



Zarzaparrilla Roja (*Ribes rubrum*):

I. Características morfológicas y fisiológicas que inciden manejo de Postcosecha

Bruno Defilippi B.

Ingeniero Agrónomo, Ph.D.
bdefilip@inia.cl
INIA - La Platina

Daniel Manríquez B.

Ingeniero Agrónomo, Dr.
manriquez@agrofresh.COM
Agrofresh - Cono Sur



Al igual que en otras frutas, dentro de la cadena de manejo para la producción de zarzaparrilla roja (*Ribes rubrum*), la etapa de postcosecha constituye un punto clave para llegar al consumidor con un producto de calidad. Calidad que está definida tanto por factores externos: color, firmeza, apariencia de raquis, deshidratación y ausencia de daños (pudriciones), así como también por una serie de factores internos (balance dulzor/acidez y aromas característicos).

De las variedades de zarzaparrilla actualmente producidas y comercializadas en Chile, éstas se pueden diferenciar en muchos aspectos, incluyendo hábito de crecimiento, fecha de producción o sabor. Sin embargo, todas se caracterizan por ser altamente perecibles después de cosecha. Por lo tanto, el desafío de llegar con un producto en una buena condición es aún mayor, porque los principales mercados consumidores se encuentran distantes (Estados Unidos y Europa), motivo por el cual la fruta debe mantener su integridad como alimento por un período prolongado. Es por ello que con

el objetivo de entender las tecnologías y procesos utilizados para extender la postcosecha de zarzaparrilla, en los dos siguientes artículos se dará a conocer tanto las bases fisiológicas del cultivo así como las alternativas de manejo para extender la vida de postcosecha.

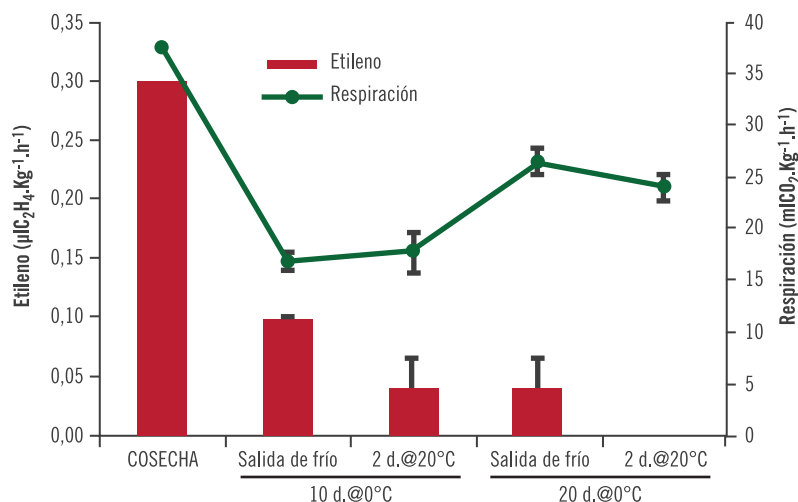
Características morfológicas y fisiológicas ◀

Los frutos corresponden a falsas bayas agrupadas en racimos, correspondiendo a frutos pequeños y esféricos, lisos y brillantes (Sudzuki, 1988). Dentro de los "berries", la zarzaparrilla se caracteriza por presentar una mayor vida de postcosecha, siendo superior a Frutilla y frambuesa. Al igual que Frutilla y frambuesa, las zarzaparrillas presentan un patrón respiratorio no climático. Es decir, no se produce un alza dramática en la tasa respiratoria en la madurez. Sin embargo, ésta puede ser bastante alta sobre todo a altas temperaturas. Por otro lado, la tasa de producción de etileno en muy baja incluso a una temperatura de 5°C (Figura 1 y Tabla 1).

► **Tabla 1.** Tasa respiratoria y de producción de etileno en "berries" a distintas temperaturas.

Fruta	Respiración (ml CO ₂ .Kg ⁻¹ .h ⁻¹)		Etileno (µl C ₂ H ₄ .Kg ⁻¹ .h ⁻¹)
	0°C	20°C	5°C
Mora	22	155	<0,1
Arándano	1 a 6	28 a 68	0,1 a 1,0
Frambuesa	24	200	--
Frutilla	15	127	<0,1
Zarzaparrilla	16	130	--

Fuente: Universidad de California, Davis, Estados Unidos.



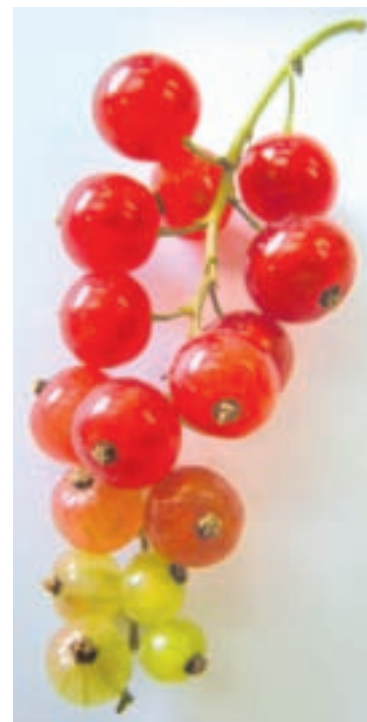
► **Figura 1.** Tasa de producción de etileno (µlC₂H₄.Kg⁻¹.h⁻¹) y respiratoria (mlCO₂.Kg⁻¹.h⁻¹) en zarzaparrillas variedad Junifer durante almacenamiento refrigerado y a temperatura ambiente.

Qué define la calidad en Zarparrilla ◀

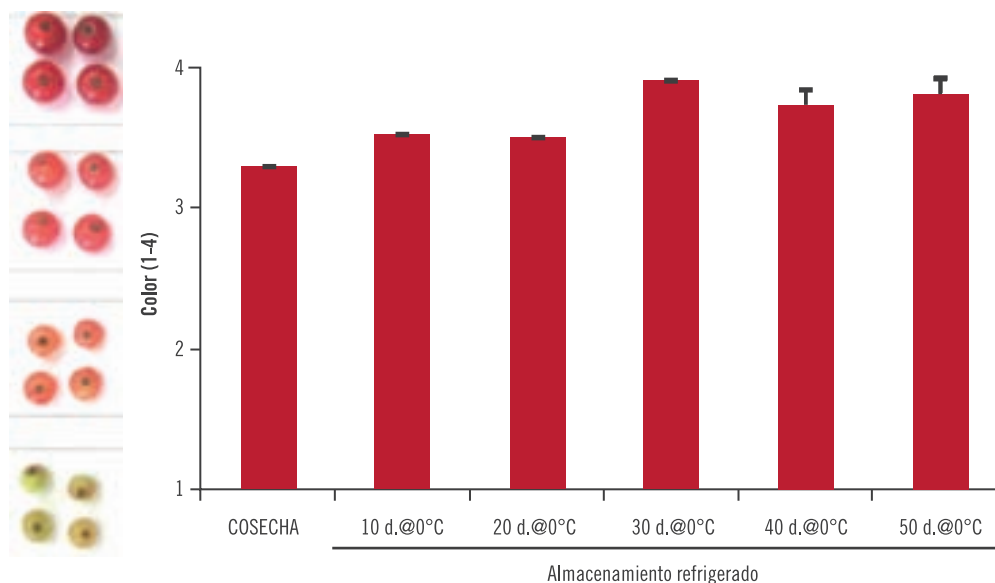
La calidad en zarparrilla está definida por una serie de factores, los que se pueden agrupar en: calidad visual o apariencia del fruto, calidad organoléptica y calidad nutritiva. La calidad visual se refiere a la apariencia de la fruta, la cual en zarparrilla está definida por: (i) color uniforme del racimo, (ii) color uniforme de las bayas individuales, (iii) apariencia verde y turgente del raquis, (iv) apariencia turgente de las bayas, (v) fruta con firmeza adecuada, (vi) bajo nivel de desgrane o abscisión de las bayas y (vii) ausencia de defectos como daño mecánico y pudriciones.

El desarrollo del color debe ser uniforme en todo el racimo y en cada una de las bayas individuales, siendo ambos parámetros fuertemente influenciados por la variedad y existiendo variedades mejoradas para un desarrollo homogéneo de color (Figura 2). Por lo tanto, es importante tener a la cosecha un racimo que presente el color característico de la variedad, así como homogéneo dentro del racimo y cada una de las bayas, pues una vez cosechados los racimos, no evolucionan en desarrollo de color, observándose como único cambio un oscurecimiento de las bayas (Figura 3).

► **Figura 2.** Homogeneidad en el desarrollo de color en el racimo en zarparrilla.



◀ **Figura 3.** Color de bayas (1-4) en zarparrillas variedad Junifer durante almacenamiento refrigerado y a temperatura ambiente.



La apariencia de las bayas y del raquis son muy importantes, pues dan al consumidor la sensación de frescura de los racimos. Dada la morfología de los racimos, y las bayas en particular, al ser pequeños con una gran relación superficie/volumen, la pérdida de agua o deshidratación son altos comparados con frutos de otra estructura y tamaño. De esta forma, durante la postcosecha, se puede perder un alto porcentaje de peso, pudiendo ser en algunos casos una pérdida de 5% o superior donde se expresen los síntomas de deshidratación.

La pérdida de color verde y turgencia en el raquis durante la postcosecha (Figura 5) puede estar relacionado

con la pérdida de agua o deshidratación que sufre esta estructura, así como también a fenómenos de senescencia, de manera similar a la descrita para esta estructura secundaria en uva (Retamales, 2003). Tanto la deshidratación de bayas como la pérdida de turgencia del raquis son fenómenos que se pueden observar incluso a cosecha cuando ésta se realiza tardíamente con frutos en un avanzado estado de madurez. En estudios realizados en zarparrillas variedad Junifer, luego de 20 días de almacenamiento a 0°C, se observó un deterioro importante tanto de las bayas como de los raquis (Figura 4 y 5).



Durante la postcosecha, las zarzaparrillas pierden firmeza, afectando la percepción a nivel del consumidor. La pérdida de firmeza en las bayas es mayor al prolongar los tiempos de almacenamiento, alcanzando altas tasas de ablandamiento sobre todo en períodos de comercialización donde la temperatura es más alta. Como ejemplo, en zarzaparrillas Junifer, las bayas pueden perder en torno a un 20% de la firmeza original luego de 30 días a 0°C (Figura 6).

Figura 4. Deshidratación de bayas (%) en zarzaparrilla variedad Junifer durante almacenamiento refrigerado y a temperatura ambiente.

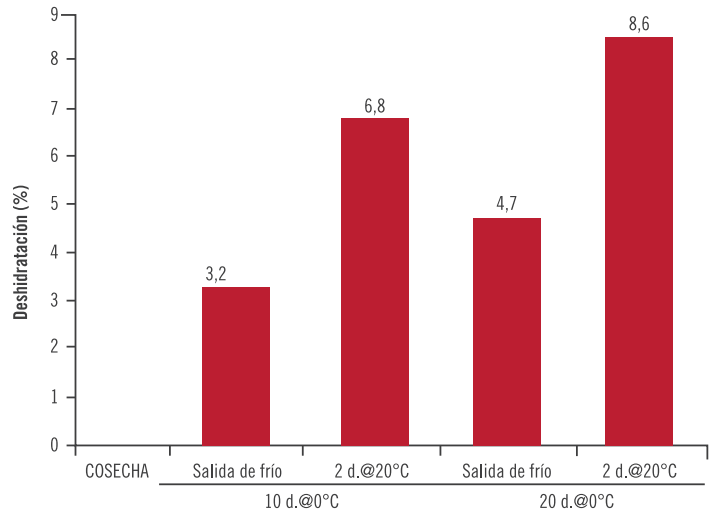


Figura 5. Apariencia de raquis (escala 1-4) en zarzaparrilla variedad Junifer durante almacenamiento refrigerado y a temperatura ambiente.

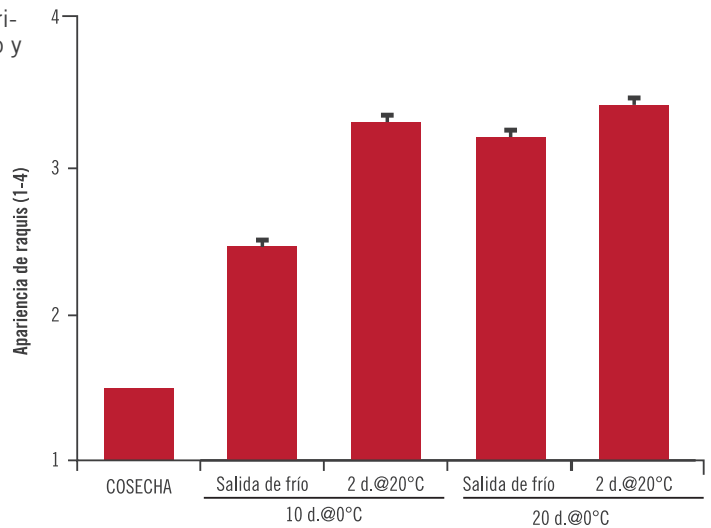
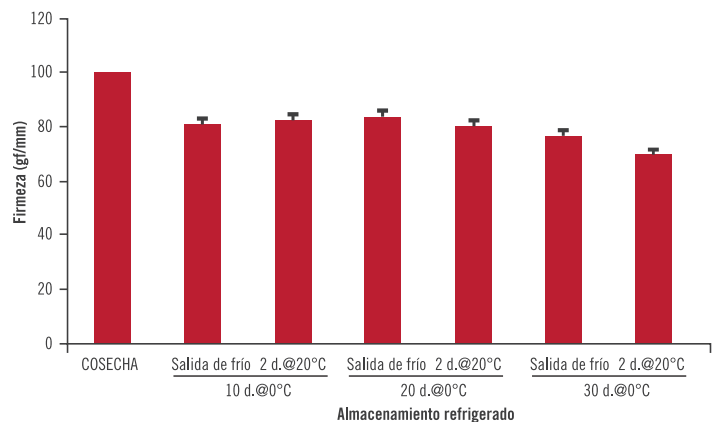
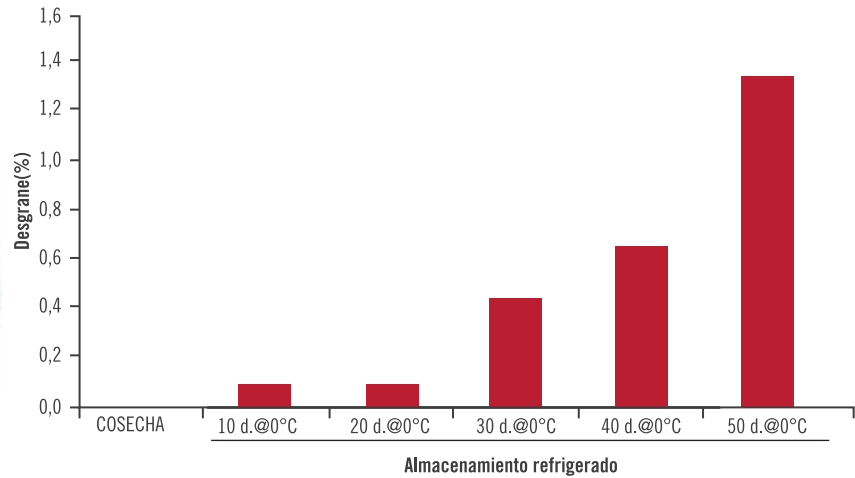


Figura 6. Firmeza de bayas (gf/mm) medidas con Firmtech 2, en zarzaparrillas variedad Junifer, durante el almacenamiento refrigerado y a temperatura ambiente.



Otros factores a considerar como atributos de calidad son: el desgrane, la presencia de daños mecánicos y pudriciones. Muchos de estos factores tienen una estrecha relación con el manipuleo y los manejos de precosecha de los racimos. En zarzaparrillas variedad Junifer, se ha podido apreciar que la incidencia de desgrane aumenta en la medida que los frutos permanecen más tiempo almacenados (Figura 7).

◀ **Figura 7.** Desgrane (%), en zarzaparrillas variedad Junifer durante el almacenamiento refrigerado y a temperatura ambiente.



En cuanto a la calidad organoléptica, está determinada básicamente por el contenido de azúcares, que dependiendo de la variedad pueden variar de 9 a 14% (medidos como sólidos solubles totales) para zarzaparrillas rojas, y la concentración de ácidos, los que están en torno a 2%, siendo el ácido predominante el cítrico (Prange, 2004).

Otro factor organoléptico importante es el desarrollo de los volátiles responsables del aroma característico de

la fruta. El desarrollo de éstos puede estar influenciado por factores como la madurez a cosecha y manejos posteriores de postcosecha como son el uso de atmósferas controladas (Harb *et al.*, 2008). Para zarzaparrillas variedad Junifer, almacenadas a 0°C, se ha visto que tanto la concentración de azúcares como de ácidos no varió durante el almacenamiento (Tabla 2). La relación de azúcares/ácidos es un importante atributo de calidad a nivel del consumidor, no sólo para zarzaparrilla, sino que para otras frutas frescas como uva y cereza.

▶ **Tabla 2.** Evolución de los sólidos solubles totales (%) y acidez (% ac. cítrico) durante el almacenamiento a 0°C de zarzaparrillas variedad Junifer.

	Cosecha	Almacenamiento refrigerado (días @0°C)				
		10	20	30	40	50
Sólidos solubles totales (%)	11,5	11,5	11,1	11,6	11,9	11,7
Acidez (% ac. cítrico)	2,3	2,7	2,7	2,5	2,7	2,3

Finalmente, pero no menos importante, las zarzaparrillas poseen una alta calidad nutritiva, reflejada en las altas concentraciones de vitaminas A y C así como de potasio. La cantidad de vitamina C presente en los frutos, depende tanto de la variedad como de las condiciones edafoclimáticas en que se desarrolla la planta. Además, las zarzaparrillas son frutos ricos en compuestos antioxidantes y poseen una alta concentración de antocianinas y fenólicos totales (Hummer and Barney, 2002; Pantelidis *et al.*, 2007).

