

Análisis fisiológico de la aplicación del sistema de secado de uvas en parrales con ahorro de jornales en cosecha

ESPINDOLA, R.S¹.; FERREYRA, M.; PRINGLES, E.; BATTISTELLA, M².

RESUMEN

La escasez relativa de mano de obra y su alto costo determina la búsqueda de tecnologías que aumenten su productividad y estrategias para disminuir costos. El sistema tradicional de producción de pasas de uva consta de: cosecha, tendido, volteo y levantado. Estas etapas pueden reducirse a corte de cargadores y cosecha de pasas con la aplicación del sistema de secado en planta (*Dry On Vine*, en inglés). Sin embargo, la aplicación de este sistema puede provocar una disminución en la vida útil del cultivo por la reducción drástica del área foliar en el período de poscosecha. Los objetivos de este estudio fueron evaluar el impacto de esta práctica sobre jornales gastados en cosecha y consecuencias en la productividad del cultivo. Para esto se realizó un ensayo en la variedad Superior Seedless, conducido en parral, donde se comparó el sistema tradicional de producción y el sistema de secado en planta con dos esquemas de distribución de carga. Luego de tres años de ensayo se determinó que el sistema de secado en planta tiene un impacto significativo en la productividad de la mano de obra y en la reducción de los costos de cosecha. En el mismo período no se detectó un impacto negativo del sistema, para los dos esquemas de distribución de carga, en la expresión vegetativa del cultivo expresada en superficie foliar, ni en el nivel de nitrógeno de reserva en sarmiento.

Palabras claves: pasas, área foliar, reservas, jornales.

ABSTRACT

The relative scarcity of labor and the high cost determines the search technologies that increase productivity and cost reduction strategies. The traditional production system consists of raisins: harvest, stretched, turned and lifted. These steps can be reduced to cutting and harvesting of raisins boots with the drying system implementation plan or Dry on vine. However, the application of this system can cause a decrease in the lifetime of the crop by the drastic reduction in leaf area in the post-harvest period. The objectives of this study were to evaluate the impact of this practice on harvest costs and impact on crop productivity. For this trial was conducted in the Superior Seedless variety, conducted in grapevine, where traditional production system and plant drying system with two load sharing schemes are compared. After three years of trial it was determined that the plant drying system has a significant impact on the productivity of labor and reducing harvest costs. In the same period a negative impact of the system was detected for the two schemes charge distribution in the vegetative expression of culture expressed in leaf area, or the level of nitrogen booking branch.

Keywords: raisins, leaf area, reservations, labor.

¹Agencia de Extensión Rural Caucete. EEA San Juan. INTA. Correo electrónico: respindola@sanjuan.inta.gov.ar

²Estación Experimental Agropecuario San Juan. INTA. Correo electrónico: mbattistella@sanjuan.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

En la Argentina existen 3.825 ha implantadas con uva para pasa (1,73% del total de superficie con vid en el país), siendo San Juan la principal provincia productora con 2.761 ha (5,83% del total de la provincia). Entre el año 2000 y el año 2012 existió un aumento en la superficie con variedades para pasa del 20,21% (INV, 2013).

En la actualidad el 100% de la producción de pasa se realiza con el método tradicional, que consiste en producción de uva en estructura de parral, cosecha manual en cajas o bines y transporte a playa de secado donde se colocan mallas de 1 x 4 m o 1 x 10 m. Sobre estas últimas se tiende la uva que se esparce en forma manual. Dependiendo de la época del año, este proceso dura de 10 a 30 días (Puliese y Espíndola, 2011).

En el sector vitivinícola existen inconvenientes para encontrar mano de obra para la ejecución de labores (Battistella y Novello, 2013). Esto implica la necesidad de analizar tecnologías que aumenten la productividad de la mano de obra (Subercaseaux y Contreras, 2013). Una alternativa para el sector pasero es la aplicación del sistema de secado de uva en parral o *Dry On Vine* (DOV). Esto implica modificaciones en el sistema de conducción y poda ya que se realiza un corte en la base de los cargadores o guías cuando la uva está madura, esta práctica se realiza en la mitad de la planta afectando el 50% del área foliar de la cepa (Fidelibus, 2007). La otra mitad de la planta conserva los brotes hasta el final de la temporada ya que estos conformarán los cargadores del siguiente ciclo (Fidelibus y otros, 2008). De esta forma, los cultivos presentan interfilares con racimos deshidratándose alternando con interfilares de brotes. Los cargadores cortados se mantienen sujetos a los alambres del parral hasta que el contenido de humedad de la fruta se reduzca a menos del 16% (Valero, 2000). De este modo, el proceso de cosecha-tendido-volteo-levantado se reduce a corte-levantado.

La implementación de DOV puede provocar un detrimento en la productividad del cultivo, ya que el corte de los cargadores durante el ciclo vegetativo reduce la superficie foliar afectando el nivel de reserva en las plantas (Kliewer, 1970; Whiting, 1982; Coombe, 1992; Holzapfel y otros 2006). El nivel de reserva es determinante del vigor del cultivo en el ciclo siguiente, ya que una hoja tierna no puede sintetizar azúcar, necesita energía y sustratos para armar su sistema productor de azúcares (Keller, 2003). Miller *et al.* (1996), afirman que el crecimiento de un ciclo vegetativo está condicionado a la cantidad de reservas acumuladas durante la poscosecha del ciclo anterior.

Posterior al corte de los cargadores se pueden generar nuevos brotes; si estos se generan a finales de la temporada (otoño), no contribuyen a la acumulación de reservas (Keller y otros 2004). Sin embargo, cuando se produce un corte en brotes se activan mecanismos reparativos en las plantas de vid que estimulan la fotosíntesis y reorientan la asignación de fotoasimilados necesaria para el suministro de órganos receptores (Koblet y otros, 1994; Chanishvili y otros, 2005). Una de las formas de evaluar el nivel de re-

serva es a través del contenido de nitrógeno en sarmiento, que muestra su valor máximo a fines de otoño e invierno (Gil y Pszczolkowski, 2007).

Otra de las dificultades que presenta el sistema DOV es el aumento del tiempo de secado y, por lo tanto, del aumento de riesgo de pérdidas por acontecimientos climáticos tales como lluvias, granizo o vientos (Fidelibus, 2007; Fidelibus y otros, 2008).

Según lo expuesto se plantea que la aplicación del sistema DOV reducirá los costos de cosecha y secado a costa de una disminución en el área foliar total, de reservas y rendimientos. Los objetivos del ensayo fueron: medir la variación en área foliar luego de tres temporadas de cortes, analizar las variaciones en rindes y reservas expresadas como nitrógeno total en sarmientos y calcular el uso de jornales durante el proceso, comparando el sistema tradicional respecto al DOV.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en un parral de la variedad Superior Seddless con un marco de 3 m x 3 m. Se midió el peso de poda (20 plantas) para encontrar un grupo homogéneo. El valor medio de peso de poda fue 5,8 kg con una desviación estándar de 1,14 kg lo que creó un rango de 4,66 kg a 6,94 kg. Las plantas fuera del rango normal se descartaron. Finalmente, por sorteo, se asignó a cada planta (unidad experimental) un tratamiento.

Se realizaron tres tratamientos: Testigo (T1) sistema de secado tradicional; Tratamiento 2 (T2) poda con 10% de yemas de pitón, para madera de renovación (10-14 pitones) y 90% de yemas de cargador para producción en sistema DOV (10-11 cargadores de 10 yemas); Tratamiento 3 (T3) poda con 30% de yemas de pitón para madera de renovación (18-22 pitones) y 70% de yemas de cargador para producción en sistema DOV (8-9 cargadores de 10 yemas). La unidad experimental fue 1 planta y se realizaron 5 repeticiones por tratamiento, estableciendo una muestra de 15 plantas.

Se estableció, según los fines de la investigación, una línea imaginaria que dividió a la planta en el lado suroeste (pitones) y noreste (cargadores). El día de cosecha se realizaron cortes en la base de los cargadores con fruta. La cosecha se realizó cuando la uva alcanzó 21 °Bx.

El estudio se realizó entre los años 2011 y 2014 (tres temporadas de cosecha) y se midió peso de uva fresca, peso de pasas, relación de secado, peso de poda e índice de Ravaz. Se estimó el gasto en jornales, a través de la medición de tiempo¹ por proceso (cosecha – tendido – volteo – levantado en T1 y cortes – cosecha en T2 y T3). En la tercera temporada (2013-2014) se midió área foliar en enero y contenido de nitrógeno total en sarmientos.

¹El tiempo que se midió fue el que demoraron dos personas para ejecutar cada etapa del proceso por tratamiento.

Se hizo análisis de la varianza con el programa Infostat para las variables: peso fresco, peso seco, contenido de nitrógeno y área foliar.

RESULTADOS

Los pesos frescos para los tres tratamientos fueron similares (18,62 kg a 20,18 kg). El peso seco presentó valores de 3,43 kg para T2; 3,97 kg para T3 y 4,48 kg para T1. El peso de poda denotó una diferencia del 39% entre el mayor valor (T1) y el menor (T3). El índice de Ravaz mostró una variación del 51%, entre T1 y T3 y del 33% entre T1 y T2 (tabla 1).

El análisis de la varianza no fue significativamente diferente respecto a las variables peso fresco y peso seco. El

Tratamiento	Variable	Media	D.E.	Var(n-1)	E.E.
1	Peso de fruta	20,18	8,32	69,2	3,72
	Peso de poda	2,48	0,34	0,12	0,15
	IR	8,36	3,89	15,14	1,74
2	Peso de fruta	18,62	4,53	20,51	2,03
	Peso de poda	1,49	0,18	0,03	0,08
	IR	12,52	2,91	8,49	1,3
3	Peso de fruta	19,96	1,47	2,16	0,66
	Peso de poda	1,35	0,62	0,39	0,28
	IR	17,18	7,36	54,2	3,29

Tabla 1. Estadística descriptiva para variable peso fresco, seco e índice de Ravaz.

Temporada	Tratamiento	Media peso fresco (kg)	Media peso de poda (kg)	Media Índice de Ravaz	Media contenido de nitrógeno	Media área foliar (cm ²)	n
1	1	17,77 A	--	--	--	--	--
	2	15,64 A	--	--	--	--	--
	3	16,66 A	--	--	--	--	--
2	1	15,37 A	--	--	--	--	--
	2	12,67 A	--	--	--	--	--
	3	13,36 A	--	--	--	--	--
3	1	20,18 A	2,48 B	8,36 A	0,77 A	76964,4 A	5
	2	18,62 A	1,35 A	12,52 AB	0,71 A	90257,07 A	5
	3	19,96 A	1,49 A	17,18 B	0,75 A	68744,8 A	5

Tabla 2. Resultados del análisis de la varianza para peso fresco (kg) para tres temporadas; peso de poda (kg), índice de Ravaz, contenido de nitrógeno en sarmiento y área foliar (cm²) en tercera temporada.

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

peso de poda fue significativamente superior en T1 respecto a T2 y T3 (tabla 2). Lo mismo se observó en el índice de Ravaz, siendo el testigo significativamente diferente de T2 y T3. En este caso existió una ligera diferencia entre los tratamientos DOV.

El análisis de la varianza del contenido de nitrógeno en sarmiento no fue significativamente diferente. Como se observa en la tabla 2, existe una tendencia a que el testigo posea un valor mayor de contenido de nitrógeno total.

La variable área foliar, tampoco mostró diferencias significativas en los tratamientos en la tercera temporada de aplicación de sistemas DOV respecto a sistema tradicional (tabla 2).

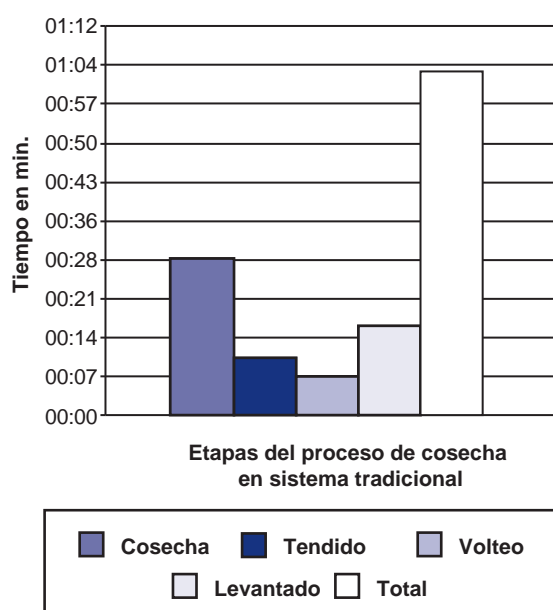


Figura 1. Medición de tiempos empleados en cada etapa del proceso de cosecha en sistema tradicional (T1).

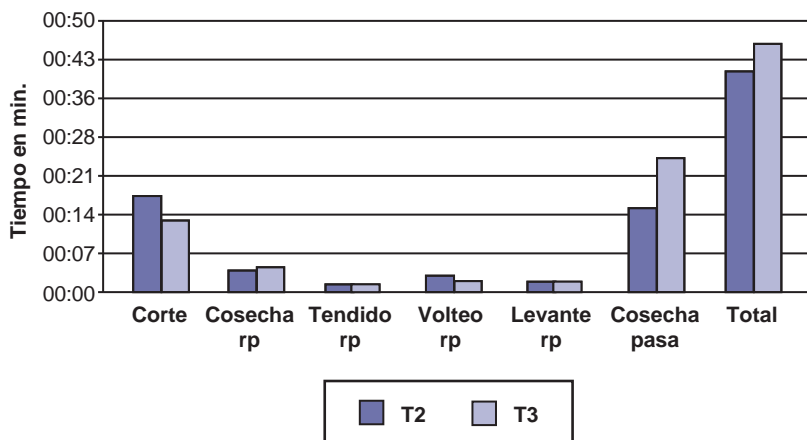


Figura 2. Medición de tiempos empleados en cada etapa del proceso de cosecha en sistema DOV (T2 y T3).

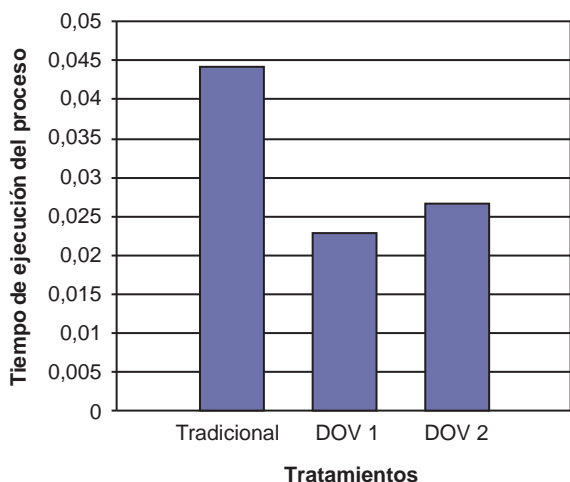


Figura 3. Comparación de tiempos empleados durante el proceso total entre sistema tradicional y DOV

El testigo o sistema tradicional de cosecha y secado, requirió 63 min entre cosecha de uva, tendido en pasero, volteo y levantado de pasas respecto al total de plantas que integraron el tratamiento (figura 1). El T2 demandó 40 min, respecto al total de las plantas que integró el tratamiento, que incluyeron al sistema puro (cortes y cosecha de pasas) sumado a los tiempos de cosecha, tendido, volteo y levantado de los racimos que quedaron en el sector destinado a producción de madera. El T3 demandó 46 min (figura 2).

De este modo, se observó que los tratamientos DOV producen una reducción en los tiempos requeridos para el proceso de secado de uvas del 26% al 36%. Si se aplica un sistema DOV puro, en donde se hayan eliminado los racimos en el sector productor de madera, los tiempos del proceso se reducen a 32 min en T2 y 38 min en T3, lo que implica una reducción en el consumo de tiempo del 49% (T2) y del 39% (T3) (figura 3).

El sistema tradicional demandó 20 días (entre el 25 de enero y el 14 de febrero), mientras que los DOV demanda-

ron 52 días (25 de enero al 18 de marzo), esto implica que el DOV necesita 32 días más para completar el secado.

DISCUSIÓN

Un sistema tradicional de secado dura de 10 a 30 días dependiendo de la época del año (Pugliese y Espíndola, 2011). En este estudio se observó que el sistema tradicional demoró 20 días durante el secado desde el 25 de enero al 14 de febrero. El sistema DOV completó el proceso de secado en 52 días (25 de enero al 18 de marzo), esto produce un incremento en el riesgo ya que coincide con períodos de lluvias y viento.

Subercaseux y Contreras (2013) afirman que es necesario analizar tecnologías ahorradoras de mano de obra ya que, actualmente, hay dificultad para conseguirla (Battistella y Novello, 2013). La aplicación de sistema DOV permite un ahorro en tiempo, que se puede traducir en menor uso de jornales de cosecha del 26% al 36%, si se realizan prácticas de cosecha, tendido, volteo y levantado en racimos del sector productor de madera. Se pueden lograr ahorros del 39% al 49% si se aplica un sistema DOV puro (corte de cargadores y cosecha de pasas).

El sistema DOV puede provocar un detrimento del cultivo al realizar cortes en brotes en verano (Fidelibus, 2007; Fidelibus y otros, 2008). Cuando se analiza las variables peso fresco, peso seco, área foliar en envero y contenido de nitrógeno total en sarmientos, no se observan diferencias significativas entre los tratamientos, por lo tanto no existe evidencia de que el cultivo pueda decaer por la realización de cortes de brotes en verano durante tres ciclos consecutivos.

Keller (2003) indica que, en vides, la acumulación de reservas en poscosecha es importante. Dado que luego de tres ciclos de cortes no se produjo una disminución significativa en el contenido de nitrógeno total en sarmientos, la aplicación de los sistemas DOV permite que se realicen los procesos de acumulación de reservas con normalidad.

Coombe (1959) afirma que el equilibrio entre fuente y destino se puede alterar por prácticas de defoliación (en este caso se produce por cortes de brotes). Sin embargo, ante estos eventos, existen mecanismos reparadores que estimulan la fotosíntesis y reorientan la asignación de fotoasimilados (Thorne y Koller, 1974; Koblet y otros, 1996; Chanishvili y otros, 2005). En este estudio se corrobora que funcionan mecanismos reparadores ya que no se observa una disminución en el área foliar en los DOV, luego de tres temporadas de cortes y tampoco disminuyen los rendimientos, ni en el contenido de nitrógeno total de sarmientos.

Kliewer y Antcliff (1970) determinan que una defoliación drástica en envero reduce el contenido de sólidos solubles a cosecha en las uvas. Cuando la defoliación se produce en verano, para cosecha, no se produce una disminución en el contenido de sólidos solubles en uvas en la siguiente temporada, ya que los tratamientos alcanzan el contenido mínimo de azúcar (21 °Bx), en la misma época.

CONCLUSIÓN

La aplicación de sistemas de secado de uva en planta o DOV no produce una disminución de los rendimientos luego de tres temporadas de corte de brotes y cosecha de pasas en la variedad Superior Seedless.

Una distribución de yemas diferencial (30% de yemas de pitón más 70% de yemas de cargador o 10% de yemas de pitón + 90% de yemas de cargador) no genera diferencias significativas en cuanto a kilogramos de uva por planta.

Luego de tres ciclos de corte y cosecha, los DOV no producen una disminución en el área foliar a envero como indicador de expresión vegetativa. Tampoco se observa una disminución del contenido de nitrógeno total en sarmientos como indicador de reservas nutritivas.

Por otra parte, la aplicación del sistema genera un ahorro en tiempo de hasta un 39% cuando se realiza la operación de cosecha tradicional en el sector de la planta destinado a producción de madera o de hasta un 49% si se realiza solo corte de cargadores y cosecha de pasas, eliminando la carga del sector de producción de madera.

Se debe analizar los efectos de cortes sucesivos en verano por un período superior a 5 años para poder evaluar los efectos negativos en la expresión vegetativa de un parral instalado.

BIBLIOGRAFÍA

BATTISTELLA, M.; NOVELLO, R. (2013). Impacto de los métodos de cosecha asistida sobre la producción de la mano de obra en la vendimia de uva para vino y mosto. *Ruralis*. Año V. N.º 17.

4-8 pp. <http://inta.gob.ar/documentos/revista-ruralis-nb0-17> Verificada el 11/ene/2014.

CHANISHVILI, SH.; BADRIDZE, G. SH.; BARBLISHVILI, T. F.; DOLIDZE, M. D. (2005) Defoliation, Photosynthetic Rates, and Assimilate Transport in Grapevine Plants. *Russian Journal of Plant Physiology*, Vol. 52, N.º. 4, 2005, 448-453 pp.

COOMBE, B.G. (1992). Research on development and ripening of the grape berry. *American Journal of Enology and Viticulture*. 43 (1) 101-100 pp.

FIDELIBUS, M.; CRISTENSEN, P.; DONALD, K.; RAMMING, D. (2008). Early ripening grape vine cultivars for dry on vine raisins on an open gable trellis. (<http://naldc.nal.usda.gov/download/35793/PDF>, Verificado el 13/ene/2014).

FIDELIBUS, M. (2007). Development of new raisin production systems. I Simposio Internacional de Uva de Mesa y Pasas. San Juan. 57-64 pp.

GIL, G.; PSZCZOLKOWSKI, P. (2007). *Viticultura. Fundamentos para optimizar producción y calidad*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago. 535 pp.

HOLZAPFEL, B.; SMITH, J.P.; MANDEL, M.; KELLER, M. (2006). Manipulating the postharvest period and its impact on vine productivity of Semillon grapevine. *American Journal of Enology and Viticulture*. Vol. 57. 148-157 pp.

INSTITUTO NACIONAL DE VITIVINICULTURA (2013). (<http://www.inv.gov.ar/PDF/Estadisticas/RegistroVinedos/RegistroVinedosSuperficie2011-2012.pdf>, Verificado el 11/ene/2013).

KELLER, M. (2003). *Grapevine Anatomy and Physiology*. Course text for WSU Professional Certificate in Viticulture, Washington. 156 pp.

KELLER, M.; MILLS, L.J.; WAMPLE, R.L.; STRAYD S.E. (2004). Crop load management in Concord grapes using different pruning techniques. *American Journal of Enology and Viticulture*. Vol 55. 35-40 pp.

KLIEWER, W. M. (1970). Effect of the time and severity of defoliation on growth and composition of Thompson Seedless grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*. Vol. 1-21. Disc. 1. 37-47 pp.

KLOBLET, W.; CANDOLFI-VASCONCELOS, C.; ZWEIFEL, W.; HOWELL, S. (1994). Influence of leaf removal, rootstock and training system on yield and fruit composition of Pinot Noir grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*. Vol 45. N.º. 2. 181-187 pp.

MILLER, D.P.; HOWELL, G.S.; FLORE, J.A. (1996) Effect of Shoot Number on Potted Grapevines: II. Dry Matter Accumulation and Partitioning. *American Journal of enology and viticulture*. Vol. 42-51. Disc. 3. 6 pp.

PUGLIESE, F.; ESPÍNDOLA, R. (2011). Aptitud de pasificación de cultivares apirénicos. III Simposio Internacional de uva de mesa y pasa. San Juan. 111-116 pp.

SUBERCASEAUX, J.P.; CONTREAS M. F. (2013) El gran desafío de la fruticultura. *Agonomía y Forestar* N.º 47. Chile. 16-21 pp. (http://agronomia.uc.cl/es/component/com_sobipro/Itemid,232/sid,87/task,search.results, Verificado el 11/ene/2014).

VALERO, C. (2000). La producción de uva pasa en California. Universidad Politécnica de Madrid. (http://oa.upm.es/6308/1/Valero_46.pdf, Verificado el 11/ene/2014).

WHITING, J. (1982). "Harvesting and Drying of Grapes" *Viticulture volume 2 practices*, Edit by BG Coombe and PR Dry. 328-356 pp.