



GOVERN  
ILLES  
BALEARS

# PLA ESTRATÈGIC DE FRUITS SECS A LES ILLES BALEARS

## A10. Adaptació de varietats productives d'ametler de floració tardana obtingudes en programes de millora varietal de diferents centres de recerca (IRTA, CEBAS-CSIC, CITA i INRA)

---

Col·laborador: Finca Xorrigo. Aguazur S.L.

Institut de Recerca i Formació Agroalimentària i Pesquera de  
les Illes Balears (IRFAP)

2023

**Projecte elaborat per:**

Miquel Llompart Cifre, tècnic de TRAGSA

Miquel Barceló Anguiano, tècnic de TRAGSA

Jeroni Pou Feliu, tècnic de TRAGSA

Carme Garau Taberner, cap de Producció Vegetal de l'IRFAP



G CONSELLERIA  
O AGRICULTURA,  
I PESCA I ALIMENTACIÓ  
B INSTITUT RECERCA  
/ I FORMACIÓ  
AGROALIMENTÀRIA  
I PESQUERA  
ILLES BALEARS



GrupoTragsa  
Garantía Profesional. Servicio Público



## ÍNDEX

1. Introducció.....	3
1.1. Situació a les Illes Balears.....	3
1.2. Justificació de l'establiment d'una finca experimental.....	5
2. Objectius .....	6
3. Materials i mètodes .....	7
3.1. Ubicació de l'experiment .....	7
3.2. Material vegetal.....	8
3.3. Disseny experimental .....	11
3.4. Característiques i maneig de la plantació .....	13
3.5. Paràmetres avaluats .....	13
3.5.1. Època de la floració.....	13
3.5.2. Vigor.....	14
3.5.3. Producció .....	14
3.5.4. Característiques físiques i químiques .....	14
3.5.5. Sensibilitat enfront de malalties .....	15
3.6. Anàlisi estadística .....	16
4. Resultats.....	17
4.1. Dades climàtiques .....	17
4.3. Característiques del sòl .....	18
4.4. Vigor.....	20
4.5. Època de floració .....	22
4.6. Producció .....	25
4.6.1. Ametla amb closca .....	25
4.6.2. Rendiment de l'ametla a l'esclovellada.....	29
4.6.3. Producció d'ametla en bessó .....	30
4.6.4. Eficiència productiva .....	34
4.6.5. Productivitat de l'aigua de reg .....	37
4.7. Característiques físiques de l'ametla en BESSÓ .....	38
4.8. Composició nutricional.....	39



4.8.1. Àcids grassos.....	41
4.8.2. Perfil d'àcids grassos .....	43
4.9. Incidència enfront de malalties.....	45
5. Conclusions .....	47



## 1. INTRODUCCIÓ

L'ametler (*Prunus dulcis* Mill.) és un cultiu originari de l'Àsia Central, àmpliament difós i especialment concentrat a les zones pròximes a la conca Mediterrània. Es tracta d'un cultiu tradicional amb una gran importància econòmica. Espanya n'és el segon país productor, amb un volum que oscil·la entre el 10 – 15% de la producció mundial.

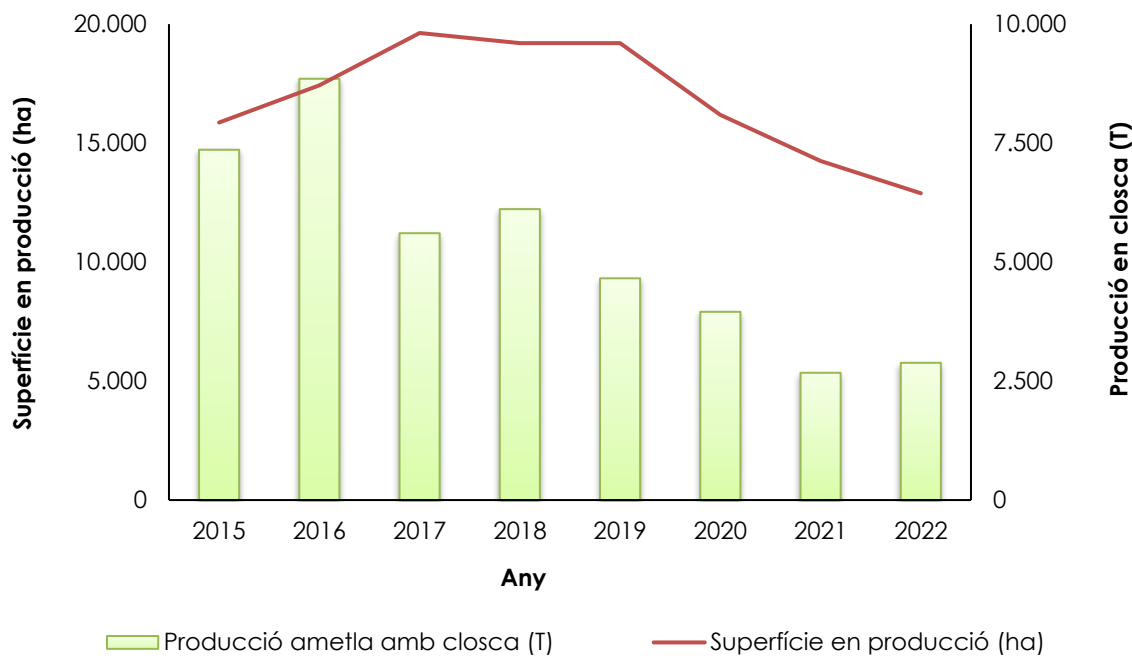
Les produccions sofreixen grans fluctuacions anuals, ja que es veuen afectades principalment per la sequera i les gelades tardanes. A Califòrnia i Austràlia les plantacions es troben en sòls fèrtils i de regadiu, mentre que a la conca mediterrània ha estat considerat com un cultiu complementari a l'explotació agrària, fet que l'ha situat majoritàriament en condicions marginals, i, en conseqüència, les produccions són inferiors. A Mallorca tradicionalment s'ha cultivat en secà i majoritàriament associat amb cereals o farratgeres. Afegir, que a moltes zones espanyoles, l'ametler constitueix l'única o una de les poques alternatives de cultiu sostenible.

En l'actualitat, les noves plantacions es realitzen en regadiu o com a mínim amb reg de suport, depenent de la disponibilitat hídrica, ja que al secà és un cultiu marginal i no rendible. En aquestes noves condicions el maneig és diferent, atès que s'ha de considerar com un fruiter més, i en conseqüència ha de rebre una atenció superior pel que fa a les necessitats nutricionals i a la sanitat vegetal. Aquesta tecnificació permet obtenir uns rendiments superiors, sempre que es faci una correcta elecció varietal. Remarcant, que l'èxit de les noves plantacions es basa en la correcta elecció del material vegetal i l'òptim maneig del cultiu.

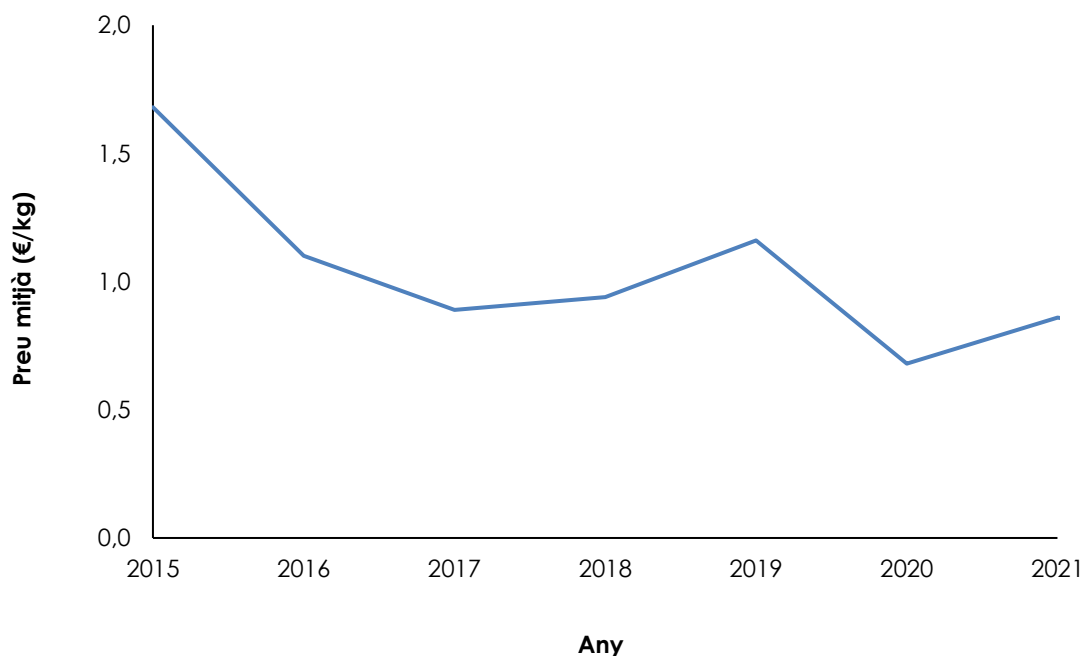
Finalment, pel que fa als programes de millora genètica, aquests han apostat per les varietats de floració tardana (disminució del risc de gelades), autofèrtils (disminució dels problemes de pol·linització), amb una elevada capacitat productiva, tolerància a malalties i una alta qualitat del fruit.

### 1.1. SITUACIÓ A LES ILLES BALEARS

A les Illes Balears, actualment la superfície destinada al cultiu de l'ametler en producció és de 12.892 ha (Figura 1) amb una producció de 2.884 T (Figura 1) i un valor econòmic de 2.278.738 € (IRFAP, 2022). Des de l'any 2017, la superfície en producció disminueix any rere any, fet que ens indica un cert abandonament del cultiu, i en conseqüència una disminució de la producció. Aquesta, des de l'any 2016 fins al dia d'avui, és aproximadament del 70% (Figura 1).



**Figura 1.** Evolució anual de la superfície i de la producció (2015 – 2022). *Font:* Elaboració pròpia a partir de les Estadístiques Agràries i Pesqueres (IRFAP, 2023).



**Figura 2.** Evolució anual del preu mitjà (2015 – 2021). *Font:* Elaboració pròpia a partir de les Estadístiques Agràries i Pesqueres (IRFAP, 2023).



Segons l'informe de Fruits Secs (Servei d'Agricultura, 2020), l'abandonament del cultiu s'associa a l'elevat creixement urbanístic que ha de suportar l'illa a conseqüència del turisme, a l'envelliment de les plantacions, als problemes fitosanitaris, a la sensibilitat de les varietats de floració primerenca enfront de les gelades i a les deficiències de pol·linització. A tots aquests factors, cal afegir, per una banda, la incidència de la malaltia *Almond Leaf Scorch* causada pel bacteri fitopatogen *Xylella fastidiosa*, i, per altra banda, l'escassa rendibilitat durant el període 2007 – 2011 a conseqüència de la competència amb l'ametlla procedent de Califòrnia i Austràlia que va provocar una greu crisi del sector.

## 1.2. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTABLIMENT D'UNA FINCA EXPERIMENTAL

El fet de disposar d'una finca experimental és fonamental per a la transferència del coneixement cap al sector, el qual és necessari per millorar en competitivitat, ser més eficients en l'ús dels recursos i donar resposta a les seves inquietuds. Aquest coneixement es fonamenta en: noves estratègies de maneig del cultiu, plans de reg i de fertilització, estratègies de tractaments fitosanitaris, adaptació de noves varietats, etc. A més, aquesta finca experimental pot ser demostrativa perquè els productors puguin visualitzar in situ tot el que s'acaba de mencionar.



## 2. OBJECTIUS

L'objectiu principal és conèixer l'adaptació de varietats d'ametler de floració tardana en condicions de reg deficitari controlat sota les condicions agro-climàtiques de Mallorca. A partir d'aquest es pretenen assolir altres objectius específics tals com:

- Avaluar la sensibilitat de les diferents varietats assajades enfront de malalties.
- Analitzar els principals paràmetres agronòmics i productius de les diferents varietats objecte de l'estudi.
- Caracteritzar físicament el bessó de les varietats assajades.
- Analitzar la qualitat nutricional del bessó de les diferents varietats estudiades.



### 3. MATERIALS I MÈTODES

#### 3.1. UBICACIÓ DE L'EXPERIMENT

La implantació del camp experimental fou una aposta decidida de l'Institut de Recerca i Formació Agroalimentària i Pesquera (IRFAP) del Govern de les Illes Balears en la recerca de noves possibilitats per al sector dels fruits secs.

L'experiència objecte de l'estudi es porta a terme en el municipi de Palma, concretament a la Finca de Xorrigo, de titularitat privada. La superfície de la finca és de 808,64 ha aproximadament, de les quals la majoria estan destinades al cultiu de l'ametler, al cereal i a la producció de farratges per a l'alimentació del bestiar oví. A la Taula 1 es visualitza la ubicació i les principals característiques de la parcel·la a la qual es troba la plantació experimental.



**Figura 3.** Ortofotografia aèria de la plantació experimental a la Finca de Xorrigo. Font: Sigpac.

**Taula 1.** Ubicació de la plantació. Font: elaboració pròpia.

<b>Ubicació</b>	<b>39°34'54" N 2°48'23" E</b>
<b>Superfície (ha)</b>	2,12
<b>Pendent (%)</b>	2,60
<b>Tipus de maneig</b>	Convencional



### 3.2. MATERIAL VEGETAL

S'han assajat 12 varietats d'ametler de floració tardana i extra-tardana obtingudes en programes de millora varietal dels centres de recerca IRTA, CEBAS-CSIC i CITA, a més de les varietats franceses de referència 'Ferraqnes' i 'Lauranne' obtingudes en el centre INRA. Cal afegir que, les varietats assajades han estat les que es preveien que podrien adaptar-se a les condicions climàtiques i edàfiques de Mallorca, a més de les varietats de referència mencionades anteriorment. A més, totes aquestes varietats han estat empeltades a sobre del portaempelt GF-677. Finalment, a la Taula 2 es poden observar les varietats seleccionades per a l'experiència, el centre de recerca en el qual han estat aconseguides, els respectius parentals, a més de les seves principals característiques, mentre que a la Taula 3 es visualitza tot un seguit d'informació a destacar de cadascuna d'elles.



**Taula 2.** Origen, parentals i característiques de les varietats assajades. *Font:* elaboració pròpia a partir de la informació procedent del CEBAS-CSIC, CITA, INRA i IRTA.

Varietat	Origen	Parentals	Autofèrtil	Port	Vigor	Època de floració	Autocompatibilitat	Època de maduració	Clovela	Rendiment a l'escolvellat	Bessons dobles	Forma del bessó
Antoñeta	CEBAS-CSIC	Ferragnes x Tuono	Sí	Obert	Elevat	Tardana	Sí	Primerenca – Mitjana	Dura	35%	No	Arrodonit
Belona	CITA	Blanquerna x Bella d'Aurons	Sí	Semi-obert	Mitjà	Tardana	Sí	Mitjana	Dura	27% – 35%	No	Cor
Constantí	IRTA	FGFD2 x pol·linitzador lliure	Sí	Mitjà - Erecte	Alt	Tardana	Sí	Mitjana	Dura	27%	No	Arrodonit
Ferragnes	INRA	Aí x Cristomorto	No	Erecte	Mitjà - Alt	Tardana	No	Mitjana	Semidura	37% – 40%	No	Allargat i estret
Glorieta	IRTA	Primorskiy x Cristomorto	No	Mitjà - Erecte	Alt	Tardana	No	Mitjana – Tardana	Dura	30% – 32%	< 5%	El líptic i punxegut
Lauranne	INRA	Ferragnes x Tuono	Sí	Erecte	Mitjà – Alt	Tardana	Sí	Mitjana	Semidura	35% – 38%	< 5%	Allargat i estret
Mardía	CITA	Felisa x Bertina	-	-	-	Molt tardana	Sí	Mitjana	Dura	27%	No	Amigdaloides
Marinada	IRTA	Lauranne x Glorieta	Sí	Mitjà - Erecte	Mitjà	Molt tardana	Sí	Mitjana	Dura	31%	No	Cordiforme
Marta	CEBAS-CSIC	Ferragnes x Tuono	Sí	Erecte	Elevat	Molt tardana	Sí	Mitjana	Dura	30% – 35%	No	Allargat
Masbovera	IRTA	Primorskiy x Cristomorto	No	Erecte	Mitjà	Tardana	No	Mitjana – Tardana	Dura	28% – 30%	No	El líptic i punxegut
Penta	CEBAS-CSIC	SS133 x Lauranne	Sí	-	Mitjà	Molt tardana	Sí	Primerenca	Dura	27%	No	El líptic i amigdaloides
Soleta	CITA	Blanquerna x Bella d'Aurons	Sí	Semi-obert	Mitjà	Tardana	Sí	Mitjana – Tardana	Dura	27% – 35%	No	El líptic
Tarraco	IRTA	FLTU18 x Anxaneta	No	Mitjà - Erecte	Mitjà	Molt tardana	No	Mitjana	Dura	32%	No	El líptic
Vairo	IRTA	4-665 x Lauranne	Sí	Mitjà	Elevat	Tardana	Sí	Primerenca	Dura	28%	No	Cordiforme i amigdaloides



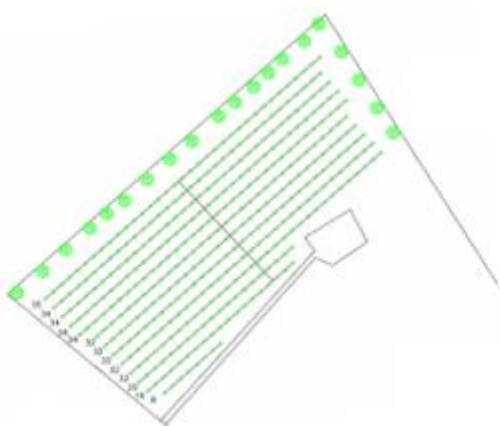
**Taula 3.** Altres característiques de les varietats assajades. *Font:* elaboració pròpia a partir de la informació procedent del CEBAS-CSIC, CITA, INRA i IRTA.

Varietat	Origen	Altres característiques
Antoñeta	CEBAS-CSIC	-
Belona	CITA	Resistència enfront de gelades. Bona qualitat del brossó.
Constantí	IRTA	Varietat amb molt bona capacitat productiva. Densitat de ramificació mitjana. Floració coincident amb 'Glorieta', 'Francolí' i 'Ferragnes'.
Ferragnes	INRA	Varietat molt productiva, però presenta dificultat a l'esclovellat. Densitat de ramificació baixa. Fàcil de formar i podar. Resistència al fred però sensible a les malalties criptogàmiques. Floració coincident amb 'Masbovera', 'Glorieta' i 'Ferraduel'.
Glorieta	IRTA	Densitat de ramificació mitjana. Floració coincident amb 'Masbovera', 'Glorieta' i 'Ferragnes'.
Lauranne	INRA	Molt precoç en l'entrada en producció. Produccions regulars. Resistència al fred i tolerància a les malalties criptogàmiques.
Mardía	CITA	-
Marinada	IRTA	Excel·lent capacitat productiva. Vigorós. Densitat de ramificació mitjana – escassa. Arbre fàcil de formar i podar.
Marta	CEBAS-CSIC	Varietat productiva i de fàcil recol·lecció. Densitat de ramificació mitjana. Tolerant a les malalties criptogàmiques.
Masbovera	IRTA	Densitat de ramificació mitjana. Fàcil de formar i podar. Floració coincident amb 'Glorieta', 'Francolí' i 'Ferragnes'.
Penta	CEBAS-CSIC	Densitat de ramificació mitjana. Fàcil recol·lecció.
Soleta	CITA	Molt productiva.
Tarraco	IRTA	Excel·lent capacitat productiva. Densitat de ramificació mitjana – escassa. Fàcil de formar i podar. Floració coincident amb 'Marinada'.
Vairo	IRTA	Excel·lent capacitat productiva. Densitat de ramificació mitjana. Fàcil de formar i podar. Autofèrtil amb un bon nivell d'autogàmia.



### 3.3. DISSENY EXPERIMENTAL

El disseny experimental elegit fou completament a l'atzar (DCA), i les unitats experimentals eren homogènies i sense variació entre elles. Es van assajar 14 varietats (Taula 2), i es van plantar 12 arbres de cadascuna d'elles. L'experiment va disposar de 42 unitats experimentals, constituïda cadascuna d'elles per 4 arbres d'una mateixa varietat. Aquestes unitats es van distribuir de manera aleatòria. El nombre de repeticions de l'experiment fou 3 i la N de l'experiment 168 i es va assumir un nivell de significació del 5%.



**Figura 4.** Disseny experimental a la Finca de Xorrigo. *Font:* elaboració pròpia.

**Taula 4.** Disseny experimental. *Font:* elaboració pròpia.



	F1	F2	F3	F4	F5	F6
A1	Soleta	Belona	Antoñeta	Marinada	Lauranne	Penta
A2	Soleta	Belona	Antoñeta	Marinada	Lauranne	Penta
A3	Soleta	Belona	Antoñeta	Marinada	Lauranne	Penta
A4	Soleta	Belona	Antoñeta	Marinada	Lauranne	Penta
A5	Marta	Vairo	Tarraco	Mardía	Penta	Lauranne
A6	Marta	Vairo	Tarraco	Mardía	Penta	Lauranne
A7	Marta	Vairo	Tarraco	Mardía	Penta	Lauranne
A8	Marta	Vairo	Tarraco	Mardía	Penta	Lauranne
A9	Vairo	Marta	Mardía	Tarraco	Glorieta	Masbovera
A10	Vairo	Marta	Mardía	Tarraco	Glorieta	Masbovera
A11	Vairo	Marta	Mardía	Tarraco	Glorieta	Masbovera
A12	Vairo	Marta	Mardía	Tarraco	Glorieta	Masbovera
A13	Belona	Soleta	Marinada	Antoñeta	Constantí	Glorieta
A14	Belona	Soleta	Marinada	Antoñeta	Constantí	Glorieta
A15	Belona	Soleta	Marinada	Antoñeta	Constantí	Glorieta
A16	Belona	Soleta	Marinada	Antoñeta	Constantí	Glorieta
A17	Antoñeta	Ferragnes	Constantí	Belona	Ferragnes	Masbovera
A18	Antoñeta	Ferragnes	Constantí	Belona	Ferragnes	Masbovera
A19	Antoñeta	Ferragnes	Constantí	Belona	Ferragnes	Masbovera
A20	Antoñeta	Ferragnes	Constantí	Belona	Ferragnes	Masbovera
A21	Tarraco	Constantí	Ferragnes	Vairo	Glorieta	Lauranne
A22	Tarraco	Constantí	Ferragnes	Vairo	Glorieta	Lauranne
A23	Tarraco	Constantí	Ferragnes	Vairo	Glorieta	Lauranne
A24	Tarraco	Constantí	Ferragnes	Vairo	Glorieta	Lauranne
A25	Mardía	Marinada	Soleta	Marta	Masbovera	Penta
A26	Mardía	Marinada	Soleta	Marta	Masbovera	Penta
A27	Mardía	Marinada	Soleta	Marta	Masbovera	Penta
A28	Mardía	Marinada	Soleta	Marta	Masbovera	Penta



### 3.4. CARACTERÍSTIQUES I MANEIG DE LA PLANTACIÓ

La plantació ocupa una superfície de 2,13 ha i es va iniciar entre el juliol de l'any 2014 i el febrer de l'any 2015, abans de la detecció per primera vegada del fitopatogen *Xylella fastidiosa*. En total es varen plantar 168 arbres amb un marc de plantació de 7 x 6 m, d'acord amb el disseny experimental (Taula 4). Cal afegir que es varen plantar 220 ametlers més de les varietats 'Marta', 'Soleta' i 'Belona' per evitar l'efecte vora.

Pel que fa al maneig de la plantació, aquest fou convencional i en regadiu, el qual es va realitzar per degoteig, aportacions curtes i diàries, aplicant aproximadament 2.800 m<sup>3</sup>/ha i any. Pel que fa al disseny del reg, es van fer servir dues canonades per a cada filera d'arbres, amb degoters integrats, els quals eren autocompensants i amb un cabal de 3,75 l/h. Cada arbre disposava de 6 degoters per canonada, fent un total de 12 degoters/arbre.

Pel que fa a la fertilització, es va aportar anualment 90 kg N/ha, 40 kg de P/ha i 90 kg de K/ha, els quals s'incorporaren per fertirrigació. Respecte als tractaments fitosanitaris cada any se'n portaven a terme entre 10 – 12 aproximadament. Finalment, esmentar que el maneig que es va dur terme per eliminar la vegetació adventícia era l'aplicació d'herbicida entre arbres i el llaurat entre files.

### 3.5. PARÀMETRES AVALUATS

#### 3.5.1. ÈPOCA DE LA FLORACIÓ

Per avaluar l'època mitjana de la floració es varen visualitzar els dos arbres centrals de cada unitat experimental i es va anotar el resultat de forma conjunta. Aquesta avaluació es va realitzar en funció del percentatge de flors obertes en: F5 (inici de la floració: 5% de flors obertes), F50 (plena floració: 50% de flors obertes) i F95 (final de la floració: 95% de flors obertes). Posteriorment, es va representar l'època mitjana de la floració (F) de cadascuna de les varietats i es va calcular el nre. de dies d'avançament (-) o d'endarreriment (+) de la plena floració (F50) de les diferents varietats assajades respecte de la varietat de referència 'Masbovera' (0).



### 3.5.2. VIGOR

El vigor varietal es va obtenir mesurant la secció del tronc a una alçada de 15 cm sobre el punt de l'empelt per a cadascun dels arbres de cada varietat.

### 3.5.3. PRODUCCIÓ

#### 3.5.3.1. Ametla amb closca

La recol·lecció es va realitzar per unitat experimental (4 arbres) i es va dur a terme de forma mecanitzada utilitzant un paraigua recol·lector amb vibrador autopropulsat i se'n pesava la producció. Afegir, que el paraigua recol·lector separava l'ametla amb closca de la pel·lofa (mesocarpi).

#### 3.5.3.2. Rendiment de l'ametla a l'esclovellada

Es va seleccionar una mostra homogènia i representativa d'1 kg d'ametles amb closca per a cadascuna de les varietats i es van esclovellar. Posteriorment, se separaren les closques del bessó, el qual es va pesar (g) utilitzant una bàscula de precisió model KERN KB 1600-2 (KERN & Sohn GmbH, Alemanya). Finalment, es va calcular el rendiment a l'esclovellada (%) per a cadascuna de les varietats.

$$\text{Rendiment a l'esclovellada (\%)} = \frac{\text{pes bessó (g)}}{1000 \text{ g d'ametla}} \times 100$$

#### 3.5.3.3. Ametla en gra

A partir de la producció d'ametla amb closca per unitat experimental i el rendiment de l'ametla a l'esclovellada (%), es va calcular la producció de bessó (kg/arbre).

### 3.5.4. CARACTERÍSTIQUES FÍSiques I QUÍMIQUES

#### 3.5.4.1. Característiques del gra amb pell

Es va seleccionar una mostra homogènia i representativa de 25 bessons per a cadascuna de les varietats assajades. Posteriorment, de cadascun d'ells es van realitzar les següents mesures: llargària (mm), amplada (mm) i gruixa (mm), realitzades amb un peu de rei model VOREL 15240 Calibrador vernier, i pes (g) el qual es va mesurar utilitzant una bàscula de precisió model KERN KB 1600-2 (KERN & Sohn GmbH, Alemanya).

#### 3.5.4.2. Composició química del bessó repelat

L'anàlisi nutricional del bessó repelat es va realitzar a la campanya 2020, 2021 i 2022. Per portar a terme les analítiques, es va seleccionar una mostra d'1 kg de bessó la qual era homogènia i representativa de cadascuna de les diferents varietats objecte de l'estudi. Aquestes analítiques es van externalitzar a





l'empresa IBIB. La metodologia que es va utilitzar va seguir les directrius del Reglament (UE) 1169/2011 del Parlament Europeu i del Consell, de 25 d'octubre de 2011, sobre la informació alimentària facilitada al consumidor per al qual es modifiquen els Reglaments (CE) núm. 1924/2006 i (CE) núm. 1925/2006 del Parlament Europeu i del Consell, i per al que es deroga la Directiva 87/250/CEE de la Comissió, la Directiva 90/496/CEE del Consell, la Directiva 1999/10/CE de la Comissió, la Directiva 2000/13/CE del Parlament Europeu i del Consell, les Directives 2002/67/CE, i 2008/5/CE de la Comissió, i el Reglament (CE) núm. 608/2004 de la Comissió. A la Taula 5 que es visualitza a continuació, apareix la metodologia que es va utilitzar per analitzar cadascun dels diferents paràmetres.

**Taula 5.** Metodologies utilitzades per l'anàlisi nutricional i el perfil d'àcids grassos. *Font:* IBIB.

Paràmetre	Metodologia de quantificació
Valor energètic	Càlcul
Matèria grassa	Gravimetria
Àcids grassos	Cromatografia de gasos
Hidrats de carboni	UV/VIS
Sucres	UV/VIS
Fibra dietètica	Enzimàtic UV
Proteïnes	Kjeldhal
Sal	Fotometria de flama
Perfil d'àcids grassos	Cromatografia de gasos

### 3.5.5. SENSIBILITAT ENFRONT DE MALALTIES

La sensibilitat enfront de malalties es va portar a terme avaluant els dos arbres centrals de cadascuna de les unitats experimentals i anotant el resultat de forma conjunta, al qual se li assignava la categoria de molt sensible, sensible, tolerant o molt tolerant. Les malalties avaluades foren el rovell, la perdigonada i el brot sec, originades pels fitopatògens *Tranzschelia pruni-spinosae*, *Stigmina carpophila* i *Phomopsis amygdali*, respectivament.



### 3.6. ANÀLISI ESTADÍSTICA

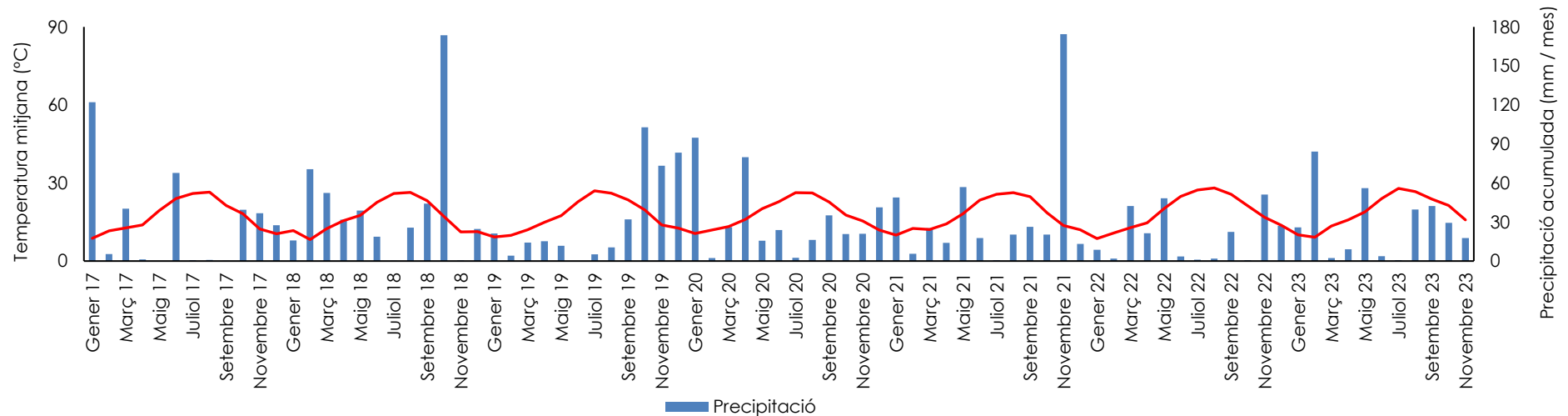
Quan la variància era homogènia i les dades seguien una distribució normal es va fer una anàlisi de la variància (ANOVA) per establir diferències significatives i interaccions entre varietats, cicle i bloc respecte a la producció d'ametla en closca, la producció de bessó i el vigor. El bloc no va ser significatiu per a cap de les variables estudiades. Es va realitzar la prova de Duncan per avaluar les diferències estadístiques entre mitjanes ( $p < 0,05$ ) indicades per l'anàlisi ANOVA. Quan les dades no seguien una distribució normal es va portar a terme la prova de Kruskal-Wallis per establir diferències significatives entre varietats respecte al rendiment de l'ametla a l'esclovellada. Totes les anàlisis van ser fetes mitjançant l'ús del paquet de programari IBM SPSS (IBM, 2013).



## 4. RESULTATS

### 4.1. DADES CLIMÀTIQUES

El clima de la zona és típicament mediterrani, el qual es caracteritza per presentar hiverns suaus i humits i estius calorosos i secs, essent normalment la tardor l'època més plujosa, i la més seca l'estiu, concretament el mes de juliol (Figura 5). La temperatura mitjana anual va ser de 17,5 °C mentre que la pluviometria fou de 410 mm, distribuïts molt irregularment.



**Figura 5.** Diagrama ombrotèrmic de Son Ferriol: 2017 – 2023. *Font:* elaboració pròpia a partir de les dades del SiAR (2023).



### 4.3. CARACTERÍSTIQUES DEL SÒL

L'experiència es va desenvolupar en un sòl de naturalesa calcària i una gran capacitat de retenció de l'aigua, especialment en capes profundes. Segons els paràmetres analitzats, el sòl presentava una textura francoargilosa, era moderadament bàsic (pH 8,21) i amb una baixa conductivitat elèctrica (0,23 dS/m), fet que descriu un sòl no salinitzat. A més, tenia un nivell correcte de matèria orgànica (1,59%), però baixos nivells de fòsfor (13,55 ppm) i sodi (131 ppm). Pel que fa al contingut de nitrogen total era mitjà amb una relació C/N que ens indicava una alliberació excessiva d'aquest element (Taula 7 i 8).

**Taula 6.** Resultats i interpretació de l'anàlisi de sòl realitzada a una profunditat de 40 cm.  
Font: elaboració pròpia.

Paràmetre analitzat	Resultat	Interpretació del valor
Arenes (%)	24,00	-
Llims (%)	47,00	-
Argiles (%)	29,00	-
Textura	-	Francoargilosa
Matèria orgànica (%)	1,59	Correcte
Capacitat d'Intercanvi Catiónic (CIC; meq/100 g)	0,23	Normal
Carbonats (%)	0,13	Sòl no calcari
Calcària activa (%)	5,68	Baix
pH (en pasta saturada)	8,21	Bàsic
Conductivitat (en pasta saturada a 25°C; dS/m)	0,23	Sòl no salí
Nitrogen total (%)	0,13	Mitjà
Relació C/N	7,09	Alliberació de N excessiva
Fòsfor assimilable (P; ppm)	13,55	Baix
Potassi intercanviable (K; ppm)	238,00	Alt
Magnesi intercanviable (Mg; ppm)	1,59	Excessiu
Calci intercanviable (Ca; ppm)	2,72	Molt baix
Sodi intercanviable (Na; ppm)	131,00	Baix
Hidrogen intercanviable (H; ppm)	-	-
Percentatge de Sodi intercanviable (PSI; %)	3,76	Sòl de salinitat normal
Relació Ca/Mg	1,71	Normal
Relació K/Mg	0,38	Normal

**Taula 7.** Resultats i interpretació de l'anàlisi de sòl realitzada a una profunditat de 80 cm.  
Font: elaboració pròpia.

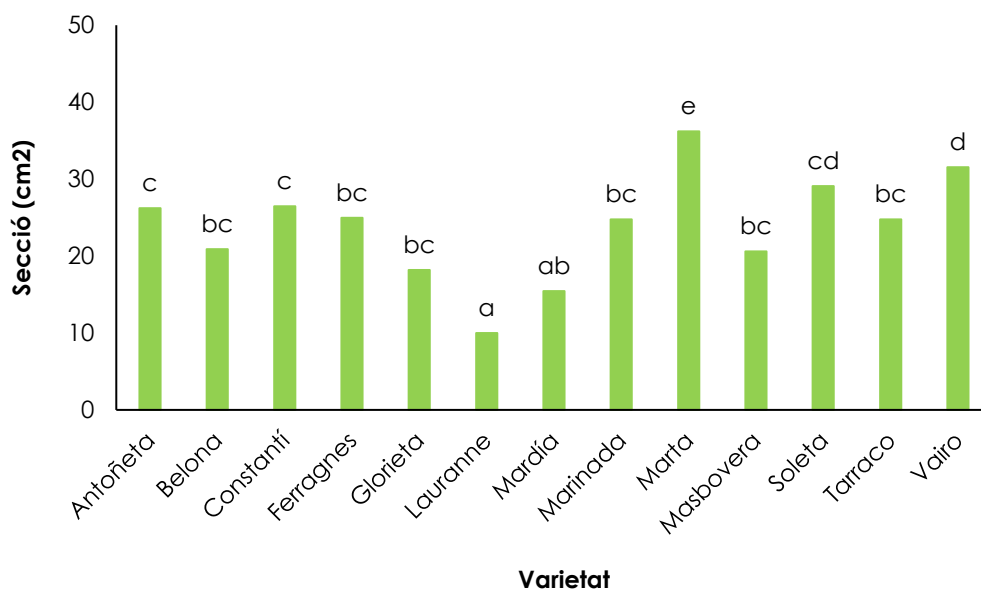


Paràmetre analitzat	Resultat	Interpretació del valor
Arenes (%)	28,00	-
Llims (%)	42,00	-
Argiles (%)	30,00	-
Textura	-	Francoargilosa
Matèria orgànica (%)	0,73	Molt pobre
Capacitat d'Intercanvi Catiònic (CIC; meq/100 g)	11,24	Dèbil
Carbonats (%)	35,53	Sòl molt calcari
Calcària activa (%)	9,89	Alt
pH (en pasta saturada)	8,24	Bàsic
Conductivitat (en pasta saturada a 25°C; dS/m)	0,19	Sòl no salí
Nitrogen total (%)	0,07	Baix
Relació C/N	6,05	Alliberació de N excessiva
Fòsfor assimilable (P; ppm)	7,88	Molt baix
Potassi intercanviable (K; ppm)	158,00	Excessiu
Magnesi intercanviable (Mg; ppm)	1,62	Excessiu
Calci intercanviable (Ca; ppm)	10,61	Excessiu
Sodi intercanviable (Na; ppm)	86,00	Baix
Hidrogen intercanviable (H; ppm)	-	-
Percentatge de Sodi intercanviable (PSI; %)	3,33	Sòl de salinitat normal
Relació Ca/Mg	6,55	Normal
Relació K/Mg	0,25	Normal

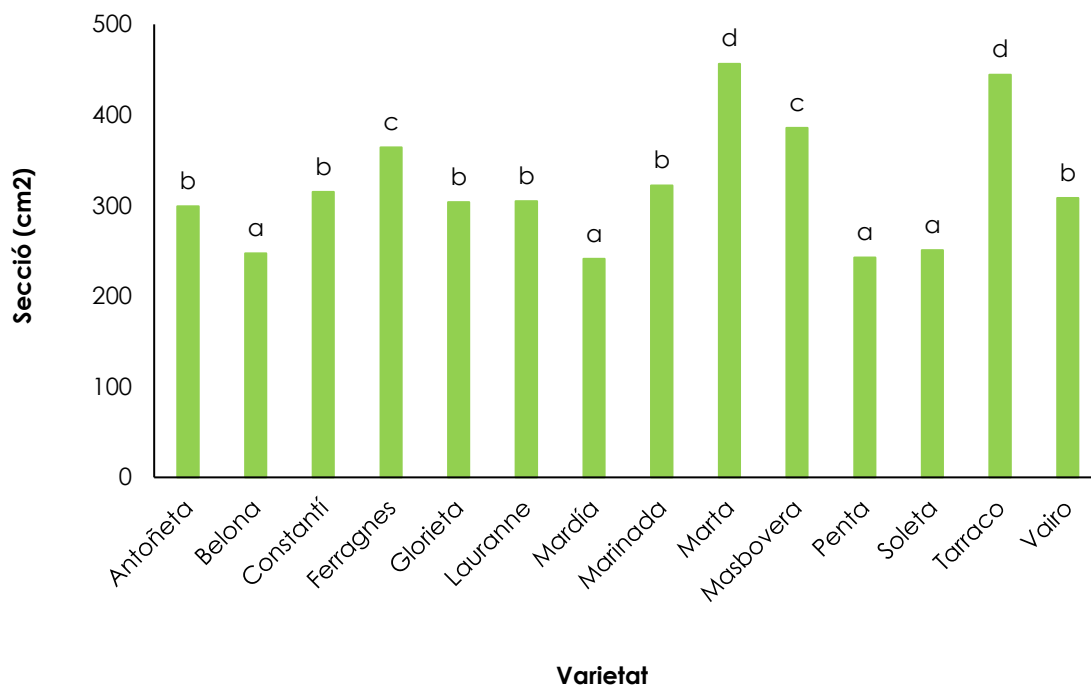


#### 4.4. VIGOR

A la Figura 7 i a la Figura 8 es representa la secció acumulada de les diferents varietats d'ametler al final del segon i del vuitè cycle del cultiu respectivament. Per una banda, al final del segon cycle la varietat 'Marta', seguida de la 'Vairo' eren les que presentaven un vigor més elevat, amb una secció acumulada de 36,22 cm<sup>2</sup> i 31,53 cm<sup>2</sup>, respectivament, mentre que les varietats 'Mardía' i 'Lauranne' eren les que presentaven un vigor més baix. Per altra banda, al final del vuitè cycle, la varietat 'Marta' continuava essent la més vigorosa, però en aquest cas seguida de la 'Vairo', i les menys vigoroses eren 'Belona', 'Mardía', 'Penta' i 'Soleta'.



**Figura 7.** Secció acumulada del tronc al final del 2è cycle (2016) del cultiu. ANOVA: Lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats ( $p < 0,05$ ). Font: elaboració pròpia.



**Figura 8.** Secció acumulada del tronc al final del 8è cicle (2022) del cultiu. ANOVA: Lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats ( $p < 0,05$ ). Font: elaboració pròpia.

**Taula 8.** Vigor de les varietats d'ametler assajades. Font: elaboració pròpia a partir dels resultats de la Figura 5.

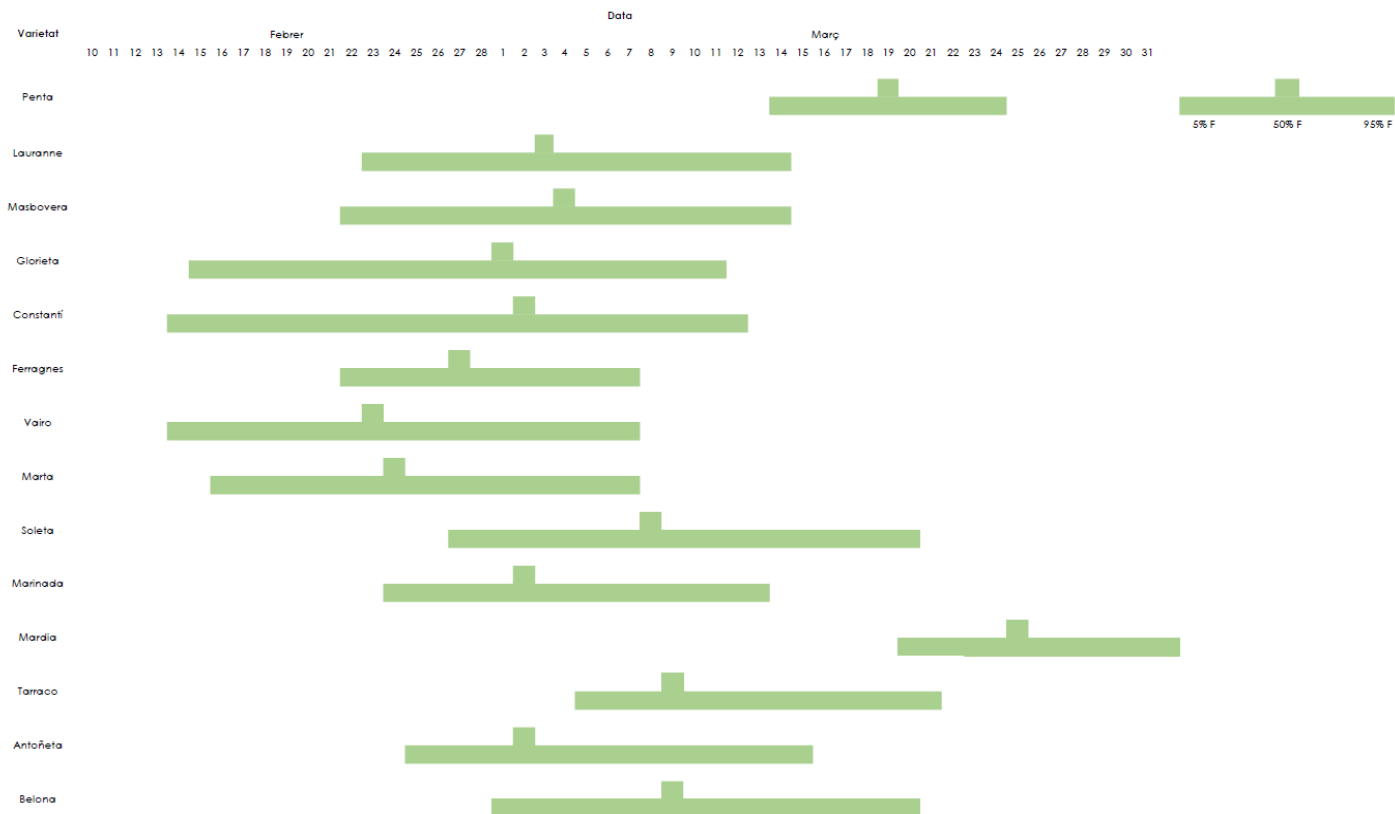
Vigor	Varietats
<b>Molt elevat</b>	'Marta' i 'Tarraco'
<b>Elevat</b>	'Ferragnes' i 'Masbovera'
<b>Mitjà</b>	'Antoñeta', 'Constantí', 'Glorieta', 'Lauranne', 'Marinada' i 'Vairo'
<b>Baix</b>	'Belona', 'Mardía', 'Penta' i 'Soleta'



#### 4.5. ÈPOCA DE FLORACIÓ

A la Figura 6 que apareix a continuació es representa l'època mitjana de floració (F) de les diferents varietats d'ametler assajades, segons el percentatge de flors obertes a l'inici de la floració (5% F), en plena floració (50% F) i al final de la floració (95%). Pel que fa a la data mitjana de la plena floració (50% F) les varietats més primerenques foren la 'Vairo' i la 'Marta', mentre que les més tardanes varen ser la varietat 'Penta' i la 'Mardía', 15 i 21 dies després de la varietat de referència 'Masbovera' (Taula 10). Afegir, que la data mitjana de la plena floració de la varietat 'Masbovera' fou el dia 4 de març.





**Figura 9.** Època mitjana de floració de les diferents varietats d'ametler assajades. Mitjana de 3 anys. Font: elaboració pròpia.



**Taula 9.** Nre. de dies d'avançament (-) o de retràs (+) de la plena floració (50% F) respecte a la varietat 'Masbovera' (0). Mitjana de 3 anys. *Font:* elaboració pròpia.

<b>Varietat</b>	<b>Nre. de dies</b>
Vairo	-9
Marta	-8
Ferragnes	-5
Glorieta	-3
Antoñeta	-2
Constantí	-2
Marinada	-2
Lauranne	-1
Soleta	+4
Belona	+5
Tarraco	+5
Penta	+15
Mardía	+21



## 4.6. PRODUCCIÓ

### 4.6.1. AMETLA AMB CLOSCA

#### 4.6.1.1. Evolució de la producció (3r – 9è cicle)

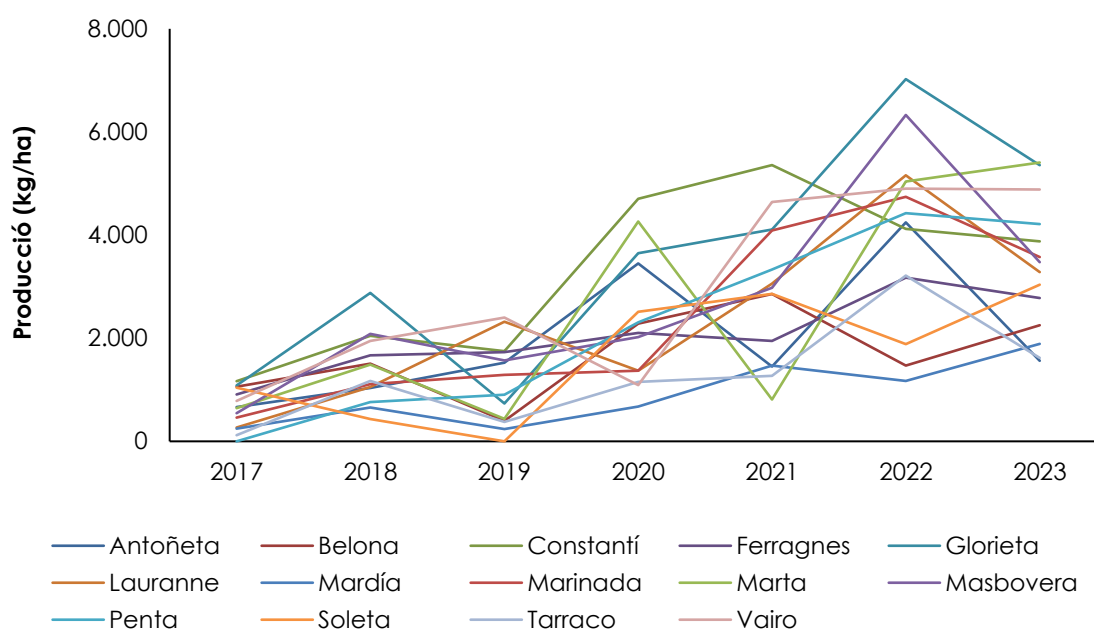
A la Taula 10 que apareix a continuació, es visualitzen els resultats de la producció mitjana d'ametla amb closca (kg d'ametla/arbre) per varietat i any durant el període 2017 – 2023.

**Taula 10.** Producció d'ametla amb closca per arbre, varietat i any. *Font:* elaboració pròpia.

Varietat	Producció d'ametla amb closca (kg/arbre)						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Antoñeta	2,79	4,33	6,42	14,50	6,08	17,75	6,60
Belona	4,45	6,33	1,67	9,58	12,00	6,08	9,50
Constantí	4,90	8,58	7,33	19,75	22,50	17,18	16,30
Ferragnes	3,82	7,00	7,27	8,82	8,18	17,45	11,70
Glorieta	4,55	12,08	3,08	15,33	17,25	29,42	22,50
Lauranne	1,13	4,42	9,75	5,75	12,83	21,58	13,80
Mardía	1,03	2,75	1,00	2,83	6,17	4,83	7,90
Marinada	1,93	4,67	5,42	5,75	17,17	19,83	15,00
Marta	2,71	6,25	1,83	17,92	3,42	21,08	22,70
Masbovera	2,29	8,75	6,58	8,50	12,50	26,50	14,60
Penta	0,00	3,20	3,80	9,70	14,00	16,80	17,70
Soleta	4,36	1,82	0,00	10,55	12,00	8,55	12,80
Tarraco	0,50	4,92	1,58	4,83	5,33	13,42	6,80
Vairo	3,29	8,17	10,08	4,58	19,50	20,50	20,50



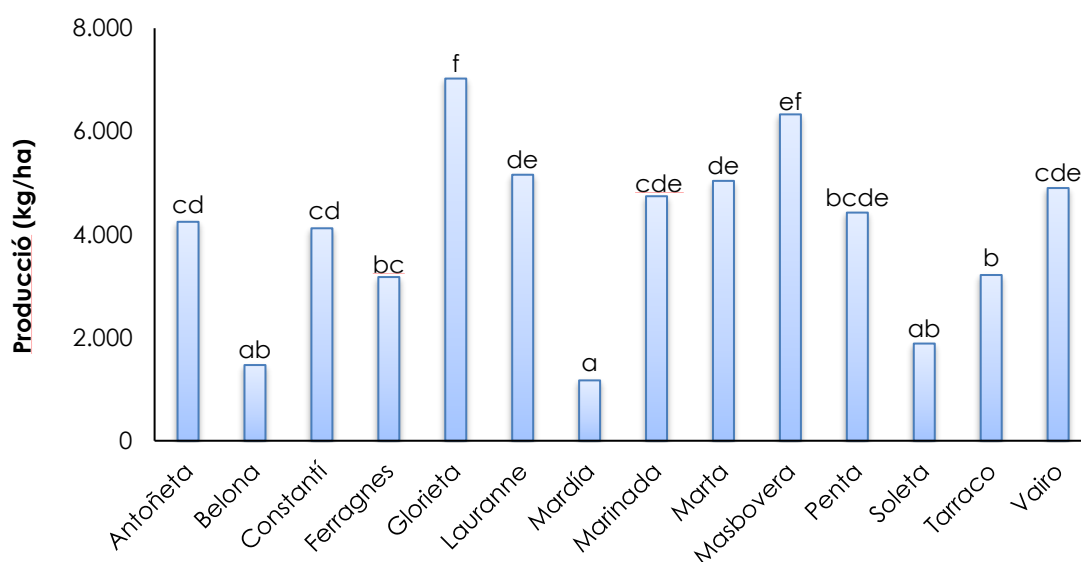
A la Figura 10 es pot observar que les varietats 'Marta' i 'Antoñeta' varen presentar alternança en la producció i que la producció de 'Soleta' l'any 2019 fou pràcticament nul·la com a conseqüència d'una estratègia fitosanitària no adequada per aquesta varietat.



**Figura 10.** Evolució de la producció d'ametla amb closca per varietat 3r – 9è cicle (2017 – 2023).  
Font: elaboració pròpia.

#### 4.6.1.2. Producció al 8è cicle

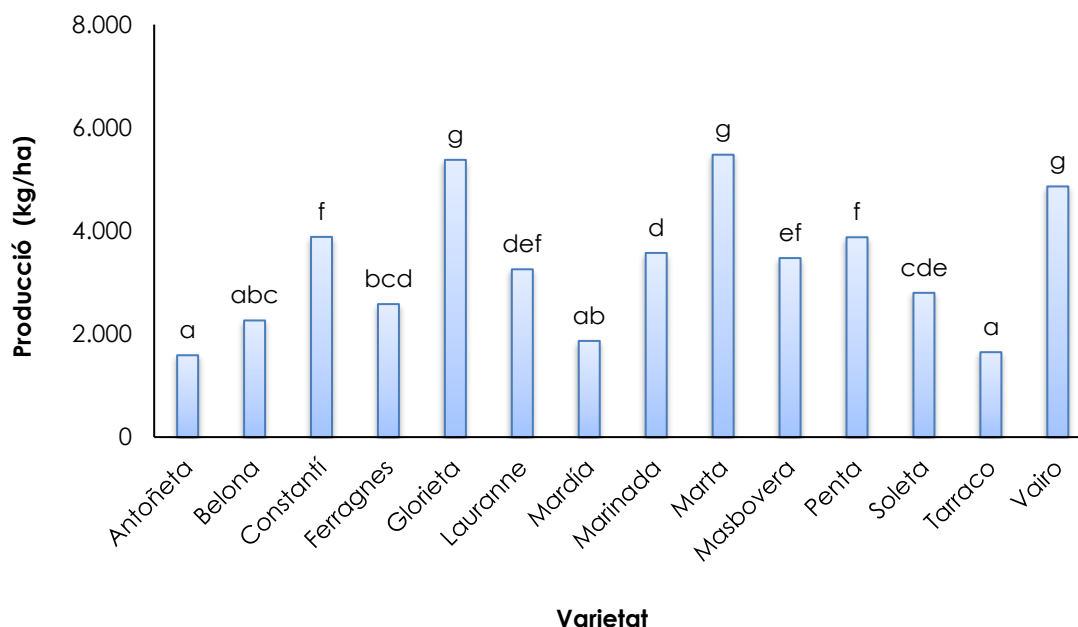
A la Figura 11 que apareix a continuació es pot observar la producció d'ametla amb closca referent a la campanya 2022. Les varietats més productives foren 'Glorieta' i 'Masbovera' amb una producció superior a 6.000 kg/ha, mentre que 'Mardía', 'Belona' i 'Soleta' varen ser les menys productives.



**Figura 11.** Producció d'ametla amb closca per varietat al 8è cicle (2022). ANOVA: Lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats ( $p < 0,05$ ). Font: elaboració pròpia.

#### 4.6.1.3. Producció al 9è cicle

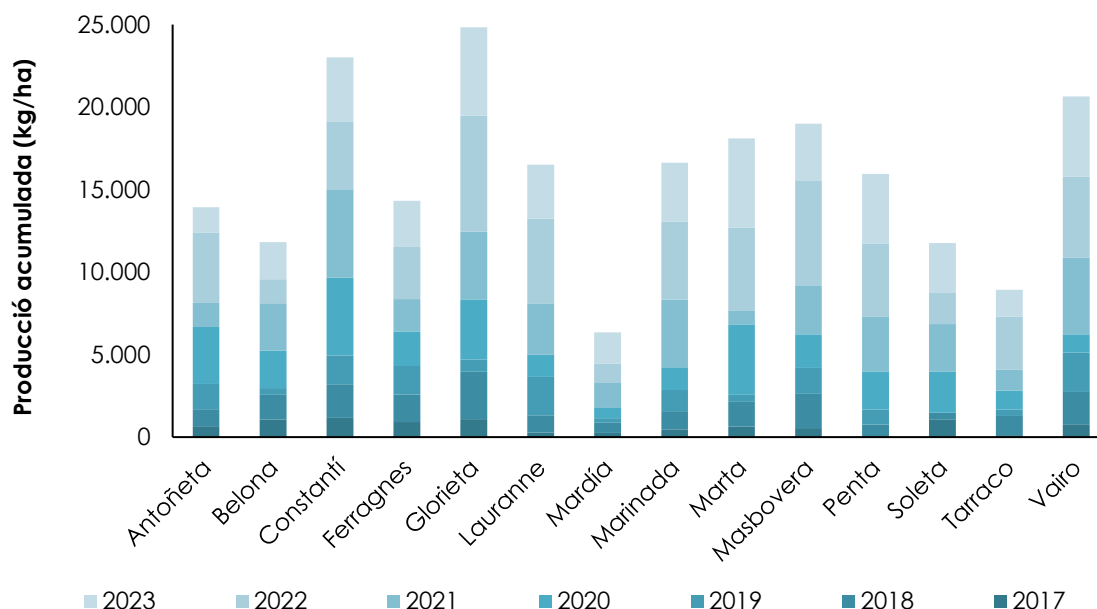
A la Figura 12 que apareix a continuació es pot observar la producció d'ametla amb closca referent a la campanya 2023. Les varietats més productives foren 'Marta' i 'Glorieta' amb una producció superior a 5.000 kg/ha, mentre que 'Antoñeta', 'Tarraco' i 'Mardía' varen ser les menys productives.



**Figura 12.** Producció d'ametla amb closca per varietat al 9è cicle (2023). ANOVA: Lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats ( $p < 0,05$ ). Font: elaboració pròpia.

#### 4.6.1.4. Producció acumulada (3r – 9è cicle)

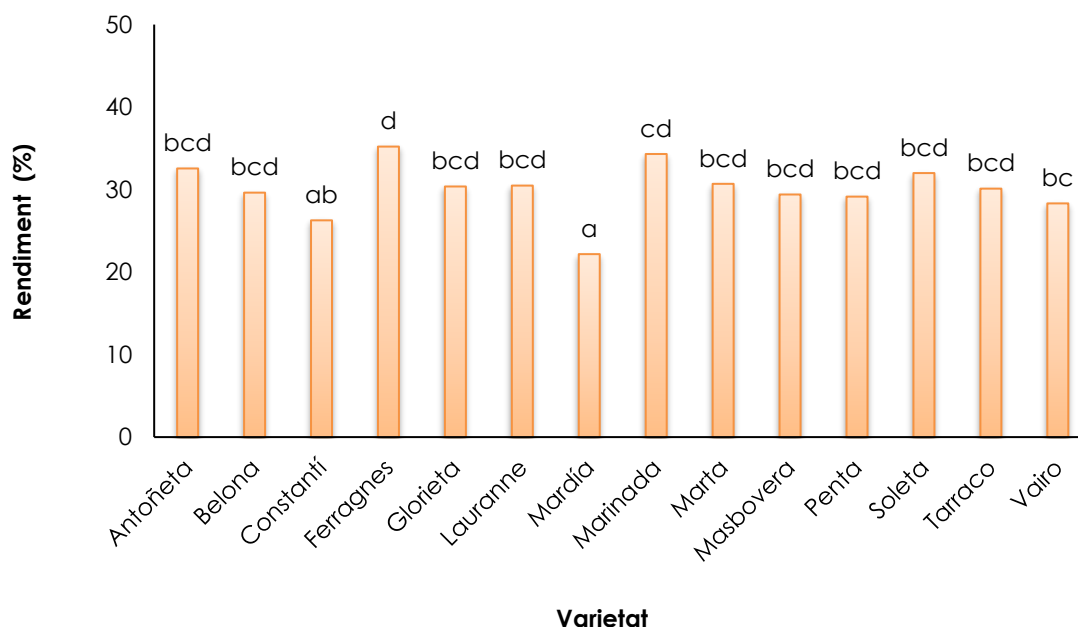
Analitzant la producció total acumulada (3r – 9è cicle) per a cadascuna de les varietats assajades es pot apreciar que les varietats 'Glorieta' i 'Constantí' varen ser les que presentaren una producció acumulada més elevada, 24.830 i 23.017 kg d'ametla amb closca/ha, seguides de 'Vairo' amb producció lleugerament superior a 20.000 kg d'ametla amb closca/ha. Per altra banda, la varietat 'Tarraco', tot i ser una de les més vigoroses, va tenir una de les produccions acumulades més baixes, només la varietat 'Mardía' va ser menys productiva (Figura 13).



**Figura 13.** Producció total acumulada d'ametla amb closca per varietat 3r – 9è cicle (2017 – 2023). Font: elaboració pròpia.

#### 4.6.2. RENDIMENT DE L'AMETLA A L'ESCLOVELLADA

A la Figura 10 es pot observar el rendiment mitjà de l'ametla a l'esclovellada per a cadascuna de les varietats assajades. Els resultats obtinguts van permetre afirmar que hi havia diferències significatives entre varietats. 'Ferragnes' seguida de 'Marinada' varen ser les varietats que varen presentar un rendiment més elevat, 35,21% i 34,31%, respectivament, mentre que 'Mardía' va ser la que el va presentar més baix, al voltant del 22% aproximadament.



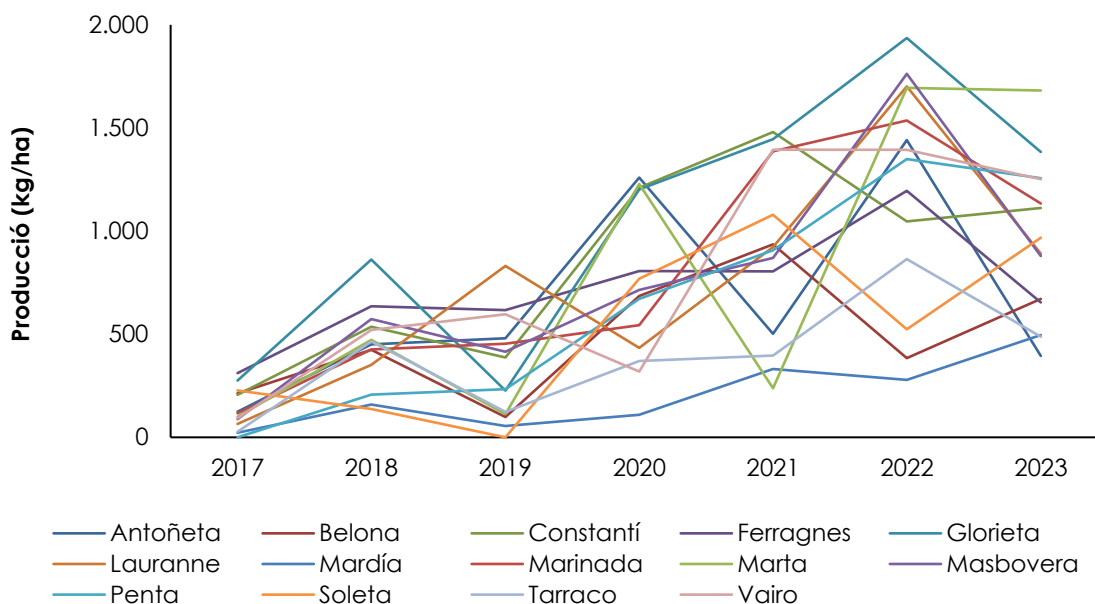
**Figura 14.** Rendiment mitjà de l'ametla a l'esclovellada. Mitjana de 4 anys (6è – 9è cicle). ANOVA: Lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats ( $p < 0,05$ ). Font: elaboració pròpia.

### 4.6.3. PRODUCCIÓ D'AMETLA EN BESSÓ

#### 4.6.3.1. Evolució de la producció (3r – 9è cicle)

Pel que fa a l'evolució de l'ametla en bessó la producció va anar en augment any rere any, tot i que les varietats 'Marta' i 'Antoñeta' varen presentar una forta alternança.

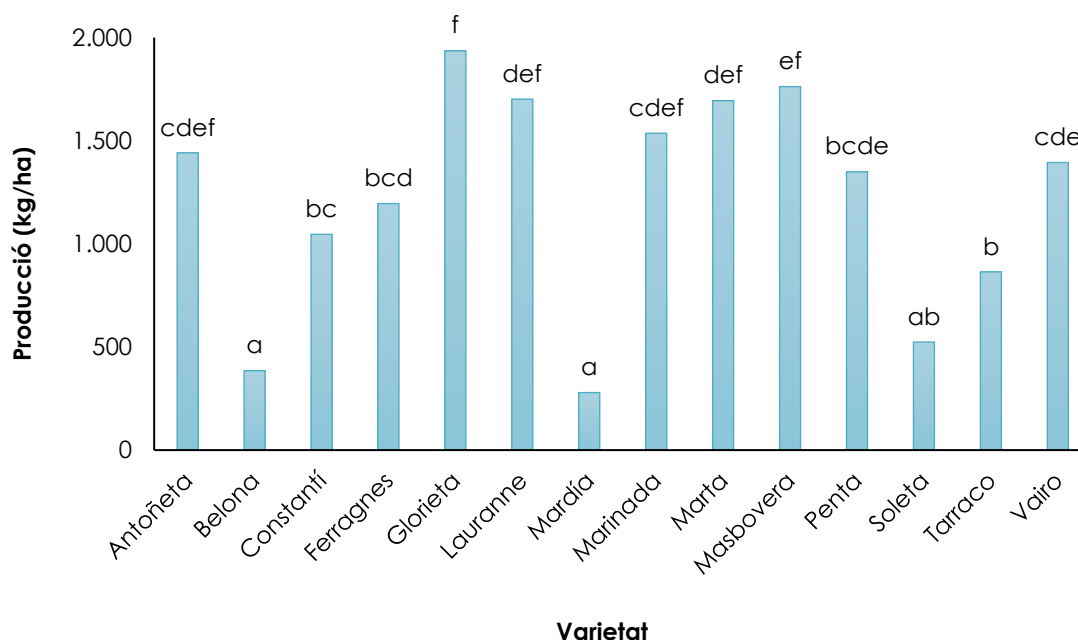




**Figura 15.** Evolució de la producció d'ametla en bessó per varietat 3r – 9è cicle (2017 – 2023).  
Font: elaboració pròpia.

#### 4.6.3.2. Producció al 8è cicle

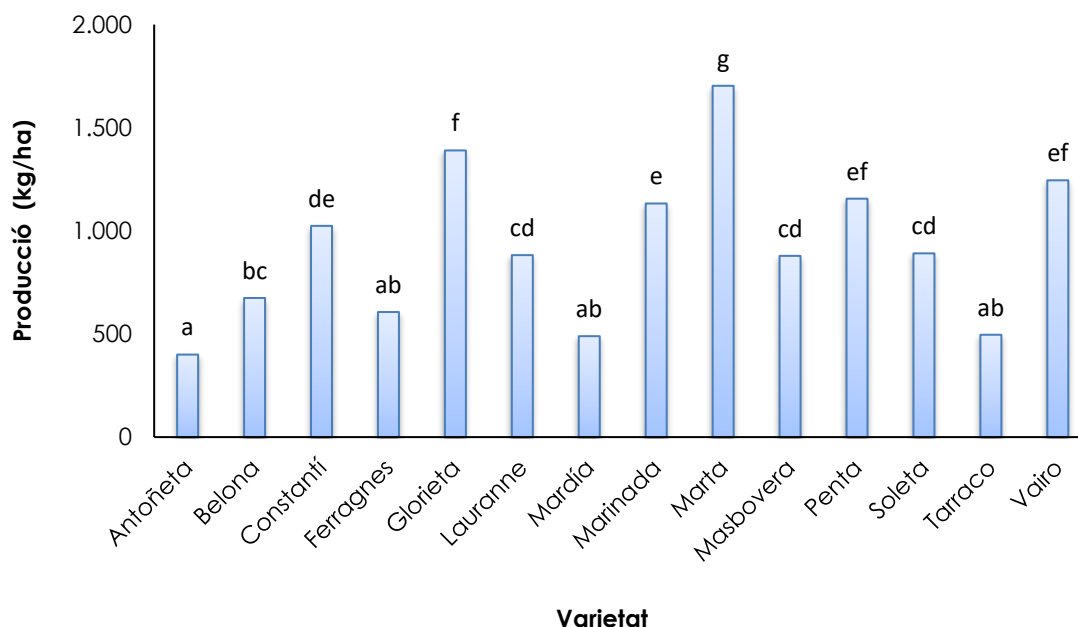
Els resultats de la producció d'ametla en bessó per varietat referents a la campanya 2022 (8è cicle) es presenten al gràfic que apareix a continuació. Les varietats més productives varen ser 'Glorieta' i 'Masbovera', seguides de 'Marta' i 'Lauranne' amb una producció superior als 1.500 kg d'ametla en gra/ha. Cal afegir que, 'Mardía', 'Belona' i 'Soleta' varen ser les menys productives.



**Figura 16.** Producció d'ametla en bessó per varietat al 8è cicle (2022). ANOVA: Lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats ( $p < 0,05$ ). Font: elaboració pròpia.

#### 4.6.3.3. Producció al 9è cicle

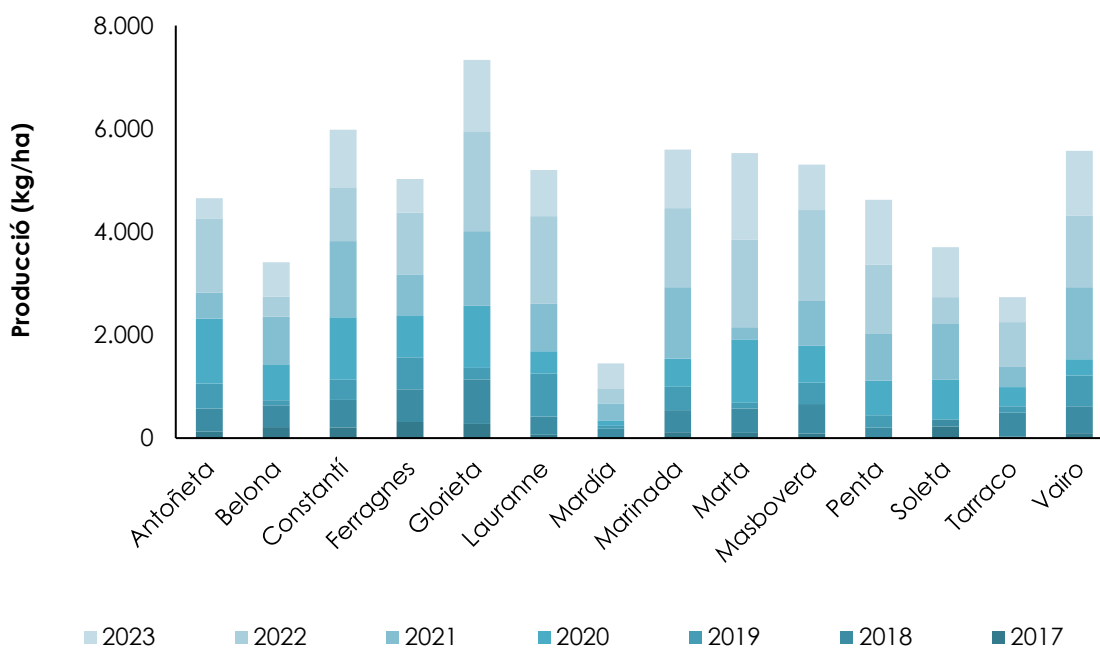
Els resultats de la producció d'ametla en bessó per varietat respecte al 9è cicle de cultiu (2023) es presenten al gràfic que apareix a continuació. La varietat més productiva va ser 'Marta', amb una producció superior als 1.700 kg d'ametla en bessó per hectàrea, mentre que la varietat menys productiva fou 'Antoñeta', amb una producció aproximadament de 400 kg d'ametla en bessó/ha.



**Figura 17.** Producció d'ametla en bessó per varietat al 9è cicle (2023). ANOVA: Lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats ( $p < 0,05$ ). Font: elaboració pròpia.

#### 4.6.3.4. Producció acumulada (3r – 9è cicle)

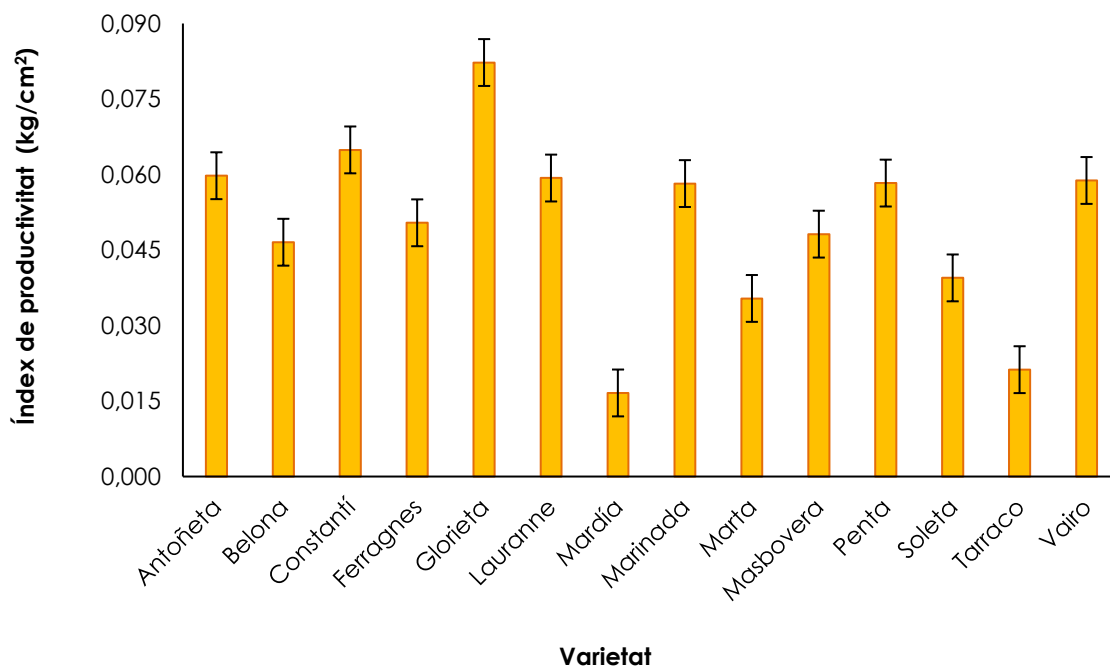
'Glorieta' amb una producció acumulada superior a 7.000 kg d'ametla en bessó per hectàrea, seguida de 'Constantí', amb una producció aproximadament de 6.000 kg d'ametla en bessó per hectàrea, varen ser les varietats més productives (Figura 15). A continuació, amb una producció acumulada lleugerament superior a 5.500 kg d'ametla en bessó per hectàrea es trobaven les varietats 'Marinada', 'Vairo', i 'Marta'. Afegir, que les varietats menys productives varen ser 'Belona', 'Soleta', 'Tarraco' i 'Mardía', aquesta darrera amb una producció acumulada menor de 1.500 kg d'ametla en bessó per hectàrea.



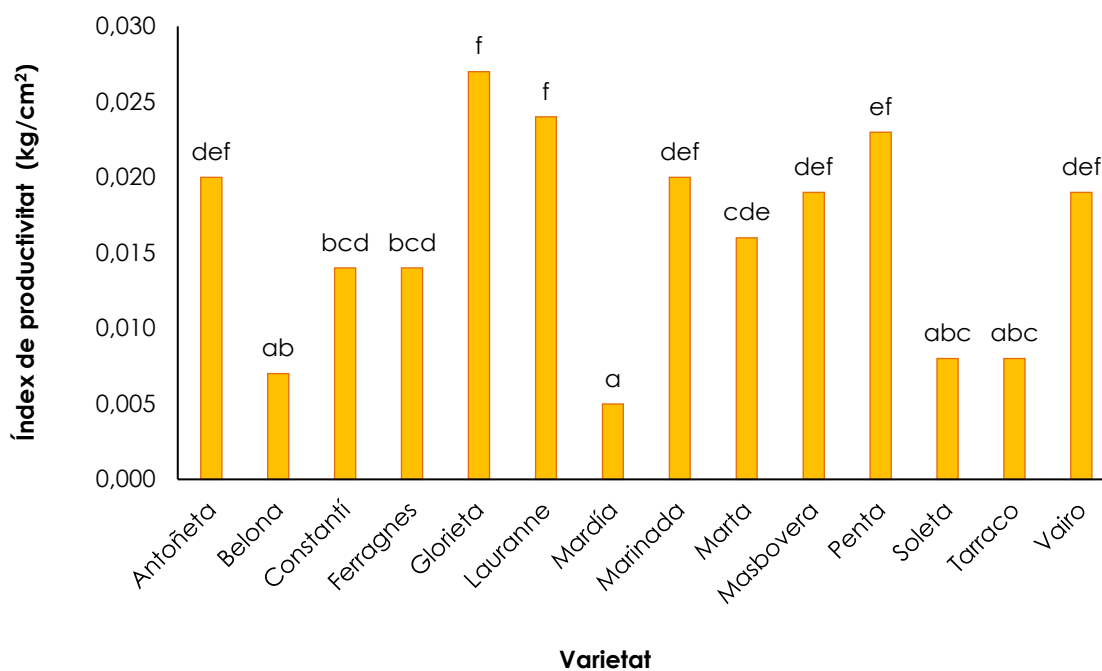
**Figura 18.** Producció total acumulada d'ametla en bessó per varietat 3r – 9è cicle (2017 – 2023).  
Font: elaboració pròpia.

#### 4.6.4. EFICIÈNCIA PRODUCTIVA

L'eficiència productiva o índex de productivitat es va calcular dividint la producció acumulada d'ametla en gra o llavor entre la secció acumulada a finals del 8è cicle de cultiu (Figura 17). 'Glorieta' va ser la varietat més eficient. Posteriorment, es va localitzar la varietat 'Constantí', i a continuació la majoria de les varietats 'Antoñeta', 'Lauranne', 'Marinada' i 'Vairo'. Finalment, mencionar que les varietats més vigoroses 'Marta' i 'Tarraco', són unes de les varietats menys eficients, és a dir, el seu vigor no es va traduir amb més producció. També es va calcular l'eficiència productiva respecte a la producció de la campanya 2022 (8è cicle) (Figura 18).



**Figura 17.** Índex de productivitat (kg d'ametla en gra acumulats/secció en cm<sup>2</sup>) per varietats.  
Font: elaboració pròpia.



**Figura 18.** Índex de productivitat (kg d'ametla en gra/cm<sup>2</sup>) per varietats al 8è cicle (2022). ANOVA: Lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats ( $p < 0,05$ ) per varietats. Font: elaboració pròpia.



#### 4.6.5. PRODUCTIVITAT DE L'AIGUA DE REG

Al 8è i 9è cicle del cultiu es va mesurar la productivitat de l'aigua de reg dividint la producció d'ametla en bessó entre l'aigua aportada per a cadascuna de les varietats assajades.

**Taula 11.** Productivitat de l'aigua de reg per varietats al 8è cicle (2022). Font: elaboració pròpia.

Varietat	Productivitat de l'aigua de reg (kg d'ametla en gra/m <sup>3</sup> aigua)	
	2022	2023
Antoñeta	0,52 ± 0,057 <sup>cdef,1</sup>	0,13 ± 0,026 <sup>a</sup>
Belona	0,14 ± 0,057 <sup>a</sup>	0,22 ± 0,026 <sup>bc</sup>
Constantí	0,38 ± 0,057 <sup>bc</sup>	0,34 ± 0,026 <sup>de</sup>
Ferragnes	0,43 ± 0,057 <sup>bcd</sup>	0,20 ± 0,026 <sup>ab</sup>
Glorieta	0,70 ± 0,057 <sup>f</sup>	0,46 ± 0,026 <sup>f</sup>
Lauranne	0,61 ± 0,057 <sup>def</sup>	0,30 ± 0,026 <sup>cd</sup>
Mardía	0,10 ± 0,057 <sup>a</sup>	0,16 ± 0,026 <sup>ab</sup>
Marinada	0,55 ± 0,057 <sup>cdef</sup>	0,38 ± 0,026 <sup>de</sup>
Marta	0,61 ± 0,057 <sup>def</sup>	0,57 ± 0,026 <sup>g</sup>
Masbovera	0,63 ± 0,057 <sup>ef</sup>	0,30 ± 0,026 <sup>cd</sup>
Penta	0,49 ± 0,057 <sup>bcde</sup>	0,38 ± 0,026 <sup>e</sup>
Soleta	0,19 ± 0,057 <sup>a</sup>	0,30 ± 0,026 <sup>cd</sup>
Tarraco	0,31 ± 0,057 <sup>b</sup>	0,17 ± 0,026 <sup>ab</sup>
Vairo	0,50 ± 0,057 <sup>cde</sup>	0,42 ± 0,026 <sup>ef</sup>
R <sup>2</sup>	0,859	0,916
P (Varietat)	<0,001	<0,001

<sup>1</sup> Mitjana ± SEM de 3 repeticions. ANOVA: Lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats (p<0,05).



#### 4.7. CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES DE L'AMETLA EN BESSÓ

A la Taula 12 que apareix a continuació, es visualitzen les principals característiques de l'ametla en bessó per a cadascuna de les varietats assajades. Es poden apreciar diferències significatives entre les diferents varietats assajades. L'any i la seva interacció amb la varietat va influir en tots els paràmetres analitzats.

**Taula 12.** Característiques físiques del bessó. *Font:* elaboració pròpia.

Varietat	Llargària (mm)	Amplada (mm)	Gruixa (mm)	Pes (g)
<b>Antoñeta</b>	25,10 ± 0,112 <sup>d,1</sup>	16,95 ± 0,079 <sup>i</sup>	8,80 ± 0,070 <sup>f</sup>	1,60 ± 0,014 <sup>f</sup>
<b>Belona</b>	25,01 ± 0,112 <sup>d</sup>	17,20 ± 0,079 <sup>k</sup>	8,16 ± 0,070 <sup>cd</sup>	1,61 ± 0,014 <sup>f</sup>
<b>Constantí</b>	21,37 ± 0,112 <sup>b</sup>	14,39 ± 0,095 <sup>e</sup>	8,52 ± 0,070 <sup>e</sup>	1,11 ± 0,014 <sup>b</sup>
<b>Ferragnes</b>	27,58 ± 0,112 <sup>g</sup>	14,82 ± 0,095 <sup>f</sup>	8,51 ± 0,070 <sup>e</sup>	1,60 ± 0,014 <sup>f</sup>
<b>Glorieta</b>	26,25 ± 0,112 <sup>f</sup>	15,22 ± 0,095 <sup>g</sup>	7,93 ± 0,070 <sup>b</sup>	1,39 ± 0,014 <sup>e</sup>
<b>Lauranne</b>	25,11 ± 0,112 <sup>d</sup>	14,54 ± 0,095 <sup>e</sup>	7,98 ± 0,070 <sup>b</sup>	1,28 ± 0,014 <sup>c</sup>
<b>Mardía</b>	23,59 ± 0,139 <sup>c</sup>	15,92 ± 0,097 <sup>h</sup>	8,43 ± 0,099 <sup>e</sup>	1,37 ± 0,017 <sup>de</sup>
<b>Marinada</b>	23,86 ± 0,112 <sup>c</sup>	15,60 ± 0,095 <sup>ef</sup>	9,26 ± 0,070 <sup>g</sup>	1,32 ± 0,014 <sup>d</sup>
<b>Marta</b>	25,77 ± 0,112 <sup>e</sup>	14,63 ± 0,095 <sup>c</sup>	8,27 ± 0,070 <sup>d</sup>	1,35 ± 0,014 <sup>de</sup>
<b>Masbovera</b>	25,95 ± 0,112 <sup>ef</sup>	13,76 ± 0,095 <sup>d</sup>	8,05 ± 0,070 <sup>bc</sup>	1,34 ± 0,014 <sup>de</sup>
<b>Penta</b>	19,79 ± 0,112 <sup>a</sup>	14,12 ± 0,095 <sup>a</sup>	8,18 ± 0,070 <sup>cd</sup>	0,87 ± 0,014 <sup>a</sup>
<b>Soleta</b>	25,81 ± 0,112 <sup>e</sup>	13,29 ± 0,095 <sup>b</sup>	7,43 ± 0,070 <sup>a</sup>	1,25 ± 0,014 <sup>c</sup>
<b>Tarraco</b>	28,42 ± 0,137 <sup>h</sup>	16,08 ± 0,097 <sup>i</sup>	8,57 ± 0,099 <sup>e</sup>	1,74 ± 0,017 <sup>g</sup>
<b>Vairo</b>	25,68 ± 0,112 <sup>e</sup>	15,61 ± 0,095 <sup>h</sup>	8,08 ± 0,070 <sup>bc</sup>	1,35 ± 0,014 <sup>de</sup>
<b>R<sup>2</sup></b>	0,780	0,753	0,421	0,742
<b>P (Varietat)</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>P (Any)</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>P (Varietat x Any)</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

<sup>1</sup> Mitjana ± SEM de 50 repeticions. Any: 2021 – 2023. Les lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats.





#### 4.8. COMPOSICIÓ NUTRICIONAL

L'ametla es caracteritza per les seves excel·lents propietats nutritives, amb un 20% de proteïnes, 50% de greixos, 10% de sucres i un 5% d'humitat, i també una gran riquesa en elements minerals i vitamines. L'alt contingut de greixos fa que sigui un aliment molt energètic, amb una composició predominant dels àcids grassos insaturats oleic i linoleic.

Es va analitzar una mostra homogènia i representativa de les ametles en gra repelat de cadascuna de les varietats assajades durant les campanyes 2020, 2021 i 2022. Pel que fa al contingut energètic es van observar diferències significatives entre varietats, essent 'Vairo', 'Marta' i 'Belona' les varietats que varen presentar un contingut més elevat, mentre que 'Glorieta' va ser la varietat amb un contingut més baix. Respecte als paràmetres de composició nutricional, es van mostrar diferències significatives entre varietats ( $p < 0,05$ ) en el contingut en matèria grassa i en el de proteïnes, mentre que no hi va haver diferències significatives en el contingut en hidrats de carboni, sucres i fibra alimentària. Pel que fa al contingut en matèria grassa, aquest va representar més del 50% per a totes les varietats assajades, essent 'Belona', 'Marta', 'Ferragnes' i 'Penta' les varietats amb un contingut superior, mentre que les varietats amb un contingut inferior varen ser 'Constantí', 'Tarraco' i 'Glorieta'. Respecte al contingut proteic, aquest va ser superior al 20% per a totes les varietats estudiades, essent 'Tarraco', 'Constantí' i 'Mardia' les varietats amb un contingut superior. Finalment, cal esmentar que totes les mostres van presentar un contingut en humitat inferior a 5 g /100 g.



**Taula 13.** Contingut energètic i contingut en matèria grassa, hidrats de carboni, proteïnes i fibra alimentària (g/100 g) per varietat. Font: elaboració pròpia.

Varietat	Contingut energètic <sup>4</sup> (kJ/100 g)	Matèria grassa <sup>4</sup> (g/100 g)	Hidrats de carboni <sup>4</sup> (g/100 g)	Sucres <sup>3</sup> (g/100 g)	Proteïnes <sup>4</sup> (g/100 g)	Fibra alimentària <sup>5</sup> (g/100 g)	Sal <sup>5</sup> (g/100 g)	Cendres <sup>3</sup> (g/100 g)	Humitat <sup>3</sup> (g/100 g)
Antoñeta	2.534,33 ± 30,628 <sup>1</sup>	52,43 ± 0,994 <sup>1</sup>	9,63 ± 0,577 <sup>1</sup>	6,33 ± 0,656 <sup>a,1</sup>	23,93 ± 0,680 <sup>1</sup>	11,73 ± 2,146 <sup>2</sup>	<0,5	3,37 ± 0,127 <sup>abc,1</sup>	4,05 ± 0,210 <sup>a,1</sup>
Belona	2.622,00 ± 37,511	55,90 ± 1,218	9,05 ± 0,706	5,15 ± 0,804 <sup>a</sup>	22,05 ± 0,833	11,20 ± 0,800	<0,5	3,13 ± 0,180 <sup>ab</sup>	4,08 ± 0,297 <sup>a</sup>
Constantí	2.505,33 ± 30,628	51,33 ± 0,994	8,77 ± 0,577	4,90 ± 0,804 <sup>a</sup>	25,63 ± 0,680	10,53 ± 1,255	<0,5	3,66 ± 0,127 <sup>c</sup>	4,16 ± 0,210 <sup>a</sup>
Ferragnes	2.597,00 ± 30,628	55,40 ± 0,994	7,80 ± 0,577	4,27 ± 0,804 <sup>a</sup>	22,83 ± 0,680	10,43 ± 0,784	<0,5	3,46 ± 0,127 <sup>abc</sup>	4,00 ± 0,210 <sup>a</sup>
Glorieta	2.473,33 ± 30,628	51,90 ± 0,994	8,67 ± 0,577	5,20 ± 0,804 <sup>a</sup>	22,50 ± 0,680	11,20 ± 0,987	<0,5	3,61 ± 0,127 <sup>c</sup>	4,31 ± 0,210 <sup>a</sup>
Lauranne	2.560,00 ± 30,628	53,50 ± 0,994	9,57 ± 0,577	5,03 ± 0,804 <sup>a</sup>	23,17 ± 0,680	10,97 ± 1,184	<0,5	3,51 ± 0,127 <sup>bc</sup>	4,00 ± 0,210 <sup>a</sup>
Mardía	2.531,00 ± 37,511	52,05 ± 1,218	9,25 ± 0,706	4,95 ± 0,656 <sup>a</sup>	25,05 ± 0,833	9,85 ± 1,105	<0,5	3,07 ± 0,180 <sup>a</sup>	4,39 ± 0,297 <sup>a</sup>
Marinada	2.504,00 ± 30,628	53,17 ± 0,994	7,23 ± 0,577	4,87 ± 0,804 <sup>a</sup>	22,93 ± 0,680	11,43 ± 1,105	<0,5	3,41 ± 0,127 <sup>abc</sup>	4,03 ± 0,210 <sup>a</sup>
Marta	2.627,00 ± 30,628	55,50 ± 0,994	8,73 ± 0,577	5,40 ± 0,804 <sup>a</sup>	23,43 ± 0,680	11,00 ± 0,577	<0,5	3,38 ± 0,127 <sup>abc</sup>	3,92 ± 0,210 <sup>a</sup>
Masbovera	2.544,67 ± 30,628	53,83 ± 0,994	8,20 ± 0,577	4,93 ± 0,804 <sup>a</sup>	22,83 ± 0,680	11,23 ± 1,920	<0,5	3,44 ± 0,127 <sup>abc</sup>	3,75 ± 0,210 <sup>a</sup>
Penta	2.594,33 ± 30,628	55,07 ± 0,994	9,53 ± 0,577	5,83 ± 0,804 <sup>a</sup>	21,70 ± 0,680	12,37 ± 1,732	<0,5	3,13 ± 0,127 <sup>ab</sup>	4,23 ± 0,210 <sup>a</sup>
Soleta	2.555,00 ± 30,628	53,73 ± 0,994	7,43 ± 0,577	4,57 ± 0,804 <sup>a</sup>	24,50 ± 0,680	11,33 ± 0,333	<0,5	3,05 ± 0,127 <sup>a</sup>	3,93 ± 0,210 <sup>a</sup>
Tarraco	2.520,00 ± 37,511	51,45 ± 1,218	8,45 ± 0,706	5,65 ± 0,656 <sup>a</sup>	26,50 ± 0,833	11,90 ± 3,100	<0,5	3,42 ± 0,180 <sup>abc</sup>	4,62 ± 0,297 <sup>a</sup>
Vairo	2.629,00 ± 30,628	55,37 ± 0,994	8,43 ± 0,577	4,43 ± 0,804 <sup>a</sup>	24,20 ± 0,680	10,07 ± 0,521	<0,5	3,11 ± 0,127 <sup>ab</sup>	4,01 ± 0,210 <sup>a</sup>
R <sup>2</sup>	0,565	0,548	0,471	0,267	0,642	-	-	0,727	0,483
P (Varietat)	0,024	0,034	0,120	0,744	0,020	0,997	-	0,092	0,661

<sup>1</sup> Mitjana ± SEM de 3 repeticions. <sup>2</sup> Mitjana ± SE de 3 repeticions. <sup>3</sup> Anàlisi ANOVA. Test de Duncan. Lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats. <sup>4</sup> Anàlisi ANOVA. Prova post hoc Games-Howell. Diferències significatives entre varietats (p<0,05). <sup>5</sup> Kruskal-Wallis: diferències significatives entre varietats (p<0,05).



G CONSELLERIA  
O AGRICULTURA,  
I PESCA I ALIMENTACIÓ  
B INSTITUT RECERCA  
/ I FORMACIÓ  
AGROALIMENTÀRIA  
I PESQUERA  
ILLES BALEARS



#### 4.8.1. ÀCIDS GRASSOS

Els àcids grassos saturats, monoinsaturats i poliinsaturats per a cadascuna de les varietats assajades varen presentar diferències significatives entre varietats ( $p < 0,05$ ). Per a totes les varietats, els monoinsaturats van ser els majoritaris, amb un contingut superior al 75%, essent la varietat 'Marta' la que va presentar un contingut superior, mentre que 'Tarraco' va ser la que va tenir un contingut inferior.



**Taula 14.** Contingut en àcids grassos trans, saturats, monoinsaturats i poliinsaturats (g/100 g) per varietat. *Font:* elaboració pròpia

Varietat	Àcids grassos saturats (g/100 g)	Àcids grassos monoinsaturats (g/100 g)	Àcids grassos poliinsaturats (g/100 g)	Àcids grassos trans (g/100 g)
Antoñeta	4,67 ± 0,147 <sup>de,1</sup>	37,90 ± 1,113 <sup>ab</sup>	9,87 ± 0,517 <sup>e</sup>	<0,01
Belona	4,15 ± 0,180 <sup>abcd</sup>	42,10 ± 1,363 <sup>cde</sup>	9,65 ± 0,634 <sup>cde</sup>	<0,01
Constantí	4,10 ± 0,147 <sup>abc</sup>	40,33 ± 1,113 <sup>abcde</sup>	6,90 ± 0,517 <sup>a</sup>	<0,01
Ferragnes	4,57 ± 0,147 <sup>cde</sup>	42,93 ± 1,113 <sup>de</sup>	7,90 ± 0,517 <sup>abc</sup>	<0,01
Glorieta	3,80 ± 0,147 <sup>a</sup>	40,20 ± 1,113 <sup>abcde</sup>	7,93 ± 0,517 <sup>abc</sup>	<0,01
Lauranne	4,37 ± 0,147 <sup>bcde</sup>	39,87 ± 1,113 <sup>abcde</sup>	9,27 ± 0,517 <sup>cde</sup>	<0,01
Mardia	4,25 ± 0,180 <sup>abcd</sup>	40,45 ± 1,363 <sup>abcde</sup>	7,35 ± 0,634 <sup>ab</sup>	<0,01
Marinada	4,30 ± 0,147 <sup>abcd</sup>	39,17 ± 1,113 <sup>abcd</sup>	9,70 ± 0,517 <sup>cde</sup>	<0,01
Marta	4,20 ± 0,147 <sup>abcd</sup>	43,27 ± 1,113 <sup>e</sup>	7,97 ± 0,517 <sup>abcd</sup>	<0,01
Masbovera	3,90 ± 0,147 <sup>ab</sup>	42,97 ± 1,113 <sup>de</sup>	7,00 ± 0,517 <sup>a</sup>	<0,01
Penta	4,87 ± 0,147 <sup>e</sup>	41,27 ± 1,113 <sup>bcde</sup>	8,93 ± 0,517 <sup>bcde</sup>	<0,01
Soleta	4,57 ± 0,147 <sup>cde</sup>	38,47 ± 1,113 <sup>abc</sup>	10,70 ± 0,517 <sup>e</sup>	<0,01
Tarraco	4,55 ± 0,180 <sup>cde</sup>	37,25 ± 1,363 <sup>a</sup>	9,60 ± 0,634 <sup>cde</sup>	<0,01
Vairo	4,67 ± 0,147 <sup>de</sup>	40,93 ± 1,113 <sup>abcde</sup>	9,77 ± 0,517 <sup>de</sup>	<0,01
R <sup>2</sup>	0,693	0,578	0,730	-
P (Varietat)	<0,001	0,018	<0,001	-

<sup>1</sup> Mitjana ± SEM de 3 repeticions. ANOVA: Lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats (p<0,05).



#### 4.8.2. PERFIL D'ÀCIDS GRASSOS

A la Taula 15 s'observa el perfil dels àcids grassos. Tots els àcids grassos varen presentar diferències significatives entre varietats ( $p < 0,05$ ) excepte el mirístic i el margàric. Totes les varietats assajades varen presentar una composició predominant dels àcids grassos insaturats oleic i linoleic. Pel que fa al contingut en oleic, les varietats amb un contingut superior varen ser 'Marta', 'Ferragnes' i 'Masbovera', mentre que respecte al contingut en linoleic les varietats amb un contingut superior varen ser 'Soleta', 'Antoñeta' i 'Vairo'.

**Taula 15.** Perfil d'àcids grassos per varietat. *Font:* elaboració pròpia.

Varietat	Mirístic <sup>4</sup> (g/100 g)	Palmífic <sup>3</sup> (g/100 g)	Palmitoleic <sup>3</sup> (g/100 g)	Margàric <sup>4</sup> (g/100 g)	Margaroleic <sup>4</sup> (g/100 g)	Esteàric <sup>3</sup> (g/100 g)	Oleic <sup>4</sup> (g/100 g)	Linoleic <sup>3</sup> (g/100 g)	Linolènic (g/100 g)	Àraquic (g/100 g)	Gadoleic (g/100 g)	Behènic (g/100 g)	Lignocèric (g/100 g)
Antoñeta	0,013 ± 0,0033 <sup>1</sup>	3,21 ± 0,121 <sup>abc.2</sup>	0,19 ± 0,026 <sup>a.2</sup>	0,030 ± 0,0000 <sup>1</sup>	0,050 ± 0,0000 <sup>1</sup>	1,30 ± 0,051 <sup>g.2</sup>	37,67 ± 1,828 <sup>1</sup>	9,83 ± 0,512 <sup>e.2</sup>	<0,03	0,65	<0,01	<0,03	<0,01
Belona	0,010 ± 0,0000	2,91 ± 0,148 <sup>a</sup>	0,23 ± 0,032 <sup>ab</sup>	0,030 ± 0,0000	0,055 ± 0,0050	1,16 ± 0,063 <sup>fg</sup>	41,80 ± 0,405	9,59 ± 0,627 <sup>cde</sup>	<0,03	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01
Constantí	0,013 ± 0,0033	3,06 ± 0,121 <sup>ab</sup>	0,32 ± 0,026 <sup>b</sup>	0,030 ± 0,0000	0,060 ± 0,0058	0,92 ± 0,051 <sup>bcde</sup>	36,58 ± 5,434	6,89 ± 0,512 <sup>a</sup>	<0,03	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01
Ferragnes	0,010 ± 0,0000	3,37 ± 0,121 <sup>bcd</sup>	0,28 ± 0,026 <sup>ab</sup>	0,030 ± 0,0000	0,060 ± 0,0000	1,08 ± 0,051 <sup>ef</sup>	42,57 ± 0,324	7,88 ± 0,512 <sup>abc</sup>	<0,03	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01
Glorieta	0,010 ± 0,0000	2,93 ± 0,121 <sup>a</sup>	0,27 ± 0,026 <sup>ab</sup>	0,027 ± 0,0033	0,050 ± 0,0000	0,80 ± 0,051 <sup>abc</sup>	39,85 ± 1,398	7,85 ± 0,512 <sup>abc</sup>	<0,03	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01
Lauranne	0,010 ± 0,0000	3,45 ± 0,121 <sup>bcd</sup>	0,29 ± 0,026 <sup>b</sup>	0,030 ± 0,0000	0,063 ± 0,0033	0,84 ± 0,051 <sup>abcd</sup>	39,48 ± 0,672	9,22 ± 0,512 <sup>cde</sup>	<0,03	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01
sMardía	0,010 ± 0,0000	3,22 ± 0,148 <sup>abc</sup>	0,30 ± 0,032 <sup>b</sup>	0,030 ± 0,0000	0,060 ± 0,0000	0,96 ± 0,063 <sup>cde</sup>	40,06 ± 1,335	7,31 ± 0,627 <sup>ab</sup>	<0,03	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01
Marinada	0,013 ± 0,0033	3,50 ± 0,121 <sup>cd</sup>	0,31 ± 0,026 <sup>b</sup>	0,030 ± 0,0000	0,063 ± 0,0088	0,72 ± 0,051 <sup>a</sup>	38,74 ± 1,097	9,66 ± 0,512 <sup>de</sup>	<0,03	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01
Marta	0,010 ± 0,0000	3,13 ± 0,121 <sup>abc</sup>	0,24 ± 0,026 <sup>ab</sup>	0,030 ± 0,0000	0,060 ± 0,0000	0,98 ± 0,051 <sup>de</sup>	42,96 ± 0,087	7,95 ± 0,512 <sup>abcd</sup>	<0,03	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01
Masbovera	0,010 ± 0,0000	3,03 ± 0,121 <sup>ab</sup>	0,32 ± 0,026 <sup>b</sup>	0,030 ± 0,0000	0,060 ± 0,0000	0,77 ± 0,051 <sup>ab</sup>	42,54 ± 0,993	6,96 ± 0,512 <sup>a</sup>	<0,03	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01
Penta	0,013 ± 0,0033	3,69 ± 0,121 <sup>d</sup>	0,27 ± 0,026 <sup>ab</sup>	0,030 ± 0,0000	0,050 ± 0,0000	1,06 ± 0,051 <sup>ef</sup>	40,93 ± 1,009	8,91 ± 0,512 <sup>bcde</sup>	<0,03	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01
Soleta	0,017 ± 0,0033	3,25 ± 0,121 <sup>abc</sup>	0,28 ± 0,026 <sup>ab</sup>	0,033 ± 0,0033	0,057 ± 0,0033	1,18 ± 0,051 <sup>fg</sup>	38,09 ± 0,907	10,70 ± 0,512 <sup>e</sup>	<0,03	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01
Tarraco	0,010 ± 0,0000	3,45 ± 0,148 <sup>bcd</sup>	0,26 ± 0,032 <sup>ab</sup>	0,030 ± 0,0000	0,050 ± 0,0000	1,06 ± 0,063 <sup>ef</sup>	36,90 ± 0,200	9,58 ± 0,627 <sup>cde</sup>	<0,03	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01
Vairo	0,010 ± 0,0000	3,50 ± 0,121 <sup>cd</sup>	0,23 ± 0,026 <sup>ab</sup>	0,030 ± 0,0000	0,053 ± 0,0033	1,05 ± 0,051 <sup>ef</sup>	40,59 ± 0,110	9,76 ± 0,512 <sup>e</sup>	<0,03	0,04	<0,01	<0,03	<0,01
R <sup>2</sup>	-	0,649	0,502	-	-	0,846	-	0,736	-	-	-	-	-
P (Varietat)	-	0,003	0,045	-	-	<0,001	-	<0,001	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Mitjana ± SEM de 3 repeticions. <sup>2</sup> Mitjana ± SE de 3 repeticions. <sup>3</sup> Anàlisi ANOVA. Test de Duncan. Lletres diferents indiquen diferències significatives entre varietats. <sup>4</sup> Kruskal-Wallis: diferències significatives entre varietats (p<0,05).



#### 4.9. INCIDÈNCIA ENFRONT DE MALALTIES

Segons els resultats de la sensibilitat enfront del rovell, perdigonada i brot sec per a cadascuna de les varietats assajades (Taula 16) i comparant-ho amb la informació aportada pels centres de recerca (Taula 4) es visualitzen algunes discordances les quals es poden associar a les diferències climàtiques entre Mallorca i l'indret on els centres de recerca les han assajat.

Els principals resultats que es varen obtenir foren que la varietat Soleta era molt sensible al rovell, mentre que 'Antoñeta' i 'Ferragnes' ho eren al brot sec (Taula 16). Finalment, cal afegir que no es va observar la presència de les malalties, taca ocre i arrufat, causades pels patògens *Polystigma ochraceum* i *Taphrina deformans*, respectivament.

Concloure que, com a resultat de les observacions realitzades al llarg d'aquests anys les varietats que presentaven un maneig més complicat pel que fa a tractaments fitosanitaris eren les varietats 'Soleta', 'Antoñeta' i 'Ferragnes', en canvi, les que presenten un millor comportament fitosanitari eren les varietats 'Masbovera', 'Marinada', 'Marta' i 'Tarraco'.

**Taula 16.** Sensibilitat enfront de les malalties rovell, perdigonada i brot sec per a cadascuna de les varietats assajades. *Font:* elaboració pròpia.



<b>Varietat</b>	<b>Rovell</b> <i>(Tranzschelia pruni-spinosae)</i>	<b>Perdigonada</b> <i>(Stigmina carpophila)</i>	<b>Brof sec</b> <i>(Phomopsis amygdali)</i>
Antoñeta	Molt tolerant	Tolerant	Molt susceptible
Belona	Susceptible	Susceptible	Tolerant
Constantí	Tolerant	Tolerant	Susceptible
Ferragnes	Molt tolerant	Tolerant	Molt susceptible
Glorieta	Molt tolerant	Tolerant	Tolerant
Lauranne	Molt tolerant	Tolerant	Susceptible
Mardía	Molt tolerant	Tolerant	Tolerant
Marinada	Susceptible	Susceptible	Tolerant
Marta	Molt tolerant	Tolerant	Molt tolerant
Masbovera	Molt tolerant	Susceptible	Molt tolerant
Penta	Molt tolerant	Tolerant	Molt tolerant
Soleta	Molt susceptible	Susceptible	Tolerant
Tarraco	Molt tolerant	Tolerant	Molt tolerant
Vairo	Molt tolerant	Tolerant	Susceptible





## 5. CONCLUSIONS

Les varietats 'Marinada', 'Marta', 'Penta' i 'Tarraco' són les que presenten una menor afectació enfront de malalties fúngiques, i, en canvi, 'Ferragnes' i 'Antoñeta' són les més susceptibles al brot sec.

Les varietats més vigoroses són 'Marta' i 'Tarraco', seguides de 'Masbovera' i 'Ferragnes'.

'Marinada' pot ser un excel·lent pol·linitzador de 'Masbovera' i 'Glorieta', mentre que la varietat 'Tarraco' es pot associar amb la 'Soleta' i la 'Belona', i 'Ferragnes' amb la varietat 'Glorieta', ambdues amb una data de floració coincident.

Les varietats 'Marta' i 'Antoñeta' presenten alternança en la producció.

Les varietats 'Glorieta' i 'Constantí', seguides de la 'Vairo' i la 'Masbovera' són les que presenten una producció d'ametla amb closca acumulada superior.

'Ferragnes', 'Marinada' i 'Antoñeta' són les varietats amb un rendiment a l'esclovellada (%) més elevat.

'Glorieta' és la varietat amb una producció acumulada de bessó superior, i també la que disposa d'un índex de productivitat més elevat.

La varietat 'Mardía' no s'adapta a les condicions agroclimàtiques de la Finca Xorrigo.

'Marinada' és molt fàcil de formar i podar i és de vigor moderat, per tant, pot ser útil per a la realització de plantacions de densitat elevada i per disminuir els costos de mà d'obra.