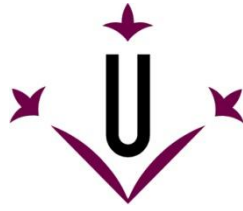


UNIVERSITAT DE LLEIDA



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària



Departament d'Hortofructicultura, Botànica i Jardineria

TREBALL PRÀCTIC TUTORAT

**Estudi dels efectes de la càrrega dels arbres de la
varietat Baby Gold 6 (*Prunus persica*, (L.)
Batsch), sobre diferents paràmetres de producció
i de qualitat dels fruits.**

TITULACIÓ: ENGINYER TÈCNIC AGRÍCOLA EN
HORTOFRUCTICULTURA I JARDINERIA

Albert Mata Cortés

Lleida, Juny 2012

ÍNDIX

1.	INTRODUCCIÓ	1
1.1	Pròleg	1
1.2	La producció del préssec.....	2
1.3	Classificació botànica i taxonomia	3
1.4	Característiques generals del préssec	4
2.	ANTECEDENTS	6
2.1	Introducció.....	6
2.2	Tècniques de mesura del creixement dels fruits	7
2.2.1	Mesures destructives del creixement	7
2.2.1.1	Mesures físiques del creixement dels fruits	8
	• Volum i pes.....	8
	• Densitat.....	8
2.2.1.2	Mesures microestructurals del creixement dels fruits	9
2.2.1.3	Mesures fisiològiques i bioquímiques del creixement dels fruits	9
	• Els sucres i el seu metabolisme	10
	• Mètodes d'anàlisi de sucres	12
	• Àcids.....	13
2.2.2	Mesures no destructives.....	14
	• Diàmetre i perímetre.....	15
2.3	Models de creixement dels fruits.....	15
2.3.1	Creixement en sigmoide simple	15
2.3.2	Creixement en doble sigmoide	16
2.3.3	Creixement exponencial o curvilini.....	16
2.4	Estudis previs relacionats amb la present experiència.....	17
3.	FINALITAT I OBJECTIUS.....	21
3.1	Finalitat	21

3.2	Objectius	21
3.3	Objectiu complementari.....	21
4.	MATERIAL I MÈTODES	22
4.1	Característiques del camp experimental	22
4.1.1	Localització	22
4.1.2	Característiques del medi físic.....	23
4.1.2.1	Característiques i diagnosi de l'anàlisi de l'aigua.....	23
4.1.2.2	Característiques climàtiques.....	23
4.1.2.3	Característiques edàfiques i diagnosi de l'anàlisi de sòl.....	25
4.1.3	Característiques del material vegetal.....	26
4.1.3.1	Varietat estudiada.....	26
4.1.3.2	Portaempelt.....	27
4.1.4	Aspectes tècnics de la producció.....	28
4.1.4.1	Marc de plantació.....	28
4.1.4.2	Sistema de formació.....	28
4.1.4.3	Sistema de reg	28
4.1.4.4	Manteniment del sòl.....	28
4.1.4.5	Adobat	28
4.1.5	Procés productiu	29
4.1.5.1	Reg	29
4.1.5.2	Tractaments fitosanitaris	29
4.1.5.3	Adobs	29
4.1.5.4	Esporga.....	29
4.1.5.5	Aclarida.....	30
4.1.5.6	Recol·lecció.....	30
4.2	Plantejament de l'experiència.....	31
4.2.1	Cronologia i duració.....	31

4.2.2	Disseny de l'experiència.....	31
4.2.3	Metodologia de l'assaig.....	31
4.2.3.1	Determinació dels arbres òptims per a l'estudi	31
4.2.3.2	Determinació de la intensitat d'aclarida.....	32
4.2.3.3	Execució de la recol·lecció	33
4.3	Material.....	34
4.3.1	Material de camp	34
4.3.2	Material de laboratori	35
4.4	Variables estudiades.....	35
4.4.1	Variables mesurades a l'experiència 1: Relacions al·lomètriques dels fruits	35
4.4.2	Variables mesurades a l'experiència 2: Qualitat dels fruits en relació a la càrrega	35
4.5	Estudi estadístic	42
5.	RESULTATS I DISCUSSIÓ	43
5.1	Nomenclatura utilitzada.....	43
5.2	Condicionants de l'assaig	43
5.2.1	Poda	43
5.2.2	Aclarida	44
5.2.3	Recol·lecció.....	44
5.3	Resultats de l'experiència 1: Relacions al·lomètriques dels fruits	46
5.4	Discussió de l'experiència 1: Relacions al·lomètriques dels fruits	48
5.5	Resultats de l'experiència 2: Qualitat dels fruits en relació a la càrrega	49
5.5.1	Relació calibres - producció	49
5.5.2	Discussió de la relació dels calibres amb la producció	53
5.5.3	Relació sucres - producció.....	55
5.5.4	Discussió de la relació dels sucres amb la producció.....	60
5.5.5	Relació acidesa - producció.....	61

5.5.6	Discussió de la relació de l'acidesa amb la producció	66
5.5.7	Relació número de fruits - producció	67
5.5.8	Discussió de la relació de número de fruits a collita i producció	70
5.5.9	Relació secció de tronc - diferents paràmetres de qualitat	71
	Pes dels fruits.....	72
5.5.10	Discussió de la relació entre secció de tronc i diferents paràmetres de qualitat	74
6.	CONCLUSIONS	75
7.	BIBLIOGRAFIA.....	76
8.	ANNEXES	82
8.1	Plànol de localització geogràfica	82
8.2	Anàlisi de sòl.....	83
8.3	Recull de dades de mesures i anàlisis	84
8.4	Registre dels valors de les diferents variables	86
8.5	Relacions al·lomètriques dels fruits.....	87

1. INTRODUCCIÓ	1
1.1 Pròleg	1
1.2 La producció del préssec.....	2
1.3 Classificació botànica i taxonomia	3
1.4 Característiques generals del préssec	4

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Pròleg

De l'agricultura catalana en cal destacar l'existència a les terres de Lleida d'una important àrea geogràfica, dedicada exclusivament al conreu de fruiters. És una àrea ja històricament especialitzada i que ha caracteritzat a la capital del Segrià i el seu entorn, determinant la dimensió econòmica i social de la zona.

La superfície ocupada pel conreu de fruiters a les terres de Lleida, segons dades de 2010 (DAR, 2011), és de 45.698 hectàrees repartides principalment en cinc comarques: el Segrià, el Pla d'Urgell, la Noguera, l'Urgell i les Garrigues.

D'aquestes 5 comarques, la producció a les comarques de Lleida, està encapçalada per la comarca del Segrià amb un 54% de la superfície de fruiters.

Actualment la fructicultura es troba en un context on van sorgint grans explotacions i on cada vegada més s'han anat intensificant les plantacions, ja sigui augmentant densitats de plantació, com pels mitjans de producció utilitzats i les tècniques utilitzades. L'objectiu es aconseguir una entrada ràpida en producció i a partir d'aquí obtenir any a any una elevada producció amb els menors costos possibles.

Tot això s'està fent realitat amb la millora tecnològica, amb l'obtenció de material vegetal de més qualitat, la millora de les tècniques de conreu,...

Tot i així en els últims anys a la producció se li està demanant un altre factor com és una major qualitat (calibres concrets, color, índex baixos de residus,...). Per aconseguir-ho, des del principi, s'ha d'escollir un bon material vegetal i ja un cop en camp triar un bon sistema de formació, fer un maneig de reg adequat, l'esporga, aclarida i un adob equilibrat a la producció. La producció a mínim cost, és bàsic per ser competitius al mercat i això passa per una utilització adequada dels mitjans de producció en que s'haurà d'estalviar en mà d'obra i augmentar la mecanització.

Per ajudar als fructicultors en aquest tema ja existeixen estudis a nivell local com els que es desenvolupen a l'Estació Experimental de Lleida, de l'IRTA. A més a la Universitat de Lleida hi ha el departament d'Hortofructicultura, Botànica i Jardineria de l'ETSEA on es treballa també en aquest tema.

Donada l'importància econòmica del cultiu de pressec a les comarques de Lleida resulta d'interès, l'estudi d'aquest cultiu. En concret, donada la relació entre rendiment i qualitat, l'estudi del comportament de les varietats en quan a relació entre càrrega i calibre del fruit pot ajudar a ajustar les activitats del procés productiu, entre elles les bàsiques de poda i l'aclarida. L'aclarida és una de les pràctiques més costoses ja que és bàsicament manual per la qual cosa caldrà tenir cura d'optimitzar els recursos dedicats a ella.

1.2 La producció del préssec

El cultiu del pressec [*Prunus persica* (L.) Batsch.] és en termes de producció un dels cultius fruiters més importants a nivell mundial.

Tant és així que l'any 2009, la producció mundial de préssec va ser 18.945.206 milions de tonelles (FAO, 2011) i on la majoria es concentra a la costa Mediterrània.

Tal com es pot veure a la figura 1.2.1 Espanya ocupa el 4t lloc en el rànquing mundial de producció després de China, Itàlia i els Estats Units d'Amèrica.

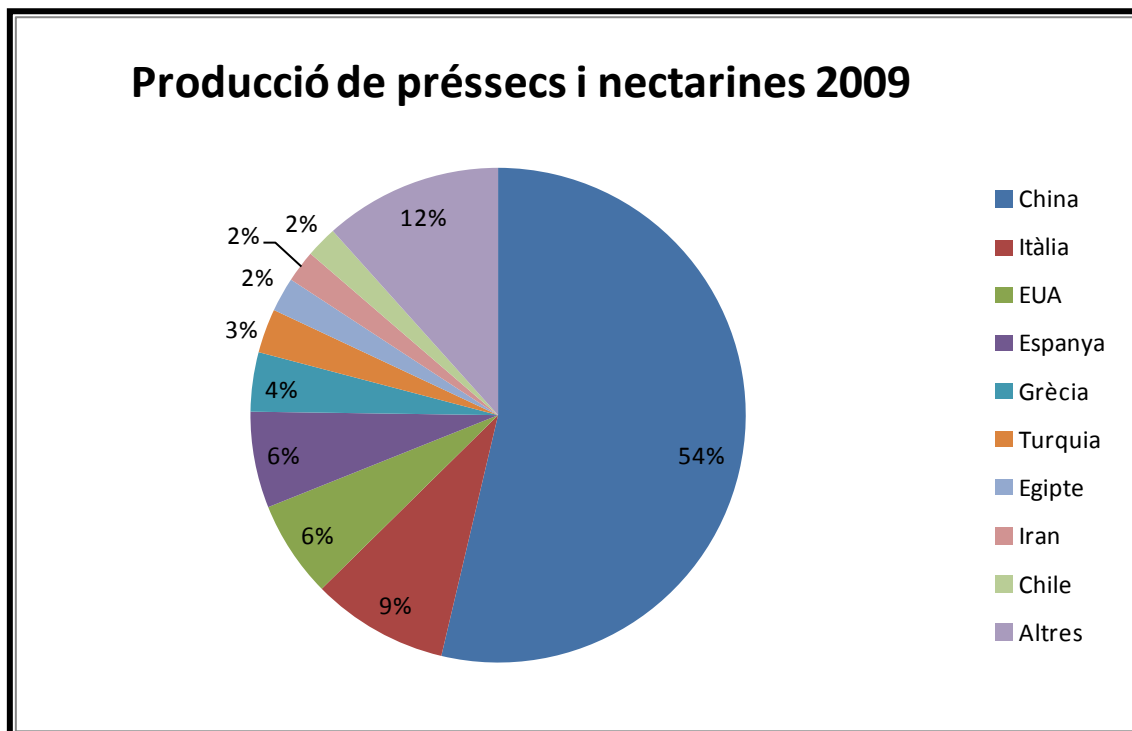


Figura 1.2.1: Producció percentual a nivell mundial de préssec i nectarines l'any 2009 (FAOSTAT, 2011)

Pel que fa la evolució de producció a Espanya (MARM, 2011), en els últims anys ha anat oscil·lant. Tant és així que a l'any 1998 la producció era de 900 milers de tones i va anar augmentant fins al 2002 on es va situar al màxim de 1300 milers de tones. L'altre màxim es va produir l'any 2006 amb la mateixa quantitat. A partir d'aquest moment la producció ha disminuït fins al punt de situar-se als 800 milers de tones (Gràfic 1.2.2).

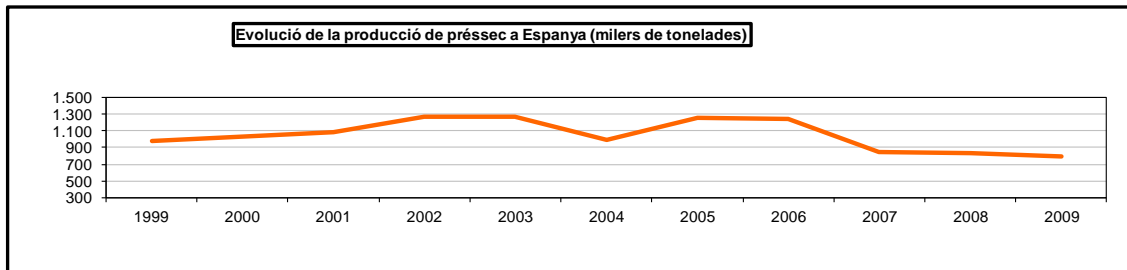


Figura 1.2.2: Evolució de la producció de préssec a Espanya (MARM, 2011)

Catalunya es la comunitat autònoma que produeix més préssec a Espanya amb una producció de 189.027 tones. Aquesta producció representa el 39% de la producció estatal i la segueix Aragó i Múrcia amb una producció del 36% i 28% del total estatal respectivament (MARM, 2011).

A Catalunya, en destaca la província de Lleida on s'hi centra el 77% de la producció de la comunitat amb una producció a l'any 2009 de 146.072 tones.

Tal com s'ha vist abans la producció espanyola de préssec està disminuint però al contrari a Lleida la producció està augmentant degut a l'acceptació de la província als mercats europeus. Les zones lleidatanes de major producció són al Baix Segrià amb Aitona i Soses al capdavant. Al Mig Segrià Alcarràs, Torres de Segre i Lleida. I al nord del Segrià Albesa, Almenar i Alfarràs.

1.3 Classificació botànica i taxonomia

El nom científic del presseguer és *Prunus persica* (L.) Batsch. L'origen d'aquest cultiu és a la Xina, i Pèrsia en va ser el centre de distribució.

Anteriorment havia pres les següents denominacions:

- *Amygdalus persica* (deguda a Linneo 1753)
- *Persica vulgaris* (deguda a Miller 1768)
- *Prunus persica* (deguda a Batsch 1817)

Tal com es pot veure a la taula 1.3.1 el gènere *Prunus* es divideix en 3 subgèneres i cada subgènere agrupa les següents espècies d'interès productiu:

Taula 1.3.1 Espècies importants del gènere *Prunus*

GÈNERE	SUB-GÈNERE	ESPÈCIE
<i>Prunus</i>	<i>prunophora</i>	Prunera europea (<i>Prunus domestica</i>) Prunera japonesa (<i>Prunus salicina</i>) Mirobolà (<i>Prunus cerasifera</i>) Albercoquer (<i>Prunus armeniaca</i>)
	<i>amygdalus</i>	Ametller (<i>Prunus amygdalus</i>) Presseguer (<i>Prunus persica</i>)
	<i>cerasus</i>	Cirerer dolç (<i>Prunus avium</i>) Cirerer àcid (<i>Prunus cerasus</i>) Cirerer Santa Llúcia (<i>Prunus mahaleb</i>)

El presseguer té una gran flexibilitat en les condicions ecològiques i això fa que es pugui cultivar des del Sud d'Espanya fins a meitats de França i al continent americà des del Brasil fins al Nord dels Estats Units.

1.4 Característiques generals del préssec

Dintre de les diferents tipologies de fruits que presenta l'espècie presseguer, el préssec és un fruit carnós (drupa), amb una pell caracteritzada per la presència més o menys marcada de pilositat, una carn molt sucosa que tanca una o dos llavors dins d'un pinyol.

Hi ha moltes varietats de préssec amb una gamma de colors que van del groc al vermell, pel que fa la pell i blanc o groc, pel que fa la polpa. El consum es troba notablement vinculat a visual i record gustatiu, resultant un component secundari les seves propietats alimentàries i vitamíniques.

Cal destacar que amb el terme préssec, a l'estat espanyol, també s'inclou el que més correctament caldria denominar pavia. Aquest terme fa referència a aquells fruits d'aspecte similar al préssec però que es caracteritzen per una consistència de la polpa significativament ferma i per la marcada adherència del pinyol a la polpa. Són varietats que bàsicament la resta de països, fora de l'àrea mediterrània, utilitzen principalment per la transformació.

Degut a la gran quantitat de varietats es pot trobar als mercats des de primers de Maig fins a mitjans d'Octubre (sempre i quan la seva procedència sigui Espanyola).

2.	ANTECEDENTS.....	6
2.1	Introducció.....	6
2.2	Tècniques de mesura del creixement dels fruits.....	7
2.2.1	Mesures destructives del creixement.....	7
2.2.1.1	Mesures físiques del creixement dels fruits.....	8
	• Volum i pes.....	8
	• Densitat.....	8
2.2.1.2	Mesures microestructurals del creixement dels fruits.....	9
2.2.1.3	Mesures fisiològiques i bioquímiques del creixement dels fruits.....	9
	• Els sucres i el seu metabolisme.....	10
	• Mètodes d'anàlisi de sucres.....	12
	• Àcids.....	13
2.2.2	Mesures no destructives.....	14
	• Diàmetre i perímetre.....	14
2.3	Models de creixement dels fruits.....	15
2.3.1	Creixement en sigmoide simple.....	15
2.3.2	Creixement en doble sigmoide.....	16
2.3.3	Creixement exponencial o curvilini.....	16
2.4	Estudis previs relacionats amb la present experiència.....	17

2. ANTECEDENTS

2.1 Introducció

En aquest segon apartat del treball es presentarà una ampla visió de diferents mesures que es poden realitzar per tal de caracteritzar el creixement del fruit, el seu desenvolupament i la determinació dels diferents paràmetres de qualitat per poder determinar així, els efectes de la càrrega sobre els diferents paràmetres de producció i de qualitat. A més, es farà èmfasi de diferents estudis i investigacions que s'han dut a terme, sobre temes relacionats amb el treball.

Són molts els estudis que s'han fet al llarg de la història en l'àmbit de la recerca hortofructícola sobre els paràmetres de qualitat dels fruits. Els objectius d'aquests estudis s'han dirigit a conèixer els efectes de la tecnologia de producció sobre la mida del fruit, sucres, acidesa... amb la finalitat d'optimitzar la producció i la qualitat.

La predicció de la mida del fruit a començaments de l'estació és d'utilitat per diverses raons. El major avantatge, potser, es la possibilitat d'una aclarida suplementària amb l'objectiu de que els fruits en recol·lecció siguin de la mida desitjada. El principi sobre el que es fonamenta la predicció de la mida del fruit, és que el fruit relativament petit a l'inici de l'etapa de desenvolupament també ho serà en recol·lecció (Westwood., 1962). En algun cas podria permetre al fructicultor dimensionar més acuradament les necessitats d'embalatges (safates alveolars de mida adequada) i tenir anticipadament una previsió de quina serà l'oferta comercial per poder definir una estratègia comercial (no té la mateixa destinació els fruits de calibre de 60 mm que els de 80 mm).

És interessant caracteritzar el creixement del fruit ja que d'aquesta manera és poden observar els efectes del maneig i els efectes ambientals sobre el creixement i el desenvolupament.

L'anàlisi del creixement és una eina interessant per millorar les estratègies destinades a optimitzar el creixement del fruit i la qualitat d'aquest.

Els paràmetres de qualitat com ara els sucres i l'acidesa sovint queden relegats a un segon pla. El moment de collita, majoritàriament, es decideix en base al calibre. El fructicultor inicia la recol·lecció en el moment en que una bona part dels seus fruits assoleixen el calibre sol·licitat pel mercat. En conseqüència els altres paràmetres sucres,

i acidesa no resulten determinants per establir el moment de collita. Es pot donar el cas de que no s'hagin assolit els nivells adequats de sucres i acidesa, afectant negativament les potencials propietats organolèptiques de la varietat.

Menystenir la importància d'aquests paràmetres de qualitat per part del fructicultor i del sector comercial, porta a que els consumidors no tornin a comprar fruita, no per culpa de l'elevat preu, sinó perquè no els satisfà les seves qualitats organolèptiques. Com ho fa evident una enquesta feta per l'IRTA en els quals el 40% de la població consultada ho corrobora.

2.2 Tècniques de mesura del creixement dels fruits

Es poden utilitzar diferents procediments per a mesurar el creixement del fruit. Aquests procediments poden ser destructius, els quals impliquen una extracció de la mostra de l'arbre per a fer les mesures corresponents al laboratori, o bé no destructius, que en aquest cas impliquen la selecció i etiquetatge dels fruits de l'arbre i es mesuren els diferents paràmetres en camp. Qualsevol de les dues tècniques implica una estandardització de l'hora de mesura per tal de reduir al mínim qualsevol error que pugui presentar-se davant les fluctuacions diürnes del creixement del fruit (Tukey, 1956, 1960).

2.2.1 Mesures destructives del creixement

Tal com s'ha dit anteriorment, aquestes tècniques impliquen la retirada periòdica, en intervals de temps adequats, de les mostres que es mesuraran més endavant (no haurà de passar més de 24 h). Aquestes tècniques de mesura s'han d'estandarditzar per tal de tenir la seguretat que els resultats obtinguts poden interpretar-se en el context de la literatura existent. Un desavantatge important de les tècniques destructives és que no expressen el ritme real de creixement del fruit, així com les fluctuacions diürnes d'aquest, que poden ser d'interès per entendre la base ambiental i fisiològica del creixement (Opara., 1999). Les tècniques destructives ens donen nombrosos errors de mostreig (Dalmases et al., 2001) i introdueixen certs dubtes sobre la validesa de l'anàlisi del creixement del fruit en els processos de desenvolupament descriptiu. Aquesta és la raó per la qual les tècniques destructives no són realment adequades per explicar el cicle ontogènic del fruit (Dalmases et al. 1998). Tot i així, per ara, els procediments destructius, són els més utilitzats en la fisiologia del creixement (DeJong et al., 1987,

DeJong et al., 1989). Però també s'han anat utilitzant tècniques no destructives (Assaf et al., 1982, Mitchell., 1986, Dalmases et al., 1998).

2.2.1.1 Mesures físiques del creixement dels fruits

Després de l'extracció de les mostres dels arbres, les característiques físiques del fruit com ara la longitud, el diàmetre i el pes es poden mesurar utilitzant aparells com ara calibradors, peus de rei, balances... La instrumentació electrònica disponible que permeti el registre digital i la transferència de dades a un ordinador poden facilitar el tractament de les dades.

- **Volum i pes**

El creixement del fruit és una funció de l'increment en volum (o pes) ja que aquests són dos paràmetres que integren el desenvolupament global (Westwood., 1982). Segons Bollard. (1970) i Dalmases et al. (1988) són els millors paràmetres per a caracteritzar el creixement del fruit, però a la vegada la mesura directa de pes o volum fa necessària la destrucció de la mostra. El pes es pot expressar en pes sec i en pes fresc. Per tal de reduir els errors de mostreig, es pot estimar indirectament el creixement en volum o pes dels fruits a través de mesures no destructives, com ara a partir de la mesura del perímetre, del diàmetre, o de la longitud del fruit...

- **Densitat**

Per tal de calcular la densitat del fruit només és necessari fer el quocient entre el pes del mateix pel seu volum. Els fruits de la pomera, perera i presseguer es diferencien en la seva densitat, ja sigui pel seu valor final com pel ritme de canvi estacional. En general tots mostren un descens des del començament de l'estació de maduració, degut al creixement de les cèl·lules i dels espais intercel·lulars. La densitat dels fruits petits es major que la dels fruits grans ja sigui tant durant l'estació de creixement com en la recol·lecció. La densitat estacional del préssec mostra un comportament irregular, ja que s'observa un descens inicial de la densitat després del quallat, un increment durant l'enduriment del pinyol (lignificació de les cèl·lules de les parets), i un nou descens durant el final del desenvolupament. Aquest fet pot observar-se en estudis realitzats per Westwood (1982) amb la varietat de préssec "Sullivan Elberta", tal i com es mostra en la figura 2.2.1.1.1.

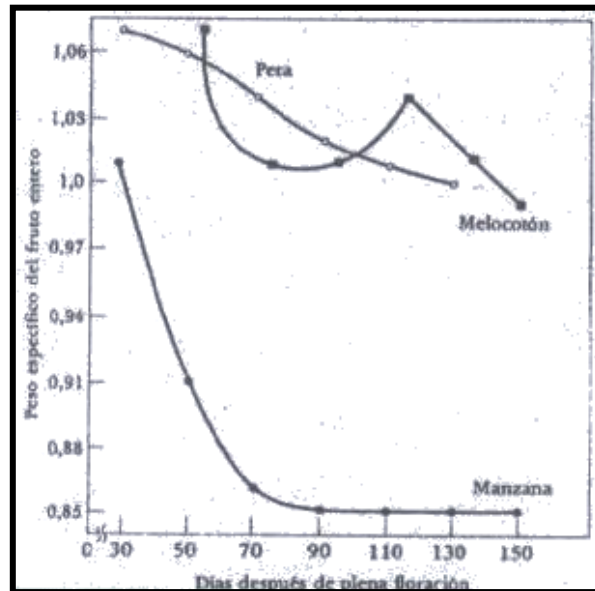


Figura 2.2.1.1. Canvis estacionals en la densitat del fruit del presseguer, perer i pomera segons Westwood (1982)

Per fer la mesura directa del volum i del pes, i calcular la densitat, igual que s'ha esmentat anteriorment és necessari retirar la mostra de l'arbre. Per la qual cosa es perd la continuïtat del mostreig.

2.2.1.2 Mesures microestructurals del creixement dels fruits

Les tècniques de microscòpia, com ara, la microscòpia lleugera, el microscopi electrònic o la microscòpia a través de làser s'utilitzen per tal de mesurar canvis en la microestructura del fruit, és a dir mesurar la mida de les cèl·lules, el nombre de cèl·lules, els espais intercel·lulars, per tal de caracteritzar el creixement del fruit (Opara and Bollen, 1995). Per exemple, Schechter et al. (1993a) va combinar les mesures físiques, amb el càlcul de les taxes de creixement relatiu, i ho va relacionar amb les taxes de divisió de les cèl·lules per tal d'obtenir una visió o anàlisi més complert del creixement de la poma.

2.2.1.3 Mesures fisiològiques i bioquímiques del creixement dels fruits

Algunes mesures fisiològiques i bioquímiques poden proporcionar també un índex de canvi en el creixement i desenvolupament del fruit. Paràmetres com la respiració, el contingut en clorofil·la, el pH, l'acidesa, els gradients de sucre, el midó, l'hemicel·lulosa, la densitat relativa, i contingut d'àcids grassos en fruit, en la llavor o

en l'embrió, poden determinar-se a través d'una sèrie de dispositius i calcular possibles correlacions entre aquests paràmetres i el creixement del fruit.

- **Els sucres i el seu metabolisme**

Els carbohidrats són uns dels productes més importants presents tan en animals com en plantes, desenvolupant funcions específiques. Són la principal font d'energia i formen, algun d'ells, l'estructura vegetal.

El contingut de sucres als fruits, així com la seva evolució venen determinats per tot un seguit de processos metabòlics que sofreixen, tant a l'arbre com en frigoconservació i que determinen tot el procés de maduració.

Els sucres són el substrat fonamental del procés oxidatiu que tenen lloc als fruits, per tal d'obtenir energia per la síntesi de noves substàncies i per a continuar el seu desenvolupament metabòlic després de la recol·lecció.

S'ha vist que el principal sucre transportat per la saba elaborada fins al fruit és la sacarosa, encara que s'ha demostrat que el D-glucitol o sorbitol es traslocat des de les fulles en major proporció (Hulme, 1971). Una part dels sucres traslocats s'utilitza per sintetitzar substàncies pèctiques i d'altres materials de la paret cel·lular, i a part es converteix en el producte usual d'emmagatzemament: el midó.

El midó comença a acumular-se als préssecs unes setmanes després del quallat. Quan el fruit alenteix el seu creixement, també ho fa l'acumulació de midó. Al final del creixement del fruit, disminueix ràpidament i a més s'observa un augment progressiu dels sucres. (Latche et al 1975).

La desaparició del midó queda doncs com un dels fenòmens més característics de la maduració dels fruits, que comença abans de que el fruit finalitzi el seu creixement, i continua durant la maduració a l'arbre o bé en conservació (Hulme, 1971).

Per contra hi ha un enriquiment de sacarosa, fenomen que es produeix també als fruits collits (Hulme, 1971). Aquesta acumulació té lloc més tard, sobretot si ho comparem amb altres sucres com la fructosa, la qual cosa no s'explica ja que, com s'ha dit, la sacarosa, junt amb el sorbitol, és el glúcid més abundant a la saba elaborada (Bollard, 1970). També s'observa que durant les primeres setmanes del creixement dels fruits, la

fructosa es superada per la glucosa (Hulme, 1971), per augmentar tot seguit, fins després del moment de la collita.

En la majoria dels fruits, i llevat de la fructosa, glucosa i sacarosa, és molt difícil trobar-hi altres sucres en estat lliure, ja que hi ha tot un seguit de mecanismes encaminats a fer interconversions per tal d'introduir-los a les diferents vies metabòliques.

Els fruits climatèrics, com en són els fruits de pinyol com el préssec, són generalment collits abans del inici de la maduració. La maduresa s'assoleix aleshores, durant o just després de l'augment de la respiració en el climatèric.

Els canvis físics i químics que van associats amb el procés de maduració organolèptica, comprenen des de canvis de color, textura, dolçor, astringència, fins al desenvolupament del gust característic de cada varietat. En els préssecs, aquests canvis fàcilment visibles, no donen la visió completa de la maduració, ja que aquesta comença molt abans que la "visible" amb l'augment de la respiració i l' inici d'un seguit de processos químics.

Comercialment la fase més important dels préssecs, és el període just abans i després de la collita, de manera que la majoria de les tècniques d'emmagatzematge van encaminades a retardar o perllongar els primers estadis de la maduració.

En la taula següent és pot observar el contingut de diferents sucres en 100 g de préssec sec segons Hulme (1971).

Taula 2.2.1.3.1 Quantitat d'hidrats de carboni en 100 g de préssec sec

Nutrient	Quantitat	Nutrient	Quantitat
Sucres	53,20 g	Lactosa	0 g
Fructosa	7,39 g	Maltosa	0 g
Galactosa	5,30 g	Oligosacàrids	0 g
Glucosa	6,19 g	Sacarosa	34,30 g

- **Mètodes d'anàlisi de sucres**

El mètode més utilitzat a l'hora de quantificar els sucres presents als fruits, ha estat la Refractometria, principalment per la facilitat, rapidesa i comoditat que suposa l'aplicació d'aquesta tècnica. Està basat en la lectura mitjançant un Refractòmetre de l'Índex de Refracció que presenta una determinada dissolució, i en el cas dels fruits, que presenta el suc que d'elles s'extreu. L'inconvenient que presenta aquest mètode es que només es poden determinar la quantitat de sòlids solubles totals, siguin o no siguin sucres, i no es poden quantificar individualment els diferents sucres senzills.

Les tècniques colorimètriques i les cromatogràfiques, són tècniques amb més alt grau de precisió i exactitud tant quantitativa com qualitativa.

Les tècniques colorimètriques estan basades en la capacitat dels sucres a reaccionar amb altres substàncies i donar productes amb color. Així es produeix les reaccions amb fenols en presència d'àcids forts, i les reaccions de reducció d'ions cúprics (blau) que passen a cuprosos (vermell) en mitjà alcalí (Reacció de Fehling per sucres reductors). Gaines et. al (1973) va estudiar els sucres reductors als teixits de les plantes, extrets amb metanol en medi àcid, utilitzant una colorimetria d'oxidació-reducció que transformava ferricianur potàssic a ferrocianur potàssic.

Una tècnica intermèdia entre colorimetria i cromatografia va ésser utilitzada per Davies i Kempton (1975) per estudiar els sucres presents al tomàquet, procés que ells mateixos assenyalaven com a massa llarg i laboriós, ja que es tractava d'una separació per cromatografia amb elució per gravetat i estimació colorimètrica de cada sucre.

Els mètodes més sofisticats d'anàlisi són els cromatogràfics, tant utilitzant la cromatografia de gasos com la cromatografia líquida d'alta resolució (H.P.L.C.)

La cromatografia de gasos es basa en la injecció d'una petita mostra en un corrent de gas inert, generalment nitrogen, que constitueix la fase mòbil i fer-la fluir a través d'una columna (fase estacionaria) a elevada temperatura fent sortir a diferents intervals característics els diferents components que són reconeguts per un detector. En general les substàncies s'identifiquen pel temps que tarden a sortir de la columna i no pas per reconeixement químic. Recasens et. al. (1982) va estudiar els sucres extrets amb aigua i alcohol 90°, a la poma Starking D. per cromatografia de gasos utilitzant un detector d'ionització de flama i una solució de inositol de concentració coneguda com a patró

intern. El mateix mètode l'havia utilitzat Latche (1974 i 1975) per determinar sucres de pomes i peres.

La H.P.L.C. té els mateixos fonaments que la cromatografia de gasos. Ara bé en aquest cas la fase mòbil és un líquid que és l'encarregat de fer fluir la mostra a través de la columna (fase estacionària) a altres pressions de treball. També en aquest cas els components reconeguts per un detector són identificats segons el temps que tarden en sortir de la columna, i no pas pel reconeixement químic.

- **Àcids**

En els últims anys, s'ha enregistrat gran quantitat de dades sobre les components dels fruiters de pinyol. Només els canvis en els components que estan relacionats amb aspectes específics de desenvolupament o de qualitat dels fruits de pinyol seran exposats en aquest punt

Els nivells d'àcids orgànics en els préssecs i nectarines arriba a un màxim i després disminueix com a conseqüència de l'aproximació a la maduresa (Ryugo i Davis, 1958). Ryugo (1964 b) va comparar concentracions d'àcid màlic, cítric i la resta d'àcids en els préssecs i nectarines. Va trobar que l'acidesa titlable total va ser menor que la suma de l'àcid cítric i màlic, i va concloure que una porció dels àcids existia com a sals. Troballes similars van ser reportades per Salunkhe (1968)

En la taula següent es pot observar el contingut de diferents àcids en 100 g de préssec sec segons Hulme 1971.

Taula 2.2.1.3.2. Quantitat de diferents àcids en 100 g de préssec sec segons Storer

Nutrient	Quantitat	Nutrient	Quantitat
Àcid acètic	0 g	Àcid oxàlic	0 g
Àcid cítric	1,44 g	Àcid tartàric	0 g
Àcid làctic	0 g	Altres àcids orgànics	3,41 g
Àcid màlic	1,98 g		

2.2.2 Mesures no destructives

Per definició, les tècniques no destructives en la mesura del creixement del fruit, impliquen la mesura contínua, periòdica e intacta del mateix fruit, sense haver d'extreure la mostra de l'arbre. Tanmateix, alguns investigadors han englobat dins d'aquest conjunt de tècniques altres mètodes.

El més comú és seleccionar aleatòriament una mostra de fruits, etiquetar-los, i mesurar manualment el diàmetre, la longitud o el perímetre dels fruits marcats a través de calibradors (Gustafson, 1927; Schapendonk i Brouwer, 1984; Tazuke i Sakiyama, 1984; Opara, 1993). A partir d'aquestes dades, pot estimar-se el volum o pes a través d'una equació de regressió que relacioni els dos paràmetres (Shapendonk i Brouwer, 1984; Tazuke i Sakiyama, 1984).

Poden utilitzar-se sensors per tal de mesurar el creixement del fruit, en base a la detecció de canvis en les dimensions o el volum d'aquest. També poden utilitzar-se tècniques fotogràfiques per mesurar el creixement del fruit (Opara, 1999, Marcelis, 1992).

En comparació amb les tècniques destructives de la mesura del creixement, l'aproximació no destructiva té l'avantatge de reduir la variació o l'error, fruit a fruit, i proporciona informació sobre el creixement estacional del fruit en períodes o successos importants. Des d'un punt de vista teòric, amb l'aproximació no destructiva sembla possible reduir els errors de mostreig sistemàtics (Dalmases et al., 1998). Ara bé Marcelis (1992) esmenta que un desavantatge de les tècniques de mesura no destructives és que els paràmetres de creixement, és a dir el pes fresc o el pes sec han de ser mesurats indirectament.

La selecció d'una tècnica no destructiva per fer les mesures dependrà de la viabilitat del seu ús, de la simplicitat, de l'exactitud, de la rapidesa i del seu cost. La utilització d'ordinadors o d'aparells electrònics, pel seu cost cada vegada més reduït, poden facilitar l'adopció creixent d'aquestes tècniques per a la investigació (Opara, 1999).

- **Diàmetre i perímetre**

El diàmetre i el perímetre són paràmetres que es poden mesurar en camp per caracteritzar el creixement del fruit. El diàmetre és, generalment, una mala mesura del

creixement del fruit ja que no està linealment relacionada amb el volum o pes del mateix. Però val a dir que el diàmetre és el paràmetre que s'ha utilitzat més per caracteritzar el creixement (Dalmases et al, 1998). Ara bé pot ser una mesura correcta quan el diàmetre d'un fruit està suficientment correlacionat amb el volum o pes, en un estat de desenvolupament concret. Al calcular el volum s'ha de tenir en compte la diferència entre els diàmetres del fruit. Per exemple, en préssec el diàmetre del pla de la sutura és diferent del diàmetre del pla equatorial perpendicular a aquest. En el cas del préssec, per tan és aconsellable utilitzar la circumferència que integra ambdós diàmetres (Westwood., 1982).

Segons Dalmases et. al. (1998) i Assaf et. al. (1982) el perímetre és una mesura més fiable que el diàmetre perquè s'adapta al contorn del fruit, i per tant contribueix a un increment de l'exactitud per determinar a través d'aquest, el volum o el pes, respecte a la que poden donar altres variables com el diàmetre.

2.3 Models de creixement dels fruits

2.3.1 Creixement en sigmoide simple

Molts fruits tenen una estructura de creixement en forma de sigmoide simple. En aquest tipus de creixement, tal com es pot observar la figura següent, el fruit presenta una fase exponencial a l'inici que s'aconsegueix un màxim, seguint-la després una fase estable fins a la maduració del fruit. És el cas del creixement de la poma, pera, maduixa, tomàquet,...

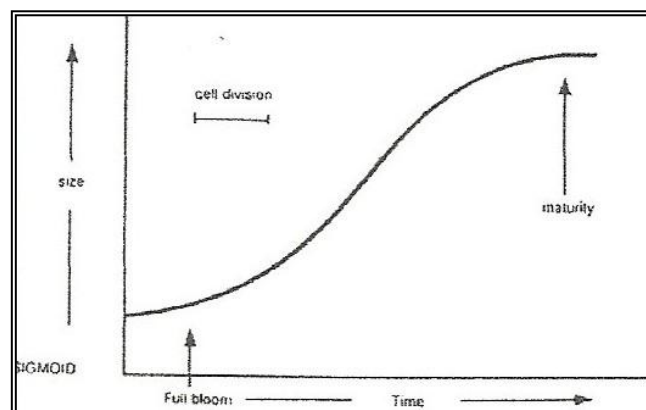


Figura 2.3.1.1: Model de creixement en sigmoide simple (Opara, 1999)

2.3.2 Creixement en doble sigmoide

El model en doble sigmoide es desenvolupa en 3 fases, tal i com va presentar Connors al 1919. S'hi distingeixen dos períodes de creixement ràpid, separats per un període de creixement lent. En segueixen aquest model els fruiters de pinyol com el préssec, la cirera, la pruna, l'ametlla,... i d'altres com el raïm, la figa,... Val a dir que en molts fruits de pinyol amb estructura de doble sigmoide, el període de creixement alentit coincideix amb l'enduriment de l'os que conté la llavor.

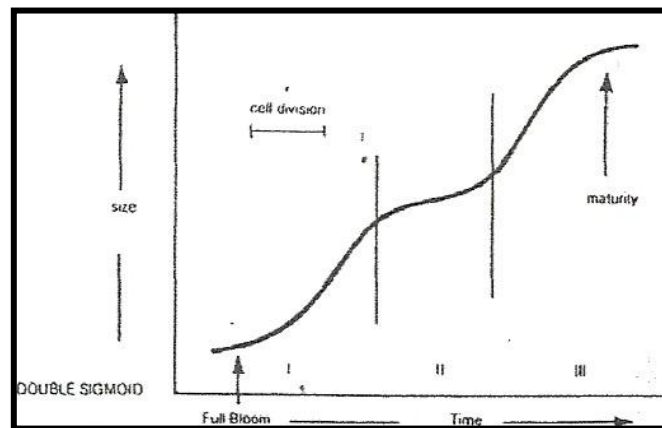


Figura 2.3.2.1 Model de creixement en doble sigmoide (Opara, 1999)

2.3.3 Creixement exponencial o curvilini

En el model de creixement exponencial, el fruit presenta inicialment un ràpid creixement, mantenint-se durant les fases posteriors al desenvolupament. El resultat és un model similar a la segona fase de la corba en sigmoide simple. En segueixen aquest model fruits com la papaya, el nísper,...

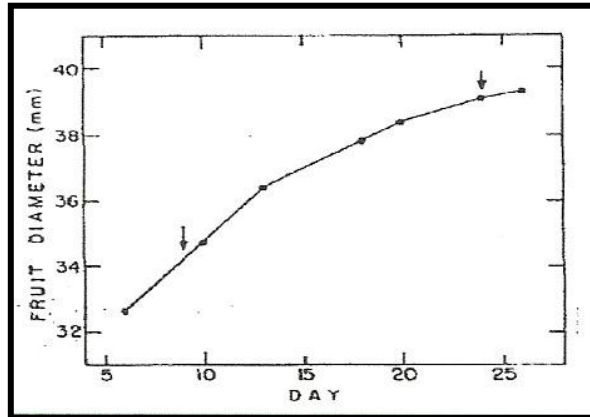


Figura 2.3.3.1 Model de creixement exponencial o curvilini (Opara, 1999)

2.4 Estudis previs relacionats amb la present experiència

En aquest apartat es procedirà a fer un resum dels principals articles relacionats amb el present treball, només amb l'objectiu de ressaltar la bibliografia publicada sobre els efectes de la càrrega i els paràmetres de qualitat dels fruits. Cal destacar que no s'ha trobat gaires estudis sobre els efectes de la càrrega sobre els paràmetres de qualitat dels fruits, però si han estat nombrosos els estudis relacionats amb els diferents paràmetres de qualitat dels fruits.

-Assaf et al (1982) treballant amb 5 cultivars de pomera a Israel: "Grand", "Golden Delicious", "Jonathan", "Red Delicious" i "Granny Smith" va demostrar que es podia predir el calibre en la collita a partir de mesures successives fetes durant l'estació de creixement. Indica que factors com la càrrega productiva poden afectar a la pendent de creixement però no a la seva linealitat. En els 3 gràfics d'aquest estudi es pot observar que el creixement del fruit, presenta una pendent més elevada quan menys càrrega productiva s'ha aplicada, i per tant dona calibres majors. Alhora s'observa que com més gran és la càrrega productiva aplicada, menor és la pendent de creixement del fruit al llarg del cicle ontogènic, originant així fruits de calibre menor. L'autor a partir de mesures de la circumferència del fruit estima el volum, a través de la utilització d'equacions potencials [$y=Kx^b$].

-Mitchell 1986 explica que a través de tècniques no destructives, és a dir, a través de mesures setmanals del diàmetre, del volum, i del pes de peres de les varietats "Barlett" i "Packam Triumph", ha desenvolupat equacions per predir el pes i el volum del fruit a

través del diàmetre. Expressa que les mesures s'han utilitzat sovint per predir la mida del fruit i també per trobar el nivell d'aclarida òptim. Les mesures de la circumferència, s'han convertit en el seu volum mitjançant la equació $[y=Kx^b]$ (equació d'al·lometria simple) i també considerant el fruit com una esfera. L'autor afegeix que la utilització de les equacions de les relacions al·lomètriques, que provenen de l'anàlisi de regressió, donen una estimació més exacta i fiable del volum o del pes, que per exemple a través de formes geomètriques (esfera). En l'estudi s'obté una elevada correlació (r^2 elevat) la qual cosa vol dir, que es podrà estimar indirectament el pes a través de la mesura del diàmetre.

-Johnson et al (1989) va estudiar la resposta de la mida del fruit i de la distribució de calibres en quatre cultivars de préssecs ("May Crest", "June Lady", "Elegant Lady" i "O'Henry"), que maduren de finals de Maig a principis d'Agost. L'objectiu d'aquest assaig és investigar l'efecte de l'aclarida en el pes del fruit i la distribució de pesos en cultivars de préssec. Per aconseguir-ho va aclarir els arbres amb rangs de càrrega de 150 a 2200 fruits per arbre. En aquest cas el pes mitjà del fruits en totes les collites realitzades va correlacionar-se linealment amb el nombre de fruits per arbre. La pendent d'aquesta relació era molt constant entre els cultivars. Aquest aspecte havia estat estudiat anteriorment per d'altres autors com ara Westwood i Batjer (1958), Cain i Mehlenbacher (1956) i Harris (1957).

- Westwood i Batjer (1958), Cain i Mehlenbacher (1956) i Harris (1957) van trobar que la reducció en la producció a través de l'aclarida havia estat bastant notable en els cultivars tardans. A més, l'estudi destaca diversos avantatges d'aclarir en excés, com són l'augment de calibre del fruit i la reducció del nombre de passades. Finalment l'estudi comenta que el nivell òptim d'aclarida per a maximitzar el benefici de l'agricultor dependrà de molts factors, incloent la producció, el calibre del fruit, la distribució de calibres, de l'estàndard mínim de calibre, del preu segons el calibre i de les fluctuacions de preus.

- Rowe (1989) comenta la relació curvilínia positiva existent entre la càrrega (núm. de fruits/mm² de secció de tronc) i la producció per arbre aconseguida, i una relació curvilínia negativa amb el pes mitjà del fruit. Aquestes relacions les qualifica com independents de la campanya productiva. El calibre creixent del fruit s'aconsegueix a expenses de la producció.

Aquest experiment pretenia establir la relació existent entre el nombre de fruits per unitat de mida de l'arbre, la producció per arbre, i entre la mida mitjana del fruit. Així com també determinar els efectes de la producció en la taxa de creixement de les parts vegetatives de l'arbre. Aquesta informació esdevé una eina útil per determinar la intensitat d'aclarida i maximitzar el rendiment econòmic en la nectarina "Fantasia". La pràctica de l'aclarida dels fruits per tal d'augmentar la mida d'aquests delata la naturalesa competitiva del fruit respecte els altres (Johnson and Handley., 1989; Johnson and Rasmussen., 1990). Val a dir també que el fruit també competeix amb el creixement de les altres parts de la planta pels nutrients disponibles.

En aquest estudi es van realitzar tractaments de càrrega a través de l'aclarida, amb diverses rèpliques per tractament i finalment es va fer un anàlisi de regressió de les dades. Com s'ha comentat anteriorment, els resultats mostren la relació curvilínia positiva del nombre de fruits per unitat de secció de tronc amb la producció per arbre, i la relació negativa amb el pes mitjà del fruit. També es dedueix que l'augment del nombre de fruits per arbre contribueix a augmentar la producció total, però per contra la proporció de fruits de major grandària disminueix. Aquests resultats indiquen que la mida mitjana del fruit s'augmenta a expenses de la producció total en la collita (Johnson et al., 1990). Les correlacions positives i negatives abans comentades, són uniformes al llarg dels anys com corrobora també Atkins (1990). La variació estacional principal entre campanya i campanya, sembla ser deguda a la proporció de fruits que cauen en l'aclarida i la recol·lecció. L'autor veu necessari que s'estableixi una fórmula d'aclarida, per una localitat concreta, que tingui presents el nombre de fruits que poden caure des de l'aclarida. Aquest paràmetre, per tant, pot ser útil per al maneig de l'explotació.

-George i Nissen et al (1990) van estudiar els factors que intervenien en la qualitat dels fruits de préssec en frigoconservació a la regió subtropical d' Austràlia. L'assaig es va establir en arbres de 3 anys d'edat, dels cultivars Flordaprince (préssec) i Sundown (nectarina). Es va determinar la intensitat del color dels fruits amb una escala de l'1 al 10, on 1 és la intensitat més baixa i la 10 la més alta. Van valorar els sucres (Brix) a partir de refractòmetre. Per a cada mostra es va utilitzar un mínim de 20 fruits. Entre altres resultats van mostrar que el pes del fruit es correlacionava negativament amb la càrrega dels arbres. La càrrega té un efecte important sobre la mida dels fruits i, alhora,

la distribució dels fruits a la copa també pot resultar important. Pel que fa als efectes de la càrrega sobre els nivells de sucres, es va observar que el contingut de sucres en els fruits es reduïa quan augmentava la càrrega dels arbres. Segons els autors aquests resultats corroboren que els hidrats de carboni emmagatzemats s'han de repartir a un nombre de majors de fruits, el que fa que baixi el nivell de sucres a nivell individual de fruit. Ara bé, els autors també reconeixen, que hi ha d'altres factors que poder alterar aquests resultats com ara la quantitat de potassi aportada, que en aplicacions elevades augmenta els nivells de sucres. D'altra banda també argumenten, que en localitzacions seques, s'obtenen millors resultats de sucres que en localitzacions humides. Aquest fenomen el justifiquen argumentant que en localitzacions humides es dona una ràpida absorció de l'aigua i per tant una expansió de les cèl·lules de la polpa afavorint en conseqüència una major dilució dels sucres.

-Bernardo Royo (2002) va treballar entre altres amb la varietat Baby Gold 6. Va estudiar la distribució dels fruits i la intensitat d'aclarida i la influència que tenia en la qualitat i productivitat dels fruits en arbres de nectarina. En Baby Gold 6, en els rams amb 3 fruits no hi havia diferències amb els diàmetres en quan si estaven concentrats a la base o distribuïts uniformement al llarg del ram (fet que es va poder dur a terme a l'aclarida). Ara bé en el mateix cas, en rams de 3 fruits la proporció de fruits majors de 56 mm de diàmetre és més significant si estan concentrats a la base que no pas distribuïts uniformement al llarg del ram. Per altra part es va estudiar la interacció entre la distribució dels fruits i la producció. En aquest cas, en els rams que es van deixar a l'aclarida 5 fruits van ser més productius, en els que els fruits estaven distribuïts uniformement. No obstant això, en rams amb 3 o 4 fruits deixats a l'aclarida, les produccions eren similars tan si estaven distribuïts uniformement o concentrats a la base. Es va observar també que a major nombre de fruits per ram les produccions eren superiors. Un altre punt estudiat va ser el diàmetre del fruit respecte la longitud del ram en els quals els resultats obtinguts van ser que, per un arbre específic el diàmetre dels fruits es major quan el ram té una major longitud.

3.	FINALITAT I OBJECTIUS.....	21
3.1	Finalitat	21
3.2	Objectius	21
3.3	Objectiu complementari.....	21

3. FINALITAT I OBJECTIUS

3.1 Finalitat

La finalitat d'aquest assaig és conèixer els efectes de la càrrega dels arbres de la varietat de préssec groc del tipus pavia Baby Gold 6 (*Prunus persica*, (L.) Batsch) sobre diferents paràmetres de producció i de qualitat dels fruits.

3.2 Objectius

Els objectius d'aquest assaig són:

- Determinar la relació al·lomètrica [pes fresc-calibre dels fruits]
- Conèixer l'efecte de la càrrega productiva sobre el calibre dels fruits obtinguts.
- Conèixer l'efecte de la càrrega productiva sobre el contingut en sucres dels fruits obtinguts.
- Conèixer l'efecte de la càrrega productiva sobre l'acidesa dels fruits obtinguts
- Conèixer la relació entre el nombre de fruits i la producció en pes.
- Conèixer la relació entre la secció de tronc i el calibre i el pes dels fruits obtinguts

3.3 Objectiu complementari

- Determinar la viabilitat de la modificació de la metodologia oficial per la determinació de sucres i acidesa pel que fa a la necessitat de pelar els fruits i de filtrar el suc

4.	MATERIAL I MÈTODES	22
4.1	Característiques del camp experimental	22
4.1.1	Localització	22
4.1.2	Característiques del medi físic.....	23
4.1.2.1	Característiques i diagnosi de l'anàlisi de l'aigua	23
4.1.2.2	Característiques climàtiques	23
4.1.2.3	Característiques edàfiques i diagnosi de l'anàlisi de sol	25
4.1.3	Característiques del material vegetal	26
4.1.3.1	Varietat estudiada	26
4.1.3.2	Portaempelt.....	27
4.1.4	Aspectes tècnics de la producció.....	28
4.1.4.1	Marc de plantació	28
4.1.4.2	Sistema de formació	28
4.1.4.3	Sistema de reg.....	28
4.1.4.4	Manteniment del sòl	28
4.1.4.5	Adobat	28
4.1.5	Procés productiu	29
4.1.5.1	Reg.....	29
4.1.5.2	Tractaments fitosanitaris	29
4.1.5.3	Adobs.....	29
4.1.5.4	Esporga	29
4.1.5.5	Aclarida	30
4.1.5.6	Recol·lecció.....	30
4.2	Plantejament de l'experiència.....	31
4.2.1	Cronologia i duració	31
4.2.2	Disseny de l'experiència.....	31
4.2.3	Metodologia de l'assaig.....	31
4.2.3.1	Determinació dels arbres òptims per a l'estudi	31
4.2.3.2	Determinació de la intensitat d'aclarida	32
4.2.3.3	Execució de la recol·lecció.....	33
4.3	Material.....	34
4.3.1	Material de camp	34
4.3.2	Material de laboratori	34
4.4	Variables estudiades	35
4.4.1	Variables mesurades a l'experiència 1: Relacions al·lomètriques dels fruits	35
4.4.2	Variables mesurades a l'experiència 2: Qualitat dels fruits en relació a la càrrega	35
4.5	Estudi estadístic	42

4. MATERIAL I MÈTODES

4.1 Característiques del camp experimental

4.1.1 Localització

La parcel·la on es realitza l'assaig es troba a la finca de fruiters de pinyol al campus de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària (Lleida).



Figura 4.1.1: Vista de la parcel·la en la qual s'ha fet l'assaig, situada al campus de l'ETSEA a Lleida

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	Baby Gold 6 (Pv)
2	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	Baby Gold 6 (Pv)
3	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	Zephyr (N.B.)
4	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	Zephyr (N.B.)
5	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	Fairlane (N.A.)
6	-△	-△	-△	-△	▲	-△	-△	-△	-△	-△	-△	Fairlane (N.A.)
7	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	Fairlane (N.A.)
8	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	Friar (P.J.) [1-5] Black Diamond (P.J.) [6-11]
9	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	Black Gold (P.J.) [1-5] Fortuna (P.J.) [6-11]
10	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	Stark Hardy Giant (C.)
11	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	-△	Borlat (C.) [1-7] Lapins (C.) [8-11]

Figura 4.1.2: Distribució de les diferents varietats al camp de practiques. La varietat estudiada és la Baby Gold 6 (files 1 i 2)

4.1.2 Característiques del medi físic

En aquest apartat es farà una exposició de les dades climàtiques que poden ser d'interès, ja sigui la temperatura, la precipitació i l'evapotranspiració, durant el cicle del cultiu on s'ha desenvolupat l'assaig. També es presenta l'anàlisi i diagnosi del sòl i de l'aigua per identificar possibles problemes.

4.1.2.1 Característiques i diagnosi de l'anàlisi de l'aigua

L'aigua de reg prové del canal del Pinyana i, per tant, no ha de presentar cap factor limitant pel seu ús agrícola. No s'ha realitzat cap anàlisi d'aigua durant el desenvolupament d'aquest TPT.

4.1.2.2 Característiques climàtiques

L'any 2011 a Lleida es caracteritzà per ser un dels anys més càlids que s'ha enregistrat a la zona amb valors semblants als dels anys 2009, 2006 i 2003. A més es, va resultar ser un any sec ja que els registres de precipitacions es van situar per sota la mitjana (significativament per sota del promig de pluviometria, 350 mm).

Com que no hi ha una estació meteorològica a la finca, per tal d'obtenir dades climàtiques representatives, s'ha consultat les dades de l'estació meteorològica de Lleida-La Bordeta (taula 4.1.2.2.1), ja que és la més pròxima a la finca i la que té unes característiques similars en quan alçada.

Taula 4.1.2.2.1: Situació de l'Estació meteorològica consultada a la Xarxa Agrometeorològica de Catalunya

Estació:	Lleida-La Bordeta
Comarca:	Segrià
Alçada:	161 m.
Latitud:	41,684º
Longitud:	0,449º

1) Càlcul d'hores fred (HF)

Per al càlcul d'hores fred s'ha consultat les dades meteorològiques de l'estació de la Bordeta durant el període de 1 de Novembre a 1 de Febrer (a l'apartat 8.3 de l'Annex es

pot veure les dades). S'ha realitzat el recompte de les hores en que la temperatura es va situar entre 0 i 7 °C.

Aplicades aquestes condicions, les hores fred assolides durant la campanya 2010-2011 a la finca de l'ETSEA, a partir de les dades de l'estació de Lleida-La Bordeta, ha estat de 856,5 el dia 1 de gener, 1086,5 el dia 15 de gener, 1297,5 el dia 1 de febrer, 1487,5 el dia 15 de febrer i **1659,5** el dia 28 de febrer.

Consultant la bibliografia de referència, el préssec groc de la varietat Baby Gold necessita una quantitat entre 800 i 900 HF. Vist el valor, s'observa que s'ha completat el mínim i per tan aquest aspecte no ha de ser un problema per al desenvolupament posterior.

2) Càlcul Unitats fred (CU)

Per a determinar les Unitats fred cal fer una conversió de les temperatures mitjanes horàries dels 4 mesos estudiats. Se segueix el model de Richardson et al. (1974) que utilitza la següent taula per a fer la conversió de les temperatures mitjanes horàries a unitats fred (CU).

Taula 4.1.2.2.5: Conversió de les temperatures mitjanes horàries a Unitats Fred

Temperatura ambient [°C]	Contribució en Unitats de Fred [C.U.]
<1,4	0,0
1,5-2,4	0,5
2,5-9,1	1,0
9,2-12,4	0,5
12,5-15,9	0,0
16-18	-0,5
>18	-1,0
18,1-21	-1,0
21,1-23	-2,0

A l'arxiu de [DADES CLIMÀTIQUES.xls](#) i a la pestanya de Unitats fred es pot veure tots els passos seguits per arribar al valor de les Unitats fred totals.

El resultat d'Unitats fred és de 853 CU el dia 1 de gener, 1083 CU el dia 15 de gener, 1294 CU el dia 1 de febrer, 1484 CU el dia 15 de febrer i **1656 CU** el dia 28 de febrer. Del resultat es dedueix que les Unitats fred assolides a l'hivern 2010-11 han estat abundants i que no s'espera cap efecte sobre la fisiologia del presseguer”.

3) Temperatures crítiques per a gelades.

Per tal d'estudiar si s'han donat condicions de gelada durant els estadis fenològics més crítics, s'ha consultat les temperatures mínimes des de la darrera setmana de febrer fins la primera setmana d'abril a l'estació de Lleida-La Bordeta. Per a l'estadi fenològic C i D s'ha considerat una temperatura de risc de -3°C fins arribar a una temperatura de -1,5°C al estadi H (fruit quallat). En cap cas les temperatures registrades han estat per sota de les temperatures crítiques, considerant-se per tant que els fruits no han patit cap afectació.

4) Pluviometria

La precipitació acumulada durant el Novembre de 2010 i el Juliol de 2011, ha estat de 230,1 mm (Valor més petit que la mitjana dels últims 10 anys, que ha estat de 357,5 mm).

4.1.2.3 Característiques edàfiques i diagnosi de l'anàlisi de sòl

Els resultats de l'anàlisi de sòl del camp de pràctiques del campus de l'ETSEA de Lleida es mostra en l'annex 8.2.

El sòl de la parcel·la presenta les següents característiques: És un sòl moderadament bàsic en superfície (pH: 8,4) i lleugerament alcalí en fondària de 20-60 cm (pH: 8,5). La prova de salinitat (1:5) dona una conductivitat elèctrica no limitant en ambdues zones; per tant, no ha fet falta determinar la CE de l'extracte de pasta saturada (Ces). El nivell de matèria orgànica és baix en tota la mostra de sòl analitzada.

Dels resultats de la quantitat de carbonat càlcic equivalent, es pot dir que tant en superfície com en fondària, es tracta d'un terreny molt calcari. Respecte a la calcària activa podem destacar que el perfil mostrejat és lleugerament bàsic, cosa que dificultarà l'absorció de ferro.

Els elements nutritius presents en el sòl més importants són:

El fòsfor, presenta un nivell assimilable baix, tant en superfície (12 ppm) com en fondària (8 ppm).

El potassi extraïble, presenta un nivell mig a nivell superficial (225 ppm), però baix entre els 20 i 60 cm de fondària (99 ppm).

El magnesi presenta un nivell molt alt en les dues capes (296 i 304 ppm respectivament).

Per tant, es pot descartar que no existeix cap factor edàfic limitant per a la plantació del present estudi; però s'haurà de tenir en compte el nivell baix de fòsfor i de potassi. A més a més, al ser molt calcari, amb un pH elevat i amb un nivell de calcària activa mitja, pot ser que apareguin problemes de clorosis fèrrica. De tota manera en conjunt, no cal esperar que condicioni els resultats de l'experiment.

4.1.3 Característiques del material vegetal

En aquest apartat es procedirà a analitzar el material vegetal del present estudi.

4.1.3.1 Varietat estudiada

En l'assaig s'ha utilitzat arbres de 12 anys (plantats al febrer del 1999) de la varietat Baby Gold 6. És una varietat de presseguer del tipus pavia d'àmplia difusió a totes les zones productores. És una varietat americana derivada del creuament [(“J.H. HALE” x “Bolivian Cling”, P. I. 36126) lliurement pol·linitzat] x [(“J.H. Hale” x “Goldfinch”) lliurement pol·linitzat]. Va ser seleccionada al 1954 per L.F. Hough y C.H. Bailey a l'estació experimental Agrícola de Nova Jersey (USA). I va ser difosa comercialment al 1961.

Destaca per la seva alta producció i el seu bon calibre. A vegades presenta pigmentació al voltant del pinyol però la seva consistència es valora insuficient per conservar en almívar.

- Arbre: Estructura oberta i bona ramificació. Producció sobre tot tipus de fusta excepte mixtes molt vigoroses que s'eliminaran o es reduiran amb la poda. Floridesa mitjana. Necessitat d'aclarida normal per la època i depenent del destí.

El seu vigor es elevat.

Els dies entre F2 i collita es de 137 (EEA Mas Badia).

- **Fruit:** De color groc amb taca sobre el 20-60% de la superfície.
La forma és ovalada i en projecció longitudinal i asimètrica.
La pela de color groc i fina. El pinyol és de consistència mitjana i amb una pigmentació al seu voltant.
Té una aptitud mixta ja que es pot consumir tant en fresc com per indústria, excepte les conserves en almívar.
Calibre de 78,7 mm (EEA Mas Badia).
- **Collita:** L'interval mig de collita a EEA Mas Badia es 15/7-30/7.

Se solen fer de 3 a 4 passades.

Té una bona resistència a la manipulació.
- **Qualitat:**

Sòlids solubles (°Brix): 11,5 (EEA Mas Badia).

Acidesa del suc (g/l àcid màlic): 5,6 (EEA Mas Badia).

Qualitat gustativa: sabor dolç i poc aromàtic.



Figura 4.1.3.1.1: Préssec de la varietat Baby Gold 6

4.1.3.2 Portaempelt

El portaempelt utilitzat en els arbres de Baby Gold 6, és el franc GF-305. Aquest és una selecció obtinguda per l'INRA "Institut National de Recherche Agronomique" procedent d'una població de "pêche de vigne", de l'estació de la "Grande Ferrade". Es

tracta d'un peu excel·lent en què es conjuguen un seguit de millores respecte al franc, ja que es tracta d'una selecció especial d'aquest. Indueix un bon vigor i productivitat a les varietats empeltades. Supera als francs normals en vigor i homogeneïtat. És una mica menys sensible a l'asfíxia i clorosis que els francs normals, tot i així és dels més sensibles a les condicions asfíxians del terreny. És perfectament compatible amb presseguer i nectarina; la seva afinitat amb qualsevol tipus de varietat és excel·lent. Poc sensible a la lepra (*Taphrina* spp.) en viver, sensible a virosi, però amb una gran variabilitat, de manera que pot servir d'indicador de diverses afeccions d'aquesta mena. És més susceptible que el franc a *Agrobacterium tumefaciens* i a nematodes agalladors, però mostra certa resistència a *Pratylenchus vulnus*. Es comporta irregularment en terrenys infectats per *Meloydogine incognita*. Malgrat tot això, és un bon franc.

4.1.4 Aspectes tècnics de la producció

En aquest punt s'esmenta el que fa referència a la tecnologia de la producció de la parcel·la com són:

4.1.4.1 Marc de plantació

El marc de plantació és de 5x2,6 m per tan li correspon una densitat de 770 arbres per hectàrea.

4.1.4.2 Sistema de formació

Els arbres estan formats en vas tipus "Renaud", amb 4 o 5 rames principals contínues, sense despuntar fins a l'altura de 3,5 metres i sense secundàries marcades. En les branques principals s'insereixen directament els rams mixtes i xifones.

4.1.4.3 Sistema de reg

El sistema de reg de la plantació és localitzat, amb manega de polietilè de 16 mm de diàmetre i amb els degoters Katif de 3,8 l/h autocompensants i disposats cada 75 cm. El cabal de la instal·lació és de 10,13 m³/ha/h (1,013 mm/h).

4.1.4.4 Manteniment del sòl

El manteniment del sòl consisteix en la sega de les plantes arvenses del mig dels carrers i l'aplicació d'herbicida sota la línia dels arbres.

4.1.4.5 Adobat

L'adob, s'aporta a la plantació a través de l'aigua de reg mitjançant fertirrigació.

4.1.5 Procés productiu

En aquest apartat s'explica com s'han dut a terme les diferents activitats a la finca així com els períodes de desenvolupament.

4.1.5.1 Reg

La quantitat d'aigua aplicada a la plantació s'ha calculat a partir de la pluviometria, l'evapotranspiració (E_t) i els coeficients de cultiu (K_c). Durant tota la campanya es van aplicar un total 430 mm distribuïts en funció de les necessitats de la planta i de la pròpia fenologia.

4.1.5.2 Tractaments fitosanitaris

Els tractaments fitosanitaris s'han limitat a fungicides contra l'abolladura (*Taphrina deformans*), la cendrosa (*Sphaeroteca pannosa*) i la Moniliosis (*Monillia fructigena*). I insecticides dirigits contra el pugó verd (*Myzus persicae*), la mosca mediterrània (*Ceratitis capitata*) i el Poll de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*). Els productes i el programa de tractaments utilitzats corresponen als convencionalment utilitzats en les plantacions comercials.

4.1.5.3 Adobs

En total es van aplicar mitjançant fertirrigació, 50 unitats fertilitzants de nitrogen i 70 unitats fertilitzants de potassi, distribuïts des de finals de març, fins meitat de juny i a través de l'aigua de reg en fertirrigació.

4.1.5.4 Esporga

L'esporga es va fer durant les dues primeres setmanes del mes de març de l'any 2011. El seu objectiu va ser deixar en cada arbre el mateix nombre de rams mixtes i xifones per tal d'assolir una càrrega productiva concreta, que oscil·lava entre els 26.000 i 30.000 kg/ha seguint el mateix criteri de poda que la resta de la plantació.

Taula 4.1.5.4.1: Producció objectiu [kg/ha] en cada arbre, Nombre de fruits corresponents atenent al pes del fruit [g], Nombre de rams mixtes per arbre i per rama suposant un vas de 4 braços

Fila	Arbre	Producció	Pes fruit	Fruits	Per arbre		Per rama (si 4 principals)	
					Mixtes de 4	Mixtes de 3	Mixtes de 4	Mixtes de 3
1	1	28.000	190	201	50	67	13	17
	2	28.000	190	201	50	67	13	17
	3	28.000	190	201	50	67	13	17
	4	28.000	190	201	50	67	13	17
	5	28.000	190	201	50	67	13	17
	6	26.000	200	177	44	59	11	15
	7	26.000	200	177	44	59	11	15
	8	26.000	200	177	44	59	11	15
	9	26.000	200	177	44	59	11	15
	10	26.000	200	177	44	59	11	15
	11	26.000	200	177	44	59	11	15
2	1	30.000	200	205	51	68	13	17
	2	30.000	200	205	51	68	13	17
	3	30.000	200	205	51	68	13	17
	4	30.000	200	205	51	68	13	17
	5	30.000	200	205	51	68	13	17
	6	30.000	200	205	51	68	13	17
	7	30.000	200	205	51	68	13	17
	8	30.000	200	205	51	68	13	17

4.1.5.5 Aclarida

L'aclarida es va fer entre els dies 10 de maig i el dia 20.

En aquest cas l'objectiu era establir una càrrega concreta a cada arbre atenent a la secció de tronc, és a dir: similars seccions de tronc suportarien càrregues diferents, amb l'objectiu de ressaltar l'efecte de la càrrega sobre les variables de qualitat del fruit, sense que la secció de tronc hi tingués un efecte emmascarat. En apartats posterior s'explicarà i detallarà aquesta definició de càrrega establerta en l'aclarida.

L'aclarida la van dur a terme els alumnes de l'assignatura optativa de Fruïters de Pinyol i cítrics.

4.1.5.6 Recol·lecció

L'execució de la collita es va plantejar sota l'objectiu de recollir separatament els fruits de cada un dels arbres, per associar així els resultats obtinguts als tractaments establerts. La recol·lecció dels fruits es va fer en tres passades. En la primera, que es va fer el 15 de juliol, i la segona, que es va fer el 20 de juliol, només es van collir els fruits òptims per al consum i en la tercera i última, que es va fer el dia 25 de juliol, es va optar collir tots els fruits que quedaven. En cada passada es van collir els fruits de l'arbre seguint el criteri anterior i a més es van recollir també els fruits del terra.

4.2 Plantejament de l'experiència

Cal esmentar que per realitzar aquest treball s'ha tingut en compte l'experiència recollida en assaigs anteriors d'àmbit similar realitzats per la Unitat de Fruticultura de l'ETSEA.

4.2.1 Cronologia i duració

La part experimental de l'assaig es va iniciar amb la poda al 10 de Març de 2011 i es va donar per acabada al 28 de Juliol amb la presa de dades de tots els fruits un cop collits.

Durant aquests 5 mesos es van dur a terme activitats del procés productiu habituals, entre elles la poda, aclarida i recol·lecció com més determinants per l'objecte de l'experimentació. Aquestes activitats, i altres més específiques dels objectius de l'assaig, han donat lloc a la recollida de gran quantitat de dades, que un cop acabada la recol·lecció s'han analitzat i intentat interpretar.

4.2.2 Disseny de l'experiència

La parcel·la on s'ha desenvolupat l'assaig consta de 76 arbres, dels quals 21 són de la varietat Baby Gold 6, 22 són de Zephyr® i 33 són de Fairlane. Degut a l'època d'inici de l'assaig es va optar per assentar l'experiència sobre els arbres de la varietat Baby Gold 6. Dels 22 arbres d'aquesta varietat, després d'analitzar la seva secció de tronc i el seu estat sanitari es va decidir que per l'estudi se n'incloïen 15.

4.2.3 Metodologia de l'assaig

4.2.3.1 Determinació dels arbres òptims per a l'estudi

Per començar, dels 15 arbres que es va decidir que eren aptes (secció de tronc uniforme, estat sanitari adequat,...) per a l'estudi, s'havia de determinar una càrrega per cadascun d'ells. La determinació de la càrrega productiva es va fer a l'aclarida. La intenció era actuar a la poda però un canvi de varietat a última hora per falta de producció en la varietat que inicialment es volia estudiar, ho va impedir. Un cop feta la poda, per determinar el potencial de cada un dels arbres, va ser mesurat el perímetre de tronc de cada arbre per així poder determinar la seva secció. Amb la secció, es va agrupar arbres amb secció similar per tal de establir en aquells arbres produccions completament diferent, i així no emascarar efectes sobre la qualitat del fruit que suposadament poguessin correspondre a la grandària de l'arbre (és a dir per una secció de tronc similar es va treballar per exemple amb 8.000 kg/ha i 26.000 kg/ha).

Taula 4.2.3.1: Secció de tronc dels arbres [cm²] segons el seu perímetre [cm]. En verd arbres amb característiques aptes per a ser estudiats i en vermell els arbres descartats per a l'estudi

Fila	Arbre	Perímetre tronc (cm)	Radi (cm)	Secció tronc (cm ²)	Producció establerta (kg/ha)
1	1	24,50	3,90	47,79	19.000
	2	71,50	11,39	407,03	45.000
	3	60,50	9,63	291,42	13.000
	4	58,50	9,32	272,47	29.000
	5	70,40	11,21	394,60	8.000
	6	20,50	3,26	33,46	8.000
	7	93,80	14,94	700,51	24.000
	8	63,60	10,13	322,05	40.000
	9	60,30	9,60	289,50	8.000
	10	60,00	9,55	286,62	35.000
	11	59,50	9,47	281,87	19.000
2	1	78,00	12,42	484,39	40.000
	2	39,70	6,32	125,48	13.000
	3	61,30	9,76	299,18	19.000
	4	46,00	7,32	168,47	8.000
	5	67,50	10,75	362,76	35.000
	6	61,00	9,71	296,26	24.000
	7	61,50	9,79	301,13	13.000
	8	60,60	9,65	292,39	8.000
	9	70,50	11,23	395,72	13.000
	10	69,50	11,07	384,57	50.000
	11	67,00	10,67	357,40	45.000

4.2.3.2 Determinació de la intensitat d'aclarida

Un cop establerts les diferents produccions i aprofitant les relacions al·lomètriques d'un altre treball fet sobre la varietat Baby Gold 6 a la mateixa parcel·la, es van determinar el nombre de fruits per arbre que s'havien de deixar a l'aclarida.

Per tal de fer una demostració de com s'ha trobat el nombre de fruits a aclarida, a continuació es detallen els passos que es van seguir en l'arbre 2 de la fila 1.

$$45.000 \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \times \frac{1 \text{ ha}}{10.000\text{m}^2} \times \frac{(5,2,6)\text{m}^2}{1 \text{ arbre}} \times \frac{1.000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ fruit}}{181,7 \text{ g}} = 322 \text{ fruits.}$$

Si el nombre es majora un 5% per precaució: $322 \cdot 1,05 = 338$ fruits.

Tot i la cura com és natural en la execució de l'aclarida no es produeix un ajustament exacte a la previsió. És per això que es realitza el recompte posterior del nombre de fruits que finalment han restat en cada arbre. Aquest conjunt de dades i la producció finalment a esperar, es presenten en la taula següent:

Taula 4.2.3.2: Nombre de fruits proposats a l'aclarida, nombre de fruits que van restar en l'arbre després de l'aclarida, producció corresponent [kg/ha] a aquest nombre de fruits restants

Fila	Arbre	Secció tronc	Producció establerta	Pes fruit	Fruits a aclarida	Fruits després aclarir	Producció després aclarir	
1	2	407,0	45000	181,7	338	256	35.781	
	3	291,4	13000	181,7	98	102	14.256	
	4	272,5	29000	181,7	218	186	25.997	
	5	394,6	8000	181,7	60	64	8.945	
	7	700,5	24000	181,7	180	136	19.009	
	8	322,1	40000	181,7	300	200	27.954	
	9	289,5	8000	181,7	60	63	8.805	
	10	286,6	35000	181,7	263	159	22.223	
	2	1	484,4	40000	181,7	300	214	29.911
		3	299,2	19000	181,7	143	143	19.987
5		362,8	35000	181,7	263	161	22.503	
6		296,3	24000	181,7	180	180	25.158	
8		292,4	8000	181,7	60	62	8.666	
9		395,7	13000	181,7	98	100	13.977	
11		357,4	45000	181,7	338	249	34.803	

Dies abans de la collita es va decidir posar a la parcel·la una malla per tal de ballar-la, ja que la situació de la finca en l'àmbit urbà fa que veïns de la zona es traslladin fins a la finca per collir fruits per al consum.

4.2.3.3 Execució de la recol·lecció

En la recol·lecció tal com s'ha dit anteriorment, es van fer 3 passades. En cada passada es van separar els fruits de cada arbre i es van conservar les dades obtingudes de cada passada. A més a més, si hi havia algun fruit al terra també era recollit i avaluat per separat.

La primera passada es va fer el dia 15 de Juliol. En aquest cas només es van collir els fruits més avançats, és a dir, la fruita apta per ser comercialitzada fent referència al que es faria en una explotació comercial. Els criteris estàndard com color de fons, calibre i

fermesa foren els contemplats a l'hora de decidir la seva recol·lecció. A més es van recollir els fruits de terra per tal de tenir-los en compte en el recompte de número de fruits i en calibres i pesos.

La segona passada es van seguir les mateixes condicions que la primera i en aquest cas es va dur a terme el dia 20 de Juliol.

Tan en la primera i en la segona passada, tal com s'ha comentat es van recollir els fruits del terra en que en algun arbre suposava una part important de la seva càrrega, ja que dos dies abans de la collita la zona va estar afectada per fortes ràfegues de vent que va fer caure aquests fruits.

La tercera i última passada es va dur a terme el dia 25 de juliol. En aquest cas es va decidir collir tot el que quedava independentment del seu estat de maduresa ja que una passada posterior no hauria estat comercialment interessant pel baix nombre de fruits que hi restarien.

4.3 Material

4.3.1 Material de camp

-Tisores de poda per realitzar la intervenció de poda durant el repòs vegetatiu, al mes de març del 2011.

-Cinta mètrica mil·limetrada per mesurar el perímetre del tronc, utilitzat en el repòs vegetatiu, el març de 2011.

-Bancs per tal de poder realitzar tots els recomptes de fruits durant tota l'experiència i poder dur a terme la recol·lecció.

-Galledes, caixes, cintes, bancs i bosses per tal de realitzar la recol·lecció i poder-ho agrupar per passades, per arbre, i poder-ho diferenciar de terra i de l'arbre. A més d'una malla pel tancat de la zona d'estudi per evitar la desaparició de fruits destinats a l'estudi.

4.3.2 Material de laboratori

-Calibrador de llaç per mesurar el perímetre dels fruits a la collita.

-Balança electrònica amb precisió de $\pm 0,01\text{g}$, per mesurar el pes dels fruits.

-Ganivet, marbre per a tallar, i safates per a guardar els trossos de cada fruit.

-Batedora per a poder fer el mixt.

-Suport, vas de precipitats, pipeta, bureta per fer la neutralització i determinar així l'acidesa.

-Refractòmetre digital per determinar el contingut en sòlids solubles.

4.4 Variables estudiades

4.4.1 Variables mesurades a l'experiència 1: Relacions al·lomètriques dels fruits

Les relacions al·lomètriques són les relacions existents, dos a dos, entre les diferents combinacions de variables que podem mesurar d'un òrgan, en aquest cas el fruit: el pes fresc, el perímetre equatorial màxim, els diàmetres màxims i mínims i l'alçada dels fruits. En el present estudi només s'ha estudiat la relació del pes del fruit i calibre (expressat com diàmetre equatorial equivalent a la lectura del perímetre equatorial màxim que es va realitzar).

A partir dels valors de pesos [g] i calibres [mm] corresponents de cada fruit, introduïts en el programa TableCurve 2D s'obté una regressió logarítmica [$\ln y = a + b \cdot \ln x$] relacionant ambdues variables.

4.4.2 Variables mesurades a l'experiència 2: Qualitat dels fruits en relació a la càrrega

- **Secció de tronc**

La secció de tronc es determina a partir de la mesura de perímetre de tronc realitzada amb una cinta mètrica. Resultant doncs:

$$Secció\ de\ tronc = \pi \cdot \left(\frac{Perímetre}{2 \cdot \pi} \right)^2$$

- **Nombre de fruits**

En el recompte de fruits, es va separar i etiquetar segons la seva procedència, aquells provinents de l'arbre i els provinents del terra.

- **Producció**

Per determinar la producció [t/ha] igual que en el cas anterior de nombre de fruits, es va separar la producció collida (obtinguda a partir dels fruits procedents de l'arbre) i la producció recollida (obtinguda a partir dels fruits procedents de l'arbre més del terra).

La producció de cada arbre (kg/arbre) és el resultat de la suma del pes de tots els fruits. La producció per unitat de superfície s'obté a partir dels quilos de fruits per arbre considerant el marc de plantació (5x2,6).

- **Calibre**

El calibre es determina amb un llaç de precisió en mil·límetres. El calibre de cada fruit es mesurar en la zona del perímetre equatorial màxim.

Es calibren tots els fruits de les 3 passades fetes en la recol·lecció (tant els de terra com els de l'arbre).

- **Determinacions analítiques**

La metodologia d'avaluació de sucres i acidesa ha estat modificada respecte de la oficial a partir d'un estudi complementari previ que es descriu a continuació.

Estudi complementari previ

En un estudi complementari previ (vegis els resultats en l'arxiu [..\ESTUDI PREVI.xls](#)) s'ha estudiat la possibilitat d'estalviar el pelat de cada fruit en l'anàlisi del contingut de sucres i l'acidesa, ja que segons mètode oficial de la OCDE "Régimen de la OCDE para la aplicación de normas Internacionales relacionadas con frutas y hortalizas", s'especifica que "No deben incluirse ni piel ni sólidos". Per aquest estudi es va procedir de la següent manera:

- 1) Mostra de 20 préssecs d'un arbre no inclòs a l'estudi.
- 2) Tall transversalment per sota del pinyol en la part més pròxima a la cavitat calicina.



Figura 4.4.2.1: Tall transversal per sota el pinyol

- 3) Divisió en dos parts iguals del casquet esfèric (executant el tall perpendicularment a l'eix del plànol de sutura).

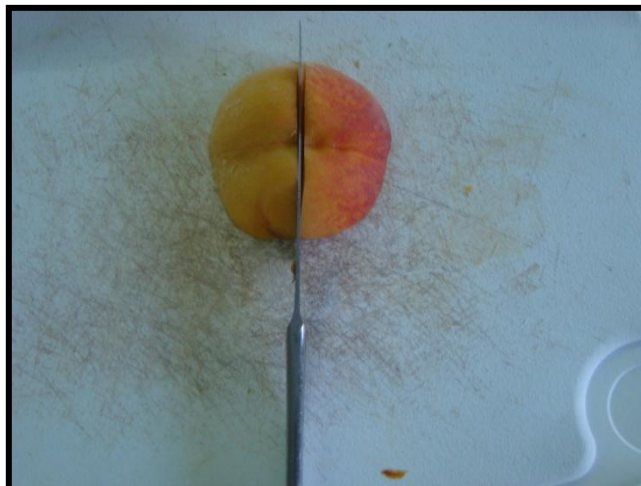


Figura 4.4.2.2: Tall perpendicular a l'eix de sutura

- 4) Reserva d'una part de cada casquet amb pell i de l'altra part pelada, obtenint-se 20 porcions amb pela i 20 porcions pelades.

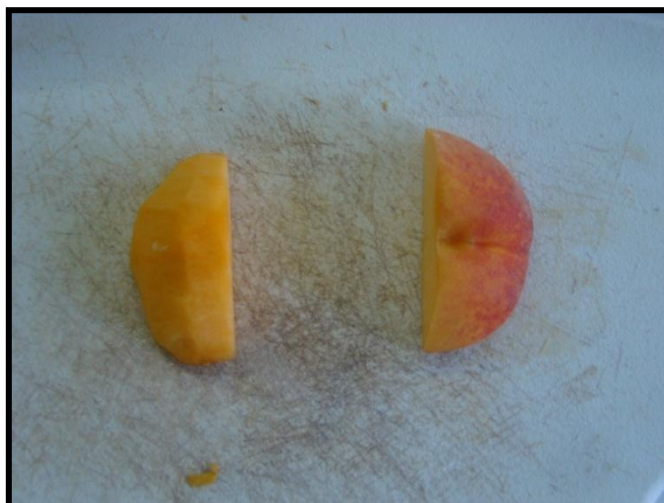


Figura 4.4.2.3: Talls obtinguts un amb pela i l'altre sense

5) Trituració separada d'ambdues mostres resultants.



Figura 4.4.2.4: 20 talls amb pela i 20 talls sense pela per ser analitzats i determinar possibles diferències en quant a paràmetres de qualitat

6) Repetició, per 4 vegades, del procés descrit i realització de les determinacions analítiques corresponents.

Alhora en aquest estudi previ, amb la mateixa finalitat anterior, d'estalviar recursos en l'analítica, es va contrastar l'efecte de filtrar o no filtrar el suc sobre els resultats de les determinacions. El filtrat es va fer amb paper de filtre de laboratori d'anàlisi qualitatiu de gramatge 80gr/m^2 , d'una espessor de $0,17\text{ mm}$ i diàmetre de porus de 150 mm

Els valors reflectits en les 2 taules següents reflecteixen el resultat d'aquest estudi:

Taula 4.4.2.1: Resultats de sucres [Graus Brix] i acidesa [AT(%)] obtinguts en les 4 mostres avaluades en l'estudi previ sobre la necessitat o no de pelar els fruits, promig de les 4 mostres i resultat de la mescla de les 4 mostres.

	FRUITS PELATS				FRUITS NO PELATS			
	SUCRES		ACIDESA		SUCRES		ACIDESA	
	NO FILTRAT	FILTRAT	NO FILTRAT	FILTRAT	NO FILTRAT	FILTRAT	NO FILTRAT	FILTRAT
mostra1	12,30	12,40	9,40	6,30	12,30	12,50	8,90	5,96
mostra2	12,90	13,00	6,90	4,62	13,00	13,10	6,40	4,29
mostra3	12,20	12,30	8,00	5,36	12,20	12,20	7,50	5,03
mostra4	11,50	11,60	7,90	5,29	11,50	11,70	7,50	5,03
promig	12,23	12,33	8,05	5,39	12,25	12,38	7,58	5,08
mescla	12,20	12,40	8,10	5,43	12,30	12,40	7,50	5,03

Taula 4.4.2.2: Resultats d'acidesa [AT(g/l àc.Màlic)] en el cas de pelar fruits i si no es pelen. Finalment el coeficient que relaciona aquestes dues situacions

	AT (g/l àc. Màlic)		
	PELATS	NO PELATS	COEFICIENT
	6,30	5,96	1,06
	4,62	4,29	1,08
	5,36	5,03	1,07
	5,29	5,03	1,05
promig	5,39	5,08	1,06
mescla	5,43	5,03	1,08

Analitzant els resultats obtinguts en les dues taules anteriors (taula 4.4.2.1 i taula 4.4.2.2) es desprèn que en el cas dels sucres, no hi ha una variació en quant a graus brix entre pelat i no pelat. En canvi en l'acidesa sí. Donada la correlació que s'observa en les dades, sembla ben plausible aplicar un coeficient o factor de correcció que en el seu promig resultaria de 1,064, o bé la equació de regressió lineal $y = 1,0024x + 0,3062$. D'aquesta forma s'estalviarà el pelat de tots els fruits amb el guany de temps que suposa, i sense afectar en la correcció dels resultats d'acidesa.

Pel que fa la necessitat de filtrar o no filtrar el suc, l'estudi confirma la necessitat de filtrar, perquè sinó es veuen afectats els valors d'acidesa.

Determinació de sucres i acidesa

L'obtenció del suc per la determinació posterior de sucres i acidesa es realitza a partir d'una petita porció de la part basal de cada fruit. De tot el conjunt de porcions de fruits del mateix arbre es realitza un mixt amb una batedora que posteriorment passa a ser filtrat. La determinació de sucres, en graus brix, es realitza a partir del suc resultant amb un refractòmetre digital i una pipeta per extreure'n una alíquota.



Figura 4.4.2.5: Refractòmetre digital utilitzat per la mesura de sucres

La determinació de l'acidesa, es basa en la neutralització de l'àcid amb una base. A partir de 10 ml de suc del mixt anterior, dipositat en un vas de precipitats al qual s'afegeix 10 ml de d'aigua i 3 gotes de fenolftaleïna com indicador, es neutralitza mitjançant una bureta amb una solució d'Hidròxid de sodi 0,1N fins al viratge a color rosa. La lectura dels mil·lilitres de NaOH consumits dona lloc a l'acidesa titlable expressada en percentatge d'àcid màlic a partir de l'expressió:

$$AT(\%) = \frac{ml\ NaOH * N\ (NaOH) * meq.factor\ àcid}{ml\ suc} * 100 \cdot 1,064$$

El factor de correcció aplicat 1,064 es conseqüència de l'estudi complementari previ descrit anteriorment.



Figura 4.4.2.6: Color que indica que l'àcid ha quedat neutralitzat per la base i fa referència als mil·lilitres de NaOH consumits

L'estudi recull els resultats del sucre i l'acidesa de cada passada incloent tots els fruits collits excepte en la tercera passada. En aquesta (que com s'ha reflectit en la descripció de la collita es van collir tots els fruits que restaven en l'arbre independentment del seu estat de maduresa), per aquestes determinacions només es van incloure aquells considerats aptes en quan a maduració. Així doncs es van descartar aquells que el color de fons dels quals no havia virat encara a color groc palla (tal com es pot veure a la figura 4.4.2.7), ja que degut al seu retràs en la maduresa, els resultats podrien veure's afectats.



Figura 4.4.2.7: Diferents estats de maduració dels préssecs. En la última passada el de baix a l'esquerra ja no es va incloure al mixt per l'avaluació de sucres i acidesa

4.5 Estudi estadístic

Totes les variables de l'experiència 2 descrites a l'apartat anterior, s'estudien mitjançant anàlisi de regressió entre cada parell de variables, a través del full de càlcul Microsoft Excel. En canvi les variables de l'experiència 1, s'han analitzat amb el programa Tablecurve 2d

La relació entre cada parell de variables s'estudia en base a l'ajust a una equació lineal **[$y=ax+b$]**, considerant el coeficient de determinació (R^2) i el valor crític de F per avaluar la significació de la relació.

5.	RESULTATS I DISCUSSIÓ.....	43
5.1	Nomenclatura utilitzada.....	43
5.2	Condicionants de l'assaig.....	43
5.2.1	Poda.....	43
5.2.2	Aclarida.....	44
5.2.3	Recol·lecció.....	44
5.3	Resultats de l'experiència 1: Relacions al·lomètriques dels fruits.....	46
5.4	Discussió de l'experiència 1: Relacions al·lomètriques dels fruits.....	48
5.5	Resultats de l'experiència 2: Qualitat dels fruits en relació a la càrrega.....	49
5.5.1	Relació calibres - producció.....	49
5.5.2	Discussió de la relació dels calibres amb la producció.....	53
5.5.3	Relació sucres - producció.....	55
5.5.4	Discussió de la relació dels sucres amb la producció.....	60
5.5.5	Relació acidesa - producció.....	61
5.5.6	Discussió de la relació de l'acidesa amb la producció.....	66
5.5.7	Relació número de fruits - producció.....	67
5.5.8	Discussió de la relació de número de fruits a collita i producció.....	70
5.5.9	Relació secció de tronc - diferents paràmetres de qualitat.....	71
	Pes dels fruits.....	72
5.5.10	Discussió de la relació entre secció de tronc i diferents paràmetres de qualitat.....	74

5. RESULTATS I DISCUSSIÓ

5.1 Nomenclatura utilitzada

A l'hora de presentar els resultats de l'estudi, s'ha decidit utilitzar els següents criteris:

- Producció aclarida: Es la producció teòrica que s'ha deixat en els arbres un cop feta l'aclarida.
- Producció collida: Es la producció que s'ha collit de l'arbre sense tenir en compte els fruits que han caigut al terra.
- Producció recollida: Es la producció total obtinguda, és a dir, la producció collida de l'arbre més la plegada del terra.

5.2 Condicions de l'assaig

Tots els resultats d'aquest apartat, es poden trobar a l'arxiu...[\DADES PROCESSOS.xls](#)

5.2.1 Poda

Tal i com es s'ha mostrat anteriorment a l'apartat de material i mètodes, en la taula següent es mostra el criteri que es va seguir en l'esporga dels arbres. S'hi reflecteix el nombre de rams mixtes per arbre, de 3 i 4 fruits, i el nombre de mixtes de 3 i de 4 que es van deixar per rama principal (considerant que el sistema de formació disposa de 4 eixos principals). Alhora es mostra el nombre de fruits per arbre que pertocaria deixar a l'aclarida, per assolir la producció prevista, a partir d'un pes per fruit de referència.

Taula 5.2.1.1: Número de rams mixtes de 4 fruits i de 3 fruits per arbre i per rama principal que es van conservar a la poda. Producció [kg/ha], Pes de fruit [g].

Fila	Arbre	Producció	Pes fruit	Fruits	Per arbre		Per rama (si 4 principals)	
					Mixtes de 4	Mixtes de 3	Mixtes de 4	Mixtes de 3
1	1	28000	190	201	50	67	13	17
	2	28000	190	201	50	67	13	17
	3	28000	190	201	50	67	13	17
	4	28000	190	201	50	67	13	17
	5	28000	190	201	50	67	13	17
	6	26000	200	177	44	59	11	15
	7	26000	200	177	44	59	11	15
	8	26000	200	177	44	59	11	15
	9	26000	200	177	44	59	11	15
	10	26000	200	177	44	59	11	15
	11	26000	200	177	44	59	11	15
2	1	30000	200	205	51	68	13	17
	2	30000	200	205	51	68	13	17
	3	30000	200	205	51	68	13	17
	4	30000	200	205	51	68	13	17
	5	30000	200	205	51	68	13	17
	6	30000	200	205	51	68	13	17
	7	30000	200	205	51	68	13	17
	8	30000	200	205	51	68	13	17
	9	30000	200	205	51	68	13	17
	10	30000	200	205	51	68	13	17
	11	30000	200	205	51	68	13	17

La poda dels arbres es va fer en repòs hivernal sense contemplar cap criteri relacionat amb l'objecte del present estudi. Es tractava, doncs, de partir d'uns arbres podats segons la pràctica habitual de la parcel·la.

5.2.2 Aclarida

En la taula següent es mostra els arbres que concretament van ser objecte de l'assaig, la seva secció de tronc, l'estimació del seu potencial productiu, segons un rang de 1 a 5, la producció objectiu decidida per establir la variabilitat de l'assaig, els fruits teòrics a deixar en l'aclarida, els fruits que realment van quedar després de l'execució de la mateixa, i la producció a esperar en base a aquest nombre de fruits anterior.

Taula 5.2.2.1: Dades dels arbres objecte de l'assaig en relació al seu vigor, càrrega productiva i fruits a l'aclarida. Secció de tronc [cm²/arbre], Producció [kg/ha], Fruits [nombre de fruits /arbre] i número de fruits que es van deixar després de l'aclarida respecte el número de fruits

Fila	Arbre	Secció tronc	Producció establerta	Fruits teòrics aclarida	Fruits després aclarir	Producció després aclarir	
1	2	407,0	45000	338	256	35.781	
	3	291,4	13000	98	102	14.256	
	4	272,5	29000	218	186	25.997	
	5	394,6	8000	60	64	8.945	
	7	700,5	24000	180	136	19.009	
	8	322,1	40000	300	200	27.954	
	9	289,5	8000	60	63	8.805	
	10	286,6	35000	263	159	22.223	
	2	1	484,4	40000	300	214	29.911
		3	299,2	19000	143	143	19.987
5		362,8	35000	263	161	22.503	
6		296,3	24000	180	180	25.158	
8		292,4	8000	60	62	8.666	
9		395,7	13000	98	100	13.977	
11		357,4	45000	338	249	34.803	

Es pot observar la discordança en alguns casos entre el nombre de fruits comptats després de l'aclarida i el quin teòricament es pretenia. A l'habitual grau d'incertesa en el quallat dels fruits cal afegir aquesta campanya un quallat molt inferior als acostumats en aquesta parcel·la.

5.2.3 Recol·lecció

En la taula següent es mostra els resultats del nombre de fruits per arbre obtinguts en la recol·lecció respecte els que es van deixar després de l'aclarida.

Taula 5.2.3.1: Nombre de fruits previstos després d'aclarida respecte el nombre de fruits obtinguts en la recol·lecció

Fila	Arbre	ACLARIDA		Nº fruits total recollits		
		Fruits previstos després aclarir	Producció després aclarir	Del terra	De l'arbre	Total
1	2	256	35.781	100	213	313
	3	102	14.256	81	132	213
	4	186	25.997	94	103	197
	5	64	8.945	34	79	113
	7	136	19.009	47	101	148
	8	200	27.954	60	120	180
	9	63	8.805	49	43	92
	10	159	22.223	83	152	235
2	1	214	29.911	59	114	173
	3	143	19.987	51	95	146
	5	161	22.503	48	63	111
	6	180	25.158	83	112	195
	8	62	8.666	50	66	116
	9	100	13.977	43	106	149
	11	249	34.803	80	206	286

Es pot veure que en algun arbre hi ha una diferència considerable entre fruits deixats a l'aclarida i els que realment es van recollir. L'explicació rau en la dificultat de l'operació (realitzada per operaris aliens a l'estudi) i la inherent imprecisió del recompte de fruits en un estadi precoç de creixement amb fruits de reduïdes dimensions. Cal destacar que aquest fet no resta vàlida als resultats.

També cal destacar que dies previs a la collita la zona va estar afectada per fenòmens meteorològics adversos, caracteritzats per fortes pluges i fortes ràfegues de vent. D'aquí vindria l'explicació de perquè en segons quin cas hi hagin tants fruits en el terra.

Vistos els resultats en la taula següent es mostra la producció que realment es va obtenir en l'assaig.

Taula 5.2.3.2: Producció obtinguda [kg/ha] del terra i de l'arbre.
A més de la suma del terra i arbre (producció recollida)

Fila	Arbre	Producció terra	Producció arbre	Producció total recollida
1	2	16.736,92	41.451,44	58.188,36
	3	10.197,90	17.323,48	27.521,38
	4	11.077,54	12.091,41	23.168,95
	5	4.709,78	14.407,78	19.117,56
	7	8.411,92	20.624,98	29.036,89
	8	10.411,85	19.769,54	30.181,38
	9	7.100,48	6.800,62	13.901,09
	10	11.474,43	21.007,57	32.482,00
2	1	9.153,62	19.595,72	28.749,35
	3	8.767,29	17.693,38	26.460,68
	5	7.674,83	10.810,32	18.485,15
	6	11.677,46	17.809,72	29.487,18
	8	8.382,31	11.460,65	19.842,95
	9	6.155,95	16.894,77	23.050,72
	11	10.807,38	30.571,98	41.379,37

5.3 Resultats de l'experiència 1: Relacions al·lomètriques dels fruits

Les relacions al·lomètriques dels fruits constitueixen la relació entre alguns dels diferents paràmetres que es poden mesurar d'un fruit com pot ser el volum, pes, diàmetre i perímetre. En el present estudi només s'ha estudiat la relació entre el pes i el calibre.

Un cop pesats i calibrats tots els fruits collits en els 15 arbres d'estudi s'ha realitzat la seva representació gràfica per trobar la relació al·lomètrica entre el calibre dels fruits i el seu corresponent pes (Figura 5.3.1). Es van pesar i calibrar un total de 1.705 fruits.

Tots els valors es poden trobar a l'arxiu del cd [G:TPTRELACIONS AL·LOMÈTRIQUES.xls](#)

S'ha utilitzat una equació potencial [$y=ax^b$] proposada per Gould (1965) essent les abscisses (x) el calibre del fruit (mm), i en ordenades (y) el pes del fruit (g). Per altra banda els coeficients a i b provenen de les regressions realitzades en l'estudi estadístic amb el programa Tablecurve2d.

Ara bé el programa ha transformat la equació anterior en una equació de model lineal, utilitzant la correlació de Goldberger (1968) [$\ln y = a + b \ln x$].

En la part d'annexes s'afegeix els valors estadístics utilitzats pel programa Tablecurve2d.

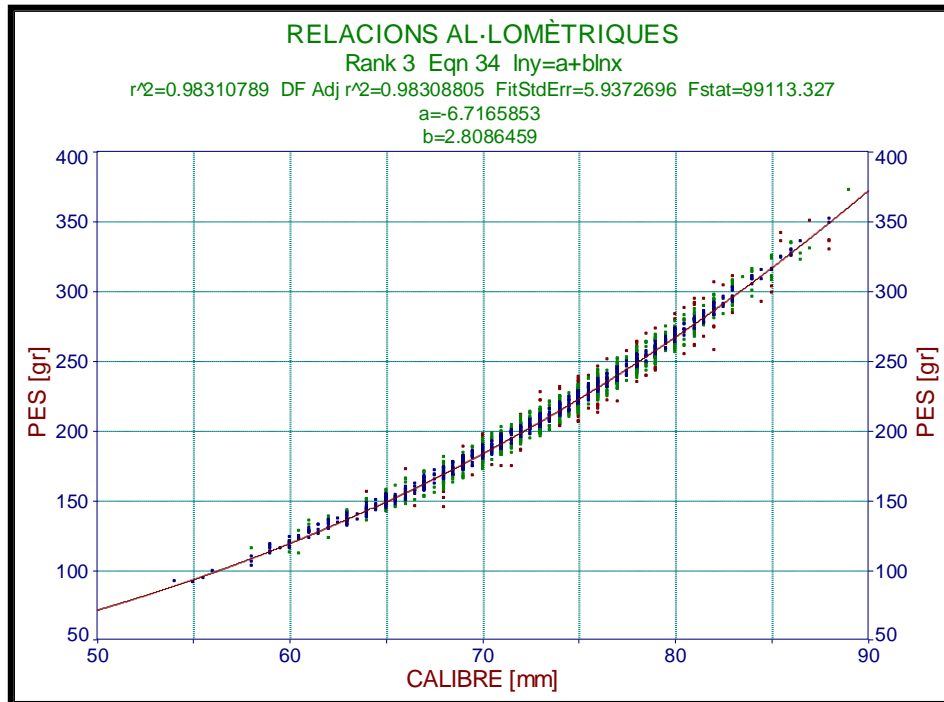


Figura 5.3.1 Relació al·lomètrica entre el calibre i el pes dels fruits de préssec de la varietat Baby Gold 6

Taula 5.3.1 Resultats estadístics de la relació al·lomètrica pes-calibre dels fruits de préssec de la varietat Baby Gold 6

Rank 3 Eqn 34 $\ln y=a+blnx$						
r^2	Coef Det	DF Adj r^2	Fit Std Err	F-value		
0.9831078949		0.9830880452	5.9372695849	99113.327283		
Parm	Value	Std Error	t-value	95% Confidence Limits		P> t
a	-6.71658530	0.039833254	-168.617539	-6.79471257	-6.63845803	0.00000
b	2.808645902	0.009213597	304.8370616	2.790574739	2.826717064	0.00000
Area Xmin-Xmax	Area Precision					
7188.8207094	5.083445e-11					
Function min	X-Value	Function max	X-Value			
88.859955978	54.000061687	361.55162651	89.000000000			
1st Deriv min	X-Value	1st Deriv max	X-Value			
4.6217752976	54.000061687	11.409780831	89.000000000			
2nd Deriv min	X-Value	2nd Deriv max	X-Value			
0.1547989889	54.000061687	0.2318680150	89.000000000			
Soln Vector	Covar Matrix					
Direct	LUDecomp					
r^2 Coef Det	DF Adj r^2	Fit Std Err	Max Abs Err			
0.9831078949	0.9830880452	5.9372695849	29.043030337			
r^2 Attainable	0.9839879797					
Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Statistic	P>F	
Regr	3493860.8	1	3493860.8	99113.3	0.00000	
Error	60032.743	1703	35.25117			
Total	3553893.5	1704				
Lack Fit	3127.7279	62	50.447224	1.45477	0.01295	
Pure Err	56905.015	1641	34.677035			

5.4 Discussió de l'experiència 1: Relacions al·lomètriques dels fruits

Les dades obtingudes de pes i calibre dels fruits introduïdes al programa Tablecurve2d, han permès realitzar l'ajust al model de regressió proposat i estudiar també la seva significació estadística.

En la figura 5.3.1 i en la taula 5.3.1, es pot veure la bona correlació que hi ha entre les dos variables. Així ho demostra el coeficient de determinació (R^2) assolit, en els quals el seu valor és de 0,984 tal com es pot veure a la gràfica anterior. A més un nivell de significació de 0,0000 i uns coeficients de variació (C.V.) molt baixos. Els nivells de $p < 0,001$ avalen fortament la significació estadística de l'ajustament realitzat

En el model a i b són paràmetres que són característics de la varietat i el cas de x i y són les dos variables que han estat objecte de relació.

Aquests resultats en indiquen la bona relació que hi ha entre les dues variables estudiades que permetran definir un pes de fruit a partir d'un calibre determinat. Segons Dalmases et al (1998) aquestes relacions, els paràmetres obtinguts, són característics de cada varietat, i en un sentit molt rigorós caldria entendre que la seva exacta validesa s'ha de cenyir a la campanya objecte d'estudi.

5.5 Resultats de l'experiència 2: Qualitat dels fruits en relació a la càrrega

Per a cada parella de variables definides s'estudiarà la relació entre la producció (en diferents formes d'expressió) i una variable de qualitat com pot ser el calibre, el contingut de sucres, l'acidesa, el número de fruits i la secció de tronc.

S'estudia la relació lineal $[y=ax+b]$ entre ambdues variables prenent com variable independent la producció i la dependent la que defineix el paràmetre de qualitat.

5.5.1 Relació calibres - producció

L'estudi d'aquesta relació s'ha realitzat prenent la variable explicativa, producció, tal com s'ha dit anteriorment, en diferents formes d'expressió: producció després d'aclarida, producció collida i producció recollida.

Els resultats del punt 5.5.1 es poden veure a l'arxiu ...[CALIBRES.xls](#)

Producció prevista a l'aclarida

Es parla de producció prevista perquè tal com s'ha comentat a l'apartat 5.2.3 la producció que en un principi va quedar no es correlaciona amb la que realment s'ha recol·lectat.

En la taula i figura següent es mostren els resultats obtinguts en cada un dels arbres, per les variables: producció després d'aclarida [t/ha] i promig del pes dels fruits collits [g].

Taula 5.5.1.1: Resultats obtinguts dels calibres de fruits collits [mm] segons la producció prevista després d'aclarir [t/ha] en cada arbre estudiat

Fila	Arbre	Calibre	Producció prevista després aclarir	
1	2	78,21	35,8	
	3	68,09	14,3	
	4	65,07	26,0	
	5	76,14	8,9	
	7	79,35	19,0	
	8	73,6	28,0	
	9	72,52	8,8	
	10	69,6	22,2	
	2	1	74,83	29,9
		3	76,97	20,0
5		74,66	22,5	
6		72,95	25,2	
8		74,96	8,7	
9		72,78	14,0	
11		70,96	34,8	

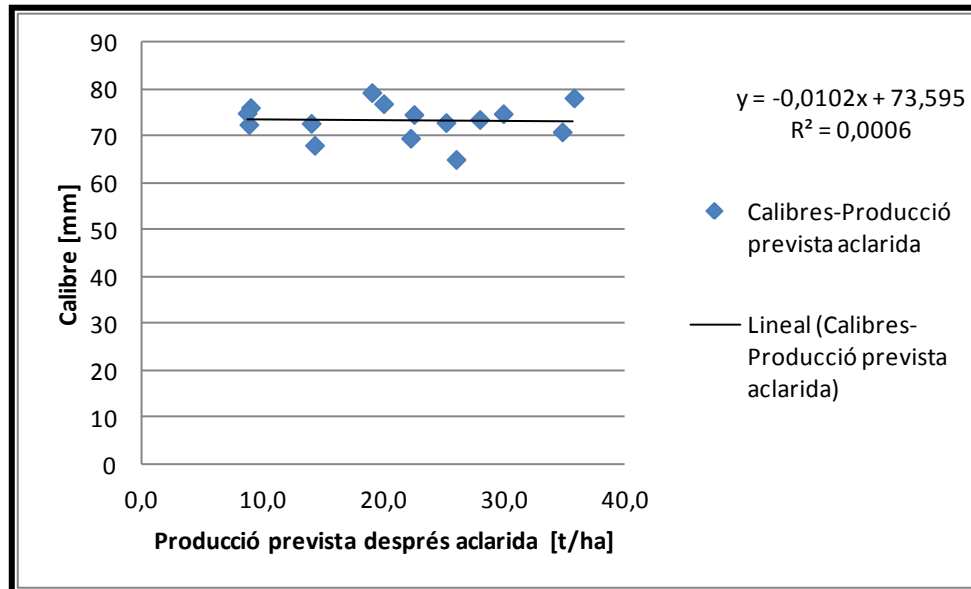


Figura 5.5.1.1: Regressió lineal entre la producció prevista després d'aclarida i el calibre promig dels fruits de cada arbre

En la següent taula es mostra l'anàlisi de variància dels resultats anteriors (taula 5.5.1.1) fet amb el programa informàtic Microsoft Excel.

Taula 5.5.1.2: Anàlisi de variància dels resultats de producció prevista després d'aclarida-calibres

	Graus de llibertat	Suma de quadrats	Promig dels quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	0,12	0,12	0,01	0,93
Residus	13	204,11	15,70		
Total	14	204,23			

Producció collida

En la taula i la figura següent, es mostren els resultats obtinguts en cada un dels arbres per les variables: la producció collida [t/ha] i el promig dels calibres collits [mm].

Taula 5.5.1.3: Resultats obtinguts dels calibres dels fruits collits [mm] segons la producció collida [t/ha]

Fila	Arbre	Calibres	Producció collida
1	2	78,21	41,45
	3	68,09	17,32
	4	65,07	12,09
	5	76,14	14,41
	7	79,35	20,63
	8	73,6	19,77
	9	72,52	6,80
	10	69,6	21,01
2	1	74,83	19,60
	3	76,97	17,69
	5	74,66	10,81
	6	72,95	17,81
	8	74,96	11,46
	9	72,78	16,90
	11	70,96	30,57

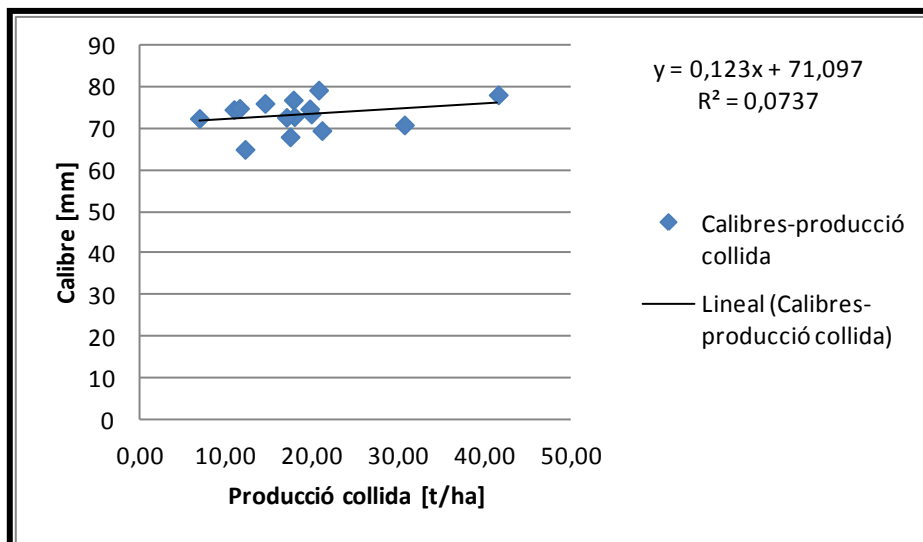


Figura 5.5.1.2: Regressió lineal entre la producció collida i el calibre dels fruits collits en cada arbre

En la taula següent es mostra l'anàlisi de variància dels resultats anteriors (taula 5.5.1.3).

Taula 5.5.1.4: Anàlisi de variància dels resultats calibres-Producció collida

	Graus de llibertat	Suma de quadrats	Promig dels quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	15,06	15,06	1,03	0,33
Residus	13	189,18	14,55		
Total	14	204,23			

Producció recollida

En la taula i figura següent, es mostren els resultats obtinguts en cada un dels arbres de les dos variables: producció recollida i el promig de calibres.

Taula 5.5.1.5 Resultats obtinguts dels calibres dels fruits collits [mm] segons la producció recollida [t/ha]

Fila	Arbre	Calibre	Producció recollida	
1	2	78,21	58,19	
	3	68,09	27,52	
	4	65,07	23,17	
	5	76,14	19,12	
	7	79,35	29,04	
	8	73,6	30,18	
	9	72,52	13,90	
	10	69,6	32,48	
	2	1	74,83	28,75
		3	76,97	26,46
5		74,66	18,49	
6		72,95	29,49	
8		74,96	19,84	
9		72,78	23,05	
11		70,96	41,38	

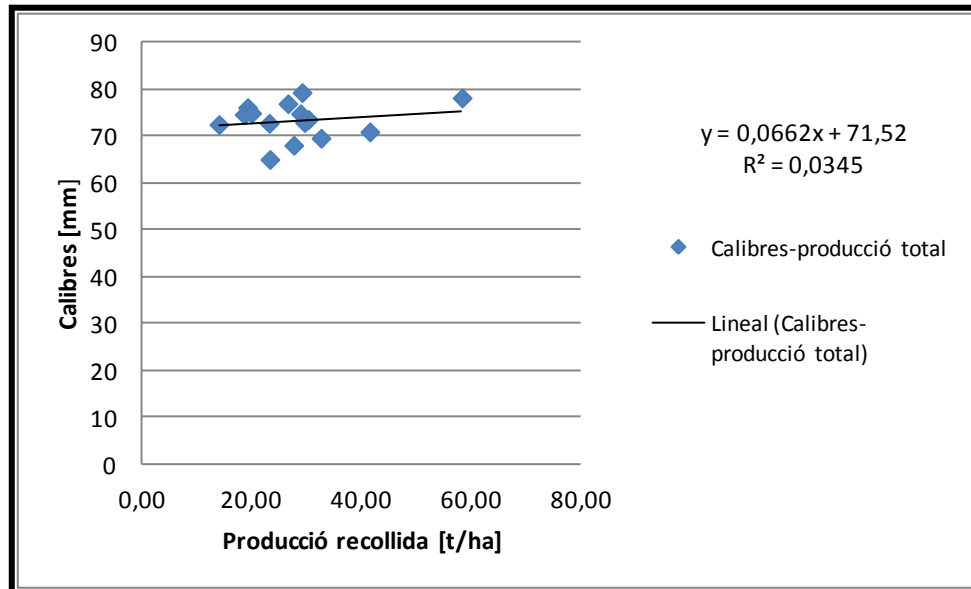


Figura 5.5.1.3 Regressió lineal entre els calibres dels fruits collits en cada arbre i la producció recollida

En la taula següent es pot veure l'anàlisi de variància dels resultats anteriors (taula 5.5.1.3) fet amb el programa informàtic Excel.

Taula 5.5.1.6: Anàlisi de variància dels resultats de calibres - Producció recollida

	Graus de llibertat	Suma de quadrats	Promig dels quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	7,04	7,04	0,46	0,51
Residus	13	197,19	15,17		
Total	14	204,23			

5.5.2 Discussió de la relació dels calibres amb la producció

En cap cas es troba un coeficient R^2 prou elevat com per determinar la relació de les dues variables. El R^2 més alt que s'obté en l'estudi és de 0,073 i en l'anàlisi de variància que ha de corroborar validesa de la relació estudiada, en cap cas el valor crític de F no resulta significatiu. Per tant del present estudi no es pot deduir una relació consistent entre ambdues variables.

No es pot dir que no hi ha relació entre les dues variables, ja que alguns estudis com DeJong (1987) han establert que el calibre dels fruits està correlacionat negativament amb la càrrega creixent dels cultius d'arbres, és a dir, a més càrrega en l'aclarida, finalment s'obtenen uns calibres menors en aquell arbre. Per tant la càrrega tindria un efecte important sobre la mida dels fruits.

En el present estudi no s'ha pogut demostrar cap relació entre les dues variables.

Sense negar la relació, es podria argumentar la hipòtesi que es presenta a continuació. Per a que els efectes de la càrrega sobre el calibre siguin fàcilment manifestos, el rang

de produccions estudiat cal que sigui molt ampli, o bé la dimensió de l'experiment en nombre d'arbres molt més gran. També, formulant-ho a l'inrevés: si el ventall de càrregues deixat, no difereix exageradament de la càrrega que l'arbre pot suportar la repercussió en els calibres és poc acusada. Johnson et al (1989) van arribar a trobar una relació significativa entre ambdues variables treballant amb rangs de càrrega de 150 a 2200 fruit per arbre. El present estudi s'ha mogut entre els 60 i els 390 fruits per arbre.

En cas de càrrega alta la fisiologia de l'arbre vindria a ser capaç de compensar un nombre elevat de fruits sense afectar-los suficientment en el seu calibre. En cas de càrrega baixa l'arbre no faria directament més grans els calibres, derivant probablement la seva producció a constituir massa vegetativa.

Com passa en altres relacions, la sensibilitat de resposta a la modificació d'una variable no és prou elevada per a ser posada de manifest, a menys que el volum de material assajat sigui molt elevat per engolir l'error experimental degut a la inherent diversitat de factors que intervenen en l'expressió de la variable resposta. Com ara: el material vegetal de partida (arbres iguals genèticament, però diferents en quant a dimensions –no deixen de ser unitats individuals amb tot un “històric” particular acumulat), a les micro-condicions de sòl (en quant a nutrició hídrica i mineral), radiació rebuda (per ubicació espacial en parcel·la), possible afectació diferencial de patògens (com ara moniliosis, cendrosa i poll de San José, entre altres), i incidències climàtiques (com ara el vent) que poden afectar en diferent grau cada un dels arbres. També, les activitats manuals del procés productiu (com ara la poda –i no només la de la campanya actual) poden ser causa de diferències entre els arbres que suporten l'experiència.

Alhora, en funció de la sensibilitat abans esmentada, l'execució de l'experiència pot requerir nivells de rigor i exigència més elevats, per tal de fer possible la manifestació d'uns efectes que d'altra manera no serien evidents.

5.5.3 Relació sucres - producció

En aquest cas s'estudia la possible relació entre les produccions obtingudes i els continguts de sucres en els fruits associats.

S'estudia la relació lineal [$y=ax+b$] entre ambdues variables prenent com a variable independent la producció [t/ha] i la dependent els sucres [°Brix].

Tots els resultats d'aquest punt 5.5.3 es poden trobar a: ...\[SUCRES.xls](#)

En els sucres, tal com s'ha dit a Material i Mètodes, es van fer tres mesures (una per cada passada) i finalment s'ha ponderat cada valor amb la producció recollida a cada passada per així trobar un valor global de cada arbre. Els resultats dels sucres es poden veure a la següent taula:

Taula 5.5.3.1: Ponderació dels sucres corresponent al pes de cada passada en la producció final de cada arbre

Fila	Arbre	PRODUCCIÓ (kg/ha)						SUCRES (brix)					
		1ª passada	%1ª passada	2ª passada	%2ª passada	3ª passada	%3ª passada	Producció recollida	1ª passada	2ª passada	3ª passada	Ponderació 1ª, 2ª i 3ª passada	
1	2	7669,99	13%	42052,15	72%	8467,99	15%	58190,13	14,70	13,80	14,40	14,01	
	3	4639,76	17%	19469,29	71%	3412,37	12%	27521,42	15,20	15,70	16,30	15,69	
	4	2106,84	9%	17491,91	75%	3570,84	15%	23169,59	16,30	16,00	16,10	16,04	
	5	1766,69	9%	14946,83	78%	2404,22	13%	19117,74	15,50	15,30	16,30	15,44	
	7	6628,38	23%	19731,84	68%	2677,53	9%	29037,75	15,40	15,30	14,90	15,29	
	8	5512,91	18%	19038,91	63%	5629,99	19%	30181,81	15,30	14,70	14,10	14,70	
	9	8090,91	58%	5810,3	42%	0	0%	13901,21	16,10	16,40		16,23	
	10	3407,38	10%	25766,3	79%	3309,53	10%	32483,21	15,70	14,50	15,80	14,76	
	2	1	11154,76	39%	17406,45	61%	188,84	1%	28750,05	14,70	14,40		14,42
		3	11047,53	42%	10699,6	40%	4714,07	18%	26461,2	15,00	14,40	14,50	14,67
5		3764,3	20%	12241,84	66%	2479,3	13%	18485,44	14,70	13,80	13,20	13,90	
6		10427,3	35%	15348,46	52%	3712,3	13%	29488,06	14,40	13,80	12,10	13,80	
8		10063,84	51%	9111,3	46%	668	3%	19843,14	13,90	13,90		13,43	
9		4959,68	22%	14820,07	64%	3271,3	14%	23051,05	14,00	13,70	13,80	13,78	
	11	10672,6	26%	28613,53	69%	2093,61	5%	41379,74	14,20	13,50	14,60	13,74	

Producció prevista després d'aclarida

En la taula i figura següent es mostren per cada un dels arbres segons la producció teòrica després d'aclarida [t/ha] els resultats que s'han obtingut de la ponderació dels sucres [°Brix].

Taula 5.5.3.2: Resultats obtinguts de sucres en cada arbre [°Brix] segons la producció prevista després d'aclarida [t/ha]

Fila	Arbre	Sucres	Producció després aclarida	
1	2	14,01	35,78	
	3	15,69	14,26	
	4	16,04	26,00	
	5	15,44	8,95	
	7	15,29	19,01	
	8	14,70	27,95	
	9	16,23	8,81	
	10	14,76	22,22	
	2	1	14,42	29,91
		3	14,67	19,99
5		13,90	22,50	
6		13,80	25,16	
8		13,43	8,67	
9		13,78	13,98	
11		13,74	34,80	

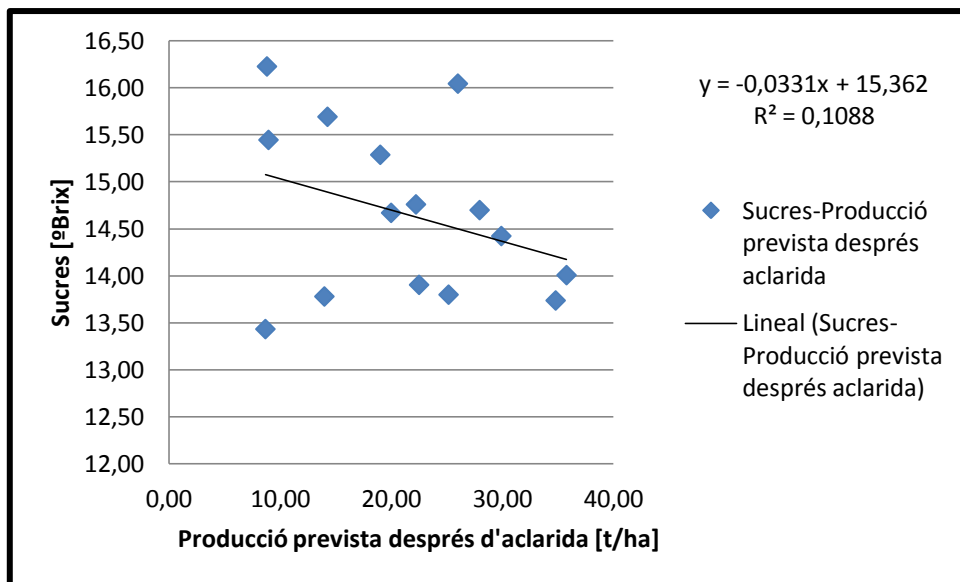


Figura 5.5.3.1: Regressió lineal entre els sucres i la producció prevista en cada arbre després d'aclarida

En la taula següent es pot veure l'anàlisi de variància dels resultats anteriors (Taula 5.5.3.2).

Taula 5.5.3.3: Anàlisi de variància dels resultats entre sucres i producció prevista després d'aclarida

	Graus de llibertat	Suma de quadrats	Promig dels quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	1,24	1,24	1,59	0,23
Residus	13	10,14	0,78		
Total	14	11,38			

Producció collida

En la taula i figura següent es mostren els resultats obtinguts en cada un dels arbres, per les variables: producció collida [t/ha] i la ponderació dels sucres [°Brix].

Taula 5.5.3.4: Resultats obtinguts dels sucres [°Brix] en cada arbre segons la producció collida [t/ha]

Fila	Arbre	Sucres	Producció collida	
1	2	14,01	41,45	
	3	15,69	17,32	
	4	16,04	12,09	
	5	15,44	14,41	
	7	15,29	20,63	
	8	14,70	19,77	
	9	16,23	6,80	
	10	14,76	21,01	
	2	1	14,42	19,60
		3	14,67	17,69
5		13,90	10,81	
6		13,80	17,81	
8		13,43	11,46	
9		13,78	16,90	
11		13,74	30,57	

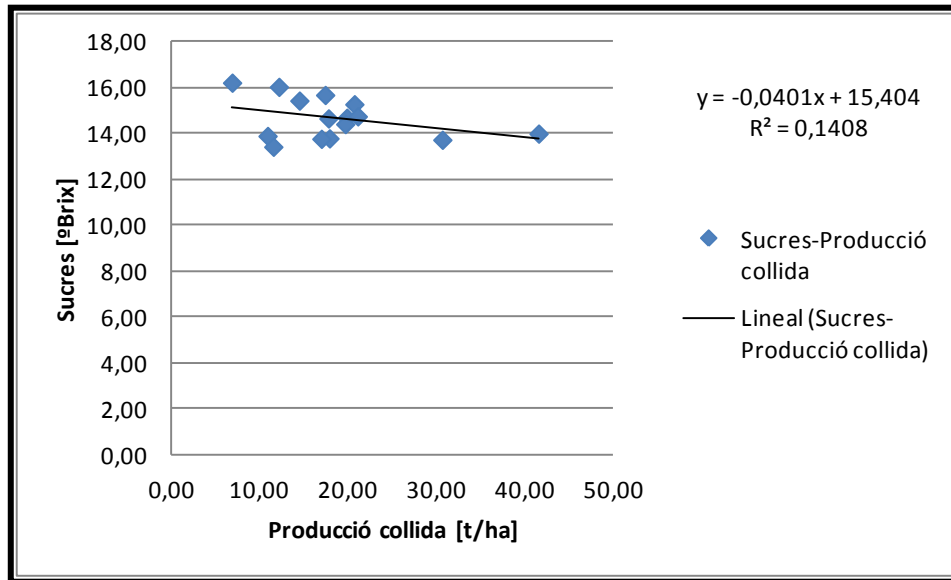


Figura 5.5.3.2: Regressió lineal entre els sucres i la producció collida

En la taula següent es pot veure l'anàlisi de variància dels resultats anteriors (Taula 5.5.3.4).

Taula 5.5.3.5: Anàlisi de variància dels resultats entre sucres i producció collida

	Graus de llibertat	Suma de quadrats	Promig dels quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	1,60	1,60	2,13	0,17
Residus	13	9,78	0,75		
Total	14	11,38			

Producció recollida

En la taula i figura següent es mostren els resultats obtinguts en cada un dels arbres, per les variables: producció recollida [t/ha] i ponderació dels sucres [°Brix].

Taula 5.5.3.6: Resultats obtinguts dels sucres [°Brix] segons la producció recollida en cada arbre [t/ha]

Fila	Arbre	Producció collida	Sucres
1	2	58,19	14,02
	3	27,52	15,68
	4	23,17	16,06
	5	19,12	15,46
	7	29,04	15,29
	8	30,18	14,71
	9	13,90	16,20
	10	32,48	14,78
2	1	28,75	14,55
	3	26,46	14,54
	5	18,49	13,80
	6	29,49	13,87
	8	19,84	13,90
	9	23,05	13,78
	11	41,38	13,74

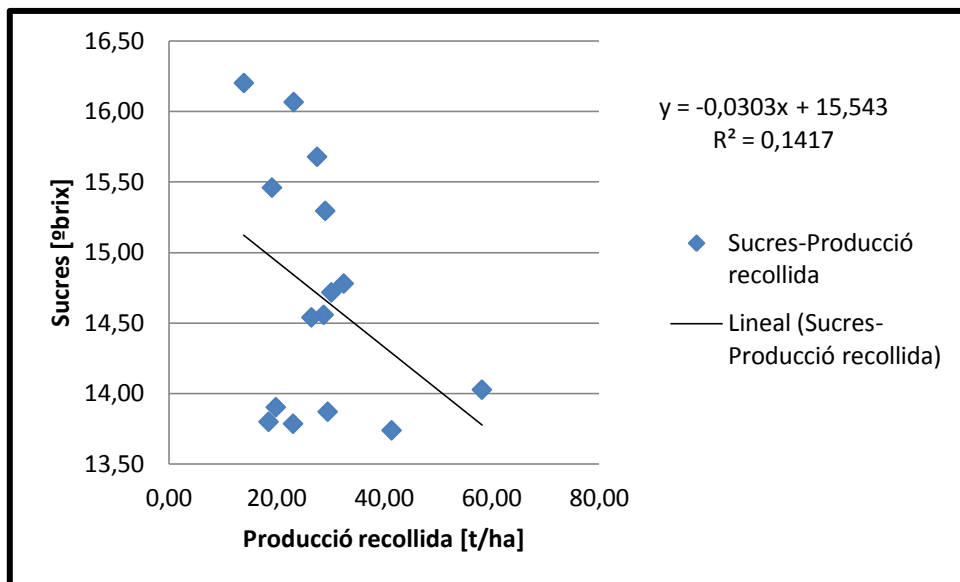


Figura 5.5.3.3: Regressió lineal entre sucres i producció recollida

En la taula següent es pot veure l'anàlisi de variància dels resultats anteriors (Taula 5.5.3.6) fet amb el programa informàtic Microsoft Excel.

Taula 5.5.3.7: Anàlisi de variància dels resultats entre sucres i producció recollida

	Graus de llibertat	Suma de quadrats	Promig dels quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	1,48	1,48	2,15	0,17
Residus	13	8,93	0,69		
Total	14	10,41			

5.5.4 Discussió de la relació dels sucres amb la producció

L'índex refractomètric o sucres indica el contingut de sòlids solubles al fruit. Aquest s'expressa en % o graus Brix. És a la vegada un indicador del contingut de sucres del fruit, ja que al voltant del 80% del residu sec soluble són sucres, xifra que depèn molt de l'espècie i varietat.

Analitzant els resultats, es pot veure que en el cas de producció després d'aclarida no es pot afirmar la relació amb la variable sucres ja que el coeficient R^2 és molt baix i el valor crític de F, que ens corrobora els resultats té un valor superior a 0,2. Així igual amb el cas de producció collida i producció recollida.

DeJong et al. (1987), en un estudi va concloure amb la relació entre les dues variables i per tant, que l'aclarida tenia un efecte significatiu en augmentar el nivell de graus Brix a les fruites dels arbres que havien estat aclarits.

Al contrari Dann et al (1984), no va trobar una relació prou significativa entre les dues variables ja que no s'havia mostrat diferències en els fruits dels arbres que havien estat aclarits, respecte els no aclarits.

En el cas d'estudi igual que Dann et al. (1984), tampoc és pot afirmar la relació entre les dues variables, i si hi és l'efecte no es fa detectable en cap experiment d'aquestes dimensions.

5.5.5 Relació acidesa - producció

En aquest cas s'estudia la possible relació entre les produccions obtingudes i l'acidesa en els fruits associats.

S'estudia la relació lineal $[y=ax+b]$ entre ambdues variables prenent com a variable independent la producció [kg/ha] i la dependent l'acidesa [g/l àcid màlic].

El valor final obtingut de l'acidesa, és el resultat de la ponderació de 3 mesures (una en cada passada) d'acord amb la producció recollida a cada passada. La ponderació es pot veure a la taula 5.9.1.

Els resultats es poden veure a l'arxiu ...[\ACIDESA.xls](#).

Taula 5.5.5.1: Ponderació de l'acidesa d'acord amb la producció recollida a cada passada en cada un dels arbres estudiats

Fila	Arbre	PRODUCCIÓ (kg/ha)							ACIDESA				
		1ª passada	%1ª passada	2ª passada	%2ª passada	3ª passada	%3ª passada	Producció recollida	1ª passada	2ª Passada	3ª Passada	Ponderació 1ª, 2ª i 3ª passada	
1	2	7669,99	16%	42052,15	70%	8467,99	14%	58190,13	5,06	5,41	5,63	5,38536316	
	3	4639,76	23%	19469,29	63%	3412,37	15%	27521,42	5,06	5,34	5,7	5,32991392	
	4	2106,84	14%	17491,91	65%	3570,84	21%	23169,59	4,84	5,41	5,13	5,270022048	
	5	1766,69	10%	14946,83	76%	2404,22	14%	19117,74	5,2	5,77	6,05	5,750148078	
	7	6628,38	24%	19731,84	68%	2677,53	8%	29037,75	5,2	5,91	5,77	5,725988749	
	8	5512,91	21%	19038,91	60%	5629,99	19%	30181,81	5,41	5,77	4,99	5,544633774	
	9	8090,91	67%	5810,3	33%	0	0%	13901,21	4,84	4,91	0	4,863090002	
	10	3407,38	8%	25766,3	78%	3309,53	14%	32483,21	5,77	4,99	4,91	5,042872893	
	2	1	11154,76	52%	17406,45	48%	188,84	0%	28750,05	4,49	5,2	0	4,833472733
		3	11047,53	18%	10699,6	55%	4714,07	27%	26461,2	5,06	5,41	5,63	5,404301115
5		3764,3	10%	12241,84	74%	2479,3	16%	18485,44	4,41	5,41	5,48	5,320311974	
6		10427,3	35%	15348,46	56%	3712,3	8%	29488,06	4,06	5,2	5,06	4,786170721	
8		10063,84	59%	9111,3	41%	668	0%	19843,14	4,41	4,77	0	4,557378899	
9		4959,68	22%	14820,07	61%	3271,3	17%	23051,05	4,7	4,77	5,13	4,814727355	
	11	10672,6	25%	28613,53	69%	2093,61	5%	41379,74	4,34	4,49	4,34	4,444088572	

Producció prevista després d'aclarida

En la taula i figura següent es mostren els resultats obtinguts en cada un dels arbres, les variables: producció prevista després d'aclarida [t/ha] i l'acidesa dels fruits corresponents [g/l àcid màlic].

Taula 5.5.5.2 Resultats obtinguts de l'acidesa dels fruits [g/l àcid màlic] segons la producció prevista després d'aclarida [t/ha] en cada arbre

Fila	Arbre	Acidesa	Producció després aclarida
1	2	5,39	35,78
	3	5,33	14,26
	4	5,27	26,00
	5	5,75	8,95
	7	5,73	19,01
	8	5,54	27,95
	9	4,86	8,81
	10	5,04	22,22
2	1	4,83	29,91
	3	5,40	19,99
	5	5,32	22,50
	6	4,79	25,16
	8	4,56	8,67
	9	4,81	13,98
	11	4,44	34,80

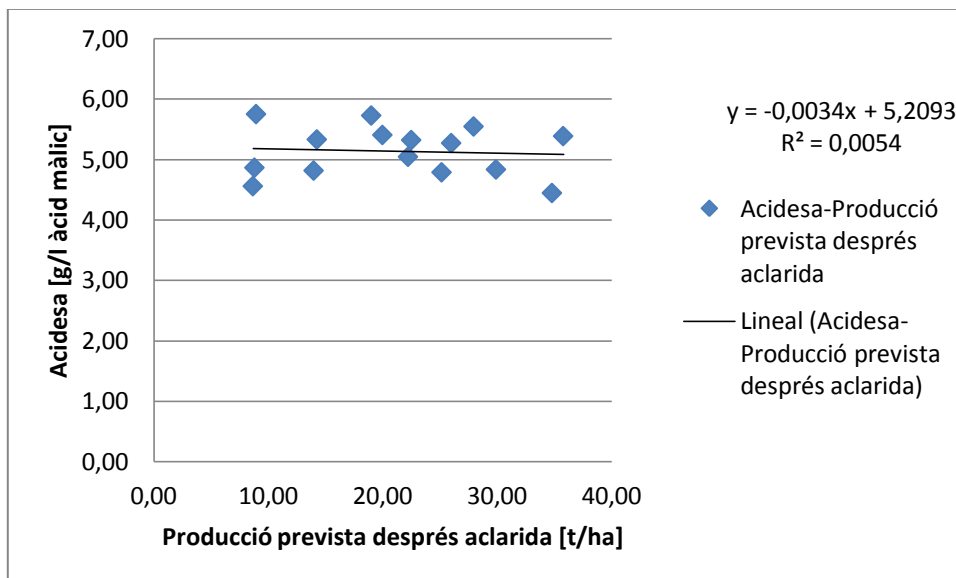


Figura 5.5.5.1: Regressió lineal entre acidesa i producció prevista després d'aclarida

En la taula següent es pot veure l'anàlisi de variància dels resultats anteriors (Taula 5.5.5.2) fets amb el programa informàtic Microsoft Excel.

Taula 5.5.5.3: Anàlisi de variància dels resultats entre acidesa i producció després d'aclarida

	Graus de llibertat	Suma de quadrats	Promig dels quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	0,01	0,01	0,07	0,79
Residus	13	2,32	0,18		
Total	14	2,33			

Producció collida

En la taula i figura següent es mostren els resultats obtinguts en cada un dels arbres, per les variables: la producció collida [t/ha] i l'acidesa dels fruits [g/l àcid màlic].

Taula 5.5.5.4:
Resultats obtinguts de l'acidesa dels fruits [g/l àcid màlic] segons la producció collida en cada arbre [t/ha]

Fila	Arbre	Acidesa	Producció collida	
1	2	5,39	41,45	
	3	5,33	17,32	
	4	5,27	12,09	
	5	5,75	14,41	
	7	5,73	20,63	
	8	5,54	19,77	
	9	4,86	6,80	
	10	5,04	21,01	
	2	1	4,83	19,60
		3	5,40	17,69
5		5,32	10,81	
6		4,79	17,81	
8		4,56	11,46	
9		4,81	16,90	
11		4,44	30,57	

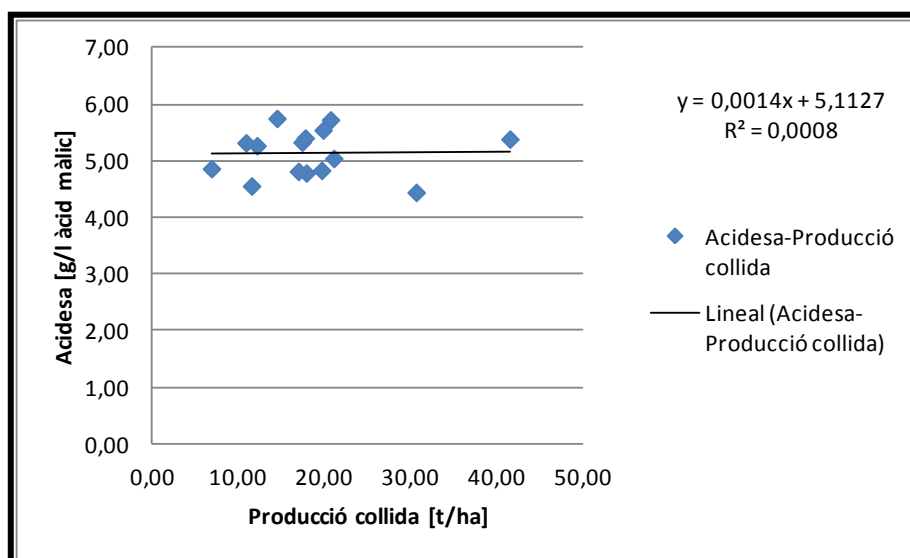


Figura 5.5.5.2: Regressió lineal entre acidesa i producció collida

En la taula següent es pot veure l'anàlisi de variància dels resultats anteriors (Taula 5.5.5.4).

Taula 5.5.5.5: Anàlisi de variància dels resultats entre acidesa i producció collida

	Graus de llibertat	Suma de quadrats	Promig dels quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	0,00	0,00	0,01	0,92
Residus	13	2,33	0,18		
Total	14	2,33			

Producció recollida

En la taula i figura següent es mostren els resultats obtinguts en cada un dels arbres, per les variables: producció recollida [t/ha] i l'acidesa dels [g/l àcid màlic].

Taula 5.5.5.6 Resultats obtinguts de l'acidesa [g/l àcid màlic] dels fruits segons la producció recollida

Fila	Arbre	Acidesa	Producció recollida	
1	2	5,39	58,19	
	3	5,33	27,52	
	4	5,27	23,17	
	5	5,75	19,12	
	7	5,73	29,04	
	8	5,54	30,18	
	9	4,86	13,90	
	10	5,04	32,48	
	2	1	4,83	28,75
		3	5,40	26,46
5		5,32	18,49	
6		4,79	29,49	
8		4,56	19,84	
9		4,81	23,05	
11		4,44	41,38	

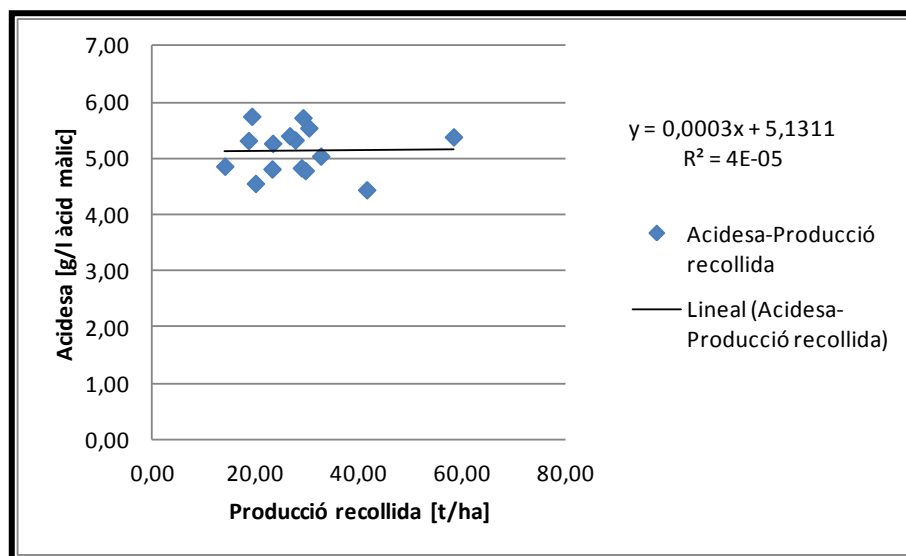


Figura 5.5.5.3 Regressió lineal entre acidesa i producció recollida

En la taula següent es pot veure l'anàlisi de variància dels resultats anteriors (Taula 5.5.5.6).

Taula 5.5.5.7 Anàlisi de variància dels resultats d'acidesa i producció recollida

	Graus de llibertat	Suma de quadrats	Promig dels quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	0,00	0,00	0,00	0,98
Residus	13	2,33	0,18		
Total	14	2,33			

5.5.6 Discussió de la relació de l'acidesa amb la producció

L'acidesa és un dels principals índex de maduració dels fruits. En aquest cas va disminuint a mesura que avança la maduració, cosa que fa que sigui utilitzat per indicar el seu estat de maduresa i a més, definir la qualitat del fruit, juntament amb el contingut de sucres.

Segons DeJong et al 1987 els efectes serien els contraris als dels sucres. A més quantitat de fruits en l'arbre menor contingut de sucres i major acidesa.

En el cas estudiat, en cap cas es pot afirmar que hi hagi relació entre les dues variables, ja que els valors de R^2 són baixos i el valor crític de F no permet corroborar els resultats ja que en tots els casos es superior a 0,2. Si hi és l'efecte no es fa detectable en cap experiment d'aquestes dimensions.

5.5.7 Relació número de fruits - producció

En aquest cas s'estudia la possible relació entre el nombre de fruits a collita i la producció associada a ells.

S'estudia la relació lineal [$y=ax+b$] entre ambdues variables prenent com a variable independent el nombre de fruits i com a dependent la producció [t/ha].

Els resultats es poden veure a [..\FRUITS-PRODUCCIÓ.xls](#)

Nombre de fruits collits - Producció collida

En la taula i figura següents es mostren els resultats obtinguts en cada un dels arbres, per les variables: nombre de fruits i producció collida [t/ha].

Taula 5.5.7.1: Resultats obtinguts de les produccions collides en cada arbre [t/ha] segons el nombre de fruits collits

Fila	Arbre	Fruits collits	Producció collida	
1	2	213	41,45	
	3	132	17,32	
	4	103	12,09	
	5	79	14,41	
	7	101	20,62	
	8	120	19,77	
	9	43	6,80	
	10	152	21,01	
	2	1	114	19,60
		3	95	17,69
5		63	10,81	
6		112	17,81	
8		66	11,46	
9		106	16,89	
11		206	30,57	

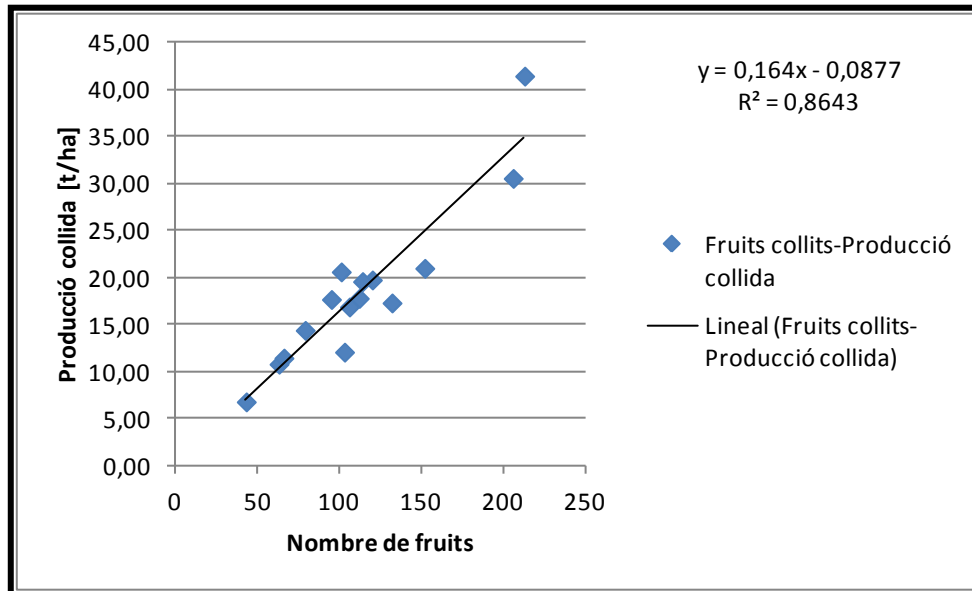


Figura 5.5.7.1 Regressió lineal entre la producció collida i el nombre de fruits collits en cada un dels arbres

En la taula següent es pot veure l'anàlisi de variància dels resultats de la taula anterior (taula 5.5.7.1).

Taula 5.5.7.2 Anàlisi de variància dels resultats obtinguts amb nombre de fruits collits i producció collida

	Graus de llibertat	Suma de quadrats	Promig dels quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	859582104,06	859582104,06	82,80	0,00
Residus	13	134954681,64	10381129,36		
Total	14	994536785,71			

Nombre de fruits recollits - producció recollida

En la taula i figura següents es mostren els resultats obtinguts en cada un dels arbres, per les variables: nombre de fruits recollits i producció collida [t/ha].

Taula 5.5.7.3 Resultats obtinguts de les produccions recollides en cada arbre [t/ha] segons el nombre de fruits recollits

Fila	Arbre	Nº fruits recollits	Producció recollida	
1	2	313	58,19	
	3	213	27,52	
	4	197	23,17	
	5	113	19,12	
	7	148	29,04	
	8	180	30,18	
	9	92	13,90	
	10	235	32,48	
	2	1	173	28,75
		3	146	26,46
5		111	18,49	
6		195	29,49	
8		116	19,84	
9		149	23,05	
11		286	41,38	

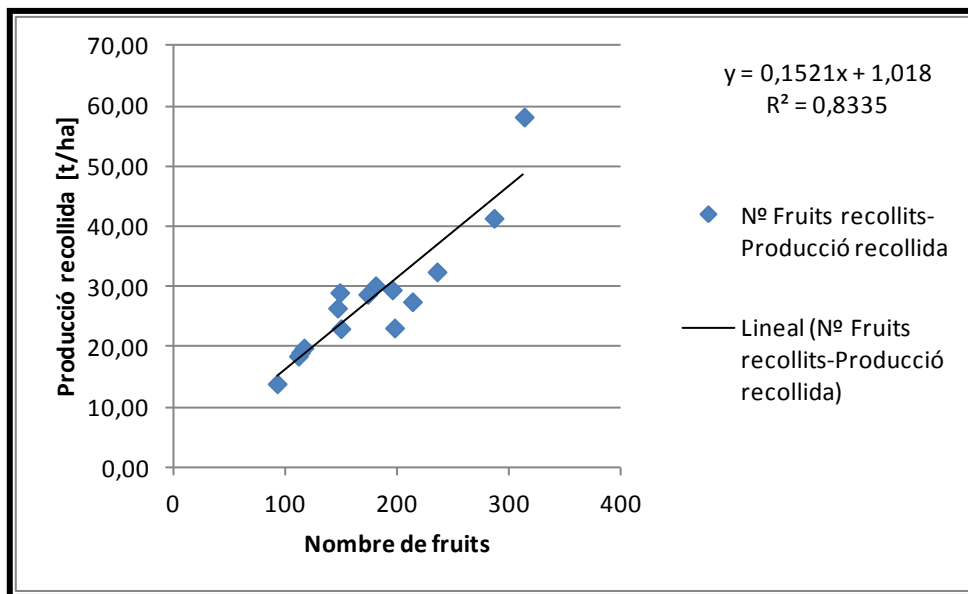


Figura 5.5.7.2 Regressió lineal entre la producció recollida i el nombre de fruits recollits en cada un dels arbres

En la taula següent es pot veure l'anàlisi de variància dels resultats de la taula anterior (taula 5.5.7.3).

Taula 5.5.7.4 Anàlisi de variància dels resultats obtinguts amb nombre de fruits recollits i producció recollida

	Graus de llibertat	Suma de quadrats	Promig dels quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	1337123612,48	1337123612,48	65,10	0,00
Residus	13	267022157,33	20540165,95		
Total	14	1604145769,81			

5.5.8 Discussió de la relació de número de fruits a collita i producció

Tot i que els seus resultats d'aquesta experiència responen a uns criteris de lògica que podrien semblar molt obvis, en veritat no ho són tant. La confirmació de la idea que com a major nombre de fruits, la producció serà superior, desenvolupa la següent anàlisi i discussió.

Reprement l'apartat 5.5.1 on que es caracteritza els calibres segons la producció, es feia esment, que DeJong (1987) relacionava negativament aquestes dues variables; és a dir: *a més producció, s'obindrà uns calibres globals inferiors*. Aquesta afirmació que no es pretén contradir, podria portar, però, per extensió, a formular la següent pregunta: Si a més fruits els correspon menor calibre, ¿els quilos totals recollits poden ser inferiors degut a aquesta disminució de calibre? O, dit d'una altra manera, ¿fins a quin punt es veu afectada la producció (kg) degut a la disminució del calibre produïda per l'increment del nombre total de fruits?

En el present estudi, s'ha confirmat que a més fruits, s'obté una major producció, independentment dels calibres. L'estudi estadístic que assoleix valors de R^2 de 0,83 i $p < 0,01$ palesen la força de la relació entre les dues variables.

Així doncs la producció en una determinada quantia està estretament determinada pel nombre de fruits.

Interpretant el resultat des de una altra perspectiva es vindria a concloure que: per més que la reducció del nombre de fruits en un arbre incrementés el seu calibre promig no es pot garantir que el suposat augment de pes d'aquests fruits compensés suficientment com per a assolir les produccions que s'obtidrien amb un major nombre de fruits.

En resum, per obtenir més quilos per hectàrea té més pes la variable nombre de fruits que no la variable calibre (d'aquests fruits).

5.5.9 Relació secció de tronc - diferents paràmetres de qualitat

En aquest cas s'estudia la possible relació entre la secció del tronc dels diferents arbres i les diferents variables dels fruits com poden ser el calibre i el pes del fruit.

S'estudia la relació lineal $[y=ax+b]$ entre cada parell de variables prenent com a variable independent la secció de tronc i la dependent el calibre o el pes dels fruits, segons el cas.

Tots els resultats es poden trobar a: [..\SECCIÓ TRONC.xls](#)

Calibre

En la taula i figura següent es mostren els resultats obtinguts en cada un dels arbres, per les variables: secció de tronc $[cm^2]$ i el calibre $[mm]$ dels fruits corresponents.

Taula 5.5.9.1 Resultats obtinguts dels calibres promig dels fruits de cada arbre $[mm]$ segons la secció de tronc $[cm^2]$

Fila	Arbre	Secció tronc	Calibres
1	2	407,0	78,21
	3	291,4	68,09
	4	272,5	65,07
	5	394,6	76,14
	7	700,5	79,35
	8	322,1	73,6
	9	289,5	72,52
	10	286,6	69,6
2	1	484,4	74,83
	3	299,2	76,97
	5	362,8	74,66
	6	296,3	72,95
	8	292,4	74,96
	9	395,7	72,78
	11	357,4	70,96

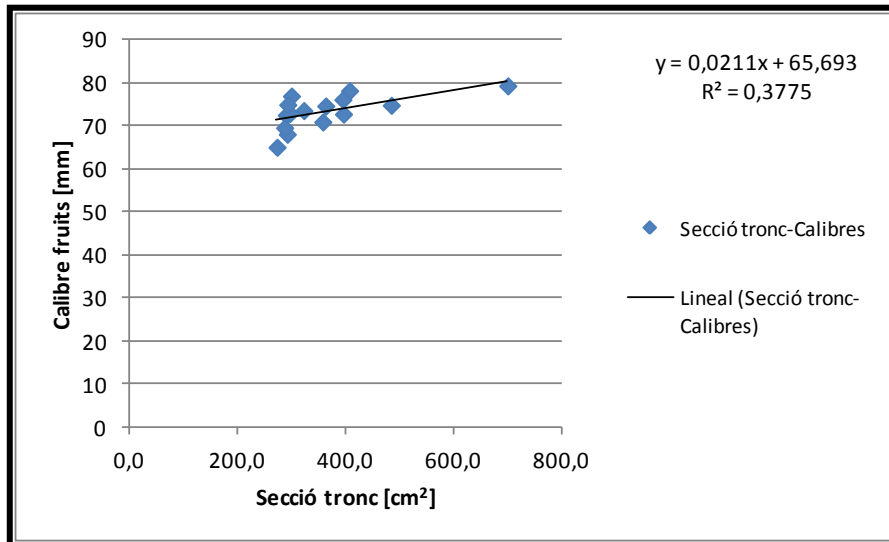


Figura 5.5.9.1 Regressió lineal entre la secció de tronc i el calibre dels fruits de l'arbre

En la taula següent es pot observar l'anàlisi de variància dels resultats anteriors (taula 5.5.9.1).

Taula 5.5.9.2 Anàlisi de variància dels resultats obtinguts de secció de tronc [cm²] i calibre dels fruits obtinguts [mm]

	Graus de llibertat	Suma de uadrats	Promig dels quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	65100,11	65100,11	7,88	0,01
Residus	13	107332,24	8256,33		
Total	14	172432,35			

Pes dels fruits

En la taula i figura següent es mostren els resultats obtinguts en cada un dels arbres per les variables: secció de tronc [cm²] i el pes [g] dels fruits corresponents.

Taula 5.5.9.3 Resultats obtinguts dels pesos dels fruits en cada arbre segons la secció de tronc de l'arbre que es troben

Fila	Arbre	Secció tronc	Pesos fruits	
1	2	407,0	252,99	
	3	291,4	170,61	
	4	272,5	152,61	
	5	394,6	237,09	
	7	700,5	265,47	
	8	322,1	214,17	
	9	289,5	205,60	
	10	286,6	179,67	
	2	1	484,4	223,46
		3	299,2	242,12
5		362,8	223,07	
6		296,3	206,72	
8		292,4	225,74	
9		395,7	207,20	
11		357,4	192,93	

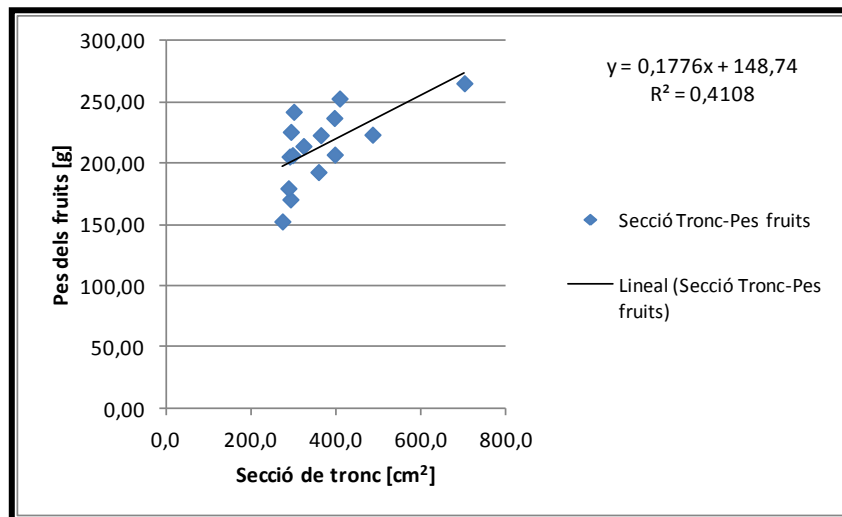


Figura 5.5.9.2 Regressió lineal entre el pes dels fruits i la secció de tronc de l'arbre

En la taula següent es pot veure l'anàlisi de variància dels resultats de la taula anterior (taula 5.5.9.3).

Taula 5.5.9.4 Anàlisi de variància dels resultats obtinguts amb de secció de tronc de cada arbre i el pes dels fruits

	Graus de llibertat	Suma de quadrats	Promig de quadrats	F	Valor crític de F
Regressió	1	70831,44	70831,44	9,06	0,01
Residus	13	101600,91	7815,45		
Total	14	172432,35			

5.5.10 Discussió de la relació entre secció de tronc i diferents paràmetres de qualitat

En botànica, el tronc és la part principal de la tija d'un arbre, situada entre les arrels i l'enforcadura de les rames principals, on comença la capçada. És el sistema de transport dels aliments. Per tan sembla ser una mesura apta per a caracteritzar el potencial productiu de biomassa d'un arbre.

En el cas d'estudi, observant els resultats obtinguts, la secció del tronc té una certa influència sobre el calibre i el pes dels fruits (un R^2 de 0,37 en el cas del calibre i un R^2 de 0,41 en el cas de pes dels fruits). A més en els dos casos el valor de crític de F és inferior a 0,01.

6. CONCLUSIONS.....	75
---------------------	----

6. CONCLUSIONS

- La relació al·lomètrica entre pes del fruit i diàmetre s'ha demostrat molt estreta, presentant un coeficient de determinació molt elevat i resultant significativa. Es corrobora la bondat del model potencial $[y=K \cdot x^b]$ per a l'estimació del pes del fruit a partir de la mesura del diàmetre.
Tot i haver considerat inicialment que l'amplitud del rang de produccions establert era ampli, és possible que per evidenciar aquesta suposada relació sigui necessari extremar encara més aquest rang. Es podria dir que, fisiològicament l'arbre seria capaç de compensar un nombre elevat de fruits sense afectar-los suficientment al seu calibre. D'altra banda, donada aquesta capacitat de l'arbre d'absorbir un increment de fruits sense modificar notòriament els calibres, apunta a la necessitat de disposar d'un nombre de repeticions més elevat per arribar a una significació estadística acceptable.
- La relació entre la secció de tronc i calibre o pes dels fruits es significativa en aquests arbres de 12 anys per un mateix objectiu de producció. El coeficient de determinació és suficient com per posar en evidència una certa influència del vigor de l'arbre sobre les dimensions dels fruits.
- La relació entre nombre de fruits i producció obtinguda assoleix uns elevats valors de coeficient de determinació i uns valors crítics de F altament significatius. La relació entre aquestes dues variables que inicialment podria semblar trivial no ho és tant ja que estableix a partir d'una relació directa la necessitat de conservar un nombre determinat de fruits en l'arbre si es vol assolir una producció predeterminada. El coneixement d'aquesta relació lineal minora el grau d'incertesa en la definició del nombre de fruits a conservar a l'aclarida. El productor pot trobar a partir d'ella un fonament tècnic objectiu per a una determinació sovint compromesa (fixar un nombre de fruits a conservar en l'aclarida que garanteixi una producció objectiu establerta)
- No ha estat possible establir relació entre càrrega i sucres, ni tampoc entre càrrega i acidesa. Tant els coeficients de determinació com les significacions estadístiques s'han mostrat en tots els casos molt lluny de qualsevol interès.
Per tant, aquestes relacions entre la producció i els paràmetres de qualitat estudiats s'intueixen encara més difícils de posar-les en evidència. S'obriria fins i tot la porta a un notable dubte sobre la existència, o si més no, la magnitud de relació entre aquestes variables.

7. BIBLIOGRAFIA.....	76
----------------------	----

7. BIBLIOGRAFIA

- Alique, R.; Calvo, M.L.; De la plaza, J.L. 1983: *Determinaciones de azúcares por cromatografía líquida de alta eficacia (C.L.A.E.) en pera cv. Blanquilla, durante su conservación en atmósfera controlada*. S.E.C.H. 1er Congreso Nacional. Valencia
- Assaf, R., I. Levin, and B. Bravdo. 1982. *Apple fruit growth as a measure of irrigation control*. HortScience 17:59-61.
- Atkins, T.A. 1990. *Using crop loading models to predict orchard profitability*. Acta Hort. (ISHS) 276:363-370
- Bain, JM.; Robertson, R.N. 1951: *Physiology of growth of apple fruits. Cell size, number and fruit development*. Austral. J. Sci. Res. 4: 75-91 “Citat per Opara(1999)”
- Bargioni, G.; Loreti, F.; Pisani. P.L. 1983: *Performance of peach and nectarine in a high density system in Italy*. –HortScience 18: 143-146. “Citat per (DeJong et al, 1987)”
- Batjer, L.P.; Martin, G.C. 1965: *The influence of night: temperatura on growth and development of early Redhaven peaches*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87: 139-144. “Citat per (DeJong et al, 1989)”
- Bollard EG 1970: *The physiology and nutrition of developing fruits*. The biochemistry of fruits and their products: 387-425
- Bruchou, C.; Genard, M. 1995: *Modelling the assimilate transfer and fruit growth in peach tree*. Acta Hort. 416: 89-93. “Citat per Opara (1999)”
- Cain, J.C.; Mehlenbacher, R.J. 1956: *Effects of nitrogen and pruning on trunk growth in peaches*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 67: 139-143. “Citat per Johnson et al (1989)”
- Capellini, P.; Dettori, M.T.: *The photosynthetic activity of different peach genotypes*. Acta Horticulturae 315: 61-71
- Carbó Pericay, J.; Iglesias Castellarnau, I.: *Melocotonero: las variedades de más interés*. Barcelona: IRTA, DL 2002: 35-36
- Causton, D.R.; Venus, J.C. 1981: *The biometry of plant growth*. Edward Arnold, London . “Citat per (DeJong et al, 1989)”
- Chalmers, D.J.; Van den Ende, B. 1995: *A reappraisal of the growth and development of peach fruit*.-Aust. J. Plant Physiol. 2: 623-634. “Citat per (DeJong et al, 1989)”

- Chapman, G.W.; Hovart, R.J.; Forbus, W.R. 1991: *Physical and chemical changes during the maturation of peaches (cv. Majestic)*. J. Agr. Food Chem. 39: 867-870. "Citat per Opara (1999)"
- Connors, CH: *Growth of fruit of peach*. New Jersey Agricultural Experiment Station Annual 1919
- Dalmases, J.; Pascual, M.; Urbina, V.; Blanco, R. 1988: *Allometric relationship in peach fruit*. Acta Horticulturae, 465: 415-423.
- Dann, I.R.; Wildes, R.A.: *Effects of Limb Girdling on Growth and Development of Competing Fruit and Vegetative Tissues of Peach Trees*. 1984. Australian Journal of plant physiology 11. 49-58
- Dalmases, J.; Pascual, M.; Urbina, V.; Dalmau, R. 2001: *Comportamiento productivo y crecimiento del fruto en función de la carga productiva del melocotonero*. IV Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas. Cáceres.
- Davies, J.N.; Kempton, R.J. 1975: *Changes in the individual sugars of tomato fruit during ripening*. J. Sci. Fd. Agric. 26, 1103-1110
- DeJong, T.M.; Doyle, J.F.; Day K.R.: *Seasonal patterns of reproductive and vegetative sink activity in early and late maturing peach (Prunus persica) cultivars*. Physiol. Plantarum nº71. 1987. 83-88
- DeJong, T.M.; Gourdriaan, J.: *Modeling peach fruit growth and carbohydrate requirements: Reevaluation of the doble-sigmoid growth pattern*. Journal. Amer. Soc. Hort. Science
- DeJong, T.M.; Walton, E.F. 1989: *Carbohydrate requirements of peach fruit growth and respiration*. Tree Physiol. "Citat per (DeJong et al, 1989)"
- Duran, T.S. 1993: *Melocotoneros, nectarinas y paviás. Portainjertos y variedades*. Fundación "La Caixa". 152pp
- Duran, T.S. 1984: *Portaempels de presseguer i nectarina. Fruticultura i vinya*. Monografies de l'obra agrícola de la Caixa de pensions.
- Erickson, R.O. 1976: *Modeling of plant growth*. Annu. Rev. Plant. Physiol. 27: 407-434. "Citat per Opara (1999)"
- Feiser, L.F.; Feiser, M. 1981: *Química orgánica fundamental*. Ed.Reverté, 470-493
- Fideghelli, C. 1987: *El melocotonero*. Ed. Mundiprensa. 243pp
- Gage, J.; Slutte, G. 1991: *Developmental indices of peach:an anatomical framework*. HortScience 26: 459-463. "Citat per Opara (1999)"

- Gaines, T.P. 1973: *Automated determinations of reducing sugars, total sugars and starch in plant tissue from one weighed sample*. Jour. AOAC vol 56, n°6, 1419-1424
- George, A.P., Nissen, R.J., Lloyd, J. and Richens, K. 1990. *Factors affecting fruit quality of low chill stonefruit in subtropical Australia*. Acta Hort. (ISHS) 279:559-570
- Gould, S.J. 1966. *Allometry and size in ontogeny and philogeny*. Biol. Rev., 41: 587-640
- Gustafson, F.G. 1927: *Growth studies on fruits: an explanation of the shape of the growth curve*. Plant Physiol.2: 153-161. "Citat per Opara (1999)"
- Haun, J.R.; Coston, D.C. 1983: *Relationship of daily growth and development of peach leaves and fruit enviromental factors*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108: 666-671. "Citat per (DeJong et al, 1989)
- Hulme, A.C. 1971: *The Biochemistry of Fruits and their Products* Vol.1. London: Academic Press: 1-115
- Hulme, A.C. 1971: *The Biochemistry of Fruits and their Products* Vol.2. London: Academic Press: 411-431
- Hunt, R. 1982a: *Plant growth curves. The functional approach to plant growth analysis*. Edward Arnold. London. "Citat per Opara(1999)"
- Hunt, R. 1982b: *Plant growth analysis. Second derivates and compounded second derivaties of splined growth curves*. Ann Bot. 50: 317-328. "Citat per Opara(1999)"
- Johnson, R.S.; Handley, D.T. 1989: *Thinning response of early, mid and late season peaches*. J. Amer. Soc. Hort. Sc. 114 (6): 852-855
- Johnson, R.S.; Rasmussen, J.M. 1990: *Peach thinning optimization model*. Acta Horticulturae 276: 247-255
- Kline, D.A.; Fernandez-Flores, E; Johnson A.R. 1970: *Quantitative determination of sugars in fruits by GLC separation of TMS derivates*. Jour. AOAC vol 53, n°6, 1198
- Latche, A. Le metabolisme des glucides chez la ponme et la poire au cours de la croissance. Thèse Doc. Spéc. Toulouse 1974: 85-89
- Latche A., Pech, J.C., Fallot, J. Amylolyse et maturation chez la ponme et la poire. 1975. Physiol. Végé. Vol. 13, núm. 3, 638-649

- Leopold, A.C.; Kriedemann, P.E. 1975: *Plant growth and development*. McGraw-Hill Inc. USA, p545, 318-336
- Marcelis, L.F.M. 1992: *Non-destructive measurements and growth analysis of the cucumber fruit*. J. Hort. Sci: 457-464
- Miranda Jiménez, C.; Royo Díaz, B: *Fruit distribution and early thinning intensity influence fruit quality and productivity of peach and nectarine trees*. JASHS 11 2002 vol. 127 n° 6: 892-900
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General de Agricultura y Alimentación, DL: *Manual para la identificación de variedades de melocotonero II*. Madrid, 1996: 33-34
- Mitchell, P.D.; Burger, G.D.; Chalmers, D.J. i Jerie, P.H.: *The mechanism of regulation of Bartlett pear fruit and vegetative growth by irrigation withholding and regulated deficit irrigation*. Journal of the American of Society for Horticultural Science 1986. Vol. 111, núm. 6: 904-907
- Opara, L.U. 1999: *Fruit growth measurement and analysis*. Hort. Reviews, 24: 373-431
- Opara, L.U.; Bollen, F. 1995: *Histological techniques for light microscopy study internal structures of Apple*. Report N°. 3079/1. Lincoln Technology, Hamilton, New Zeland. “Citat per (Opara 1999)”
- Recasens D.I. 1982: *Estudio de los diversos parámetros fisiológicos durante el crecimiento del fruto. Aplicación a la variedad de manzana Starking Delicious*. Tesis Doct. Bellaterra (Barna): 53-191
- Richards, F.J. 1969: *The quantitative analysis of growth*. P.1-76. In: F.C. Steward (ed.). *Plant physiology a treatise*. Vol. Va. Academic Press. London. “Citat per (Opara 1999)”
- Richardson, E.A.; Seeley, S.D.; Walker, D.R.; Anderson, J.L.; Aschroft, G.L. 1975: *Phenoclimatography of spring peach bud development*. Hortscience, 10: 236-237. “Citat per (Dalmases et al 2001)”
- Rodríguez, J.; Revilla, A.; Castilla, N.; Gallego, J. *Variedades de Melocotonero de carne dura* .Región de Murcia, Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca DL
- Rowe, R.N.; Johnson, R. 1989: *The interactions between fruit number, tree size and the yield and fruit size of “Fantasia” Nectarine*. Acta Horticulturae, 315: 171-177

- Rowe, R.N.; Johnson, R. 1992: *The interaction between fruit number, tree size and the yield and fruit size of Fantasie Nectarine*. Acta Horticulturae, 315: 171-176
- Ryugo, K., 1964. *Relationship between malic and citric acids and titratable acidity in selected peach and nectarine clones, Prunus Persica, Batsch*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 79: 125-149
- Ryugo, K. i Davis L.D., 1959. *The effect of the time of ripening on the starch content of bearing peach branches*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74: 130-133
- Salunkhe, D.K. i Olson, L.E., 1968: *Production of 3-methylbutanal from L-leucine by tomato extract*. Plant Cell. Physiol. 1968: 633-638
- Schapendonk, A.H.C.M i Brouwer, P: *Fruit growth of cucumber in relation to assimilate supply and sink activity*. Scientia Horticulturae. Vol. 23 Issue 1: 21-33
- Schechter, I., J.T.A. Proctor, and D.C. Elfving. 1993a. *Characterization of seasonal fruit growth of 'Idared' apple*. Scientia Hort. 54:203–210.
- Schechter, I., J.T.A. Proctor, and D.C. Elfving. 1993b. *Reappraisal of seasonal apple fruit growth*. Can. J. Plant Sci. 73:549–556
- Tazuke, P i Sakiyama, R: *Growth analysis of cucumber fruits on vine by use of the dimensions of fruit shape*. Soc. Hort Scie. 1984
- Tukey, L.D. 1956. *Some effects of night temperature on the growth of McIntosh apples. I*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 68:32–43.
- Tukey, L.D. 1959. *Some effects of night temperature on the growth of McIntosh apples. II*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75:39–46.
- Varios. 1970: *Méthode de mesure des sucres et de l'acidité d'un jus de pomme*. Arboric. Frutière n°199
- Vidaud, J. 1989-1990: *El Melocotonero: referencias y técnicas* tomo 1. Barcelona: Ediciones Técnicas Europeas. 69-89
- Vidaud, J. 1989-1990: *El Melocotonero: referencias y técnicas* tomo 2. Barcelona: Ediciones Técnicas Europeas. 64-76
- Vidaud, J. 1989-1990: *El Melocotonero: referencias y técnicas* tomo 3. Barcelona: Ediciones Técnicas Europeas. 161-178
- Weinberger, J.H. 1931: *The relation of leaf area to size and quality of peaches*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 28: 18-22 “Citat per Johnson et al (1989)

-
- Westwood, M.N. 1962. *Seasonal changes in specific gravity and shape of apple, pear, and peach fruits*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80:90–96.
 - Westwood, M.N. 1985: *Productivity and fruit quality of apple in single-row and full-field planting systems*. Scientia Horticulturae. Vol 26. Issue 3: 191-208
 - Wong-Chong J.; Martin, F.A. 1979: *Anyalysis of sugar cane saccharides by liquid cromatography*. J. Agricand F. Chem. Vol 27, n°5, 929-932

8.	ANNEXES.....	82
8.1	Plànol de localització geogràfica	82
8.2	Anàlisi de sòl.....	83
8.3	Recull de dades de mesures i anàlisis	84
8.4	Registre dels valors de les diferents variables	86
8.5	Relacions al·lomètriques dels fruits.....	87

8.2 Anàlisi de sòl

DETERMINACIÓ	RESULTATS	OBSERVACIONS
pH en l'aigua susp 1:2,5	8,4	Moderadament bàsic
Cond. Eléc. a 25°C ex. 1:5 dS/m	0,18	No limitant
Matèria orgànica oxidable %	1,8	Baix
Carbonat càlcic equivalent %	29	Molt calcari xz
Calissa activa %	7	Mitja, lleugerament clorosant.
Fòsfor (P) As. (OLSEN) ppm	12	Baix
Potàssi (K) (Ex. Ace. Amo) ppm	225	Mitja
Magnesi (Mg) (Ex. Ace. Amo.) ppm	296	Molt alt
Arena gruixuda 0,5<D<2 mm %	1,9	
Arena fina 0,05<D<0,5 mm %	29,6	
Llim gruixuda 0,02<D<0,05 mm %	15,9	
Llim fi 0,002<D<0,02 mm %	32,1	
Argila D<0,002 mm %	20,9	
Classe textural USDA		FRANCA
Humitat 1/3 Bars	25	
Humitat 1/5 Bars	12	

Figura 8.2.1: Anàlisi de sòl de la parcel·la experimental

8.3 Recull de dades de mesures i anàlisis

1) Hores fred i Unitats fred (CU: Chilling units)

El càlcul de disponibilitat de repòs s'ha efectuat amb dos mètodes: Hores fred i unitats fred. S'ha partit de les dades horàries de temperatura de l'estació de Lleida-La Bordeta registrades des de 1 d'octubre de 2010 fins 28 de febrer de 2011. Les metodologies es poden veure explicades en l'apartat de material i mètodes de la memòria. La taula 8.3.1 presenta a manera d'exemple la seva elaboració, que de forma completa es pot consultar a [..DADES CLIMÀTIQUES.xls](#)

Taula 8.3.1: Elaboració dels càlculs de la disponibilitat de repòs en la campanya 2010-2011

Data	Hora	Temperatura	Temperatura a màxima	CU	CU ACUMULADES	CU ACUMULADES A PARTIR DEL MÍNIM	HORES FRED	HORES FRED ACUMULADES
01/11/2010	24:00	11	11,1	0,5	0,5		0	0
01/11/2010	23:00	11,1	11,3	0,5	1		0	0
01/11/2010	22:00	11,6	11,8	0,5	1,5		0	0
01/11/2010	21:00	11,9	12,2	0,5	2		0	0
01/11/2010	20:00	12,8	13,5	0	2		0	0
01/11/2010	19:00	13,7	14	0	2		0	0
01/11/2010	18:00	15	16,1	-0,5	1,5		0	0
01/11/2010	17:00	17,9	19,7	-1	0,5		0	0
01/11/2010	16:00	20,2	20,6	-1	-0,5		0	0
01/11/2010	15:00	20,4	20,6	-1	-1,5		0	0
01/11/2010	14:00	19,7	20,4	-1	-2,5		0	0
01/11/2010	13:00	17,1	19,2	-1	-3,5		0	0
01/11/2010	12:00	14,1	14,7	0	-3,5		0	0
01/11/2010	11:00	13,3	13,6	0	-3,5		0	0
01/11/2010	10:00	11,8	12,8	0	-3,5		0	0
01/11/2010	09:00	10,5	10,9	0,5	-3	0,5	0	0
01/11/2010	08:00	9,1	9,5	0,5	-2,5	1	0	0
01/11/2010	07:00	8,8	9	1	-1,5	2	0	0
01/11/2010	06:00	7,1	8,5	1	-0,5	3	0	0
01/11/2010	05:00	7,8	8,8	1	0,5	4	0	0
01/11/2010	04:00	9,1	9,2	0,5	1	4,5	0	0
01/11/2010	03:00	9,7	10,2	0,5	1,5	5	0	0
01/11/2010	02:00	10,2	10,2	0,5	2	5,5	0	0
01/11/2010	01:00	9,4	10,1	0,5	2,5	6	0	0

2) Estudi de les temperatures mínimes en el període de risc de gelades de primavera

S'ha estudiat les temperatures mínimes diàries durant de la època de sensibilitat a gelades de primavera (Estadi C fins a H), tal com s'ha descrit a material i mètodes a l'apartat 4.1.2.2. S'adjunta la taula 8.3.2 amb els registres i la seva valoració agronòmica de risc.

Taula 8.3.2: Temperatures de 28/2 a 5/4, registrades a l'estació de Lleida-La Bordeta i valoració del risc en funció de l'estadi fenològic.

Día	Temperatura mitjana diària	Temperatura màxima diària	Temperatura mínima diària	T < Tmin
28/02/2011	7,3	14,2	2,6	no
01/03/2011	6,6	14,7	-0,6	no
02/03/2011	6,4	13,7	-0,4	no
03/03/2011	4,4	8,7	0	no
04/03/2011	8,1	12,6	4,5	no
05/03/2011	7,3	15,4	0,5	no
06/03/2011	6,9	16,6	-1,3	no
07/03/2011	8,7	19,5	-1,1	no
08/03/2011	9,5	14,1	4,9	no
09/03/2011	7,8	15,8	1,3	no
10/03/2011	8,6	18,6	0,8	no
11/03/2011	9,4	19,6	0,3	no
12/03/2011	9,8	11,2	8,3	no
13/03/2011	12,3	18,6	7,9	no
14/03/2011	11,9	14,2	9,3	no
15/03/2011	11,5	14,4	9,4	no
16/03/2011	10,6	14,3	8,6	no
17/03/2011	12,5	18,2	6,5	no
18/03/2011	11,5	19	5,9	no
19/03/2011	11,7	19,5	5,5	no
20/03/2011	10	17,6	2,8	no
21/03/2011	11,7	18,6	4,9	no
22/03/2011	9,9	15,1	6,8	no
23/03/2011	10,3	17,5	2,9	no
24/03/2011	10,6	17,7	3,3	no
25/03/2011	12,5	19,4	7,4	no
26/03/2011	14,1	22,1	6,7	no
27/03/2011	13,9	19,4	9,4	no
28/03/2011	12,9	19,1	7,2	no
29/03/2011	13,8	20,7	7,6	no
30/03/2011	13,4	18,8	8,5	no
31/03/2011	15,2	24,7	6,9	no
01/04/2011	17,3	28,2	8,5	no
02/04/2011	17,4	27,9	8,2	no
03/04/2011	17,5	24,9	12,5	no
04/04/2011	15,3	21,4	11,1	no
05/04/2011	16,3	26,6	8,1	no

8.4 Registre dels valors de les diferents variables

Els valors de les diferents variables obtinguts a partir de mesures directes o indirectes o a partir d'anàlisis de laboratori, s'han recollit en format de taules. S'adjunta a continuació en forma d'exemple els registres de les variables per l'arbre 9 de la fila 1.

Les dades complertes es poden veure [...\RECOL·LECCIÓ.xls](#)

nº fruit	FRUITS DEL TERRA	
	CALIBRE	PES
	1	70
2	74,5	210,2
3	74	213,9
4	72	203,4
5	77	249,6
6	70,5	188,7
7	73,5	215,6
8	70	187,3
9	73	215,8
10	74	225,7
11	73	215,3
12	69	180,8
13	69	175,5
14	74	219,3
15	75	213
16	73,5	207,6
17	72	204,4
18	75	227,7
19	61,5	136,6
20	69	183,9
21	74,5	152,7
22	73,5	186,1
23	70,5	197,7
24	78	249,7
25	73,5	208,9
26	69	181,2
27	67	169,7
28	67	167,7
29	70	195,1
30	75	223,1
31	68,5	184,5
32	75	223,4
33	74	207,7
34	77	241,3
35	71	187,8
36	68	171,4
37	68	164,9
38	70	185,5
39	78,5	258,4
40	49	68,4
41	65	148,9
42	68	176,4
43	67	171,5
44	52	90,5
45	56	103,9
46	63	142
47	65	156,8
48	65,5	161,1
49	70	197,4

Taula 8.4.1: Resultats obtinguts en l'arbre 9 de la fila 1

passada	nº fruit	FRUITS DE L'ARBRE	
		CALIBRE	PES
		1	1
1	2	75	222
1	3	71	190,8
1	4	75,5	233,5
1	5	69	167,8
1	6	70	194,6
1	7	71,5	199,5
1	8	69	179,6
1	9	69	175,1
1	10	75	223
1	11	76	237,3
1	12	71	194,4
1	13	70	186,7
1	14	73	205,8
1	15	72	205
1	16	74	220,5
1	17	76	235,6
1	18	74	222
1	19	68	168,9
1	20	75	227,3
1	21	74	212,3
1	22	77	238,3
1	23	70	183,8
1	24	73	210,5
1	25	73	201
1	26	71	197,5
1	27	70	197,5
1	28	75	227,2
1	29	68	170,1
2	30	79	256,4
2	31	68	163,2
2	32	74	206,5
2	33	74	219,9
2	34	70,5	184,2
2	35	71	195,5
2	36	76	232,4
2	37	79	254,4
2	38	70	182,9
2	39	70	183,6
2	40	73	216,8
2	41	74	215
2	42	71	198,6
2	43	73	206,8

SUCRES	ACIDESA	
	ml NaOH	A. corresponent
16,1	6,8	4,847584
16,4	6,9	4,918872

8.5 Relacions al·lomètriques dels fruits

Seguint la metodologia expressada en l'apartat 4.4.1 de material i mètodes s'han determinat les relacions al·lomètriques dels fruits de la varietat Baby Gold 6 en les dates de recol·lecció. S'ha partit dels valors de calibre [cm] (perímetre equatorial màxim) i pes [gr], d'un total de 1705 fruits. Els valors de calibre han compres un rang des de 5,4 fins a 8,9 cm i els valors de pes han estat compresos des de 91,5 fins 373,3 gr. A partir de tots aquests 1705 registres s'ha realitzat un anàlisi de regressió ajustant-se a relació potencial [$y=a \cdot x^b$] i que es presenta detalladament en taula 8.5.2. En la taula 8.5.1 es presenta a mode d'exemple els registre de pes i calibre diferenciats per passades de l'arbre 2 de la fila 1. Els altres registres es poden consultar a [..RELACIONS AL·LOMÈTRIQUES.xls](#)

Taula 8.5.1: Dades utilitzades per al càlcul de les relacions al·lomètriques de l'arbre 2 de la fila 1

CALIBRE	PES	PASSADA	FILA I ARBRE CORRESPONENT
7,9	265,2	1 ^a	Fila 1; Arbre 2
8,45	315,8		
8,2	288		
8,3	302,9		
8,2	284,3		
8,1	283,7		
8,4	296,2		
8,2	287,4		
8,1	279,2		
8,55	336,4		
8,1	272,2		
8,1	278,7		
8,45	292,5		
8,8	337		
7,65	225,3		
8	262		
8,1	277,7		
7,9	248		
8,4	315		
8,15	281,1		
8,3	293,4		
8,65	323,1		
7,6	241,4		
8	270,1		
7,9	256,7		
7,8	248,3		

8,8	330	
8	273,5	
7,8	247,6	
7,9	273,4	
7,25	212,9	
7,5	231	
7,75	246	
7,7	234,6	
8	271,6	
7,8	247,4	
7,95	262,5	
6,95	184,8	
8	267,2	
8,3	303,1	
7,65	240,9	
8,3	284,4	
8,15	284,7	
8,05	276,9	
8	269,4	
8,6	335,5	
8,3	290,5	
7,65	232	
7,6	228,5	
8,1	271,5	
8,3	304,4	
7,8	251,8	
7,8	252	
8,3	307,4	
7,95	257,1	
7,4	222,5	
8,55	342	
7,8	252,5	
7,9	260,4	
8,5	299,6	
7,7	248,8	
7,4	214,4	
8,4	313,8	
7,7	231,2	
7,9	248,4	
8,5	303,5	
8,3	294,8	
7,95	259,7	
7,3	198	
7,5	232	
8,3	287,1	
8,25	289	

2^a

8,2	288,7
7,25	204,1
7,6	242,7
8,6	335
8,15	280,7
7,8	250,5
7,9	244,7
7,8	242,3
8,3	301,1
7,95	263,6
6,8	176,7
7,9	257,8
8,3	300,7
8	271,6
7,8	242,9
7,5	220,4
8,05	272,8
8,2	291,8
7,65	228,3
7,5	222
7,55	237,5
7,2	193,4
8	278,7
7,9	253,1
8,3	306,6
7,8	246,5
7,8	253,8
8,15	267,6
8	275,3
8	258,6
7,5	213,3
7,5	216
7,55	230,7
7,5	218,7
7,2	202,8
8,1	273,7
7,8	254,2
7,8	259,3
7,95	263,4
7,85	240
8	266
8,25	291,3
8,15	286,4
7,9	263,9
8	272,1
7,8	240,5

7,55	226,4
7,85	254
8,1	275,6
7,7	221,3
7,8	243,4
7,3	203,2
8	267,8
8,2	275
8,3	295,5
7,9	265,8
7	190,3
7	178,2
7,2	202,5
7,25	203,4
8,1	281
7,9	252,8
7,9	262,2
7,4	208,3
7,2	192,8
7	189,9
7,3	208,4
7,6	238,3
8,6	330
6,9	181,3
7,7	234,9
8,1	280,3
7,6	234,3
8,1	292,3
7,6	230,2
7,9	252
7,5	230,6
7,2	206,4
7	188,5
7,85	263,9
7,9	261,1
7,5	223,8
7,9	253,7
6,9	176,7
7,6	231,7
7,5	223,7
7,6	240,5
8	269,4
8	268,4
8,2	290,9
7,9	268,9
7,7	242

7,8	247,4	
7,2	193,2	
7,55	224,1	
7,6	230,3	
7,4	203,6	
7,3	197,8	
7,3	206,9	
7,85	249,9	
7,65	234,1	
7,6	218,2	
7,4	216,8	
7,9	259,6	
7,5	227,7	
8,5	310,7	
7,5	227,9	
7,55	225	
7,25	202,8	
6,55	154,5	
7,15	198,2	
8	260,6	
7,3	198,9	
8,15	277,9	
7,2	192,9	
6,5	148,5	
7	189,6	
8,25	296,2	
7,8	252,2	
7,6	222,3	
7,65	222,1	
7,5	225,3	
7,85	263	
8,2	287,8	
7,5	212,9	
7,3	215,6	
8	280,2	
7,8	254,4	
8,3	293,1	
7,6	243,1	
8,4	310,1	
8,05	277,4	
7,3	200,1	
8,4	300,7	
8,1	295,3	
7,55	230,7	
8,8	349,3	
7,4	225,1	

3^a

Rank 1 Eqn 8001 potencial(a,b)						
r ² Coef Det	DF Adj r ²	Fit Std Err	F-value			
0.9642769762	0.9642349985	8.6341380292	45969.336203			
Parm	Value	Std Error	t-value	95% Confidence Limits		P> t
a	0.006764761	0.000387383	17.46273460	0.006004965	0.007524557	0.00000
b	2.410056279	0.013258268	181.7776152	2.384052070	2.436060488	0.00000
Area Xmin-Xmax	Area Precision					
7207.4712792	1.057284e-10					
Function min	X-Value	Function max	X-Value			
101.25584622	54.000061687	337.59194758	89.000000000			
1st Deriv min	X-Value	1st Deriv max	X-Value			
4.5191112817	54.000061687	9.1417482366	89.000000000			
2nd Deriv min	X-Value	2nd Deriv max	X-Value			
-0.000101150	55.021286260	0.0050979629	87.702128653			
Procedure	Minimization	Iterations				
LevMarqdt	Least Squares	200				
r ² Coef Det	DF Adj r ²	Fit Std Err	Max Abs Err			
0.9642769762	0.9642349985	8.6341380292	35.708052420			
r ² Attainable						
0.9839879797						
Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Statistic	P>F	
Regr	3426937.7	1	3426937.7	45969.3	0.00000	
Error	126955.82	1703	74.54834			
Total	3553893.5	1704				
Lack Fit	70050.807	62	1129.8517	32.5821	0.00000	
Pure Err	56905.015	1641	34.677035			
Date	Time	File Source				
Oct 21, 2011	9:17:58 AM	g:\projecte\arxius per a table curve\re				

Figura 8.5.1: Resultats estadístics de les relacions al·lomètriques obtingudes amb el programa estadístic Tablecurve 2d