

DOSSIERTÈCNIC

FORMACIÓ I ASSESSORAMENT AL SECTOR AGROALIMENTARI

N39

MILLORES TÈCNIQUES EN VITICULTURA

Desembre 2009

P03 Conducció i poda aplicada al Chardonnay segons el destí de la producció

P16 Comportament de clons de Garnatxa negra a la DO Montsant **P26** Assaig d'aplicació controlada d'aigua a la Garnatxa negra en les condicions de la DO Empordà **P40** L'entrevista



ruralCat

La comunitat virtual agroalimentària
i del món rural

www.ruralcat.net



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural
www.gencat.cat/dar





PRESENTACIÓ



Oriol Guevara Sendra
Director general de l'INCAVI

El poder de la informació més la complicitat

Tots som conscients de fins a quin punt són fonamentals les dades recopilades al llarg del temps per tal de fer previsions per al futur. Aquesta és la feina que l'Agustí Villarroya ha fet i que us presentem. És una feina de molts anys, feta des del territori en el sentit més ampli del terme. Perquè és clar que algú, en aquest cas l'Agustí, dissenya els estudis i condueix la recerca, però només fa un treball complet si hi ha implicació de les persones en el territori que s'estudia. Els treballs que us presentem tenen tota aquesta dimensió. La dimensió científica i del disseny científic, però també l'arrelament en l'entorn, i això converteix els estudis en eines del coneixement que transcendeixen la pura base de dades per a l'estadística. Aquests estudis ens parlen del que interessa a la gent que hi ha participat, perquè l'Agustí i el territori ho han escrit entre línies. Només faria falta conèixer i parlar amb les persones que l'han ajudat aportant vinyes, mostres, mostos, etc. per entendre

que la seva relació de confiança destil·la el coneixement que volen transmetre per tal que les generacions futures puguin optimitzar la seva feina. I això no s'aconsegueix si no és des de la passió per la feina més la confiança entre els participants. Aconseguir-ho és un do i un mèrit que no totes les persones tenen. Algunes, com ara l'Agustí, sí. Es veu en els treballs i m'ho diuen les persones que hi col·laboren o també els seus alumnes.

Tinc el plaer de presentar-vos alguns dels treballs que l'Agustí Villarroya, el seu equip de l'INCAVI i del DAR juntament amb cellers, viticultors i enòlegs de la geografia catalana han fet durant els últims anys. Per a tots aquells a qui interressi la vinya i el vi al nostre país, aquestes dades són imprescindibles. Permeteu-me que us ho digui des de la responsabilitat de la direcció de l'INCAVI, però també des de la passió per la meva professió d'enòleg.

Dossier Tècnic. Núm. 39
"Millors tècniques en viticultura"
Desembre de 2009

Edició

Direcció General d'Alimentació,
Qualitat i Indústries Agroalimentàries.

Consell de Redacció

Joan Gené Albesa, Ramon Lletjós Castells, Joaquim Porcar Coderch, Jaume Sió Torres, Elisabet Cardoner Martí, Joan Barniol Garriga, Agustí Fonts Cavestany (IRTA), Santiago Riera Lloveras (Premsa), Joan S. Minguet Pla i Josep M. Masses Tarragó.

Coordinació

Josep Maria Masses Tarragó.

Producció

Teresa Boncompte Ribera, Josep Maria Masses Tarragó
i Annabel Teixidó Martínez.

Correcció i assessorament lingüístic

Joan Ignasi Elias Cruz.

Grafisme i maquetació

Quin Team!

Impressió

El Tinter
(empresa certificada ISO 14001 i EMAS)
Paper 50% reciclat i 50% ecològic.

Dipòsit legal

B-16786-05
ISSN: 1699-5465

El contingut dels articles és responsabilitat dels autors. DOSSIER TÈCNIC no s'hi identifica necessàriament. S'autoritza la reproducció total o parcial dels articles citant-ne la font i l'autor.

DOSSIER TÈCNIC es distribueix gratuïtament. En podeu demanar més exemplars a l'adreça: dossier@ruralcat.net

Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural
Gran Via de les Corts Catalanes, 612, 4a planta
08007 - Barcelona
Tel. 93 304 67 45. Fax. 93 304 67 02
e-mail: dossier@ruralcat.net

Més recursos, enllaços i versió electrònica al web de RuralCat:
www.ruralcat.net

Foto portada:

Autor: Agustí Villarroya Serafini



CONDUCCIÓ I PODA APLICADA AL CHARDONNAY SEGONS EL DESTÍ DE LA PRODUCCIÓ



01 Introducció

La vinífera blanca Chardonnay originària de Maconais (1) ha tingut una ràpida expansió a Catalunya en els darrers vint anys. Actualment ocupa més de 3.130 ha (2), que representa un 5% de la superfície vitícola total, i està reconeguda en onze de les dotze Denominacions d'origen catalanes –en totes menys la DOQ Priorat–.

Per les seves característiques, el raïm del Chardonnay permet elaborar una gran diversitat de vins –vins tranquils joves o de criança, vins base per a caves, vins obtinguts en fermentació en barrica...-. Aquesta gran versatilitat ha fet que s'estengués per totes les zones vitícoles del món (tot Europa, Califòrnia, Sud-àfrica, Austràlia, Argentina...).

A Catalunya, el Chardonnay s'està destinant tant a l'elaboració de vins tranquils o de criança com a cupatges en els vins base per a l'elaboració de caves. Segons quin sigui aquest destí d'elaboració, les característiques desitjades dels raïms varien i aquestes es poden modificar, encara

que sigui parcialment, mitjançant les tècniques de conreu. Per aprofundir en el coneixement de la incidència d'aquestes tècniques i condicions de conreu, especialment el sistema de conducció i el tipus de poda, sobre la qualitat de la verema, el DAR engegà un assaig a llarg termini al Penedès.

02 Descripció i característiques de l'assaig

02.01 Objectius

Quantificar la incidència del sistema de conducció i del tipus de poda sobre la producció i els paràmetres qualitius de la verema de la vinífera Chardonnay.

02.02 Situació de l'assaig

Assaig ubicat a Sant Pere Molanta, municipi d'Olèrdola (Alt Penedès) inclòs en les Denominacions d'Origen (Penedès, Cava i Catalunya) i a una altitud de 220 m.a.s.n.m.

02.03 Realització i col·laboradors en l'assaig

DAR (Oficina Comarcal DAR Alt Penedès, Unitat

Assessorament Vitícola, Incavi- EVE de Vilafranca del Penedès) i la col·laboració de GEVP (Grup d'Explotacions Vitícoles del Penedès) i l'Ajuntament d'Olèrdola.

02.04 Durada de l'assaig

Període comprès entre 1995- 2007 amb 13 anys de control agronòmic i 12 anys de vinificació.

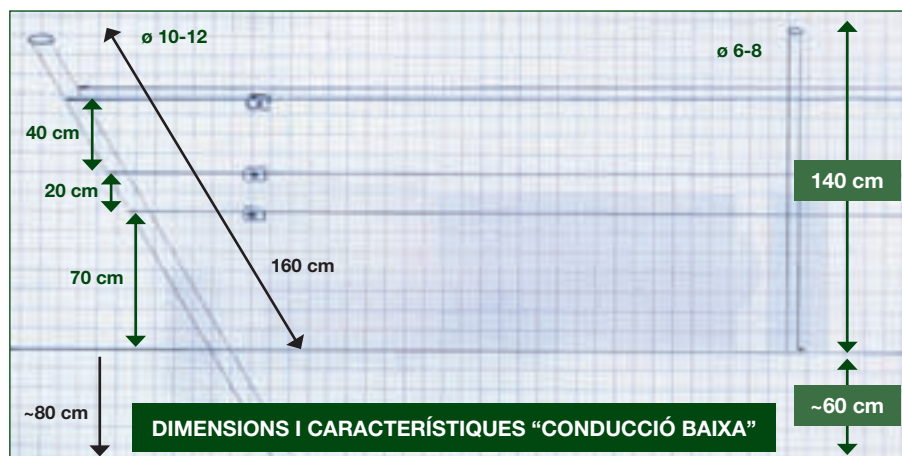
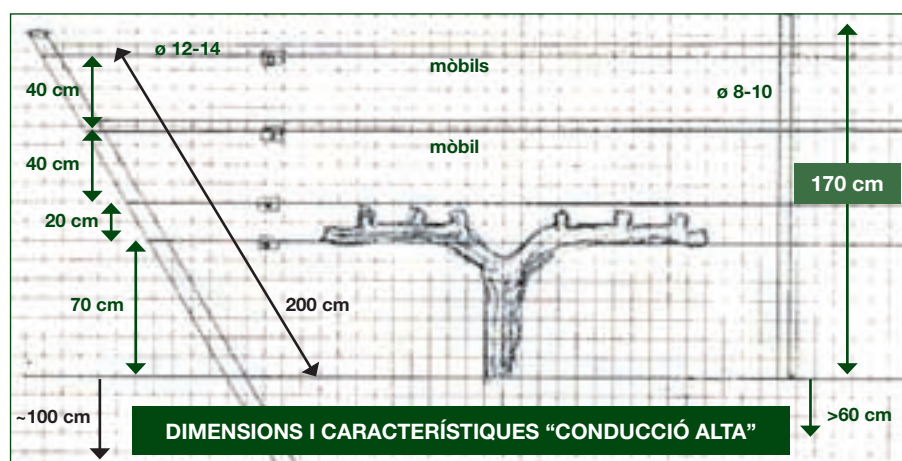


L'objectiu de l'assaig és quantificar la incidència del sistema de conducció i del tipus de poda sobre la producció i els paràmetres qualitius de la verema de la vinífera Chardonnay

02.05 Característiques

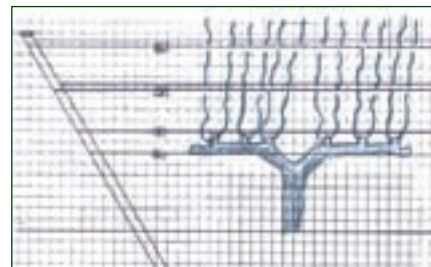
Les principals dades de l'assaig queden resumides en la taula següent:

MATERIAL VEGETAL	
Portaempelt	140 de Ruggieri.
Varietat	Chardonnay
Clon	96
DISSENY PLANTACIÓ	
Marc plantació	2,40 x 1,20 m
Densitat plantació	3470 ceps /ha
Sistema conducció	6 Emparrat en espalltera a diferents nivells de fil
Càrrega poda	56 / 60000 borrons / ha
DISSENY DE L'ASSAIG	
Nombre de tesis	4 (Dos sistemes conducció i dos tipus poda)
Disposició	Split-plot
Tractament principal	Sistemes de conducció
Subtractament	Tipus de poda
Observacions bloc	2 per combinació conducció / poda
Parcel·la elemental	5 ceps per observació
Total ceps controlats	20 ceps combinació conducció / poda

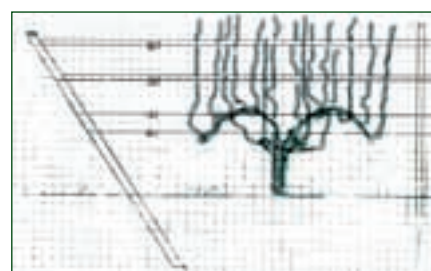


02.06 Tesis assajades

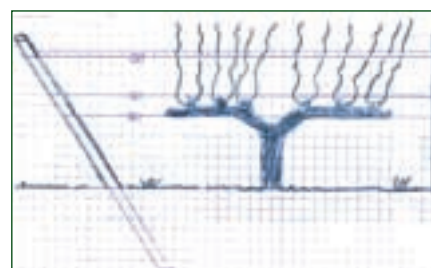
- Conducció alta –Emparrat a 4 nivells- i poda Royat "AR".



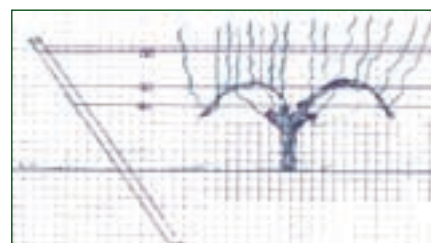
- Conducció alta –Emparrat a 4 nivells- i poda Guyot "AG".



- Conducció baixa –Emparrat a 3 nivells- i poda Royat "BR".



- Conducció baixa –Emparrat a 3 nivells- i poda Guyot "BG".



El sistema de conducció i poda s'implantà en tres fileres consecutives realitzant-se el control sobre la filera central i considerant les laterals com fileres de guarda.

02.07 Controls

Sobre el raïm produït s'ha realitzat anualment els controls següents: Producció (kg/ha), Graduació (°Ap), Acidesa Total (g/l ATS), pH, Pes mitjà raïm (g), Atac de Botrytis (%) i càlcul de la Superfície foliar il·luminada (m² de SECV/ha). Amb el raïm obtingut dels ceps de cada tesi s'han realitzat microvinificacions en el celler experimental de



Foto 1. Efectes gelada 21/04/2001 a l'assaig d'Olèrdola. A l'esquerra ceps repodats per tal de mitigar els efectes de la gelada. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 2. Raïms de Chardonnay de l'assaig d'Olèrdola cremats per les altes temperatures de l'agost de 2003 "cop de sol". Autor: Agustí Villarroya.

l'EVE – INCAVI a Vilafranca del Penedès. Els vins obtinguts s'han sotmès a una anàlisi i a una valoració sensorial pel Comitè de Tast d'aquest organisme.

03 El factor climàtic

03.01 Característiques climàtiques Alt Penedès

Entre els principals trets de la climatologia de l'Alt Penedès hi ha el d'una pluviositat anual de 528,8 l/m² (M 75 anys) (3) repartida el 31% a la tardor, el 19,5% a l'hivern, el 24,2% a la primavera i un 25,5% a l'estiu especialment el setembre. Pel que fa a les temperatures (M 25 anys) (4) la mitjana mensual es situa en 15,33° essent els mesos més càlids agost (23,68°C) i juliol (23,64°C) i els més freds el gener amb 7,68°C, el desembre amb 8,76° C i el febrer 8,97°C. Les gelades de primavera són generalment molt ocasionals, però no insòlites i poden produir danys greus a la vinya quan es produeixen durant la segona quinzena d'abril. Les "mullenes" -condensació d'aigua durant les nits d'estiu, especialment durant el mes d'agost- tenen una gran incidència en el desenvolupament

de la *Botrytis cinerea* que afecta molt la qualitat del raïm, especialment a les varietats de raïms compactes i de pell fina com el Chardonnay. El règim de vents marítims "Llebeig" o "Marinada" són també trets destacables de la climatologia penedesenca.

03.02 Fets climàtics principals durant el període d'assaig

Al llarg dels tretze anys de durada de l'assaig cal destacar amb especial incidència vitícola alguns fets climàtics. La pluviositat mitjana del període (503,8 l/m²) és lleugerament inferior a la mitjana històrica. L'any de major pluviositat fou el 1996 amb més de 907 l/m² i el de menys pluja el 2006 amb només 390 l/m², la primavera més seca la del 2005 amb 43,7 l/m² i l'estiu del 2007 amb menys de 85,3 l/m² –bona part d'ells caiguts al setembre després de la verema de les varietats primerenques com el Chardonnay-. Tèrmicament, el fet més remarcable fou la gelada dels dies 20-21 d'abril de 2001, en què les temperatures baixaren entre els -3 i -0,5°C a la part central del Penedès, originant greus pèrdues de collita especialment en les varietats primerenques com el Chardonnay. També fou

remarcable les elevades temperatures del mes d'agost de 2003 amb una mitjana de 27,01°C superior en 3,3°C a la mitjana històrica, aquestes elevades temperatures originaren forces problemes de "cop de sol" i "escaldat"-pansit- del raïm, especialment en varietats de pell fina i amb raïms molt descoberts.

04 El factor edàfic

04.01 Característiques edàfiques de la part central de l'Alt Penedès

L'anomenada Depressió del Penedès s'originà (5) des del punt de vista geològic al principi del Miocè, actuant aquesta depressió com una conca de sedimentació dels materials continentals aportats des de les serralades Litoral i Prelitoral. En el Miocè mitjà, el mar inundà la meitat meridional de la depressió, que posteriorment fou reomplerta de forma progressiva amb sediments procedents del Vallès i de la serralada Prelitoral. Les glaciacions del Quaternari sotmeteren el Penedès a una intensa erosió que modelà l'actual relleu. Els sòls actuals són de perfil profund, d'alt contingut d'argila, elevada capacitat de retenció d'aigua i de notable contingut de calç activa.

Resultats anàlisi de sòls de les parcel·les de l'assaig

Determinacions	Contingut	Valoració
Textura	Franca-Argilosa	Argila > 32%
pH	8,14	Bàsic
Calç activa	5%	Baixa
Conductivitat	0,203 mS	Baixa
Matèria orgànica	0,93%	Baixa
Potassi	383,2 ppm	Molt alt
Magnesi	544,5 ppm	Molt alt
Relació C / N	5,66	Baixa
Relació K / Mg	0,21	Baixa
Capacitat de bescanvi catiònic	24,2 meq /100 g	Elevada

Taula 1. Resultats anàlisi de sòls de les parcel·les de l'assaig.



Foto 3. Prepoda vinya assaig Olèrdola. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 4. La recollida i trinxat dels restes poda és un mitjà per millorar la relació C/N en parcel·la de l'assaig. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 5. Valoració SECV assaig Olèrdola. Autor: Agustí Villarroya.

04.02 Característiques fisicoquímiques del sòl de la parcel·la d'assaig

Es pot considerar com un sòl força representatiu de les terres fèrtils de la part central de la Depressió del Penedès. Cal destacar una gran profunditat de perfil –superior als 200 cm– contingut d'argila –superior al 35%–, elevat contingut de potassi i magnesi i un baix o moderat contingut en matèria orgànica i de calç activa.

05 Sistema de conducció i superfície foliar

05.01 Vigor i superfície foliar

El vigor vegetatiu de la vinya ve condicionat per

la fertilitat del sòl i les característiques de vigor del portaempelt i de la vinífera. En les condicions de l'assaig tots tres factors –sòl, portaempelt i vinífera– contribueixen a definir una situació de gran vigor, representativa de les terres fèrtils de l'Alt Penedès. La superfície foliar s'ha estimat mitjançant el càlcul de la SECV –superfície externa de coberta vegetal– pel mètode Argilier (6) utilitzat per l'ITV France (7). Els valors de SECV han oscil·lat, generalment, segons tesis i anys, entre els 12.000-18.000 m²/ha de SECV. L'excés de superfície foliar obliga sovint al retallat de la vegetació per facilitar la mecanització i la correcta localització dels tractaments dirigits al raïm.

05.02 Disposició de la vegetació

El sistema de conducció i en menor manera el tipus de poda condicionen l'arquitectura de la vegetació. Les tesis de conducció alta afavoreixen un millor assoliment i localització dels tractaments al raïm; aquest factor pot tenir importància en la prevenció i el tractament de diverses alteracions fúngiques com la “podridura del raïm” (*Botrytis cinerea*), la “malura” “cendrosa” (*Uncinula necator*) i en la lluita contra paràsits com el “cuc del raïm” (*Lobesia botrana*). Amb la vegetació en disposició vertical es millora considerablement el rendiment i la perfecció del treball de les màquines despampoladores, veremadores i prepodadores.



Foto 6. Excés vegetació durant la campanya 2003-2004 amb una pluviometria de 688 l/m². Autor: Agustí Villarroya.



Foto 7. Conducció baixa – tres nivells de fil –
Autor: Agustí Villarroya.



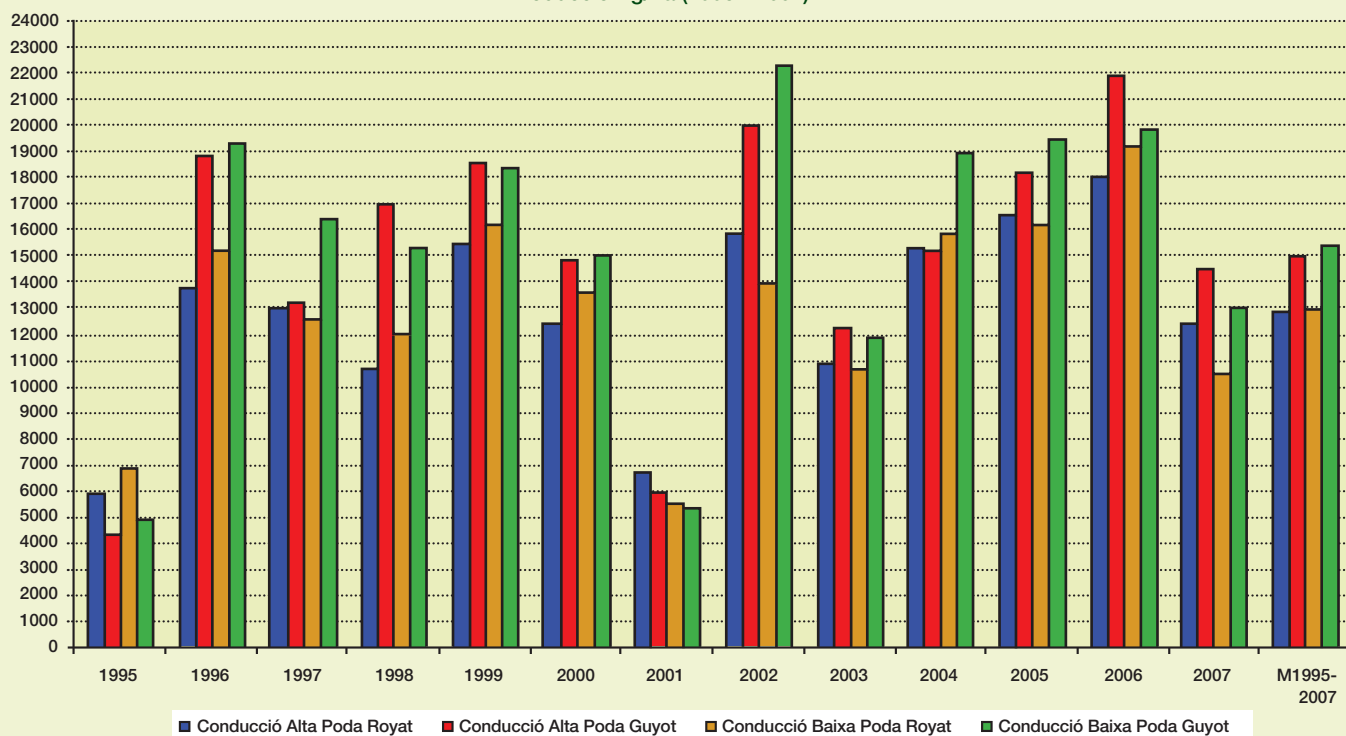
Foto 8. Conducció alta – quatre nivells de fil -
Autor: LL.Serra.

06 Resultats agrònomic

06.01 Producció

Les produccions anual s'expressen en forma de kg/ha o de KG° /ha. Ambdós casos s'expressen en forma de producció teòrica - kg o KG° per cep controlat multiplicat per la densitat de plantació teòrica-; per obtenir-ne les produccions reals, caldria deduir un 10% en concepte de terreny perdut per "antares", vores i camins.

Resultats assaig de conducció poda del Chardonnay a Olèrdola (Alt Penedès)
Producció Kg/ha (1995 - 2007)



Gràfic 1. Resultats assaig de conducció-poda del Chardonnay a Olèrdola (Alt Penedès). Producció Kg/ha (1995-2007).

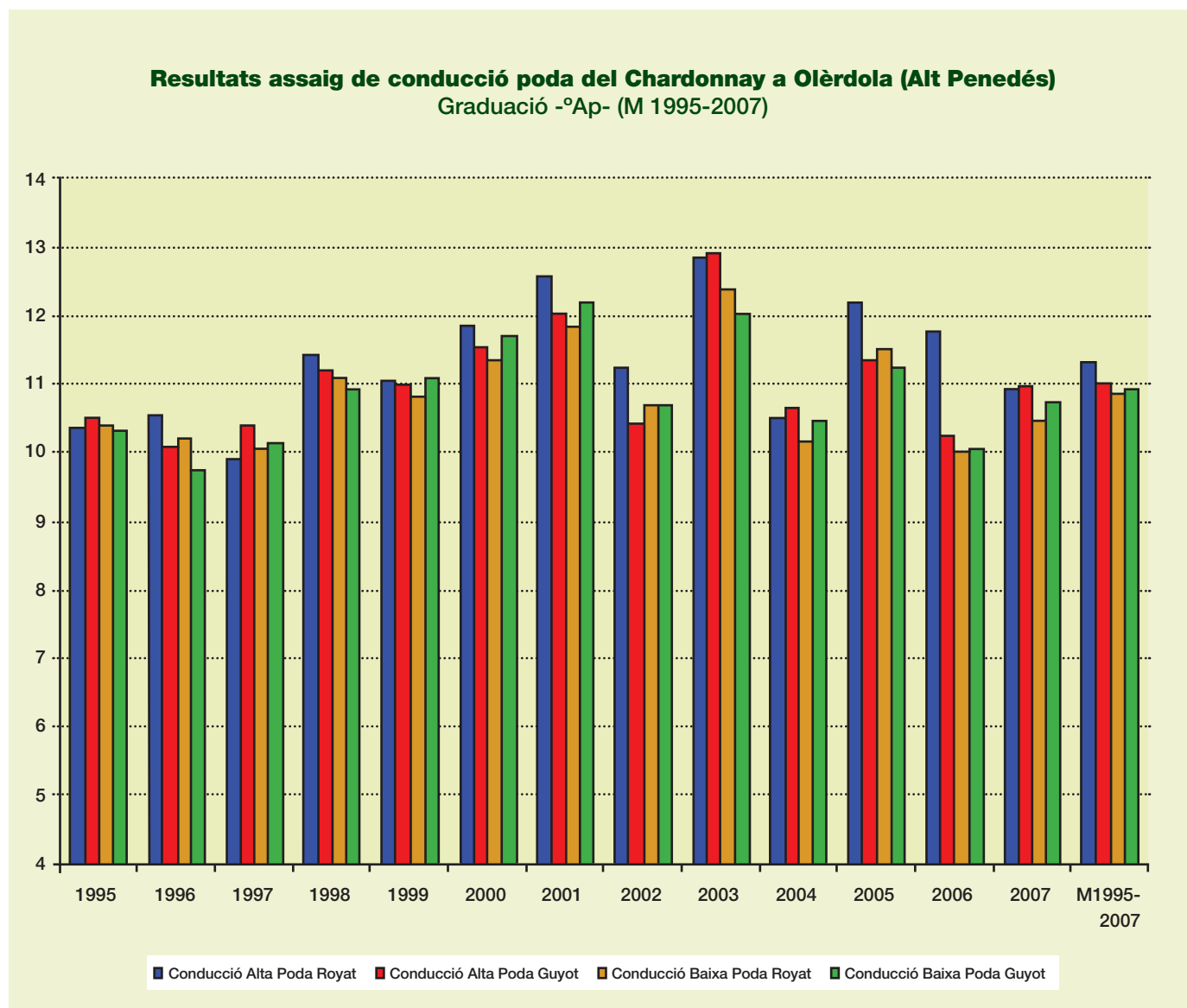
Producció anual assaig conducció-poda Olèrdola (Alt Penedès) 1995-2007 (kg/ha).

CONDUCCIÓ	Poda	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	M
Alta	Royat	5891	13821	13122	10747	15540	12420	6759	15882	10905	15399	16646	18083	12464	12898a
	Guyot	4376	18931	13248	17063	18673	14906	6031	20047	12280	15276	18312	22032	14561	15056b
Baixa	Royat	6893	15294	12599	12092	16280	13614	5589	14012	10703	15892	16309	19308	10524	13008a
	Guyot	4913	19343	16495	15356	18410	15085	5322	22333	11943	18960	19522	19864	13120	15436b
<i>Mds(0,95) entre combinacions conducció poda 825,253 C.V.=15,14%</i>															
Conducció	Alta	5134	16376	13185	13905	17106	13663	6395	17964	11593	15337	17479	20057	13512	13977a
	Baixa	5903	17318	14547	13724	17345	14350	5456	18173	11323	17426	17916	19586	11822	14222a
<i>Mds (0,95) entre sistemes conducció 754,446 C.V.=18,73%</i>															
Poda	Royat	6392	14557	12861	11420	15910	13017	6174	14947	10804	15646	16478	18696	11494	12953a
	Guyot	4644	19137	14871	16209	18541	14995	5677	21190	12112	17118	18917	20948	13840	15246b
<i>Mds (0,95) entre tipus de poda 552,994 C.V.= 14,35%</i>															
Mitjana anuals	-	5518	16847	13866	13815	17226	14006	5925	18068	11458	16382	17697	19822	12667	14100

Taula 2. Producció anual assaig conducció-poda Olèrdola (Alt Penedès) 1995-2007 (kg/ha).

Graduacions anuals obtingudes en l'assaig conducció-poda en Chardonnay Olèrdola, 1995-2007 (°Ap) del raïm veremat															
CONDUCCIÓ	Poda	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	M
Alta	Royat	10,37	10,55	9,92	11,46	11,05	11,85	12,6	11,25	12,87	10,52	12,2	11,8	10,95	11,34a
	Guyot	10,52	10,12	10,42	11,23	11,02	11,55	12,05	10,45	12,92	10,67	11,35	10,25	11	11,04b
Baixa	Royat	10,42	10,22	10,07	11,10	10,82	11,35	11,87	10,72	12,4	10,2	11,5	10,00	10,47	10,86b
	Guyot	10,35	9,75	10,15	10,96	11,1	11,69	12,2	10,72	12,07	10,47	11,27	10,06	10,75	10,93b
<i>Mds(0,95) entre combinacions conducció poda 0,161 C.V.=3,77%</i>															
Conducció	Alta	10,45	10,37	10,17	11,35	11,04	11,70	12,32	10,85	12,9	10,6	11,77	11,02	10,97	11,91a
	Baixa	10,39	9,99	10,11	11,03	10,96	11,52	12,04	10,72	12,24	10,34	11,39	10,3	10,61	10,89b
<i>Mds (0,95) entre sistemes conducció 0,171 C.V.=5,42%</i>															
Poda	Royat	10,4	10,42	10	11,28	10,94	11,06	12,24	10,99	12,64	10,36	11,85	10,9	10,71	11,10a
	Guyot	10,44	9,94	10,23	11,1	11,06	11,62	12,12	10,59	12,5	10,57	11,31	10,42	10,87	10,99b
<i>Mds (0,95) entre tipus de poda 0,10 C.V.=3,35 %</i>															
Mitjana anual	-	10,42	10,16	10,14	11,19	11,00	11,61	12,18	10,79	12,57	10,47	11,58	10,66	10,79	11,04

Taula 3. Graduacions anuals obtingudes en l'assaig conducció-poda en Chardonnay Olèrdola, 1995-2007 (°Ap) del raïm veremat.



Gràfic 2. Resultats assaig de conducció-poda del Chardonnay a Olèrdola (Alt Penedès). Graduació -°Ap- (M 1995-2007).

06.02 Graduació

La valoració del most es fa mitjançant refractòmetre, fent la lectura amb graus Brix, i realitzant la corresponent transformació a grau alcohòlic probable (°Ap) mitjançant les taules oficials de transformació homologades per la UE (8).

06.03 Acidesa i pH

La possible incidència del sistema de conducció i del tipus de poda sobre l'acidesa i el pH és

de gran interès agronòmic, especialment a l'hora d'escollir els vins destinats a l'elaboració de vins base per a cava. La determinació de l'acidesa total es realitza mitjançant valoració amb (OH)Na i s'expressarà amb g/l d'àcid sulfúric. La determinació de pH es realitza amb lectura directa sobre el most obtingut pel premsat de baies de les mostres.

06.04 Pes mitjà del raïm

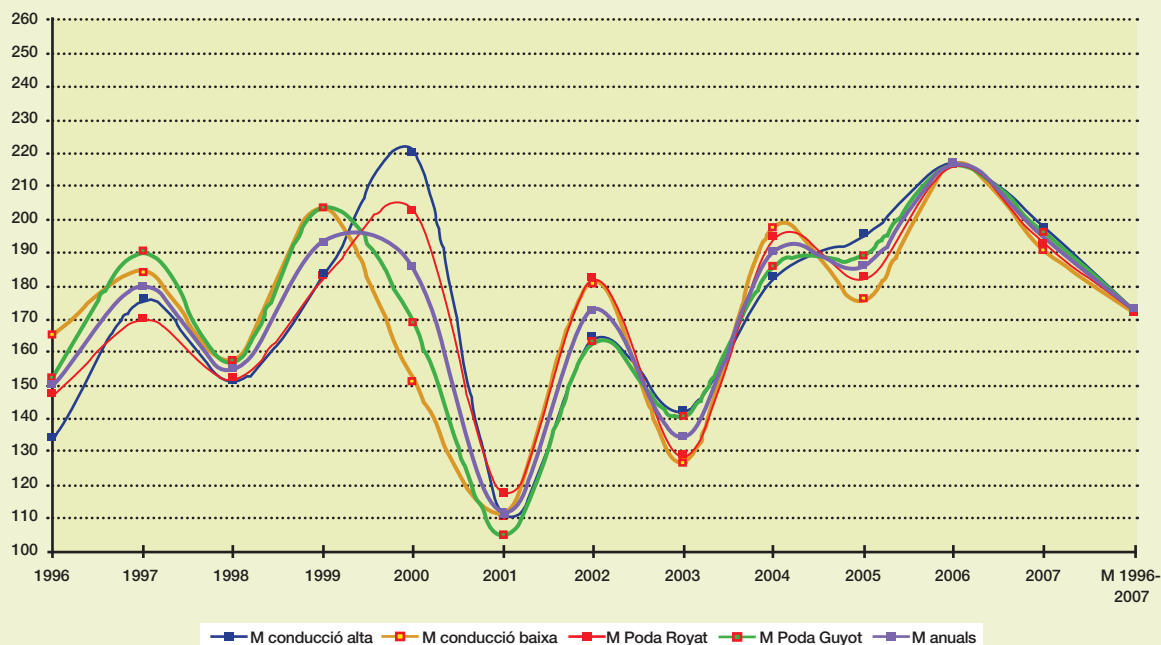
El pes mitjà dels raïms està condicionat per les característiques de la varietat i el clon, però també per factors anuals d'ordre divers: bon granat, pluviometria anual, temperatures en el període de maduració -que originen deshidratació "pansit" o "escaldat"- , alteracions fitopatològiques i altres. Les tècniques de conreu-adobat, conreu del sòl, tipus de poda i conducció...- també poden comportar variacions notables en el volum i pes del raïm.

Valors anuals de l'acidesa total i pH obtinguts en l'assaig conducció-poda a Olèrdola M 1995-2007 (AT en g/l Àc. Sulf.)															
CONDUCCIÓ	Poda	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	M
Alta	Royat	5,97	6,40	6,42	4,57	5,52	5,10	4,95	5,70	4,87	5,55	4,45	4,27	5,10	5,30a
	Guyot	5,60	6,45	6,37	4,87	5,65	5,42	5,37	5,60	4,77	5,65	5,50	4,42	4,75	5,42a
Baixa	Royat	5,80	6,00	6,05	4,85	5,70	5,52	5,37	5,85	4,82	5,97	5,10	4,92	5,55	5,50a
	Guyot	5,75	6,15	6,12	4,72	5,50	5,00	4,95	5,37	4,72	5,90	5,20	4,67	5,30	5,34a
<i>Mds (0,95) entre combinacions conducció poda 0,169 C.V.=8,1 %</i>															
Conducció	Alta	5,79	6,42	6,4	4,72	5,59	5,26	5,16	5,65	4,82	5,6	4,97	4,35	4,92	5,36a
	Baixa	5,77	5,07	6,09	4,79	5,6	5,26	5,16	5,61	4,77	5,94	5,15	4,8	5,42	5,42a
<i>Mds (0,95) entre combinacions conducció poda 0,169 C.V.=8,1 %</i>															
Poda	Royat	5,89	6,2	6,24	4,71	5,61	5,31	5,16	5,77	4,85	5,76	4,77	4,6	5,32	5,40a
	Guyot	5,67	6,3	6,25	4,8	5,57	5,21	5,16	5,49	4,75	5,77	5,35	4,55	5,02	5,38a
<i>Mds (0,95) entre tipus de poda 0,113 C.V.=7,65 %</i>															
Mitjana anuals	-	5,78	6,25	6,24	4,76	5,59	5,26	5,16	5,63	4,8	5,77	5,06	4,57	5,17	5,39
Valors del pH															
Conducció	Alta	3,16	3,07	3,17	3,15	3,12	3,06	3,13	2,97	3,33	3,31	3,19	3,09	3,29	3,16a
	Baixa	3,13	3,05	3,19	3,14	3,10	3,07	3,13	3,05	3,30	3,26	3,14	2,92	3,28	3,14a
<i>Mds (0,95) entre sistemes de conducció 0,029 C.V.= 2,13 %</i>															
Poda	Royat	3,14	3,09	3,17	3,17	3,12	3,07	3,15	3,01	3,38	3,29	3,19	3,04	3,27	3,16a
	Guyot	3,15	3,03	3,18	3,13	3,10	3,06	3,12	3,01	3,26	3,28	3,13	2,97	3,29	3,13b
<i>Mds (0,95) entre tipus de poda 0,017 C.V.= 1,98 %</i>															
Mitjana anual	-	3,14	3,06	3,18	3,15	3,11	3,06	3,13	3,01	3,32	3,29	3,16	3,01	3,28	3,15

Taula 4. Valors anuals de l'acidesa total i pH obtinguts en l'assaig conducció-poda a Olèrdola M 1995-2007 (AT en g/l Àc. Sulf.).

Pes mitjà del raïm obtingut en l'assaig conducció - poda a Olèrdola M 1996-2007 (Pes mitjà del raïm en grams)															
CONDUCCIÓ	Poda	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	M	
Alta	Royat	138,3	164,5	149,7	173,7	265,0	127,7	164,5	132,0	192,5	198,5	221,7	188,5	176,4a	
	Guyot	137,5	187,2	153,5	193,3	175,0	95,0	164,0	153,0	173,3	192,7	211,7	206,7	170,3b	
Baixa	Royat	155,8	175,5	154,5	191,7	140,0	107,5	200,0	125,7	197,1	166,5	212,0	196,5	168,6a	
	Guyot	174,2	192,5	161,0	214,2	162,5	114,5	162,0	128,2	198,3	185,5	221,2	184,5	174,9a	
<i>Mds (0,95) entre combinacions conducció poda 11,762 C.V.=16,94 %</i>															
Conducció	Alta	134,2	175,9	151,6	183,5	220,0	111,4	164,2	142,5	182,9	195,6	216,7	197,6	173,0a	
	Baixa	165,0	184,0	157,7	202,9	151,2	111,0	181,0	127,0	197,7	176,0	216,6	190,5	171,7a	
<i>Mds (0,95) entre combinacions conducció poda 11,153 C.V.=21,66 %</i>															
Poda	Royat	147,1	170,0	152,1	182,7	202,5	117,6	182,2	128,9	194,8	182,5	216,9	192,5	172,5a	
	Guyot	152,1	189,9	157,2	203,7	168,7	104,7	163,0	140,6	185,8	189,1	216,5	195,6	172,2a	
<i>Mds (0,95) entre tipus de poda 7,802 C.V.= 15,83 %</i>															
Mitjana anual	-	149,6	179,9	154,7	193,2	185,6	111,2	172,6	134,7	190,3	185,8	216,7	194,1	172,3	

Taula 5. Pes mitjà del raïm obtingut en l'assaig conducció - poda a Olèrdola M 1996-2007 (Pes mitjà del raïm en grams).



Gràfic 3. Evolució anual del pes mitjà dels raïms del Chardonnay en l'assaig de conducció-poda a Olèrdola 1996-2007.



Foto 9. Boira i mullena a la vinya d'assaig Olèrdola -14/07/2009 - Autor: Agustí Villarroya

06.05 Incidència de la *Botrytis cinerea*

La *Botrytis* és una de les afeccions fúngiques que més afecta el Chardonnay al Penedès. Aquesta gran sensibilitat del Chardonnay està motivada per ser una varietat amb pell fina, raïm molt compacte i vegetació densa. Aquestes característiques, junt amb les peculiaritats de la climatologia penedesenca, elevades humitats relatives i mullenes durant l'estiu, freqüents "xàfeces" o episodis de pluges fortes en la fase de maduració, engreixen ràpidament els grans d'un raïm ja normalment molt compacte. També poden contribuir a la presència de *Botrytis* els atacs de "cuc del raïm" (*Lobesia botrana*) o els danys originats per "calamarsa" o pel pas de màquines.

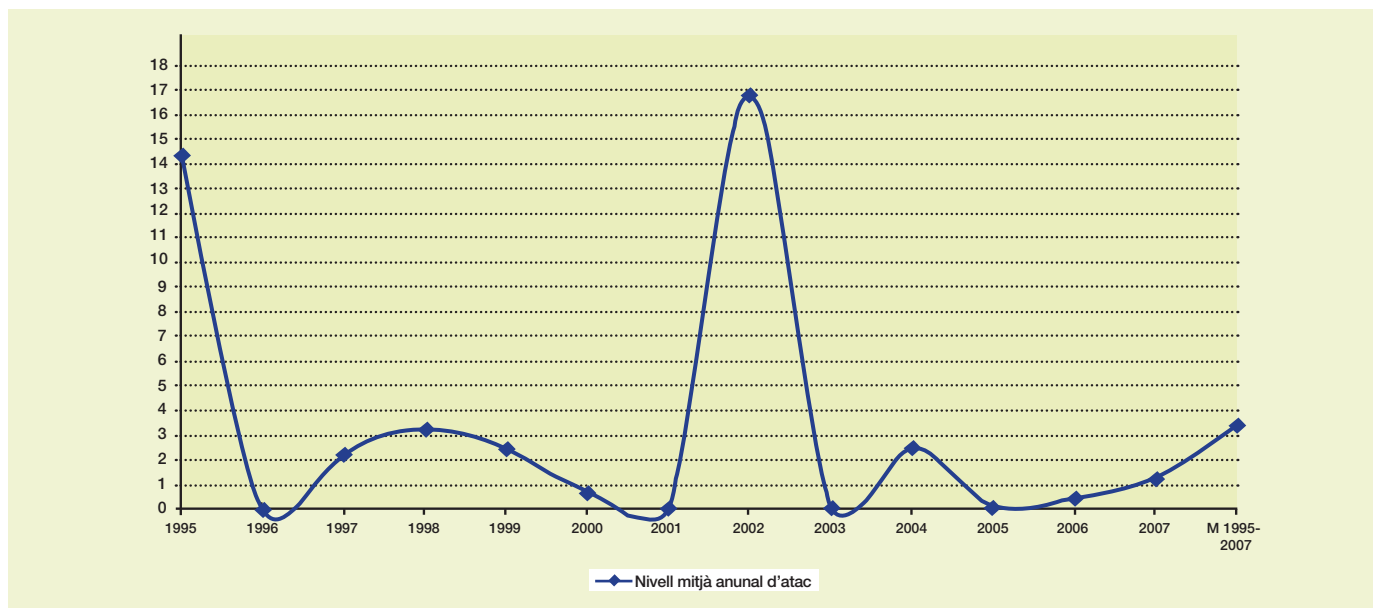
06.06 Relació producció superfície foliar

La relació entre la producció i la superfície foliar (SECV) pot ser un indicador del nivell de qualitat de la verema obtinguda. Per a l'elaboració de

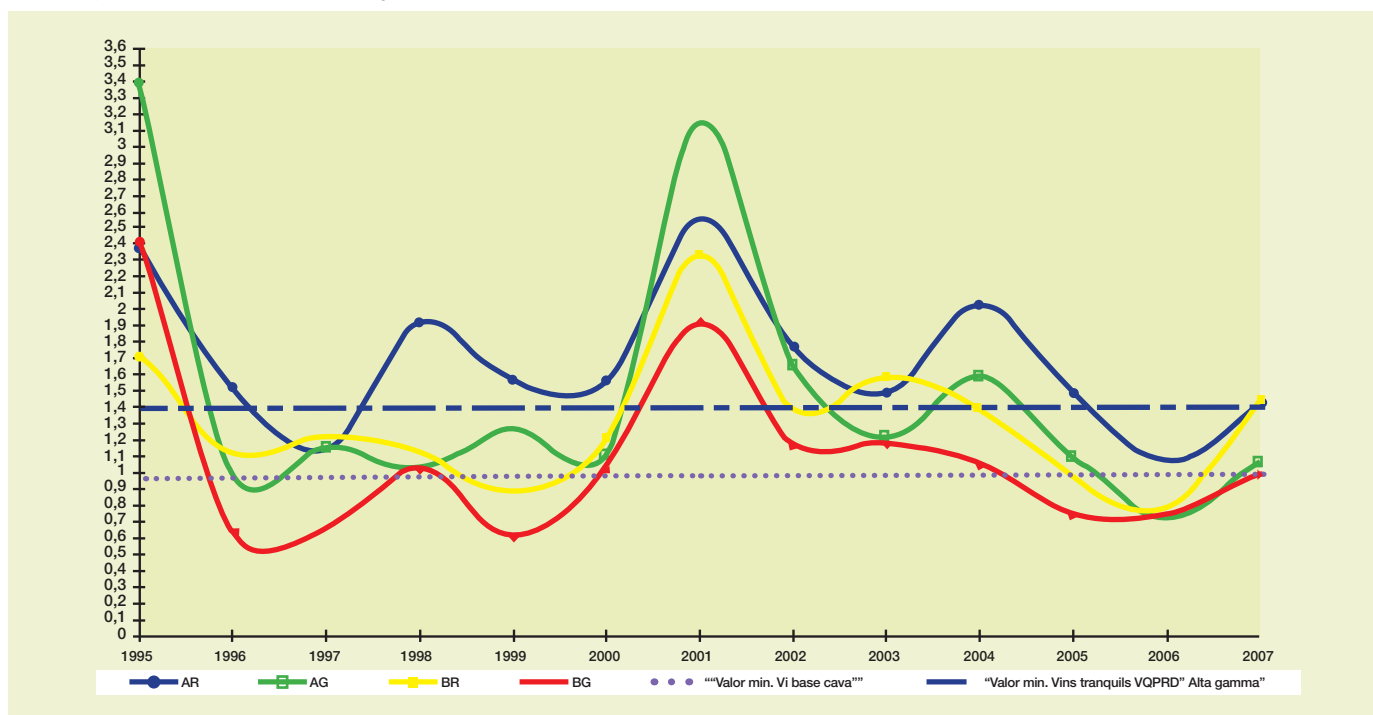
Atacs anuals de *Botrytis* en (%) en l'assaig de conducció-poda en el Chardonnay a Olèrdola. Atac (%) 1995-2007

		Poda	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	M
Conducció	Alta		15,00	0	2,40	3,00	2,60	1,00	0,10	17,50	0,25	2,50	0,10	0,70	0	3,48
	Baixa		13,70	0	2,10	3,50	2,20	0,40	0,00	16,20	0	2,50	0,10	0,10	2,50	3,34
			<i>Mds (0,95) entre sistemes conducció 1,26 C.V.=129,2%</i>													
Poda	Royat		13,75	0	3,25	3,62	3,37	0,75	0,12	18,75	0,25	3,75	0,12	0,75	1,25	3,83
	Guyot		15,00	0	1,25	2,87	1,50	0,62	0	15,00	0	1,25	0,12	0,12	1,25	3,00
			<i>Mds (0,95) entre tipus de poda 1,21 C.V.= 129,22 %</i>													
Mitjana anual	-		14,37	0	2,25	3,25	2,44	0,69	0,06	16,87	0,12	2,5	0,12	0,44	1,25	3,41

Taula 6. Atacs anuals de *Botrytis* en (%) en l'assaig de conducció-poda en el Chardonnay a Olèrdola. Atac (%) 1995-2007.



Gràfic 4. Mitjana anual % d'atac de Botrytis en l'assaig de Chardonnay a Olèrdola 1995-2007.



Gràfic 5. Superfície de fulla per Kg de raïm (m²/Kg).

vins negres d'alta gamma i molt estructurats (9), per a l'elaboració de negres de criança i blancs de "cos" pot oscil·lar entre 1,2 i 1,4 m² de fulla per kg de raïm, i per a negres i blancs joves o vins base per cava es pot situar entre 1 i 1,2 m² / kg.

06.07 Mecanització integral del conreu

Tant els sistemes de conducció com les podes assajades han permès la mecanització integral de les principals operacions de conreu i durant els anys d'assaig s'han pogut realitzar anualment i de forma mecanitzada la prepada, la retallada



Foto 10. Raïm de Chardonnay afectat per Botrytis cinerea. Olèrdola, agost 2002. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 11. "Llom" o cavalló dels ceps podats amb Royat a Olèrdola i treballats amb interceps. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 12. "Llom" o cavalló dels ceps podats amb Guyot a Olèrdola i treballats amb un interceps rotatori. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 13. Chardonnay amb podat Guyot despampolat mecànicament. Assaig d'Olèrdola. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 14. Verema mecanitzada a la vinya assaig Olèrdola. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 15. Operació de prepoda en conducció baixa i poda Royat assaig Olèrdola. Autor: Agustí Villarroya.

mecànica de vegetació, el conreu mecanitzat amb interceps, el despampolat mecànic, els diversos tractaments fitosanitaris i la verema mecanitzada. La pujada automàtica de la vegetació no ha estat possible, ja que el disseny de l'emparat no ho preveia. La Conducció Alta ha permès una major perfecció en la realització de les operacions mecanitzades de despampolat i verema. La Poda Guyot ha permès la mecanització de la prepoda, però ha encarit un 20-30% l'operació de poda en ser necessari el posterior lligat dels sarments deixats.

07 Resultats enològics

07.01 Resultats analítics

El raïm procedent de les diferents tesis controlades -aproximadament entre 80-120 kg- ha estat sotmès a microvinificacions, amb un protocol únic, en el celler experimental de l'EVE de Vilafranca del Penedès. Finalitzades les fermentacions i estabilitzats, aquests vins s'han sotmès a unes anàlitzes completes. Els resultats obtinguts estan resumits en la taula següent:

Resultats analítics del most i vi produïts												
Determinac.	Alta Royat "AR"			Alta Guyot "AG"			Baixa Royat			Baixa Guyot		
	Màxim	Mínim	Mitjà	Màxim	Mínim	Mitjà	Màxim	Mínim	Mitjà	Màxim	Mínim	Mitjà
Most												
Grau (°Ap)	13,24	10,39	11,83	12,83	10,19	11,65	12,8	10,32	11,46	12,81	9,9	11,54
Acidesa total (g/l at)	9,08	6,2	7,46	8,5	6	7,43	9,2	6,5	7,81	9,2	6,3	7,52
pH	3,47	3,13	3,24	3,49	3,12	3,24	3,41	3,12	3,23	3,42	3	3,19
Àc. Tartàric (g/l)	7,36	4,4	5,94	6,8	4,74	5,89	7	5,18	5,96	6,83	5,18	6,03
Àc. Màlic (g/l)	4,3	2	3,26	4,7	1,9	3,28	5,3	2,4	3,48	4,5	2	3,23
Vi												
Grau (%)	13,75	11	12,28	13,5	10,55	12,06	13,5	10,65	11,85	13,5	10,55	12,02
Acidesa total (g/l at)	8,7	6,1	7,12	8	6,19	7,17	8,8	6,5	7,46	8,4	6,39	7,37
pH	3,46	2,97	3,17	3,42	2,93	3,16	3,33	2,94	3,11	3,3	2,95	3,13
Àc. Tartàric (g/l)	2,8	1,8	2,27	3,16	1,9	2,41	2,8	2	2,42	3,1	2	2,57
Àc. Màlic (g/l)	3,7	1,53	2,56	3,6	1,48	2,54	4,3	1,77	2,85	3,50	1,46	2,49
Glicerol (g/l)	9	5,5	6,71	9,7	3,85	6,27	9,2	4,2	6,22	8,5	5,15	6,3
Polifenols Totals (A280)	5,71	3,64	4,71	5,20	3,10	4,57	5,25	2,98	4,39	5,62	3,02	4,51
Intens. Colorant (IC)	0,09	0,04	0,08	0,11	0,06	0,08	0,12	0,06	0,08	0,1	0,06	0,08
A. Glucònic (mg/l)	1100	0	289	1600	0	412	1300	0	328	1300	20	260

Taula 7. Resultats analítics del most i vi produïts.

07.02 Valoració sensorial

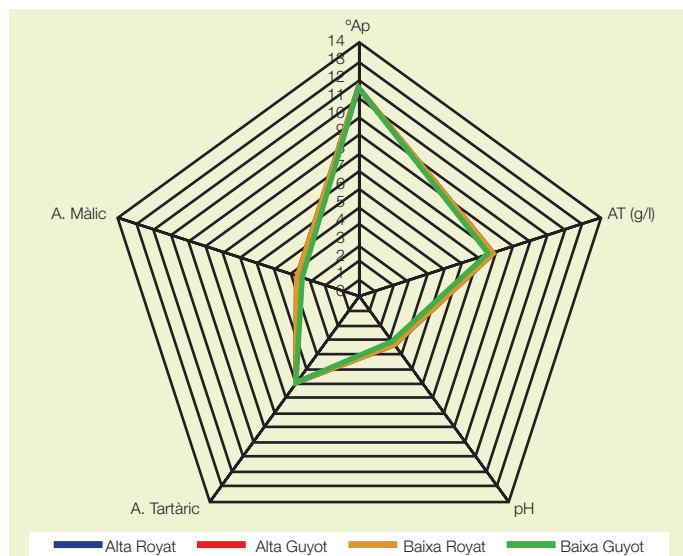
Tots els vins obtinguts han estat sotmesos a una

valoració sensorial per l'equip oficial de tast de l'EVE. La fitxa de tast utilitzada ha estat l'oficial de la

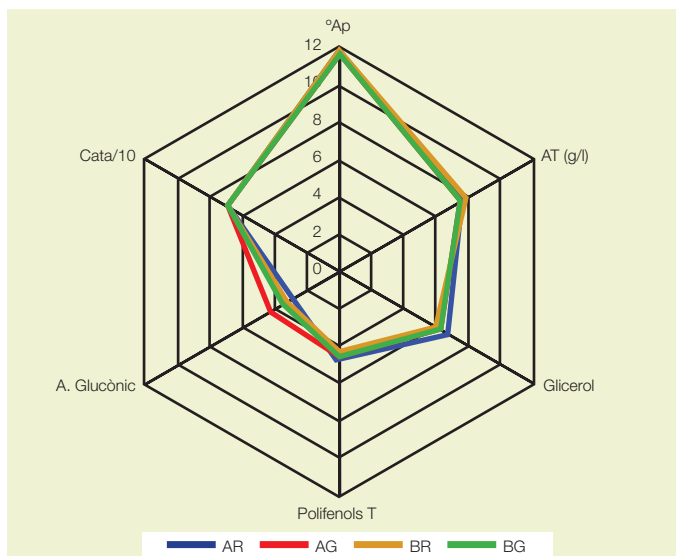
UIE (Unió Internacional d'Enòlegs) que dona una puntuació màxima de 100 punts per vi valorat.

Valoració sensorial dels vins de les diferents tesis assaig Chardonnay. Olèrdola 1995-2006															
Tesi	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Màxim	Mínim	Mitjà
AR	65,9	71,9	72,4	68,2	73,4	71,9	59,6	63,2	70,8	67,9	66,9	68,8	73,4	59,6	68,4
AG	61,9	71,6	70,4	70,38	73,7	73,3	59,6	59,9	71,4	68,6	74,3	70,8	74,3	59,6	68,8
BR	63,1	73,8	67,8	69,3	71,3	77,9	59,6	68,4	69,8	67,1	69,2	70,4	77,9	59,6	69,0
BG	70,5	73,3	70,6	65,2	73,5	73,9	59,6	65,8	69,3	68,9	68,4	68,5	73,0	59,6	68,9

Taula 8. Valoració sensorial dels vins de les diferents tesis assaig Chardonnay. Olèrdola 1995-2006.



Gràfic 6. Perfil de característiques del most. Assaig conducció-poda de Chardonnay. Olèrdola M1995-2006.



Gràfic 7. Perfil organolèptic dels vins. Assaig conducció-poda de Chardonnay. Olèrdola M1995-2006.



La conducció Alta sembla més apropiada per aconseguir la màxima perfecció en la mecanització de totes les operacions.

08 Valoracions dels resultats

08.01 Producció

La poda ha tingut una clara incidència sobre la producció tant en kg/ha com en KG^o/ha. La poda Guyot ha manifestat un increment mitjà d'uns 2293 kg/ha (+17,7%) respecte a la poda Royat, i aquesta diferència es redueix a un (+15,6%) si s'expressa en KG^o/ha; ambdues diferències són significatives estadísticament al nivell (0,95). El sistema de conducció no ha manifestat diferències significatives ni en kg ni KG^o.

08.02 Graduació

La conducció alta ha tingut una incidència significativament positiva respecte a la graduació aconseguint un increment de 0,3^oAp (+2,7%) respecte la conducció baixa. La poda Royat ha aconseguit incrementar respecte a la Guyot (0,1^oAp) (+1%). La combinació conducció poda que ha aconseguit una mitjana més elevada de graduació ha estat Conducció alta i poda Royat amb 11,34^oAp de mitjana i diferències significatives respecte a les altres combinacions. La poda Guyot sembla incidir a retardar la data de maduració.



La major productivitat de la poda Guyot fa aconsellable aquesta modalitat per a les produccions dirigides a l'obtenció de vins de moderada graduació i bon nivell d'acidesa

08.03 Acidesa i pH

Ni el sistema de conducció ni el tipus de poda han manifestat diferències significatives pel que fa a l'acidesa. La petita disminució del pH en la poda Guyot és possiblement deguda a un lleuger retard de la maduració que podria induir aquesta poda.

08.04 Pes mitjà del raïm

No s'han manifestat diferències significatives ni entre els sistemes de conducció ni entre tipus de poda. Cal destacar que l'any 2003, amb un mes d'agost amb elevades temperatures, la Conducció alta i la poda Guyot manifestaren una menor tendència al cremat del raïm -per tractar-se d'un fet puntual no es pot extreure una conclusió definitiva-.

08.05 Incidència de *Botrytis*

Els nivells d'atac són similars tant entre tipus de poda com entre sistemes de conducció. La creença generalitzada que en les conduccions altes els atacs són inferiors no s'ha complert en les condicions de l'assaig, possiblement pel fet que en ser el Chardonnay una varietat de vegetació espessa, al recollir la vegetació amb els fils superiors quedin un major nombre de raïms amagats a l'interior de la vegetació, i això contrarestarà els aspectes positius de major exposició i cobertura amb els tractaments dels raïms exteriors. El fet que la poda Royat manifesti un lleuger increment de la *Botrytis* pot ser degut a la tendència a una maduració més precoç que sembla comunicar aquesta modalitat de poda.

08.06 Incidència sobre la relació producció superfície foliar

La relació més favorable s'ha donat en la combinació Conducció Alta-Poda Royat, que en deu dels dotze anys ha superat el nivell de 1,4 m² de fulla per kg de raïm. Aquest és el nivell recomanat a França per diversos organismes per a l'obtenció de vins d'alta qualitat (10). La combinació Conducció Baixa-Poda Guyot s'ha situat, possiblement per un excés de producció, en uns nivells només recomanables per a vins lleugers o joves.

08.07 Incidència sobre les característiques dels vins

Els paràmetres que han sofert més variació són:
Graduació alcohòlica, acidesa total, pH i contingut d'àcids, així hi tot són variacions lleugeres que cal valorar com una tendència sense resultats espectaculars. La conducció Alta i

la poda Royat comporten unes graduacions mitjanes lleugerament superiors entre 0,1 i 0,3 ^oAp, també unes acideses totals en most i vi lleugerament inferiors, uns pH lleugerament superiors i uns continguts inferiors però poc significatius d'àcids Tartàric i Màlic. La resta de paràmetres i les valoracions de tast són molt similars en totes les tesis.

08.08 Incidència sobre la mecanització

Totes les tesis assajades han permès una bona mecanització integral. Al llarg dels anys d'assaig s'han realitzat mecànicament totes les operacions de conreu, tractaments, prepoda, despampolat mecanitzat, retallat vegetació i verema. Les operacions de verema, despampolat i prepoda s'han realitzat de forma més perfecta en la Conducció Alta. En la poda Guyot s'aconsegueix mecanitzar bé la prepoda si es regula adequadament l'alçària de treball de la màquina. El cost de les operacions de poda s'encareix en més d'un 30% en la poda Guyot perquè requereix un posterior lligat del sarment i una menor velocitat de treball de la prepodadora.

08.09 Incidència sobre cost d'implantació

El cost d'implantació de la Conducció Alta és aproximadament entre un 25-30% superior, també s'incrementen els costos de pujada de la vegetació en unes 4h /ha així com els de manteniment anual dels materials d'emparrat -pals, fils tensors- i que es poden situar en aquesta modalitat de conducció entre 100-150 h/ha, aproximadament un 30% superior al de la Conducció baixa.

09 Conclusions

La major productivitat de la poda Guyot fa aconsellable aquesta modalitat especialment per a les produccions dirigides a l'obtenció de vins de moderada graduació i bon nivell d'acidesa -vins tranquils joves i base per a caves-.

En les produccions per a vins d'alta gamma en què es desitgi incrementar la graduació i el contingut d'antocians i glicerol, es pot optar preferentment per conducció Alta i poda Royat.

Per aconseguir la màxima perfecció en la mecanització de totes les operacions, la Conducció Alta sembla més apropiada.

Els increments de costos tant en la implantació com en la realització de les labors no mecanitzables i el preu final de la producció són els

elements clau per decidir el tipus de conducció i la modalitat de poda en les situacions intermèdies.

10 Participants i col·laboradors en els assaigs

- Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural:
 - Oficina Comarcal del DAR de l'Alt Penedès (J. Sella i A. Vallès)
 - Unitat Assessorament Vitícola (A. Villarroya i Ll. Serra)
 - INCAVI- EVE de Vilafranca del Penedès (M. Vilavella, C. Campamà, E. Bartra, F. Capdevila i S. Rovira).
- Ajuntament d'Olèrdola.
- GEVP (Grup de més de 30 viticultors de diferents localitats de l'Alt Penedès)
- Altres col·laboradors: J. Capdevila (Divulgador vitícola) i Ll. Serra (Llicenciat en Enologia)

11 Bibliografia i fonts

- (1) P. Galet *Précis d'Ampélographie Pratique*, DEHAn Montpellier (F) -1985.
- (2) *Registre Vitícola de Catalunya* -DAR 09/06/2009.
- (3) Observatori Meteorològic EVE de Vilafranca del Penedès.
- (4) Observatori Meteorològic EVE de Vilafranca del Penedès.

(5) C. Martí Closas: *L'Origen de la Depressió del Penedès i la seva evolució Geològica*. Miscel·lània Penedesenca VII-1984, Institut d'Estudis Penedesencs - Vilafranca del Penedès.

(6) Chambres d'Agriculture (Languedoc, Aude, Gard, Herault i Pyrénées Or.): *La Conduite du vignoble*, Perpinyà (F) - 1997.

(7) F. Murisier- V. Zufferey: "Rapport feuille-fruit de la vigne et qualité du raisin". *Revue Suisse Viticulture* n°29-Nyon (CH)-1997.

(8) Diari Oficial de les Comunitats Europees de 03.10.1990, Taula.

(9) M. Claverie (ITV F): "Rapport feullies-fruits: Cimpler une valeur de 1,2 m² /kg", *Vigne Vin* Bordeaux (F) -2007.

(10) *Guide des Vignobles Rhône Méditerranée*; Chambres d'Agriculture, ITV-France, SPV (DRAF-SRPV)-Avignon (F)-2007.

12 Autors



Agustí Villarroya Serafini
Unitat d'assessorament vitícola del DAR
avillarroya@gencat.cat



Lluís Serra Antoli
Unitat d'assessorament vitícola del DAR
lserra@gencat.cat



Jordi Sella Marcet
O.C. DAR Alt Penedès
jsella@gencat.cat



Alfred Vallès Cabezas
O.C. DAR Alt Penedès
alfred.valles@gencat.cat



Enric Bartra Sebastian
INCAVI-EVE Vilafranca del Penedès
ebartra@gencat.cat



Margarita Vilavella Araujo
INCAVI-EVE Vilafranca del Penedès
mvilavella@gencat.cat



Concepció Campamà Ferret
INCAVI-EVE Vilafranca del Penedès
ccampama@gencat.cat



En les produccions per a vins d'alta gamma en què es desitgi incrementar la graduació i el contingut d'antocians i glicerol, es pot optar preferentment per conducció Alta i poda Royat.

COMPORTAMENT DE CLONS DE GARNATXA NEGRA A LA DO MONTSANT



Foto 1. Vinyes de Garnatxa representatives de la DO Montsant. Primavera 2007. Autor: A. Villarroya.



Foto 2. Paisatge de vinya en els límits de la DO Montsant. Primavera 2008. Autor: A. Villarroya.

01 Introducció

La Garnatxa Negra és una de les varietats més conreades a Catalunya amb més de 4.026 ha (1) d'elles unes 650 a la DO Montsant (2) on representen més del 32% de la superfície



L'objectiu de l'assaig és quantificar la incidència de diferents clons comercials de Garnatxa sobre la producció i la qualitat, així com la seva idoneïtat per a l'elaboració de vins típics de la DO Montsant

inscrita. La DOQ Priorat i les DO Terra Alta i Empordà tenen també importants superfícies plantades amb aquesta varietat. Actualment, està autoritzada en totes les Denominacions d'Origen catalanes.

Per les seves característiques, el raïm de la Garnatxa permet elaborar diferents tipus de vins: negres joves, rosats, negres de criança, vins de licor. Aquesta varietat sola o cupejada amb altres varietats està present en la major part dels grans vins negres de Catalunya.

02 Descripció i característiques de l'assaig

02.01 Objectius

Quantificar la incidència de diferents clons comercials de Garnatxa sobre la producció i la qualitat, així com a la seva idoneïtat per a l'elaboració de vins típics de la DO Montsant.

02.02 Situació de l'assaig

Assaig ubicat en el paratge anomenat "Mas d'en

Pere Blanc", del terme municipal de Capçanes, a una altitud de 242 m.a.s.n.m.

02.03 Realització i col·laboradors en l'assaig

L'assaig va ser establert pel DAR amb la participació de l'Oficina Comarcal del Priorat, la Unitat d'Assessorament Víticola i l'Incavi- EVE de Reus, i la col·laboració de Francesc Blanc i família, de Capçanes.

02.04 Durada de l'assaig

Període 10 anys comprès entre 1999 i el 2008 amb 8 anys de control agronòmics i 8 anys de vinificació. La durada, que en principi era de 10 anys de controls agronòmics i de vinificació, s'ha abreujat, ja que la significació dels resultats així ho han permès..

02.05 Característiques

Les principals dades de l'assaig queden resumides en la taula següent:

Assaig de clons de Garnatxa negra a Capçanes (DO Montsant)	
Disposició plantació	
Marc plantació	2,50 x 1,20 m
Densitat plantació	3300 ceps/ha
Tipus de conducció	Emparrat en espatllera (1+2) a 60 a 100 cm d'alçària
Tipus de poda	Poda Royat (4 caps cep)
Càrrega poda	25/30000 borrons/ha
Disseny estadístic	
Tipus	Blocs a l'atzar
Nombre de repeticions	3
Nombre de tesis	4 clons
Nombre de ceps	30 ceps repetició
Nombre observacions	2 observacions clon/bloc
Ceps observació elemental	4 ceps/observació
Material vegetal	
Portaempelt	110 Richter
Varietat de vinífera	Garnatxa negra
Nombre clons assajats	4

Taula 1. Dades de l'assaig.

02.06 Clons assajats

Per la realització de l'assaig s'escolliren tres clons i una selecció massal tots ells representatius dels principals grups en què es divideixen els clons comercials:

Clons tipus A (clons de moderada producció i elevada expressió qualitativa), clons tipus B (de potencial productiu mitjà i bona expressió qualitativa), clons tipus C (de gran capacitat productiva, però amb un comportament qualitatiu irregular o molt condicionat per

les condicions del "terroir"), i finalment els clons tipus D (clons generalment poc productius, però ben adaptats a les condicions locals i amb característiques específiques del "terroir").

Els clons inclosos en l'assaig foren:

- Clon 70 Clon representatiu del tipus C, obtingut el 1971 pel INRA-11 a la zona de Vaucluse i estès per Vallé du Rhône i el Languedoc-Rosselló. (3)

- Clon 135 Clon representatiu dels clons de tipus B, obtingut el 1972 per l'INRA Bx6659 a la zona de l'Aude i conreat a tot el Midi francès.

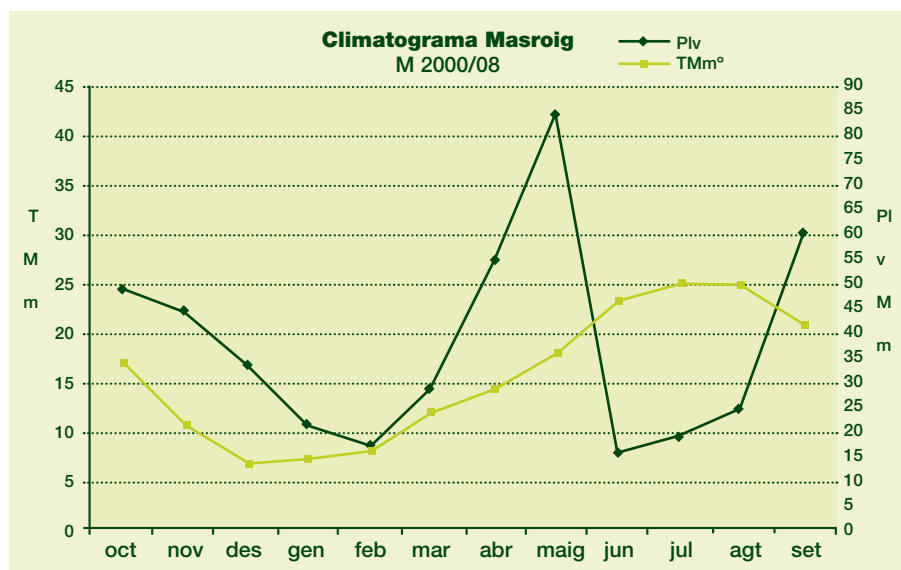
- Clon 362 Clon representatiu del grup A, obtingut a Vaucluse el 1975 per l'ENTAV 83, estès també per tot el Midi.
- Selecció massal local realitzada en una de les vinyes amb millor historial de qualitat de la zona de Capçanes; s'escollí com a representativa dels clons del grup D.



Foto 3. Característica del sistema de conducció assaig de clons de Garnatxa Negra de Capçanes. Autor: Lj. Serra.



Foto 4. Característiques del tipus de poda aplicat assaig de clons de Garnatxa Negra de Capçanes. Autor: A. Villarroya.



Gràfic 1. Climatograma de Masroig. Període 2000 a 2008.

	Tardor	Hivern	Primavera	Estiu	Campanya
2000-01	136,4	49,3	131	117,9	434,6
2001-02	111,4	192	221,2	141	665,6
2002-03	84,8	55,6	161,2	111	412,6
2003-04	165,2	110,7	164,8	24,5	465,2
2004-05	108,3	31,6	69,5	145,3	354,7
2005-06	244,6	107,7	34,6	145,8	532,7
2006-07	80,1	49	175,7	46,3	351,1
2007-08	86,3	39,8	278,2	90,7	495

Taula 2. Pluviometria estacional en el període 2000-2008.

Dies de gelada i temperatures mínimes absolutes 2000-08												
M 2000-08	oct	nov	des	gen	feb	mar	abr	maig	jun	jul	agst	set
M Dies gelada	0	2,3	9,7	8,5	8,4	3,2	0,1	0	0	0	0	0
T Min Abs període	0,7	-6,7	-11,5	-8,5	-5,9	-4,6	-0,4	2,8	6,9	11,3	11,4	5,5

Taula 3. Dies de gelada i temperatures mínimes absolutes. Període 2000-2008.

Temperatures màximes i mitjanes diàries i humitats relatives durant l'estiu									
	Juny			Juliol			Agost		
	T Max .°C	T Mm °C	HR Mm %	T Max .°C	T Mm °C	HR Mm %	T Max .°C	T Mm °C	HR Mm %
2000-01	32,2	23,9	50	31,4	23,9	59	33,8	26	56
2001-02	30,3	24,6	49	32,5	24,6	52	30,6	23	62
2002-03	39,7	25,6	52	39,4	26,2	55	40,6	27,2	50
2003-04	37,7	23,3	55	39,6	24,2	56	36,8	25,7	55
2004-05	39,4	24	55	39	26,4	50	38,7	24,3	57
2005-06	37,5	23,2	53	40,5	27,6	52	37,9	24,5	49
2006-07	33,3	22,3	57	38	24,4	55	39,6	23,9	53
2007-08	34,2	20,8	64	36,2	24	61	36,9	24,6	61

Taula 4. Temperatures màximes i mínimes diàries i humitats relatives durant l'estiu.

03 Factor climàtic

03.01 La pluviometria

Les característiques pluviomètriques de la zona meridional de la DO Montsant són les típiques del clima Mediterrani - dues estacions seques estiu i hivern i dues, primavera i tardor, amb major pluviometria-. La pluviometria anual mitjana de l'observatori de el Masroig (4) es situa en uns 450 l/m²/any. La mitjana anual de dies de pluja oscil·la entorn els 97 dies - 31 a la tardor, 28 durant l'hivern, 23 a la primavera i només 15 durant l'estiu-.

03.02 Temperatures

Els factors termomètrics amb més incidència al conreu vitícola són les gelades -especialment les de primavera -i les temperatures màximes de l'estiu. Les gelades d'hivern, generalment no causen danys greus als ceps si no s'arriben a temperatures continuades -durant diversos dies- inferiors als -13/-15°C. Les gelades de primavera poden originar quantioses pèrdues quan es donen amb els ceps ja brotats. Les temperatures màximes d'estiu poden originar cremades "cops de sol" o deshidratació del raïm "escaldat". Les cremades per aplicació de fitosanitaris, especialment sofre, es poden produir quan les temperatures superen els 35°C.

03.03 Fets climàtics més remarcables

Durant el període de l'assaig, són de destacar els forts freds del desembre de 2001 en que s'arribà a enregistrar la temperatura més baixa del període (-11,5°) i diversos dies de temperatures inferiors a -10°C, però que no ocasionaren danys als ceps de Garnatxa.

Les gelades de primavera, només es presentaren el març de 2008 i l'abril de 2003, ambdós anys de forma molt puntual i sense afectar la parcel·la d'assaig. Les cremades per "cop de sol" i "l'escaldat" del raïm es donaren amb certa freqüència durant l'estiu del 2003, afectant només lleugerament a la parcel·la d'assaig.

04 Factor edàfic

04.01 Naturalesa geològica dels sòls

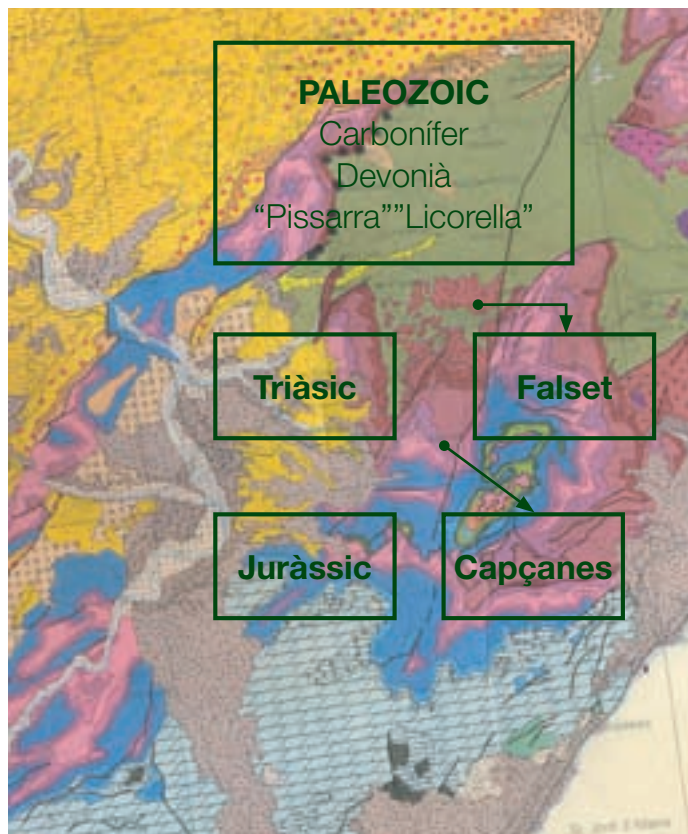
Geològicament, la zona més meridional de la DO Montsant s'origina (5) pel plegament alpi ocorregut en els primers temps de l'Era Terciària. Els materials Mesozoics (Triàsic, Juràssic i Cretaci) dipositats abans dels plegaments, foren afectats per les pressions orogèniques alpines, les quals originaren una nova serralada adossada a les vores de l'antic massís hercinià de la costa.

04.02 Característica del sòl

El sòl en què està ubicat l'assaig és un sòl "d'arenisca" plenament representatiu de sòls de vinya de la zona Meridional de la DO Montsant. Aquests sòls amb textures franco-argiloses o argil·losorrenques, tenen un baix contingut de matèria orgànica, un pH lleugerament bàsic, un contingut de calç activa relativament baix i una coloració rogenca. Són predominants a Capçanes i El Masroig i molt freqüents a Marçà, Falset, Els Guiamets i altres localitats de la DO Montsant.

Determinacions	Resultats	Valoració
Textura	Franca - Argil·losa	"Arenisca"
pH	8,1	Bàsic
Calç activa	7%	Moderada
Conductivitat	0,1 mS/cm	No salí
Matèria orgànica	0,65%	Baixa
Nitrogen total	500 ppm	Baix
Fòsfor assimilable	11,3 ppm	Baix
Potassi de canvi	102 ppm	Baix
Magnesi de canvi	107 ppm	Molt baix
Relació C/N	7,55	Baixa

Taula 5. Resultats i valoració de l'anàlisi de sòl de la parcel·la d'assaig.



Mapa geològic de Catalunya (6)



Foto 5. Garnatxa negra clon 70. Autor: A. Villarroya



Foto 6. Garnatxa negra clon 135. Autor: A. Villarroya



Foto 7. Garnatxa negra clon 362. Autor: A. Villarroya

05 Resultats agronòmics

05.01 Producció

Les produccions anual s'expressen en forma de kg/ha o de KG^o/ha. Ambdós casos s'expressa en forma de producció teòrica - kg o KG^o per cep controlat multiplicat per la densitat de plantació teòrica-; per obtenir-ne les produccions reals, caldria deduir un 10% en concepte de terreny perdut

per "antares", vores i camins. La producció/ha és l'indicador fonamental de l'adaptació d'una varietat o un clon a una zona vitícola concreta i és de cabdal importància en la valoració de la rendibilitat del vinyar.

05.02 Graduació

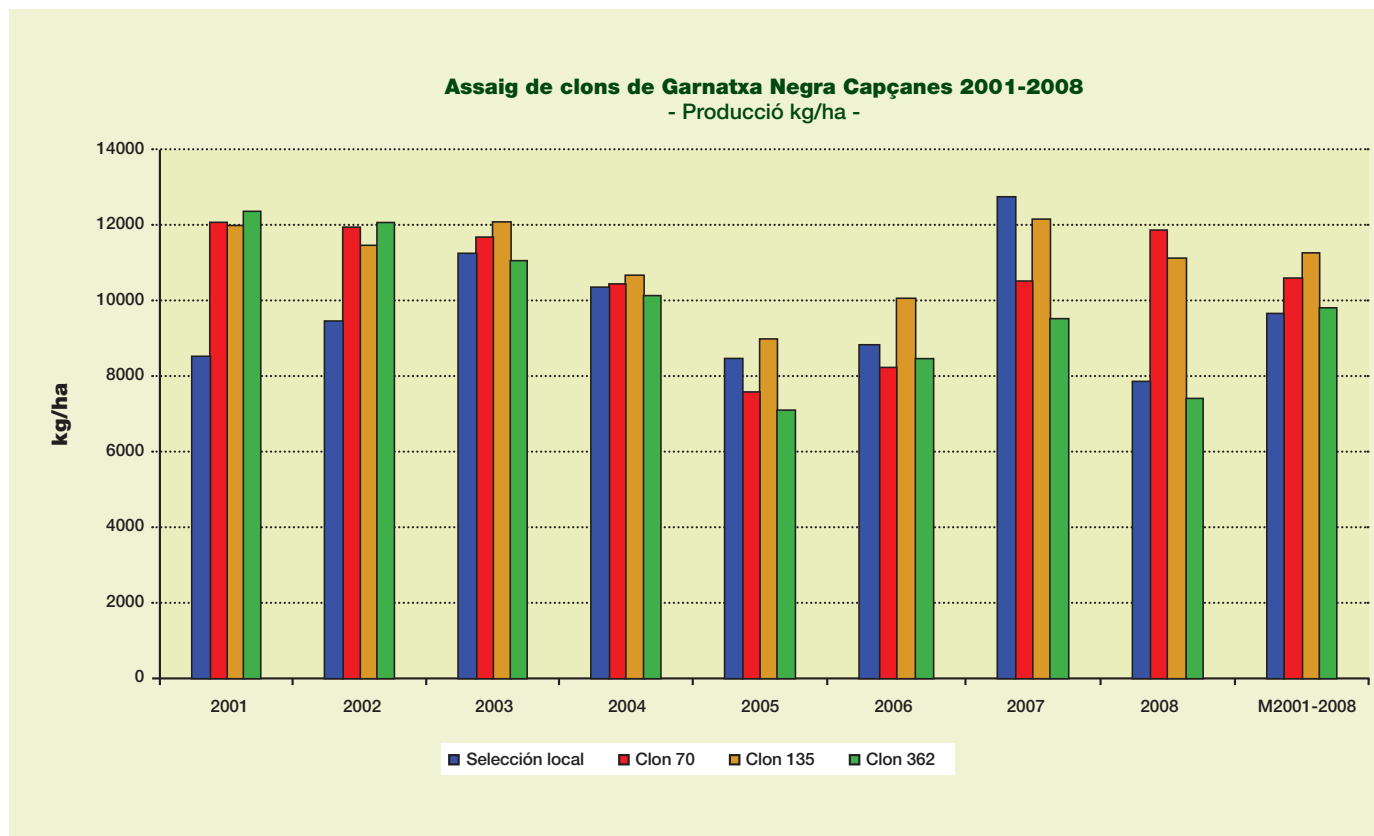
La valoració del most es fa mitjançant refractòmetre, fent la lectura amb graus Brix, i realitzant

la corresponent transformació a grau alcohòlic probable (°Ap) mitjançant les taules oficials de transformació homologades per la U.E.(7). La graduació és un paràmetre de la màxima importància per decidir el destí i les possibilitats enològiques d'una varietat o clon.

Assaig clons Garnatxa Negra Capçanes (DO Montsant) 2001 - 2008											
Clons	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	M2001-2008	Sig.est (0,95)	Index 100
Selecció local	8669	9556	11379	10340	8503	8781	12806	7940	9747	b	100
Clon 70	12027	11959	11726	10418	7673	8380	10644	11916	10593	ab	108,7
Clon 135	11966	11441	12045	10631	9149	10033	12257	11272	11099	a	113,9
Clon 362	12366	12039	11169	10123	7374	8479	9636	7376	9820	ab	100,8
Mitjana Anual	11257	11249	11580	10378	8175	8918	11336	9626	10315	-	-

C.V. assaig = 30,73 % m.d.s. (0,95)= 1275,43.

Taula 6. Produccions observades expressades en Kg^o/ha.



Gràfic 2. Assaig de clons de Garnatxa negra. Acidesa total en kg/ha.



Foto 8: Control de pesdurant l'assaig de clons de Garnatxa. Capçanes 2005. Autor: A. Villarroya.

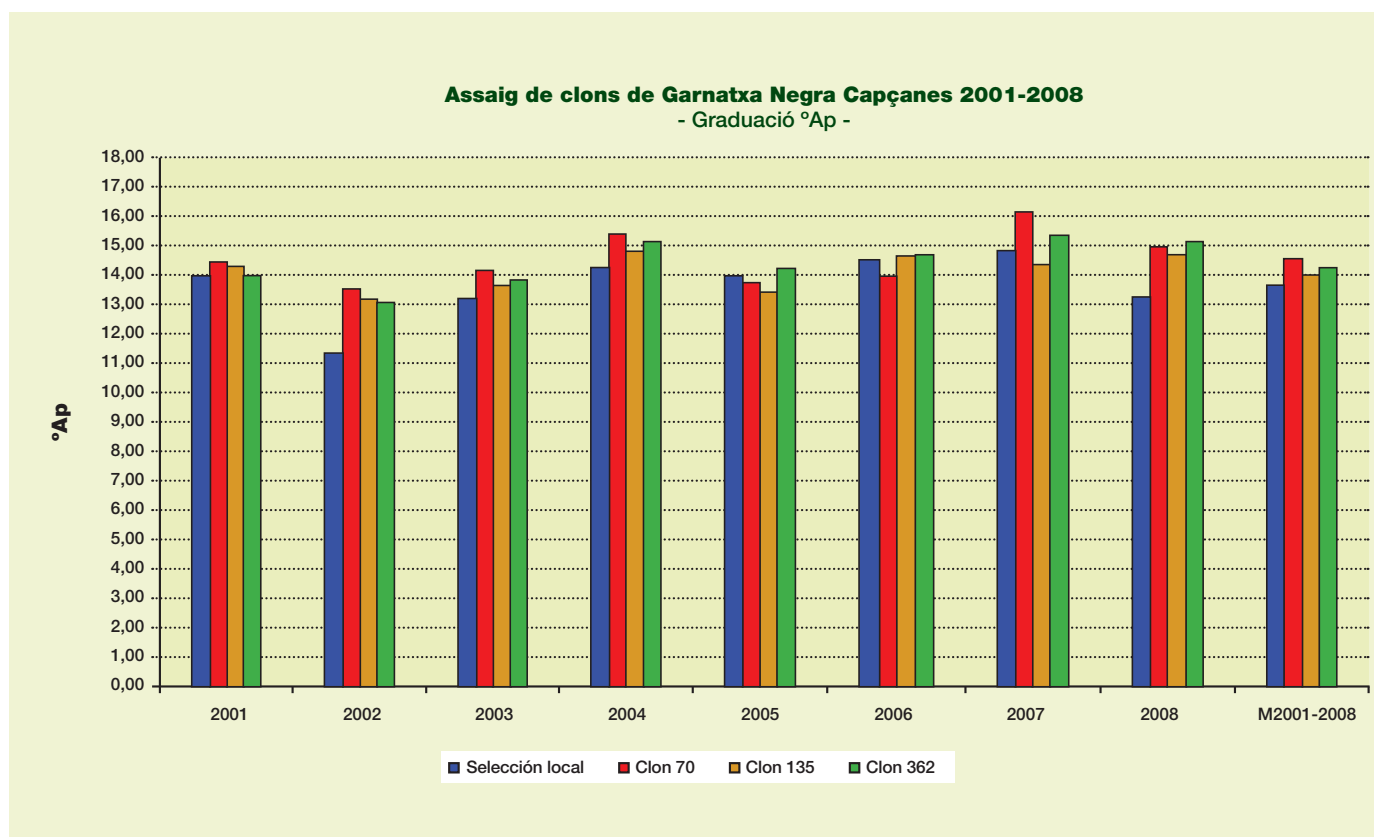


La graduació és un paràmetre de la màxima importància per decidir el destí i les possibilitats enològiques d'una varietat o clon.

Clons	Graduació (°Ap)								M2001-2008	Sig.est (0,95)	Index 100
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008			
Selecció local	13,95	11,30	13,19	14,30	13,95	14,60	14,90	13,32	13,688	c	100
Clon 70	14,43	13,62	14,10	15,42	13,77	14,00	16,20	14,95	14,673	a	107,2
Clon 135	14,32	13,18	13,68	14,85	13,55	14,62	14,40	14,83	14,179	b	103,6
Clon 362	13,97	13,12	13,89	15,22	14,25	14,78	15,47	15,10	14,474	ab	105,7
M Anual	14,167	12,804	13,715	14,946	13,879	14,725	15,242	14,55	14,253	-	-

C.V. = 6,92 % m.d.s. (0,95) = 0,397.

Taula 7. Graduació, expressada en °Ap dels diferents clons i de la selecció local durant el període d'assaig.



Gràfic 3. Graduació dels diferents clons i de la selecció local durant el període 2000-2008.

05.03 Acidesa i pH

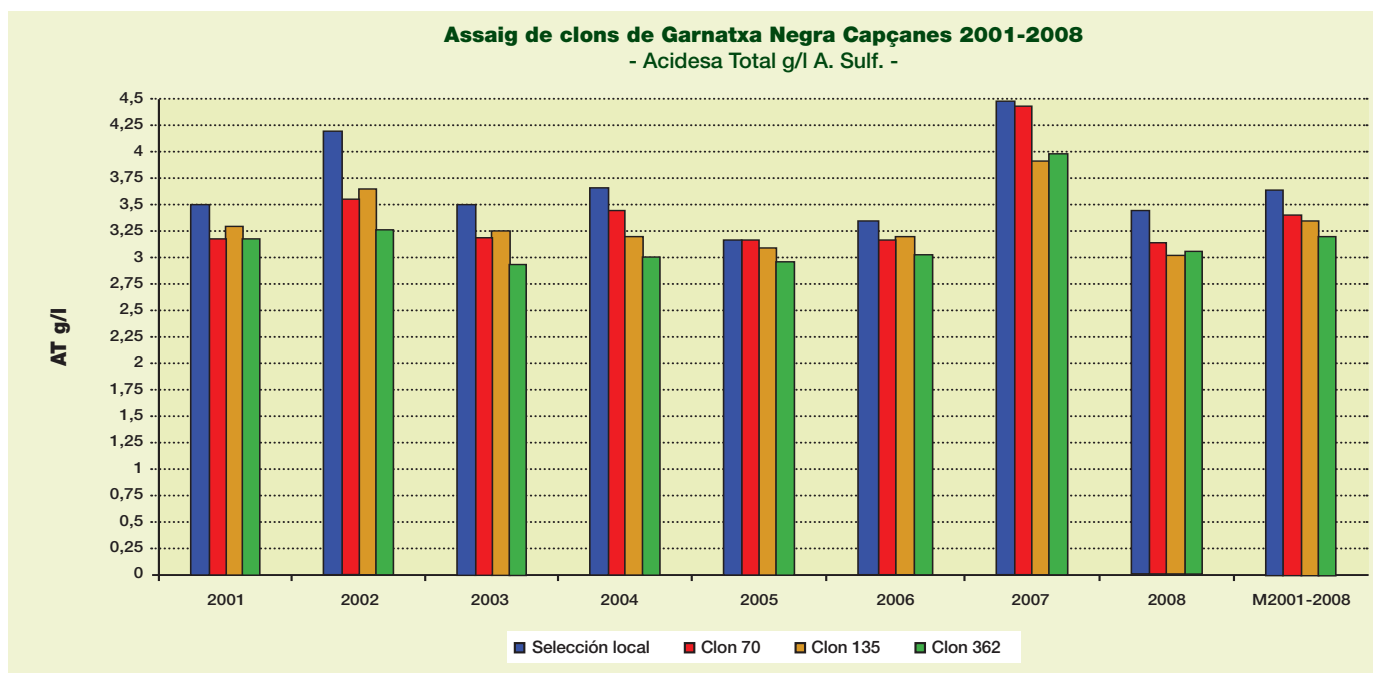
Tant l'acidesa com el pH són paràmetres de gran importància per determinar les possibilitats enològiques i/o els destins de la producció de varietats o clons. Incideixen en els gustos vegetals, en la velocitat d'oxidació dels futurs vins i en la seva idoneïtat per criances més o menys llargues, condicionen també la possible realització de la fermentació malolàctica que incideix en la suavitat de paladar dels vins negres. La determinació de

l'acidesa total es realitza mitjançant valoració amb (OH)Na i s'expressarà amb g/l d'àcid sulfúric. La determinació de pH es realitza amb lectura directa sobre el most obtingut per premsat de baies de les mostres corresponents.

05.04 Pes mitjà del raïm

El pes mitjà dels raïms està condicionat per les característiques de la varietat i el clon, però també per factors anuals d'ordre divers: bon granat,

pluviometria anual, temperatures en el període de maduració -que originen deshidratació "pansit" o "escaldat"-, alteracions fitopatològiques i altres. Les tècniques de conreu -adobaget, conreu del sòl, tipus de poda i conducció...- també poden comportar variacions notables en el volum i el pes del raïm. En el cas de la Garnatxa, reflecteix força bé el bon granat del raïm, és a dir, la presència d'esbrima, grans no constituïts i del "millerandage", grans que han quedat petits -no evolucionats-.



Gràfic 4. Acidesa total.

Acidesa i pH del most

Clons	Acidesa total gr/l A.Sulf.									Sig.est (0,95)	Index 100
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	M2001-2008		
Selecció local	3,487	4,185	3,518	3,632	3,147	3,355	4,218	3,445	3,623	a	100
Clon 70	3,147	3,552	3,178	3,433	3,152	3,157	4,172	3,118	3,364	b	92,9
Clon 135	3,282	3,645	3,247	3,207	3,098	3,205	3,918	3,003	3,326	b	91,8
Clon 362	3,133	3,245	2,927	3,017	2,958	3,027	3,983	3,035	3,166	c	87,4

C.V. = 9,37 % m.d.s. 0,127

Clons	pH									Sig.est (0,95)	Index 100
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	M2001-2008		
Selecció local	3,327	2,978	3,678	3,282	3,272	3,695	3,707	3,447	3,423	a	100
Clon 70	3,463	3,028	3,748	3,392	3,323	3,78	3,755	3,505	3,499	b	102,2
Clon 135	3,375	3,177	3,612	3,392	3,293	3,655	3,688	3,447	3,455	a	100,9
Clon 362	3,457	3,25	3,817	3,525	3,357	3,617	3,832	3,478	3,541	c	103,4
M Anual	3,405	3,108	3,714	3,398	3,311	3,687	3,745	3,469	3,48	-	-

C.V. = 2,8 % m.d.s. = 0,039.

Taula 8. Acidesa total i pH del most.

Assaig de clons de Garnatxa Negra a Capçanes Pes mitjà dels Raïms (g)											
Clons	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	M2001-2008	Sig.est (0,95)	Index 100
Selecció local	305,50	175,33	239,00	237,00	248,17	251,17	311,83	195,00	245,38	a	100
Clon 70	376,50	254,50	278,83	302,67	260,67	304,50	371,67	265,17	301,81	b	123,0
Clon 135	405,33	255,67	258,83	281,00	272,17	322,00	353,67	298,17	305,85	b	124,6
Clon 362	326,50	271,50	234,17	284,17	253,00	303,33	347,50	216,00	279,52	b	113,9
M Anual	353,46	239,25	252,71	276,71	258,50	295,25	346,17	243,58	283,14	-	-

C.V. = 24,23 % m.d.s.= 27,597.

Taula 9. Pes mitjà dels raïms dels diferents clons i de la selecció local.



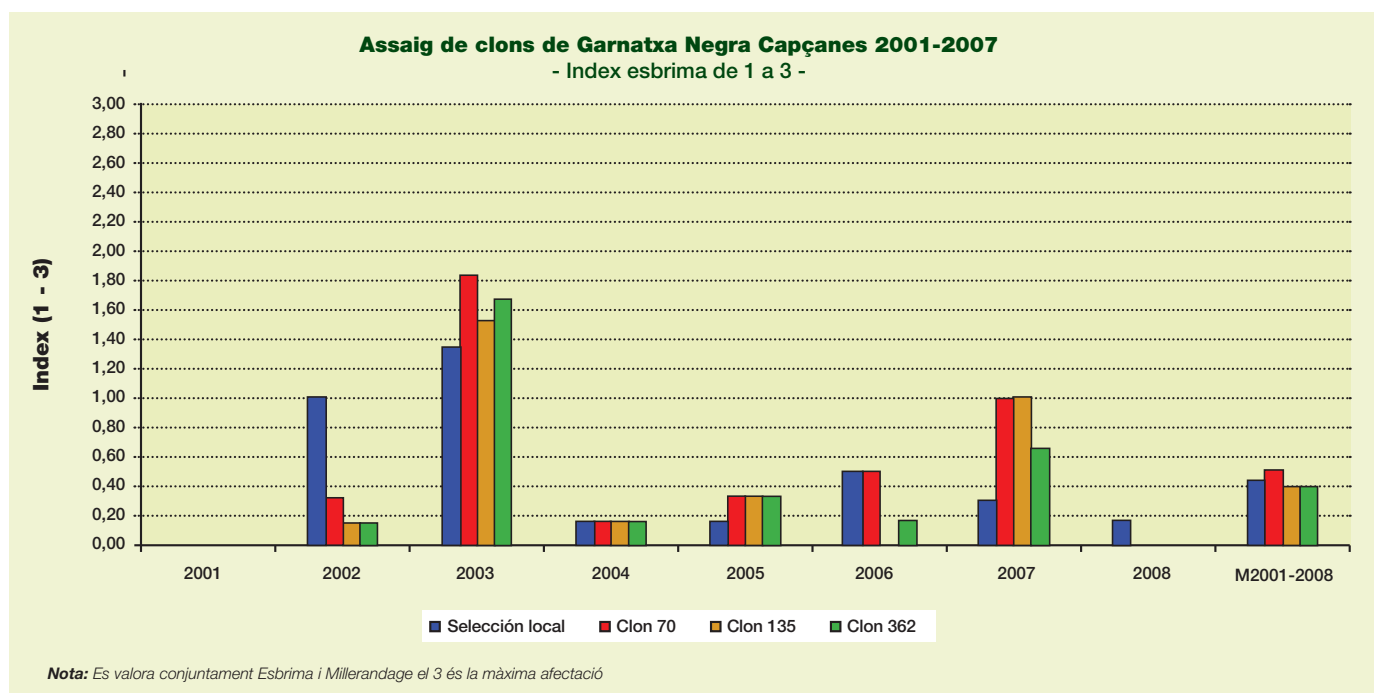
Foto 9. Ebrima garnatxa Capçanes estiu 2007.



Foto 10. "Millerandage" -grans desenvolupats- en la Garnatxa Negra a Capçanes durant la primavera 2007. Foto: Agustí Vilarroya.



Foto 11. Cep de Garnatxa en plena vegetació, assaig Capçanes. Foto: Ll. Serra.



Gràfic 5. Índex d'esbrima.

Resum de resultats analítics dels vins dels diferents clons. Garnatxa negra assajats a Capçanes (2001-2008)

Determinac.	Selecció massal local			Clon 70			Clon 135			Clon 362		
	Màxim	Minim	Mitja	Màxim	Minim	Mitja	Màxim	Minim	Mitja	Màxim	Minim	Mitja
Most												
Grau (°Ap)	15,51	11,81	14,05	16,79	13,87	15,18	15,17	13,66	14,56	16,15	14,56	15,41
Acidesa t. (g/l at)	6,01	4,3	5,07	5,6	4	4,75	5,2	3,99	4,57	5,4	3,9	4,64
pH	3,67	3,28	3,46	3,7	3,41	3,54	3,63	3,28	3,46	3,76	3,33	3,55
A. Tartàric (g/l)	7,7	4,99	6,25	7,36	3,17	5,67	7,24	4,41	5,94	7,5	4,56	5,74
A. Màlic (g/l)	4,19	0,29	1,25	1,36	0,43	0,82	0,89	0,22	0,56	1,07	0,27	0,74
A. Glucònic (g/l)	170	22	76,92	191	13	63,70	236	14	79,3	310	24	148,4
Vi												
Grau (%)	16	10,8	13,83	16,8	13,7	15,06	15,9	12,85	14,71	16,5	13,6	15,16
Acidesa t. (g/l at)	5,9	3,8	4,79	6	3,9	4,76	5,8	4,5	4,89	5,4	4,1	4,74
pH	3,76	3,3	3,53	3,91	3,28	3,53	3,65	3,24	3,46	3,81	3,38	3,59
A. Tartàric (g/l)	3,71	1,54	2,5	4,62	1,46	2,36	4	0,05	2,64	3,38	1,51	1,93
A. Màlic (g/l)	1,2	0,05	0,47	1,32	0,04	0,43	0,8	1,71	0,27	1,04	0,06	0,41
Glicerol (g/l)	11,1	6,6	8,82	11,44	7,11	8,81	10,8	7,09	8,72	11,4	7,12	9,7
Polifenòls Tot. (A280)	49,75	35,66	42,68	50,264	35,867	44,61	48,169	41,658	44,03	53,426	42,68	47,78
Intens. Colorant (IC)	11,701	4,68	7,64	10,22	5,79	8,68	10,03	6,932	8,48	10,41	7,35	9,32

Taula 10: Resum de resultats analítics dels vins dels diferents clons de Garnatxa negra a Capçanes (2001-2008).

05.05 Incidència de la *Botrytis cinerea*

La *Botrytis* és una de les afeccions fúngiques que afecta les viníferes de pell fina i raim compacte. La Garnatxa negra té en gran part aquestes característiques, això junt als freqüents atacs de *Lobesia botrana* "cuc del raim" que es donen a la DO Montsant, fan que els atacs de *Botrytis*,

encara que no molt intensos, siguin corrents a Capçanes. Entre altres factors que també poden ocasionar una major incidència d'aquest flagell hi ha: l'excés de vigor, l'excessiva densitat de la vegetació i la disposició caiguda d'aquesta, alguns d'aquests factors poden estar condicionats per les característiques dels clons.

06 Resultats enològics

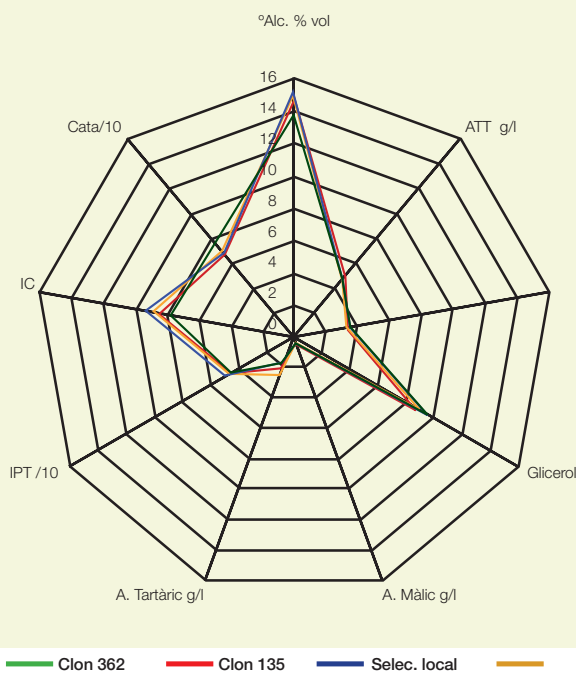
06.01 Resultats analítics

El raim procedent de les diferents tesis controlades -aproximadament entre 80-120kg- ha estat sotmès a microvinificacions, amb un protocol únic, en el celler experimental de la EVE de Reus. Finalitzades les fermentacions i estabilitzats els vins, aquests s'han sotmès a unes anàlitzes completes.

06.02 Valoració sensorial

Tots els vins obtinguts han estat sotmesos a una valoració sensorial per l'equip oficial de tast de l'EVE. La fitxa de tast utilitzada ha estat l'oficial de la UIE (Unió Internacional d'Enòlegs) que dona una puntuació màxima de 100 punts per vi valorat.

Assaig clons Garnatxa N Capçanes vins M 2001-08



Gràfic 7. Perfil organolèptic dels vins. Assaig clons Garnatxa. Capçanes.



Foto 12: Garnatxa negra. Selecció massal local. Autor: A. Villarroya

07 Valoracions dels resultats

07.01 Producció

La millor productivitat tant en kg/ha com en KG^o l'ha aconseguit el clon 135, que ha superat en més d'un 14% en kg/ha i d'un 18% en KG^o/ha a la selecció massal local; aquestes diferències són significatives estadísticament. Els clons 70 i 362 han tingut un comportament productiu inferior al 135, però lleugerament superior a la selecció local però sense valor estadístic clar. El clon 70 sembla tenir un comportament productiu similar al 135, mentre que el clon 362 s'acostaria més al comportament de la selecció local. La selecció local ha tingut un millor comportament productiu els anys de baixa pluviometria, encara que generalment ha tingut un comportament menys regular que els altres clons.

07.02 Graduació

La mitjana de graduació més elevada ha correspost al clon 70, amb 14,67^oAp, graduació força elevada i clarament diferenciada de les dels altres clons; aquesta graduació permet l'elaboració de vins potents i de llarg procés d'envelliment. Les graduacions dels clons 362 i 135 encara que inferiors a les del clon 70 són també molt satisfactòries i permeten tot tipus d'elaboracions. La selecció local ha obtingut una graduació mitjana de 13,68^oAp que, si bé és satisfactòria, es podria considerar com una mica insuficient per fer vins de criança llarga o de molt de cos.

07.03 Acidesa i pH

La selecció local s'ha diferenciat clarament dels altres clons amb un nivell d'acidesa superior i consegüentment amb un pH inferior. Aquesta diferenciació és de valorar en una varietat com la Garnatxa i en una zona com la DO Montsant, en la qual les acideses són generalment baixes. Aquesta diferenciació pot aportar major frescor i vivacitat als vins joves o de criances curtes.

07.04 Pes mitjà del raïm i esbrima

No s'han manifestat diferències significatives entre els diferents clons però sí entre aquests i la selecció local que ha tingut raïms d'una mitjana de pes inferior entre un 10 i 25%. Aquestes diferències de pes possiblement són degudes al fet que els raïms de la selecció local són menys compactes -lleugerament més afectats d'esbrima i de baies més petites-.

07.05 Incidència de *Botrytis*

Els moderats nivells d'atac apreciats durant el període d'assaig a la zona no han permès una valoració clara de la incidència dels clons en els

nivells d'atac de *Botrytis cinerea*. La selecció local sembla tenir un lleuger inferior nivell d'atac, però això no es pot recolzar amb una significació estadística clara: el fet exposat d'una menor compactat del raïm, d'una baia més petita, d'una pell més gruixuda o d'una superior acidesa podrien contribuir a disminuir els nivells d'atac.

08 Conclusions

El clon que ha aconseguit una major productivitat, tant en kg/ha com en KG^o/ha, ha sigut el 135, que ha mostrat un nivell productiu i una regularitat molt satisfactoris per a la zona. Clon apropiat per a vins de gamma mitjana i alta, amb molt bon nivell de productivitat.

El clon 362 ha tingut un molt bon comportament en contingut de polifenols i de color i glicerol; les graduacions dels vins són molt altes i apropiades per a criances llargues. En l'anàlisi sensorial ha obtingut una bona puntuació, encara que lleugerament inferior a la del clon 70 -possiblement per una penalització per la seva astringència superior-. Clon de rendibilitat mitjana, molt apropiat per a vins d'alta gamma i de criances llargues.

El clon 70 s'ha mostrat com molt ben adaptat a les condicions de l'assaig, donant un bon nivell de productivitat, elevades graduacions i bon nivell de valoració sensorial dels seus vins. En les condicions de l'assaig s'ha comportat com un clon força qualitatiu i possiblement superior al que feia preveure la seva classificació en el grup (C) de clons "productius".

La selecció massal local ha donat uns nivells qualitius molt interessants en els nivells d'acidesa, les graduacions han sigut lleugerament inferiors a les d'altres clons i, encara que suficients per a tot tipus d'elaboracions, possiblement són més adequades per a criances curtes. El seu nivell de productivitat és similar al clon 362 i inferior als altres, possiblement per una grandària i pes inferior del raïm.

09 Participants i col·laboradors en els assaigs

• Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural:

- Oficina Comarcal del DAR del Priorat (J.Queralt)
- Unitat Assessorament Vitícola (A.Villarroya i Ll. Serra)
- INCAVI- EVE de Reus (J.Elorduï, S.Rico).

• Altres col·laboradors: Francesc Blanc i família (Capçanes)

10 Bibliografia i fonts

- 1) Registre Vitícola de Catalunya Generalitat de Catalunya Departament d'Agricultura Alimentació i Acció Rural (9/6/2009).
- 2) Registre Vitícola de Catalunya Generalitat de Catalunya Departament d'Agricultura Alimentació i Acció Rural (9/6/2009).
- 3) Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France. ENTAV - Le Grau du Roi 1995.
- 4) Xarxa Agrometeorològica de Catalunya Generalitat de Catalunya Departament de Medi Ambient.
- 5) Solé i Sabarís, Ll. (1958) Geografia de Catalunya. Editorial Aedos.Tomo I Capítol XI Barcelona.
- 6) Mapa Geològic de Catalunya 1/250000 Generalitat de Catalunya Departament de Política territorial i Obres Públiques. Servei Geològic de Catalunya . Barcelona 1989.
- 7) Diari Oficial de les Comunitats Europees de 03.10.1990 Taula.

11 Autors



Agustí Villarroya Serafini
Unitat d'assessorament vitícola del DAR
avillarroya@gencat.cat



Lluís Serra Antoli
Unitat d'assessorament vitícola del DAR
lserra@gencat.cat



Joan Queralt Alvarez
Cap de l'Oficina Comarcal del Priorat del DARP
joan.queralt@gencat.cat



Xoan Elorduï Vidal
Responsable tècnic de l'Observatori de la vinya, el vi i el cava
xoan.elorduy@gencat.cat



Sandra Rico Juan
Tècnica de l'INCAVI de l'Estació de Viticultura i Enologia de Reus
srisco@gencat.cat

ASSAIG D'APLICACIÓ CONTROLADA D'AIGUA A LA GARNATXA NEGRA EN LES CONDICIONS DE LA DO EMPORDÀ



Foto 1. Perspectiva de l'assaig de reg de Vilajuïga, febrer 2006. Foto: Agustí Villarroya.



L'objectiu de l'assaig és quantificar la incidència de diferents aportacions d'aigua sobre el volum i la qualitat de la Garnatxa negra en les condicions de la DO Empordà

01 Introducció

El Reglament de la Denominació d'Origen Empordà preveu, en el seu article sisè, la possibilitat del reg de les vinyes en determinades condicions (1). Això pot permetre garantir les produccions en anys d'extrema sequera o fer aportacions d'aigua per tal de regularitzar uns volums mínims de producció i determinats nivells de qualitat. La incidència d'aquesta pràctica de conreu sobre la Garnatxa -una de les varietats majoritàries de la DO Empordà- és la motivació que va empènyer el DAR a establir un assaig de llarga durada sobre la incidència de l'aplicació controlada d'aigua sobre la producció i qualitat d'aquesta varietat.

02 Descripció i característiques de l'assaig

02.01 Objectius

Quantificar la incidència de diferents aportacions d'aigua sobre el volum i la qualitat de la Garnatxa negra en condicions pròpies de la DO Empordà

i la seva repercussió sobre els diferents tipus de vins a elaborar.

02.02 Situació de l'assaig

L'assaig es situa en el terme municipal de Vilajuïga, en el paratge Mas d'en Battle, a una altitud de 62 m.s.n.m.

02.03 Realització i col·laboradors en l'assaig

L'assaig establert pel DAR amb la participació de l'Oficina Comarcal de l'Alt Empordà, la Unitat d'Assessorament Vitícola, INCAVI-EVE de Vilafranca del Penedès i la col·laboració de la família Espelt.

02.04 Durada de l'assaig

Període 10 anys comprès entre 1999 i el 2008, amb 10 anys de control agronòmics i 8 anys de vinificació.

02.05 Característiques

Les principals dades de l'assaig queden resumides en la taula següent:

Assaig d'aplicació controlada d'aigua a la Garnatxa negra en condicions de la DO Empordà	
Disposició plantació	
Marc plantació	2,50 x 1,10 m
Densitat plantació	3600 ceps/ha
Tipus de conducció	Emparrat en espatllera mòbil a 2 posicions (1+2+2) a 60 a 100 i 120 cm d'alçària
Tipus de poda	Poda Royat (M de 4 caps cep)
Carga poda	25/30000 borrons/ha
Disseny estadístic	
Tipus	Blocs a l'atzar
Nombre de repeticions	3
Nombre de tesis	4 programes de reg
Nombre de ceps controlats	144 ceps
Nombre observacions	2 observacions tesi/bloc
Ceps observació elemental	6 ceps/observació
Disposició ceps control	Tractament de tres fileres i control filera central
Material vegetal	
Portaempelt	110-Richter
Varietat de vinífera	Garnatxa negra

Taula 1. Dades de l'assaig.

02.06 Programes de reg assajats

L'assaig es dissenyà cercant la utilització del mínim consum d'aigua, però sense impedir observar els efectes que poden tenir pluges caigudes després dels regs sobre les característiques del fruit.

Les tesis assajades foren les quatre següents:

- Testimoni no regat.
- Aportació per completar els dèficits mensuals fins a finals de juliol, respecte a la pluviometria històrica. No es consideren els superàvits d'aigua que són deguts a pluges produïdes després del reg.
- Aportacions d'aigua per cobrir el 60% ETP_c en el període maig - juliol.



Es van assajar quatre tesis:

1. Testimoni no regat
2. Aportació per a completar els dèficits d'aigua mensuals fins a finals de juliol
3. Aportacions d'aigua per a cobrir el 60% de l'ETP₀ de maig a juliol
4. Aportacions d'aigua per a cobrir el 60% de l'ETP₀ de maig a agost

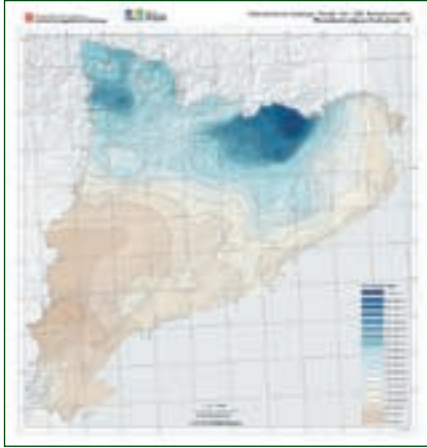


Foto 2. Precipitació mitjana d'estiu. Atlas climàtic de Catalunya (6).

- Aportacions d'aigua per cobrir el 60% ETP_c en el període maig - agost.

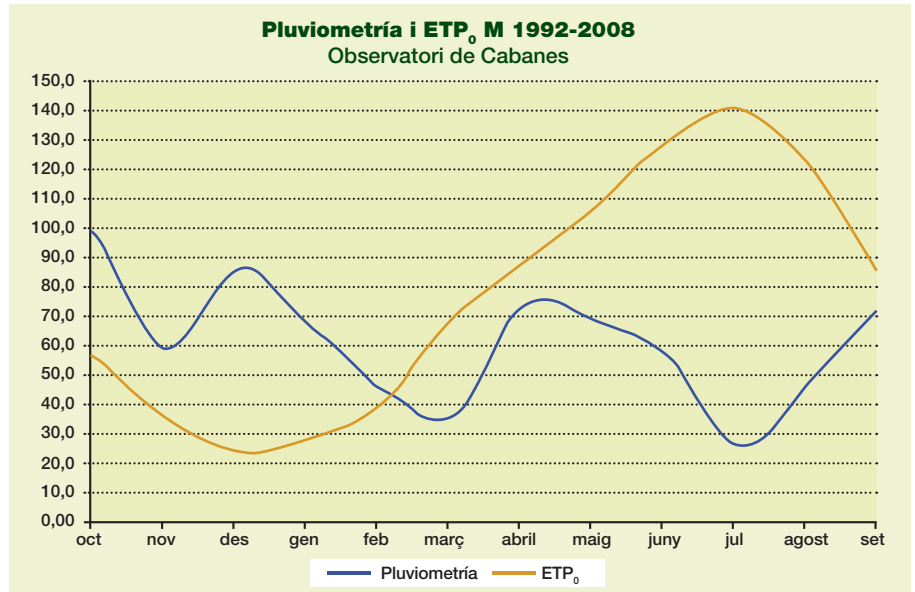
La fórmula i els coeficients utilitzats per calcular l'Evapotranspiració de conreu (ETP_c) foren:

$ETP_c = ETP_0 K_c$ en què ETP_0 és l'evapotranspiració potencial i K_c el coeficient de conreu estimat.

Els coeficients de conreu utilitzats en l'assaig foren: maig 0,5; juny 0,6; juliol 0,5; i agost 0,4. Aquests coeficients foren estimats segons referències de diversos autors en situacions climàtiques i/o de conreu similars (2)(3)(4).

→

Les característiques pluviomètriques de l'Empordà són les pròpies del clima mediterrani, amb pluges concentrades a la primavera i a la tardor. La mitjana anual de l'observatori de Cabanes és de 738 l/m²



Gràfic 1. Precipitacions (blau) i ETP_0 (vermell) durant el període 1992-2008.

03 Factor climàtic

03.01 La pluviometria

Les característiques pluviomètriques de l'Empordà són les pròpies del clima mediterrani, amb pluges concentrades a la primavera i a la tardor, i forts períodes de secada durant els mesos de juliol-agost i febrer-març. La mitjana anual de l'observatori de Cabanes (1990-2008)(5) és de 738 l/m², essent el mes més sec el juliol, amb només 27,4 l/m², i el més plujós l'octubre, amb 98,1 l/m².

03.02 Les temperatures

Les temperatures de la zona són força suaus, essent els mesos més calorosos el juliol i l'agost amb temperatures mitjanes de 23,4 i 23,3 °C, respectivament, i el més fred el gener amb 7,8°C de mitjana. La integral tèrmica eficaç és d'uns 1975°C corresponent entre les zones III i IV de Winkler-Amerine. Els dies de gelades són força escassos, ja que la proximitat del mar atenua els rigors hivernals.

03.03 Evapotranspiració

Els principals factors que contribueixen a l'evapotranspiració són la temperatura, la durada nit/dia, les hores d'insolació, la humitat relativa de l'aire, la intensitat i la direcció del vent... L'Evapotranspiració potencial (ETP_0) s'expressa en mm/dia i té la seva màxima intensitat durant els mesos de juny, juliol i agost. En la zona de l'assaig pot arribar a valors de més de 150 mm/mensuals (mesos de juliol de 2005, 2006 i 2008) i les elevades

temperatures i la intensitat de la Tramuntana contribueixen força a aquesta intensa evapotranspiració.

03.04 Fets climàtics més destacables

Durant el període de l'assaig, són de destacar les fortes secades dels estius de 2004 i 2005, amb només 14,6 i 39,6 l/m² de pluja en el període juny-agost. Els estius més plujosos foren els de l'any 2000 i del 2002, amb pluviometries respectives de 153 i 135 l/m² quan les mitjanes històriques es situen per sota dels 120 l/m². També són de remarcar les extraordinàries temperatures del mes d'agost de 2003 que, amb una mitjana mensual de 25,3°C, superà amb quasi dos graus la mitjana històrica de 23,4°C.

04 Factor edífic

04.01 Naturalesa geològica dels sòls

L'Empordà és una plana d'enfonsament entre el Pirineu i el Sistema Mediterrani, aquesta plana ascendeix lentament des de les platges arenoses i aiguamolls litorals (Empuriabrava i el Parc Natural dels Aiguamolls) fins a uns 200 m d'altitud, en què topa amb el massís de les Alberes en la part Nord de l'Alt Empordà. El límit entre la plana i la muntanya és degut a una sèrie de falles que segueix als plegaments del Miocè i que originaren l'entrada del mar a les darreries del Terciari (7), deixant un conjunt de sediments que cobreixen gran part de la plana i donen lloc als sòls actuals de la zona en la que es troba ubicat l'assaig.

Resultat i valoració anàlisi sòl parcel·la assaig		
Determinacions	Resultats	Valoració
Sorra	69,9 %	Molt alt
Llim	19,1 %	Baix
Argila	11 %	Baix
Textura	USDA	Franc sorrenca
pH	6,6	àcid
Calç activa	Inapreciable	àcid
Conductivitat	0,21 dS/m	No salí
Matèria orgànica	0,95 %	Baixa
Nitrogen total	500 ppm	Baix
Fòsfor assimilable	56 ppm	Alt
Potassi	99 ppm	Baix
Magnesi	145,8 ppm	Normal

Taula 2. Resultats i valoració de l'anàlisi de sòl de la parcel·la d'assaig.



Foto 3. Extret de Geografia de Catalunya. Editorial AEDOS Barcelona 1968.

04.02 Característica del sòl

Les característiques del sòl de la parcel·la d'assaig les podem definir com un sòl fàcil de treballar, àcid, amb molt poca capacitat de retenció d'aigua, de baix nivell en matèria orgànica i de potassi.

05 Característiques d'aplicació dels programes de reg

05.01 Sistema de reg utilitzat

El sistema de reg utilitzat és el de degoteig, amb degoters d'un cabal de 2 l/h, situats a banda i banda de cada cep i amb conducció d'aigua penjada a 40 cm del sòl. Cada tesi de reg té conducció amb tancament manual.

05.02 Volums d'aigua aplicats

Les aportacions anuals han variat en funció de la pluviometria i de ETP₀, i les dades d'aquests paràmetres s'han tret de l'estació meteorològica més propera, la de Cabanes (XAC) situada a menys d'1,5 km en línia recta.

05.03 Època de les aplicacions

S'han escollit els moments de reg en funció dels dèficits hídrics calculats entorn dels estats fenològics següents: entre el granat i el gra de la mida d'un pèsol (Estats J/K de Baggiolini), entorn del tancat o "apinyat" del raïm (Estat L), al inici de l'enverat (Estat M) i a l'inici de la ma-

duració - aproximadament fins a 15 dies abans de la verema.

05.04 Formes d'aplicació

Les aplicacions s'han realitzat de forma continuada o fraccionada amb espais de 2-3 dies segons el volum aportat. Les aplicacions han estat, com a mínim, de 10 l/m² i en les continuades com a màxim 20 l/m². Per a la determinació de les dates d'aplicació i de l'estratègia de fraccionament s'han tingut en compte les dades d'humitat del sòl, subministrades per una sonda dielèctrica. Les aplicacions de reg s'han realitzat cercant el màxim d'aplicació en hores nocturnes.



Per a la determinació de les dates d'aplicació i de l'estratègia de fraccionament de l'aigua s'han tingut en compte les dades d'humitat del sòl, subministrades per una sonda dielèctrica



Foto 4. Vòlvula manual tancament de cada tesi. Autor: Ester Pérez.



Foto 5. Situació dels degoters. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 6. Ubicació de la sonda dielèctrica. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 7. Sonda dielèctrica. Autor: Agustí Villarroya.

06 Resultats i valoracions agrònòmiques

06.01 Resultats de producció

La producció és el paràmetre econòmic més important i que sovint defineix la rendibilitat del conreu expressant-se en kg/ha de producció teòrica -a aquesta s'hauria de sostreure un 10% per vores i anterres- per obtenir la producció real. En l'assaig de Vilajuïga les mitjanes de producció, tant del testimoni com de les tesis assajades, s'han acostat o han superat els límits màxims de producció fixats en el reglament de la DO i que per a les varietats negres es situa en 11000 kg/ha (8).

La producció expressada en forma de KG^o/ha és un paràmetre de gran significat econòmic, ja que la valoració de la verema, especialment la destinada a vins corrents de taula, es fixa per aquesta unitat.

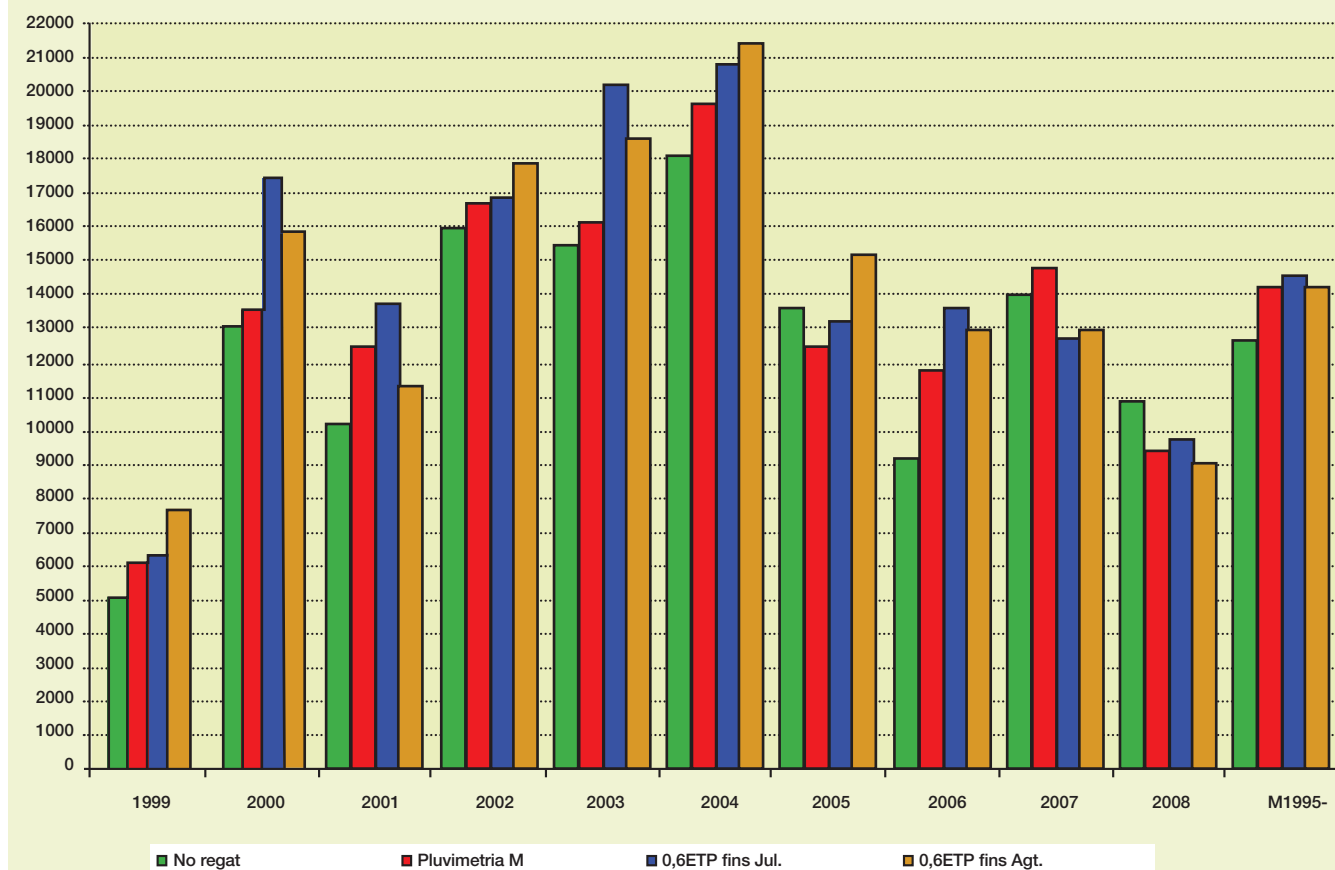
Tant en les produccions en kg com en KG^o per hectàrea les tesis regades han superat el testimoni no regat, indicant una clara incidència del reg en els increments de producció que oscil·len entre el 6 i el 15 % segons els programes de reg. La tesi que ha aconseguit un superior nivell productiu en kg i en KG^o/ha fou la d'aportació d'aigua per cobrir el 60% de la ETPc fins a finals de juliol. Les comparacions

Aigua aplicada en cada programa de reg l/m ²				
Tesi assaig Campanya	No regat	Correccions dèficits pluviometria M	Garantir 60% ETPc fins a final juliol (*)	Garantir 60% ETPc fins a mitjan agost (**)
1998/1999	0	20	64	74
1999/2000	0	35	85	105
2000/2001	0	72	109	143
2001/2002	0	54	51	63
2002/2003	0	152	156	166
2003/2004	0	57	64	76
2004/2005	0	64	77	87
2005/2006	0	68	97	122
2006/2007	0	67	37	57
2007/2008	0	73	90	90
M 1999 - 2008	0	66,2	83	98,3

NOTA: Anualment s'ha comprovat el cabal dels degoters i s'ha aplicat els coeficients de correcció adients. (*) Inici de l'enverat (**) Fins a uns 15 dies abans de la collita.

Taula 3. Aigua aplicada en cada programa de reg.

Assaig aplicació de programes de reg a la Garnatxa Vilajuïga (DO Empordà)
Producció Kg/ha (1999 - 2008)



Gràfic 2. Resultats assaig de conducció-poda del Chardonnay a Olèrdola (Alt Penedès). Producció Kg/ha (1995-2007).

Producció de raïm de Garnatxa negra a l'assaig de reg de Vilajuïga 1999 - 2008 (kg/ha)													
Anys	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	M 1999-08	Sig. estd.	Índ 100
Tesis													
No regat	5195	13288	10230	16215	15525	18163	13584	9104	14046	10897	12624	b	100
Correcció Pluv M	6186	13775	12650	16912	16162	19764	12435	11798	14860	9412	13395	ab	106
0,6 ETPc fins a juliol	6430	17712	13898	17042	20225	20852	13178	13583	12734	9690	14534	a	115
0,6 ETPc fins a mig agost	7742	16068	11564	17595	18744	21460	15130	12907	13020	9081	14331	a	113

Mds (0,95) 1136,11 C.V.=22,99%

Taula 4. Producció de raïm de Garnatxa negra a l'assaig de Vilajuïga per campanya (Període 1999-2008).



Foto 8. Raïms de Garnatxa negra normals i afectats per "esbrima". Assaig de Vilajuïga 05/09/2006. Foto: Agustí Villarroya.

entre els programes de reg no manifestaren diferències significatives estadísticament entre ells pel que fa a producció.

06.02 La graduació

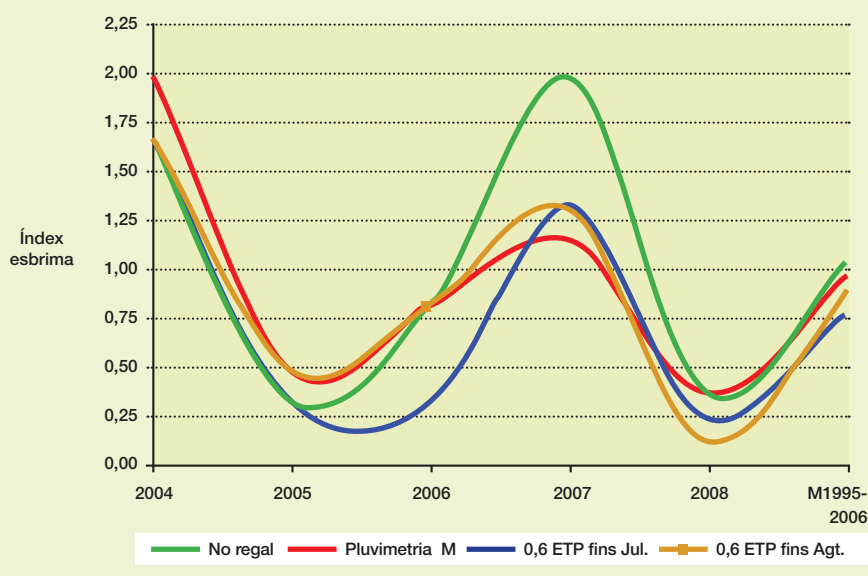
La graduació o quantitat de glúcids, especialment glucosa i fructosa, que té el raïm i es pot expressar mitjançant diferents unitats o paràmetres -Graus Brix, Oechsle, Beaumè, Babo, Alcohol probable...-. Pel seu ús generalitzat i per la seva operativitat, s'ha utilitzat en la valoració dels assaigs el grau Brix -grau refractomètric- expressant posteriorment els resultats en forma de Grau Alcohòlic Probable (°Ap), aquesta transformació s'ha realitzat mitjançant l'equivalència de les taules oficials de la UE (9). Els resultats obtinguts són els indicats en la taula 5.

La graduació mitjana del testimoni no regat ha estat clarament superior -aproximadament en un grau- a les tesis regades amb major aportació d'aigua. La tesi de correcció dels dèficits de la pluviometria mitjana, encara que amb una graduació inferior al testimoni, no s'ha diferenciat estadísticament d'aquest, però sí de les altres dues tesis.

06.03 Acidesa Total i pH

L'acidesa total informa sobre el total d'àcids orgànics existents en el raïm, most o vi i pot expressar-se en g/l d'àcid sulfúric (ATS) o en g/l d'àcid tartàric (ATT). En les valoracions del raïm i most s'han expressat en forma d'acidesa sulfúrica, mentre que en les determinacions referides al vi s'han expressat en forma d'acidesa tartàrica. El nivell d'acidesa total en el raïm reflecteix fonamentalment el contingut d'àcid tartàric i màlic i en menor mesura de cítric i alguns altres àcids que es troben en petites quantitats. L'acidesa total expressa només la suma d'àcids lliures, sense tenir en compte la seva força àcida i per

Assaig aplicació de programes de reg a Garnatxa negra a Vilajuïga (DO Empordà) Apreciació esbrima del raïm (2004 - 2008)



Gràfic 3. Assaig aplicació de programes de reg a Garnatxa negra a Vilajuïga (DO Empordà) Apreciació esbrima del raïm (2004-2008).

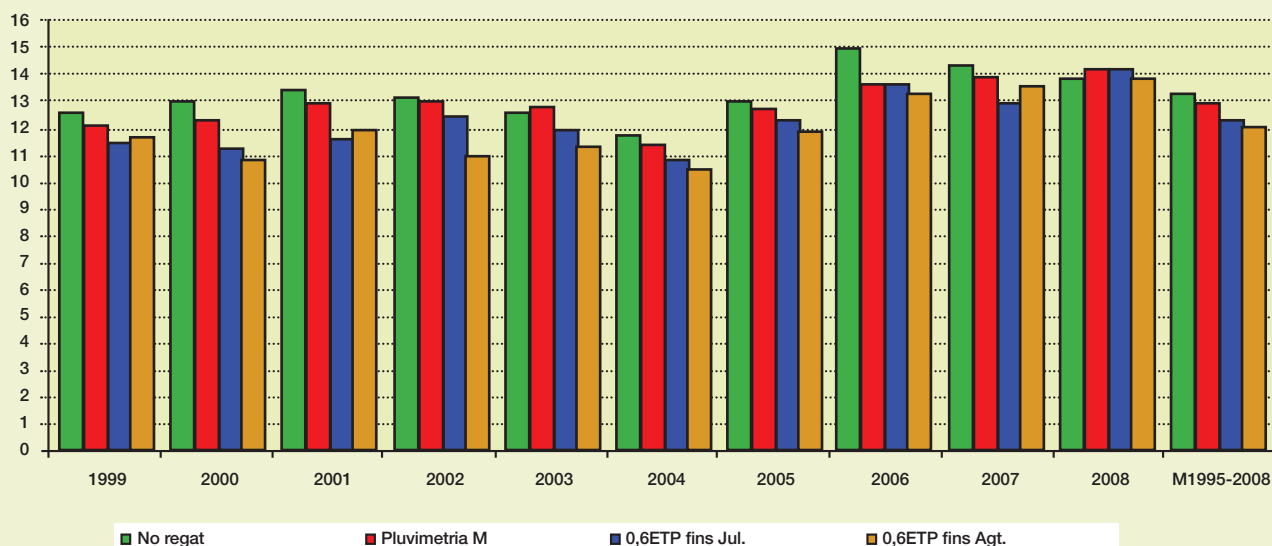
Graduació del raïm de Garnatxa negra a l'assaig de reg de Vilajuïga 1999 - 2008 (°Ap)

Anys	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	M 1999-08	Sig. estd.	Índ 100
Tesis													
No regal	12,75	12,93	13,40	13,27	12,68	11,75	13,07	14,88	14,35	13,92	13,29	a	100
Correcció Pluv M	12,40	12,60	12,98	12,95	12,96	11,56	12,83	13,82	14,03	14,13	13,02	a	98
0,6 ETPc fins a juliol	11,69	11,40	11,88	12,45	12,05	11,03	12,57	13,80	13,00	14,08	12,39	b	93
0,6 ETPc fins a mig agost	11,84	11,12	12,10	11,03	11,68	10,68	12,12	13,68	13,65	14,02	12,19	b	92

Mds (0,95) 0,331 C.V.=7,72%.

Taula 5. Graduació del raïm (°Ap) de Garnatxa negra a l'assaig de reg de Vilajuïga 1999-2008.

Assaig aplicació de programes de reg a la Garnatxa Vilajuïga (DO Empordà)
Graduació °Ap (1999 - 2008)



Gràfic 4. Assaig aplicació de programes de reg a la Garnatxa Vilajuïga (DO Empordà) Graduació °Ap (1999-2008).

pH del raïm de Garnatxa negra a l'assaig reg Vilajuïga 1999 - 2008

Anys	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	M 1999-08	Sig. estd.	Índ 100
No regat	3,13	3,15	3,22	3,08	3,49	3,31	3,32	3,59	3,51	3,52	3,29	a	100
Correcció Pluv M	3,13	3,18	3,12	2,99	3,42	3,35	3,34	3,49	3,49	3,5	3,25	a	99
0,6 ETPc fins a juliol	3,09	3,22	2,99	3,06	3,39	3,25	3,32	3,49	3,48	3,48	3,23	b	98
0,6 ETPc fins a mig agost	3,06	3,17	3,05	3,04	3,35	3,28	3,27	3,51	3,50	3,46	3,21	b	98

Mds (0,95) 0,024 C.V.= 2,06 %.

Taula 6. pH del raïm de Garnatxa negra. Assaig de Vilajuïga 1999-2008.

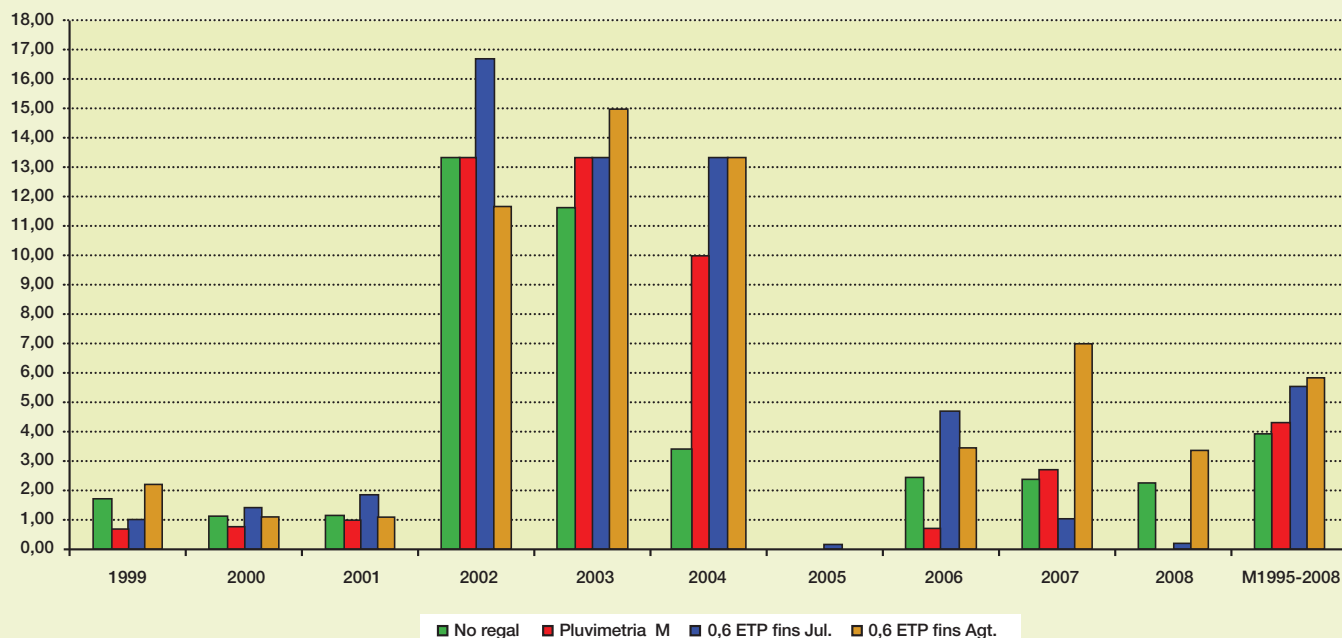
Acidesa total del raïm de Garnatxa negra a l'assaig reg Vilajuïga 1999 - 2008 (g/l ATS)

Anys	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	M 1999-08	Sig. estd.	Índ 100
No regat	4,45	3,62	3,4	3,55	2,7	3	3,52	3,82	4,12	2,87	3,5	a	100
Correcció Pluv M	4,18	3,52	3,3	3,62	3,07	3,05	3,63	3,6	4,25	2,9	3,51	a	100
0,6 ETPc fins a juliol	4,57	3,92	3,43	3,53	3,18	3,48	3,2	3,85	4,15	3,02	3,63	b	104
0,6 ETPc fins a mig agost	4,7	3,75	3,63	3,40	3,30	3,50	3,50	4,02	4,30	2,82	3,69	b	105

Mds (0,95) 0,094 C.V.= 7,30 %

Taula 7. Acidesa total del raïm de Garnatxa negra a l'assaig de reg de Vilajuïga. Període 1999-2008.

Assaig aplicació de programes de reg en Garnatxa negra a Vilajuïga (DO Emporda) 1999 - 2008 Nivells d'atac de *Botrytis*



Gràfic 5. Assaig aplicació de programes de reg a Garnatxa negra a Vilajuïga (DO Emporda) 1999 - 2008. Nivells d'atac de *Botrytis*.

tant no defineix suficientment l'acidesa. Una solució d'àcid tartàric o màlic, tenint la mateixa acidesa total, tenen diferents pH, ja que l'àcid més fort -el tartàric- està més ionitzat i per tant allibera més ions hidrogen que l'àcid màlic, que és més dèbil.

Durant el procés de maduració l'AT disminueix per progressiva degradació dels àcids. Els valors de l'acidesa total varien fonamentalment segons les característiques varietals, la climatologia anual, el grau de maduració del raïm, l'equilibri productiu i el vigor dels ceps. La Garnatxa negra és una varietat caracteritzada per una baixa acidesa total.

Les tesis regades amb més aportació d'aigua han aconseguit acideses totals més altes, diferenciant-se estadísticament del testimoni i de l'aportació de la pluviometria mitjana. Són remarcables els baixos nivells d'acidesa que s'obtingueren el 2003 i el 2008, amb estius secs i molt calorosos.

El pH o grau d'acidesa o alcalinitat del raïm augmenta progressivament durant el procés de maduració i és un clar indicador per determinar el grau de maduresa. La Garnatxa negra es caracteritza per uns pH alts en el moment de la maduració. Tots els factors que incideixen sobre les variacions de l'acidesa total incideixen així mateix sobre les variacions del pH.

Igualment que en les acideses, les tesis amb major aportació d'aigua tenen un pH més baix, és a dir, un major grau d'acidesa; aquest factor en la Garnatxa negra caldria valorar-lo positivament.

06.04 Pes mitjà del raïm

La grandària i el pes del raïm són fonamentalment característiques varietals, però molt modificables per les condicions del medi -climatologia, fertilitat i perfil del sòl especialment-, així com per les tècniques de conreu aplicades -sistema de conducció i poda, adobat, irrigació...-. El pes del raïm està molt condicionat per la seva grandària i compactat i pel pes de les baies. El deficient granat -"esbrima", "neulat", "brima"- i el deficient desenvolupament dels grans -"millerandage"- contribueixen força a originar variacions del pes. La Garnatxa negra és una varietat força sensible al mal granat, especialment en situacions de vigor poc equilibrat.

En les condicions de l'assaig, s'ha constatat un increment del pes unitari dels raïm en les tesis regades respecte al testimoni no regat. Aquests increments han variat entre un 1 i un 7%, però només ha tingut significació estadística en la tesi amb aportació d'aigua fins a mig agost. Això portaria a considerar que aquesta aportació pot tenir gran incidència en l'increment del pes unitari de les baies durant

el període de maduració. El factor esbrima es manifesta com a molt variable en funció de les condicions climàtiques en el període de la floració. Quan l'esbrima no és molt intensa, es pot equilibrar la pèrdua de pes que és deguda als grans no formats per l'augment de pes de les baies restants, i això comporta poques variacions del pes mitjà del raïm.

06.05 Incidència sobre l'estat sanitari del raïm

La presència de podridura gris al raïm (*Botrytis cinerea*) comporta una greu pèrdua de qualitat de la verema i en nivells d'atac elevat -superiors al 10-15%- la impossibilitat o dificultat d'obtenir vins de qualitat superior. Els principals factors que poden desencadenar atacs de *Botrytis* són molt variats: deficient control del "cuc del raïm" (*Lobesia botrana*), excés de vigor i microclima humit entorn del raïm, lesions a la pell dels grans motivats per calamarsa, el creixement excessivament ràpid de les baies, l'excessiva compactat del raïm... El bon control de la *Botrytis* exigeix combinar mesures preventives com l'esporga en verd i mantenir un bon equilibri vigor/producció amb el control de la *Lobesia*, i tractaments específics contra la *Botrytis*. La Garnatxa negra, especialment per la finor de pell de les baies i la compactat del raïm, és una varietat força sensible als atacs d'aquest fong.

Pes mitjà dels raïms de Garnatxa negra a l'assaig reg Vilajuïga 1999 - 2008

Anys Tesis	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	M 1999-08	Sig. estd.	Índ 100
	No regat	133	253	216	343	319	226	318	364	303	296	272	a
Correcció Pluv M	151	260	228	282	346	253	337	369	324	252	278	ab	101
0,6 ETPc fins a juliol	131	307	230	304	356	270	321	399	386	250	290	ab	103
0,6 ETPc fins a mig agost	155	276	214	355	375	273	342	367	367	252	295	b	107
M anual	142	274	222	321	349	256	329	375	321	263	284		

Mds (0,95) 20,07 C.V.= 19,56 %

Taula 8. Pes mitjà dels raïms de Garnatxa negra a l'assaig reg Vilajuïga 1999-2008.

Nivell d'atac de *Botrytis cinerea* en Garnatxa negra a l'assaig reg Vilajuïga 1999 - 2008 (% Atac)

Anys Tesis	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	M 1999-08	Sig. estd.	Índ 100
	No regat	1,67	1,17	1,17	13,33	11,67	3,50	0,00	2,50	2,33	2,33	3,97	a
Correcció Pluv M	0,83	0,83	1,00	13,33	13,33	10,00	0,00	0,83	2,67	0,00	4,28	ab	108
0,6 ETPc fins a juliol	1,00	1,50	1,83	16,67	13,33	13,33	0,17	4,83	1,17	0,17	5,40	ab	136
0,6 ETPc fins a mig agost	2,17	1,17	1,17	11,67	15,00	13,33	0,00	3,50	7,00	3,33	5,83	b	147
M anual	1,42	1,17	1,29	13,75	13,33	10,04	0,04	2,92	3,49	1,46	4,87		

Mds (0,95) 1,807 C.V.= 103,11 %

Taula 9. Nivell d'atac de *Botrytis cinerea* en la Garnatxa negra a l'assaig de reg de Vilajuïva. Període 1999-2008.

Nivell de color en el raïm de Garnatxa negra a l'assaig reg Vilajuïga 1999 - 2008 (Índex 1/3)

Anys Tesis	2003	2004	2005	2006	2007	2008	M 1999-08	Sig. estd.	Índ 100
	No regat	2,50	2,50	1,83	2,25	2,22	3,00	2,38	a
Correcció Pluv M	1,67	2,50	1,83	2,25	1,40	3,00	2,11	ab	88
0,6 ETPc fins a juliol	1,67	1,83	1,17	1,75	1,49	3,00	1,82	b	77
0,6 ETPc fins a mig agost	1,83	1,67	1,50	2,13	1,68	2,87	1,95	b	82
M anual	1,92	2,12	1,58	2,09	1,69	2,97	2,06		

Mds(0,95)=0,286 C.V.= 29,71 %

Taula 10. Nivell de color en el raïm de Garnatxa negra a l'assaig de reg de Vilajuïga. Període 1999-2008.

Els nivells d'atacs enregistrats durant el període d'assaig han estat en general moderats -amb mitjanes d'atac inferiors al 5% -excepte durant els anys 2002, 2003 i 2004, que especialment per règim pluviomètric molt elevat (2002), per un raïm de pell poc flexible (2003) o per pluges irregulars i major incidència de *Lobesia* (2004) tingueren nivells superiors al 10% d'atac. La valoració del nivell d'atac es fa sobre raïm collit i, en el moment de pesatge, l'escala de valoració visual 0-10 i el càlcul del nivell d'atac segons la fórmula Abbott's (10). La tesi amb aportació d'aigua fins mitjan d'agost ha tingut un nivell d'atac lleugerament superior, que s'ha diferenciat estadísticament del testimoni no regat, però no dels atacs enregistrats en altres programes de reg.

06.06 Coloració del raïm

La coloració del raïm negre és deguda a un conjunt de pigments vegetals del grup de les antocianidines, coneguts correntment amb el nom genèric d'antocians. La seva presència al raïm està localitzada generalment a la pell, excepte les varietats tintoreres, que es troben a la polpa. El seu contingut varia en funció de les característiques varietals, característiques del medi -clima, sòl, topografia...-, així com de les diferents tècniques culturals aplicades -sistema de conducció, poda, adobat, irrigació, exposició del raïm... (11). El contingut d'antocians s'incrementa al llarg del procés de maduració i és un indicador indispensable en l'anomenada maduració fenòlica. La intensitat i la uniformitat de la coloració s'utilitza sovint com el primer criteri per fer una selecció de raïm a la vinya i prèvia a la recol·lecció. Per a la seva valoració al camp, s'ha utilitzat una escala visual d'1 a 3, corresponent aquest últim valor a la màxima intensitat colorant del raïm.

Es constata una millor coloració mitjana en els raïms procedents de ceps no regats. Aquesta diferència té valor estadístic respecte a les dues tesis en què s'ha aplicat un major volum d'aigua.

06.07 Índex de Ravaz

Aquest índex relaciona la producció i el pes de la fusta de poda -kg de raïm /kg fusta de poda- i permet determinar l'equilibri d'una vinya. Al final de la campanya del 2008 es va aplicar a l'assaig de Vilajuïga per tal de determinar quina incidència havien tingut els programes de reg sobre el vigor dels ceps de les diferents tesis assajades. Els valors mitjans obtinguts foren:



Foto 11. Raïms de Garnatxa negra, el de baix a la dreta de coloració normal, la resta amb coloracions deficientes -Assaig Vilajuïga 7/92006- Foto: Agustí Villarroya.



Foto 12. Deficiències de color en raïm de Garnatxa negra de les tesis regades - Assaig de Vilajuïga 15/09/2007- Foto: Ll.Serra.

- Ceps no regats una mitjana de 4,29.
- Ceps amb correcció dèficits pluviometria 3,66.
- Ceps amb aportació 0,6 ETPc fins a juliol 4,37
- Ceps amb aportació 0,6 ETPc fins a agost 3,83

Els valors obtinguts estan compresos entre els valors òptims que estan compresos entre 3 i 8 (12). Això permet afirmar que cap dels programes ha incrementat o deprimat excessivament el vigor dels ceps.

07 Resultats enològics i valoracions

07.01 Vinificacions

El raïm procedent de les diferents tesis assajades s'ha vinificat a l'Estació de Viticultura i Enologia de l'INCAVI a Vilafranca del Penedès. Les elaboracions s'han realitzat sobre uns 100-120 kg de raïm de cada tesi d'acord amb el protocol estàndard utilitzat per a vinificacions experimentals de varietats negres. Els vins obtinguts segons els procediments enològics habituals de l'elaboració en negres han estat sotmesos a completes anàlisis químiques i valorats sensorialment per l'equip de "tastadors" de l'EVE d'acord amb el procediment fixat per la UIE (Unió Internacional d'Enòlegs).

07.02 **Determinacions realitzades**

El most i el vi obtinguts s'han sotmès a les determinacions analítiques següents:

- Most : Graduació (°Ap), Acidesa total (g/l ATT), pH, Àcid Tartàric (g/l), Àcid Màlic(g/l).
- Vi: Graduació alcohòlica (% volum), Acidesa total (g/l ATT), Acidesa volàtil (g/l), pH, Polifenols totals (Absorbància 280), Tanins (mg/l), Antocians totals (mg/l) i Antocians lliures (mg/l).

07.03 **Resultats i observacions de les determinacions realitzades al most**

Les determinacions realitzades al most confirmen

en general els resultats agronòmics. Disminució de la graduació en les tesis regades que és més notòria en les tesis amb major aportació d'aigua. Lleuger increment de l'acidesa total i increment del contingut mitjà d'àcids Tartàric i Màlic en les tesis regades cobrint el 60% de l'ETPc. No es detecten diferències importants en la composició del most en els regs aplicat fins a finals de juliol o fins a mitjan agost.

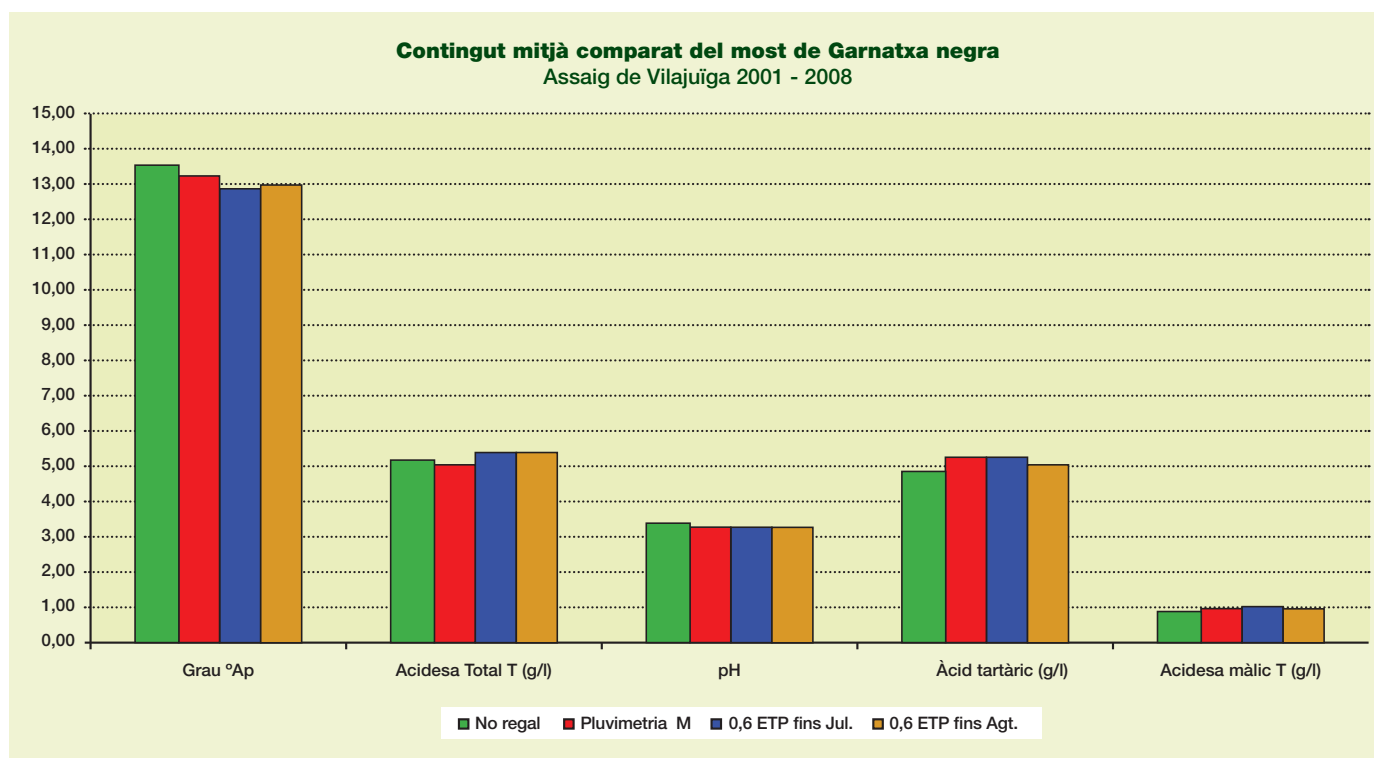
07.04 **Resultats i observacions de les determinacions realitzades al vi**

Les determinacions realitzades als vins elabo-

rats amb els raïms procedents de les diferents tesis de l'assaig confirmen les tendències detectades amb els controls agronòmics i en els anàlisis del most. Disminucions moderades de les graduacions alcohòliques i increment lleugers de les acideses en les tesis amb major aportació d'aigua. També es detecta una disminució del contingut de polifenols totals i tanins. La intensitat colorant també disminueix a mesura que s'incrementa la producció fruit de l'aportació d'aigua. Aquest paràmetre ja és per característica varietal força baix en la Garnatxa negra.

Resultats dels paràmetres analítics del most de Garnatxa negra Assaig de reg de Vilajuïga 2001 - 2008												
Tesis	Testimoni no regat			Correcció pluviomtr. M			Aprt. 0,6 ETPc-fins a VII			Aprt.0,6 ETPc- fins a VIII		
	Màxim	Mínim	M	Màxim	Mínim	M	Màxim	Mínim	M	Màxim	Mínim	M
Paràmetres												
Grau (°Ap)	15,79	12,08	13,54	14,28	10,72	13,29	14,96	10,32	12,94	14,78	10,72	13,02
Acidesa (g/l) ATT	6,20	3,70	5,13	6,10	4,30	5,10	7,5	4,20	5,34	7,20	3,60	5,35
pH	3,53	3,23	3,34	3,57	3,24	3,33	3,52	3,21	3,31	3,47	3,21	3,32
Àcid Tartàric (g/l)	6,31	2,90	4,93	6,60	3,10	5,23	6,28	3,50	5,26	6,20	2,76	5,10
Àcid Màlic (g/l)	1,20	0,50	0,83	1,30	0,60	0,97	1,41	0,60	1,01	1,30	0,66	1,00

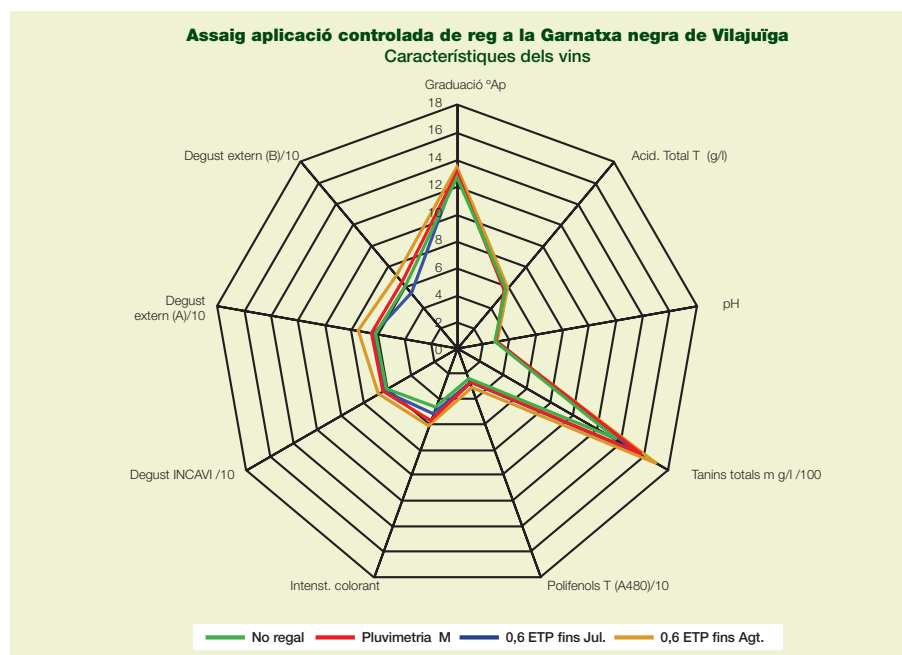
Taula 11. Resultats dels paràmetres analítics del most de Garnatxa negra.



Gràfic 6. Contingut mitjà comparat del most de Garnatxa negra. Assaig de Vilajuïga 2001-2008.

Resultats dels paràmetres analítics dels vins de Garnatxa negra Assaig de reg de Vilajuïga 2001 - 2008												
	Testimoni no regat			Correcció pluviomtr. M			Aprt. 0,6 ETPc-fins a VII			Aprt.0,6 ETPc- fins a VIII		
	Màxim	Mínim	M	Màxim	Mínim	M	Màxim	Mínim	M	Màxim	Mínim	M
Grau (%)	15,39	11,95	13,6	14,88	11,00	13,55	14,84	10,70	13,19	15,03	10,90	13,17
ATT (g/l)	7	3,90	6,01	6,90	3,80	5,63	7,50	4,10	6,10	7,40	4,00	5,89
A.Volàtil (g/l)	0,50	0,22	0,33	0,47	0,23	0,32	0,68	0,22	0,36	0,70	0,18	0,36
pH	3,51	3,19	3,31	3,52	3,20	3,37	3,48	3,15	3,30	3,50	3,15	3,34
Polifenols T (A280)	60,10	18,84	32,63	48,42	18,79	29,80	49,75	18,30	29,22	40,56	17,60	28,03
Tanins (mg/l)	2759	680	1768	2638	557	1625	2775	480	1582	2353	510	1510
Antocians T (mg/l)	396	86	250	414	104	211	285	73	174	414	72	186
Antocians LL (mg/l)	349	53	207	376	9	166	223	19	125	374	22	146
Intensitat colorant (A420,520,620)	8,816	3,484	6,31	10,434	3,44	6,03	11,105	2,339	5,49	9,96	2,94	5,15
Valoració sensorial (100)	73,50	60,10	65,44	71,20	52,80	64,38	70,50	57,10	63,63	70,70	50,80	62,83

Taula 12. Resultats dels paràmetres analítics dels vins de Garnatxa negra. Període 2001-2008.



Gràfic 7. Característiques dels vins obtinguts. Assaig aplicació controlada de reg de Vilajuïga.

08 Observacions i conclusions

08.01 Resultats agrònomicos

- **Clar increment de la producció** amb les aportacions d'aigua que cobreixen 0,6 de la ETPc fins a finals de juliol o fins mitjans d'agost. Aquests increments es situen entre el 13 i el 15% de mitjana.
- **Disminució del grau (°Ap) del raïm** dels ceps amb les aportacions que cobreixen el 0,6 de la ETPc fins el juliol o l'agost. Aquesta

disminució es situa entre el 7 i el 8 %. La tesi amb aportacions per cobrir els dèficits de la pluviometria, ha comportat una reducció inferior de la graduació.

- **Increment moderat de l'acidesa** del raïm en les tesis amb aportació d'aigua per cobrir la ETPc. Aquest increment s'ha situat entorn del 4-5 %. La aportació de correcció de la pluviometria mitjana no ha incidit pràcticament sobre l'acidesa. El pH segueix la mateixa tendència i significació de l'acidesa.

- **Increment del pes unitari mitjà del raïm** especialment en les aportacions d'aigua fins l'agost. Els resultats semblen indicar que les aportacions d'aigua compensen les pèrdues de pes degudes a l'esbrima amb un incrementar de pes de les baies. Això és un factor a valorar positivament en varietats sensibles a l'esbrima com la Garnatxa negra.

- **Es constata un molt petit increment de la incidència de la *Botrytis cinerea*** en els raïms dels ceps amb aportació d'aigua, inclòs en les aportacions a l'agost. Cal constatar que els nivells d'atac són molt baixos tan en el testimoni com en les altres tesis i en cap cas aquests increments ni els nivells d'atac han compromès seriosament la qualitat.

- **Disminució de color dels raïms en les tesis regades.** Aquesta disminució és més clara en les tesis amb major aportació d'aigua.

- **Les aportacions mitjanes anuals** d'aigua a la Garnatxa negra en la zona objecte de l'assaig tindrien que oscil·lar normalment com a màxim entre els 60 i els 90 l/m² per campanya.

- **Bon control del vigor.** Les dosi d'aigua aplicades no han alterat de forma significativa l'equilibri producció /vigor al llarg del període de 10 anys.

08.02 Resultats enològics

- **Disminució de la graduació del most** més clara en les tesis més regades i en les anyades d'inferior graduació.
- **Increment de l'acidesa total i del contingut d'àcid màlic** del most, especialment en les tesis amb major aportació d'aigua. El pH té també un lleugera disminució, paral·lela a la variació de l'acidesa però menys marcada.
- **Disminució lleugera de la graduació alcohòlica dels vins** de les tesis regades, es de constatar que malgrat aquesta moderada disminució, els valors mitjans es situen encara entre els normals de la zona.
- **Disminució lleugera del contingut de polifenols** en les tres tesis regades, aquesta disminució és lleugerament més marcada en la tesi amb aportació d'aigua l'agost.
- **Disminució del contingut de tanins** en les tesis regades, aquesta disminució és més marcada en la tesi amb aportació d'aigua fins l'agost.
- **Disminució del contingut d'antocians totals i lliures** en les tres tesis regades.
- **Disminució lleugera** de la coloració dels vins de les tesis regades. Aquesta disminució s'accentua més les anyades de baix color.
- **Disminució moderada de la valoració sensorial** dels vins procedents de tesis regades.

09 Recomanacions agronòmiques

Les experiències acumulades durant els anys d'assaig permeten indicar algunes recomanacions i orientacions agronòmiques pràctiques per millorar o orientar futurs programes de reg en viticultura.

- Per a l'establiment d'un programa de reg en viticultura és indispensable un bon coneixement de:

a) La climatologia de la zona especialment el règim pluviomètric - volum i intensitat de les precipitacions, evapotranspiració, règim termomètric, ..-

b) Característiques del sòl - Textura, % argila, perfil, velocitat d'infiltració...- i de les característiques de l'aigua de reg.

c) Característiques de la varietat conreada - compacitat del raïm, coloració, gruix de la pell, sensibilitat a *Botrytis cinèrea* i altres fongs...-

d) Característiques dels vins de la varietat i nivells màxims i mínims de les exigències legislatives i econòmiques a les que esta condicionada la producció - Valoració de preus segons característiques del raïm o vi, Reglament de les DO,.. -.

• **En les fixacions dels programes i estratègies de reg**, es indispensable completar el balanç hídric amb un seguiment del nivell d'humitat del sòl i de l'estat vegetatiu del cep - estat fenològic, flux de saba, nivell de deshidratació del raïm...-

• **Valoració del cost econòmic i de la rendibilitat dels programes**, partint de que "*L'aigua és un bé escàs*" i que la vinya sotmesa a adequades pràctiques de conreu "*Te una gran capacitat de producció amb bons nivells de qualitat en condicions d'escassa pluviometria*".

10 Participants i col·laboradors en els assaigs

Departament d'Agricultura Alimentació i Acció Rural:

- Oficina Comarcal del DAR de l'Alt Empordà (Rosa Geli i Eva Torrentà)
- Unitat Assessorament Vitícola del DAR (Agustí Villarroya i Lluís Serra)
- INCAVI- EVE de Vilafranca del Penedès (Margarita Vilavella, Enric Bartra, Concepció Campamà, F. Capdevila).

Altres col·laboradors : Família i Celler Espelt (Anna Espelt, Ester Perez)

11 Bibliografia i fonts consultades

- (1) Reglament de la Denominació d'Origen Empordà. Ordre ARP/63/2006 de 16 de febrer. DOGC núm.4585-3.3.2006.
- (2) Iacomo, F. "*Fertirrigazione e irrigazione a goccia*". Revista: Vignevini núm. 7/8 -1990.
- (3) Giménez Montesinos M. "*Fertirrigación por goteo de la vinya*". Revista: Vitivinicultura núm. 1/1991
- (4) Baeza P., Lissarrague J.R., Sanchez P. "*Fundamentos, aplicación y consecuencias del Riego en la Vid*" ISBN: 84-85441-86-9. Madrid 2007.
- (5) Xarxa Agrometeorològica de Catalunya, Generalitat de Catalunya Departament de Medi Ambient.
- (6) Atlas Climàtic de Catalunya. Precipitacions estiu període 1961-1990 núm.16. Institut Cartogràfic de Catalunya
- (7) Solé i Sabarís, Lluís. (1958). Geografia de Catalunya. Editorial Aedos. Tomo I, Cap VI. Barcelona.

- (8) Reglament de la Denominació d'Origen Empordà. Ordre ARP/63/2006 de 16 de febrer. DOGC núm. 4585-3.3.2006.
- (9) Diari Oficial de les Comunitats Europees. 03101990.
- (10) <http://www.ehabsoft.com/idpline/habbott.htm>.
- (11) Margalit, Y., "*Elementi di Chimica del Vino*" ISBN 978-88-88792-05-8 Milano 2005
- (12) Champagnol, F. "*Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale*" -Dehan-Montpellier 1984

12 Autors



Agustí Villarroya Serafini
Unitat d'assessorament vitícola del DAR
avillarroya@gencat.cat



Lluís Serra Antoli
Unitat d'assessorament vitícola del DAR
lserra@gencat.cat



Rosa Geli Anglada
O. C. DAR Alt Empordà
rosa.geli@gencat.cat



Eva Torrentà Costa
O. C. DAR Alt Empordà
etorrenta@gencat.cat



Margarita Vilavella Araujo
INCAVI-EVE Vilafranca del Penedès
mvilavella@gencat.cat



Enric Bartra Sebastian
INCAVI-EVE Vilafranca del Penedès
ebartra@gencat.cat



Concepció Campamà Ferret
INCAVI-EVE Vilafranca del Penedès
ccampama@gencat.cat



Anna Espelt
Celler Espelt Vilajuïga
www.cellerespelt.com



Esther Perez
Celler Espelt Vilajuïga
www.cellerespelt.com



En Francesc Blanch és el president del Celler de Capçanes (Priorat) des de l'any 1985. En aquest temps ha estat testimoni i participat dels grans canvis que ha viscut la cooperativa, que l'han convertit en un referent en investigació i l'elaboració de vins de qualitat. Quan l'any 1995 el Celler va llançar al mercat el Flor de Primavera, primer vi kosher produït a Espanya des del 1492, va iniciar una nova etapa de reconeixement nacional i internacional, que ja no ha abandonat.

Ja fa uns quants que va arribar a la presidència del Celler de Capçanes. Quines modificacions ha patit el celler en aquest període?

El Celler de Capçanes ha sofert un canvi radical a causa de dos factors. Al voltant dels anys 90 el Priorat va veure's sacsejat gràcies a un grup d'enòlegs que van potenciar les dues meravelles que ens caracteritzen: el sòl, mineral, pedregós, agraït, i les vinyes velles, gairebé centenàries de Garnatxa. Al celler vam obrir els ulls i varem contractar un enòleg: això va suposar deixar de banda la producció de vi a doll per a passar a fer vins d'ampolla de qualitat.

L'altre gran pas va esdevenir amb l'arribada de la comunitat jueva al poble i l'acord de vinificar al poble el primer vi kosher d'Espanya. Va caldre modificar instal·lacions, modernitzar el Celler, en definitiva. El nostre kosher, Flor de Primavera, té la particularitat de ser elaborat i manipulat només per mans jueves sota l'atenta supervisió del rabí de la comunitat jueva de Barcelona. Això sí, un cop embotellat pot ser consumit per un jueu o per qualsevol altra persona.

Quines diferències, hi ha entre un vi kosher (apte segons la religió jueva) i un que no ho sigui?

El procés kosher comença quan es descarrega el raïm al celler per part del rabí (qualsevol pot veremar, no cal ésser jueu). El cupatge el decideix l'equip d'enòlegs del celler però tret de donar les directrius, els membres del celler no poden tenir cap tipus de contacte amb el vi fins que està embotellat. És per

L'ENTREVISTA

Francesc Blanch Malet.

Enginyer Tècnic agrícola
President Celler Capçanes
Capçanes (Priorat)

“LA VEREMA D'ENGUANY HA ESTAT FORMIDABLE”

aquest motiu que es considera un vi pur, higiènicament perfecte.

El nostre primer Flor de Primavera va néixer al 1995 i des d'aleshores, només hem guanyat prestigi. Exportem actualment el kosher (i la resta de vins) a més de 40 països de tot el món, tot i que la comunitat jueva de EEUU pesa molt i evidentment, cada cop exportem més allà.

Entre tots els caldos que es comercialitzen a la cooperativa, nomé n'hi ha un que sigui varietal, mentre que tota la resta són de cupatge. Pot explicar quines qualitats organolèptiques diferencien a un tipus de vi i l'altre?

La Garnatxa és una varietat de raïm excel·lent, amb molt de pes de fruita, però alhora molt oxidativa i difícil de treballar. Cabrida és el nostre únic monovarietal al celler (100% Garnatxa de les vinyes velles) un vi amb molt de caràcter i una gran elegància en boca, d'una frescor extraordinària i representatiu, sens dubte, de casa nostra.

La resta dels vins del Celler tenen com a protagonistes les dues varietats autòctones (Garnatxa i Samsó) i els cupatges s'han fet amb Syrah, Cabernet Sauvignon, Merlot i Ull de llebre (varietats de més recent plantació) per arrodonir els vins donant més notes especiades, florals... però sempre amb la filosofia de mantenir l'ànima de la nostra terra.

“La Garnatxa és una varietat de raïm excel·lent, amb molt de pes de fruita, però alhora molt oxidativa i difícil de treballar.”

A Capçanes s'està assajant amb clons de Garnatxa Negra. Quina importància té investigar en aquest camp? Quins resultats s'espera obtenir d'aquests assaigs?

Ja fa 10 anys que fem aquests assaigs i és bàsic per a reconèixer els clons que donen més qualitat. Hem arribat a la conclusió que el clon autòcton, Garnatxa llisa, és el millor

A altres regions catalanes s'està assajant amb l'aplicació de reg de forma controlada. Quins avantatges tenen la implantació d'aquests sistemes a les explotacions vitícoles?

A la DO Montsant ja hi ha pagesos que apliquen el reg controlat a les zones més seques i castigades pel sol, parcel·les primes de terra, però cal emfatitzar que és un reg controlat, de suport, que permet

al raïm madurar millor, però que es fa servir només quan cal. El canvi climàtic obligarà, cada cop més, a aplicar aquesta mesura.

Els vins catalans en general, i en concret els de la DO Montsant, tenen cada cop més renom a nivell internacional. A que es deu aquesta millora qualitativa?

La DO Montsant és jove, però amb una gran vocació d'aprenentatge i una capacitat extraordinària d'adaptar-se al mercat. Vins de gran qualitat que cerquen representar un territori i una política de preus amb molt de seny, són les claus del èxit creixent dels nostres vins.

“La DO Montsant és jove, però amb una gran vocació d'aprenentatge i una capacitat extraordinària d'adaptar-se al mercat.”

Quines estratègies de futur s'estan plantejant a la DO?

L'ampliació del territori no és massa viable i l'exportació, òbviament està creixent i expandint-se a la recerca de nous mercats (Àsia, Sud-Amèrica...). El que és una iniciativa ben rebuda i encertada és l'estudi dels clons i la millora conseqüent de la qualitat del vi.

Darrerament s'ha debatut, a nivell europeu, sobre la possibilitat de produir vins rosats a partir de la mescla de blancs i negres. Quina postura manteniu des del Celler respecte a aquest tema?

Un bon rosat és el joc de la maceració de les pells, tot tenint cura del color i tallant-lo quan és convenient. A causa del gran excedent de vi que pateix el mercat és una opció viable legalitzar aquest cupatge, però al nostre parer aleshores els cellers que ho vulguin fer haurien de mencionar-ho a la contra etiqueta, per a no defraudar al consumidor. A Capçanes tenim molt poca producció de vi blanc, així doncs, no és el nostre cas.

Per últim, podria fer un balanç de la verema d'enguany?

La verema d'enguany ha estat formidable. Com que l'estiu ha estat molt sec, el raïm s'ha collit molt sa. Hem veremat 150.000 kg més que l'any passat i els vins es preveuen frescos, molt francs, nets i amb una bona estructura. També gaudiran d'un poder d'envel·liment molt bo i això ens omple de satisfacció.