

DEL CEP A LA COPA

Seguiment
del raïm:
Estudi del
creixement
del cep i
determinació
de l'acidesa
del vi.



ÍNDEX	pàg.
Introducció.....	3
Objectius.....	4
PART TEÒRICA	
1 El Cep.....	5
- 1.1 Condicions de conreu.....	6
- 1.1.1 Climatològiques.....	6
- 1.1.2 Sòl.....	7
- 1.2 Etapes de creixement.....	8
2 El Raïm.....	9
- 2.1 Transformació.....	10
- 2.2 Fenomen de la Maduració.....	10
- 2.3 Varietats.....	13
3 La Verema.....	17
- 3.1 Control.....	
- 3.1.1 Climàtic.....	18
- 3.1.2 Maduració.....	18
- 3.1.3 Sanitari.....	18
- 3.2 Mecanització.....	19
- 3.3 Transport.....	20
4 El Vi.....	20
- 4.1 Composició química.....	
- 4.1.1 Most.....	21
- 4.1.2 Vi.....	21
- 4.2 Obtenció.....	
- 4.2.1 Blanc.....	22
- 4.2.2 Rosat.....	24
- 4.2.3 Negre.....	25
PART PRÀCTICA	
5 Estudi conreu, tractaments i producció de la finca.....	26
- 5.1 Localització de la finca.....	26
- 5.2 Climatologia.....	28
- 5.3 Característiques de la finca.....	28
- 5.4 Preparació de la finca.....	29
- 5.4.1 Poda.....	29
- 5.4.2 Emparrat.....	29
- 5.4.3 Poda de fructificació.....	30
- 5.4.4 Adobat.....	30
- 5.4.5 Labors.....	30
- 5.4.6 Herbicides.....	31

- 5.4.7 Tractaments	31
- 5.4.8 Mecanització dels tractaments	33
- 5.4.9 La Verema i el Vi	34
6 Estudi del creixement de l'àrea foliar	34
- 6.1 Ubicació dels ceps	35
- 6.2 Càlcul de l'àrea foliar	35
- 6.3 Determinació sucres	36
- 6.4 Dades climatològiques	36
7 Determinació de l'acidesa del vi	37
- 7.1 Fonament	37
- 7.2 Material	37
- 7.3 Reactius	37
- 7.4 Preparació NaOH	37
- 7.5 Estandarització NaOH	38
- 7.6 Determinació de l'acidesa en el vi	39
- 7.7 Determinació de l'acidesa en les mostres de vi	39
8 Resultats	41
- 8.1 Correlació entre llargada, amplada i àrea foliar	41
- 8.2 Àrea foliar en el temps	42
- 8.3 Àrea foliar en les hores de sol	44
- 8.4 Àrea foliar en la pluja	46
- 8.5 Sucres en el temps	48
- 8.6 Acidesa dels vins	50
9 Conclusions	51
10 Annexos	52
- TAULA 1	53
- TAULA 2	55
- TAULA 3	59
- TAULA 4	64
11 Bibliografia	76

INTRODUCCIÓ

El coneixement de l'àrea foliar de les espècies vegetals és de molt interès per a la Agronomia, on trobem nombroses aplicacions a través de les modelitzacions. La determinació de l'àrea foliar ajuda en els estudis del creixement vegetatiu de les plantes. S'ha demostrat que la qualitat global dels vins és deguda principalment a un equilibri entre els centres productors de sucres a través de la fotosíntesi, és a dir, les fulles (àrea foliar), i els principals demandants d'aquests, els raïms. En concret, un rendiment òptim a la vinya requereix una superfície foliar d'1,32 a 2,14 m²/kg de raïm .

Són nombrosos els mètodes d'estimació de l'àrea foliar basats en les mesures lineals de la fulla, alguns dels quals s'han utilitzat a la vinya. Altres mètodes es basen en la relació entre l'àrea foliar i el pes de la fulla. La utilització de mètodes basats en l'anàlisi d'imatges suposa disposar de la imatge digitalitzada de la fulla, per a, posteriorment, realitzar mesures sobre ella mitjançant algun dels programes informàtics de tractament d'imatges disponibles en el mercat en cada moment.

També és important en Agronomia la determinació de corbes de creixement de fruits diversos en funció del temps i en condicions climàtiques concretes, per estimar el pes de fruit en la collita.

Per aquest motiu una part important d'aquest treball de recerca està encaminada a l'aplicació de les tècniques anteriors (descrites a la bibliografia) en fulles de cep i raïm.

El fet de pertànyer a una família que es dedica des de fa molts anys al cultiu de la vinya, m'ha permès obtenir informació directa i segura per a l'estudi que volia realitzar.

OBJECTIUS

Els objectius que es plantegen en aquest treball són:

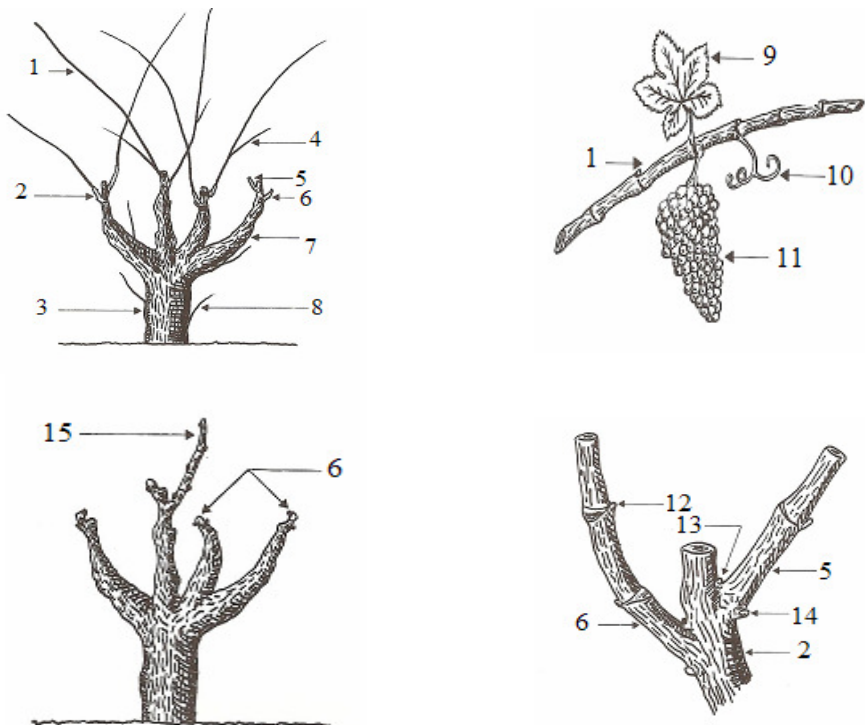
- Aprofundir en el coneixement de l'evolució del raïm fins la seva maduració, les varietats més comunes, les condicions de conreu, els tractaments que rep el most fins que comença el procés de fermentació, l'obtenció del vi blanc, rosat o negre i, finalment, destacar les característiques principals del vi.
- Fer un seguiment a temps real del conreu i producció d'un finca de vinya situada a Montferri (Alt Camp).
- Dissenyar un mostreig que permeti mesurar la llargada i l'amplada de la fulla d'un cep i calcular posteriorment l'àrea foliar per un mètode senzill i no destructiu.
- Trobar una funció matemàtica que descrigui l'evolució del creixement de l'àrea foliar en el temps.
- Estudiar la relació entre el creixement de l'àrea foliar i variables com hores de sol i pluviometria, mitjançant anàlisi de regressió lineal i no lineal.
- Determinar l'evolució del contingut de sucres en el raïm durant el procés de maduració mitjançant mesures d'índex de refracció.
- Analitzar l'acidesa total del vi per volumetria àcid-base.
- Fer un estudi comparatiu dels resultats obtinguts en els apartats anteriors en quatre varietats de raïm: ull de llebre, merlot, macabeu i parellada, plantades en la finca de Montferri.

1.- EL CEP

El cep és un individu de la espècie vinya, coneguda científicament com a “*Vitis vinifera*”.

És un arbust sarmentós de la família de les vitàcies. De fulles peciolades, palmades, amb lòbuls dentats, flors molt petites i baies negres, violades o groguenques en raïms oposats a les fulles.

Com tota planta, consta de diferents parts:



1.Redolta o sarment: vegetació que surt anualment d'un borró i que sosté les fulles i el fruit.

2.Cap: part de la redolta podada, amb dos o tres borrons, que queda al braç.

3.Tronc o soca: està situada damunt l'arrel. És el suport de la planta. A través d'ella passa la saba que va a parar a totes les parts del cep.

4.Cavall. 5.Sobrecoll.

6.Brocada: part de la redolta podada, amb dos o tres borrons, que queda al braç.

7.Braç: són les branques sostingudes per la soca. Quan es poda, es deixen una o dues brocades a cada braç.

8.Rebrot.

9.Pàmpol: és la fulla del cep i on es realitza la funció clorofílica.

10.Circell: Filament que treuen a la part oposada del borró dels sarments, en algunes varietats molt abundants.

11.Raïm: és el fruit del cep i d'on sortirà el vi. Es verema al mes de setembre.

12.Borró: és una part de la brocada. Donarà lloc a la nova vegetació (redolta, fulles, fruit).

13.Braguer. 14.Borrons bassals. 15.Pistola.

16.Arrel: és la part que està colgada. Té la funció d'agafar les substàncies alimentícies del sòl per nodrir la planta.

1.1.- Condicions de conreu

CLIMATOLÒGIQUES

En zones muntanyoses es veuen vinyes només fins a certa altura. El clima imposa límits d'altura. Els límits macroclimàtics determinats per l'altura i la latitud són àmpliament superats en moltes zones, pel fet de que la vinya es planta en pendents molt ben orientats. Aquestes zones gaudeixen d'un règim tèrmic més elevat, sofreixen menys amb les gelades hivernals i les gebrades de primavera s'assequen ràpidament, de manera que la vegetació és més breu i el grau de sucre més elevat. Es parla en aquests casos de microclima. Quan un cultivador planta les varietats més precoces en terrenys menys assolats i els més tardans en terrenys millor orientats no fa altre cosa que adaptar-se a les exigències del clima.

Quan parlem de condicions climatològiques, en la viticultura principalment s'utilitzen les anomenades regions tèrmiques que es classifiquen segons la seva integral tèrmica eficaç (I.T.E) en quatre.

Regió I: I.T.E. menor de 1371.8 °C

Regió II: I.T.E. compresa entre 1371.8 i 1649.6 °C

Regió III: I.T.E. compresa entre 1649.6 i 1926.3 °C

Regió IV: I.T.E. compresa entre 1926.3 i 2204.6 °C

Regió V: I.T.E. superior a 2204.6 °C

I.T.E. - es calcula des que la temperatura mitjana diària, T_m , supera els 10 °C fins a l'octubre, inclusivament, època considerada amb suficient aproximació, com el període actiu de vegetació.

$I.T.E = \sum (T_m - 10)$, durant el període actiu de vegetació.

A l'hivern, les temperatures mínimes que pot aguantar la vinya són de fins a -20 °C. Per sota tindrien lloc greus danys. Es consideren danys lleugers la necrosis de la medul·la i el diafragma. Danys molt greus seria la mort de les gemmes en els sarments d'un any. Aquests mals es donen més en les vinyes joves, en les vinyes vigoroses i en les que ja han produït molt.

Produeixen greus danys les gelades per sota dels -2 °C després de la brotació (destrueixen completament la collita) i les temperatures massa altes (30-34° C), especialment si van acompanyades de sequedat, vent calent i sec (són temperatures que cremen fulles i penjolls).

Les temperatures òptimes per al cultiu de la vinya en les seves diferents etapes de desenvolupament serien les següents:

Obertura de gemmes: 9-10 °C

Floració: 18-22 °C

De floració a canvi de color: 22-26° C

De canvi de color a maduració: 20-24° C

Verema: 18-22° C

En relació amb les pluges la distribució d'aquestes en el cultiu seria aproximadament la que s'indica a continuació:

Durant la brotació: 14-15 mm. Hi ha una intensa activitat radicular, que resulta promoguda per la pluja.

Durant la floració: 10 mm. Les pluges resulten en general perjudicials.

De la floració al quallat dels fruits: 40-115 mm. És necessària una intensa fotosíntesi.

Entre el quallat i la maduració: 80-100 mm. És necessària una intensa fotosíntesi.

Durant la verema: 0-40 mm. Les pluges solen ser perjudicials.

La calamarsa és el meteor més nociu per a la viticultura. Els danys són de diversa naturalesa. Els grans queden aixafats. Fàcilment sobrevenen floridures. Les fulles són foradades o lacerades, i sovint són arrencades, amb pèrdua de superfície fotosintetitzant. En els sarments queda danyada l'escorça, però també amb freqüència el tronc.

SÒL

La vinya s'adapta a molts terrenys. A més hi ha una certa gamma de portaempelts que permet adaptar-se a les més variades exigències. Un component important del terreny és la matèria orgànica:

Terreny pobre: < 1,5%

Suficientment dotat: 1,5-2,5%

Ben dotat: 2,5-3,5%

També aquests valors han de ser interpretats sobre la base de la granulometria. Un contingut del 1% de matèria orgànica indica un estat de pobresa molt més greu en un terreny argilós, on la descomposició és normalment lenta, que en un sorrenc, on la descomposició és generalment ràpida.

El pH indica la reacció del terreny i és de fonamental importància per a l'elecció del portaempelt. El pH alcalí determina clorosis, si la vinya està sobre portaempelts inadequats. Sol acompanyar-li el carbonat càlcic, que es determina de dues maneres: la "calcària total" es determina tractant el terreny amb un àcid fort que la dissol totalment. Es diuen calcaris els sòls que contenen més del 5%.

La calcària activa, és la fracció més finament subdividida, que té la major influència sobre el pH, i per tant dotada del major poder clorosant, i es determina tractant al sòl amb oxalat amònic.

La presència d'un pH elevat en absència de calcària total pot indicar presència de salinitat en el sòl o en l'aigua de reg.

La C.I.C. o capacitat d'intercanvi catiónic, és la capacitat del sòl de mantenir i canviar cations i s'amida en miliequivalents per 100 grams de sòl i creix amb el contingut d'argila i de matèria orgànica.

En els terrenys àcids, la C.I.C. està parcialment saturada d'ions d'hidrogen i alumini, en els neutres i alcalins principalment de bases com calci, potassi i magnesi. No només tenen importància els ions, sinó també les relacions dels ions entre si.

1.2.- Etapes en el creixement del cep

Com tot ésser viu, el cep creix al llarg de l'any. Per estudiar el creixement s'ha dividit aquest en diferents etapes o estats fenològics, tècnicament parlant.

Aquestes etapes s'agrupen en tres períodes principals. Dintre de cada període trobem diferents estats.

- 1.Repòs hivernal (O, A, B)
- 2.Cicle vegetatiu (B, C, D, E, F, G)
- 3.Cicle productiu (H, I, J, K, L, M, N)

- A- Borró d'hivern
- B- Borró cotonós
- C- Punta verda
- D- Sortida de fulles
- E- Fulles desplegades
- F- Raïms visibles
- G- Raïms separats
- H- Botons florals separats
- I- Floració
- J- Formació de grans
- K- Gra mida de pèsol
- L- Tancament del raïm
- M- Començament del verol
- N- Maduració
- O- Caiguda de fulles



A- Borró d'hivern



C- Punta verda



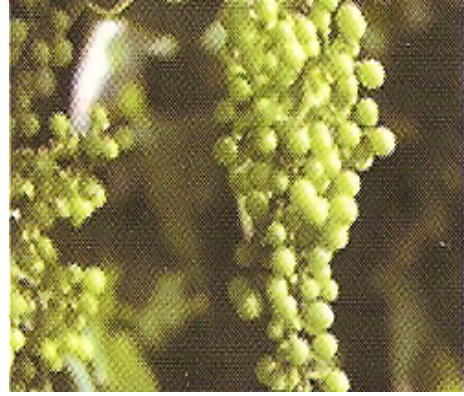
E- Fulles desplegades



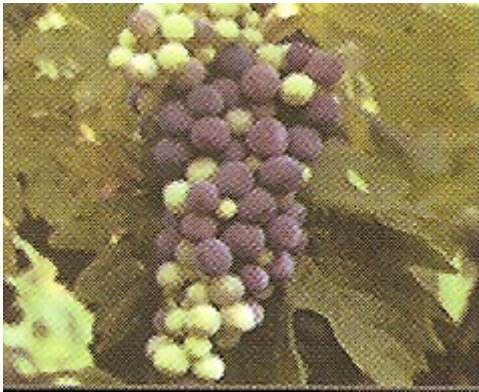
I- Floració



J- Formació de grans



L- Tancament del raïm



M- Començament del verol



N- Maduració

2.- EL RAÏM

La grapa de raïm està composta per dos parts ben diferenciades: la part llenyosa o raspa i els grans, anomenats també baies. Els grans estan formats per la pel·lícula o pell, les llavors i la polpa, teixit fràgil amb la ruptura del qual s'obté el suc o most.

2.1.- Transformacions del raïm durant el transcurs de la maduració

L'evolució del raïm es divideix en quatre períodes:

1er. El període herbaci, que va des de la formació dels grans fins al verol, moment en el que el raïm canvia de color. Durant aquest període el raïm és verd, acolorit per la clorofil·la, i presenta una consistència dura. Només conté 20g de sucres per quilogram i quasi el mateix d'acidesa.

2on. El verol correspon a l'època fisiològica de la coloració del raïm. Al mateix temps el gra s'engrandeix i adquireix elasticitat. El raïm blanc passa del verd al groc, el raïm negre passa del verd al vermell clar i després al vermell fosc. El fenomen és molt bruscat. Un gra de raïm canvia de color en un sol dia. Tots els raïms d'una vinya verolen, en condicions normals, en uns quinze dies, aproximadament. Durant el verol el sucre dels raïms augmenta de forma immediata.

3er. El període de la maduració comprèn des del verol a l'estat de maduració del raïm. Durant els quaranta o cinquanta dies que dura, el raïm continua engrandint-se, acumulant sucres i perdent acidesa.

4rt. En alguns casos, quan el raïm es manté molt de temps al cep, la sobremaduració segueix a la maduració. El fruit viu de les seves reserves, perd aigua i el seu suc es concentra. El podrit noble que es beneficia de la intervenció del *Botrytis cinerea*, és un dels casos característics de la sobremaduració.

2.2.- Fenòmens de la maduració del raïm

Els principals fenòmens de la maduració del raïm són els següents:

- L'engrandiment del gra de raïm.
- L'acumulació dels sucres.
- La disminució dels àcids.
- La formació dels tanins i la coloració del fruit.
- La formació dels aromes.

ENGRANDIMENT DEL GRA DE RAÏM

El gra augmenta contínuament de volum i de pes des de la formació dels grans fins la maduració. El seu creixement és irregular i es produeix per etapes. Una vegada madur, el tamany del gra varia segons les condicions exteriors i, sobretot, segons la circulació de l'aigua en la planta.

El gruix del raïm madur varia segons l'any, sobretot en funció de la pluja. Les pluges abundants durant la maduració engrandeixen brusquement el gra, la pell del qual pot, fins i tot, esclatar.

Les substàncies acumulades en la polpa, especialment els sucres, representen, d'alguna manera, l'excedent de la nutrició de les llavors.

ACUMULACIÓ DE SUCRES EN EL RAÏM

És el fenomen més evident. Només cal provar el raïm per adonar-se de que, al madurar, es torna dolç. Els sucres que, en forma de glucosa i de fructosa, són emmagatzemats en el raïm, tenen diferents orígens. Es creu que en el moment del verol el fruit s'enriqueix a partir de les reserves acumulades en el cep. Els sucres també procedeixen de les reserves formades diàriament en les fulles, gràcies a la fotosíntesis. La planta disposa a més a més de múltiples vies de formació de sucres: el raïm pot transformar l'àcid màlic en glucosa.

Les fustes (arrels, troncs, sarments) contenen sucres reductors i sacarosa (de 10 a 25 g per quilogram de pes en fresc) i midó (de 40 a 60 g de substàncies sacarificables per quilogram).

La brusquedat del verol s'explica per la migració sobtada cap al raïm de una fracció de les seves reserves.

Es diu que la fulla és el "laboratori" de la planta. En efecte, la fotosíntesis fabrica en ella tots els components de les cèl·lules vegetals: sucres, àcids orgànics, aminoàcids, etc. Se sap que amb el gas carbònic de l'aire (0.3 cm³ per litre) i l'aigua que les arrels agafen del

sòl, les plantes realitzen la funció clorofilica sota la influencia de l'energia solar i formen tots els cossos orgànics que necessiten.

ORIGEN DELS SUCRES DEL RAÏM

Sucres totals en g per quilogram de pes en fresc

	31 agost 14 hores	1er se- tembre 5 hores	Dife- rencia	28 se- tembre 14 hores	29 se- tembre 5 hores	Dife rencia
Fulles.....	27.3	18.6	-8.7	19.3	13.3	-6.0
Branques.	9.6	7.5	-2.1	8.0	9.5	+1.5
Grapa.....	16.0	13.4	-2.6	8.0	9.0	+1.0

FOTOSÍNTESIS EN LA FULLA DE LA VINYA

Substàncies formades en 45 segons de exposició al Sol

Sucres	Àcids	Aminoàcids
Fructosa	Màlic	Alanina
Glucosa	Clicàric	Serina
Sacarosa	Fosfoglicèric	Glicocola
Rufinosa		Àcid aspàrtic
Estaquiosa		Àcid Glutàmic

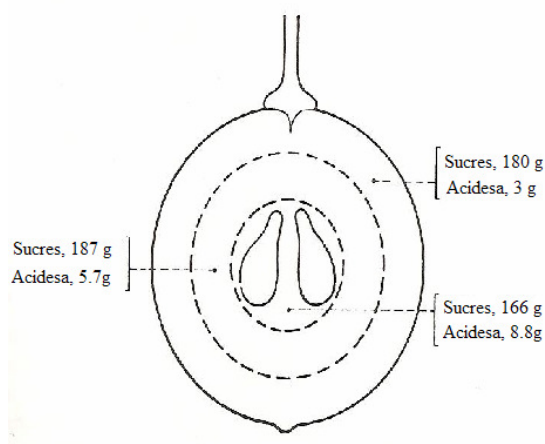
EVOLUCIÓ DELS SUCRES DE LA FULLA DE LA VINYA AL LLARG DE UN DIA D'AGOST

	Sucres reductors en g per quilogram de pes	Sacarosa en fresc
A les 9 hores.....	5.8	9.3
A les 13 hores.....	6.3	13.2
A les 20 hores.....	5.2	16.8

La constitució interna del gra de raïm no és homogènia. La polpa de la perifèria sota la pell, que és la que dona el primer suc quan s'exprimeix un gra entre l'índex i el polze, és una zona ensucrada i molt poc àcida. La zona del mig és més àcida i a vegades una mica més ensucrada. I, per últim, la polpa que es troba al centre del gra, a prop de les llavors, és molt menys ensucrada i molt més àcida.

La quantitat de sucres formats per la fotosíntesis i acumulats en el raïm depèn de la duració de la insolació durant el període de la maduració. Per tant, els climes més càlids són generalment els més assolellats i en una mateixa regió els estius més càlids són els que donen els raïms més rics en sucres i els vins més alcoholitzats. La qualitat d'una collita està en funció, fonamentalment de la insolació dels mesos d'agost i de setembre.

Tot i això, un excés de calor i sequedat bloquegen la fotosíntesis i impedeixen una evolució normal de la maduració.



Distribució del sucres i de l'acidesa en les diferents zones del gra de raïm, mostrant lo heterogeni de la seva composició.

DISMINUCIÓ DELS ÀCIDS

L'acidesa del raïm disminueix durant la maduració. Aquesta disminució progressiva de l'acidesa s'explica pel comportament dels àcids orgànics del raïm: l'àcid tartàric i l'àcid màlic. En efecte, es considera que els àcids orgànics són "cremats" per la respiració del raïm. Tota cèl·lula vegetal consumeix oxigen i expulsa gas carbònic. En el raïm són els àcids orgànics els consumidors d'aquesta combustió. Però hi ha altres causes de disminució dels àcids. L'àcid màlic es transforma en sucre cap al final de la maduració.

La quantitat d'acidesa del raïm que madura, depèn a la vegada de fenòmens de migració que aporten al raïm aquests àcids, del fenomen de respiració que els destrueixen amb despreniments de gas carbònic y també d'altres fenòmens de transformació.

COLORACIÓ DEL RAÏM

En el moment del verol, els grans de raïm verds perden la seva clorofil·la i s'acolorixen. Progressivament el seu color s'enfosqueix durant tot el transcurs de la maduració. Les cèl·lules de la pel·lícula dels raïms negres acumulen antocians. La pel·lícula s'acolorix en profunditat i en els raïms molt acolorits les cèl·lules subjacents contenen antocians. Per això, es jutja la maduració pel color del most, per la facilitat de difusió en els sucres dels antocians de les pells. De la mateixa manera, el color de la pell dels raïms blancs s'enfosqueix i es daura en alguns ceps.

FORMACIÓ DELS AROMES

Els aromes estan inversament repartits en el gra de raïm. Les cèl·lules internes de la pell són les que contenen la part més considerable del que es denomina essència característica del cep. Excepte algunes, el most és poc aromàtic. Les substàncies que procedeixen de les parts sòlides de la polpa poden comunicar aromes herbàcies.

Es pot comprovar que l'aroma es forma en el transcurs de la maduració. Està demostrat que la quantitat d'essències de les pells i, sobretot, la qualitat de aquestes, no paren d'augmentar durant la maduració del raïm.

2.3.- Varietats de raïm

A Catalunya les varietats que més es conreen, principalment per la seva utilització en el cava, són:

Macabeu

És una varietat blanca autòctona catalana, i de tradició secular. A d'altres indrets de l'Estat se la coneix amb el nom de Viura. Els seus grans tenen una mida entre mitjana i gran, i la seva pell és molt fina. Amb ella es produeixen vins blancs secs, d'aromes molt afruitats, i també és una de les varietats que intervenen en l'elaboració del cava.

Xarel·lo

És una varietat blanca autòctona del Penedès i la més conreada a la comarca. Els grans són arrodonits, de color daurat i de pell gruixuda. La seva maduració acostuma a tenir unes característiques molt equilibrades, de manera que resulta força versàtil i pot servir per a produir diverses menes de vi, així com cava.

Parellada

És la tercera varietat blanca autòctona i s'adapta molt bé a terrenys pedregosos i poc fèrtils. Els seus grans són rodons i de grandària mitjana. Dóna vins molt aromàtics i d'una graduació lleugera.

Ull de llebre

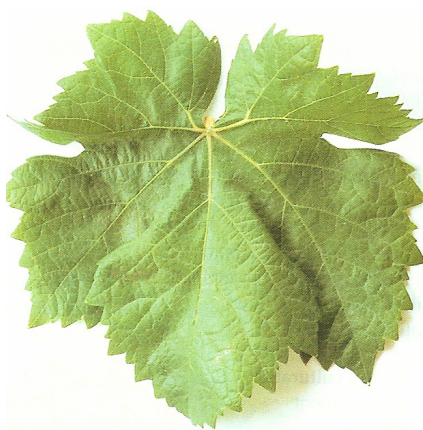
És una varietat negra tradicionalment conreada al Penedès. Està molt estesa per totes les zones vitícoles de la península, on rep noms com Tempranillo, Cencibel o Tinto Fino. Els grans són de mida mitjana i presenten una coloració intensa. Se n'obtenen vins rosats i negres joves, però també poden elaborar-se grans vins de criança si es deixa que arribi al punt òptim de maduresa.

Les varietats que s'estudien en aquests treball són:

-**MACABEU** (VIURA, Alcañón, Alcañol).



RAÍM "MACABEU"



FULLA DE CEP "MACABEU"

Característiques vegetatives

Hàbitat: Dreçat

Vigor: Mitjà

Raïm: De mida gran i molt compacte.

Gra: Blanc, rodó, de mida mitjana a gran. Pell fina.

Època de brotada: De mitjana a tardana.

Època de maduració: Primera època, sobre la primera quinzena de setembre al Camp de Tarragona.

Regió Tèrmica Preferent: II i III.

Comportament agronòmic

Poc sensible a les gelades de primavera.

Molt sensible al MÍLDIU, i a la BOTRITI.

Sensible al cuc del raïm i a l'oïdi.

Conreu

Terreny: Prefereix les terres bones i frescals. Té la facultat d'adaptar-se bé en un ampli ventall de condicions climàtiques i d'altitud.

Peus: S'adapta bé a tota classe de peus portaempelts. Li van millor els de vigor mitjà, tipus 41-B, 161-49. En terres pobres i seques va bé sobre 110-R.

Poda: Produeix bé amb podes curtes.

Producció

Rendiment: És un cep molt productiu.

Qualitat del vi: Produeix un vi de qualitat, fruitat, lleuger i equilibrat. De moderada graduació alcohòlica, 10-11°. S'utilitza per a l'elaboració de vins fins secs de taula i del cava.

-PARELLADA

MONTÒNEC, Martorella, Masià.



RAÏM "PARELLADA"



FULLA DE CEP "PARELLADA"

Característiques vegetatives

Hàbitat: Desmaiat.

Vigor: Varietat de poc vigor.

Raïm: De mida gran, compacte.

Gra: Blanc, de mida gran, irregular. Pell gruixuda.

Època de brotada: Tardana.

Època de maduració: Tercera època, tardana. Sobre la primera quinzena d'octubre al Penedès.

Regió Tèrmica: I, II i III.

Conreu

Terreny: És un cep que s'adapta bé en tota classe de terrenys. Li van millor els situats entre 300 i 600 metres sobre el nivell del mar. Es comporta pitjor en terres baixes properes a la costa. El vi de més qualitat s'obté de les zones més altes.

Peus: Prefereix els portaemplets més vigorosos, tipus 110-R. En terrenys de fons, bons, s'adapta bé a patrons menys vigorosos.

Poda: Curta.

Producció

Rendiment: Varietat productora i de regular producció.

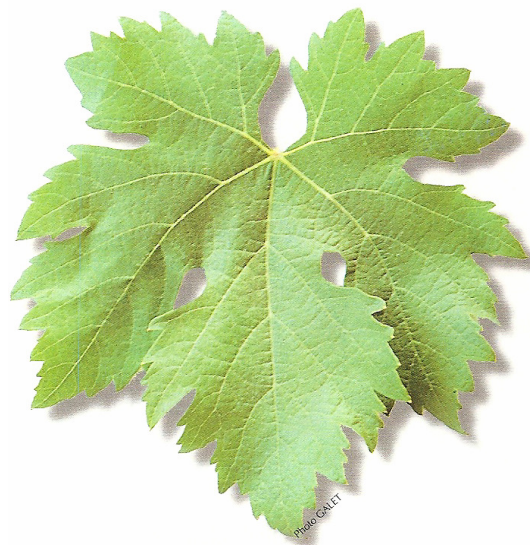
Qualitat del vi: produeix vins de poca graduació (9-10°), de molta finor, fruitats, frescos, joves, lleugers i aromàtics. És la base per a l'obtenció de bons vins escumosos de cava.

-TEMPRANILLO O “ULL DE LLEBRE”

Tempranillo de la Rioja, Tinto fino, Cencibel, Tinto de Rioja, Sensiber, Grenache de Logroño i Jacibera.



RAÏM “ULL DE LLEBRE”



FULLA DE CEP “ULL DE LLEBRE”

Característiques vegetatives

Hàbitat: Semidreçat.

Vigor: És varietat vigorosa.

Raïm: De mida mitjana, compacte i allargat, de gra rodó. La pell és de consistència mitjana.

Època de brotada: De mitjana a tardana.

Època de maduració: Segona època. Dintre de la segona quinzena de setembre al Penedès.

Regió Tèrmica: II, III i IV.

Comportament agronòmic

Poc sensible a les gelades de primavera. Molt sensible a la sequera i al vent en època de creixement vegetatiu. Sensible al MÍLDIU, OÏDI i ANTRACNOSI.

Conreu

Terreny: S'adapta a la majoria de terrenys, encara que prefereix els llocs de vessant i assolats, que és on es produeix el vi de millor qualitat.

Peus: Va bé sobre la majoria de peus portempelts, si bé als assaigs s'ha comportat millor sobre 110-R i sobre 41-B.

Poda: S'adapta bé a la poda curta. En terrenys fèrtils pot ser necessària una poda llarga. Cal tenir en compte que els sarments són molt fràgils, es trenquen amb facilitat.

Producció

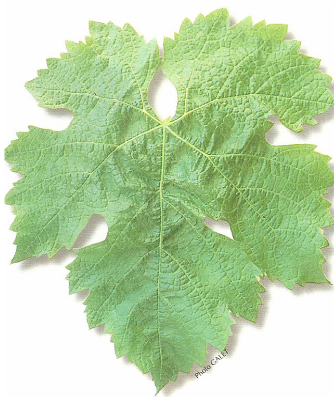
Rendiment: Amb una poda adequada, s'esdevé de mitjana a bona producció.

Qualitat del vi: Dóna vins negres molt equilibrats, amb un contingut baix d'oxidases i d'aroma. Té color estable però poc intens, i són d'acidesa moderada i d'una graduació de 10-12°. És una de les millors varietats autòctones que hi ha per a fer vi negre de qualitat. Molt apte per a la criança.

-MERLOT



RAÏM "MERLOT"



FULLA DE CEP "MERLOT"

Característiques vegetatives

Port: Semi-dreçat.

Vigor: mitjanament vigorós.

Raïm: Mitjà.

Gra: Rodó i mitjà, d'un color negre-blavós.

Època de brotació: Primerenca.

Època de maduració: Primerenca.

Comportament agronòmic

Poc sensible al MÍLDIU i a la BROTITI. És sensible al quallat, principalment en terres pesades. Poc sensible a l'OÏDI o malura.

Regions Tèrmiques: II, III i IV; produeix bé a la regió V o zona costanera. Té una bona capacitat d'adaptació a diferents condicions de clima.

Conreu

Terreny: La majoria de terres, excepte les més pesades que poden afavorir la brima.

Peus: S'han d'evitar els peus vigorosos que puguin afavorir la tendència a la mala fecundació. S'utilitzarà millor el 41-B i SO 4. En terra secanera, el 110-R.

Podar: Llarga de tipus Guyot. En clima i terra idònies pot produir en poda curta. La conducció es farà preferentment en emparat.

Producció

Rendiments: producció discreta, encara que pot ser força irregular per la possibilitat de brima o mala fecundació.

Qualitat del vi: Varietat de raïm negre que dona un vi de qualitat, alcohòlic i d'una personalitat pròpia, i que envelleix més ràpidament que el Cabernet Sauvignon.

3.- LA VEREMA



La determinació del moment òptim de la verema depèn d'un gran nombre de factors, com el grau de maduració del raïm, el tipus de vi que es vol elaborar, quina és la veritable destinació del raïm, la sanitat de la verema, la capacitat d'entrada del celler, la disponibilitat de mà d'obra per part dels viticultors i els factors imprevistos com pluja, pedregada, etc.

L'estudi de la climatologia de la campanya i, sobretot un bon control de la maduració són elements molt útils per tal de fixar el moment òptim de començar la verema.

CONTROL CLIMÀTIC

Aquest control consisteix en tenir relacionats tots els factors climàtics que més incideixen en la maduració i en valorar-ne la influència sobre el cicle vegetatiu de la vinya.

La data de la verema es troba condicionada per les temperatures mitjanes d'abril, maig i juny, cosa que permet –per comparació amb la d'altres anys de maduració primerenca o tardana- fixar amb força exactitud i antelació la data probable de la verema.

CONTROL DE MADURACIÓ

Consisteix en observar el pes i la composició dels grans de raïm, tot seguint-ne l'evolució.

En el moment de la maduració és quan es donen les característiques següents:

- S'estabilitza l'increment del pes dels grans de raïm. Aquest pes ja no augmenta o ho fa molt lleugerament.
- No creix o creix poc el contingut en sucre.
- La disminució del contingut en àcids es fa d'una manera lenta i tendeix a quedar estable.
- Superat el moment de la maduració, el pes dels grans de raïm disminueix i el contingut en sucres augmenta a causa de la sobremaduració.

El control de la maduració és el sistema més fiable per a determinar el moment de la verema. Té l'avantatge de permetre conèixer en cada moment les característiques del raïm, i ofereix la possibilitat d'avançar o retardar la verema segons interès, d'acord amb el tipus de vi que cal elaborar.

CONTROL DE L'ESTAT SANITARI DEL RAÏM

Un bon nombre de factors fitopatològics i climàtics poden influir negativament en l'estat sanitari del raïm. Cal destacar, per la seva freqüència, els danys produïts per la Botritis, que en perjudica fortament la qualitat.

El raïm que resulta atacat intensament de Botritis* augmenta l'activitat oxidàsica –que sembla que és una característica varietal.

<u>I.P. (Índex de podridura)</u>	<u>Activitat Oxidàsica</u>
0.1	12
0.2 - 0.4	27
0.5 – 1	47
1 - 1.5	64
1.5 – 2	72
2 - 3	100

L'I.P. varia de 0 a 10. 0 = raïm sa; 10 = raïm completament malmès o podrit.

Una activitat oxidàsica baixa del raïm permet transmetre al vi unes bones qualitats de frescor i color. Al contrari, una activitat oxidàsica alta, dona poca estabilitat de color, aspror, regustos amargants i altres defectes.

Els raïms afectats de Botritis provoquen pèrdues de color en els vins negres, enterboliment en els vins blancs i dificultat en les clarificacions, així com d'altres alteracions.

A més de la Botritis, unes altres circumstàncies d'ordre fitopatològic o climàtic poden alterar el bon estat sanitari del raïm, com són atacs d'oïdi**, sequera, pedregada, etc. Quan la proporció de raïm afectat sigui important, caldrà separar aquests raïms dels sans i entrar-los tan bon punt es pugui al celler.

3.1.- Mecanització de la verema

El resultat final d'un bon conreu de la vinya, és la recol·lecció o verema del raïm.

Verema a mà

El sistema més emprat és el del tractor amb remolc, consisteix en recollir el raïm a mà i abocar-lo directament al remolc. Té molts avantatges: rapidesa en la descàrrega del raïm, poques pèrdues de most, poc aixafament del raïm si el remolc no es carrega en excés, facilita l'organització del treball de la verema al poder entrar el remolc dins del vinyar i rapidesa en el transport de la collita al celler.



També es pot recollir a mà però posar-lo en caixes. Les caixes, generalment de plàstic, tenen cabudes variables, i alguns models són perforats a la base, a fi que el suc dels grans aixafats s'escorri, evitant l'inici de fermentació del most. Malgrat els avantatges enològics de la recol·lecció amb caixes el seu ús es veu dificultat per la seva distribució al vinyar, organització del treball i transport al celler.

***Botritis:** És una malaltia produïda pel fong polífag –Botritis cinerea- que ataca totes les parts verdes del cep, especialment el raïm. També és conegut per Podrit o podridura.

****Oïdi:** Malaltia produïda pel fong de desenvolupament extern Uncinula necator, més conegut per MALURA, CENDROSA que pot atacar a fulles, brots i raïms.

Màquines de veremar

En tots els conreus s'ha fet un esforç per tal de reduir al mínim els treballs manuals i aconseguir que les màquines puguin suplir la mà d'obra i realitzar la feina amb més promptitud.

Hi ha diversos models de màquines de veremar. El tipus que s'ha estès més és la màquina veremadora de percussió lateral, que mitjançant unes varetes o arcs colpeja o desgrana el raïm.

Les màquines són autopropulsades o bé arrossegades pel tractor.



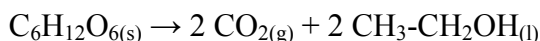
3.2.- Transport del raïm

Un transport ràpid i higiènic del raïm permet que arribi amb totes les seves qualitats naturals i sense alteracions al celler. Contràriament, un raïm que pateix un període llarg d'espera per entrar al celler, que ha estat en contacte amb residus de most semifermentat o en contacte amb utensilis metàl·lics, sofreix una sèrie d'alteracions que tenen una clara incidència desfavorable sobre l'elaboració de vins de qualitat.



4.- EL VI

El vi és el producte de la fermentació del suc de raïm o most. El most conté d'un 15 a un 20% de glucosa i fructuosa, els quals, per acció dels llevats silvestres en què predomina *Saccharomyces ellipsoideus*, són transformats en alcohol etílic i CO_2 . L'equació química següent ens indica aquesta transformació.



4.1.- Composició química del most

En el most es poden trobar els següents compostos:

- Aigua : 700-800 g/l.
- Sucres Aprox. 200g/l : Hexoses (99%) com la Glucosa i la Fructosa, i Pentoses (1%) com la Xilosa i l'Arabinosa.
- Àcids originals del raïm: Tartàric (5-7 g/l), Màlic (1-4 g/l) i Cítric (0-0,5 g/l).
- Sals orgàniques: Bitartrat Potàssic i Tartrat Càlcic.
- Sals minerals: Sulfats, Fosfats, Clorurs de calci, potassi, sodi, ferro i coure.
- Tanins, procedents del fullatge, la rapa i les llavors.
- Matèria colorant, procedent del fullatge i la polpa del raïm negre.
- Substàncies nitrogenades: Vitamines, Enzims, Aminoàcids i Pèptids.
- Substàncies Pèctiques que procedeixen de la paret cel·lular de les cèl·lules del fullatge. Ocasionen el color tèrbol típic dels mostos.

4.2.- Composició química del vi

En el vi es poden trobar els següents components:

- Aigua : 700-800 g/l.
- Sucres < 5 g/l: Hexoses (restes, quantitats mínimes) i Pentoses (similar al most, són sucres fermentats).
- Àcids originals del raïm: Tartàric (1,5-4 g/l), Màlic (0-3 g/l) i Cítric (0-0,5 g/l).
- Àcids d'origen fermentatiu: Àcid Làctic (*) 0.1-0.3 g/l, Àcid Succínic 1-1.5 g/l i Àcid Acètic 0.3-1 g/l. (*) Amb fermentació malolàctica ascendeix a 1-3 g/l
- Alcohol etílic: produït a partir dels sucres (aproximadament 10 g/l).

Altres productes de la fermentació com:

- Glicerina: 5-15 g/l. És la més abundant, proporciona major equilibri als vins.
- Substàncies volàtils: petites quantitats d'alcohols, aldehids, èsters i cetones. Són responsables de molts dels aromes del vi.

Fracció Variable: totes aquelles substàncies que estan en major o menor quantitat depenen del tipus de vi que es tracti. Són:

- Sals
- Substàncies Nitrogenades. S'observa una disminució considerable respecte al most.
- Substàncies pèctiques i mucilaginoses. Hi ha una disminució considerable durant la fermentació.
- Substàncies polifenòliques: Proporcionen al vi el seu color i part important del seu sabor.
Vins negres: 1-3 g/l
Vins blancs: 0.01-0.07 g/l

N'hi ha 4 tipus:

- Antocians.- Color vermellós molt abundant en vins joves
- Flavones.- Colors groguencs
- Àcids fenòlics esterificats
- Tanins.- Procedents del fullatge i la rapa

4.3.- Obtenció dels diferents tipus de vi

VI BLANC

Recepció i separació de mosts

Al rebre el raïm, aquest forma una pasta que conserva les pells i rapes, i que és traslladada a les gàbies per ser sotmesa a un procés de separació dels mosts. Allí, en una primera fase, el suc flueix lentament per gravetat (desvinatge) o mitjançant una lleugera pressió (aixafat) després. Cal puntualitzar que la tendència actual en l'elaboració de vins blancs és la de suprimir el desvinatge.

Els primers mosts procedents del desvinatge, o de l'aixafat quan s'elimina el desvinatge, es caracteritzen per una major qualitat i reben el nom de most de flor o most llàgrima. Les seves principals característiques són una gran lleugeresa i finor, aromàtics, suaus, florals i afruitats.

Escorregut i premsat

La pasta restant roman molt més sòlida per la pèrdua de líquid i és sotmesa a pressions d'intensitat creixent. Com a conseqüència d'aquestes pressions sorgiran fins a tres tipus diferents de mosts: els mosts primeres (lleugera pressió-escorregut), mosts segones (pressions mitges) i mosts terceres o de premsa (fortes pressions). Cadascuna de les qualitats obtingudes fermentarà posteriorment per separat, obtenint diferents tipus de vi. Les restes que romanen en la premsa són la brisa que, com no ha fermentat, contenen sucre i es denomina brisa dolça o fresca. Poden ser sotmesos a processos diferents que donen lloc a "orujo" i altres derivats alcohòlics.

Els mosts així obtinguts estan proveïts de nombroses matèries sòlides en suspensió procedents majoritàriament del raïm. Mitjançant el desfangat es procedeix a la seva separació. Aquest procés consisteix a reposar el most estàtic durant un dia, però amb especial cura perquè no comenci a fermentar. Les matèries sòlides van caient al fons

pel seu propi pes i, posteriorment, seguint un meticolós control, els mosts nets es trasbalsen i es traslladen a dipòsits d'acer inoxidable per a la fermentació.



Premsa mecànica

Fermentació

El most net de matèries sòlides es fermenta a una temperatura que oscil·la entre els 18 i els 22°. Amb aquest procés s'aconsegueix que tant el desdoblament dels sucres en l'alcohol com el despreniment de carbònic es realitzi de forma lenta i pausada. L'objectiu és conservar les aromes pròpies del vi i, per tant, obtenir la major qualitat final possible. La fermentació alcohòlica es realitza durant 10 i 15 dies. La fermentació acaba quan el vi conté entre 1 i 2 grams de sucre per litre, moment en el qual està totalment sec, amb escassa presència de sucres. No obstant això, casa vegada són més escassos els vins

blancs completament secs ja que se sol mantenir una certa proporció de sucres residuals per aconseguir una major intensitat aromàtica.

Els vins de les zones més humides, dotats d'una alta proporció d'àcid màlic, absent en els vins de llocs més càlids, són sotmesos a una segona fermentació denominada malolàctica o maloalcohòlica. Mitjançant l'acció de bacteris (malolàctica) o llevats (maloalcohòlica), l'àcid màlic es transforma en àcid làctic o en alcohol. Aquest procés es pot realitzar tant de forma simultània a la fermentació alcohòlica com posteriorment.

Trasbalsament i clarificació

Després de la fermentació, entre la segona quinzena de novembre i principis de gener, el vi és sotmès a dos o tres trasbalsaments per a eliminar les restes sòlides derivades de la fermentació. No obstant això, després dels trasbalsaments encara solen quedar elements sòlids en suspensió que podrien degenerar, afectant a l'aspecte del vi i conferint-li olors i sabors desagradables.

Per a eliminar aquestes partícules se sotmet al vi a un procés de clarificació que dura uns deu dies. Consisteix a introduir unes substàncies que arrossegueu les restes sòlides i els dipositen en el fons del dipòsit. Després es procedeix a la filtració del vi: fer passar al vi a través d'altres substàncies que retenen les partícules que encara contingui. Els mètodes emprats en aquests processos són molt variats: des de filtres de terres i filtres de plaques fins als més moderns basats en esterilitzants amicròbics.

Finalment, els vins se seleccionen i se separen per qualitats perquè, mitjançant les barreges oportunes, es destini cadascun a un tipus corresponent en funció del desitjat.

VI ROSAT

Recepció i separació dels mosts

El vi rosat comparteix pràcticament els mateixos mètodes d'elaboració que el vi blanc. Per a començar, és també sotmès al procés de separació de mosts. La diferència es troba que només s'utilitzen mosts flor i mosts primeres, que flueixen a través de substàncies sòlides arrossegant en el seu camí part de les matèries colorants de les pells i aconseguir així un most d'aspecte lleugerament acolorit.



Màquina per a l'aixafat i el derrapat

Aixafat i premsat

En una següent fase s'eliminen les rapes (derrapat). Després, el most és aixafat i es trasllada a un dipòsit en el qual es manté en contacte amb les pells durant un període que oscil·la entre les 12 i les 16 hores, amb especial cura perquè no comenci la fermentació. Altra opció és premsar la pasta després d'un suau rebregat inicial. Quan el most ha pres color, es procedeix al sagnat o separació del most i la pasta sòlida.

Abans de la fermentació es realitza el desfangat seguint els mateixos procediments que en l'elaboració del vi blanc.

Fermentació

Posteriorment s'inicia el procés de fermentació, que en aquest cas es coneix amb el nom de fermentació en verge per l'absència de pells. Ha de realitzar-se a una temperatura controlada per a obtenir vins frescos i afruitats.

Els restants processos són idèntics als utilitzats per al vi blanc.

VI NEGRE

Recepció i derrapat

A diferència del vi blanc, en l'elaboració del negre no s'empren penjolls sencers, sinó raïms als quals se'ls ha eliminat la rapa mitjançant un procés denominat derrapat. El motiu és molt senzill: com l'extracció del color es realitza per maceració, la presència de l'estructura vegetal del penjoll conferiria al vi olors i sabors herbacis desagradables, al mateix temps que afectaria al seu contingut àcid i disminuiria el seu grau alcohòlic.

Aixafat i fermentació tumultuosa

A la pasta obtinguda del aixafat se li afegeix anhídrid sulfurós, ingredient encarregat de seleccionar la fauna microbiana que intervindrà després en la fermentació. També ajudarà a l'extracció del color i a una millor dissolució del mateix. Posteriorment, la pasta és traslladada a un dipòsit, on s'inicia la fermentació, un procés en el qual no s'ha de sobrepassar mai els 30° de temperatura. Durant el mateix, per l'acció dels llevats, els sucres es transformen en alcohol i es desprèn anhídrid carbònic, al mateix temps que les matèries colorants de la pell es dissolen en el líquid. El gas carbònic després empeny les pells cap amunt, on formen una barrera denominada barret. En un procés denominat remuntatge, aquesta capa es remulla amb most en fermentació per mitjà de bombes per a activar l'extracció del color. Les pells també s'han de remoure periòdicament.



Botes i tines per a la maceració i fermentació

Fermentació lenta

Una vegada finalitzada la maceració es realitza el descubatge, és a dir, el trasllat del líquid a altre dipòsit on finalitza la fermentació. Mentre que la primera part té una durada de 6 a 10 dies i es coneix com fermentació tumultuosa, aquesta segona etapa dura pràcticament el doble, entre 10 i 20 dies depenent de la temperatura, i rep el nom de fermentació lenta. En aquesta segona fase es continua alliberant anhídrid carbònic i el most-vi del barret és remogut perquè continuï fluint líquid. Després, durant el procés de sagnat s'extreu per gravetat aquest most-vi denominat most sagnat, un líquid de molt color i aspror que, amb el temps i bones cures, pot produir vins de qualitat.

Premsat

La brisa restant és trasllada a la premsa on, gràcies a les fortes pressions, s'obté el vi de premsa, caracteritzat per una baixa graduació, ric en color i tanins i molt astringent. Les brises sòlides s'empren en les alcoholeres. Les diferents qualitats de vi obtingudes durant aquests processos finalitzen la seva fermentació per separat.

Trasbalsament i criaça

Durant el trasbalsament, el vi del dipòsit es va quedant net degut al fet que en el seu fons es van acumulant matèries sòlides. Aquest procés d'aclarit es veu afavorit pel fred i les baixes temperatures exteriors característiques de l'hivern. El vi adquireix un color més morat i perd el to vermellós del seu naixement. Els trasbalsaments es repeteixen periòdicament, evitant així possibles contaminacions produïdes per la descomposició en el vi d'aquestes matèries sòlides.



Una vegada finalitzats els processos anteriors, els vins es seleccionen per qualitats i es decideix com serà la seva destinació: sortida immediata al mercat (Vi Jove) o un major o menor procés de criaça i envelliment (Vi de Criaça, Vi de Reserva, Vi Gran Reserva).

Botes per a la criaça del vi

La part pràctica d'aquest treball té dos objectius, per una banda fer un seguiment real del conreu i producció de vi de la finca que pertany a la meua família i per l'altra fer un estudi del creixement de l'àrea foliar de ceps de raïms de diferents varietats que s'hi troben en la finca. En aquesta segona part també s'avaluaran dades climatològiques i evolució del contingut en sucres del raïm en cada cep i s'analitzarà la correlació que pugui existir entre aquestes variables. S'acabarà l'estudi amb la determinació de l'acidesa total dels diferents vins obtinguts aplicant una volumetria àcid-base.

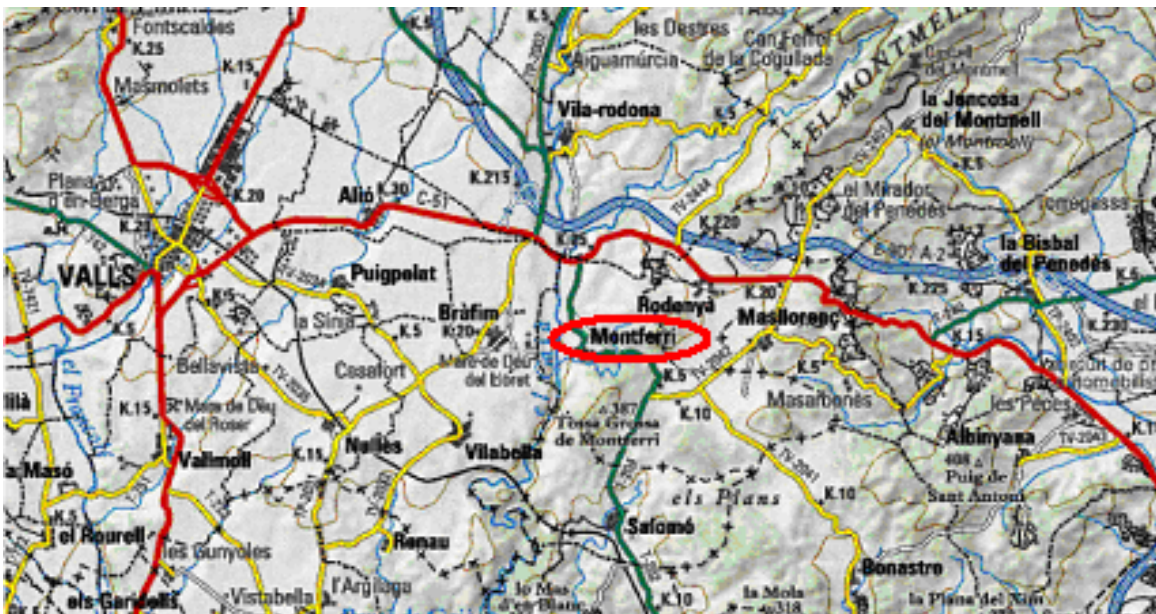
5.- ESTUDI DEL CONREU , TRACTAMENTS I PRODUCCIÓ DE LA FINCA

Per fer aquest estudi es seguiran els passos següents:

- Localitzar la finca amb els ceps objecte d'estudi.
- Analitzar la climatologia en general i característiques de la finca.
- Fer un seguiment del conreu i tractaments durant la campanya.

5.1.-Localització de la finca

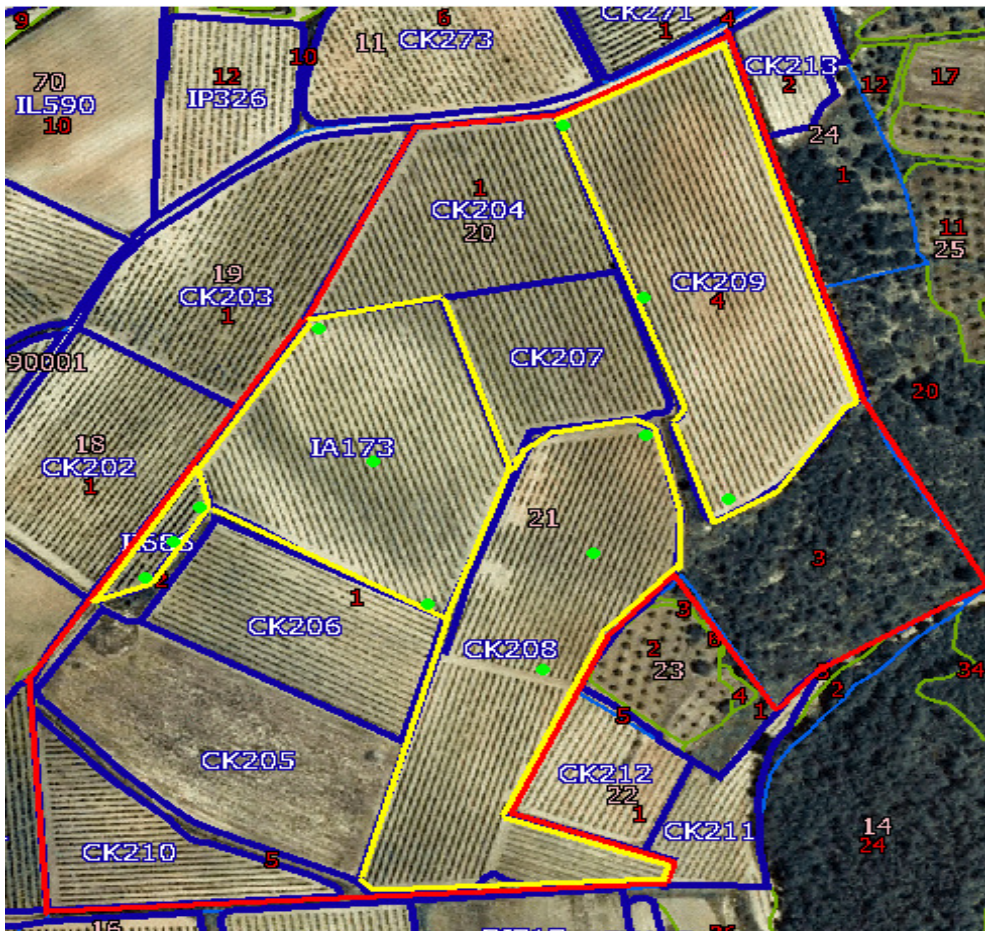
La finca on estan situats els ceps objecte d'estudi d'aquest treball, forma part del terme municipal de Montferri, un petit poble de l'Alt Camp.



El poble té uns 323 habitants (2007), una extensió de 19.21 Km² i està situat a una altura de 229 metres sobre el nivell del mar. L'envolten els municipis de Vilabella, Bràfim, Vila-Rodona, Rodonyà, Masllorenç, Bonastre i Salomó.



En vermell podem veure la situació de la finca respecte del poble.



A la foto veiem les parades i els ceps triats, els quals en detallarem la posició més endavant.

5.2.- Descripció de la climatologia de la finca

Si parlem de la climatologia, observem que el clima que hi predomina és el Mediterrani Litoral Sud. Aquest presenta una precipitació mitjana anual que varia entre els 500-600 mm, un règim pluviomètric estacional màxim a la tardor i una temperatura mitjana anual que es mou entre 15.5 i 17 °C amb una amplitud tèrmica d'uns 14-15 °C.

Si utilitzem termes més tècnics pel que fa la viticultura, trobem que la comarca de l'Alt Camp es troba dins de la regió tèrmica III. Aquesta presenta una integral tèrmica eficaç (I.T.E) compresa entre 1649.6 i 1926.3 °C, i és la regió on les varietats de cycle curt obtenen un contingut en sucre elevat, en detriment de l'acidesa que pot descendir bastant si es pretén cultivar les varietats de cycle curt amb les mateixes tècniques que les de cycle llarg. Convé, en aquesta regió, donar pas a les varietats de cycle mitjà o llarg.

Es poden obtenir vins dignes que poden ser altament millorats si la seva elaboració es realitza controlant la temperatura de fermentació. També poden elaborar-se excel·lents vins dolços naturals.

5.3.- Característiques de la finca

A la finca hi hem seleccionat quatre varietats de ceps: ull de llebre, macabeu, merlot i parellada, que es reparteixen en quatre parades diferents i tenen dos tipus de peus: 110 RICHTER (Berlandieri x Martin) i SO 4 (Ripària x Berlandieri).

El peu 110 RICHTER (Berlandieri x Martin) és un peu que es comporta bé amb la majoria de varietats. Adient per tota mena de terrenys exceptuant els més calissos, s'adapta als secaners i de poc fons. És un peu molt rústic.

És un portaempelt ideal per a combinar amb la varietat Parellada i amb la majoria de varietats negres. Té un bon arrelament i un ràpid desenvolupament els primers anys. (Veure Annexos).

El peu SO4 (Ripària x Berlandieri) presenta un bon comportament amb totes les varietats, en especial amb les que tenen dificultats de fructificació. És un peu tan sols adequats per a terres fèrtils i frescals, i tendeix a un escàs desenvolupament del tronc.

Té una bona agafada de l'empelt i comunica una bona evolució els primers anys.

En terres fèrtils i amb varietats productives, té tendència a donar altes produccions i graduacions baixes.(Veure Annexos: Taula 1).

Les taules següents resumeixen les característiques dels ceps seleccionats:

Nom de la parcel·la	Varietat	Peu	Extensió (ha)	Campanya de plantació	Kg de raïm (2008)
I1686	Ull de Llebre	110 Richter	0,1043	1998-1999	570
IA173	Macabeu	110 Richter	1,2184	1990-1991	9930
CK208	Merlot	SO 4	1,527	2001-2002	9320
CK209	Parellada	110 Richter	1,4632	1990-1991	14900

Estan plantats segons aquest marc:

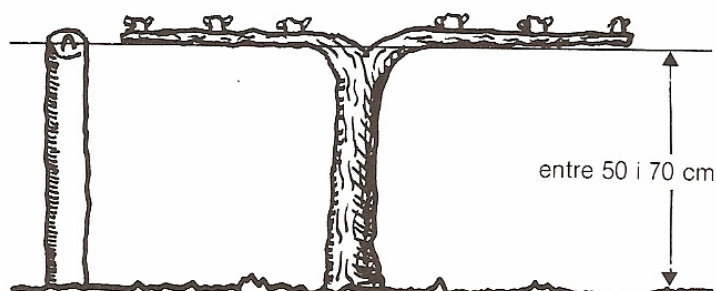
Nom de la parcel·la	Distància entre línies (m)	Distància entre ceps (m)	Superfície ocupada per cep (m ²)	Ceps per ha
II686	3	1.20	3.60	2778
IA173	3.20	1.20	3.84	2604
CK208	3	1.20	3.60	2778
CK209	3.20	1.20	3.84	2604

5.4.- Preparació de la finca

De cara a una nova campanya a la vinya si realitzen un seguit d'actuacions que en milloren la producció i intenten que la planta no es malmeti.

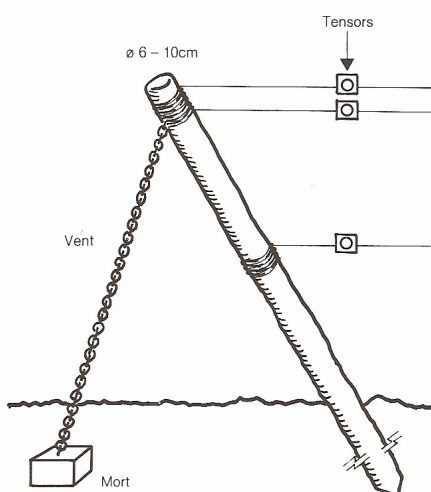
5.4.1.- PODA DE FORMACIÓ

Primer, hem realitzat una poda curta amb el mètode de Royat , que és la típica formació en cordo, que consisteix en un tronc arquejat cap a l'horitzontal a l'altura de 50-70 cm, i sobre el qual s'assenten, regularment distribuïdes, les brocades que han de portar els sarments anyals de producció.



5.4.2.- EMPARRAT

És el conjunt de suports que permeten als ceps elevar la vegetació del sòl i disposar-la en un pla vertical.



Aquesta tècnica presenta diferents avantatges:

- Millora de la producció
- Facilitat de mecanització
- Millora de la sanitat del raïm
- Incidència sobre la mà d'obra

5.4.3.-PODA DE FRUCTIFICACIÓ

Poda en sec o d'hivern

Objectius:

- Mantenir l'estructura del cep que s'hagi adoptat a la poda de formació.
- Equilibrar el vigor del cep amb la producció per tractar d'obtenir collites regulars de bona qualitat, així com aconseguir la màxima vida productiva del cep i retardar l'envelliment.

Poda en verd o d'estiu

Escaparrar o despuntar: és la supressió dels extrems dels brots i es realitza per a aconseguir:

- Retenir la saba al moment de la floració per aconseguir un millor quallat.
- En fase e formació, per igualar el creixement dels brots, pinçant els més desenvolupats en benefici dels febles, que es deixen sense escaparrar.

5.4.4.- ADOBAT

L'adobat és la tècnica emprada per aportar els elements nutritius per viure que necessita el cep. Aquests elements es divideixen en *macrolements*, Nitrogen, Fòsfor i Potassi, elements que la planta necessita en major quantitat, normalment aportats per adobs; *elements secundaris*, Calci, Magnesi i Sofre, acostumen a estar als sòls; i els *microelements*, Ferro, Bor i altres.

En aquest cas hem utilitzat un adob orgànic comercial que s'aplica a l'hivern i està compost per:

N (Unitats Fertilitzants)	P ₂ O ₅ (UF)	K ₂ O (UF)	Matèria Orgànica (%)	Dosis (Kg/ha)
5	5	10	30	500

5.4.5.- LABORS DE CONREU

Són les activitats realitzades per tal de remoure la terra, destruir les herbes, airejar el terreny, retenir l'aigua, etc.

Les labors tenen com a finalitat principal evitar que les herbes creixin, d'aquesta manera els ceps poden disposar de més aigua i adob.

En la finca hi hem realitzat dos labors, les de tardor i les d'hivern.

Labors de tardor

Immediatament després de veremar, convé fer una primera llaurada a la vinya. Amb aquesta labor s'estova la terra i es facilita la penetració de l'aigua de la pluja que cau durant l'hivern.

Labors d'hivern

Convé fer dos labors d'hivern, entre desembre i març. Les terres han d'arribar ben preparades, perquè a la primavera, quan comenci la vegetació dels ceps no convé tocar la terra. Una labor crea humitat i pot afavorir els efectes d'una glaçada. Per això és molt important que la terra es prepari bé durant l'hivern.

Primera labor

Es deixa un solc obert al mig del carrer. Aquest solc facilita l'acumulació de l'aigua de pluja.

Segona labor

Remou la terra propera als ceps fins al centre dels carrer. Així es deixa la terra anivellada, encara que queda un solc obert amb contacte amb el rengle de ceps.

Labors de primavera i d'estiu

Després dels conreus d'hivern, cal fer diverses labors durant el període actiu de la vegetació. Aquestes labors seran superficials. El seu objectiu és aconseguir una neteja total d'herbes i mantenir la terra ben estovada.

5.4.6.- HERBICIDES

En la finca hem utilitzat dos tipus de tractaments:

D'absorció foliar, GLIFOSAT, on fem servir productes sistèmics que, absorbits per via foliar i incorporats al corrent de saba de la planta, arriben a tot el vegetal i es concentren després en les zones on faran sentir els seus efectes.

De penetració radicular, AMINOTRIAZOL+DIURON, que després de penetrar en la planta, l'herbicida és transportat al lloc on produirà els seus efectes sobre una de les tres grans vies del metabolisme vegetal: la fotosíntesi, la respiració i la síntesi proteica o nucleica.

5.4.7.- TRACTAMENTS CONTRA PLAGUES I MALALTIES

Míldiu

És una malaltia produïda pel fong de desenvolupament intern *Plasmopara viticola* que pot atacar fulles, brots i raïm.



S'utilitzen fungicides que estan classificats en:

De contacte : Caldo Bordoles 20% Cu (coure neutralitzat amb calç) i 2 Tractaments de 5 Kg/ha.

D'acció penetrant: Cimoxanil 3% + Sulfat cuprocalcic 22.5% Cu i 4 tractaments de 3 Kg/ha.

D'acció sistèmica : Benalaxil 4% + Oxiclòrid de coure 33% Cu + Folfet 10% , Benalaxil 8% + Mancocep 64% i 1 tractament de 2.5 Kg/ha.

Oïdi

Malaltia produïda pel fong de desenvolupament extern *Uncinula necator*, més conegut per MALURA, CENDROSA que pot atacar a fulles, brots i raïms.



El producte tradicional i més utilitzat és el SOFRE en pols, que actua en pols. També utilitzem fungicides classificats com:

Sistèmics: Penconazol 20% i 3 tractaments de 0.1 L/ha.

Penetrants: Quinoxifen i 2 tractaments de 0.2 L/ha (MACABEU)

Contacte: Sofre mullable 80% i 2 tractaments de 7 Kg/ha (PARELLADA, ULL DE LLEBRE I MERLOT)

Botriti

És una malaltia produïda pel fong polífag –*Botrytis cinerea*- que ataca totes les parts verdes del cep, especialment el raïm. També és conegut per Podrit o podridura.



S'utilitza un tractament de Ciprodrinil 50% d'1 Kg/ha (MACABEU) i Folfet 50% d'1.5 Kg/ha (PARELLADA, ULL DE LLEBRE I MERLOT)

Cuc del raïm

Són atacs produïts per les larves dels insectes lepidòpters anomenats *Lobesia botrana* i *Eupoecilia ambiguella*.



En aquest paràsit utilitzem tractaments al:

MACABEU: Clorpirifos 48% 1.5 L/ha i Fenoxicarb 7.5% + Lufenoxron 3%; 1 L/ha.

PARELLADA, ULL DE LLEBRE I MERLOT: Clorpirifos 48% (2 tractaments d'1.5 L/ha).

5.4.8.- MECANITZACIÓ DELS TRACTAMENTS

Per a poder efectuar els tractaments s'han utilitzat diferents màquines que n'han facilitat l'aplicació.

Polvoritzadores a pressió amb ventilador



Màquines que combinen la sortida del líquid a pressió amb el corrent d'aire que subministra el ventilador. Té una mida de gotes molt petita que depèn bàsicament del diàmetre dels forats de sortida del líquid i del cabal d'aire subministrat pel ventilador.

Ensofradores

Consten d'un recipient i d'una turbina que gira a gran velocitat. Es mou gràcies a la presa de força de tractor i origina un fort corrent d'aire que arrossega les partícules de sofre i les projecta damunt dels ceps.



5.4.9.- LA VEREMA I EL VI

La verema es va realitzar amb una màquina que va permetre reduir temps i costos, ja que amb una velocitat de 1.5 h/ha va recol·lectar tot el raïm que a mà hauríem tardat alguns dies.

Les dades de la verema de les respectives parcel·les van ser:

VARIETAT	DATA INICI	KG PRODUCCIÓ	GRAUS ALCOHOL
Parellada	03/10/08	14900	9.17
Macabeu	11/09/08	9930	10.17
Ull de Llebre	16/09/08	570	14.15
Merlot	26/09/08	9320	13.98

Si només tenim en compte els cep seleccionats obtenim que:

VARIETAT	KG PRODUCCIÓ	GRAUS ALCOHOL
Parellada	23	9
Macabeu	20	10.3
Ull de Llebre	6	14.2
Merlot	11	13.3



Most blanc (MACABEU)



Vi negre (ULL DE LLEBRE)

6.-ESTUDI DE L'EVOLUCIÓ DEL CREIXEMENT DE LES FULLES DE CEP

En aquesta part del treball es faran mesures reals d'àrea foliar dels ceps de quatre varietats diferents, plantats a la finca, per tal de determinar la funció matemàtica que descriu millor l'evolució del seu creixement en el temps. El control del contingut en sucres a mesura que madura el raïm seguirà un tractament similar i finalment es consultaran dades climatològiques concretes dels dies que es fan les mesures per fer un estudi de correlació entre les diferents variables.

La Taula 2 dels annexos recull totes les mesures realitzades així com la data en que es va fer.

6.3.-Determinació del contingut de sucres

Per tal d'obtenir el contingut de sucres dels diferents ceps hem realitzat un petit mostreig de grans de raïm dels ceps estudiats. Els hem aixafat i amb l'ajut d'un refractòmetre hem trobat els valors numèrics d'índex de refracció sobre el most que hem pogut traduir el contingut amb la Taula 4 adjuntada a l'annex.



Al mateix temps que es controla l'àrea foliar de la fulla de cep es va fent la determinació del contingut de sucres a mesura que va madurant el raïm. Aquest anàlisi es fa mesurant l'índex de refracció del suc de raïm que s'obté d'aixafar un gra amb els dits polze i índex. L'aparell utilitzat és un refractòmetre com el de la figura (model Shibuya 0-32%). El valor numèric de l'índex de refracció es relaciona amb el contingut de sucres mitjançant la taula de l'annex.

Model Shibuya (0-32%)

La refracció de la llum és un fenomen mitjançant el qual un raig de llum que travessa una superfície líquida es desvia de la direcció original. Podeu trobar més informació sobre com calcular l'índex de refracció en l'enllaç de la bibliografia.

6.4.- Dades climatològiques: hores de sol i pluviometria

Hem realitzat un seguiment de les dades climatològiques, temperatures màximes i mínimes i de la pluja. A més a més, les hem complementat amb les hores de sol que hem obtingut del Centre Meteorològic de l'Alt Camp, situat a Valls, i del qual hem suposat que per la proximitat de les poblacions podien ser representatives de la nostra finca.

La taula següent és un resum de les temperatures mitjanes, màxima i mínima, pluja total i hores de sol durant els mesos que es fan les mesures. A la Taula 3 dels annexos es recullen les dades diàries.

MES	Temp. Màx. Mitjana	Temp. Min. Mitjana	Pluja Total(L)	Hores de sol
MAIG	23,7	9,89	167,5	245,2
JUNY	28,98	13,57	35,5	291,4
JULIOL	30,76	16,92	30,5	307,3
AGOST	32,16	17,42	22	285,8
SETEMBRE	26,53	14,1	59,5	226

7.- DETERMINACIÓ DE L'ACIDESA TOTAL DELS VINS OBTINGUTS

7.1- FONAMENT:

El vi és en realitat una dissolució àcida diluïda. Sense els àcids tindria un sabor molt insípid i la seva estabilitat seria mínima, arribant fins hi tot a ser atacat per molts microorganismes que produirien fermentacions no desitjades. També el color seria molt apagat.

En el celler s'ha de conèixer en tot moment l'acidesa del vi a fi de determinar la quantitat adequada de anhídrid sulfurós que s'ha d'afegir.

L'acidesa total es defineix com la suma dels àcids en estat lliure que existeixen en el vi i que són valorables, quan es realitza la neutralització fins $\text{pH} = 7$, per addició d'una dissolució alcalina. Generalment és de l'ordre de 5 g/L expressada en àcid tartàric, o 3.25 g/L expressada en àcid sulfúric.

La determinació de l'acidesa total es realitza amb una volumetria àcid-base, utilitzant com a reactiu una base forta com és l'hidròxid de sodi (NaOH), i agafant com a punt d'equivalència $\text{pH} = 7.0$. Per detectar aquest punt utilitzarem l'indicador "blau de bromotimol", la variació es de color groc en medi àcid a blau-verdós en medi bàsic.

7.2- MATERIAL:

- vas de precipitats
- bureta de 50 ml graduada en ml
- proveta graduada de 20 ml i de 30 ml
- matràs de fons pla
- suport, trípode

7.3- REACTIUS:

- hidròxid de sodi NaOH 0.1M
- fenolftaleïna (solució alcohòlica al 5%)
- blau de bromotimol
- biftalat de potassi, patró primari

7.4- PREPARACIÓ DE LA DISSOLUCIÓ D'HIDRÓXID DE SODI 0.1M

Per preparar 0.5 L de NaOH 0.1M es calculen els grams de sosa que hem de pesar.

$$0.5l \cdot \frac{0.1\text{molsNaOH}}{1\text{dissolució}} \cdot \frac{40\text{gNaOH}}{1\text{molNaOH}} = 2\text{gNaOH}$$

Aquesta és la quantitat teòrica de NaOH que ha de pesar a la balança. Si en realitat s'han pesat 2.085 g de NaOH la molaritat serà 0.10425 M seguint els càlculs següents:

$$2.085\text{gNaOH} \cdot \frac{1\text{molNaOH}}{40\text{gNaOH}} = 0.052125\text{molsNaOH}$$

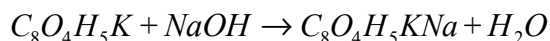
$$\frac{0.052125\text{molsNaOH}}{0.5L} = 0.10425M$$

Per verificar que la dissolució de NaOH és d'aquesta concentració s'ha d'estandaritzar.

7.5- ESTANDARITZACIÓ DE NaOH AMB BIFTALAT DE POTASSI:

L'estandarització d'hidròxid de sodi es fa amb biftalat de potassi.

El $C_8O_4H_5K$ (biftalat de potassi) és un patró primari i la seva reacció amb la sosa en donarà la concentració real d'aquesta. Utilitzarem fenolftaleïna com a indicador. El viratge de la fenolftaleïna es produeix quan tot el NaOH ha reaccionat, formant biftalat de sodi i potassi. Segons la reacció:



Calculem els grams que s'han de pesar de biftalat de potassi per gastar uns 15 ml de la NaOH preparada (aproximadament 0.1M):

$$15mlNaOH \cdot \frac{0.1molsNaOH}{1000ml} \cdot \frac{1molbiftalat}{1molNaOH} \cdot \frac{204.23gbiftalat}{1molbiftalta} = 0.306gC_8O_4H_5K$$

Es pesen 0.306 g de biftalat de potassi. S'afegeixen 30ml d'aigua, 3 gotes de fenolftaleïna i es valora amb l'hidròxid de sodi preparat. El punt final de la valoració s'agafa quan l'indicador ha canviat de color (d'incolòr a rosa) i s'anoten els ml de NaOH consumits. Amb factors de conversió es calcula la molaritat exacta de l'hidròxid de sodi. Es fan tres valoracions per fer una mitjana. A part cada vegada que s'utilitzi la sosa cal estandaritzar-la, perquè pot ser que amb el temps la molaritat canviï degut a la formació de Na_2CO_3 per la reacció amb el CO_2 de l'aire.

En un erlenmeyer fiquem 0.305 g de biftalat de potassi, 30 ml d'aigua i 3 gotes de fenolftaleïna, afegim NaOH de la bureta a la dissolució fins que aquesta agafi to rosat. Es gasten 14.5 ml de NaOH.

$$0.305gbiftalatdepotassi \cdot \frac{1mol}{204.23g} \cdot \frac{1molNaOH}{1molbiftalatdepotassi} = 1.4934 \cdot 10^{-3} molsNaOH$$

$$\text{Molaritat: } \frac{1.4934 \cdot 10^{-3} molsNaOH}{0.0141lNaOH} = 0.106M$$

Es repeteix la prova 2 cops més i els resultats obtinguts es mostren en la taula següent:

PROVA	MOLARITAT (mols/l)
1	0.106
2	0.105
3	0.105

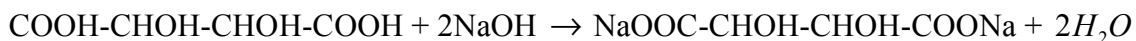
Prenem com la molaritat de la dissolució de NaOH el valor mig de les 3 proves:

$$\frac{0.106 + 0.105 + 0.105}{3} = 0.105M$$

7.6- DETERMINACIÓ DE L'ÀCIDESA EN EL VI

La reacció de l'acidesa és una reacció de neutralització.

L'àcid tartàric o també anomenat àcid 2,3-dihidroxibutandioic, reacciona amb hidròxid de sodi, per formar tartat de sodi i aigua.



Per a trobar la quantitat d'àcid tartàric, per tant, l'acidesa del vi, ficarem 10 ml de vi en un erlenmeyer i afegim 3 gotes de blau de bromotimol i 50 ml d'aigua destil·lada.

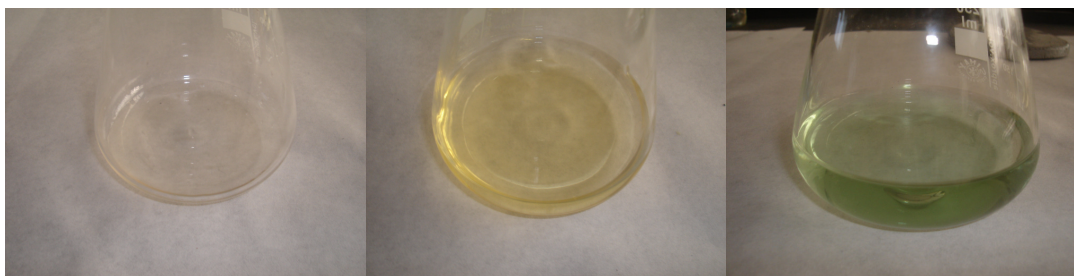
Anem afegint el NaOH fins que el vi es torni de color blau-verdós, que serà quan l'indicador ens avisarà que l'àcid tartàric i la sosa s'han convertit en tartrat de sodi i s'ha arribat al punt final de la valoració.

7.7-DETERMINACIÓ DE L'ACIDESA EN MOSTRES DE VI

Hem realitzat les anàlisis en els quatre vins obtinguts a partir de les varietats estudiades, en dos varietats negres (Ull de Llebre i Merlot) i dos varietat blanques (Macabeu i Parellada).

Anàlisis realitzats:

Posarem l'anàlisi de cada varietat i després mostrarem tots els resultats obtinguts en una taula.



Evolució del color d'un vi blanc al llarg de la valoració

MACABEU

Fiquem en un matràs de fons pla 10 ml de vi, 3 gotes de blau de bromotimol i 50 ml d'aigua. Es fan 3 determinacions i es consumeixen:

8.3 ml NaOH

8.4 ml NaOH

8.2 ml NaOH fins viratge de l'indicador

Fem la mitja dels tres resultats: $\frac{8.3+8.4+8.2}{3} = 8.3$ ml NaOH i calculem el contingut

d'àcid tartàric

$$8.3\text{mlNaOH} \cdot \frac{1\text{l}}{1000\text{ml}} \cdot \frac{0.105\text{molsNaOH}}{1\text{l}} \cdot \frac{1\text{molàc.tartàric}}{1\text{molNaOH}} \cdot \frac{150.07\text{g}}{1\text{molàc.tartàric}} =$$
$$= 0.1307 \text{ g àcid tartàric en 10 ml de vi} = 13.07 \text{ g àcid tartàric en 1 L de vi}$$

PARELLADA

Fiquem en un matràs de fons pla 10 ml de vi, 3 gotes de blau de bromotimol i 50 ml d'aigua. Es gasten:

9.7 ml NaOH

9.8 ml NaOH

9.6 ml NaOH fins viratge de l'indicador

Fem la mitja dels tres resultats: $\frac{9.7 + 9.8 + 9.6}{3} = 9.7$ ml NaOH

$$9.7 \text{ ml NaOH} \cdot \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \cdot \frac{0.105 \text{ mols NaOH}}{1 \text{ l}} \cdot \frac{1 \text{ mol àc. tartàric}}{1 \text{ mol NaOH}} \cdot \frac{150.07 \text{ g}}{1 \text{ mol àc. tartàric}} =$$
$$= 0.1528 \text{ g àcid tartàric en 10 ml de vi} = 15.28 \text{ g àcid tartàric en 1 L de vi}$$



Evolució dels vins negres al llarg del anàlisi.

MERLOT

Fiquem en un matràs de fons pla 10 ml de vi, 3 gotes de blau de bromotimol i 50 ml d'aigua. Es gasten:

10.7 ml NaOH

10.9 ml NaOH

10.9 ml NaOH fins viratge de l'indicador

Fem la mitja dels tres resultats: $\frac{10.7 + 10.9 + 10.9}{3} = 10.8\hat{3}$ ml NaOH

$$10.8\hat{3} \text{ ml NaOH} \cdot \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \cdot \frac{0.105 \text{ mols NaOH}}{1 \text{ l}} \cdot \frac{1 \text{ mol àc. tartàric}}{1 \text{ mol NaOH}} \cdot \frac{150.07 \text{ g}}{1 \text{ mol àc. tartàric}} =$$
$$= 0.1707 \text{ g àcid tartàric en 10 ml de vi} = 17.07 \text{ g àcid tartàric en 1 L de vi}$$

ULL DE LLEBRE

Fiquem en un matràs de fons pla 10 ml de vi, 3 gotes de blau de bromotimol i 50 ml d'aigua. Es gasten:

9.8 ml NaOH

9.7 ml NaOH

9.8 ml NaOH fins viratge de l'indicador

Fem la mitja dels tres resultats: $\frac{9.8 + 9.7 + 9.8}{3} = 9.7\hat{6}$ ml NaOH

$$9.7\hat{6} \text{ ml NaOH} \cdot \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \cdot \frac{0.105 \text{ mols NaOH}}{1 \text{ l}} \cdot \frac{1 \text{ mol àc. tartàric}}{1 \text{ mol NaOH}} \cdot \frac{150.07 \text{ g}}{1 \text{ mol àc. tartàric}} =$$
$$= 0.1539 \text{ g àcid tartàric en 10 ml de vi} = 15.39 \text{ g àcid tartàric en 1 L de vi}$$

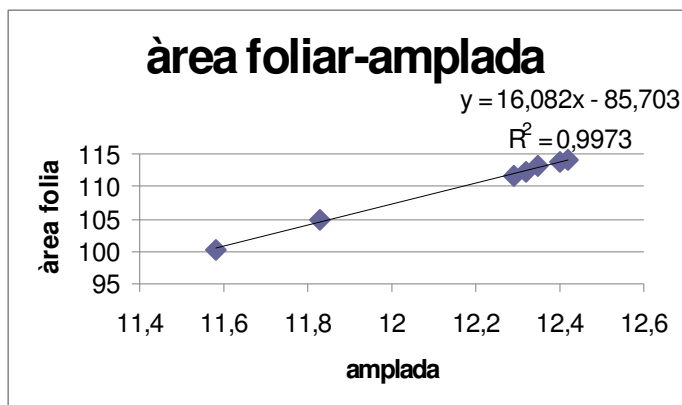
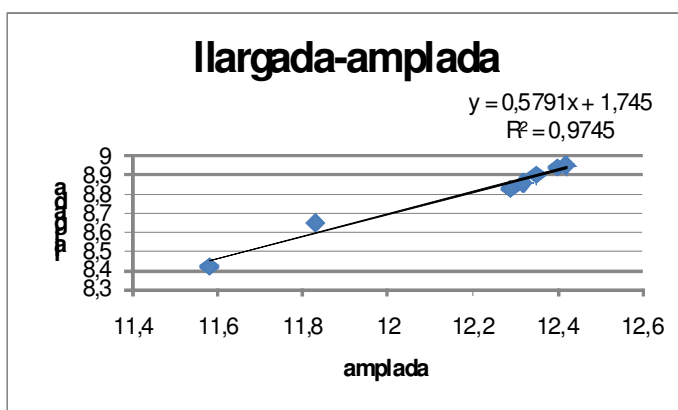
8.-RESULTATS

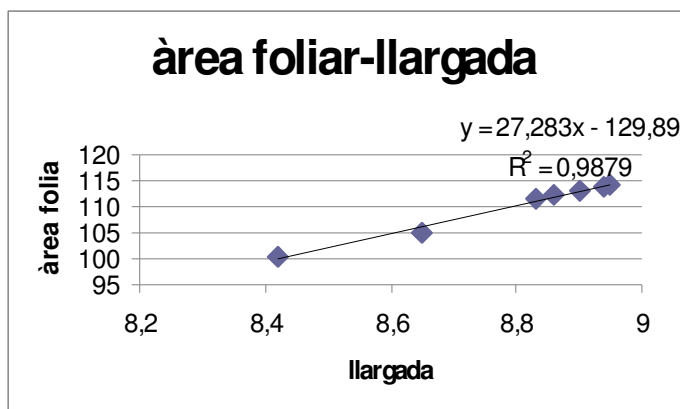
8.1.1.- Correlació entre llargada(LL), amplada(A) i àrea foliar(AF).

A la taula es mostra el valor mig de llargada, amplada i àrea foliar de la varietat de cep Macabeu i en els gràfics s'estudia la correlació entre les variables llargada-amplada, llargada-AF i amplada-AF i s'obtenen els següents resultats:

Les taules i gràfics corresponents a les varietats Ull de llebre, Merlot i Parellada es recullen a l'annex 5.

Macabeu				
DATA	dia	A (cm)	LL (cm)	AF (cm ²)
17/05/2008	1	11,58	8,42	100,29
25/05/2008	7	11,83	8,65	104,97
07/06/2008	21	12,29	8,83	111,6
14/06/2008	28	12,32	8,86	112,2
21/06/2008	35	12,35	8,9	113,03
28/06/2008	42	12,4	8,94	113,83
05/07/2008	49	12,42	8,95	114,16





A la taula es resumeixen els valors del coeficient R^2 obtinguts en les diferents varietats:

	R^2 (A-LL)	R^2 (AF-A)	R^2 (AF-LL)
Ull de Llebre	0.3714	0.2199	0.9698
Macabeu	0.9745	0.9973	0.9879
Merlot	0.9773	0.7671	0.8665
Parellada	0.9080	0.9759	0.9769

Podem apreciar que en la varietat Ull de Llebre no hi correlació entre les variables llargada-amplada i àrea foliar-amplada (R^2 propers a zero) i existeix una bona correlació entre àrea foliar-llargada ($R^2=0,9698$).

El Macabeu, és la varietat que presenta millor correlació entre les tres variables. Si observem el Merlot, veiem que presenta una bona correlació entre la seva amplada i llargada, mentre que amb l'àrea foliar el seu grau de relació és més baix. Finalment, trobem que la Parellada presenta una relació bastant bona entre les seves variables ja que els seu r^2 superen el 0.9 però no arriben a superar els de la varietat Macabeu.

Podem concloure que les varietats blanques, Macabeu i Parellada, són les que tenen una correlació més gran entre amplada, llargada i àrea foliar. Mentre que en les negres, només hi trobem dos relacions que es puguin qualificar de significatives, A·LL en el Merlot i AF·LL en l'Ull de llebre.

8.1.2.- Evolució del creixement de l'àrea foliar en funció del temps.

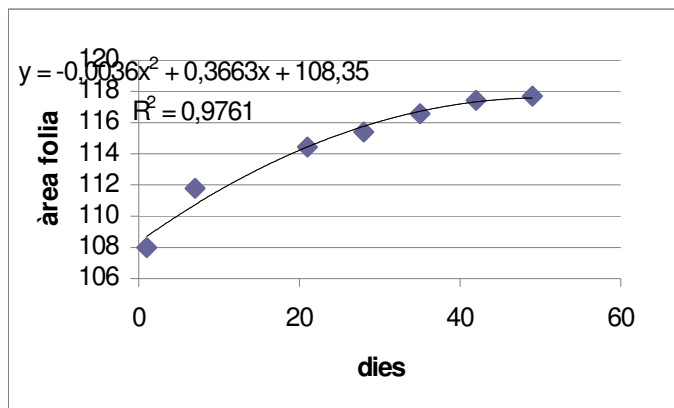
Es vol determinar una llei de creixement de l'àrea foliar de la fulla de cep en base a mesurar la seva llargada i amplada en un període de 52 dies que van del 7 de maig de 2008 al 5 de juliol del mateix any. Es fan un total de set controls i s'estudia en les quatre varietats, ull de llebre, macabeu, merlot i parellada.

Les dades obtingudes per a cada varietat es representen gràficament i es busca avaluar la relació entre l'àrea foliar i el decurs del temps. Amb el programa Excel 2007 s'intenta obtenir una funció matemàtica senzilla que s'ajusti el millor possible ($r^2 \approx 1$) als valors obtinguts.

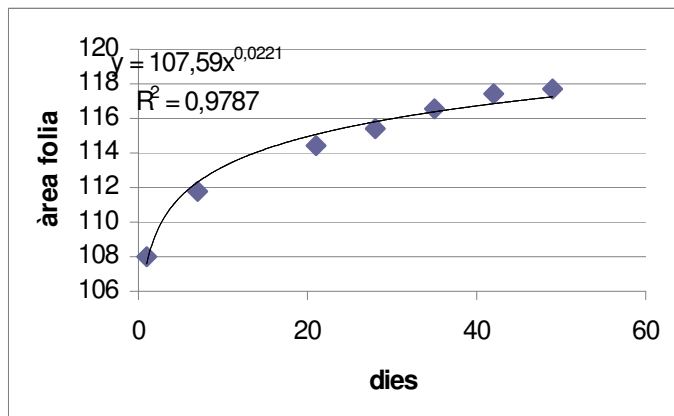
Les funcions analitzades són : polinòmica de segon grau, potencial i logarítmica i els resultats amb la varietat Ull de llebre es mostren a continuació. L'estudi amb les altres tres varietats es recull a l'annex 6.

Ull de Llebre

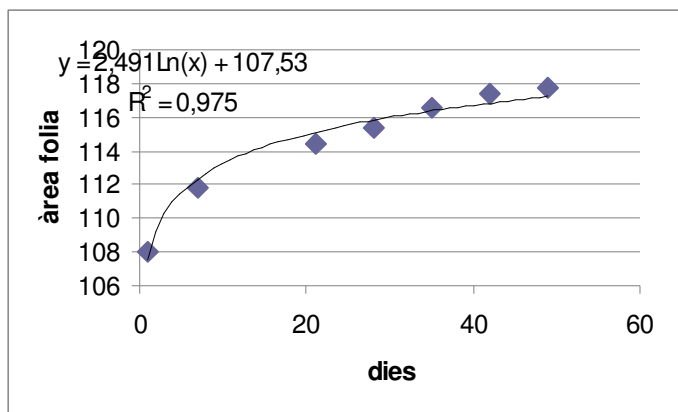
dies	Afmitjana
1	108
8	111,77
21	114,43
28	115,4
35	116,56
42	117,42
49	117,7



Polinòmica



Potencial



Logarítmica

Qualsevol de les tres funcions relaciona de forma prou coherent, $r^2 = 0,98$, les variables estudiades. Es pot dir que la funció potencial ($r^2=0,9787$) és la que millor ens ajudarà a fer una predicció del futur desenvolupament de l'àrea foliar en la varietat Ull de llebre.

A la taula es resumeix la llei de creixement de l'àrea foliar en funció del temps en les diferents varietats.

	Polinòmica		Potencial		Logarítmica	
	Equació	R ²	Equació	R ²	Equació	R ²
Ull de llebre	-0.0036x ² +0.3663x +108.35	0.9761	107.59 x ^{0.0221}	0.9787	2.491Ln(x) +107.53	0.975
Macabeu	-0.008x ² +0.6668x +100.2	0.9859	99.664 x ^{0.0551}	0.9755	3.7585Ln(x) +99.54	0.9726
Merlot	-0.0048x ² +0.3842x +50.642	0.9793	50.395 x ^{0.038}	0.9794	2.0634Ln(x) +50.335	0.9769
Parellada	-0.0041x ² +0.3689 +65.912	0.991	65.465 x ^{0.0321}	0.9787	2.2484Ln(x) +65.39	0.9747

En la varietat Macabeu la funció que més s'ajusta a les dades ($r^2=0,9859$) és la polinòmica de segon grau.

En la varietat Merlot la funció que més s'ajusta a les dades ($r^2=0,9784$) és la potencial.

En la varietat Parellada la funció que relaciona millor les variables és la potencial ($r^2=0,991$).

8.1.3.-Evolució del creixement de l'àrea foliar en funció de les hores de sol.

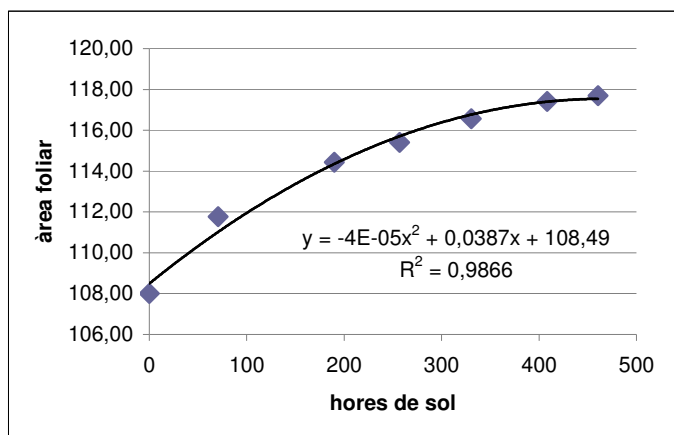
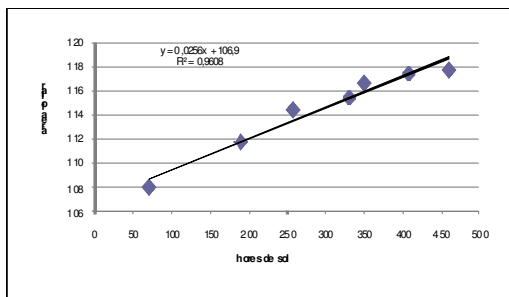
Per tal d'estudiar la possible relació entre el creixement de l'àrea foliar i les hores d'insolació de la planta, es construeix la taula següent en la que s'han acumulat les hores de sol fins el dia de cada medició en la primera columna i en les altres columnes es

recullen les dades d'àrea foliar de les diferents varietats. Amb el programa Excel 2007 es busca la funció matemàtica que millor relaciona aquestes variables.

Hores de sol	Afmitjana Ull de llebre (ABC)	Afmitjana Macabeu (DEF)	Afmitjana Merlot (GHI)	Afmitjana Parellada (JKL)
70,50	108,00	100,29	50,63	65,90
189,90	111,77	104,97	53,48	68,83
257,00	114,43	111,60	57,12	71,80
330,60	115,40	112,20	57,41	73,10
350,00	116,56	113,03	57,74	73,58
408,20	117,42	113,83	57,97	74,06
460,60	117,70	114,16	58,25	74,34

Les anàlisis de regressió lineal donen una bona correlació en el cas de la varietat Ull de llebre ($r^2=0,9608$) però és la funció polinòmica de segon grau la que millor descriu la relació entre l'àrea foliar i les hores de sol en totes les varietats.

Els gràfics de Regressió lineal i de la funció polinòmica de segon grau en la varietat Ull de llebre es mostren a continuació:



L'estudi de les altres varietats es mostra a l'annex 7.

A la taula es resumeixen els valors del coeficient R^2 obtinguts en les diferents varietats quan es vol relacionar l'àrea foliar amb les hores de sol.

	Ull de Llebre	Macabeu	Merlot	Parellada
Regressió Lineal	0.9608	0.8926	0.8700	0.9385
Polinòmica de 2on grau	0.9866	0.9870	0.9828	0.9960

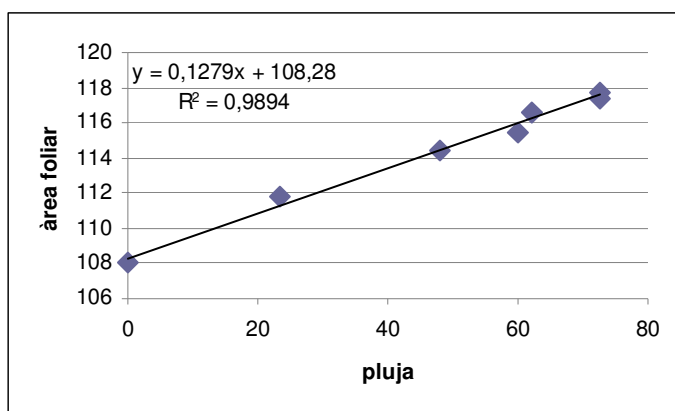
Existeix una correlació lineal directa i prou forta en la varietat Ull de llebre ($R^2 = 0,9608$) però és la funció polinòmica de segon grau la que millor descriu la relació entre l'àrea foliar i les hores de sol en les quatre varietats. La varietat Parellada és la que presenta un R^2 més proper a 1.

8.1.4.-Evolució del creixement de l'àrea foliar en funció de la pluviometria.

La relació entre l'àrea foliar i la pluviometria acumulada en el període de temps estudiat s'analitza amb les dades de la taula:

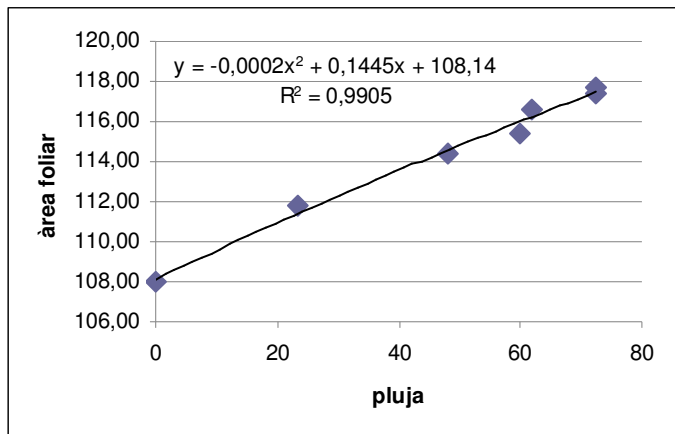
Pluja (L)	Afmitjana Ull de llebre (ABC)	Afmitjana Macabeu (DEF)	Afmitjana Merlot (GHI)	Afmitjana Parellada (JKL)
0	108,00	100,29	50,63	65,90
23,5	111,77	104,97	53,48	68,83
48	114,43	111,60	57,12	71,80
60	115,40	112,20	57,41	73,10
62	116,56	113,03	57,74	73,58
72,5	117,42	113,83	57,97	74,06
72,5	117,70	114,16	58,25	74,34

Regressió lineal



Ull de llebre

Funció polinòmica de segon grau



Ull de llebre

L'estudi de les altres tres varietats es troba a l'annex 8.

A la taula es resumeixen els valors del coeficient R^2 obtinguts en les diferents varietats quan es vol relacionar l'àrea foliar amb la pluviometria.

	Ull de Llebre	Macabeu	Merlot	Parellada
Regressió Lineal	0.9894	0.9758	0.9621	0.9941
Polinòmica de 2n grau	0.9905	0.9882	0.9881	0.9973

Existeix una correlació lineal directa i forta entre la pluja acumulada i l'àrea foliar en les diferents varietats com es veu en els valors del coeficient de determinació.

També en aquest cas, la funció polinòmica dóna una relació entre les variables una mica més bona que la regressió lineal.

8.1.5.-Evolució del contingut de sucres en funció del temps.

Les mesures d'índex de refracció per determinar el contingut en sucres del raïm es fan amb la taula (4) dels annexos. Es comencen el dia 12 de juliol, quan el raïm ja està format i comença la seva maduració. La taula ens mostra les dades en cadascun dels ceps.

		LECTURA DEL REFRACTOMETRE					
		DIA: 12/07/08	DIA: 27/07/08	DIA: 03/08/08	DIA: 10/08/08	DIA: 17/08/08	DIA: 27/08/08
ULL DE LLEBRE	A	4,4	12,2	15,8	21,2	20,6	21,6
	B	4	4	12,8	13,8	18,6	20,2
	C	4	5	11,6	18	21,2	24
MACABEU	D	4	5	5,6	7,6	11,6	13,6
	E	4	5	5	9,2	13,8	18,2
	F	4	4,4	5,6	14,4	13,8	18,6
MERLOT	G	4	5	12,3	14	18,4	19,4
	H	4	5,6	13,8	18,8	17,2	20,8
	I	4	5	11	15,6	19	21
PARELLADA	J	4	5	5,8	7,2	12,6	12,2
	K	4	5	5,4	7	13,4	15,2
	L	4	4,2	4,6	4,6	10,2	13,4

		CONTINGUT DE SUCRES (g/L)					
		DIA: 12/07/08	DIA: 27/07/08	DIA: 03/08/08	DIA: 10/08/08	DIA: 17/08/08	DIA: 27/08/08
ULL DE LLEBRE	A	*	108,50	147,50	206,50	199,00	211,50
	B	*	*	116,00	125,50	177,00	196,50
	C	*	*	101,00	169,50	206,50	238,50
MACABEU	D	*	*	*	*	101,00	123,00
	E	*	*	*	*	125,50	172,00
	F	*	*	*	130,50	125,50	177,00
MERLOT	G	*	*	108,50	128,00	174,50	187,00
	H	*	*	125,50	179,50	162,50	201,50
	I	*	*	96,00	145,00	182,00	204,00
PARELLADA	J	*	*	*	*	113,50	108,50
	K	*	*	*	*	120,50	140,50
	L	*	*	*	*	86,50	120,50

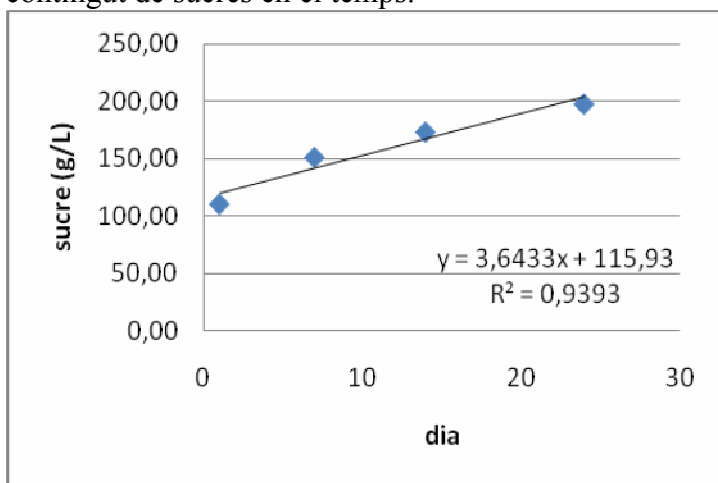
Els * indiquen que no hi ha dades a la taula d'equivalències, és a dir, el raïm encara està verd. Amb això es pot apreciar que la varietat que comença a madurar primer és la Ull de llebre, seguida de la Merlot (vins negres) i la Macabeu i Parellada respectivament són les que maduren més tard (vins blanc).

En les varietats Macabeu i Parellada (vins blancs) no es tenen prou dades per calcular l'evolució del contingut en sucres. L'estudi es fa en les varietats Ull de llebre i Merlot. L'evolució del contingut de sucres en funció del temps en la varietat Merlot es mostra a continuació i en la varietat Ull de Llebre es recull en l'annex 9.

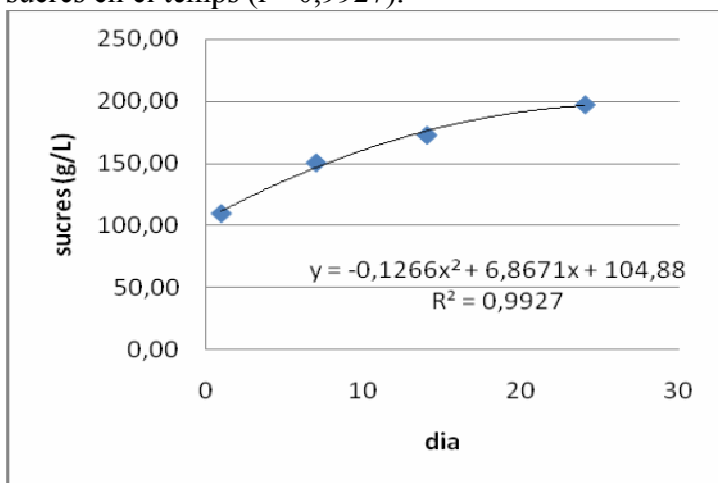
Merlot

dia	sucres(g/L)
1	110,00
7	150,83
14	173,00
24	197,50

Regressió lineal: Correlació directa i forta entre les variables ($r^2=0,9393$). Augmenta el contingut de sucres en el temps.



Funció polinòmica de segon grau: és la que descriu millor l'augment del contingut de sucres en el temps ($r^2=0,9927$).



A la taula es resumeixen els valors del coeficient R^2 obtinguts en les dues varietats quan es vol estudiar l'evolució del contingut de sucres en el temps. La funció polinòmica de segon grau descriu molt bé aquesta evolució.

	Merlot	Ull de llebre
Regressió lineal	0,9393	0,9617
Funció polinòmica	0,9927	0,9758

8.1.6.-RESULTATS DE L'ACIDESA DE LES DIFERENTS MOSTRES DE VI.

La taula resumeix els resultats obtinguts:

	MACABEU	PARELLADA	MERLOT	ULL DE LLEBRE
Volum de vi analitzat (ml)	10	10	10	10
Volum mitjà NaOH consumit (ml)	8.3	9.7	10.8 $\hat{3}$	9.7 $\hat{6}$
Concentració d'àcid tartàric (g/L)	13.2	15.43	17.23	15.54

Les concentracions són més altes que les esperades. Després de comprovar de nou la concentració de la solució d'hidròxid de sodi i de repetir les valoracions amb els vins, es creu que aquests resultats poden ser deguts a que no es van desgasificar les mostres i el CO₂ dissolt que no es va eliminar l'haguem valorat com a àcid carbònic.

9.- CONCLUSIONS

- El cep és un arbust constituït per arrels, tronc, sarments, fulles, flors i fruit. Totes les parts de la planta tenen la seva funció però la fulla és l'òrgan més important pel seu paper en la transpiració, respiració i fotosíntesi. És a la fulla on a partir de l'oxigen i l'aigua es formen les molècules d'àcids, sucres...que s'acumulen al gra de raïm condicionant el seu sabor.
- La vinya s'adapta a molts terrenys només cal escollir el portaempelt adequat. Per desenvolupar-se bé necessita un marge de temperatures que van de 9-10°C fins 26°C i una pluviometria escassa en el moment de la brotació, floració i verema i pluges més abundants en el quallat i maduració dels fruits.
- S'ha fet un seguiment del conreu, tractaments i producció de la finca de Montferri, a l'Alt Camp, on estan plantats els ceps objecte d'estudi de la part experimental d'aquest treball. Les condicions climatològiques han estat gairebé les adequades i la producció ha resultat satisfactòria.
- S'ha fet un mostreig de les fulles que ens ha permès tenir un millor control davant les possibles incidències que podien sorgir durant els mesos d'estudi (maig, juny, juliol i agost) , com ara malalties, atacs d'animals o desperfectes causats pels tractaments o inclemències meteorològiques.
- La determinació de l'àrea foliar s'ha fet multiplicant la llargada per l'amplada de la fulla, mètode senzill i no destructiu, en fulles de les varietats: ulls de llebre i merlot, varietats negres, macabeu i parellada, varietats blanques.
- S'analitza la correlació lineal entre les variables amplada-llargada, àrea foliar-amplada i àrea foliar-llargada en les quatre varietats de raïm. Les varietats blanques, Macabeu i Parellada, són les que presenten una correlació més forta, mentre que en les negres, només hi trobem dos relacions que es puguin qualificar de significatives, amplada-llargada en el Merlot i àrea foliar-llargada en l'Ull de Llebre.
- El creixement més ràpid de l'àrea foliar té lloc durant el mes de juny en totes les varietats estudiades. En els mesos següents l'augment es fa més lent. La funció matemàtica que descriu millor l'evolució del creixement de la fulla en el temps és la polinòmica de segon grau en les varietats Macabeu ($r^2=0.9859$) i Parellada ($r^2=0.991$) i la potencial en l'Ull de Llebre ($r^2=0.9787$) i Merlot ($r^2=0.9794$).
- En el mes de juny, quan el creixement és més significatiu, trobem una temperatura mitjana molt bona (21.275°C) i una quantitat de precipitacions acceptable (35.5L), que dona l'aigua convenient al cep sense que hi hagi un excés que el pugui malmetre. A més a més, una suma total de 291.4 hores de sol en aquest període permet que la planta obtingui suficient energia per aconseguir l'aliment que afavoreix el seu creixement.
- Quan s'estudia el creixement de l'àrea foliar segons les hores de sol es confirma la conclusió anterior ja que és en les primeres 200-300 hores de sol on el creixement és més significatiu, mentre que en les restants aquest és més lent. El

grau de correlació lineal entre les variables àrea foliar - hores de sol acumulades és directa i forta en totes les varietats ($r^2=0.996$) i la funció matemàtica que les relaciona millor és polinòmica de segon grau.

- En el moment que relacionem l'àrea foliar amb la pluviometria, també trobem que és en les èpoques en que plou més quan l'àrea foliar creix més. Existeix una correlació lineal directa i forta entre les variables àrea foliar - litres d'aigua acumulats en totes les varietats ($r^2=0.9973$) i la funció matemàtica que descriu millor la relació entre les variables és polinòmica de segon grau.
- En resum, la planta té un creixement foliar més ràpid en les primeres èpoques de l'etapa vegetativa, mentre que en el moment en que el fruit ha de desenvolupar la seva maduració, necessita desviar una gran part dels aliments que produeix cap a ell i això fa que les fulles rebin menys recursos per al seu creixement. És a partir d'aquest moment quan s'estudia l'evolució del contingut en sucres del raïm.
- El contingut en sucres del raïm comença a ser significatiu (indicatiu del començament de la maduració) a partir de la darrera setmana de juliol en la varietat ull de llebre mentre que la parellada és la que madura més tard (segona setmana d'agost).
- L'evolució del contingut de sucres en el temps, feta només amb les varietats Ull de Llebre i Merlot, també mostra una correlació lineal directa forta entre les variables i la funció matemàtica que s'ajusta millor torna a ser la polinòmica de segon grau amb $R^2=0,9927$ en la varietat merlot.
- Finalment, els resultats obtinguts en la determinació del contingut total d'àcids en els vins de les diferents varietats són més alts del que s'esperava. La raó pot estar en que no s'han desgasificat les mostres i s'ha valorat el CO_2 dissolt com àcid carbònic.

ANNEXOS

10.- ANNEXOS

ANNEX 1.- TAULA 1: CARACTERÍSTIQUES DEL PEU 110 RICHTER

Resistència Plagues	
Fil·loxera	Nematodes Meloidogyne
Resistent	Resistent

Adaptació al medi				
Calç	Sequera	Humitat	Terreny Compacte	Sal % Tolerància
17	Molt Resistent	Sensible	Molt Resistent	0.5

Característiques			
Vigor	Influència Maduració	Afinitat	Desenvo- lupament
Molt Bona	=	Bona	-

CARACTERÍSTIQUES DEL PEU SO4

Resistència Plagues	
Fil·loxera	Nematodes Meloidogyne
Resistent	Molt Resistent

Adaptació al medi				
Calç	Sequera	Humitat	Terreny Compacte	Sal % Tolerància
20	Sensible	Resistent	Resistent	0.5

Característiques			
Vigor	Influència Maduració	Afinitat	Desenvo- lupament
Bona	=	Bona	Ràpid

ANNEX 2.- TAULA 2: MESURES DE LES FULLES PER L'ÀREA FOLIAR

		DIA: 17/05/08			DIA: 24/05/08			DIA: 07/06/08			DIA: 14/06/08		
		A	LL	AF	A	LL	AF	A	LL	AF	A	LL	AF
A	A1	12,00	9,00	108,00	12,50	9,00	112,50	12,50	9,00	112,50	12,60	9,10	114,66
	A2	12,50	9,00	112,50	12,50	9,25	115,63	12,50	9,25	115,63	12,50	9,35	116,88
	A3	9,00	8,00	72,00	9,25	8,28	76,59	9,25	8,28	76,59	9,50	8,30	78,85
	A4	12,50	9,00	112,50	12,50	9,25	115,63	12,50	9,25	115,63	12,50	9,30	116,25
	AM	11,50	8,75	101,25	11,69	8,95	105,09	11,69	8,95	105,09	11,78	9,01	106,66
B	B1	11,50	9,00	103,50	11,50	9,00	103,50	11,50	9,25	106,38	11,50	9,25	106,38
	B2	12,00	10,00	120,00	12,50	10,25	128,13	12,50	10,50	131,25	12,60	10,50	132,30
	B3	14,00	10,00	140,00	14,00	10,25	143,50	14,50	10,50	152,25	14,50	10,60	153,70
	B4	9,50	6,50	61,75	9,75	6,65	64,84	10,00	6,65	66,50	10,00	6,70	67,00
	BM	11,75	8,88	106,31	11,94	9,04	109,99	12,13	9,23	114,09	12,15	9,26	114,84
C	C1	14,50	9,50	137,75	14,50	9,50	137,75	14,50	9,70	140,65	14,50	9,85	142,83
	C2	12,00	9,50	114,00	12,50	9,75	121,88	13,00	10,00	130,00	13,00	10,00	130,00
	C3	11,50	8,50	97,75	11,50	8,50	97,75	11,50	8,60	98,90	11,50	8,60	98,90
	C4	14,50	10,50	152,25	14,50	11,00	159,50	14,60	11,15	162,79	14,60	11,20	163,52
	CM	13,13	9,50	125,44	13,25	9,69	129,22	13,40	9,86	133,09	13,40	9,91	133,81
D	D1	14,50	9,50	137,75	14,50	9,50	137,75	15,00	10,20	153,00	15,00	10,20	153,00
	D2	9,00	7,50	67,50	9,25	8,00	74,00	10,20	8,20	83,64	10,40	8,25	85,80
	D3	12,00	9,00	108,00	12,50	9,25	115,63	12,80	9,25	118,40	12,80	9,30	119,04
	D4	11,00	8,00	88,00	11,50	8,25	94,88	11,50	8,70	100,05	11,50	8,70	100,05
	DM	11,63	8,50	100,31	11,94	8,75	105,56	12,38	9,09	113,77	12,43	9,11	114,47
E	E1	14,00	9,50	133,00	14,50	10,00	145,00	14,60	10,30	150,38	14,60	10,35	151,11
	E2	11,50	8,50	97,75	11,75	8,75	102,81	12,80	9,00	115,20	12,80	9,00	115,20
	E3	13,50	9,50	128,25	13,75	9,75	134,06	14,00	10,00	140,00	14,00	10,00	140,00
	E4	14,00	10,50	147,00	14,00	10,50	147,00	15,00	10,50	157,50	15,00	10,60	159,00
	EM	13,25	9,50	126,50	13,50	9,75	132,22	14,10	9,95	140,77	14,10	9,99	141,33
F	F1	8,00	5,50	44,00	8,50	5,50	46,75	8,50	5,50	46,75	8,50	5,60	47,60
	F2	12,50	9,50	118,75	12,50	9,75	121,88	13,60	9,75	132,60	13,60	9,80	133,28
	F3	9,00	6,50	58,50	9,25	6,75	62,44	9,50	6,75	64,13	9,60	6,75	64,80
	F4	10,00	7,50	75,00	10,00	7,75	77,50	10,00	7,75	77,50	10,00	7,75	77,50
	FM	9,88	7,25	74,06	10,06	7,44	77,14	10,40	7,44	80,24	10,43	7,48	80,80

		DIA: 21/06/08			DIA: 28/06/08			DIA: 5/07/08		
		A	LL	AF	A	LL	AF	A	LL	AF
A	A1	TERRA			TERRA			TERRA		
	A2	TERRA			TERRA			TERRA		
	A3	9,50	8,35	79,33	9,60	8,40	80,64	9,65	8,40	81,06
	A4	12,50	9,40	117,50	12,50	9,40	117,50	12,50	9,40	117,50
	AM	11,00	8,88	98,41	11,05	8,90	99,07	11,08	8,90	99,28
B	B1	11,60	9,30	107,88	11,60	9,30	107,88	11,60	9,35	108,46
	B2	12,60	10,60	133,56	12,70	10,60	134,62	12,70	10,60	134,62
	B3	14,50	10,60	153,70	14,50	10,70	155,15	14,55	10,70	155,69
	B4	10,20	6,80	69,36	10,20	6,80	69,36	10,20	6,80	69,36
	BM	12,23	9,33	116,13	12,25	9,35	116,75	12,26	9,36	117,03
C	C1	14,50	9,90	143,55	14,50	10,00	145,00	14,50	10,00	145,00
	C2	13,00	10,00	130,00	13,20	10,00	132,00	13,20	10,05	132,66
	C3	11,60	8,70	100,92	11,60	8,75	101,50	11,60	8,75	101,50
	C4	14,70	11,30	166,11	14,80	11,30	167,24	14,80	11,35	167,98
	CM	13,45	9,98	135,15	13,53	10,01	136,44	13,53	10,04	136,79
D	D1	15,00	10,20	153,00	15,00	10,25	153,75	15,05	10,25	154,26
	D2	10,40	8,25	85,80	10,50	8,30	87,15	10,50	8,30	87,15
	D3	12,80	9,40	120,32	12,90	9,40	121,26	12,95	9,40	121,73
	D4	11,50	8,70	100,05	11,50	8,90	102,35	11,50	8,95	102,93
	DM	12,43	9,14	114,79	12,48	9,21	116,13	12,50	9,23	116,52
E	E1	14,60	10,40	151,84	14,60	10,40	151,84	14,60	10,40	151,84
	E2	12,90	9,00	116,10	12,90	9,00	116,10	12,95	9,00	116,55
	E3	14,00	10,10	141,40	14,20	10,10	143,42	14,20	10,15	144,13
	E4	15,00	10,70	160,50	15,00	10,70	160,50	15,00	10,70	160,50
	EM	14,13	10,05	142,46	14,18	10,05	142,97	14,19	10,06	143,26
F	F1	8,60	5,70	49,02	8,70	5,70	49,59	8,70	5,75	50,03
	F2	13,60	9,85	133,96	13,65	9,90	135,14	13,70	9,90	135,63
	F3	9,60	6,75	64,80	9,60	6,80	65,28	9,60	6,80	65,28
	F4	10,20	7,80	79,56	10,20	7,80	79,56	10,25	7,80	79,95
	FM	10,50	7,53	81,84	10,54	7,55	82,39	10,56	7,56	82,72

		DIA: 17/05/08			DIA: 24/05/08			DIA: 07/06/08			DIA: 14/06/08		
		A	LL	AF	A	LL	AF	A	LL	AF	A	LL	AF
G	G1	8,50	5,50	46,75	8,50	6,00	51,00	8,50	6,00	51,00	8,50	6,00	51,00
	G2	8,50	6,00	51,00	8,50	6,25	53,13	9,00	6,50	58,50	9,20	6,50	59,80
	G3	7,50	4,50	33,75	7,50	4,50	33,75	7,50	4,60	34,50	SECA		
	G4	9,00	6,00	54,00	9,00	6,50	58,50	9,20	6,90	63,48	9,20	6,90	63,48
	GM	8,38	5,50	46,38	8,38	5,81	49,09	8,55	6,00	51,87	8,97	6,47	58,09
H	H1	9,50	5,50	52,25	9,75	5,50	53,63	10,00	5,70	57,00	10,00	5,75	57,50
	H2	10,50	6,50	68,25	10,50	6,75	70,88	10,50	7,00	73,50	10,50	7,00	73,50
	H3	7,00	4,50	31,50	7,50	4,50	33,75	8,00	4,90	39,20	8,00	4,90	39,20
	H4	7,00	4,00	28,00	7,00	4,00	28,00	7,40	4,20	31,08	7,60	4,30	32,68
	HM	8,50	5,13	45,00	8,69	5,19	46,56	8,98	5,45	50,20	9,03	5,49	50,72
I	I1	10,00	6,00	60,00	10,00	6,25	62,50	10,40	6,50	67,60	12,20	6,50	79,30
	I2	11,00	6,50	71,50	11,00	6,50	71,50	11,00	6,50	71,50	11,20	6,60	73,92
	I3	12,50	8,25	103,13	12,75	8,50	108,38	12,75	8,70	110,93	12,75	8,70	110,93
	I4	10,50	6,50	68,25	10,50	6,50	68,25	10,50	6,50	68,25	10,50	6,60	69,30
	IM	11,00	6,81	75,72	11,06	6,94	77,66	11,16	7,05	79,57	11,66	7,10	83,36
J	J1	11,50	8,00	92,00	11,50	8,00	92,00	12,00	8,00	96,00	12,20	8,10	98,82
	J2	9,50	6,00	57,00	9,50	6,25	59,38	10,00	6,80	68,00	10,00	6,90	69,00
	J3	10,50	6,50	68,25	10,50	6,50	68,25	10,50	6,50	68,25	10,50	6,70	70,35
	J4	11,00	7,50	82,50	11,50	7,75	89,13	12,00	7,75	93,00	12,20	7,80	95,16
	JM	10,63	7,00	74,94	10,75	7,13	77,19	11,13	7,26	81,31	11,23	7,38	83,33
K	K1	11,00	7,50	82,50	11,00	8,00	88,00	11,20	8,25	92,40	11,20	8,25	92,40
	K2	11,00	7,50	82,50	11,00	7,75	85,25	11,20	8,00	89,60	11,30	8,15	92,10
	K3	10,50	7,50	78,75	10,50	7,85	82,43	10,50	8,00	84,00	10,60	8,00	84,80
	K4	10,00	7,00	70,00	10,00	7,75	77,50	10,00	7,75	77,50	10,00	7,80	78,00
	KM	10,63	7,38	78,44	10,63	7,84	83,29	10,73	8,00	85,88	10,78	8,05	86,82
L	L1	8,50	5,00	42,50	8,75	5,25	45,94	9,00	5,50	49,50	9,20	5,50	50,60
	L2	8,00	5,50	44,00	8,00	5,50	44,00	8,50	5,50	46,75	8,50	5,50	46,75
	L3	9,00	5,50	49,50	9,00	5,50	49,50	9,20	5,50	50,60	9,60	5,50	52,80
	L4	7,50	5,50	41,25	7,75	5,75	44,56	8,00	5,75	46,00	8,00	5,80	46,40
	LM	8,25	5,38	44,31	8,38	5,50	46,00	8,68	5,56	48,21	8,83	5,58	49,14

		DIA: 21/06/08			DIA: 28/06/08			DIA: 5/07/08		
		A	LL	AF	A	LL	AF	A	LL	AF
G	G1	8,50	6,00	51,00	8,50	6,00	51,00	8,50	6,05	51,43
	G2	9,20	6,50	59,80	9,20	6,50	59,80	9,20	6,55	60,26
	G3	SECA			SECA			SECA		
	G4	9,20	6,90	63,48	9,40	6,90	64,86	9,40	6,90	64,86
	GM	8,97	6,47	58,09	9,03	6,47	58,55	9,03	6,50	58,85
H	H1	10,00	5,80	58,00	10,00	5,80	58,00	10,00	5,80	58,00
	H2	10,50	7,00	73,50	10,50	7,00	73,50	10,50	7,05	74,03
	H3	8,30	4,90	40,67	8,30	4,90	40,67	8,35	4,90	40,92
	H4	7,60	4,35	33,06	SECA			SECA		
	HM	9,10	5,51	51,31	9,60	5,90	57,39	9,62	5,92	57,65
I	I1	12,20	6,60	80,52	12,20	6,70	81,74	12,20	6,75	82,35
	I2	11,20	6,75	75,60	11,20	6,75	75,60	11,20	6,75	75,60
	I3	12,75	8,70	110,93	12,80	8,70	111,36	12,85	8,75	112,44
	I4	10,50	6,60	69,30	10,60	6,70	71,02	10,60	6,70	71,02
	IM	11,66	7,16	84,09	11,70	7,21	84,93	11,71	7,24	85,35
J	J1	12,20	8,20	100,04	12,30	8,20	100,86	12,30	8,20	100,86
	J2	10,00	6,90	69,00	10,00	6,90	69,00	10,00	6,90	69,00
	J3	10,50	6,70	70,35	10,50	6,70	70,35	10,50	6,75	70,88
	J4	12,20	7,80	95,16	12,30	7,80	95,94	12,30	7,80	95,94
	JM	11,23	7,40	83,64	11,28	7,40	84,04	11,28	7,41	84,17
K	K1	11,30	8,25	93,23	11,30	8,25	93,23	11,35	8,25	93,64
	K2	11,30	8,20	92,66	11,40	8,20	93,48	11,40	8,25	94,05
	K3	10,60	8,00	84,80	10,60	8,10	85,86	10,60	8,15	86,39
	K4	10,10	7,80	78,78	10,20	7,80	79,56	10,20	7,80	79,56
	KM	10,83	8,06	87,37	10,88	8,09	88,03	10,89	8,11	88,41
L	L1	9,20	5,50	50,60	9,20	5,50	50,60	9,25	5,50	50,88
	L2	8,60	5,60	48,16	8,70	5,60	48,72	8,75	5,65	49,44
	L3	9,70	5,50	53,35	9,80	5,50	53,90	9,80	5,50	53,90
	L4	8,00	5,85	46,80	8,00	5,90	47,20	8,05	5,90	47,50
	LM	8,88	5,61	49,73	8,93	5,63	50,11	8,96	5,64	50,43

ANNEX 3.- TAULA 3: MESURES METEREOLÒGIQUES

MES	MAIG				
DIA	Temp. Màx.	Temp. Min.	Pluja (L)	Hores de sol	ET (mm)
1	24	5		11,4	5,5
2	25,5	5		11	6
3	26	6		11,4	6,2
4	26,5	6,5		11,1	5,6
5	30	7		8,5	6,2
6	23,5	9,5		10,9	5,9
7	24,5	10		10,7	6,4
8	23	8		10,2	6
9	19	11	28	0	2,2
10	15	11	70	0,1	1,6
11	18,5	9	22	8,7	4,5
12	20	10	9	6,9	4,4
13	23	7,5		11,6	5,6
14	20	10	1,5	2,6	2,7
15	24	12,5		7,6	4,2
16	23,5	13		5,7	3,7
17	21	10,5	2,5	8,3	3,9
18	25	9		10,3	5,5
19	20,5	11	12	5,3	4
20	25	11		10,7	7,6
21	27,5	9,5		11,6	6,6
22	26	12	3	8,1	4,5
23	26	11		8,4	4,7
24	25,5	15	6	7,8	5
25	21,5	9,5	9	0,3	1,7
26	25	10		8,1	5,1
27	22	13	3,5	4,1	3,7
28	22	11		10,9	5
29	27	8,5		11,2	5,6
30	27,5	11,5		11,7	6,5
31	20	13	1	0	0

MES	JUNY				
DIA	Temp. Màx.	Temp. Min.	Pluja (L)	Hores de sol	ET (mm)
1	25	11	5	8,3	5,5
2	25	11,5		9,2	5,6
3	27,5	12,5		10,5	6,9
4	27,5	10	4	11,8	6,2
5	27,5	11,5	2	10,2	6
6	27	12,5		11,4	7,3
7	28	12		11,7	7,8
8	25	10		11	6,8
9	27	11		10,1	5,9
10	24,5	14	2	5,2	4,7
11	26,5	12,5	10	9,2	5
12	30	12		10,7	8,3
13	28	16		11,7	8,4
14	24,5	12,5		9,2	6,1
15	24,5	12		9,4	5,1
16	24	12,5		15,6	8,8
17	27,5	14	2	11,8	6,5
18	28,5	12		1,3	3,1
19	29	14		11,7	8,3
20	32,5	13		11,9	9,4
21	36	13		11,9	8,9
22	33,5	13		12,4	8,8
23	31	13		10,7	7,9
24	31	18		11,3	8,7
25	34	17		11,4	9,2
26	33,5	16,5		8,9	9,1
27	33	18	10,5	11,7	8
28	33,5	17		11,2	6,7
29	32,5	17		0	0
30	32,5	18		0	0

MES	JULIOL				
DIA	Temp. Màx.	Temp. Min.	Pluja (L)	Hores de sol	ET (mm)
1	33	16		11,3	8,2
2	31	17,5		10	7,4
3	31	19,5		9,8	9,5
4	29	14		10,9	6,9
5	33	17,5		10,4	6,4
6	32	18,5	1,5	9,5	6,8
7	28	17,5		8,6	6,5
8	28,5	18,5		9,8	7,7
9	30	18,5		8,6	6,8
10	31	17		11,3	7,5
11	32,5	18,5		10,6	6,3
12	28	19	29	5,4	4,9
13	26	13,5		11,4	8,8
14	27	12		11,8	7,9
15	30	16		11,6	8
16	30	16		10,2	8,4
17	29,5	17		10,3	7,7
18	32	15		11,5	7,8
19	32	18		10,4	7,1
20	31,5	18		10,7	7,4
21	31	17,5		10,2	9,2
22	29	15,5		11,5	8,2
23	30	13,5		9,8	6,8
24	31	17		9,8	6,2
25	33	18		10,4	6,6
26	33	19		10,1	7,8
27	31	16,5		11,5	7,8
28	31	19		9,2	7,1
29	30	21		9,3	6,4
30	33,5	15		11,4	7
31	36	15		0	0

MES	AGOST				
DIA	Temp. Màx.	Temp. Min.	Pluja (L)	Hores de sol	ET (mm)
1	33	17		10,5	7,2
2	34,5	17,5		11,1	8,4
3	33	21		10,1	7,2
4	33,5	17,5		11,2	7,4
5	33,5	18		9,8	6,7
6	35	16,5		10,9	7,7
7	34	17,5		9,8	6,6
8	35	19		11,3	9,8
9	33	17,5		11,4	9
10	32	20		8,6	6,8
11	31	22		7,9	6
12	37,5	19		9,8	7
13	30	21		10,1	6,9
14	27,5	17		6,7	5,2
15	28	17		11,5	11,9
16	27,5	11		10,9	6,7
17	29,5	15		8,9	5,6
18	31	17		7,8	4,9
19	31	16		10,3	5,3
20	28	19		5,9	5
21	27,5	17		6	4,3
22	31	21,5	18	7,1	5,8
23	29	15		9,4	6
24	30	16		10,8	5,3
25	29	19		9,4	5,5
26	28,5	18		5,6	4,8
27	30	17,5		10,7	5,5
28	31	15		10,9	6,3
29	31,5	14		11	6,3
30	31	13,5		10,4	5,8
31	30	18	4	0	0

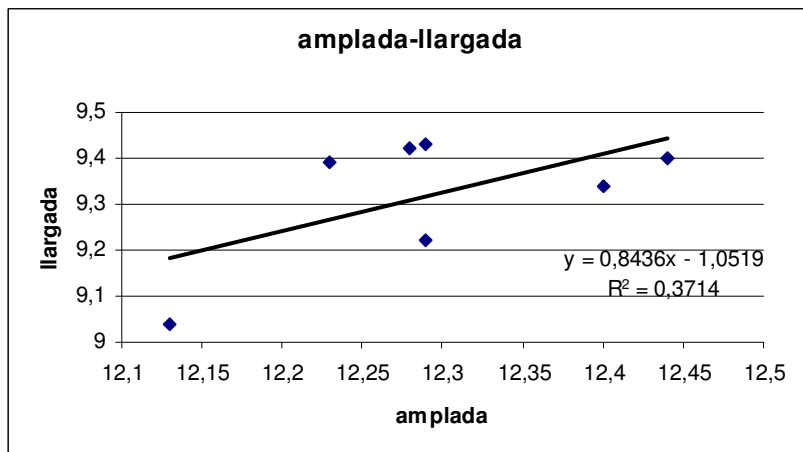
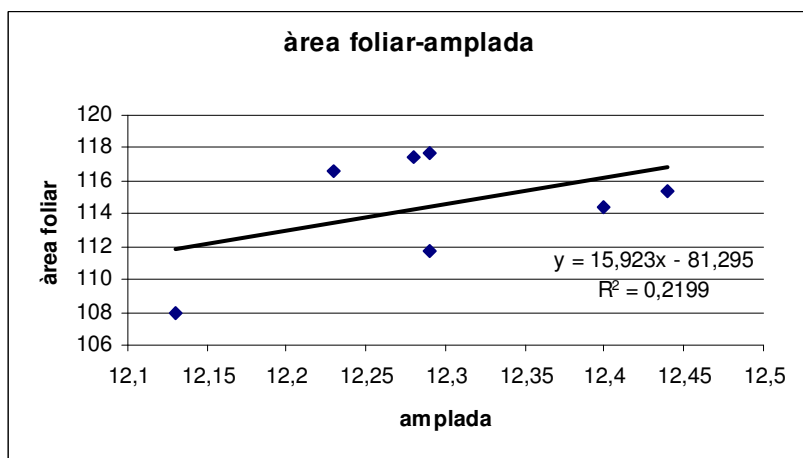
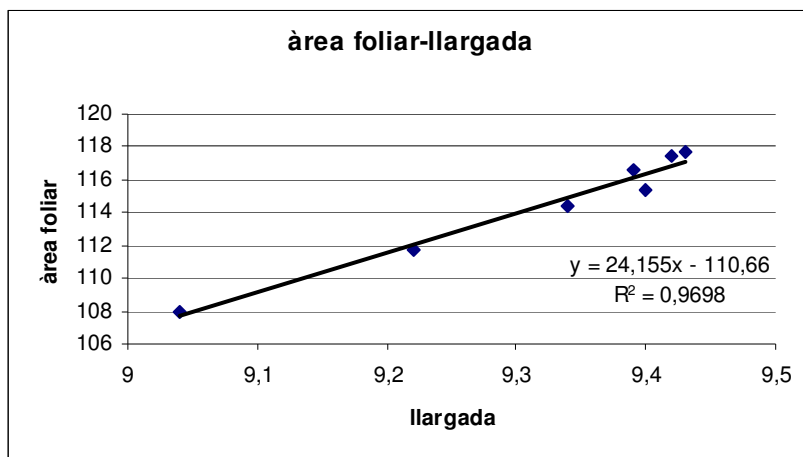
MES	SETEMBRE				
DIA	Temp. Màx.	Temp. Min.	Pluja (L)	Hores de sol	ET (mm)
1	28	16	7	10,2	5,3
2	29	17		9,6	5,4
3	30,5	18,5		9,2	5,5
4	30,5	17,5		9,5	5,6
5	32	14		9,6	5,8
6	26,5	18		8,2	6,2
7	27	11,5		9,9	4,9
8	28,5	13		10,3	4,7
9	29	16		7,4	5,9
10	31,5	18		9,8	5,4
11	31	18,5	1,5	8,2	4,7
12	24,5	14,5		8,9	4,5
13	25	17		10,4	8,3
14	27	12		10,8	7,9
15	27,5	12		10,7	6,6
16	26,5	11		10,5	5,8
17	25	15		3,6	3,5
18	26	15		0,1	1,2
19	30	18	7,5	5,2	4
20	32	14		8,9	5
21	25	18	1	4,6	4,2
22	22	16,5	17,5	1,1	1,8
23	19	14	5	0,1	2,2
24	23	11	0,5	8,3	3,9
25	23,5	11		10	4,6
26	21	10	18	4,9	3,1
27	22	10	1,5	6,8	4,5
28	23,5	7,5		9,3	4,4
29	25	7,5		9,9	4,3
30	25	11		0	0

ANNEX 4.- TAULA 4

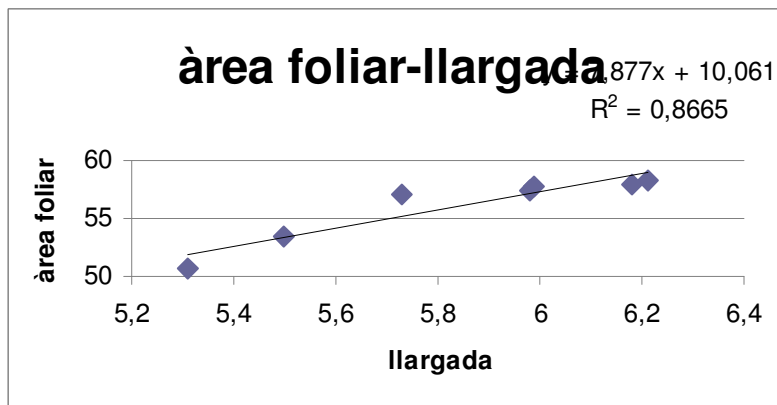
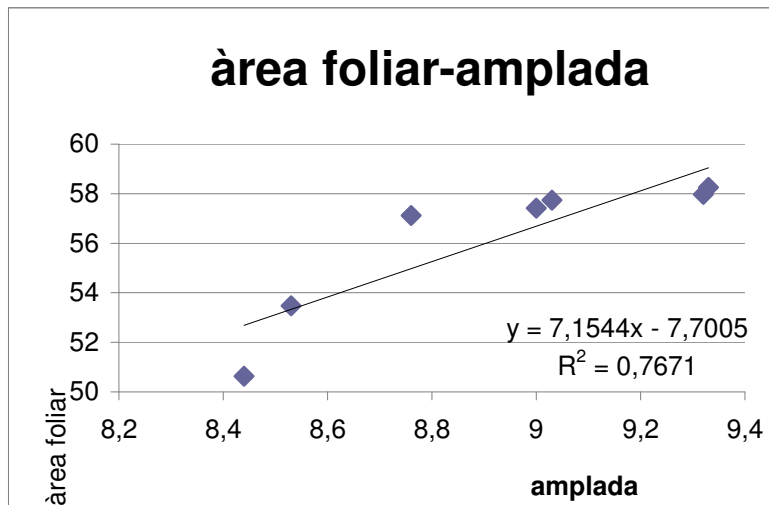
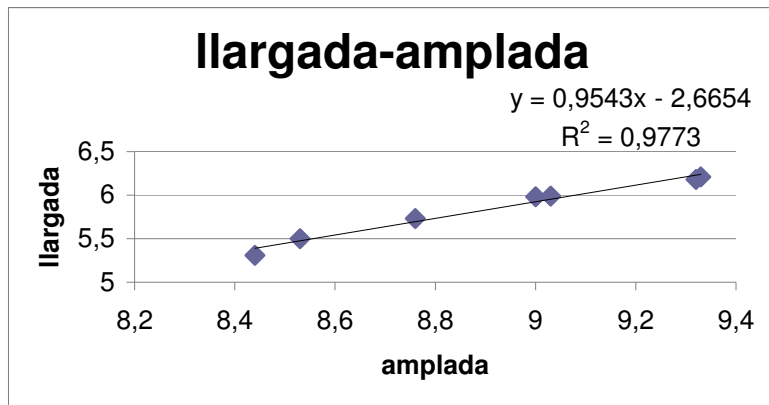
EQUIVALENCIAS REFRACTOMETRO – Según Jaulmes							
Lectura del Refractometro a 20°	Alcohol probable %	Grado Baumé	Azúcares Gr/Lt.	Lectura del Refractometro a 20°	Alcohol probable %	Grado Baumé	Azúcares Gr/Lt.
9.9	5.0	5.5	84.0	19.0	10.7	10.7	182.0
10.1	5.1	5.7	86.5	19.2	10.9	10.8	184.5
10.3	5.2	5.8	89.0	19.4	11.0	10.9	187.0
10.6	5.4	5.9	91.5	19.7	11.2	11.0	189.5
10.8	5.5	6.1	94.0	19.9	11.3	11.2	192.0
11.0	5.7	6.2	96.0	20.1	11.4	11.3	194.0
11.3	5.8	6.3	98.5	20.3	11.6	11.4	196.5
11.5	6.0	6.5	101.0	20.6	11.7	11.5	199.0
11.8	6.1	6.6	103.5	20.8	11.9	11.7	201.5
12.0	6.3	6.7	106.0	21.0	12.0	11.8	204.0
12.2	6.4	6.9	108.5	21.2	12.1	11.9	206.5
12.4	6.5	7.0	111.0	21.4	12.3	12.0	209.0
12.7	6.7	7.1	113.5	21.6	12.5	12.1	211.5
12.9	6.8	7.3	116.0	21.8	12.6	12.3	214.0
13.2	7.0	7.4	118.5	22.1	12.8	12.4	216.5
13.4	7.1	7.5	120.5	22.3	12.9	12.5	218.5
13.6	7.2	7.6	123.0	22.5	13.0	12.6	221.0
13.8	7.4	7.8	125.5	22.7	13.2	12.8	223.5
14.1	7.6	7.9	128.0	23.0	13.3	12.9	226.0
14.3	7.7	8.0	130.5	23.2	13.5	13.0	228.5
14.6	7.8	8.2	133.0	23.4	13.6	13.1	231.0
14.8	8.0	8.3	135.5	23.6	13.8	13.2	233.5
15.0	8.1	8.4	138.0	23.8	13.9	13.3	236.0
15.2	8.3	8.5	140.5	24.0	14.0	13.5	238.5
15.4	8.4	8.7	143.0	24.2	14.2	13.6	241.0
15.6	8.6	8.8	145.0	24.4	14.3	13.7	243.0
15.9	8.7	8.9	147.5	24.6	14.5	13.8	245.5
16.2	8.8	9.1	150.0	24.8	14.6	13.9	248.0
16.4	9.0	9.2	152.5	25.1	14.8	14.0	250.5
16.6	9.1	9.3	155.0	25.3	14.9	14.2	253.0
16.8	9.3	9.4	157.5	25.5	15.1	14.3	255.5
17.0	9.4	9.6	160.0	25.7	15.2	14.4	258.0
17.2	9.5	9.7	162.5	25.9	15.4	14.5	260.5
17.4	9.7	9.8	165.0	26.2	15.5	14.6	263.0
17.7	9.9	9.9	167.5	26.4	15.6	14.7	265.5
17.9	10.0	10.1	169.5	26.6	15.8	14.9	267.5
18.2	10.1	10.2	172.0	26.8	15.9	15.0	270.0
18.4	10.3	10.3	174.5	27.0	16.0	15.1	272.5
18.6	10.4	10.4	177.0	27.2	16.2	15.2	275.0
18.8	10.6	10.6	179.5	27.4	16.4	15.3	277.5

ANNEX 5: Correlació entre llargada(LL), amplada(A) i àrea foliar(AF).

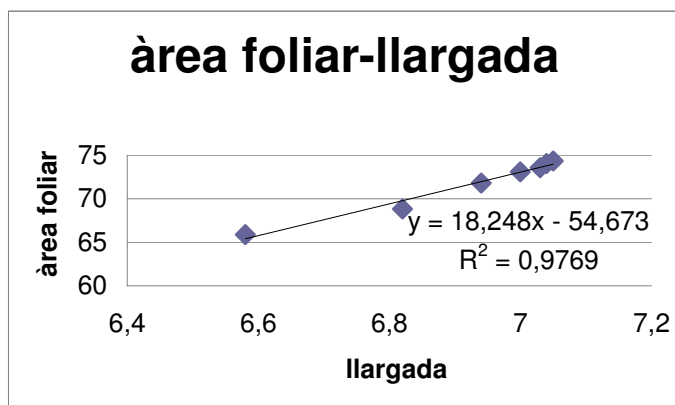
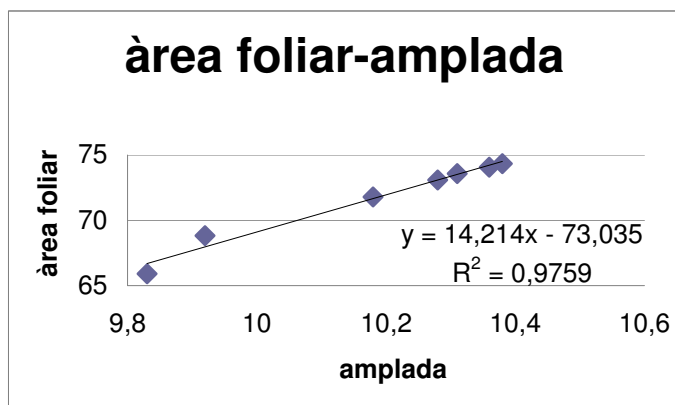
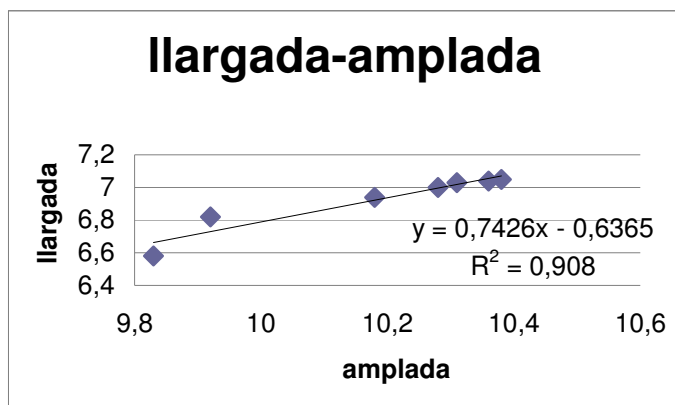
Ull de llebre				
DATA	dia	A (cm)	LL (cm)	AF (cm ²)
17/05/2008	1	12,13	9,04	108
25/05/2008	7	12,29	9,22	111,77
07/06/2008	21	12,4	9,34	114,43
14/06/2008	28	12,44	9,4	115,4
21/06/2008	35	12,23	9,39	116,56
28/06/2008	42	12,28	9,42	117,42
05/07/2008	49	12,29	9,43	117,7



Merlot				
DATA	dia	A (cm)	LL (cm)	AF (cm ²)
17/05/2008	1	8,44	5,31	50,63
25/05/2008	7	8,53	5,5	53,48
07/06/2008	21	8,76	5,73	57,12
14/06/2008	28	9	5,98	57,41
21/06/2008	35	9,03	5,99	57,74
28/06/2008	42	9,32	6,18	57,97
05/07/2008	49	9,33	6,21	58,25



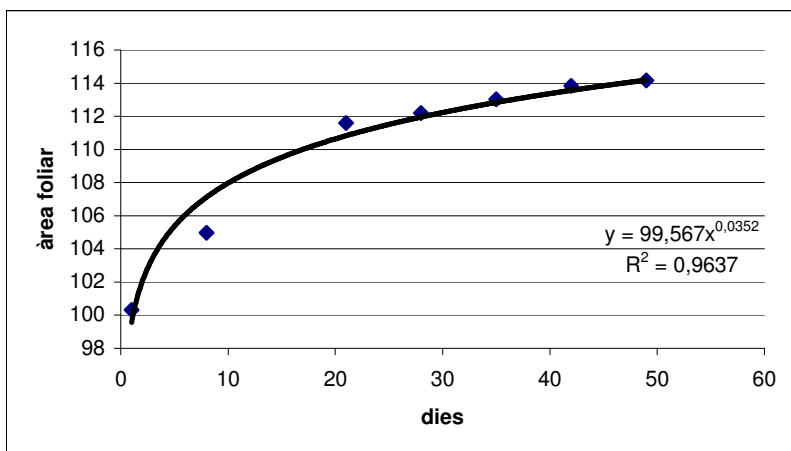
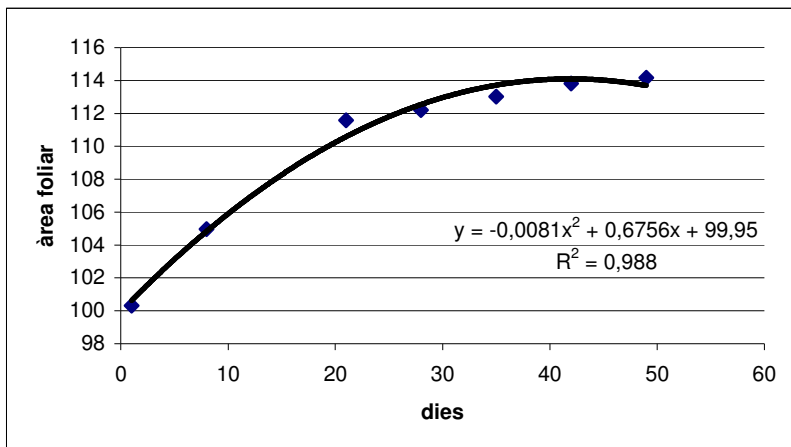
Parellada				
DATA	dia	A (cm)	LL (cm)	AF (cm ²)
17/05/2008	1	9,83	6,58	65,9
25/05/2008	7	9,92	6,82	68,83
07/06/2008	21	10,18	6,94	71,8
14/06/2008	28	10,28	7	73,1
21/06/2008	35	10,31	7,03	73,58
28/06/2008	42	10,36	7,04	74,06
05/07/2008	49	10,38	7,05	74,34



ANNEX 6: Evolució del creixement de l'àrea foliar en funció del temps.

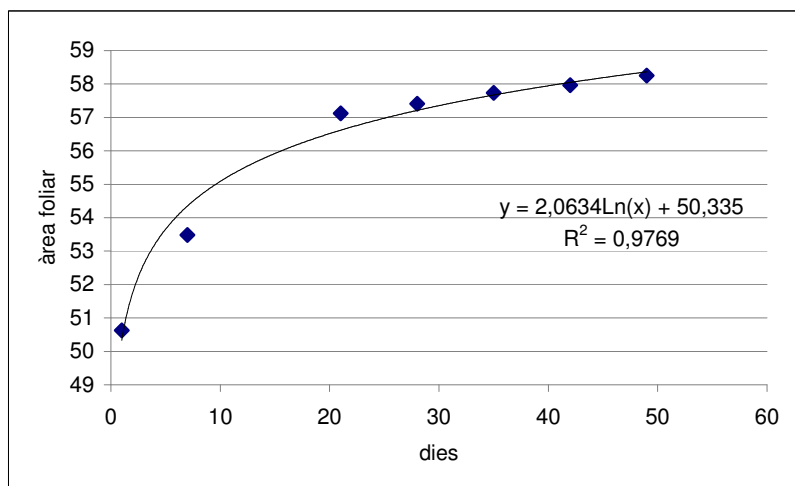
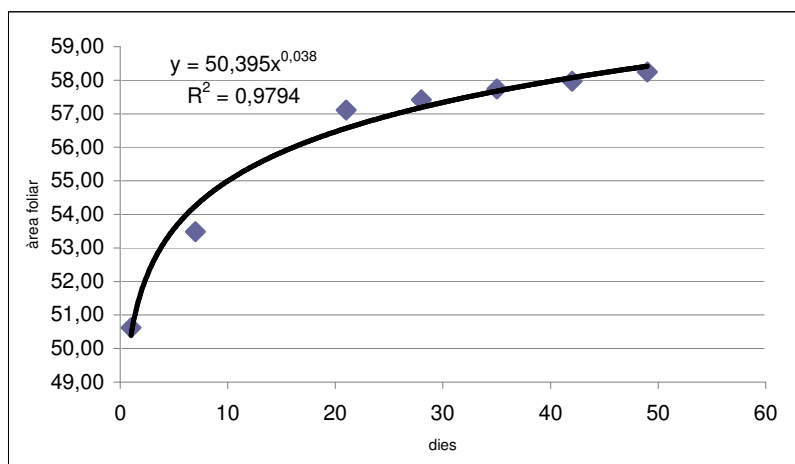
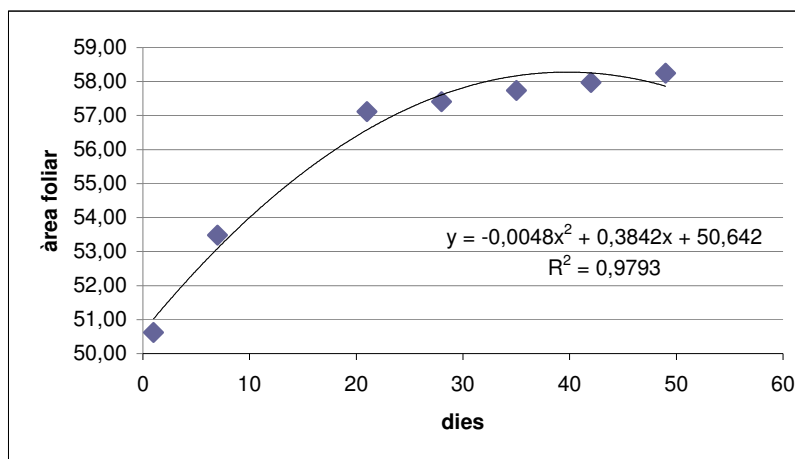
Macabeu

dies	Afmitjana
1	100,31
8	104,97
21	111,59
28	112,2
35	113,03
42	113,83
49	114,17



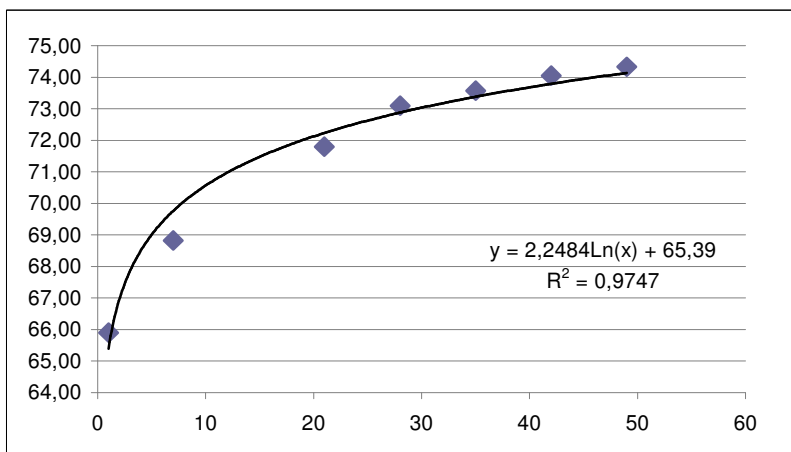
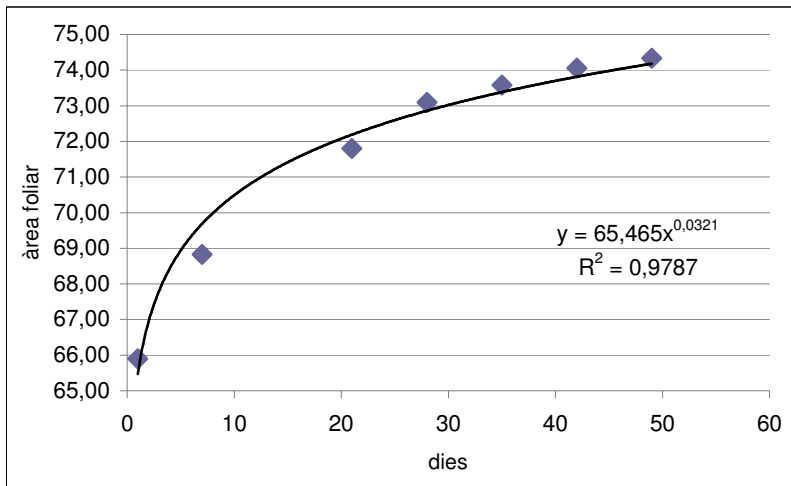
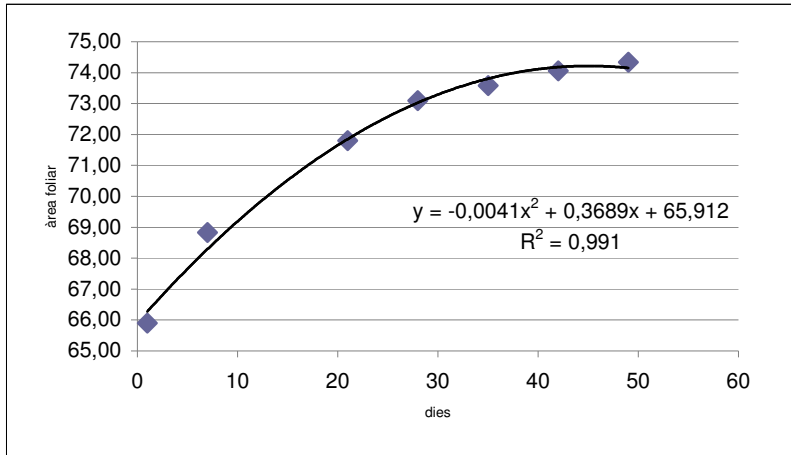
Merlot

dies	Afmitjana
1	50,63
8	53,48
21	57,12
28	57,41
35	57,74
42	57,97
49	58,25



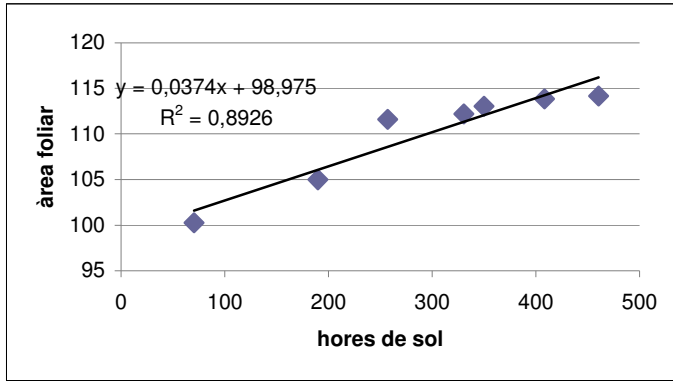
Parellada

dies	Afmitjana
1	65,90
8	68,83
21	71,80
28	73,10
35	73,58
42	74,06
49	74,34

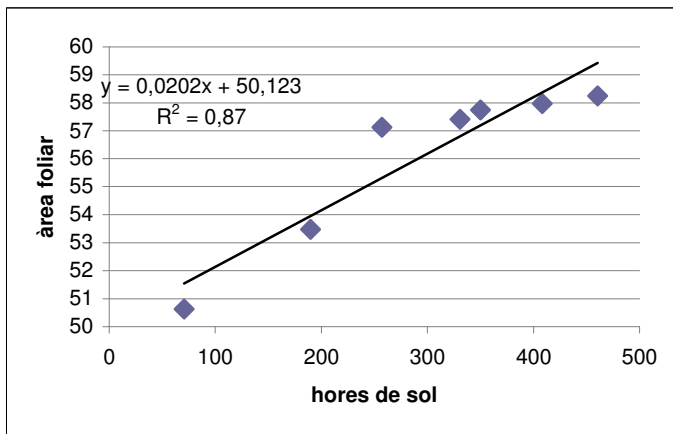


ANNEX 7: Evolució del creixement de l'àrea foliar en funció de les hores de sol.

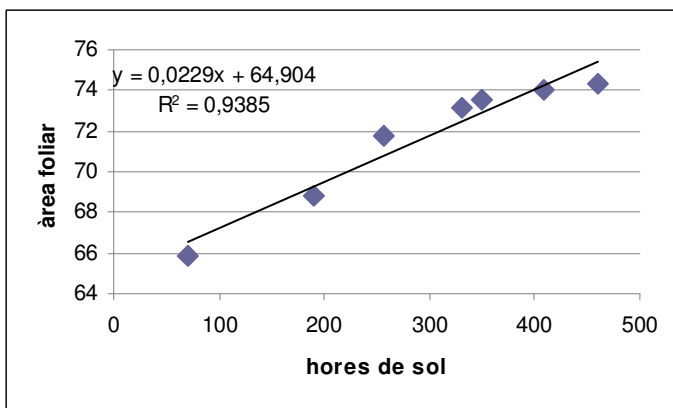
Dades de regressió lineal



Macabeu

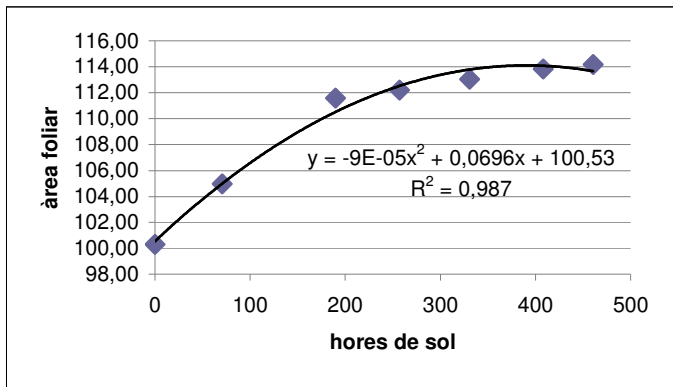


Merlot

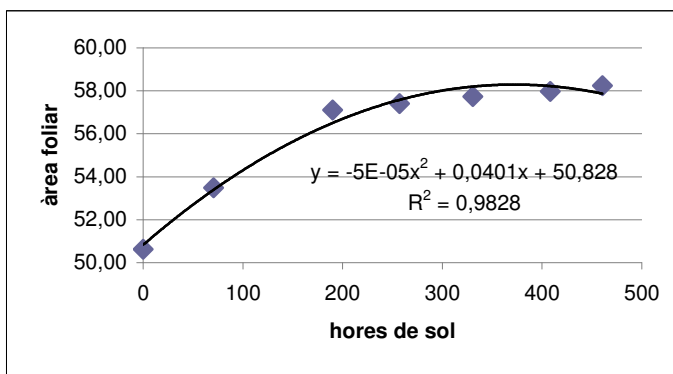


Parellada

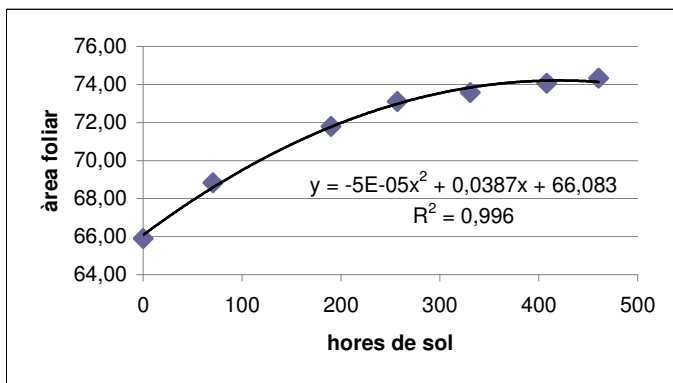
Dades de funció polinòmica de segon grau



Macabeu



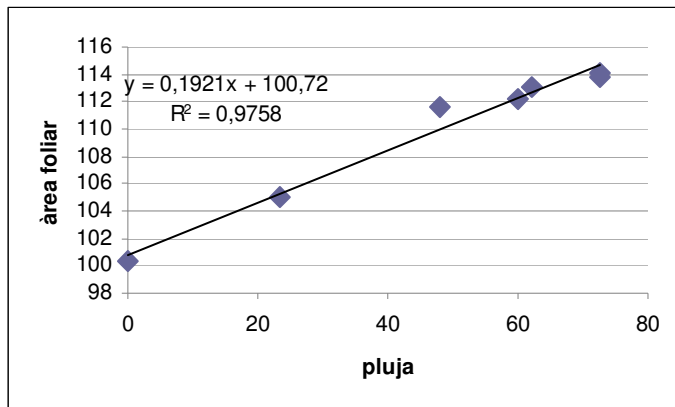
Merlot



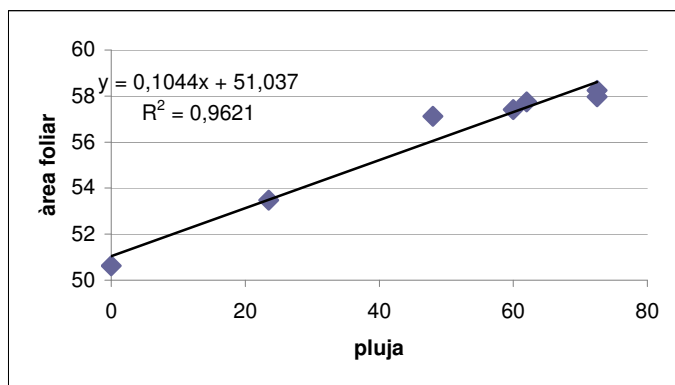
Parellada

ANNEX 8: Evolució del creixement de l'àrea foliar en funció de la pluviometria.

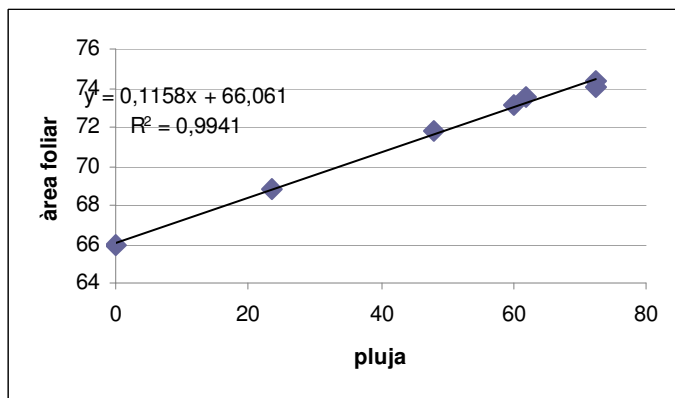
Dades de regressió lineal



Macabeu

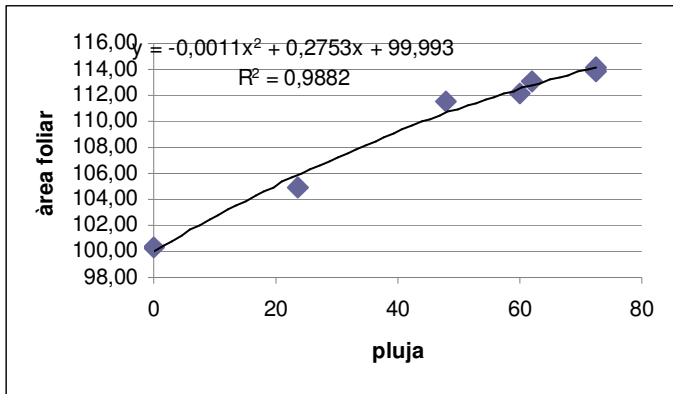


Merlot

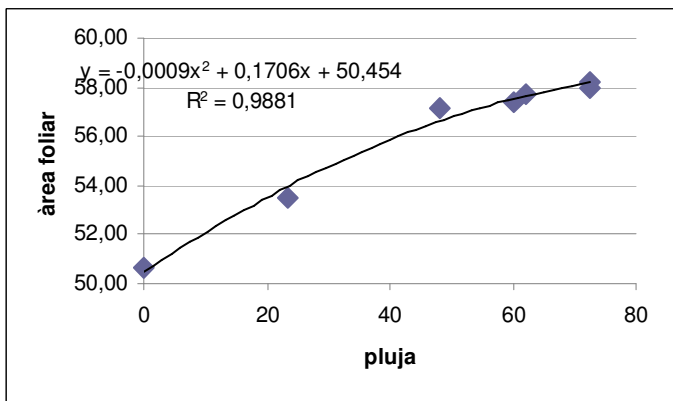


Parellada

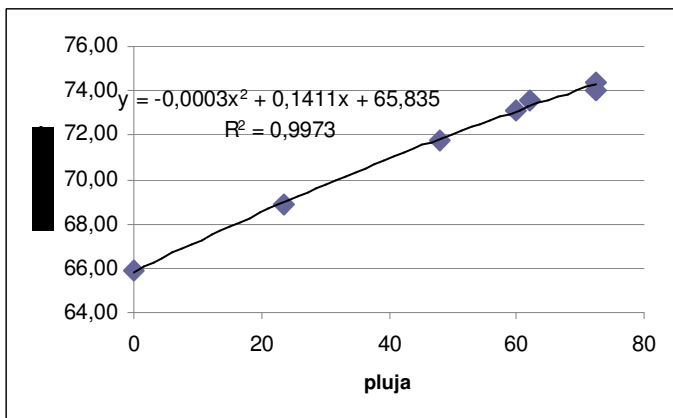
Dades de funció polinòmica de segon grau



Macabeu



Merlot



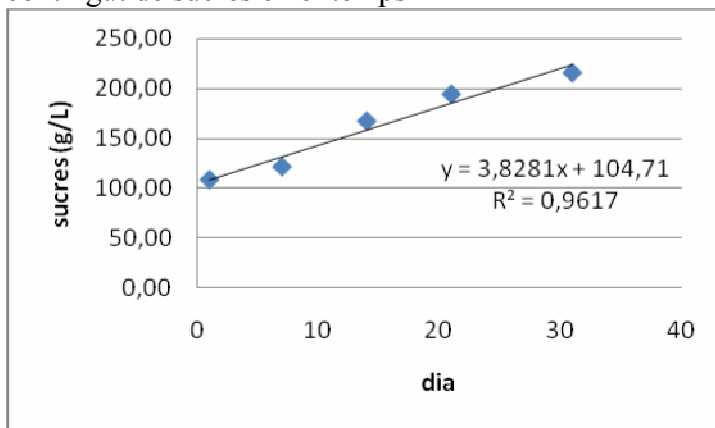
Parellada

ANNEX 9: Evolució del contingut de sucres en funció del temps

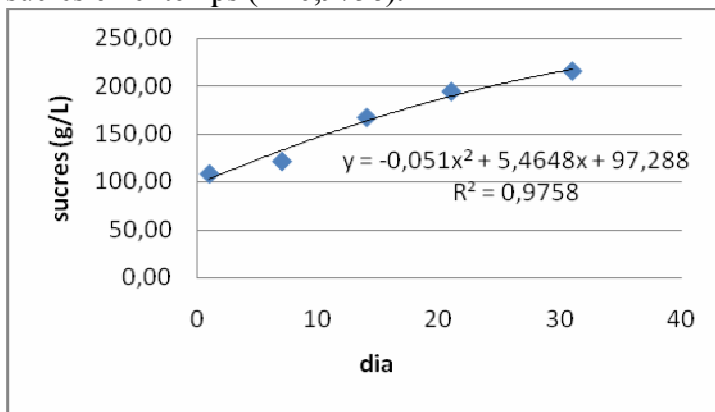
Ull de llebre

dia	sucres(g/L)
1	108,50
7	121,50
14	167,17
21	194,17
31	215,50

Regressió lineal: Correlació directa i forta entre les variables ($r^2=0,9617$). Augmenta el contingut de sucres en el temps



Funció polinòmica de segon grau: és la que descriu millor l'augment del contingut de sucres en el temps ($r^2=0,9758$).



11.- BIBLIOGRAFIA

- Peynaud, E. (1989): Enología Práctica: Conocimiento y elaboración del vino. Madrid: Mundi-Prensa.
- Mínguez, S.; Parejo, J. (1981): Implantació racional de la vinya a Catalunya: I. Elecció de la varietat. Vilafranca del Penedès: INCAVI. Sèrie Viticultura, 3.
- Mínguez, S. (1981): Implantació racional de la vinya a Catalunya: II. Elecció del portaempelt. Vilafranca del Penedès: INCAVI. Sèrie Viticultura, 4.
- Servei d'Extensió Agrària. (1990): El Conreu de la Vinya a Catalunya. Barcelona: Prodisa, S.A.
- Barnier, J. :Le Guide de Cépages.

- Gutierrez, A.; Lavín A.: Mediciones Lineales en la hoja para la estimación no destructiva del área foliar en vides cv. Chardonnay.
- Legorburo, A.; Montero, F.J.; de Juan, J.A.; Picornell, Mº.R.: Estudio comparativo de tres sistemas de estimación del área foliar en Vitis vinifera L. (cv. Cencibel)
- Du Pont Ibèrica, S.A.: Enfermedades y carencias de la vid.

- <http://www.metacamp.net>

- <http://www.meteocat.com>

- <http://www.winesfromspain.com>

- http://www.infoagro.com/viticultura/vino_enologia.htm

- <http://www.aulafacil.com/Vino/Cursovin.htm>

- <http://es.wikipedia.org>

- <http://www.utu.edu.uy/Escuelas/departamentos/canelones/vitvinicultura/Laboratorio/Modulo%20propedeutico%20Teorico%20Azucar%20en%20mosto%20Y%20alcohol%20en%20potencia.pdf>
- <http://centros5.pntic.mec.es/ies.valdehierrp/Dptofq/vinos/vinos.htm>

- <http://www.infoagro.com/viticultura/vinas.htm>

- <http://www.infoagro.com/viticultura/vinas2.htm>

- <http://www.lacavadebolotin.com.ar/Las%204%20estaciones.htm>

- http://www.fisicarecreativa.com/informes/infor.mecanica/ley_crecimiento_arbol.pdf
- www.unne.edu.ar/web/cyt/con2004/5-Agrarias/A-108.pdf

DEL CEP A LA COPA

**Seguiment del raïm:
Estudi del creixement del cep i
determinació de l'acidesa del vi.**

Motius del treball

- **Voluntat d'aplicar coneixements obtinguts**
 - **Interès per al tema**
- **Capacitat d'obtenir dades directes i fiables**
- **Possibilitat de treballar durant les vacances**

Objectius del treball

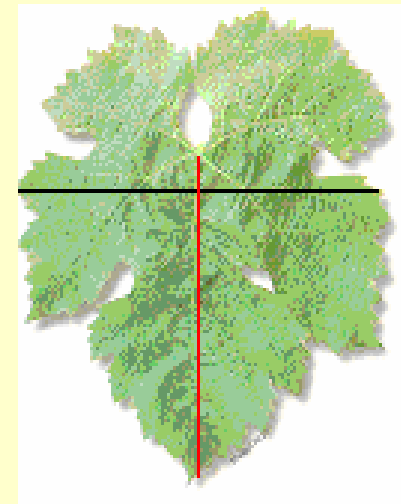
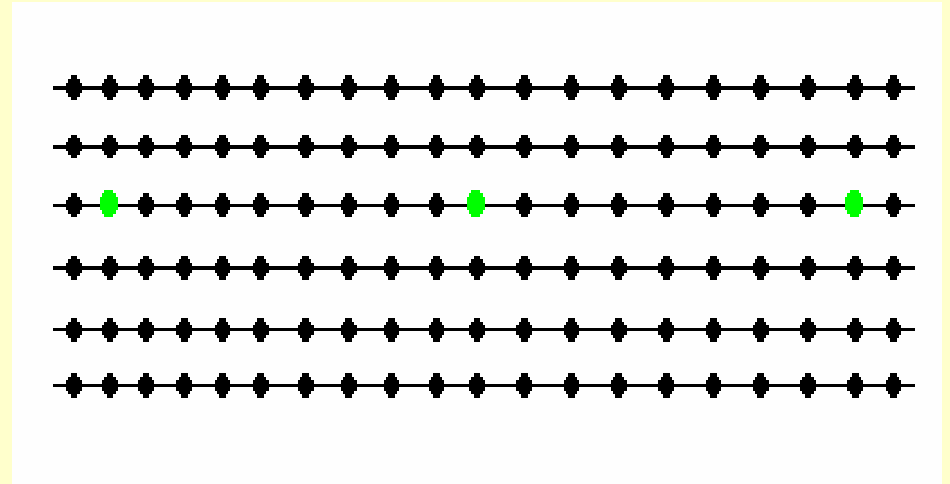
- **Aprofundir en el coneixement del món del raïm i del vi**
- **Fer un seguiment del conreu i de la producció**
- **Dissenyar un mostreig de fulles i calcular-ne l'àrea foliar**

Objectius del treball

- Estudiar la relació de l'àrea foliar amb variables diverses
- Determinar l'evolució del contingut de sucres
 - Analitzar l'acidesa del vi
- Fer un estudi comparatiu dels resultats

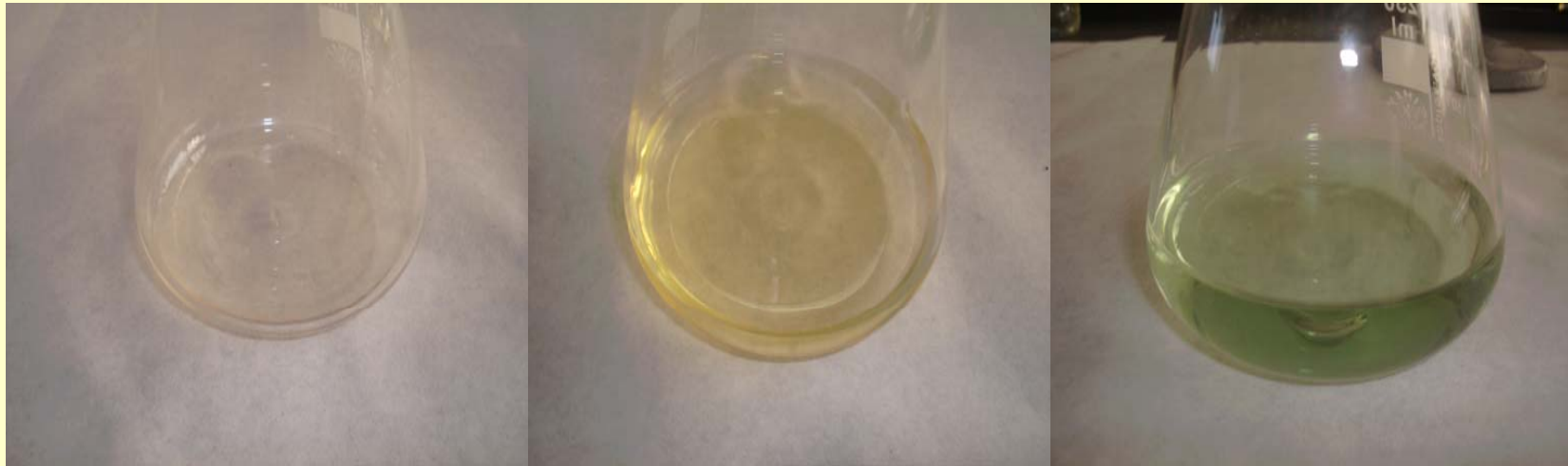
Metodologia

- Ubicació dels ceps
- Mesurament de l'amplada i la llargada. Càlcul de l'àrea foliar
- Determinació del contingut de sucres



Metodologia

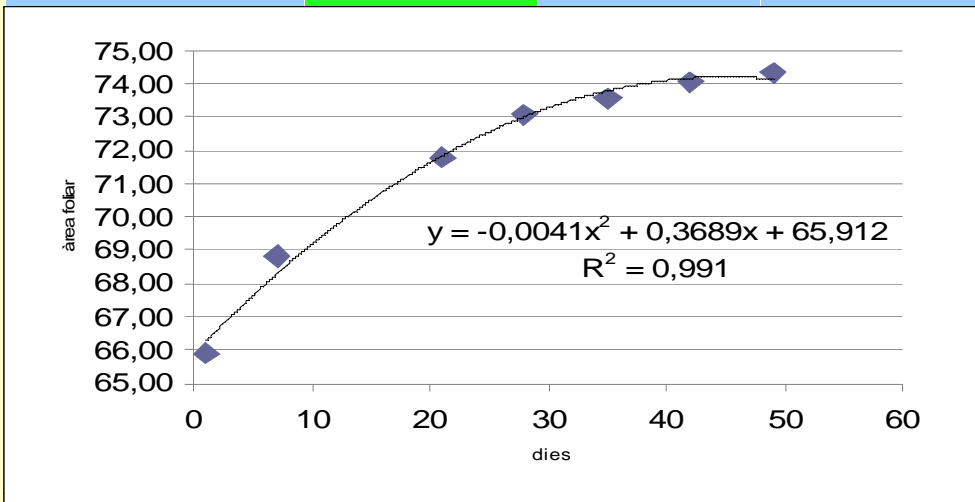
- **Determinació de l'acidesa dels vins**



Resultats

	Polinòmica	Potencial	Logarítmica
Ull de Llebre	0.9761	0.9787	0.975
Macabeu	0.9859	0.9755	0.9726
Merlot	0.9793	0.9794	0.9769
Parellada	0.991	0.9787	0.9747

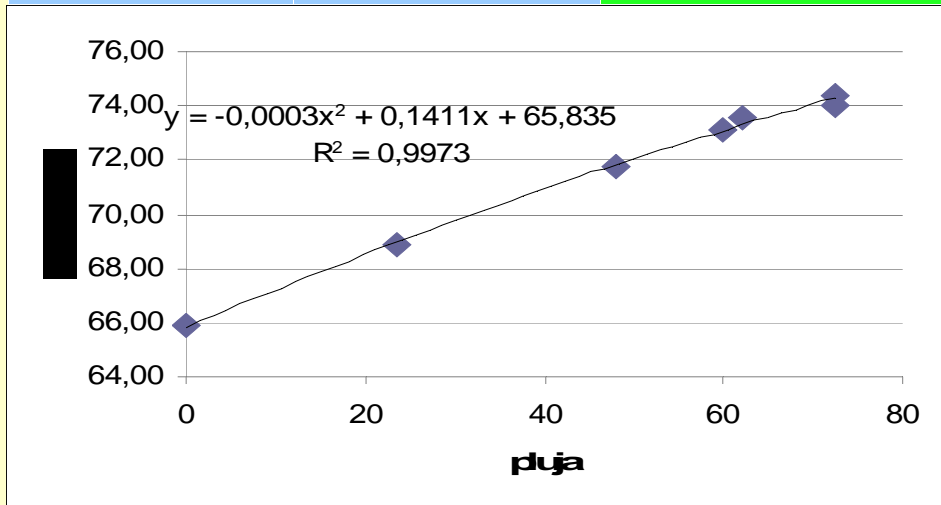
- Correlació entre llargada, amplada i àrea foliar



- Evolució del creixement de l'àrea foliar en funció del temps

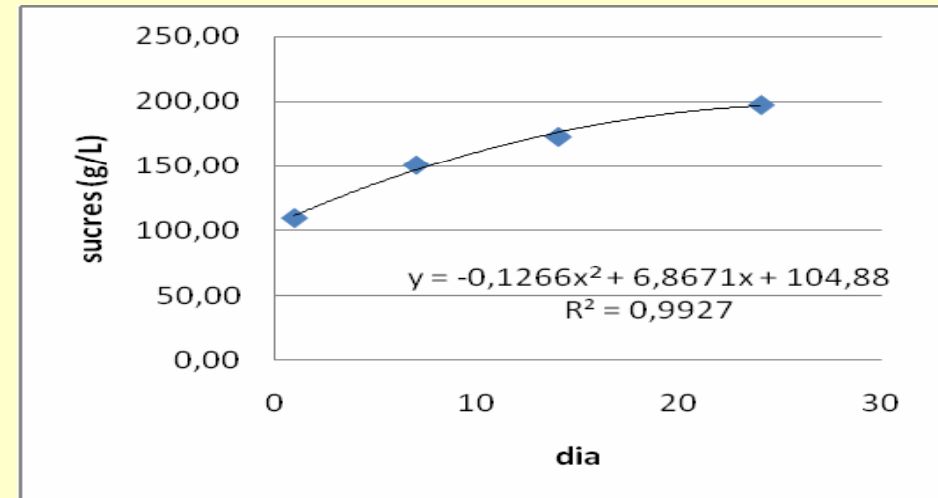
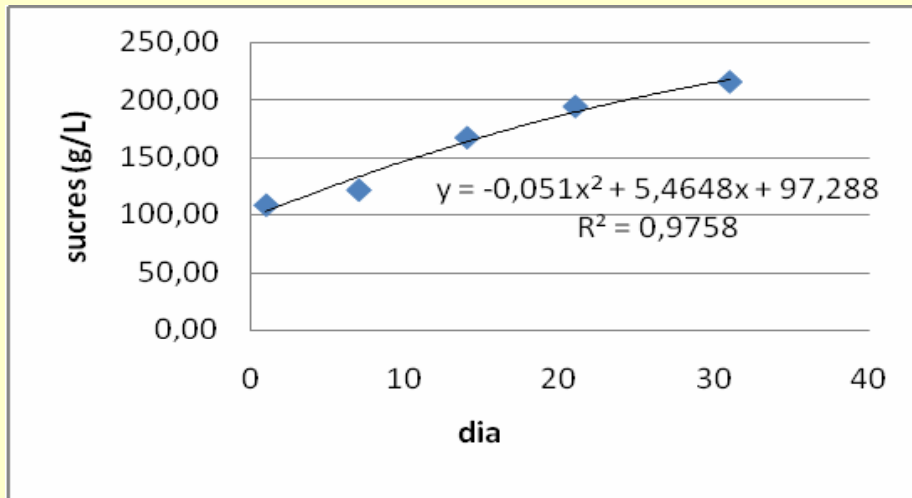
Resultats

	Regressió Lineal	Polinòmica de 2on grau
Ull de Llebre	0.9894	0.9905
Macabeu	0.9758	0.9882
Merlot	0.9621	0.9881
Parellada	0.9941	0.9973



- Evolució del creixement de l'àrea foliar en funció de les hores de sol
- Evolució del creixement de l'àrea foliar en funció de la pluviometria

Resultats



- Evolució del contingut de sucres en funció del temps

Resultats

	MACABEU	PARELLADA	MERLOT	ULL DE LLEBRE
Volum de vi analitzat (ml)	10	10	10	10
Volum mitjà NaOH consumit (ml)	8.3	9.7	10.8	9.7
Concentració d'àcid tartàric (g/L)	13.2	15.43	17.23	15.54

- **Acidesa en les diferents mostres de vi**

Conclusions

- És en les més de juny on el creixement foliar és més significatiu
- (Temp. Mitj. = 21.275 °C, Pluja = 35.5 L i Hores de Sol = 291.0 hores)

Conclusions

- És a finals de juliol quan s'inicia la maduració del raïm i l'evolució del contingut en sucres
- En la determinació de l'acidesa hem obtingut uns resultats molt elevats

FI