

# DOSSIERTÈCNIC

FORMACIÓ I ASSESSORAMENT AL SECTOR AGROALIMENTARI

## N22 | L'AMETLLER

Juny 2007

**P03** L'ametller: un cultiu en procés de canvi **P06** Varietats d'ametller IRTA **P13** Disseny de plantacions d'ametller **P20** Resposta productiva de l'ametller al reg **P23** Fertilització de l'ametller **P25** Qualitat de l'ametlla i usos industrials **P28** L'Entrevista



**ruralCat**

La comunitat virtual agroalimentària  
i del món rural

[www.ruralcat.net](http://www.ruralcat.net)



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Agricultura,  
Alimentació i Acció Rural**  
[www.gencat.cat/darp](http://www.gencat.cat/darp)







# PRESENTACIÓ



**Josep Tarragó Colominas**  
Director General de l'IRTA

A nivell mundial, Espanya és el segon productor d'ametlla, per darrere de Califòrnia. Tot i aquesta posició tan capdavantera, si s'analitzen les produccions i la superfície es veu que a l'Estat espanyol, amb el doble de superfície, es produeix la meitat d'ametlla que es fa a Califòrnia. Per tant, aquí, estem molt lluny d'arribar a quotes de productivitat importants en aquest conreu, que ha estat tradicional a la major part de les zones de secà del nostre país.

Darrerament, el conreu de l'ametller ha tingut una atenció creixent perquè és un conreu fàcilment mecanitzable, té produccions significatives amb poca dotació d'aigua i, a més a més, permet compaginar les tasques agrícoles amb altres feines que, en aquests moments de fort increment de l'agricultura a temps parcial, el fan un conreu molt interessant també des d'aquest punt de vista.

Per totes aquestes raons, de fa molts anys a l'IRTA vam apostar per potenciar els treballs en el conreu de l'ametller, tan característicament mediterrani. Aquest esforç té protagonistes singulars, que són els investigadors i tècnics de l'IRTA que signen els articles. Entre els avenços a destacar cal citar les noves varietats d'ametller que obren noves i molt importants possibilitats a aquest conreu. Els avenços també en disseny de plantacions, reg i abonat i els treballs en la qualitat de l'ametlla i la seva idoneïtat per als diferents usos industrials comporten també avenços en el coneixement i en la posada a punt dels nous mètodes productius, que han de permetre als agricultors catalans i espanyols, en general, assolir les més altes cotes de productivitat.

Finalment, és essencial que la investigació es converteixi en una realitat comercial i pràctica. En aquest sentit, i en aquest conreu, la col·laboració amb les associacions de productors de fruits secs Arboreto i Crisol ha estat per al nostre institut un element cabdal per assegurar l'adequada transferència de coneixements i resultats de la nostra investigació als agricultors. Celebro que en aquest número del DOSSIER TÈCNIC, dedicat a l'ametller, s'entrevisti el seu gerent Miquel Borràs.

## **Dossier Tècnic. Núm. 22** **"L'ametller"**

Juny de 2007

### **Edició**

Direcció General d'Agricultura, Ramaderia i Innovació, Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya.

### **Consell de Redacció**

Montserrat Gil de Bernabé Sala, Ramon Lletjós Castells, Ramon Jové Miró, Jaume Sió Torres, Elisabet Cardoner Martí, Xavier Esteve Guiu (DG02), Agustí Fonts Cavestany (IRTA), Santiago Riera Lloveras (Premsa), Joan S. Minguet Pla i Josep M. Masses Tarragó.

### **Coordinació**

Josep Maria Masses Tarragó.

### **Producció**

Teresa Boncompte Ribera i Josep Maria Masses Tarragó.

### **Correcció estilística i lingüística**

Teresa Boncompte Ribera.

### **Assessorament lingüístic**

Joan Ignasi Elias Cruz.

### **Grafisme i maquetació**

Quin Team!

### **Impressió**

El Tinter  
(empresa certificada ISO 14001 i EMAS)  
Paper 50% reciclat i 50% ecològic.

### **Dipòsit legal**

B-16786-05  
ISSN: 1699-5465

El contingut dels articles és responsabilitat dels autors. DOSSIER TÈCNIC no s'hi identifica necessàriament. S'autoritza la reproducció total o parcial dels articles citant-ne la font i l'autor.

DOSSIER TÈCNIC es distribueix gratuïtament. En podeu demanar més exemplars a l'adreça: [dossier@ruralcat.net](mailto:dossier@ruralcat.net)

Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural  
Gran Via de les Corts Catalanes, 612, 4a planta  
08007 - Barcelona  
Tel. 93 304 67 45. Fax. 93 304 67 02  
e-mail: [dossier@ruralcat.net](mailto:dossier@ruralcat.net)

Més recursos, enllaços i versió electrònica a la web de RuralCat: [www.ruralcat.net](http://www.ruralcat.net)

### **Foto portada: Ametller d'una selecció IRTA.**

Fotos de la portada i de l'interior cedides per l'IRTA Lleida i Mas de Bover. Fotos del darrer article cedides per l'ECA de Vallfogona de Balaguer i pel DAR.

# L'AMETLLER: UN CULTIU EN PROCÉS DE CANVI



A Catalunya, el conreu de l'ametller ocupa unes 60.000 ha.

## 01 Introducció

El centre d'origen de l'espècie ametller (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb) es localitza al centre-oest d'Àsia, on l'home ha utilitzat els seus fruits des de la més remota antiguitat. Els fenicis i els romans varen estendre el cultiu per la Conca Mediterrània. L'ametller està profundament arrelat a la cultura i els costums dels països mediterranis. L'arbre forma part integrant del paisatge. El fruit s'utilitza en multitud de plats típics de la gastronomia local.

## 02 Situació

La producció mundial d'ametlla i d'altres fruits secs s'ha incrementat considerablement els últims

20 anys (Taula 1). Paral·lelament, el mercat de l'ametlla ha mostrat una notable capacitat d'absorció. A l'inici d'aquesta dècada, una sèrie de collites excel·lents a nivell mundial ocasionaren una caiguda dels preus internacionals que, no obstant, varen tenir una conseqüència positiva: afavorir la penetració de l'ametlla en països de l'est d'Àsia, sense cap tradició de consum però amb un important poder adquisitiu. D'altra banda, les relacions "fruits secs – salut" i "fruits secs – dieta mediterrània" estan contribuint a l'increment del consum. De forma especial als EUA, però també a d'altres països, entre els quals Espanya, s'estan desenvolupant importants campanyes publicitàries que incideixen en les propietats beneficioses dels fruits secs per a la salut. Com a conseqüència de l'obertura

de nous mercats i el foment dels existents, els preus de l'ametlla s'han mantingut relativament alts els últims anys, malgrat que les collites mundials han estat importants. Les perspectives del cultiu semblen optimistes.

La producció mundial està basada principalment en les collites d'EUA (Califòrnia) (61%) i d'Espanya (11%). La producció s'ha incrementat de forma espectacular les darreres dècades a Califòrnia. D'altres països productors són Itàlia, Iran, Síria, Marroc, Grècia, Austràlia, Turquia, Tunísia, etc (Taula 2). Cal destacar la importància cada vegada major de la producció d'Austràlia. Les collites mundials tenen grans fluctuacions anuals en funció de les condicions climàtiques: principalment la incidència de pluges durant la

**Taula 1. Evolució de la producció mundial d'ametlla i d'altres fruits secs. Producció mitjana anual de fruits amb closca en cinc quadriennis (milers de tones).**

ESPÈCIE	MITJANA 1983-86	MITJANA 1987-90	MITJANA 1991-94	MITJANA 1995-98	MITJANA 1999-2002	% INCREMENT 1999-2002/1983-1986
AMETLLA	1.041	1.251	1.298	1.292	1.559	50
ANACARD	542	691	931	1.252	1.556	187
AVELLANA	470	607	618	683	785	67
NOU	838	885	1.001	1.103	1.250	49
NOU DEL BRASIL	63	59	56	51	70	11
PISTATXO	193	235	355	421	473	146

Font: elaboració pròpia amb dades FAO ([www.fao.org](http://www.fao.org)).



**Taula 2. Principals països productors d'ametlla. Percentatge de participació en la producció total mundial en el quadrienni 1999-2002.**

PAÏSOS	% PRODUCCIÓ MUNDIAL
EUA	61,0
ESPANYA	11,0
ITÀLIA	4,5
IRAN	3,5
SÍRIA	2,8
MARROC	2,7
GRÈCIA	2,1
AUSTRÀLIA	1,9
TURQUIA	1,7
TUNÍSIA	1,6

Font: elaboració pròpia amb dades FAO ([www.fao.org](http://www.fao.org)) i USDA ([www.usda.gov](http://www.usda.gov)).

floració a Califòrnia i de gelades tardanes i sequera a l'àrea mediterrània.

A Espanya, l'ametller és un cultiu molt tradicional, àmpliament difós. Ocupa al voltant de 600.000 hectàrees, especialment concentrades a les zones pròximes al Mediterrani (costaneres i interiors), Andalusia i vall de l'Ebre (Taula 3). A Catalunya, es cultiven unes 60.000 hectàrees distribuïdes quasi en la seva totalitat, a parts iguals, entre Lleida i Tarragona (Taula 4). La Taula 5 mostra l'evolució de superfícies i produccions dels darrers anys.

L'ametller és una espècie apta per a àmplies àrees espanyoles dotades d'escassos recursos agrícoles. És un arbre rústic en necessitats de sòl i aigua, encara que cal ressaltar que, com és lògic, la producció està íntimament lligada a les condicions en què es desenvolupa el cultiu. A Califòrnia i Austràlia les plantacions estan assentades en sòls fèrtils de regadiu i reben excel·lents cures. La situació a la Conca Mediterrània és molt diferent, ja que tradicionalment l'ametller s'ha considerat com un cultiu complementari en l'explotació agrària, relegat a condicions marginals. Per això, a Califòrnia les produccions mitjanes superen les 1.500 kg/ha d'ametlla en gra, mentre que a la Conca Mediterrània aquestes xifres mitjanes arriben amb prou feina als 150 kg/ha.

### 03 Problemàtica

Alguns problemes bastant generalitzats del cultiu a Espanya són els següents:

**Taula 3. Superfície d'ametller a Espanya, en plantació regular (milers d'hectàrees, any 2003).**

COMUNITATS AUTÒNOMES	SECÀ	REGADIU	TOTAL
ANDALUSIA	179,8	10,4	189,2
COMUNITAT VALENCIANA	104,3	9,3	113,6
ARAGÓ	70,9	3,3	74,2
MÚRCIA	66,4	7,6	74,0
BALEARS	62,3	0,4	62,6
CATALUNYA	58,9	2,8	61,7
CASTELLA-LA MANXA	44,9	2,3	47,3
LA RIOJA	9,6	0,2	9,8
NAVARRA	3,0	0,9	3,9
EXTREMADURA	2,5	0,5	3,0
ALTRES	2,4		2,4
<b>TOTAL</b>	<b>604,1</b>	<b>37,6</b>	<b>641,7</b>

Font: MAPA. Anuario de Estadística Agroalimentaria 2004.

- Plantació en terrenys marginals (aspecte molt relacionat amb la seva fama de rusticitat, aleatorietat de la collita i necessitat d'ubicació en zones altes per a la reducció del risc de gelades).
- Cultiu en secà (escassos recursos hídrics disponibles).
- Utilització de varietats de floració primerenca (danys per gelades).
- Falta de pol·linitzadors i arnes d'abelles en època de floració (problema bàsic).
- Aportació de fertilitzants i realització de tractaments fitosanitaris, condicionats a la producció prevista i al preu de l'ametlla.
- Insuficients o inadequats labors de preparació de la plantació, en zones ocupades secularment per cultius llenyosos, que comporten una elevada mortalitat dels arbres per malalties radiculars (*Armillaria*, etc).
- Reduïda dimensió de les plantacions (dificultat de mecanització).

### 04 Necessitat d'un canvi

El cultiu de l'ametller necessita d'una profunda reconversió per poder fer front a la competència californiana. Aquest procés s'està ja realitzant de forma bastant clara. És cada vegada més freqüent trobar plantacions ben cultivades, situades en condicions de medi adequades i amb nivells de producció similars als obtinguts a Califòrnia. L'agricultor cada vegada és més conscient de la necessitat de realitzar les plantacions en les millors condicions tècniques

possibles, per rendibilitzar al màxim el potencial de l'espècie.

A partir de 1989, amb l'objectiu d'aconseguir millores en la producció i comercialització dels fruits secs, la UE i Espanya fomentaren la constitució d'organitzacions de productors (OPAs-OPFHs). Era necessari afavorir l'increment de la capacitat competitiva del sector a escala internacional. La majoria dels productors espanyols es varen agrupar en aquestes organitzacions. El sector va rebre importants ajudes que varen contribuir a la conservació de les plantacions, malgrat els llargs períodes de crisi per preus baixos, i a la millora de l'estructura productiva i comercial. Convé destacar que, gràcies a aquestes ajudes, les OPAs han disposat de personal tècnic que ha jugat un paper clau en aquest procés de millora del cultiu.

Encara que en els darrers anys s'han produït importants millores, és necessari que aquest procés segueixi, per incrementar substancialment el nivell tecnològic de les plantacions. L'ametller, com qualsevol altre cultiu, només pot tenir futur si s'aconsegueixen nivells de competitivitat adequats. A Espanya existeixen condicions per tenir-los, però és necessari continuar amb el procés de millora.

### 05 Expectatives de futur

Sembla que hi ha perspectives per a un manteniment o fins i tot una expansió del cultiu.

**Taula 4. Superfície d'ametller a Catalunya, en plantació regular (hectàrees, any 2003).**

	SECÀ	REGADIU	TOTAL
BARCELONA	1.598	19	1.617
GIRONA	39	3	42
LLEIDA	29.441	1.183	30.624
TARRAGONA	27.858	1.585	29.443
<b>TOTAL</b>	<b>58.936</b>	<b>2.790</b>	<b>61.726</b>

Font: MAPA. Anuario de Estadística Agroalimentaria 2004.

**Taula 5. Evolució de la superfície i producció de l'ametller a Espanya.**

ANYS	PRODUCCIÓ (1.000 t)		
	SUPERFÍCIE <sup>1</sup> (1.000 ha)	AMETLLA AMB CLOSCA <sup>1</sup>	AMETLLA EN GRA <sup>2</sup>
1965	240	153	38
1970	299	166	41
1975	500	255	64
1980	565	225	56
1985	573	287	72
1990	614	250	63
1995	640	159	40
1996	638	242	61
1997	664	389	97
1998	659	220	55
1999	654	281	70
2000	671	225	56
2001	659	255	64
2002	649	279	70
2003	642	214	54
2004		86	22
2005		210	53
2006 (provisional)		273	68

<sup>1</sup> Font: MAPA. Anuario de Estadística Agroalimentaria 2004 i Avances de superficie y producción (www.mapa.es).  
<sup>2</sup> Tenint en compte un rendiment en gra mitjà del 25 %.

L'ametller està molt ben aclimatat a les condicions de medi de moltes àrees espanyoles i amb tecnologia adequada es poden obtenir produccions i rendibilitats interessants. És un cultiu mecanitzable, de fàcil maneig, adaptat al cultiu d'àmplies superfícies. Hi ha una demanda molt important de noves plantacions, fonamentalment a causa de:

- Bons preus enregistrats els darrers anys, motivats per un augment del consum mundial.

- Necessitat de trobar nous cultius alternatius, tant per a zones de secà (cereals), reg deficitari (moltes zones espanyoles tenen aquestes característiques) i regadius tradicionals (fruiters, cítrics, moresc, alfals, etc).

Aquest cultiu ha d'assentar-se sobre unes noves bases, distintes de les tradicionals. L'ametller ha de considerar-se com qualsevol altre cultiu fruiter, capaç de proporcionar rendibilitats adequades, quan se'l situa en acceptables

condicions de medi i se li proporcionen cures de cultiu correctes. És necessari abandonar la idea de l'ametller com un cultiu complementari, deixat en condicions excessivament marginals. Probablement, aquest és el principal repte que té plantejat el cultiu. Les plantacions han de ser competitives. Si no ho són, tard o d'hora estan condemnades a desaparèixer.

Cada vegada són més freqüents les plantacions d'ametller realitzades en regadiu, amb dotacions reduïdes o abundants d'aigua. És molt important destacar que la tecnologia de producció és diferent en funció de les dotacions hidriques (secà, regadiu deficitari i regadiu convencional). El pas del secà al regadiu comporta la necessitat d'un canvi important en el maneig (poda, fertilització, etc) de les plantacions.

La potencialitat del cultiu és alta, si s'aconsegueix incrementar substancialment el nivell tecnològic de les plantacions. És un fruiter molt interessant per als regadius amb dotacions d'aigua escasses i costoses, molt freqüents al litoral mediterrani. En secans, amb pluviometria acceptable, pot també ser un cultiu competitiu. En secans àrids, té una funció medi ambiental, més que econòmica.

## 06 Per saber-ne més

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION (FAO). FAOSTAT. (<http://www.fao.org>).

MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN. Anuario de Estadística Agroalimentaria 2004 i Avances de superficie y producción (<http://www.mapa.es>).

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). FAS. (<http://www.usda.gov>).

VARGAS, F.J. "Situació de l'ametller en els països mediterranis". *Fruticultura Profesional*, Especial Fruits secs II (1999), 104: 31-41.

## 07 Autors



**Vargas García, Francisco**  
 IRTA Mas de Bover  
[francisco.vargas@irta.es](mailto:francisco.vargas@irta.es)

**Romero Romero, Miguel**  
 IRTA Mas de Bover  
[miguel.romero@irta.es](mailto:miguel.romero@irta.es)

# VARIETATS D'AMETLLER IRTA



*Varietat Marinada.*



*Varietat Constantí.*

## 01 Introducció

L'ametller té una indubtable importància econòmica i social a Espanya: ocupa al voltant de 600.000 hectàrees (de les quals unes 60.000 estan localitzades a Catalunya), que produeixen el 10-15 % del total mundial. Tradicionalment, s'ha cultivat en situacions bastant marginals o, fins i tot, molt marginals, pròpies d'una agricultura de subsistència. No obstant, en els últims anys s'està produint una lenta, però clara tendència en la millora del cultiu: utilització de varietats productives de floració tardana, instal·lació de reg localitzat, plantació en sòls acceptables, previsió de necessitats de pol·linització, etc. D'altra banda, és evident que l'agricultura està en procés de canvi i hi ha un notable interès per trobar alternatives als cultius tradici-

onals, ja siguin extensius o intensius, herbacis o llenyosos, de secà o de regadiu. L'ametller, per les seves especials característiques (facilitat de mecanització, conservació del fruit, adaptació al medi, etc), pot jugar un important paper en aquest procés de reconversió. En moltes zones espanyoles constitueix l'única, o si més no, una de les escasses alternatives de cultiu sostenibles.

La disponibilitat de material vegetal de qualitat és un factor bàsic per a la realització de noves plantacions. Les varietats espanyoles tradicionals tenen característiques destacables, però també importants mancances. Així, 'Marcona' i 'Desmai Llargueta', les més difoses, produeixen fruits molt apreciats pel consumidor espanyol, però són de floració primerenca (amb perill de danys per gelades), exigents en poda, sensibles a malalties, etc. El panorama varietal ha experimentat un canvi notable en els darrers 25 anys, a causa de la difusió de seleccions de programes d'investigació de França ('Ferragnès', 'Ferraduel', etc.) i d'Espanya ('Guara', 'Antoñeta', 'Marta', 'Masbovera', 'Glorieta', 'Francolí', etc.). Aquestes varietats han suposat importants avenços en el cultiu. No obstant, les expectatives de millora són encara considerables.

L'any 1975 va començar al Centre Mas de Bover, que llavors depenia de la Diputació de Tarragona, un programa d'obtenció de varietats

d'ametller per creuaments dirigits, amb l'objectiu de contribuir a incrementar la competitivitat de les plantacions, mitjançant la millora de la qualitat del material vegetal. Amb l'adscripció del centre a l'IRTA, al 1986, el programa va rebre una empenta i es van aconseguir nous recursos mitjançant diversos projectes INIA, CICYT i UE. Els objectius específics s'han orientat a l'obtenció de varietats de floració tardana (minva del risc de gelades), autofertilitat (disminució de la problemàtica de la pol·linització), alta capacitat productiva, qualitat de fruit, facilitat de formació i poda, bon vigor i tolerància a condicions adverses (malalties, sequera, etc.). En el transcurs d'aquests anys s'han realitzat centenars de creuaments controlats i s'han obtingut, estudiat i seleccionat molts milers d'arbres.

Dels primers resultats destaca l'obtenció de tres varietats, 'Masbovera', 'Glorieta' i 'Francolí' (Títol d'Obtenció Vegetal del MAPA concedit a l'IRTA l'any 1992) que, a partir de 1994, s'han difós àmpliament per moltes zones d'Espanya i altres països mediterranis.

Recentment s'han seleccionat quatre noves varietats amb un conjunt de característiques molt destacables: 'Vayro', 'Constantí', 'Marinada' i 'Tarraco'. L'IRTA va sol·licitar l'any 2005 el Títol d'Obtenció Vegetal del MAPA. Les raons que han aconsellat la difusió simultània de quatre varietats, en lloc de limitar-se a una o dues, són les següents:



**L'ametller, per les seves especials característiques, pot jugar un important paper en el procés de reconversió agrícola**

Taula 1. Origen de les varietats.

VARIETATS	CREUAMENT	ANY DEL CREUAMENT
<b>IRTA, noves:</b>		
VAYRO	'4-665' x 'Lauranne'	1991
CONSTANTÍ	'FGFD2' x Pol·linització lliure	1993
MARINADA	'Lauranne' x 'Glorieta'	1994
TARRACO	'FLTU18' x 'Anxaneta'	1991
<b>IRTA, anteriors:</b>		
MASBOVERA	'Primorskiy' x 'Cristomorto'	1975
GLORIETA	'Primorskiy' x 'Cristomorto'	1975
FRANCOLÍ	'Cristomorto' x 'Tuono'	1976

Taula 2. Data de floració i requeriments de pol·linització.

VARIETATS	DATA DE PLENA FLORACIÓ <sup>1</sup>	COMPATIBILITAT EN LA POL·LINITZACIÓ <sup>2</sup>	GENOTIP S DE COMPATIBILITAT <sup>3</sup>
<b>IRTA, noves:</b>			
VAYRO	26	Autofèrtil	S <sub>9</sub> S <sub>f</sub>
CONSTANTÍ	27	Autofèrtil	S <sub>3</sub> S <sub>f</sub>
MARINADA	34	Autofèrtil	S <sub>5</sub> S <sub>f</sub>
TARRACO	35	Autoincompatible	S <sub>1</sub> S <sub>9</sub>
<b>IRTA, anteriors:</b>			
MASBOVERA	29	Autoincompatible	S <sub>1</sub> S <sub>9</sub>
GLORIETA	26	Autoincompatible	S <sub>1</sub> S <sub>5</sub>
FRANCOLÍ	25	Autofèrtil	S <sub>1</sub> S <sub>f</sub>
<b>REFERÈNCIES:</b>			
D. LLARGUETA	0	Autoincompatible	S <sub>1</sub> S <sub>25</sub>
MARCONA	15	Autoincompatible	S <sub>11</sub> S <sub>12</sub>
FERRAGNÈS	29	Autoincompatible	S <sub>1</sub> S <sub>3</sub>
GUARA	27	Autofèrtil	S <sub>1</sub> S <sub>f</sub>

<sup>1</sup> Data mitjana de la plena floració a Mas de Bover, expressada com el nombre de dies transcorreguts des de la plena floració de 'Desmai Llangueta' (mitjana: 2 de febrer). Dades mitjanes de 10 anys (1998-2007) d'observacions.

<sup>2</sup> Autoincompatible: necessita pol·len d'una altra varietat per a poder fructificar (pol·linització creuada).

<sup>3</sup> Autofèrtil: autocompatible i capaç de produir normalment amb el seu propi pol·len (autopol·linització).

<sup>4</sup> El genotip S regula les relacions de compatibilitat en la pol·linització. S<sub>i</sub> és l'al·lel que proporciona l'autocompatibilitat. Quan dues varietats autoincompatibles tenen el mateix genotip S (com és el cas, poc freqüent, de 'Masbovera' i 'Tarraco, ambdues S<sub>9</sub>) són incompatibles entre si. Les varietats autocompatibles són compatibles amb qualsevol altra varietat, a més de ser-ho amb elles mateixes.

- Les quatre varietats tenen un conjunt de caràcters d'interès.
- Les condicions de medi i cultiu de les zones d'ametller espanyoles i d'altres països són diferents i, per tant, també ho seran les prioritats quant als caràcters requerits a les varietats.
- En el procés de planificació d'una plantació, sempre és molt convenient pensar en parelles de varietats (en lloc de triar una única varietat), per afavorir la pol·linització creuada, encara que s'utilitzin varietats autofèrtils (tres

d'aquestes quatre varietats són autofèrtils, amb un alt grau d'autogàmia).

## 02 Origen

La taula 1 recull l'origen de les varietats. Els creuaments i la selecció de descendències es varen fer a Mas de Bover.

Els creuaments que varen donar origen a 'Masbovera', 'Glorieta' i 'Francolí' es realitzaren al llarg dels primers anys del programa de millora, utilit-



L'any 1975 va començar a Mas de Bover un programa d'obtenció de varietats d'ametller



zant varietats de floració tardana d'Itàlia ('Cristomorto' i 'Tuono') i d'Ucraïna ('Primorskiy').

Quant a les noves varietats, 'Vayro' i 'Tarraco' tenen l'origen per creuaments efectuats a l'any 1991, 'Constantí' al 1993 i 'Marinada' al 1994. 'Vayro', 'Marinada' i 'Tarraco' procedeixen de creuaments entre seleccions IRTA ('4-665', 'Glorieta' i 'Anxaneta') i INRA ('Lauranne' i 'FLTU18'). 'Constantí' fou obtinguda per pol·linització lliure de la selecció INRA 'FGFD2'.



Taula 3. Data de la plena floració a Mas de Bover en el període 1998-2007 (gn: gener; fb: febrer; mç: març).

VARIETATS	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	MITJANA 1998-2007
<b>IRTA, noves:</b>											
<b>VAYRO</b>	23-fb	2-mç	24-fb	18-fb	2-mç	6-mç	13-fb	20-mç	9-mç	1-mç	28-febrer
<b>CONSTANTÍ</b>	25-fb	3-mç	22-fb	25-fb	27-fb	7-mç	14-fb	21-mç	7-mç	1-mç	1-març
<b>MARINADA</b>	6-mç	7-mç	1-mç	5-mç	5-mç	14-mç	1-mç	26-mç	13-mç	5-mç	8-març
<b>TARRACO</b>	9-mç	4-mç	3-mç	5-mç	7-mç	16-mç	3-mç	26-mç	14-mç	9-mç	9-març
<b>IRTA, anteriors:</b>											
<b>MASBOVERA</b>	3-mç	2-mç	26-fb	26-fb	28-fb	7-mç	20-fb	23-mç	9-mç	3-mç	3-març
<b>GLORIETA</b>	28-fb	28-fb	22-fb	20-fb	26-fb	5-mç	12-fb	17-mç	7-mç	1-mç	27-febrer
<b>FRANCOLÍ</b>	23-fb	28-fb	20-fb	19-fb	25-fb	2-mç	11-fb	22-mç	8-mç	2-mç	27-febrer
<b>Referències:</b>											
<b>D. LLARGUETA</b>	25-gn	10-fb	7-fb	18-gn	9-fb	28-gn	15-gn	11-fb	17-fb	9-fb	2-febrer
<b>MARCONA</b>	14-fb	22-fb	17-fb	9-fb	18-fb	19-fb	1-fb	1-mç	27-fb	23-fb	17-febrer
<b>FERRAGNÈS</b>	25-fb	4-mç	26-fb	26-fb	28-fb	7-mç	19-fb	23-mç	11-mç	3-mç	3-març
<b>GUARA</b>	3-mç	27-fb	25-fb	20-fb	26-fb	5-mç	19-fb	19-mç	9-mç	28-fb	1-març

### 03 Característiques

Les característiques agronòmiques i de fruit de les noves varietats ('Vayro', 'Constantí', 'Marinada' i 'Tarraco') han pogut ser estudiades a Mas de Bover durant 10-13 anys (a partir de la tercera fulla), temps suficientment ampli per poder apreciar el seu interès i possibilitats. L'experiència sobre el seu comportament en parcel·les exteriors a Mas de Bover és encara limitada, a causa de la joventut de les plantacions existents. Com és lògic, en el cas de les varietats seleccionades anteriorment ('Masbovera', 'Glorieta' i 'Francolí') es disposa d'informació més àmplia sobre les seves característiques i comportament en diferents medis.

Les taules 2-10 recullen informació bàsica sobre característiques agronòmiques i comercials importants de les varietats IRTA. Per poder establir comparances s'han inclòs varietats de referència molt conegudes: 'Desmai Llangueta', 'Marcona', 'Ferragnès' i 'Guara'.

'Marinada' i 'Tarraco' tenen una floració molt tardana (a Mas de Bover uns 35 dies després de 'Desmai Llangueta' i 8 més tard que 'Guara'). 'Vayro' i 'Constantí' són de floració tardana (similar a 'Guara', 'Glorieta' i 'Francolí' i una mica abans que 'Masbovera') (Taula 2). La Taula 3 recull les dades de 10 anys d'observacions.

Taula 4. Vigor, capacitat productiva i entrada en producció.

VARIETATS	VIGOR	CAPACITAT PRODUCTIVA	PRECOCITAT A L'ENTRADA EN PRODUCCIÓ
<b>IRTA, noves:</b>			
<b>VAYRO</b>	Molt vigorós	Molt alta	Precoç
<b>CONSTANTÍ</b>	Vigorós	Alta-molt alta	Precoç
<b>MARINADA</b>	Mitjà	Molt alta	Molt precoç
<b>TARRACO</b>	Mitjà	Molt alta	Molt precoç
<b>IRTA, anteriors:</b>			
<b>MASBOVERA</b>	Molt vigorós	Alta-molt alta	Mitjana
<b>GLORIETA</b>	Molt vigorós	Alta-molt alta	Precoç
<b>FRANCOLÍ</b>	Vigorós	Alta-molt alta	Precoç
<b>Referències:</b>			
<b>D. LLARGUETA</b>	Mitjà-alt	Alta	Mitjana-tardana
<b>MARCONA</b>	Mitjà-alt	Alta	Precoç
<b>FERRAGNÈS</b>	Vigorós	Alta-molt alta	Mitjana
<b>GUARA</b>	Mitjà	Alta-molt alta	Precoç

'Vayro', 'Constantí', 'Marinada' i 'Francolí' són autofèrtils, amb un alt nivell d'autogàmia (en experiències realitzades durant diversos anys s'han obtingut, repetidament, alts percentatges de quallat en branques embossades abans de l'obertura de les flors). 'Tarraco', 'Masbovera' i

'Glorieta' són autoincompatibles i, per tant, necessiten la pol·linització creuada (Taula 2).

Les set varietats IRTA són suficientment vigoroses per mantenir un bon equilibri entre producció i creixement vegetatiu (assentament de



Taula 5. Assaig de varietats autofèrtils a Corbins (Lleida). Reg deficitari. Arbres plantats al 1995 i reempeltats al 2000. Blocs a l'atzar, 3 repeticions i 5 arbres per parcel·la elemental. Producció per arbre i equivalència per hectàrea (kg).

VARIETATS	2002	2003	2004	2005	2006	ACUMULADA 2002-2006
<b>PRODUCCIÓ MITJANA D'AMETLLA EN GRA PER ARBRE<sup>1</sup></b>						
<b>IRTA, noves:</b>						
VAYRO	0,61 b	4,04 b	5,39 a	5,54 a	6,35 a	21,93 a
CONSTANTÍ	0,57 b	3,74 b	2,27 b	4,59 a	2,74 c	13,91 b
MARINADA	1,66 a	5,16 a	2,50 b	5,23 a	4,57 abc	19,13 ab
<b>Referències:</b>						
GUARA	0,32 b	3,59 b	2,16 b	5,21 a	4,80 ab	16,08 ab
LAURANNE	0,47 b	3,99 b	3,87 ab	5,31 a	4,14 bc	17,76 ab
<b>EQUIVALÈNCIA DE PRODUCCIÓ D'AMETLLA EN GRA PER HECTÀREA<sup>2</sup></b>						
<b>IRTA, noves:</b>						
VAYRO	145	960	1.282	1.316	1.498	5.202
CONSTANTÍ	137	888	533	1.094	652	3.304
MARINADA	396	1.226	595	1.244	1.088	4.550
<b>Referències:</b>						
GUARA	77	860	472	1.242	1.144	3.795
LAURANNE	111	949	929	1.263	986	4.237

<sup>1</sup> Test de Duncan. En cada columna, valors amb la mateixa lletra no són significativament diferents (95%).

<sup>2</sup> Marc de plantació: 7 x 6 m (238 arbres/ha).

Taula 6. Assaig de varietats de floració tardana a Mas Valero (Reus, Tarragona). Cultiu en secà. Blocs a l'atzar, 5 repeticions, 3 arbres per parcel·la elemental. Producció mitjana d'ametller en gra per arbre en diferents períodes (kg/arbre).

VARIETATS	PRODUCCIÓ TOTAL ACUMULADA 4T-12È VERD <sup>2</sup>	PRECOCITAT EN PRODUCCIÓ ACUMULADA 4T-6È VERD <sup>2</sup>
<b>IRTA, anteriors:</b>		
MASBOVERA	16,38 ab	3,41 bc
GLORIETA	17,05 ab	4,65 a
FRANCOLÍ	17,13 ab	4,59 ab
<b>Altres varietats de l'assaig:</b>		
ANXANETA <sup>1</sup>	16,44 ab	3,23 cd
CRISTOMORTO	20,47 a	3,62 abc
FERRAGNÈS	14,81 bc	3,35 c
GARBI <sup>1</sup>	14,55 bc	2,10 d
GUARA	14,48 bc	3,79 abc
MONCAYO	10,31 c	2,16 d
TARRAGONÈS <sup>1</sup>	16,33 ab	3,38 c

<sup>1</sup> 'Anxaneta', 'Garbi' i 'Tarragonès' són també varietats IRTA que no s'han difós comercialment.

<sup>2</sup> Test de Duncan. En cada columna, valors amb la mateixa lletra no són significativament diferents (95%).



'Vayro', 'Constantí',  
'Marinada' i 'Francolí'  
són autofèrtils

Taula 7. Port, intensitat de ramificació, hàbit de fructificació i facilitat de formació i poda.

VARIETATS	PORT	INTENSITAT DE RAMIFICACIÓ	FRUCTIFICACIÓ PREFERENT	FORMACIÓ I PODA
<b>IRTA, noves:</b>				
VAYRO	Mitjà	Mitjana	Ramillete	Molt fàcil
CONSTANTÍ	Mitjà-erecte	Mitjana	Ramillete	Molt fàcil
MARINADA	Mitjà-erecte	Mitjana-escassa	Ramillete	Molt fàcil
TARRACO	Mitjà-erecte	Mitjana-escassa	Ramillete	Molt fàcil
<b>IRTA, anteriors:</b>				
MASBOVERA	Mitjà-erecte	Mitjana	Ramillete	Molt fàcil
GLORIETA	Mitjà-erecte	Mitjana	Ramillete	Molt fàcil
FRANCOLÍ	Mitjà	Mitjana	Ramillete	Molt fàcil
<b>Referències:</b>				
D. LLARGUETA	Obert	Mitjana-alta	Ramo mixt	Mitjana
MARCONA	Mitjà	Alta	Ramo mixt	Mitjana
FERRAGNÈS	Mitjà-erecte	Mitjana	Ramillete	Molt fàcil
GUARA	Molt obert	Mitjana-escassa	Ramillete	Difícil

futures collites). 'Vayro', 'Masbovera' i 'Glorieta' poden classificar-se com a molt vigoroses, 'Constantí' i 'Francolí' com a vigoroses i 'Marinada' i 'Tarraco' com de vigor mitjà. A Mas de Bover totes les varietats IRTA han mostrat una elevada capacitat productiva. Cal ressaltar la precocitat d'entrada en producció de 'Marinada' i 'Tarraco' (Taula 4). És interessant destacar que la combinació de 'Marinada' i 'Tarraco', ambdues de vigor moderat, ràpida entrada en producció i data de floració similar (molt tardana), poden ser considerades per a la realització de plantacions a un marc una mica més reduït del que és habitual en terrenys fèrtils, sovint localitzats en zones baixes, amb major risc de gelades que les situades en zones altes o en vessants.

La taula 5 recull un resum de les dades productives d'un assaig de varietats autofèrtils a Corbins (Lleida). En aquesta plantació, conreada amb reg deficitari, estaven incloses tres de les noves varietats, 'Vayro', 'Constantí' i 'Marinada', juntament amb 'Guara' i 'Lauranne' (considerades molt productives). Pot comprovar-se l'excel·lent comportament de 'Vayro' i 'Marinada'. És molt destacable la precocitat en l'entrada en producció de 'Marinada'. 'Constantí' també ha tingut un bon comportament en aquest assaig.

'Tarraco', com que no és autofèrtil, no va ser inclosa a l'assaig anterior. El potencial productiu

Taula 8. Època de maduració, facilitat de recol·lecció i pelat del fruit.

VARIETATS	ÈPOCA DE MADURACIÓ	LABOR DE RECOL·LECCIÓ	PROCÉS DE PELAT
<b>IRTA, noves:</b>			
VAYRO	Precoç	Senzilla	Senzill
CONSTANTÍ	Mitjana	Senzilla	Senzill
MARINADA	Mitjana	Senzilla	Senzill
TARRACO	Mitjana	Senzilla	Senzill
<b>IRTA, anteriors:</b>			
MASBOVERA	Mitjana	Senzilla	Senzill
GLORIETA	Mitjana	Senzilla	Senzill
FRANCOLÍ	Precoç	Senzilla	Senzill
<b>Referències:</b>			
D. LLARGUETA	Tardana	Senzilla	Acceptable
MARCONA	Mitjana	Complicada <sup>1</sup>	Senzill
FERRAGNÈS	Mitjana	Senzilla	Delicat <sup>2</sup>
GUARA	Precoç	Senzilla	Senzill

<sup>1</sup> La recol·lecció de 'Marcona' no pot endarrerir-se, ja que els fruits cauen a terra amb facilitat.

<sup>2</sup> El pelat de 'Ferragnès', a causa de la seva closca semi-molla, és un procés delicat.

que aquesta varietat ha tingut a Mas de Bover (13 anys d'observacions) pot qualificar-se com a molt alt. Les collites obtingudes han estat molt altes i regulars.

Les varietats seleccionades fa uns anys per l'IRTA han mostrat el seu elevat potencial productiu en nombroses plantacions distribuïdes per tot Espanya. La taula 6 recull algunes



**Taula 9. Estimació sobre el grau de tolerància o sensibilitat a la sequera i a *Phomopsis amygdali* (“xancre de borró” o “fusicoccum”).**

VARIETATS	TOLERÀNCIA A LA SEQUERA	TOLERÀNCIA A “FUSICOCCUM”
<b>IRTA, noves:</b>		
VAYRO	Tolerant <sup>1</sup>	Tolerant <sup>1</sup>
CONSTANTÍ	Molt tolerant <sup>1</sup>	Mitjana <sup>1</sup>
MARINADA	Tolerant <sup>1</sup>	Tolerant <sup>1</sup>
TARRACO	Tolerant <sup>1</sup>	Tolerant <sup>1</sup>
<b>IRTA, anteriors:</b>		
MASBOVERA	Molt tolerant	Tolerant
GLORIETA	Molt tolerant	Tolerant
FRANCOLÍ	Mitjana	Mitjana-tolerant
<b>Referències:</b>		
D. LLARGUETA	Mitjana-tolerant	Molt sensible
MARCONA	Sensible	Molt sensible
FERRAGNÈS	Mitjana	Molt sensible
GUARA	Mitjana	Mitjana

<sup>1</sup> En el cas de les noves varietats, la classificació és necessàriament provisional, ja que solament han pogut ser observades durant un nombre reduït d'anys.

**Taula 10. Característiques del fruit. Valors mitjans. N: nombre de mostres analitzades (9-30 anys d'observacions). PAC: pes d'una ametlla amb closca (g). PGR: pes d'un gra (g). REN: rendiment en gra (%). BES: percentatge d'ametlles bessones. AGR: nota d'aspecte del gra (escala 1-9).**

VARIETATS	N	PAC	PGR	REN	BES	AGR
<b>IRTA, noves:</b>						
VAYRO	29	4,2	1,19	28,4	0,1	7,0
CONSTANTÍ	32	4,5	1,20	26,8	1,4	6,2
MARINADA	24	4,2	1,30	31,1	0,3	6,8
TARRACO	17	5,4	1,68	31,5	0,1	6,9
<b>IRTA, anteriors:</b>						
MASBOVERA	170	4,9	1,35	27,8	0,4	6,4
GLORIETA	139	5,0	1,42	28,4	2,0	6,3
FRANCOLÍ	124	4,1	1,21	30,4	3,9	5,1
<b>Referències:</b>						
D. LLARGUETA	85	5,0	1,34	27,2	1,4	6,7
MARCONA	209	5,1	1,33	26,4	2,7	6,5
FERRAGNÈS	262	4,4	1,49	33,8	0,1	6,4
GUARA	84	3,8	1,31	34,6	11,6	6,3

dades de producció i precocitat d'un assaig de varietats tardanes, conreades en secà, a Mas Valero (Reus, Tarragona). Pot observar-

se que 'Francolí', 'Glorieta' i 'Masbovera' varen tenir un bon comportament en aquest assaig.



Les varietats seleccionades fa uns anys per l'IRTA, 'Masbovera', 'Glorieta' i 'Francolí', han mostrat el seu elevat potencial productiu en nombroses plantacions distribuïdes per tot Espanya

Totes les varietats IRTA són molt fàcils de formar i podar. Tenen un port mitjà o mitjà-erecte i una densitat de ramificació mitjana o mitjana-escassa. Fructifiquen preferentment en 'ramilletes' de maig sobre fusta vella (Taula 7).

'Vayro' i 'Francolí' són de maduració primerenca i les restants poden classificar-se com a intermèdies. Els fruits es recol·lecten i es pelen amb facilitat (Taula 8).

Les noves varietats semblen tenir un bon comportament enfront la sequera (en el procés de la seva selecció a Mas de Bover varen cultivar-se en secà). 'Vayro', 'Marinada' i 'Tarraco', que han pogut ser observades durant 10-13 anys a Mas de Bover, semblen tenir un bon nivell de tolerància al "fusicoccum", mentre que en 'Constantí' s'han observat atacs moderats. 'Masbovera' i 'Glorieta' han mostrat una excel·lent tolerància a la sequera i al "fusicoccum" (Taula 9).

Les quatre noves varietats tenen bones característiques de fruit (Taula 10). Totes elles són de closca forta, bon aspecte del gra i sense ametlles bessones. Cal destacar la mida del gra de la varietat 'Tarraco'.

#### 04 Avaluació global

##### VAYRO

Aquesta varietat reuneix un conjunt de caràcters d'interès. Excel·lent capacitat productiva, per la seva notable intensitat de fructificació i vigor. Autofèrtil, amb un bon nivell d'autogàmia. Floració tardana. Arbre fàcil de formar i podar. Bon fruit. Sembla tenir una bona tolerància a la sequera i al "fusicoccum". Per afavorir la pol·linització creuada pot associar-se amb 'Constantí' o altres varietats amb dates de floració similars ('Glorieta', 'Francolí', 'Guara', etc).



Les quatre noves varietats, 'Vayro', 'Constantí', 'Marinada' i 'Tarraco', tenen bones característiques de fruit



A dalt, varietat Tarraco. A l'esquerra, varietat Vayro.



#### CONSTANTÍ

Varietat amb bona capacitat productiva, vigorosa i, aparentment, ben adaptada al cultiu en secà. Floració tardana. Autofèrtil, amb un bon nivell d'autogàmia. Fàcil de formar i podar. Bon fruit. Lleugerament sensible al "fusicoccum". Per afavorir la pol·linització creuada pot associar-se amb 'Vayro' o altres varietats amb dates de floració similars ('Glorieta', Francolí, 'Guara', etc).

#### MARINADA

Excel·lent capacitat productiva i precocitat a l'entrada en producció. Floració molt tardana. Autofèrtil, amb un bon nivell d'autogàmia. Molt fàcil de formar i podar. Bon fruit. Fins avui no ha manifestat sensibilitat especial a cap malaltia a Mas de Bover. Per afavorir la pol·linització creuada és recomanable la seva associació amb 'Tarraco'.

#### TARRACO

'Tarraco' reuneix un conjunt important de caràcters destacables. Té una excel·lent capacitat productiva i és molt precoç en l'entrada en producció. Molt tardana en floració. Adaptada al cultiu en secà. Molt fàcil de formar i podar. Bon fruit i de

gran mida. Pel seu comportament a Mas de Bover, sembla tolerant al "fusicoccum". És una varietat autoestèril i, per tant, necessita la pol·linització creuada, i es pot associar amb 'Marinada', amb la qual coincideix en la data de floració.

#### MASBOVERA

Cal subratllar la seva excel·lent vigorositat, facilitat de formació i poda, floració tardana, capacitat productiva, qualitat de fruit i tolerància a la sequera i al "fusicoccum".

#### GLORIETA

Excel·lent vigor, floració tardana, molt productiva, fruit de qualitat, arbre molt fàcil de formar i poc exigent en poda, tolerància a la sequera i al "fusicoccum".

#### FRANCOLÍ

Aquesta varietat destaca molt especialment per la seva capacitat productiva i la seva precocitat d'entrada en producció. Autofèrtil, floració tardana, vigorós, poc exigent en poda i fàcil de formar. Les característiques del seu fruit són força acceptables.

### 05 Agraïments

INIA i UE (finançament dels projectes SC97-049, RTA01-081, RTA04-030 i TRT2006-00021-00-00).

### 06 Per saber-ne més

#### Bibliografia

EGEA, J.; DICENTA, F.; BERENQUER, T. "Antoñeta y Marta: dos nuevas variedades de almendro autocompatibles y de floración tardía".

*Fruticultura Profesional*, Especial Frutos Secos II (1999), 104: 48-53.

FELIPE, A.J. *El almendro. I Material vegetal*. Saragossa: Ed. Integrum, 2000.

GRASSELLY, CH.; DUVAL. *L'Amandier*. París: Ed. CTIFL, 1997.

SOCIAS I COMPANYY, R.; FELIPE, A.J. "Blanquerna, Cambra y Felisia. Tres nuevos cultivares autógamos de almendro". *ITEA*, 95V (1999), 2: 111-117.

VARGAS, F.J.; ROMERO, M.A.. "Ensayo de variedades de almendro de floración tardía en Tarragona". *Fruticultura Profesional*, Especial Frutos Secos II (1999), 104: 43-47.

#### Pàgines Web

[www.fao.org](http://www.fao.org)  
[www.iamz.ciheam.org](http://www.iamz.ciheam.org)  
[www.irta.es](http://www.irta.es)

### 07 Autors



**Vargas García, Francisco**  
 IRTA Mas de Bover  
[francisco.vargas@irta.es](mailto:francisco.vargas@irta.es)

**Romero Romero, Miguel**  
 IRTA Mas de Bover  
[miguel.romero@irta.es](mailto:miguel.romero@irta.es)

**Clavé Morell, Joan**  
 IRTA Mas de Bover  
[joan.clave@irta.es](mailto:joan.clave@irta.es)

**Alegre Castellví, Simó**  
 IRTA Lleida  
[simo.alegre@irta.es](mailto:simo.alegre@irta.es)



# DISSENY DE PLANTACIONS D'AMETLLER



Arnes d'abelles en una plantació d'ametller.



Varietat Glorieta. Flor i abella.

## 01 Introducció

En el disseny d'una plantació d'ametller cal considerar diversos factors: condicions climàtiques i edàfiques del medi, característiques de l'exploració, material vegetal, requisits de pol·linització, sistema de recol·lecció, marc de plantació, etc. La major part d'ells estan íntimament relacionats entre si.

L'elecció de varietats i la seva relació amb la pol·linització és un aspecte particularment important. Aquesta elecció també influeix en el procés de recol·lecció i, en menor mesura, en el marc de plantació adequat.

A les taules 1 i 2 es recullen característiques de varietats molt relacionades amb el disseny d'una plantació (data de floració, compatibilitat en la pol·linització, època de maduració i vigor).

## 02 Combinació de varietats

Un dels problemes greus del cultiu de l'ametller a Espanya, el més important en moltes zones, sense dubte, és la inadequada pol·linització de les plantacions. Malgrat que l'agricultor cada vegada és més conscient d'aquesta problemàtica, encara és molt freqüent trobar-se amb els següents defectes:

- Reduïda proporció, o fins i tot absència d'arbres pol·linitzadors.

- Utilització de varietats pol·linitzadores inapropiades.
- Escassetat d'abelles en el període de floració.

La major part de les varietats d'ametller cultivades en el món són autoincompatibles (autostèrils): per produir fruits, necessiten que les seves flors siguin pol·linitzades amb pol·len procedent d'altres flors d'una varietat diferent. Quan dues varietats floreixen al mateix temps, normalment es poden pol·linitzar entre si (hi ha algunes excepcions, però són molt rares). El transport del pol·len d'uns arbres a altres es fa gràcies als insectes pol·linitzadors (principalment abelles). Convé destacar que el pol·len de l'ametller és bastant pesat i el vent juga un paper molt secundari en aquest transport; fins i tot el perjudica en la mesura que impedeix o dificulta el treball de les abelles.

La pol·linització creuada és un factor clau en el cultiu. És necessari afavorir-la al màxim, implantant arbres de varietats pol·linitzadores adequades, en proporció suficient (almenys la tercera part del total, ben distribuïts per la plantació) i assegurant la presència d'insectes pol·linitzadors, instal·lant arnes en l'època de la floració (2-5 arnes/ha, o més, segons la mida dels arbres).

Evidentment, quan es cultiven varietats autoincompatibles (autofèrtils) els requeriments de pol·linització perden importància relativa, perquè els arbres són capaços d'utilitzar el seu propi

pol·len per fructificar. Malgrat això cal destacar que, en les plantacions realitzades amb varietats autofèrtils, resultats experimentals indiquen també la conveniència d'instal·lar arnes d'abelles per afavorir el moviment del pol·len i promoure la pol·linització creuada, utilitzant varietats coincidents en floració, per la seva possible incidència beneficiosa en el quallat i mida del fruit.

En l'elecció varietal, l'agricultor ha de pensar en una combinació de varietats, més que en una varietat determinada.

En el disseny d'una plantació, per a la disposició de les varietats, és necessari tenir en compte dues característiques importants:

### 1) Escala de data de floració (Taula 1)

- Varietats de floració primerenca.
- Varietats de floració mitjana.
- Varietats de floració tardana.
- Varietats de floració molt tardana.

És molt difícil, pràcticament impossible, que dues varietats coincideixin plenament en floració tots els anys, ja que els requeriments per florir són específics de les varietats i les condicions climàtiques anuals els afecten de forma diferent. Per aquesta raó, des del punt de vista de la pol·linització, és millor utilitzar dues varietats pol·linitzadores, en lloc d'una sola, ja que serà més fàcil el solapament anual en les floracions.

**Taula 1. Data de la plena floració a Mas de Bover (Constantí, Tarragona) en el període 1998-2007, expressada com el nombre de dies transcorreguts des de la plena floració de 'Desmai Llargueta'. Varietats agrupades per la seva data de floració.**

VARIETATS	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	MITJANA 1998-2007
<i>Floració primerenca:</i>											
DESMAI LLARGUETA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEP DE JUNEDA				8	0	0	1	0	0	4	
RAMILLETE	14	0	5	9	1	8	6	4	0	6	5
<i>Floració mitjana:</i>											
GARRIGUES	18	10	8	11	7	15	11	5	5	6	10
VERD	17	10	8	20	6	14	11	11	7	10	11
MARCONA	20	12	10	22	9	22	17	18	10	14	15
BLANQUERNA				28	11	25	17	29	7	14	
RUMBETA	20	13	8	23	13	25	21	24	11	16	17
<i>Floració tardana:</i>											
ANTOÑETA					14	38	35	36			
MARTA					16	34	29	36			
FRANCOLÍ	29	18	13	32	16	33	30	39	19	21	25
GLORIETA	34	18	15	33	17	36	31	34	18	20	26
VAYRO	29	20	17	31	21	37	29	37	20	20	26
GUARA	37	17	18	33	17	36	35	36	20	19	27
CONSTANTÍ	31	21	15	38	18	38	30	38	18	20	27
FERRAGNÈS	31	22	19	39	19	38	35	40	22	22	29
MASBOVERA	37	20	19	39	19	38	36	40	20	22	29
<i>Floració molt tardana:</i>											
FELISIA				48	25	48	52	43	25	24	
MARINADA	40	25	23	46	24	45	46	43	24	24	34
TARRACO	43	22	25	46	26	47	48	43	25	28	35

És interessant destacar que quan dues varietats no coincideixen plenament en la data de floració, normalment la varietat més tardana es pol·linitzarà en millors condicions que la més precoç, ja que les primeres flors que s'obren en un arbre són les que estan en millors condicions per arribar a fruit.

## 2) Compatibilitat en la pol·linització (Taula 2)

- Autofèrtils o autocompatibles (es poden pol·linitzar amb el seu propi pol·len).
- Autoestèrils o autoincompatibles (necessiten pol·linització creuada).

En el cas de les varietats autocompatibles, es pot optar per disposar-les en dues fileres contigües (per tal de facilitar la recol·lecció

o bé en fileres simples (per tal d'incrementar la pol·linització creuada). Les dues alternatives són raonables. En el cas de varietats autoincompatibles, és convenient la disposició en fileres simples, per afavorir al màxim la pol·linització.

A més d'atendre els requisits de la pol·linització, cal tenir en compte dos altres factors en el disseny de la plantació:

- Època de maduració (Taula 2). L'interès de la data, coincidència o escalonament en la maduresa de les varietats, depèn de les característiques de l'explotació (superfície, disponibilitat de maquinària, etc.). En plantacions de mida reduïda, generalment es prefereix

que las varietats madurin en èpoques similars. En explotacions grans, un escalonament en la maduresa afavoreix les labors de recol·lecció i postcollita.

- Vigor (Taula 2). El vigor varietal pot influir, en alguns casos, en l'elecció del marc de plantació.

A continuació, s'exposen alguns exemples de possibles dissenys de plantació per a grups de varietats de diferent data de floració.

### 02.01 Varietats de floració primerenca

Les diverses combinacions possibles amb aquest grup de varietats de floració precoç es centren generalment en 'Desmai Llargueta',



Taula 2. Requeriments de pol·linització, època de maduració i vigor. Varietats agrupades per la seva data de floració.

VARIETATS	COMPATIBILITAT EN LA POL·LINITZACIÓ <sup>1</sup>	ÈPOCA DE MADURACIÓ	VIGOR
<b>Floració primerenca:</b>			
DESMAI LLARGUETA	Autoincompatible	Tardana	Mitjà-alt
PEP DE JUNEDA	Autoincompatible	Tardana	Mitjà-alt
RAMILLETE	Autoincompatible	Precoç	Molt vigorós
<b>Floració mitjana:</b>			
GARRIGUES	Autoincompatible	Mitjana	Vigorós
VERD	Autoincompatible	Mitjana	Mitjà-alt
MARCONA	Autoincompatible	Mitjana	Mitjà-alt
BLANQUERNA	Autofèrtil	Precoç	Mitjà
RUMBETA	Autoincompatible	Precoç	Vigorós
<b>Floració tardana:</b>			
ANTOÑETA	Autofèrtil	Precoç	Vigorós
MARTA	Autofèrtil	Mitjana	Molt vigorós
FRANCOLÍ	Autofèrtil	Precoç	Vigorós
GLORIETA	Autoincompatible	Mitjana	Molt vigorós
VAYRO	Autofèrtil	Precoç	Molt vigorós
GUARA	Autofèrtil	Precoç	Mitjà
CONSTANTÍ	Autofèrtil	Mitjana	Vigorós
FERRAGNES	Autoincompatible	Mitjana	Vigorós
MASBOVERA	Autoincompatible	Mitjana	Molt vigorós
<b>Floració molt tardana:</b>			
FELISIA	Autofèrtil	Mitjana	Mitjà
MARINADA	Autofèrtil	Mitjana	Mitjà
TARRACO	Autoincompatible	Mitjana	Mitjà

<sup>1</sup> Autoincompatible: necessita pol·len d'una altra varietat per poder fructificar (pol·linització creuada).

<sup>1</sup> Autofèrtil: autocompatible i capaç de produir normalment amb el seu propi pol·len (autopol·linització).

varietat tradicional en moltes zones d'Espanya, de fruit molt apreciat.

Per a la pol·linització de 'Desmai Llangueta' s'utilitzen nombroses varietats autòctones ('comunes') de data de floració similar. És bastant freqüent l'associació amb 'Ramillete', varietat productiva, àmpliament cultivada en Múrcia. En el Disseny 1 es recull l'associació de 'Desmai Llangueta' amb 'Ramillete' i una varietat local de Juneda (Lleida), anomenada 'Pep de Juneda'.

## 02.02 Varietats de floració mitjana

La varietat espanyola més important d'època de floració mitjana és 'Marcona'. Ha estat molt

difosa per Espanya, sobretot a l'àrea mediterrània. Encara que en l'actualitat el seu cultiu està en regressió, segueix sent una varietat interessant. El seu fruit és molt apreciat en el mercat espanyol, especialment per a la fabricació de torrons de qualitat.

Als dissenys 2 i 3 es recullen combinacions de 'Marcona' amb 'Blanquerna', 'Rumbeta', 'Garrigues' i 'Verd'. 'Blanquerna' és una obtenció autofèrtil del CITA (Aragó). 'Rumbeta' es conrea a Alacant, 'Garrigues' es conrea a Múrcia i 'Verd' (sinonímies: 'Verda de Rosildos' i 'Verdeta') es conrea a Castelló. Totes elles són varietats interessants. 'Garrigues' i 'Verd' floreixen una mica abans que 'Marcona', i 'Blanquerna' i 'Rumbeta' poc després.

## 02.03 Varietats de floració tardana

Des de fa 25 anys aproximadament, el panorama varietal espanyol està experimentant un important canvi a causa de la creixent utilització de varietats de floració tardana obtingudes als programes de millora del CEBAS-CSIC (Múrcia), CITA (Aragó), INRA (França) i IRTA (Catalunya). Moltes d'aquestes varietats són també autofèrtils.

Evidentment, la casuística de combinacions raonables, utilitzant varietats de floració tardana, és enorme (Taules 1 i 2). Als dissenys 4-9 es reflecteixen alguns exemples, amb varietats IRTA de selecció recent ('Vayro' i 'Constantí') i obtencions de fa uns anys ('Masbovera', 'Glorieta' i 'Francolí').

**Disseny 1. Combinació de 'Desmai Llargueta' amb 'Ramillete' i una varietat local.**

PJ	DL	RA	DL	PJ	DL	RA	DL
PJ	DL	RA	DL	PJ	DL	RA	DL
PJ	DL	RA	DL	PJ	DL	RA	DL
PJ	DL	RA	DL	PJ	DL	RA	DL
PJ	DL	RA	DL	PJ	DL	RA	DL
PJ	DL	RA	DL	PJ	DL	RA	DL
PJ	DL	RA	DL	PJ	DL	RA	DL

**PERCENTATGES:**  
**DESMAI LLARGUETA (DL): 50 %**  
**RAMILLETE (RA): 25 %**  
**PEP DE JUNEDA (PJ): 25 %**

*Disseny adient per a la pol·linització de totes les varietats implicades, tenint en compte que 'Desmai Llargueta' té un període de floració bastant llarg.*

**Disseny 2. Combinació de 'Marcona' i 'Blanquerna' a parts iguals.**

MC	BL	MC	BL	MC	BL
MC	BL	MC	BL	MC	BL
MC	BL	MC	BL	MC	BL
MC	BL	MC	BL	MC	BL
MC	BL	MC	BL	MC	BL
MC	BL	MC	BL	MC	BL
MC	BL	MC	BL	MC	BL

**PERCENTATGES:**  
**MARCONA (MC): 50 %**  
**BLANQUERNA (BL): 50 %**

**Disseny 3. Pol·linització de 'Marcona' amb altres varietats.**

GA	MC	MC	RU	MC	MC	GA
GA	MC	MC	RU	MC	MC	GA
GA	MC	MC	RU	MC	MC	GA
VE	MC	MC	RU	MC	MC	VE
GA	MC	MC	RU	MC	MC	GA
GA	MC	MC	RU	MC	MC	GA
GA	MC	MC	RU	MC	MC	GA
VE	MC	MC	RU	MC	MC	VE

**PERCENTATGES:**  
**MARCONA (MC): 66,7 %**  
**RUMBETA (RU): 16,7 %**  
**GARRIGUES (GA): 12,5 %**  
**VERD (VE): 4,2 %**

*En aquest cas es prioritza la producció de 'Marcona' al posar dues files de costat d'aquesta varietat i emprar pol·linitzadors que cobreixen totalment el període de floració. S'hi inclouen arbres de 'Verd' per garantir la pol·linització de 'Garrigues' (que floreix una mica abans que 'Marcona').*



**En plantacions de regadiu, el factor limitador és la insolació. On no arriba la llum, no es produeix fruit**

**02.04 Varietats de floració molt tardana**

Recentment l'IRTA ha seleccionat dues varietats, 'Marinada' i 'Tarraco', de floració molt tardana. El CITA (Aragó) va seleccionar, fa uns anys, 'Feliisia'.

Als dissenys 10-12 es reflecteixen exemples de combinacions amb aquestes varietats.

Al disseny 13 s'utilitzen dues varietats de floració tardana ('Vayro' i 'Constantí') i dues molt tardanes ('Marinada' i 'Tarraco').

**03 Marc de plantació**

En plantacions de secà, l'aigua és el principal factor limitador de la producció. En aquestes condicions, els arbres generalment no aconsegueixen una gran mida, però les seves arrels han de disposar d'abundant sòl per poder extraure l'aigua necessària per al creixement vegetatiu i producció. El marc de plantació mai ha de ser inferior a 7 x 6 m. En secans àrids, amb pluviometries de 300 – 400 mm, generalment mal distribuïts, marcs al voltant de 8 x 8 m, o fins i tot superiors, són molt raonables.

**Disseny 4. 'Vayro' i 'Constantí'.**

VA	VA	CO	CO	VA	VA	CO	CO
VA	VA	CO	CO	VA	VA	CO	CO
VA	VA	CO	CO	VA	VA	CO	CO
VA	VA	CO	CO	VA	VA	CO	CO
VA	VA	CO	CO	VA	VA	CO	CO
VA	VA	CO	CO	VA	VA	CO	CO
VA	VA	CO	CO	VA	VA	CO	CO

**PERCENTATGES:**  
**VAYRO (VA): 50 %**  
**CONSTANTÍ (CO): 50 %**

*Dues fileres de costat de cada varietat (són autofèrtils) per facilitar la recol·lecció.*

**Disseny 5. 'Vayro', 'Constantí' i 'Francolí'.**

VA	VA	CO	CO	FR	FR
VA	VA	CO	CO	FR	FR
VA	VA	CO	CO	FR	FR
VA	VA	CO	CO	FR	FR
VA	VA	CO	CO	FR	FR
VA	VA	CO	CO	FR	FR
VA	VA	CO	CO	FR	FR

**PERCENTATGES:**  
**VAYRO (VA): 33,3 %**  
**CONSTANTÍ (CO): 33,3 %**  
**FRANCOLÍ (FR): 33,3 %**

*Dues fileres de costat de cada varietat (són autofèrtils) per facilitar la recol·lecció.*

**Disseny 6. 'Vayro', 'Constantí' i 'Guara'.**

VA	VA	CO	CO	GU	GU
VA	VA	CO	CO	GU	GU
VA	VA	CO	CO	GU	GU
VA	VA	CO	CO	GU	GU
VA	VA	CO	CO	GU	GU
VA	VA	CO	CO	GU	GU
VA	VA	CO	CO	GU	GU

**PERCENTATGES:**  
**CONSTANTÍ (CO): 33,3 %**  
**GUARA (GU): 33,3 %**  
**VAYRO (VA): 33,3 %**

*Dues fileres de costat de cada varietat (són autofèrtils) per facilitar la recol·lecció.*

**Disseny 7. 'Vayro', 'Constantí' i 'Glorieta' (o 'Masbovera').**

VA	VA	GL	CO	CO	GL
VA	VA	GL	CO	CO	GL
VA	VA	GL	CO	CO	GL
VA	VA	GL	CO	CO	GL
VA	VA	GL	CO	CO	GL
VA	VA	GL	CO	CO	GL
VA	VA	GL	CO	CO	GL

**PERCENTATGES:**  
**VAYRO (VA): 33,3 %**  
**CONSTANTÍ (CO): 33,3 %**  
**GLORIETA (GL): 33,3 %**

*Se situen dues fileres de costat de les varietats autofèrtils ('Vayro' i 'Constantí') per a facilitar la recol·lecció. 'Glorieta' no és autofèrtil. 'Glorieta' pot substituir-se per 'Masbovera' amb un disseny semblant.*





**Disseny 8. 'Masbovera', 'Glorieta' i 'Francolí' (o 'Guara'1).**

MB	GL	FR	MB	GL	FR
MB	GL	FR	MB	GL	FR
MB	GL	FR	MB	GL	FR
MB	GL	FR	MB	GL	FR
MB	GL	FR	MB	GL	FR
MB	GL	FR	MB	GL	FR
MB	GL	FR	MB	GL	FR

**PERCENTATGES:**  
**MASBOVERA (MB): 33,3 %**  
**GLORIETA (GL): 33,3 %**  
**FRANCOLÍ (FR): 33,3 %**

*Disposició segons dates de floració ('Glorieta' i 'Francolí' s'avancen una mica a 'Masbovera').*

*'Glorieta' o 'Francolí' poden substituir-se per 'Guara' (mateixa data de floració) amb un disseny semblant.*

**Disseny 9. 'Masbovera' i 'Glorieta', amb el suport de 'Francolí'**

MB	GL	MB	GL	MB	GL
MB	GL	MB	GL	MB	GL
MB	GL	MB	GL	MB	GL
MB	FR	MB	FR	MB	FR
MB	GL	MB	GL	MB	GL
MB	GL	MB	GL	MB	GL
MB	GL	MB	GL	MB	GL
MB	FR	MB	FR	MB	FR

**PERCENTATGES:**  
**MASBOVERA (MB): 50,3 %**  
**GLORIETA (GL): 37,5 %**  
**FRANCOLÍ (FR): 12,5 %**

*La implantació de 'Francolí' millora especialment la pol·linització creuada de 'Glorieta' (que floreix una mica abans que 'Masbovera' i les seves primeres flors podrien quedar-se sense pol·linitzar si només estigués associada amb ella).*

**Disseny 10. 'Marinada' i 'Tarraco'.**

MA	MA	TA	MA	MA	TA
MA	MA	TA	MA	MA	TA
MA	MA	TA	MA	MA	TA
MA	MA	TA	MA	MA	TA
MA	MA	TA	MA	MA	TA
MA	MA	TA	MA	MA	TA
MA	MA	TA	MA	MA	TA

**PERCENTATGES:**  
**MARINADA (MA): 66,7 %**  
**TARRACO (TA): 33,3 %**

*Dues files de costat de 'Marinada' (autofèrtil) per facilitar la collita. 'Tarraco' no és autofèrtil.*

**Disseny 11. 'Marinada' i 'Tarraco' a parts iguals.**

MA	TA	MA	TA	MA	TA
MA	TA	MA	TA	MA	TA
MA	TA	MA	TA	MA	TA
MA	TA	MA	TA	MA	TA
MA	TA	MA	TA	MA	TA
MA	TA	MA	TA	MA	TA
MA	TA	MA	TA	MA	TA

**PERCENTATGES:**  
**MARINADA (MA): 50 %**  
**TARRACO (TA): 50 %**

*Tot i que 'Tarraco' no és autocompatible, té moltes característiques destacables.*



**Disseny 12. 'Marinada', 'Tarraco' i 'Felisia'.**

MA	MA	TA	FE	FE	TA
MA	MA	TA	FE	FE	TA
MA	MA	TA	FE	FE	TA
MA	MA	TA	FE	FE	TA
MA	MA	TA	FE	FE	TA
MA	MA	TA	FE	FE	TA
MA	MA	TA	FE	FE	TA

**PERCENTATGES:**  
**FELISIA (FE):** 33,3 %  
**MARINADA (MA):** 50 %  
**TARRACO (TA):** 50 %

Es posen dues files seguides de les varietats autofèrtils ('Marinada' i 'Felisia') per facilitar les tasques de recol·lecció. 'Tarraco' no és autofèrtil.

**Disseny 13. 'Vayro', 'Constantí', 'Marinada' i 'Tarraco'.**

VA	VA	CO	CO	TA	MA	MA	TA
VA	VA	CO	CO	TA	MA	MA	TA
VA	VA	CO	CO	TA	MA	MA	TA
VA	VA	CO	CO	TA	MA	MA	TA
VA	VA	CO	CO	TA	MA	MA	TA
VA	VA	CO	CO	TA	MA	MA	TA
VA	VA	CO	CO	TA	MA	MA	TA

**PERCENTATGES:**  
**VAYRO (VA):** 25 %  
**CONSTANTÍ (CO):** 25 %  
**MARINADA (MA)** 25 %  
**TARRACO (TA):** 25 %

Es posen dues files seguides de les varietats autofèrtils ('Constantí', 'Marinada' i 'Vayro') per facilitar la collita. 'Tarraco' no és autofèrtil. 'Vayro' i 'Constantí' floreixen abans que 'Marinada' i 'Tarraco'.

En plantacions de regadiu, ben conduïdes, els arbres aconseguen una gran mida i el factor limitador és la insolació. On no arriba la llum, no es produeix fruit. Els marcs de plantació han de ser també al voltant de 7 x 6 m o superiors. En plantacions amb varietats de vigor moderat i ràpida entrada en producció, com 'Marinada', 'Tarraco' i 'Guara', es poden utilitzar marcs una mica inferiors (7 x 5 o 6 x 5 m). La utilització de marcs més reduïts ocasionarà problemes de falta d'insolació i dificultats en la recol·lecció.

**04 Agraïments**

INIA i UE (finançament dels projectes SC97-049, RTA01-081, RTA04-030 i TRT2006-00021-00-00).

**05 Autors**

**Vargas García, Francisco**  
 IRTA Mas de Bover  
[francisco.vargas@irta.es](mailto:francisco.vargas@irta.es)

**Romero Romero, Miguel**  
 IRTA Mas de Bover  
[miguel.romero@irta.es](mailto:miguel.romero@irta.es)



→

En secans àrids, amb pluviometria de 300 – 400 mm, marcs de plantació al voltant de 8 x 8 m, o fins i tot superiors, són molt raonables

# RESPOSTA PRODUCTIVA DE L'AMETLLER AL REG



*El conreu de l'ametller en regadiu presenta increments productius molt importants.*

## 01 Introducció

L'ametller és una espècie que s'adapta productivament a un ampli ventall de situacions hídriques. Podem trobar plantacions productives en condicions tan distants com les de la Vall de Sant Joaquín (a Califòrnia, EUA) amb sòls fèrtils i profunds, on els ametllers reben importants quantitats d'aigua de reg (uns 1.200 mm/any), i secans àrids del litoral mediterrani, on els ametllers no reben més aigua que la de pluja i els sòls són sovint pobres i poc profunds.

El perquè d'aquesta plasticitat a situacions de disponibilitats d'aigua tan canviants és la capacitat de l'ametller per conviure amb el dèficit hídric (sequera) i amb la presència de sals en les aigües o en els sòls de les plantacions. Encara que, com

tot vegetal, aquest arbre té una resposta molt positiva de creixement vegetatiu i de producció quan les condicions de conreu són favorables i pot disposar de l'aigua necessària.

Les produccions també són molt canviants en les situacions extremes, de tal manera que en les millors condicions de regadiu l'ametller pot arribar a multiplicar per més de 10-15 les produccions de secà.

Des d'una orientació purament productiva, no hi ha dubte que el reg de l'ametller, si aporta tota l'aigua que el conreu pot utilitzar, presentaria increments productius molt importants i, per tant, és una opció prou interessant. En una situació socio-climàtica, com la de les regions mediterrànies, amb una important pressió demogràfica i disponibilitats molt reduïdes d'aigua, seria complicat aplicar de forma genèrica l'orientació de màxima producció, encara que en la situació actual les plantacions d'ametller que es creen en els secans més rigorosos desapareixen per la seva baixa rendibilitat.

En aquest context, l'estudi d'estratègies de reg que permetin obtenir bons rendiments productius utilitzant volums raonables d'aigua de reg, és un objectiu del màxim interès. D'altra manera, en el context econòmic actual, difícilment sobreviuran moltes de les plantacions en secà amb una productivitat mitjana de menys de 200 kg d'ametlla en gra/ha.

L'ús d'estratègies de Reg Deficitari Controlat (RDC) presenta excel·lents resultats productius en ametller, aplicant només reduïts volums d'aigua de reg, com demostren bastants treballs publicats recentment; en aquests casos la programació del reg es pot arribar a automatitzar utilitzant sensors.

Aquest article vol descriure, amb més detall, un cas d'aplicació d'estratègies de RDC a l'ametller, tot analitzant com la manca d'aigua pot afectar les diferents etapes del cicle anual i els processos de l'ametller, com es pot determinar el volum d'aigua que l'ametller pot arribar a utilitzar per reduir al màxim l'estrès hídric i com analitzar els aspectes més rellevants per la seva aplicació.

## 02 Requeriments hídrics de l'ametller i potencialitat productiva

### 02.01 Requeriments hídrics

Els requeriments hídrics de l'ametller, o les necessitats d'aigua d'aquest conreu per mantenir un nivell mínim de dèficit hídric, han estat estudiats; existeix molta documentació sobre com determinar-ne la quantia i sobre els procediments més idonis per realitzar aquestes determinacions. El mètode del balanç hídric és, a la pràctica, el més utilitzat per determinar els volums d'aigua que hem de restituir al sòl per compensar les quantitats d'aigua que el conreu ha evapotranspirat (ET: evaporació directa del sòl



**Les produccions són molt canviants en les situacions extremes, de tal manera que en les millors condicions de regadiu l'ametller pot arribar a multiplicar per més de 10-15 les produccions de secà**



i transpiració dels teixits verds de les plantes, principalment fulles).

Si apliquem aquesta metodologia, es constata que l'ametller pot evapotranspirar (o sigui utilitzar productivament per al conreu) els mateixos volums d'aigua que el presseguer (al voltant dels 6.000 m<sup>3</sup>/ha i any), amb la gran diferència que l'ametller també és capaç de donar produccions molt considerables amb quantitats limitades d'aigua, tal i com es pot veure en l'exemple del punt 3.

### 02.02 Potencialitat productiva

La posada en regadiu de l'ametller representa una potencialitat de millora productiva molt important, de tal manera que es pot passar de 120-140 kg de gra/ha a produccions de 1.800 a 2.500 kg de gra/ha (*Girona et al., 2005*).

Aquests nivells productius són semblants al que es pot considerar una bona producció a Califòrnia (*Goldhamer et al., 2006*), tot i que ja hi ha plantacions que han arribat a produccions estables de 3.000 kg de gra/ha.

## 03 El Reg Deficitari Controlat (RDC) i l'ametller

La introducció del Reg Deficitari Controlat (RDC) a l'inici dels anys 80 en el conreu del presseguer va representar un estímul per a la recerca de noves alternatives de programació dels regs i determinació dels requeriments hídrics dels arbres, sobretot quan es vol controlar, mitjançant el reg, el creixement vegetatiu (situació buscada inicialment en conreus com el presseguer) o maximitzar la producció amb reduïdes quantitats d'aigua de reg (objectiu en aquest cas de l'ametller).

### 03.01 Sensibilitat estacional de l'ametller al dèficit hídic

Com passa en gairebé tots els conreus que són capaços de produir fins i tot en situacions hídriques molt deficitàries (com per exemple l'olivera), l'ametller presenta la seva màxima sensibilitat al dèficit hídic a la primavera, a la vegada que és molt resistent a la sequera durant l'estiu. Això passa perquè a la primavera es donen tots els processos importants de creixement (Fase I, Figura 1), i el creixement és molt sensible a la falta d'aigua. També durant la Fase I s'ha produït la floració i el quallat dels fruits, a la vegada que s'ha iniciat el creixement de borrons que a l'any següent, si passen a flor, poden donar fruits.

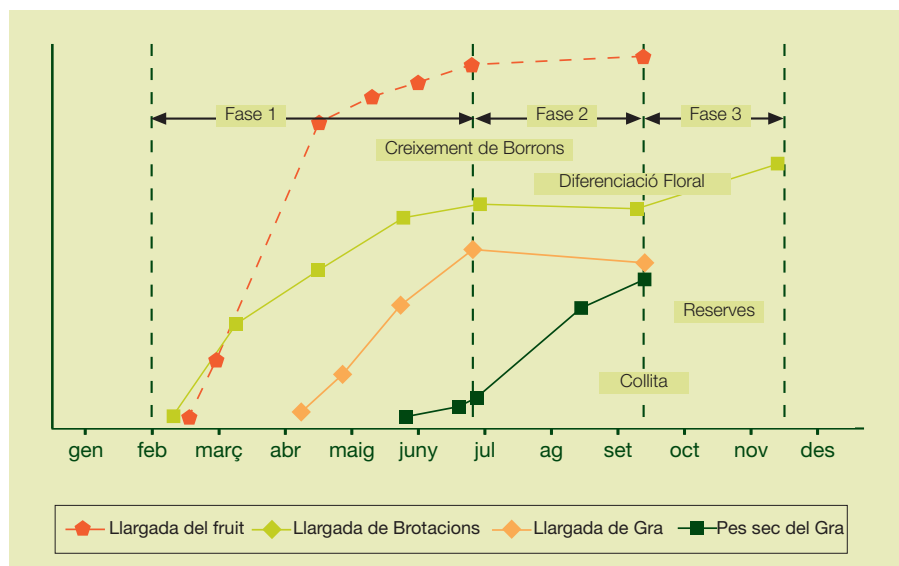


Figura 1. Fases del cicle anual de l'ametller (*Girona/IRTA*).

Taula 1. Definició dels tractaments de reg aplicats a l'assaig de RDC a l'ametller (*Girona et al., 2005*).

TRACTAMENT	% ETC APLICATS EN REG		
	FASE I	FASE II	FASE III
CONTROL (T-100)	100	100	100
T-130	130	130	130
T-70	70	70	70
RDC	100	20	100

Fase I: de inici de la vegetació a finals de juny. Fase II: de finals de juny a collita, Fase III: de collita a caiguda de fulles.

A finals de la Fase I es produeix en alguns casos una caiguda de fruits (coneguda també com a "Caiguda de Sant Joan"), aquesta caiguda es produeix quan no hi ha suficients reserves als arbres per mantenir els fruits a l'arbre. Per tot això, és important que durant la Fase I l'ametller estigui en les millors condicions hídriques.

A l'estiu (Fase II, Figura 1), gairebé només es realitza el transport dels carbohidrats de les fulles i dels punts de reserva cap al fruit (procés poc sensible al dèficit hídic), encara que cal evitar una situació de sequera molt forta perquè cal mantenir en funcionament la fotosíntesi a les fulles i que així segueixin produint carbohidrats (també el procés de la fotosíntesi és bastant tolerant al dèficit hídic).

Després de la collita, i fins a la caiguda de fulles, (Fase III, Figura 1) és important mantenir l'arbre funcionant, ja que s'han de produir les reserves de carbohidrats que necessitarà a l'inici del cicle

de l'any següent en la floració- quallat i inici de la vegetació. Aquests processos són altament exigents en carbohidrats i, com que l'arbre no té fulles, aquests han de venir de les reserves acumulades a la Fase III de l'any anterior.

### 03.02 Alguns resultats de RDC a l'ametller

En un assaig que es va realitzar durant 4 anys (1990-1993) al Centre de Mas de Bover de l'IRTA a Tarragona (*Girona et al., 2005*), es va avaluar la capacitat productiva de l'ametller sotmès a tres nivells de reg i a una estratègia de RDC. Els tres nivells de reg van ser: T-100, (100% de la demanda hídrica, determinada segons el mètode del balanç hídic); T-130, on s'aplicava un 30% més d'aigua que a T-100; i T-70, on s'aplicava un 30% lineal menys d'aigua que a T-100. L'estratègia de RDC va consistir a aplicar T-100 (100% de la demanda hídrica del conreu) fins a finals de juny (tota la Fase I), aplicar només un 20% de T-100 durant la Fase II i des de la

collita a la caiguda de fulles (Fase III) aplicar un altre cop T-100 (Taula 1).

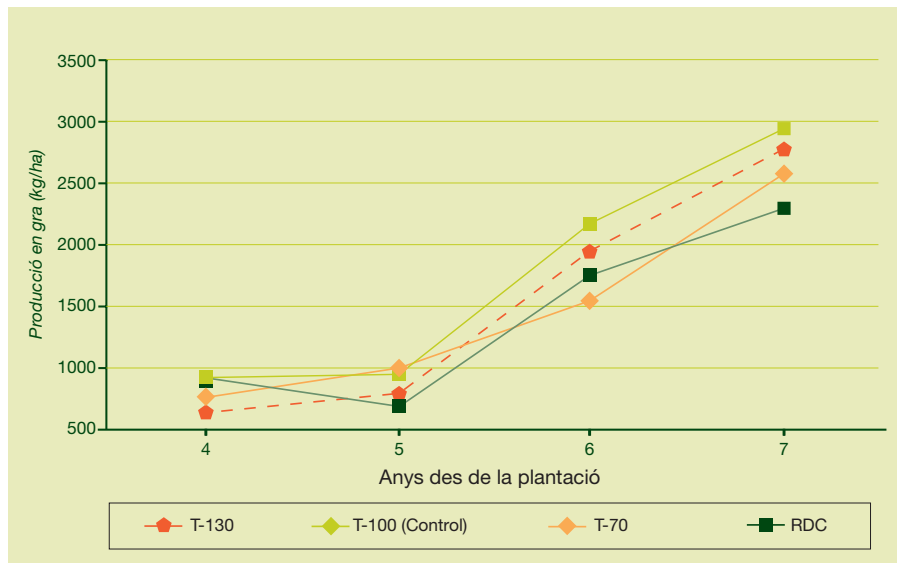
Els resultats productius de la taula 2, evidencien tant l'interès que productivament té regar amb dotacions totals de reg (T-100) per obtenir mitjanes (en els quatre anys d'estudi) de 1.800 kg gra/ha i any, com les possibilitats de bones produccions (1.400 kg gra/ha i any) utilitzant tan sols una tercera part de l'aigua de reg aplicada a T-100, posant en pràctica una estratègia de RDC, on s'obté la màxima productivitat de cada m<sup>3</sup> d'aigua de reg (0,65 kg d'ametlla en gra per cada m<sup>3</sup> d'aigua de reg).

Els resultats de la taula 2 corresponen a la mitjana de producció dels 4 anys que va durar l'estudi, però les collites dels dos últims anys van ser molt superiors a la mitjana perquè els arbres entraven en el seu sisè i setè any, i per tant havien arribat al seu màxim potencial productiu (figura 2).

Aquests resultats coincideixen amb els obtinguts en d'altres experiències d'aquests tipus, on s'aplicaven estratègies de Reg Deficitari Controlat a l'ametller i els resultats productius han estat sempre molt satisfactoris, utilitzant quantitats moderades d'aigua de reg i amb resultats econòmics positius.

### 03.03 Consideracions sobre el RDC

La introducció del Reg Deficitari Controlat (RDC) al principi dels anys 80 va servir per entendre que era possible jugar amb certs nivells de dèficit hídric per millorar la productivitat en algunes espècies llenyoses, i això ha portat a provar aquestes estratègies de forma satisfactòria en diferents conreus (presseguer, perer, pomera, olivera, vinya, tarongers i llimoners, etc.). Les estratègies de RDC poden influir sobre la producció i la seva qualitat, la inducció floral, el quallat i el creixement del fruit, però molt especialment sobre el creixement vegetatiu dels arbres. Per



**Figura 2. Resposta productiva dels diferents tractaments de reg de l'ametller (Girona et al., 2005).**

això és important que mentre els arbres siguin joves i estiguin en fase de creixement s'eviti tan com sigui possible aplicar estratègies d'aquest tipus perquè finalment els arbres creixen menys i, per tant, tenen un potencial productiu menor.

## 04 Conclusions

L'ametller, com tots els vegetals, té una resposta positiva al reg. Les estratègies de RDC es poden aplicar, com mostra l'exemple, per millorar la productivitat de l'ametller en zones amb recursos limitats d'aigua, o fins i tot, poden permetre obtenir produccions molt interessants quan es disposa de l'aigua necessària per satisfer la seva demanda hídrica. No obstant, quan els arbres estan en fase juvenil (primers anys després de la plantació) s'ha d'aplicar tota l'aigua disponible, o sigui regar amb el 100% dels requeriments hídrics que presenti l'ametller. És important fer els arbres grans i després aplicar el RDC.

Un problema que es va veure en aquest assaig és que els tractaments de RDC es van aplicar en

els primers anys de la vida de l'ametller, fet que va limitar el seu creixement vegetatiu (els arbres de RDC eren més petits i, conseqüentment, la seva potencial productivitat també).

## 05 Referències documentals

GIRONA, J., MATA, M., MARSAL, J. "Regulated deficit irrigation during kernel-filling period and optimal irrigation rates in almond". *Agricultural Water Management* (2005),75:152-167.

GOLDHAMER, D.A., VIVEROS, M., SALINAS, M. "Regulated deficit irrigation in almonds: effects of variations in applied water and stress timing on yield and yield components". *Irrigation Science* (2006), 24:101-114.

## 06 Autor



**Girona Gomis, Joan**  
IRTA Lleida  
joan.girona@irta.es

**Taula 2. Resposta productiva de diferents estratègies de reg en ametller (Girona et al., 2005).**

TRACTAMENT	PRODUCCIÓ GRA (kg/ha)	Nº FRUITS / ARBRE	PES SEC GRA (g)	PES SEC CLOSCA (g)	AIGUA DE REG (mm)	PRODUCTIVITAT DE L'AIGUA DE REG (kg/m <sup>3</sup> aigua)
<b>T-100</b>	1.756 a	3.436 a	1,49	2,22	537	0,33
<b>T-130</b>	1.555 ab	3.058 ab	1,48	2,23	666	0,23
<b>T-70</b>	1.479 ab	2.947 b	1,46	2,10	355	0,42
<b>RDC</b>	1.408 b	2.864 b	2,13	2,13	217	0,65

# FERTILITZACIÓ DE L'AMETLLER



Detall de l'equip de fertirrigació.



Vista d'una parcel·la d'assaig. Poble de Massaluca (Tarragona).

## 01 Introducció

En tots els conreus, la nutrició mineral és un aspecte essencial en el desenvolupament de les plantes. L'aplicació racional dels fertilitzants, tant orgànics com minerals, ha de suposar un manteniment de l'equilibri entre el sòl i la planta i així afavorirà la sostenibilitat del sistema productiu agrícola.

Cal realitzar l'adobatge seguint el cicle vegetatiu de l'arbre, per tal d'aportar els elements nutritius en els moments que l'arbre ho necessiti. Així,

esdevé primordial cobrir les èpoques claus en el desenvolupament de la planta, com: la floració (que l'arbre surti de l'hivern amb prou reserves per assegurar una bona floració), el quallat dels fruits, el període de creixement vegetatiu, la diferenciació floral i la creació de reserves per a la campanya següent. Tots aquests moments són importantíssims per al desenvolupament correcte a nivell vegetatiu i productiu. Ara bé, tot aquest seguit d'aportacions es veu dificultat quan estem treballant en arbres de secà pel fet que l'absorció eficient dels nutrients ha d'anar acompanyada d'un bon estat hídric de la plantació.

## 02 Seguiment de la fertilització

El punt de partida de la fertilització serà saber les condicions inicials, la situació a principi de campanya. Aquesta informació la proporcionen tant el coneixement dels factors de camp com els resultats de les concentracions dels elements en el sòl i en la fulla (Figura 1). És de gran utilitat complementar la informació que aporten les anàlisis de sòls i de fulles (Taula 1) amb una anàlisi de l'aigua de reg, per les seves possibles aportacions en nitrats, magnesi o carbonats. Aquest és un aspecte bastant comú en l'aigua procedent de pou, i en això poca cosa hi pot fer l'agricultor, però és imprescindible conèixer-lo per a una correcta planificació de l'adobatge.

Taula 1. Nivells de nutrients en fulla. Brown i Uriu (Califòrnia)

	ADEQUAT	DEFICIENT	EXCESSIU
<b>NITROGEN</b>	2,2-2,5 %	<2 %	
<b>FÓSFOR</b>	0,1-0,3 %		
<b>POTASSI</b>	>1,4 %	<1 %	
<b>CALCI</b>	>2 %		
<b>MAGNESI</b>	>0,25 %		
<b>SODI</b>			>0,25 %
<b>CLOR</b>			>0,3 %
<b>BOR</b>	<30 ppm	30-60 ppm	>300 ppm
<b>COURE</b>	>4 ppm		
<b>MANGANÈS</b>	>20 ppm		
<b>ZINC</b>		<15 ppm	



En la presa de decisió de l'adobatge, necessitarem conèixer la previsió de collita i ens serà de gran ajut l'estudi de l'evolució plurianual dels nutrients en fulla i en el sòl





Flor d'ametller. Foto: DAR.

### 03 Necessitats de nutrients

Per al càlcul de les quantitats de nutrients a aplicar, en primer lloc cal tenir en compte les **exportacions del cultiu** (Taula 2). A partir d'aquests valors es realitzarà un **balanç de nutrients** en què s'avaluaran altres exportacions com el manteniment propi dels arbres i la possible presència de cobertura herbàcia i també se'n substraaran les possibles aportacions del sòl (matèria orgànica) i de l'aigua de reg en el cas de regadiu.

Aquests són valors de referència, ja que cal tenir en compte factors tan variables com la varietat o el sistema d'adobament, així com la possible aportació de fertilitzants orgànics.

Pel que fa al N i des d'un punt de vista més pràctic, segons Weinbaum i col. caldria aplicar una quantitat aproximada al 10% de la producció en ametlla gra (ex: 100 kg N/ha per a una producció de 1.000 kg gra/ha). A més a més, aquest valor pot modificar-se segons diversos factors (Taula 3).

Aquests factors ajuden a realitzar el càlcul de les quantitats finals a aplicar i estan relacionats

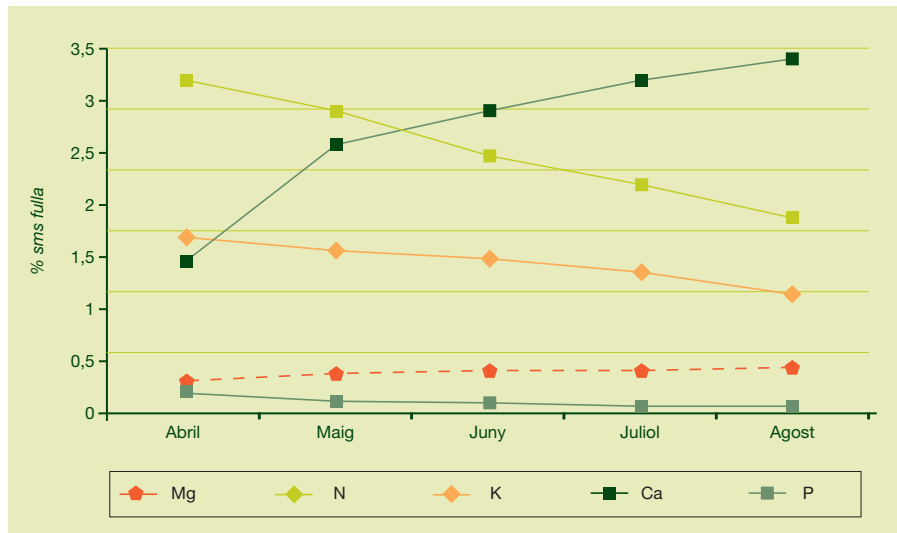


Figura 1. Evolució dels continguts en macronutrients en fulla en la varietat Llargueta.

Taula 2. Exportacions (kg nutrient per 1000 kg d'ametlla closca) segons diferents autors.

	LÓPEZ RITAS (1973)	MOLNÉ (1993)	ARBONÉS I SIÓ (2004)
<b>N</b>	40	25	24
<b>P2O5</b>	22	10	5,5
<b>K2O</b>	18	60	26

Taula 3. Factors que influeixen en l'aplicació final de N.

FACTORS D'INCREMENT	FACTORS DE DISMINUCIÓ
Alta producció	Baixa producció
Vigor de l'arbre baix	Vigor de l'arbre alt
<2,2 % N en fulla	>2,5 % N en fulla
Reg o pluja excessius	Nitrats alts en aigua de reg
Aplicacions primerenques	Nitrats alts en sòls
Sòls primers i/o pedregosos	Sòls profunds i de textura fina
	Fertirrigació

amb l'eficiència de la pràctica d'adobar. El N a aplicar s'ha de distribuir durant la campanya en funció de les necessitats estacionals. Així, segons Espada (2005), entre la brotació i la floració s'aplicarà un 13%, un 42% entre floració i ompliment del gra i un 45% fins a la maduració.

### 04 Per saber-ne més

ESPADA, J.L. *El uso razonado del nitrógeno en la fertilización del almendro*. Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación. Gobierno de Aragón, 2005. 8 pp.

MICKE, W.C. (ed.) *Almond Production Manual*. Publication 3364. University of California, 1996. 289 pp.

### 05 Autors



Rufat Lamarca, Josep  
IRTA Lleida  
josep.rufat@irta.es

Arbonés Florensa, Amadeu  
IRTA Lleida  
amadeu.arbones@irta.es

# QUALITAT DE L'AMETLLA I USOS INDUSTRIALS



Torróns d'Alacant.



Torróns d'Agramunt.

## 01 Introducció

Les ametlles es comercialitzen sota diferents formats per a diferents usos industrials (snacks, gelats, xocolates, torróns, massapà, cobertures, laminats, bastonets, granet, farina, pasta...). Cada aplicació té uns requeriments diferents pel que fa les característiques de l'ametlla, normalment relacionades amb la varietat.

Des de l'any 2002, l'IRTA Mas de Bover desenvolupa projectes de recerca (INIA SC99-002 i RTA04-030) amb la finalitat de caracteritzar les noves obtencions del programa de millora genètica de l'ametller, des del punt de vista físico-químic, d'adaptació a diferents processos industrials, i d'acceptació a nivell dels consumidors finals.

## 02 Característiques físiques i químiques de les varietats

Les característiques del gra amb pell de les noves varietats obtingudes per l'IRTA, en comparació amb d'altres varietats tradicionals i foranes importants són les presentades a la taula 1. Com es pot observar, la majoria de noves varietats són molt similars, en forma, a 'Llargueta'; només 'Constantí' i 'Marinada' s'aproximen una mica més a la forma arrodonada de 'Marcona', sense igualar les seves proporcions. Per tant, 'Marcona' és encara una varietat que no pot ser substituïda en aplicacions industrials on es valora la forma de l'ametlla sencera. En relació

a l'aspecte, totes les varietats tenen un nivell de pilositat similar, però 'Constantí', 'Vayro' i 'Lauranne', igual que 'Marcona', destaquen per ser de pell molt llisa i no presentar la típica unglà (depressió longitudinal al mig d'una de les cares que presenten moltes ametlles); mentre que 'Francolí' i 'Guara' són les que presenten una superfície més irregular i rugosa, fet que pot condicionar el seu comportament en determinades aplicacions industrials on la uniformitat de la superfície sigui important.

La taula 2 resumeix la composició química majoritària del gra repelat d'aquestes varietats, tot i que es tracta de dades d'una única collita i pot ser arriscat treure'n conclusions. En tot cas, sembla que cap varietat s'assembla a 'Marcona', que és la més rica en oli i proteïna, essent aquests dos paràmetres molt importants en l'elaboració de torróns i massapans d'alta gamma.

Alguns d'aquests paràmetres estan fortament influïts per les condicions de cultiu, el reg i el nivell de collita, principalment el pes i l'aspecte de l'ametlla i alguns components químics com el contingut en oli, la proteïna total i les cendres.

## 03 Aptitud industrial

L'avaluació de l'aptitud industrial d'una varietat d'ametlla és un tema força complex, donada la gran varietat d'usos potencials que té aquest fruit sec. Una primera aproximació consisteix a

avaluar el comportament de cada varietat en els processos bàsics de torrat i repelat, que solen ser el punt inicial de moltes altres aplicacions.

A diferència del procés de repelat, on gairebé totes les varietats presenten una bona adaptació, el procés de torrefacció és molt diferent per a cada varietat. Així, l'única varietat espanyola que es torra correctament amb pell és la 'Llargueta', mentre que la resta de varietats s'adapten millor a una torrefacció posterior al repelat, tot i presentar notables diferències de comportament. Per exemple, si s'analitza un paràmetre tan senzill com la pèrdua de pes en el procés de repelat i de torrefacció posterior, trobem que pot representar entre el 16 i 12% per a varietats com la 'Masbovera', 'Glorieta', 'Lauranne' 'Marinada' i 'Tarraco', i entre el 12 i 5% per a 'Constantí', 'Vayro', 'Marta', 'Francolí' i 'Guara'.



L'avaluació de l'aptitud industrial d'una varietat d'ametlla és un tema força complex, donada la gran diversitat d'usos potencials que té aquest fruit sec

Taula 1. Característiques mitjanes d'aspecte de les ametlles amb pell (mitjanes de tres arbres, collita 2005).

VARIETATS	AMPLE/ LLARG	GRUIX (mm)	PELS (1-3)	RUGOSITAT (%)	UNGLA (%)	COLOR	
						LLUMINOSITAT (L)	ROIG/GROG (a/b)
CONSTANTÍ <sup>(1)</sup>	0,68	8,6	2,2	1,3	0,0	23,2	0,74
FRANCOLÍ <sup>(1)</sup>	0,53	7,2	2,5	42,0	16,0	20,9	0,78
GLORIETA <sup>(1)</sup>	0,55	8,5	2,5	18,0	14,0	23,2	0,72
MARINADA <sup>(1)</sup>	0,63	8,8	2,1	26,0	24,0	23,8	0,76
MASBOVERA <sup>(1)</sup>	0,54	8,6	2,6	26,0	46,0	22,6	0,68
TARRACO <sup>(1)</sup>	0,56	9,0	2,7	22,7	18,7	23,6	0,69
VAYRO <sup>(1)</sup>	0,58	7,5	2,7	1,3	9,3	25,0	0,70
MARTA <sup>(2)</sup>	0,51	8,0	2,0	17,3	5,3	23,5	0,77
LAURANNE <sup>(3)</sup>	0,52	8,1	1,7	6,0	0,0	27,3	0,68
GUARA <sup>(4)</sup>	0,59	8,0	2,5	42,7	26,7	23,4	0,73
LLARGUETA <sup>(5)</sup>	0,54	8,9	--	--	--	--	--
MARCONA <sup>(5)</sup>	0,75	8,6	2,1	2,0	0,0	26,9	0,60

<sup>(1)</sup> obtenció IRTA; <sup>(2)</sup> CEBAS-Múrcia; <sup>(3)</sup> INRA-França; <sup>(4)</sup> CITA-Aragó; <sup>(5)</sup> var. Tradicional.

Taula 2. Composició química de les ametlles (% sobre matèria seca de gra repelat) (mitjanes de tres arbres, collita 2005).

VARIETATS	HUMITAT (%)	OLI (%sms)	FIBRA BRUTA (%sms)	CENDRES (sms)	PROTEÏNA BRUTA (%sms)	SUCRES TOTALS (%sms)
CONSTANTÍ	4,2	56,6	7,1	3,5	22,5	2,46
FRANCOLÍ	4,4	53,7	7,3	3,7	21,9	3,19
GLORIETA	4,4	55,9	6,9	3,5	20,9	3,08
MARINADA	4,7	54,0	12,1	3,5	22,2	2,94
MASBOVERA	4,4	57,5	6,1	3,4	21,3	4,16
TARRACO	4,6	56,6	7,5	3,3	21,9	3,34
VAYRO	4,0	56,7	9,9	3,0	21,3	2,24
MARTA	4,0	58,6	5,7	3,1	20,7	--
LAURANNE	4,3	56,4	5,6	3,4	21,1	--
GUARA	4,3	57,3	4,7	3,3	22,4	4,37
LLARGUETA	4,6	57,6	5,8	--	21,5	3,67
MARCONA	4,3	58,8	4,9	3,1	24,5	4,26

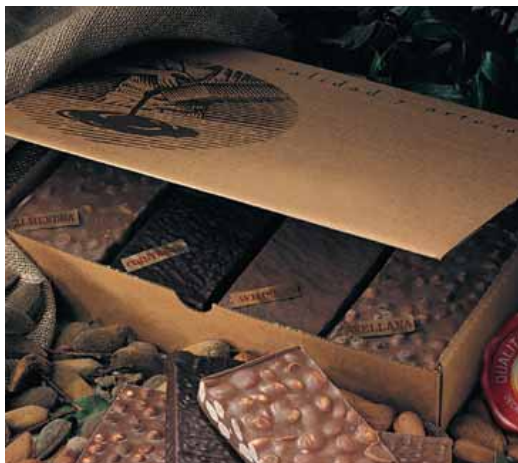
Torrans d'Agramunt.







Torrans de Qualitat.



Els bombons elaborats amb xocolata negra i ametlles torrades de la varietat "Masbovera" agraden més que els elaborats amb "Marcona", "Llargueta" o "Nonpareil"; en canvi, la varietat "Marcona" és la més valorada per elaborar massapà o torrò dur

Les varietats de calibres grans, de forma regular, més aviat arrodonides i de superfície llisa són les millor adaptades als processos de laminat, mentre que les més allargades són bones per a l'obtenció de bastonets, i la resta queden per a l'elaboració de granet i de farines. D'altra banda, les varietats amb molta pilositat a la pell són més aptes per a processos d'aromatització, tot i que dins el grup estudiat no s'han apreciat diferències significatives en aquest paràmetre.

Tret del contingut total en oli i proteïna, rellevants en algunes aplicacions, no sembla haver-hi cap relació directa entre components químics majoritaris i l'adaptació a diferents processos industrials; aquest resultat, encara preliminar, suggereix que processos com el repelat i la torrefacció estarien més relacionats amb components menors (alguns aminoàcids i sucres, responsables de la coloració per processos de Maillard i d'altres) i característiques físiques i estructurals de l'ametlla (densitat cel·lular, relació superfície/volum), que podrien explicar el comportament mecànic i termodinàmic del producte.

#### 04 Acceptació del consumidor

L'elecció de la varietat té una certa importància per a determinats productes elaborats, com xocolates, bombons i torrans. Els estudis de l'IRTA demostren que els consumidors arriben a discriminar entre un mateix producte elaborat amb diferents varietats. Així, els bombons elaborats amb xocolata negra i ametlles torrades de la varietat 'Masbovera' agraden més que els elaborats amb 'Marcona', 'Llargueta' o l'americana 'Nonpareil'; en canvi, la varietat 'Marcona' és la més valorada per elaborar massapà o torrò dur del tipus *Alicant* i fins i tot per al torrò tou del tipus *Xixona*, tot i que en aquest cas la varietat 'Llargueta' presenta el mateix grau d'acceptació. Cal tenir present, però, que els nostres treballs també suggereixen que en alguns casos la preferència per una varietat pot ser compensada mitjançant un canvi en el procés o modificant les proporcions d'alguns dels ingredients, principalment el sucre.

#### 05 Per saber-ne més

ROMERO, A.; TOUS, J.; PLANA, J.; GUARIDA, M.D.; VALERO, A.. "Cómo afecta la elección del

cultivar de almendra a la aceptación de mazapanes y chocolates por parte de los consumidores". *ITEA* vol.97V (2001), 3: 273-281.

ROMERO, A.; TOUS, J.; PLANA, J. "Importancia de la variedad de almendra en la aceptación de turrónes tipo Alicante y Jijona". *Ciencia y Tecnología de los Alimentos*. Volumen II (2003): 611-614. Edita Universidad Miguel Hernández.

ROMERO, A.; TOUS, J. "Qualitat en fruita seca". A: *Curs bàsic de Producció Integrada*. J.Calaf (direcció); P.Pando (edició). Barcelona: Servei de Formació Agrària del DARP, 2004.

#### 06 Autors



**Romero Aroca, Agustí**  
IRTA Mas de Bover  
agusti.romero@irta.es

**Ninot Cort, Antònia**  
IRTA Mas de Bover  
antonia.ninot@irta.es

**Tous Martí, Joan**  
IRTA Mas de Bover  
joan.tous@irta.es

Ametlles garapinyades.



Panellets.



Panellets.





# L'ENTREVISTA

**Miquel Borràs Cabaces**

Gerent d'Arboreto SAT, Ltd i Crisol  
Frutos Secos, SAT - Reus (Baix Camp)

## “L'HORIZZÓ DEL SECTOR DE L'AMETLLER ESTÀ PATINT UNA TRANSFORMACIÓ MOLT POSITIVA”



**Miquel Borràs ha cursat estudis empresarials i programes d'alta direcció a l'IESE. És gerent de les Organitzacions de Productors de Fruita Seca Arboreto SAT Ltda y Crisol de Frutos Secos SAT, coordinador d'AEOFRUSE, membre del Consell regulador de la Denominació d'Origen de l'Avellana de Reus i del Consell Rector de l'Organització de Productors Oliaires de Catalunya.**

### Des de la seva experiència en el sector, com veu la situació actual de l'ametlla?

Durant els darrers anys, a nivell productor, les constants millores a les explotacions d'ametllers, com són l'ús de noves varietats, molt més productives i adaptades al medi, el disseny òptim de les plantacions, l'aplicació de noves tècniques de conreu i l'aprofitament de millors terres, de regadiu i de bones característiques, fan que les expectatives per a aquest cultiu siguin molt esperançadores.

Per altra banda, a nivell industrial, l'entrada de nous mercats en el consum, com és el cas dels països asiàtics, atrets per les propietats benèfiques dels fruits secs per a la salut humana, fan que les perspectives de futur també siguin molt optimistes.

### Pot ser competitiva la producció catalana en relació a Espanya i a Europa?

La producció espanyola és plenament competitiva, ja que es tracta del segon productor mundial d'ametlles del món, després d'EUA i el primer d'Europa a molta distància de la resta.

La producció catalana encara no ha assolit els nivells productius d'altres comunitats autònomes com Andalusia, València o Castella la Manxa. Les explotacions d'ametllers perquè siguin plenament rendibles han de tenir una superfície mínima i a la

nostra comunitat, a diferència de la resta, ens trobem amb una majoria d'explotacions de superfície reduïda. Malgrat tot, Catalunya disposa de major nombre de zones de regadiu, que aporten moltes possibilitats al desenvolupament del cultiu.

**“És molt important seguir investigant en l'obtenció de noves varietats amb bones característiques.”**

### Quines són les principals debilitats del sector? Quines mancances creu que té i quines millores seria convenient aplicar?

Les principals debilitats del sector productiu recauen en l'existència encara de moltes plantacions d'ametllers en terrenys marginals de secà, amb varietats envellides i poc productives i amb dificultat de pol·linització. En aquestes explotacions és molt difícil realitzar estimacions de collita, ja que aquestes són molt irregulars.

Aquestes produccions irregulars afecten directament al sector industrial que no té la seguretat de disposar d'una quantitat anual determinada de producte.

Referent a les millores del sector al camp, és molt important seguir investigant en l'obtenció de noves varietats amb bones característiques, millorar el disseny de les noves plantacions i impulsar l'aprofitament dels nous regadius.

### Quin paper han jugat les Organitzacions de Productors de Fruites i Hortalisses en el procés de transformació del cultiu de l'ametller, en els darrers anys?

L'agrupació dels agricultors en organitzacions de productors ha estat providencial per al desenvolupament i consolidació del sector i la conseqüent millora als interessos dels agricultors.

Els Plans de Millora de la Qualitat i Comercialització de fruits de Closca i Garrofa, van suposar un abans i un després en l'horitzó dels fruits secs al nostre país. Actualment disposem de plantacions molt productives, modernes i competitives, res a veure amb les obsoletes i deficitàries explotacions d'abans.

Un dels pilars de les organitzacions de productors han estat els seus departaments tècnics. Aquests, des de la seva creació, han jugat un paper clau en el procés de millora del sector, oferint molts serveis benèfics per l'agricultor. Els departaments tècnics, entre altres coses, han realitzat un assessorament continuat a l'agricultor en el maneig de les seves plantacions, han dissenyat els processos d'industrialització dels fruits secs i han millorat el procés de comercialització mitjançant la posada en marxa de sistemes de gestió de qualitat.

**“Un dels futurs del sector passa per dedicar esforços en la investigació, tant a nivell productiu, com a nivell d'indústria agroalimentària.”**

### Quina importància té el tema varietal en el procés de renovació del cultiu?

Les varietats tenen un paper fonamental en el procés de renovació del cultiu. Per al sector és molt important que es dediquin esforços per a l'obtenció de noves varietats més productives, de floració tardana, tolerants a malalties i amb bones característiques agronòmiques.

Actualment es poden destacar els centres d'investigació, com el de Mas Bové de l'IRTA, que han obtingut i desenvolupat nombroses varietats amb molt bones característiques que poden significar un impuls molt important per al desenvolupament del conreu al nostre país.

### Quins temes creu que són prioritaris per al futur del sector?

Un dels futurs del sector passa per dedicar esforços en la investigació tant a nivell productiu, com a nivell d'indústria agroalimentària.

L'obtenció de noves varietats de floració tardana ha suposat la continuïtat d'aquest cultiu en zones on les gelades primaverals tradicionalment causaven danys molt importants.

La investigació en el sector industrial passa per obtenir productes de qualitat, i dedicar recursos a l'estudi i la investigació de noves tecnologies de transformació, conservació, etc.

RuralCat.  
redaccio@ruralcat.net