



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE



68° Congreso de la Sociedad Agronómica de Chile y 15° de la SOCHIFRUT

Comparación de huella hídrica, contenido nutricional de la uva y calidad de vino entre dos cuarteles de Cabernet Sauvignon, uno regado por tendido y otro por goteo en la localidad de Santa Cruz, Región de O´Higgins

Rodríguez, D., González, LM., Cea, D., Brossard, N, Bordeu, E., Bonomelli, C. y Gil, P.M



“Estrategia Regional de Innovación, un paso hacia el futuro”

Antecedentes

- Superficie plantada con viñas en la VI región: 47.382 hectáreas (34% de la superficie nacional).
- En la Región de O'Higgins un 72.13% de la superficie bajo riego se riega con métodos gravitacionales (Odepa, 2015).
- Aunque actualmente no existe información acerca de la superficie de viñas regadas por sistemas de riego superficiales en la región, es muy probable que la cifra sea similar, sobretodo en explotaciones pertenecientes a medianos y pequeños productores.



Antecedentes

- Sin embargo en la región de O'Higgins, la escasez hídrica es un problema que se ha vuelto estructural en varias zonas.
- Según DGA (2016), la región cuenta con zonas de restricción en la asignación de derechos de agua en la mayoría de sus comunas.
- Ej.: Provincias de Cardenal Caro y Colchagua, donde la escasez hídrica ha afectado la producción y el crecimiento de la superficie plantada con uva para vino.



Antecedentes

- La industria vitivinícola mundial está considerando aspectos de uso racional de los recursos naturales y de inocuidad.
- Ej: Resolución VITI 2/2003 para los programas de gestión del agua y de riego en el viñedo de la OIV (Organización Internacional de la Vid y el Vino).
- En ésta se recomienda de manera prioritaria todas las técnicas de disminución del consumo hídrico en los viñedos, entre ellos evitar el uso de sistemas de riego de baja eficiencia.
- Por otra parte se asocia el riego gravitacional en vid vinífera con un exceso de vigor en las plantas regadas por este sistema lo cual puede afectar las características del vino.

Objetivo de este estudio:

- Comparar huella hídrica, contenido de nutrientes en la fruta y calidad del vino a partir de la producción obtenida en una viña regada por tendido y otra regada por goteo.

Metodología

- **Sitio:** viña plantada en 1989, en la localidad de Santa Cruz, Colchagua, VI Región.
- **Material vegetal:** vid (*Vitis vinifera*) cv Cabernet Sauvignon, franco.
- **Características de la plantación:** orientación N-S, marco de plantación de 2.5 x 2 metros, espaldera.
- **Suelo:** textura franco arcillosa con profundidad efectiva de 1.2 metros.



Metodología

Riego por Goteo

- Cosecha: 15 marzo
- 4 goteros/planta 2 L/hr
- 24 horas de riego- frecuencia de 20-30 días
- 5 riegos en la temporada
- Primer riego: 25 de Octubre



Riego por Tendido

- Cosecha : 26 marzo
- Distribuir agua por la hilera- alternando hileras por medio- 2 horas mínimas
- 26 horas todo el proceso
- 5 riegos en la temporada
- Primer riego: 26 de Octubre
- Rendimiento promedio: 28 ton/ha



Metodología

Cálculo de huella hídrica (L agua/Kg fruta) (Hoekstra, 2008)

- $HH = \text{Huella azul (L/Kg)} + \text{Huella verde (L/Kg)} + \text{Huella gris (L/Kg)}$.
- Huella Azul (HA): Σ agua de riego utilizada durante toda la temporada/ rendimiento
- Huella Verde (HV): Σ mm precipitación efectiva/ rendimiento.



- Huella Gris (HG):
$$\text{Huella gris} \left(\frac{L}{Kg} \right) = \frac{\left(\frac{\text{Fertilizante} \left(\frac{Kg}{ha} \right) * \text{Factor de lixiviación}}{\text{Concentración máxima permitida} \left(\frac{mg}{L} \right)} \right)}{\text{Rendimiento (Kg/ha)}}$$

- Donde: factor de lixiviación del 10% y una concentración máxima permitida en el acuífero de 10 mg/L (NCh 409).

Cálculo de huella hídrica

Kg producidos:

- Cosecha de uva realizada al azar dentro de cada cuartel estudio; 3 réplicas de 20 Kg cada una para cada cuartel; las plantas cosechadas fueron determinadas al azar. De cada muestra se obtuvo una sub-muestra para análisis nutricional y de contenidos de metales pesados

Análisis nutricional y metales pesados

- De cada muestra se obtuvo una sub-muestra para análisis nutricional y de contenidos de metales pesados.
- Se analizó: % MS, concentración de Ca, Mg, Zn, B, K, Mn, Cd, Pb y As.

Metodología

Procesamiento y análisis del vino

- Con el resto de la uva se realizó el proceso de microvinificación como tinto tradicional.
- Para la muestra del sector regado por goteo se vinificaron 38.5 L y para el sector regado por tendido se vinificaron 44.2 L, ambos con 3 repeticiones.
- Se analizó la estructura básica y la composición fenólica del vino.
- Se realizó un análisis sensorial: test de pares, panel de 14 personas. Se determinó preferencia entre los vinos de ambos cuarteles.



Resultados

	Tendido	Goteo
Huella hídrica	335,4 m ³ /ton	256,2 m ³ /ton
Rendimiento	28 ton/ha	16 ton/ ha

Resultados

Concentración de nutrientes y metales pesados

Sistema de riego	MS (%)	K (mg/100 gr)	Mn (mg/100 gr)	Ca (mg/100 gr)	Mg (mg/100 gr)	Zn (mg/100 gr)	B (mg/100 gr)
Goteo	25 a	246 b	0.04 b	16 a	9.2 a	0.33 a	0.70 a
Tendido	24 b	322 a	0.20 a	12 b	7.4 b	0.07 b	0.51 b

* Valores seguidos de igual letra no son diferentes de acuerdo de la prueba t- student ($p \leq 0,05$)

**En ninguna de las muestras se detectó de Cadmio, Plomo ni Arsénico.

Resultados

Composición básica del mosto y vino

Tratamiento	°Brix	pH	A.T g/L ac. Sulfúrico
Tendido	21,9 a	3,9 a	2,78 a
Goteo	22,4 a	3,59 a	2,94 a

* Valores seguidos de igual letra no son diferentes de acuerdo de la prueba t- student ($p>0,05$)

Tratamiento	Alcohol G°L	pH	A.T g/L ac. sulfúrico	Azúcar residual g/L	Acidez Volátil g/L ac. acético
Tendido	12,1 a	3,72 a	3,07 a	1,10 a	0,47 a
Goteo	12,5 a	3,77 a	2,98 a	1,17 a	0,64 a

* Valores seguidos de igual letra no son diferentes de acuerdo de la prueba t- student ($p>0,05$)

Resultados

Composición fenólica del vino

Tratamiento	Polifenoles Totales	Antocianas Totales g/L	Taninos Totales mg/L	Intensidad colorante	Matiz
Tendido	21,5 b	273 b	928 a	7,33 b	0,61 a
Goteo	31,7 a	466 a	1078 a	11,1 a	0,60 a

* Valores seguidos de igual letra no son diferentes de acuerdo de la prueba t- student ($p \leq 0,05$)

9 preferencias por tendido (aroma frutal y dulzor).
No preferencias debido a falta de cuerpo y color.

5 preferencias por goteo (mayor intensidad colorante y cuerpo).
No preferencias debido a aroma defectuosos (oxidación)



Conclusiones

- El cambio de sistema de riego de tendido a goteo generó una reducción importante del rendimiento.
- La huella hídrica de un sistema de riego por goteo es mayor que la huella hídrica de un cuartel de vid vinífera regada por tendido a pesar de la pérdida en producción del primer año. Esta diferencia debiera acentuarse en la medida en que la plantación regada por goteo se adapta al nuevo porcentaje de área mojada.
- El contenido nutricional de la fruta obtenida a partir del cuartel regado por goteo es distinto al de la fruta obtenida desde riego por tendido. Estas diferencias podrían explicarse por las condiciones de humedad y exploración de raíces, y por la menor cantidad de fruta en riego por goteo.
- El vino producido en el sector con cambio de sistema de riego presenta mejor contenido fenólico, cuerpo e intensidad colorante que el vino obtenido de una viña Cabernet Sauvignon regada por tendido, aunque se aprecian aromas defectuosos.

Agradecimientos

Gobierno Regional de O'Higgins, proyecto FIC: "Transferencia I+D+i para viñas sustentables e inocuas" (código IDI30474717-0)

Viña Laura Hartwig

Carlos Guzmán

Daniel Knopp