

LA PODREDUMBRE NOBLE

Ante una situación de estrés, la adrenalina se dispara incrementando la frecuencia cardíaca, la presión sanguínea y preparando al organismo para estar atento y movilizar grandes cantidades de energía por si hay que luchar o huir. Sin embargo, en las plantas, esta respuesta no es posible. Y esto no quiere decir que las plantas no se estresen. ¡Qué va!

Las plantas, debido a su naturaleza inmóvil, tienen que aprovechar los recursos disponibles y hacer frente a todas las situaciones desfavorables que puedan tener durante su ciclo de vida sin moverse del sitio. Algunas especies están adaptadas a situaciones que serían tremendamente desfavorables para otras plantas. Son capaces de vivir a temperaturas extremas por debajo de $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ (hay flora en la Antártida) o por encima de los $55\text{ }^{\circ}\text{C}$, en suelos muy salinos (zonas costeras y estuarios) o en hábitats de sequía extrema (también hay plantas en el desierto). Esto se debe a que a lo largo de la evolución, han desarrollado múltiples adaptaciones que les permiten vivir bajo un clima que se caracteriza por su extrema severidad. Estas plantas no están estresadas. Pero aquellas que viven en unas condiciones óptimas y que durante un período determinado han de hacer frente a un cambio que afecta a su crecimiento y desarrollo, sí sufren un estrés. Como nosotros. Aunque a veces no se note a simple vista, reaccionan ante estas situaciones de diversas formas y esto les ha permitido ir evolucionando hasta nuestros días.

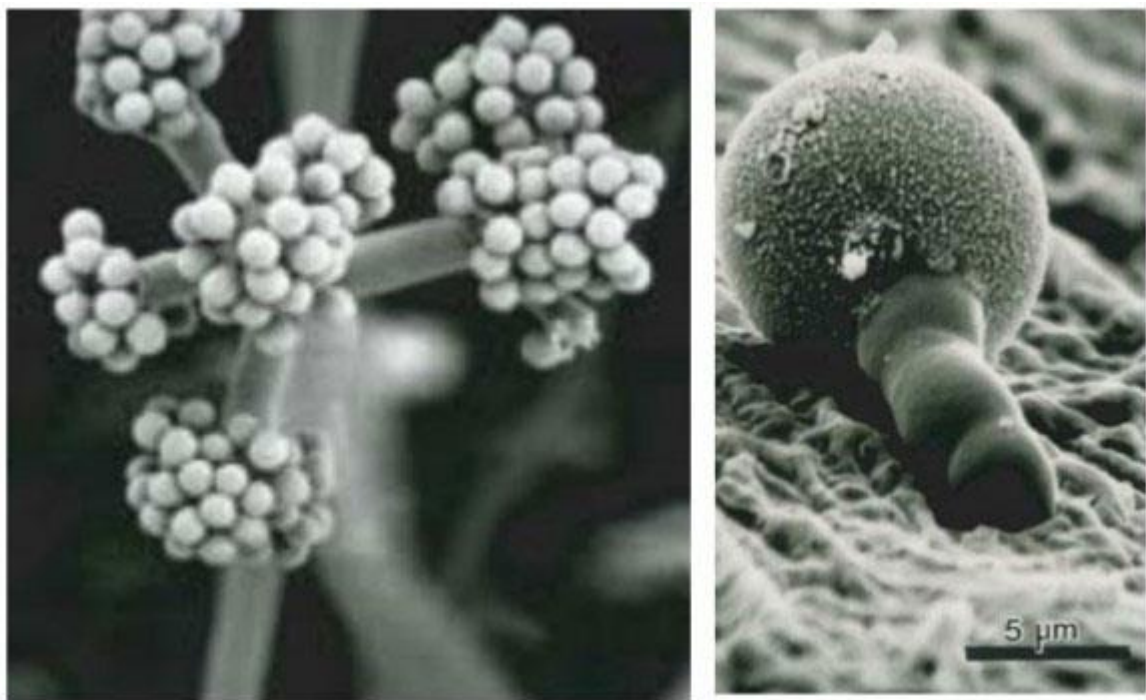
La sequía, los suelos salinos, o las bajas temperaturas son los estreses ambientales o abióticos más frecuentes. Pero, además, las plantas están sujetas al ataque de patógenos y herbívoros, también llamado estrés biótico, que puede destruir en poco tiempo un cultivo y acabar con la producción, con consecuencias económicas importantes. Ante una situación de estrés, las plantas tienen mecanismos que ponen en marcha desde el primer momento en el que empiezan a notarlo. Sí. Lo notan. La planta desencadena una serie de reacciones y procesos que se encargan de originar cambios fisiológicos, acumular moléculas, producir otras de defensa, expresar genes que participan en esta protección frente al estrés, etc. En esto, como en nosotros, las hormonas tienen un papel fundamental. El éxito de esta respuesta es muy variable porque depende de muchos factores. Por un lado, el tipo de estrés (contenido nutricional del suelo, pH, sal, sequía, metales pesados, radiación, temperatura, inundación, viento, toxinas, herbívoros, patógenos...), pero también de la duración e intensidad. Y a estos hay que sumar factores internos de la planta como su estado hormonal previo al estrés, su "genética", el momento de su ciclo de vida en el que le afecta, etc. lo que da idea de lo vasto y complejo que resulta el estudio del estrés vegetal y las respuestas de las plantas.

La sequía y la salinidad tienen mucho en común. Aunque son dos estreses distintos que no tienen por qué aparecer simultáneamente, algunas de las respuestas son iguales. Por ejemplo, ante una señal de falta de agua, lo primero que hacen las plantas es cerrar las estomas. Son pequeños orificios localizados en el envés de las hojas (la parte de abajo) por donde tiene lugar el intercambio gaseoso y toman el agua. Si detectan que hay menos de la que están acostumbradas, los cerrarán para evitar que se salga la que ya tienen almacenada y serán más eficientes usando la que disponen. Otras de las respuestas que desencadenan ante la sequía y la salinidad es acumular azúcares. Este mecanismo ha sido sabiamente aprovechado por los agricultores para desarrollar cultivos de secano, en los que

no hay riego y solo utilizan el agua que proviene de la lluvia. Melocotones, sandías, melones... Menos agua significa más dulce y más sabor. También el tomate raf almeriense “sufre” esta particularidad. Su delicioso sabor dulce se debe a que se cultiva con agua salina y el fruto contrarresta el estrés generando azúcares. Son frutas estresadas.

En ocasiones, grandes descubrimientos han tenido su origen en un error, un descuido o en la casualidad. Según una leyenda el yogur se descubrió por casualidad gracias al descuido de un pastor que dejó olvidado algo de leche en un zurrón hecho de piel animal y cuando volvió lo encontró convertido en algo más denso y sabroso.

Botrytis cinerea, conocido como el moho gris, es uno de los hongos patógenos con mayores consecuencias para las plantas. Debido a las formas de resistencia que crea, tiene la capacidad de permanecer latente durante mucho tiempo y esperar a que las condiciones ambientales sean adecuadas para germinar y que sus esporas sean transportadas por la lluvia y el viento. Las pérdidas económicas por este hongo son altísimas y muy difíciles de calcular, tanto por el amplio rango de hospedadores que tiene (más de 200), como por el hecho de que es capaz de atacar al cultivo prácticamente en cualquier etapa de la producción.



Morfología de Botrytis mostrando sus conidios (racimos de esporas) y un conidio germinando en la superficie de un pétalo de rosa

La enfermedad que causa este hongo se conoce comúnmente como podredumbre gris. Infecta plantas que están empapadas o en unas condiciones de mucha humedad (95%), aunque también la lluvia, el viento y las heridas producidas en las plantas favorecen la entrada y el desarrollo del hongo. La mayor gravedad de la podredumbre gris es debida a las consecuencias económicas, especialmente en la vid.



Pepino y fresa atacados por la podredumbre gris

Visto de esta forma, que las plantas estén estresadas por el ataque de un hongo patógeno es un problema grave, pero esto no siempre es así...

En este caso, los agricultores también han sabido aprovechar comercialmente la respuesta al estrés producido por un patógeno.

Quizá no sepan que si alguna vez han pedido un vino en un viaje por Hungría o han tomado un Château d'Yquem de Burdeos o un Beerenauslese en Alemania, se trata de vinos infectados por Botrytis. Paradójicamente, la podredumbre noble, es la responsable de vinos característicos y considerados en viticultura. Quizá por casualidad, tal vez cambiando y jugando con los parámetros ambientales de temperatura y humedad, los agricultores descubrieron que si tras la infección de uvas maduras por Botrytis en condiciones de mucha humedad quedan expuestas a condiciones más secas, se produce este tipo de vinos dulces particularmente finos y concentrados (igual que las pasas). Básicamente lo que hace es deshidratar las uvas (proporcionarle un estrés hídrico) y que la vid acumule azúcares (respuesta de la planta a la sequía). Algunos de los mejores vinos botritizados son literalmente recogidos uva a uva en distintos momentos de selección. La infección en este caso, le da calidad a la uva.



Cultivo de vid afectado por la podredumbre noble. (Magyar, 2011)

La principal diferencia entre estos vinos botritizados y otros vinos dulces está en el amplio rango y riqueza de los compuestos aromáticos que aporta *Botrytis*. Según los entendidos, suelen caracterizarse por un sabor a albaricoque, pera, membrillo, pasas y miel.

El primer vino botritizado –los vinos hechos con uvas botritizadas se les llama Aszú- que se fabricó intencionadamente con la podredumbre noble fue el Tokaji Aszú.

La prodredumbre noble en Hungría

Hungría tiene una vitivinicultura milenaria que ha sido dominada por los vinos blancos, pero las laderas de la región de Tokaji-Hegyalja situada en la parte nororiental del país, cobran una especial importancia. Esta región es, junto con la región del Alto Duero (2001) y el Paisaje del cultivo de la viña de la Isla de Pico (2004), ambos en Portugal, una de las tres únicas regiones vinícolas del mundo que han sido declaradas Patrimonio de la Humanidad por la Unesco. Las condiciones del suelo y la climatología de esta zona han hecho posible que desde el siglo XVI el Tokaji Aszú sea distintivo universal de calidad y leyenda de Hungría.



Viñedos de la region Tokaji-Hegyalja (wikipedia)

Según la crónica de origen del Tokajii Aszú, lo datan en el 1630. La condesa húngara Susana Lorántffy (1600-1660) esposa de Jorge Rákóczi I, Príncipe de Transilvania, era propietaria de vastas tierras y viñedos que cuidaba personalmente. Era una importante promotora y aliada calvinista que enseñaba el cultivo de las viñas a sus religiosos. Al parecer, las guerras militares contra los Habsburgo en el siglo XVII provocaron que uno de sus monjes, Laczkó Máté Szepsi, retrasara la vendimia de su viñedo "Oremus" hasta noviembre, lo que favoreció la aparición de Botrytis en sus cultivos.

La exportación del Tokaji Aszú fue la principal fuente de beneficios del Principado de Transilvania; de hecho, los ingresos por él, ayudaron a pagar los conflictos para conseguir la independencia del mandato de los Habsburgo en la región. El Príncipe de Transilvania, en 1703 envió al rey Luis XIV de Francia numerosas botellas de este vino, que fue servido en Versalles y al parecer, llegó a conquistar al Rey Sol ya que le ofreció una copa a Madame de Pompadour refiriéndose a ella como “Vinum Regum, Rex Vinorum” que significa “Vino de reyes, rey de los vinos”. Allí se hizo conocido como “Tokay”.

De alguna manera, el Tokaji Aszú siempre ha estado ligado a la realeza. El emperador Francisco José tenía la tradición de enviar este vino a la Reina Victoria como regalo en cada cumpleaños, una botella por mes vivido, o sea, doce botellas por año. Su último cumpleaños en 1900 (cumplía 81 años) recibió la friolera de 972 botellas. Napoleón III, el último emperador de Francia, ordenaba 30-40 barriles de Tokaji para la corte francesa cada año. Polonia y Rusia se convirtieron en los principales mercados importadores del vino, hasta el punto de que los zares mantuvieron una colonia en Tokaji para garantizar el suministro regular a la corte imperial de San Petersburgo. El zar Pedro I el Grande mandaba legiones de cosacos para que vigilaran las bodegas y los caminos por los que tenían que transportar el vino para que llegara sin contratiempos hasta la mesa de Catalina.

Fueron años dorados para el Tokaji Aszú, pero en 1795 a la raíz de la imposición de las tasas aduaneras y la tercera partición de Polonia se produjo una importante caída de las exportaciones y precipitó la economía de la región. Le siguieron dos crisis más. La segunda fue provocada por una plaga de filoxera (insecto patógeno de la vid) que originó una gran importante crisis vitícola europea y acabó con la gran mayoría de los viñedos en pocos años. Y la tercera crisis tuvo lugar cuando Hungría perdió las dos terceras partes de su territorio a consecuencia del Tratado de Trianon, al final de la I Guerra Mundial, en 1920. Debido a esto, la región de Tokaji perdió el acceso a la mayor parte de su mercado interior.

Poco a poco, se fue disipando la identidad y calidad de los fabulosos viñedos de Tokaji. Hasta 1995. Con la caída del Telón de Acero, comenzaron a hacerse mejoras en la región y surgió el llamado “Renacimiento de Tojak” o “Tokaji Reinassance” integrada hoy en día por 600 bodegas de prestigio mundial como Oremus, Dizsnoki, Herszolo, Royal Tokaji o Château Paizos. Las variedades de uva están restringidas por ley a unas pocas: la variedad Furmint (70%) y Hárslevelú (25%) son complementadas con un pequeño porcentaje de Muscat lunel, Zéta (híbrido local) y Kövérszóló, una variedad local histórica recientemente restaurada.

No solo el momento de la cosecha de las uvas botritizadas es distinto de los vinos convencionales (muy tardío; desde principio de Octubre a finales de Noviembre), sino que el proceso de obtención del vino también tiene sus particularidades. El momento idóneo lo determina el aspecto de la uva, totalmente arrugada y que debe ser de color marrón con matices violáceos. No tiene ningún resto de hongo en la superficie. El procedimiento de maceración que se aplica es antiquísimo y hace que la vinificación de este tipo de vinos sea única. La cosecha es selectiva recogiendo una a una las uvas atacadas por la podredumbre noble (uvas Aszú). Durante el período de almacenamiento, las uvas pierden algo de contenido debido a la gravedad, que se recoge por la parte inferior del recipiente de almacenamiento perforada para este fin. Este preciado jugo se denomina Eszencia o Essencia y constituye el vino Tokaji de mayor calidad. Es tan rico en azúcar que puede tardar años en fermentar incluso con tipos especiales de levadura. Un Tokaji Eszencia que haya fermentado durante 6-8 años puede llegar a tener un 3% de alcohol y un 85% de azúcares. Rara vez se vende, aunque cuando

aparece alguna botella puede alcanzar los 800 dólares el medio litro (cosecha de 1947). Normalmente se emplean para enriquecer vinos de menor calidad.

Antes del producto final, toca esperar una larga fermentación. Pero contamos con la ayuda de otro hongo que únicamente crece en las bodegas de esta región de forma natural y que se encarga de proteger la calidad de los vinos. Se trata del moho negro *Cladosporium cellare*. Este hongo tiene un papel importantísimo limpiando y regulando el aire de las bodegas, especialmente regulando la humedad. Utiliza solo compuestos volátiles presentes en este aire. Dado que *C. cellare* no tolera demasiado bien el alcohol, nunca crecerá directamente en la superficie del vino y se limitará a mantener una humedad cercana al 90%.



Bodega Oremus del Tokaji (wikipedia)

Yo no entiendo de paladares de vinos. Mi ignorancia en esto es suprema aunque siempre he oído que el mejor vino es aquel que te gusta. Pero los entendidos, que para algo son entendidos en la materia, lo describen así. A la vista: color amarillo dorado. En nariz: fragante y muy expresivo. En boca: notas de miel, membrillo, jazmines, especias exóticas y limón y lo recomiendan como maridaje excelente para dulces, postres, foie y quesos azules.

El resultado debe ser un vino más que preciado. No en vano, aparece en el himno nacional de Hungría “en los viñedos de Tokaj” y en un poema de Pablo Neruda “En mi desordenado corazón impone, oh vino de Tokay fragante, la razón de la luz: ordena mi delirio!”. Grandes personajes de la historia también han reconocido y disfrutado su valor: Beethoven, Liszt, Schubert, Strauss, Goethe, Friedrich von Schiller, Voltaire, Bram Stoker, Haydn e incluso Jefferson.

Por suerte, en 1993 la familia Álvarez de la bodega española Vega Sicilia estuvo rápida y adquirió la bodega Oremus húngara, con el fin de devolverle su antigua grandeza a este viñedo, uno de los mejor ubicados, emblemáticos y significativos de Tokaji.