Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2024,
Volumen 8, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4

COMPONENTES DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CUATRO VARIEDADES TINTAS DE VITIS VINÍFERA L. EN MICROCLIMAS DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, MÉXICO

COMPONENTS PERFOMANCE AND THEIR QUALITY VARIETY OF FOUR INKS VITIS VINIFERA L. MICROCLIMATES CHIHUAHUA, MEXICO

Cipriano Fuentes Verduzco
Universidad Autónoma de Sinaloa, México

Carlos Patricio Sauceda Acosta
Universidad Autónoma de Sinaloa, México

Ramona Pérez Leal
Universidad Autónoma de Chihuahua, México

Jesús del Rosario Ruelas-Islas
Universidad Autónoma de Sinaloa, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13027

Componentes del Rendimiento y Calidad de Cuatro Variedades Tintas de Vitis Vinífera L. en Microclimas del Estado de Chihuahua, México

Cipriano Fuentes Verduzco[1]
ciprianofuentes@favf.mx
https://orcid.org/0000-0003-3593-7170
Universidad Autónoma de Sinaloa
México

Carlos Patricio Sauceda Acosta
saucedap@uas.edu.mx
https://orcid.org/0000-0002-7031-5898
Universidad Autónoma de Sinaloa
México

Ramona Pérez Leal
perezleal@hotmail.com
http://orcid.org/0000-0001-7554-1571
Universidad Autónoma de Chihuahua
México

Jesús del Rosario Ruelas-Islas
chuyitaruelas@favf.mx
http://orcid.org/0000-0002-8833-6929
Universidad Autónoma de Sinaloa
México

RESUMEN

En el Estado de Chihuahua, México, la introducción de variedades de vid (*Vitis vinífera* L.) se realiza con el propósito de vinificar, enfocado en obtener cultivares que se adapten a los diferentes microclimas que posee este Estado, así como también obtener altos rendimientos y calidad en las bayas. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la relación que existe entre los sitios de siembra y las variedades cultivadas, además de sus parámetros vegetativos, componentes del rendimiento y sus componentes químicos, durante época de vendimia. El estudio se realizó en dos viñedos con cuatro variedades tintas: Cabernet Sauvignon, Malbec, Syrah y Merlot; ubicados en los municipios de Cuauhtémoc y Chihuahua capital del Estado de Chihuahua. Las plantas fueron conducidas en espaldera cordón Royat sencillo; las mediciones se realizaron en período de cosecha. En la hipótesis planteada, se comprobó que los sitios de siembra influyen en el rendimiento y calidad de las bayas en las variedades de vid; asimismo actúan en los parámetros vegetativos, número de pámpanos y racimos por pámpano; además contribuyen a un mayor rendimiento por hectárea.

***Palabras clave*:** Ph, densidad, rendimiento, brix

[1] Autor Principal
Correspondencia: ciprianofuentes@favf.mx

Components Perfomance and Their Quality Variety of Four Inks Vitis Vinifera L. Microclimates Chihuahua, Mexico

ABSTRACT

In the State of Chihuahua, Mexico, the introduction of vine varieties (Vitis vinifera L.) is carried out with the purpose of winemaking, focused on obtaining cultivars that adapt to the different microclimates that this State has, as well as obtaining high yields and quality in the berries. The objective of this research was to evaluate the relationship that exists between the planting sites and the cultivated varieties, in addition to their vegetative parameters, yield components and their chemical components, during the harvest season. The study was carried out in two vineyards with four red varieties: Cabernet Sauvignon, Malbec, Syrah and Merlot; located in the municipalities of Cuauhtémoc and Chihuahua, capital of the State of Chihuahua. The plants were trained on a simple Royat cord trellis; The measurements were carried out during the harvest period. In the proposed hypothesis, it was proven that planting sites influence the yield and quality of berries in vine varieties; They also act on the vegetative parameters, number of shoots and bunches per shoot; It also contributes to a higher yield per hectare.

***Key words*:** pH, density, performance, brix

Artículo recibido 10 julio 2024

Aceptado para publicación: 15 agosto 2024

INTRODUCCIÓN

La viticultura es una de las actividades agrícolas que en los últimos años ha tenido un crecimiento y evolución muy importante en México, donde la principal zona vitivinícola está en Baja California Norte (Pérez et al., 2019). En el Estado de Chihuahua se ha emprendido con el cultivo de vid (*Vitis Vinifera* L.) con el fin de tener producción para vinificación, al establecer variedades con características que pudieran adaptarse fácilmente a los diferentes climas con los que se cuenta.

En el año 2010 se unieron varios empresarios chihuahuenses con la finalidad de establecer viñedos y además producir vino de mesa, los cuales han invertido recursos y tecnología; esto debido a las condiciones favorables para el establecimiento del cultivo de vid (Pérez et al., 2019).

El tipo de variedad en vid es uno de los factores que tiene mayor incidencia sobre la composición de la uva, ya que la capacidad de síntesis y de acumulación de los diversos componentes de la baya está determinada genéticamente, así como su composición fenólica depende de factores como el potencial intrínseco de cada variedad (Franco et al., 2017).

Por otra parte, la calidad de la uva en contenido de azúcares, ácidos y polifenoles de las uvas presentan diferencias según sea la posición de estas en la planta. El examen visual de los racimos en el momento de la cosecha muestra que el color de las bayas cambia mucho en función de la posición en el racimo. Se ha demostrado que existen diferencias, en los contenidos de antocianas y taninos analizando baya por baya, entre las más expuestas al sol y las que no lo están (Llera et al., 2017).

Durante la maduración de la uva, la cantidad de sustancias en los granos de uva aumentan progresiva y relativamente en mayor cuantía que el agua que importa y exporta (Hidalgo, 2019).

Por otra parte, los pámpanos tendrán entre uno y tres racimos, según la variedad, vigor, condiciones climatológicas y culturales, entre otras., el número de racimos por planta depende del porcentaje de yemas que brotan; consecuentemente, el número de bayas por racimo y el peso medio de estos disminuye; es por eso, que en la elaboración de vinos es necesario sacrificar la producción (Ferro, 2020), así se favorece la calidad del fruto que se logra al obtener producciones controladas de máximo 9 t ha^{-1} por ciclo de cultivo. donde a mayor cantidad de producción significa menor calidad (Walteros, et al., 2013), sin embargo, la Diputación Foral de Álava (2022) recomienda alrededor de 6 t ha^{-1} para uvas tintas y así se asegurar la calidad del vino.

Las características de las uvas dependen de la variedad, pero las condiciones edafo-climáticas influyen decisivamente, de tal manera que en una misma vinífera, con similar grado de maduración y cultivada en dos zonas diferentes, puede originar vinos diferentes (Mendes et al., 2017).

METODOLOGÍA

EL ensayo se realizó en dos viñedos ubicados en el Estado de Chihuahua México, Sitio 1: viveros Sacramento, municipio de Chihuahua capital, situado en las coordenadas 28° 55' 57.122" N, 106° 15' 38.82" O, con una altitud de 1560 msnm y una precipitación media anual de 500 mm, se localiza en la Región IV de Winkler: cálido; Sitio 2: Hacienda Bustillos, municipio de Cuauhtémoc, se encuentra en las coordenadas 28°28'36"N 106°39'13"W, con una altitud de 1969 msnm y una precipitación media anual de 470 mm, se ubica en la Región II de Winkler: frio.

Las plantas fueron conducidas en espaldero alto con cordón Royat sencillo a una distancia de 3 m entre hileras y 1 m entre plantas, con una densidad de 3333 plantas/ha. La orientación de las filas fue de Noreste - Suroeste (N-S + 25 °), se irrigó por goteo. Las variedades utilizadas fueron Cabernet Sauvignon, Malbec, Merlot y Syrah.

El experimento fue conducido bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, las mediciones fueron realizadas en la vendimia; para los parámetros vegetativos se evaluaron las variables: altura de planta (cm), largo de brazo (cm), número de pámpanos por variedad, número de racimos por pámpano; en los componentes del rendimiento: número de bayas por racimo, peso de baya (g), peso de racimo (g), peso de pulpa (g), peso de semillas (g), peso de cascara (g), rendimiento de cosecha (kg ha^{-1}); y para los parámetros químicos: solidos solubles totales, grados Brix y pH.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto del sitio de siembra sobre los parámetros vegetativos

En la variable de largo de brazo se observó diferencia significativa al ser la variedad Cabernet Sauvignon en el sitio 1 la que presenta un menor largo de brazo. Sin embargo al observar las medidas se encontró que la variedad Syrah presentó mayor largo de brazo (tabla 1); en altura de planta no se observa diferencia significativa, al observar la tabla 1 se observa que las variedades Merlot y Malbec superaron al resto de las variedades en el sitio 2, para la variable de altura de planta; en el número de pámpanos, en el sitio 2, Cabernet Sauvignon presento diferencia significativa comparada al resto de

las variedades y sitios, en cuanto al número de racimos por pámpano las variedades Merlot y Malbec presentaron diferencia significativa por sitio; sin embargo en el sitio 2 no presentaron diferencia significativa comportándose de forma similar todas las variedades, esto depende del cultivar, vigor, condiciones climatológicas y las labores culturales realizadas por el viticultor como la poda y el raleo de racimos. En el sitio 1 el productor realizó una poda corta y solo Malbec y Merlot muestran diferencia en el número de racimos por pámpano; al ser Cabernet Sauvignon la única variedad que presentó diferencia significativa en el número de pámpano, mientras que para el sitio 2 sería una poda larga. Almanza et al. (2014) y Aliquó et al. (2019) aseguran que en podas largas es más fructífera la planta de vid. Silveira et al. (2023), reporto una la altura de plantas en *Vitis vinífera* L, desde 80 a 120 cm, los datos mostrados en la tabla uno se encuentra dentro del rango reportado; por otra parte, no se observó diferencia en peso de racimos, numero de racimos por planta y kilogramos por hectárea, datos mostrados en la tabla 1, concordando con lo publicado por Silveira et al. (2023). Es importante encontrar un balance entre las prácticas de poda y raleo y así evitar frutos quemados por el sol o una menor calidad de la uva, por la utilización de técnicas inadecuadas (Sandua, 2023).

Hidalgo (2018), recomienda una longitud de sarmientos entre 100 y 120 cm, con una producción de madera de poda de 0.6 kilogramo por metro lineal (kg m^{-1}) de espaldera, distribuidos entre 12 a 16 brotes por cepa.

En cuanto al número de racimos por rama si hubo diferencia significativa en el sitio 1, entre variedades y entre sitios; sin embargo, el número de racimos fue mayor numéricamente en todas las variedades en el sitio (número 2 y fueron sustancialmente mayor a los presentado por de Souza et al. (2019).

Tabla 1. Efecto del sitio de siembra sobre los componentes de la planta.

Variedades	Largo brazo (cm)		Altura de planta (cm)		Numero de pámpanos		Numero de racimos por pámpano	
	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 1	Sitio 2
CABERNET SAUVIGNON	46.00 b	83.33 a	93.00 a	94.33 a	6.33 b	17.33 a	1.00 a	1.33 a
MALBEC	52.67 a	103.00 a	97.67 a	101.00 a	10.33 a	9.00 a	1.00 b	2.00 a
SYRAH	47.33 a	113.00 a	95.66 a	99.66 a	7.66 a	18.00 a	1.33 a	2.00 a
MERLOT	61.67 a	96.67 a	91.66 a	103.33 a	9.66 a	14.00 a	1.00 b	2.00 a

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes para la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

De acuerdo con lo dicho por Errico (2019), el cual plantea que el número de pámpanos varía entre uno y tres racimos, en la tabla 1 se observa que el número de racimos por pámpano en todas las variedades se encuentra dentro de lo planteado anteriormente.

Efecto del sitio de siembra sobre los componentes del rendimiento

Las variedades Malbec y Syrah presentaron diferencias significativas en peso de racimo y número de bayas en el sitio 1, así mismo su comportamiento fue similar para esta misma variable, pero en el sitio 2 (tabla 2), en el número de bayas por racimo solo para el sitio 2. De Souza et al. (2019), reportaron para la variedad Syrah un peso de racimo de 130 g, estos datos son menores a los mostrados en la tabla2 Diaz et al. (2016) publicaron de 66 a 147 bayas por racimo en la variedad negra criolla, siendo menor a lo registrado en la tabla 2. En esta misma tabla se muestra Cabernet Sauvignon con un promedio de 57.6 número de bayas en el sitio 2 similar a lo reportado por Tecchio et al. (2022); sin embargo, en el sitio 1, se obtuvieron 153 bayas en promedio por racimo superando a los datos reportados.

El peso de baya obtuvo un peso promedio de baya en el sitio 1 de 1.31g superando a lo reportado Hoogendijk et al. (2023), sin embargo ese dato es inferior al peso reportado por Tecchio et al. (2022), para peso de bayas, Syrah y Merlot superaron al resto de las variedades en el sitio 2, seguidas por Cabernet Sauvignon pero en el sitio 1, la variedad Cabernet Sauvignon presentó diferencias significativas, en el peso de racimo y número de bayas por racimo para el sitio 2, que el resto de las variedades (tabla 2). Cabernet Sauvignon en el sitio 2 tuvo un peso promedio de 83.33 g, este sitio estuvo por debajo de lo reportado por Hoogendijk et al. (2023) y Silveira et al. (2022), el cual fue un peso de racimo de 95 g, sin embargo, concuerda con lo reportado en otra variedad de *Vitis vinifera* L. por Domingues et al. (2016), el cual fue de 92 g por racimo, con un promedio de 85 bayas por racimo.

Mientras que la variedad Merlot tuvo los pesos de racimo más bajos en los sitios 1 y 2, así como el peso de bayas, estos datos son inferiores a lo reportado por Tecchio et al. (2022), por otra parte, Malbec y Syrah tuvieron los pesos más altos en los dos sitios incluso pesos más elevados que los reportados por Souza et al. (2019) en la variedad Syrah, pero son menores al peso de baya publicado por Tecchio et al. (2022).

Tabla 2. Efecto del sitio de siembra sobre los componentes del rendimiento

Variedades	Peso de racimo (g)		Número de Bayas		Peso de bayas (g)	
	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 1	Sitio 2
CABERNET SAUVIGNON	200.00 a	83.33 b	153.00 a	58.67 a	1.31 a	1.01 a
MALBEC	266.67 a	241.67 a	238.33 a	152.33 a	1.12 a	1.42 a
SYRAH	266.67 a	241.67 a	238.33 a	152.33 a	1.12 a	1.42 a
MERLOT	110.00 a	120.00 a	99.33 a	78.00 b	1.10 a	1.29 a

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes para la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

La variedad Malbec presentó diferencia significativa en el componente peso de cascara en el sitio 2 (tabla 3), para el peso de pulpa Merlot fue superior, seguida de Syrah, ambas en el sitio 2, Hernández, et al. (2011) reporto en uva Isabella un peso de pulpa medio de pulpa en 10 bayas de 29.19 g, hollejos de 4.39 g y semillas de 1.88 g, concordando el peso del hollejo y semillas con la variedad Syrah; sin embargo, difiere en el peso de pulpa.

Una mayor cantidad de hollejo y pulpa resultan útiles en la vinificación para lograr una mejor relación solido/liquido, así como conocer el momento oportuno de cosecha (Varela et al., 2022).

Sin embargo, Malbec fue superior en el peso de semillas para el sitio 1, así mismo su comportamiento fue superior en el sitio 2, se han encontrado para *Vitis tilifolia* un promedio de peso de semilla de 0.15 g el cual se encuentra dentro del rango de peso de Malbec en el sitio 1 (Juárez et al., 2017).

Las características de rendimiento son de gran importancia, ya que el tamaño de la baya es conocido como factor determinante en la calidad de la uva para vinificación, porque se relaciona directa o inversamente con la proporción de pulpa, hollejos y semillas, y con la concentración de los compuestos fenólicos en la uva (Borja et al., 2016).

La variedad Cabernet Sauvignon no tuvo diferencia en cuanto a los componentes de la baya; no así Malbec y Syrah las cuales presentaron diferencia en peso de cascara; pero fue Syrah y Merlot aquellas que presentaron diferencias en el peso de semillas. De las variedades estudiadas Merlot se mostró significativamente diferente en el peso de pulpa; sin embargo, se encuentran dentro del rango de 75 a 85 por ciento de pulpa que deben tener las bayas para vinificación (Hidalgo, 2018).

El grano de uva presenta en todos los casos una estructura formada por una película exterior llamada hollejo, una masa que rellena interiormente la baya conocida como pulpa y en el centro de este, un número variable de semillas (Hernández et al., 2018).

Tabla 3. Efecto del sitio de siembra sobre los componentes de la baya.

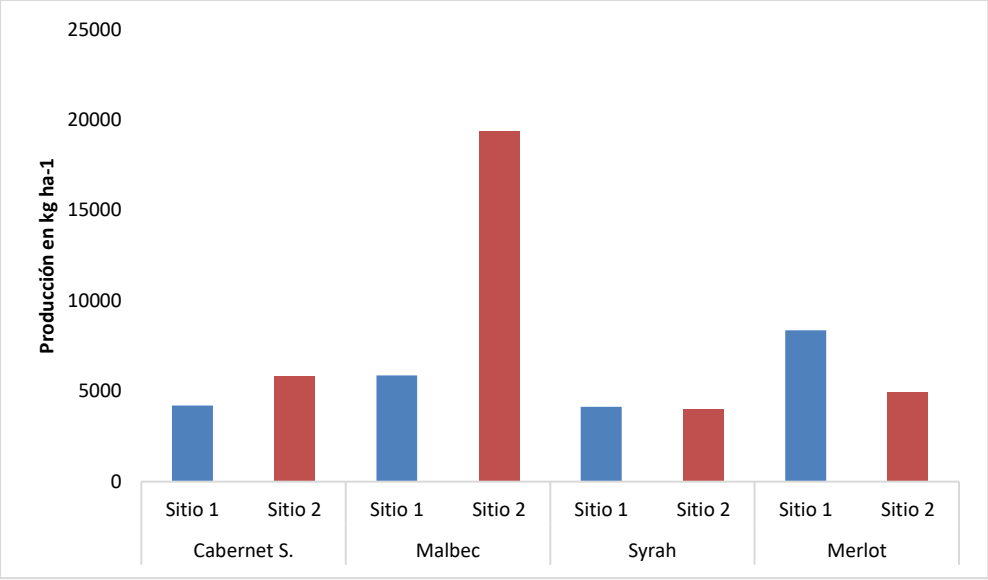
Variedades	Peso de cascara (g)		Peso de pulpa (g)		Peso de semillas (g)	
	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 1	Sitio 2
CABERNET SAUVIGNON	0.36 a	0.18 b	0.79 a	0.60 a	0.11 a	0.07 a
MALBEC	0.28 b	0.77 a	0.49 a	0.52 a	0.17 a	0.12 a
SYRAH	0.43 a	0.19 b	0.36 a	0.82 a	0.11 a	0.05 b
MERLOT	0.30 a	0.24 a	0.75 a	0.95 a	0.05 b	0.11 a

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes para la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

La producción por variedad por sitio en kilogramos por hectárea (kg ha^{-1}), la variedad Malbec en el sitio 2 presentó una mayor producción de cosecha, seguida por la variedad Merlot en el sitio 1, comparadas con el resto de las variedades (figura 1). Huerta et al. (2021) reportaron un máximo de 12.8 t ha^{-1} para esta misa variedad, estos datos están por encima de todas las variedades en los dos sitios.

Silveira et al. (2022) publica un promedio de 7.26 t ha^{-1} en la variedad Cabernet Sauvignon y está por encima de lo mostrado en la figura 1, sin embargo, Almanza et al. (2014) documenta 4.39 t ha^{-1}en Cabernet Sauvignon y es menor producción a los encontrado en el sitio dos sin embargo es numéricamente mayor al sitio 1; por otra parte Hoogendijk et al. (2023) reporta 11.11 t ha^{-1} al ser una mayor producción con lo antes expuesto, Para la variedad Malbec Huerta et al. (2021) publica un rendimiento promedio de 12.8 t ha^{-1}, siendo mayor en el sitio 1, lo cual se observa en la figura 1.

Figura 1. Producción de cosecha por sitio



En la elaboración de vinos, es necesario sacrificar la producción para favorecer la calidad del fruto que se logra al obtener producciones controladas de máximo 9 t ha^{-1} por ciclo (Almanza et al., 2012). Se han encontrado producciones en promedio de 9 a 12 t ha^{-1} en la variedad Malbec (Huerta et al., 2021)., Sin embargo, Errico (2011) nos dice que en variedades de vid para vinificación el rendimiento debe ser de un kilo por cepa es lo considerado ideal en vinos tintos, la medida que se debe tener es un kilo de uva por cepa para tener calidad, esto se complementa con la regla 1, 100, 1000, ya que indica que el grano de uva debe pesar 1 g, el racimo 100 g y la cepa producir 1000 g.

Efecto del sitio de siembra sobre los Parámetros químicos

En la tabla 2 se presentan los resultados del contenido de azúcar y pH de bayas, Se puede observar que la variedad Merlot presentó diferencia significativa al resto de las variedades, para el contenido de grados Brix, en el sitio 2, al comportarse de forma similar en el sitio 1 (tabla 4), la variedad Cabernet Sauvignon presentó el menor pH en ambos sitios, sin embargo, la variedad Malbec fue superior en esta variable en el sitio 1. La variedad Merlot fue superior en el sitio 1, seguida por la variedad Syrah, pero del sitio 2, esto corresponde con lo reportado por de Souza et al. (2019).

De Souza et al. (2019) publica para la variedad Syrah un pH de 3.55, mientras que esta misma variedad en los dos sitios no tuvo diferencia y obtuvo un pH de 3.60 y en el sitio 2 con 3.40.

Para las variedades Merlot, Cabernet Sauvignon y Syrah Tecchio et al. (2022) han reportado datos de pH y Grados Brix menores a lo expuesto en la tabla 4.

En la variedad Malbec se muestra un pH que va desde 3.40 – 3.81, lo cual concuerda con lo publicado por Varela et al. (2022); en los sólidos solubles totales reportados en Grados Brix no hubo diferencia entre sitios sin embargo los datos mostrados son superiores a lo reportado por Pessenti et al. (2019); por otra parte Varela et al. (2022) publicó 24.6°Brix para esta misma variedad lo cual está por encima de lo encontrado en los dos sitios de muestreo.

Cabernet Sauvignon no supero los 22 grados Brix, el pH fue de 3.2 a 3.4 no se presentó diferencia significativa en los sitios 1 y 2; sin embargo, Cheng et al (2021) reportaron para esta misma variedad 25 grados Brix, superando a todas las variedades, un pH que va desde 4.12 a 4.33 superando en pH a lo mostrado en la tabla 4 y coincide con lo reportado por Hoogendijk et al. (2023).

Tabla 4. Efecto del sitio de siembra sobre los sólidos solubles (°Brix), y pH.

Variedades	°Brix		pH	
	Sitio 1	**Sitio 2**	**Sitio 1**	**Sitio 2**
CABERNET SAUVIGNON	20.89 b	21.83 a	3.42 a	3.23 a
MALBEC	21.21 a	22.07 a	3.81 a	3.40 b
SYRAH	21.34 a	22.83 a	3.60 a	3.40 a
MERLOT	22.85 a	23.50 a	3.76 a	3.40 a

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes para la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

Se puede observar que la variedad Syrah presento una diferencia significativa para las demás variedades en cuanto al contenido de grados Brix en el sitio 1.

CONCLUSIONES

El presente trabajo demuestra que el sitio de siembra influye en los parámetros vegetativos de la planta, al mostrar un mayor aumento en el largo de brazo, este influye en un mayor número de pámpanos y de racimos por pámpano; sin embargo, con esto disminuye el peso del racimo y el número de bayas por racimo; y consecuentemente las bayas incrementan de volumen y peso en la mayoría de las variedades.

Los parámetros de rendimiento están influenciados por el sitio de siembra, al observarse diferencias en el peso de cascara, peso de semilla y peso de pulpa, estos resultados también pueden deberse a las características genéticas de las variedades.

El sitio de siembra influye en el incremento del rendimiento en kilogramos por hectárea, en la variedad merlot para el sitio 1; sin embargo, la variedad Malbec fue superior en el sitio 2.

El contenido de Grados Brix, pH y densidad en el mosto son influenciados por el sitio de siembra.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aliquó, Gustavo & Catania, Anibal & Aguado, Germán. (2019). LA PODA DE LA VID. 10.13140/RG.2.2.13803.69925.

Almanza-Merchán, P.; Fischer, G.; Cely, R.; Germán, E. 2014. The importance of pruning to the quality of wine grape fruits (*Vitis vinifera* L.) cultivated under high-altitude tropical conditions. *Agronomía Colombiana 32 (3):* 341-348.

Díaz, K., Arias, J., Rodríguez, M., Arata, A. y Aguilar, M. (2016). Estrés hídrico versus componentes del rendimiento y calidad del mosto (Vitis vinifera L.) cv. Negra Criolla. Scientia Agropecuaria , 7 ( ), 265-273.

Diputación Foral de Álava. (2022). Boletín Oficial del Territorio Histórico de Álava. Normas de Campaña de Vendimia 2022, (89), 1-7. https://www.araba.eus/botha/Boletines/2022/089/2022_089_02248_C.pdf

Domingues Neto, FJ, Pimentel Junior, A., Maia Paiva, AP, Romano Modesto, L. y Tecchio, MA (2016). CARACTERISTÍCAS FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DA UVA 'RUBI' (Vitis vinifera L.) CULTIVADA EM REGIÃO SUBTROPICAL. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha , 17 (2), 262-266.

Errico, P. M. 2011. Manual de viticultura y enología para aficionados. Madrid. Ed. Mundi-prensa. 150 p.

Ferro, V. (2020). Perito en elaboración y comercialización de vino y cerveza. 1099. Pag.

Franco-Bañuelos, A., Contreras-Martínez, C. S., Carranza-Téllez, J., & Carranza-Concha, J. (2017). TOTAL PHENOLIC CONTENT AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF NON-NATIVE WINE GRAPES GROWN IN ZACATECAS, MEXICO. Agrociencia, 51(6), 661-671. http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v51n6/1405-3195-agro-51-06-00661.pdf

Hernandez C., José D.; Trujillo, N.; Yanine, Y.; Durán, O.; Daniel, S. 2011. Contenido fenólico e identificación de levaduras de importancia vínica de la uva Isabella (*Vitis labrusca*) procedente de Villa del Rosario (Norte de Santander). *Vitae 18 (1):* 17-25.

Hidalgo Togores J. (2018). *Tratado de enología. volumen ii* (3ª ed. rev. y ampl). Mundi-Prensa.

HIDALGO TOGORES, J. (2018). Tratado de Enología. Volumen I y II. España: Ediciones Mundi-Prensa.

Hoogendijk, K., Myburgh, P.A., Howell, C.L., Lategan, E.L., & Hoffman, J.E.. (2023). Effect of Irrigation with Treated Municipal Wastewater on Vitis vinifera L. cvs. Cabernet Sauvignon and Sauvignon blanc in Commercial Vineyards in the Coastal Region of South Africa -Vegetative Growth, Yield and Juice Characteristics. *South African Journal of Enology and Viticulture*, *44*(2), 126-143. https://dx.doi.org/10.21548/44-2-5871

Huerta Fernández, Pablo, Loli Figueroa, Oscar, Alegre Orihuela, Julio, García Pérez, Armando, Mendoza, Adrián, Huerta Fernández, Antonio, Honorio Acosta, Marco, & Vásquez Arce, Víctor. (2021). Influencia de vermicompost en el rendimiento de Vitis vinifera L. cv. Malbec

en Ica, Perú. *Idesia (Arica)*, *39*(4), 121-128 https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292021000400121

Juárez Trujillo, Nadia, Jiménez Fernández, Víctor Manuel, Guerrero Analco, José Antonio, Monribot Villanueva, Juan Luis, & Jiménez Fernández, Maribel. (2017). Caracterización del aceite y harina obtenido de la semilla de uva silvestre (Vitis tiliifolia). *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, *8*(5), 1113-1126. https://doi.org/10.29312/remexca.v8i5.112

Llera, J., Martinengo, N., & Galiotti, H. (2017). Aplicación de técnicas de muestreo probabilístico para estimar la calidad del mosto de uvas tinta. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, 49(1), 119-126.

Lu, Hao-Cheng, Gao, Xiao-Tong, Duan, Chang-Qing, Li, Shu-De, Chen, Wu, & Wang, Jun. (2021). The Effect of Cluster Position Determined by Vineyard Row Orientation on Grape Flavonoids and Aroma Profiles of Vitis vinifera L. cv. Cabernet Sauvignon and Italian Riesling in the North Foot of Tianshan Mountains. *South African Journal of Enology and Viticulture*, *42*(1), 44-55. https://dx.doi.org/10.21548/42-1-4308

Mendes Maciel, S., Perez Lamela, C. S., Silva da Silveira, C., Gottinari Kohn, R. A., & Barbosa Malgarim, M. (2017). PODA SECA EM DIFERENTES ÉPOCAS E SEU EFEITO EM 'CABERNET SAUVIGNON' DA REGIAO DA CAMPANHA.. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, 18(1), 39-46.

Pérez Leal, R., Maya Meraz, IO, Orduño Cruz, N., & Jacobo Cuéllar, JL (2019). Nuevas zonas vitivinícolas en México: concientización para la prevención de filoxera en ámbito bioético y sustentable. CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva , 26 (3), 67. https://doi.org/10.30878/ces.v26n3a10

Sandua, David. (2023). El arte de la Viticultura. Amazon Digital Services LLC. 252 p. ISBN-13: 979-8857208649

Silveira, J. M., Rombaldi, C. V., Aguila, J. S. del ., Gabbardo, M., & Cunha, W. M. da .. (2023). Agronomic and physicochemical parameters of must and wine as a function of changes in ‘Cabernet Sauvignon’ grapevine canopy. Acta Scientiarum. Agronomy, 45, e56441. https://doi.org/10.4025/actasciagron.v45i1.56441

Souza, C. R. de ., Mota, R. V. da ., Silva, C. P. C., Raimundo, R. H. P., Fernandes, F. de P., & Peregrino, I.. (2019). Row orientation effects on Syrah grapevine performance during winter growing season. *Revista Ceres*, *66*(3), 184–190. https://doi.org/10.1590/0034-737X201966030004

Tecchio, M. A., Silva, M. J. R. da ., Sanchez, C. A. P. C., Callili, D., Vedoato, B. T. F., Hernandes, J. L., & Moura, M. F.. (2022). Yield performance and quality of wine grapes (Vitis vinifera) grafted onto different rootstocks under subtropical conditions. Bragantia, 81, e1622. https://doi.org/10.1590/1678-4499.20210214

Varela, A., Masseroni, L., Sari, S., Prieto, J., Sartor, P., Zamora, D., Fontanella, D., Aumassanne, C., & Fanzone, M. (2022, 6 julio). Caracterización química de vinos Malbec y Cabernet franc provenientes de dos localidades de La Pampa (Argentina), en relación al grado de madurez de las uvas. https://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/revicap/article/view/5995

Walteros, I. Y.; Molano, D. C.; Almanza-Merchán, P. J. 2013. Efecto de la poda sobre la producción y calidad de frutos de *Vitis vinifera* L. Var. Sauvignon blanc en Sutamarchán – Boyacá. *Orinoquia* 17 (2): 167-176.

Errico, P. (2019). Manual de viticultura y enología para aficionados. Madrid. Ed. Mundi-prensa. 150 p.

Borja-Bravo, Mercedes, García-Salazar, José A., Reyes-Muro, Luis, & Arellano-Arciniega, Sergio. (2016). Rentabilidad de los sistemas de producción de uva (Vitis vinífera) para mesa e industria en Aguascalientes, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, *13*(1), 151-168. Recuperado en 18 de junio de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722016000100151&lng=es&tlng=es.

Pessenti, I. L., Ayub, R. A., & Botelho, R. V. (2019). Defoliation, application of S-ABA and vegetal extracts on the quality of grape and wine Malbec cultivar. Revista Brasileira de Fruticultura, 41(3). https://doi.org/10.1590/0100-29452019018

Errico, P. (2019). Manual de viticultura y enología para aficionados. Madrid. Ed. Mundi-prensa. 150 p.