ÍNDEX

1.Introducció 8
1.1 Antecedents 9
1.1.1. Viticultura a nivell mundial i de la UE 9
1.1.2. Viticultura a Espanya i Catalunya 11
1.1.3. Determinació del nivell de producció òptim 13
1.1.4. Mètodes i estratègies per regular la producció 14
1.1.5. Varietat Garnatxa negra. Descripció i característiques principals 17
2.Objectius 18
3. Materials i mètodes 19
3.1 Condicionants de l'assaig 19
3.1.1 Localització de l'assaig 19
3.1.2 Climatologia 19
3.1.3 Tipus de sòl 21
3.1.4 Material vegetal i disseny de la plantació 22
3.2 Plantejament experimental 23
3.2.1 Definició dels tractaments 23
3.2.2 Execució dels tractaments 25
3.2.3 Disseny experimental 26
3.3 Identificació dels raïms dins la parcel·la d'assaig 27
3.4 Diàmetre de les baies en el moment de realitzar els tractaments 28
3.5 Variables mesurades 30
3.5.1 Nombre teòric d'inflorescències d'un raïm 30
3.5.2 Taxa teòrica de quallat 32
3.5.3 Producció mitjana 32
3.5.4 Aclarida de raïms 32
3.5.5 Aclarida de baies 33
3.5.6 Grau alcohòlic probable (ºAp) 33
3.5.7 Pes mitjà del raïm 33
3.5.8 Pes mitjà de les baies 34
3.5.9 Diàmetre mitjà de les baies 34
3.5.10 Anàlisi de qualitat del most. Acidesa i capacitat colorant 34
3.6 Anàlisi estadística 34
4. Resultats 35
4.1 Raïms i nombre d'inflorescències en el moment de la floració 35
4.2 Anàlisi dels resultats de producció 36
4.2.1 Producció 36
4.2.2 Aclarida de raïms 37
4.2.3 Aclarida de baies 38
4.3 Paràmetres de qualitat 40
4.3.1 Grau alcohòlic probable (ºAp) 40
4.3.2 Pes mitjà del raïm 41
4.3.3 Diàmetre i pes mitjà de les baies 43
4.3.4 Anàlisi de qualitat del most. Acidesa i capacitat colorant 44
5. Discussió 45
6. Conclusions 50
7. Paraules clau 51
8. Bibliografia 52
ANNEX 1. Dades de camp 56

ANNEX 2. Càlcul del nombre d'inflorescències d'un raïm.....61
ANNEX 3. Taules resum dels diàmetres de les baies en el moment dels tractaments. 62
ANNEX 4. Tractaments i treballs culturals de la finca 65
ANNEX 5. Estadis fenològics de la vinya.....68
ANNEX 6. Butlletins d'anàlisi efectuats per l'INCAVI de les mostres composades dels diferents tractaments.....70
ANNEX 7. Anàlisis estadístiques dels resultats.....76

ÍNDEX DE TAULES I FIGURES

Taula 1. Principals països productors de vi. Dades de superfície cultivada en hectàrees per raïm de vinificació, producció de vi i consum en Milions d'hectolitres. (Font: OIV 2004) 10
Taula 2. Principals països exportadors i importadors de vi a nivell mundial en Milions d'hectolitres. Dades de 2004. (Font: OIV 2004) 10
Taula 3. Dades referents a superfície ocupada per vinya en hectàrees i producció de vi en milers d'hectolitres per les principals comunitats autònomes espanyoles productores. (Font: MAPA 2006) 12
Taula 4. Resum de les dades meteorològiques de 15 anys per al període de floració i creixement dels fruits a la zona on s'ubica la parcel·la experimental i per al mateix període del 2007. 20
Taula 5. Resum de les dades meteorològiques per als dies de floració i quallat de la vinya (estadi fenològic 19 a 27 d'Eichhorn & Lorenz) 20
Taula 6. Valors corresponents a les característiques físico-químiques del sòl de la parcel·la d'assaig ubicada al terme municipal de Mollet de Peralada, parcel·la 89 del polígon 2. 21
Taula 7. Proposta dels tractaments de l'assaig. En funció de la taxa d'aclarida buscada o probable (TEP) per la mateixa dosi de matèria activa, els tractaments químics es van realitzar en estadis fenològics diferents. 23
Foto 1. Detall d'un raïm en el moment d'aplicar el primer tractament amb Etefon. Les baies tenien un diàmetre mitjà de 2,8 mm i correspon a l'estadi fenològic 29 d'Eichhorn & Lorenz. 24
Foto 2. Detall d'un raïm en el moment d'aplicar el segon tractament amb Etefon. Les baies tenien un diàmetre mitjà de 4,3 mm i correspon a l'estadi fenològic 30 d'Eichhorn & Lorenz. 24
Foto 3. Detall d'un raïm en el moment d'aplicar el tercer tractament amb Etefon. Les baies tenien un diàmetre mitjà de 5,7 mm i correspon a l'estadi fenològic 31 d'Eichhorn & Lorenz. 24
Foto 4. Aplicació del tractament d'aclarida manual. Les baies tenien un diàmetre mitjà de 8,9 mm i correspon a l'estadi fenològic 32 d'Eichhorn & Lorenz. 24
Taula 8. Dades climatològiques a peu de finca, en el moment de realitzar els tractaments. 25
Figura 1. Esquema de la distribució de l'assaig dins la parcel·la experimental. cada raïm dins la parcel·la d'assaig. 26
Figura 2. Representació d'un cep ideal on s'indica la codificació que es va utilitzar per identificar cada raïm dins la parcel·la d'assaig 27
Taula 9. Diàmetre mitjà de les baies i desviació estàndard respecte la mitjana de les baies segons el moment en què es va fer cada tractament. 28
Figura 3. Representació gràfica de la distribució de les mides de les baies segons el seu desenvolupament en el moment de fer els tractaments d'aclarida. 29
Foto 5. Detall de mostres recollides abans de realitzar el segon tractament amb Etefon. 29
Foto 6. Baies procedents de la mostra de la fotografia 5. Desgranades i separades per diàmetres abans de fer el recompte. 29

Figura 4. Ajust d'una funció lineal per la relació nombre d'inflorescències/llargada del raïm (vegeu llistat amb les dades de cada mostra a l'annex 2). 31
Foto 7. Detall d'una raïm que va servir per calcular el nombre d'inflorescències teòric. 31
Foto 8. El mateix raïm de la fotografia anterior amb les inflorescències despreses per fer-ne el recompte i la mesura de llargada. 31
Taula 10. Valors mitjans del nombre de fruits inicials per cep i el nombre d'inflorescències per raïm abans de fer els tractaments d'aclarida. 35
Taula 11. Valors mitjans de producció (transformats a kg/ha) i percentatge de reducció de la producció respecte el testimoni segons el tipus de tractament aplicat. 36
Taula 12. Valors mitjans del nombre de raïms per cep abans dels tractaments i a la collita i percentatge d'aclarida de raïms segons el tipus de tractament. 37
Taula 13. Valors mitjans del nombre de baies per raïm en el moment de la collita i percentatge d'aclarida de baies respecte el testimoni segons el tipus de tractament. 38
.....10 39
Foto 10. Detall d'un raïm aclarit a l'estadi fenològic 30 amb el segon tractament amb Etefon. L'aclarida va ser severa (86 % de reducció de la producció). Es van aconseguir aclarir baies (51 %) i raïms sencers (44 %). 39
Foto 11. Detall d'un raïm aclarit a l'estadi fenològic 31 amb el tercer tractament amb Etefon. La reducció de la producció va ser d'un 36 %. El producte va tenir poca incidència en l'aclarida de raïms sencers (8 %), però es van aclarir el 41 % de les baies. 39
Foto 12. Detall d'un raïm del testimoni, sense cap tractament químic. Es pot observar com les baies estan més apinyades que als raïms aclarits amb Etefon. 39
Taula 14. Valors mitjans del grau alcohòlic probable (ºAp) de les mostres recollides en el moment de la collita de cada tractament. 40
Taula 15. Valors mitjans del pes dels raïms en grams obtinguts de cada tractament. 41
Foto 13. Detall d'un raïm aclarit amb Etefon a l'estadi fenològic 30 (segon tractament amb Etefon). 42
Foto 14. Detall de raïms aclarits manualment, a l'estadi fenològic 32. 42
Foto 15. Detall d'un raïm aclarit amb Etefon a l'estadi fenològic 31 (tercer tractament amb Etefon). 42
Foto 16. Detall de raïms del testimoni, on no es va realitzar cap tractament d'aclarida 42
Taula 16. Valors mitjans del pes (g) i el diàmetre (mm) de baies corresponents a les mostres recollides a la collita de cada tractament. 43
Taula 17. Valors d'acidesa i intensitat colorant de les mostres compostes corresponents als tractaments. 44
Foto 17. Mostra d'un raïm del testimoni afectat per podridura. 49
Foto 18. Detall d'una baia d'un raïm del testimoni atacat per Lobesia Botrana (cuc del raïm). L'entrada de la larva és un possible focus d'infecció de fongs que provoquen la podridura. 49
Taula 18. Dades de camp i resultats referents al testimoni. 56
Taula 19 . Dades de camp i resultats referents al primer tractament amb Etefon. 57
Taula 20 . Dades de camp i resultats referents al segon tractament amb Etefon. 58
Taula 21 . Dades de camp i resultats referents al tercer tractament amb Etefon. 59
Taula 22. Dades de camp i resultats referents a l'aclarida manual. 60
Taula 23. Dades de la llargada del raïm i nombre d'inflorescències per raïm pel càlcul de la recta de regressió que relacioni les dues variables. 61
Taula 24. Recull dels diàmetres de les baies en el moment del primer tractament amb Etefon per les mostres de cada bloc. 62
Taula 25. Recull dels diàmetres de les baies en el moment del segon tractament amb Etefon per les mostres de cada bloc. 62
Taula 26. Recull dels diàmetres de les baies en el moment del tercer tractament amb Etefon per les mostres de cada bloc. 63
Taula 27. Recull dels diàmetres de les baies en el moment del tractament d'aclarida manual, per les mostres de cada bloc. 63
Taula 28. Estadístics descriptius per l'anàlisi dels diàmetres de les baies segons l'estadi fenològic que es va fer cada tractament. 64
Taula 29. Percentatge de baies corresponent a cada categoria segons el moment del tractament. Cada tractament correspon a un estadi fenològic diferent, entre parèntesi la data del mostreig i l'estadi fenològic d'Eichhorn & Lorenz. 64

Comentari [P1]: Cal afegir els pesos per cep perquè són els realment mesurats. Els kg/ha són valors calculats

Taula 30. Detall dels treballs del sòl realitzats durant la campanya del 2007 a la finca on es va fer l'assaig. 65
Taula 31. Detall dels treballs culturals realitzats durant la campanya 2007 a la finca on es va fer l'assaig. 65
Taula 32. Detall dels tractaments fitosanitaris realitzats durant la campanya 2007 a la finca on es va fer l'assaig. 66
Figura 5. Estadis de creixement de la vinya. Escales BBCH, Eichhorn & Lorenz i Baggiolini. 68

RESUM

La viticultura moderna passa per un moment de canvi que obliga els productors a esforçar-se per definir la seva veta de mercat amb vins de qualitat, diferenciats i a preus competitius. Aquest canvi ha estat propiciat per les tendències dels nous consumidors, que han elevat el vi a la categoria d'un producte gastronòmic de qualitat. La invasió del mercat amb vins de qualitat i a preus assequibles procedents de nous països productors encara ha accelerat més aquest canvi per les zones vitícoles tradicionals.

La Garnatxa negra és la varietat negra autòctona i majoritària a la Denominació d'Origen Empordà. Aquesta varietat és reconeguda per les seves bones aptituds enològiques, tot i que la qualitat es degrada fàcilment en funció dels rendiments. La facilitat actual per obtenir rendiments elevats (selecció clonal, terrenys fèrtils, pràctiques agrícoles, ...) obliga a regular-ne la producció per obtenir collites de qualitat. L'eliminació d'una part de la collita mitjançant l'aclarida manual ha estat una pràctica efectiva i àmpliament utilitzada per la millora de la qualitat en situacions puntuals de sobreproducció. Però els seus elevats costos de mà d'obra la fan privativa per a la majoria de productors. L'aclarida química amb Etefon es perfila com una bona alternativa a l'hora de regular la producció amb uns costos d'execució acceptables.

L'objectiu del treball era provar l'eficàcia de l'Etefon com a aclaridor químic en vinya per a la varietat Garnatxa negra com a alternativa a l'aclarida manual tradicional. La principal raó va ser la poca informació que hi havia respecte l'ús d'aquest producte en raïm de vinificació, tant pel que fa a les dosis de matèria activa com al moment d'aplicació. Una altra de les raons era l'estalvi econòmic que representaria l'èxit d'aquesta tècnica en comparació amb l'aclarida manual. Per acomplir l'objectiu principal es va plantejar un assaig per testar el potencial aclaridor de l'Etefon en funció de l'aplicació en diferents estadis de desenvolupament del fruit per una mateixa dosi de matèria activa. També es van voler quantificar els efectes en la qualitat que suposaven les reduccions de producció respecte a una aclarida manual i a un testimoni.

L'assaig es va realitzar l'any 2007 en una finca situada al municipi de Mollet de Peralada, a la comarca de l'Alt Empordà i dins de la Denominació d'Origen Empordà. La finca es va plantar l'any 1993 (14è verd) amb la varietat Garnatxa negra, empeltada sobre Richter-110. Els ceps estaven conduïts en espatllera i formats amb sistema Royat, amb una densitat de 2975 ceps per hectàrea i 12 gemmes fèrtils per cep.

L'assaig es componia de 4 tesis d'aclarida i un testimoni. En tres de les tesis es va utilitzar Etefon com a matèria activa aplicat amb un polvoritzador pneumàtic a una dosi fixa de 360 g/Ha. Cada tesi es va assajar en un moment diferent del desenvolupament del fruit corresponent als estadis fenològics 29,30 i 31 d'Eichhorn i Lorenz –73, 74 i 75 de

l'escala BBCH– (*vegeu annex núm. 5*). En el moment de les aplicacions les baies tenien calibres de 2,8, 4,3 i 5,7 mm respectivament per cada tractament.

La quarta tesi es va realitzar amb una aclarida manual tradicional del 30% de la collita en el moment del tancament del raïm i abans del verolat, que corresponia a l'estadi fenològic 32 d'Eichhorn i Lorenz (76 de l'escala BBCH), quan les baies tenien un calibre mitjà de 8,9 mm. L'assaig es va dissenyar amb cinc repeticions o blocs distribuïts en fileres alternades amb les cinc tesis repartides en forma de quadrant llatí. Cada parcel·la elemental estava formada per cinc plantes de les quals les tres centrals van servir per a les observacions i presa de mostres (un raïm per cep, elegit a l'atzar).

Les dades que es van prendre van permetre quantificar el potencial aclaridor de cada tesi i l'efecte sobre un dels principals paràmetres de qualitat, que és el grau alcohòlic probable. També es van quantificar altres variables que van permetre contrastar els diferents modes d'acció de cada tractament sobre la conformació final del raïm aclarit; en l'aclarida manual s'eliminaven raïms sencers, en l'aclarida amb Etefon s'eliminaven principalment baies i alguns raïms sencers, sobretot en les aplicacions més primerenques. Aquestes variables van ser el pes mitjà del raïm, el nombre de baies i els seus pesos i calibre mitjans.

Les principals conclusions de l'assaig van ser que la reducció de producció amb qualsevol dels tractaments d'aclarida millorava la qualitat de la collita pel que fa al contingut de sucres fermentables (grau alcohòlic probable). L'Etefon es va mostrar com un aclaridor molt potent, sobretot als estadis més primerencs, amb riscos de sobreaclarides, com va passar als dos primers tractaments (Estadis 29 i 30) amb aclarides del 100% i del 85%. El tercer tractament amb Etefon i l'aclarida manual van tenir resultats comparables, amb un 36% i un 22% de reducció de la collita respectivament i continguts de sucres semblants. Aquí es van poder veure els diferents efectes d'aclarida entre els dos tractaments. Els raïms aclarits amb Etefon van resultar amb un pes mitjà inferior als del testimoni i als de l'aclarida manual, però amb diàmetres i pesos de baia semblants. Això va procurar raïms petits, poc compactats i ben airejats, que van afavorir de manera notable la bona sanitat de la collita, sense afectacions de podridura ni de cuc del raïm. Amb l'aclarida manual es va aconseguir el contingut més alt en sucres amb la reducció de producció més moderada de totes les tesis. Per contra, es van obtenir raïms més grossos, amb pesos mitjans més elevats i amb un nombre de baies superior fins i tot al testimoni. Això va provocar algunes afectacions de la sanitat de la collita, que tot i així van ser inferiors a les del testimoni.

Agraïments

Agraeixo la col·laboració de totes les persones que van fer possible la realització d'aquest treball, i de manera molt especial:

- Al meu tutor i professor Sr. Pere Vilardell, pel bon tracte, la paciència i l'atenció que sempre m'ha dispensat.
- Al Sr. Simó Serra, tècnic enòleg de Caves de Peralada i al Sr. Agustí Villaroya, tècnic del DAR, especialista en viticultura, per la seva disposició i ajuda desinteressada.
- Als meus amics César Saiz i Josep Garre, per la seva col·laboració, recolzament i bona disposició.
- Als meus pares i molt especialment a la Nadina, la meva dona, pel seu recolzament constant, comprensió i col·laboració en l'execució del treball i en la meva formació professional.

1.Introducció

Durant els últims anys el cultiu de la vinya ha sofert canvis importants per adaptar-se a la demanda dels consumidors. El vi ha passat de ser un producte d'alimentació bàsic a un producte gastronòmic gairebé de culte, consumit per un públic cada vegada més exigent. Aquesta reorientació en el consum ha fet que la viticultura enfoqui els seus esforços a millorar la qualitat de les collites que són la base dels vins.

Puntualment la millora de la qualitat passa per regular la producció mitjançant l'eliminació d'una part de la collita amb mètodes mecànics; el que es coneix com a aclarida manual. Aquesta tècnica ha estat provada i s'utilitza de manera efectiva per obtenir raïms de qualitat en vinyes potencialment molt productives. L'aclarida manual permet la reducció de la producció de manera exacta i efectiva. Per contra, el cost d'execució és molt elevat perquè implica una gran quantitat de mà d'obra i fa que els costos de producció s'incrementin notòriament.

L'aclarida química amb l'ús d'Etefon (Àcid 2-cloro-etil fosfònic) es planteja com una alternativa factible a l'aclarida manual, principalment pels reduïts costos d'execució (1/3 part segons diversos autors). Aquesta tècnica ja s'utilitza en d'altres països que disposen de productes registrats per a tal finalitat. Els seus inconvenients són la manca d'un protocol que n'estableixi els paràmetres d'aplicació (quantitat de matèria activa i moment d'aplicació) en funció de les característiques particulars de cada cas (varietat, condicions ambientals,...) per a l'obtenció d'uns resultats concrets.

1.1 Antecedents

1.1.1. Viticultura a nivell mundial i de la UE

Segons les estadístiques de l'Organització Internacional de la Vinya i el Vi (OIV) la superfície de vinya plantada a tot el món era de gairebé 8 milions d'hectàrees (dades de 2004). El màxim es va assolir entre els anys 1976 i 1980, quan hi havia plantades més de 10 milions d'hectàrees. La màxima producció de raïms al món s'assoleix l'any 2004, amb més de 670 milions de tones, de les quals gairebé un 60% eren de raïm per a vinificació. La resta es van repartir entre la fruita per a consum en fresc (25%) i sucs i panses (17%).

Entre els anys 1976 i 1980, que corresponen als de la màxima superfície de cultiu, la producció va ser de 605 milions de tones.

Segons estadístiques elaborades per la OIV en colaboració amb la FAO amb dades del 2004, la producció i la superfície al món es van mantenir estables durant els últims 10 anys, amb un màxim històric de 10 213 000 ha en el període de 1976-2000.

La producció vinícola mundial durant la campanya de 2004 va ser de prop de 300 milions d'hectolitres, dels quals 210 Mhl corresponien a Europa, amb un 60% de la superfície mundial de vinya, 50 Mhl es van produir al continent americà amb el 12% de la superfície mundial, 12 Mhl l'Àsia amb un 20% de la superfície total de vinya. Finalment 15 Mhl a Oceania i 10 Mhl a l'Àfrica, que conjuntament tenien el 7% de la superfície total de vinya.

Més del 50% de la producció mundial de vi es concentrava als països de l'arc mediterrani, amb França, Itàlia i Espanya com a primers països productors amb 57, 53 i 43 Mhl respectivament. En un segon terme hi havia els països productors del nou món, amb USA, Argentina, Sud-Àfrica, Xina i Austràlia com a més destacables.

El primer consumidor mundial de vi era Europa, amb 160 Mhl que representaven el 68% del consum mundial l'any 2004. El seguia Amèrica amb 48 Mhl, Àsia amb 17 Mhl, Àfrica amb 6 Mhl i Oceania amb 5Mhl.

Els consums de vi més elevats corresponien als països mediterranis amb França al capdavant, amb prop de 55 L/habitant i any (2004). El seguien Itàlia i Portugal amb 49 i 48 L/habitant i any. Espanya ocupava el quart lloc mundial amb 33 L/habitant i any.

El consum dels principals països productors era molt inferior a la seva producció, la qual era destinada en gran part a l'exportació, amb França i Itàlia al capdavant amb el 45% de les seves produccions, i Espanya el 40%.

Taula 1. Principals països productors de vi. Dades de superfície cultivada en hectàrees per raïm de vinificació, producció de vi i consum en Milions d'hectolitres. (Font: OIV 2004)

País	Superfície ha	%	Producció Mhl	%	Consum Mhl	%
França	844 000	17,7	57,4	19,3	33	14
Itàlia	739 000	15,5	53	17,7	28,3	12
Espanya	1 117 000	24,6	43	14,4	13,9	5,8
USA	245 000	5,1	20	6,7	24,3	10
Argentina	197 000	4,1	15,4	5,2	11,1	4,6
Austràlia	150 000	3,1	13,8	4,6	4,3	1,8
Xina	140 000	2,9	11,7	3,9	13,3	5,6
Sud-Àfrica	102 000	2,1	9,3	3,1	3,5	1,5
Alemanya	98 000	2,0	10	3,3	19,6	8,2
Total Mundial	4 800 000		298		237	

Taula 2. Principals països exportadors i importadors de vi a nivell mundial en Milions d'hectolitres. Dades de 2004. (Font: OIV 2004)

País	Exportacions Mhl	%
Itàlia	15,1	19,2
Espanya	14,4	18,3
França	13,9	17,7
Austràlia	7	8,9
Xile	4,2	5,3
USA	3,4	4,4
Alemanya	2,9	3,7
Sud-Àfrica	2,8	3,6
Portugal	2,8	3,6
Moldàvia	2,4	3
Món	77	

País	Importacions Mhl	%
Alemanya	13	17,3
Regne Unit	12,4	16,5
USA	7	9,4
França	5,5	7,3
Rússia	5	6,6
Països Baixos	3,1	4,1
Bèlgica	2,9	4
Canadà	2,8	3,7
Itàlia	1,9	2,6
Dinamarca	1,9	2,5
Món	74	

1.1.2. Viticultura a Espanya i Catalunya

Espanya era el primer país del món amb superfície de vinya cultivada, amb 1 117 000 ha en producció l'any 2004, de les quals el 98% eren per a vinificació (MAPA, 2004). La seva producció era de prop de 43 Mhl de vi, la tercera en volum després de França i Itàlia per aquest ordre.

La producció es va mantenir en aquests valors des de 1990 a 2004, mentre que la superfície es va reduir en més de 200 000 ha. Els rendiments van pujar dels 4500 als 5000 kg/ha. El 90% de la superfície dedicada al cultiu de la vinya a Espanya era de secà (MAPA, 2006).

Dins d'Espanya, Catalunya era la tercera comunitat autònoma pel que fa a volum de producció amb 384 000 Tm, molt lluny de la capdavantera Castella-La Manxa, amb més de 3 MTm. Amb valors similars de producció hi havia d'altres comunitats autònomes com Extremadura, la Comunitat Valenciana o la Rioja.

La comercialització de vi de qualitat a Espanya (VQPRD)[1] era de 14600 mHl, que representaven el 34% del total. El 40% d'aquesta producció es destinava al mercat exterior. Aquest vi era produït a 63 denominacions d'origen protegides, de les quals 12 pertanyien a Catalunya. El 55% de la superfície espanyola de vinya estava dins d'aquestes regions (MAPA, 2004).

Actualment la DO Empordà elabora prop de 60 000 Hl de vi de qualitat (85% del total), amb un 7% dedicat al comerç exterior. La seva extensió és de 2000 ha, amb rendiments aproximats de 6000 Kg/ha, amb 400 viticultors inscrits i 35 elaboradors (dades de la DO Empordà, 2008)

[1] Vins de Qualitat Produits a Regions Determinades

Taula 3. Dades referents a superfície ocupada per vinya en hectàrees i producció de vi en milers d'hectolitres per les principals comunitats autònomes espanyoles productores. (Font: MAPA 2006)

Comunitat Autònoma	Superfície ha	Producció vi mHl	Producció vi VCPRD* mHl
Andalusia	**35875**	**205,4**	**93,5**
Aragó	**48800**	**1600**	**820**
Castella-la Manxa	**553008**	**20600**	**1850**
Castella-Lleó	**72676**	**1900**	**1220**
C. Valenciana	**76085**	**2700**	**1155**
Catalunya	**65970**	**3800**	**3400**
Extremadura	**89410**	**3700**	**740**
Galícia	**33687**	**1504**	**723**
La Rioja	**43848**	**2427**	**1840**
Navarra	**25713**	**1200**	**931**
País Vasc	**13503**	**706**	**616**
Global Espanya	**1136432**	**42800**	**14600**

1.1.3. Determinació del nivell de producció òptim

Tal com s'ha dit anteriorment, les noves tendències dels consumidors i la competència de nous països productors obliguen a enfocar les produccions cap a l'obtenció de vins de qualitat, diferenciats i a preus assequibles. A causa de l'augment dels rendiments, propiciat per la millora de diversos aspectes clau en el cultiu de la vinya, actualment la situació de la viticultura s'ha invertit totalment i s'ha enfocat cap a la millora de la qualitat en detriment de la producció. Ara per ara, la regulació de la producció resulta una pràctica gairebé obligada, ja que es fa difícil d'aconseguir de forma natural l'equilibri entre la planta i un raïm de qualitat (Martínez de Toda, 2003).

La qualitat de la verema és un concepte que està supeditat a les característiques del vi que es vol elaborar. Tot i així, els principals paràmetres que la defineixen són el contingut en sucres fermentables o grau alcohòlic probable (ºAp), el contingut en substàncies aromàtiques i colorants, l'acidesa i el bon estat sanitari del raïm. L'element clau que afecta tots aquests paràmetres de qualitat és la relació vigor-producció. Aquesta relació entre producció i qualitat ha estat àmpliament demostrada en molts estudis (Payan, J. 1994; Martínez de Toda, 2008) que conclouen que l'única manera d'aconseguir qualitats acceptables és amb la regulació de la producció.

Quan la regulació del vigor és insuficient o bé no és prou efectiva, l'única solució que queda és la reducció de la producció amb l'aclarida de raïms, que avui ha esdevingut una pràctica imprescindible per una viticultura de qualitat (Martínez de Toda, 2008). Aquesta pràctica és definida per D. Maigre et al. (2004) com el mètode més segur per a la regulació dels rendiments. Aquest mateix autor assegura que s'obtenen millors resultats amb l'eliminació de raïms que amb la regulació del vigor.

El nivell òptim de càrrega depèn del nivell de qualitat necessari per maximitzar els rendiments. Aquest nivell de càrrega és un paràmetre que cal definir amb una variable fàcilment quantificable. Moltes vegades es fa servir directament la producció per unitat de superfície en Kg/ha, que es pot extrapolar al nombre de raïms/cep a partir del pes mitjà d'un raïm i de la densitat de plantació. Aquest sistema és el que s'utilitza usualment per definir una producció de qualitat dins d'una regió determinada i limitada com per exemple les denominacions d'origen protegides.

Un sistema més concret i que s'adequa més exactament a les característiques particulars de cada finca és la mesura vigor-producció a partir de la relació de la superfície foliar exposada (SFE) amb la producció. Segons diversos autors (F. Martínez de Toda, 2008; T. Dufourcq et al., 2000; D. Maigre et al., 2004), per produccions de qualitat aquesta relació ha de prendre un valor sempre superior a $1m^2$ de vegetació exposada per Kg de fruit.

En totes les experiències en les quals es millora aquesta relació (moltes d'elles mitjançant l'aclarida de raïms) s'obté un major contingut tant de sucres com de substàncies aromàtiques i colorants (Kliewer i Weaver, 1971; Jackson i Lombard, 1993).

1.1.4. Mètodes i estratègies per regular la producció

La regulació de la producció per l'obtenció de collites de qualitat es basa en intervencions per aconseguir un equilibri adient entre el vigor i la producció. A causa dels actuals requeriments de qualitat i de les bones condicions pels cultius, algunes de les actuacions enfocades a reduir el vigor poden ser insuficients. En aquest cas és imprescindible actuar sobre la producció, eliminant directament part de la collita o dificultant-ne el correcte desenvolupament.

Per tal d'aplicar correctament aquestes tècniques cal tenir en compte que la primera limitació per al control de la producció és la càrrega de poda (Martínez de Toda, 2003).

Amb la poda es regula el nombre de gemmes per hectàrea i s'intervé directament sobre el potencial productiu, que depèn de la fertilitat de les gemmes i del pes mitjà dels raïms.

La fertilitat potencial és el nombre de raïms o de flors d'una gemma segons la seva posició. La fertilitat pràctica s'obté fent intervenir el percentatge de brotació, perquè les gemmes brotaran més o menys segons la posició que ocupin després de la poda (Bessis, 1965; Rives, 1972; Askri et Bessis, 1981; Roumbas, 1983)

A partir d'aquí la resta de tècniques afecten directament la collita potencial i intervenen directament sobre el fruit ja format (eliminació de raïms per aclarida manual o mecànica) o bé alteren el seu procés de formació (quallat i mida de la baia).

1.1.4.1 Intervencions en el període de floració-quallat

Les condicions desfavorables per al desenvolupament del fruit en els dies de floració-quallat condicionen molt la mida final del fruit tant pel que fa al nombre de cèl·lules com a la seva posterior capacitat de creixement. Qualsevol problema o tècnica que dificulti el desenvolupament del fruit en aquest període tindrà conseqüències posteriors en la disminució de la mida final del fruit (Coombe, 1959; Kliewer y Antcliff, 1970; Martínez de Toda, 2003).

Les tècniques aplicades actualment que es basen en aquest principi són tres i tenen per objecte evitar haver de recórrer a l'aclarida de raïms en èpoques posteriors:

1. Desfullat basal en el període de floració-quallat: consisteix a eliminar entre 4 i 8 fulles de la part basal del brot, a prop del raïm i en el moment de la floració (entre el 5% i 100% de les flors obertes segons Martínez de Toda, 2003). Amb l'eliminació d'aquestes fulles –que realitzen una fotosíntesi molt activa–, es redueix la disponibilitat de sucres per la inflorescència i, per tant, la correcta alimentació de la flor i dels fruits acabats de

formar. S'aconsegueix disminuir tant el quallat com el desenvolupament de la baia (Martínez de Toda, 2003). L'avantatge d'aquesta tècnica és que la defoliació es pot fer mecànicament de manera eficaç, ràpida i econòmica (Gubler et al., 1991). Es calcula que el desfullat mecànic requereix 1,5 hores/ha (Martínez de Toda, 2003). El principal inconvenient són les poques experiències realitzades que fan que siguin difícils de predir més exactament el moment i la intensitat de les intervencions (Poni et al., 2006).

2. Estrès hídric en el període de quallat: l'estrès hídric en aquest període també es pot utilitzar per reduir la taxa de quallat. Si l'estrès existeix de forma natural es tracta de regular-lo amb tècniques de reg. Si és al contrari caldrà provocar-lo indirectament a partir de la competència amb altres espècies, per exemple, sembrant herba entre els carrers o amb la mateixa vegetació espontània (Martínez de Toda, 2008).

3. Aplicació d'etilè sobre els fruits acabats de quallar: els seus efectes es basen en l'abscissió de fruits. Aquest efecte és diferent en funció del mida del fruit en el moment de l'aplicació; a menor mida de fruit major és l'efecte de l'abscissió. Es tracta d'aplicar sobre els raïms un producte que desprengui etilè (com pot ser l'Etefon) per mitjà d'una polvorització localitzada. L'avantatge d'aquesta tècnica és que es pot aplicar de manera senzilla, ràpida i econòmica. El problema més gran que planteja és la falta d'experiències que fan que sigui difícil de quantificar la dosi i el moment d'aplicació per uns objectius determinats i per una varietat concreta, (Martínez de Toda, 2003).

Payan (1994) i Bloy (1995), van comparar l'aclarida química amb Etefon amb testimonis i amb aclarides manuals i van trobar resultats significativament diferents a favor de l'aclarida química tant en el grau alcohòlic com en el potencial antociànic i contingut de polifenols totals. Aquests autors afirmen que amb l'aclarida manual la planta compensa la pèrdua de pes amb raïms més compactes, cosa que no passa amb l'aclarida química.

1.1.4.2. Intervencions posteriors al període de floració-quallat

L'aclarida de raïms és una operació en verd pel control de la producció quan això no s'ha aconseguit ni amb la poda ni amb intervencions en el període de quallat i/o creixement del fruit. (F. Martínez de Toda, 2008).

Aquesta tècnica consisteix a eliminar directament una part de la collita mitjançant la supressió de raïms sencers per mètodes manuals o bé mecànicament.

Aquestes operacions es poden realitzar abans del quallat si es desitja descarregar el cep (cas de plantes dèbils) o bé abans del verolat, quan el que es pretén és castigar els ceps (cas de vinyes vigoroses), (Champagnol,1984).

La principal avantatge d'aquesta tècnica és que resulta una mesura d'urgència molt efectiva per la regulació de la producció. La desavantatge és el seu cost elevat (40-50

hores/ha) que la fan privativa com a tècnica sistemàtica per controlar la producció (F. Martínez de Toda, 2008).

L'aclarida mecànica neix com una iniciativa per paliar els alts costos d'execució de l'aclarida manual. Aquesta es realitza utilitzant una veremadora mecànica on s'ha anulat tot el sistema de recollida i neteja del raïm, i de la qual només se n'aprofita el mecanisme que serveix per fer desprendre el fruit. Actuant sobre les parts llenyoses de la planta, els vibradors eliminen raïms quan la mida de la baia és propera als 7mm, que es quan es considera que el pes és suficient perquè es desprengui. Amb aquest sistema, encara en fase experimental, s'han aconseguit temps de treball de 1,5 hores/ha, (F. Martínez de Toda, 2008).

1.1.5. Varietat Garnatxa negra. Descripció i característiques principals

La Garnatxa negra és una dels milers de varietats conreades que pertanyen a l'espècie *Vitis vinifera* L., originària d'Europa i Àsia occidental, (família de les vitàcies). El seu cultiu es documenta ja al segle XVII i possiblement el seu origen és al llevant espanyol, a la vall de l'Ebre (P. Rézeau, 1997).

La seva bona adaptació a les zones temperades, bona resistència a condicions adverses i alta productivitat fan que sigui la varietat negra més conreada arreu del món i la segona de totes les varietats, amb més de 378 000 ha. A Espanya és la segona varietat negra més cultivada amb més de 100 000 ha, que representa aproximadament el 10% de la superfície total de cultiu de vinya (F. Aguirrezábal et. Al, 2003).

La Garnatxa negra o Lledoner està present a la majoria de denominacions d'origen espanyoles. Aquesta varietat és típica de moltes de les denominacions d'origen catalanes i es considera una varietat autòctona. Juntament amb la varietat Samsó (o Carinyena), la Garnatxa negra és una de les dues varietats negres recomanades a la Denominació d'Origen Empordà (Reglament DO Empordà, ARP/63/2006).

Característiques agronòmiques: és una varietat molt versàtil, amb gran capacitat d'adaptació a diferents condicions edàfiques i climàtiques. Planta vigorosa, de port dret, entrenús curt i fulles verd pàl·lid brillant i sense pilositat. Té una alta fertilitat amb un nombre elevat de flors hermafrodites, però és molt sensible a l'escorregut (mal quallat) i pot presentar problemes d'alternança notables. Producció mitjana-elevada, amb raïms de mida mitjana, troncocònics i alats, compactes i de peduncle curt. Baies de mida petita-mitjana, de color blau-violat, pell fina i polpa sense color. És una varietat molt productiva, amb una alta capacitat de síntesi d'hidrats de carboni (sucres).

Sensible a míldiu, podridura grisa, erinosi, malalties de la fusta i cuc del raïm (*Lobesia botrana*), (F. Aguirrezábal et. Al, 2003).

Fenologia: època de brotació i floració mitjana, maduració mitjana. Cicle vegetatiu llarg.

Aptituds enològiques: varietat molt productiva, amb un alt contingut de sucres i acidesa total baixa. Potencial fenològic i aromàtic mitjà. Els vins que se n'obtenen tenen cos i són alcohòlics, amb tendència a oxidar-se (Hidalgo, L. 1999). Beta-Damascenone (gustos florals i de mel), Beta-Ionone (colors violacis) i geraniol són considerats els compostos volàtils que caracteritzen la Garnatxa (Sabon, I. et al, 2002).

La qualitat del raïm es degrada fortament en funció dels rendiments: perd molt de color i concentració. Amb un bon control dels rendiments i en sòls pobres i pedregosos proporciona resultats excel·lents (Le guide des cépages, 1999)

2.Objectius

L'objectiu d'aquest treball era provar els efectes de l'Etefon (Àcid 2 cloro-etil fosfònic) per aclarir químicament el raïm per vinificació cv. Garnatxa negra. La justificació principal de l'experiment era la poca informació existent sobre els efectes d'aquesta tècnica en la producció i l'interès a comparar-ne els costos amb l'aclarida manual.

Per acomplir l'objectiu principal es van plantejar els següents punts:

– Quantificar el poder aclaridor de l'Etefon aplicat en diferents moments de desenvolupament del fruit, sempre amb la mateixa dosi de producte.

– Comparar els efectes en els principals paràmetres de qualitat que provoca la reducció de producció amb Etefon amb els d'una aclarida manual i un testimoni sense cap tipus de tractament.

3. Materials i mètodes

3.1 Condicionants de l'assaig

3.1.1 Localització de l'assaig

L'assaig es va realitzar l'any 2007 en una explotació vitícola comercial de varietat Garnatxa negra, a l'Alt Empordà. La finca tenia una superfície de 3,6 ha. i estava situada al terme municipal de Mollet de Peralada, a la parcel·la 89 del polígon 2. Amb una altitud sobre el nivell del mar de 45 m i coordenades UTM 499976X; 4688775Y.

Aquest municipi està inclòs dins de la DO Empordà.

3.1.2 Climatologia

A la taula 4 es mostren les dades climàtiques corresponents al període de floració i creixement dels fruits, que inclou els mesos de maig, juny i juliol de 2007 i l'històric d'una sèrie de 15 anys per al mateix període.

Cal destacar la baixa pluviometria del 2007, tot i que no va ser limitant per al correcte creixement i desenvolupament de la collita. La resta de condicions climàtiques van ser normals.

Les condicions durant el període de floració i quallat dels fruits (estadi 19 a 27 d'Eichhorn & Lorenz), que va tenir lloc entre el 22 de maig i el 4 de juny, van ser plenament favorables; sense pluges fortes ni variacions de temperatura sobtades (vegeu taula 5).

Les dades utilitzades corresponen a l'estació de Cabanes, de la xarxa agrometeorològica de Catalunya, situada a 6 Km de la finca on es va realitzar l'assaig i a una altitud de 31 m. sobre el nivell del mar.

Taula 4. Resum de les dades meteorològiques de 15 anys per al període de floració i creixement dels fruits a la zona on s'ubica la parcel·la experimental i per al mateix període del 2007.

	Sèrie històrica maig-juliol 1992-2006	maig-juliol 2007
Temperatura mitjana (ºC)	26,5	20,7
Temperatura mitjana màximes (ºC)	20,7	27,3
Temperatura màxima absoluta (ºC)	32,2	33,2
Temperatura mitjana mínimes (ºC)	14,8	14,6
Temperatura mínima absoluta (ºC)	10,1	10,5
Humitat relativa mitjana (%)	68,7	63,0
Velocitat mitjana del vent (m/s)	1,6	1,1
Pluviometria (mm)	143,6	82,1
Radiació solar neta (Mj/m2)	325,0	309,9
ETo mitjana (mm)	4,1	4,3

Taula 5. Resum de les dades meteorològiques per als dies de floració i quallat de la vinya (estadi fenològic 19 a 27 d'Eichhorn & Lorenz)

DATA	Tª mitjana ºC	Tª mínima ºC	Tª màxima ºC	HR %	Vel. Vent m/s	Pluja mm	Eto mm	Radiació neta Mj/m2
22/05/2007	20	11,1	28,4	60,1	0,3	0	4,59	12,5
23/05/2007	21,1	13,1	28,7	66	0,2	0	3,56	8,1
24/05/2007	20,6	13,9	30,1	67	0,3	0	4,4	10,7
25/05/2007	19,5	11,7	27,2	70	0,6	0	3,85	8,1
26/05/2007	17,2	12,8	23	84,2	0,6	4,12	1,84	4,5
27/05/2007	14,5	9,2	18,8	74,1	1,6	14,13	1,62	3,3
28/05/2007	14,4	6,8	22,1	60	2	0,79	4,23	11,2
29/05/2007	15,8	10,7	22,1	53,1	1,8	0	4,1	11,6
30/05/2007	17,6	9,5	25,3	74,4	0,5	1,18	4,56	13,8
31/05/2007	17,7	14,9	22,7	76,4	0,8	0,79	2,64	6,9
01/06/2007	18,2	15,1	23	49,9	1,6	0	3,77	9,4
02/06/2007	19,2	14,1	23,8	40,6	4,8	0	4,81	8
03/06/2007	22,3	18,9	27	45,9	2,7	0	4,59	9,5
04/06/2007	21,7	17,6	25,9	54,5	1,6	0	3,48	6,8

Dades corresponents a l'estació agrometeorològica de Cabanes (XAC). Coordenades UTM (496816X;4684020Y)

3.1.3 Tipus de sòl

A la Taula 6 es mostren els resultats per l'anàlisi de sòl de la parcel·la d'assaig. Es tractava d'un sòl de textura franc-argilosa (USDA). El pH tenia un valor lleugerament bàsic de 7,7 (extracte de pasta saturada), i la salinitat no era limitant pel cultiu. El contingut de matèria orgànica era mitjà (1,9%) i les concentracions dels nutrients tant de potassi (212 ppm), com de fòsfor (20,5 ppm) i magnesi (171 ppm) eren normals.

Taula 6. Valors corresponents a les característiques físico-químiques del sòl de la parcel·la d'assaig ubicada al terme municipal de Mollet de Peralada, parcel·la 89 del polígon 2.

Determinació	Valor
Sorra (%)	55
Llim (%)	26,5
Argila (%)	18,5
Classe Textural (USDA)	FRANC-ARGILÓS
Calcari actiu (%)	<2
Matèria orgànica (%)	1,9
pH a l'aigua (1:2,5)	7,7
CE (ext. 1:5) mS	0,148
Carbonat càlcic equivalent (%)	9
Densitat aparent	-
Fòsfor (Olsen) (ppm)	20,5
Potassi (Acetat Amònic) (ppm)	212
Magnesi (Acetat Amònic) (ppm)	171

3.1.4 Material vegetal i disseny de la plantació

La vinya on es va dur a terme l'assaig estava plantada amb Garnatxa negra, empeltada sobre Richter-110, de 14è verd. Va ser plantada l'any 1993 amb ceps empeltats en viver. La part de la finca on hi havia les parcel·les d'assaig primer havia estat una antiga vinya i posteriorment es va replantar de presseguers durant 10 anys abans de fer-hi l'actual plantació.

El marc de plantació era de 1,20 x 2,80 m (2975 peus/ha), amb les fileres orientades en la direcció N-S, sense sistema de reg. La formació dels ceps era en espatllera amb el sistema de conducció Royat de doble cordó, amb una poda de 12 gemmes fèrtils per cep.

El control de la flora espontània es realitzava amb mètodes mecànics tant en els carrers com entre els ceps i amb herbicides de postemergència només entre els ceps.

L'adobat era a base de matèria orgànica a raó de 30 tm/ha en aportacions bianuals fins a l'any 2005. Adobat químic de riquesa 8-12-18 a raó de 450 kg/ha amb una aplicació localitzada en el centre dels carrers durant el mes de març de 2007.

Els ceps de les parcel·les experimentals van rebre els mateixos treballs culturals i tractaments que la resta de la finca, que eren els que normalment es realitzaven en aquest tipus d'explotacions (vegeu annex 4, *tractaments i treballs culturals de la finca*).

3.2 Plantejament experimental

3.2.1 Definició dels tractaments

Els tractaments d'aclarida química realitzats es relacionen a la taula 7 juntament amb l'aclarida manual.

L'aplicació d'Etefon com a matèria activa es va fer en tres moments que corresponen a tres estadis fenològics diferents, 29, 30 i 31 d'Eichhorn & Lorenz (73, 74 i 75 de l'escala BBCH), –vegeu fotografies 1,2,3 i 4. A cada estadi fenològic li corresponia una taxa d'aclarida probable (TEP) per la dosi de matèria activa utilitzada tal com es detalla a la taula 4. En tots tres casos es va utilitzar la mateixa dosi de producte i es va aplicar de la mateixa manera.

El quart tractament va ser una aclarida manual que es va fer de forma tradicional, eliminant manualment una tercera part dels fruits de manera completa (tota la inflorescència). En l'execució d'aquesta tècnica es va tenir en compte no deixar brots sense fruits i es van eliminar sempre aquells raïms que estiguessin duplicats en un mateix brot i sempre el fruit en posició superior.

Es va conservar un testimoni on no es va realitzar aclarida per comparar els resultats.

Taula 7. Proposta dels tractaments de l'assaig. En funció de la taxa d'aclarida buscada o probable (TEP) per la mateixa dosi de matèria activa, els tractaments químics es van realitzar en estadis fenològics diferents.

Tractament	Dosi Matèria activa (g/ha)	Dosi producte comercial* (mL/ha)	TEP[2] (Taxa d'Aclarida Probable)	Estadi fenològic[3] (Estadis d'Eichhorn & Lorenz) (Escala BBCH)
1-Testimoni	-	-	0	-
2-Etefon	360	750	50%	Estadi 29 (73) Mida perdigó (3mm)
3-Etefon	360	750	35%	Estadi 30 (74) Mida pèsol petit
4-Etefon	360	750	25%	Estadi 31 (75) Mida pèsol gros
5-Manual	-	**-**	30%	Estadi 32 (76) Abans tancament raïm

[2] El producte comercial utilitzat va ser CLOUD, de la casa Sapec. Etefon 48% p/v

[3] TEP, estadi fenològic i mida de baia en el moment dels tractaments segons recomanacions de l'*Station Régionale Midi-Pyrénées*, ITV France, 2005

Foto 1. Detall d'un raïm en el moment d'aplicar el primer tractament amb Etefon. Les baies tenien un diàmetre mitjà de 2,8 mm i correspon a l'estadi fenològic 29 d'Eichhorn & Lorenz.

Foto 2. Detall d'un raïm en el moment d'aplicar el segon tractament amb Etefon. Les baies tenien un diàmetre mitjà de 4,3 mm i correspon a l'estadi fenològic 30 d'Eichhorn & Lorenz.

Foto 3. Detall d'un raïm en el moment d'aplicar el tercer tractament amb Etefon. Les baies tenien un diàmetre mitjà de 5,7 mm i correspon a l'estadi fenològic 31 d'Eichhorn & Lorenz.

Foto 4. Aplicació del tractament d'aclarida manual. Les baies tenien un diàmetre mitjà de 8,9 mm i correspon a l'estadi fenològic 32 d'Eichhorn & Lorenz.

3.2.2 Execució dels tractaments

Els tractaments químics de l'assaig es van realitzar aplicant Etefon com a matèria activa a raó de 360 g/ha. El producte utilitzat tenia una concentració de 48% p/v i es va fer una aplicació amb un polvoritzador pneumàtic de motxilla a raó de 250 L/ha de brou. La solució es va repartir homogèniament sobre la zona fructífera de cada parcel·la elemental, per totes dues bandes de la filera. En el moment de fer els tractaments es van anotar l'hora oficial, la temperatura i la humitat relativa (Taula 8).

Taula 8. Dades climatològiques a peu de finca, en el moment de realitzar els tractaments.

Tractament	1r Etefon	2n Etefon	3r Etefon	Manual
Estadi fenològic (Eichhorn & Lorenz)	29	30	31	32
Data	05/06/2007	11/06/2007	16/06/2007	19/06/2007
Hora (oficial)	08:30	08:00	08:00	08:00
Temperatura ºC	24 ºC	22,5 ºC	20,5 ºC	21,5 ºC
Humitat relativa %	44 %	69 %	66 %	67 %
Pluja (mm)	0	0	0	0

3.2.3 Disseny experimental

Es va dissenyar l'assaig amb cinc repeticions o blocs, amb les cinc tesis distribuïdes en forma de quadrant llatí. Cada parcel·la elemental estava formada per cinc plantes de les quals les tres centrals es van fer servir per les observacions. Per evitar contaminacions i possibles interferències entre tractaments, els blocs es van distribuir en fileres alternades. Les parcel·les elementals dins dels blocs, que corresponien cadascuna a un dels tractaments, estaven separades entre sí per cinc plantes (figura 1).

Figura 1. Esquema de la distribució de l'assaig dins la parcel·la experimental.

BLOC 5	**BLOC 4**	**BLOC 3**	**BLOC 2**	**BLOC 1**
AM	T	T3	T2	T1
17	17	17	12	17
18	18	18	13	18
19	19	19	14	19
T1	AM	T	T3	T2
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
T2	T1	AM	T	T3
37	37	37	37	37
38	38	38	38	38
39	39	39	39	39
T3	T2	T1	AM	T
47	47	47	47	47
48	48	48	48	48
49	49	49	49	49
T	T3	T2	T1	AM
57	57	57	57	57
58	58	58	58	58
59	59	59	59	59

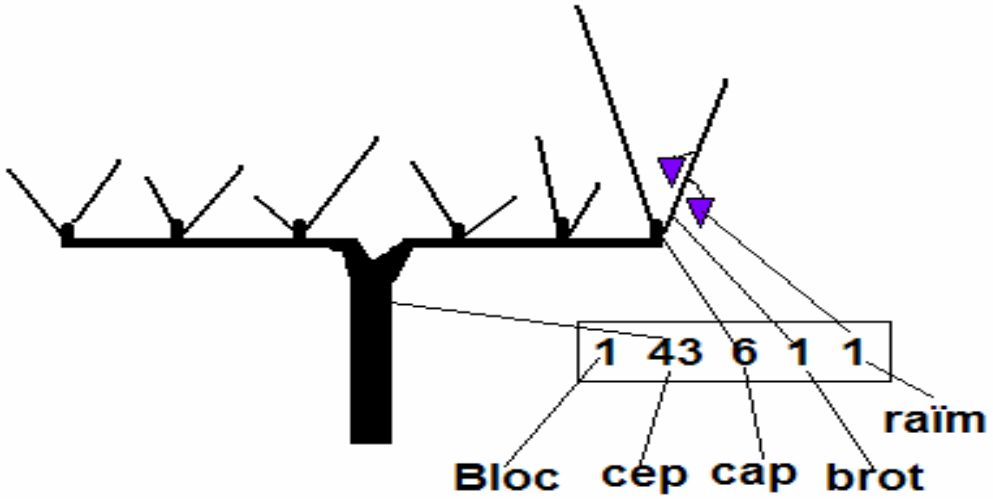
Cada casella correspon a una planta observada. El número de cada planta correspon a l'ordre d'aquesta dins la filera de la plantació. T=Testimoni; T1=Etefon a l'estadi fenològic 29; T2= Etefon a l'estadi fenològic 30; T3= Etefon a l'estadi fenològic 31; AM= Aclarida Manual a l'estadi fenològic 32. (Estadis fenològics d'Eichhorn & Lorenz).

3.3 Identificació dels raïms dins la parcel·la d'assaig

Per poder fer el seguiment dels raïms dels ceps observats es va procedir a identificar-los amb un codi numèric de 6 dígits segons la seva posició dins la parcel·la d'assaig. Aquesta operació es va dur a terme a l'estadi fenològic 17 d'Eichhorn & Lorenz (19 de maig de 2007). Al mateix temps s'anotava la mesura de la llargada dels raïms que posteriorment va servir per calcular el nombre d'inflorescències teòric.

Per designar els codis es va suposar un cep ideal que responia a l'estàndard esperat per les característiques de la vinya i el seu sistema de maneig (vegeu figura 2). Aquest cep es descriu com una planta formada en espatllera amb el sistema Royat de doble cordó i amb tres caps o brocs a cada cordó. Per tant, es van numerar els caps per ordre de l'1 al 6 en la direcció N-S de la línia de plantació. Igualment els ceps es van numerar per ordre en direcció N-S considerant el cep número 1 el primer de la línia de plantació. La poda d'aquesta vinya va ser feta a dos ulls –o gemmes- vistos, per tant, s'esperava que hi hagués dos brots o tòries productives (fusta nova) a cada cap (fusta vella). El brot que sortia a la base o en posició inferior es va codificar amb el número 1. Els successius brots superiors es van codificar amb els números 2 o 3 segons la seva posició respecte al més baix. La producció esperada o normal era de dos raïms per cada brot de l'any. Cada raïm es va codificar dins del brot per la seva posició, 1 si era l'inferior i 2 o 3 successivament per fruits en posicions superiors.

Figura 2. Representació d'un cep ideal on s'indica la codificació que es va utilitzar per identificar cada raïm dins la parcel·la d'assaig.



3.4 Diàmetre de les baies en el moment de realitzar els tractaments

Per determinar el diàmetre mitjà de les baies en el moment de realitzar els tractaments es van agafar 10 mostres per cada repetició. Cada mostra consistia en una ramificació d'un raïm elegit a l'atzar a partir d'un codi aleatori de 7 dígits (vegeu apartat 3.3 *Identificació dels raïms dins la parcel·la d'assaig*). En aquest cas l'últim dígit codificava per la ramificació del raïm, considerant la ramificació superior la número 1. Com que la mesura era destructiva es van elegir mostres de ceps dins les parcel·les d'assaig, però que no formessin part de les plantes observades per tal de no alterar els resultats finals.

Un cop identificades les mostres es van arrencar del raïm i es van posar dins de bosses separades per cada repetició. Les baies es van desprendre del peduncle amb l'ajuda d'unes tisores per facilitar-ne el maneig. La classificació en diàmetres es va realitzar amb l'ajuda d'un sedàs o garbell especial. Consistia en un recipient en forma d'embut que contenia un disc intercanviable amb forats de 2 a 11 mm intercalats de 0,5 en 0,5 mm. La classificació de les baies es va fer en categories garbellant totes les baies i fent el recompte de les que quedaven en el sedàs. Es van utilitzar els discs en ordre de major a menor diàmetre de forat (vegeu fotografies 5 i 6).

Es van realitzar quatre mostrejos, un per cada tesi. Els resultats van ser els de la taula 9 adjunta. La distribució de les mides de les baies per cada tractament es representa al gràfic de la figura 3.

Taula 9. Diàmetre mitjà de les baies i desviació estàndard respecte la mitjana de les baies segons el moment en què es va fer cada tractament.

Tractament	Estadi fenològic (Eichhorn & Lorenz)	Diàmetre mitjà de les baies (mm)	Desviació estàndard
1-Testimoni	-	-	-
2-Etefon	29	2,8	0,46
3-Etefon	30	4,3	0,55
4-Etefon	31	5,7	0,84
5-Manual	32	8,9	1,41

Figura 3. Representació gràfica de la distribució de les mides de les baies segons el seu desenvolupament en el moment de fer els tractaments d'aclarida.

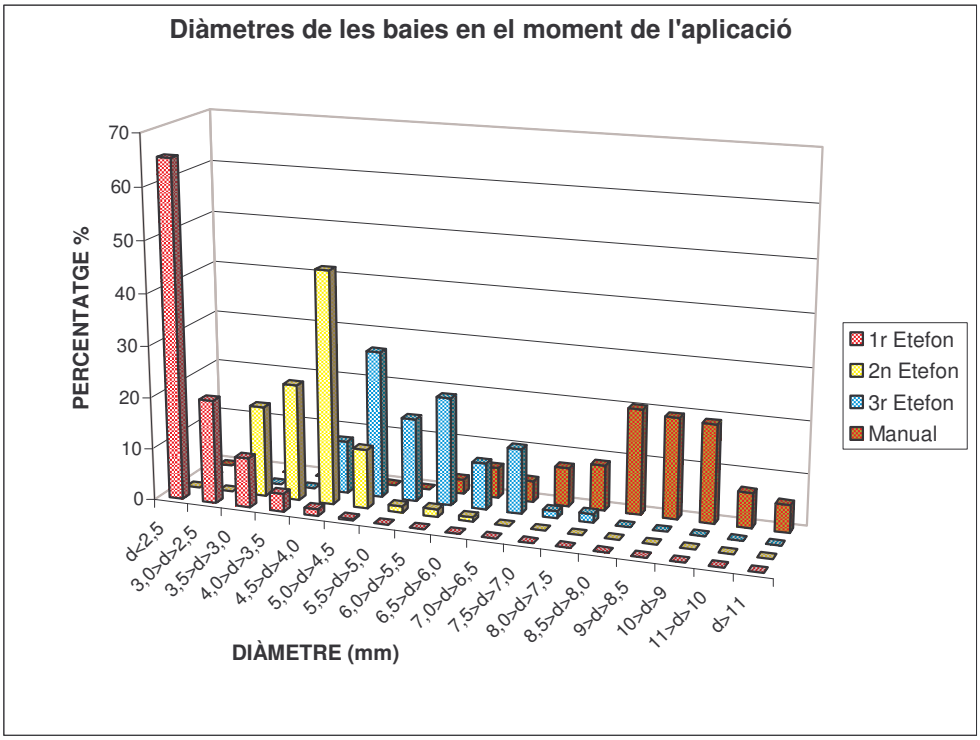


Foto 5. Detall de mostres recollides abans de realitzar el segon tractament amb Etefon.

Foto 6. Baies procedents de la mostra de la fotografia 5. Desgranades i separades per diàmetres abans de fer el recompte.

3.5 Variables mesurades

3.5.1 Nombre teòric d'inflorescències d'un raïm

El càlcul del nombre d'inflorescències d'un raïm o càlcul de la fertilitat és un valor teòric que indica el nombre de flors que conté un raïm. Calculat indirectament, aquest valor va servir, a posteriori, per obtenir la taxa de quallat; és a dir, el nombre final de flors que van esdevenir fruit.

El nombre de flors per raïm es va calcular de forma indirecta procedint segons el mètode ideat per Bessis (1960, 1965), que també han utilitzat altres autors com Pouget (1981), Roumbas (1983) i Jiménez (1993). Aquest mètode va consistir en el següent: entre 10 i 5 dies abans de la floració es van recollir raïms a l'atzar de la parcel·la d'assaig. En aquest cas es van recollir 50 mostres, 2 mostres per repetició corresponents a plantes que no formaven part de les observacions per no alterar els resultats finals (aquest mètode és destructiu). Seguidament es van desgranar les flors de les inflorescències i es va fer el recompte, alhora que ja s'havia mesurat la llargada de la rapa des de la primera ramificació fins a l'extrem (vegeu fotografies 7 i 8). Aquestes dades van servir per relacionar el nombre de flors amb la llargada dels raïms i ajustar aquesta relació a una funció (figura 4).

El mateix dia de la recollida de les mostres es van mesurar les llargades de tots els raïms de totes les plantes que formaven part de les observacions. Alhora s'identificava cada raïm tal com s'ha explicat a l'apartat 3.3 *Identificació dels raïms dins la parcel·la d'assaig*.

En el moment de la collita, del llistat es va agafar a l'atzar un raïm per cep com a mostra. Amb les dades del nombre de baies a la collita i el nombre de flors (calculat indirectament a partir de la relació amb la llargada de la rapa) es va poder calcular la taxa de quallat pels raïms del testimoni (sense cap tractament d'aclarida) i la taxa d'aclarida pels altres tractaments.

Figura 4. Ajust d'una funció lineal per la relació nombre d'inflorescències/llargada del raïm (vegeu llistat amb les dades de cada mostra a l'annex 2).

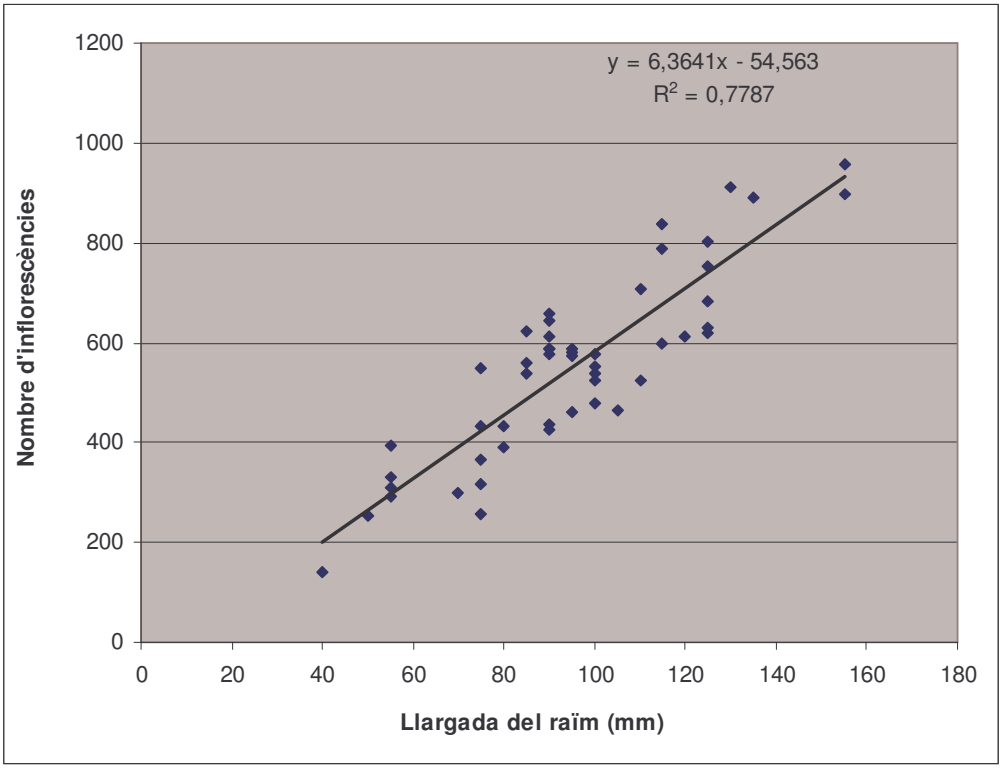


Foto 7. Detall d'una raïm que va servir per calcular el nombre d'inflorescències teòric.

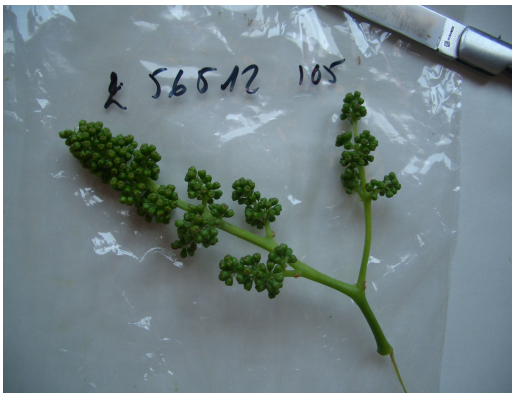


Foto 8. El mateix raïm de la fotografia anterior amb les inflorescències despreses per fer-ne el recompte i la mesura de llargada.

3.5.2 Taxa teòrica de quallat

La taxa teòrica de quallat (Q_T) representa el percentatge d'inflorescències que es converteixen en fruit (baia) i que arriben a la collita.

Aquest valor es va calcular a partir de la següent expressió:

$$Q_T\,(\%) = (\text{nº baies/raïm}) \,/\, (\text{nº inflorescències/raïm}) \times 100$$

On el nombre de baies era el valor observat en les mostres de raïms del testimoni (sense aclarida) en el moment de la collita.

El nombre d'inflorescències es va obtenir indirectament en funció de la llargada de la inflorescència plenament desenvolupada abans de la floració (estadi fenològic 17 d'Eichhorn & Lorenz, (vegeu apartat 3.5.1 *Nombre teòric d'inflorescències d'un raïm*).

La taxa teòrica de quallat (Q_T) aplicada als raïms amb algun tractament d'aclarida serviria per calcular l'aclarida de baies (vegeu apartat 3.5.5)

3.5.3 Producció mitjana

La collita es va realitzar a l'estadi fenològic 38, el dia 10/09/2007. La producció de cada parcel·la es va transportar en caixes de plàstic separadament per pesar-les.

El valor de producció per cada tractament corresponia a la mitjana de la producció de 15 ceps (3 ceps per repetició amb 5 repeticions per tesi). Aquests valors mitjans, mesurats en grams per parcel·la elemental es van transformar a kg/ha.

La reducció de la producció per cada tesi es va calcular en percentatge respecte la producció del testimoni.

3.5.4 Aclarida de raïms

L'aclarida de raïms correspon a la reducció del nombre mitjà de raïms per cep a conseqüència dels efectes dels tractaments d'aclarida. El valor d'aclarida en percentatge representa el nombre de fruits que no van arribar a la collita respecte el nombre mitjà de fruits inicials per cada tractament.

El nombre de fruits final o fruits a la collita van ser observats per cada planta per separat en el moment de la collita.

3.5.5 Aclarida de baies

L'aclarida de baies pels raïms que van rebre algun tractament és un valor teòric que es va calcular per comparació amb les dades del testimoni, sense aclarir.

Aquest valor representava la proporció de baies per raïm que van ser aclarides (no van arribar a la collita) per efecte dels tractaments aplicats. El valor per cada tractament era la mitjana de 15 mostres (1 raïm per cep, amb 3 ceps observats per cada repetició d'un total de 5 repeticions per tesi).

El percentatge d'aclarida de baies es va trobar a partir de la següent expressió:

Aclarida Baies (%) = (1- (nombre baies collita/nombre baies teòric))x100

On el nombre de baies teòric representava les baies que hi hauria en el mateix raïm en el cas que no s'hagués fet cap tractament. Aquest valor es va calcular aplicant la taxa teòrica de quallat (Q_T) en tant per 1 al nombre teòric d'inflorescències.

nombre baies teòric = nombre inflorescències teòric x Q_T

3.5.6 Grau alcohòlic probable (ºAp)

El valor del grau alcohòlic probable es va obtenir a partir de la mitjana dels valors de totes les mostres per cada tractament (1 raïm per cep).

Les mesures es van realitzar amb un refractòmetre durant les 48 hores següents a la recollida de mostres. Per cada mostra es van fer dues mesures i es va agafar el valor mitjà. En el cas que les dues mesures diferissin més d'un grau, se'n feia una tercera i el resultat era la mitjana de les tres mesures.

La mostra de suc es va obtenir de totes les baies que prèviament es van desgranar dels raïms. Aquestes es van aixafar manualment dins una bossa de plàstic i el suc obtingut va servir per la presa de dades.

3.5.7 Pes mitjà del raïm

El pes mitjà dels raïms resultava de la mitjana dels pesos de les mostres recollides per cada tractament, amb la rapa i el nombre de baies complet. Aquest valor comparat amb el del testimoni era representatiu de la incidència dels tractaments químics en la reducció del nombre de baies o bé del fenomen de compensació en el cas de l'aclarida manual.

3.5.8 Pes mitjà de les baies

El pes mitjà de les baies per cada tractament resultava de la mitjana dels valors de cada mostra (1 raïm per cep). Aquest valor es va calcular dividint el pes net del raïm (sense rapa) entre el nombre de baies que contenia.

3.5.9 Diàmetre mitjà de les baies

El diàmetre mitjà de les baies corresponia a la mitjana dels valors de cada mostra (1 raïm per cep). Cada mostra de raïm es va desgranar i s'agafaren 30 baies a l'atzar per calibrar-les. La mitjana del diàmetre d'aquestes 30 baies representa el valor per cada mostra.

Per calibrar-les es va fer servir un calibrador d'anelles des de 10 mm fins a 19 mm, amb intervals de milímetre.

3.5.10 Anàlisi de qualitat del most. Acidesa i capacitat colorant

Aquestes dues variables són indicadores de la qualitat de la verema. Si bé és cert que el contingut en substàncies colorants augmenta amb la maduració del raïm i l'acidesa total disminueix, en produccions elevades els nivells mai arribaran a ser òptims.

A causa de la complexitat per analitzar aquestes dades es va optar per enviar una mostra composada per cada tractament a un laboratori especialitzat. Aquesta mostra contenia un raïm de cada cep agafat a l'atzar (15 raïms per tractament).

3.6 Anàlisi estadística

Les dades de camp es van analitzar estadísticament utilitzant un test no paramètric d'anàlisi de rangs i el test de Friedmann. Les separacions de les mitjanes es van fer segons l'ajust de Bonferroni, per una probabilitat inferior al 5%.

4. Resultats

4.1 Raïms i nombre d'inflorescències en el moment de la floració

Abans de realitzar l'assaig es va creure convenient conèixer les condicions inicials pel que fa al nombre de fruits per cep i el nombre d'inflorescències per raïm.

Aquestes dues variables serien indicadores del potencial productiu dels ceps que formen part de l'assaig.

El nombre de raïms per cep i d'inflorescències de cada raïm va ser molt semblant per a totes les tesis de l'assaig, sense diferències significatives. De mitjana les plantes presentaven 17,4 raïm amb 515 inflorescències (Taula 10).

Taula 10. Valors mitjans del nombre de fruits inicials per cep i el nombre d'inflorescències per raïm abans de fer els tractaments d'aclarida.

Tractament	Estadi fenològic (Eichhorn & Lorenz)	Nombre de raïms inicials	Nombre d'inflorescències per fruit
1-Testimoni	-	17,3 a	503 a
2-Etefon	29	18,1 a	578 a
3-Etefon	30	16,8 a	487 a
4-Etefon	31	17,5 a	533 a
5-Manual	32	17,6 a	478 a
p-valor		0,698	0,627

Els valors seguits d'una mateixa lletra no són significativament diferents (p-valor<0,05) segons el test de Friedmann.

4.2 Anàlisi dels resultats de producció

L'anàlisi de la producció es va fer des de tres punts de vista diferents; la producció en kg/ha, el nombre de fruits per cep (raïms) i el nombre mitjà de baies per raïm. Es va fer així per veure els diferents efectes de cada tipus d'aclarida. L'aclarida manual només va intervenir en el nombre de fruits sencers, l'aclarida química, en canvi, va tenir efectes sobre el nombre de fruits sencers i també sobre el nombre de baies.

4.2.1 Producció

Els valors mitjans de producció mesurats en kg/cep, els calculats kg/ha, a partir de la densitat de plantació, i la disminució de producció es presenten a la taula 11.

Taula 11. Valors mitjans de producció (transformats a kg/ha) i percentatge de reducció de la producció respecte el testimoni segons el tipus de tractament aplicat.

Comentari [P2]: Cal afegir els pesos per cep perquè són els realment mesurats. Els kg/ha són valors calculats

Tractament	Estadi fenològic (Eichhorn & Lorenz)	Producció kg/cep	Producció kg/ha		% Reducció Producció (respecte testimoni)
1-Testimoni	-	6,05	18151	a	0
2-Etefon	29	0	0	b	100
3-Etefon	30	0,89	2667	b	85
4-Etefon	31	3,84	11519	ab	36
5-Manual	32	4,70	14101	ab	22
p-valor			0,001		

Els valors seguits d'una mateixa lletra no són significativament diferents (p-valor<0,05) segons el test de Friedmann.

Tots els tractaments van tenir incidència sobre la quantitat de collita, amb valors que oscil·len entre el 100% i el 22% de reducció de la producció respecte el testimoni.

La producció més elevada va ser la del testimoni, sense cap tractament d'aclarida, amb un valor mitjà de 18.151 kg/ha. Les produccions mitjanes més baixes són les dels dos primers tractaments amb Etefon, als estadis fenològics 29 i 30. En el primer cas es va destruir totalment la collita; en el segon tractament químic l'aclarida va ser molt forta, amb una producció mitjana de 2.667 kg/ha.

En un terme mig es van situar les produccions del tercer tractament amb Etefon i l'aclarida manual, realitzades als estadis fenològics 31 i 32, amb 11.519 kg/ha i 14.101 kg/ha respectivament. Aquests tractaments van representar una reducció de producció del 36% i del 22% en cada cas.

4.2.2 Aclarida de raïms

Comentari [P3]: Cal comentar el nombre de raïms collits en cada tractament

Les dades del nombre de fruits observats abans dels tractaments (prefloració) i després dels tractaments (collita) són les representades a la taula 12. La comparació entre aquests valors mitjans indica la incidència que va tenir cada tractament en l'aclarida de raïms complets.

El nombre màxim de fruits a la collita es va aconseguir amb el testimoni, amb una mitjana de 16,8 fruits per cep. Respecte al nombre de fruits inicial, que era de 17,3 fruits per cep, hi va haver una aclarida no provocada d'un 3%. Amb un valor mitjà semblant de 16 raïms per cep hi ha el tercer tractament amb Etefon. L'aclarida d'aquest tractament representa un 8% de reducció del nombre de fruits inicial, que era de 17,5 raïms per cep.

Amb el segon tractament amb Etefon es van aconseguir 9,4 raïms per cep de mitjana, que representen una aclarida del 44% del nombre de raïms inicial. Amb l'aclarida manual es van eliminar un 28% dels raïms inicials, i el nombre mitjà a la collita va ser de 12,6 raïms per cep.

Amb el primer tractament amb Etefon es va aconseguir eliminar tota la collita.

Taula 12. Valors mitjans del nombre de raïms per cep abans dels tractaments i a la collita i percentatge d'aclarida de raïms segons el tipus de tractament.

Tractament	Estadi fenològic (Eichhorn & Lorenz)	Nombre de raïms inicials	Nombre de raïms final	% Reducció fruits
1-Testimoni	-	17,3 a	16,8 a	3
2-Etefon	29	18,1 a	0 b	100
3-Etefon	30	16,8 a	9,4 ab	44
4-Etefon	31	17,5 a	16,0 a	8
5-Manual	32	17,6 a	12,6 ab	28
p-valor		0,698	0,001	

Els valors seguits d'una mateixa lletra no són significativament diferents (p-valor<0,05) segons el test de Friedmann.

4.2.3 Aclarida de baies

L'aclarida de baies representa la reducció del nombre d'aquestes en un raïm a la collita. Es va calcular comparant els valors mitjans del nombre final de baies per raïm i el nombre teòric que s'hauria aconseguit sense cap tractament. Aquest valor teòric es va trobar aplicant la taxa de quallat del testimoni al nombre d'inflorescències teòric per cada raïm. La taxa de quallat del testimoni va tenir un valor del 26,7%, i es va calcular segons s'explica a l'apartat 3.5.2 *Taxa teòrica de quallat*. Els valors mitjans per aquesta variable es mostren a la taula 13.

La màxima aclarida de baies va ser del 100%, corresponent al primer tractament amb Etefon, on no hi va haver collita. La mínima aclarida va ser la del tractament amb aclarida manual, amb un increment del 35% en el nombre mitjà de baies respecte del testimoni on suposadament no hi va haver aclarida. Aquests dos tractaments tenen valors mitjans semblants, amb 132 i 172 baies per raïm respectivament. Amb el segon i el tercer tractament químic es van aconseguir valors intermedis del 51% i el 44% d'aclarida, amb 63 i 76 baies per raïm de mitjana.

Vegeu els efectes dels tractaments amb Etefon sobre el nombre final de baies a les fotografies 9, 10, 11 i 12.

Taula 13. Valors mitjans del nombre de baies per raïm en el moment de la collita i percentatge d'aclarida de baies respecte el testimoni segons el tipus de tractament.

Tractament	Estadi fenològic (Eichhorn & Lorenz)	Nombre de baies teòric	Nombre de baies collita	% reducció baies (respecte testimoni)
1-Testimoni	-	132	132 a	0
2-Etefon	29	0	0 b	100
3-Etefon	30	130	63 ab	51
4-Etefon	31	142	76 ab	44
5-Manual	32	127	172 a	-35
p-valor			0,001	

Els valors seguits d'una mateixa lletra no són significativament diferents (p-valor<0,05) segons el test de Friedmann.

Foto 9. Detall d'un raïm aclarit a l'estadi fenològic 29 amb el primer tractament amb Etefon. La destrucció de la collita va ser total.

Foto 10. Detall d'un raïm aclarit a l'estadi fenològic 30 amb el segon tractament amb Etefon. L'aclarida va ser severa (86 % de reducció de la producció). Es van aconseguir aclarir baies (51 %) i raïms sencers (44 %).

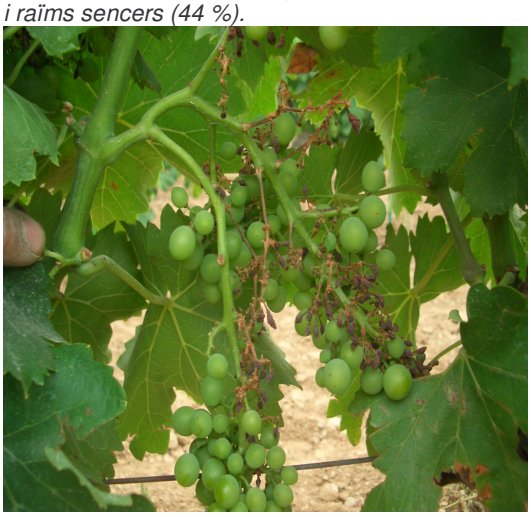


Foto 11. Detall d'un raïm aclarit a l'estadi fenològic 31 amb el tercer tractament amb Etefon. La reducció de la producció va ser d'un 36 %. El producte va tenir poca incidència en l'aclarida de raïms sencers (8 %), però es van aclarir el 41 % de les baies.

Foto 12. Detall d'un raïm del testimoni, sense cap tractament químic. Es pot observar com les baies estan més apinyades que als raïms aclarits amb Etefon.

4.3 Paràmetres de qualitat

4.3.1 Grau alcohòlic probable (ºAp)

El grau alcohòlic probable indica la quantitat de sucres fermentables –glucosa i fructosa principalment– que contenen els fruits. Industrialment per a l'elaboració de vi, quan es va realitzar l'assaig era el paràmetre de qualitat més important. Les dades de la taula 14 són els valors mitjans corresponents a les mostres de fruits a la collita, mesurades amb un refractòmetre.

Els valors del grau alcohòlic probable van oscil·lar entre un màxim de 14,3 ºAp i un mínim de 12,9 ºAp. El valor més alt era el del tractament d'aclarida manual, amb 14,3 ºAp. Amb el segon tractament amb Etefon es va aconseguir un valor semblant de 14,2 ºAp. Els valors mínims corresponien al testimoni, amb 12,9 ºAp i al tercer tractament amb Etefon amb 14,2 ºAp, que encara que diferissin 1,3 graus estadísticament eren comparables.

Taula 14. Valors mitjans del grau alcohòlic probable (ºAp) de les mostres recollides en el moment de la collita de cada tractament

Tractament	Estadi fenològic (Eichhorn & Lorenz)	Grau alcohòlic probable (ºAp)
1-Testimoni	-	12,9 ab
2-Etefon	29	0 b
3-Etefon	30	14,2 a
4-Etefon	31	14,2 ab
5-Manual	32	14,3 a
p-valor		0,006

Els valors seguits d'una mateixa lletra no són significativament diferents (p-valor<0,05) segons el test de Friedmann.

4.3.2 Pes mitjà del raïm

Amb el diferents tractaments es van aconseguir pesos mitjans dels fruits d'entre 0 i 342 grams. Els valors més elevats van ser els corresponents a l'aclarida manual i al testimoni, amb 342 i 269 grams per raïm respectivament. El valor mínim va correspondre al primer tractament amb etilè on no hi va haver collita. En un terme mig hi havia els valors del segon i el tercer tractaments amb Etefon, comparables entre sí amb 128 i 157 grams per raïm (Taula 15).

Vegeu els efectes dels tractaments sobre la mida dels raïms a les fotografies 13, 14, 15 i 16.

Taula 15. Valors mitjans del pes dels raïms en grams obtinguts de cada tractament.

Tractament	Estadi fenològic (Eichhorn & Lorenz)	Pes mitjà raïm (g)	% Reducció pes del raïm
1-Testimoni	-	269 a	0
2-Etefon	29	0 b	100
3-Etefon	30	128 ab	52
4-Etefon	31	157 ab	41
5-Manual	32	342 a	-27
p-valor		0,001	

Els valors seguits d'una mateixa lletra no són significativament diferents (p-valor<0,05) segons el test de Friedmann.

Foto 13. Detall d'un raïm aclarit amb Etefon a l'estadi fenològic 30 (segon tractament amb Etefon)

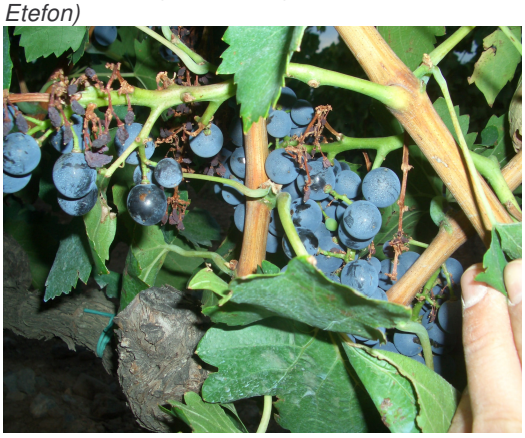


Foto 14. Detall de raïms aclarits manualment, a l'estadi fenològic 32.

Foto 15. Detall d'un raïm aclarit amb Etefon a l'estadi fenològic 31 (tercer tractament amb Etefon)

Foto 16. Detall de raïms del testimoni, on no es va realitzar cap tractament d'aclarida.

4.3.3 Diàmetre i pes mitjà de les baies

En aquest assaig es van mesurar el pes mitjà i el diàmetre de les baies corresponents a les mostres dels diferents tractaments agafades a la collita. Els valors mitjans aconseguits per cada tractament són els de la taula 16.

Els pesos mitjans de les baies van ser semblants per tots els tractaments, al voltant dels 2 grams per baia. Només es va diferenciar el segon tractament amb Etefon amb el valor mínim de 1,9 grams per baia, però sense diferències significatives amb els altres tractaments.

Amb el testimoni i el segon i el tercer tractaments amb Etefon es van aconseguir mides de baia semblants amb valors mitjans de 14,9, 14,7 i 14,8 mm. Amb l'aclarida manual es van aconseguir les baies més grosses, amb una mitjana 15 mm de diàmetre i estadísticament diferent dels altres tractaments. Amb el primer tractament amb Etefon no hi va haver dades.

Taula 16. Valors mitjans del pes (g) i el diàmetre (mm) de baies corresponents a les mostres recollides a la collita de cada tractament

Tractament	Estadi fenològic (Eichhorn & Lorenz)	Pes mitjà baies (g)	Diàmetre baies (mm)
1-Testimoni	-	2,0 a	14,9 ab
2-Etefon	29	0 a	0 b
3-Etefon	30	1,9 a	14,7 ab
4-Etefon	31	2,0 a	14,8 ab
5-Manual	32	2,0 a	15,0 a
p-valor		0,034	0,007

Els valors seguits d'una mateixa lletra no són significativament diferents (p-valor<0,05) segons el test de Friedmann.

4.3.4 Anàlisi de qualitat del most. Acidesa i capacitat colorant

Els resultats de l'anàlisi del most realitzats per l'INCAVI a partir de mostres composades dels tractaments de l'assaig es mostren a la taula17.

El valor de l'acidesa (expressada en g/L d'àcid tartàric equivalent) va ser més alt en el testimoni (4,6 g/L) que en qualsevol dels tractaments d'aclarida, on es van obtenir valors similars al voltant de 4 g/L.

En els tractaments d'aclarida es van obtenir valors similars d'intensitat colorant molt més elevats que en el testimoni. La quantitat d'antocians més elevada va ser la del tercer tractament amb Etefon, amb 747 mg/kg. Amb l'aclarida manual es va aconseguir el segon valor més elevat, de 703 mg/kg, i amb el segon tractament amb Etefon 672 mg/kg. Amb el testimoni es va aconseguir un valor notablement inferior de 436 mg/kg.

Taula 17. Valors d'acidesa i intensitat colorant de les mostres compostes corresponents als tractaments.

Tractament	Estadi fenològic (Eichhorn & Lorenz)	Acidesa Total g/L (àc.tartàric equivalent)	pH	Intensitat colorant (Càlcul numèric a partir de les absorbàncies a 420,520 i 620 nm)	Antocians mg/kg
1-Testimoni	-	4,6	3,51	0,909	436
2-Etefon	29	-	-	-	-
3-Etefon	30	4,0	3,78	1,601	672
4-Etefon	31	3,9	3,8	1,531	747
5-Manual	32	4,0	3,64	1,651	703

Analítica realitzada als laboratoris de l'INCAVI de l'estació vitícola i enològica de Vilafranca. Vegeu l'anàlisi completa a l'annex 6.

5. Discussió

En aquest treball es va assajar l'Etefon com a aclaridor químic en Garnatxa negra per controlar excessos de producció puntuals i millorar la qualitat de la collita. Per tal de poder quantificar els resultats es van comparar els efectes de l'Etefon amb els d'un testimoni i els d'una aclarida manual tradicional, que ara per ara en vinya és l'únic mètode utilitzat i hi ha prou experiència per preveure'n els efectes.

La dosi de matèria activa i el moment d'aplicació es van basar en les recomanacions de l'ITV francès, que ja havia realitzat experiències amb aquest tipus de producte a França on està registrat pel seu ús en raïm de vinificació (veure taula 4).

L'interès principal de l'ús d'Etefon com a aclaridor químic era la reducció dels costos d'execució respecte a l'aclarida manual —una tercera part segons Martínez de Toda, 2008; ITV Midi-Pyrénées, 2005. Per contra, hi havia la dificultat de fixar una taxa d'aclarida concreta a causa de la manca d'experiències amb aquest producte —cal dir que en tots els tractaments amb Etefon es van provocar nivells d'aclarida superiors als pronosticats per l'ITV. El fet que es tracti d'un producte de síntesi, en un moment on es tendeix a reduir l'ús de productes fitosanitaris podria representar un desavantatge de cares al consumidor final.

A causa de les poques experiències amb l'Etefon es va creure convenient realitzar tres tesis per aconseguir taxes d'aclarida diferents. La intenció era que la reducció de producció d'alguna d'elles fos semblant a la de l'aclarida manual i es poguessin comparar els efectes dels dos tractaments en la qualitat de la collita. Això es va aconseguir amb el tercer tractament amb Etefon aplicat a l'estadi fenològic 31 d'Eichhorn & Lorenz, quan el calibre mitjà de les baies era de 5,7 mm. La producció va ser la més raonable dels tres tractaments químics, amb uns resultats estadísticament comparables als de l'aclarida manual. Es van aconseguir collir 11519 kg/ha i 14101 kg/ha respectivament, que representaven una reducció de producció del 36% i del 22% respecte del testimoni amb el qual es van obtenir 18151 kg/ha. Aquestes produccions eren excessives si es té en compte que el consell regulador de la DO Empordà imposa un limit màxim de producció de 10000 Kg/ha per raïms destinats a l'elaboració de vins qualificats.

No hi va haver collita pel primer tractament amb Etefon i només 2667 kg/ha pel segon, que representaven un 85% de reducció de collita respecte al testimoni. En aquestes dues primeres tesis va destacar la potència de l'Etefon com a aclaridor en els primers estadis de desenvolupament dels fruits. Aquest comportament va evidenciar la sensibilitat de la varietat Garnatxa negra als efectes de l'Etefon, ja pronosticada per Agustí Villaroya (comunicació personal, 2007).

Els rendiments baixos dels dos primers tractaments fan que les aplicacions d'Etefon en estadis fenològics tan primerencs no resultin interessants des d'un punt de vista productiu. En tot cas, l'ús de l'Etefon en aquests estadis estaria justificat en operacions d'aclarida total. Aquest seria el cas de vinyes joves —del primer al tercer any— on encara s'estaria formant el cep i on l'interès principal seria afavorir el creixement vegetatiu de la planta en detriment de la collita.

A part del pes de la collita es van analitzar altres variables que van evidenciar dos modes d'acció diferents per l'efecte aclaridor dels tractaments químics i el manual. Tal com s'ha explicat en l'apartat de resultats 4.2.2, en el tractament manual només es poden eliminar raïms sencers. En canvi, en els tractaments químics s'eliminen raïms sencers i sobretot baies. Aquests dos modes d'acció tenen un efecte molt important sobre la qualitat de la collita.

L'efecte d'aclarida de raïms sencers amb Etefon es va reduir en les aplicacions en els estadis de desenvolupament dels fruits més avançats (vegeu taula 6 on s'especifiquen els diàmetres mitjans de les baies en el moment dels tractaments). Com es pot comprovar en els resultats (apartat 4.2.2) el primer tractament químic va aclarir tots els fruits, el segon va tenir un efecte més moderat i en va aclarir el 44%. El tercer tractament, en canvi, amb prou feines va tenir efecte sobre els fruits sencers, amb un resultat d'aclarida de només un 8% dels fruits. Aquest últim resultat va ser estadísticament comparable al del testimoni, amb una aclarida no provocada del 3% dels fruits. Per tant, en el tercer tractament tota la reducció de la collita es va aconseguir amb l'eliminació gairebé exclusivament de baies. Aquest fet va provocar que el pes mitjà dels raïms obtinguts amb els tractaments químics fossin inferiors als del testimoni, amb una reducció en el pes mitjà del 52% i 41% pel segon i el tercer tractaments amb Etefon respectivament. En canvi, els raïms que es van obtenir amb el tractament manual van resultar un 27% més pesats que els del testimoni, tot i que els valors fossin estadísticament comparables. Aquest sobrepès dels raïms aclarits manualment va ser provocat pel fenomen de compensació, àmpliament documentat per diversos autors (Martínez de Toda, 2008; J. Payan, 1994; Bloyd, P. 1995). Aquest efecte es produeix quan en un cep s'elimina una part de la collita i la planta, per compensar aquesta pèrdua afavoreix el creixement dels fruits que queden. Això va fer que la producció del tractament manual no fos proporcional a la intensitat d'aclarida. Aquest efecte ja estava documentat per autors en treballs semblants (A. Villaroya, 1993-1996; M. Ferrer et al., 2002). En canvi, les plantes aclarides amb Etefon no van compensar la pèrdua de producció, tal com ja havien confirmat Payan (1994) i Bloyd (1995) en un treball anterior.

La reducció del nombre de baies va ser una variable que també es va ponderar per tots els tractaments. Els resultats van indicar una incidència notable dels tractaments amb

Etefon, amb nombres mitjans de 63 i 76 baies per raïm. Aquests valors van representar reduccions del 51% i del 44% respecte el valor mitjà del testimoni, que va ser de 132 baies per raïm. El cas més curiós va ser el del tractament d'aclarida manual, on es va incrementar (o conservar) un 35% més de baies que el testimoni, amb un valor mitjà de 172 baies per raïm. Aquest increment del nombre de baies fa pensar que la reducció de càrrega de producció amb l'estratègia de l'eliminació de raïms sencers provoca una reducció de la purga natural de fruits ja formats. No s'han trobat referents bibliogràfics per aquest fenòmen.

La mida de les baies és un dels paràmetres de qualitat dels quals s'espera una variació significativa en un assaig d'aclarida. L'augment de la mida de la baia és propiciat pel fenomen de compensació o creixement esmentat anteriorment. En fruita dolça aquest és un fenomen desitjat, en canvi en viticultura resulta contraproduent pel fet que el guany en volum de les baies augmenta la relació volum/superfície i disminueix la quantitat de pell, que és on es concentren la major part de substàncies colorants i aromàtiques del raïm. Aquest fenomen es va voler ponderar amb l'anàlisi de les variables del pes mitjà i el diàmetre de les baies. Segons els resultats (Taula 13) no hi va haver diferències en els pesos mitjans de les baies per cap dels tractaments, inclòs el testimoni. Sí que hi va haver diferències en els diàmetres mitjans on el valor mitjà més elevat va correspondre al tractament manual (15 mm) respecte a la resta de tractaments que tenien valors semblants entre si. Contràriament a aquestes afirmacions, sí que hi ha hagut autors que havien documentat increments del pes i mida de les baies en tractaments d'aclarida química i aclarida manual (M. Ferrer et al., 2002).

Comentari [P4]: Crec que aquesta paraula no és catalana, caldria posar mida, calibre

Tal com s'ha dit, l'aclarida de baies que van provocar els tractaments amb Etefon va incidir directament en l'estructura i la mida final dels raïms. Amb aquests dos tractaments es van aconseguir raïms més petits i menys apinyats (tancats) que afavorien la bona circulació d'aire entre les baies i la penetració dels tractaments fitosanitaris preventius. Per tant, la incidència de podridures provocades pel trencament de la pell de les baies (atacs de *Lobesia botrana*, baies excessivament apinyades) van ser molt inferiors en els raïms dels tractaments químics que en els del testimoni i l'aclarida manual. En el procés de mesura i presa de dades de les mostres es van poder observar afectacions de podridura en raïms del testimoni i en menor mesura en els del tractament manual (vegeu fotografies 17 i 18). A les mostres dels tractaments amb Etefon no es va observar cap raïm afectat. La sanitat de la verema és un paràmetre de qualitat molt important que incideix directament en la qualitat del vi.

El grau alcohòlic probable —o sucres fermentables, principalment glucosa i fructosa— va ser el paràmetre de qualitat al qual es va donar més rellevància en aquest treball. El preu que en aquell moment es pagava al productor estava en funció del nivell de sucres que

contenia el raïm. Aquesta variable es va mesurar per tots els tractaments i s'esperava una millora respecte el testimoni per a qualsevol nivell d'aclarida. Els resultats que es van obtenir evidencien aquesta hipòtesi. El valor mitjà més elevat respecte al del testimoni (12,9 ºAp) va ser el de l'aclarida manual amb 14,3 ºAp, tot i que el nivell d'aclarida va ser el més feble de tots els tractaments. Amb el segon tractament amb Etefon es van obtenir 14,2 ºAp, valor comparable amb el tractament manual però que de cap manera compensava la dràstica reducció de la collita. Amb el tercer tractament amb Etefon es va mesurar un valor mitjà de 14,2 ºAp, més elevat que el del testimoni però estadísticament comparable. Segons J. C. Sancha (2002) la presència d'un major nombre de raïms incentiva la fotosíntesi i, per tant, l'eliminació de raïms sencers podria ser contraproduent per l'acumulació de sucres. En l'assaig els continguts més elevats de sucres van correspondre als tractaments on es van conservar menys raïms sencers i, per tant, aquesta tesi no es va corroborar.

Altres paràmetres de qualitat no menys importants són l'acidesa i la capacitat colorant. Aquests paràmetres són de mesura complexa i es va optar per analitzar una mostra composada en un laboratori especialitzat (vegeu taula 14). Els resultats que es van obtenir són rellevants i per tots els tractaments hi ha una millora notable de la capacitat colorant respecte el testimoni. Aquest fet ja l'havien comprovat anteriorment diferents autors (Kliever i Weaver, 1971; Jackson i Lombard, 1993). El valor de l'acidesa total tendeix a disminuir a mesura que madura el raïm, sempre que les produccions no siguin excessives. El valor més elevat va ser el del testimoni, notòriament superior al dels altres tractaments que van tenir valors semblants.

Foto 17. Mostra d'un raïm del testimoni afectat per podridura.

Foto 18. Detall d'una baia d'un raïm del testimoni atacat per Lobesia Botrana (cuc del raïm). L'entrada de la larva és un possible focus d'infecció de fongs que provoquen la podridura.

6. Conclusions

Després d'analitzar els resultats del treball es van poder elaborar una sèrie de conclusions que es resumeixen en els següents punts:

1. Aplicat a la varietat Garnatxa negra l'Etefon es va mostrar com un potent aclaridor. A la dosi utilitzada de 360 g/ha i als estadis fenològics 29 i 30 d'Eichhorn & Lorenz hi va haver sobreaclarida.
2. Els efectes aclaridors de l'Etefon es van notar al cap d'un període molt curt de temps després dels tractaments (2-3 dies).
3. El principal mode d'acció de l'Etefon va ser l'aclarida de baies. L'aclarida de raïms sencers es va reduir en funció del nivell de desenvolupament dels fruits. Només es van presentar efectes importants d'aclarida de raïms en les aplicacions on hi va haver sobreaclarida (estadis fenològics 29 i 30 d'Eichhorn & Lorenz).
4. A causa de l'efecte aclaridor de l'Etefon sobre baies, es van obtenir raïms aclarits més petits (amb pesos mitjans entre 128 i 157 grams) i no tan apinyats com els de l'aclarida manual (342 grams) i el testimoni (269 grams). Això va representar una avantatge de cares a la bona sanitat de la collita.
5. En els raïms aclarits amb Etefon no es va observar cap fenomen de compensació que modifiqués ni la mida ni el pes de les baies respecte el testimoni.
6. En les condicions de l'assaig, l'estratègia d'aclarida química més satisfactòria va ser l'Etefon a l'estadi fenològic 31 d'Eichhorn & Lorenz, amb una producció mitjana de 11519 kg/ha i un grau alcohòlic probable de 14,2.
7. El raïms tractats amb Etefon van tenir acideses més baixes i capacitats colorants més elevades que els raïms del testimoni.

7. Paraules clau

Vitis vinifera L., Garnatxa negra, Etefon (Àcid 2-cloro-etil fosfònic), aclarida química, aclarida manual, control de producció, taxa de quallat

8. Bibliografia

— Aguirrezábal Bujanda, Faustino et. al. (2003). *Effect of Soil Type on wines Produced from Vitis vinifera L. Cv. Grenache in Commercial Vineyards*.

— *Anuario de estadística agroalimentaria 2006*. Subdirección General de Estadísticas Agroalimentarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 2007

— Askri, F; Bessis,R. (1981). *La viticulture dans les Pays Semi-arides. Principe du cotrôle de la fertilité d'un cépage introduit dans les condicions pédoclimatiques nouvelles*. Bull. Off. Inst. Vin. 599: 3-16.

— Bessis, R. (1965). *Recherche sur la fertilité et les corrélations de croissance entre bourgeons chez la vigne* (V*itis vinifera*). Tesi Doctoral. Dijon. 236p.

— (1960). *Deux méthodes rapides d'aprétiation du nombre de fleurs dans les grappes de la vigne*. Centre de Recherche Académie Agricole Française 14:823-827.

— (1960). *Sur diferentes modes d'expresion quantitative de la fertilité chez la vigne*. Centre de Recherche Académie Agricole Française. 46: 828-832.

— Bloyd, P. (1995). *Éclaircissage chimique sequentiel. Prémiers résultats et perspectives*. In: Actas GESCO: Lisboa, pp.: 268-273

— Champagnol (1984). *Eléments de physiologie de la vigne et viticulture générale*. Imp. Dehan, Montpellier 351p.

— Coombe, B.G. (1959). «Fruit-set development in seed grape varieties as affected by defoliation, topping, girdling, and other treatments». American Journal of Enology and Viticulture; 10:85-100

— *Datos de vinos de calidad producidos en regiones determinadas* (vcprd). Campaña 2004/2005. MAPA. Subdirección General de Calidad y Promoción Agroalimentaria.

— Dufourcq, T.; Serrano, E. (2000). *Determination du rapport feuilles/fruits optimal pour quatre principaux cepages de la region midi-pyrenees*. Institut Technique de la Vigne et du Vin ITV France, Unité de Gaillac.

— Estadis fenològics de la vinya.
http://www.omafra.gov.on.ca//crops/facts/grapestages.htm

— Ferrer, M. et al. (2002). «Resultados enológicos y productivos de la aplicacion de diversas alternativas de raleo de racimos y distintas intensidades de poda hivernal en *Vitis vinifera* L. cv. Tannat». Revista agrociencia. Vol. VI nº1 pag. 53-62.

— Gubler, W.D., Bettiga, L. J. Y Heil, D. (1991). «Comparisons of hand and machine leaf removal for the control of botrytis bunch rot». American Journal of Enology and Viticulture; 42:233-236.

— Hidalgo, L. (1999). *El suelo vitícola. Tratado de Viticultura General*, 2a ed.; Mundi-Prensa Ediciones: Madrid, Spain, pp 229-250.

— Jackson, D.I. i Lombard, P.B. (1993) «Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality - a review», American Journal of Enology and Viticulture; 44: 409-430.
— Jiménez, J. (1993). *Adaptación de 10 cultivares tintos de vid (Vitis vinifera L.) a la región de la Mancha*. Tesis doctoral. Madrid. 216 p.
— Kliewer, W. M. i Antcliff, A. J. (1970). «Influence of defoliation, leaf darkening and cluster shading on the growth and composition of Sultana grapes». American Journal of Enology and Viticulture; 21: 26-36.
— Kliewer, W.M. i Weaver, R.J. (1971). «Effect of crop level and leaf area on growth, composition and coloration of Tokay grapes», American Journal of Enology and Viticulture; 22: 172-177.
— *Le guide des cépages* (1999) Les pepinieristes producteurs du comtat.
— *L'eclaircissage chimique ou physiologique* (2005) Institut Technique de la Vigne et du Vin (ITV). Station Régionale Midi-Pyrénées.
— *L'estimation des rendements en viticulture* (2005) Institut Technique de la Vigne et du Vin (ITV). Station Régionale Midi-Pyrénées.
— López-Miranda, S.; Yuste, J.; Martín, H.; Yuste, R.; (2004). «Estimación del rendimiento para adecuar la aplicación del aclareo de racimos al nivel de producción perseguido». Viticultura y Enologia profesional, 92: 37-44.
— Maigre, D.; Murisier, F. (2004). *Influence du rapport feuille/fruit sur la qualité des mouts et des vins*. Station fédérale de recherches en production végétale de Changins. Centre viticole du Caudoz.
— Mapa topogràfic de Catalunya 1:25000. Institut cartogràfic de Catalunya (ICC). Generalitat de Catalunya.
— Martínez de Toda, Fernando (2008). *Claves de la viticultura de calidad. Nuevas técnicas de estimacion y control de la calidad de la uva en el vinyedo*. Ediciones Mundi-Prensa, Barcelona.
— (2003). *Estudio de nuevas técnicas de cultivo*. Bodegas&Viñedos; 32: 21-25.
— (2008). «Viticultura de calidad: factores que afectan al contenido de compuestos fenólicos». Associació Catalana d'Enòlegs (ACE), nº95, 2008. Rubes Editorial. www.acenologia.com
— Ortega, S. et al. (2000). *Desarrollo de modelos predictivos de fenología y evolución de madurez en vid para vino cv. Cabernet sauvignon y Chardonnay*. Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, Servicio Integrado de Agroclimatología y Riego (SIAR)
— Payan, J. (1994). *Regulation de la production par l'éclaircissage*. In: Actas GESCO: Valladolid, pp.: 165-168.

— Poni, S.; Casalini, F.; Bernizzoni, S.; Civardi, S.; Intrieri, C. (2006). «Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components and grape quality». American Journal of Enology and Viticulture, 57, 4:397-407.
— Pouget, R. (1981). «Action de la temperature sur la différenciation des inflorescences et des fleurs durant les phases de pré-débourrement et de post débourrement des bourgeons latents de la vigne». Connaissance vigne vin. 15-2: 65-79.
— Ordre ARP/63/2006, de 16 de febrer (DOGC núm. 4585 de 03/03/06), per la qual s'aprova el Reglament de la Denominació d'Origen Empordà.
— Rézeau, P. 1997. *Le dictionaire des noms des cepages en France*. Ed. CNRS. Paris.
— Rives, M. (1972). «L'initiation florale chez la vigne». Connaisance Vigne Vin. 6: 127-146.
— Romero Peces, R. et al. (2004). «Fertilidad y cuajado de la variedad merlot en Castilla La Mancha. Aplicación en la poda». Viticultura y Enologia profesional, 94: 5-15
— Roumbas, N. (1983). «Développement de la vigne et problémes de fertilité dans le vignoble de Chipre en 1980». Connaisance Vigne Vin. 2: 73-91.
— Sabon, I.; de Revel, G.; Kotseridis, Y.; Bertrand, A. «Determination of volatile compounds in Grenache wines in relation with different terroirs in the Rhone Valley». J. Agric. Food Chem. 2002
— Sancha González, J.C. (2002). *El control de la producción en viticultura*. Associació Catalana d'Enòlegs (ACE), nº20. Rubes Editorial.
— *Seleccion clonal-sanitaria de la Garnacha tinta en Navarra*. EVENA 1988-2003.
— *Situacion del sector vitivinícola mundial en 2004*. OIV 2006
— Villaroya, Agustí et al. (1993-1996). *Assaig aclarida de raïms varietat ull de llebre*. DARP.
— *Assaig aclarida de raïms de la varietat macabeu*. DARP.
— Villalobos, Francisco J. et al. (2002). *Fitotecnia. Bases i tecnologias de la producción agrícola*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid
— *World Statistics. 6th General Assembly of the OIV*. Verona. OIV 2008

ANNEXOS

ANNEX 1. Dades de camp

Taula 18. Dades de camp i resultats referents al testimoni.

TRACTAMENT	REPETICIó	PRODUCCIó 3 ceps (g)	MOSTRA RAÏM (codi)	RAÏMS/CEP floració	RAÏMS/CEP collita	Nº BAIES/RAÏM	PES RAÏM (g)	P. RAPA (g)	PES NET (g)	PES MITJÀ BAIA (g)	Nº baies i calibre (mm) 30 baies/mostra										DIÀM. MITJÀ (mm)	ºAp	LLARGADA RAPA (mm)	Nº INFLOR. TEÒRIC	TAXA QUALLAT %
											10 mm	11mm	12mm	13mm	14mm	15mm	16mm	17mm	18mm	19mm					
1-TESTIMONI	1	19730	47422	22	22	118	289	5,2	284,2	2,4				3	2	9	7	7	3		16	13,0	75	423	28
	1		48411	15	14	91	186	3,0	182,8	2,0			2	2	4	14	6	2			15	12,8	90	518	18
	1		49121	18	18	227	393	8,2	385,2	1,7			6	5	9	6	1	2		1	14	13,3	105	614	37
	2	19685	37311	14	14	147	288	5,3	282,7	1,9				4	5	12	6	3			15	14,2	85	486	30
	2		38222	22	21	39	93	1,7	91,0	2,3					4	11	8	5	2		16	14,0	60	327	12
	2		39621	19	19	179	441	6,9	434,4	2,4			1	1	3	8	7	6	4	1	16	14,8	100	582	31
	3	17055	27211	15	15	286	552	9,5	542,3	1,9			4	5	4	9	8				14	12,2	95	550	52
	3		28421	19	18	99	197	3,6	193,4	2,0		1	1	4	6	7	8	3			15	11,4	120	709	14
	3		29622	14	14	104	258	4,3	253,6	2,4				1	4	8	11	6			16	14,0	65	359	29
	4	15590	17112	17	17	80	148	3,4	144,2	1,8	1	1	1	3	7	6	8	3			15	14,8	55	295	27
	4		18321	18	18	186	361	5,7	355,4	1,9			3	3	7	11	5		1		15	12,6	100	582	32
	4		19212	16	16	141	280	4,1	275,5	2,0			3	2	9	9	5	1			14	13,4	105	614	23
	5*	18695	57311	17	13	61																13,0	60	327	19
	5		58611	17	17	97	205	3,4	201,5	2,1			1		2	1	5	7	5		16	12,5	55	295	33
	5		59612	16	16	131	165	5,6	159,5	1,2		3	6	7	12	3					13	7,8	145	868	15
Mitjana		18151			17	132	275	5,0	252,4	1,9	1	5	28	40	78	114	85	45	15	2	15	12,9	88	503	26,6

**Raïm molt afectat per podridura. No va ser possible mesurar el pes, ni el nombre i diàmetre de les baies.*

Taula 19 . Dades de camp i resultats referents al primer tractament amb Etefon.*

TRACTAMENT	REPETICIÓ	PRODUCCIÓ 3 ceps (g)	MOSTRA RAÏM (codi)	RAÏMS/CEP floració	RAÏMS/CEP collita	Nº BAIES/RAÏM	PES RAÏM (g)	P. RAPA (g)	PES NET (g)	PES MITJÀ BAIA (g)	Nº baies i calibre (mm) 30 baies/mostra										DIÀM. MITJÀ(mm)	ºAp	LLARGADA RAÏM (mm)	Nº INFLOR. TEÒRIC	TAXA QUALLAT %
											10 mm	11mm	12mm	13mm	14mm	15mm	16mm	17mm	18mm	19mm					
2-ETEFON Estadi fenològic 29 d'Eichhorn & Lorenz	1	0	17312	18																			45	232	0
	1		18721	11																			60	327	0
	1		19621	24																			95	550	0
	2	0	57312	21																			115	677	0
	2		58222	20																			106	620	0
	2		59211	18																			110	645	0
	3	0	47111	15																			130	773	0
	3		48511	20																			115	677	0
	3		49312	18																			165	996	0
	4	0	37112	15																			70	391	0
	4		38321	17																			90	518	0
	4		39231	26																			145	868	0
	5	0	27222	8																			45	232	0
	5		28421	24																			110	645	0
	5		29332	17																			90	518	0
Mitjana		0																					99	578	0

Els efectes del primer tractament amb Etefon van ser desmesurats i la collita va quedar totalment destruïda. Per aquest motiu no hi va haver dades de producció.

Taula 20 . Dades de camp i resultats referents al segon tractament amb Etefon.

TRACTAMENT	REPETICIÓ	PRODUCCIÓ 3 ceps (g)	MOSTRA RAÏM (codi)	RAÏMS/CEP floració	RAÏMS/CEP collita	Nº BAIES/RAÏM	PES RAÏM (g)	P. RAPA (g)	PES NET (g)	PES MITJÀ BAIA (g)	Nº baies i calibre (mm) 30 baies/mostra										DIÀM. MITJÀ (mm)	ºAp	LLARGADA RAÏM (mm)	Nº INFLOR. TEÒRIC	TAXA QUALLAT %	Nº BAIES TEÒRIC (nºinf teòricx0,266)	% ACLARIDA Respecte el testimoni
											10 mm	11mm	12mm	13mm	14mm	15mm	16mm	17mm	18mm	19mm							
3-ETEFON Estadi fenològic 30 d'Eichhorn & Lorenz	1	4295	27411	27	19	144	284	8,6	275,1	1,9		3	2			12	10	2	1		15	13,2	110	645	22	172	16
	1		28522	12	8	9	20	1,6	17,9	2,0				1	4	4					14	15,5	82	467	2	124	93
	1		29521	19	16	68	115	6,3	108,4	1,6			10	7	2	5	5	0	1		14	14,0	120	709	10	189	64
	2	2460	12221	11	6	83	184	2,1	181,4	2,2	1	1	3	1	3	10	3	6	2		15	16,2	45	232	36	62	-35
	2		13221	15	11	187	361	7,5	353,4	1,9		1	6	2	0	9	9	3			15	16,0	110	645	29	172	-9
	2		14611	19	10	23	50	1,8	48,4	2,1	1	0	0	0	2	11	5	3			15	14,3	80	455	5	121	81
	3	2560	57121	17	11	47	101	2,5	98,7	2,1	3	2	0	0	1	11	5	5	2	1	15	14,0	75	423	11	112	58
	3		58322	18	11	58	133	4,4	128,8	2,2		1	0	2	3	13	8	3			15	15,0	115	677	9	180	68
	3		59222	14	10	67	126	4,5	121,8	1,8	2	2	5	0	3	11	6	1			14	14,2	100	582	12	155	57
	4	1990	47511	18	7	11	19	1,6	17,1	1,6		1	1	3	6						13	14,0	55	295	4	79	86
	4		48432	17	8	60	147	3,4	143,7	2,4				1	0	11	11	5	1	1	16	14,5	65	359	17	95	37
	4		49221	15	9	57	103	3,1	99,9	1,8		3	5	1	2	9	6	4			14	14,5	65	359	16	95	40
	5*	2030	32331	X	7	13	27	2,5	24,2	1,9		2	2	0	1	4	2	1	1		14	12,5	X	X	X		
	5*		33412	X	5	13	26	1,9	24,4	1,9				2	3	7	0	17			16	12,0	X	X	X		
	5*		34121	X	3	112	222	9,8	212,6	1,9			2	4	11	11	2				14	13,0	X	X	X		
Mitjana		2667			9	63	128	4,1	123,7	1,9	7	16	36	24	41	128	72	50	8	2	15	14,2	85	487	14	130	46

La cinquena repetició per al segon tractament amb Etefon no es va poder realitzar a la parcel·la elemental inicialment programada. Per aquesta raó no hi havia dades inicials de llargada del raïm ni del nombre de raïms inicials. Sí que es van poder recopilar dades de producció.

Taula 21 . Dades de camp i resultats referents al tercer tractament amb Etefon.

TRACTAMENT		REPETICIÓ	PRODUCCIÓ 3 ceps (g)	MOSTRA RAÏM (codi)	RAÏMS/CEP floració	RAÏMS/CEP collita	Nº BAIES/RAÏM	PES RAÏM (g)	P. RAPA (g)	PES NET (g)	PES MITJÀ BAIA (g)	Nº baies i calibre (mm) 30 baies/mostra										DIÀM. MITJÀ (mm)	ºAp	LLARGADA RAÏM (mm)	Nº INFLOR. TEÒRIC	TAXA QUALLAT %	Nº BAIES TEÒRIC (nºinf teòricx0,266)	% ACLARIDA Respecte el testimoni
												10 mm	11mm	12mm	13mm	14mm	15mm	16mm	17mm	18mm	19mm							
4-ETEFON	Estadi fenològic 31 d'Eichhorn & Lorenz	1	12480	37511	20	17	87	185	5,8	179,3	2,1			1	2	8	5	10	3	4		15	14,1	105	614	14	163	47
		1		38321	13	10	127	290	8,7	281,2	2,2			2	3	2	6	12	5			15	14,5	95	550	23	146	13
		1		39322	22	18	63	152	3,7	148,2	2,4		1	0	2	4	12	5	4	2		15	13,2	60	327	19	87	28
		2	11000	27111	16	13	35	62	3,8	58,4	1,7			3	1	16	8	2				14	14,5	70	391	9	104	66
		2		28421	15	14	85	174	4,6	169,0	2,0			1	2	6	10	10	1			15	13,8	145	868	10	231	63
		2		29321	20	16	75	143	6,6	135,9	1,8			6	5	4	6	7	1	1		14	14,5	105	614	12	163	54
		3	12645	17312	19	19	39	70	3,0	66,5	1,7			3	1	9	10	5	1			15	13,5	105	614	6	163	76
		3		18212	16	16	102	226	9,4	216,6	2,1		1	1	1	5	8	11	2	1		15	13,0	115	677	15	180	43
		3		19511	20	20	151	339	5,1	333,4	2,2				1	10	8	9	2			15	13,0	80	455	33	121	-25
		4	12730	57411	21	21	129	263	6,1	257,2	2,0			2	1	5	9	5	4	2		15	15,0	120	709	18	189	32
		4		58311	15	15	37	89	2,2	87,2	2,4			1	0	4	11	8	4	2		16	15,2	45	232	16	62	40
		4		59511	25	22	72	118	4,9	113,1	1,6			6	13	5	3	1				13	15,0	90	518	14	138	48
		5	8740	47611	13	13	50	95	2,9	92,3	1,8		1	1	2	16	5	4	1			14	14,8	65	359	14	95	48
		5		48411	11	11	76	152	3,1	149,1	2,0			1	0	5	12	8	3	1		15	15,0	75	423	18	112	32
		5		49111	17	15	10	19	3,0	15,6	1,6			3	1	3	3					14	13,2	110	645	2	172	94
Mitjana			11519			16	76	158	4,9	153,5	2,0	0	3	31	35	102	116	97	31	13	0	15	14,2	92	533	15	142	44

Taula 22. Dades de camp i resultats referents a l'aclarida manual.

TRACTAMENT		REPETICIÓ	PRODUCCIÓ 3 ceps (g)	MOSTRA RAÏM (codi)	RAÏMS/CEP floració	RAÏMS/CEP collita	Nº BAIES/RAÏM	PES RAÏM (g)	P. RAPA (g)	PES NET (g)	PES MITJÀ BAIA (g)	Nº baies i calibre (mm) 30 baies/mostra										DIÀM. MITJÀ (mm)	ºÀp	LLARGADA RAÏM (mm)	Nº INFLOR. TEÒRIC	TAXA QUALLAT %	Nº BAIES TEÒRIC (nºinf teòricx0,266)	% ACLARIDA Respecte el testimoni
												10 mm	11mm	12mm	13mm	14mm	15mm	16mm	17mm	18mm	19mm							
5-MANUAL	Estadi fenològic 32 d'Eichhorn & Lorenz	1	15665	57211	26	17	204	457	9,6	447,4	2,2			0	3	4	9	7	7			15	13,6	105	614	33	163	-25
		1		58311	21	15	219	464	7,1	456,4	2,1				1	14	7	5	3			15	13,2	90	518	42	138	-59
		1		59311	16	12	195	340	5,0	334,5	1,7			5	2	7	9	4	3			14	14,4	85	486	40	129	-51
		2	11860	47311	21	13	251	468	10,2	457,7	1,8			3	3	3	7	8	4	2		15	14,8	110	645	39	172	-46
		2		48411	16	12	59	136	2,6	133,3	2,3				3	1	7	10	7	2		16	14,2	45	232	25	62	4
		2		49321	13	10	191	344	6,0	337,9	1,8			4	1	8	5	10	3			15	15,8	95	550	35	146	-31
		3	12535	37311	13	10	87	186	2,6	183,2	2,1			2	3	6	9	6	4			15	15,0	60	327	27	87	0
		3		38311	16	11	227	408	6,8	400,8	1,8			2	4	5	15	3	1			15	15,5	95	550	41	146	-55
		3		39511	14	11	281	629	10,7	618,1	2,2			1	0	6	2	11	6	2	2	16	14,5	100	582	48	155	-82
		4	15320	27411	30	19	117	196	3,7	192,5	1,6			3	1	2	7	7	8	2		16	14,0	110	645	18	172	32
		4		28411	15	12	143	265	4,2	260,6	1,8			1	4	11	10	5				14	14,2	75	423	34	112	-27
		4		29111	16	9	158	299	4,3	295,0	1,9		2	4	1	6	8	5	4			15	15,4	60	327	48	87	-82
		5	15125	17221	18	14	222	470	8,6	461,5	2,1				3	5	8	6	6	2		15	12,0	105	614	36	163	-36
		5		18311	15	13	104	198	3,5	194,8	1,9			2	6	4	13	2	2	1		15	13,5	70	391	27	104	0
		5		19511	15	12	128	276	4,8	271,1	2,1			1	0	5	14	7	2	1		15	14,5	50	264	49	70	-83
Mitjana			14101			13	172	342	6,0	336,3	2,0	0	2	28	35	87	130	96	60	12	2	15	14,3	84	478	36	127	-36

ANNEX 2. Càlcul del nombre d'inflorescències d'un raïm

Taula 23. Dades de la llargada del raïm i nombre d'inflorescències per raïm pel càlcul de la recta de regressió que relacioni les dues variables.

Codi	Llargada (mm)	Núm.flors
152522	155	897
155621	85	537
115112	100	524
152311	155	957
110511	90	586
121322	125	631
134312	90	578
126211	100	553
143511	75	257
123412	115	599
115421	70	298
255212	55	311
256512	105	465
221221	125	620
210422	115	790
211122	95	462
225411	100	578
216322	95	573
231111	55	331
233311	85	622
242122	55	292
346312	95	580
321522	125	753
313421	115	838
335621	100	480

codi	Llargada (mm)	Núm.flors
322311	110	709
340422	95	587
331511	135	890
355411	90	658
310311	90	614
352621	90	426
451122	50	252
436221	120	612
435411	125	681
442411	90	643
445611	75	316
421212	75	366
443421	125	802
416312	40	142
453121	55	393
466521	75	432
530422	110	523
535111	90	437
546321	75	548
520311	85	559
516221	90	587
510111	130	912
514321	100	540
542411	80	390
525512	80	434

Les dades corresponen a raïms dins les parcel·les d'assaig no corresponents a les plantes observades per no alterar els resultats finals, perquè es tractava d'un assaig destructiu. Tots els raïms estaven identificats segons un codi d'acord amb la seva posició en la parcel·la d'assaig (vegeu figura 2).

ANNEX 3. Taules resum dels diàmetres de les baies en el moment dels tractaments.

— Mostreig pel primer tractament amb Etefon. Estadi 29 d'Eichhorn & Lorenz. 05/06/2007

Taula 24. Recull dels diàmetres de les baies en el moment del primer tractament amb Etefon per les mostres de cada bloc

Diàmetre (mm)	BLOC I	BLOC II	BLOC III	BLOC IV	BLOC V
d>4,5	5	0	0	0	0
4,5 > d > 4,0	4	1	4	11	4
4,0 > d > 3,5	11	0	11	26	15
3,5 > d > 3,0	42	12	43	34	44
3,0 > d > 2,5	87	68	98	28	85
D < 2,5	269	180	271	225	248

— Mostreig pel segon tractament amb Etefon. Estadi 30 d'Eichhorn & Lorenz. 11/06/2007

Taula 25. Recull dels diàmetres de les baies en el moment del segon tractament amb Etefon per les mostres de cada bloc

Diàmetre (mm)	BLOC I	BLOC II	BLOC III	BLOC IV	BLOC V
d>6,0	1	0	6	2	0
6,0 > d > 5,5	2	0	5	6	4
5,5 > d > 5,0	5	2	5	1	1
5,0 > d > 4,5	39	22	22	15	32
4,5 > d > 4,0	134	62	63	120	134
4,0 >d >3,5	41	53	41	59	62
d < 3,5	32	60	42	27	38

-Mostreig pel tercer tractament amb Etefon. Estadi 31 d'Eichhorn & Lorenz. 16/06/2007

Taula 26. Recull dels diàmetres de les baies en el moment del tercer tractament amb Etefon per les mostres de cada bloc

Diàmetre (mm)	BLOC I	BLOC II	BLOC III	BLOC IV	BLOC V
d>7,5	4	0	8	5	2
7,5 > d > 7,0	2	1	5	5	3
7,0 > d > 6,5	32	24	25	33	30
6,5 > d > 6,0	21	28	20	15	29
6,0 > d > 5,5	28	58	27	66	60
5,5 >d >5,0	37	38	21	42	46
5,0 > d > 4,5	49	93	45	76	62
d < 4,5	10	41	18	34	13

— Mostreig per l'aclarida manual, estadi 32 d'Eichhorn & Lorenz. 19/06/2007

Taula 27. Recull dels diàmetres de les baies en el moment del tractament d'aclarida manual, per les mostres de cada bloc

Diàmetre (mm)	BLOC I	BLOC II	BLOC III	BLOC IV	BLOC V
d>11	7	9	10	5	13
11 > d > 10	5	9	27	3	12
10 > d > 9	33	41	35	30	19
9 > d > 8,5	27	31	41	34	29
8,5 > d > 8,0	28	27	38	46	30
8,0 >d >7,5	16	9	13	17	18
7,5 > d > 7,0	7	13	11	20	11
7,0 > d > 6,5	3	6	3	5	17
6,5 > d > 6,0	8	11	7	14	9
d < 6,0	6	6	2	5	4

Taula 28. Estadístics descriptius per l'anàlisi dels diàmetres de les baies segons l'estadi fenològic que es va fer cada tractament

Tractament **Estadi fenològic** (Eichhorn&Lorenz)	***1r Etefon*** **29**	***2n Etefon*** **30**	***3r Etefon*** **31**	***Manual*** **32**
Mitjana	2,78	4,32	5,71	8,86
Error típic	0,01	0,02	0,02	0,05
Mediana	2,5	4,5	5,5	9
Moda	2,5	4,5	5	8,5
Desviació estàndard	0,46	0,55	0,84	1,42
Variança de la mostra	0,21	0,30	0,71	2,01
Curtosi	3,27	1,61	-0,48	-0,18
Coeficient d'assimetria	1,84	0,64	0,52	0,20
Rang	2,5	3	3,5	6
Mínim	2,5	3,5	4,5	6
Màxim	5	6,5	8	12
Suma	5078	4916,5	6537,5	7369
Compte	1826	1138	1145	831

Taula 29. Percentatge de baies corresponent a cada categoria segons el moment del tractament. Cada tractament correspon a un estadi fenològic diferent, entre parèntesi la data del mostreig i l'estadi fenològic d'Eichhorn & Lorenz.

	Percentatge de baies s/tractaments			
DIÀMETRES (mm)	**1r Etefon** (05/06/2007, EF29)	**2n Etefon** (11/06/2007, EF30)	**3r Etefon** (16/06/2007, EF31)	**Aclarida manual** (19/06/2007, EF32)
d>11				5
11>d>10				7
10>d>9				19
9>d>8,5				20
8,5>d>8,0				20
8,0>d>7,5			2	9
7,5>d>7,0			1	7
7,0>d>6,5			13	4
6,5>d>6,0		1	9	6
6,0>d>5,5		1	21	3
5,5>d>5,0		1	16	
5,0>d>4,5		11	28	
4,5>d>4,0	1	45	10	
4,0>d>3,5	3	22		
3,5>d>3,0	10	17		
3,0>d>2,5	20			
d<2,5	65			

ANNEX 4. Tractaments i treballs culturals de la finca

A continuació es detallen els tractaments i treballs culturals que es van dur a terme a la finca durant la campanya 2006-2007. La totalitat de la parcel·la –incloent-hi les parcel·les d'assaig- es va sotmetre al mateix tipus d'intervencions, excepte els tractaments experimentals. Totes les intervencions que es descriuen es van realitzar uniformement i per a la totalitat de la superfície. Els treballs són els habituals per aquest tipus de cultiu a la zona on s'ubica la parcel·la.

Taula 30. Detall dels treballs del sòl realitzats durant la campanya del 2007 a la finca on es va fer l'assaig.

Treballs del sòl		
16-17/04/2007	Entre ceps	Treball del sòl amb arada manual localitzat entre-ceps
05/10/2006 10/06/2007 15/07/2007 20/08/2007	Estripat	Treball superficial del sòl a tot el carrer, amb estripadors

Taula 31. Detall dels treballs culturals realitzats durant la campanya 2007 a la finca on es va fer l'assaig.

Treballs culturals		
Gener 2007	Prepoda manual	Eliminació i neteja vegetació. Les restes queden incorporades en treballs del sòl posteriors.
09-21/03/2007	Poda d'hivern	Poda a dos ulls vistos
10-30/04/2007	Poda en verd	Es deixen només dos brots per cada cap. S'eliminen mamadors i rebrolls.

Taula 32. Detall dels tractaments fitosanitaris realitzats durant la campanya 2007 a la finca on es va fer l'assaig.

Tractaments fitosanitaris

Data	Paràsit o malaltia	Matèria activa	Dosi 100 L	Dosi L/ha	Mitjà d'aplicació	Tipus d'aplicació
20/03/2007	-	Adob 8-12-18	-	450 kg/ha	enterrat	Localitzat. Centre carrers alterns
04/03/2007	Flora espontànea	Glifosat (36% p/v)	1 L	150	polvorització	Local, entre-ceps
22/04/2007	*Plasmopara viticola* *Uncicola necator*	Folpet(40%) + Cimoxanilo(4%)	500g	150	polvorització	Local, pistola
		Penconazol (10%p/v)	40cc			
01/05/2007	*Plasmopara viticola* *Uncicola necator*	Folpet (40%) + Cimoxanilo (4%)	500g	150	polvorització	Local, pistola
		Sofre mullable (75%WP)	1000 g			
11/05/2007	*Plasmopara viticola* *Uncicola necator*	Folpet (40%) + Cimoxanilo (4%)	500g	200	polvorització	Local, pistola
		Sofre mullable (75%WP)	1000 g			
27/05/2007	*Plasmopara viticola*	Coure (30%) + Mancozeb (20%)	500g	400	polvorització	Total
18/06/2007	*Plasmopara viticola* *Lobesia botrana*	Coure (30%) + Mancozeb (20%)	500g	400	polvorització	Total
		Flufenoxuron (10%p/v)	100cc			
13/06/2007	*Uncicola necator*	Sofre pols (98,5%)		40 kg/ha	"espolvoreig"	Total
24/06/2007	*Plasmopara viticola* *Lobesia botrana*	Coure (30%) + Mancozeb (20%)	600g	400	polvorització	Total
		Clorpirifos (48%p/v)	80cc			
30/06/2007	*Uncicola necator*	Sofre pols (98,5%)		40 kg/ha	"espolvoreig"	Total
10/07/2007	*Plasmopara viticola*	Coure (30%) + Mancozeb (20%)	600g	400	polvorització	Total

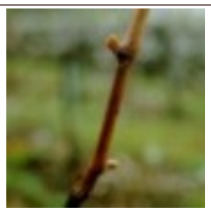
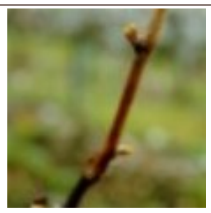
06/08/2007	*Plasmopara viticola* *Lobesia botrana*	Caldo bordelès (coure 20%)	800g	400	polvorització	Total
		Flufenoxuron (10%p/v)	100cc			
16/08/2007	*Plasmopara viticola* *Lobesia botrana*	Òxid cupròs (coure 50%)	200g	400	polvorització	Total
		Clorpirifos (48%p/v)	80cc			

Font: pròpia

ANNEX 5. Estadis fenològics de la vinya

Figura 5. Estadis de creixement de la vinya. Escales BBCH, Eichhorn & Lorenz i Baggiolini.

00 – 89 : échelle BBCH
01 – 38 : code Eichhorn & Lorenz
A – J : échelle Baggiolini

 00 – Écailles fermées *01 – Dormance* A – Bourgeon hivernal	 05 – Protection cotonneuse brune *03 – Protection cotonneuse brune* B – Protection cotonneuse brune	 07 – Début du débourrement *05 – Débourrement* C – Stade pointe verte	 09 – Pointe verte de la pousse visible *05 – Débourrement* C – Stade pointe verte
 11 – Déroulement de la première feuille *07 – Déroulement de la première feuille* D – Apparition des feuilles	 13 – Déroulement de la 3e feuille *09 – Déroulement de la 2e-3e feuille* E – Déroulement de la 3e feuille	 53 – Inflorescences visibles *12 – Inflorescences visibles* F – Inflorescences visibles	 55 – Gonflement des inflorescences *15 – Gonflement des inflorescences* G – Écartement des inflorescences
 57 – Inflorescences pleinement développées *17 – Inflorescences pleinement développées* H – Écartement des fleurs	 60 – Chute des premiers capuchons *19 – Début de la floraison*	 65 – Pleine floraison *23 – Pleine floraison* I – Floraison	 68 – 80% des capuchons sont tombés *25 – Floraison avancée*

 69 – Fin de la floraison 27 – *Nouaison* J – Nouaison	 73 – Fruits de la taille d'un plomb (3 mm) *29 – Fruits de la taille d'un plomb (3 mm)*	 75 Fruits de la taille d'un pois *31 – Fruits de la taille d'un pois*	 77 – Début de la mise à fruits *33 – Début de la mise à fruits*
 79 – Mise à fruits *Mise à fruits*	 81 – Véraison *35 – Véraison*	 85 – Ramollissement des fruits *Maturation II*	 89 – Fruits mûrs pour la récolte *38 – Fruits mûrs pour la récolte*

Font: http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/grapestages.htm (2005)

ANNEX 6. Butlletins d'anàlisi efectuats per l'INCAVI de les mostres composades dels diferents tractaments

ANNEX 7. Anàlisis estadístiques dels resultats

7.1 Anàlisi del nombre de raïms inicial

XLSTAT 7.5.2 - Comparación de k muestras apareadas (Friedman...) - el 11/02/2008 a 17:01:31
Datos: libro = Dades per anàlisi.xls / hoja = Full3 / rango = $B$12:$F$16 / 5 filas y 5 columnas
Número total de filas ignoradas: 1
Nivel de significación: 0,05
Pruebas de comparaciones múltiples: utilizar el ajuste de Bonferroni para el nivel de significación global

Prueba de Friedman:

Nota: Se calculó del Q de Friedman teniendo en cuenta los empatados

Q (valor observado)	2,205
Q (valor crítico)	9,488
GDL	4
p-value unilateral	0,698
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:
Al umbral de significación Alfa=0,050 no se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 5 muestras.Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras no es significativa.
Pruebas de comparaciones múltiples:

Tabla de grupos:

	Suma de los rangos	Grupos
T2	9	A
T	10,5	A
EM	12,5	A
T1	13	A
T3	15	A

Matriz de las comparaciones por pares (diferencia):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	2,000				
T1	0,500	2,500			
T2	3,500	1,500	4,000		
T3	2,500	4,500	2,000	6,000	0,000
Valor crítico para la diferencia			12,553		

Matriz de las comparaciones por pares (conclusión):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	NS				
T1	NS	NS			
T2	NS	NS	NS		
T3	NS	NS	NS	NS	

Nota: NS = diferencia no significativa, × = diferencia significativa.

7.2 Anàlisi del nombre d'inflorescències per raïm

XLSTAT 7.5.2 - Comparación de k muestras apareadas (Friedman...) - el 25/02/2008 a 12:00:41
Datos: libro = Dades per anàlisi.xls / hoja = dadesxtractar / rango = $B$38:$F$42 / 5 filas y 5 columnas
Número total de filas ignoradas: 1
Nivel de significación: 0,05
Pruebas de comparaciones múltiples: utilizar el ajuste de Bonferroni para el nivel de significación global

Prueba de Friedman:

Q (valor observado)	2,600
Q (valor crítico)	9,488
GDL	4
p-value unilateral	0,627
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:
Al umbral de significación Alfa=0,050 no se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 5 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras no es significativa.

Pruebas de comparaciones múltiples:

Valor crítico para la diferencia: 12,553

Tabla de grupos:

	Suma de los rangos	Grupos
T2	10	A
EM	10	A
T	11	A
T3	13	A
T1	16	A

Matriz de las comparaciones por pares (diferencia):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	1,000				
T1	6,000	5,000			
T2	0,000	1,000	6,000		
T3	3,000	2,000	3,000	3,000	0,000
Valor crítico para la diferencia			12,553		

Matriz de las comparaciones por pares (conclusión):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	NS				
T1	NS	NS			
T2	NS	NS	NS		
T3	NS	NS	NS	NS	

Nota: NS = diferencia no significativa, × = diferencia significativa.

7.3 Anàlisi estadística dels resultats de producció

XLSTAT 7.5.2 - Comparación de k muestras apareadas (Friedman...) - el 25/02/2008 a 11:33:01
Datos: libro = Dades per anàlisi.xls / hoja = dadesxtractar / rango = $B$3:$F$7 / 5 filas y 5 columnas
Ningún dato omitido detectado
Nivel de significación: 0,05
Pruebas de comparaciones múltiples: utilizar el ajuste de Bonferroni para el nivel de significación global

Prueba de Friedman:

Q (valor observado)	19,360
Q (valor crítico)	9,488
GDL	4
p-value unilateral	0,001
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:
Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 5 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

Pruebas de comparaciones múltiples:

Valor crítico para la diferencia: 14,035

Tabla de grupos:

	Suma de los rangos	Grupos	
T1	5	A	
T2	10	A	
T3	16	A	B
EM	19	A	B
T	25		B

Matriz de las comparaciones por pares (diferencia):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	6,000				
T1	14,000	20,000			
T2	9,000	15,000	5,000		
T3	3,000	9,000	11,000	6,000	0,000
Valor crítico para la diferencia			14,035		

Matriz de las comparaciones por pares (conclusión):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	NS				
T1	NS	×			
T2	NS	×	NS		
T3	NS	NS	NS	NS	

Nota: NS = diferencia no significativa, × = diferencia significativa.

7.4 Anàlisi estadística del nombre de raïms final

XLSTAT 7.5.2 - Comparación de k muestras apareadas (Friedman...) - el 11/02/2008 a 17:12:32
Datos: libro = Dades per anàlisi.xls / hoja = dadesxtractar / rango = $B$20:$F$24 / 5 filas y 5 columnas
Ningún dato omitido detectado
Nivel de significación: 0,05
Pruebas de comparaciones múltiples: utilizar el ajuste de Bonferroni para el nivel de significación global

Prueba de Friedman:

Nota: Se calculó del Q de Friedman teniendo en cuenta los empatados

Q (valor observado)	18,490
Q (valor crítico)	9,488
GDL	4
p-value unilateral	0,001
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:
Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 5 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

Pruebas de comparaciones múltiples:

Valor crítico para la diferencia: 14,035

Tabla de grupos:

	Suma de los rangos	Grupos	
T1	5	A	
T2	10,5	A	B
EM	15	A	B
T3	21,5		B
T	23		B

Matriz de las comparaciones por pares (diferencia):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	8,000				
T1	10,000	18,000			
T2	4,500	12,500	5,500		
T3	6,500	1,500	16,500	11,000	0,000
Valor crítico para la diferencia			14,035		

Matriz de las comparaciones por pares (conclusión):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	NS				
T1	NS	×			
T2	NS	NS	NS		
T3	NS	NS	×	NS	

Nota: NS = diferencia no significativa, × = diferencia significativa.

7.5 Anàlisi estadística del nombre de baies a la collita

XLSTAT 7.5.2 - Comparación de k muestras apareadas (Friedman...) - el 21/08/2008 a 10:16:19
Datos: libro = Estadistica (Dades corregides).xls / hoja = dadesxtractar / rango = $I$38:$M$42 /
Ningún dato omitido detectado 5 filas y 5 columnas
Nivel de significación: 0,05
Pruebas de comparaciones múltiples: utilizar el ajuste de Bonferroni para el nivel de significación global

Prueba de Friedman:

Q (valor observado)	19,040
Q (valor crítico)	9,488
GDL	4
p-value unilateral	0,001
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:
Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 5 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

Pruebas de comparaciones múltiples:

Valor crítico para la diferencia: 14,035

Tabla de grupos:

	Suma de los rangos	Grupos	
T1	5	A	
T2	12	A	B
T3	13	A	B
T	20		B
EM	25		B

Matriz de las comparaciones por pares (diferencia):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	5,000				
T1	20,000	15,000			
T2	13,000	8,000	7,000		
T3	12,000	7,000	8,000	1,000	0,000
Valor crítico para la diferencia			14,035		

Matriz de las comparaciones por pares (conclusión):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	NS				
T1	×	×			
T2	NS	NS	NS		
T3	NS	NS	NS	NS	

Nota: NS = diferencia no significativa, × = diferencia significativa.

7.6 Anàlisi estadística del grau alcohòlic probable (º Ap)

XLSTAT 7.5.2 - Comparación de k muestras apareadas (Friedman...) - el 25/02/2008 a 12:47:29
Datos: libro = Dades per anàlisi.xls / hoja = dadesxtractar / rango = $P$56:$T$60 / 5 filas y 5 columnas
Ningún dato omitido detectado
Nivel de significación: 0,05
Pruebas de comparaciones múltiples: utilizar el ajuste de Bonferroni para el nivel de significación global

Prueba de Friedman:

Q (valor observado)	14,560
Q (valor crítico)	9,488
GDL	4
p-value unilateral	0,006
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:
Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 5 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

Pruebas de comparaciones múltiples:

Valor crítico para la diferencia: 14,035

Tabla de grupos:

	Suma de los rangos	Grupos	
T1	5	A	
T	11	A	B
T3	19	A	B
T2	20		B
EM	20		B

Matriz de las comparaciones por pares (diferencia):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	9,000				
T1	15,000	6,000			
T2	0,000	9,000	15,000		
T3	1,000	8,000	14,000	1,000	0,000
Valor crítico para la diferencia			14,035		

Matriz de las comparaciones por pares (conclusión):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	NS				
T1	×	NS			
T2	NS	NS	×		
T3	NS	NS	NS	NS	

Nota: NS = diferencia no significativa, × = diferencia significativa.

7.7 Anàlisi estadística pels resultats del pes mitjà dels raïms

XLSTAT 7.5.2 - Comparación de k muestras apareadas (Friedman...) - el 21/08/2008 a 10:35:39
Datos: libro = Estadistica (Dades corregides).xls / hoja = dadesxtractar / rango = $P$38:$T$42 /
Ningún dato omitido detectado 5 filas y 5 columnas
Nivel de significación: 0,05
Pruebas de comparaciones múltiples: utilizar el ajuste de Bonferroni para el nivel de significación global

Prueba de Friedman:

Q (valor observado)	18,400
Q (valor crítico)	9,488
GDL	4
p-value unilateral	0,001
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:
Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 5 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

Pruebas de comparaciones múltiples:

Valor crítico para la diferencia: 14,035

Tabla de grupos:

	Suma de los rangos	Grupos	
T1	5	A	
T2	12	A	B
T3	13	A	B
T	21		B
EM	24		B

Matriz de las comparaciones por pares (diferencia):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	3,000				
T1	19,000	16,000			
T2	12,000	9,000	7,000		
T3	11,000	8,000	8,000	1,000	0,000
Valor crítico para la diferencia			14,035		

Matriz de las comparaciones por pares (conclusión):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	NS				
T1	×	×			
T2	NS	NS	NS		
T3	NS	NS	NS	NS	

Nota: NS = diferencia no significativa, × = diferencia significativa.

7.8 Anàlisi estadística dels diàmetres mitjans de les baies

XLSTAT 7.5.2 - Comparación de k muestras apareadas (Friedman...) - el 25/02/2008 a 12:41:44
Datos: libro = Dades per anàlisi.xls / hoja = dadesxtractar / rango = $B$55:$F$59 / 5 filas y 5 columnas
Ningún dato omitido detectado
Nivel de significación: 0,05
Pruebas de comparaciones múltiples: utilizar el ajuste de Bonferroni para el nivel de significación global

Prueba de Friedman:

Q (valor observado)	14,240
Q (valor crítico)	9,488
GDL	4
p-value unilateral	0,007
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:
Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 5 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

Pruebas de comparaciones múltiples:

Valor crítico para la diferencia: 14,035

Tabla de grupos:

	Suma de los rangos	Grupos	
T1	5	A	
T2	13	A	B
T3	16	A	B
T	18	A	B
EM	23		B

Matriz de las comparaciones por pares (diferencia):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	5,000				
T1	18,000	13,000			
T2	10,000	5,000	8,000		
T3	7,000	2,000	11,000	3,000	0,000
Valor crítico para la diferencia			14,035		

Matriz de las comparaciones por pares (conclusión):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	NS				
T1	×	NS			
T2	NS	NS	NS		
T3	NS	NS	NS	NS	

Nota: NS = diferencia no significativa, × = diferencia significativa.

7.9 Anàlisi estadística dels pesos mitjans de les baies a la collita

XLSTAT 7.5.2 - Comparación de k muestras apareadas (Friedman...) - el 21/08/2008 a 10:19:51
Datos: libro = Estadistica (Dades corregides).xls / hoja = dadesxtractar / rango = $I$55:$M$59 /
Ningún dato omitido detectado 5 filas y 5 columnas
Nivel de significación: 0,05
Pruebas de comparaciones múltiples: utilizar el ajuste de Bonferroni para el nivel de significación global

Prueba de Friedman:

Q (valor observado)	10,400
Q (valor crítico)	9,488
GDL	4
p-value unilateral	0,034
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:
Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 5 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

Pruebas de comparaciones múltiples:

Valor crítico para la diferencia: 14,035

Tabla de grupos:

	Suma de los rangos	Grupos
T1	5	A
EM	16	A
T3	17	A
T2	18	A
T	19	A

Matriz de las comparaciones por pares (diferencia):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	3,000				
T1	11,000	14,000			
T2	2,000	1,000	13,000		
T3	1,000	2,000	12,000	1,000	0,000
Valor crítico para la diferencia			14,035		

Matriz de las comparaciones por pares (conclusión):

	EM	T	T1	T2	T3
EM					
T	NS				
T1	NS	NS			
T2	NS	NS	NS		
T3	NS	NS	NS	NS	

Nota: NS = diferencia no significativa, × = diferencia significativa.