,1	k.A.	k.A.	k.A.	23,5 ± 0,7	k.A.	k.A.	k.A.	27,2 ± 1,7	k.A.	- 14 %	- 16 %
Ethyl-3-Methylbutanoat		38,3 ± 2,9	k.A.	k.A.	k.A.	35,6 ± 1,5	k.A.	k.A.	k.A.	39,0 ± 1,1	- 11 %	- 15 %	- 16 %

Tabelle 1. Veränderungen der Konzentrationen von flüchtigen fruchtigen Markern (µg/l Wein) im Verlauf der Behandlung eines großen, mit Haloanisolen kontaminierten Rotweinvolumens mit Kunststofffolie.

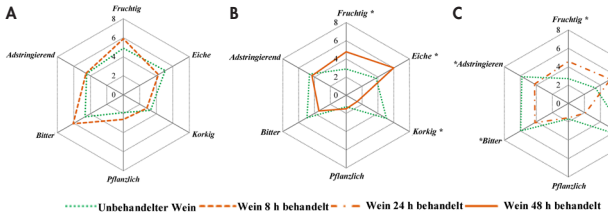


Abbildung 3. Die sensorischen Profile von unbehandeltem Wein und mit der Folie behandeltem Wein wurden in dem Dreieckstest als signifikant unterschiedlich wahrgenommen: 8 h Behandlung für Fass A (A), 48 h Behandlung für Fass B (B) und 24 h Behandlung für Fass C (C). * Signifikanter Unterschied mit $p < 0,05$.

Eine Frage hinsichtlich der wirklichen Auswirkung der Kunststofffolie auf die Fruchtwahrnehmung des Weins blieb ungeklärt: kann sich die Reduzierung bestimmter fruchtiger Bestandteile infolge des Gebrauchs von Kunststofffolie aufgrund der ausbleibenden kaschierenden Wirkung auf Ausdruck und Wahrnehmung der fruchtigen Eigenschaften eines Rotweins auswirken? Um diese Frage zu beantworten, wurde auch ein Rotwein ohne HA-Kontamination für 48 h mit einer Kunststofffolie behandelt. Die sensorische Analyse dieses Weins zeigt, dass die Behandlung mit der Kunststofffolie nicht die Fruchtwahrnehmung beeinflusst, denn unabhängig von der Wein/Folie-Kontaktdauer und einer gleichartigen Verringerung der fruchtigen Marker wie bei den kontaminierten Weinen, fanden die Geschmackstester keinen signifikanten Unterschied zwischen behandelten und unbehandelten Weinen.

■ Fazit

Die benutzte Kunststofffolie hat bei der Entfernung der HAs eine zum Teil selektive Wirkung. Die durchgeführten Analysen zeigen, dass es keine Auswirkungen auf die organoleptische Qualität des Weins gibt. Die Kunststofffolie hält zwar auch einige Ester zurück, aber es hat sich herausgestellt, dass ihre Verringerung keinen Einfluss auf die Wahrnehmung der fruchtigen Aromen hat.
Die in unseren Versuchen erhaltenen Ergebnisse sind für die Weinbranche ermutigend, denn diese Behandlung, die korkigen Geschmack erheblich verringernd wirkt, ist einfach durchzuführen und könnte dazu beitragen, bei mit HAs kontaminierten Weinen ein akzeptables organoleptisches Potenzial wiederherzustellen. Da die verwendete Kunststofffolie uneingeschränkt für Lebensmittel geeignet ist, stellt ihr Gebrauch keinerlei Gefahr für die chemische Zusammensetzung des Weins dar. ■

María Reyes González-Centeno[1,2,3], Sophie Tempère[1,2], Pierre-Louis Teissedre[1,2], Kleopatra Chira[1,2,3]
1 Univ. Bordeaux, ISVV, EA 4577, Œnologie, 210 Chemin de Leysotte, 33140 Villenave d'Ornon, France
2 INRAE, ISVV, USC 1366 Œnologie, 33140 Villenave d'Ornon, France
3 Tonnellerie Nadalié, 99 Rue Lafont, 33290 Ludon-Médoc, France

1 González-Centeno, M. R., Tempère, S., Teissedre, P. L., & Chira, K. (2020). Use of alimentary film for selective sorption of haloanisoles from contaminated red wine. Food Chemistry, 128364.
2 Jung, R., Schaefer, V., Christmann, M., Hey, M., Fischer, S., & Rauhut, D. (2008). Removal of 2,4,6-trichloroanisole (TCA) and 2,4,6-tribromoanisole (TBA) from wine. *Mitteilungen Klosterneuburg*, 58, 58-67.
3 Mirabel, M., de Beauregard, D., Riquier, L., & Bertrand, A. (2006). Traitements des vins moisis, bouchonnés : le point sur la question. *La Revue des Oenologues*, 119, 31-33.
4 Vidal, S., Puech, C., Fernández, O., Fauveau, C., Pellerin, P., & Vuchot, P. (2007). Utilisation dans le vin d'écorces de levures hautement adsorbantes pour éliminer les goûts de bouchon et de moisis ou traiter une contamination par l'ochratoxine A. *Revue Française d'Oenologie*, 226, 1-7.
5 Tempère, S., Schaaper, M. H., Cuzange, E., de Revel, G., & Sicard, G. (2017). Masking of several olfactory notes by infra-threshold concentrations of 2,4,6-trichloroanisole. *Chemosensory Perception*, 10(3), 69-80. https://doi.org/10.1007/s12078-017-9227-5.