

**ESCOLA SUPERIOR D'AGRICULTURA DE BARCELONA
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA**

Treball Final de Carrera



**ALTERNATIVES AL SOFRE PER EL CONTROL DE
CENDROSA EN VITICULTURA ECOLÒGICA**

Autors: Izquierdo Barberà, Daniel

Trilla Ibar, Oscar

Professor ponents: Serrano Porta, Lydia

Sorribas, Francesc Xavier

Barcelona, 3 d'Abril 2009

ALTERNATIVES AL SOFRE EN EL CONTROL DE CENDROSA EN VITICULTURA ECOLÒGICA

Autors: Izquierdo Barberà, Daniel
Trilla Ibar, Oscar

Professors ponents: Serrano Porta, Lydia
Sorribas, Francesc Xavier

RESÚM

Es va realitzar un assaig en una finca comercial de Sant Pere de Ribes per determinar la eficàcia de l'oli de gira-sol i els llevats pel control de l'oïdi de la vinya com a alternativa del sofre en viticultura ecològica. L'assaig constava de tres tractaments, oli de gira-sol al 1%, *Saccaromyces cerevisiae* 0'5%, i sofre en pols a 40 kg/ha. Es va afegir un tractament control per comparar. Cada tractament constava de entre 20 a 25 vinyes, excepte el tractament Control que constava de 4. Es van realitzar 5 tractaments cada 10-20 dies. Es va avaluar la incidència d'oïdi segons l'estàndard EPPO, la fitotoxicitat i l'evapotranspiració de les fulles per pesada. Es van avaluar els paràmetres de qualitat del most (pH, acidesa, densitat, graduació alcohòlica probable, colors, nitrògens i màlic) i del vi (colors). La malaltia va augmentar de major manera en control, seguit de llevats i olis. La qualitat del most en general va ser baixa en tots els tractaments, segons els estàndards de qualitat d'un vi negre jove. El brot de malaltia de la fusta que va aparèixer en la parcel·la va poder afectar d'alguna manera els resultats.

PARAULES CLAU: Control biològic, qualitat del most, *Uncinula necator*, *Vitis vinifera*.

ALTERNATIVAS AL AZUFRE EN EL CONTROL DEL OÍDIO EN VITICULTURA ECOLÓGICA

Autores: Izquierdo Barberà, Daniel
Trilla Ibar, Oscar

Profesores ponentes: Serrano Porta, Lydia
Sorribas, Francesc Xavier

RESUMEN

Se realizó un ensayo en una finca comercial de Sant Pere de Ribes para determinar la eficacia del aceite de girasol y levaduras para el control de oídio de la vid como alternativa del azufre en viticultura ecológica. El ensayo constaba de tres tratamientos: aceite de girasol al 1%, *Saccaromyces cerevisiae* 0,5%, y azufre en polvo a 40 kg/ha. Se incluyó un tratamiento control para comparar. Cada tratamiento constaba de entre 20 a 25 vides, excepto el tratamiento Control que contaba con 4. Se realizaron 5 tratamientos cada 10-20 días. Se evaluó la incidencia de oídio según el estándar EPPO, la fitotoxicidad y la evapotranspiración de las hojas por pesada. Se evaluaron parámetros de calidad del mosto (pH, acidez, densidad, graduación alcohólica probable, colores, nitrógenos y málico) y del vino (colores). La enfermedad aumentó progresivamente en todos los tratamientos menos en el azufre, afectando de mayor manera en control, seguido de levaduras y aceite. La calidad del mosto en general fue baja en todos los tratamientos, según los estándares de calidad de un vino tinto joven. El brote de enfermedad de la madera que apareció en la parcela pudo afectar de alguna manera en los resultados.

PALABRAS CLAVE: Control biológico, calidad del mosto, *Uncinula necator*, *Vitis vinífera*.

SULPHUR ALTERNATIVES TO POWDERY MILDEW CONTROL IN ORGANIC VITICULTURE

Authors: Izquierdo Barberà, Daniel
Trilla Ibar, Oscar

Professors: Serrano Porta, Lydia
Sorribas, Francesc Xavier

ABSTRACT

The trial was conducted in a commercial vineyard of Sant Pere de Ribes to determine the efficacy of sunflower oil and yeast to control powdery mildew as a sulphur alternative in organic viticulture. The trial consisted in three treatments of sunflower oil 1%, *Saccaromyces cerevisiae* 0.5% and sulphur 40 kg / ha. We included a control treatment for comparison. Each treatment consisted of between 20 to 25 vines, except the control treatment which had 4. 5 treatments were made every 10-20 days. We evaluated the incidence of powdery mildew with EPPO standard, the phytotoxicity, and the leaves evapotranspiration. We evaluated the juice quality parameters (pH, acidity, density, probably alcohol, colors, nitrogen and malic) and wine (color). The disease progressively increased in all treatments less sulphur, affecting more in control, followed by yeast and oil. The quality of the juice was generally low in all treatments, according to the standards of a young red wine. The outbreak of wood that appeared in the vineyard could affect the results.

KEY WORDS: Biologic control , vine juice quality, *Uncinula necator*, *Vitis vinifera*

INDEX

	Pag
1. INTRODUCCIÓ.....	1 - 2
2. OBJECTIUS.....	3
3. MATERIAL Y MÉTODES	4 - 13
3.1. Localització de l'assaig	
3.2. Material vegetal	
3.3. Disseny experimental	
3.4. Identificació dels productes experimentals i del format comercial	
3.5. Sistema d'aplicació	
3.6. Seguiment i recollida de dades	
3.6.1. Dades meteorològiques	
3.6.2 Tipus i freqüència de seguiment	
3.6.2.1. Incidència d'oïdi	
3.6.2.2. Fitotoxicitat	
3.6.2.3. Evapotranspiració	
3.6.2.4. Metodologia de recollida de mostres i dades analítiques	
3.7. Tractament estadístic	
4. RESULTATS I DISCUSSIÓ.....	14 - 25
4.1. Climatologia	
4.2. Incidència d'oïdi	
4.3. Fitotoxicitat	
4.4. Mostos	
4.5. Vins	
4.6. Evapotranspiració	
5. CONCLUSIONS.....	26
6. REFERENCIES.....	27 - 28
7. ANNEXES.....	29 - 40

1. INTRODUCCIO

Conceptes com la seguretat i el medi estan cada cop més presents en molts sectors de la indústria i en tots els de la alimentació. Tant consumidors com productors orienten la seva elecció cap a productes i sistemes de producció ecològics. La viticultura ecològica ha anat guanyant repercussió en els últims anys. Espanya és el tercer país al món en superfície de vinya ecològica, amb 16.500 ha cultivades que representen un 1,4 % de la superfície total conreada (MAPA, 2007). Les principals àrees comercials en producció ecològica són Alacant, el Penedès, la Rioja i Castella-La Manxa. Aproximadament a Espanya existeixen unes 300 bodegues ecològiques, majoritàriament ubicades a Catalunya i Castella-La Manxa.

La producció ecològica restringeix l'ús de productes de control, prohibint els plaguicides de síntesis i permetent únicament l'ús d'elements de regulació natural i plaguicides no sintètics.

L'oïdi o cendrosa és una de les principals malalties de la vinya. Aquesta està causada per *Uncinula necator*, fong que ataca els òrgans verds de la planta produint l'aparició d'una fina borra d'aspecte cendrós de color blanc o gris que fa que es deformin i s'assequin. Les condicions ambientals que propicien el desenvolupament de la malaltia són humitats d'al voltant del 70% i temperatures de entre 25 i 30°C, tot i que pot créixer a partir dels 15°C. El fong persisteix en la planta com a miceli en les gemmes o en qualsevol òrgan afectat com a cleistotecí. Donada la seva capacitat de supervivència i que les condicions ambiental per desenvolupar-se són poc restrictives, es pot considerar una malaltia crònica.

En viticultura, la protecció contra la cendrosa, o oïdi, s'ha basat tradicionalment en tractaments preventius amb sofre en pols. A la viticultura convencional la quantitat necessària per a protegir varietats sensibles en zones afectades està al voltant d'uns 200 Kg/ha o més. Aquesta quantitat podria ser perjudicial per la seguretat dels treballadors, la qualitat del sòl, la biodiversitat de la vinya i la qualitat del vi. A més, posteriorment, els tractaments amb sofre poden provocar olors no desitjats al vi. Així doncs, es necessari cercar alternatives al sofre.

L'ús d'olis vegetals pel control de cultius en vinya ha estat estudiat per Silvarey (2002) a Galícia. L'objectiu d'aquest treball va ser avaluar tres tipus d'olis: mineral, vegetal i de peix, per determinar si eren efectius contra *Uncinula necator* i fitotòxics a la vinya. Després de dos assajos de fitotoxicitat en càmera i un al camp no es van produir

efectes quantificables i tots tres olis varen aconseguir un bon control de la cendrosa amb una eficàcia no significativament diferent de la dels fungicides utilitzats com a control.

Altre exemple és l'estudi de l'eficàcia del JMS Stylet-Oil al control de la cendrosa en vinya, el grau de podridura per *Botrytis* i els seus efectes sobre la fermentació fet a Califòrnia (Dell, 1998). En ell es va comparar els efectes d'aquest oli amb fungicides comunament utilitzats en àmbits de la viticultura convencional com el fenarimol, myclobutanil i triflumizole. Es va aconseguir un bon control de la cendrosa així com una reducció significativa del grau de podridura per *Botrytis*.

El control biològic ha estat una altra alternativa estudiada. *Ampelomyces quisqualis* és un fong hiperparàsit de cendrosa que infecta i forma espores en hifes, conidiòfors i cleistotecis de *U. necator* (Falk *et al.*, 1995a). En condicions de camp, Falk *et al* (1995b) van demostrar que l'aplicació del hiperparàsit *A. quisqualis* va causar una reducció de entre un 50 i un 60% de la malaltia, a més de reduir significativament la densitat d'inòcul de cara a la següent campanya. *A. quisqualis* es produït per l'empresa Ecogen Corporation i es comercialitza sota el nom de AQ10 en forma de grànuls hidrodispersibles (Weeden, 2009).

Altres agents de control biològic com són els llevats del gènere *Saccharomyces* han estat estudiats a França. Salmon (2007) va avaluar l'eficàcia de diferents productes comercials a base de llevats per reduir malalties fúngiques en vinya polvoritzant *Saccharomyces* als raïms afectats per així crear una competència entre els microorganismes. Tots els formulats van mostrar efecte inhibidor de malalties fúngiques en vinya.

2. OBJECTIUS

L'objectiu d'aquest treball va ser determinar l'eficàcia d'oli de gira-sol i de *Saccharomyces* per al control de la cendrosa en viticultura ecològica, com a alternativa al sofre, i els seus efectes sobre la qualitat del most i del vi.

3. MATERIAL I MÈTODES

3.1. Localització de l'assaig

L'assaig de camp es va establir en una parcel·la de vinya comercial de 2000 m², ubicada a Sant Pere de Ribes, a la denominació Penedès, i sotmesa a la brisa marina que afavoreix el desenvolupament de la cendrosa. El sòl és de textura franca. El sistema de producció és ecològic.



Foto 1. Localització de la parcel·la de Sant Pere de Ribes.

3.2. Material vegetal

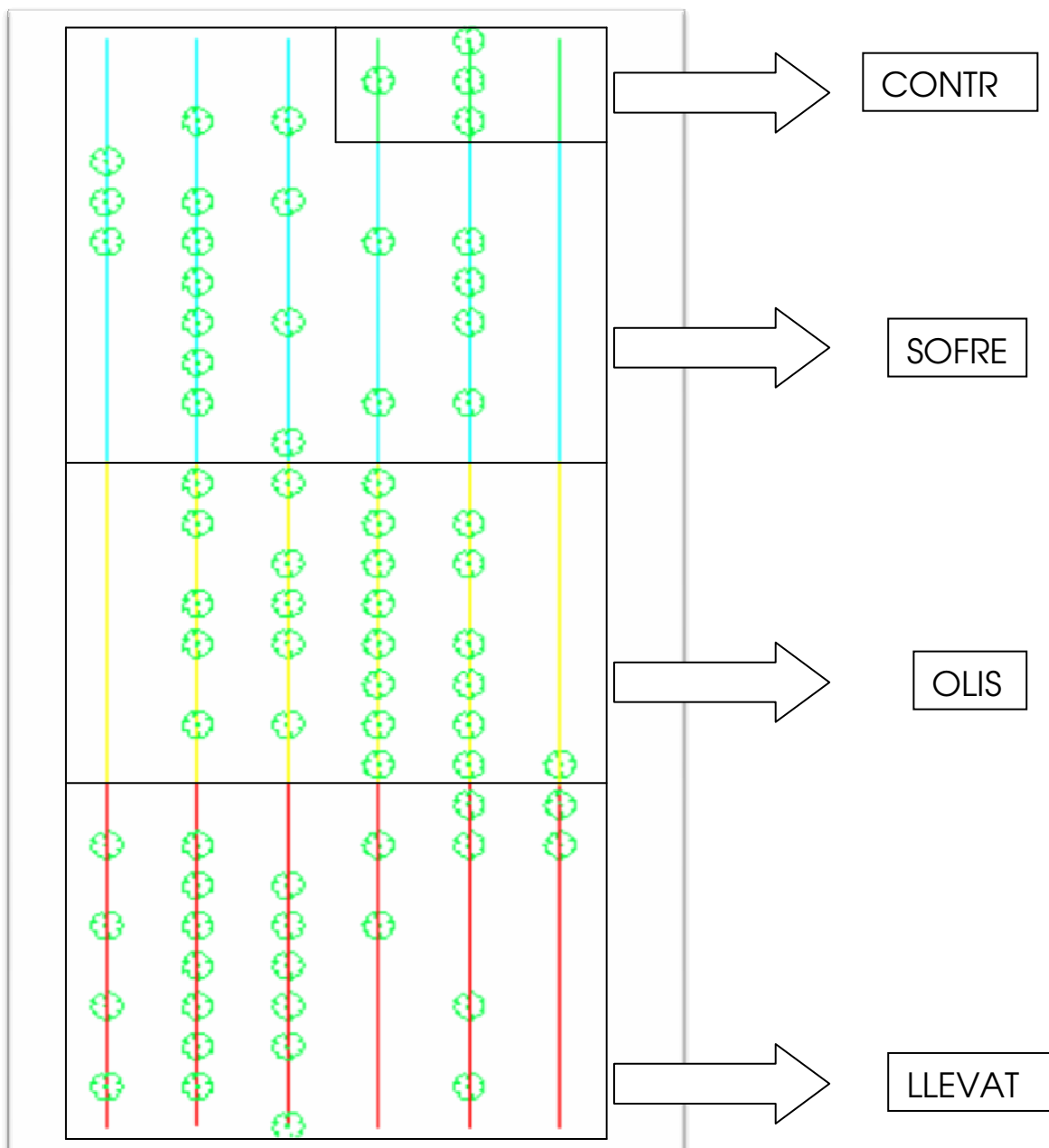
La parcel·la comptava amb 72 vinyes velles d'uns 60 anys de Sumoll negre sobre Richtert 110 plantades a un terreny de terra franca. Aquesta és una varietat autòctona d'Espanya i està autoritzada per vinificació a la comunitat autònoma de Catalunya. La seva major extensió es troba a la regió del Penedès i produeix vi de color intens amb una alta graduació alcohòlica.

3.3. Disseny experimental

L'assaig constava de quatre tractaments:

- Sofre (20 vinyes); Oli de gira-sol (25 vinyes); Llevats (25 vinyes); i Control: sense tractar (4 vinyes).

La distribució dels tractaments en la parcel·la es mostra en l'esquema 1.



Esquema 1. Tractaments ubicats a la parcel·la

3.4. Identificació dels productes experimentals i del formulat comercial

Sofre

Matèria activa (MA): Sofre molt 98,5%

Número de registre: 12464

Producte Comercial: Sofre molt P 100/100

Formulació: 98,5% sofre DP

Activitat: funció antifúngica

Organismes objecte: oïdi

Cultius objecte: vinya

Dosis d'aplicació: 40 Kg/ha

Termini de seguretat: 5 dies

Toxicologia: Irritant

Toxicologia mamífers, aus, peixos: (A A A)

Olis

Matèria activa (MA): Oli de *Helianthus annuus*

Número de registre: 00289/04.

Producte Comercial: Oli verge de llavors de gira-sol orgànic.

Formulació: 65% àcid linoleic i 35% oli de gira-sol

Activitat: Olis per a la fabricació de productes de higiene

Organismes objecte: -----

Cultius objecte: -----

Dosis d'aplicació: dilució 1% amb aigua

Toxicologia: No tòxic

Llevats

Matèria activa (MA): *Saccharomyces cerevisiae*

Número de registre: IOC 11 - 1002

Producte Comercial: Llevats secs actius

Formulació: 99% llevats vínic

Activitat: Fermentació del most

Organismes objecte: ----

Cultius objecte: ----

Dosis d'aplicació: 0,5%

Toxicologia: no tòxic

3.5. Sistema d'aplicació

Sofre:

Aquest producte comercial va ser aplicat de forma manual a raó de 40 kg/ha utilitzant un empolsador per recobrir tant fulles com fruits.



Foto 2. Empolsador per l'aplicació de sofre.

Oli de gira-sol:

La preparació es va fer diluint l'oli de gira-sol amb aigua en una concentració del 1% i afegint 0,1% de mullant orgànic, Nufilm-17 per emulsionar. L'aplicació es realitzava amb polvoritzador de pressió manual de 10 litres de capacitat. Es ruixaven els raïms i totes les fulles per la part superior i inferior.

Llevats:

L'aplicació de llevats al 0,5% es feia amb el polvoritzador de pressió manual de 10 litres de capacitat. Es ruixaven els raïms i totes les fulles per la part superior i inferior.

El polvoritzador era rentat amb aigua abundant entre tractaments per a que no quedessin restes dels tractaments anteriors.



Foto 3. Polvoritzador de pressió manual utilitzat per olis i llevats.

Es van fer un total de 5 tractaments. La freqüència d'aplicació va ser variable en funció de les indicacions del propietari de la finca. Els tres primers van ser cada 10 o 12 dies, i els altres dos cada 15 o 20.

3.6. Seguiment i recollida de dades

3.6.1. Dades meteorològiques

Es van recollir les dades climatològiques de la zona durant el desenvolupament de l'estudi a partir de l'estació meteorològica de Sant Pere de Ribes accedint a la xarxa agroclimàtica del Servei Meteorològic de la Generalitat de Catalunya (meteocat.com).

3.6.2. Tipus i freqüència de seguiment

3.6.2.1. Incidència de oïdi

El control de símptomes es va fer a partir de principis d'Agost cada 15 o 20 dies. El seguiment es va fer segons els estàndards PP 1 / 4 (4) proposats per la Organització Europea de Protecció de Plantes (EPPO) per a les afeccions de cendrosa (*Uncinula necator*).

Escala d'avaluació:

- 0: sense símptomes
- 1: pocs símptomes en fulla
- 2: 5% de les fulles amb símptomes
- 3: 5-15% de les fulles amb símptomes
- 4: 15-25% de les fulles amb símptomes
- 5: 25-50% de les fulles, i raïms amb símptomes
- 6: fulles i raïms parcialment morts
- 7: fulles i raïms pràcticament morts

3.6.2.2. Fitotoxicitat

Els símptomes de fitotoxicitat van ser quantificats segons la seva presència o absència per a cada tractament. Es va tenir en compte l'efecte d'agents externs a la malaltia estudiada, ja que va aparèixer d'un brot de malaltia de la fusta.

3.6.2.3. Evapotranspiració

Degut a la utilització d'olis en un dels tractaments vàrem creure important realitzar un estudi de transpiració de les fulles per veure si aquests afectaven negativament al cep.

La primera idea era dur a terme l'estudi mitjançant un sistema d'intercanvi gasós amb el CIRAS-2 (PP SYSTEMS), però el sistema va haver de ser canviat pel mètode de transpiració per pesada ja que en fer la mesura després del primer tractament, es va obstruir una vàlvula i no es va poder continuar utilitzant.

La transpiració per pesada es va fer a partir de 4 ceps de cada tractament, triats aleatòriament, que van ser marcats per a prendre les mostres sempre de la mateixa planta. Es tallaven 2 fulles de cada cep, abans i després de fer els tractaments.

Les fulles s'havien de tallar aconseguint un pecíol bastant llarg per tal de mantenir el pecíol submergit en aigua destil·lada (dins dels pots). També era important que les fulles no passessin massa temps sense sucra ja que se'ls podien obturar els vasos, el temps que transcorria d'es de que es van tallar fins que van ser sucades als seus respectius pots no era superior als 15 minuts. Un cop teníem totes les fulles preparades les dipositàvem a una nevera portàtil amb gel per a que la calor no les malmetés durant el seu transport al laboratori que aproximadament era un període d'una hora.

Un cop al laboratori, les fulles es van deixar equilibrar a temperatura ambient durant una altra hora abans de col·locar-les una per una a la balança analítica amb el pecíol immers en un pot amb aigua destil·lada durant 3 minuts i mesurar la diferència de pes entre l'inicial i el final per obtenir així la pèrdua per transpiració de la fulla (Foto 4).



Foto 4. Fulla a la balança de precisió i cronòmetre. Foto 5. Fulles tractades amb olis



Foto 6. Fulles agrupades per tractaments sucades amb aigua destil·lada.

Per expressar la transpiració per unitat de superfície de fulla, es van fer fotocòpies de les fulles, es van retallar i es va estimar la superfície a partir del pes d'una superfície de paper coneguda. Les fulles es van dessecar a l'estufa i es van conservar.

3.6.2.4. Metodologia de recollida de mostres i dades analítiques

El dia 22 de Setembre es va veremar la parcel·la. Els raïms van ser separats en diferents cabassos (Foto 7) segons el tractament que havien rebut per analitzar i vinificar per separat.



Foto 7. Raïms dels diferents tractaments

Les mostres de cada tractament van ser portades cap a les bodegues Torres per analitzar-les. Un cop allà, es va premsar el raïm amb un morter i un colador per extreure el most (Foto 8).



Foto 8. Morter i colador per extreure el most.

Es va determinar la densitat del most mitjançant un densímetre manual, i el pH amb un pHímetre Crison calibrat prèviament amb dues solucions tampó de pH 4 i 7. A continuació es va determinar l'acidesa filtrant 10 mL de most en un erlenmeyer, afegint 3 gotes de blau de bromotinol i valorant-la per colorimetria amb hidròxid de sodi (NaOH). Els graus brix es van determinar amb un refractòmetre manual, i a partir d'aquests obteníem el grau alcohòlic probable mitjançant la fórmula:

$$\% \text{ vol} = (0,6757 \times \text{°Brix}) - 2,0839$$

Finalment es va determinar la coloració, que és un indicador de qualitat del vi, mitjançant un espectròmetre. Les quantitats d'àcid màlic i de nitrogen amoniacal i amínic es van obtenir pel mètode Sorensen (Garcia Barceló, 1990)

La resta del raïm va ser premsat i vinificat a la mateixa finca on estava la parcel·la. Per a fer les vinificacions es va utilitzar una trepitjadora Magusa i una premsa hidropneumàtica (foto 9).

Les analítiques dels vins les va realitzar el Sr. Enric Bartra a l'INCAVI emprant un Perkin Elmer Lambda25 UV/Vis Spectrometer per el color amb la norma Cielab (1976), UNE 72031/83. Per la resta de les anàlisi l'equip FOSS Wine Scan patronat amb els mètodes oficials: Reglament CEE nº 2676/90.

Per obtenir la tonalitat o matís dels vins, s'utilitza la fórmula del quocient de les absorbàncies 420 nm entre 520 nm. La intensitat colorant del vi és la suma de 420 nm + 520 nm + 620 nm.



Foto 9. premsa hidro pneumàtica de la marca Speidel Hydro press 90L

3.7.Tractament estadístic.

Les dades d'avaluació de quantitat de malaltia van ser sotmeses a anàlisi de variància amb mesures repetides mitjançant el procediment model lineal generalitzat (Proc glm) del paquet estadístic SAS, per determinar l'evolució de la malaltia en cadascun dels tractaments. Posteriorment, es va contrastar la quantitat de malaltia entre tractaments per cada data d'avaluació segon anàlisi de variància mitjançant el Proc glm. Quan les anàlisi eren significatives ($P \leq 0,05$) les mitjanes es separaven segons la prova de mínima diferència significativa (LSD).

L'estudi de l'evapotranspiració es va dur a terme un anàlisi de variància de 2 factors (tractament i temps) amb el programa SPSS 17.0.

4. RESULTATS I DISCUSSIÓ

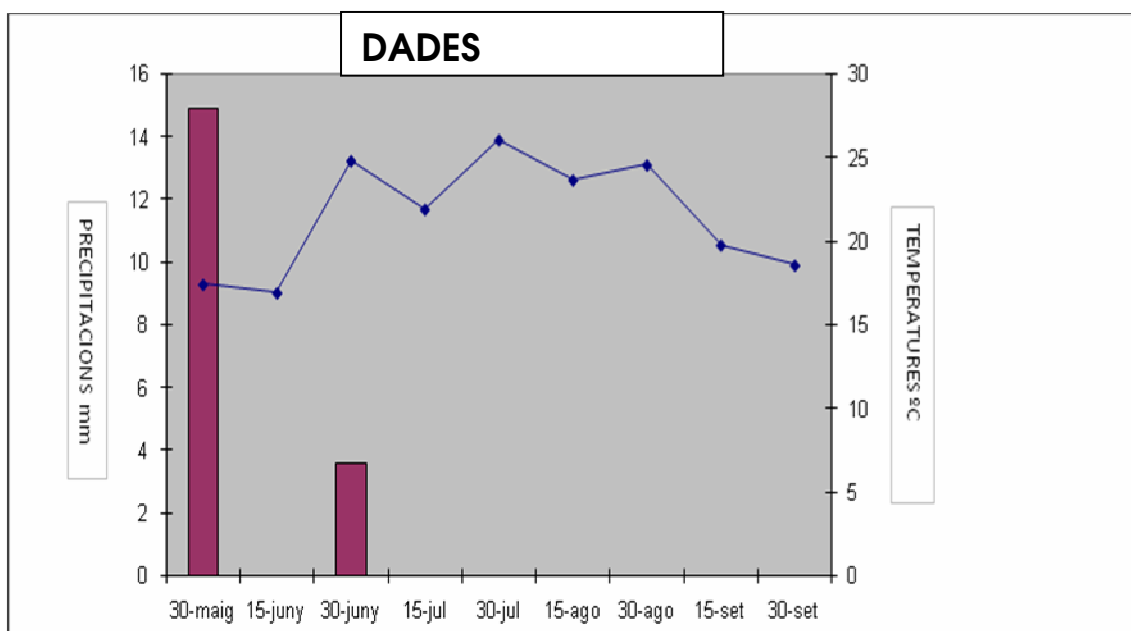
4.1. Climatologia

Les condicions ambientals durant el decurs de l'assaig van ser favorables per al desenvolupament de la malaltia segons les dades del Meteocat obtingudes de la estació meteorològica del Garraf situada a Sant Pere de Ribes (Gràfica 1).

Durant la realització dels tractaments entre els mesos de Juny i Setembre les temperatures màximes oscil·laven entre els 25 i els 31°C i les mínimes entre els 13 i els 21°C.

La humitat relativa durant el desenvolupament de l'assaig va rondar el 65%, que va ser suficient per al desenvolupament de la malaltia, tot i que no va arribar al seu òptim l'òptim (HR=85%) (Carroll i Wilcox, 2003).

La pluviometria va ser escassa. Hi van haver precipitacions puntuals que no van afectar als tractaments realitzats tret del 30 de juny, en el que es va ploure poc després de realitzar el tractament, pel que va tornar a tractar al dia següent.



Gràfica 1. Temperatura mitjana i pluviometria des del mes de Juny a Setembre de 2009 recollides per l'estació meteorològica de Sant Pere de Ribes.

4.2. Incidència d'oïdi.

Es van realitzar sis tractaments a la parcel·la. Un primer tractament amb sofre a principis del mes de Maig, abans de començar l'estudi, i cinc tractaments experimentals realitzats l'11 i 19 de Juny, i l'1, 10 i 24 de Juliol.

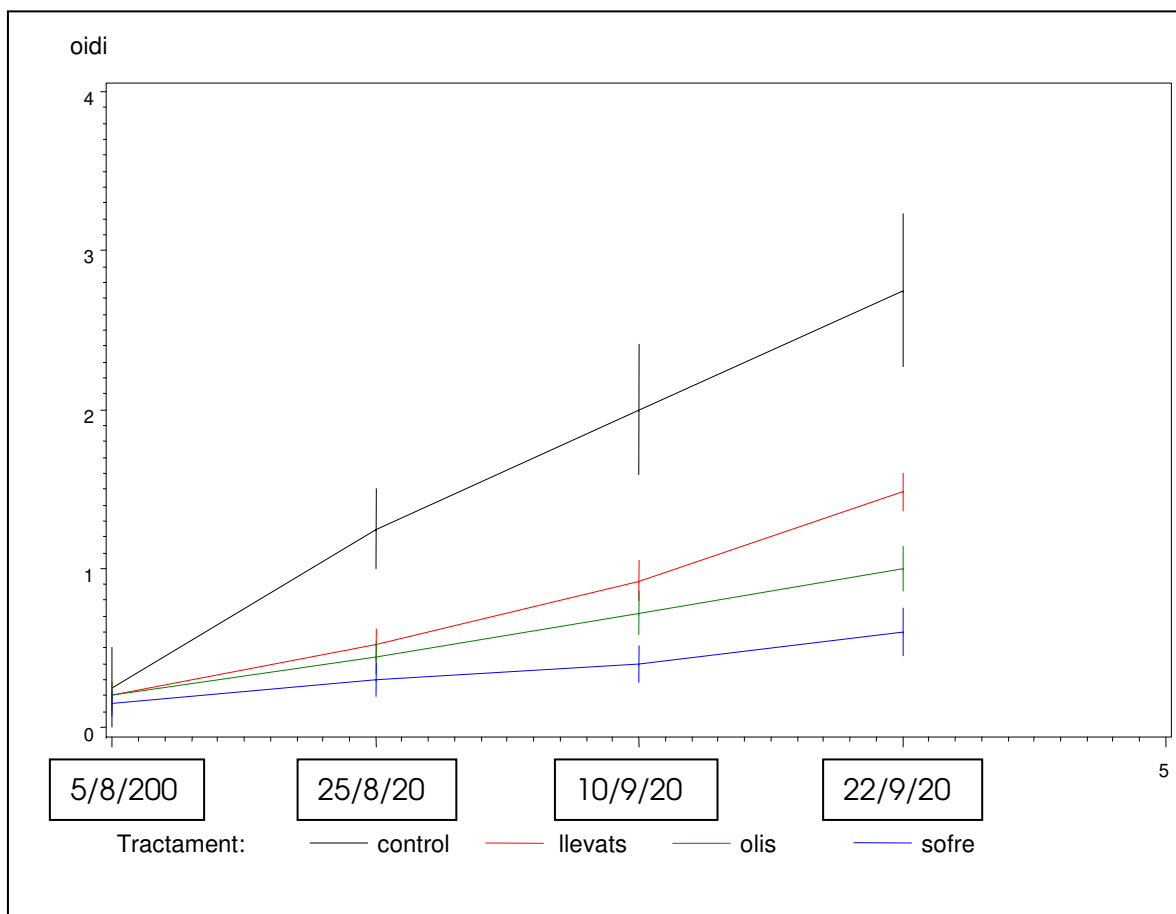
Es van fer quatre avaluacions de la incidència de la malaltia: el 5 i 25 d'Agost, i el 10 i el 22 de Setembre de 2008, la darrera coincidint amb la verema.

La malaltia va ser present a tota la parcel·la (Gràfica 2). En tots quatre tractaments es va donar una progressió de la malaltia tot i que de diferent manera en cadascun d'ells. Durant el primer control la quantitat de malaltia en els quatre tractaments va ser similar ($P > 0,05$). A partir de la segona avaluació la incidència de cendrosa en el tractament Control va ser major ($P < 0,05$) que en la resta de tractaments. Els tractaments Oli i Llevat no van diferir, encara que només l'Oli va ser similar al sofre. A la tercera avaluació, la incidència de malaltia en els tractaments Oli i Llevat no van diferir però era major ($P < 0,05$) que en el tractament Sofre. En la darrera avaluació, la incidència de cendrosa va diferir ($P < 0,05$) entre tots els tractaments, sent major en el tractament Control, seguit de Llevat, Oli i finalment Sofre.

Pel que fa a l'anàlisi de mesures repetides, la malaltia, en les vinyes dels tractaments Control, Oli i Llevats mostraven un creixement progressiu ($P < 0,05$). No obstant, en el tractament Sofre, la quantitat de la malaltia va ser similar encara que tendeix a incrementar ($P = 0,054$).

Cal destacar que els olis van produir lleugers símptomes de fitotoxicitat, motiu pel qual es va decidir fer l'estudi de evapotranspiració. Tot i això el tractament amb olis va reflectir el segon millor resultat després del sofre.

Els nivells de cendrosa en cap moment van arribar a afectar als raïms i el màxim valor assolit a l'escala d'avaluació utilitzat va ser de 4 (entre 15 i 25% de les fulles afectades) i es va apreciar just abans de verema en un dels quatre ceps del tractament Control. En general, s'apreciaven pocs símptomes en fulla en els altres tractaments sobretot en el Sofre, sent una mica més visibles en els dos tractaments experimentals on cap a final de campanya predominaven els ceps amb nivells de malaltia entre un 5 i un 15% de les fulles afectades.



Gràfica 2. Evolució dels 4 tractaments en el temps segons l'escala d'avaluació dels estàndards de la EPPO.

4.3. Fitotoxicitat

Les vinyes tractades amb Oli van mostrar un lleu assecament de les fulles produït possiblement per un estrès ambiental causat per interferència en la evapotranspiració.

Cal tenir present que es va detectar un brot de malaltia de la fusta que va afectar de forma diferent a tota la parcel·la. Els seu grau d'incidència es va fer notable de més a menys a les vinyes sense tractar, seguidament del tractaments amb olis, després llevats i per últim al sofre. La malaltia de la fusta tot i afectar a vinyes de qualsevol edat sol ser més freqüent en vinya vella ja que aquesta presenta ferides de podes anteriors i els fongs penetren a través d'elles. El símptoma apreciat va ser l'escaldat de les fulles.

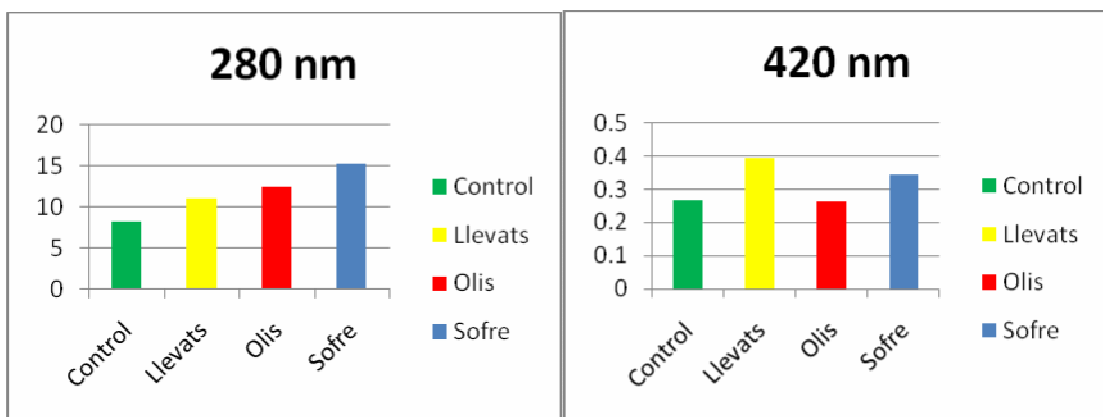
4.4. Mostos

Colors

L'anàlisi del color dels mostos es un paràmetre indicador de la qualitat del vi. Aquest ve donat pel procés de maceració on el most reposa amb les pells dels raïms i aquestes cedeixen la seva matèria colorant o pigmentació, sent millor els mostos amb més color.

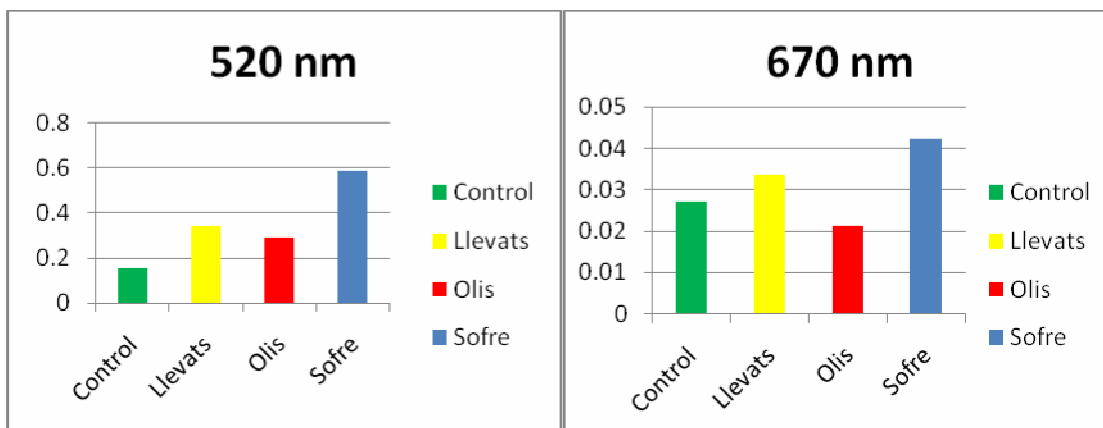
Les vinyes tractades amb sofre, que eren les que estaven en millor estat, van produir el most amb un color més intens gràfiques (3 a-d) arribant a un valor d'intensitat colorant de 0'98. Pel contrari les vinyes del control van presentar un most amb les tonalitats més clares i per tant menys intenses.

Els llevats van obtindre un resultat d'intensitat colorant de 0'77, respecte als 0'57 dels olis, sent el millor dels dos tractaments experimentals en aquest aspecte.



Gràfica 3a. Colors most a 280 nm

Gràfica 3b. Colors most a 420 nm



Gràfica 3c. Colors most a 520 nm

Gràfica 3d. Colors most a 670 nm

Grau alcohòlic probable

Cada 17,5 grams de sucre que hi ha en un litre de most donaran un 1% en volum d'alcohol (1 grau). La graduació adequada per a un vi negre jove és d'uns 12º i de 12'5º per a un vi negre reserva .

Els resultats obtinguts a partir dels graus brix són:

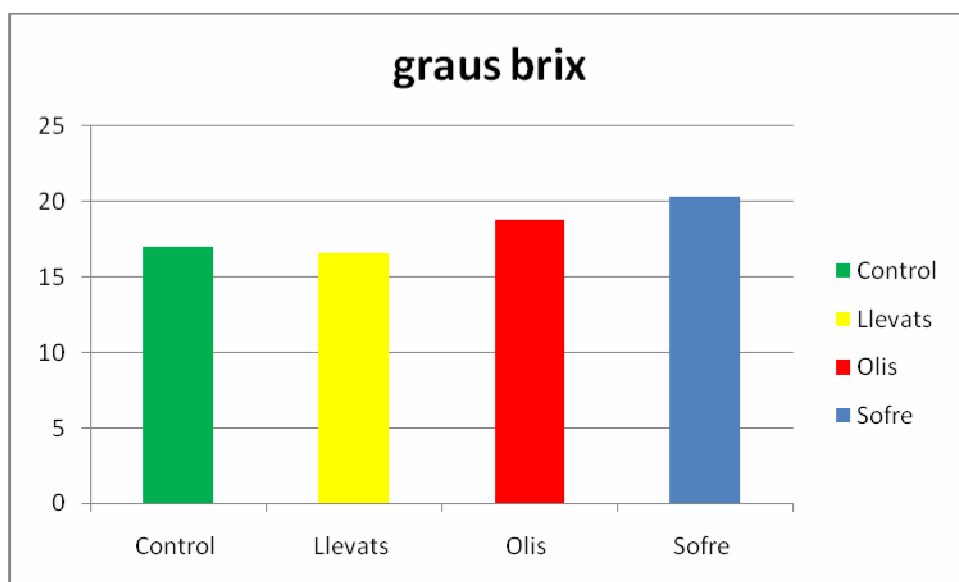
Control 17º brix → 9'4º Alcohòlic probable

Llevat 16'6º brix → 9'1º Alcohòlic probable

Olis 18'8º brix → 10'6º Alcohòlic probable

Sofre 20'3º brix → 11'6º Alcohòlic probable

Tant control com els dos tractaments experimentals van donar unes graduacions inferiors a les esperades (Gràfica 4) , tot i que l'oli es el que s'apropa més als 12º estàndards d'un vi negre. El sofre va donar un resultat de 11'6º sent l'únic tractament que va obtenir una graduació propera a la adequada per aquest tipus de vi.

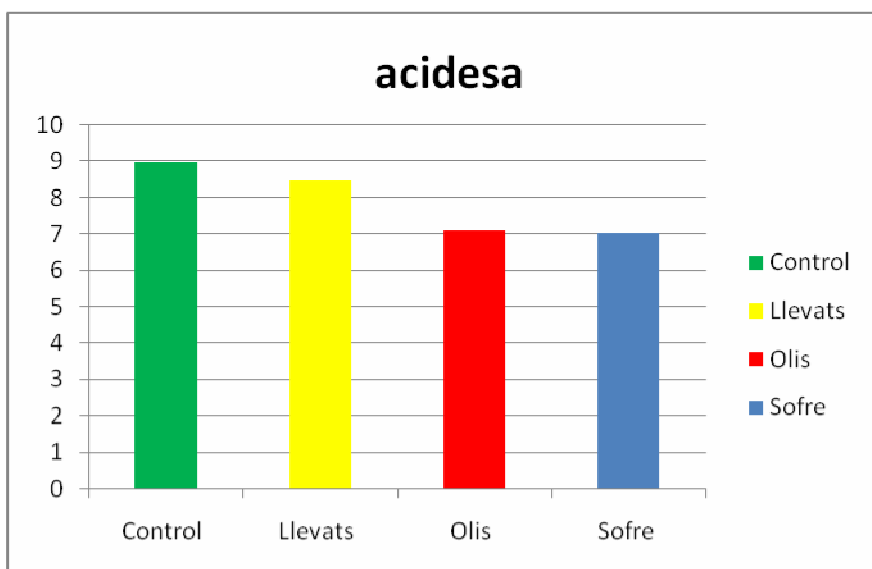


Gràfica 4. Graus brix dels mostos de cada tractament

Acidesa total

L'acidesa tant en mostos com en vins bàsicament depèn de les concentracions d'àcid tartàric i de potassi presents al medi, per tant tots els factors que afecten a la concentració d'aquests dos paràmetres influiran en el pH i acidesa dels vins. Aspectes com el sòl, l'abonat, el material vegetal i la forma de cultiu són determinants per a mantenir una acidesa adequada als vins.

Les acideses han estat força altes (Gràfica 5). Cal remarcar sobretot les concentracions d'àcid tartàric i de potassi en control i llevats amb uns valors de entre 8,5 i 9 g/L, fet que pot provocar un desequilibri organolèptic i pot afectar a la qualitat final del vi. Els olis i el sofre han obtingut uns valor alts però correctes dintre dels paràmetres d'un most de varietat negra.

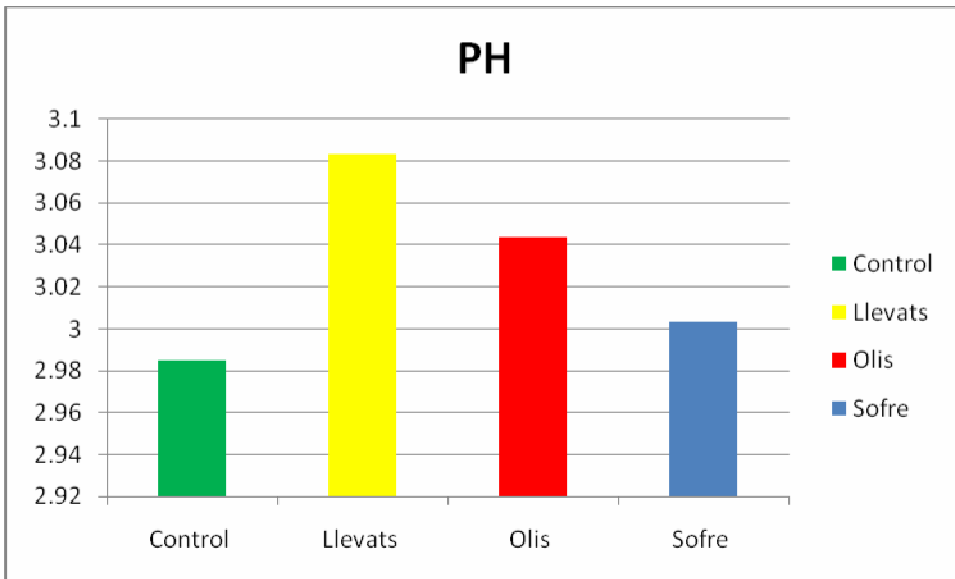


Gràfica 5. Acidesa total dels mostos en g d'àcid tartàric/L

pH

La maceració prolongada, i especialment en varietats negres com el Sumoll, és una font important d'augment del pH als vins, sense oblidar l'importància d'una conducció adequada de la fermentació alcohòlica i de la degradació malolàctica. Valors alts de pHs no afavoreixen l'estabilitat ni la qualitat dels vins. Un pH idoni per un vi de qualitat oscil·la entre 3 a 4 (Hidalgo, 2005).

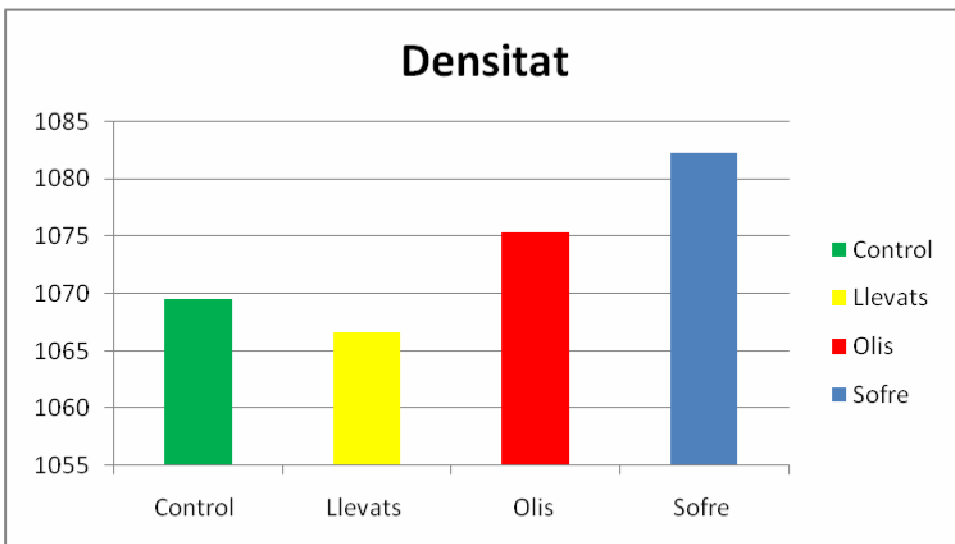
Es va donar molt poca variació entre els pHs dels quatre tractaments (gràfica 6). Tots presentaven uns paràmetres al voltant de 3.



Gràfica 6. PH dels mostos.

Densitat

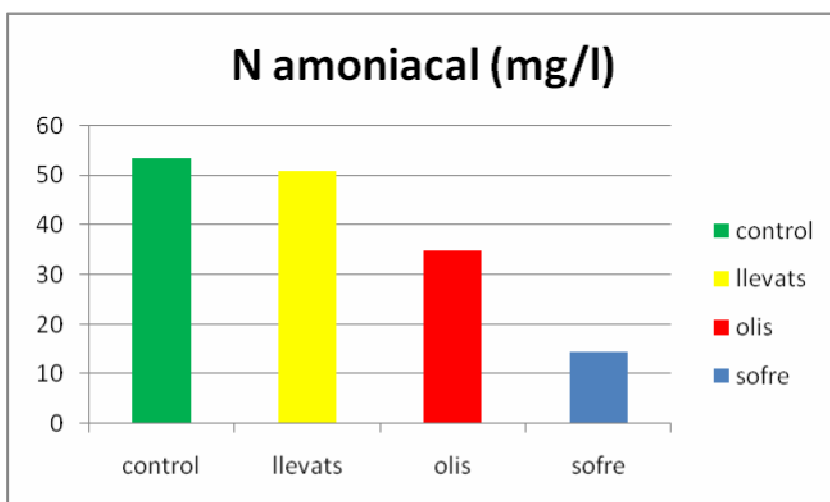
La densitat del most s'expressa com la quantitat de sucres reductors en aquest. Les vinyes en millor estat (olis i sofre), han produït un most amb més densitat i per tant de més qualitat, amb un contingut superior de sucres reductors, fet que a la llarga proporcionarà al vi un bon grau alcohòlic.



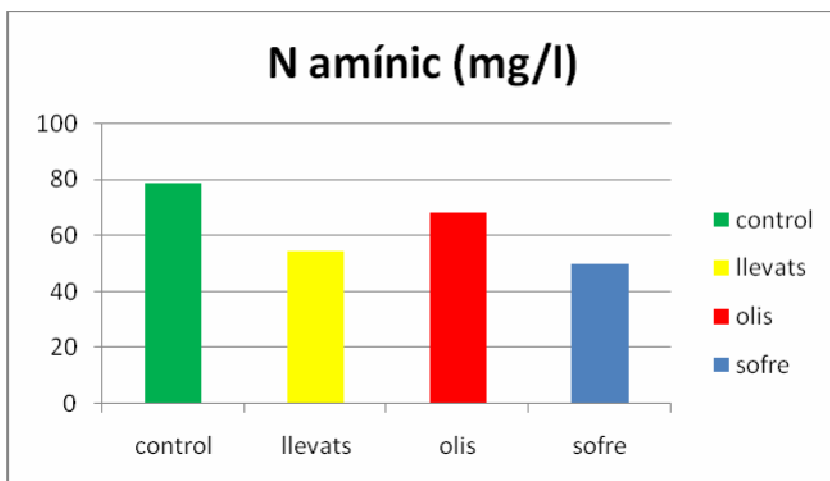
Gràfica 7. Densitats dels mostos en grams per litre

Nitrogen amoniacal i amínic

Els resultats dels nitrògens són baixos en general, ja que es recomana que estiguin sobre 120 mg/L o més per afavorir una bona fermentació alcohòlica, i en canvi tots estaven per sota de 80 mg/L (Gràfiques 8 i 9). Aquest dèficit pot provocar fermentacions lentes i problemes en la qualitat, com olors a àcids sulfhídrics i aromes menys fins. En aquests casos seria convenient l'addició de nitrogen en forma de sals d'amoni al most.



Gràfica 8. Nitrogen amoniacal del most

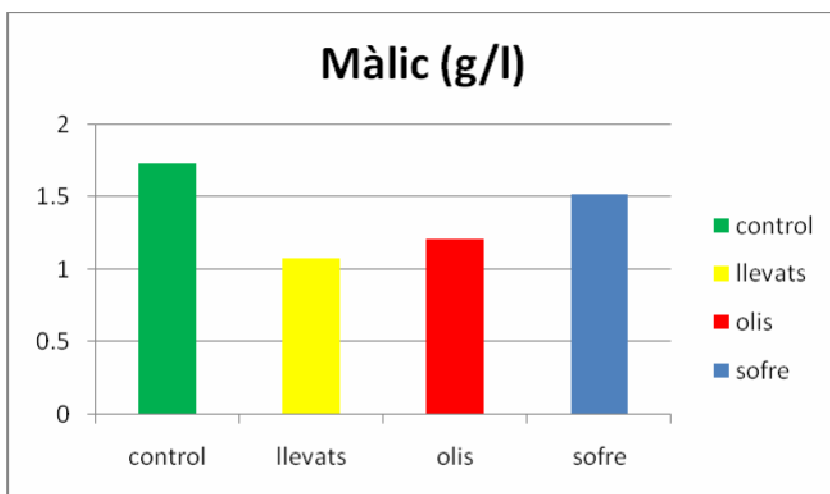


Gràfica 9. Nitrogen amínic del most

Àcid màlic

El màlic és l'àcid més important en el transcurs de la maduració del raïm i en la elaboració del vi. Es troba en grans quantitats en el raïm verd, però va desapareixent poc a poc en el transcurs de la maduració fins a les nostres analítiques (Gràfica 10). Durant la fermentació, els llevats disminueixen aquesta quantitat entre un 20 i un 30%. Finalitzada la fermentació del most, l'àcid màlic sofreix una important transformació durant la fermentació malolàctica, fet que suposa una millora en suavitat i acidesa del vi.

Els resultats obtinguts van ser correctes tot i que uns valors inferiors podrien indicar una respiració més gran a la planta (Lebon, 1996).



Gràfica 10. Àcid màlic del most

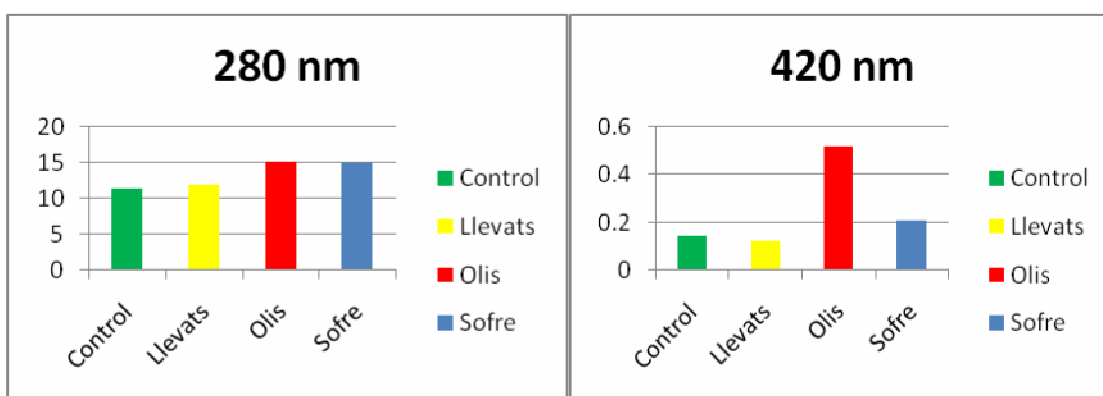
4.5. Vins

Colors

Després de la fermentació dels mostos el tractament amb sofre ha produït un vi amb més color i per tant de més qualitat (gràfiques 11a-d).

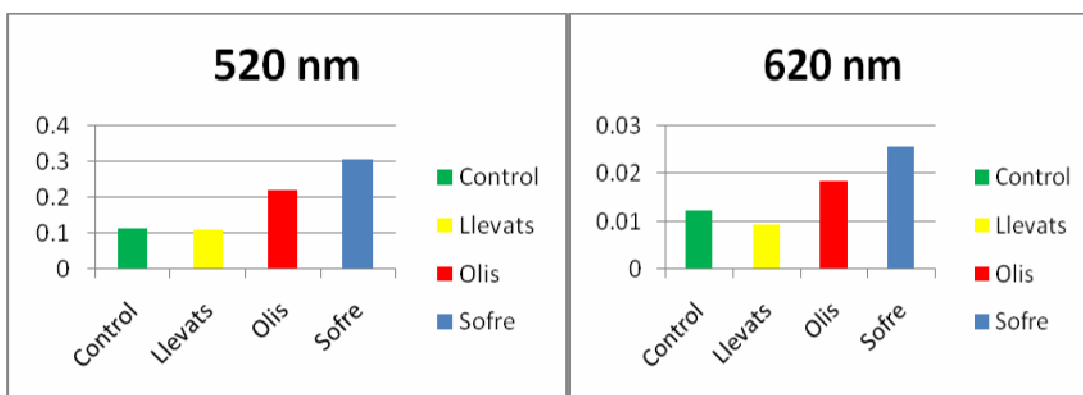
En comparació amb les dades dels colors dels mostos els olis presenten al vi uns colors superiors als llevats. Cal destacar l'alt color dels olis als 420 nm (color groc), fet produït per un problema de residus de neteja (sulfurós) a la ampolla on estava embotellat.

Es dona una important davallada en la intensitat colorant del llevats en el procés de most a vi.



Gràfica 11a. Colors vi a 280 nm

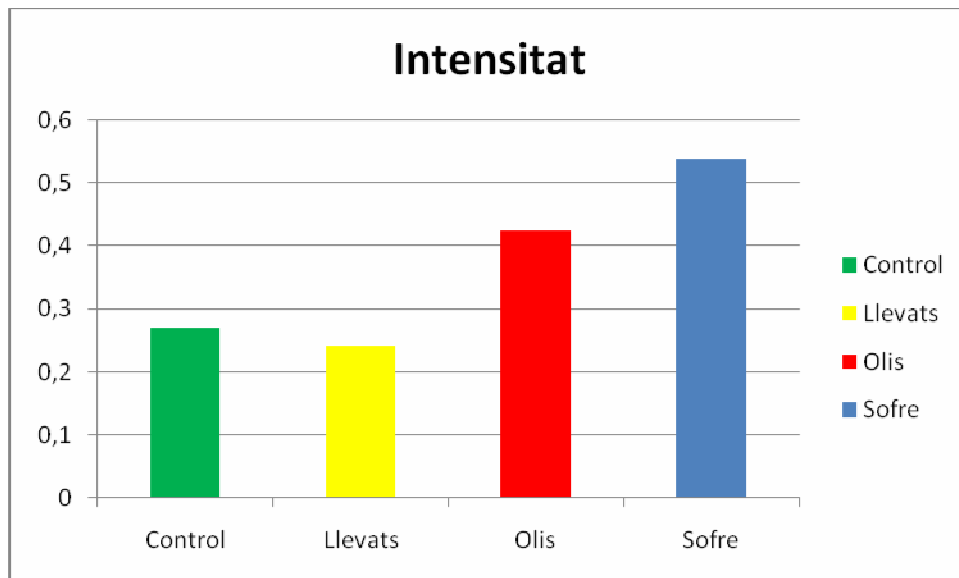
Gràfica 11b. Colors vi a 420 nm



Gràfica 11c. Colors vi a 520 nm

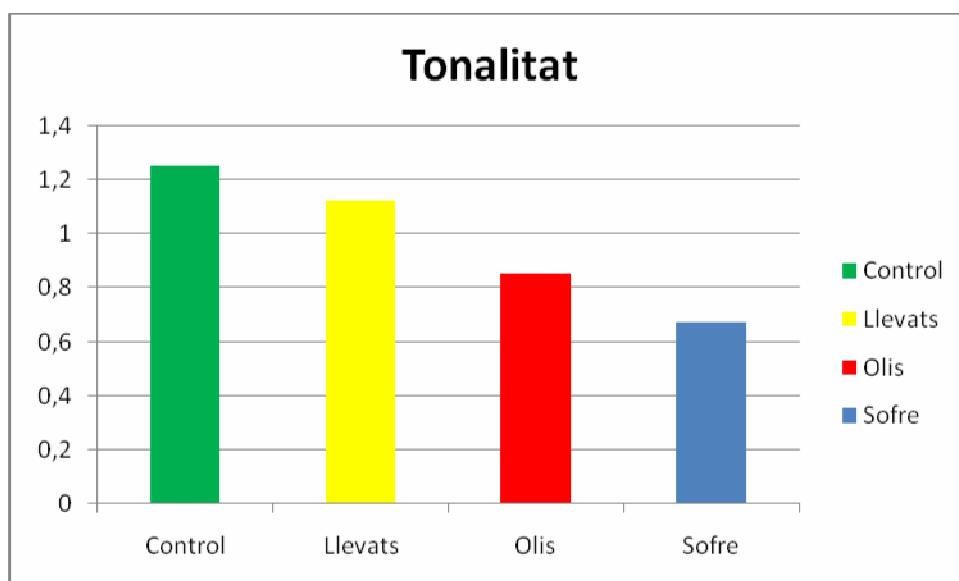
Gràfica 11d. Colors vi a 620 nm

La millor intensitat colorant obtinguda ha sigut la del sofre amb un valor de 0'53. L'oli ha estat el millor dels dos tractaments experimentals, ja que ha obtingut un 0'42 respecte al 0'24 dels llevats. El control ha superat també als llevats en 0'03 unitats.



Gràfica 12. Intensitat del vi

La tonalitat té una relació inversa amb la intensitat colorant, per tant els vins amb colors més vius tenen una tonalitat més baixa.



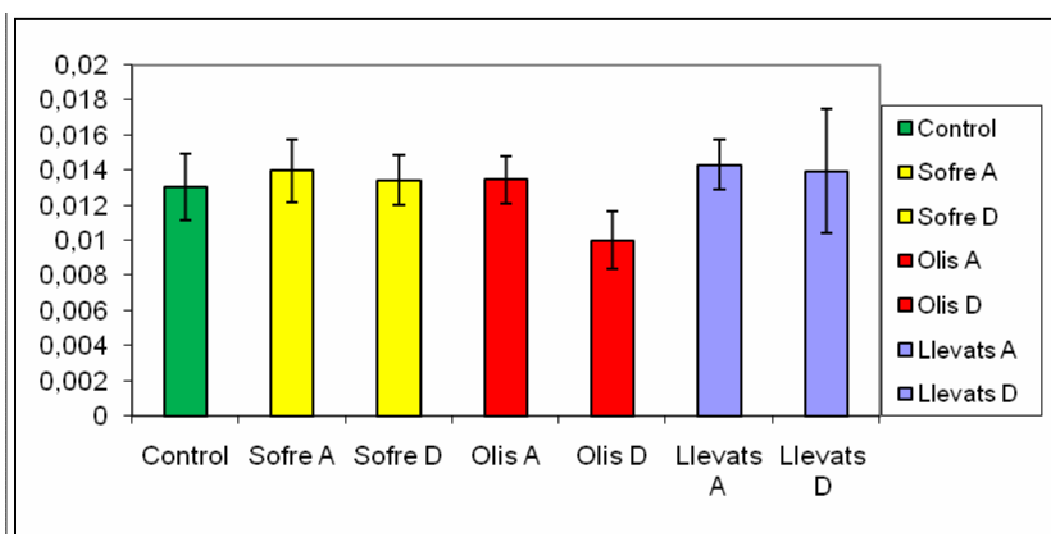
Gràfica 13. Tonalitat del vi

4.6. Evapotranspiració

No es van detectar diferències significatives entre tractaments ($F=0,955$, $p=0,40$) ni tampoc diferències significatives abans i després del tractament ($F=0,901$, $p=0,35$) pel que fa a la transpiració. D'altra banda la interacció tractament per temps tampoc resultà significativa.

Els resultats obtinguts (Gràfica 3) ens indiquen que les tasses de transpiració de les fulles tractades amb olis no són significativament més baixes que la de la resta de tractaments, es a dir, cap tractament alterava la transpiració foliar, ja que la mitjana de totes les tasses de transpiració era d'uns $0,013 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Tot i això, si que es va donar una lleu disminució en la evapotranspiració de les fulles prèviament tractades amb oli.

Per altra banda vam detectar que les tasses de transpiració del conjunt de totes les fulles eren massa baixes, dada que ens indica que les fulles tenien els estomes tancats i per tant no existia transpiració estomàtica, sinó cuticular, ja que la transpiració sol ser d'1 a $4 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (Flexas et al 1999) en plantes ben regades al llarg del dia, i en el nostre cas les tasses es trobaven al voltant de $0,1 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Això pot ser degut a que les fulles van estar massa temps sense sucra el pecíol en aigua destil·lada quan es recollien de les vinyes o en el trajecte en cotxe fins a la universitat. Tenint en compte això no podem descartar que si les taxes de transpiració de les fulles haguessin estat més altes els resultats fossin més dispars entre els olis i la resta de tractaments.



Gràfica 14. Evapotranspiració de les fulles de tots els tractaments Abans/Després dels mateixos en mg/min i cm^2

5. CONCLUSIONS

- Els tractaments a base de Oli de gira-sol i Llevats han mostrat efecte antioïdi semblant encara que menor que el tractament a base de sofre en pols. L'aplicació d'Oli de gira-sol va comportar l'aparició de lleus símptomes de fitotoxicitat, encara que la evapotranspiració de les fulles era similar a la de la resta de tractaments.
- La qualitat del most obtingut dels raïms sotmesos als diferents tractaments ha estat per sota dels estàndards de qualitat de vi negre jove, encara que el procedent del tractament sofre es el que s'acosta més.
- El brot de malaltia de la fusta que va aparèixer a la parcel·la pot haver afectat la qualitat del most i del vi dels tractaments Control, Oli i Llevat, on la incidència era major. Per aquest motiu caldria realitzar més assajos en parcel·les amb baixa incidència de malalties de fusta.

6. REFERENCIES

- Bartra, E. 2004. Use of vegetal and animal oil in organic vineyard protection, effect on bunch rot and quality of resulting wines. 1st International Symposium for Organic Wine Growing Stuttgart 2004
- Carroll, J. E. and Wilcox, W. F. 2003. Effects of Humidity on the Development of Grapevine Powdery Mildew . publication 4 April 2003.
- Departament d'agricultura, alimentació i acció rural, 2006. Quadern de normes tècniques de la producció agrària ecològica. Pag 97.
- Falk, S.P., Gadoury, D.M., Cortesi, P., Pearson, R.C., and Seem, R.C. 1995a. Parasitism of *Uncinula necator* cleistothecia by the mycoparasite *Ampelomyces quisqualis*. *Phytopathology* 85:794-800.
- Falk, S.P., Gadoury, D.M., Pearson, R.C., and Seem. R.C. 1995b. Partial control of grape powdery mildew by the mycoparasite *Ampelomyces quisqualis*. *Plant Dis.* 79:483-490.
- Federación española de asociaciones de enólogos www.enologo.com 27/2/09 13:00
- Flexas, J.; Escalona, JM.; Medrano, H. 1999. Water stress induces different levels of photosynthesis and electron transport rate regulation in grapevines. *Plant, cell environment*, 22: 1- 39.
- GAB Sistemàtica analítica S.L www.shop.gabsystem.com 23/3/09 12:30
- Gadoury, D. 2009. *Ampelomyces quisqualis*. En: Weeden, C.R., A. M. Shelton, and M. P. Hoffman. *Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America*.
<http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/> accés 30 març 2009.
- Garcia Barceló, Juan. 1990. *La Bodega y el vino*, 9.17
- Guezenc, S Aguera E and Salmon J. 2008. M.Yeast sparying as a tool for reducing aspergillus carbonarius diseases in Grapevine: First results at the field scale. Abstracts of the Organic Viticulture and Wine Conference in: Cultivate the Future 16th Ifoam Organic World Congress 2008

- Llevats→ Institut Enologique de champagne <http://www.institut-oenologique.com/> 12/3/09 12:00
- Luis Hidalgo. 2002. Tratado de Viticultura General. Ediciones Mundi-Prensa 2002
- Mescalchin, E. 2008. Powdery mildew control in Organic viticulture: experiences in Trentino using alternative sulphur compounds. Abstracts of the Organic Viticulture and Wine Conference in: Cultivate the Future 16th Ifoam Organic World Congress 2008
- Ministerio de agricultura pesca i alimentación www.mapa.es 24/3/09 11:00
- Nardi, G., Bracini, P. , Martellucci, R., Bonanzing, M. 2008. Evaluation of fungicides to control Vine Powdery mildew in organic agriculture. In: Abstracts of the Organic Viticulture and Wine Conference in: Cultivate the Future 16th Ifoam Organic World Congress 2008
- olis→ Lipides et huiles végétales pour l'industrie les cosmétiques, la diététique, oléochimie. www.aldivia.com 12/3/09 11:00
- Plant Pathology <http://www.apsnet.org> 26/2/09 11:00
- Revista Vendimia (grupo editorial EDITEC) www.vendimia.cl/revistas 25/3/09 15:00
- Ribéreau-Gayon, Jean (1986). "Ciencias y técnicas de la viña : tratado de ampelología"
- Servei meteorològic de Catalunya www.meteocat.com 10/2/09 11:00
- Silvarey C., Cabaleiro C., Jacas J. 2002. Uso de aceites en control fitosanitario en vid. Viticultura y Enologia Profesional nº 79
- Tamm L. and Levite, D. (FiBL) 2008. Powdery mildew control in organic viticulture in: Jornades Tècniques Internacionals de producció Ecològica i viticultura sostenible Ecososteniblewine. Vilafranca del Penedes, Spain 2008

7. ANEXES

7.1. Cellers Vega de Ribes. Font→www.vegaderibes.com

La família Bartra i Roig ha continuat la tradició familiar de més de setze generacions documentades des del 1540 amb el conreu de la terra i l'elaboració de vi. La Casa Pairal, La Serra, on es troba la vivenda i el celler es caracteritza per la torre de guaita des d'on es veuen les vinyes, garrofers, boscos, el poble i el mar.

L'origen de la masia es situa a l'edat mitjana. El nom de La Serra apareix lligat a una propietat ja al segle XII i una família establerta a finals de XIII com assenyala el catàleg del Patrimoni Arquitectònic de Catalunya.

Prova de la tradició del conreu de la vinya i la qualitat de l'elaboració de vins, són els premis obtinguts l'any 1882 pel vi negre a l'Exposició Regional de Vilanova i la Geltrú i la de plata pel vi blanc a l'Exposició Universal de Barcelona l'any 1988.



Foto 10. Finques Vega de Ribes

Vega de Ribes és una empresa familiar dedicada a l'elaboració i embotellat de vins de qualitat de collita pròpia. Els raïms són obtinguts de les vinyes de la finca La Serra i es conreen amb agricultura ecològica integrada amb altres conreus i ramaderia.

Les vinyes es disposen en feixes per evitar l'erosió, voltades dels marges de pedra seca formant un mosaic amb els boscos i garrofers, característic del paisatge tradicional de la marina del Penedès.

El celler s'ha renovat des del 1990 per aprofitar els avantatges dels moderns equips enològics. La comercialització es fa al mateix celler, a botigues locals, i una part a l'exportació.



Foto 11. Masia Vega de Ribes

7.2. Dades econòmiques en viticultura ecològica. Font→ www.mapa.es

· Viticultura ecològica a les regions vitivinícoles mundials més importants. Any 2002-2007.

País	AÑO 2002		AÑO 2007	
	Superfície de vinya ecològica (Has.)	Percentatge en el total de cultiu	Superfície de vinya ecològica (Has.)	Percentatge en el total de cultiu
Itàlia	44.000	5%	31.170	3,9%
Espanya	16.000	1,50%	16.500	1,4%
França	15.000	2%	18.116	2,1%
Califòrnia	7.000	3%	3.500	1,6%
Grècia	2.000	(Sense dades)	2.146	1,8%
Alemanya	1.500	1,50%	2.000	1,9%
Àustria	800	1,40%	1.536	3,1%
Portugal	(Sense dades)	(Sense dades)	1.100	0,5%
Argentina	(Sense dades)	(Sense dades)	2.000	2,0%
Austràlia	(Sense dades)	(Sense dades)	< 2.000	< 1,5
Xile	(Sense dades)	(Sense dades)	< 2.000	< 1,9
Sud-àfrica	(Sense dades)	(Sense dades)	< 350	0,3%

Font: "Wein Markt" Maig 2003, www.mapya.es, , "Weinwirtschaft" 3/2007

Taula 4. Taula de dades econòmiques en viticultura ecològica

Itàlia es un dels països amb major producció de vi ecològic, sobretot a les regions de Veneto, Apulia i Sicília, no obstant el desenvolupament d'aquest tipus de cultius ha estat molt lent als últims anys i ha arribat a caure.

Durant els 90 es va recolzar el cultiu ecològic mitjançant subvencions, fet que va generar un augment del cultiu, però va arribar a estancar-se y caure degut a que un

gran volum del producte ecològic va haver de vendre's com a convencional, tendència que està canviant degut al increment de la demanda del vi ecològic.

Espanya segueix augmentant la superfície vitivinícola ecològica, seguint cooperatives les quatre principals empreses productores de vi ecològic i a la vegada les regions més importants de cultiu Alacant, el Penedès, la Rioja i la Manxa.

França ha experimentat els últims anys un creixement important a la superfície cultivada, adelantant a Espanya. Les regions de on prové el vi ecològic francès són Langedoc-Roussillon, la Provence, la Vall del Rhône i Burdeos. Existeixes altres regions vitivinícoles més petites com la Borgonya, Loire i Alsacia on moltes bodegues importants han convertint els seus terrenys a cultiu biològic. També en aquest país quatre dels cinc majors productors de vi ecològic son cooperatives.

Àustria es un dels països que ha patit un major creixement en quant a la superfície vitivinícola cultivada als últims anys, doblant la seva xifra.

També es important la producció ecològica de vi a Argentina, Sud-àfrica, Australia o Xile, que s'espera que experimenti un increment als pròxims anys, sobretot a Xile degut a la capacitat de desenvolupament que presenten les seves vinyes.

A Alemanya el vi ecològic es cultiva a totes les regions vitivinícoles, però especialment a les de Baden i Rheinhessen. Es preveu un creixement constant del cultiu ecològic en aquest país.

· Situació de la vinya ecològica a Espanya

A Espanya existeix una extensió de vinya ecològica de unes 17.000 has. Segons dades facilitades pel MAPA a 2007.

Superfície de cultiu de vinya ecològica a Espanya. Evolució 2005-2007

	Vinya (Has.)			
	2005	2006	2005-2006	% s/Total
ANDALUCÍA	497,92	632,31	26,99%	3,76%
ARAGÓN	311,47	468,88	50,54%	2,79%
ASTURIAS	0	0	0,00%	0,00%
BALEARES	129,05	132,33	2,54%	0,79%
CANARIAS	411,44	437,05	6,22%	2,60%
CASTELLA - LA MANXA	4.942,14	4.864,91	-1,56%	28,90%
CASTILLA Y LEÓN	484,12	574,98	18,77%	3,42%
CATALUÑA	1.227,00	1377	12,22%	8,18%
EXTREMADURA	304,25	436,45	43,45%	2,59%
GALICIA	34,94	39,78	13,85%	0,24%
MADRID	216,48	253,54	17,12%	1,51%
MURCIA	3.752,75	3679,4	-1,95%	21,86%
NAVARRA	977,72	1005,73	2,86%	5,98%
LA RIOJA	269,42	332,93	23,57%	1,98%
PAÍS VASCO	79,29	79,45	0,20%	0,47%
CTAT. VALENCIANA	2.352,59	2516,82	6,98%	14,95%
TOTAL NACIONAL	15.990,58	16.831,56	5,26%	

Taula 5. Hectàrees de vinya a Espanya

Font: Ministeri d' Agricultura, Pesca y Alimentació i elaboració pròpia.

Com podem comprovar, Castella-La Manxa, Murcia i Valencia concentren el 65% de la vinya ecològica d'Espanya, mentre que el major creixement s'ha produït a Aragó.

· Situació de les bodegues ecològiques

A Espanya existeixen un total de 292 bodegues productores de vi ecològic segons les dades facilitades pel MAPA al 2007.

Bodegues ecològiques a Espanya. Evolució 2005-2007

	Bodegues			
	2005	2006	2006-2005	% s/Total
ANDALUCÍA	14	20	42,86%	6,85%
ARAGÓ	14	15	7,14%	5,14%
ASTURIES	6	6	0,00%	2,05%
BALEARES	11	8	-27,27%	2,74%
CANARIAS	14	14	0,00%	4,79%
CASTELLA-LA MANXA	27	41	51,85%	14,04%
CASTELLA I LLEÓ	13	14	7,69%	4,79%
CATALUNYA	45	46	2,22%	15,75%
EXTREMADURA	5	6	20,00%	2,05%
GALICIA	5	4	-20,00%	1,37%
MADRID	8	9	12,50%	3,08%
MURCIA	19	20	5,26%	6,85%
NAVARRA	23	21	-8,70%	7,19%
LA RIOJA	25	28	12,00%	9,59%
PAÍS VASC	8	8	0,00%	2,74%
CTAT. VALENCIANA	35	32	-8,57%	10,96%
TOTAL NACIONAL	272	292	7,35%	

Taula 6. Taula de les bodegues ecològiques a Espanya

Font: Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació i elaboració pròpia.

7.3. OÏDI (*Uncinula necator*)

Font--> Ribéreau-Gayon, Jean (1986). "Ciencias y técnicas de la viña : tratado de ampelología"

HISTÒRIA

L'oïdi, molt freqüent a Califòrnia, probablement sigui originari de l'Amèrica del Nord. Aquest fong és responsable de la primera malaltia important de la vinya introduïda a Europa. Va ser vist per primer cop a Anglaterra per Tucker l'any 1845, un parell d'anys més tard, al 1947 es van donar casos a França, concretament a Suresnes (Seine) i Berkeley, el mateix any li van donar el nom de *Oïdium tuckeri*.

Sobre l'any 1851, totes les vinyes de Europa estan afectades per aquest fong, i el mètode de lluita més eficaç conegut es el sofre, que ràpidament es va posar en marxa.

La distribució geogràfica de l'oïdi es molt gran, ja que aquest paràsit es conegut no solament a Nord Amèrica i Europa, sinó que també es troba a Amèrica del Sud, Àfrica del Nord, Àfrica del Sud, Japó i Austràlia, per tant es pot veure que aquest fong no necessita unes condicions molt estrictes per aparèixer.

Actualment, l'oïdi és un paràsit obligat de la vinya, però els seus atacs no presenten la mateixa importància dels causats per el míldiu o la podridura.

LA MALALTIA

És sensible a tots els ceps, totes les espècies del gènere *Vitis* són atacades, però de diferent forma. Les vinyes americanes en general resulten poc atacades : *V. Rupestris*, *V.labrusca*, *V.aestivalis* y *V.cinerea* son poc sensibles, i *V. Berlandieri* i *V.riparia* son atacades al final de la estació. La receptivitat de les vinyes de *V. Vinífera* és molt variable ja que la Cabernet-Sauvignon, la Carignan, la Ugni-blanc, la Chasselas y la Moscatell son molt sensibles i, en canvi, la Aramon i el Sauvignon ho són menys.

ÒRGANS ATACATS

L'oïdi ataca als òrgans verds de la vinya, com són les fulles (limbes i pecíols), flors, raïms abans del verol, circells i branques verdes. No ataca als òrgans madurs: raïms després del verol, sarments després de l'agostejament. Això no significa que les branques agostades no resultin infectades, poden ser-ho, però en aquest cas, la malaltia no evoluciona, els filaments micel·lars estan la majoria dels cops entre les escames de les gemmes.

SÍMPTOMES

El mètode de conservació de l'oïdi dins de les gemmes no permet saber de manera precisa el començament de l'evolució de la malaltia cada any. La previsió dels períodes de intervenció és difícil i no pot basar-se en l'estudi de la biologia del fong. Solament es pot reduir a observar atentament els focus i descobrir les primeres manifestacions sobre les fulles joves poc després del d'esborronament .

SOBRE LES FULLES

L'oïdi al principi de l'atac provoca un encrespament característic de la fulla fàcilment observable. La fulla resulta pertorbada en el seu desenvolupament i els costats dels lòbuls es corben cap amunt en un principi de enrotllament . Aquestes deformacions del limbe es deuen a que les cèl·lules epidèrmiques, que són les úniques atacades, no augmenten més i els teixits subjacents segueixen el seu creixement.

Una mica més tard, apareix una pols grisa característica (malaltia de la cendra), que recobreix els òrgans atacats i manifesta els primers atacs molt visibles.

De vegades, durant les primaveres i estius secs i càlids, la malaltia sobre les fulles adopta un altre aspecte menys freqüent, que encara es poc conegut pels viticultors. Quan les condicions són poc favorables per a l'evolució de l'oïdi a finals de juny o a principis de juliol, comencen a sortir unes taques decolorades groguenques molt semblants, superficialment, a les taques de l'oli del míldiu, amb les quals es poden confondre.

Si es col·loquen les fulles afectades en l'atmosfera humida, apareixeran els conidiòfors i els conidis típics del míldiu, i pel que fa a les taques de l'oïdi no patiran modificació.

Un estudi més complet de la part interior de la fulla mostrarà que les taques de l'oïdi són brillants i estan creuades per fins filaments marrons, en canvi les del míldiu són tènues i sense filaments.

En definitiva és un símptoma poc greu que correspon a una evolució difícil de la malaltia, però mostra que les condicions favorables podrien permetre una reanudació de l'activitat del fong. Aquestes taques són freqüents de veure en el sud-est francès i varen ser notablement nombroses de l'any 1943 fins al 1967.

L'any 1976, després de una primavera amb moltes pluges i molt humida, la malaltia es va manifestar dèbilment, inclòs en el focus, en canvi a finals de juny, amb molta calor i poca pluja, l'oïdi es va manifestar sobre les branques joves de la vinya amb formes crispades i taques olioses. Però es a principis de juliol, quan el temps sec, calent i cobert, apareixen els primers atacs que es generalitzen i en pocs dies la malaltia es torna greu.

L'atac es produeix a principis de primavera, sobre les branques joves però, la majoria de les vegades, és més tardà. Les gemmes infectades generalment neixen a branques previstes d'entrenusos escurçats.

Les cèl·lules de la epidermis atacada pel fong són petites i de color marró. Les taques, aïllades o confluentes romanen al hivern sobre els sarments.

SOBRE ELS RAÏMS

L'oïdi es pot manifestar en diferents estadis de desenvolupament del raïm.

Sobre les flors→ Aquest atac es relativament estrany, les flors parasitades moren i es cauen.

Sobre els grans abans del verol→ Quan el gra és molt jove ($d \leq 2\text{mm}$) es desseca i cau. Quan el seu desenvolupament és més avançat, és a dir ($d > 2\text{mm}$), les cèl·lules atacades es tornen de color marró i moren. La pell no continua el seu creixement, en canvi la polpa sí. Això porta la conseqüència que els grans rebentin produint-se ferides profundes que deixen al descobert les llavors.

Segons les condicions climàtiques, el gra es desseca o es podreix adquirint un olor a florit. Aquest és l'atac més perjudicial i es deu essencialment al esquinçament de la

pel·lícula, en canvi, els grans de les vinyes americanes que són més petits difícilment rebenten.

Sobre els grans després del verol→ L'atac no és gaire important perquè els grans ja han adquirit les seves dimensions definitives i no es fissuren. L'oïdi pot desaparèixer espontàniament. No obstant, pel que fa al gra, queden una o varies taques generalment deprimides, visibles sobretot en diverses zones dels raïms de taula com Chasselas o Moscatell d'Alexandria.

EL FONG

Ubicació sistemàtica→ Septomicets, Ascomicets, Erisifàcees.

Miceli

El miceli està format per filaments tapiats, d'un color blanc gris, sent el seu diàmetre de 4 a 5 μ . Es desenvolupa sobre la superfície dels òrgans afectats i no es profunditza en l'interior dels teixits. Els filaments es fixen sobre la epidermis mitjançant apresoris lobulats, prolongats per un òrgan xuclador (haustori), que penetra dins les cèl·lules epidèrmiques. El seu desenvolupament permet observar ràpidament i d'aquesta manera actuar sense demora per evitar la seva propagació. El miceli de l'oïdi presenta un olor a florit, el que es característic de tots els micelis dels fongs pertanyen a la família de les Erisifàcees.

Reproducció asexual

El miceli ràpidament passa del seu naixement a conidiòfors, que tenen la forma de bastons prims i incoloros. Els conidis (oïdis) formats en gran nombre, propaguen la malaltia. Tenen la forma de tonels, els quals les seves dimensions són 30x15 μ . Els conidis no representen més que una fase del desenvolupament de *Uncinula*. En l'estat de l'oïdi que es troba, per altra banda, en nombrosos fongs de la família de les Erisifàcees, com *Erysiphe*, *Sphaeroteca*, *Microsphaera* i *Podospaera*.

La germinació dels conidis es veu afavorida per certes condicions d'humitat, temperatura i lluminositat.

Humitat

A diferència del míldiu, la presència de petites gotes d'aigua no es indispensable, una atmosfera humida es suficient: 15% dels conidis germina quan la humitat es del 25%.

Temperatura

Els conidis poden germinar entre 5 i 33 °C i l'òptim es situa a 25°C. Poden suportar temperatures inferiors a 0°C però no resisteixen les més elevades (superiors a 35°C).

Lluminositat

La lluminositat té un efecte favorable sobre la germinació dels conidis i seria capaç d'augmentar sensiblement el percentatge de germinació. El desenvolupament del miceli depèn també de les mateixes condicions externes i sobretot de la temperatura. El millor desenvolupament s'obté amb el temps poc càlid i sec. El miceli moriria al voltant dels 45°C.

Reproducció sexual

Es molt freqüent en certes vinyes americanes com (*V.labrusca*). Els peritecis (ascocarps) són excepcionals, són globulars i el seu diàmetre gairebé 100µ, primer groguenc i després de color marró, formen postules negres sobre els sarments al final de la estació. La seva superfície està constituïda d'apèndix o "fulcres" de forma característica i número variable: sol oscil·lar de 7 a 15 generalment, encara que algunes vegades pot arribar a 40. Els "fulcres" no es ramifiquen i són hialins. El seu extrem es troba recorbat o en forma d'espiral, sent aquesta raó per la qual el fong es designa *U.spiralis*.

Les condicions de formació dels peritecis no són ben conegudes. Segons Vil (1893), la acció del fred seria determinant. D'acord amb Arnaud (1931) els peritecis, es poden formar a l'agost, durant un període de molta calor. Per Nedeltshoff (1924) un temps sec prolongat podria tenir una acció favorable.

Justament en aquests últims anys, es va observar a vegades la presència de nombrosos peritecis, sobretot en la part inferior de les fulles, sense que la gravetat de la malaltia sembli augmentar. Pot pensar-se que el seu rol no és primordial. Aquesta aparició resulta inexplicable, però es va formular la hipòtesis que els fungicides orgànics i organocúprics amb poc tenor en coure, sense acció o amb acció menys activa que el caldo bordelés al 2% van permetre el desenvolupament dels peritecis. De qualsevol manera, la virulència del paràsit no sembla augmentar i els mètodes de lluita no van variar.

Cada periteci té de 4 a 6 ascos, algunes vegades 8. Els ascos contenen de 4 a 8 ascòspores el·lipsoïdals ($20 \times 10\mu$), son incapaços de germinar des de la seva formació, que seran alliberades en primavera. En aquesta època, les ascòspores germinen ràpidament en l'aigua: 4 o 5 h son suficients i la seva germinació es veurà afavorida per una temperatura superior a 12°C. Al germinar, donen naixement a un filament micelar de invasió.

Conservació del paràsit

L'oïdi es conserva a l'hivern, al estadi del miceli en les gemmes o els sarment, o sota la forma de peritecis.

Els peritecis són la forma normal de conservació de les Erisifàcees durant l'estació no favorable. Com son estranys sobre la vinya a França, no semblen intervenir molt en el que respecta a la conservació i a la propagació de la malaltia. La seva aparició més freqüent en els últims anys pot conduir a una revisió d'aquesta noció i els peritecis podrien adoptar la forma essencial de conservació com es el cas d'Amèrica del Nord.

El miceli hivernant, és la causa principal de la reaparició de les malalties cada any. Sobre els ceps sensibles, la majoria de les branques que porten les taques característiques de malaltia, son extretes en la poda. Els atacs es renoven a partir de les branques que no presentaven símptomes. Per consegüent, poden pensar-se que les gemmes atacades representen la causa principal de les primeres invasions (focus primaris), a partir dels quals la disseminació del paràsit s'efectua cada tant, sobre tot quan l'atac es precoç i les nombroses gemmes de la base dels sarments estan contaminades.