

Caracterización ampelográfica de la cepa Tamarugal (*Vitis vinifera* L.), originaria de la región de Tarapacá, desierto de Atacama

Ampelographic characterization of the Tamarugal strain (Vitis vinifera L.) native to the region Tarapacá from Atacama desert

Poblete, I.^{1*}; Vargas, D.¹; Lanino, M.¹; Zúñiga, A.¹

RESUMEN

En el extremo norte de Chile existen plantas antiguas de vid, olvidadas en el tiempo, que han sobrevivido por más de 100 años en condiciones salinas e inviernos cálidos. Este material vegetal se rescató, enraizó y estableció en un “Jardín de Variedades” en la Estación Experimental Canchones de la Universidad Arturo Prat, en la Pampa del Tamarugal, desierto de Atacama. En este Jardín se identificó una cepa diferente, a nivel de ADN (nacional e internacional), la cual se denominó “Tamarugal”. No obstante, para proveer de información morfológica y agronómica de esta nueva cepa, originaria del desierto más árido del mundo, es necesario caracterizarla ampelográficamente. Para lo anterior, se emplearon los descriptores de la UPOV TG 50/9 durante la temporada 2012/2013, y las evaluaciones fueron corroboradas en las temporadas 2014/2015 y 2015/2016 por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), organismo estatal que regula el registro de variedades. La cepa presentó, entre las características más distintivas, una forma de hoja orbicular con cinco lóbulos, seno peciolar abierto a la mitad y senos laterales abiertos. El racimo es suelto, de tamaño medio, con una forma de baya globosa entre 19 y 20 mm de diámetro, de color verde-amarillento y con semillas bien formadas, en número de dos. La caracterización ampelográfica de la cepa Tamarugal proporciona información a nivel de planta para ser incluida en la base de datos de variedades conocidas y a la vez para su utilización agronómica. El Servicio Agrícola y Ganadero determinó que la cepa es estable, homogénea y presenta distinción, lo cual permitió registrarla como la primera cepa vinífera chilena, originaria de la región de Tarapacá, Chile.

Palabras clave: ampelografía, Tamarugal, *Vitis vinifera*, desierto de Atacama, cepa.

ABSTRACT

In the extreme north of Chile, there are old forgotten vine plants that have survived for more than 100 years in saline conditions and warm winters. This plant material was rescued, rooted and established in a “Variety Garden” at the Canchones Experimental Station of the Universidad Arturo Prat, in the Pampa del Tamarugal Atacama Desert. In this Garden a different strain was identified at DNA level (national and international), which was called “Tamarugal”, however, to provide morphological and agronomic information of this new strain, originating in the most arid desert in the world, it is necessary to characterize it ampelographically. For the above, the descriptors of UPOV TG 50/9 were used during the 2012/2013 season, and corroborated in the seasons 2014/2015 and 2015/2016 by the Servicio Agrícola y Ganadero (The Agricultural and livestock Service), which regulates the registration of varieties at a national level. Among the most distinctive features, the orbicular leaf had five lobes, a half-open petiolate sinus and open lateral sinuses. The bunch is loose, medium-sized, with a globose berry shape between 19 and 20 mm in diameter, greenish-yellow in color and well-formed seeds, two in number. The ampelographic characterization of the Tamarugal strain provides information at the plant level to be included in the database of known varieties and at the same time for agronomic use. The Servicio Agrícola y Ganadero determined that the strain is stable, homogeneous and has a distinction, which allowed it to be registered as the first Chilean wine strain, originating in the region of Tarapacá, Chile.

Key words: ampelography, Tamarugal, *Vitis vinifera*, Atacama desert, strain.

¹ Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile.

* Autor correspondencia: ipoblete@unap.cl

Fecha de Recepción: 23 Junio, 2017.

Fecha de Aceptación: 12 Octubre, 2017.

DOI:

Introducción

La vid (*Vitis vinifera* L.) es una especie originaria de Europa y los restos arqueológicos más antiguos correspondientes a semillas datan de 6.000 años A. C. al sudeste de Georgia (This *et al.*, 2006). Fue introducida en América durante la colonización española y su cultivo fue difundido en gran medida por los frailes para la producción de vino, necesario para celebrar la misa. En América, las primeras vides se plantaron en la actual República Dominicana y de allí fueron llevadas a México y Perú, pasando desde este último país a Chile en el año 1548 aproximadamente (Del Pozo, 1998). En los pequeños oasis del desierto de Atacama, Chile, paso obligado de las caravanas que viajaban entre el Cuzco y Chile, la vid se cultivó tempranamente. Así, en el oasis de Pica (20° 30' S, 69° 21' O) su cultivo data, según Billingham (1893), desde fines del siglo XVI. Gracias a estas plantaciones se produjo vino hasta el año 1937, cuando cesó su elaboración debido a diversos factores, entre ellos la expropiación de las aguas hacia la ciudad de Iquique, región de Tarapacá (Núñez, 1985). En la actualidad, aún es posible encontrar plantas aisladas y antiguas de vid, las cuales pudieran provenir de la introducción efectuada por los españoles y representan un material genético importante dada su adaptabilidad a la zona, caracterizada por suelos salinos e inviernos cálidos (Poblete *et al.*, 2011). Estas plantas se han recuperado y se encontró un genotipo diferente, el cual fue contrastado con aproximadamente 7.000 variedades, incluidas en la base de datos del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) - La Platina, Santiago de Chile; Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA), España e Instituto Nacional para la Investigación Agronómica (INRA), Montpellier, Francia, no coincidiendo con ninguna. Considerando las características de la vid, con respecto a su polinización, es difícil que se haya producido un cruzamiento, por lo cual, el origen de esta cepa puede estar en una mutación, como lo indicado por Ekhvaia *et al.* (2010). No obstante, una de las herramientas más utilizadas a través del tiempo para identificar variedades a nivel de las características de la planta, lo constituye la ampelografía, metodología basada en la descripción de caracteres taxonómicos. La OIV y la UPOV son dos de los principales organismos internacionales que proveen de los descriptores para las evaluaciones

(Sabir *et al.*, 2009, Drori *et al.*, 2017). Esta herramienta permite describir de manera práctica el germoplasma y también detectar mutaciones agronómicas cercanas como color de baya (Ortiz, *et al.*, 2004). Su importancia en la viticultura chilena se debe al trabajo de Jean-Michel Boursiquot, quien por observación y más adelante por pruebas de ADN, descubrió que el “Merlot chileno” era en realidad la variedad Carménère, revolucionando la viticultura nacional (Dexheimer, 2011). Con base en lo anterior, es necesario proporcionar información a nivel de planta, de esta nueva cepa de la región de Tarapacá, desierto de Atacama.

Materiales y Métodos

Material vegetal

Se caracterizó la cepa Tamarugal, establecida en el “Jardín de Variedades” en la Estación Experimental Canchones (20° 26' S, 69° 32' O) de la Universidad Arturo Prat, región de Tarapacá. Las estacas se enraizaron y establecieron en el año 2004. Están conducidas en sistema de espaldera simple a una distancia de 2 m x 1,5 m, con riego por goteo y sistema de fertirriego.

Caracterización edafoclimática de la zona de cultivo

El clima de la Pampa del Tamarugal corresponde a un desierto absoluto, caracterizado por alta oscilación térmica durante todo el año, al igual que la humedad relativa (Tabla 1). Las precipitaciones son casi inexistentes y se presentan en determinados años, algunas levemente superiores a los 0,2 mm (Figura 1).

Los suelos son de colores claros. Están constituidos por sulfatos, cloruros y carbonatos, con un pH que varía entre 8 y 9 y un nivel de materia orgánica inferior al 1% (CONAF, 1997; Lanino y Holzapfel, 2012).

Evaluación ampelográfica

Se realizó mediante 43 descriptores (Tabla 2) definidos por la UPOV TG 50/9 (2008). Las observaciones ampelográficas se llevaron a cabo en la temporada 2012/2013 y en las temporadas 2014/2015 y 2015/2016. Se evaluó identidad, estabilidad y homogeneidad de la cepa, por parte del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de Santiago

Tabla 1. Temperaturas promedios, absolutas y humedad relativa promedio en la Pampa del Tamarugal, período 1995-2017(*).

Mes	Temperaturas (°C)				Humedad relativa (%)	
	Promedio		Absoluta		Promedio	
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
Enero	32,1	11,0	35,5	4,9	69,3	18,5
Febrero	31,7	12,6	34,6	5,7	72,2	21,8
Marzo	32,2	11,2	36,2	4,2	71,1	20,7
Abril	31,4	7,1	34,8	1,3	74,4	17,1
Mayo	30,2	3,6	34,4	-1,5	69,8	13,3
Junio	28,8	1,4	34,8	-5,5	65,6	11,7
Julio	29,1	0,5	34,8	-4,2	57,9	8,3
Agosto	30,1	1,0	35,4	-4,3	60,2	8,0
Septiembre	32,3	3,3	36,4	-1,3	56,7	7,2
Octubre	32,7	4,9	36,6	0,8	57,3	7,5
Noviembre	32,5	4,7	36,0	0,7	65,3	8,5
Diciembre	32,4	8,6	35,5	4,4	70,2	14,2

(*): Estación meteorológica, Estación Experimental Canchones, Universidad Arturo Prat.

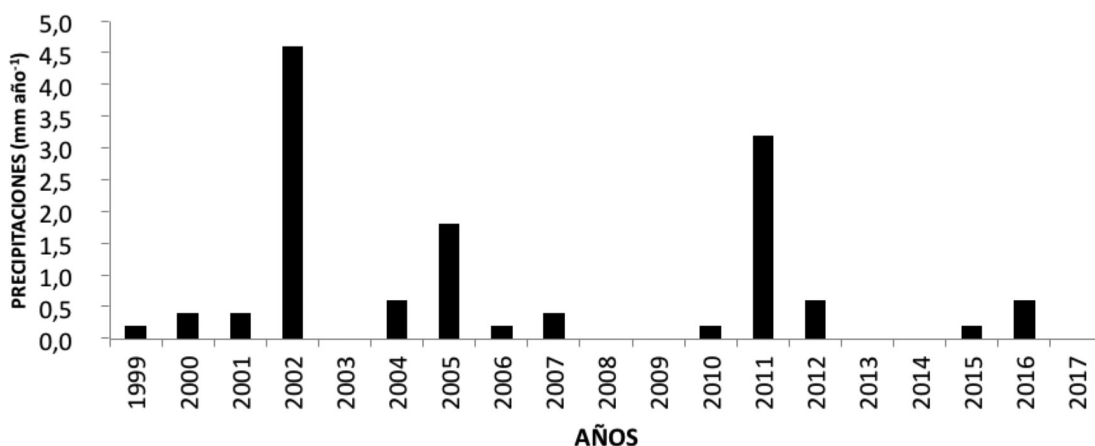


Figura 1. Precipitaciones en la Pampa del Tamarugal. Estación meteorológica, Estación Experimental Canchones, Universidad Arturo Prat.

de Chile, organismo estatal que regula el registro de variedades, lo cual permitió corroborar las mediciones efectuadas previamente. Los ápices de brotes se evaluaron cuando tenían entre 20 y 30 cm de longitud, las hojas jóvenes sobre las primeras cuatro hojas distales, la hoja madura se evaluó en el tercio medio del brote, sobre el racimo y los racimos se evaluaron a madurez.

Resultados y Discusión

La cepa Tamarugal presenta una época de desborre media, que en las condiciones de la Pampa

del Tamarugal corresponde a la segunda quincena de septiembre. Sin embargo, es importante señalar que en esta zona se presentan heladas tardías (Tabla 1), por lo cual la reanudación normal del riego se maneja para evitar daño, situación que condiciona esta respuesta.

El ápice del brote joven de esta cepa es muy abierto, con un nivel medio de pelos postrados en la punta y con escasos pelos erectos (Tabla 3), entre las características principales, diferenciándose de la variedad redescubierta por González *et al.*, (2016). El brote se caracteriza por presentar una posición erecta y el color de la cara dorsal del entrenudo

es entre verde y rojo, al igual que el nudo dorsal; en cambio la cara y nudo ventral son verdes. La presencia de pelos erectos sobre los entrenudos es escasa (Tabla 3).

La hoja joven se caracteriza por tener un color verde con zonas antociánicas y presenta escasos pelos postrados entre las nervaduras principales del envés del limbo, al igual que los pelos erectos sobre las nervaduras principales (Tabla 3). Esta última es una de las características más distintivas, según lo informado por Stavrakaki *et al.* (2016). Por otro lado, la forma de la hoja madura es orbicular, con cinco lóbulos y un débil abullonado en el haz. El seno peciolar es abierto a la mitad y los senos laterales superiores abiertos de profundidad media (Figura 2). Los dientes de la hoja evidencian una mezcla de ambos lados rectilíneos y ambos lados convexos (Tabla 3).

Las flores presentan estambres y gineceo bien formados (Figura 2), al igual que la variedad antigua redescubierta por González *et al.* (2016). Sin embargo, esta cepa presenta una cuaja normal.

El racimo es de tamaño medio (18,7-19,3 cm), de densidad suelto, con un color de baya verde-amarillento, de forma globosa, con un tamaño que varía entre 19 y 20 mm de diámetro (Figura 3). La epidermis presenta un grosor medio, sin pigmentación antociánica en la pulpa y con semillas bien formadas (Tabla 3), generalmente en número de dos. El envero se presenta a fines de enero. Según Ortiz *et al.* (2004), los caracteres de la hoja madura y racimo son los más identificativos.

Las características previamente indicadas no coinciden con ninguna variedad registrada en Chile (SAG), por lo cual en julio del 2016 se constituyó en la primera cepa vinífera chilena



Figura 2. Características de brote, hoja y flor de cepa Tamarugal.



Figura 3. Características del racimo, cepa Tamarugal.

registrada, originada en el desierto más árido del mundo. Lo expuesto representa un potencial trascendental, de acuerdo a lo informado por Santiago *et al.* (2008), quienes mencionan que las denominadas áreas de “**Appellation Controlee**” están demandando variedades con las cuales se obtenga un vino original, de calidad y con historia.

Conclusiones

La caracterización ampelográfica de la cepa Tamarugal proporciona información a nivel de

planta, para ser incluida en la base de datos de variedades conocidas y a la vez para su utilización agronómica. El Servicio Agrícola y Ganadero determinó que la cepa es estable, homogénea y presenta distinción, constituyéndose en la primera cepa vinífera chilena registrada, originaria de la región de Tarapacá, Chile.

Agradecimientos

Al Proyecto FIC Regional de Tarapacá “Vino del Desierto” y al Servicio Agrícola y Ganadero, en especial al Sr. Sergio González.

Tabla 2. Listado de descriptores de la UPOV TG 50/9, utilizados en cepa Tamarugal.

UPOV TG 50/9	Órgano	Descripción del carácter
1	Yema	Época de desborre
2	Brote joven	Apertura de la punta
3	Brote joven	Pelos postrados en la punta
4	Brote joven	Pigmentación antociánica de los pelos postrados en la punta
5	Brote joven	Pelos erectos en la punta
6	Hoja joven	Color del haz del limbo
7	Hoja Joven	Pelos postrados entre las nervaduras principales del envés del limbo
8	Hoja joven	Pelos erectos sobre las nervaduras principales del envés del limbo
9	Brote	Porte
10	Brote	Color de la cara dorsal del entrenudo
11	Brote	Color de la cara ventral del entrenudo
12	Brote	Color de la cara dorsal del nudo
13	Brote	Color de la cara ventral del nudo
14	Brote	Pelos erectos sobre los entrenudos
15	Brote	Longitud de los zarcillos
16	Flor	Órganos sexuales
17	Hoja madura	Tamaño del limbo
18	Hoja madura	Forma del limbo
19	Hoja madura	Abullonado del haz
20	Hoja madura	Número de lóbulos
21	Hoja madura	Profundidad de los senos laterales superiores
22	Hoja madura	Disposición de los lóbulos de los senos laterales superiores
23	Hoja madura	Postura de los lóbulos en el seno peciolar
24	Hoja madura	Longitud de los dientes
25	Hoja madura	Relación longitud/ancho de los dientes
26	Hoja madura	Forma de los dientes
27	Hoja madura	Proporción de nervaduras principales del haz con pigmentación antociánica
28	Hoja madura	Pelos postrados entre las nervaduras principales del envés
29	Hoja madura	Pelos erectos sobre las nervaduras principales del envés
30	Hoja madura	Longitud del pecíolo en relación a la longitud de la nervadura central
31	Envero	Época de comienzo
32	Racimo	Tamaño (pedúnculo excluido)
33	Racimo	Densidad
34	Racimo	Longitud del pedúnculo del racimo principal
35	Baya	Tamaño
36	Baya	Forma
37	Baya	Color de la epidermis (sin pruina)
38	Baya	Facilidad de separación del pedicelo
39	Baya	Grosor de la piel
40	Baya	Pigmentación antociánica de la pulpa
41	Baya	Firmeza de la pulpa
42	Baya	Sabor particular
43	Baya	Formación de semillas

Tabla 3. Características ampelográficas de cepa Tamarugal, ubicada en la Pampa del Tamarugal, Región de Tarapacá, Chile.

UPOV TG 50/9	Característica	Nivel Cepa Tamarugal
1	Epoca de desborre	5
2	Brote joven: Apertura de la punta	4
3	Brote joven: Pelos postrados en la punta	5
4	Brote joven: Pigmentación antociánica de los pelos postrados en la punta	1
5	Brote joven: Pelos erectos en la punta	1
6	Hoja joven: Color del haz del limbo	3
7	Hoja joven: Pelos postrados entre las nervaduras principales del envés del limbo	3
8	Hoja joven: Pelos erectos sobre las nervaduras principales del envés del limbo	3
9	Brote: Porte (antes de ser entutorado)	1
10	Brote: Color de la cara dorsal del entrenudo	2
11	Brote: Color de la cara ventral del entrenudo	1
12	Brote: Color de la cara dorsal del nudo	2
13	Brote: Color de la cara ventral del nudo	1
14	Brote: Pelos erectos sobre los entrenudos	3
15	Brote: Longitud de los zarcillos	3
16	Flor: Órganos sexuales	
17	Hoja madura: Tamaño del limbo	3
18	Hoja madura: Forma del limbo	4
19	Hoja madura: Abullonado del haz	3
20	Hoja madura: Número de lóbulos	3
21	Hoja madura: Profundidad de los senos laterales superiores	5
22	Hoja madura: Disposición de los lóbulos de los senos laterales superiores	1
23	Hoja madura: Postura de los lóbulos en el seno peciolar	3
24	Hoja madura: Longitud de los dientes	3
25	Hoja madura: Relación longitud/ancho de los dientes	3
26	Hoja madura: Forma de los dientes	5
27	Hoja madura: Proporción de nervaduras principales del haz con pigmentación antociánica	1
28	Hoja madura: Pelos postrados entre las nervaduras principales del envés	3
29	Hoja madura: Pelos erectos sobre las nervaduras principales del envés	3
30	Hoja madura: Longitud del pecíolo en relación a la longitud de la nervadura central	2
31	Época del comienzo del envero	Fines enero
32	Racimo: Tamaño (pedúnculo excluido)	5
33	Racimo: Densidad	3
34	Racimo: Longitud del pedúnculo del racimo principal	5
35	Baya: Tamaño	3
36	Baya: Forma	2
37	Baya: Color de la epidermis (sin pruina)	2
38	Baya: Facilidad de separación del pedicelo	2
39	Baya: Grosor de la piel	2
40	Baya: Pigmentación antociánica de la pulpa	1
41	Baya: Firmeza de la pulpa	1
42	Baya: Sabor particular	1
43	Baya: Formación de semillas	3

Literatura Citada

- Billinghursts, G.
1893. La irrigación en Tarapacá. Imprenta Ercilla, Santiago, Chile. 196 p.
- CONAF.
1997. Plan de Manejo Reserva Nacional Pampa del Tamarugal. Santiago, Chile. 138 p.
- Dexheimer, F.
2011. The Science of Ampelography. *Sommelier Journal*, 6 (4): 87-91.
- Del Pozo, J.
1998. Historia del vino chileno. Ed. Universitaria. Santiago, Chile. 321 p.
- Drori, E.; Rahimi, O.; Marrano, A.; Hening, Y.; Brauner, H.; Salmon-Divon, M.; Netzer, Y.; Prozzoli, M.; Stanevsky, M.; Failla, O.; Weiss, E.; Grando, M.
2017. Collection and characterization of grapevine genetic resources (*Vitis vinifera*) in the holy land, towards the renewal of ancient winemarking practices. *Scientific Reports*, 1: 11. doi:10.1038/srep44463.
- Ekhvaia, J.; Akhalkatsi, M.
2010. Morphological variation and relationship of Georgian populations of *Vitis vinifera* L. subsp. *Sylvestris* (C.C. Gmel) Hegi. *Flora* 205: 608-617.
- González, A.; Massera, F.; Moscoso, D.; Hinrichsen, P.; Montenegro, G.; Laucou, V.; Lacombe, T.; Boursiquot, J.-M. and Psczółkowski, P.
2016. Identification and characterization of an original grapevine cultivar (*Vitis vinifera*) found in Chile. *Cien. Inv. Agr.*, 43 (29): 337-345.
- Lanino, M.; Holzzapfel, E.
2012. Efecto de tres tasas de riego en el movimiento de sales en cultivo de Melón (*Cucumis melo*) cultivar Galia, en micro canchones y en camellón, en la Pampa del Tamarugal. Editorial Académica Española, Saarbrücken, Alemania. 67 p.
- Núñez, L.
1985. Recuérdalo, aquí estaba el lagar: la expropiación de las aguas del valle de Quisma (I Región). *Revista Chungará*, 14: 157-167.
- Ortiz, J.; Martín, J.; Borrego, J.; Chávez, J.; Rodríguez, I.; Muñoz, G.; Cabello, F.
2004. Molecular and morphological characterization of a *Vitis* gene bank for the establishment of a base collection. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 51: 403-409.
- Poblete, I.; Pinto, M.; Andrés, M.T.; Hinrichsen, P.
2011. Genetic characterization of old grapevines collected in oases of the Atacama Desert. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 71 (3): 476-482.
- Sabir, A.; Tangolar, S.; Buyukalaca, S.; Kafkas, S.
2009. Ampelographic and molecular diversity among Grapevine (*Vitis* spp.) Cultivars. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 45 (4): 160-168.
- Santiago, J.; Boso, S.; Gago, P.; Alonso-Villaverde, V.; Martínez, M.
2008. A contribution to the maintenance of grapevine diversity: The rescue Tinta Castañal (*Vitis vinifera* L.) a variety of the edge of extinction. *Scientia Horticulturae*, 116: 199-204.
- Stavarakaki, M.; Biniari, K.
2016. Genotyping and phenotyping of twenty old traditional Greek grapevine varieties (*Vitis vinifera* L.) from Eastern and western of Greece. *Scientia Horticulturae*, 209: 86-95.
- This, P.; Lacombe, T.; Thomas, M.R.
2006. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. *Trends Genet.* 22: 511-519.
- UPOV-Unión Internacional para la protección de Obtenciones Vegetales.
2008. Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la estabilidad y la homogeneidad. Ginebra. Suiza. 53 p.