

Vinos de humo (*Smoke taint*) en Navarra

Consecuencias tras los graves incendios de 2022

Izaskun Oria Ostiz, Alfredo Rueda Diez, Raquel Erdozain Monreal, Ana Sagüés Sarasa. *Sección de Viticultura y Enología - Evena. Gobierno de Navarra.*

Maite Larumbe Álvarez. *Sección de Calidad y Promoción Agroalimentaria. Gobierno de Navarra.*

Las olas de calor que soportó Navarra en la primavera y verano de 2022, con temperaturas anormalmente altas, humedades relativas medias inferiores al 28 %, y rachas de viento de hasta 79 km/h, provocaron numerosos incendios en distintas zonas de Navarra, resultando calcinadas en torno a 15.000 ha, entre ellas áreas vitícolas, principalmente de la zona de producción de la D.O. Navarra.

Las viñas fueron excelentes cortafuegos, sufriendo daños directos únicamente las filas del borde del viñedo, por lo que la afección en cuanto a rendimiento no fue significativa y en la mayoría de casos el viñedo se recuperó al año siguiente.

Durante la maduración y vendimia, ningún parámetro analítico de los mostos se vio alterado, no obstante, conforme los mostos fueron finalizando la fermentación, algu-

nos técnicos de bodegas comenzaron a percibir aromas y gustos extraños en los vinos procedentes de los viñedos de las zonas afectadas por el incendio y se pusieron en contacto con la Sección de Viticultura y Enología de Gobierno de Navarra para comentar el caso y el carácter extraño que percibían en la cata de dichos vinos.

Efectivamente, estos vinos manifestaron notas de cata características del llamado *Smoke taint* (gusto a humo). Por este motivo, se decidió profundizar y realizar un análisis químico de los vinos para confirmar la presencia de ciertos compuestos involucrados en esa afección. Finalmente, todos estos estudios se tradujeron en la aprobación de una ayuda destinada a apoyar a los elaboradores afectados por la depreciación de los vinos del incendio. (Orden Foral 242E/2023, de 7 de septiembre, del Consejo de Desarrollo Rural y Medio Ambiente).





Incendio viñedo 2022 (Julián Palacios – San Martín de Unx)

EL EFECTO DE LOS INCENDIOS EN EL VINO

En la actual crisis climática parece confirmarse la alteración de la distribución de las precipitaciones pronosticada, las cuales se distribuyen de forma muy irregular, con episodios extremos de riadas, tormentas etc., combinadas con largas épocas de sequía y viento. Éstas últimas provocan en determinados momentos del año, como puede ser la época estival, una mayor probabilidad de sufrir incendios. Esto, combinado con la gran cantidad de carga de combustible vegetal existente en zonas forestales, puede provocar incendios devastadores que pueden propagarse rápidamente y afectar a grandes superficies tanto forestales como agrícolas.

Modelos desarrollados en Australia, empleando indicadores, han predicho un incremento en el riesgo de incendios y estiman un aumento en el número de días con muy elevado riesgo de incendio de 4-25 % para 2020 y entre un 15 y un 70 % para 2050 (Hennessy *et al.*, 2006).

Además del efecto directo que el propio fuego tiene en el medio (destrucción de masas forestales, flora, fauna...) el humo puede afectar a la salud humana e impactar en determinados cultivos próximos al incendio, como pueden ser los viñedos.

La primera vez que se recuerda como un problema en la industria del vino el llamado *Smoke taint* o “gusto a humo”, fue en el año 2003 en Australia, debido a unos incendios acontecidos en Canberra, causando daños en varios viñedos del país (Hoj *et al.*, 2003). Desde entonces los incendios próximos a zonas vitícolas y su efecto en los vinos se han dado en muchas zonas del mundo como Australia, Canadá, Grecia y otros países mediterráneos, Sudáfrica y California (Krstic *et al.*, 2015).

El impacto económico en la industria del vino de Australia por el *Smoke taint* debido a los incendios acontecidos de 2003 se estimó en aproximadamente 4 millones de dólares. Mientras

que los incendios causan pérdidas económicas significativas directas a viñas y bodegas, el mayor daño comercial procede del efecto del humo en las viñas por la exposición de las uvas a éste previas a la vendimia.

Se ha detectado un carácter desagradable en los vinos elaborados a partir de uvas expuestas a humo de incendios, caracterizados por la presencia de aromas y sabores descritos como ahumados, a quemado, goma quemada, ceniza, salmón ahumado, carne quemada, salami, cuero, hospital y carácter ahumado retronal, debidos a la presencia de ciertos compuestos fenólicos volátiles que son principalmente el Guayacol, el 4 Metilguayacol, 4 Metilsiringol, y o-Cresol, p-Cresol y m-Cresol (Kennison *et al.* 2007, 2009). Parece ser que las uvas expuestas al humo absorben estos compuestos, a través de la cutícula de las bayas e incluso de las hojas, a partir de las cuales son posteriormente trasladados a la uva.

El grado de intensidad de este carácter en el vino depende de la magnitud del incendio, del tiempo de exposición al humo, del momento del ciclo vegetativo en la que tiene lugar, variedad, etc. Así, parece ser que en los vinos tintos este efecto es mayor debido al proceso de elaboración que lleva consigo una maceración con los hollejos, que es por donde mayoritariamente se absorben dichos compuestos. La elaboración de vino blanco y rosado, por el contrario, no conlleva maceraciones tan largas ni fermentaciones en contacto con el hollejo, por lo que este problema no se presenta tan grave.

La bibliografía cita varios métodos posibles para paliar este efecto producido por el humo de los incendios. Actuando a nivel de viñedo y como estrategias de prevención estarían entre otros, un deshojado precoz, una vendimia temprana tras el incendio o realizar una cosecha manual en lugar de mecánica para mantener la integridad de la uva y evitar maceraciones. No obstante, la vendimia temprana podría darse según el momento del ciclo en el que se da el incendio, pero no en todos

los casos. Por otro lado, no siempre resulta posible realizar una vendimia manual por cuestiones técnicas o de disponibilidad de mano de obra. Algunos estudios han planteado la posibilidad de realizar una limpieza de la uva previa al procesado con disolventes acuosos, sin embargo, no han observado una disminución en la concentración de fenoles volátiles tras el lavado.

Como métodos de mitigación a nivel de bodega, se podría actuar evitando maceraciones largas con la piel, realizando las maceraciones en frío, la utilización de levaduras seleccionadas o incluso tratando con productos enológicos como pudieran ser chips o taninos, sin embargo, algunas de estas prácticas pueden no estar autorizadas si nos encontramos amparados bajo alguna mención de calidad determinada.

Existen, además de estos, otros tratamientos para aplicar directamente al vino terminado como puede ser una clarificación con carbón activo, empleo del polímero ciclodextrina como adsorbente para los compuestos aromáticos, la mezcla o *blend* de vinos afectados con otros que no lo están o la aplicación de una ósmosis inversa y absorción en fase sólida. Este último tratamiento se postula como el más efectivo para paliar el problema, sin embargo, es una técnica económicamente costosa, las características organolépticas del vino pueden verse afectadas y no se garantiza que ese carácter de humo no aflore con posterioridad. Esto es debido a que las moléculas responsables del carácter negativo de *Smoke taint* se encuentran como precursores, en su forma glicosilada (es decir, unidas a una molécula de azúcar) y son liberadas progresivamente mediante hidrólisis ácida, de modo que los procesos de elaboración y el consiguiente envejecimiento pueden provocar su posterior aparición.

tal de 15.000 hectáreas (**Imagen 1**), entre ellas áreas vitícolas principalmente de la zona de producción de la D.O. Navarra.

La vendimia se realizó con relativa normalidad, no detectándose en analíticas de maduración ninguna alteración en los parámetros enológicos del mosto. No obstante, conforme los mostos fueron finalizando la fermentación, ciertos técnicos de bodegas comenzaron a percibir aromas y gustos extraños en los vinos procedentes de los viñedos de las zonas afectadas por el incendio.

Algunas de ellas se pusieron en contacto con la Sección de Viticultura y Enología de Gobierno de Navarra para comentar el caso y mostrar mediante cata, el carácter extraño que percibían en los vinos afectados. Concretamente, de la zona de San Martín de Unx y de Artazu, dos municipios donde el incendio causó grandes destrozos y afectó con mayor intensidad zonas de viñedos.

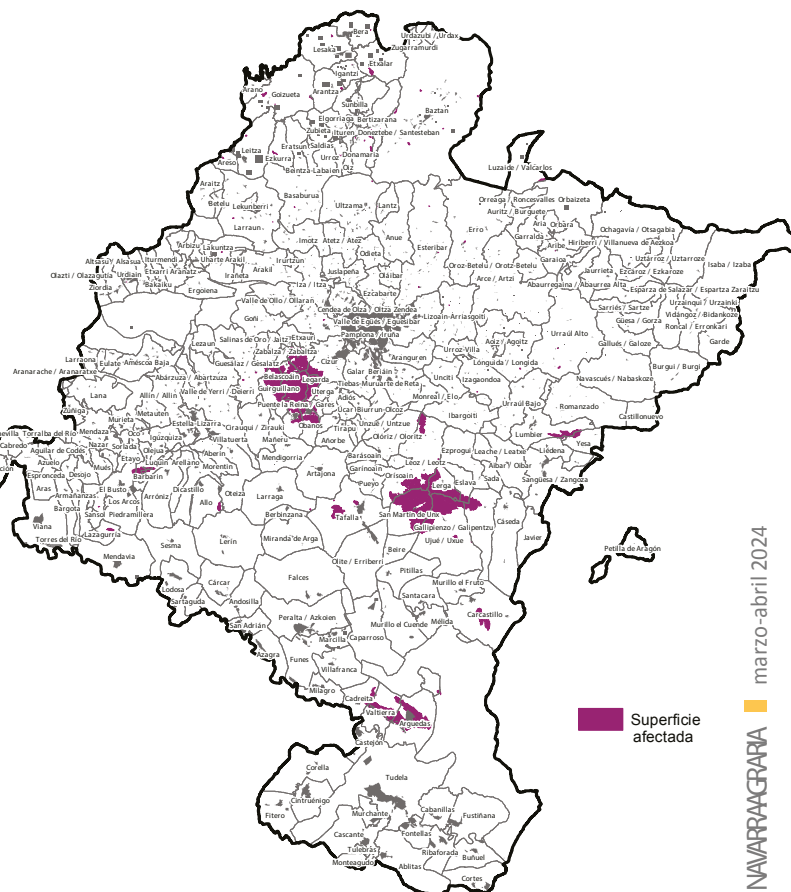
Efectivamente desde un primer momento se pudo comprobar cómo en esos vinos organolépticamente se percibían notas que la bibliografía describía como características del llamado *Smoke taint*. Sin embargo, y al contrario que ocurre con otros accidentes relacionados con incidencias meteorológicas como granizo, deshidratación de bayas por sequía, inundaciones etc., los parámetros enológicos generales de los mostos y vinos (grado, acidez, pH...) no se vieron alterados, por lo que se decidió profundizar y realizar un análisis específico de los vinos para confirmar la presencia de esos compuestos.

ORIGEN DEL PROBLEMA: INCENDIOS VERANO 2022

Durante la primavera de 2022 a partir del mes de abril, Navarra sufrió unas olas de calor, con unas temperaturas extremadamente altas, baja humedad y vientos de más de 70 km/hora. Bajo estas condiciones de extremo riesgo, tuvieron lugar al principio del verano, concretamente el 18 de junio, una serie de incendios en la Comunidad Foral, que afectaron a un to-

Imagen 1. Mapa de zonas afectadas por el incendio de 2022

Municipios vitícolas afectados: Arguedas, Arróniz, Artazu, Barbarin, Belascoáin, Berriozar, Bidaurreta, Cadreita, Cizur, Echarri/Etxarri, Enériz/Eneritz, Eslava, Etxauri, Gallipienzo/Galipentzu, Guesálaz/Gesalatz, Guirguillano, Iza/Itza, Legarda, Leoz/Leotz, Lerga, Liédena, Lodosa, Los Arcos, Lumbier, Luquin, Monreal/Elo, Murchante, Muruzábal, Obanos, Olóriz/Oloritz, Puente la Reina/Gares, Salinas de Oro/Jaitz, San Martín de Unx, Tafalla, Ujué/Uxue, Uterga, Valtierra, Valle de Egüés/Eguesibar, Villamayor de Monjardín, Yesa, Zabalza/Zabaltza. Fuente: Gobierno de Navarra.



METODOLOGÍA ANALÍTICA Y RESULTADOS

Al tratarse de un accidente inédito en nuestro territorio, pero bien conocido y estudiado en los últimos 20 años en lugares como Australia y California, se revisó la bibliografía relativa a este tema y se contactó con el Dr. Antonio Palacios (Laboratorios Excell Ibérica) con publicaciones relativas a esta incidencia. Se propuso la determinación de un grupo de compuestos volátiles para determinar el riesgo de *Smoke taint* en vino y que la bibliografía los menciona como indicadores de la presencia del defecto. Estos compuestos son: Guayacol, 4-Metilguayacol, Fenol, o-cresol, m-cresol y p-cresol.

El método empleado para estimar el riesgo consiste en una determinación inicial de la concentración de dichos compuestos en la muestra mediante cromatografía de gases y espectrometría de masas. De esta manera se puede conocer el grado de afección del vino inicialmente.

Además, parte de esa muestra de vino es tratada y sufre un proceso de acidificación y calentamiento para favorecer una total desglucosilación de los compuestos involucrados (Excell Lab), con la idea de simular y acelerar artificialmente el envejecimiento de esos vinos y ver cómo podrían evolucionar con el tiempo. Tras ese tratamiento se les vuelve a analizar la concentración de dichos compuestos y se estima un nivel de riesgo mediante un algoritmo

que el laboratorio ya tiene establecido. De esta manera se puede determinar la capacidad de manifestar esta afección a lo largo del tiempo y/o la crianza del vino.

Dicho nivel de riesgo se expresa mediante una cifra que, si es mayor de 1, indica riesgo potencial para la formación del *Smoke taint*.

Se enviaron a analizar un total de 6 muestras, 4 de vino tinto y 2 de vino rosado. Dentro de los tintos, 2 de las muestras procedían de 2 depósitos diferentes afectados de una bodega de San Martín de Unx (VT-SM1 y VT-SM2), 1 vino tinto de la misma bodega como testigo, que no se le suponía afectado por el humo (VT-TESTIGO), y otro vino tinto afectado procedente de un viñedo situado en Artazu (VT-ATZ). Respecto a los vinos rosados, las muestras analizadas fueron un vino rosado de San Martín de Unx sangrado a partir de una partida afectada por el incendio (VR-SM) y el otro fue un vino rosado de la añada 2022 sin afección por humo procedente de Evena – Olite / Erriberri (VR-TESTIGO). El objetivo de usar vinos testigo era observar la magnitud de la diferencia de concentraciones de esos compuestos entre vinos de viñedos afectados y no afectados.

A continuación, se indican los resultados obtenidos de los vinos enviados para su análisis.

Analizado el nivel de riesgo de desarrollo del defecto de humo (Tabla 1) se observa cómo los vinos tintos afectados por los

Tabla 1. Contenido de compuestos responsables del carácter *Smoke taint* (µg/l). Vinos tintos

Compuestos	VT-SM1		VT-SM2		VT-ATZ		VT-TESTIGO	
	Vino inicial	Vino tratado	Vino inicial	Vino tratado	Vino inicial	Vino tratado	Vino inicial	Vino tratado
Guayacol	5	39,8	2,2	19,2	10,4	40,8	1,8	15,4
4-Metilguayacol	3	11	2,2	6,8	3,2	11	1,6	6
m-Cresol	8,6	17,6	6,6	12,8	5,4	12	6,6	18
p-Cresol	5,6	nd	5	nd	6	15	4,2	nd
o-Cresol	7,4	11	5,8	7,2	7,4	11	4,6	7,4
Fenol	23,8	64	23,2	53,2	28,8	59,4	24,2	50,4
Nivel actual	0,9		0,6		0,9		0,6	
Nivel de riesgo	2,7		1,6		2,7		1,7	

incendios, a pesar de no presentar un nivel de riesgo inicial (denominado Nivel actual) tras el tratamiento éste sobrepasa el umbral, incluso el vino testigo de San Martín. En el caso de los vinos rosados (Tabla 2) el nivel de riesgo permanece por debajo de 1 tanto en su estado inicial como tras el tratamiento.

A continuación, se representan las concentraciones de dos de los compuestos que más participan en el *Smoke taint*: guayacol (Gráfico 1) y fenoles (Gráfico 2). Se observa cómo en todos los casos la concentración de los compuestos analizados se incrementa tras el tratamiento que simula un envejecimiento acelerado, sobre todo el guayacol, lo que demuestra cómo con el paso del tiempo, esos compuestos, en determinadas condiciones, pueden llegar a manifestarse incrementado el nivel de riesgo de aparición del carácter de humo en los vinos. Estas moléculas se encuentran de forma natural en todos los vinos. No obstante, las concentraciones en los vinos procedentes de viñedos afectados son mayores que en los de viñedos no afectados (testigo). Asimismo, se comprueba cómo en el caso de los vinos tintos las concentraciones de estos compuestos son mayores que en los rosados tal y como cita la bibliografía.

Tabla 2. Contenido de compuestos responsables del carácter *Smoke taint* ($\mu\text{g/l}$). Vinos rosados

Compuestos	VR-SM		VR-TESTIGO	
	Vino inicial	Vino tratado	Vino inicial	Vino tratado
Guayacol	2	5,4	nd	3,8
4-Metilguayacol	1,4	2	nd	1,6
m-Cresol	1,6	3,6	nd	3,4
p-Cresol	nd	nd	3,6	nd
o-Cresol	2,9	2,9	3	3
Fenol	19,8	78	16,8	30,4
Nivel actual	0,2		0,1	
Nivel de riesgo	0,5		0,4	

nd: no detectado

Gráfico 1. Guayacol en vinos tintos y rosados analizados

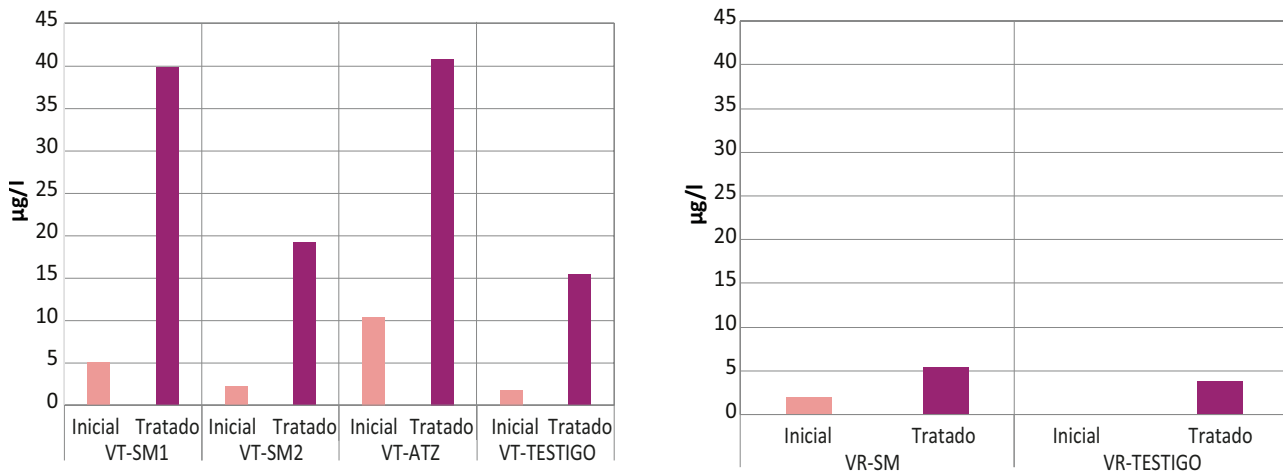
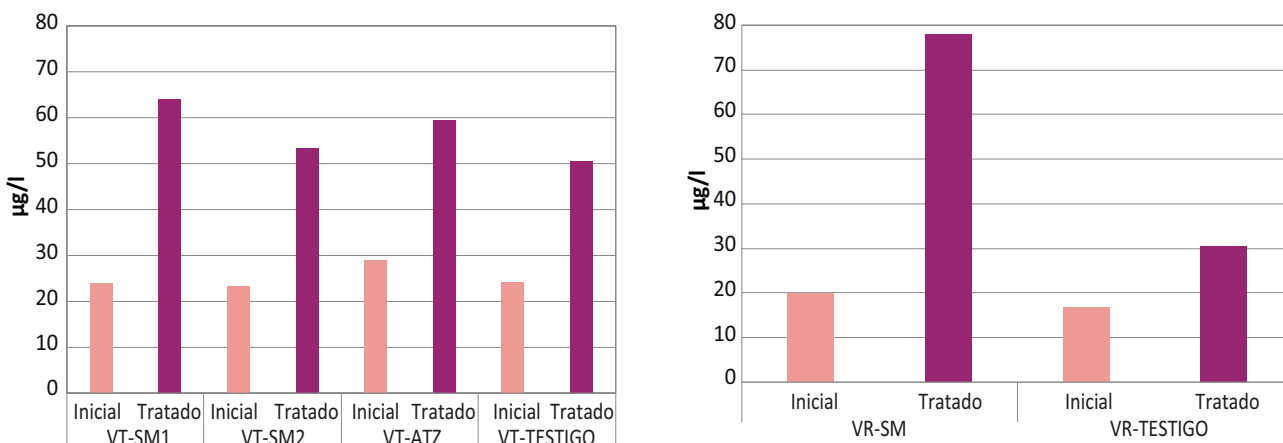


Gráfico 2. Fenoles en vinos tintos y rosados analizados





TOMA DE DECISIÓN: ELABORACIÓN DE CONVOCATORIA DE AYUDAS

El Consejo de Ministros aprobó el 27 de junio de 2022 como zonas afectadas gravemente por una emergencia de protección civil (ZAEPC), las áreas afectadas por los incendios en la Comunidad Foral de Navarra de Tafalla, Legarda, Arguedas y San Martín de Unx. Se reconocieron los daños ocasionados en el sector primario, para los cuales se aplicaron ayudas excepcionales, pero no se extendieron al sector transformador.

A la vista de los estudios realizados por la Sección de Viticultura y Enología del Gobierno de Navarra y con el fin de responder a los efectos provocados por el humo de los incendios de junio de 2022 en los vinos acogidos a las figuras de calidad de Navarra, se aprobó una ayuda destinada a apoyar a los elaboradores afectados por la depreciación de sus vinos, con el objetivo, también, de evitar que su puesta en el mercado perjudique la calidad percibida en los vinos amparados por la D.O. Navarra. Estas ayudas se orientan a compensar la depreciación de los vinos afectados con el objetivo además de mantener los adecuados niveles de calidad y el prestigio de los vinos de la D.O. Navarra.

Esta ayuda se materializó en la [Orden Foral 242E/2023](#) que aprobó la convocatoria y las bases reguladoras para la concesión de ayudas destinadas a reparar los daños causados por los incendios del verano de 2022 en los vinos tintos amparados por la Denominación de Origen Protegida "Navarra" (publicada en el BON del día 21 de septiembre de 2023). Mediante esa Orden Foral se autorizó un gasto de 300.000 euros para el ejercicio 2023.

Se estimó que el humo de los incendios tuvo como consecuencia un volumen total de 1.000.000 de litros de vino afectado por el *Smoke taint*.

La Orden Foral se estructura en dos anexos: el primero establece las bases reguladoras de las ayudas y el segundo recoge la relación de parcelas a las que se le aplican las bases segunda (personas que pueden ser beneficiarias y requisitos) y cuarta (forma de concesión de la subvención).

RESULTADOS DE LA CONVOCATORIA

Mediante la Resolución 298E/2023, de 17 de noviembre, del Director General de Desarrollo Rural, se concedieron las ayudas destinadas a reparar los daños causados por los incendios del verano de 2022 en los vinos tintos amparados por la Denominación de Origen Protegida "Navarra".

Se presentaron en plazo un total de cuatro solicitudes de ayuda para reparar los daños. Tres de ellas para descalificar el vino y una cuarta para realizar un tratamiento de ósmosis inversa.

La dotación de los recursos presupuestarios reservados para la ayuda, 300.000 euros, resultó suficiente para cubrir las solicitudes presentadas, con un importe total de 220.887,50 euros.

El volumen total de vino beneficiado por la ayuda fue de 913.500 litros. De estos, más del 90 % fueron solicitados desde el municipio de San Martín de Unx. El resto del volumen procedía del municipio de Artazu.

CONCLUSIONES

- Es la primera vez que ocurre un incendio de esta magnitud con afección en el viñedo dentro de la Comunidad Foral y ha sido preciso establecer una metodología y evaluación de los vinos afectados por este problema.
- Las uvas y mostos afectados por los incendios, no presentaron parámetros enológicos generales alterados, detectándose el problema de "gusto a humo" en la cata de los vinos elaborados en la cosecha 2022.
- Los vinos afectados por *Smoke taint* presentan concentraciones más elevadas de los compuestos Guayacol, 4-Metilguayacol, Fenol, o-cresol, m-cresol y p-cresol que aquellos que no han sido afectados por el incendio.
- La concentración de estos compuestos es más elevada en tintos que en rosados, pudiendo atribuirse este hecho al proceso de elaboración (mayor maceración) tal y como cita la bibliografía. Los vinos rosados afectados presentan concentraciones más elevadas que los rosados testigo.
- Estas concentraciones pueden verse incrementadas con el tiempo y la crianza de los vinos, lo cual se corroboró tras el tratamiento y posterior análisis. Este análisis resulta fundamental para determinar la gravedad del problema, ya que los datos iniciales no muestran la magnitud de la pérdida de calidad que se ve incrementada a lo largo del tiempo y/o la crianza.
- Medidas de apoyo al sector elaborador como las llevadas a cabo por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, son determinantes para mantener la calidad global de una figura de calidad mediante la compensación a la no comercialización de los vinos afectados por el humo, excluyéndolos como vino amparado por una Denominación de Origen.



CAJA RURAL
DE NAVARRA

Plan
Disfruta
Seguro

Agrupar tus seguros,
paga mes a mes
y obtén hasta un
8% de bonificación
el primer año

8%

Bonificación el primer año sobre la prima de los seguros incluidos en el Plan Disfruta Seguro. Para acceder a la bonificación, se requiere la agrupación mínima de dos de los seguros incluidos en el Plan Disfruta Seguro, siendo al menos uno de ellos de nueva contratación. Todos los seguros asociados al Plan, deben estar contratados en la misma Caja Rural de Navarra, debiendo estar al corriente de pago con cargo a la tarjeta Tarifa Plana Multitranquilidad.

Los seguros incluidos en el Plan Disfruta Seguro son: Seguro Multirisgo del Hogar, Seguro de Decesos, Seguro de Accidentes contratados con RGA Seguros Generales Rural S.A. de Seguros y Reaseguros, con CIF A-78524683 y clave de la DGSFP C-616, Seguro de Vida no vinculado contratado con RGA Rural Vida S.A. de Seguros y Reaseguros, con CIF A-78229663 y clave de la DGSFP C-595, Seguro del Automóvil para vehículos de primera categoría y Seguro de Motocicletas y Ciclomotores contratado con Liberty Seguros compañía de Seguros y reaseguros S.A. con CIF A-48037642 y clave de la DGSFP C-0467, Reale Seguros generales, S.A. con CIF A78520293 y clave de la DGSFP C-0613 y Mapfre España con CIF A-28141935 y clave de la DGSFP C-0058.

La comercialización se realiza a través de RGA Mediación Operador de Banca-Seguros Vinculado, inscrito en el registro de mediadores de la DGSFP con CIF A79490264 y clave OV-0006, y con póliza de responsabilidad civil. Caja Rural de Navarra pertenece a la red de distribución de RGA Mediación OBSV S.A. Consultar entidades aseguradoras con las que RGA Mediación mantiene un contrato de agencia de seguros en:

https://www.segurosrga.es/Documents/Entidades_contrato_RGA_Mediacion.pdf
Bases del Plan Disfruta Seguro a tu disposición en www.cajaruraldenavarra.com.



SEGUROS
RGA

Estamos
contigo



Más de 100 años
al servicio comercial y empresarial
de los agricultores y ganaderos
de las cooperativas socias



Cereales
Fitosanitarios

Frutas y hortalizas
Piensos

Avícola
Repuestos

Porcino
Carburantes

Fertilizantes
Correduría de seguros

Semillas

www.grupoan.com