

Comparación agronómica y cualitativa de 3 clones preseleccionados de la variedad tinta Bruñal, en Valladolid (España), en el periodo 2015–2016

Agronomic and qualitative comparison of 3 pre-selected clones of the Bruñal red variety, in Valladolid (Spain), during the period 2015–2016

J. Yuste¹, A. Vicente², E. Barajas¹, J.A. Rubio¹ y D. Martínez-Porro¹

¹ Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, Ctra. Burgos km 119, 47071 Valladolid, España

² Actualmente: actividad vitivinícola externa, España

Resumen. La variedad de vid tinta Bruñal está localizada mayoritariamente en la Denominación de Origen (D.O.) Arribes, ubicada en las provincias de Zamora y Salamanca. Presenta características, tanto de tipo morfológico, tal como el tamaño reducido de baya y de racimo, como de tipo cualitativo, tal como el alto contenido de polifenoles en el hollejo, que han propiciado un gran interés para su desarrollo y difusión comercial. El programa de prospección de la variedad Bruñal en la D.O. Arribes, iniciado en 2002 por parte del ITACYL, permitió identificar numerosas cepas de dicha variedad que se encontraban aisladas en viñedos heterogéneos de elevada edad. Tras varios años de trabajo, evaluando aspectos morfológicos y agronómicos en los viñedos originales, se llevó a cabo una primera preselección de cepas procedentes de diferentes viñedos que pudieran presentar cierta variabilidad genética, con el ánimo de iniciar un proceso que desembocase en una selección clonal, una vez que la variedad Bruñal fue incluida en el Registro de Variedades Comerciales de vid del MAGRAMA, el que se reconocen las sinonimias Albarín Tinto y Baboso Tinto (B.O.E. 71, 24-marzo-2011). La primera preselección clonal de Bruñal se llevó a cabo a través de la plantación de 10 cepas de cada uno de los tres clones previamente elegidos en viñedos originales, en una colección del ITACYL ubicada en Valladolid. Se ha llevado a cabo un estudio del comportamiento vegetativo, productivo y cualitativo de los tres clones, injertados sobre 110R, durante el período 2015-2016, sobre cepas, conducidas en espaldera, con un marco de plantación de 2.7×1.4 m, y podadas en cordón Royat bilateral. El clon CL-89 resultó más productivo, con un incremento medio del 16% respecto al CL-128, el cual, a su vez, fue un 47% más productivo que el CL-96. Las diferencias observadas en el rendimiento se debieron principalmente a la variación en el peso del racimo, que, a su vez, se debió mayormente al número de bayas del mismo. El peso de madera de poda mostró claras diferencias entre clones, de manera que el clon CL-128 resultó más vigoroso que el CL-96, con un incremento medio de peso del 19% respecto a éste, el cual fue más vigoroso que el CL-89, con un incremento medio del 38% respecto a éste. La variación del peso de sarmiento fue la causa determinante de las diferencias en el peso de madera de poda. En cuanto a la calidad de uva, el clon CL-96 mostró mayor capacidad de intensificación de la maduración tecnológica, acumulando más azúcares e incrementando el pH, aunque reduciendo el IPT. El clon CL-89 presentó cierta tendencia contraria al CL-96, con menos azúcares, ácido málico y potasio, pero sorprendentemente mayor valor de IPT. El clon CL-128 mostró un comportamiento intermedio en general, aunque destacó por su mayor acidez total y contenido en ácido málico. Atendiendo a las diferencias observadas entre clones, existe la posibilidad de conjugarlas con los objetivos de las nuevas plantaciones de Bruñal.

Abstract. The Bruñal red vine variety is mainly grown in the Denomination of Origin (D.O.) Arribes, located in the provinces of Zamora and Salamanca. It presents such characteristics, both of morphological type, such as the reduced size of berry and cluster, and of qualitative type, such as the high content of polyphenols in the skin, which have led to a great interest for its development and commercial diffusion. A prospecting program for the Bruñal variety at the D.O. Arribes, started in 2002 by ITACYL, allowed to identify numerous vines of this variety that were isolated in heterogeneous vineyards of high age. After several years of work, evaluating morphological and agronomic aspects in the original vineyards, a first pre-selection of vines from different vineyards that could present certain genetic variability was carried out, with the aim of initiating a process that led to a clonal selection, once the variety Bruñal was included in the Registry of Commercial Varieties of grapevine of the MAGRAMA, in which the synonyms Albarín Tinto and Baboso Tinto are recognized (BOE 71, 24-March-2011). The first clonal preselection of Bruñal was carried

out through the planting of 10 vines of each of the three clones previously chosen in original vineyards, in an experimental collection of ITACYL located in Valladolid (Spain). A biannual study of the vegetative, productive and qualitative behavior of the three clones, grafted onto 110R, was carried out during the period 2015–2016. The vines were trellis trained, with vine distances of 2.7×1.4 m, and pruned as bilateral Royat cordon. The clone CL-89 was more productive, with an average increase of 16% compared to CL-128, which, in turn, was 47% more productive than CL-96. The differences observed in grape yield were mainly due to the variation in the weight of cluster, which, in turn, was due mainly to the number of berries per cluster. The weight of pruning wood showed clear differences between clones, so that clone CL-128 was more vigorous than CL-96, with a mean weight increase of 19% with respect to it, which was more vigorous than CL-89, with an average increase of 38% with respect to this one. The variation of the shoot weight was the determining cause of the differences in the weight of pruning wood. Regarding the grape quality, clone CL-96 showed greater capacity for intensification of technological maturation, accumulating more sugars and increasing the pH, although reducing the TPI. Clone CL-89 showed a tendency contrary to CL-96, with lower sugar, malic acid and potassium concentrations, but surprisingly higher value of TPI. Clone CL-128 showed intermediate behavior in general, although it was noted for its higher total acidity and malic acid content. Considering the differences observed among clones, there is the possibility of combining them with the objectives of the new plantations of Bruñal.

1. Introducción

La variedad de vid tinta denominada Bruñal fue localizada mayoritariamente en la Denominación de Origen (D.O.) Arribes, ubicada en las provincias de Zamora y Salamanca. Dicha zona, que presenta una orografía accidentada, cuenta con viñedos muy viejos donde se cultiva la variedad Bruñal, que destaca por su apreciación entre las variedades tintas desde hace bastantes años [1]. La situación geográfica y la orografía accidentada de esta comarca, que conlleva un cultivo costoso de la vid, han provocado que algunos viñedos hayan permanecido relativamente aislados, por lo que se han conservado poblaciones de cepas que constituyen un material vegetal de gran importancia genética [2, 3].

El origen de la variedad Bruñal no está claro, pero García de los Salmones, en 1914, ya citó su presencia en la provincia de Salamanca [4]. Aunque se han encontrado diversas sinonimias asentadas de la variedad Bruñal [5–7], como *Alfrocheiro Preto*, Albarín Negro (o Tinto) y Baboso Negro (o Tinto), Bruñal también es conocida en algunas zonas de Arribes como Uva Negra [8] o *Touriga Negra* [9]. La variedad *Alfrocheiro Preto* está extendida en la región portuguesa de *vinho de qualidade* DOC “Dao” [10]. La variedad Albarín Tinto está admitida en la zona de Vino de la Tierra de Cangas, en Asturias [11]. La variedad Baboso Negro está recogida en el Registro de Variedades Comerciales [12] y está admitida en diversas DD.OO. de las islas Canarias [13].

El estudio de cepas de la variedad Bruñal ha permitido vislumbrar que algunas de sus características, bien de tipo morfológico, como el tamaño reducido de baya y de racimo, o bien de tipo cualitativo, como el alto contenido de polifenoles en el hollejo, despiertan un enorme interés por su recuperación y por su difusión comercial.

El Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL) inició en el año 2002 un programa de prospección de la variedad Bruñal en la zona de mayor intensidad de cultivo. Este programa permitió identificar numerosas cepas de dicha variedad que se encontraban aisladas en viñedos heterogéneos de elevada edad, apoyándose en técnicas de identificación moleculares y ampelográficas [2]. La evaluación de aspectos morfológicos y agronómicos durante varios años en los viñedos originales dio lugar a una primera preselección de cepas procedentes de diferentes viñedos que presumiblemente pudieran presentar cierta

variabilidad genética. Dicha preselección pretendió el inicio de un proceso que desembocase en una selección clonal, una vez que la variedad Bruñal fue incluida como nombre principal en el Registro de Variedades Comerciales de vid del MAGRAMA, junto a las sinonimias Albarín Tinto y Baboso Tinto según el B.O.E. 71, de 24-marzo-2011 [14].

La diversidad de condiciones climáticas de cultivo del viñedo, e incluso la tendencia general observada hacia un posible cambio climático que podría acarrear variaciones en el comportamiento de las variedades de vid [15, 16], hacen aconsejable conocer el comportamiento de posibles clones de esta variedad para adaptar su cultivo a los objetivos productivos y cualitativos que el sector vitivinícola plantea [2, 3].

La primera preselección clonal de Bruñal se llevó a cabo a través de la plantación de 10 cepas de cada uno de los tres clones previamente elegidos en viñedos originales, en una colección experimental del ITACYL ubicada en la finca Zamadueñas, en Valladolid. Este planteamiento se basa en la consideración de que cualquier programa de selección clonal debe evaluar el comportamiento de los posibles clones en un mismo ámbito geográfico y edafoclimático, para que las posibilidades de comparación entre clones sean objetivas [17, 18].

El objetivo de este trabajo fue valorar, durante dos años, la respuesta agronómica y cualitativa de tres clones de la variedad tinta Bruñal, previamente preseleccionados en su zona de origen, en las condiciones edafoclimáticas del centro del valle del río Duero, a través de un modo de cultivo bastante estandarizado en España, basado fundamentalmente en la conducción en espaldera y la poda corta en cordón Royat bilateral.

2. Material y métodos

El material vegetal empleado es *Vitis vinifera* L. cv. Bruñal, injertado sobre patrón 110 Richter. Las plantas de portainjerto fueron plantadas en 2005 y fueron injertadas con yemas de 3 clones preseleccionados del cv. Bruñal en la primavera de 2006. Se dispuso de 10 cepas de cada clon, en una colección que incluye clones preseleccionados de otras 5 variedades minoritarias tradicionales de Castilla y León.

Los clones preseleccionados a estudiar son: CL-96, CL-128, CL-89.

Tabla 1. Características físicas de los horizontes presentes en el perfil del suelo del viñedo experimental; Prof.: profundidad (cm), E.G.: elementos gruesos.

| Prof. | E.G. (%) | Textura USDA (%) | Clase textural |
|--------------------|----------|------------------|----------------|
| Arena-Limo-Arcilla | | | |
| 0–20 | 70.7 | 45.3–19.4–35.3 | Ac-Ar |
| 20–45 | 68.8 | 47.4–19.5–33.1 | Fr-Ac-Ar |
| 45–100 | 74.8 | 61.4–9.5 – 29.1 | Fr-Ac-Ar |

Tabla 2. Datos termo-pluviométricos medios de la campaña 2015 (octubre-2014/septiembre-2015), registrados en Valladolid. Tm: temperatura media (°C), P: precipitación (mm).

| | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| Tm | 15.0 | 9.3 | 3.8 | 1.6 | 4.3 | 8.4 | |
| P | 37.0 | 71.4 | 17.2 | 28.0 | 16.4 | 16.8 | |
| | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Año |
| Tm | 11.8 | 15.7 | 19.7 | 23.7 | 21.1 | 16.1 | 12.5 |
| P | 66.0 | 19.8 | 76.2 | 4.2 | 5.2 | 23.6 | 382 |

La colección experimental se localiza en la finca Zamadueñas, perteneciente al ITACyL, en el término municipal de Valladolid, a una altitud de 695 m (s.n.m.) y cuyas coordenadas geográficas son 41°42' 8" N, 4°42' 31" O.

Las cepas están dispuestas con un marco de plantación de 2.7 m × 1.4 m (2.645 cepas/ha). Están conducidas en espaldera, con un sistema de poda en cordón Royat bilateral, en el que se deja una carga de 16 yemas, distribuidas en 4 pulgares por brazo. La orientación de las filas es Norte-Sur + 25° (NNE-SSO).

El viñedo fue cultivado en régimen de riego deficitario, mediante aplicación semanal por goteo equivalente aproximadamente al 30% de la ETo, desde la parada de crecimiento de pámpanos principales hasta la semana de vendimia. La cantidad de agua aportada mediante riego durante las campañas de 2015 y 2016 fue de 96 y 84 mm respectivamente.

En el suelo del viñedo experimental se distinguen tres horizontes cuyas principales características se detallan en la Tabla 1. Se trata de un suelo con alta pedregosidad interna y superficial, sin limitaciones físicas ni químicas en profundidad, lo que le confiere un buen drenaje y una adecuada velocidad de infiltración. La mayor parte del sistema radicular del viñedo se sitúa en los 60 cm más superficiales.

El período de estudio corresponde a las campañas de 2015 y 2016. Los datos termo-pluviométricos fueron recogidos en la estación meteorológica situada en la propia finca experimental (Tabla 2).

Se determinaron, como parámetros productivos, el rendimiento (kg/cepa), el número de racimos por cepa, el peso de racimo (g) y el peso de baya (g). Como parámetros de desarrollo vegetativo se determinaron el peso de madera de poda (kg/cepa), el número de sarmientos, tanto francos como chupones, y el peso de sarmiento (g), así como el índice de Ravaz. Por último, como parámetros de calidad de la uva se determinaron la concentración de azúcares (°Brix), el pH, la acidez total (g TH₂/L), el ácido tartárico

Tabla 3. Datos termo-pluviométricos de la campaña 2016 (octubre-2015 / septiembre-2016), registrados en Valladolid. Tm: temperatura media (°C), P: precipitación (mm).

| | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| Tm | 12.8 | 8.3 | 5.3 | 6.2 | 5.8 | 6.1 | |
| P | 54.2 | 46.8 | 18.4 | 116 | 38.8 | 32.2 | |
| | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Año |
| Tm | 9.1 | 13.1 | 19.1 | 23.0 | 22.4 | 18.6 | 12.5 |
| P | 99.4 | 47.4 | 1.9 | 5.4 | 0.2 | 13.0 | 474 |

Tabla 4. Rendimiento (kg/cepa), Número de racimos por cepa, Peso de racimo (g). Significación estadística * = $p < 5\%$ (para todas las tablas en adelante).

| Clon | Rendimiento | | N° de racimos | | Peso de racimo | |
|------|-------------|--------|---------------|--------|----------------|-------|
| | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| 96 | 2.14 c | 1.98 b | 25.6 | 26.3 a | 89 c | 75 b |
| 128 | 3.49 b | 2.58 a | 26.0 | 22.5 b | 134 b | 122 a |
| 89 | 4.22 a | 2.82 a | 26.1 | 26.2 a | 161 a | 110 a |
| Sig. | * | * | – | * | * | * |

(g/L), el ácido málico (g/L), la concentración de potasio (mg/L) y el índice de polifenoles totales. El análisis estadístico de los datos se realizó a través de análisis de varianza (ANOVA) mediante el programa STATISTICA 7.0.

3. Resultados y discusión

3.1. Producción de uva

La producción de uva fue superior en el clon CL-89, con una media de 3.5 kg/cepa, que en el clon CL-128, con un valor medio de 3.0 kg/cepa, y en éste claramente mayor que en el CL-96, con un valor medio de 2.0 kg/cepa, lo que supuso reducciones medias de 14% y 32% respectivamente (Tabla 4). El número medio de racimos por cepa mostró diferencias favorables a los clones CL-89 y CL-96, con 26.1 racimos, frente al CL-128, con 24.2 racimos, de manera que afectó negativamente al comportamiento productivo de este clon. Las diferencias observadas en la producción de uva se debieron fundamentalmente a la variación en el peso del racimo, que mostró la misma tendencia que el rendimiento, con diferencias significativas desfavorables para el clon CL-96 respecto a los otros dos clones. En concreto, la reducción del peso del racimo del clon CL-96, con 82 g, ha sido del 36% con respecto al clon CL-128, con 128 g, y del 39% con respecto al clon CL-89, con 135 g.

Las diferencias en el peso del racimo se debieron mayormente al número de bayas del mismo, pues el clon CL-89 mostró mayor número de bayas por racimo, 128 bayas, que el clon CL-128, con 106 bayas, y éste más que el CL-96, con 74 bayas por racimo (Tabla 5). El peso de baya no mostró diferencias importantes entre clones, aunque el CL-128 mostró un peso ligeramente superior, 1.21 g, y el CL-89 mostró un peso algo inferior, 1.06 g, situándose el clon CL-96 en una posición intermedia, con 1.11 g por baya. La fertilidad, expresada como número de

Tabla 5. Número de bayas, Peso de baya (g), Fertilidad.

| Clon | N° de bayas | | Peso de baya | | Fertilidad | |
|------|-------------|-------|--------------|---------|------------|--------|
| | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| 96 | 81 c | 67 b | 1.11 | 1.12 ab | 1.60 | 1.64 a |
| 128 | 118 b | 94 a | 1.14 | 1.29 a | 1.63 | 1.41 b |
| 89 | 151 a | 106 a | 1.07 | 1.04 b | 1.63 | 1.64 a |
| Sig. | * | * | – | * | – | * |

racimos por sarmiento, mostró la misma tendencia que el número de racimos por cepa, habida cuenta del ajuste de carga de pámpanos aplicado cada año tras el período de riesgo de heladas primaverales.

3.2. Desarrollo vegetativo

El peso de madera de poda mostró diferencias estadísticamente significativas entre clones, de manera que el clon CL-128 resultó más vigoroso que el CL-96, con un incremento medio de peso del 19%, y el clon CL-96 se mostró más vigoroso que el CL-89, con un incremento de peso del 38% (Tabla 6). El número de sarmientos totales no mostró diferencias determinantes entre tratamientos, con valores en torno a 16 sarmientos por cepa, aunque el valor medio fue algo más alto en el clon CL-128 y algo más bajo en el clon CL-96 (Tabla 7). Sin embargo, el peso del sarmiento mostró la misma tendencia que el peso de madera de poda, con un valor medio más alto del clon CL-128, 74 g, que supuso un incremento de peso del 12% respecto al clon CL-96, con 66 g, y del 59% respecto al clon CL-89, con 46 g. Por tanto, las diferencias de peso de madera de poda entre clones se debieron principalmente a las variaciones significativas en el peso medio del sarmiento.

En 2016, el número de sarmientos francos fue algo más bajo en el clon CL-128 que en los otros clones. En dicho año, el número de chupones resultó ligeramente inferior en el clon CL-96, con un valor medio de 1.13, que en los clones

CL-128 y CL-96, con 2.63 y 2.10 respectivamente. Estas diferencias, a pesar de ser estadísticamente significativas, no fueron determinantes para el número total de sarmientos ni modificaron el resultado final del peso de madera de poda entre clones.

El índice de Ravaz mostró diferencias estadísticamente significativas entre clones, a favor del clon CL-89, que presentó el índice medio más alto, con un valor de 4.7, como consecuencia mayormente de su menor desarrollo vegetativo, aunque también, en menor medida, de su mayor nivel productivo (Tabla 6).

3.3. Composición de la uva

Los parámetros básicos indicadores de calidad de la uva mostraron diferencias en el comportamiento de los clones estudiados (Tablas 8 a 10). La concentración de azúcares fue claramente superior en el clon CL-96, con un valor medio de 22.6° brix, que en el CL-128, con 20.5° brix, y en éste fue mayor que en el CL-89, con 19.5° brix. Este resultado mostró una tendencia inversa a la del comportamiento productivo de los clones, lo que podría asociarse a un proceso de maduración tecnológica más

Tabla 6. Madera de poda (kg/cepa), Peso de sarmiento (g), Índice de Ravaz.

| Clon | Madera poda | | Peso sarmiento | | Índice Ravaz | |
|------|-------------|--------|----------------|--------|--------------|--------|
| | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| 96 | 1.10 b | 0.95 b | 70.6 a | 61.0 b | 1.95 b | 2.08 b |
| 128 | 1.25 a | 1.20 a | 69.3 a | 78.4 a | 2.80 b | 2.15 b |
| 89 | 0.77 c | 0.72 c | 48.4 b | 44.2 c | 5.50 a | 3.91 a |
| Sig. | * | * | * | * | * | * |

Tabla 7. Sarmientos francos, Chupones, Sarmientos totales, por cepa.

| Clon | Sarm. francos | | Chupones | | Sarm. totales | |
|------|---------------|------|----------|--------|---------------|------|
| | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| 96 | | 14.5 | | 1.13 b | 15.8 | 15.6 |
| 128 | | 12.9 | | 2.63 a | 18.0 | 15.5 |
| 89 | | 14.4 | | 2.10 a | 16.0 | 16.5 |
| Sig. | | * | | * | * | – |

Tabla 8. Azúcares (°brix), Potasio (ppm), Índice de polifenoles totales.

| Clon | Azúcares | | Potasio | | IPT | |
|------|----------|--------|---------|------|--------|---------|
| | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| 96 | 23.4 a | 21.9 a | 2230 a | 2420 | 19.0 b | 17.0 b |
| 128 | 20.2 b | 20.8 b | 2240 a | 2370 | 21.0 a | 19.0 ab |
| 89 | 19.9 b | 19.2 c | 2100 b | 2450 | 21.0 a | 22.0 a |
| Sig. | * | * | * | – | * | * |

intenso contrario al nivel de rendimiento.

El pH mostró un valor ligeramente más alto en el clon CL-96 que en los otros dos clones, lo que estaría estrechamente relacionado con la intensificación del proceso de maduración señalada. La acidez total mostró un mayor valor medio del clon CL-128, en torno a 1 g/L más alto, que estaría reflejando cierto retraso en la maduración con respecto a los clones CL-96 y CL-89. El ácido tartárico no mostró apenas diferencias entre clones, mientras que el ácido málico presentó una tendencia similar a la acidez total, con un valor medio mayor en el clon CL-128 que en el CL-96, y en éste mayor que en el CL-89, lo que se correspondió con diferencias estadísticamente significativas entre los tres clones en 2015.

La concentración de potasio no mostró diferencias notables entre clones, aunque en 2015 el clon CL-89 presentó un valor inferior a los otros dos clones. El índice de polifenoles totales mostró sorprendentemente un valor medio inferior en el clon CL-96 que en los clones CL-128 y, algo más, CL-89, es decir, cierto desacoplamiento de la maduración fenólica con respecto a la madurez tecnológica.

En resumen, el clon CL-96 mostró mayor capacidad de intensificación de la maduración tecnológica, acumulando más azúcares e incrementando el pH, aunque reduciendo el IPT; el clon CL-89 presentó cierta tendencia contraria al CL-96, con menos azúcares, ácido málico y potasio, pero

Tabla 9. pH, Acidez titulable (g/L TH₂).

| Clon | pH | | Acidez T. | |
|------|--------|------|-----------|------|
| | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| 96 | 3.88 a | 3.94 | 5.18 b | 4.48 |
| 128 | 3.75 b | 3.86 | 6.43 a | 5.09 |
| 89 | 3.70 b | 3.90 | 5.03 b | 4.24 |
| Sig. | * | – | * | – |

Tabla 10. Acido tartárico (g/L), Acido málico (g/L).

| Clon | Ac. Tart. | | Ac. Málico | |
|------|-----------|------|------------|------|
| | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| 96 | 6.14 | 5.36 | 3.52b | 3.01 |
| 128 | 6.37 | 4.63 | 4.36 a | 2.88 |
| 89 | 6.10 | 5.26 | 2.49 c | 2.85 |
| Sig. | – | – | * | – |

mayor IPT; el clon CL-128 mostró un comportamiento intermedio en general, aunque destacó por su mayor acidez total y contenido en ácido málico.

4. Conclusiones

Los clones estudiados mostraron diferencias de comportamiento en todos los aspectos estudiados. El clon CL-89 resultó más productivo, con un incremento medio del 16% respecto al CL-128, el cual, a su vez, fue un 47% más productivo que el CL-96. Las diferencias observadas en el rendimiento se debieron principalmente a la variación en el peso del racimo, que mostró la misma tendencia, ya que el clon CL-89 mostró un mayor peso medio de racimo, con un incremento medio del 6% respecto al CL-128, el cual, a su vez, incrementó dicho peso un 56% respecto al CL-96. Las diferencias en el peso del racimo se debieron mayormente al número de bayas del mismo, que mostró una secuencia claramente decreciente en este orden: CL-89, CL-128, CL-96. El peso de baya no mostró diferencias importantes entre clones, aunque fue ligeramente superior en el clon CL-128.

El peso de madera de poda mostró claras diferencias entre clones, de manera que el clon CL-128 resultó más vigoroso que el CL-96, con un incremento medio de peso del 19% respecto a éste, el cual fue más vigoroso que el CL-89, con un incremento medio del 38% respecto a éste. La variación del peso del sarmiento fue la causa determinante de las diferencias en el peso de madera de poda, ya que el clon CL-128 incrementó el peso medio de sarmiento un 12% respecto al CL-96 y éste, a su vez, lo incrementó un 42% respecto al CL-89. El índice de Ravaz mostró diferencias significativas a favor del clon CL-89, mayormente como consecuencia de su menor desarrollo vegetativo.

La concentración de azúcares fue claramente superior en el clon CL-96 que en el CL-128 y en éste fue mayor que en el CL-89, mostrando una tendencia inversa a la del comportamiento productivo, lo que refleja un proceso de maduración tecnológica más intenso contrario al nivel de rendimiento. En este mismo sentido, el pH mostró un

valor ligeramente más alto en el clon CL-96. La acidez total y el ácido málico mostraron mayor valor en el clon CL-128 y menor en el CL-89, situándose el CL-96 en posición intermedia, mientras que el ácido tartárico no mostró apenas diferencias entre clones. La concentración de potasio no mostró diferencias notables entre clones. El índice de polifenoles totales mostró sorprendentemente un valor inferior en el clon CL-96 que en los otros clones, es decir, cierto desacoplamiento de la maduración fenólica con respecto a la maduración tecnológica.

En definitiva, atendiendo a las diferencias observadas entre clones, tanto en el comportamiento productivo como en el relativo a la calidad de la uva, existe la posibilidad de conjugar las mismas, en la elección de clones de Bruñal, con los objetivos productivos y cualitativos específicos de cualquier posible plantación de dicha variedad.

Este trabajo ha sido posible gracias al soporte económico de la Junta de Castilla y León y de fondos FEDER, la ayuda financiera parcial del INIA y la colaboración de los compañeros del Grupo de Viticultura del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León.

Referencias

- [1] B. Garrido, “Terrazgo vitícola y tradición vinícola en Arribes del Duero, Asociación Vino de Calidad de Arribes”. Asociación Vino de la Tierra Arribes del Duero, Pereña (Salamanca, 2002), p. 77
- [2] J. Yuste, C. Arranz, J.M. Ortiz, J.A. Rubio. “Caracterización de la variedad Bruñal en la D.O. Arribes”. La Semana Vitivinícola **3332**, 2566 (2010)
- [3] J. Yuste, “Bruñal: recuperación, registro y selección de una variedad minoritaria emergente”, ACEnología (abril 2017), (www.acenologia.com/cienciaytecnologia/brunal_tinta_cienc0417.htm) (2017)
- [4] N. García de los Salmones, “Memoria General de las Sesiones del Congreso y Ponencias Presentadas”. Congreso Nacional de Viticultura. Pamplona. Imprenta Provincial, 521 (1914)
- [5] J.A. Rubio, J. Yuste, C. Arranz, J.P. Martín, J.M. Ortiz, “Variedades autóctonas de vid de Arribes del Duero: descripción y sinonimias”, Viticultura y Enología Profesional **99**, 5 (2005)
- [6] J.P. Martín, J.L. Santiago, O. Pinto-Carnide, F. Leal, M.C. Martínez, J.M. Ortiz, Gen. Resources Crop. Evol. **53**, 1255 (2006)
- [7] J. Zerolo, F. Cabello, “Variedades de vid de cultivo tradicional en Canarias” (Instituto Canario de Calidad Agroalimentaria, 2006), p. 222
- [8] J. Chicote, C. Grigelmo, “Estudio justificativo revisado del VCPRD Vino de calidad Arribes”, Pereña (Salamanca, 2003), p. 61
- [9] C. Gómez del Águila, “Caracterización morfológica, fenológica, agronómica y enológica de la especie *Vitis vinifera L.*, en los Arribes del Duero (Salamanca)” (Trabajo fin de carrera, Universidad de Salamanca, 2001), p. 283
- [10] J. Bohm, “O grande livro das castas” (Chaves Ferreira publicações, 2007), p. 229
- [11] www.vinotierracangas.com
- [12] P. Chomé, V. Sotés, F. Benayas, M. Cayuela, M. Hernández, F. Cabello, J. Ortiz, I. Rodríguez-Torres,

- J. Chaves, “*Variedades de vid. Registro de variedades comerciales*” (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica, Madrid, 2003), p. 303
- [13] www.winesfromspain.com
- [14] B.O.E. 71 (24-marzo-2011): 31769–31760 (2011)
- [15] H.R. Schultz, Australian J. Grape Wine Res. **6**, 2 (2000)
- [16] B. Seguin, “Perspectives d’évolution du climat pour les principaux vignobles”, Le Progrès Agricole et Viticole **124**, 481 (2007)
- [17] J. Yuste, C. Arranz, M.V. Albuquerque, J.A. Rubio, “Variedades autóctonas de vid en Castilla y León: clones certificados a disposición de la viticultura”, La Semana Vitivinícola **3123**, 1942 (2006)
- [18] J. Yuste, C. Arranz, E. Barajas, J.A. Rubio, “Comparación preliminar, agronómica y cualitativa, de 3 clones preseleccionados de Bruñal, en Valladolid, durante el período 2012-2014”, 30^a Reunión anual del Grupo de Trabajo de Experimentación en Viticultura y Enología. Bilbao (España), 25–26 Marzo 2015 (2015)