IVES Technical Reviews viña & vino

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2021.4762

El almacenamiento y tostado de los sarmientos disminuye los residuos de fungicidas

Información extraída del artículo de investigación "Evolution of fungicide residues in pruned vine-shoots" (OENO One, 2021)[1].

>>> Recientemente se ha demostrado el potencial de los sarmientos como aditivos enológicos. Estos pueden contribuir positivamente al perfil sensorial de los vinos cuando son almacenados durante 6 meses tras la poda y posteriormente granulados y tostados bajo unas condiciones específicas. Dado que la aplicación de fungicidas es una práctica habitual en los viñedos, es necesario conocer la posible presencia de sus residuos en los sarmientos. En este estudio, se ha desarrollado un método de cromatografía líquida-espectrometría de masas para la determinación en los sarmientos de los principales fungicidas del viñedo, y se ha demostrado la disipación de los mismos tras el almacenamiento después de la poda y después del proceso de tostado. Por tanto, se confirmó que el uso de los sarmientos como aditivos enológicos no supone un riesgo para el consumidor, si se utilizan bajo las condiciones de *buenas prácticas agrícolas*. <<<

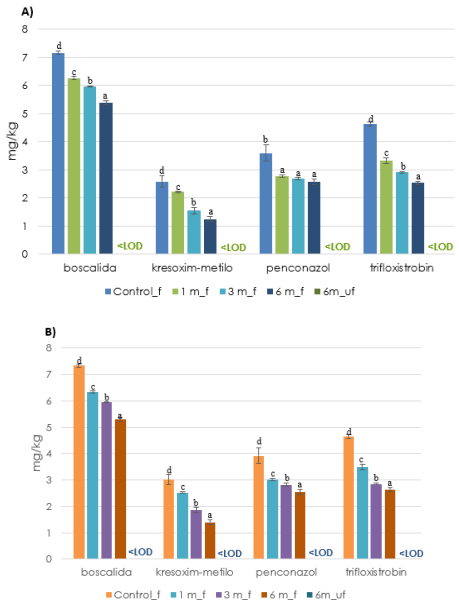


Figura 1. Evolución de los residuos de fungicidas en los sarmientos de Airén (A) y Cencibel (B) durante 6 meses de almacenamiento. f = sarmientos fortificados tratados bajo críticas prácticas agrícolas; uf = sarmientos no fortificados tratados en viña bajo buenas prácticas agrícolas. LOD: límite de detección, 0,01 mg/kg. Para cada sustancia, las letras diferentes indican diferencias significativas entre los tiempos de muestreo según la prueba de Tukey ($p < 0,05$). Los valores medios (n = 4) se muestran con su desviación estándar.

■ Contexto del estudio

Los sarmientos de poda son el residuo más abundante de la viticultura, con una producción media mundial estimada de 1,95 x 10^7 toneladas al año. Sin embargo, debido a su bajo valor, generalmente se dejan o se queman en el viñedo, generando importantes problemas medioambientales. No obstante, la composición química de los sarmientos se caracteriza por algunos compuestos fenólicos y aromáticos que han abierto la posibilidad de utilizarlos en prácticas vitícolas y enológicas. Así, algunos autores[2] han propuesto el uso de los sarmientos como aditivos enológicos, debido a su contribución al perfil aromático de los vinos cuando se elaboran en contacto con los mismos. Este nuevo uso, hace necesario el estudio de la presencia de residuos de plaguicidas en los mismos, especialmente de fungicidas, ya que su uso en los viñedos está ampliamente extendido. Para que estos vinos no comprometan la seguridad de los consumidores, la presencia de residuos de fungicidas debe estar por debajo de los Límites Máximos de Residuos (MRL) o, mejor aún, totalmente exenta. Por su parte, el control de estos residuos, su evolución y la transferencia del material vegetal a las uvas y al vino ha sido ampliamente estudiado. Sin embargo, los posibles efectos de la utilización de sarmientos durante la vinificación aún deben ser estudiados.

■ Ensayos

El objetivo de este trabajo fue determinar el contenido de residuos de fungicidas en los sarmientos cuando se utilizan como aditivos enológicos. Para ello, fue necesario desarrollar un método de extracción y análisis de sustancias activas fungicidas, seleccionadas por ser de las más utilizadas en los viñedos españoles.

Se podaron sarmientos de dos variedades de *Vitis vinífera*, Airén y Cencibel, procedentes de 50 cepas y se agruparon en lotes de 2 kg, que posteriormente se separaron en dos grupos: el primero se almacenó intacto (sarmientos no fortificados) y el segundo se pulverizó con 200 mL de los diferentes fungicidas bajo *críticas prácticas agrícolas* a una dosis diez veces superior a la legalmente permitida (sarmientos fortificados). Las sustancias activas utilizadas fueron: trifloxistrobin, boscalida, kresoxim-metilo y penconazol.

Después, los sarmientos se almacenaron intactos en la oscuridad a temperatura ambiente (18 ± 3 °C) durante 1, 3 y 6 meses. Posteriormente, los sarmientos fortificados almacenados durante 6 meses se tostaron a 180 °C durante 45 minutos.

■ Validación del método HPLC-MS/MS para el análisis de fungicidas en sarmientos

Se realizó una extracción de los sarmientos y, posteriormente, se analizaron según Martínez *et al.* (2015)[3]. La extracción se llevó a cabo según la versión modificada del método de QuEChers para el análisis multiresiduos de la uva. Finalmente, el extracto se inyectó directamente en el cromatógrafo tras la acidificación con ácido fórmico. La detección MS/MS se realizó en modo positivo bajo las condiciones establecidas por Oliva *et al.* (2018)[4]. Se obtuvieron buenas curvas de calibración y linealidad analítica de los fungicidas del sarmiento, con coeficientes de correlación (R^2) superiores o iguales a 0,999 y una desviación estándar relativa (RSD) inferior al 10,5 %.

El establecimiento y el lanzamiento de IVES Technical Reviews están respaldados por LabEx COTE mediante la convocatoria de proyectos «Transfer and valorization».

Los resultados de recuperación fueron aceptables, con recuperaciones que oscilaron entre el 96 % y el 100 % y una RSD ≤ 4 %, lo que confirmó que el método era suficientemente fiable para estos cuatro fungicidas.

■ ¿Como evolucionan los residuos de fungicidas con el almacenamiento?

En la Figura 1 se muestran los residuos de fungicidas en los sarmientos tras ser almacenados durante 1, 3 y 6 meses, junto con los sarmientos sin fortificar en este último punto de muestreo. En general, los resultados mostraron una tendencia a la disminución de los residuos a lo largo del tiempo en ambas variedades, alcanzando sus niveles más bajos a los 6 meses, siendo la trifloxistrobin la sustancia activa que más vio reducida su concentración. Este momento coincide con el establecido por Cebrián *et al.* (2017)[5], por ser cuando se alcanzó el mayor contenido de compuestos de alto valor enológico. Por tanto, si en estas condiciones desfavorables los sarmientos no mostraron residuos de estos fungicidas, es probable que el comportamiento sea similar cuando el tratamiento se aplique bajo buenas prácticas agrícolas. En ambas variedades, los niveles de trifloxistrobin y kresoxim-metilo disminuyeron después del almacenamiento en aproximadamente un 40 % y un 50 %, respectivamente, hasta situarse por debajo del límite máximo de residuos (MRL) establecido para uva de vinificación. Por otra parte, el penconazol disminuyó aproximadamente un 30 % en ambas variedades, y la boscalida disminuyó casi un 25 %.

■ ¿Como evolucionan los residuos de fungicidas con el tostado?

El proceso de tostado de los sarmientos es necesario para potenciar ciertos compuestos con interés enológico, especialmente los compuestos aromáticos[6]. Por lo tanto, es necesario estudiar la presencia de residuos de fungicidas en los sarmientos fortificados después de ser sometidos a este tratamiento térmico.

La Figura 2 muestra que cuando los sarmientos fortificados de Airén (A) y Cencibel (B) se tuestan, la concentración de fungicidas disminuye significativamente para algunas sustancias activas, si se compara con el tratamiento realizado bajo críticas prácticas agrícolas (Control). La sustancia activa boscalida fue la que más disminuyó su concentración: un 84 % y un 90 % en Airén y Cencibel respectivamente, con concentraciones de 1 y 0,8 mg/kg, lo que supone casi cinco veces menos que su MRL en uva de vinificación. Los niveles de kresoxim-metilo disminuyeron un 54 % y se mantuvo constante con el tostado, pero con niveles inferiores al MRL. Por el contrario, kresoxim-metilo y trifloxistrobin en Cencibel disminuyeron un 77 % y un 74 %, respectivamente, en los sarmientos tostados con respecto al Control, y en torno al 50 % en ambos casos con respecto al almacenamiento, con concentraciones cercanas a 1 mg/kg.

En comparación con sus concentraciones iniciales, medidas al analizar los sarmientos tras el tostado, trifloxistrobin disminuyó un 62 % y un 77 % en Airén y Cencibel respectivamente, mostrando también niveles inferiores al MRL establecido para uva de vinificación.

En cuanto al penconazol, se produjo una disminución de aproximadamente el 30 % de su concentración inicial con el almacenamiento en ambas variedades, y un 10 % y 20 % más con el tostado en los sarmientos de Airén y Cencibel. Hay que tener en cuenta que los sarmientos habían sido fortificados bajo *críticas prácticas agrícolas* (10 veces por encima del límite legal).

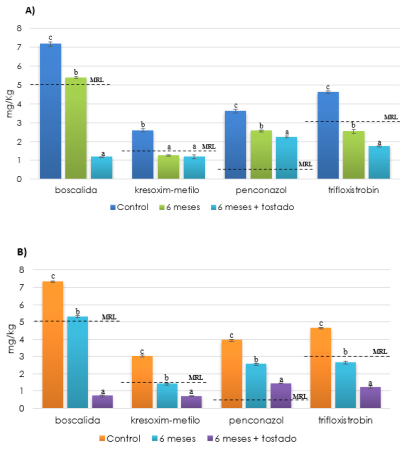


Figura 2. Efecto del tostado sobre los residuos de fungicidas en sarmientos Airén (A) y Cencibel (B). Control = analizado inmediatamente después del tratamiento; 6 meses = analizado después de 6 meses de almacenamiento tras el tratamiento; 6 meses + tostado = analizado después de 6 meses de almacenamiento y tostado; MRL = límite máximo de residuos en uva de vinificación. Para cada sustancia, letras diferentes indican diferencias significativas entre los tiempos de muestreo según la prueba de Tukey ($p < 0,05$). Los valores medios ($n = 4$) se muestran con su desviación estándar.

■ Importancia e impacto del estudio

Los resultados de este trabajo confirman una disminución de los niveles de residuos de boscalid, kresoxim-metilo, penconazol y trifloxistrobin en los sarmientos de Airén y Cencibel cuando son tratados bajo *críticas prácticas agrícolas* y almacenados durante 6 meses y tostados. Por lo tanto, estos datos indican que el uso de los sarmientos como aditivo enológico para mejorar y diferenciar los vinos, probablemente no exponga a los consumidores a los cuatro fungicidas estudiados. ■

Cristina Cebrián-Tarancón[1], Rosario Sánchez-Gómez[1], José Oliva[2], Miguel Angel Cámara[2], Amaya Zalacain[1], M. Rosario Salinas[1]

1 Cátedra de Química Agrícola, E.T.S. de Ingenieros Agrónomos y de Montes, Universidad de Castilla-La Mancha, Avda. España s/n. 02071, Albacete (Spain)

2 Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología, Facultad de Química. Universidad de Murcia, Campus de Espinardo s/n, 30100, Murcia (Spain)

1 Cebrián-Tarancón, C., Sánchez-Gómez, R., Oliva, J., Cámara, M. A., Zalacain, A., & Salinas, M. R. (2021). Evolution of fungicide residues in pruned vine-shoots. *OENO One*, *55*(1), 145–152. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2021.55.1.4488

2 Cebrián-Tarancón, C., Sánchez-Gómez, R., Cabrita, M. J., García, R., Zalacain, A., Alonso, G. L., & Salinas, M. R. (2019). Winemaking with vine-shoots. Modulating the composition of wines by using their own resources. *Food Research International*, 121, 117-126. doi: 10.1016/j.foodres.2019.03.032.

3 Martínez, G., Morales, A., Maestro, A., Cermeño, S., Oliva. J., & Barba, A. (2015). Determination of nine fungicides in grape and wine using QuEChERS extraction and LC/MS/MS analysis. *Journal of AOAC International*, 98, 1745-1751. doi: 10.5740/jaoacint.14-216.

4 Oliva, J., Martínez, G., Cermeño, S., Motas, M., Barba, A. & Cámara, M.A. (2018). Influence of matrix on the bioavailability of nine fungicides in wine grape and red wine. *European Food Research and Technology*, 244, 1083-1090. doi: 10.1007/s00217-017-3031-y.

5 Cebrián-Tarancón, C., Sánchez-Gómez, R., Salinas, M. R., Alonso, G. L., & Zalacain, A. (2017). Effect of post-pruning vine-shoots storage on the evolution of high-value compounds. *Industrial Crops and Products*, 109, 730-736. doi: 10.1016/j.indcrop.2017.09.037.

6 Cebrián-Tarancón, C., Sánchez-Gómez, R., Alonso, G. L., Salinas, M. R., Oliva, J., & Zalacain, A. (2018). Toasted vine-shoot chips as enological additives. *Food Chemistry*, 263, 96-103. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.04.105.