

La **generación** resistente

Estado del arte 2022: creación de las nuevas variedades VCR

La velocidad con la que evoluciona el mercado rara vez es compatible con los ritmos de desarrollo de una nueva tecnología en viticultura; los límites “normativos” también dilatan irremediablemente el tiempo necesario para adoptar nuevos modelos vitivinícolas, a veces banalizando o, incluso, frustrando los esfuerzos de la investigación. A pesar de estas dificultades, Vivai Cooperativi Rauscedo, convencidos de que la Investigación y la Experimentación son la única arma para afrontar los retos del futuro, han puesto en marcha un programa a largo plazo de mejora genética basado en la técnica del cruce y de la selección, en el que participan más de 70 variedades de uva de vino y de mesa, que representan bien el panorama ampelográfico nacional e internacional.

Uvas de vino

Ya en 2006, Vivai Cooperativi Rauscedo se habían dado cuenta de la necesidad de dar respuestas concretas a las necesidades emergentes en materia de sostenibilidad vivero-vitícola y por ello iniciaron una exitosa colaboración con la Universidad de Udine y con el Instituto de Genómica Aplicada con el objetivo de poner a disposición de los viticultores nuevas variedades de uva de vino resistentes al mildiu y al oídio. Las primeras diez variedades resistentes, de las cuales VCR son licenciatarios exclusivos, fueron registradas en el Catálogo Nacional en 2015.

Tras haber alcanzado este primer hito, la evaluación se centró en las nuevas cepas, también creadas por la Universidad de Udine, nacidas del cruce entre Pinot Noir y Pinot Blanc con nuevas cepas donantes de mayor resistencia y rendimiento. En 2020 se inscribieron en el Registro Nacional de Variedades de Vid cuatro nuevas variedades de vides resistentes a mildiu y oidio: Pinot Iskra b., Kersus b., Pinot Kors n. y Volturnis n. En 2021 se autorizó el cultivo de las variedades en las regiones de Friuli Venezia-Giulia y Veneto.

Desde 2015, Vivai Cooperativi Rauscedo han iniciado su propio programa de cruce, con el objetivo de obtener nuevas variedades resistentes de uva de vino, de mesa y portainjertos. El proyecto incluye las variedades nacionales e internacionales más representativas de la viticultura mundial, que, con la introgresión de genes de resistencia a enfermedades y estreses abióticos, podrían convertir en sostenible la viticultura de nuestro planeta en un giro de 360°, favoreciendo su adaptación al actual cambio climático.

Se ha prestado especial atención a las variedades autóctonas y a sus clones, que representan la fuerza de la viticultura italiana. Básicamente, para VCR, estas nuevas cepas son “Variedades Autóctonas Mejoradas” ya que se seleccionan con el objetivo de aunar tradición e innovación en su ADN, ya que se distinguen por:

- un perfil aromático y polifenólico de calidad y tipicidad comparable, si no superior, al del progenitor de *V. vinifera*;
- un genotipo con un alto perfil agronómico y enológico con alta resistencia poligénica a las enfermedades fúngicas y a los estreses abióticos;
- una resistencia a las enfermedades que garantice una reducción tangible de los tratamientos fitosanitarios y los correspondientes costes;
- permitir la creación de viñedos con alta sostenibilidad ambiental;
- satisfacer las necesidades de los consumidores en términos de alta calidad y salubridad del vino.



Imagen 1. Polinización de flores emasculadas

En los últimos años se han realizado centenares de cruces diferentes, dando como resultado cientos de miles de genotipos resistentes, que se encuentran en proceso de evaluación agronómica y enológica. Por lo tanto, en un futuro próximo estarán disponibles en el mercado variedades resistentes derivadas de Glera, Nebbiolo, Sangiovese, Cannonau, Trebbiano Romagnolo, Trebbiano Toscano, Malvasia Istriana, Carignano, Traminer, así como otras variedades hijas de importantes vides francesas (Semillon, Chenin blanc , Tannat, Syrah etc.) y españolas (Albarino, Parellada, Macabeo, Godello etc.) y de Europa del Este (Riesling Bianco y Italico etc.). Al final del proceso de mejora, que dura unos 15 años (desde la semilla hasta el genotipo listo para su registro en el catálogo nacional), se dispondrá de 2-3 genotipos de cada variedad sujeta a cruzamiento. Para algunas de estas variedades, Glera en primer lugar, el programa de mejoramiento está casi completo y los genotipos de alto rendimiento se presentaron para su inscripción en el Registro Nacional de Variedades de Vid a partir de 2022.

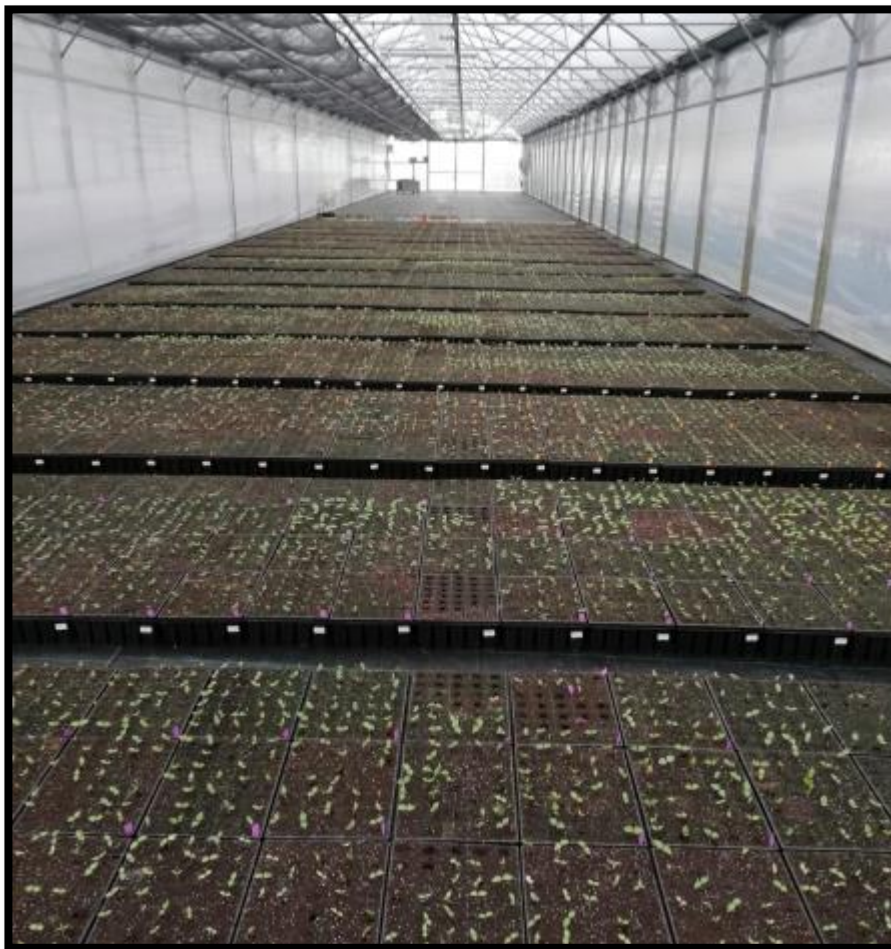


Imagen 2. Germinación de plántulas en invernadero.

Los nuevos genotipos se someten a una cuidadosa selección sanitaria para enfermedades secundarias, prefiriendo aquellos que son poco susceptibles a la podredumbre negra y/o excoriosis. El aspecto agronómico también juega un papel importante en la elección de los individuos: la morfología del racimo (preferentemente suelto y de tamaño medio, medio-grande) y la buena productividad por planta representaron las características discriminatorias durante las inspecciones de campo. Finalmente, las microvinificaciones y la evaluación organoléptica realizadas por comisiones de enólogos expertos han permitido identificar genotipos con un contenido aromático comparable o mejorado respecto al noble parental.

Las variedades tienen una excelente resistencia poligénica a las enfermedades mencionadas, buena productividad y vigor, y un potencial enológico comparable o superior a los parentales de *V. vinifera*. Las variedades en estadio más avanzado de selección (como, por ejemplo, los cruces con Glera y Traminer) se encuentran actualmente en el cuarto año de ensayos agronómicos y enológicos en una parcela experimental situada en Rauscedo, mientras que más recientemente otros campos de ensayo aptitudinal se han realizado en otras regiones italianas. Estos nuevos cruzamientos, durante las primeras catas, fueron especialmente apreciados por los viticultores, enólogos y consumidores en general.

Desde 2010 hasta hoy en día, se han realizado varios cruces entre Glera y diferentes donantes de resistencia. Por medio de una selección muy escrupulosa, se identificaron dos variedades resistentes cuyos formularios de registro fueron presentados al Mipaaf (Ministerio de Políticas Agrícolas, Alimentarias y Forestales) bajo el nombre de "Glyres" y "Resilia". Gracias a la presencia de 6 genes de resistencia (*Rpv 3*, *Rpv 12*, *Rpv 1*, *Run 1*, *Ren 3* y *Ren 9*), las variedades tienen una excelente resistencia a oídio y mildiu, buena tolerancia a la podredumbre negra y excoriosis. Son viñas de buen vigor con porte erecto o semierecto de la vegetación.

Glyres (código VCR-15-1-1-52) es una variedad de uva blanca obtenida por cruzamiento con Glera; tiene una hoja cuneiforme de tamaño mediano a grande con 5 lóbulos y un seno peciolar en forma de U, un racimo grande, en forma de embudo, compacto, con tres o cuatro alas. La baya es mediana-pequeña, de forma esferoidal. La piel es de grosor medio con pruina media, de color verde dorado. La pulpa es blanda, de sabor neutro. Los períodos de brotación-floración-envero-maduración y también la producción elevada son comparables con el noble parental Glera. A nivel sensorial, el vino de Glyres es muy similar al parental: el perfil aromático tiene una buena intensidad de aromas tropicales, florales y cítricos, con notas predominantes de rosa y lavanda, gracias a las altas

concentraciones de compuestos terpénicos. El vino tiene una frescura y persistencia notables y es apto para la elaboración de buenas bases de vinos espumosos o para vinos perfumados para ser consumidos jóvenes o con períodos cortos de crianza.



Imagen 3. Racimo de Glyres

Resilia (código VCR-15-1-1-180) es una variedad de uva blanca, obtenida por cruzamiento con Glera. Tiene una hoja mediana-grande, pentagonal con 5 lóbulos y un seno peciolar en forma de V. El racimo es grande, cónico, medianamente compacto con dos-tres alas; la baya es mediana, de forma esferoidal. La producción es media, el racimo y la baya son más pequeños en comparación con Glera. La piel es de grosor medio con una pruina medio débil, de color verde dorado. La pulpa es blanda, de sabor neutro. Los períodos de brotación-floración-envero son posteriores al parental noble Glera. La maduración se produce unos 7 días más tarde que Glera. A nivel sensorial, el vino Resilia

es muy similar al parental Glera. El marco aromático tiene una buena intensidad de aromas tropicales y florales, especialmente rosas y violetas. El vino tiene una notable frescura, persistencia y estructura: es adecuado para la elaboración de buenas bases de vinos espumosos o para vinos perfumados de consumo joven o con periodos cortos de crianza.



Imagen 4. Racimo de Resilia

Otra variedad que se registrará en breve es **Trasemis** (código UD-208.010), una variedad de uva blanca obtenida por UNIUD e IGA del cruce entre SK-00-1/10 y Traminer. Tiene una hoja mediana, orbicular con 5 lóbulos y un seno peciolar en forma de V. El racimo es mediano, cónico, moderadamente compacto con una o dos alas; la baya es en promedio pequeña, esferoidal. La producción es media, el racimo es más grande, con uvas más pequeñas en comparación con Traminer. La piel es en promedio delgada con una pruina moderadamente marcada, de color amarillo-rosado. La pulpa es blanda, con el sabor característico que recuerda al Traminer. Los

periodos de brotación-floración-envero son más tardíos que el parental noble Traminer y, en consecuencia, la maduración es unos 3 días más tardía que el del parental noble. A nivel sensorial el vino Trasemis es muy similar al parental Traminer. El marco aromático tiene una buena intensidad de aromas tropicales, especiados, cítricos y florales, en particular de rosa. El contenido de alcohol β -feniletílico y de β -damascenona responsables del aroma de rosas y violetas es mayor en comparación con Traminer. El vino tiene una notable frescura, persistencia y estructura. Es adecuado para la elaboración de vinos aromáticos para ser consumidos jóvenes o con periodos cortos de crianza.



Imagen 5. Racimo de Trasemis

Uvas de mesa

Italia, con una producción de alrededor de 1,2 millones de toneladas de uva de mesa, ocupa el sexto lugar como país productor a nivel mundial después de China, Estados Unidos, Irán, Turquía y Egipto. Alrededor del 60% de las uvas de mesa italianas se producen en Puglia. Las variedades más cultivadas tienen semillas: Italia, Victoria y Red Globe. En los últimos años ha habido un fuerte

interés por el cultivo de variedades sin semillas, cuyo origen está casi siempre fuera de la UE. De cara al futuro, se prevé una paulatina sustitución de las variedades con semillas por las sin semillas, que responden más a las necesidades del mercado (especialmente en el norte de Europa que representa un mercado muy importante para Italia) y se adaptan mejor a la elaboración de productos alimentarios.



Imagen 6. Cata de uvas de mesa de variedades VCR

Desafortunadamente, muchas variedades sin semillas difundidas en el mercado tienen problemas de adaptación a nuestros ambientes, ya que se obtienen en países caracterizados por diferentes condiciones edafológicas y climáticas; en consecuencia, el objetivo es obtener nuevas variedades de uva sin semillas aptas para nuestros territorios.

En los últimos años también se ha intensificado el programa de creación de variedades de mesa resistentes a las enfermedades y estreses abióticos, con bayas naturalmente de gran tamaño, preferiblemente sin semillas, con buena consistencia de pulpa, buena resistencia a la manipulación, al transporte y almacenamiento. Los ingenieros de VCR han seleccionado 36 nuevos genotipos de alta calidad y están a la espera de una evaluación adicional en una planta experimental instalada en el sur de Italia. Cerca de 8500 plántulas aún están siendo evaluadas en el Centro Experimental VCR.

Portainjertos

Una línea de investigación igualmente importante e interesante es la creación de nuevos portainjertos para dar respuesta a las necesidades y urgencias de la viticultura moderna. Las tendencias climáticas de los últimos años y las repercusiones que el estrés ambiental tiene sobre la producción de uva y la calidad de los mostos han dejado cada vez más claro cuánto es necesario tener herramientas capaces de "mitigar" los efectos del cambio climático y otros efectos abióticos, como, por ejemplo, los fenómenos de salinidad de los suelos, cada vez más extendidos.

Para contrarrestar el efecto de estas pautas estacionales tan inestables y fluctuantes, con la sucesión de períodos con sequías muy fuertes y fenómenos de lluvias excesivas y concentradas, es necesario recurrir a portainjertos extremadamente "maleables", capaces de garantizar una estabilidad de producción y calidad de la uva y por tanto del vino incluso en condiciones ambientales que pueden ser muy diferentes de un año a otro. Estas características difícilmente se encuentran en los portainjertos mayoritariamente utilizados en la actualidad, ya que su creación y selección, que data de hace más de un siglo, tenía otros objetivos, ya que las necesidades de la viticultura de aquella época eran diferentes .

Una primera respuesta a estas nuevas necesidades la dio el trabajo a largo plazo de creación y selección de nuevos portainjertos de la Universidad de Milán que, a partir de la década de los 80, inició un programa de cruzamiento destinado a obtener nuevos portainjertos con mayor eficiencia en el aprovechamiento de los minerales, con particular referencia al hierro, potasio y magnesio. El resultado de esta intensa actividad culminó con la identificación de cuatro nuevos portainjertos: M1, M2, M3 y M4 y su inscripción en el Registro Nacional de Variedades de Vid (Gaceta Oficial N° 127 06/04/14).

Los portainjertos de la serie "M" ya están disponibles para los viticultores, gracias a la iniciativa de un grupo calificado de explotaciones vitícolas italianas que crearon Winegraft S.r.l., una empresa que tiene el objetivo de apoyar las actividades de investigación y desarrollo en el campo de la agricultura en general y en particular del sector vitivinícola y promover el desarrollo comercial de

los productos de Investigación. La multiplicación y comercialización de los portainjertos de la serie M ha sido encomendada por Winegraft en exclusiva mundial a Vivai Cooperativi Rauscedo.

Conscientes de la importancia de este importante tema de investigación, a partir de 2015, VCR han puesto en marcha su propio programa de mejoramiento genético de los portainjertos, para ofrecer al mundo vitivinícola nacional e internacional una nueva gama de soluciones a los numerosos problemas que aquejan a la viticultura. Los portainjertos del futuro deberán poseer mejor rusticidad, vigor moderado y mayor eficiencia en la absorción de los nutrientes; se pone especial atención a la capacidad de resistir tanto el estrés abiótico, como los altos niveles de caliza, la salinidad, la sequía, el estrés biótico, como los nematodos vectores de virosis y las agrobacterias. Por último, pero no menos importante, los nuevos portainjertos deben asegurar altos rendimientos de injerto y minimizar los fenómenos de disafinidad, incompatibilidad y deterioro observados con determinadas combinaciones de yema-portainjerto.

Actualmente, más de 400 nuevos genotipos resultantes de 21 cruzamientos controlados entre genotipos comerciales y nuevas selecciones están siendo evaluados en el Centro Experimental de Vivai Cooperativi Rauscedo. Normalmente, un proceso de mejora genética prevé varias fases a través de las cuales seleccionar sólo las plantas que demuestren haber heredado las características de interés; cuanto mayor sea el número de caracteres a evaluar, mayor será el número de pruebas necesarias para seleccionar los nuevos genotipos obtenidos por cruzamiento. En el caso de los portainjertos, este proceso requiere de una gran cantidad de ensayos ya que son muchas las características que queremos aunar en un solo individuo.

La primera fase de evaluación se refiere a la presencia del requisito fundamental, es decir, la resistencia a la filoxera: en este sentido, se realizó un primer tamizado por observación directa del sistema radicular para detectar la posible presencia de agallas y áfidos.



Imagen 7. Observación del sistema radicular por posible presencia de agallas filoxéricas y pulgones

Posteriormente se evalúa el desarrollo vegetativo y la producción de madera en genotipos resistentes a los áfidos para establecer su aptitud para la multiplicación.

El siguiente paso será probar, en diferentes climas y suelos, el nivel de resistencia a los estreses abióticos (caliza activa, salinidad, sequía) y bióticos más importantes y el rendimiento en vivero mediante ensayos de compatibilidad con variedades de interés. Debido a las normativas fitosanitarias cada vez más estrictas, VCR tienen como objetivo estudiar un carácter adicional, la resistencia al GFLV o virus de la hoja abanico de la vid. Esta virosis provoca deterioro y pérdida de producción con fuertes perjuicios económicos para el viticultor. Es un virus transmitido por un nematodo que vive en el suelo, el *Xiphinema index*; la eliminación del nematodo del suelo es bastante difícil y costosa tanto en términos económicos como ambientales.

Para ello intentaremos seleccionar nuevos portainjertos resistentes al ataque de parásitos y capaces de bloquear el desarrollo del virus. Un ensayo preliminar realizado en el Centro de Investigación VCR ha permitido identificar algunos genotipos que parecen tener cierto nivel de tolerancia al patógeno viral. El proceso de selección también utilizará modernas técnicas de cribado molecular para reducir los tiempos de evaluación que, como se mencionó, pueden requerir más de 20 años de experimentación. El compromiso de Vivai Cooperativi es ofrecer portainjertos que recojan en sí mismos el mayor número de caracteres de calidad para afrontar los nuevos retos de la viticultura del futuro.

Donantes de resistencia

Otro tema importante que está tratando la Investigación es el establecimiento de nuevos donantes de resistencia pre-breeding. Los nuevos donantes de resistencia creados por VCR se han obtenido mediante numerosos retrocruzamientos con *V. vinifera* y variedades resistentes de mayor rendimiento que las disponibles hasta el momento, caracterizadas por una muy alta resistencia a oídio y mildiu, buena tolerancia a la excoriosis y podredumbre negra, buenas características agronómicas y alto potencial enológico.

Los donantes VCR de nueva generación contienen numerosos (al menos 6) genes de resistencia a mildiu y oídio, algunos de los cuales son homocigóticos, lo que garantiza a la descendencia una potencial alta resistencia.

Actualmente hay más de 3000 plántulas resistentes a mildiu y oídio en el campo. La presencia de nuevas fuentes de resistencia se confirma mediante análisis moleculares, mientras que las tolerancias a enfermedades secundarias y estreses abióticos se evalúan en el campo. Sólo se utilizan en el proceso de mejora genética donantes con buenas características agronómicas y capaces de dar vinos de alta calidad

Defensa de variedades resistentes

Para limitar al máximo el número de tratamientos y al mismo tiempo favorecer su eficacia, se recomienda encarecidamente utilizar modelos de previsión diseñados para identificar los periodos de mayor riesgo infeccioso. Estos tratamientos preventivos son de fundamental importancia, tanto para evitar la aparición de cepas fúngicas hipervirulentas/muy agresivas, como para asegurar un control eficaz de las principales enfermedades secundarias, en particular la excoriosis (*Phomopsis viticola*) y la podredumbre negra (*Guignardia bidwelli*).

La correcta gestión fitosanitaria de las variedades resistentes debe comenzar por considerar todas las características intrínsecas y las criticidades de cada territorio pero, sobre todo, debe fijarse en base a los historiales de datos de las empresas con respecto al número de tratamientos realizados en promedio y la incidencia de patógenos en las diferentes microáreas.

Para establecer una correcta defensa de las variedades resistentes es necesario tener en cuenta los aspectos siguientes:

1. todas las variedades resistentes, en relación a los genes de resistencia presentes y su funcionamiento específico en determinadas condiciones edafoclimáticas, expresan diferentes niveles de eficacia;
2. estas variedades aún pueden presentar manchas y/o necrosis provocadas por el ataque de mildiú y/o oídio, pero a diferencia de las variedades tradicionales, los genes de resistencia presentes en ellas permitirán el rápido reconocimiento del patógeno y la activación de mecanismos específicos de defensa para bloquear el desarrollo de la enfermedad;
3. con respecto a las condiciones edafoclimáticas específicas y de las tendencias de la cosecha anual, el uso de estas variedades permite obtener una notable reducción del número de tratamientos fitosanitarios pero no permite su completa eliminación; este concepto es de fundamental importancia para evitar la acumulación de inóculo y la aparición de nuevas cepas capaces de vencer la resistencia de la vid y volverse altamente agresivas;
4. Los tratamientos recomendados también se utilizan para evitar la aparición de otras enfermedades (podredumbre negra, excoriosis, etc.) que en los viñedos tradicionales se controlan usualmente mediante tratamientos contra mildiú y oídio.

En general, teniendo en cuenta las múltiples variables edafológicas y climáticas intrínsecas de cada microclima, el uso de variedades resistentes a mildiú y oídio puede facilitar una reducción de los tratamientos fitosanitarios equivalente a alrededor del 70% respecto a los necesarios para las variedades convencionales cultivadas en el mismo territorio.

Solución sostenible

La sostenibilidad de la producción vitícola es, hoy en día, el tema de mayor interés de la opinión pública mundial y de todos los operadores de la cadena de suministro.

El concepto de sostenibilidad consta de tres elementos: a) economía, b) sociedad, c) medio ambiente. Por tanto, sólo se puede hablar de desarrollo sostenible cuando es posible garantizar el crecimiento y la rentabilidad económica al mismo tiempo que la protección del medio ambiente y una mayor igualdad social.

Estos objetivos deben perseguirse y alcanzarse afrontando en paralelo las consecuencias relacionadas con el cambio climático; los modelos estadísticos de previsión desarrollados para los próximos 30 años estiman un aumento de 1,5 - 2,5 °C en la temperatura media anual, lo que supone

un avance de las distintas fases fenológicas de unos 10-15 días. A largo plazo, este nuevo escenario cambiará drásticamente la fisiología de las plantas provocando fenómenos de escasez de agua, desfase en las fases fenológicas, efectos oxidativos sobre la actividad fotosintética, desequilibrios en la síntesis de compuestos secundarios y mayor virulencia de organismos patógenos.

Las respuestas y soluciones a esta situación no pueden ser, como ha sucedido en las últimas décadas, exclusivas de la química; al hacerlo se perdería el objetivo de la sustentabilidad, pero sobre todo se comprometería el futuro de las generaciones venideras. El impacto de la agricultura sobre el medio ambiente es actualmente muy elevado, especialmente en cuanto al uso de productos fitosanitarios.

El papel de la Investigación y de la Innovación en este contexto asume una importancia fundamental a la hora de experimentar y proponer soluciones para nuevos modelos vitivinícolas, que pueden suponer una importante reducción de los insumos en el viñedo: nuevas variedades resistentes a patógenos, nuevos portainjertos y prácticas de cultivo innovadoras deben garantizar una reducción significativa de los tratamientos fitosanitarios, un menor uso de riego y fertilización y, en consecuencia, menores costes de producción, sin comprometer la calidad de la uva y las características del vino obtenido, con el fin de mantener la posición de valor y prestigio mundial del sector vitivinícola italiano.