



Estació Enològica de Reus

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

Garnatxa i Samsó a la DO Montsant. Nivells de referència nutricional segons la zonificació.

Elorduy, Xoán¹; Grau, M.Claustre¹; Giralt, Lluís², Masqué, M.Carme¹; Valiente, Josep¹; Llop, Jessica³.

¹ Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI) - Passeig Suñer, 4-6 - 43202 Reus

¹ Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI) – Pl. Àgora, 2-3 – 08720 Vilafranca del Penedès

¹ DO Montsant – Plaça de la Quartera, 2 - 43730 Falset

RESUM

En aquest treball s'ha realitzat un seguiment de parcel·les de les dues varietats majoritàries de la Denominació d'Origen (DO) Montsant: Garnatxa negra i Samsó, al llarg de dues campanyes.

S'han realitzat anàlisis de sòl i subsòl, foliars en floració i verol i de vins monovarietals.

Es pretén presentar als viticultors i tècnics de la zona un quadre de valors de referència per al diagnòstic nutricional d'aquestes dues varietats en funció dels diferents "terroirs" de la DO Montsant.

1. Antecedents

Per a poder emparar-se sota el nom d'una DO, els vins han de tenir una sèrie de característiques especials fonamentalment o exclusivament degudes al medi geogràfic on s'han produït, junt amb els factors naturals i humans que intervenen en el desenvolupament dels ceps i en l'elaboració del producte.

No obstant això, dins d'una mateixa denominació d'origen, les dimensions de la zona o l'heterogeneïtat del medi natural poden generar apreciables diferències edafoclimàtiques que porten a la divisió de la pròpia DO en subzones, i cada subdivisió o "terroir" aportarà uns determinats matisos a les característiques del producte, que seran també les que defineixin el perfil de la DO.





Estació Enològica de Reus

Passeig Sunyer, 4-6

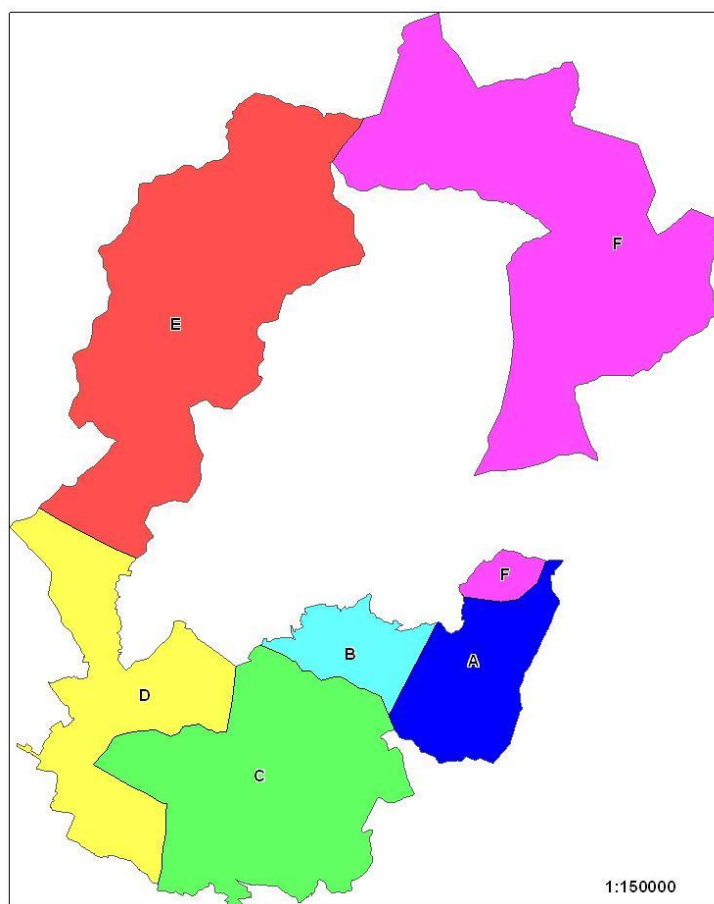
43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

En l'estudi previ de *Zonificació de la DO Montsant*, realitzat per l'INCAVI per encàrrec del Consell Regulador (CR) de la DO Montsant, es plantejava la hipòtesi de subdivisió de la DO en nou zones distribuïdes en tot el territori ocupat per aquesta. La continuació del projecte a través de l'observació de la fenologia de cada zona així com de l'evolució de la maduració dels raïms i la caracterització fenològica dels vins va donar com a resultat la proposta de zonificació en 6 zones (figura 1).

Figura 1.- Mapa de les zones de la DO Montsant.



Per continuar aprofundint en el coneixement global del territori, es planteja des del propi CR la necessitat de tenir una caracterització mineral de les zones. Tal com s'ha vingut fent amb anterioritat, el treball serà referit a dues de les varietats més representatives de la DO: garnatxa negra i samsó (carinyena).

Segons el protocol presentat i aprovat pel CR de la DO Montsant, el projecte de caracterització de les garnatxes negres i les carinyenes preveia una planificació a tres campanyes. Per diversos motius, el treball va quedar interromput al final





Estació Enològica de Reus

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

de la segona campanya, per tant es presenten les dades recollides els anys 2012 i 2013.

Al llarg d'aquests dos anys s'agafen mostres de fulles de les 29 finques triades, en dos moments del cicle vegetatiu (floració i verol), i també s'extrauen mostres de sòls i els cellers aporten mostres de vins monovarietals elaborats per ells.

Durant la primera campanya es va considerar convenient d'incorporar a l'estudi els vins monovarietals de garnatxa negra i carinyena que els cellers presentaven a qualificar per poder ampliar la base de dades analítiques, analitzant-ne 22 mostres en total.

2. Treballs realitzats

2.1. Selecció de les parcel·les de control

Del conjunt de parcel·les vitícoles en producció inscrites en el Registre Vitícola de Catalunya (RVC) i associades a la DO Montsant, es van triar les de garnatxa negra i de samsó, distribuïdes de manera homogènia per tot el territori amb presència de vinya de la DO, i d'aquestes es va fer un subgrup amb les finques plantades entre 1985 i el 2000 i d'aquest subgrup és d'on es van triar les finques, segons els condicionants següents:

- vinyes en edat adulta,
- conduïdes en espatllera,
- amb una vegetació equilibrada i sense signes visibles de mancances,
- sense reg i plantades en sols representatius de cada zona,
- i distribuïdes en funció de la densitat de plantació intrazonal, més que aplicant criteris estrictes de dispersió territorial.

En el mapa de la figura 2 estan senyalades en color verd les vinyes mostrejades, sobre la totalitat de vinyes plantades a la DO (en color gris).





Estació Enològica de Reus

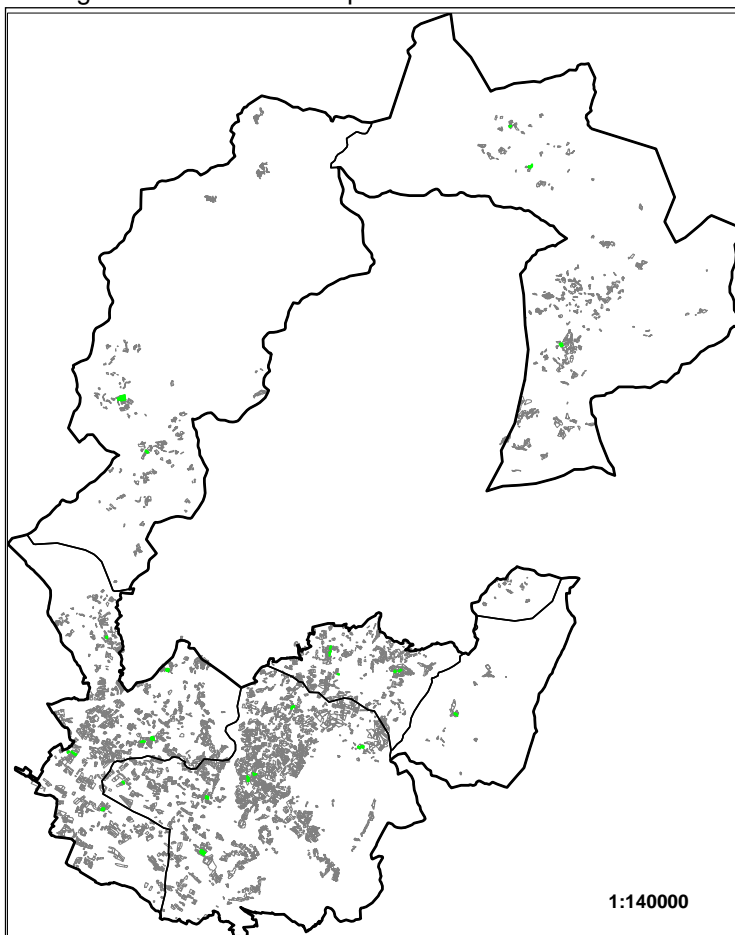
Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

Figura 2. Situació de les parcel·les en estudi.



Taula 1.- nombre de finques per zona i varietat

Zona	GAN	CAN
A	1	
B	2	2
C	5	4
D	5	4
E	2	1
F	2	1

Un cop triades les finques, es va passar a identificar i marcar els ceps dels quals es faria el seguiment. La tria d'aquests ceps és especialment important, ja que una mostra que no sigui representativa provocarà que els resultats obtinguts no siguin significatius del conjunt ni extrapolables a la zona en qüestió.





Estació Enològica de Reus

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

Els ceps també es van seleccionar seguint un criteri similar, situats a l'interior de la fila, en trams uniformes quant a la distribució de la càrrega de borrons i sense braços morts, i amb unes característiques generals similars entre ells i amb els altres ceps de la finca. Un cop triats, es van marcar els ceps seleccionats, que utilitzarem per fer la presa de mostres per a les analítiques foliars.

2.2. Traçabilitat de la finca al celler

Des de la implantació de la targeta vitícola lligada al RVC podem establir l'origen del raïm que posteriorment trobarem a l'ampolla, i quin dia s'ha veremat cada finca i quin grau probable feia el raïm.

Aquesta informació, adequadament filtrada i tractada –ja que només s'ha treballat amb les finques que s'han collit amb destí a elaborar vins emparats per la DO Montsant–, ens permetrà conèixer d'on prové el raïm de cada celler i si aquest l'obté d'una sola zona o de més d'una. Un cop establerta la traçabilitat, és dels cellers que elaboren vi provinent d'una sola zona d'on s'agafaran les mostres de vins monovarietals per tal d'analitzar i veure si aquests tenen unes característiques pròpies de cada zona.

2.3. Paràmetres analitzats i mostrejors

El cep és una planta que s'adapta a una diversitat més gran de sòls. Els tipus de sòls vénen determinats pel seu origen geològic i per l'acció de l'home. La roca mare determina la textura i en certa manera la presència de minerals. La matèria orgànica, el nitrogen i la correcció de les mancances minerals és fruit de l'acció del viticultor, per això ens centrarem en l'anàlisi d'aquests paràmetres.

Figura 3.- Mostra dels sòls de la DO Montsant.



Per a la mostra de sòls es van fer dues extraccions per finca: una, entre 0 i 30 cm de profunditat, i l'altre, entre els 30 i 60 cm, agafant terra de diversos punts



Estació Enològica de Reus

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

de la finca per tal d'obtenir una mostra al més representativa possible. A la taula 3 tenim la relació dels paràmetres analitzats.

Taula 3.- Paràmetres analitzats als sòls

Paràmetre	Mètode	Unitats
Calç activa	Droineau-Galet	%
Conductivitat a 20°C		mS/cm
pH a l'aigua	Extracte sòl-aigua 1:2.5	
pH a KCl	Extracte sòl-KCl 1:2.5	
Matèria orgànica	Walkley-Black	%
Textura	Densímetre de Bouyoucos	
Nitrogen	Met. Kjeldhal	mg/100g
Sodi de canvi, Potassi de canvi, Magnesi de canvi i Calci extraïble	Espectrofotometria AA	meq/100g

La fracció que s'ha determinat dels metalls en el sòl i subsòl és la que s'anomena de canvi o assimilable, o sigui és la fracció que està disponible per a la planta, sense tenir en compte la fracció que està fixada en el complex absorbent de les argiles i que no és utilitzable per a la planta de manera immediata.

Perquè el cep es pugui desenvolupar adequadament, és important que en el sòl hi trobi els nutrients i que aquests passin a la planta en el moment i la quantitat necessàries per a obtenir un bon equilibri vigor/producció i un producte de qualitat. Analitzant la composició mineral de les fulles després de la floració i el verol, podem saber si el cep té a la seva disposició tots els nutrients que realment necessita.





Estació Enològica de Reus

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

Figura 4.- Moment de mostreig de les fulles: postfloració i postverol.



Per a la mostra de fulles se'n van agafar entre 80 i 100 de cada finca, dels ceps prèviament marcats, mostrejant en zig-zag per tal de cobrir la màxima extensió i que la mostra fos representativa del conjunt. En tots els casos es va collir la fulla contrària al primer raïm i es van analitzar només els pecíols. Els mostrejos es van realitzar en dos moments del cicle vegetatiu, després de la floració i després del verol. Els paràmetres analitzats estan a la taula 4.

Taula 4.- Paràmetres analitzats a les fulles.

Paràmetre	Mètode	Unitats
Nitrogen, Potassi, Sodi, Calci i Magnesi	Espectrofotometria AA	% ms
Fòsfor	Colorimetria	% ms
Manganès, Zinc, Ferro i Coure	Espectrofotometria AA	ppm ms
Bor	Colorimetria	ppm ms

El nitrogen (N) és el metabòlit bàsic per al desenvolupament dels òrgans vegetals, afavoreix la divisió cel·lular i el creixement vegetatiu, però en excés fa disminuir la quantitat i qualitat dels raïms (menys sucres, menys compostos fenòlics, aromes...).

El potassi (K) afavoreix l'acumulació dels sucres en el raïm, la síntesi de polifenols i substàncies aromàtiques. També regula l'acció dels estomes, reduint-ne la transpiració, i fa que el cep sigui més resistent a la secada. Però, si en tenim en excés, farà disminuir l'acidesa del most i pot comportar problemes de carència del magnesi.

El fòsfor (P) és un element que el cep necessita en molt poca quantitat i afavoreix el quallat de les flors i el desenvolupament radicular.





Estació Enològica de Reus

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

El magnesi (Mg), el ferro (Fe) i el coure (Cu) participen de la síntesi i de la funció clorofil·lica. La carència d'algun d'aquests elements comporta una disminució de la vegetació i de la producció, així com també un deficient agostament.

El calci (Ca) és un element força important, ja que ajuda a mantenir la rigidesa de la paret cel·lular i la fa més resistent a trencar-se, i això es tradueix en un cert poder protector contra atacs fúngics.

El zinc (Zn) i el manganès (Mn) actuen de cofactors enzimàtics en diverses vies metabòliques del cep. El Zn intervé en el metabolisme dels glúcids i en la formació de les auxines de creixement cel·lular. El Mn afavoreix el quallat del raïm, el vigor i la fertilitat dels borrons.

El bor (B) participa de la migració dels sucres cap a les baies i afavoreix la síntesi de flavonoides. Un excés de B pot provocar problemes de fitotoxicitat, com també passa amb el Mn.

Els vins de garnatxa negra i samsó són monovarietals elaborats pels cellers de cada zona i a la taula 5 tenim els paràmetres analitzats.

De tots els paràmetres analitzats, ens centrarem bàsicament en els minerals, tot i que hem de tenir present que el fet que un vi tingui més o menys minerals no té cap relació directa amb la concentració d'aquests que trobem en el sòl i les fulles, si no que és degut més al procés d'elaboració.

Taula 5.- Paràmetres analitzats als vins.

Paràmetre	Mètode	Unitats
Massa volúmica a 20°C	Aerometria	g/mL
Grau alcohòlic probable	Destil·lació i aerometria	%vol
Extracte Sec total	Càlcul numèric	g/l
Acidesa total tartàrica	Valoració àcid-base	g/L
Acidesa volàtil	Enzimàtic-espectofotometria UV-VIS	g/L
Cendres	Calcinació i gravimetria	g/L
Alcalinitat de les cendres	Valoració àcid-base	mEq/L
Àcid làctic	Enzimàtic-espectofotometria UV-VIS	g/L
Àcid màlic	Enzimàtic-espectofotometria UV-VIS	g/L
Àcid tartàric	Enzimàtic-espectofotometria UV-VIS	g/L



**Estació Enològica de Reus**

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

Àcid cítric	Enzimàtic-espectrofotometria UV-VIS	g/L
Glicerol	Enzimàtic-espectrofotometria UV-VIS	g/L
Nitrogen amoniacal	Enzimàtic-espectrofotometria UV-VIS	mg/L
Ca, Mg, Fe, Na, Cu, Zn, Mn i K	Espectrofotometria AA	mg/L
Intensitat colorant	Enzimàtic-espectrofotometria UV-VIS	UA
Tonalitat	Càlcul numèric	
Índex de Fòlin	Espectrofotometria UV-VIS	
Índex de polifenols totals	Espectrofotometria UV-VIS	
Tanins	Espectrofotometria UV-VIS	g/L
Antocians toatls	Espectrofotometria UV-VIS	mg/L

3. Resultats

3.1. Dels sòls

Es fa l'anàlisi estadística de les mitjanes obtingudes. D'una banda, el càlcul de les mitjanes, la desviació estàndard i el coeficient de variació, i per l'altra, l'anàlisi de la variància per valorar si hi ha diferències significatives entre les mitjanes obtingudes. Cal tenir en compte que el nombre d'observacions per zona no són iguals, i aquest fet condiona la fiabilitat de l'anàlisi de la variància i els resultats s'han d'agafar com a tendències. A continuació, es mostren les dades amb les mitjanes i els diferents grups definits per a l'anàlisi estadística. La zona A no s'ha incorporat a l'anàlisi estadística, ja que només té una observació.

En la taula 6 s'exposen les dades de sòl menys influenciades per l'acció de l'agricultor, o d'alguna manera, permanents.

Taula 6.- Resultats del sòl i subsòl (1).

Mostres		Conductivitat mS/cm	pH aigua	Calç activa %	Calci Meq/100 g	Sorra %	Argila %	Llims %		
sòl	A	1	0,17	8,29	5,50	41,15	36,82	24,18	39,00	
	B	4	0,14	a 8,36	a 7,56	b 40,39	a 51,50	a 17,89	a 30,62	ab
	C	7	0,17	a 8,20	a 10,82	ab 45,00	a 42,71	ab 18,51	a 38,78	ab





Estació Enològica de Reus

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

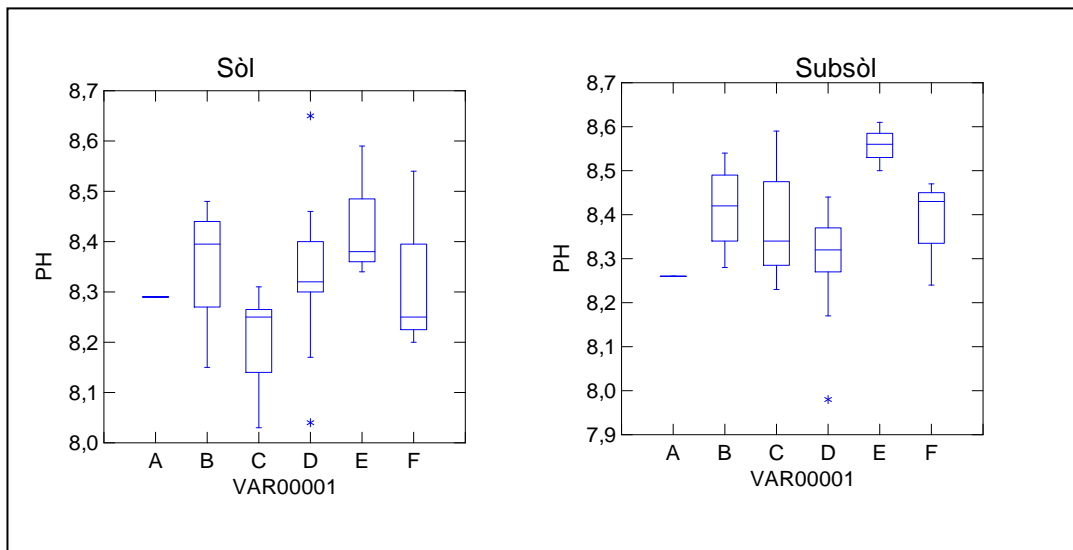
Fax +34 977 33 16 55

	D	9	0,19	a	8,34	a	12,39	ab	44,95	a	40,27	ab	21,21	a	38,52	ab
	E	3	0,17	a	8,44	a	14,77	a	44,33	a	29,09	b	24,79	a	46,12	a
	F	3	0,14	a	8,33	a	14,17	ab	45,05	a	47,82	ab	25,67	a	26,51	b
	Mitjana		0,17		8,32		10,87		43,48		41,37		22,04		36,59	
Subsòl	A	1	0,16		8,26		3,50		41,10		27,82		27,18		45,00	
	B	4	0,13	a	8,42	a	7,94	a	42,75	a	53,37	a	18,39	b	28,25	b
	C	7	0,14	a	8,38	a	10,79	a	43,75	a	45,86	ab	20,10	ab	34,04	ab
	D	9	0,25	a	8,29	a	11,48	a	46,03	a	37,44	ab	22,79	ab	39,78	ab
	E	3	0,12	a	8,56	a	18,00	a	44,50	a	26,61	b	30,06	a	43,33	a
	F	3	0,13	a	8,38	a	11,67	a	42,00	a	44,49	ab	27,33	ab	28,18	b
	Mitjana		0,16		8,38		10,56		43,36		39,26		24,31		36,43	

S'observa una molt bona coincidència entre la composició mitjana del sòl i del subsòl, com era d'esperar. Si s'observen les diferents zones, sí que veiem alguna diferència entre el sòl i el subsòl, tot i que les tendències no varien en excés. Només cal destacar la diferència entre sòl i subsòl en les zones E i F en l'anàlisi de Calç activa.

Els sòls analitzats es caracteritzen per un pH bàsic, amb un pH pràcticament igual entre ells, tot i que en la zona E destaca per ser una mica més alt, tal i com es pot veure en els gràfics de distribució següents (gràfic 1):

Gràfic 1. pH





Estació Enològica de Reus

Passeig Sunyer, 4-6

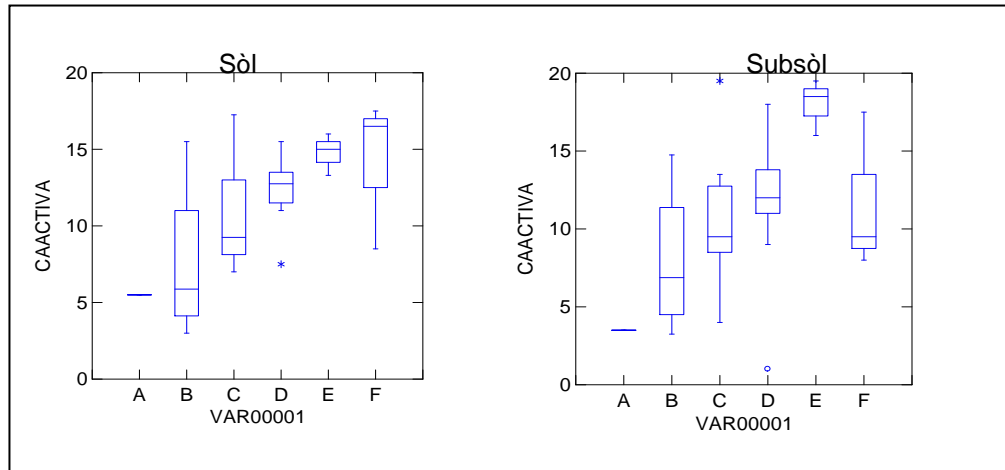
43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

La calç activa (gràfic 2) és una dada important per definir els sòls de cultiu de vinya. En aquest paràmetre trobem diferències més destacables. Les zones A i B tenen les dades inferiors i la zona E les més altes, sobretot en el subsòl.

Gràfic 2.- Calç activa





Estació Enològica de Reus

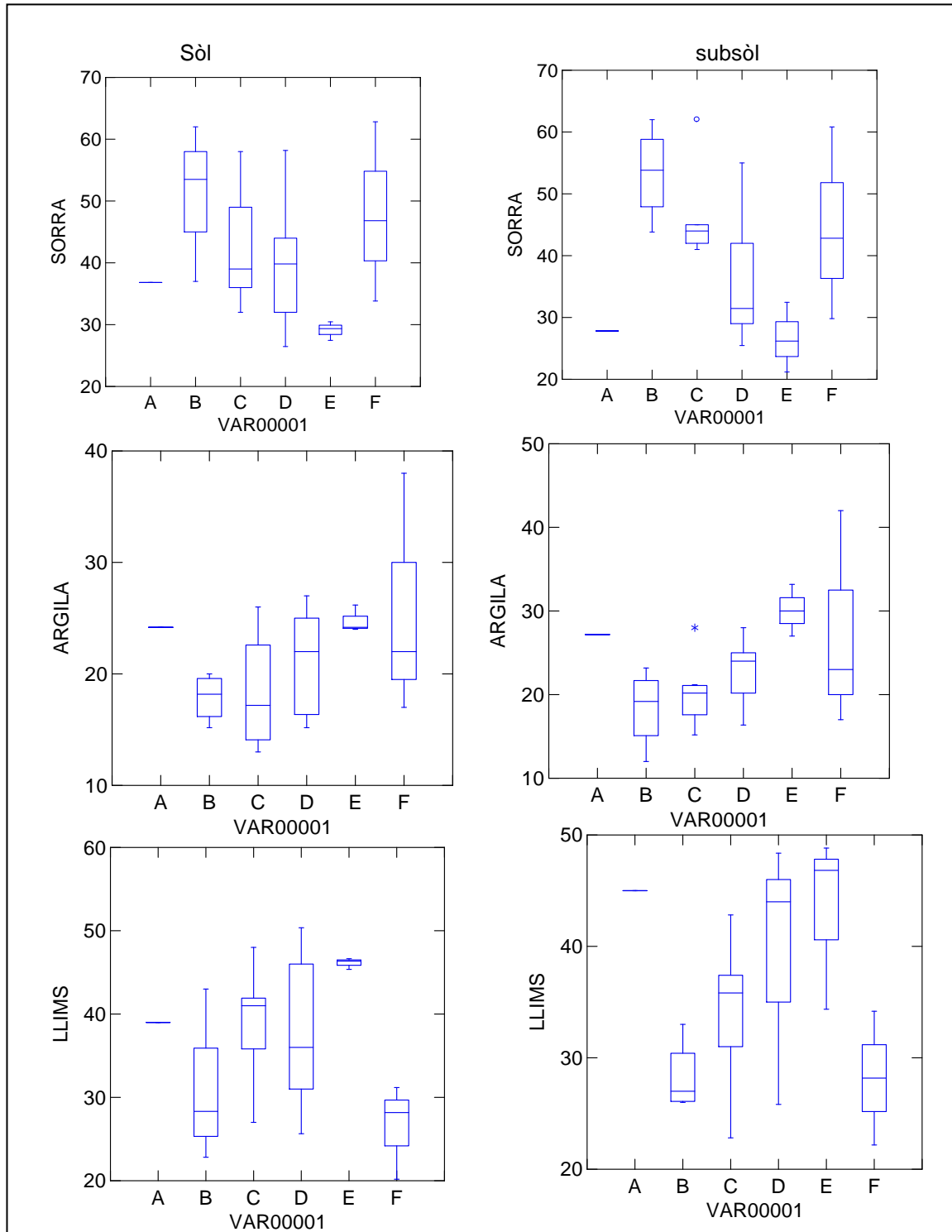
Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

Gràfic 3.- Textura



**Estació Enològica de Reus**

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

La zona E és la més homogènia; la zona F, tot i que té el mateix nombre de mostres que la E, es mostra molt més variable. La mostra de la zona A té uns paràmetres semblants als de la zona E.

En la textura (gràfic 3) del sòl també es diferencia la zona E, amb un més baix percentatge de sorra en la seva composició. Aquesta reducció de la sorra no suposa un increment d'argiles, si no que es compensa en el llim. La composició del sòl analitzat a la zona A té un comportament semblant a la E, sobretot en el subsòl. La zona B és la que presenta un nivell d'argila més baix, destacant en el contingut de sorra. Per a l'observació d'aquests gràfics cal tenir en compte el nombre de mostres de cada zona.

En la taula 7 s'exposen les dades de contingut mineral, paràmetres associats a la fertilització de la vinya, i en principi, molt condicionats per l'acció de cultiu.

Taula 7. Resultats del sòl i subsòl (2).

	Mostres	Nitrogen		C/N		K/Mg		Potassi		Magnesi		Sodi		Matèria orgànica %		
		mg/100g						meq/100g		meq/100g		meq/100g				
Sòl	A	1	111,88		8,29		0,11		1,56		0,91		0,26		1,60	
	B	4	50,85	a	6,97	a	0,66	a	0,40	b	0,90	a	0,16	a	0,58	a
	C	7	50,13	a	7,75	a	0,45	a	0,54	b	1,13	a	0,41	a	0,67	a
	D	9	50,29	a	7,77	a	0,36	a	0,44	b	1,26	a	0,28	a	0,63	a
	E	3	59,33	a	9,77	a	0,62	a	1,06	a	1,77	a	0,54	a	0,99	a
	F	3	69,50	a	6,22	a	0,38	a	0,71	ab	1,86	a	0,50	a	0,81	a
	Mitjanes		65,33		7,80		0,43		0,78		1,30		0,36		0,88	
Subsòl	A	1	91,54		10,39		0,17		1,61		2,86		0,22		1,64	
	B	4	33,06	a	6,61	a	0,69	a	0,37	b	1,43	a	0,52	a	0,36	a
	C	7	30,51	a	8,08	a	0,48	a	0,40	b	0,98	a	0,31	a	0,41	a
	D	9	41,25	a	9,45	a	0,33	a	0,37	b	1,34	a	0,29	a	0,56	a
	E	3	40,68	a	8,15	a	0,30	a	0,54	ab	1,84	a	0,23	a	0,58	a
	F	3	47,47	a	7,14	a	0,38	a	0,81	a	1,50	a	0,19	a	0,59	a
	Mitjanes		47,42		8,30		0,39		0,68		1,66		0,29		0,69	

En aquestes dades destaca la parcel·la de la zona A per tenir un nivell de matèria orgànica i nitrogen superior a la resta. S'observen diferències en les mitjanes entre el sòl i el subsòl en nitrogen i matèria orgànica. Entre zones no trobem diferències destacables. L'anàlisi estadística només diferencia el nivell de potassi a la zona E.





Estació Enològica de Reus

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

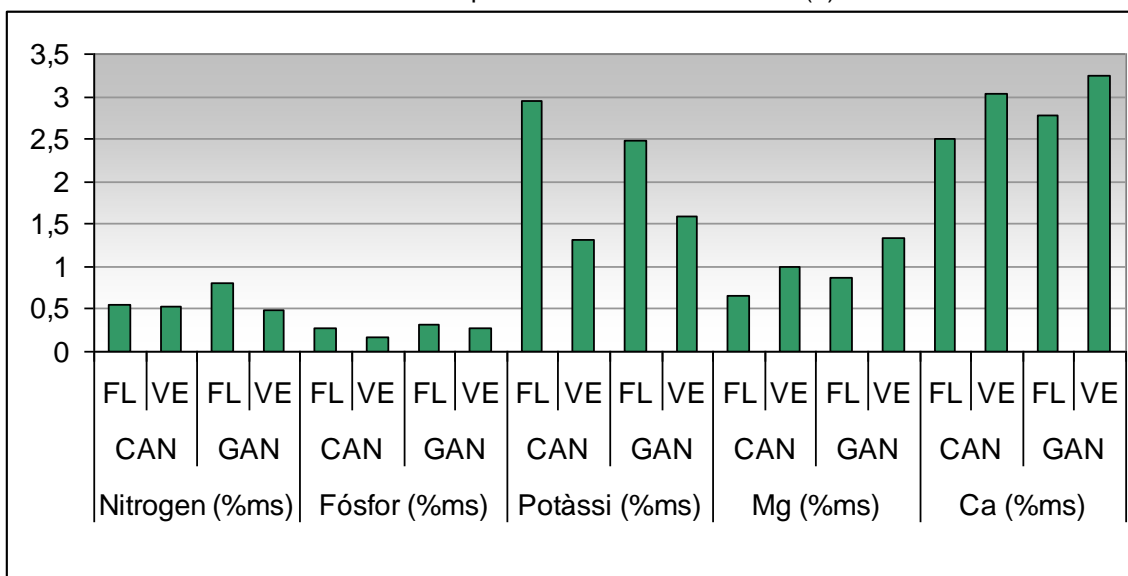
Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

3.2. De les fulles

La composició mineral de les fulles, després de la floració i el verol, ens indica l'estat nutricional de la planta i si la planta disposa de tots els elements que necessita en el moment i en la quantitat necessàries per a obtenir un bon equilibri vigor/producció i un producte de qualitat. En el gràfic 4 i 5 tenim els valors mitjans obtinguts per les garnatxes i carinyenes, tant en floració com en verol, on s'observa la diferència de valors en els dos moments de mostreig, floració (FL) i verol (VE), més que no pas en relació a les varietats.

Gràfic 4. Composició mineral de les fulles (1).





Estació Enològica de Reus

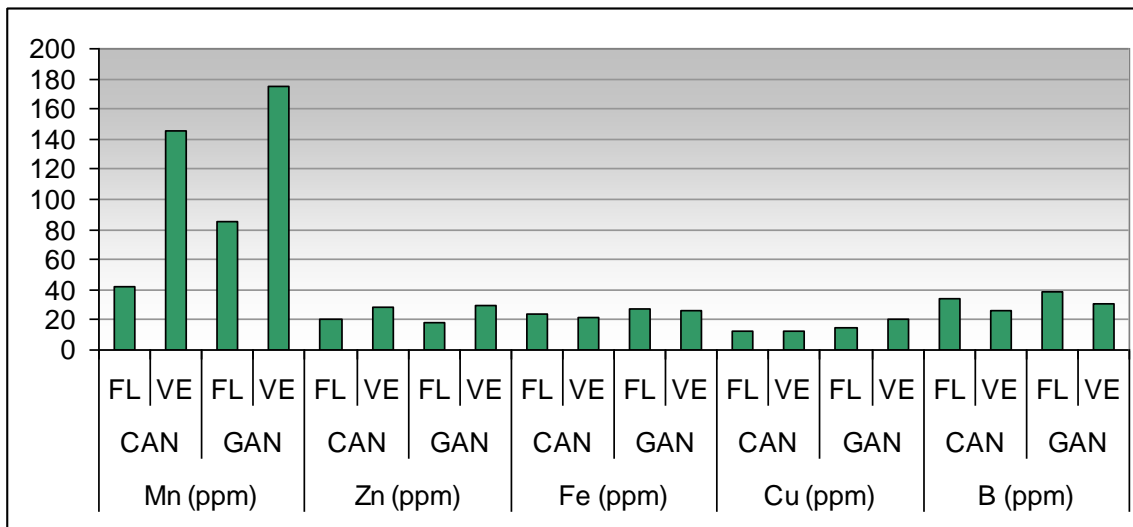
Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

Gràfic 5. Composició mineral de les fulles (2).



A la taula següent (taula 8) es relacionen les dades de les anàlisis foliars de la varietat Garnatxa. Com en el cas del sòl i el subsòl, es fa l'anàlisi de la variances i en la valoració hem de tenir en compte la relativitat dels resultats.

Es relacionen les dades mitjanes per zones de les dades dels dos anys de mostreig i, a més, s'exposen les mitjanes anuals del total de dades.

Destaca que les diferències entre anys no són importants i en canvi les diferències entre les mostres recollides a la floració o al verol presenten diferències molt destacables. Entre zones no trobem diferències importants.

N: La diferència entre el verol i la floració és important. La mitjanes obtingudes els diferents anys són pràcticament iguals. Entre zones no hi ha diferències destacables.

Taula 8. Resultats de les fulles de garnatxa.

		N		P		K		Mg		Mn		Zn		Fe		Ca		Cu		B		Na	
		% ms		%ms		%ms		%ms		ppm		ppm	ppm		%ms		ppm		ppm		%ms		
FL	A	0,74	a	0,36	a	3,50	a	0,37	d	72,50	a	18,00	a	32,00	a	1,41	a	26,00	a	42,50	a	0,02	a
	B	0,54	a	0,38	a	2,90	a	0,55	d	38,50	b	19,50	a	24,00	a	2,84	a	10,25	b	44,00	a	0,02	a
	C	0,79	a	0,35	a	2,08	a	0,69	cd	48,00	b	16,00	a	24,92	a	2,75	a	12,08	b	41,50	a	0,02	a
	D	1,13	a	0,32	a	2,09	a	0,81	bc	73,80	a	14,50	a	28,30	a	3,14	a	10,10	b	43,20	a	0,04	a
	E	1,04	a	0,24	a	3,19	a	1,06	ab	79,25	a	16,50	a	22,75	a	2,80	a	13,75	b	35,50	a	0,03	a
	F	0,84	a	0,35	a	1,98	a	1,14	a	98,00	a	13,00	a	57,50	a	3,03	a	15,75	b	32,75	a	0,02	a
	Mitjan.	0,89		0,33		2,37		0,78		64,50		15,81		29,53		2,83		12,69		40,67		0,03	
	2012	0,93	a	0,31	a	2,98	a	0,87	a	69,67	a	15,89	a	28,61	a	2,68	a	11,56	a	40,22	a	0,03	a
2013	0,84	a	0,35	a	1,75	b	0,69	b	59,33	a	15,72	a	30,44	a	2,98	a	13,83	a	41,11	a	0,02	a	



**Estació Enològica de Reus**

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

VE	A	0,35	b	0,34	a	3,70	a	0,74	a	149,00	ab	23,50	a	32,50	a	2,71	b	48,00	a	33,00	a	0,04	a
	B	0,40	b	0,29	a	0,85	b	1,15	a	63,75	b	53,50	a	27,25	a	3,66	a	19,25	b	31,50	a	0,02	a
	C	0,60	ab	0,20	a	1,22	b	1,35	a	146,38	ab	25,54	a	28,23	a	3,43	ab	12,38	b	31,62	a	0,02	a
	D	0,42	b	0,28	a	1,29	b	1,73	a	232,30	a	24,10	a	25,10	a	3,53	a	16,90	b	32,90	a	0,02	a
	E	0,79	a	0,19	a	1,79	b	1,36	a	209,80	ab	29,00	a	23,00	a	3,28	ab	15,80	b	28,20	a	0,02	a
	F	0,39	b	0,39	a	0,74	b	1,67	a	248,75	a	22,25	a	21,75	a	2,90	ab	9,75	b	26,00	a	0,03	a
	Mitjan.	0,53		0,25		1,22		1,47		181,25		28,36		25,81		3,40		14,58		30,86		0,02	
	2012	0,50	a	0,24	a	1,34	a	1,50	a	149,85	b	27,45	a	24,55	b	3,21	b	9,25	b	31,30	a	0,03	a
	2013	0,55	a	0,28	a	1,37	a	1,36	a	212,56	a	28,83	a	27,94	a	3,53	a	24,22	a	30,61	a	0,01	b

P: Molt poques diferències. Té un comportament molt igual entre els anys de mostreig i molt similar entre els moments de floració.

K: Dades lleugerament més altes en floració. Comportament diferent entre els dos anys en el mostreig de floració. En aquest cas, destaca el nivell de la zona A, recordem que el mostreig es fa en un sol punt i que la vinya és un cultiu en el que s'hi fa una important aportació de potassi.

Mg: En el cas del magnesi, es mostren diferències entre zones al mostreig de floració que no es repeteixen en el verol. En els dos casos els resultats obtinguts l'any 2012 són lleugerament superiors.

Mn: Destaquen els nivells obtinguts al verol, molt superiors a la floració, efecte que es dona als dos anys, especialment el 2013.

Zn: Nivells superiors al verol. Destaca el resultat superior a la zona B en verol, tot i que sense diferència significativa.

Fe: Dades molt similars en els tres factors valorats: zones, any i moment de mostreig.

Ca: comportament molt similar en els tres factors valorats.

Cu: En aquest cas, destaca clarament la zona A i l'any 2013 amb nivells superiors, en el moment del verol. Sabem que la font principal de Cu a les fulles són els tractaments antimíldiu, i en aquest sentit, es pot suposar una incidència d'aquests sobre els nivells de concentració.

B: En aquest cas veiem un nivell de concentració inferior al verol que a la floració.

Na: Poques diferències, tot i això destaca el nivell mitjà baix de l'any 2013 al verol.



**Estació Enològica de Reus**

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

Del conjunt dels resultats es pot estacar la importància del moment de mostreig. Així, s'observen més diferències entre el moment de mostreig que no pas entre els anys de mostreig. Entre els elements que tenen un comportament, destaca, per la seva importància com a nutrient, el P. Els altres macronutrients tenen un comportament amb més variacions. Dels microelements, el que presenta dades més allunyades de la mitjana és el Cu, aspecte que ja hem comentat. El Fe, el B i el Na, tenen poques variacions. El Mg i la Ca tenen variacions a estudiar. El Mn és l'element que presenta diferències importants entre els diferents factors, principalment entre el moment de mostreig.

A la taula següent (taula 9) es relacionen les dades de les anàlisis foliars de la varietat carinyena.

Taula 9. Resultats de les fulles de carinyena.

Zona	N % ms	P %ms	K %ms	Mg %ms	Mn ppm	Zn ppm	Fe ppm	Ca %ms	Cu ppm	B ppm	Na %ms	
Floració	B	0,29 a	0,30 a	2,97 a	0,38 a	35,25 ab	18,25 a	17,00 a	1,60 b	9,00 a	28,00 a	0,03 a
	C	0,59 a	0,22 a	2,45 a	0,51 a	29,50 b	18,75 a	21,00 a	2,36 ab	9,88 a	33,25 a	0,02 a
	D	0,58 a	0,29 a	3,46 a	0,61 a	42,75 ab	24,88 a	31,75 a	3,42 a	18,00 a	45,38 a	0,02 a
	E	0,61 a	0,34 a	3,76 a	0,73 a	77,50 a	24,50 a	20,50 a	2,46 ab	13,50 a	34,00 a	0,03 a
	F	0,64 a	0,21 a	2,09 a	1,05 a	25,50 b	16,00 a	28,00 a	2,68 ab	11,50 a	32,50 a	0,02 a
	Mitjana	0,54	0,27	2,95	0,65	42,10	20,48	23,65	2,50	12,38	34,63	0,02
	2012	0,62 a	0,27 a	3,61 a	0,62 a	36,42 a	21,08 a	27,25 a	2,32 a	11,75 a	32,42 a	0,02 a
	2013	0,47 a	0,26 a	2,30 b	0,55 a	40,67 a	20,83 a	21,67 a	2,92 a	14,00 a	40,42 a	0,02 a
Verol	B	0,34 a	0,23 a	0,78 b	0,91 a	78,50 a	29,00 a	20,50 a	2,60 a	12,50 a	23,50 a	0,02 a
	C	0,51 a	0,11 a	0,92 b	1,25 a	153,25 a	28,38 a	20,13 a	2,95 a	8,38 a	22,63 a	0,02 a
	D	0,44 a	0,15 a	1,95 a	1,10 a	106,50 a	34,63 a	23,00 a	3,58 a	16,63 a	27,75 a	0,02 a
	E	0,60 a	0,16 a	1,37 ab	1,03 a	184,00 a	29,00 a	20,50 a	3,11 a	11,50 a	27,50 a	0,02 a
	F	0,78 a	0,22 a	1,52 ab	0,68 a	206,50 a	20,00 a	22,00 a	2,90 a	13,00 a	30,00 a	0,02 a
	Mitjana	0,53	0,17	1,31	0,99	145,75	28,20	21,23	3,03	12,40	26,28	0,02
	2012	0,42 a	0,14 a	1,12 a	1,10 a	77,75 b	31,25 a	20,42 a	2,74 a	7,08 a	23,50 b	0,02 a
	2013	0,55 a	0,17 a	1,53 a	1,05 a	186,67 a	28,58 a	22,25 a	3,48 a	17,83 a	27,50 a	0,01 a

La observació d'aquestes dades mostra una semblança important amb les dades de garnatxa, tant en els valors absoluts com en l'evolució entre les dades de floració i garnatxa.

N: No trobem diferències destacables. Els nivells, en el control de floració, són inferiors als de la Garnatxa.

P: Cap diferència destacable, ni entre anys, zones ni les dues varietats.





Estació Enològica de Reus

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

K: En les dues varietats es detecta una reducció dels nivells en floració a l'any 2012 respecte al 2013. En les dues varietats, els nivells en verol es redueixen respecte a la floració.

Mg: Al control de floració, la zona F destaca per sobre de les altres amb la màxima diferència amb la zona B. Aquesta relació no es dona en el control de verol.

Mn: Igual que en el cas de la Garnatxa, destaca l'increment de la concentració en el verol, respecte les dades de floració. Hi ha diferència entre zones en el control de floració.

Zn: Com el Mn, els nivells s'incrementen en el verol. No hi ha diferències entre zones.

Fe: Dades molt similars en tots els casos.

Ca: Dades molt similars en tots els casos.

Cu: Valors lleugerament més alts l'any 2013, especialment en verol, tot i que l'anàlisi no li dona significança estadística.

B: Cap diferència destacable

Na: Cap diferència.

3.3. Dels vins

En les taules següents tenim els resultats dels vins monovarietals de garnatxa negra i carinyena; en les taules 10, 11, 13 i 14 tenim els paràmetres generals que defineixen els vins i que es troben dins dels intervals normals de la DO i abastament coneguts.

Taula 10. Resultats dels vins de garnatxa (1).

ZONA	Grau alcohol·lic % vol.	Acidesa total g/l	pH	Àcid màlic g/l	Abs280	Intensitat colorant	Tonalitat	Tanins g/l	Antocians total mg/l
A	15,50	4,8	3,73	0,09	49,60	9,16	0,67	2,49	357
B	14,63	5,5	3,37	0,17	38,17	6,61	0,59	2,62	204
C	15,11	5,4	3,51	0,14	56,96	12,91	0,61	3,70	324
D	15,18	5,2	3,57	0,23	56,75	10,52	0,67	3,03	281
E	15,57	5,1	3,70	0,00	47,38	6,92	1,50	2,78	166
F	14,23	5,7	3,50	0,15	55,05	12,72	0,56	3,29	333
Mitjana	15,12	5,3	3,56	0,13	53,35	11,63	0,88	3,22	274



**Estació Enològica de Reus**

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

Taula 11. Resultats dels vins de garnatxa (2).

ZONA	VAR	Massa Volúmica g/ml	Extractes Sec Total g/l	Cendres g/l	Alcalinitat Cendres mEq/l	Àc. L-Làctic g/l	Àcid Tartàric g/l
A	GAN	0,9893	27,75	2,92	23,65	0,81	1,91
B	GAN	0,9892	25,30	2,16	17,00	0,42	2,70
C	GAN	0,9901	28,76	2,49	19,14	0,46	2,00
D	GAN	0,9905	30,13	2,84	20,57	0,52	1,84
E	GAN	0,9899	29,99	2,52	22,11	0,75	1,68
F	GAN	0,9913	29,38	2,39	23,45	0,94	2,59
Mitjana	GAN	0,9902	29,11	2,55	20,53	0,60	1,97

Taula 13. Resultats dels vins de garnatxa (3).

ZONA	N Amoni mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe mg/l	Na mg/l	Cu mg/l	Zn mg/l	Mn mg/l	K mg/l
A	47,5	69	80	1,09	39	0,29	0,13	0,54	666
B	96,3	83	82	0,73	12	0,20	0,51	0,60	404
C	55,3	54	113	1,12	57	0,12	0,25	0,58	577
D	55,3	61	138	1,14	30	0,20	0,27	0,54	604
E	74,7	60	129	2,68	40	0,07	0,22	0,51	664
F	65,0	60	105	1,24	24	0,16	0,24	0,62	663
M	61,6	49	131	0,69	64	0,02	0,18	0,59	489
Mitjana	62,7	58	119	1,35	43	0,13	0,24	0,56	594

En les taules 13 i 16 tenim la fracció mineral de les garnatxes i samsós, respectivament. La quantitat d'aquests minerals en el vi depèn de la maceració i dels processos d'estabilització aplicats en cada vi.

El potassi i el calci són els cations que trobem en més quantitat, i durant l'estabilització precipiten, el potassi en fred i el calci perquè es combina amb els clarificants. La presència de ferro, coure, zinc i manganès es troben en quantitats molt petites.

Taula 14. Resultats dels vins de carinyena (1).

ZONA	Grau alcohòlic % vol.	Acidesa total g/l	pH	Àcid màlic g/l	Absorbància 280 U. Abs	Intensitat colorant U. Abs.	Tonalitat	Tanins g/l	Antocians total mg/l
B	13,25	5,5	3,42	0,00	44,85	13,34	0,54	2,63	260
C	14,91	5,9	3,49	0,23	56,46	15,22	0,55	3,69	368
D	14,75	5,7	3,52	0,35	57,19	14,88	0,60	3,25	373
E	15,15	6,4	3,59	0,00	44,66	7,01	0,71	3,05	152
F	13,75	5,7	3,58	0,00	52,26	12,70	0,58	4,02	382
Mitjana	14,74	5,8	3,51	0,25	55,54	14,54	0,58	3,46	356



**Estació Enològica de Reus**

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

Taula 15. Resultats dels vins de carinyena (2).

ZONA	VAR	Masa Volúmica g/ml	Cendres g/l	Alcalinita Cendres meq/l	Àc. L-Làctic g/l	Àcid Tartàric g/l
B	CAN	0,991	2,34	16,5000	1,06	2,04
C	CAN	0,991	2,58	20,8636	0,68	1,81
D	CAN	0,991	3,89	25,7444	0,59	1,80
E	CAN	0,994	2,69	22,5000	0,74	3,87
F	CAN	0,992	2,60	25,3000	0,72	2,53
Mitjana	CAN	0,991	3,09	22,8478	0,67	1,94

Taula 16. Resultats dels vins de carinyena (3).

ZONA	N Amoni mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe mg/l	Na mg/l	Cu mg/l	Zn mg/l	Mn mg/l	K mg/l
B	125,0								
C	48,6	56,6	121,1	1,1	57,6	0,1	0,2	0,7	637
D	64,6	53,8	122,4	0,9	23,4	0,1	0,2	0,6	655
E	150,0	88,0	126,0	2,3	11,0	0,1	0,3	0,8	649
F	51,0	64,0	120,0	1,2	6,0	0,0	0,2	0,8	763
Mitjana	62,7	58,3	121,8	1,1	39,7	0,1	0,2	0,6	652

4.- Conclusions

Els sòls de la DO Montsant, de manera general, són francs, bàsics, amb una quantitat de calç activa no problemàtica a l'hora de triar el peu. Els resultats obtinguts no ens permeten diferenciar les diferents zones de la DO Montsant a aquest nivell.

Com que hem partit de ceps sans i sense signes externs de deficiències d'algun element, això ens indica que els valors obtinguts són suficients per a obtenir un producte de qualitat, però tampoc no són suficients per a establir uns nivells de referència propis per a la garnatxa i la carinyena de la DO Montsant.

Els vins de garnatxa i carinyena de la DO són vins elaborats amb maceracions prolongades, amb una important cèssió de metalls de les parts sòlides cap al most, però en cap cas no ens trobem en quantitats inexplicables.





Estació Enològica de Reus

Passeig Sunyer, 4-6

43202 Reus

Tel. +34 977 32 83 32 - 977 32 62 75

Fax +34 977 33 16 55

Creiem que les taules nutricionals de garnatxa i samsó aporten als viticultors de la DO Montsant una referència propera i ajustada a les seves característiques agroclimàtiques a l'hora de valorar la situació nutricional de les seves finques.

5. Bibliografia

Romero Laibarra, Izaskun et al. (2005). "Diagnóstico nutricional de *Vitis vinifera* L CV Tempranillo en la DOCa Rioja. Niveles críticos preliminares". *Zubía Monográfico*. Logroño, 2004-2005.

García-Escudero, Enrique et al. (2012). "Evaluación del estado nutricional de la variedad Tempranillo en el ámbito de la DOCa Rioja". *Vida Rural* 15/03/2012, pàg. 24-29.

García-Escudero, Enrique (2011). "Consideraciones sobre la nutrición y fertilización de la viña". *Agricultura*, mayo 2011, pàg 334-338.

Romero, I. et al. "Variación de la composición nutricional de limbo y peciolo de vid (*Vitis vinifera*) cv. Tempranillo en función de la posición en el pámpano". CIDA-ICVV, pàg. 858-863.

Casas, Jorge et al. (2003). "Optimización de la fertirrigación en el cultivo de la vid". *Vida Rural* 1/04/2003, pàg. 30- 34.

González, Maria Rosa & Martín, Pedro (2006). "Niveles de referencia para el diagnóstico nutricional de la vid". *Vida Rural* 01/04/2006, pàg 44-48.

