

CARACTERITZACIÓ DELS VINS MONOVARIETALS DE SUMOLL DE LA DO TARRAGONA

Xoan Elorduy, M. Carme Masqué, Carmen Martínez, Claustre Grau, Beatriz Zaplana i Sandra Rico

Estació de Viticultura i Enologia de Reus. Institut Català de la Vinya i el Vi

RESUM

Aquest article presenta els resultats obtinguts d'estudis de caracterització fenòlica realitzats per l'Estació de Viticultura i Enologia (EVE) de Reus (INCAVI), amb el suport i la col·laboració del Consell Rector de la DO Tarragona i de la Cooperativa de Rodonyà, sobre la varietat sumoll plantada al terme municipal de Rodonyà. Els resultats obtinguts, amb classificacions dels grups estudiats mitjançant funcions discriminants, permeten avançar una clara caracterització d'aquesta varietat respecte a d'altres vins elaborats dins la seva mateixa àrea geogràfica.

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados obtenidos de estudios de caracterización fe-

nólica realizados por la Estación de Viticultura y Enología (EVE) de Reus (INCAVI), con el soporte y la colaboración del Consejo Rector de la DO Tarragona y de la Cooperativa Agrícola de Rodonyà, sobre la variedad sumoll plantada en el término municipal de Rodonyà. Los resultados obtenidos, con clasificaciones de los grupos estudiados mediante funciones discriminantes, permiten avanzar una clara caracterización de esta variedad respecto a otros vinos elaborados dentro de su misma área geográfica.

1. INTRODUCCIÓ

Cada denominació d'origen coneix el seu territori, l'aptitud de cadascun dels seus paratges per al conreu de la vinya, per a les varietats més aptes per ser cultivades i per a les diferents tipologies de vi produïdes. Però també és cert que cada vegada més es fa imprescindible tenir informació tècnica que permeti donar suport i pes a les afirmacions que es fan sobre un o altre vi, sobre la seva àrea de producció i sobre la caracterització de les diferents varietats emprades.

Correspondència: Xoan Elorduy Vidal. Cap de Secció. INCAVI. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Pg. Sunyer, 4-6. 43202 Reus.

Telèfon: 977 328 332. Fax: 977 331 655.

A/e: incavi.reus@gencat.cat.

El seguiment tècnic de varietats tradicionals té per objectiu l'avaluació agronòmica i enològica de varietats que, tot i ser autòctones de determinades àrees de Catalunya, han experimentat una reducció considerable en el seu conreu.

En aquesta línia, el Consell Regulador de la DO Tarragona i l'INCAVI, dins del conveni marc de col·laboració per a la R+D+I i de l'específic sobre la caracterització fenòlica dels vins de la DO, han realitzat un estudi dels vins a partir de tres criteris: la geografia i la climatologia del territori de la DO; les analítiques clàssiques realitzades pels controls de qualitat dels vins emparats per la DO, i, finalment, els resultats de la caracterització fenòlica dels vins per tal d'arribar a caracteritzar, en aquest cas, els vins monovarietals de sumoll.

2. MATERIALS I MÈTODES

Els grups de comparació es defineixen, primer, en funció del color del vi (negre i rosat), i dins d'aquests, en tres grups: vins produïts a l'àrea de Rodonyà (zona 1), vins produïts a l'àrea limítrofa (zona 2) i vins monovarietals de sumoll produïts a Rodonyà (zona 3).

Els vins analitzats són vins presentats a qualificació per part de cellers elaboradors al llarg de diferents campanyes i, per tant, són vins preparats per a la seva comercialització. Als vins agrupats a la zona 3 s'han afegit vins elaborats a l'EVE de Reus amb raïm de sumoll provinent de parcel·les situades a Rodonyà, per la qual cosa aquests segons no són vins comerci-

als. Els vins experimentals no van fer la fermentació malolàctica.

Els paràmetres finalment inclosos dins aquest estudi de caracterització fenòlica dels vins són:

2.1. Índex de polifenols totals (IPT)

Dóna una idea de la concentració global de polifenols que té el vi: com més elevat és l'índex, més alt és el contingut en polifenols.

Els compostos fenòlics es defineixen com aquelles estructures formades per un o més anells benzènics, els quals són substituïts per un o més grups hidroxils que poden estar lliures o bé blocats. Aquests compostos presenten una àmplia diversitat d'estructures i procedeixen del raïm o de la fusta de les barriques o bé de polímers formats entre ells al llarg de l'evolució del vi.

La determinació espectral dels compostos fenòlics totals es realitza mesurant l'absorbància del vi a 280 nm (Ribéreau-Gayon *et al.*, 1980; Ritchey *et al.*, 1999).

2.2. Tanins (TAN)

Mesura dels polímers de catequines. Com més elevat n'és el valor, més contingut tànnic té el vi i, per tant, s'espera més astringència. En el cas dels vins blancs, també és un indicatiu de més coloració, mentre que en el cas dels vins negres, de més cos. Els tanins del vi resulten de la polimerització de molècules

elementals de flavano-3-ols (catequina i estereoisòmers).

Els flavano-3-ols són molècules que es troben en forma de monòmers (catequines i isòmers) i també en formes més o menys polimeritzades que constitueixen els tanins condensats. Les molècules polimeritzades (tanins) presenten les característiques següents: són de color groc o marró en funció del grau de polimerització; en un baix pes molecular són aspres, però es tornen astringents quan el pes molecular és moderat; precipiten en presència de proteïnes; són oxidables, són reductors i protegeixen el vi de l'oxidació, i totes elles precipiten en presència de proteïnes (Fulcrand *et al.*, 2006).

El mètode d'anàlisi es basa en la propietat que tenen aquestes molècules, en medi àcid i calent, de transformar-se en l'antocianina corresponent, que els dona el típic color vermell (Harbertson *et al.*, 2002).

2.3. Antocians totals (ANT), antocianines totals (ACIT) i acolorides (ANCO)

Són els responsables del color dels vins negres i rosats, ja que com més alta n'és la concentració, més color agafa el vi. En el vi poden adoptar diferents formes químiques, la qual cosa dona variació de color. Hi ha diferents condicions que hi influeixen: pH, anhídrid sulfurós, oxidacions, temps, etc. Amb el temps es donen polimeritzacions entre antocians i tanins, unions que confereixen estabilitat al color vermell dels vins negres. Com més elevat i proporcionat és el contingut

de tanins i antocians, més probabilitats hi ha que es formin aquests compostos, més estabilitat de color tindrà el vi i, per tant, més vida pot tenir el vi. El color vermell del vi es deu a polímers vermells, als antocians ionitzats (que són una part dels antocians lliures) i també a reaccions de copigmentació dels antocians lliures amb altres compostos fenòlics (Vivar-Quintana *et al.*, 2002). En enologia s'entén per *antocians totals* la suma de les antocianines totals i dels polímers de color vermell o copolímers antocianidina-catequina.

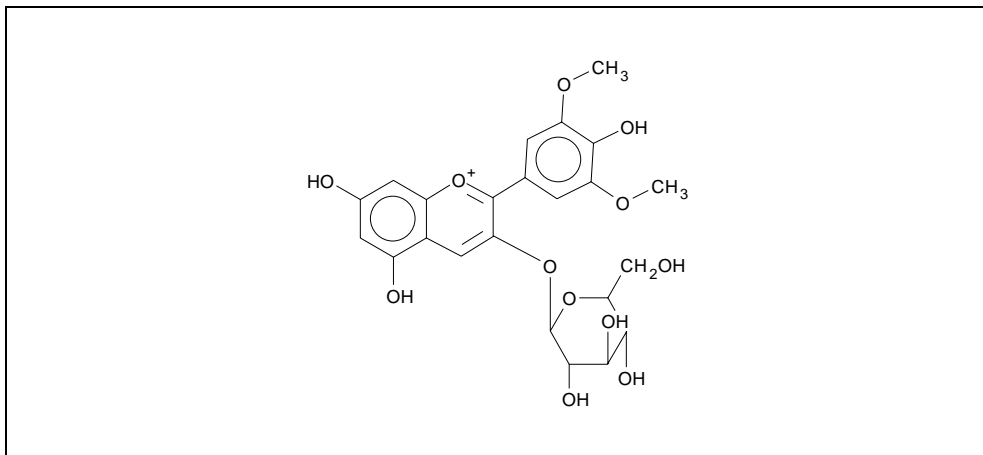
Les antocianines són compostos fenòlics monomèrics del tipus flavonoide (flavano-3-ols). Estan constituïts per una antocianidina o aglicona (generalment, malvidina) i un heteròsid (glucosa) que poden estar o no acilats (àcid acètic). La més freqüent en el vi és la malvidina-3-O-glucòsid (33-60 % dels antocians).

El mètode per a la determinació d'aquests tres paràmetres es fonamenta en els estudis de Zoecklein *et al.* (1995).

2.4. Índex d'etanol (IET)

És una mesura dels tanins condensats units amb polisacàrids i un indicatiu de l'excés de tanins en relació amb els antocians. També pot ser un indicatiu de les característiques organolèptiques lligades a la sensació de gras. L'índex d'etanol determina el percentatge de tanins combinats amb polisacàrids, aprofitant que en un medi fortament alcoholitzat aquests precipiten (Glories, 1978).

FIGURA 1. Forma química de la malvidina-3-O-glucòsid



2.5. Intensitat colorant (IC)

És la suma dels valors de les absorptions del vi mesurades a 420 (groc), 520 (vermell) i 620 (blau) nm. Tant en el cas dels vins blancs com en el dels negres i rosats, com més alt n'és el valor més color tenen.

En un vi jove l'absorbància màxima correspon a 520 nm; en canvi, en vins de criaça el component groc (420 nm) adquireix més importància. En vins de pH alt el component blau predomina, dependent també de la dosi de SO₂ afegida al vi.

La intensitat colorant es determina segons el mètode de Glories (1978).

2.6. Tonalitat (TON)

És el quocient entre el valor de l'absorbància a 420 nm i a 520 nm. Dependent del tipus de vi que estiguem valo-

rant, serà més positiu o negatiu que el valor sigui elevat. Per als vins blancs, com més alt és el valor, més predomini del color groc i, per tant, menys evolució; per als vins negres i rosats, com més alt és el valor, més predomini del color groc i, per tant, més evolucionat és el vi, segons la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE 1976, Reglament CEE núm. 2676/90 de la Comissió de 17 de setembre de 1990).

2.7. Grau alcohòlic (GAV)

El grau alcohòlic volumètric adquirit és el nombre de litres d'etanol i dels seus homòlegs (metanol, alcohols superiors, 2,3-butandiol) que contenen 100 L de vi, mesurats ambdós volums a 20 °C.

Per a poder determinar el grau alcohòlic s'ha de destil·lar el vi (queden com a residus sense destil·lar aquests àcids, sucres i altres compostos). En aquest destil·lat (sols alcohol i aigua) s'introdueix

un aeròmetre calibrat en graus d'alcohol, el qual ens dóna el grau del vi.

2.8. Acidesa total (AT)

L'acidesa total és la suma dels àcids valorables a $\text{pH} = 7$, afegint una solució alcalina valorada. El resultat s'expressa normalment en g/l de àcid tartàric, ja que aquest és l'àcid majoritari en el vi. El diòxid de carboni i el diòxid de sofre no estan inclosos en el valor expressat per a l'acidesa total (Reglament CEE núm. 2676/90).

Els àcids més freqüents en el vi són el tartàric, el màlic i el làctic; els dos primers provenen directament del raïm i l'últim prové de la fermentació malolàctica. Tots ells tenen un paper important des del punt de vista organolèptic. Altres àcids presents en el vi de manera minoritària són el cítric, l'acètic, el glucònic, l'ascòrbic i el succínic. La determinació conjunta de l'acidesa total (AT) i dels sucres del most permet calcular l'índex de maduració del raïm.

El mètode es basa en una valoració àcid-base amb detecció potenciomètrica del punt final. Si la mostra conté diòxid de carboni i/o quantitats importants de diòxid de sofre, aquestes s'han d'eliminar per agitació.

2.9. Acidesa volàtil (AV)

L'acidesa volàtil és el conjunt d'àcids de la sèrie acètica que es troben en el vi,

lliures o combinats, formant sals. El majoritari i més important és l'àcid acètic.

L'acidesa volàtil és un paràmetre molt important en el vi, ja que és considerat un índex de sanitat. En el raïm sa i en el most, en principi no es detecta acidesa volàtil, la qual es forma al llarg de les fermentacions alcohòlica i malolàctica com a producte secundari. La majoria d'alteracions que es poden produir en el vi van acompanyades d'un augment d'aquest paràmetre. Igualment, el picat és l'alteració en la qual es produeix un increment més important de l'acidesa volàtil, perquè, a causa de l'acció dels bacteris acètics, l'alcohol es transforma en àcid acètic com a producte principal.

El mètode d'anàlisi utilitzat es basa en la determinació específica de l'àcid acètic mitjançant reaccions catalitzades per enzims.

2.10. Anhídrid sulfurós total (SO_2)

El SO_2 lliure és la fracció constituïda per les formes SO_2 gas, bisulfit (HSO_3^-) i sulfit (SO_3^{2-}). El SO_2 total és la suma del SO_2 lliure i el SO_2 combinat.

El SO_2 és el principal compost utilitzat com a conservant de mostos i vins. D'una banda, té propietats antisèptiques sobre llevats i bacteris, i de l'altra, té activitat antioxidant. Un cop afegit al vi, en part es troba en forma lliure i en part, en forma combinada amb aldehids, sucres i tanins. En la pràctica, el SO_2 lliure és el que actua com a antisèptic, mentre que el SO_2 combinat constitueix la reserva necessària per a la fracció lliure. L'equilibri

entre les dues formes està influenciat per la temperatura i el pH. La suma del SO₂ lliure i el combinat dona el SO₂ total.

El mètode emprat és l'oficial de l'OIV (2011), consistent en una valoració redox amb I₂ com a reactiu valorant en medi àcid i amb detecció potenciomètrica del punt final.

TAULA I. *Paràmetres analitzats, abreviatures i unitats*

Grup d'anàlisi	Nom	Abreviatura	Unitat
Compostos fenòlics totals	Índex de polifenols totals (absorbància a 280)	IPT	nm
	Tanins	TAN	g/l tanins
	Antocianines totals	ACIT	mg/l diglucòsid malvidina
	Antocianines acolorides	ANCO	mg/l diglucòsid malvidina
	Antocians totals	ANT	mg/l diglucòsid malvidina
	Índex etanol	IET	%
Color	Absorbàncies a 620, 520 i 420	A620, A520, A420	nm
	Intensitat OIV	IC	nm
	Tonalitat	TON	
Control de qualitat	Grau alcohòlic	GAV	% (v/v)
	pH	PH	
	Acidesa volàtil	AV	g/l àc. acètic
	Acidesa total	AT	g/l àc. tartàric
	Anhidrid sulfurós total	SO2	mg/l

3. RESULTATS I DISCUSSIÓ

Els grups de comparació es defineixen primer en funció del color del vi (negre i rosat) i, dins d'aquests, en tres zones: vi produït a l'àrea de Rodonyà (zona 1), vi produït a l'àrea limítrofa (zona 2) i vi monovarietal de sumoll de Rodonyà (zona 3).

Per a l'anàlisi discriminant s'utilitza el programa STATGRAPHICS Plus (SPSS v. 15); aquest programa permet generar funcions discriminants de les variables en

un conjunt de dades, i els valors retornats per les funcions discriminants en cada cas. L'anàlisi suposa que les variables s'han extret de poblacions amb distribucions normals i que tenen variàncies iguals.

Les dades es van sotmetre a anàlisi estadística estudiant les variacions entre mitjanes de tots els grups entre si i per a la comparació de grups de mostres a partir d'una anàlisi discriminant. Aquest tipus de procediment és útil per a construir un model predictiu que permeti pronosticar el grup de pertinença d'una mostra a

partir de les seves característiques. El sistema genera un grup de funcions discriminants basat en combinacions lineals de les variables independents que proporcionen la millor diferenciació possible entre grups.

La selecció de les variables discriminants s'ha realitzat mitjançant una anàlisi descriptiva univariant, calculant les mitjanes i les desviacions estàndards d'aquestes per a cadascun dels grups individualment.

Per a la valoració de cada tipus d'anàlisi realitzat s'utilitzen els estadístics *F* de Snedecor. Per a cada variable es comparen les desviacions de les mitjanes per a cadascun dels grups considerats enfront de la mitjana total, entre les desviacions a la mitjana intragrupal; com més gran resulti *F*, més bé discrimina la variable en qüestió (Gutiérrez *et al.*, 1994).

També s'ha tingut en compte la λ de Wilks; si el seu valor és petit, la variable discrimina molt, ja que la variabilitat total és deguda a les diferències intergrupals i no a les diferències intragrupals (Visauta, 1998).

3.1. Vins negres

Per a la caracterització dels vins negres monovarietals de sumoll s'han utilitzat 47 mostres agrupades com segueix:

TAULA II. Zones i nombre de mostres de vi negre

Zona	Nre. mostres
Z 1	13
Z 2	14
Z 3	20

Les variables utilitzades són les recollides a l'apartat de metodologia. El procés estadístic utilitzat és el de classificació mitjançant funcions determinants canòniques.

El resum dels valor mitjans obtinguts per cada grup són els que es presenten a la taula III.

TAULA III. Valors mitjans dels paràmetres analitzats per zones de vi negre

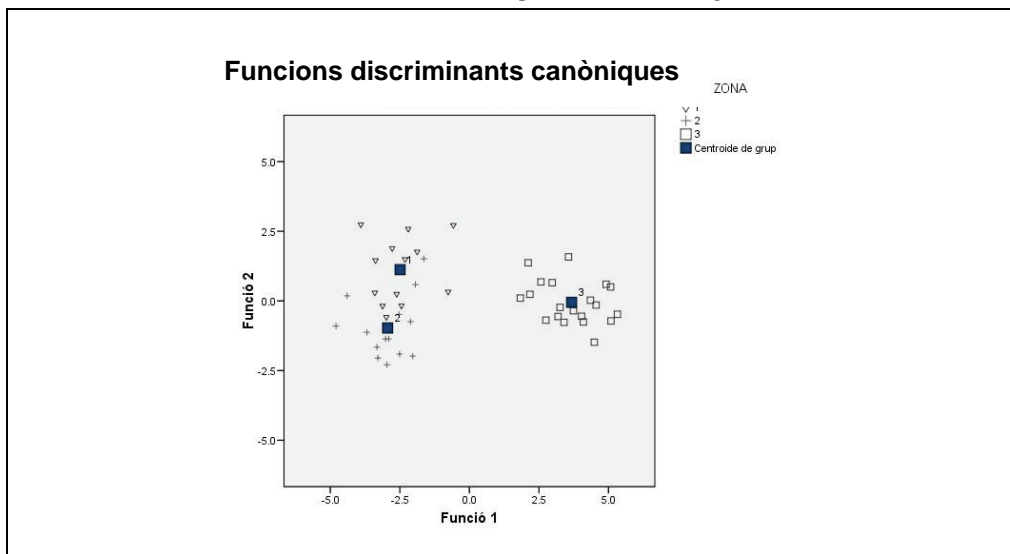
Zona	1	2	3
IPT	41,934	46,624	27,969
ANT	308,9	247,07	140,15
ACIT	135,01	107,34	39,43
ANCO	48,84	47,69	40,33
TAN	2,31	2,57	1,84
IET	36,01	32,59	47,33
IC	10,536	13,349	5,229
TON	0,622	0,641	0,695
GAV	12,75	12,85	13,03
AV	0,46	0,54	0,48
SO ₂	63	57	57
AT	5,28	4,73	8,6
PH	3,67	3,71	3,18

Un cop aplicat el paquet estadístic SPSS v. 15, es comprova amb la λ de Wilks que les funcions obtingudes són les adequades per a la classificació dels grups; addicionalment se sotmet les fun-

cions discriminants a la prova M de Box (F de Snedecor) per contrastar la hipòtesi nul·la per les matrius de covariàncies.

Si expressem aquests resultats en forma gràfica, la situació de les mostres analitzades a partir de les dues funcions discriminants obtingudes és la que es mostra a la figura 2.

FIGURA 2. Àrees de distribució de les mostres per zones de vi negre



TAULA IV. Classificació i pronòstic per zones de vi negre

		Zona	Grup de pertinença pronosticat			Total
			1	2	3	
Original	Recompte	1	6	0	0	6
		2	0	5	0	5
		3	0	0	4	4
	%	1	76,9	23,1	0,0	100,0
		2	21,4	78,6	0,0	100,0
		3	0,0	0,0	100,0	100,0

Classificats correctament el 87,2 % dels casos agrupats originals.

Com es pot observar, les mostres de vi de sumoll monovarietal (3) s'agrupen perfectament, mentre que les mostres de vi negre dels grups (1) i (2) comparteixen

la mateixa àrea del gràfic. Numèricament, els resultats es poden expressar segons la taula IV.

El total dels casos estudiats de vi negre monovarietal de sumoll es pronostiquen correctament (100%). Arriben en les zones 1 i 2 a valors inferiors, però també molt significatius (76,9% i 78,6% de casos correctament classificats, respectivament).

3.2. Caracterització del vi rosat de sumoll

Per a la caracterització dels vins rosats monovarietals de sumoll, s'han utilitzat 15 mostres agrupades tal com mostra la taula V.

TAULA V. Zones i nombre de mostres de vi rosat

Zona	Nre. mostres
Z 1	6
Z 2	5
Z 3	4

Les variables utilitzades són les recollides a l'apartat de metodologia. El procés estadístic utilitzat és el de classificació mitjançant funcions determinants canòniques. Com es pot observar, el nombre total de casos és inferior al de vins negres (47), per la qual cosa s'ha optat per fer una tria prèvia de variables a introduir dins l'anàlisi estadística tenint en compte el pes de la seva participació en les funcions discriminants utilitzades.

El resum dels valor mitjans obtinguts per a cada grup i per a les variables seleccionades són els que es presenten a la taula VI.

De manera idèntica a la realitzada per als vins negres, es comprova amb la λ de Wilks que les funcions obtingudes són les adequades per a la classificació dels grups i també se sotmet les funcions discriminants a la prova M de Box (F de Snedecor) per contrastar la hipòtesi nul·la per les matrius de covariàncies.

TAULA VI. Valors mitjans dels paràmetres analitzats per zones de vi rosat

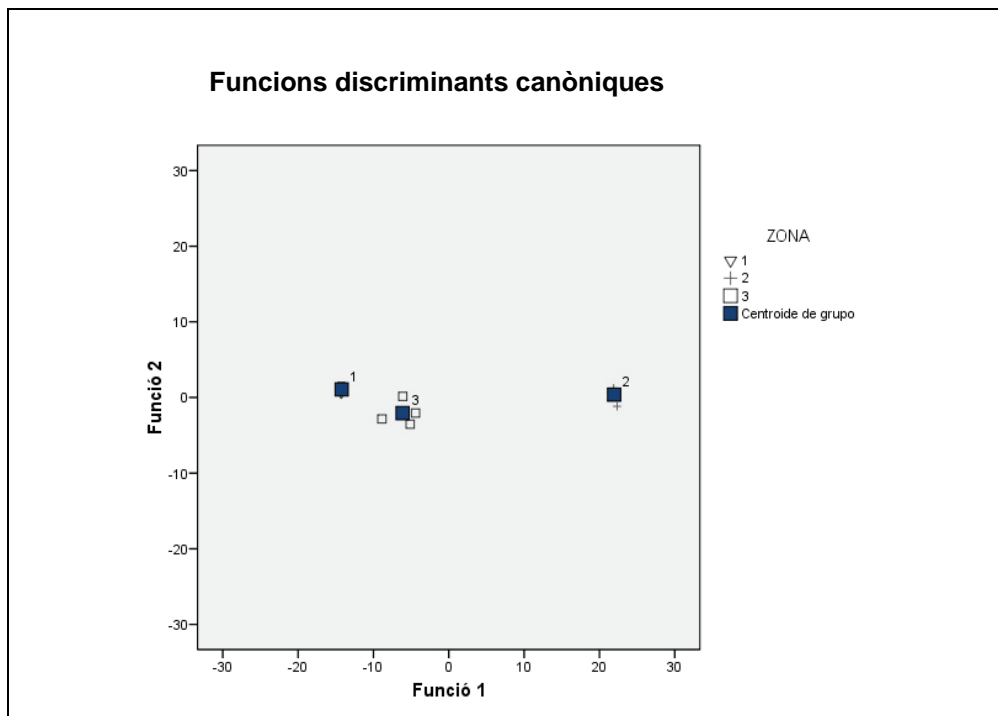
Zona	1	2	3
IPT	13,017	15,151	6,929
ANT	56,58	61,66	19,07
TAN	0,31	0,24	0,11
IC	2,167	2,801	0,731
TON	0,626	0,597	0,902
GAV	11,35	12,38	12,38
AV	0,36	0,22	0,27
SO ₂	86	65	74
AT	5,76	5,44	6,97
PH	3,23	3,3	2,88

Si expressem aquests resultats en forma gràfica, la situació de les mostres analitzades a partir de les dues funcions discriminants obtingudes és la que es mostra a la figura 3.

Com es pot observar les mostres de vi de sumoll monovarietal (3) s'agrupen perfectament, de la mateixa manera que les mostres de vi rosat de les zones (1) i (2). Numèricament, els resultats es poden expressar segons la taula VII.

El total dels casos estudiats de vi negre monovarietal de sumoll es pronostiquen correctament, i arriben a valors idèntics per als vins rosats dels grups 1 i 2.

FIGURA 3. Àrees de distribució de les mostres per zones de vi rosat



TAULA VII. Classificació i pronòstic per zones de vi rosat

		Zona	Grup de pertinença pronosticat			Total
			1	2	3	
Original	Recompte	1	6	0	0	6
		2	0	5	0	5
		3	0	0	4	4
	%	1	100,0	0,0	0,0	100,0
		2	0,0	100,0	0,0	100,0
		3	0,0	0,0	100,0	100,0

4. CONCLUSIONS

Dels resultats obtinguts amb els vins negres, sembla clar que els monovarietals

de sumoll presenten característiques pròpies que permeten una classificació i una caracterització independent dins els vins elaborats a la mateixa àrea de producció.

Els vins rosats també obtenen una bona discriminació, però el reduït nombre de mostres fa que siguin necessaris més estudis per a validar la hipòtesi plantejada.

A partir dels resultats obtinguts, des de l'INCAVI i el Consell Rector de la DO Tarragona ens proposem aprofundir l'estudi en dues línies: per una banda, elaborant una hipòtesi de zonificació de la DO (treball actualment ja en curs) i, per l'altra, analitzant les possibles correlacions entre els valors dels paràmetres estudiats i les diferents tipologies de vinificacions de sumoll.

A poc a poc esperem que aquests i d'altres resultats de R+D obtinguts gràcies a l'aposta decidida del Consell Rector de la DO Tarragona i l'INCAVI per la recerca i el coneixement del seu territori i els seus vins permeti a tot el sector millorar el seu posicionament dins el món del vi.

BIBLIOGRAFIA

- COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE (CIE 1976). Reglament (CEE) núm. 2676/90 de la Comissió de 17 de setembre de 1990.
- FULCRAND, H. [et al.] (2006). «Phenolic reactions during winemaking and ageing». *American Journal of Enology and Viticulture*, núm. 57, p. 289-297.
- GLORIES, Y. (1978). *Recherche sur la matière colorante des vins rouges*. Tesi doctoral, Universitat de Bordeus.
- GUTIÉRREZ, R. [et al.] (1994). *Técnicas de análisis de datos multivariante: Tratamiento computacional*. Granada: Universidad de Granada.
- HARBERTSON, J. F. [et al.] (2002). «Tannin in skins and seeds of cabernet sauvignon, syrah and pinot noir berries during ripening». *American Journal of Enology and Viticulture*, núm. 53, p. 54-59.
- ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN (2011). *Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des mouts*. París.
- RIBÉREAU-GAYON, J. [et al.] (1980). *Traité d'oenologie*. Vol. III: *Vinifications, transformation du vin*. París: Dunod.
- RIBÉREAU-GAYON, P. [et al.] (1998). *Traité d'oenologie*. Vol. II: *Chimie du vin: Stabilisation et traitements*. París: Dunod.
- RITCHEY, J. G. [et al.] (1999). «A standard red wine: Monomeric phenolic analysis of commercial cabernet sauvignon wines». *American Journal of Enology and Viticulture*, núm. 57, p. 289-297.
- VISAUTA, B. (1998). *Análisis estadístico con SPSS para Windows*. Vol. II: *Estadística multivariante*. Madrid: McGraw-Hill.
- VIVAR-QUINTANA, A. [et al.] (2002). «Anthocyanin derived pigments and colour of red wines». *Analytica Chimica Acta*, núm. 458, p. 147-155.
- ZOECKLEIN, B. W. [et al.] (1995). *Wine analysis and production*. Nova York: Chapman and Hall, p. 452-455.

