

Efecto del portainjerto sobre el color de uva de mesa Red Globe

Nicole Hewstone O.
nhewston@platina.inia.cl

Jorge Valenzuela B.
Pablo Rosés Y.
Stella Moyano A.
Patricio Hinrichsen R.
Marlene Gebauer H.
Michael Schwartz

INIA La Platina, Predio Desarrollo Agrario S.A., Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Braunschweig (Alemania)

El color de la uva es característico de cada variedad. Está dado por la composición antocianínica cuantitativa y cualitativa, la que está determinada genéticamente. Sin embargo, el color de la fruta también está influenciado por factores como el portainjerto, el vigor y la madurez de las bayas. Esto es importante para las variedades coloreadas de uva de mesa, porque distintos mercados tienen preferencias por bayas de diferente intensidad de color.

En un parrón de la Empresa Desarrollo Agrario S.A., ubicada en Llay Llay, la

fruta proveniente de Red Globe franca presentó una coloración más oscura que aquella proveniente de la misma variedad injertada sobre Thompson Sedles (foto 2), aun cuando ambas recibieron el mismo manejo agronómico, por lo que la fruta cosechada con igual madurez fue separada y exportada a diferentes países.

Durante la temporada 2003/04, a 45 bayas tomadas de diferentes racimos, tanto de Red Globe franco como injertada sobre Thompson Seedless, se les midió la diferencia de color con un colorímetro Minolta CR-300. Los resultados arrojaron diferencias significativas en los tres espectros de luz medidos (cuadro 1). L* indica la proporción de negro a blanco; a*, de verde a rojo, y b*, de azul a amarillo. La combinación de estas medidas tridimensionales arroja un valor de color. Para todas ellas, Red Globe/Thompson mostró los valores más altos, indicando una coloración más negra, más roja y más amarillenta que Red Globe sobre su pie.

de antocianinas que Red Globe injertada sobre Thompson. Por otra parte, la relación entre pigmentos derivados de cianidina (sustancia productora del color más claro) y peonidina (sustancia productora del color más oscuro) es diferente en las dos muestras. Mientras en ambos casos la peonidina es dominante, la proporción de derivados de cianidina es mayor en Red Globe injertada sobre Thompson Seedless (cuadro 2). Desde el punto de vista de la biosíntesis de ambos compuestos, peonidina se forma a partir de cianidina por acción de una metiltransferasa (figura 1), cuya actividad estaría reducida en las plantas de Red Globe injertadas sobre Thompson, o bien las otras actividades que transforman cianidina a distintos compuestos y formas de conjugación estarían aumentadas (cuadro 2). A su vez, la reducción en el contenido total de pigmentos pareciera estar dado por una reducción en la biosíntesis de antocianinas o de sus precursores en una etapa temprana, debido a que la proporción de todas las antocianinas se vio disminuida, con excepción de los pigmentos derivados de cianidina, todos los cuales se vieron porcentualmente aumentados (figura 2). Todos estos pigmentos tienen una vía común, derivados del ácido p-cumárico, el cual es transformado a leucocianidina a partir de la cual se derivan los pigmentos de la vid (figura 2). En la literatura está descrito que la malvidina-3-glucósido es el

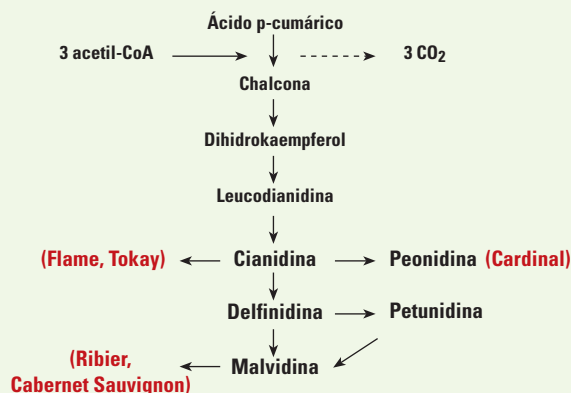
20

Foto 1. ¿Será posible que estemos frente a un clon para color de Red Globe que produce fruta clara?



Figura 1

Biosíntesis de antocianinas en *Vitis* spp.



Causas de las diferencias

Con el fin de determinar si había cambiado el tipo y cantidad de antocianinas presentes en ambas muestras, se realizó un análisis de cromatografía mediante HPLC. El resultado mostró que, aunque los dos grupos de bayas contienen las mismas antocianinas predominantes, Red Globe franca contenía más del doble

Cuadro 1

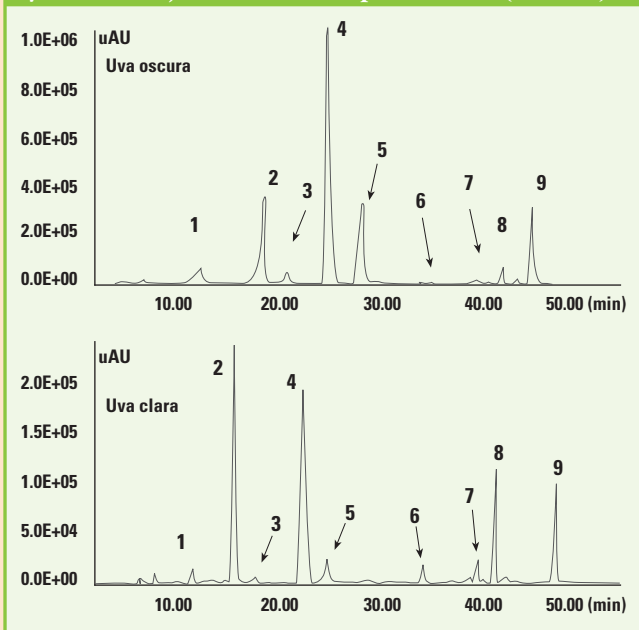
Resultados estadísticos de los valores de L*a*b* de Red Globe franca o injertada sobre Thompson Seedless medidos colorimétricamente*

	I*	a*	b*
	Blanco-Negro 100 a 0	Verde-Rojo -60 a +60	Azul-Amarillo -60 a +60
Red Globe/Thompson	35,37a	9,51a	4,41a
Red Globe franco	33,09b	6,72b	1,90b

*Las cifras marcadas con la letra a tuvieron diferencias estadísticas significativas respecto de aquellas marcadas con la letra b.

Figura 2

Cromatogramas de flavonoides de Red Globe franca (uva oscura) y Red Globe injertada sobre Thompson Seedless (uva clara)*.



* Los números correlativos del 1 al 9 corresponden a los números entre paréntesis de los compuestos del cuadro 2 y son la representación gráfica de la 3ª y 4ª columna del cuadro.

Cuadro 2

Composición de las antocianinas determinadas por HPLC en Red Globe franco y Red Globe injertada sobre Thompson Seedless y cantidad relativa de cada una

	Composición porcentual		Cantidad relativa (áreas)	
	Red Globe franco	Red Globe/Thompson	Red Globe franco	Red Globe/Thompson
Delfinidina-3-glucósido (1)	2,26	4,02	1.061.293,15	792.608,30
Cianidina-3-glucósido (2)	21,09	27,84	9.731.836,78	5.827.575,57
Petunidina-3-glucósido (3)	1,48	2,50	703.710,60	495.917,10
Peonidina-3-glucósido (4)	56,32	41,95	26.451.573,78	8.997.375,45
Malvidina-3-glucósido (5)	5,33	6,07	2.538.138,42	1.240.505,75
Cianidina-3-acetilglucósido (6)	0,35	1,10	161.563,04	235.879,63
Peonidina-3-acetilglucósido (7)	1,27	1,87	589.889,59	407.446,30
Cianidina-3-cumarilglucósido (8)	3,74	7,65	1.746.209,10	1.665.306,90
Peonidina-3-cumarilglucósido (9)	8,16	7,00	3.806.889,30	1.553.851,70
Suma	100	100	46.791.103,76	21.216.466,70

Cuadro 3

Análisis nutricional de hojas nuevas y maduras de Red Globe franca o Red Globe injertada sobre Thompson Seedless

	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cl	Zn	Mn	Cu	B
	%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm
Red Globe Franco											
Hojas nuevas	3,04	0,41	0,93	1,09	0,32	0,023	0,017	27	75	43	800
Hojas maduras	2,38	0,36	1,22	2,17	0,45	0,035	0,100	31	121	54	360
Red Globe/Thompson											
Hojas nuevas	2,81	0,37	1,07	1,47	0,25	0,044	0,035	16	83	21	784
Hojas maduras	2,03	0,19	1,02	3,47	0,44	0,067	0,230	29	155	57	372

pigmento predominante en la mayoría de las variedades coloreadas de *Vitis vinifera*, especialmente las usadas para vino. Según lo determinado en este estudio, en Red Globe el pigmento dominante es peonidina-3-glucósido, contrastando con lo que ha sido descrito para Flame Seedless, en que el compuesto predominante es cianidina-3-glucósido.

En busca de explicaciones

Para explicar este fenómeno se realizó varios ensayos:

En primer lugar, con el fin de determinar diferencias clonales que tuvieran una base genética, se analizó cuatro muestras de cada tipo (plantas francas e injertadas) con marcadores moleculares de tipo AFLP. Se usaron 15 combinaciones de partidores de AFLP –que en su conjunto generaron más de 500 amplicones o loci genéticos– y no se detectó diferencias entre plantas francas e injertadas en Thompson Seedless. Sin embargo, el



Foto 2. Color de uva de mesa variedad Red Globe franca (izquierda) comparada con el color de bayas de plantas de Red Globe injertadas sobre Thompson Seedless (derecha).

número de partidores usados no fue suficiente como para descartar posibles diferencias clonales.

Se realizó un análisis nutricional de las plantas para determinar diferencias en contenidos o una absorción diferencial de nutrientes que estuvieran afectando las vías biosintéticas de las antocianinas, pero tampoco se detectó diferencias (cuadro 3). En las hojas maduras se aprecia más nitrógeno, fósforo y potasio (K) en Red Globe sobre sus raíces (uva oscura) que sobre Thompson (uva clara). Sin embargo, en hojas nuevas hay menos K en Red Globe sobre sus raíces. El análisis del nivel de K es de interés, ya que podría estar implicado en la síntesis de antocianinas por su efecto sobre la movilización de azúcares, fundamental en estos pigmentos. El panorama general es que todos los nutrientes se encuentran en un nivel adecuado (excepto K, levemente bajo). Sin embargo, las muestras fueron tomadas en postcosecha, época en la que el K comienza su movilización hacia las raíces. Por lo tanto, es difícil asociar la baja de antocianinas de Red Globe sobre Thompson con un factor nutricional. Los cambios de coloración tampoco pueden ser atribuidos a diferencias de vigor, debido a que las producciones de ambos cuarteles fueron prácticamente iguales (4.000 cajas/ha). Por otro lado, a pesar de que Red Globe/Thompson estuvo más

expuesta al sol, fue más clara.

También se efectuó análisis virológicos para descartar la presencia de cherry leaf virus (CLRV), que puede afectar el color de las bayas. No se detectó en las plantas analizadas.

Preguntas con repercusiones comerciales

Cabe preguntarnos: si efectivamente el portainjerto afecta el color de la uva, ¿es por diferencias de vigor o por diferencia en la capacidad de absorción de agua y nutrientes? ¿O acaso existen compuestos que intervienen de una u otra forma regulando la expresión de genes específicos, como la metil-transferasa

de cianidina?

En el mismo predio de Llay Llay hubo plantas de Red Globe injertadas sobre Ribier que presentaron una coloración de bayas más oscura que las plantas francas. De aquí surge la pregunta más interesante: ¿se podrá manejar el color de las uvas coloreadas que se orientan a mercados específicos mediante el uso de diferentes portainjertos?

En Japón, China, Singapur, Malasia, Vietnam, Taiwán y Hong Kong existe una clara preferencia por un color más rosado de Red Globe. En cambio en América (Norte y Sur) se acepta Red Globe más oscura, al igual que en Nueva Zelanda. Este concepto en la actualidad cobra aún mayor

importancia, dadas las relaciones comerciales existentes con los países de la APEC.

Por otro lado, en el mismo predio de Llay Llay, se obtuvo plantas francas provenientes de estacas de Red Globe/Thompson, y produjeron fruta de color claro. ¿Será posible que estemos frente a un clon para color de Red Globe que produce fruta clara? A la fecha, se continúa realizando diferentes estudios conducentes a comprobar o descartar esta hipótesis, la que requiere de nuevos ensayos en diferentes ambientes, como asimismo la identificación de los genes responsables de las diferencias morfológicas observadas. ■

LABORATORIO CALIDAD DE TRIGO INIA CARILLANCA

Diversos son los productos fabricados con harina de trigo. Esto exige conocer su calidad, es decir, el valor del parámetro o características que determinarán si es adecuada o no para el uso que se le pretende dar. Pero eso no es todo, ya que existen requisitos de calidad normados para la comercialización del trigo de tipo fitosanitario y de

propiedades físico-químicas. Dichas consideraciones permiten que INIA ponga a disposición de agricultores y empresarios un moderno Laboratorio de Calidad de Trigo, quienes tendrán en el análisis una herramienta que les permita comercializar su producto con estándares de calidad.



EL LABORATORIO CALIDAD DE TRIGO, ESTÁ UBICADO EN EL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN INIA CARILLANCA (KM 10 CAMINO CAJÓN-VILCÚN, IX REGIÓN). FONO: (45)215706 ANEXO 235-299. SRA. LUISA VERA.

¿QUÉ ANALIZAMOS?

HUMEDAD; PESO HECTOLITRO; IMPUREZAS; DEFECTOS; GLUTEN HÚMEDO; GLUTEN SECO; GLUTEN INDEX; SEDIMENTACIÓN; FALLING NUMBER; PROTEÍNAS (MICROKJELDAHL); CENIZAS; FARINOGRAMA (ABSORCIÓN DE AGUA, TIEMPO DE DESARROLLO, ESTABILIDAD, DECAIMIENTO); ALVEOGRAMA (P, L, P/L, W)

HORARIO DE ATENCIÓN Y ENVÍO DE MUESTRAS: LAS MUESTRAS SON RECIBIDAS EN EL SIGUIENTE HORARIO:

LUNES A JUEVES : 8:30 A 17:00 HORAS

VIERNES : 8:30 A 16:00 HORAS.

TAMBIÉN PUEDEN ENVIARSE VÍA BUS, CHILEXPRESS U OTRO MEDIO, CUYO COSTO SERÁ CANCELADO POR EL USUARIO. LOS ANÁLISIS DEBEN SER CANCELADOS AL MOMENTO DE INGRESAR LA MUESTRA AL LABORATORIO MEDIANTE EFECTIVO O CHEQUE NOMINATIVO Y CRUZADO A NOMBRE DE INIA CARILLANCA O DEPOSITANDO SU VALOR A LA CUENTA CORRIENTE N°17-02808-1 DEL BANCO SANTANDER-SANTIAGO ENVIANDO COPIA DEL DEPÓSITO AL FAX (45) 216112 A NOMBRE DE LUISA VERA O MARTA DÍAZ.