

Caractéristiques ampélographiques et agronomiques de différents clones du cultivar Albariño (*Vitis vinifera* L.)

S. BOSO*, J.L. SANTIAGO, M. VILANOVA, M.C. MARTÍNEZ

Misión Biológica de Galicia (Consejo Superior de Investigaciones Científicas),
Apartado de Correos 28, 36080 Pontevedra, Espagne.
Tel: +34 986 854 800 - Fax: +34 986 841 362.

MOTS CLES: *Vitis vinifera*, Albariño, clones, variabilité, agronomique et ampélographique, mesures de la feuille, rameau herbacé, feuille moyenne, grappe, baie, pépins.

RESUME

Bien que l'Albariño soit l'un des cultivars les plus intéressants et importants en Galice (Nord-ouest de l'Espagne), il n'existait pas jusqu'à présent de clones sélectionnés de ce cépage. En 1987, le Conseil Supérieur des Recherches Scientifiques (CSIC) a entrepris un travail de prospection de souches pluri-centenaires d'Albariño à différents points de la géographie galicienne. En tout, 40 souches de vigne centenaires (souches-mères) ont été repérées, dont 11 ont été sélectionnées. En 1993, 10 souches de chaque souche-mère sélectionnée ont été greffées et plantées dans la collection de la Mission Biologique de Galice (CSIC). En nous fondant sur les différences observées entre les différentes souches-mères, chacun des 11 ceps a été considéré comme un clone d'Albariño. La variabilité ampélographique et agronomique de ces 11 clones du cultivar Albariño (*Vitis vinifera* L.) a été étudiée. Différents paramètres ampélographiques ont été observés et mesurés sur le rameau herbacé, la feuille adulte, la grappe, la baie et le pépin d'après la méthode de l'OIV. La reconstitution de la feuille moyenne typique de chacun des clones a été réalisée selon la méthode de Martínez et Grenan (1999). Différents paramètres agronomiques tels que le rendement par cep et la taille des grappes, des baies et des pépins, le nombre de baies par grappe et de pépins par baie, le rendement en moût, le degré alcoolique probable, l'acidité totale du moût, ont été étudiés.

Sur le plan ampélographique, nous n'avons trouvé aucune différence significative pour chacun des paramètres évalués, à l'exception de deux clones dont la base du sinus pétiolaire était limitée par la nervure. Sur le plan agronomique, chacun des 11 clones étudiés a présenté des caractéristiques différentes. Certains se sont distingués par une plus faible quantité de production par cep, avec des grappes et des baies de petite taille, d'autres par un plus haut degré alcoolique probable ainsi qu'une acidité plus élevée, d'autres avaient des grappes plus grandes, un degré alcoolique probable plus élevé et une acidité totale du moût se trouvant dans les valeurs habituelles de l'Albariño. (*Bulletin O.I.V.*, 2005, vol. 78, n° 889-890, pp. 143-158).

ZUSAMMENFASSUNG

Ampelographische und landwirtschaftliche Merkmale verschiedener Klone der Zuchtsorte Albariño (*Vitis vinifera* L.)

Albariño ist zwar eine der interessantesten und wichtigsten Zuchtsorten in Galicien (Nordwestspanien), doch gab es bislang keine aus dieser Rebsorte hergestellten Klone. 1987 hat der Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC - Hoher Rat für Wissenschaftliche Forschung) damit begonnen,

Albariño-Rebstöcke, die mehrere hundert Jahre alt sind, in verschiedenen Gegenden Galiciens zu erforschen. Insgesamt wurden dabei 40 hundertjährige Rebstöcke (Wurzelstöcke) entdeckt, von denen 11 ausgewählt wurden. 1993 wurden 10 Rebstöcke von jedem Wurzelstock veredelt und in der Sammlung der Biologischen Versuchsanstalt von Galicien (CSIC) gepflanzt. Ausgehend von den Unterschieden, die zwischen den einzelnen Wurzelstöcken beobachtet wurden, galt jede der 11 Rebsorten als ein Albariño-Klon.

Die ampelographische und landwirtschaftliche Variabilität dieser 11 Rebsorten des Cultivars Albariño (*Vitis vinifera* L.) wurde untersucht. Dabei konnten am verholzten Jungtrieb, am erwachsenen Blatt, an der Traube, der Beere und am Traubenkern auf der Grundlage der Methode der O.I.V. verschiedene ampelographische Parameter beobachtet und gemessen werden. Mithilfe der Methode von Martínez und Grenan (1999) wurde von jedem der Klone ein durchschnittliches typisches Blatt rekonstruiert. Untersucht wurden verschiedene agronomische Parameter wie Ertrag pro Rebstock und Größe der Trauben, der Beeren und der Traubenkerne, Zahl der Beeren pro Traube und Zahl der Traubenkerne pro Beere, Mostertrag, wahrscheinlicher Alkoholgehalt und Gesamtsäure des Mostes. (*Bulletin O.I.V.*, 2005, vol. 78, n° 889-890, pp.143-158).

ABSTRACT

Ampelographic and agronomic characteristics in different clones of Albariño cultivar (*Vitis vinifera* L.)

The "Albariño" is one of the most important and interesting cultivars in Galicia (northwest of Spain), however, until the present there were not selected clones of this cultivar. In 1987, in "Consejo Superior de Investigaciones Científicas" prospection of centenary "Albariño" specimens was initiated, in different geographic points in Galicia. Forty centenary "Albariño" specimens were located (source plants) and 11 of them were selected. In 1993, 10 repetitions of each one of the 11 selected plants were grafted, in the collection of the Misión Biológica de Galicia (CSIC). Based on the differences observed among the different source plants, each one of these 11 selected plants, was considered a different clone of "Albariño". Ampelographic and agronomic variability was studied on the selected 11 clones of "Albariño" cultivar (*Vitis vinifera* L.). Different ampelographic parameters were measured and observed in green shoot, mature leaf, cluster, berry and seed, on the selected clones according to the OIV's method (1983). The reconstruction of the average leaf was carried out in each one of the clones, according to the Martínez and Grenan's method (1999). Different agronomic parameters were studied: weight of clusters per vine, weight and size of clusters, berries and seeds, number of grapes per cluster, number of seeds in each grape, must yield, probable alcoholic degree, acidity in must etc.

There was no significant difference between clones for any of the studied ampelographic parameters, except for two clones (CSIC-1 and CSIC-2) which presented the base of the petiole sinus limited by the nerve. Each one of the 11 clones presented different agronomic characteristics. Some of them varied with a lower weight of clusters per vine, with clusters and berries of small size, and others showed a higher probable alcoholic degree, and high acidity. Finally some of them presented higher size clusters, a high probable alcoholic degree, and a typical level of acidity in Albariño cultivar. (*Bulletin O.I.V.*, 2005, vol. 78, n°889-890, pp. 143-158).

RESUMEN

Características ampelográficas y agronómicas del cultivar Albariño (*Vitis vinifera* L.)

Aunque el Albariño es uno de los cultivares más interesantes e importantes de Galicia (Noroeste de España) no se dispone hasta el momento de clones seleccionados de este cultivar. En 1987, en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se emprendió un trabajo de localización de ejemplares centenarios de Albariño por diferentes puntos de la geografía gallega. Se localizaron 40 ejemplares centenarios (plantas-madre), de los cuales fueron seleccionados 11. En 1993, 10 repeticiones de cada uno de estos 11 ejemplares centenarios, fueron injertados en la colección de la Misión Biológica de Galicia (CSIC). Por razones prácticas y basándonos en las diferencias observadas entre las distintas plantas-madres, cada uno de los 11 seleccionados fue considerado como un clon de Albariño diferente. Hemos estudiado la variabilidad ampelográfica y agronómica de los 11 clones del cultivar Albariño (*Vitis vinifera* L.). Hemos medido y observado diferentes parámetros ampelográficos sobre el pámpano herbáceo, la hoja adulta, el racimo, la baya y la semilla, según el método de la OIV (1983). Hemos realizado la reconstrucción de la hoja media típica de cada uno de los clones según el método de Martínez et Grenan (1999). Hemos estudiado diferentes parámetros agronómicos tales como los Kg de uva por cepa, el tamaño de los racimos, de las bayas y de las semillas, el número de bayas por racimo y de semillas por baya, rendimiento en mosto, grado alcohólico probable, acidez total del mosto, etc.

En el plano ampelográfico, no hemos encontrado ninguna diferencia significativa para ninguno de los parámetros evaluados, excepto para dos clones cuya base del seno peciolar está limitada por el nervio. En el plano agronómico, cada uno de los 11 clones presentó características diferentes. Algunos de ellos se distinguían por presentar una baja cantidad de kg de uva por cepa, con racimos y bayas de pequeño tamaño, otros por el hecho de presentar un mayor grado alcohólico probable así como una acidez elevada, otros tenían racimos más grandes, un grado alcohólico probable elevado y una acidez total del mosto que se encontraba dentro de los valores habituales del Albariño. (*Bulletin O.I.V.*, 2005, vol. 78, n° 889-890, pp. 143-158).

RIASSUNTO

Caratteristiche ampelografiche ed agronomiche di diversi cloni della cultivar Albariño (*Vitis vinifera* L.)

Sebbene l'Albariño sia una delle cultivar più interessanti ed importanti della Galizia (Nord-ovest della Spagna), fino ad oggi non esistevano cloni selezionati di questo vitigno. Nel 1987, il Consiglio Superiore delle Ricerche Scientifiche (CSIC) ha iniziato un lavoro di prospezione dei ceppi pluricentenerari di Albariño nelle diverse situazioni geografiche della Galizia. In tutto, sono stati reperiti 40 ceppi di vite centenaria (ceppi-madre), 11 dei quali sono stati selezionati. Nel 1993, 10 ceppi di ogni ceppo-madre selezionato sono stati innestati e piantati nella collezione della Missione Biologica della Galizia (CSIC). Basandoci sulle differenze osservate tra i diversi ceppi-madre, ciascuno degli 11 ceppi è stato considerato come un clone di Albariño. E' stata studiata la variabilità ampelografica e agronomica di questi 11 cloni della cultivar Albariño (*Vitis vinifera* L.) Sono stati osservati e misurati diversi parametri ampelografici sul ramoscello erbaceo, sulla foglia adulta, sul grappolo, sull'acino e sul vinacciolo secondo il metodo dell'OIV. La ricostruzione della foglia media tipica di ogni clone è stata realizzata secondo il metodo di Martínez et Grenan (1999). Sono stati studiati i diversi parametri agronomici quali la resa per ceppo e la misura dei grappoli, degli acini e dei vinaccioli, il numero degli acini per grappolo e dei

vinaccioli per acino, la resa in mosto, la probabile gradazione alcolica, l'acidità totale del mosto.

Sul piano ampelografico, non abbiamo rilevato alcuna differenza significativa per ciascuno dei parametri valutati, ad eccezione di due cloni nei quali la base del seno peziolare era limitata dalla nervatura. Sul piano agronomico, ciascuno degli 11 cloni studiati ha presentato caratteristiche diverse. Alcuni si sono distinti a causa di una minore quantità di produzione per ceppo, con grappoli e acini di piccola taglia, altri per una gradazione alcolica probabile superiore e una acidità più elevata, altri avevano grappoli più grandi, una gradazione alcolica probabile più elevata e una acidità totale del mosto compresa nei valori abituali dell'Albariño. (Bulletin O.I.V., 2005, vol. 78, n° 889-890, pp. 143-158).

INTRODUCTION

L'Albariño est l'un des cultivars les plus intéressants au niveau économique en Galice (Nord-ouest de l'Espagne). Actuellement, sa culture est autorisée dans trois Appellations d'Origine de la Communauté Autonome (Rías Baixas, Ribeira Sacra et Ribeiro). Au cours des dernières années, sa culture a augmenté à un rythme vertigineux et, jusqu'à présent, nous ne disposons pas de clones sélectionnés de ce cépage.

Pour la préservation et l'utilisation de la variabilité d'une variété, nous devons faire un effort pour étudier et conserver, non seulement pour l'Albariño mais aussi pour tous les cultivars ayant un intérêt commercial, toute la variabilité que nous sommes capables de trouver dans la nature.

MATERIEL ET METHODES

En 1987, une prospection de différents types du cultivar Albariño a été entreprise dans toutes les vignes galiciennes. En tout, 40 souches pluricentennaires (de 250 à 300 ans) ont été marquées. Plusieurs études ampélographiques *in situ* ont été effectuées sur ces ceps, afin de confirmer qu'ils appartenaient tous au cv. Albariño. Bien que l'analyse d'ADN ait démontré leur identité (microsatellites et RAPD) (Loureiro *et al.*, 1998), nous avons distingué différents groupes en fonction de leurs caractéristiques ampélographiques (Martínez et Mantilla, 1993; Martínez *et al.*, 1994) et agronomiques. Nous avons particulièrement pris soin que les 40 clones marqués au départ soient pluri-centennaires (plus de 250 ans) car le fait que ces plantes aient survécu à l'arrivée du phylloxéra, du mildiou et de l'oïdium, des maladies qui sont arrivées dans cette zone à la fin du XIX^e siècle ou début du XX^e siècle, pouvait être dû au fait qu'elles possédaient un certain degré de résistance à ces maladies, comme il a été démontré pour certains de ces clones (Boso *et al.*, 2004). Par ailleurs, s'agissant de souches préphylloxériques et non greffées, il était possible d'éviter le risque d'une certaine uniformité dû au fait qu'après le phylloxéra la plupart du matériel planté à cette époque provenait des mêmes pépinières et, peut-être, des mêmes souches-mères. En sélectionnant ces souches très anciennes, nous tentons de récupérer la diversité qui pouvait encore exister dans la variété.

Pour savoir si ces différences étaient dues à des caractéristiques intrinsèques de la plante ou dues à des milieux différents, nous avons sélectionné, en 1993, 11 souches-mères pour plantation représentatives de chaque sous-groupe. Chacune de ces 11 plantes a été considérée *a priori* comme un clone différent car, comme nous l'avons dit, nous observions des différences sur le plan ampélographique et agronomique. Nous avons planté 11 clones sélectionnés sur une même parcelle à raison de 10 répétitions par clone et nous les avons soumis aux mêmes conditions de culture. D'après différents auteurs (Branas 1974; Ribéreau-Gayon et Peynaud 1982; Huglin, 1986), 10 répétitions constituent un nombre d'échantillons suffisamment représentatif pour réaliser des études de sélection clonale sur la vigne. En 2000, nous avons commencé de vérifier s'il existait une différence réelle et significative entre les différents clones sur le plan ampélographique et agronomique.

Matériel végétal

Les 11 clones faisant l'objet de cette étude sont dénommés de la manière suivante: CSIC-1, CSIC-2, CSIC-3, CSIC-4, CSIC-5, CSIC-6, CSIC-7, CSIC-8, CSIC-9, CSIC-10 et CSIC-11. Les clones (10 répétitions par clone) ont été disposés de manière aléatoire et plantés dans une parcelle expérimentale de la Mission Biologique de Galice (CSIC) en 1993, cultivés en espalier et greffés sur le porte-greffe 110 de Richter et avec une taille en Sylvoz. Cette parcelle est très homogène en ce qui concerne la composition du sol (Sanchez *et al.*, 1986) et la topographie. Les contrôles ont porté sur trois années consécutives (2000, 2001 et 2002).

Réalisation des échantillonnages et paramètres mesurés

Paramètres ampélographiques

Rameau herbacé : l'échantillonnage des rameaux a été réalisé quand ceux-ci mesuraient de 10 à 30 centimètres. Nous avons observé un rameau sur chaque cep des différents clones. La plupart des mesures ont été réalisées au moyen d'une loupe directement sur le terrain. Pour les caractères portant sur la pubescence, nous avons employé une loupe de terrain modèle 10/40 Eschenbach 35 mm, série 1510 (Nürnberg, Allemagne). De plus, à l'aide d'un appareil photographique numérique (Nikon Coolpix 990), nous avons pris des photographies de l'extrémité de chacun des cultivars. Le *tableau I* montre les paramètres employés pour la caractérisation des rameaux.

Feuille adulte : les échantillonnages des feuilles adultes ont été réalisés entre la nouaison et la véraison. Nous avons sélectionné 10 feuilles par clone (une pour chacun des 10 exemplaires de clone). Plusieurs études démontrent qu'il s'agit d'un nombre d'échantillons suffisamment représentatif (Branas, 1974; Galet, 1956; OIV, 1983; Dettweiler, 1991; Martínez et Mantilla, 1994). Les feuilles choisies se situaient au nœud 8 ou, à défaut au 9, compté à partir de la base d'une pampre fructifère

d'après la méthode de Martínez et Grenan (1999). Les feuilles ont été recueillies dans des sacs en plastique, pressées et stockées jusqu'au moment d'être mesurées. Sur les 10 feuilles de chaque clone, nous avons mesuré et observé les paramètres qualitatifs mentionnés au *tableau I*. Les paramètres correspondant à la pubescence ont été observés à l'aide d'un microscope stéréoscopique connecté à une caméra vidéo (SONY SSC-C370P).

Pour l'analyse des paramètres ampélogométriques de la feuille, nous avons pris une photographie de chacune des 10 feuilles à l'aide d'un appareil photographique numérique dans des conditions similaires d'éclairage, de distance, de vitesse, etc. Ensuite, suivant la méthode proposée par Martínez et Grenan (1999), nous avons mesuré, au moyen du programme d'analyse et d'images (analySIS 3.0), sur chacune des 10 feuilles par clone la longueur des nervures et les angles. De plus, nous avons compté le nombre de dents et nous avons décrit, pour chacune des 10 feuilles, différents aspects morphologiques proposés par Martínez et Grenan (1999). Toutes ces données (*tableau I*) ont été employées par la suite pour la reconstitution de la feuille moyenne typique de chacun des clones (*figure 1*).

Grappes, baies et pépins : à l'époque de la maturation, nous avons choisi, sur chacun des 10 ceps par clone, la grappe la plus représentative; par la suite, sur chacune des 10 grappes, nous avons prélevé 5 baies dans la partie centrale de celle-ci, ce qui représente 50 baies par clone. Ces baies ont été ouvertes à l'aide d'un bistouri et nous en avons retiré tous les pépins; quand les pépins ont été secs, nous en avons choisi 50 au hasard pour chaque clone. Pour la grappe et la baie, nous avons mesuré les paramètres décrits au *tableau I*.

Paramètres agronomiques

Durant le dernier mois du cycle végétatif de la plante, nous avons effectué un contrôle de maturation et quand les premiers clones avaient la maturation optimale, nous les avons vendangés tous en même temps.

Sur chacun des 10 ceps par clone, nous avons mesuré les paramètres suivants : *nombre de grappes par rameau, poids de la grappe (g), longueur et largeur de la grappe (cm), longueur du pédoncule (cm), nombre de baies par grappe, poids de la baie (g), longueur et largeur de la baie (cm), nombre de pépins par baie, poids des pépins (g), longueur des pépins (cm), rendement par cep et nombre total de grappes par cep.*

L'année précédente, lors de la taille, nous avons compté le nombre de bourgeons total laissé sur chacun des ceps. Ce chiffre, ainsi que le nombre total de grappes par cep lors de la maturation, nous a permis de calculer

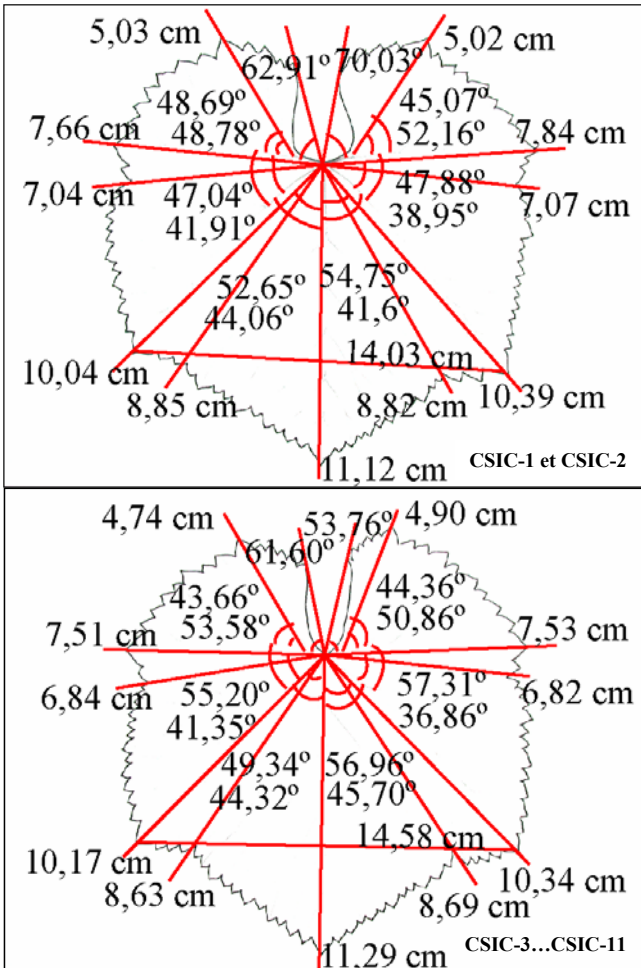
le *Taux de fertilité* de chacun des 10 ceps selon la formule suivante :
(Nombre total de grappes \times 10) / Nombre total de bourgeons.

Nous avons également mesuré les paramètres suivants dans le moût :

Rendement en moût. Pour chacun des 10 ceps par clones, nous avons sélectionné 10 grappes dont nous avons choisi 10 baies de la zone intermédiaire. Chacune de ces baies a été placée dans un tube centrifuge. Après un léger broyage, elles ont centrifugé 3 minutes à 3000 r.p.m. Nous avons ensuite mesuré les ml de surnageant et nous avons calculé le rendement en moût (%) selon la formule suivante : (ml de moût/ poids 10 baies) \times 100.

Figure 1

Reconstruction de la feuille moyenne typique de chacón des clones d'Albariño



Degré alcoolique probable. A l'aide d'une pipette Pasteur, nous avons recueilli des gouttes de moût du surnageant cité précédemment et nous les avons déposées sur un réfractomètre pour obtenir la concentration de sucre (°Brix). Par la suite, nous avons calculé, au moyen de tableaux de conversion, le degré alcoolique probable (degré Baumé).

Acidité totale en moût. Pour ce paramètre, l'échantillonnage de grappes a été réalisé en suivant la même procédure que dans le cas du rendement. L'acidité totale a été calculée selon la Méthode Volumétrique avec Patron de Coloration publié dans le Journal Officiel des Communautés Européennes (J.O.C.E., 2676/1990).

pH. Le solde du moût de la détermination de l'acidité totale a été employé pour mesurer le pH de chacun de ces ceps avec un pHmètre (Crison micro pH 2000).

Fin février, lors de la période de repos de la plante, nous avons réalisé la taille, puis nous avons mesuré le *Poids de bois de taille* de chacun des 10 ceps par clone.

Analyses statistiques

Nous avons effectué une analyse de variance, séparément pour chacun des paramètres agronomiques. De plus, nous avons employé la méthode de la *Plus Petite Différence Significative* (PPDS), le test Fischer, pour vérifier s'il y avait une différence significative entre les clones ($p \leq 0.05$) en utilisant SAS System software, version 8.1 (SAS Institute, Cary, NC). Nous avons également réalisé une analyse de groupes sur les paramètres qualitatifs de la feuille adulte. Au moyen de cette analyse, il est possible de classer les clones en fonction de leur degré de similitude. Dans ce cas, nous avons employé le programme statistique NTSYSpc (NTSYS 2000).

RESULTATS

Paramètres ampélographiques

Le *tableau I* montre les valeurs moyennes des paramètres qualitatifs du jeune rameau et de la feuille proposés par l'O.I.V (1983). Tous les clones ont présenté un bourgeonnement ouvert avec un liseré sur le bord de cette extrémité; densité nulle ou très faible de poils dressés et moyenne pour ce qui est des poils couchés; intensité de la pigmentation anthocyanique faible. Dans ce tableau, on montre aussi les valeurs moyennes des paramètres qualitatifs de la grappe et de la baie; nous pouvons observer qu'il n'y a pas de différences entre les clones.

Les paramètres qualitatifs de la feuille adulte ne montrent pas de différences sur le plan ampélographique, à l'exception des clones CSIC-1 et CSIC-2 dont la base du sinus pétiolaire était limitée par la nervure près

Tableau Ia

Clones d'Albariño. Valeurs moyennes (M), des paramètres mesurés sur le jeune rameau, la feuille adulte, la grappe et la baie selon l'O.I.V (1983)¹. Valeurs moyennes des paramètres quantitatifs employés pour la reconstruction de la feuille moyenne selon la méthode de Martínez et Grenan (1999)².

Codes O.I.V ¹	M	Paramètres quantitatifs ²															
		CSIC-1	CSIC-2	CSIC-3	CSIC-4	CSIC-5	CSIC-6	CSIC-7	CSIC-8	CSIC-9	CSIC-10	CSIC-11					
001	7	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
002	2	11,13	10,76	10,61	10,30	12,15	10,73	11,30	10,95	11,68	11,15	11,23	11,23	11,23	11,23	11,23	
003	3	8,83	9,07	7,72	8,96	8,86	8,36	8,70	8,02	8,86	8,51	8,63	8,63	8,63	8,63	8,63	
004	5	10,39	10,20	8,95	10,23	10,64	9,98	10,35	9,67	10,04	9,81	10,12	10,12	10,12	10,12	10,12	
005	1	7,07	7,28	5,91	7,40	6,69	6,67	6,82	6,56	6,51	6,56	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	
067	3	7,85	8,02	6,50	7,94	7,44	7,10	7,54	7,19	7,16	7,21	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30	
068	2	5,03	5,11	4,20	5,24	4,74	4,96	4,90	4,59	4,69	4,67	4,51	4,51	4,51	4,51	4,51	
069	3	5,03	5,16	4,21	5,31	5,00	4,57	4,74	4,60	4,93	4,71	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	
070	1	7,67	7,97	6,74	8,01	7,63	6,91	7,52	7,11	7,73	7,04	7,68	7,68	7,68	7,68	7,68	
071	1	7,04	7,27	6,09	7,38	6,96	6,37	6,84	6,49	7,09	6,45	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	
076	3	10,05	9,93	9,25	10,05	10,75	9,75	10,18	9,98	10,41	9,65	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	
079	4	8,85	8,85	7,94	8,94	9,05	8,09	8,64	8,41	9,08	8,36	8,84	8,84	8,84	8,84	8,84	
080	2	1,09	1,24	0,70	0,97	0,90	0,51	0,69	0,74	0,79	0,77	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	
081(CSIC-1 et CSI-2)	2	1,14	1,18	0,79	1,03	0,86	0,57	0,86	0,71	0,76	0,81	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
081(CSIC-3... CSI-11)	1	12,02	11,31	9,53	11,93	11,98	10,75	11,09	11,16	10,74	10,55	11,37	11,37	11,37	11,37	11,37	
082	1	54,75	54,72	57,27	51,40	55,64	56,61	56,96	57,65	53,31	60,57	59,37	59,37	59,37	59,37	59,37	
083	2	41,60	40,75	47,28	40,17	47,77	45,51	45,71	46,11	43,78	45,83	47,82	47,82	47,82	47,82	47,82	
084	5	47,88	47,77	50,59	43,73	49,42	51,29	57,31	51,29	49,36	49,28	45,53	45,53	45,53	45,53	45,53	
085	1	38,96	38,87	35,76	38,53	42,51	36,03	36,86	34,30	42,01	37,39	36,19	36,19	36,19	36,19	36,19	
086	5	52,17	50,87	50,43	51,67	52,97	48,78	50,86	53,08	49,50	50,39	54,13	54,13	54,13	54,13	54,13	
087	1	45,07	43,33	38,78	46,02	45,09	41,78	44,37	40,83	41,21	44,42	44,48	44,48	44,48	44,48	44,48	
088	9	48,78	45,95	49,89	47,13	49,44	48,21	53,59	51,97	48,96	45,55	53,62	53,62	53,62	53,62	53,62	
089	1	48,69	43,39	41,01	41,88	44,46	42,58	43,66	44,68	42,19	40,90	46,43	46,43	46,43	46,43	46,43	

Tableau Ib

Clones d'Albariño. Valeurs moyennes(M), des paramètres mesurés sur le jeune rameau, la feuille adulte, la grappe et la baie selon l'O.I.V (1983)¹. Valeurs moyennes des paramètres quantitatifs employés pour la reconstruction de la feuille moyenne selon la méthode de Martínez et Grenan (1999)².

Codes O.I.V ¹	M	Paramètres quantitatifs ²	CSIC-1	CSIC-2	CSIC-3	CSIC-4	CSIC-5	CSIC-6	CSIC-7	CSIC-8	CSIC-9	CSIC-10	CSIC-11
204	5	B'	47,05	46,56	52,70	49,66	53,46	56,16	55,20	47,69	56,93	53,33	53,00
**		b'	41,91	38,32	33,96	39,56	37,10	42,87	41,36	36,97	40,65	40,12	36,67
222	2	A'	52,66	58,57	57,18	52,00	54,59	50,97	49,35	55,28	57,33	57,25	53,97
223	3	a'	44,07	45,77	42,45	42,14	42,45	45,39	44,33	44,28	46,28	46,28	41,95
224	2	D	70,04	58,81	58,22	73,45	60,56	59,88	53,76	59,92	70,06	59,19	60,23
225	1	D'	62,92	68,35	54,28	70,08	60,89	57,72	61,60	58,13	62,43	60,19	56,56
226	2												
227	3												
229	1												
230	1												
231	1												
232	2												
234	1												
236	1												
237	1												
239	2												
240	5	Presence											

** Martínez et Mantilla (1993).

du point pétiolaire (paramètre code OIV 081: particularités du sinus pétiolaire).

De plus, le *tableau I* montre les valeurs moyennes des paramètres quantitatifs employés pour la reconstruction de la feuille moyenne selon la méthode de Martínez et Grenan (1999). La *figure 1* montre les feuilles moyennes reconstruites pour tous les clones étudiés.

Paramètres agronomiques

Le *tableau II* montre les valeurs moyennes, pour les trois années, des paramètres quantitatifs de la grappe, de la baie et du pépin. Sur la base de l'analyse de variance, effectuée pour ces paramètres, nous avons observé qu'il existait des différences significatives entre les clones pour tous ces paramètres, à l'exception du nombre de grappes par rameau, du nombre de baies par grappe et du poids des pépins. Nous pouvons observer (*tableau II*) que les clones CSIC-9, CSIC-5 et CSIC-11 ont eu le poids et la taille de grappe les plus élevés, tandis que le clone CSIC-4 a présenté la grappe ayant le poids et la taille les plus faibles.

Pour ce qui est de la longueur du pédoncule, les clones CSIC-4 et CSIC-1 se sont distingués par une plus grande longueur de pédoncule. CSIC-3 a présenté la longueur la plus courte.

Les clones CSIC-8, CSIC-6, CSIC-5 et CSIC-3 ont donné des baies ayant la taille et le poids les plus grands, alors que CSIC-4 a présenté les valeurs les plus faibles pour ce paramètre.

CSIC-11 et CSIC-3 ont été les clones ayant le plus grand nombre de pépins par baie et les plus gros. Par contre, CSIC-6 et CSIC-4 avaient un plus faible nombre de pépins mais ceux-ci étaient de grande taille.

La plus grande quantité de kg de raisin par cep a été obtenue par le clone CSIC-11, suivi de CSIC-3 et de CSIC-5. Le clone CSIC-4 a présenté la plus faible quantité de kg de raisin par cep mais aussi le plus petit nombre total de grappes, le plus faible taux de fertilité et le plus grand poids de bois de taille.

Le clone CSIC-2 a obtenu le plus haut degré alcoolique probable alors que le plus faible a été enregistré sur le clone CSIC-8. CSIC-4 a présenté l'acidité totale la plus élevée, tandis que les clones CSIC-11, CSIC-7 et CSIC-9 ont donné la plus faible acidité.

Les clones CSIC-8 et CSIC-6 ont fourni le plus haut rendement en moût, tandis que CSIC-2, CSIC-10 et CSIC-4 ont présenté le plus faible.

DISCUSSION

L'objectif de ce travail n'était absolument pas de trouver le clone «parfait» d'Albariño. Il visait à comparer les différents clones dans des conditions égales afin de connaître les caractéristiques intrinsèques de chacun et les différences existant entre eux. Au niveau des marques génétiques (Loureiro *et al.*, 1998), aucune différence entre clones a été constatée, mais sur le plan ampélographique, se distinguent nettement

Tableau II

Valeurs moyennes (M), carré moyen (C.M) et Minime Plus Petites Différences Significatives (PPDS) des paramètres quantitatifs de la grappe, de la baie et des pépins qui ont présentés des différences significatives

	CSIC-1	CSIC-2	CSIC-3	CSIC-4	CSIC-5	CSIC-6	CSIC-7	CSIC-8	CSIC-9	CSIC-10	CSIC-11	M.D.S (0,05)
	M (C.M)	M (C.M)	M (C.M)	M (C.M)	M (C.M)	M (C.M)	M (C.M)	M (C.M)	M (C.M)	M (C.M)	M (C.M)	
Poids grappe (g)	113,20 (15,30)	128,04 (15,25)	244,58 (43,34)	81,46 (44,44)	272,57 (68,04)	133,88 (57,63)	240,56 (51,54)	202,19 (66,35)	283,18 (142,23)	227,33 (71,12)	283,94 (144,14)	59,96
Long, Grappe (cm)	8,46 (1,51)	10,02 (1,06)	11,94 (1,10)	8,75 (2,45)	12,69 (0,82)	9,82 (1,78)	11,07 (1,29)	10,31 (1,23)	12,14 (2,89)	11,82 (0,99)	11,44 (2,74)	1,56
Larg, Grappe (cm)	7,59 (2,41)	9,70 (1,85)	11,33 (2,32)	8,45 (1,48)	12,38 (0,96)	9,39 (1,69)	10,95 (1,48)	11,46 (1,26)	11,43 (2,28)	10,92 (1,86)	11,54 (3,46)	1,66
Long, Pédonc, (cm)	2,81 (1,08)	2,44 (0,74)	0,63 (0,09)	3,20 (2,35)	2,80 (1,13)	1,83 (0,51)	1,97 (0,56)	1,48 (0,48)	2,78 (0,99)	1,82 (0,68)	1,43 (0,29)	1,18
Poids baie (g)	1,23 (0,26)	1,11 (0,23)	1,30 (0,30)	1,05 (0,26)	1,46 (0,28)	1,49 (0,27)	1,11 (0,30)	1,49 (0,47)	1,17 (0,28)	1,07 (0,28)	1,26 (0,28)	0,06
Long, baie (cm)	1,18 (0,09)	1,16 (0,10)	1,21 (0,10)	1,11 (0,11)	1,32 (0,11)	1,27 (0,16)	1,19 (0,14)	1,29 (0,11)	1,19 (0,11)	1,18 (0,12)	1,18 (0,07)	0,02
Larg, Baie (cm)	1,20 (0,08)	1,19 (0,08)	1,21 (0,10)	1,13 (0,10)	1,31 (0,09)	1,28 (0,04)	1,18 (0,13)	1,32 (0,13)	1,19 (0,12)	1,16 (0,10)	1,19 (0,07)	0,03
Nbre pépins (baie)	1,38 (0,63)	1,40 (0,78)	2,18 (0,94)	1,34 (0,58)	2,10 (0,93)	1,30 (0,54)	1,94 (0,80)	1,86 (1,01)	1,44 (0,58)	1,88 (0,77)	2,78 (0,99)	0,19
Long, pépins (cm)	0,57 (0,06)	0,60 (0,05)	0,66 (0,03)	0,57 (0,06)	0,58 (0,05)	0,64 (0,05)	0,63 (0,06)	0,60 (0,08)	0,59 (0,04)	0,57 (0,05)	0,64 (0,05)	0,01
Production (Kg/cep)	2,54 (1,70)	2,50 (1,15)	4,72 (1,50)	1,55 (0,60)	4,71 (1,54)	2,84 (2,24)	4,64 (1,92)	3,74 (1,51)	3,13 (1,86)	2,10 (0,43)	6,45 (3,24)	1,35
Nbre total grappe/cep	18,29 (13,21)	18,29 (13,21)	19,83 (9,13)	8,38 (4,69)	15,17 (6,68)	17,78 (8,07)	16,22 (6,61)	17,22 (4,63)	13,22 (2,99)	11,29 (4,27)	15,83 (8,50)	8,15
Taux fertilité	10,67 (6,22)	10,67 (6,22)	13,85 (8,38)	5,37 (4,41)	9,27 (3,54)	12,65 (6,15)	16,09 (5,19)	9,54 (3,74)	10,33 (2,51)	9,30 (3,95)	10,51 (9,70)	6,98
Poids de bois (Kg)	1,92 (0,74)	2,16 (0,75)	1,33 (0,41)	2,30 (1,23)	2,15 (0,49)	1,57 (0,56)	0,85 (0,35)	1,34 (0,33)	1,24 (0,33)	1,34 (0,45)	1,62 (0,30)	0,36
Dégré Alco, (°Baumé)	11,86 (0,19)	12,71 (0,04)	11,66 (0,13)	12,09 (0,14)	11,53 (0,44)	10,99 (0,26)	11,29 (0,20)	10,61 (0,52)	11,92 (0,24)	11,16 (0,70)	10,52 (0,45)	0,68
Ac.totale (g/l tart)	10,67 (1,26)	10,37 (0,42)	9,17 (0,50)	11,09 (0,34)	9,66 (0,51)	10,23 (0,59)	8,61 (0,88)	9,72 (0,51)	8,95 (3,46)	10,41 (0,76)	8,51 (0,43)	1,16
Rend, en moût (%)	25,00 (2,80)	22,78 (3,81)	25,57 (2,93)	24,21 (2,07)	25,47 (3,71)	26,77 (3,17)	26,44 (4,23)	28,21 (3,22)	24,79 (4,43)	23,32 (2,54)	24,87 (7,51)	3,43
pH	2,98 (0,06)	2,83 (0,05)	2,97 (0,05)	2,93 (0,05)	3,06 (0,05)	2,95 (0,06)	2,90 (0,04)	3,08 (0,05)	2,97 (0,05)	2,93 (0,02)	3,01 (0,04)	0,08

Long, Grappe: longueur de la grappe; Larg, Grappe : largeur de la grappe; Long, Pédonc : longueur du pédoncule; Long, Baie : longueur de la baie ; Larg, Baie: largeur de la baie; Nbre pépins: nombre de pépins par baie ; Long, Pépins : longueur des pépins ; Dégré Alco, : degré alcoolique ; Ac.totale: Acidité totale; Rend, en moût : Rendement en moût.

des autres les clones CSIC-1 et CSIC-2 car ils présentent un caractère nettement discriminant. Il s'agit du caractère observé sur la feuille adulte «base du sinus pétiolaire limité par la nervure» qui se maintient indépendamment des conditions d'environnement. Le fait que seuls ces deux clones présentent cette caractéristique peut être dû au fait que les souches-mères provenaient la même parcelle avec probablement une origine commune (Martínez, données non publiées). S'agissant de la première découverte de ce caractère sur un clone du cultivar Albariño, cet aspect pourrait même avoir un intérêt du point de vue de la protection des clones.

Pour les autres caractères, nous n'avons observé aucune différence entre les autres clones.

Sur le plan agronomique, nous avons trouvé de nombreuses différences entre les clones; celles-ci se maintiennent d'une année sur l'autre. Ce résultat est utile pour chercher la meilleure combinaison entre des caractéristiques intrinsèques du clone, son adaptation au terroir et son intérêt économique.

Le clone CSIC-5 a présenté les grappes les plus grosses (poids et volume), les baies les plus grandes et un nombre plus élevé de pépins (*tableau II*). Ceci semble concorder avec les observations réalisées par Huglin (1986) qui démontre que la croissance des baies dépend du nombre de pépins. Ce clone pourrait être intéressant *a priori* car il possède des grappes et des baies d'une plus grande taille. De plus, le rendement en moût s'est situé parmi les plus élevés, l'acidité totale faible et le degré alcoolique probable intermédiaire. Néanmoins, ce clone, comme le clone CSIC-11, présentait un nombre de pépins par baie élevé, ce qui peut constituer un inconvénient pour l'élaboration de vins dans la zone d'étude. Le nombre élevé de pépins (3-4) que présentent ces deux clones peut provoquer l'apparition de certaines caractéristiques non désirables dans le vin et dans les eaux-de-vie élaborées à partir de leurs marcs telles que l'astringence et la dureté provoquées par le tanin contenu dans les pépins.

Les clones CSIC-1, CSIC-2 et CSIC-4 ont présenté le plus grand poids de bois de taille (plus vigoureux), ainsi que le plus haut degré alcoolique probable (*tableau II*). Les deux premiers clones ont montré au cours des trois années des caractéristiques très semblables en ce qui concerne la feuille, les baies pour ce qui est de leur taille et du nombre de pépins par baie et également de la longueur des pépins. Ce comportement a été semblable à ce qu'avait observé Loureiro *et al.*, (1998) pour les mêmes clones et ce sont ceux qui, du point de vue ampélographique, se sont différenciés des autres.

Le clone CSIC-4 a présenté les grappes et les baies les plus petites, la production la plus faible, le plus petit nombre total de grappes, le plus faible taux de fertilité et le plus grand poids de bois de taille. Ce clone a présenté l'acidité la plus élevée et un degré alcoolique probable élevé qui constituent des paramètres intéressants pour l'élaboration de vins de *crianza*.

Bien que présentant des caractéristiques intéressantes comme des baies de petite taille, avec peu de pépins et un rendement en moût élevé, les clones CSIC-8 et CSIC-6 possèdent l'inconvénient de fournir, année après année, un faible degré alcoolique probable.

Les clones CSIC-3 et CSIC-9 se sont caractérisés par des poids et la taille des grappes les plus importants, le plus haut rendement en moût, un degré alcoolique probable parmi les plus élevés et une acidité totale située dans les valeurs habituelles du cépage Albariño. En ce qui concerne la taille des baies, le nombre de pépins par baie et la longueur des pépins, ils occupent une place intermédiaire par rapport aux autres clones.

En général, l'acidité totale en moût a été élevée pour tous les clones, une caractéristique typique de ce cépage (Vilanova, 2001) dans sa zone de culture traditionnelle (Nord-ouest de l'Espagne et nord du Portugal).

Les résultats de cette étude démontrent que la méthode utilisée a été correcte, car elle a permis de mettre en évidence des différences significatives sur le plan agronomique entre les 11 clones de l'Albariño sélectionnés qui se maintiennent dans le temps indépendamment des conditions climatologiques de l'année.

Maigre *et al.* (1998, 1999) ont observé qu'il existe, dans certains cultivars, une grande diversité au niveau agronomique et ampélographique. D'après ces auteurs, cette diversité peut même être observée dans les moûts et les vins au niveau analytique et organoleptique. Dans notre cas, les données collectées indiquent une tendance semblable au niveau de certains paramètres comme le poids des grappes par cep, le degré alcoolique probable, l'acidité totale, le rendement en moût, le poids de bois de taille, aspects qui peuvent contribuer considérablement à l'apparition de nuances diverses dans le vin Albariño et à l'amélioration de sa qualité. N'oublions pas que l'essentiel du raisin de ce cultivar produit en Espagne est employé pour l'élaboration de vins mono-cépage où la marge de différenciation entre les uns et les autres est très étroite du fait de l'utilisation d'un seul cépage.

L'Albariño est un cultivar autorisé dans trois Appellations d'Origine de Galice et c'est la variété majoritaire dans l'Appellation d'Origine Rías Baixas qui, à son tour, est divisée en plusieurs sous-zones. Les caractéristiques pédologiques et climatiques des A.O. mais aussi de leurs sous-zones (Rosal et Salnés dans l'A.O. Rías Baixas) sont parfois considérablement différentes. Le fait de disposer de clones d'Albariño, ayant des caractéristiques agronomiques différentes, permettrait d'utiliser, dans chacune de ces zones géographiques, celui que l'on considérerait comme le plus approprié et le mieux adapté.

BIBLIOGRAPHIE

- BOSO (S.), SANTIAGO (J.L.), MARTÍNEZ (M.C.), 2004. – Resistance of eight different clones of the grape cultivar Albariño to *Plasmopara viticola*. *Plant Disease*, **88**, 741-744.
- BRANAS (J.), 1974. – Viticulture. Imp. Déhan, Montpellier.
- DETWELLER (E.), 1991. – Preliminary minimal descriptor list of grapevine varieties. Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof. Siebeldingen.
- GALET (P.), 1956. – Cépages et vignobles de France. Vol I: Les vignes américaines. Imp. Le Paysan du Midi. Montpellier.
- HUGLIN (P.), 1986. – Biologie et écologie de la vigne. Ed. Payot Lausanne, Paris.
- J.O.C.E., 1990. – Métodos oficiales de análisis. Acidez total. Método volumétrico con patrón de coloración.
- LOUREIRO (M.D.), MARTÍNEZ (M.C.), BOURSIQUOT (J.M.), THIS (P.), 1998. – Molecular marker analysis of *Vitis vinifera* "Albariño" and some similar grapevine cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **123** (5), 842-848.
- MARTINEZ (M. C.), MANTILLA (J. L. G.), 1993. – Elimination des caractères juvéniles typiques de *Vitis vinifera* L., cv. Albariño, provenant de culture *in vitro*, par utilisation du greffage. *Bull. O.I.V.*, **66**, 749-750, 541-549.
- MARTÍNEZ (M.C.), LOUREIRO (M.D.), MANTILLA (J. L.G.), 1994. – Importancia y validez de distintos parámetros ampelométricos de hoja adulta utilizados en la distinción de cultivares de *Vitis vinifera* L. *Inv. Agr. Prod. Prot. Veg.*, **9** (3), 377-189.
- MARTÍNEZ (M.C.), GREAN (S.), 1999. – A graphic reconstruction method of an average leaf of vine. *Agronomie*, **19**, 491-507.
- MAIGRE (D.), AERNY (J.), MURISIER (F.), 1998. – Comparaison de clones de Pinot noir. *Revue Suisse Viticulture Arboriculture et Horticulture*, Vol. **30**(6), 361-368.
- MAIGRE (D.), AERNY (J.), RYSER (J.P.), 1999. – Influence du clone sur la composition minérale des feuilles, du moût et du vin chez le Pinot noir. *Revue Suisse Viticulture Arboriculture et Horticulture*. Vol. **31**(5), 241-245
- NTSYS, 2000, NTSYS-PC numerical taxonomy and multivariate analysis system. Version 2.1. Exeter Publishing Ltd, Setauket, New York, U.S.A.
- OFFICE INTERNATIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN (O.I.V.), 1983. – Le code des caractères descriptifs des variétés et espèces de *Vitis*. Ed. Dedon, Paris.
- RIBÉREAU-GAYON (J.), PEYNAUD (E.), 1982. – Ciencias y Técnicas de la Viña. Tomo I y II. Hemisferio Sur. S.A., Buenos Aires.
- SÁNCHEZ (B.), GARCÍA (A.), DIOS (G.), 1986. – La fertilidad de los suelos de cultivo de la provincia de Pontevedra. Ed. Pedro Barrié de la Maza, Misión Biológica de Galicia (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), Pontevedra.
- SAS, 1989. SAS/STAT user's guide Versión 6, 4ª ed. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, Estados Unidos.
- VILANOVA DE LA TORRE (M.), 2001. – O viño e o sumiller en Galicia. Ed. Notas de Prensa Informaciones.