

# La vid silvestre euroasiática, un recurso fitogenético amenazado ligado a la historia de la humanidad

C.A. OCETE<sup>1</sup>, J.M. MARTÍNEZ ZAPATER<sup>2</sup>, R. OCETE<sup>1</sup>, M. LARA<sup>3</sup>, M. CANTOS<sup>4</sup>, R. ARROYO<sup>5</sup>, R. MORALES<sup>6</sup>, M.J. IRIARTE-CHIAPUSSO<sup>7</sup>, J. HIDALGO<sup>8</sup>, J.M. VALLE<sup>9</sup>, A. RODRÍGUEZ-MIRANDA<sup>9</sup>, I. ARMENDÁRIZ<sup>10</sup>, G. LOVICU<sup>11</sup>, D. MAGHRADZE<sup>12</sup>, A. PUIG PUJOL<sup>13</sup>, J. IBÁÑEZ<sup>2</sup>

(1) Freelance, Tirgo (La Rioja). (2) Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (CSIC, Logroño). (3) IFAPA Rancho de la Merced (Jerez de la Frontera). (4) IRNASE (CSIC, Sevilla). (5) INIA (Madrid). (6) Real Jardín Botánico (CSIC, Madrid). (7) Iker Basque, Facultad de Letras (UPV, EHU), Campus de Vitoria/Gasteiz. (8) Aunia Elkartea (Laudio, Álava). (9) Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (UPV, EHU), campus de Vitoria/Gasteiz. (10) Universidad Tecnológica Equinoccial (Quito, Ecuador). (11) AGRIS Sardegna (Cagliari, Italia). (12) Institute of Horticulture, Viticulture and Oenology, Grapevine and Fruits Germplasm Research, Genetics and Breeding (Tbilisi, República de Georgia). (13) IRTA-INCAVI (Vilafranca del Penedés).

## RESUMEN

El presente artículo centrado en la vid silvestre euroasiática, el parental dioico de las actuales variedades de cultivo, recoge los antiguos aprovechamientos que tuvo esta liana en el pasado y su importancia como recurso fitogenético para la mejora de variedades existentes y frenar la pérdida de agrobiodiversidad en el viñedo. Asimismo, señala sus principales hábitats naturales, sus principales características ampelográficas y los parásitos que la afectan. Finalmente, señala los principales impactos de carácter antrópico que han reducido drásticamente sus poblaciones, convirtiéndolo en un taxón amenazado, carente de una figura legal de protección en España, tanto a nivel estatal como autonómico.

**Palabras clave:** Conservación, Erosión genética, Impactos antrópicos, Recurso fitogenético amenazado, *Vitis vinifera* L. subespecie *sylvestris* (Gmelin) Hegi,

## ABSTRACT

**Eurasian wild grapevine, a threatened phylogenetic resource bound to humanity history.** The present article, focused on the Eurasian wild grapevine, the dioecious parental of the present cultivars, shows the ancient uses of this vine in the past and its importance as a plant genetic resource in the genetic improvement of existing varieties and to reduce the loss of agrobiodiversity in the vineyard. It also includes its main natural habitats, its main ampelographic features and the parasites that affect it. Finally, it remarks the main anthropic impacts that have drastically reduced their populations, making it a threatened taxon, lacking a legal figure of preservation in Spain, at both the state and autonomic levels.

**Key words:** Anthropic impacts, Conservation, Genetic erosion, Threatened phylogenetic resource, *Vitis vinifera* L. subspecies *sylvestris* (Gmelin) Hegi,

## Origen de la diversidad de la vid

Las etapas glaciares del Cuaternario influyeron en la distribución de las comunidades vegetales y en el origen de nuevas especies. En el caso del género *Vitis* L., tanto en el caso de Estados Unidos de Norteamérica como en la parte más oriental de China, estas vitáceas pudieron dirigirse hacia latitudes más meridionales. Esta migración fue posible gracias a que en la zona americana las cordilleras tienen una orientación Norte-Sur, mientras en el este de China el relieve es poco marcado. Por eso, en la actualidad se pueden encontrar varias decenas de especies diferentes en ambas zonas geográficas (ZOHARY y SPIEGEL-ROY, 1975).

En el resto del continente euroasiático, las diversas cordilleras tienen una orientación dominante Este-Oeste. Debido a ello, se restringió su capacidad de migración en los periodos glaciares, manteniéndose una única especie, *Vitis vinifera* L., que se refugió principalmente en Transcaucasia, y en el sur de la cuenca mediterránea (HUGLIN, 1986).

En la Península Ibérica, se han registrado evidencias palinológicas de la existencia de vid en diversas zonas y periodos. Entre ellas destaca el registro de este taxón en la Sierra de Atapuerca (Burgos), en el nivel TD7 cuya adscripción cronológica se sitúa en el límite del Pleistoceno Inferior y Medio, hace unos 780.000 años (GARCÍA-ANTÓN, 1989). En la turbera de El Padul (Granada), también hay polen de *Vitis* en niveles del Pleistoceno medio (FLORSCHÜTZ *et al.*, 1971), al igual que du-

rante la fase más reciente del Pleistoceno. En concreto, a lo largo del último periodo glaciario, la vid silvestre estaba presente en diferentes zonas peninsulares, tanto en contextos habitados por neandertales (*Homo neanderthalensis*) (Abric Romani-Barcelona-) (BURJACHS *et al.*, 2007) como, posteriormente, por cromañones (*Homo sapiens*) (Cova de les Malladetes, Valencia) (DUPRÉ, 1980). Por lo tanto, como decía WINKLER (1965): “la vid nos viene desde el abismo de la antigüedad”. A pesar de los cambios climáticos que se produjeron en este periodo glaciario, la vid silvestre mantuvo su presencia por lo que en las fases iniciales del Holoceno (periodo interglaciario en el que vivimos) aparece tanto en el norte (Zona costera de de Urdaibai, Vizcaya) (IRIARTE *et al.*, 2004) como en el sur (Laguna de Las Madres, Huelva) (STEVENSON, 1985). Debe destacarse que estas dos localizaciones se encuentran muy próximas a las poblaciones relictas actuales de vid silvestre que se conservan en ambas áreas geográficas protegidas: Reserva de la Biosfera de Urdaibai y Parque Nacional de Doñana.

### Aprovechamiento humano de la vid silvestre euroasiática y su proceso de domesticación

La vid silvestre es una planta de la que el ser humano ha utilizado diferentes partes de su estructura. Sus bayas fueron empleadas como alimento humano en diversas épocas, desde el Paleolítico (RIVERA y WALKER, 1989). Probablemente fueron la materia prima de las primeras vinificaciones. De hecho, la vinificación de los racimos silvestres se ha conservado en algunas zonas europeas, como es el caso de Cerdeña, hasta hace una veintena de años. Allí, principalmente los pastores preparaban el llamado *vino de vulpa* (vino de zorra).

La producción de vinagre casero a partir del fruto de la vid silvestre se ha mantenido en la Serranía de Grazalema (Cádiz) hasta finales del siglo pasado. Debe tenerse en cuenta que este derivado del vino ha sido un destacado conservante alimentario junto a la halita. Ésta podría proceder de agua marina, como en la factoría de salazones de El Majuelo (Almuñécar, Granada) o de los diapiros del Trias de facies germánica (Keüper), como en los casos de las Salinas de Iptuci (Prado del Rey, Cádiz) o del Valle de Añana (Álava). Este tipo de

vinagre ha sido empleado también como mejorante de las pastas cerámicas, ya que evita la aparición de fisuras durante la cocción de las piezas (CARREÑO, 2005).

La farmacopea está llena de remedios medicinales que tienen su origen en la vid silvestre, principalmente en la savia, hojas y mosto (agraz) (BOCK, 1546; LAGUNA, 1570; BUSTAMANTE, 1971).

Los sarmientos se han empleado para la fabricación de maromas (QUER, 1784) y aros para la construcción de nasas de pesca en el litoral asturiano y gaditano (OCETE *et al.*, 2011). Las parras silvestres han sido utilizadas, además, como portainjertos naturales, muy bien adaptados al terreno (CEKUK, 1955; ZIMMERMANN, 1958).

Finalmente, cabe citar la presencia de semillas silvestres o cultivadas en enterramientos de diversas épocas, ya que los racimos de vid formaban parte del ajuar funerario desde la cultura argárica hasta la etapa paleocristiana (TORRES-VILA y MOSQUERA MÜLLER, 2004; OCETE *et al.*, 2011).

### Las subespecies existentes en la vid euroasiática

La taxonomía actual divide a la vid euroasiática en dos subespecies. Una de ellas es la integrada por varios miles de variedades de cultivo con flor generalmente hermafrodita, empleadas tanto como uva de mesa, para pasificación o vinificación, denominada *Vitis vinifera* L. subespecie *sativa* (DC.) Hegi. La otra subespecie es dioica (es decir, sus pies de planta son masculinas o femeninas) y corresponde al taxón *Vitis vinifera* L. subespecie *sylvestris* (Gmelin) Hegi). Esta última se encuentra en ecosistemas naturales distribuidos desde Portugal hasta el macizo del Indo Kush, así como en el Magreb africano, y constituye el parental de las variedades cultivadas (ARNOLD, 2002).

Las vides silvestres femeninas producen bayas con semillas redondeadas, con una chalaza de dimensiones mucho menores que las cultivadas (Figura 1). Esa diferencia morfométrica sirve de distinción entre semillas silvestres y cultivadas en los yacimientos arqueológicos (TERRAL *et al.*, 2011). En las investigaciones arqueológicas llevadas a cabo en el área Transcaucásica de Georgia, se ha constatado que esta zona geográfica constituye, hasta el momento, el primer foco de domestica-

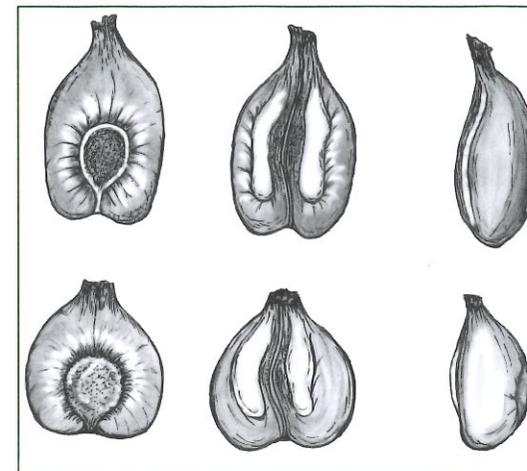


Figura 1. Diferencias morfológicas entre semillas cultivadas (superior) y silvestres.

ción como lo atestiguan las pepitas recuperadas en el yacimiento de Shulaveri Gora y recipientes cerámicos que han contenido mosto o vino (Mc GOVERN, 2003, CHILASHVILI, 2004) (Figura 2).

Parece ser que las formas cultivadas proceden de la selección humana a partir de los escasos ejemplares hermafroditas aparecidos en la naturaleza por mutación (FORNI, 2006). Diversos trabajos multidisciplinares avalan la idea de que el cultivo de la vid se irradió a partir del territorio del llamado *Triángulo de la Uva fértil* hacia regiones cercanas, como Mesopotamia y Oriente Medio (VAILOV, 1926).

La existencia del agrotipo silvestre en las zonas meridionales de Europa pudo permitir a estos territorios constituirse en centros secundarios de domesticación. Ello se basa en el estudio de los clorotipos realizado mediante análisis de ADN, que en variedades de cultivo consideradas autóctonas de la Península Ibérica ha revelado que el 70% de las mismas contienen el clorotipo A, al igual que las poblaciones silvestres de la zona. En cambio, en la zona Transcaucásica son los clorotipos C y D los que abundan en una mayor proporción, tanto en variedades de cultivo como en las poblaciones silvestres (ARROYO-GARCÍA *et al.*, 2006). Posiblemente, en la Península Ibérica, las variedades aportadas por fenicios, griegos, romanos y cartagineses, pudieron hibridarse con las poblaciones silvestres locales. Este patrimonio genético se fue

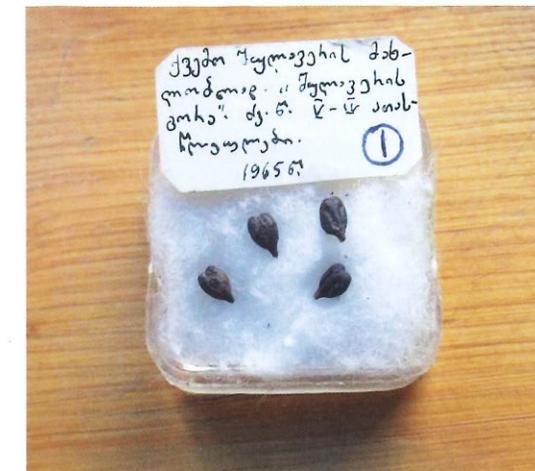


Figura 2. Primeras semillas de vid cultivada encontradas en el tell de Shulaveri Gora (Museo Arqueológica de Tbilisi, República de Georgia).

enriqueciendo con las aportaciones de los árabes y de la Ruta Jacobea (OCETE *et al.*, 2007).

### Algunos nombres comunes de la vid silvestre en la Península Ibérica

Virgilio (s.I) dio a la vid silvestre el nombre de *labrusca*, voz que se ha conservado en los idiomas romances como el español. Dichas parras, dentro de la Península Ibérica son conocidas, además, por diversos nombres vulgares:

En Portugal: *videiras bravas*.

En la mayor parte de España se las conoce como *vides silvestres*. No obstante, otros nombres barajados en las áreas rurales son:

En Andalucía: *parrones morunos*, *parrones bravos*.

En el País Vasco: *uvillas*, *zozo mahatsa* (uva de tordo) o *basamahatsondoa* (vid silvestre).

### La pérdida de agrobiodiversidad en el viñedo

La domesticación ha tenido como primer objetivo fijar en la población algunas características morfológicas y biológicas deseables desde el punto de vista antropocéntrico. Entre ellas, destacan el hermafroditismo, que conlleva la capacidad de autofecundación, el tamaño de la baya y del racimo, el contenido en azúcar y ácidos del mosto, la uniformidad de maduración, la constancia de producción

y tolerancia a las condiciones ambientales y estrés biótico, entre otras (SCIENZA, 2004; FORNI, 2006). Este proceso de fijación de características diana culminó en el desarrollo de variedades. La variedad es, por tanto, un taxón subespecífico, generado por la selección humana de individuos que descienden de una semilla original y que por su naturaleza morfológica, fenológica o fisiológica resulta claramente distinguible de otra variedad. Además, es esencialmente estable en el tiempo y tras el proceso de propagación. Las variedades tradicionales no son completamente homogéneas, se encuentran integradas por distintos biotipos que son el resultado de la mutación somática y de la selecciones naturales y humanas ocurridas durante los largos periodos de cultivo de la variedad. Por ello, las variedades contienen un cierto grado de heterogeneidad genética, que posibilita la selección clonal.

El número de variedades conservadas en España después de la invasión filoxérica se ha reducido drásticamente en las diferentes regiones vitícolas, a las que se han incorporado variedades internacionales (OCETE *et al.*, 2007). Por ejemplo, en Andalucía CLEMENTE y RUBIO (1807) describió 117 variedades de cultivo. En la actualidad, únicamente las variedades Palomino fino, Pedro Ximénez, Zalema y Moscatel de Alejandría ocupan extensiones importantes en los viñedos de esta región, mientras que, para la elaboración de vinos tintos, se han introducido variedades como Cabernet Sauvignon y, sobre todo, Syrah, por su mayor poder colorante en climas cálidos.

Por otra parte, la creación de las diversas Denominaciones de Origen ha supuesto una nueva reducción del número de vidueños o variedades recomendadas y permitidas, perdiéndose variedades tradicionales. A todo ello hay que subrayar que, de cada variedad, hay un número de clones muy reducido en el mercado, lo que prácticamente anula la diversidad genética intravarietal de las nuevas plantaciones, inmersas en ese proceso galopante de erosión genética (ESQUINAS-ALCÁZAR, 2005).

Si nos fijamos en el Tempranillo, la principal variedad tinta española, en La Rioja se ha pasado de las bayas de viñedos antiguos, de tamaño reducido y con sólo 2 semillas, a clones con frutos de mayores dimensiones, que albergan entre 3 y 5 pepitas. Estos producen mostos con menor intensidad



Figura 3. Vinos de vid silvestre producidos en el IFAPA Rancho de la Merced (Jerez de la Frontera).

de color. Además, la restricción de la producción a un máximo de 6.500 kg/ha reduce la acidez de los mismos. Un proceso acelerado por el proceso de aumento de las temperaturas medias (Comunicación personal de D. Manuel Ruiz Hernández).

Actualmente, se considera que puede haber entre 5.000 y 10.000 variedades de cultivo, a nivel mundial. Aproximadamente, unas 1.500 se siguen manteniendo en los viñedos. En estos, 16 variedades ocupan el 50% de la superficie mundial (ANDERSON y ARYAL, 2017).

### La vid silvestre como recurso fitogenético

Según se deduce del apartado anterior, los viñedos han pasado de contener mezclas de distintas variedades y variantes somáticas de la misma variedad a estar constituidos por clones únicos, reduciéndose de forma drástica la agrobiodiversidad. Ello puede constituir un grave problema de cara al



LA NUEVA GENERACIÓN  
ANTIBOTRITIS  
PARA UNA PRODUCCIÓN  
DE ALTA CALIDAD



- ✦ Excelente eficacia sobre Botritis
  - ✦ Rápida penetración en la planta
  - ✦ Elevada flexibilidad en aplicaciones curativas
  - ✦ Buen perfil toxicológico y medioambiental
- CONTRA BOTRITIS EN VIÑA Y UVA DE MESA**

**Prolectus®**



Figura 4. Parras silvestres en el Río Ebro (Desfiladero de Sobrón, Álava).



Figura 5. Ejemplares de vid silvestre en la orilla del Lago de Skadar (Montenegro).

cambio climático y a la aparición de nuevos agentes causantes de estrés biótico: virus, fitoplasmas, bacterias, hongos y plagas, principalmente.

Debe tenerse en cuenta que el viñedo constituye el cultivo frutícola más extendido y de mayor rendimiento económico del planeta (VIVIER y PRETORIUS, 2002). Por ese motivo, hay que salvaguardar al máximo la biodiversidad de las poblaciones silvestres, que albergan un importante *pool* genético (MYLES *et al.*, 2011; DE ANDRÉS *et al.*, 2012),

puesto que ha evolucionado libre de la selección del ser humano. Lógicamente, de forma paralela, deben conservarse las antiguas variedades tradicionales. Esta preservación juega un importantísimo papel estratégico de cara a reforzar los pilares de una *viticultura sostenible*.

Las vides silvestres tienen una importante resistencia al encharcamiento y a la caliza activa (CAMBROLLÉ *et al.*, 2015). Estas son dos características muy importantes para la obtención de nuevos por-



Figura 6. Vista parcial de la población de Letea asentada sobre arenosoles (Delta del Danubio, Rumanía).



Figura 7. Población en posición coluvial (Mont d'Autan, Alpes suizos).

tainjertos por hibridación con los actuales o con especies de origen norteamericano. Por otra parte, las microvinificaciones realizadas revelan que los vinos obtenidos poseen una buena acidez e intensidad de color (LOVICU *et al.*, 2009), dos importantes cualidades a la hora de generar nuevas viníferas para enfrentarse al cambio climático. Por ejemplo, en una microvinificación efectuada con uvas del bosque de ribera del Río Ega, en Santa Cruz de Campezo, se llegó a obtener una intensidad de color de 26,4 (MELÉNDEZ *et al.*, 2016) (Figura 3).

### Hábitats

Las parras silvestres son lianas que toman como tutor a especies de la vegetación acompañante, árboles y arbustos con el fin de acceder a una intensidad lumínica adecuada.

Sus principales hábitats son formaciones azonales desarrolladas sobre fluviosoles, es decir, bosques de ribera o ripisilvas que se desarrollan en torno a ríos y arroyos (Figura 4). Estos suelos se encuentran sometidos a una constante renovación de sustrato y periodos de inundación variables, según las condiciones meteorológicas de cada año. También pueden desarrollarse en las orillas de lagos y lagunas (Figura 5).

En el centro de Europa, algunas poblaciones se desarrollan en las llanuras de inundación de los grandes ríos, como en el caso del Rin o del Danubio, entre otros. También pueden encontrarse poblaciones de parras silvestres en la desembocadura de algunos ríos con arenosoles de gran po-

tencia, como ocurre en el caso del Guadalquivir (La Algaida, Sanlúcar de Barrameda) y del Danubio (Letea), así como en la zona litoral del Parco de Uccelina (Toscana, Italia) (Figura 6).

En zonas con climatología húmeda, algunas poblaciones se encuentran en posición coluvial, en las laderas de montañas y colinas, como en el caso de varias poblaciones de la Cordillera Cantábrica o los Alpes (Figura 7). De hecho, las parras silvestres crecen en algunas zonas litorales, ya sea en los acantilados o zonas de playa, por encima de la zona de pleamar, ya que son sensibles a elevadas concentraciones de NaCl. Algunos grupos de parras en formaciones costeras del Cantábrico pueden encontrarse desde Lapurdi (Iparralde, Francia) hasta el poniente asturiano (Figura 8).

### Principales características ampelográficas

El pámpano joven suele presentar su extremo apical semiabierto o abierto, con una pigmentación antocianica de intensidad media y de apariencia ribeteada. Dentro de cada población, existe una gran diversidad de morfologías foliares.

El tamaño de la hoja es pequeño o mediano, con seno peciolar abierto (ejemplares femeninos) o muy abierto (ejemplares masculinos). Normalmente, en la Península Ibérica, las hojas de los

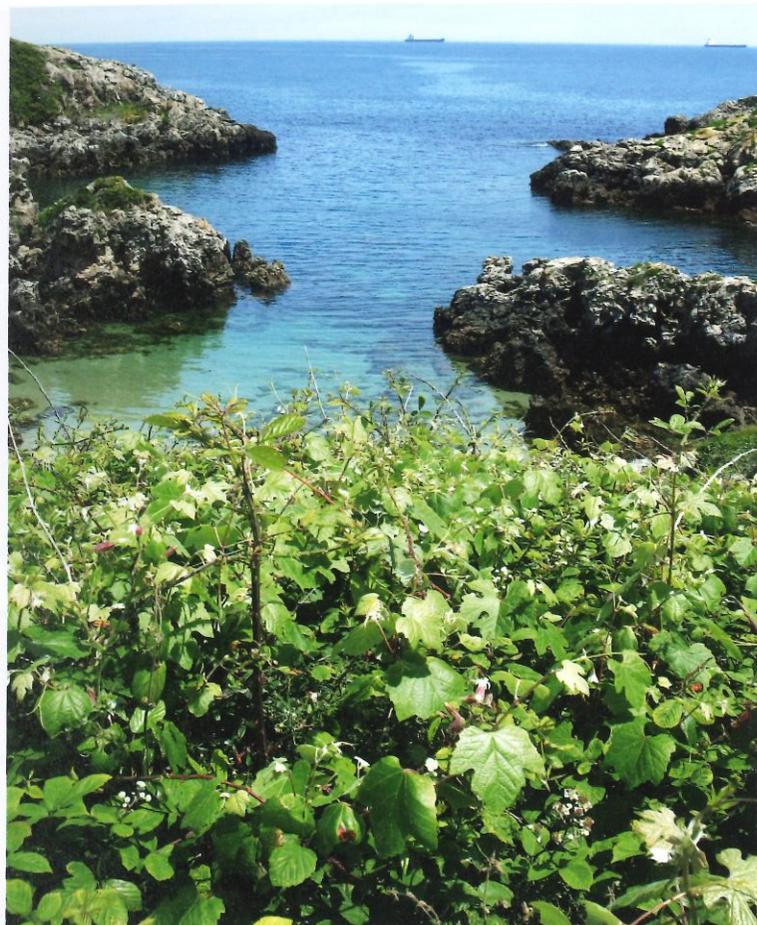


Figura 8. Parras en la costa cantábrica (Occidente asturiano).

ejemplares masculinos presentan menor tamaño que las femeninas en la zona central y meridional del territorio. No obstante, en el caso de las poblaciones del Desfiladero de Sobrón y del Valle de Ayala, aparecen ejemplares femeninos con hojas bastante reducidas.

Sobre el envés, la intensidad de los pelos erectos suele ser muy laxa, mientras que la de los postrados es mediana. Los zarcillos son bífidos, con diversos grados de robustez dentro de cada población.

Los ejemplares masculinos contienen flores de Tipo 1; es decir, "flor masculina pura". No obstante, existen pies de planta mucho menos abundantes con flores de Tipo 2, que presentan rudimentos de un ovario de pequeño tamaño.

Las parras masculinas exhiben mayor número y tamaño de inflorescencias (Figura 9). Sus anteras

contienen polen globular tricorporado, con tres orificios para la salida del tubo polínico, similar al de las vides hermafroditas cultivadas. Por el contrario, las anteras femeninas contienen granos de polen acorporados, carentes de las citadas perforaciones, que no llegan a germinar.

Los ejemplares femeninos presentan siempre "flor femenina con estambres reflejos no funcionales" (Figura 10).

Los racimos de las plantas femeninas están conformados por bayas esféricas de pequeño tamaño, con diámetro inferior a 1 cm. Siempre de color tinto, salvo en raros casos en Italia y 3 ejemplares, ya destruidos, en el río Majaceite (El Bosque, Cádiz). El rendimiento en mosto es bajo, en torno al 17% del peso de la baya. El número de semillas/baya suele oscilar entre 1 y 3.

# Register® 25 WG

## Tu cultivo libre de Conyza y Lolium

Herbicida sistémico para el control efectivo de malas hierbas, incluso de difícil control como *Conyza* y *Lolium*, en vid.

**TENEMOS LA FÓRMULA PERFECTA PARA EL CAMPO**



Figura 9. Ejemplar masculino en plena floración.

Muy raramente aparecen plantas silvestres con flores hermafroditas. En ocasiones, algunas parras exhiben ramas con flores femeninas y otras con flores masculinas, como ocurre en la población de Río Siridi (Comuna de Santali) en Cerdeña.

Según las condiciones del medio y, de acuerdo con la dinámica forestal, las parras silvestres pueden tener reproducción sexual o vegetativa (ARNOLD, 2002).

### Estado sanitario de las poblaciones de vid silvestre

En todos los ejemplares observados desde la Península Ibérica hasta el sur del Cáucaso, incluyendo la cuenca del Río Ourika (Marruecos), se ha podido constatar la ausencia de tuberosidades y nudosidades causadas por la fase radicícola de la filoxera, *Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch) Hemiptera, phylloxeridae), en los pelos absorbentes, dadas las condiciones edáficas de las poblaciones, establecidas en suelos húmedos, que permanecen encharcados varios meses al año. Por ello, en Francia, como se revela en la obra de De la Branchère (1876), las parras silvestres fueron empleadas como portainjerto en algunas zonas:

*“Hemos pensado en injertar las viñas cultivadas sobre el lambrusco o vid salvaje, tan común en nuestros bosques, pero las observaciones de Mr. Camille Saint-Pierre han demostrado que el lambrusco, por sí mismo, no es capaz de escapar a la filoxera. Y que sufre sus ataques ¿Creemos que el arbusto salvaje nutrirá suficientemente nuestras*

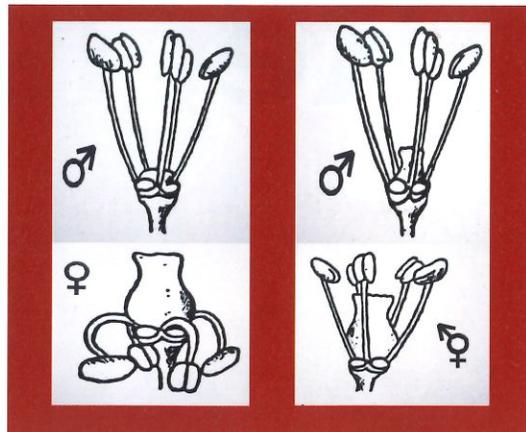


Figura 10. Esquemas de flores masculinas de ambos tipos y de flores femeninas y hermafroditas. Julius Kühn-Institut. Federal Research Centre for Cultivated Plants, Geilweilerhof (Siebeldingen, Alemania).



Figura 11. Racimo silvestre durante el envero.



Figura 12. Síntomas de erinosis en el envés.



Figura 13. Síntomas de mildiu.

*cepas más fértiles? Nada impide hacer algunos intentos a corta escala, pero exclusivamente a título de tentativa y sin contar inicialmente con que tengan éxito.”*

Al cabo de unos años, fuera del bosque de ribera, sus raíces fueron afectadas por la filoxera, ya que carecían de características intrínsecas de resistencia al hemíptero. Todos los ensayos realizados en Europa, desde Portugal a Hungría, con infestación artificial en maceta han revelado que las parras silvestres son sensibles a esa fase radicícola de la plaga (OCETE, 2011b).

Por otra parte, a nivel radicular, destaca, además, la ausencia de nódulos generados por nematodos y la de micelios pertenecientes al hongo *Armillaria mellea* Vahl.

Respecto a los órganos aéreos de las parras, hay que destacar que la práctica totalidad de los ejemplares observados contienen síntomas provocados por el ácaro de la erinosis, *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (Acari, Eriophyidae) (Figura 11). En zonas de climatología muy húmeda, buena parte de los ejemplares exhiben también síntomas de infestación causada por otro eriódido monófago, *Calpitrimerus vitis* (Nalepa).

En referencia a patógenos fúngicos, las enfermedades detectadas más importantes son el oídio, *Erysiphe necator* (Schweinitz) Burrill y el mildiu, *Plasmopara viticola* (Berkeley & Curtis; Berlese & de Toni). Dichos hongos fueron importados de Norteamérica, como la filoxera, en la segunda mitad del s. XIX (Figura 12).



Figura 14. Destrucción de parras y vegetación circundante en la obra viaria del Corredor del Cadagua (Vizcaya).

La incidencia de los citados parásitos y enfermedades varía de un ejemplar a otro, dentro de una misma población. No suelen ser frecuentes las patologías causadas por hongos de madera, que son una de los principales problemas de los viñedos actuales (ARMENGOL, 2017; GRAMAJE, 2017). No obstante, pueden aparecer, raramente, en parras que sufren cortes causados por el hombre.

### Causas de la regresión sufrida por las poblaciones de vid silvestre

Una pléyade de variados impactos antrópicos persigue inexorablemente a las parras silvestres (ARNOLD, 2002). Antes de la llegada de los citados parásitos americanos, parece que las parras silvestres eran bastante comunes en la Península Ibérica, por la bibliografía existente y la cantidad de usos de las parras (BÖHM, 2010). Lógicamente, la llegada del oídio y mildiu pudo ser responsable de



Figura 15. Incendio provocado en el Preparque de Doñana (La Algaída, Sanlúcar de Barrameda), donde desapareció un importante contingente de parras citado por Clemente y Rubio (1807).



Figura 16. Portainjertos asilvestrados en la Reserva de la Biosfera del Parque Natural del Montseny (Barcelona).

la muerte de los ejemplares más sensibles de cada población (OCETE *et al.*, 2007).

Las riberas de los ríos son suelos fértiles, fácilmente irrigables, que pueden dedicarse a diversos usos hortícolas y explotaciones forestales. En ellas se llegan a introducir árboles exóticos, como los eucaliptos de Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Extremadura y Andalucía. Además, hay que añadir

la transformación de los cursos de agua, como es el caso de los pantanos y zonas canalizadas para evitar inundaciones que destruyen la vegetación riparia natural. A ello hay que añadir la limpieza de las riberas, la modernización de la red viaria, la construcción de zonas de ocio y el uso de desbrozadoras y herbicidas, principalmente glifosato, para mantener limpias las cunetas de las carreteras (CEBALLOS y MARTÍN BOLAÑOS, 1930; ISSLER, 1938; MARTÍNEZ DE TODA, 1991; OCETE *et al.*, 2008) (Figuras 13-14).

Como ejemplos, recientemente, han desaparecido todas las parras del Arroyo de la Mujer (Sevilla) y las del Arroyo Candón (Huelva). Otras en los aldeaños del Puente de Arquijas y entre la iglesia del Santo Sepulcro y el camping de Estella (Navarra). Otro ejemplo devastador se ha producido en La Algaída (Sanlúcar de Barrameda, Preparque de Doñana). Sobre este lugar, en el libro de CLEMENTE y RUBIO (1807) se recoge literalmente:

*“Se propagan espontáneamente en este sitio varios vidueños perfectamente caracterizados, encontrándose de cada uno individuos muy viejos, otros recién nacidos y de todas las edades intermedias, pero ninguno que desmienta su casta o afecte a la forma ni demás propiedades que distinguen a las compañeras... En estos mismos sitios forman los vidueños bravíos, selvas impenetrables, cenadores magníficos, pabellones graciosísimos, grutas, plazas, caminos cubiertos, veredas tortuosas encrucijadas, laberintos, murallas arcos, columnas y otros mil caprichos originales e indescritibles”.*

En 1994 nuestro equipo encontró 50 ejemplares, actualmente sólo se conservan 4 (Figura 15).

Otro problema de renovación de las parras se da en zonas con alto aprovechamiento ganadero y cinegético, ya que, aparte del ramoneo, se produce una alimentación sesgada hacia las plántulas nacidas de semilla, como puede observarse en el Río Matarraña, en cuyas riberas se encuentra el Parrisal de Beceite (Teruel).

El empleo masivo de portainjertos americanos e híbridos productores directos para reconstituir el viñedo asolado por la filoxera, trajo otra consecuencia nefasta, que ciertos contin-

**LaVigne™**  
**MATURE**  
Grow your wine

**MEJORA LA MADURACIÓN  
DESDE EL ENVERO**

**100% Natural**  
**Aplicación foliar**  
**Autorizado en Agricultura Ecológica**



**LaVigne™**  
**MATURE**  
Grow your wine

**CONTROL**



*“Cabernet Sauvignon, Ribera del Duero”*

<https://youtu.be/Ou5v0rhE-T0>

**LALLEMAND**

Distribuido por: **Lallemand Bio**  
lallemandbio@lallemand.com

**Soluciones naturales**  
[www.lallemandwine.com](http://www.lallemandwine.com)



Figura 17. Banco de germoplasma (IFAPA Rancho de la Merced).



Figura 18. Banco de germoplasma *in vitro* (Dpto. de Biotecnología Vegetal, IRNASE, CSIC, Sevilla).

gentes escapados de cultivo hayan desplazado a la vid silvestre de su hábitat natural (TERPÓ, 1969; ARRIGO y ARNOLD, 2007). Problemas causados por estas plantas invasoras son patentes en toda la geografía de las regiones vitícolas ibéricas, incluso en el Alto Guadalquivir (parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas) (Figura 16).

Desde la región portuguesa productora de los Vinos Verdes, pasando por Galicia, Asturias y las áreas tradicionalmente productoras de chacolí, como es el caso de Burgos, Cantabria y País Vasco, son muchos los híbridos productores directos que forman importantes colonias en las riberas. Los híbridos productores directos aparecen asilvestra-



Figuras 19–20. Parras silvestres introducidas en la Reserva del Lago de Arreo, creada por la Diputación Foral de Álava.

dos en muchos lugares, ya que han sido plantados por su resistencia al mildiu (IRIARTE *et al.*, 2013).

De acuerdo con lo expuesto en este apartado, debe remarcarse que no sólo desaparecen las parras, paralelamente, lo hace también parte de la vegetación acompañante y la biocenosis de artrópodos auxiliares que regulan las poblaciones de fitófagos que viven sobre las vides. La diversidad y abundancia de éstos es mucho más compleja que la encontrada sobre las parras cultivadas, debido a las operaciones de manejo del viñedo, donde influye decisivamente el empleo de diferentes tipos de plaguicidas (FERRAGUT *et al.*, 2009). Asimismo, desaparecen los hongos de las micorrizas arbusculares asociadas (OCETE *et al.*, 2015) y el conjunto de especies de levaduras autóctonas (PUIG-PUJOL *et al.*, 2016).

### Medidas para evitar la desaparición de este recurso

Como se ha reflejado anteriormente, el impacto antrópico ha provocado la regresión de la vid silvestre euroasiática hasta convertirla en un taxón amenazado, al borde de la extinción en varias zonas geográficas. Por ello, su estudio y conservación es primordial, como se desprende de diversas llamadas de atención sobre esta subespecie de vid amenazada, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (WALTER y GILLET, 1998).

Por todo lo expuesto, la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV), en su resolución 424/2010, emanada de su Asamblea General, recomienda “emprender cuanto antes amplias campañas de prospección destinadas a catalogar el material salvaje y de cultivo en peligro de extinción e identificar, cuando proceda, los genotipos originales o aun no descritos ni caracterizados”.

Algunos países, como Francia, Austria, Alemania y Hungría cuentan ya con una figura legal específica para la vid silvestre dentro de sus respectivos territorios. La realidad es que su cumplimiento no es real, como hemos estado constatando en el País Vasco Francés (RODRÍGUEZ-MIRANDA, 2016).

En el caso de España, el mayor viñedo del mundo, con unas 950.000 ha, no existe ninguna figura de protección, ni a nivel del Estado ni en ninguna autonomía, pese a las reiteradas promesas que responsables políticos de un amplio abanico de siglas han hecho a algunos de los autores de este artículo, a lo largo de los últimos 27 años. No les ha interesado la importancia pasada y futura de este recurso fitogenético para la Viticultura.

Gracias al interés de los investigadores sobre esta vitácea, únicamente, se ha recurrido a la conservación *ex situ* de ejemplares silvestres en bancos de germoplasma tradicionales financiados a través de proyectos INIA. De esa forma se han creado las colecciones de los bancos de germoplasma en la Finca El Encín (IMIDRA, Alcalá

de Henares), Rancho de la Merced (IFAPA, Jerez de la Frontera), Universidad de La Rioja (Logroño) y el Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (CSIC, Universidad de La Rioja, Gobierno de La Rioja) de Logroño. Con fondos de la Diputación Foral de Bizkaia, también se ha recogido material que se conserva en la Estación Frutícola de Zalla. Otra colección *in vitro* se conserva en el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (CSIC) (Figuras 17 y 18). La Diputación Foral de Álava está llevando a cabo, desde hace 4 años, la creación de una reserva en los alrededores del lago de Arreo (Caicedo Yuso, Álava) (Figuras 19–20).

Finalmente, cabe reseñar que las poblaciones silvestres podrían constituir un elemento temático más a incluir en las pujantes rutas de enoturismo. •

**Bibliografía**

ANDERSON, K. y ARYAL, N. R. (2017). Which winegrape varieties are grown where? A global empirical picture. University of Adelaide Press.

ARMENGOL, J. (2017). Enfermedades fúngicas de la madera de la vid. una visión general del problema. *Enoviticultura*, 46: 6–15.

ARNOLD, C. (2002). Écologie de la vigne sauvage en Europe (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*). *Geobotánica helvetica*, 76.

ARRIGO N & ARNOLD C. (2007). Naturalised *Vitis* Rootstocks in Europe and Consequences to Native Wild Grapevine. *PLoS ONE* 2(6): e521. doi:10.1371/journal.pone.0000521.

ARROYO-GARCÍA, R., RUIZ-GARCÍA L., BOLLING, L., OCETE, R., LÓPEZ, M.A., ARNOLD, C., ERGUL, A., SÖYLEMEZO, G., LU, H., UZUN, I., CABELLO, F., IBÁÑEZ, J., ARADHYA, M.K., ATANASSOV, A., ATANASSOV, I., BALINT, S., J.L. CENIS J.L., COSTANTINI, L., GORISLAVETS, S., GRANDO, M.S., KLEIN, B.Y., MC GOVERN, P.E., MERDINOGLU, D. PEJIC, I., PELSY, F., PRIMIKIRIOS, N., RISOVANAYA, V., ROUBELAKIS-ANGELAKIS, K.A., SNOUSSI, H., SOTIRI, P., TAMHANKAR, S., THIS, P., TROSHIN, L., MALPICA, J.M., LEFORT, F. & MARTINEZ-ZAPATER, J.M. (2006). Multiple origins of cultivated grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *sativa*) based on chloroplast DNA polymorphisms. *Molecular Ecology* 15 (12): 3707–14.

BOCK, (1546). *Von der kraft und würckung der wild weinreben*.

BÖHM, J. (2010). A nossa videira selvagem em perigo de extinção. *Revista de Vinhos*, enero, pp: 88–90.

BURJACHS F, TRESERRAS J, MATAMALA JC. (2007). El estudio del jardín funerario de la necrópolis de la plaza Vila de Madrid a partir de las investigaciones arqueobotánicas [Study of the funerary garden of the square of Vila in Madrid based on the archaeobotanical investigations]. *Quarhis* 3: 102–113.

CAMBROLLÉ, J.L. GARCÍA, M.E., OCETE, R., FIGUEROA and M. CANTOS (2015). Evaluating tolerance to calcareous soils in *Vitis vinifera* ssp. *silvestris*. *Plant and Soil* 396: 97–107. DOI: 10.1007/s.11104-015-2576-4.

CARREÑO, E. (2005). Las poblaciones de vid silvestre de la Península Ibérica y el origen de las variedades actuales. *Revista Murciana de Antropología* 12 (Murcia, 2005): 35–44.

CEBALLOS, L. y MARTÍN BOLAÑOS, M., (1930). *Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz*. Instituto forestal de investigaciones y experiencias. Madrid.

CEKUK, S., (1955). *Le progrès agricole et viticole*. Nº 3–4.

CHILASHVILI, L. (2004). The vine, Wine and Georgians. Authors of the idea. L. Gachechiladze, T. Kandelaki Tbilisi (In Georgian).

CLEMENTE y RUBIO, S.R., (1807). *Ensayo sobre las variedades de la vid común que vegetan en Andalucía*. Imp. Villalpando. Madrid.

DE ANDRÉS, M.T., BENITO, A., PÉREZ-RIVERA, G., OCETE, R., LÓPEZ, M.A., GAFORIO, L., MUÑOZ, G., CABELLO, F., MARTÍNEZ-ZAPATER, J.M. and ARROYO-GARCÍA, R. (2012). Genetic diversity of wild grapevine populations in Spain and their genetic relationships with cultivated grapevines. *Molecular Ecology* 21, 800–816.

DE LA BLANCHERE, H., (1876). *Les ravageurs des vergers et des vignes*. J. Rothschild, Editeur. París.

DUPRÉ, M. (1980). Análisis polínico de sidementos arqueológicos de la Cueva de les Malladetes (Barx, Valencia). *Cuadernos de Geografía*, 26, págs. 1 a 2.

ESQUINAS-ALCÁZAR, J., (2005). Protecting crop genetic diversity for food security: political, ethical and technical challenges. *Nature Reviews Genetics* 6: 946–953.

F. FERRAGUT, A. GALLARDO, R. OCETE y M.A. LÓPEZ (2009). Natural predatory enemies of the Erineum strain of *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (Acari, Eriophyidae) found on wild grapevine populations from southern Spain (Andalusia). *Vitis*, 47: 51–54.

FLORSCHUTZ, F., MENÉNDEZ-AMOR, J. y WJIMSTRA, T.A., (1971). Palynology of a thick Quaternary succession in southern Spain. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 10: 233–264.

FORNI, G., (2006). *Dall'origine della viticoltura alla sua introduzione in Italia*. En: *La vite e l'uomo*. II Ed. F. Del Zan, O. Failla & A. Scienza (eds). Ers, Gorizia.

GARCÍA-ANTÓN, (1989). *Estudio palinológico de los yacimientos mesoleistocenos de Atapuerca (Burgos): reconstrucción paisajística y paleoclimática*. University of Madrid, Madrid.

GRAMAJE, D., (2017). Enfermedades de la madera de la vid: ¿han estado los hongos siempre ahí? *Enoviticultura*, 46: 16–27.

HERNÁNDEZ-BELOQUI, B., (2012). Estudio palinológico de los espacios agrarios de Zaballa. En: Quirós-Castillo, J.A. (Ed.). *Arqueología del campesinado medieval*. La aldea de Zaballa. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, pp. 558–576.

HUGLIN, P., (1986). *Biologie et écologie de la vigne*. Ed. Payot. Lausanne.

IRIARTE, M.J., MUÑOZ, C., GÓMEZ, L. y RAMIL, P., (2004). Dinámica del paisaje en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai durante el Holoceno. Comunicaciones del III Congreso Español de biogeografía. Isla de Txatxarramendi (Sukarrieta), Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

IRIARTE, M.J., SALINAS, J.A., PÉREZ, M.A., OCETE, M.E. y OCETE, R. (2013). La vid silvestre, un taxón amenazado en diversos ecosistemas ibéricos. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.*, 38: 143–148.

ISSLER, E., (1938). La vigne sauvage (*Vitis sylvestris* Gmelin) des forêts de la vallée rhénane, est-elle en voie de disparition? *Bulletin de l'Association Philomatique d'Alsace Lorraine*, 8 (5): 413–416.

LAGUNA, A., (1570). *Pedacio Dioscórides Anazarbeo, a cerca de la materia medicinal y de los venenos mortíferos*. Salamanca.

LOVICU, G., FARCI, M., BACCHETTA, G., ORRÚ, M., PÉREZ, M.A., GÓMEZ, J. and OCETE, R., (2009). Hábitats, estado sanitario y caracterización enológica de la vid silvestre, *Vitis vinifera* L. ssp. *silvestris* (Gmelin) Hegi, en Cerdeña (Insula vini). *Enólogos*, 62: 30–35.

MARTÍNEZ DE TODA, F. (1991). *Biología de la vid, fundamentos biológicos de la viticultura*. Ed: Mundi-Prensa. Madrid.

MELÉNDEZ, E., PURAS, P., GARCÍA, J.L., CANTOS, M., GÓMEZ-RODRÍGUEZ, J.A., ÍÑIGUEZ, M., RODRÍGUEZ, A., VALLE, J.M., ARNOLD, C. OCETE, C.A. and OCETE, R. (2016). Evolution of wild and feral vines from the Ega River gallery forest (Basque Country and Navarra, Spain) from 1995 to 2015. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 50, (2) 65–75.

MCGOVERN, P.E. (2003). *Ancient Wine: The Search for the origins of Viniculture*. Princeton University.

MCGOVERN, P.E. (2004). Wine and Eurasian grape: Archaeological and chemical perspectives on their origins. *Actas do III simpósio da Associação Internacional de História e Civilização da Vinha e do Vinho*. Funchal, Madeira: 291–307.

MYLES, S., BOYKO, A. R., OWENS, C., BROWN, P., GRASSI, F., ARADHYA, M. K., PRINS, B., REYNOLDS, A., CHIA, J. M., WARE, D., BUSTAMANTE, C. D., & BUCKLER, E. (2011). Genetic structure and domestication history of the grape. *Proceedings National Academic of Science USA* 108 (9): 3530–5.

OCETE, R., ARMENDARIZ, I., CANTOS, M., ÁLAVAREZ, D. Y AZCÓN, R. (2015). Ecological characterization of wild grapevine habitats focused on arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Vitis* 54: 257–258.

OCETE, R., ARNOLD, C., FAILLA, O., LOVICU, G., BIAGINI, G., IMAZIO, S., LARA, M., MAGHRADZE, D. (2011b). Considerations on the European wild grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *silvestris* (Gmelin) Hegi) and Phylloxera infestation. *Vitis*, 50 (2): 97–98.

OCETE, R.; LÓPEZ, M.A.; PÉREZ, M.A.; DEL TÍO, R y LARA, M. (1999). *Las poblaciones españolas de vid silvestre. Características de un recurso fitogenético a conservar*. Monografías del INIA, Agraria nº 3. INIA, MAPA, Madrid.

OCETE, R., RUBIO, I.M., GALLARDO, A., LÓPEZ, M.A. y PÉREZ, M.A. (2003). Características ecológicas, ampelográficas y sanitarias de una población de vid silvestre, *Vitis vinifera* L. subespecie *silvestris* (Gmelin) Hegi, situada en el tramo alto del río Ebro (desfiladero de Sobrón, Álava). *Munibe (Ciencias Naturales-Natur Zienziak)*, 54: 75–86.

OCETE, R., LÓPEZ, M.A.; GALLARDO, A., ARNOLD, C., PÉREZ, M.A. Y RUBIO, I. M. (2004). *Las poblaciones de vid silvestre en el País Vasco y territorios limítrofes*. Consejería de Medio Ambiente. Gobierno Vasco, Vitoria.

OCETE, R., CANTOS, M., LÓPEZ, M.A., GALLARDO, A., PÉREZ, M.A., TRONCOSO, A., LARA, M., FAILLA, O., FERRAGUT, F. J., LIÑÁN, J. (2007). *Caracterización y conservación del recurso fitogenético vid silvestre en Andalucía*. Ed. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.

OCETE, R., LÓPEZ, M.A., GALLARDO, A., ARNOLD, C. (2008). Comparative analysis of wild and cultivated grapevine (*Vitis vinifera*) in the Basque Region of Spain and France. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 123 (1–3), 95–98.

OCETE, R., GALLARDO, A., PÉREZ, M.A., OCETE, C., LARA, M. & LÓPEZ, M.A. (2011) Usages traditionnels de la vigne sauvage en Espagne. *Territoires du vin [en ligne]*.http://revuesshs.u-bourgogne.fr/territoiresduvin/document.php?id=872 ISSN 1760-5296.

PUIG-PUJOL, A., FERRANDO, N., CAPDEVILA, F., OCETE, R., REVILLA, E. (2016). Yeast biodiversity from *Vitis vinifera* L., subsp. *syl-*

*vestris* (Gmelin) Hegi to face up the oenological consequences of climate change. *BIO Web of Conferences* (7).

QUER, J., (1784). *Continuación de la Flora Española ó Historia de las plantas de España*. Joaquín Ibarra. Impresor de Cámara de S.M. Madrid.

QUIROS-CASTILLO, J.A., (2012). Arqueología del campesinado medieval: la aldea de Zaballa. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz.

RIVERA, D. & WALKER, M.J., (1989). A review of paleobotanical findings of early *Vitis* in the Mediterranean and on the origin of cultivated grape-vines, with special reference to new pointers to prehistoric exploitation in the Western Mediterranean. *Rev. of Paleobotany* 6: 205–237

RODRÍGUEZ-MIRANDA, A., HIDALGO, J., ARRIMADAS, J., OCETE, C.A., DUHART, F., OCETE, R., IRIARTE-CHIAPUSSO, M.J., VALLE, J.M. (2016). El impacto antrópico sobre la vid silvestre en el territorio de Lapurdi (suroeste de Francia). *Munibe Ciencias Naturales. Natur zientziak*, 64:79–98

RUIZ DE LOIZAGA, S. (1988). *La viña en el occidente de Álava en la alta edad media (850–1150), Cuenca del Ormeillo–Ebro*. Imp. De Aldecoa. Burgos.

SCIENZA, A. (2004). Il terzo anello, storia di un viaggio, en (F. Del Zan, O. Failla and A. Scienza) *La vite e l'uomo*, Ers, Gorizia.

SOPELANA, I., (2012). Estudio arqueobotánico del yacimiento de Zaballa (Iruña de Oca, Álava). En: Quirós-Castillo, J.A. (Ed.), *Arqueología del campesinado medieval*. La aldea de Zaballa. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, pp. 452–479.

STEVENSON, A.C., (1985). Studies in the vegetational history of S.W. Spain. II. Palynological investigations at Laguna de las Mades, S.W. Spain. *J. Biogeogr.*, 12: 293–314.

TERRAL, J.F., TABARD, E., BOUBY, L., IVORRA, S., PASTOR, T., FIGUERAL, I., PICQ, S., CHEVANCE, J.P., JUNG, C., FABRE, L., TARDY, C., COMPAN, M., BACILIERI, R., LACOMBE, T. y THIS, P. (2011). Evolution and history of grapevine (*Vitis vinifera*) under domestication: new morphometric perspectives to understand seed domestication syndrome and reveal origins of ancient European cultivars. *Ann Bot.* 2010 March; 105(3): 443–455.

TERPÓ, A. (1969). *A Vitis sylvestris Magyar Középhegységi termőhelyi viszonyainak vizsgálata*. Bot. Közlem 56 (1): 27–35.

TORRES-VILA, L. M. y MOSQUERA MÜLLER, J. L. (2004). "Caracterización de las pepitas de vid de una ofrenda funeraria romana bajo imperial (s. IV–V) de Los Bodegones (Mérida)", Mérida. Excavaciones arqueológicas, Memoria 7, pp. 455–465.

VAVILOV, N.I., (1926). *Cemtry proiskhozhdenia kulturnikh rastenii* (The centres of origin for cultivated plants). *Trudi poprikladnoi botanike, genetike i selektsii* (Proceedings of Applied Botany, Genetics and Breeding) 16: 133–137 (in Russian).

VIRGILIO (s. I). *Bucólicas*, V,7.

VIVIER, V.A. y PRETORIUS, I.S. (2002). Genetically taibored grapevines for the wine industry. *Trends Biotechnology*, 20: 472–488.

WALTER, K.S. y GILLET, H.J., 1998. IUCN (1997). Red List of Threatened Plant. Compiled by the World Conservation Monitoring Center. IUCN–The World Conservation Union, Gland.

WINKLER, A. J. (1965). *Viticultura*. Los elementos fertilizantes que necesita la vid. p. 439 – 468.

ZIMMERMANN, J., (1958). Die Bedeutung der wildrebe (*Vitis sylvestris* Gmel.) in Jugoslavien für Forschung und Weinbau. *Wein-Wiss*, 8: 79–87.

ZOHARY, D. y Spiegel-Roy, P. (1975). Beginnings of fruit growing in the Old World. *Science*, 187: 319–327.