

1. INTRODUCCIÓ.....	7
1.1. ANTECEDENTS.....	8
1.1.1. <i>EL CONRREU DE LA POMERA</i>	8
1.1.1.1. IMPORTANCIA DE LA POMA AL MÓN I A LA UNIÓ EUROPEA	8
1.1.1.2. PRODUCCIÓ A ESPANYA I CATALUNYA	8
1.1.1.3. DETERMINACIÓ DE LA CÀRREGA ÓPTIMA	10
1.1.1.4. REGULACIÓ DE LA CÀRREGA: PRODUCTES I ESTRATÈGIES	11
1.1.1.5. INFLUÈNCIA DE LES CONDICIONS AMBIENTALS EN	
L'ACLARIDA QUÍMICA	15
1.1.2 <i>VARIETATS DEL GRUP REINETES</i>	16
1.1.2.1. ORIGEN I PRODUCCIÓ.....	16
1.1.2.2. PRINCIPALS CULTIVARS	17
1.1.2.3. L'ARBRE	17
1.1.2.4. EL FRUIT	17
1.1.2.5. TECNOLOGIA	18
2. OBJECTIUS	20
3. MATERIALS I MÈTODES	20
3.1. CONDICIONANTS DE L'ASSAIG.....	20
3.1.1. <i>LOCALITZACIÓ DE L'ASSAIG</i>	20
3.1.2. <i>CLIMATOLOGIA</i>	21
3.1.3. <i>TIPUS DE SÒL</i>	22
3.1.4. <i>MATERIAL VEGETAL</i>	23
3.1.5. <i>DISSENY DE LA PLANTACIÓ</i>	24
3.2. PLANTEJAMENT EXPERIMENTAL.....	24
3.2.1. <i>DEFINICIÓ DELS TRACTAMENTS</i>	24
3.2.2. <i>EXECUCIÓ DELS TRACTAMENTS</i>	26
3.2.3. <i>DISSENY EXPERIMENTAL</i>	26
3.3. VARIABLES MESURADES	27
3.3.1. <i>QUALLAT EN BRANQUES</i>	27
3.3.1.1 NOMBRE DE CORIMBES PER BRANCA	27
3.3.1.2. NOMBRE DE FRUITS PER BRANCA	27
3.3.2. <i>PRODUCCIÓ</i>	27
3.3.2.1. NOMBRE DE FRUITS	28
3.3.2.2. PRODUCCIÓ EN PES	28
3.3.2.3 CALIBRE DELS FRUITS	28
3.3.3 <i>RETORN DE FLOR</i>	28
3.3.4 <i>ANÀLISI DELS RESULTATS</i>	29
4. RESULTATS	29
4.1. QUALLAT	29
4.1.1. <i>QUALLAT TOTAL DELS ARBRES</i>	29
4.1.2. <i>QUALLAT DE LES PARTS ALTES I BAIXES DELS ARBRES</i>	31
4.2. PRODUCCIÓ PER ARBRE	32
4.3. NOMBRE DE FRUITS PER SECCIÓ DEL TRONC.....	33
4.4. CALIBRE DELS FRUITS	35
4.4.1. <i>CALIBRE MIG</i>	35
4.4.2. <i>DISTRIBUCIÓ DELS CALIBRES</i>	36
4.5. RETORN DE FLORACIÓ	38

5. DISCUSSIÓ.....	40
6. CONCLUSIONS.....	42
7. PARAULES CLAU	43
8. BIBLIOGRAFIA	43

RESUM

Actualment el mercat de la fruita és molt competitiu, i la millora de la qualitat i la rendibilitat econòmica són aspectes molt importants per tal de poder competir i subsistir. Un dels factors clau és el maneig de la càrrega de l'arbre mitjançant aclaridors químics, per tal d'obtenir fruits comercialment viables i de qualitat, un desenvolupament correcte de l'arbre i la màxima rendibilitat econòmica. No obstant, l'aplicació pràctica d'estratègies d'aclarida presenta serioses dificultats degudes a varis factors: la falta d'alternatives amb noves matèries actives, l'escassa eficiència dels productes en determinades condicions climàtiques, la poca informació de que es disposa sobre la importància de les condicions climàtiques, el sinergisme entre matèries actives i els riscos de sobre aclarida i la proliferació de fruits nans en certes varietats.

L'objectiu principal del treball era trobar una estratègia d'aclarida química per la varietat Reineta Gris del Canadà per garantir una producció de qualitat i reduir l'alternança dels arbres. Les raons de l'estudi eren principalment la poca informació disponible dels productes i dosificacions a utilitzar en l'aclarida de la varietat. En segon lloc l'interès comercial d'algunes empreses del sector per aquesta varietat i per obtenir un producte de qualitat principalment pel calibre de la poma. Per tal d'assolir aquest objectiu principal es van plantejar els objectius concrets: Quantificar el poder aclaridor de tres productes convencionals, NAD, ANA i Carbaryl; testar el poder aclaridor de la BA, ja que tot i ser un producte no registrat se li coneix un efecte aclaridor per altres varietats de poma i provar barreges i aplicacions seqüencials dels productes mencionats.

L'assaig es va realitzar a l'any del 2005, a la finca Mas Maset del municipi de Ventalló polígon 6, recinte 30:2 i 45:1, a la comarca de l'Alt Empordà, Girona. El material vegetal utilitzat van ser pomeres de la varietat Reineta Gris del Canadà, empeltades sobre Pajam-1 i plantades a l'any 2001, 5^{ena} fulla. Com a pol·linitzador a la parcel·la hi havia la varietat Galaxy[®] sobre Pajam-1. L'assaig va constar de 8 tesis tractades amb productes aclaridors i d'un testimoni (T1) sense aclarir. Per separat es van assajar NAD, a l'estadi fenològic de Flekinger G-H, ANA i BA quan els fruits tenien 10 mm de diàmetre i Carbaryl amb fruits a 18 mm de diàmetre. Les combinacions ANA més BA i ANA més Carbaryl aplicades quan els fruits tenien 10 mm. Finalment, dues estratègies d'aclarida en que s'aplicaven cadascun dels productes per separat en diferents moments.

La primera estratègia consistia en NAD (estadi G-H), ANA més BA (fruits a 10 mm) i Carbaryl (fruits a 18 mm). La segona estratègia va consistir en aplicar NAD (estadi G-H), ANA més Carbaryl (fruits a 10 mm) i Carbaryl (fruits a 18 mm). El disseny experimental era de blocs a l'atzar amb quatre repeticions i parcel·les elementals de quatre arbres. Les plantes estaven ubicades en una única filera de plantació de manera que s'evitava l'efecte de la deriva de tractaments veïns. Els dos arbres centrals de cada parcel·la es van utilitzar per valorar els efectes d'aclarida dels tractaments. De cadascun d'aquests dos arbres, es van identificar dues branques, una de la part alta i una altra de la part baixa, de les que es comptaren el nombre de corimbos de flor i els fruits a l'any de l'assaig i el nombre de corimbos a l'any següent, retorn de flor. Les variables mesurades per obtenir el percentatge de quallat en les branques marcades van ser, el nombre de corimbos per branca i el nombre de fruits per branca. Les variables productives mesurades van ser el nombre de fruits total de l'arbre, la producció en pes de l'arbre i el calibre dels fruits.

Les conclusions de l'assaig son que els productes NAD a 50 ppm i Carbaryl a 1275 ppm en una sola aplicació no van mostrar efecte aclaridor en la varietat Reineta Gris del Canadà, donat que no es van observar diferències amb el testimoni sense aclarir per les variables mesurades de quallat, producció i retorn floral. La BA va presentar un fort efecte d'aclarida sobre aquesta varietat. La dosi de 150 ppm va provocar un sobreclareig de fruits, menor producció i calibres de poma excessivament grans. L'ANA a 15 ppm va aclarir adequadament els arbres. Obtenint bons resultats de quallat, producció, percentatge de fruits de calibre comercial i bon retorn floral dels arbres. Les barreges d'ANA amb Carbaryl i d'ANA amb BA, van incrementar l'efecte aclaridor dels productes aplicats per separat. La barreja d'ANA amb BA va sobreclarir al igual que BA aplicada sola. La barreja d'ANA amb Carbaryl va donar bons resultats de producció i calibre dels fruits. Les estratègies seqüencials NAD, ANA+Carbaryl i Carbaryl; i NAD, ANA+BA i Carbaryl van mostrar un efecte aclaridor i de producció dels arbres semblant a les barreges d'ANA amb Carbaryl i d'ANA amb BA.

AGRAÏMENTS

A Pere Vilardell, Coordinador tècnic de la Fundació Mas Badia, tutor i director d'aquest projecte, per aconsellar-me i orientar-me el millor camí possible per l'elaboració d'aquest treball.

A l'Estació Experimental Agrícola de la Fundació Mas Badia, En especial a Josep Maria Pagès i Joaquim Carbó pel seu suport constant i haver-se ofert en tot moment a facilitar-me el material que he necessitat.

A l'empresa BlauFruit, en la qual fa més de cinc anys que hi treballo molt a gust, per permetre que realitzés l'assaig en la seva plantació i facilitar-me tot el que ha fet falta per elaborar aquest treball. En especial a Xavier Bosch, Ester Sitjà i Berto Esparraguera.

A la meva mare Concepción Pérez (la Conchi) per haver-me donat aquesta vida tant meravellosa i la meva germana Esther per confiar sempre en mi.

A tota la gent que m'ha obert el seu cor durant l'extraordinària etapa universitària, amb els quals hem compartit molts dels dies daurats de la nostra vida i hem sembrat una amistat que eternament seguirà donant fruits.

A la Carme Costa i La Núria Garcia, per ser dues noies increïbles les quals estimo moltíssim i per la seva desinteressada ajuda en l'elaboració d'aquest treball, sense el seu ajut hauria fet aquest treball.

A la meva família agrícola, Enric Guim, Carles Sitjà, Benjamí Ferrer, Judith Messeguer, Marc Giner, Jordi Salvia, Àngela Casanoves, Xevi Pujol P., Joan Pujol, Xevi Pujol R., Rubèn Masnou, Edgar Nebot, Pere Pons, Elena Fonolleda, Roser Mundet, Gemma Safont i Berta Terradas, per la seva amistat i companyia en els bons i mals moments.

A tots els amics de Figueres, en especial a Josep M^a Fortunet, amic i company d'infinites històries al llarg de molts anys, i les que ens queden.

A les persones que em van ajudar a prendre dades de camp, Sethi, Dinesh, Chota i Abdeslam.

A la Mar, perquè ha obert el meu cor i el meu cap en el moment oportú. La vida té aquestes coses i no sempre es coincideix.

A totes les persones de les que em pugui haver oblidat citar, i que no per això tenen menys importància.

Moltíssimes gràcies a tots.

1. INTRODUCCIÓ

En un mercat cada vegada més globalitzat i més competitiu la millora de la qualitat i la rendibilitat econòmica de l'explotació es considera un aspecte de vital importància per tal de poder competir i afegir valor a les produccions agràries.

En el cas de la poma, els intercanvis intercontinentals ocupen un lloc destacat degut a la facilitat de transport. Això incrementa la competència als mercats de destí i obliga a assolir estàndards de qualitat cada vegada més alts i a utilitzar sistemes mediambientalment sostenibles.

Un dels factors clau en la fructicultura actual és el maneig de la càrrega de l'arbre. L'ús de tècniques d'aclarida té com a finalitat assolir una càrrega adequada per tal d'obtenir fruits comercialment viables i de qualitat, un desenvolupament correcte de l'arbre i la màxima rendibilitat econòmica.

Un cop definit el nivell de càrrega objectiu, les estratègies d'aclarida química i manual haurien d'aconseguir reduir el nombre de fruits de l'arbre fins al nivell desitjat, amb el menor cost econòmic i de la forma més sostenible possible. No obstant, l'aplicació pràctica d'estratègies d'aclarida presenta serioses dificultats degudes a varis factors: la falta d'alternatives amb noves matèries actives, l'escassa eficiència dels productes en determinades condicions climàtiques, la poca informació de que es disposa sobre la importància de les condicions climàtiques, el sinergisme entre matèries actives i els riscos de sobre aclarida i la proliferació de fruits nans en certes varietats. Tots aquests aspectes posen de manifest la necessitat d'estudiar el comportament de noves matèries actives i l'efecte d'aquestes sobre les varietats comercials de pomera.

Aquest treball pretén determinar l'estratègia d'aclarida adaptada a la varietat de pomera "Reineta Gris del Canadà".

1.1. ANTECEDENTS

1.1.1. EL CONRREU DE LA POMERA

1.1.1.1. IMPORTANCIA DE LA POMA AL MÓN I A LA UNIÓ EUROPEA

El 1990 la producció mundial de poma va ser de 41.025.784 tones, de les quals aproximadament 17 % van ser produïdes a la U.E (Panadés, 2005).

Amb un increment del 37%, la producció de l'any 2002 va ser de 56.110.704 tones. S'extrapola que la producció dels 2010 serà de 72.000.000, es a dir, que augmentarà un 28% respecte l'any 2002 (Panadés, 2005).

Mundialment parlant, l'any 2004 Àsia va ser el primer país productor de poma amb un 51% de la producció total. En segon lloc es trobava Europa (29%), seguida de Nord Amèrica (8%) i Sud Amèrica (6%). Àfrica, Centre Amèrica i Oceania representen un conjunt un 6% de la producció global (FAO 2005).

En front d'aquestes macroxifres, la viabilitat de la producció de poma a Europa es basa en un alt desenvolupament tecnològic i d'infraestructures, a més d'una situació geogràfica favorable per a la importació i exportació.

1.1.1.2. PRODUCCIÓ A ESPANYA I CATALUNYA

Dins la U.E. Espanya es situa en una de les posicions més destacades (Taula 1), essent el quart productor de poma. (MAPA, 2005).

Taula 1. Producció de Poma (milers de Tones) i importància relativa en països de la U.E (MAPA, 2005).

Països	Producció 1999	%
Itàlia	2.344	23,1
Alemanya	2.268	22,3
França	2.166	21,3
Espanya	858	8,4
Holanda	575	5,7
Bèlgica-Luxemburg	562	5,5
Altres països	1.386	13,6

La producció mitjana a Espanya varia segons les condicions climàtiques però en general es pot considerar entre 900.000 i 1.000.000 tones anuals.

El cultiu de la pomera es localitza majoritàriament a Catalunya, Aragó, La Rioja i Navarra (Taula 2) que representen un 60% de la superfície del país i un 75% de la producció (MAPA,2005).

Taula 2. Superfície (ha), producció (Tn) i importància relativa de poma a l'Estat Espanyol. (MAPA, 2005).

Comunitat	Superfície	%	Producció	%
Catalunya	17.113	34,9	466.844	47,2
Aragó	11.439	23,3	232.856	23,6
La Rioja	1.151	2,3	18.604	1,9
Navarra	735	1,5	6.388	0,6
Altres	18.646	38,0	263.731	26,7
Total	49.084 ha		988.423 tn	

1.1.1.3. DETERMINACIÓ DE LA CÀRRERGA ÓPTIMA

Tal com s'ha esmentat anteriorment, a nivell mundial, europeu i espanyol la globalització del sector productor fructícola obliga a assolir produccions de qualitat a preus competitiu per tal d'assolir les altes exigències dels mercats i la màxima rendibilitat econòmica possible. Aquesta quota de competitivitat s'està assolint en els països productors del primer món amb un augment dels paràmetres de qualitat (Pomatec 2005). Segons Childers *et al.*, (1995), les tasques més importants de la fructicultura que tenen un efecte directe sobre la qualitat de la fruita són, la poda, el reg, la fertilització i l'aclarida dels fruits o regulació dels fruits de l'arbre.

Aquesta qualitat és un concepte absolutament dinàmic i que es troba en procés constant de canvi i adaptació. En la poma es defineix principalment pel calibre, el contingut de sòlids solubles, la duresa, el nivell de sucre, l'índex de maduració, els aromes, la textura i la coloració. Un dels elements clau que afecta a la majoria d'aquests paràmetres de qualitat és la càrrega de l'arbre. Els estudis que fan referència a aquesta càrrega i al seu efecte sobre la qualitat demostren clarament una relació directa entre tots dos. Està clar que la única mesura d'acció per la modificació de la càrrega de l'arbre és l'aclarida, que consisteix en l'eliminació prematura d'una part dels fruits per tal de millorar la qualitat dels altres fruits que quedaran a l'arbre i de reduir o eliminar l'alternança pròpia d'algunes de les varietats (Darbellay, *et al.*, 2001).

És necessari definir la càrrega òptima com un criteri qualificable o eina per a la presa de decisions per cada varietat que maximitzi la qualitat pel consumidor i el benefici econòmic per al productor, segons Straub *et al.*, (1997), les relacions entre els paràmetres càrrega, calibre, i rendiment poden ser utilitzats per fixar la càrrega òptima que maximitzi el valor de la producció.

Per aconseguir aquesta finalitat cal establir la variable a mesurar que estimi millor la càrrega adequada de l'arbre i que sigui senzilla de mostrejar. La bibliografia consultada fa referència a diferents estimadors de la càrrega, els més habitualment utilitzats són el número de fruits/cm² de secció del tronc, les fulles/fruit, els kg/cm² secció del tronc, els fruits/corimbe, els kg/arbre, i els kg/m³ d'arbre.. De totes aquestes variables, les que fan referència a kg/arbre o número de fruits per arbre, són les que compleixen més

satisfactòriament els requisits de definir el concepte de càrrega i són les més senzilles de quantificar. La resta de les variables citades són en general més o menys aptes per a la determinació de la càrrega de l'arbre, però són difícils o complicades d'utilitzar en una situació de camp, per la inversió de metodologia o del temps necessari per desenvolupar-les.

La determinació de la càrrega òptima, definida com kg/arbre, seria aquella en la qual s'aconsegueix per optimitzar:

- Calibre del fruit
- Qualitat organolèptica
- Absència de fisiopaties o desordres en el fruit i l'arbre
- Regulació del desenvolupament vegetatiu
- Inducció floral
- Benefici econòmic.

1.1.1.4. REGULACIÓ DE LA CÀRREGA: PRODUCTES I ESTRATÈGIES

Existeixen dos mètodes per a la regulació de la càrrega dels arbres, l'aclarida manual i l'aclarida química. Aquests mètodes no són d'ús exclouent perquè en molts casos es complementen.

L'aclarida manual té un elevat cost ja que requereix força mà d'obra i generalment la intervenció té lloc al mes de maig, el que fa que s'allargui massa el temps de competència entre els fruits. Pel que fa a l'aclarida química, sembla ser un mètode més rentable ja perquè requereix menys mà d'obra i permet una major rapidesa d'actuació, però, també presenta dificultats ja que no existeix una única fórmula o estratègia per realitzar l'aclarida química i a més hi ha pocs productes efectius disponibles.

A nivell europeu no tots els països disposen dels mateixos productes per a l'aclarida, el que fa que els productors de certs països es trobin en situacions delicades davant l'absència temporal o perenne dels productes més eficaços.

Així que es pot afirmar que, per exemple, França és un dels països amb més assortiment de productes aclaridors, amb tres molècules homologades i dues en procés de demanda. En canvi a Alemanya o Noruega només està homologat l'Etephon. A Dinamarca tant sols es disposa de l'ANA. El Carbaryl està homologat en els principals països productors de poma però, no ho està en els de l'Europa del Nord (Mathieu, *et al.*, 2001). I la Benziladenina només està homologada a Polònia i Itàlia.

Entre les substàncies actives utilitzades per a l'aclarida de fruits (Dennis, Jr, 2002) es citen els compostos auxínics com l'àcid naftalenoacètic (ANA) i la seva amida (ANA-amida). La seva utilització per a l'aclarida química de fruits en pomera està molt estesa. En general l'aplicació de L'ANA-amida, es realitza poc temps després de floració, tot i tenir efectes d'aclarida durant un llarg període de temps. L'ANA s'aplica generalment més tard, quan la de mida del fruit central del corimbe està pròxim als 10 mm, tot i que en determinades zones s'aplica també en floració o poc després d'aquesta. Les dosis utilitzades són molt variable en funció, principalment, de la sensibilitat de la varietat. En general, l'ANA s'utilitza a dosis properes a les 10 ppm, tot i que també pot aplicar-se a dosis fins a 20 ppm. En el cas de l'ANA-amida les dosis estan en el rang de 50 a 100 ppm. Un inconvenient d'aquest productes auxínics és l'efecte negatiu sobre el diàmetre del fruit en el cas de l'ANA i de la possibilitat de l'aparició de "pygmee-fruits" en segons quines varietats en el cas de l'ANA-amida.

També entre els productes d'aclarida de fruits en pomera, es troba l'insecticida Carbaryl. En la majoria dels països europeus, Espanya inclosa, no es disposa d'un registre específic per a l'aclarida química tot i que l'ús del Carbaryl és molt generalitzat ja que la seva eficàcia és considerable per un grup important de varietats, és menys dependent de les condicions climàtiques i té un període d'aplicació amb una eficàcia significativa bastant ample. Les dosis d'aplicació també estan en funció de les varietats però poden oscil·lar entre els 750 ppm i els 1300 ppm aproximadament. El major inconvenient d'aquesta substància és el fet de ser un insecticida, per aquest motiu el seu ús en programes d'aclarida química és molt discutit ens les estratègies actuals de producció integrada, ja que és molt poc respectuós amb la fauna útil (Beers, *et al.*, 2003). La creença generalitzada és que ens els països on no està registrat per l'ús específic en l'aclarida química no arribi a registrar-se mai i inclòs que desaparegui del registre dels països en que està registrat actualment.

L'etephon també és una matèria activa que té eficàcia per a l'aclarida en l'estadi de fruits especialment els avançats (superior als 20 mm). Però tal i com succeeix en l'aclarida de flors, la seva eficàcia sembla dependre de la temperatura, essent molt variables els resultats obtinguts. En el cas de la pomera s'utilitzen dosis d'entre els 100 i 200 ppm.

Recentment, la matèria activa 6-Benziladenina (BA) ha rebut molta atenció en el desenvolupament de programes d'aclarida química en pomera. El període de sensibilitat sembla estar situat en post-floració amb una major efectivitat entorn als 10 mm de diàmetre (Sally *et al.*, 1993). Per que fa a les dosis d'aplicació depèn molt de les varietats situant-se entorn als 75-100 ppm per les varietats molt sensibles com "Golden Delicious" i entre 150-200 ppm per les varietats menys sensibles com "Gala" i "Fuji".

Habitualment, en els programes d'aclarida química de les diverses zones productores de fruita del món, els productes esmentats és combinen en estratègies de tractaments seriatos en el temps. S'inicien pocs després de la floració amb ANA-amida, i a continuació quan els fruits tenen una mida reduïda (8-12 mm), s'aplica l'ANA sola o barrejada amb Carbaryl. La necessitat d'una major intensitat en l'aclarida pot requerir posteriors aplicacions de Carbaryl quan els fruits arriben a mides entre 18-20 mm. Aquests tractaments no exclouen la necessitat de realitzar aclarides manuals en anys d'elevat quallat o quan per circumstàncies climatològiques, no sempre ben conegudes, durant les aplicacions o en els dies posteriors es produeix una manca d'eficàcia dels tractaments.

L'Estació Experimental Agrícola Mas Badia (E.E.A. MB) ha desenvolupat una taula de recomanació d'estratègies d'aclarida química per diverses varietats de poma (Taula 4). Però entre els seves experimentacions no hi ha cap recerca orientada al desenvolupament d'una estratègia d'aclarida per la Reineta Gris del Canadà.

Taula 3. Taula resum d'estratègies d'aclarida química en diferents varietats de poma (E.E.A. MB., 2005).

VARIETAT	ESTAT FENOLÒGIC –DIÀMETRE						Aclarida manual F2+60 dies
	F2+4-6 dies	6-10 mm	8-12 mm	12-16 mm	16-20 mm	20-25 mm	
GOLDEN (alta densitat de flor)	NAD 50 ppm		ANA+ Carbaryl 12+1275 ppm		Carbaryl 850 ppm		6-7 fruits/cm ²
GOLDEN (baixa densitat de flor)	NAD 50 ppm		ANA 12 ppm		Carbaryl 850 ppm		6-7 fruits/ cm ²
RED DELICIOUS			Carbaryl 850 ppm		Carbaryl 850 ppm		4-5 fruits/ cm ²
GALA	NAD 50 ppm	ANA+ Carbaryl 12+127 5 ppm		Carbaryl 850 ppm		Carbaryl 850 ppm	F2+50 5 fruits/ cm ²
FUJI		ANA+ Carbaryl 12+127 5 ppm		Carbaryl 850 ppm	Carbaryl 850 ppm		F2+ 40 5 fruits/ cm ²
BRAEBURN			ANA+ Carbaryl 12+1275 ppm		Carbaryl 850 ppm		4-5 fruits/ cm ²
PINK LADY	NAD 50 ppm		ANA 12 ppm		Carbaryl 850 ppm		5-6 fruits/ cm ²

1.1.1.5. INFLUÈNCIA DE LES CONDICIONS AMBIENTALS EN L'ACLARIDA QUÍMICA

Tradicionalment l'eficàcia de l'aclarida química de les pomeres s'ha relacionat amb diferents factors que afecten tant al propi arbre com al seu medi (Forshey i Hoffman, 1966). Un dels factors al que se li atribueix més importància per decidir el moment d'aplicació dels aclaridors químics és l'estat fenològic de l'arbre. Per a les intervencions amb ANA-amida es recomana realitzar l'aplicació entre F2+4 dies i F2+6 dies, per l'ANA i la BA quan la mida dels fruits centrals dels corimbos situats sobre fusta de dos anys està entre els 8 i els 12 mm, depenent de la varietat. O en el cas del Carbaryl entre 10 i 18 mm (Thiéry, 1996; Ferré i Tronel, 1998; Saint-Hilary *et al.*, 1998).

No obstant, en alguns països aquest model fenològic sembla menys important que les condicions meteorològiques durant i, especialment, després d'haver realitzat les aplicacions (Costa *et al.*, 2002). Aquest aspecte és especialment rellevant quan les condicions climàtiques o ambientals suposen un factor limitant per l'eficàcia de l'aclarida degut a climes variables, humitat relativa oscil·lant i possible pluviometria (Greene, 2002).

D'entre els factors climàtics, la temperatura, la humitat relativa i la radiació solar són claus i afecten en gran mesura a l'eficàcia de l'aclarida, tant per un efecte directe sobre la degradació i absorció dels productes com indirectament a incidir sobre el metabolisme de la planta, en la distribució dels assimilats i en l'activitat fotosintètica i respiratòria. Experiències recents demostren que la resposta de l'aclarida química està enormement influenciada per les temperatures. Amb temperatures superiors a 18° C, els arbres tractats amb ANA-amida, ANA o Carbaryl indueixen a una major producció endògena d'etilè que tindrà com a conseqüència una major caiguda dels fruits. Mentre que, si aquestes temperatures són inferiors a 18°C s'inhibeix la producció d'etilè i per tant es redueix la caiguda dels fruits (Williams, 1999). També la producció endògena d'etilè en fulles i fruits sembla ser l'acció principal de l'efecte d'aclarida química que produeix la BA (Greene, *et al.*, 1992). Per aquest motiu, cada vegada és més acceptada la hipòtesis que per tal de millorar l'eficàcia dels productes d'aclarida química és necessari fer les aplicacions en moments que s'esperin temperatures superiors a 18°C.

Per tant, a l'hora de decidir el moment d'aplicació dels aclaridors químics s'haurien de tenir en compte tant l'estat fenològic com les condicions climàtiques ja que ambdós tenen efectes directes sobre l'eficàcia dels productes.

1.1.2 VARIETATS DEL GRUP REINETES

En aquest grup s'inclouen la “Reineta Blanca del Canadà”, la “ Reineta Gris del Canadà”, la “Reina de Reinetes” i els híbrids entre “Reinetes”.

1.1.2.1. ORIGEN I PRODUCCIÓ

La “Reineta Blanca del Canadà” és la varietat originària de la qual procedeixen tots els clons i seleccions. Es desconeix exactament la seva procedència, però la primera documentació existent on es fa referència al la varietat és de principis del segle XIX (Iglesias *et al.*, 2000).

A escala mundial, actualment, les varietats del grup “Reinetes” tenen poca importància i la producció i consum es limita a Europa, principalment a França, Itàlia (ambdós països junts representen un 93% de la producció), Alemanya i Espanya. La producció s'ha estabilitzat al llarg dels anys i el seu consum és molt apreciat en alguns mercats locals.

A Espanya la producció es concentra a la província de Lleó, País Basc, Catalunya i Aragó. A Catalunya, més concretament, el nombre d'hectàrees és molt reduït, limitant-se a 21 ha (Iglesias *et al.*, 2000). A part de les plantacions fruïteres, també es pot trobar de forma marginal en horts o assilvestrada. Això ha fet que n'existessin diferents seleccions, tot i que les marcades característiques de l'arbre i el fruit fa que difereixin molt poc entre elles.

1.1.2.2. PRINCIPALS CULTIVARS

Reineta Blanca del Canadà: Origen desconegut. Fruit de color verd sobre un fons groc bru. Presenta la superfície recoberta de plaques de *russeting* que li donen un aspecte molt característic de tacte raspós. Existeixen nombrosos clons lliures de virus.

Reineta Gris del Canadà: És també d'origen desconegut. El seu fruit és de color bru sobre fons groc. La seva superfície està totalment recoberta de *russeting*, la qual cosa li atorga un aspecte bronzejat molt característic de tacte raspós. Hi ha diversos clons lliure de virus.

Reineta Gris Gran Faye: Selecció de Reineta Gris del Canadà. Les característiques de l'arbre i del fruit són idèntiques a la Reineta Gris del Canadà.

Reina de Reinetes Gris: Selecció de Reineta Gris del Canadà. Els fruits són més regulars i homogenis que la Reineta Gris del Canadà. Té calibres més petits però la resta de les característiques són les mateixes.

1.1.2.3. L'ARBRE

L'arbre presenta un vigor de fort a molt fort i ramifica mitjanament amb branques llargues amb angles força oberts. Presenta un port semierecte i amb tendència molt marcada a la basitonía. La fructificació és de Tipus II, és a dir, que fructifica sobre fusta vella de 2 a 4 anys, normalment en lamburdes curtes, amb presència escassa de brindilles coronades. L'entrada en producció és mitjanament ràpida però és sensible a l'alternança. Requereix portaempels febles del grup M9 o menys vigorosos.

1.1.2.4. EL FRUIT

La varietat original "Reineta Blanca del Canadà" té una coloració verda bruna amb forta presència de *russeting*. La forma del fruit és molt irregular sobretot en arbres joves o poc productius. Els fruits acostumen a ser molt aplanats amb contorn irregular i amb el peduncle molt curt. Té un gran calibre, que pot arribar a ser massa gran que pot dificultar la comercialització. Presenta una cutícula molt gruixuda i rasposa.

La carn és de textura grossa no molt sucosa de color blanc, ferma, i té tendència a quedar farinosa si no és cull en el moment òptim. Té sabor dolç, acidulat i finament perfumat.

La bona qualitat d'aquesta poma, juntament amb la impossibilitat de confondre'l amb cap altre varietat ha fet que encara tingui atractiu per alguns consumidors.

1.1.2.5. TECNOLOGIA

Les varietats del grup de les “Reinetes” tenen un comportament agronòmic difícil ja que són varietats vigoroses, que alternen amb facilitat, i que són difícils de conduir sobretot en sistemes en eix.

Floració i pol·linització: La floració és abundant sobre les lamburdes situades sobre fusta de 2 a 4 anys i escassa sobre brindilles coronades. L'època de floració es propera a “Golden Delicious” i floreix entre 3 i 4 dies més tard que aquesta. Es tracta de varietats triploides, de manera que el pol·len té molt poca capacitat pol·linitzadora. Per pol·linitzar es consideres adequades les varietats “Granny Smith”, “Golden Delicious” i “Galaxy”.

Aclarida: Les varietats del grup “Reineta” són molt sensibles a l'alternança. Habitualment s'aclareixen químicament els anys amb una forta floració i amb perspectives d'un bon qualitat. Igualment cal repassar manualment l'accés de fruits per arbre.

Poda: En els primers anys, l'esporga hauria de ser mínima, eliminant les branques massa vigoroses i arquejant les branques de producció per afeblir-les i fer-les entrar en producció. La poda d'hivern ha de permetre renovar les branques massa vigoroses i afavorir la producció sobre fusta de 3 i 4 anys., que és on aquesta varietat produeix els fruits de millor qualitat. És aconsellable la poda d'estiu per facilitar la renovació i evitar que les branques quedin desguarnides per la base.

Recol·lecció: En les nostres condicions la collita s'inicia normalment a la segona quinzena d'agost, aproximadament a F2+140 dies. És bastant agrupada, i sovint pot collir-se en una sola passada. La determinació de la data d'inici de collita es fa normalment a partir de l'índex de midó, quan aquest està comprés entre 5 i 7 en l'escala del codi Eurofru (Iglesias *et al.*, 2000). També són importants la fermesa (inferior a 10

kg), l'índex refractomètric (entre 12-15 °Brix) i l'acidesa (inferior a 12 g/l d'equivalent en àcid màlic).

Calibre i qualitat: La majoria dels fruits d'aquesta varietat són de calibre gros o molt gros. És pot considerar que més d'un 60 % tenen un calibre superior a 80 mm.

Aquestes varietats presenten uns nivells alts de sucre i són molt acidulades, característica que fa que sigui molt apreciada per un sector dels consumidors. La fermesa, és molt elevada, valors entre 8 i 10 kg. De totes les varietats del grup, la Reineta Gris del Canadà és la que mostra més fermesa.

A la taula 4 es mostren els valors mitjos de calibre i qualitat obtinguts a l'Estació Experimental Agrícola de Mas Badia. Els valors corresponen a la mitjana de 10 anys d'avaluació.

Taula 4. Valors mitjos de 10 collites de calibre i qualitat de la varietat "Reineta Gris del Canadà". Font: Iglesias *et al.*, 2000.

		PARÀMETRES	VALORS
CALIBRE (mm)		Calibre mitjà	83,3
		% <70	5,6
		% 70-80	31,0
		% >80	63,4
QUALITAT		Fermesa (Kg)	10,0
		IR (°Brix)	11,9
		Acidesa (g àc. màlic/l de suc)	11,3

Conservació: Els fruits poden conservar-se en atmosfera normal durant 6-7 mesos després de la seva collita, sense perdre significativament la seva qualitat. En règim d'atmosfera controlada i sobretot ULO, es pot millorar la seva conservació, i es redueixen les pèrdues de fermesa i d'acidesa.

Sensibilitat a plagues, malalties i fisiopaties: Aquesta és una veritat poc sensible al motejat i a la cendrosa. Però és sensible als xancres de la fusta i a les podridures del tipus *Monilia* sp. És molt sensible al foc bacterià i als atacs d'aranya roja. És sensible a la caiguda fisiològica dels fruits abans de la collita, al *russeting* (especialment al

lenticel·lar) on sovint forma plaques de distribució irregular. Pel que fa a les fisiopaties de conservació, té una sensibilitat mitja al *bitter-pit* i a l'embruniment intern, si es cull massa tard. És poc delicada pel que fa a les manipulacions i als petits cops durant la collita i el transport.

2. OBJECTIUS

L'objectiu principal del treball era trobar una estratègia d'aclarida química per la varietat Reineta Gris del Canadà per garantir una producció de qualitat i reduir l'alternança dels arbres. Les raons de l'estudi eren principalment la poca informació disponible dels productes i dosificacions a utilitzar en l'aclarida de la varietat. En segon lloc l'interès comercial d'algunes empreses del sector per aquesta varietat i per obtenir un producte de qualitat principalment pel calibre de la poma. Per tal d'assolir aquest objectiu principal es van plantejar els objectius concrets:

- Quantificar el poder aclaridor de tres productes convencionals, NAD, ANA i Carbaryl.
- Testar el poder aclaridor de la BA, ja que tot i ser un producte no registrat se li coneix un efecte aclaridor per altres varietats de poma.
- Provar barreges i aplicacions seqüencials dels productes mencionats.

3. MATERIALS I MÈTODES

3.1. CONDICIONANTS DE L'ASSAIG

3.1.1. LOCALITZACIÓ DE L'ASSAIG

L'assaig es va realitzar a l'any del 2005, a la finca Mas Maset del municipi de Ventalló polígon 6, recinte 30:2 i 45:1. A la comarca de l'Alt Empordà, Girona.

3.1.2. CLIMATOLOGIA

En les Taules 5 i 6 es mostren les dades climatològiques obtingudes durant la floració i durant el creixement del fruit l'any 2005 a l'estació agroclimàtica del municipi de Ventalló. Per comparar-les amb una sèrie històrica de 16 anys s'han fet servir les dades de l'estació meteorològica de Mas Badia, donat que l'estació de Ventalló només tenia una sèrie de 5 anys i l'estació de Mas Badia està situada a 10 Km i la diferència que pot haver-hi en una sèrie tan llarga és mínima.

Durant el mes de floració de l'any de l'assaig, van haver-hi temperatures normals comparades amb la mitja dels últims 16 anys. La pluviometria va ser baixa 20,4 mm, i la velocitat del vent per sota la mitja (Taula 5). Aquestes van ser condicions favorables per una bona polinització.

Taula 5. Resum de les dades agroclimàtiques del mes de la floració l'any 2005, a la localitat de l'assaig: Ventalló.

	Abril 2005	Sèrie històrica Abril 1989-2005
Temperatura mitjana (°C)	13,3	13,0
Temperatura mitjana màximes (°C)	19,9	19,1
Temperatura màxima absoluta (°C)	31,2	30,0
Temperatura mitjana mínimes (°C)	6,5	6,8
Temperatura mínima absoluta (°C)	2,2	-1,0
Pluviometria (mm)	20,4	60,0
Humitat relativa mitjana (%)	80,0	73,2
ETo mitjana (mm)	2,8	3,1
Velocitat mitjana del vent (m/s)	1,7	1,9
Radiació solar mitjana (W/m²)	208,7	190,2

*Les dades d'Eto, velocitat del vent, i radiació solar corresponents a l'any 2005, són dades de l'estació meteorològica de Mas Badia.

Durant els mesos del creixement del fruit, es van donar unes temperatures per sobre de la mitja dels últims 16 anys, sobretot les temperatures mínimes. La pluviometria va ser una mica més baixa que la mitja sense ser insuficient pel bon desenvolupament del fruit. L'evapotranspiració mitjana entre maig i agost, va ser més baixa que la mitja del mateix període en els últims anys (Taula 6). Tot això va fer que les condicions climàtiques

durant els mesos de creixement del fruit fossin adequades pel bon desenvolupament del fruit.

Taula 6. Resum de les dades climàtiques dels mesos del creixement del fruit, a la localitat de l'assaig: Ventalló.

	Maig-Agost 2005	Sèrie històrica Maig-Agost 1989-2005
Temperatura mitjana (°C)	22,2	21,0
Temperatura mitjana màximes mensuals (°C)	29,8	26,8
Temperatura màxima absoluta (°C)	36,6	34,1
Temperatura mitjana mínimes mensuals (°C)	15,0	12,5
Temperatura mínima absoluta (°C)	7,7	4,4
Pluviometria (mm)	146,8	197,9
Humitat relativa mitjana (%)	76,2	73,5
ETo mitjana (mm)	3,8	4,1
Velocitat mitjana del vent (m/s)	1,4	1,7
Radiació solar mitjana (W/m²)	233,4	227,8

*Les dades d'Eto, velocitat del vent, i radiació solar corresponents a l'any 2005, són dades de l'estació meteorològica de Mas Badia.

3.1.3. TIPUS DE SÒL

L'anàlisi del sòl de la parcel·la d'estudi mostrava textura USDA franc-arenosa. Pel que fa a les característiques químiques, el nivell de calci actiu era inapreciable amb un pH de 8,3, moderadament bàsic, i amb salinitat no limitant per al conreu. El percentatge de matèria orgànica oxidable és mitjà-baix (1,4%). Pel que fa als nutrients, la concentració de potassi era baixa, la de fòsfor i magnesi mitjanes, la de nitrogen nítric normal (Taula7).

Taula 7. Característiques físico-químiques del sòl, de la parcel·la d'assaig ubicada a Mas Maset de la localitat de Ventalló., pol. 6, parc.30 i 40.

DETERMINACIÓ	RESULTAT
Arena (%)	67,0
Llim gros (%)	9,8
Llim fi (%)	9,1
Argila (%)	14,1
Classe Textural (USDA)	FRANC-ARENOSA
Ferro (ext. EDTA) (s.m.s) (ppm)	155
Calcari actiu (%)	<2
Matèria orgànica (%)	1,4
pH a l'aigua (1:2,5)	8,3
Carbonat càlcic equivalent (%)	9
Densitat aparent	---
Fòsfor (Olsen) (ppm)	14
Potassi (Acetat Amònic) (ppm)	111
Magnesi (Acetat Amònic) (ppm)	97
Nitrogen Nítric (mg. N-NO3/kg)	14

3.1.4. MATERIAL VEGETAL

El material vegetal utilitzat eren pomeres de la varietat Reineta Gris del Canadà, empeltades sobre Pajam-1 i plantades a l'any 2001, 5^{ena} fulla. Com a pol·linitzador a la parcel·la hi havia la varietat Galaxy[®] sobre Pajam-1.

3.1.5. DISSENY DE LA PLANTACIÓ

L'orientació de la plantació era Nord – Sud. Els arbres estaven plantats a un marc de 3,80 x 2 metres. El sistema de formació dels arbres era en Drapeau. El sistema de reg era localitzat per degoteig. L'adob s'aplicava per fertirrigació. Els herbicides s'aplicaven a la base dels arbres i es segaven els carrers.

Els arbres de l'assaig van rebre els treballs culturals habituals de la zona per tal d'assegurar la producció, tal com el reg, poda, desherbat, fertilització i aplicació de productes fitosanitaris.

3.2. PLANTEJAMENT EXPERIMENTAL

3.2.1. DEFINICIÓ DELS TRACTAMENTS

L'assaig va constar de 8 tesis tractades amb productes aclaridors i d'un testimoni (T1) sense aclarir. Per separat es van assajar NAD, a l'estadi fenològic de Flekinger G-H, ANA i BA quan els fruits tenien 10 mm de diàmetre i Carbaryl amb fruits a 18 mm de diàmetre. Les combinacions ANA més BA i ANA més Carbaryl aplicades quan els fruits tenien 10 mm. Finalment, dues estratègies d'aclarida en que s'aplicaven cadascun dels productes per separat en diferents moments. La primera estratègia consistia en NAD (estadi G-H), ANA més BA (fruits a 10 mm) i Carbaryl (fruits a 18 mm). La segona estratègia va consistir en aplicar NAD (estadi G-H), ANA més Carbaryl (fruits a 10 mm) i Carbaryl (fruits a 18 mm) (Taula 8). Els productes comercials utilitzats per l'assaig s'especifiquen en la Taula 9.

Taula 8. Resum de les característiques de les 10 tesis de l'assaig.

Tesi	Ingredients actius	Riquesa (ppm)	Moment aplicació	Data aplicació
T1	Testimoni (sense aclarir)			
T2	NAD	50	Estadi G-H	3/05/05
T3	ANA	15	Ø10mm	10/05/05
T4	Benziladenina	150	Ø10mm	10/05/05
T5	Carbaryl	1.275	Ø18mm	20/05/05
T6	ANA + Benziladenina	15 + 150	Ø10mm	10/05/05
T7	ANA + Carbaryl	15 + 1.275	Ø10mm	10/05/05
	NAD	50	Estadi G-H	3/05/05
T8	ANA + Benziladenina	15 + 150	Ø10mm	10/05/05
	Carbaryl	1.275	Ø18mm	20/05/05
	NAD	50	Estadi G-H	3/05/05
T9	ANA+ Carbaryl	15 + 1.275	Ø10mm	10/05/05
	Carbaryl	1.275	Ø18mm	20/05/05

Ø= diàmetre mitjà dels fruits

*A tots els tractaments s'hi va barrejar mullant (Mojalbi, nonilfenol polietilenglicol éter 20% p/v SL) a la dosi de 100cc/Hl.

Taula 9. Característiques del cadascun dels productes utilitzats en cada tesis.

Nom Comercial	Ingredient actiu	Concentració	Empresa	Dosis
Clerthin	NAD	8,4% WP	Nufarm	60 g/Hl
Etifix	ANA	1% WP	Nufarm	150 g/Hl
Exilis	6-Benziladenina	2% LE	Scam	750 cc/Hl
Keyvin 85 PM	Carbaryl	85% WP	Key	150 g/Hl

3.2.2. EXECUCIÓ DELS TRACTAMENTS

El moment de tractament es va determinar després de mesures repetides del calibre dels fruits després de la floració amb un peu de rei.

Els tractaments es van aplicar amb una màquina de motxilla manual de 16 litres de volum, realitzant un consum de brou equivalent a 1000 l/ha per cada tesi. Els tractaments realitzats els dies 3 i 10 de maig es van dur a terme a les 20:00 hores i el realitzat el dia 20 de maig a les 12:00 hores, amb bones condicions de temperatura i humitat, sense produir-se cap pluja (Taula 10).

Taula 10. Resum de les dades climàtiques dels dies de realització de l'assaig corresponents a la localitat de l'assaig: Ventalló.

Dia	Hora solar	Temperatura (°C)			Humitat Relativa (%)		Pluja (mm)
		Mitjana	Mínima	Màxima	Mitjana	Mínima	
03/05/05	20:00	17,0	16,5	18,5	92	77	0
10/05/05	20:00	16,7	16,5	16,9	97	96	0
20/05/05	12:00	22,9	21,9	24,1	80	76	0

3.2.3. DISSENY EXPERIMENTAL

El disseny experimental era de blocs a l'atzar amb quatre repeticions i parcel·les elementals de quatre arbres. Les plantes estaven ubicades en una única filera de plantació de manera que s'evitava l'efecte de la deriva de tractaments veïns.

Els dos arbres centrals de cada parcel·la es van utilitzar per valorar els efectes d'aclarida dels tractaments. De cadascun d'aquests dos arbres, es van identificar dues branques, una de la part alta i una altra de la part baixa, de les que es comptaren el nombre de corimbos de flor i els fruits a l'any de l'assaig i el nombre de corimbos a l'any següent, retorn de flor.

3.3. VARIABLES MESURADES

Les variables mesurades per tal d'avaluar l'eficiència de les diferents tesis són:

3.3.1. QUALLAT EN BRANQUES

El quallat, fruits per 100 corimbos, de les branques marcades es va determinar avaluant el nombre de corimbos i el de fruits en diferents moments.

3.3.1.1 NOMBRE DE CORIMBES PER BRANCA

El nombre de corimbos es va avaluar 2 dies abans de F2, el dia 23/04/05, comptant tots els corimbos de les branca seleccionades, diferenciant les parts baixes i altes dels arbres,. Per cada branca es va començar el recompte per la base avançant cap al final de la mateixa.

3.3.1.2. NOMBRE DE FRUITS PER BRANCA

El número de fruits de cadascuna de les branques es van comptar el dia 19/06/05, un mes i mig després de l'aplicació dels productes quan havia finalitzat la caiguda dels fruits. Es van comptabilitzar tots els fruits independentment del seu mida i disposició en el corimbe.

3.3.2. PRODUCCIÓ

Per realitzar l'estimació de la producció es van avaluar els següents paràmetres:

3.3.2.1. NOMBRE DE FRUITS

El recompte de fruits dels arbres control es va realitzar el dia 16/08/06.

3.3.2.2. PRODUCCIÓ EN PES

El dia 17/08/06 es va fer la collita i es pesaren separadament els fruits dels dos arbres centrals de cada parcel·la, inclosos els fruits de les dues branques control. Les mesures es van utilitzar una balança electrònica amb una precisió de 0,5 Kg.

3.3.2.3 CALIBRE DELS FRUITS

Un cop els fruits van ser recol·lectats, es van posar a camera a 3° C en fred convencional. Per conèixer el calibre dels fruits es va utilitzar un calibrador manual. Els fruits dels arbres control es van mesurar separadament per cada parcel·la d'assaig. La mesura dels calibres es va dur a terme durant la quarta setmana d'agost.

3.3.3 RETORN DE FLOR

L'any següent a l'assaig, quan els arbres estaven a l'estadi F2-2 dies, el dia 21/04/06, es van comptar el nombre de corimbos de les mateixes branques seleccionades l'any 2005 per fer el control del quallat. Es va començar des de la part interior de la branca avançant cap al final de la mateixa.

Un cop comptats els corimbos del 2006, es van relacionar amb els corimbos comptats l'any anterior.

$$(\text{corimbos any 2006} / \text{corimbos any 2005}) * 100$$

Aquest percentatge ens indica el nombre de corimbos que presentaven les branques respecte l'any anterior.

3.3.4 ANÀLISI DELS RESULTATS

Les dades de camp es van analitzar estadísticament pel procediment ANOVA, les separacions de les mitjanes es van efectuar segons el test de Tukey per una probabilitat inferior al 5%.

4. RESULTATS

4.1. QUALLAT

4.1.1. QUALLAT TOTAL DELS ARBRES

En la Taula 11 es presenten els valors del nombre de corimbos a la floració i el nombre de fruits a la collita en les branques marcades. El quallat es va deduir com la relació del nombre de fruits per cada cent corimbos de flor.

Les branques marcades presentaven de mitjana uns 60 corimbos de flor i no mostraven diferències estadísticament significatives. No obstant, a la collita, els arbres Testimoni i els aclarits amb Carbaryl tenien significativament més fruits per branca, 22,7 i 21,2 respectivament, que els tractats amb la barreja ANA i BA amb 4,1 fruits, BA, 6,2 fruits i l'estratègia NAD, ANA més BA i Carbaryl amb 6,9 fruits. En posició intermèdia se situaren NAD, ANA, la barreja ANA amb Carbaryl i l'estratègia combinada de NAD, ANA més Carbaryl i Carbaryl, amb 20,1, 17,9 12,2 i 12,2 fruits respectivament.

Taula 11.- Nombre mig de corimbos, fruits i quallat en les quatre branques de l'assaig.

Tesis	Corimbos	Fruits	Quallat (%)
T1 Testimoni	56,7 a	22,7 a	79,5 a
T2 NAD	55,6 a	20,1 ab	74,7 a
T3 ANA	70,4 a	17,9 abc	53,6 abc
T4 BA	59,1 a	6,2 cd	26,8 cd
T5 Carbaryl	68,9 a	21,2 a	68,3 ab
T6 ANA + BA	54,9 a	4,1 d	16,2 d
T7 ANA + Carbaryl	58,1 a	12,2 abcd	46,7 abcd
T8 NAD			
ANA + BA	61,0 a	6,9 bcd	26,4 cd
Carbaryl			
T9 NAD			
ANA + Carbaryl	67,4 a	12,2 abcd	37,6 bcd
Carbaryl			
p-valor	0,9962	0.0001	0.0001

El quallat dels arbres Testimoni, 79,5 %, i dels de la tesis NAD, 74,7 %, va ser significativament més alt que el tractament ANA més BA amb el 16,2 %. La resta de tractaments se situaren en posicions intermèdies, els quallats més baixos d'aquest grup van ser per l'estratègia NAD, ANA més BA i Carbaryl, 26,4 %, seguida de BA aplicada sola, 26,8 %, i l'estratègia NAD, ANA més Carbaryl i Carbaryl, amb 37,6 %. Valors més alts es van obtenir amb la barreja d'ANA amb Carbaryl, 46,7 %, i pels productes aplicats sols ANA amb el 53,6 % i Carbaryl 68,3%.

4.1.2. QUALLAT DE LES PARTS ALTES I BAIXES DELS ARBRES

El quallat de les branques situades a la part alta dels arbres Testimoni, amb el 88,8 %, va ser significativament diferent del tractament ANA més BA amb el 20,8 %. La resta de tractaments es van situar en posicions intermèdies, els quallats més baixos d'aquest grup van ser per l'estratègia NAD, ANA més BA i Carbaryl, 35,2 %, seguida de BA aplicada sola, 36,4 % i l'estratègia NAD, ANA més Carbaryl i Carbaryl, amb 49,3 %. Valors més alts es van obtenir amb la barreja d'ANA amb Carbaryl, 58,1 % i pels productes aplicats sols ANA amb el 56,2 %, NAD amb el 76,1 % i Carbaryl 78,4 % (Taula 12).

Taula 12. Quallat a la part alta i baixa dels arbres.

Tesis	% Quallat	
	Part alta	Part baixa
T1 Testimoni	88,2 a	70,8 a
T2 NAD	76,1 ab	73,4 a
T3 ANA	56,2 ab	51,1 abc
T4 BA	36,4 ab	17,2 bc
T5 Carbaryl	78,4 ab	58,2 ab
T6 ANA + BA	20,8 b	11,6 c
T7 ANA + Carbaryl	58,1 ab	35,3 abc
T8 NAD		
ANA + BA	35,2 ab	17,6 bc
Carbaryl		
T9 NAD		
ANA + Carbaryl	49,3 ab	25,9 bc
Carbaryl		
p-valor	0.0169	0.0001

El quallat de les branques situades a la part baixa dels arbres Testimoni i de les tesis NAD, amb el 70,8 % i 73,4 % respectivament, va ser significativament diferent del tractament ANA més BA amb el 11,6 %. La resta de tractaments es van situar en

posicions intermèdies, els quallats més baixos d'aquest grup van ser per l'estratègia NAD, ANA més BA i Carbaryl, 17,6 % i BA aplicada sola, 17,2 %, seguides de l'estratègia NAD, ANA més Carbaryl i Carbaryl, amb 25,9 %. Valors més alts es van obtenir amb la barreja d'ANA amb Carbaryl, 35,3 % i pels productes aplicats sols ANA amb el 51,1 % i Carbaryl 58,2 % (Taula 12).

4.2. PRODUCCIÓ PER ARBRE

La producció en pes més alta de l'assaig es va obtenir pels arbres Testimoni amb 21,9 Kg, els tractats amb Carbaryl, 20,5 Kg, i els de la tesis NAD, 20,0 Kg. La menor producció va ser per l'estratègia NAD, ANA més BA i Carbaryl, i del tractament ANA més BA, amb 9,8 Kg i 11,0 Kg respectivament. La resta de tractaments es van situar en posicions intermèdies, la major producció de les tesis d'aquest grup va ser ANA, 17,0 Kg, seguida de la barreja d'ANA amb Carbaryl, 14,9 Kg, i l'estratègia NAD, ANA més Carbaryl i Carbaryl, amb 14,5 Kg. El valor més baix d'aquest grup al va obtenir la BA aplicada sola amb 13,0 Kg (Taula 13).

Taula 13.- Producció en pes i nombre de fruits dels arbres.

Tesis	Pes (Kg)/arbre	Nº Fruits/arbre
T1 Testimoni	21,9 a	143,0 a
T2 NAD	20,0 a	112,3 bc
T3 ANA	17,0 abc	89,5 cd
T4 BA	13,0 cd	59,1 ef
T5 Carbaryl	20,5 a	127,5 ab
T6 ANA + BA	11,0 d	46,3 ef
T7 ANA + Carbaryl	14,9 bcd	73,4 de
T8 NAD		
ANA + BA	9,8 d	41,0 f
Carbaryl		
T9 NAD		
ANA + Carbaryl	14,5 cd	69,0 def
Carbaryl		
p-valor	0.0001	0.0001

El nombre de fruits dels arbres Testimoni, amb 143 pomes, va ser significativament més alt que el de l'estratègia NAD, ANA més BA i Carbaryl amb 41,0 fruits. La resta de tractaments es van situar en posicions intermèdies, les carregues més altes d'aquest grup van ser per la tesis Carbaryl, 127,5 fruits, i NAD, 112,3 fruits, seguides de la tesis ANA, 89,5 fruits i la barreja d'ANA amb Carbaryl, 73,4 fruits. Valors més baixos es van obtenir amb l'estratègia NAD, ANA més Carbaryl i Carbaryl, 69 fruits, la BA aplicada sola, 59,1 fruits i la barreja d'ANA amb BA, 46,3 fruits (Taula 13).

4.3. NOMBRE DE FRUITS PER SECCIÓ DEL TRONC

La relació entre el nombre de fruits per arbre i el seu vigor, expressat en cm² de secció del tronc, es reflexa a la Taula 14.

Taula 14. Nombre de fruits per cm² de secció del tronc.

Tesis	Fruits/cm²
T1 Testimoni	6,4 a
T2 NAD	5,0 b
T3 ANA	4,3 bc
T4 BA	2,6 de
T5 Carbaryl	6,5 a
T6 ANA + BA	2,0 e
T7 ANA + Carbaryl	4,3 bc
T8 NAD	
ANA + BA	2,0 e
Carbaryl	
T9 NAD	
ANA + Carbaryl	3,4 cd
Carbaryl	
p-valor	0.0001

El nombre de fruits per cm² dels arbres Testimoni i el de la tesis Carbaryl va ser molt semblant, 6,4 i 6,5 fruits respectivament, i significativament més elevat que l'obtingut en el tractament ANA més BA i en l'estratègia NAD, ANA més BA i Carbaryl, les dues amb 2,0 fruits. La resta de tractaments es van situar en posicions intermèdies, el nombre de fruits més baixos d'aquest grup van ser per la BA aplicada sola, 2,6 fruits, seguida de l'estratègia NAD, ANA més Carbaryl i Carbaryl, 3,4 fruits, la tesis ANA, 4,3 fruits i la barreja d'ANA amb Carbaryl, 4,3 fruits. El valor més alt d'aquest grup va ser per la tesis NAD amb 5,0 fruits.

4.4. CALIBRE DELS FRUITS

4.4.1. CALIBRE MIG

El calibre mig dels fruits dels arbres Testimoni i el de la tesis Carbaryl, amb 73,2 mm i 74,2 mm respectivament, va ser significativament més petit al de l'estratègia NAD, ANA més BA i Carbaryl amb fruits de 85,9 mm. La resta de tractaments es van situar en posicions intermèdies, els calibres més grans d'aquest grup van ser pel tractament ANA més BA, 85,2 mm i la BA aplicada sola, 83,6 mm, seguides de l'estratègia NAD, ANA més Carbaryl i Carbaryl, 82,2 mm i la barreja d'ANA amb Carbaryl, 81,2 mm. Els calibres menors d'aquest grup va ser per la tesis ANA, 79,7 mm i NAD amb fruits de 78,0 mm (Taula 15).

Taula 15. Calibre i pes mig dels fruits.

Tesis	Calibre mig (mm)	Pes mig fruit (gr)
T1 Testimoni	73,2 f	153,4 e
T2 NAD	78,0 e	178,5 de
T3 ANA	79,7 de	190,2 cd
T4 BA	83,6 abc	224,9 ab
T5 Carbaryl	74,2 f	160,9 e
T6 ANA + BA	85,2 ab	237,2 a
T7 ANA + Carbaryl	81,2 cde	202,7 bcd
T8 NAD		
ANA + BA	85,9 a	238,0 a
Carbaryl		
T9 NAD		
ANA + Carbaryl	82,2 bcd	210,8 bc
Carbaryl		
p-valor	0.0001	0.0001

El pes mig dels fruits dels arbres Testimoni i el de la tesis Carbaryl, amb 153,4 gr i 160,9 gr respectivament, va ser significativament menor de l'estratègia NAD, ANA més BA i Carbaryl, 238,0 gr, i el tractament ANA més BA amb fruits de 237,2 gr. La resta de tractaments es van situar en posicions intermèdies, els fruits amb pes més elevat d'aquest grup va ser la BA aplicada sola, 224,9 gr, seguida de l'estratègia NAD, ANA més Carbaryl i Carbaryl, 210,8 gr i la barreja d'ANA amb Carbaryl, 202,7 gr. Els fruits amb menor pes d'aquest grup va ser per la tesis ANA, 190,2 gr i NAD amb fruits de 178,5 gr (Taula 15).

4.4.2. DISTRIBUCIÓ DELS CALIBRES

Els fruits recol·lectats es van distribuir en quatre grups en funció del calibre d'acord amb les exigències actuals del mercat. Un primer grup format pels calibres entre 80 i 90 mm que són els fruits més apreciats comercialment, un segon grup de calibres de 70 a 80 mm, comercialment bons, i dos grups d'escàs interès comercial, constituïts pels calibres per sota de 70 mm i els calibres per sobre de 90 mm.

Taula 16. Percentatge de fruits corresponents a cada grup d'interval de calibres.

Tesis	% Fruits			
	<70	70-80	80-90	>90
T1 Testimoni	32,2 a	56,0 a	11,2 d	0,5 c
T2 NAD	12,1 b	53,0 ab	32,4 bc	2,6 bc
T3 ANA	10,7 b	39,9 abc	45,1 ab	4,3 bc
T4 BA	5,7 bc	25,3 cd	53,8 a	15,2 ab
T5 Carbaryl	27,5 a	54,2 a	17,9 cd	0,3 c
T6 ANA + BA	4,3 bc	20,4 d	52,0 a	23,4 a
T7 ANA + Carbaryl	5,5 bc	37,9 bc	49,8 a	6,9 bc
T8 NAD				
ANA + BA	1,3 c	17,7 d	58,4 a	22,6 a
Carbaryl				
T9 NAD				
ANA + Carbaryl	4,3 bc	33,3 cd	52,8 a	9,7 abc
Carbaryl				
p-valor	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

Les tesis que van obtenir un major percentatge de fruits entre 80 i 90 mm van ser l'estratègia NAD seguit d'ANA més BA i Carbaryl, 58,4 %, la BA aplicada sola, 53,8 %, l'estratègia NAD seguit d'ANA més Carbaryl i Carbaryl, 52,8 %, la barreja ANA amb BA, 52,0 %, la barreja ANA amb Carbaryl, 49,8 % i l'ANA aplicada sola, 45,1 %, van produir els fruits més grans, sense apreciar diferències estadístiques entre elles. La tesis Carbaryl, 17,9 %, va ser la que va obtenir el menor percentatge de fruits d'aquest grup, sense presentar diferències significatives amb el testimoni, 11,2 %. La tesis del NAD es troba en una posició intermèdia amb un 32,4 % (Taula 16).

El percentatge de fruits de calibres entre 70 i 80 mm més gran el van presentar les tesis del Carbaryl, 54,2 %, el NAD, 53 %, i l'ANA, 39,9 % sense apreciar-se diferències significatives entre elles, ni amb el testimoni, 56,0 %. Els percentatges menors els van mostrar l'estratègia NAD seguit d'ANA més BA i Carbaryl, 17,7 %, la barreja ANA amb BA, 20,4 %, la BA aplicada sola, 25,3 % i l'estratègia NAD seguit d'ANA més Carbaryl i Carbaryl, 33,3 %, sense diferències significatives entre elles però si amb el

testimoni. La barreja ANA amb Carbaryl es troba amb un valor intermedi del 39,9 % (Taula 16)

Pel que fa als calibres amb escàs interès comercial, la tesis del Carbaryl és la que va obtenir un major percentatge de fruits menors de 70 mm, 27,5 %, sense diferències significatives amb el testimoni, 32,2 %. I la que va obtenir un major percentatge de fruits majors de 90 mm han estat la barreja ANA amb BA, 23,4 % i l'estratègia NAD seguit d'ANA més BA i Carbaryl, 22,6 %, sense diferències significatives entre elles (Taula 16). Això va estar clarament relacionat amb el nombre de fruits per arbre, obtenint els calibres més grans els arbres amb menys fruits i a la inversa (Taula 13).

4.5. RETORN DE FLORACIÓ

El retorn de flor es va mesurar comptant el nombre de corimbes, sobre les mateixes branques seleccionades l'any 2005. per fer el control de quallat. Aquest retorn s'expressa en forma de percentatge de corimbes de l'any 2006 respecte els de l'any 2005. Els valors més alts corresponen a retorn floral elevat i floració semblant a l'any anterior.

El nombre de corimbes de flor més gran per branca es va presentar per les tesis BA i l'estratègia NAD, ANA més BA i Carbaryl (48,2 %). Valors més baixos de retorn floral, però sense diferències significatives, es van presentar per les barreges ANA amb BA (43,2 %) i ANA amb Carbaryl (29,5 %), la tesi ANA (28,9 %) i l'estratègia NAD, ANA més Carbaryl (20,0 %). La tesis amb menys retorn floral va ser pel Carbaryl (5,7 %), que ha mostrar un retorn més baix que el testimoni (11,7 %), però sense ser significativament diferents.

Taula 17. Retorn floral total de l'arbre, retorn floral de la part alta i part baixa de l'arbre expressat en percentatge.

Tesis	Retorn Total	Retorn Alts	Retorn Baix
T1 Testimoni	11,7 bc	8,5 ab	15,0 c
T2 NAD	13,0 bc	8,2 ab	17,7 c
T3 ANA	28,9 abc	22,2 a	35,5 bc
T4 BA	48,2 a	20,2 a	76,2 a
T5 Carbaryl	5,7 c	3,0 b	8,5 c
T6 ANA + BA	43,2 ab	21,0 a	65,5 ab
T7 ANA + Carbaryl	29,5 abc	21,0 a	38,0 abc
T8 NAD			
ANA + BA	48,2 a	23,5 a	73,0 ab
Carbaryl			
T9 NAD			
ANA + Carbaryl	20,0 abc		
Carbaryl		18,2 ab	21,7 c
p-valor	0.0003	0.0021	0.0001

El retorn floral de la part alta i baixa dels arbres van mostrar la mateixa tendència, es a dir, les tesis amb major floració als alts també tenien més flors a la part baixa. De manera que no s'apreciaren grans diferències en el comportament dels productes respecte d'aquest paràmetre. El nombre més gran de corimbes flor a les branques de la part de dalt dels arbres es va observar a les tesis ANA (22,2 %), BA (20,2 %), les barreges ANA amb BA (21,0 %) i ANA amb Carbaryl (21,0 %) i l'estratègia NAD, ANA més BA i Carbaryl (23,5 %). Aquests valors de retorn van ser significativament diferents al de la tesis del Carbaryl (3,0 %) que mostrà el nombre més baix de corimbes. El nombre més gran de corimbes flor a les branques de la part de baix dels arbres es va observar a les tesis BA (76,2 %), l'estratègia NAD, ANA més BA i Carbaryl (73,0 %) i la barreja ANA amb BA (65,5 %). Aquestes valors de retorn van ser significativament diferents al de la tesis del Carbaryl (8,5 %), el Testimoni (15,0 %) i la tesis del NAD (17,7 %), amb un nombre més baix de corimbes.

5. DISCUSSIÓ

Dels resultats del treball va destacar que les tesis NAD i Carbaryl van ser les que clarament van tenir menys efecte aclaridor. Van presentar un quallat més alt, un nombre de fruits per cm^2 més gran, una producció tant en Kg com en nombre de fruits per arbre més alta, un pes i calibre del fruit més baix i un menor retorn floral. Les tesis amb presència de BA van ser les que van presentar un major efecte aclaridor. Van tenir un quallat més baix, un menor nombre de fruits per cm^2 , una producció més baixa, un pes i calibre més gran i un major retorn floral. Les tesis ANA, ANA amb Carbaryl i l'aplicació seqüencial NAD seguit d'ANA amb Carbaryl i Carbaryl, van presentar valors intermedis pel que fa al quallat, nombre de fruits per cm^2 , producció, pes, calibre i retorn floral. Totes tres van presentar efecte aclaridor, però l'ANA sola va ser la tesi que va aclarir menys i l'aplicació seqüencial NAD seguit d'ANA amb Carbaryl i Carbaryl la que va aclarir més.

El NAD és un producte emprat en la majoria d'assaigs d'aclarida, donat que és, juntament amb l'ANA, un dels dos únics productes registrats per aclarida química de fruits de llavor a molts països i també a Espanya. No obstant, en general s'accepta que el NAD presenta poc efecte aclaridor, però amb l'interès d'actuar aclarint fruits aviat dins el cicle de formació de la poma reduint la competència entre elles. Bàsicament s'utilitza en anys d'abundant floració, sempre emmarcat dins aplicacions seqüencials, juntament amb altres productes aclaridors. Trillot (1998) comprova que el NAD ajuda a l'aclarida de la majoria de varietats de poma en anys de elevada floració. En el present assaig, el NAD no va mostrar efecte aclaridor satisfactori, i per la majoria dels paràmetres de producció analitzats no va mostrar diferències respecte dels arbres testimoni. Semblaria, per tant, que el producte aplicat sol no és suficient per aclarir la varietat Reina Gris del Canadà i en canvi, emmarcat en una aplicació seqüencial té un efecte complementari al altres aclaridors.

El Carbaryl està registrat a l'estat espanyol únicament com insecticida, tot i que se li coneix efecte aclaridor en la pomera. El seu moment d'aplicació és quan el fruit té entre 12 i 25 mm de diàmetre, depenent de la varietat a la qual s'aplica i la dosi. El fet que es tracti d'un insecticida comporta varis problemes, un amb la normativa de la Producció Integrada que no justifica l'aplicació d'un insecticida si no existeix un nivell

de plaga de risc. L'altre problema és que aquest insecticida elimina els depredadors naturals de l'aranya roja, i per tant després d'aplicar-lo és habitual la proliferació d'aquesta, sobretot en varietats sensibles al seu atac com la Reineta Gris del Canadà. Observant l'assaig, el tractament de Carbaryl, no va mostrar diferències amb el testimoni. Tenint en compte les raons explicades abans i el fet que no hagi aclarit gaires fruits, permet dir que aquest producte aplicat sol, té un efecte molt baix d'aclarida sobre Reineta Gris del Canadà. A més, el fet de que el moment d'aplicació d'aquest producte es fa un cop feta la diferenciació floral, comporta un efecte negatiu sobre el retorn floral i afavoreix l'alternança del arbre, com ja havia observat (Wertheim, 1997). Tot i que el Carbaryl no hagi servit per aclarir aquesta varietat, hem de tenir en compte que és un producte que en altres varietats funciona molt bé, fins i tot en algunes varietats, com les vermelles, és l'únic producte que es fa servir per l'aclarida (Trillot, 1998).

La BA és un producte que no està registrat a Espanya, per tant actualment no es pot utilitzar. S'ha provat el seu efecte en nombrosos assaigs amb resultats satisfactoris per a diferents varietats de poma i amb efectes positius en augmentar el calibre dels fruits (Elfving i Cline, 1993). Les dosis més utilitzades oscil·len entre 100 ppm i 200 ppm. En l'assaig es va emprar a 150 ppm quan els fruits tenien 10 mm i els resultats van ser d'un efecte d'aclarida excessiu, va fer caure molta fruita i es van obtenir fruits de calibres molt grans. Davant aquests resultats, la dosis de BA a 150 ppm es mostra excessiva, caldria fer proves a dosis més baixes de producte per tal de comprovar si, com passa en altres varietats (Duane et al, 1990), a menys dosis es mostra un bon producte per aclarida. La barreja de la BA amb ANA va mostrar un efecte aclaridor més accentuat que la BA aplicada sola. Aquest sinergisme ha estat referenciat per altres autors en assaigs en poma en diferents condicions (Elfving i Cline, 1993). La estratègia seqüencial NAD seguit d'ANA amb BA i posteriorment Carbaryl, també va comportar una gran aclarida de fruits, va ser la tesis que n'ha aclarit més. Les tesis on hi ha hagut l'aplicació de BA són les que van aclarir més fruita, o sigui, que ha estat el producte més efectiu. Però es pot dir que ha sobreaclearit, ja que ens ha comportat una baixa producció i un percentatge elevat de calibres massa grans. Per això cal pensar, com ja passa en altres assaigs amb altres varietats (Duane et al, 1990), que a dosis més baixes de BA assolissin un millor resultat.

L'ANA és l'altre producte que està registrat juntament amb el NAD. Aquest producte s'utilitza en la majoria de varietats, sempre a la mateixa dosis. En aquest assaig és el

producte que ha donat un millor resultat, perquè tot i no ser el que ha fet caure més fruita, és el que ha tingut una millor producció en quant a unitats i Kg per arbre obtenint calibres adequats. El retorn de flor també ha estat bo. La barreja amb el Carbaryl ha mostrat sinergisme, potenciant l'efecte d'aclarida, sense presentar-se els inconvenients de la BA. L'estratègia seqüencial de NAD seguit d'ANA amb Carbaryl i posteriorment Carbaryl, també ha donat bons resultats, tot i que els seus efectes s'acosten als que provoca la BA. Per tant, es pot dir que l'ANA és el producte que ens aclareix millor, tot i que en floracions abundants funcionaria millor barrejat amb Carbaryl.

6. CONCLUSIONS

Les conclusions de l'assaig han estat les següents :

1. Els productes NAD a 50 ppm i Carbaryl a 1275 ppm en una sola aplicació no van mostrar efecte aclaridor en la varietat Reineta Gris del Canadà, donat que no es van observar diferències amb el testimoni sense aclarir per les variables mesurades de quallat, producció i retorn floral.
2. La BA va presentar un fort efecte d'aclarida sobre aquesta varietat. La dosi de 150 ppm va provocar un sobreclareig de fruits, menor producció i calibres de poma excessivament grans.
3. L'ANA a 15 ppm va aclarir adequadament els arbres. Obtenint bons resultats de quallat, producció, percentatge de fruits de calibre comercial i bon retorn floral dels arbres.
4. Les barreges d'ANA amb Carbaryl i d'ANA amb BA, van incrementar l'efecte aclaridor dels productes aplicats per separat. La barreja d'ANA amb BA va sobreclarir al igual que BA aplicada sola. La barreja d'ANA amb Carbaryl va donar bons resultats de producció i calibre dels fruits.

5. Les estratègies seqüencials de NAD seguit d'ANA més Carbaryl i Carbaryl; i de NAD seguit d'ANA més BA i Carbaryl van mostrar un efecte aclaridor i de producció dels arbres semblant a les barreges d'ANA amb Carbaryl i d'ANA amb BA.

7. PARAULES CLAU

Aclarida química, Alternança, ANA, Benziladenina, Calibre, Carbaryl, Fruits/cm², NAD, Poma, Poma (Reineta Gris del Canadà / Pajam 1), Producció, Quallat, Retorn floral

8. BIBLIOGRAFIA

Beers, E.H., Suckling, D.M., Prokopy, R.J., Avilla, J. 2003. Ecology and management of apple arthropod pests. In Apples: Botany, Production and Uses. Ed. Ferree, D.C., Warrington, I.J. 635 pp.

Childers, F.N., Morris, J.R., Sibbett, G.S. 1995. Modern fruit science. Orchard and small fruit culture. Horticultural Publications.

Costa, G., Bucchi, F., Bonany, J., Carbó, J., Iglesias, I., Dorigoni, A., Vigl, J., Weber, H.J., Stopar, M.. 2002. Efficacy of chemical thinners as affected by climate and location. *XXVI The International Horticultural Congress ISHS*. Toronto, Agost 2002.

Darbellay, C., Dessimoz, A. 2001. Control of fruit load, regularity and quality of fruits with apple cultivar Maigold *Revue suisse de viticulture, arboriculture et horticulture*. 2001, 33:3, 161-165.

Denis Jr., F.G. 2002. Mechanisms of fruit thinning chemicals. *HortScience* 37: 471-474.

Duane W. Greene and Wesley R. Autio 1990. Thinning Activity of Benzyladenine on Several Apple Cultivars. *Journal of the American Society of Horticultural Science*. 1990, 115(3):394-400.

Elfving, D.C., Cline, R.A. 1993. Benzyladenine and other chemicals for thinning 'Empire' apple trees. *Journal of the American Society of Horticultural Science*. 1993, 118 (5): 593-598.

E.E.A. MB., 2005. Estratègia d'aclarida química en pomeres. Estació Experimental Agrícola Mas Badia. La Tallada d'Empordà.

FAO 2005. FAOSTAT Agriculture. Data. <http://apps.fao.org>

Ferré, G., Tronel, C. 1998. Eclaircissage du pommier dans le sud-est de la France. *Infos-Ctifl*, 138: 34-37.

Forshey, C.G., Hoffman, M.B. 1966. Factors affecting chemical thinning of apples. *N.Y. State Agr. Expt. Sta. Res. Circ.*, Series 4. Ithaca.

Greene, D.W. 2002. Chemicals, thinning and environmental factors involved in thinner efficacy on apple. *HortScience* 37(3): 477-481.

Greene, D.W., Autio, W.R., Erf, J.A., Mao, Z.Y. 1992. Mode of Action of Benzyladenine when used as a Chemical Thinner on Apples. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117 (5): 775-779.

Iglesias, I., Carbó, J., Bonany, R., Guanter, G., Montserrat, Moreno, A., Pagès, J.M. 2000. Manzano: Las variedades de más interés. Institut de Recerca i tecnologia Agroalimentàries. Barcelona.

MAPA 2005. Secretaria general de agricultura i alimentació. Direcció general de agricultura. El sector de la fruita dolça.

Mazollier, J., Landry, P., Bony, P. 2001. De la recolte a la conservació: de l'influència de la càrrega chez la Pink Lady(R). *Infos Ctifl*. 2001, No.176, 33-35.

Panadés, J. 2005. Campanya 2005: Situació conjuntoral o estructural (I). Evolució de la producció mundial. *6a Jornada Tècnica de la Poma*. Torroella de Montgrí, 2005. Associació Catalana d'Organitzacions de Productors de Fruita.

Saint-Hilary, J.F., Sagnes, J.L., Audubert, A. 1998. Eclaircissage chimique du pommier: préconisations Midi-Pyrénées. *L'Arboriculture Fruitière*, 514: 50-51.

Sally, A.B., Jones, K.M., Graham, B., Oakford, M.J., Tichon, M. 1993. Modelling the effects of timing and rates of application of benzyladenine as a secondary thinner of Fuji apple after ethephon. *Journal of Horticultural Science*. 68 (6) 967-973.

Straub, R.W., Stover, E., Jentsch PJ. 1997. Carbaryl as a component in integrated crop management of apple. *Journal of Economic Entomology*. 1997, 90: 5, 1315-1323.

Thiéry, D. 1996. L'eclaircissage chimique du pommier: bilan de six années d'expérimentation dans la Sarthe. *L'Arboriculture Fruitière*, 493: 25-29.

Trillot, M. 1993. Éclaircissage chimique du pommier. *L'arboriculture Fruitière*. 1998, N° 514: 47-55.

Wertheim, S.J. 1997. Chemical thinning of delicious fruit trees. *8th Symposium of Plant Bioregulators*. 445- 454. Ed. J.I. Guardiola.

Williams, M.W. 1999. Fattori che influenzano il diradamento chimico del melo: coi nuovi principi attivi si tornerà a diradare i fiori ?. *Frutticoltura*, n° 5 (1999): 45-50.