

DOCUMENTACIÓ

XVI Jornada tècnica de l'Ametller

Les Borges Blanques, 12 de juny 2024

Patrocinadors



TODA NUESTRA EXPERIENCIA ES TUYA

Te ayudamos a impulsar tu negocio almendrero

Hace más de treinta años decidimos que el esfuerzo y la pasión que ponéis en vuestro trabajo merecía todo nuestro apoyo. Hoy lo seguimos haciendo, con la ayuda de nuestros especialistas y ofreciéndote los productos que necesites para las explotaciones, cooperativas o negocios del almendro.



Infórmate en
bancasantander.es
o en nuestras oficinas.

 **Santander Agro**

Por ti, los primeros.

ESTACIÓ 1: Les necessitats hídriques del cultiu i la seva productivitat

- 6 Optimització de la productivitat en funció de l'aigua.
Joan Girona, programa Ús eficient de l'aigua en agricultura IRTA
- 7 Estratègies de maneig de l'ametller per adaptar-nos a situacions amb escassetat d'aigua.
Joaquim Bellvert, programa Ús eficient de l'aigua en agricultura IRTA

ESTACIÓ 2: Maneig de les principals malalties

- 9 Productes i moments d'aplicació per al control de la monilia (MonControl).
Lidia Aparicio, programa Fructicultura IRTA i Erick Zúñiga, programa Postcollita IRTA
- 10 Estratègies per al control de la taca bacteriana. (XAPFREE).
Laura Torguet, programa Fructicultura IRTA

ESTACIÓ 3: Com fer front a la caiguda fisiològica de flors de Vairo

- 12 Estudis sobre l'efecte de l'increment de temperatura en Vairo.
Enrique González, programa Fructicultura IRTA
- 13 Optimització del maneig agronòmic de la varietat.
Xavier Miarnau, programa Fructicultura IRTA

ESTACIÓ 4: El futur del material vegetal a l'IRTA

- 15 Nous objectius de la millora vegetal en ametller.
Alejandro Calle, programa Fructicultura IRTA

ESTACIÓ 5: Tecnologia i maneig agronòmic del cultiu

- 18 L'ús de l'aigua en els nous models productius.
Manuel Quintanilla, programa Ús eficient de l'aigua en agricultura IRTA
- 19 Productivitat i rejuveniment en els nous models productius.
Ramon Girabet, programa Fructicultura IRTA

ESTACIÓ 1:

**Les necessitats hídriques del
cultiu i la seva productivitat**

REQUERIMENTS HÍDRICS DE L'AMETLLER PER MANTENIR PRODUCCIONS TEMPORALMENT SOSTENIBLES.

Joan Girona, Jesús del Campo, Carles Paris, Aurica Biru, Mercè Mata.
IRTA, Programa Ús Eficient de l'Aigua en Agricultura

INTRODUCCIÓ

L'ametller és una espècie que tradicionalment s'ha cultivat en secà o en zones on no hi havia la possibilitat d'aportacions d'aigua de reg, però la seva resposta productiva va molt lligada al volum d'aigua que pot transpirar. La creença generalitzada de que l'ametller pot donar bones produccions amb baixes dotacions d'aigua és poc correcta. L'ametller té requeriments d'aigua importants per assolir produccions altes, tot i que amb l'aplicació d'estratègies de reg deficitari controlat (RDC), i evitant nivells de dèficit hídric excessius en moments molt sensibles, es poden obtenir produccions raonables. Els requeriments d'aigua i la resposta a estratègies de RDC és molt local, i pot ser que la resposta productiva amb estratègies d'RDC variï molt significativament entre zones. En aquest pòster es vol aportar alguna informació sobre aquests aspectes.



Comparativa Ametller Regadiu i Secà

OBJECTIU

Aportar informació sobre els requeriments d'aigua de l'ametller i la resposta productiva a diferents dotacions d'aigua lligada a la climatologia d'aquestes zones.

DEMANDA HÍDRICA DE L'AMETLLER

La demanda hídrica de l'ametller és depenent de les característiques climàtiques de cada zona, tant en dades absolutes (Fig.1) com sobretot en dades relatives (Fig. 2)

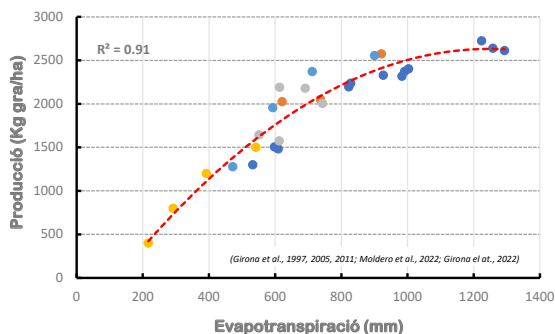


Figura 1. Resposta productiva de l'ametller en base a les disponibilitats d'aigua per cobrir la seva demanda Evapotranspirativa.

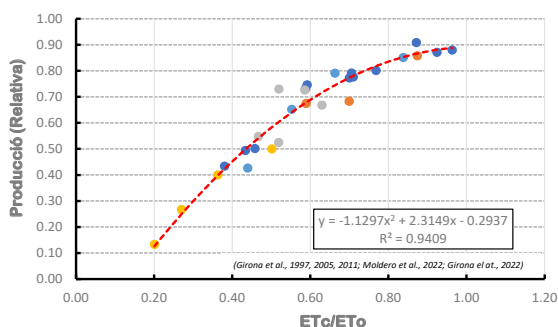


Figura 2. Resposta relativa de la producció esperada en ametller en funció de les disponibilitats d'aigua per la planta en relació a la seva demanda Evapotranspirativa.

LES ESTRATÈGIES DE REG DEFICITARI CONTROLAT

• Cal establir un calendari de reg, adaptat a unes estratègies planificades per tot l'any (Fig. 3A), que impliquen aportacions d'aigua de reg ben diferents (Fig. 3B), i que també tenen un efecte sobre la producció (Fig.4).

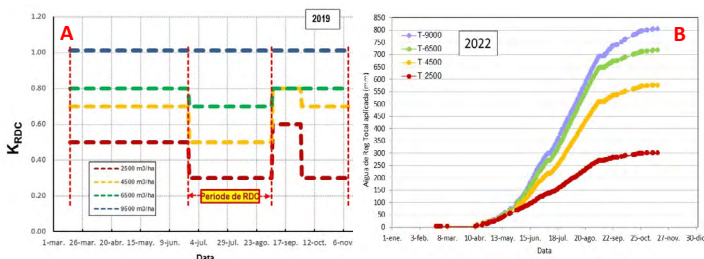


Figura 3. Exemple de la definició d'estratègies de reg deficitari controlat en ametller (A) i els volums d'aigua que aquestes estratègies representen (B).

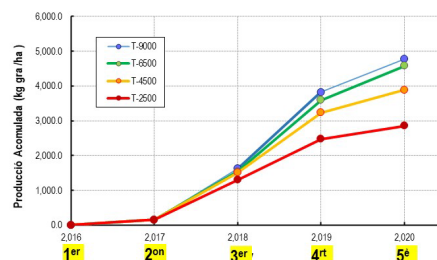


Figura 4. Resposta productiva de l'ametller en resposta a la dotació de reg.

LA IMPORTÀNCIA DE LA CÀRREGA DE FRUITS EN LA DEMANDA TRANSPIRATIVA DE L'AMETLLER

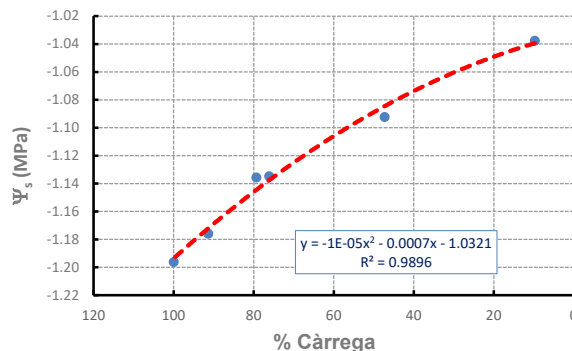


Figura 5. Estat hídric de l'ametller en funció de la càrrega productiva.

CONCLUSIONS

- L'ametller requereix volums importants d'aigua per obtenir bones produccions
- La resposta de l'ametller pot estar molt lligada a les condicions climàtiques de cada zona
- La càrrega de fruits és un element bàsic en la demanda hídrica de l'ametller

Agraïments: a la Diputació de Lleida pel seu suport a la Plataforma Experimental de l'Ametller-Reg, de la que han sortit alguns dels resultats aquí exposats.



Per més informació: joan.girona@irta.cat

Estratègies de maneig de l'ametller per adaptar-nos a situacions amb escassetat d'aigua

Joaquim Bellvert¹, Manuel Quintanilla-Albornoz¹, Laura Torguet², Ana Pelechà¹, Mercè Mata¹, Cesar Minuesa¹, Carles Paris¹, Ramon Girabet², Núria Pallarés², Aurica Biru¹, Xavier Miarnau²

¹ Programa Ús Eficient de l'Aigua en Agricultura, Fruitcentre, IRTA, Lleida.

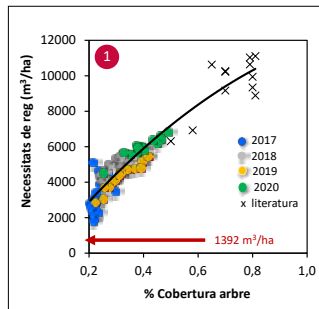
² Programa Fructicultura, Fruitcentre, IRTA, Lleida.

INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS

Durant l'any 2023 i a causa de la sequera, algunes comunitats de regants s'han vist obligades a adoptar restriccions d'aigua. En alguns casos, aquestes es van adoptar de forma diferent en funció del tipus de cultiu. Així, en el cas del Segarra-Garrigues, el cultiu de l'ametller va tenir 1392 m³/ha de dotació. Això està molt per sota del que poden arribar a ser les seves necessitats hídriques.

En aquesta situació, les preguntes que hem intentat respondre són:

- Quina és la mínima dotació d'aigua necessària per garantir la supervivència de l'ametller?
- Podrà recuperar-se després d'haver patit un estrès hídric sever?
- Podem adoptar practiques agrònomicques que ens permetin millorar l'estat hídric dels arbres i seva productivitat?



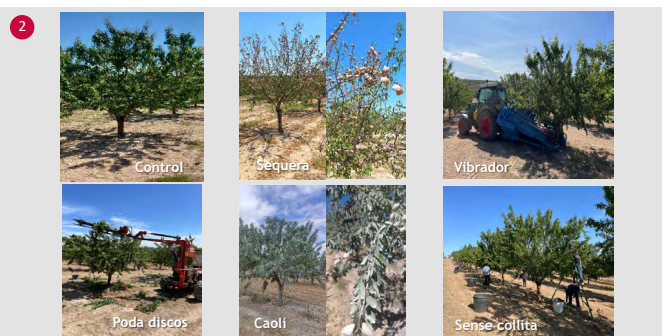
1. Relació necessitats de reg - % cobertura arbre

OBJECTIU

Avaluar diferents practiques agrònomicques per mitigar els efectes de la sequera i restriccions d'aigua, i el seu efecte sobre l'estat hídric i productiu dels ametllers. L'estudi s'està portant a terme durant dos anys, amb l'objectiu de veure els efectes acumulats.

MATERIALS I MÈTODES

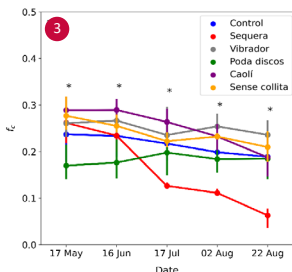
Nº	Tractaments	Descripció
1	Caolí	Protegir l'arbre amb caolí
2	Sequera	Deixar l'arbre sense aigua i sense cap pràctica
3	Control	Regar en funció de la disponibilitat de l'agricultor (1392 m ³ /ha)
4	Sense collita	Collita de l'arbre manualment (tot)
5	Poda discos	Eliminar 50 cm al voltant de l'arbre (reduir vigor i càrrega)
6	Vibrador	Eliminació de part de la collita



2. Tractaments avaluats

MESURES

1. Avaluació de la collita i/o vegetació eliminada a l'inici de l'assaig
2. Avaluació de paràmetres agrònomiccs
3. Avaluació de paràmetres fisiològics (nivell fulla)
4. Grau de defoliació i pèrdua de fruits
5. Inducció, diferenciació i qualitat al 2024
6. Estimacions transpiració i estat hídric amb teledetecció

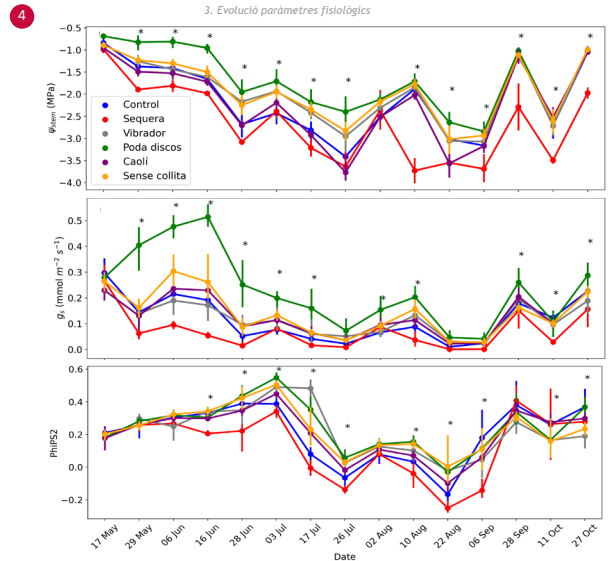


3. Evolució % de cobertura (fc) projectada al sòl

2. Reducció de collita en el moment inicial (Maig 2023)

	Pes fresc ametlles (kg ha ⁻¹)	Nº fruits (nº arbre ⁻¹)	Producció en pes sec (kg ha ⁻¹)	Reducció producció pes sec
Vibrador	8833 b	4645 a	1433 a	80%
Poda discos	4640 c	2456 a	707 b	46%
Sense collita	12443 a	5118 b	1499 a	100%
Prob > F	0.0002*	0.0067*	0.052*	<0.001

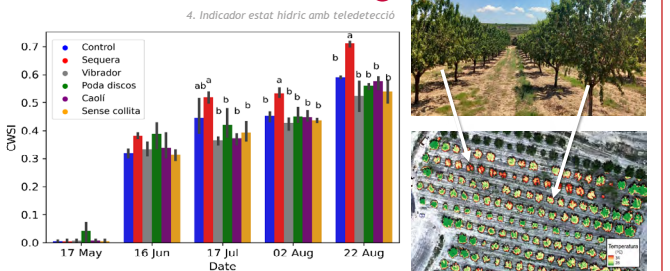
RESULTATS I DISCUSSIÓ



	Producció gra (kg ha ⁻¹)	Nº fruits (nº arbre ⁻¹)	Pes fruit (g)	Percentatge de pelones (%)
2023				
Control	1046 a	4005 a	0.79 bc	7.2 ab
Sequera	515 bc	2237 bc	0.69 c	14.2 a
Vibrador	345 c	1144 cd	0.92 a	2.8 b
Poda discos	617 bc	2122 bc	0.88 ab	1.3 b
Caolí	868 ab	3446 ab	0.77 c	4.1 b
Sense collita	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 b
Prob > F	<.0001*	<.0001*	<.0001*	0.002*



TELEDETECCIÓ



CONCLUSIONS

- En situacions de restriccions d'aigua severes, reduir el volum de capçada (Poda discos) redueix demanda d'aigua. S'ha observat que malgrat haver-hi una reducció de producció del 40%, els arbres han tingut un millor estat hídric. S'espera que aquest efecte es vegi en el proper any.
- Un 42% dels ametllers no regats (Sequera), s'han mort o agronòmicament mort. Els que han sobreviscut, durant aquest 2024 s'ha observat molt poca floració.
- El caolí no ha ajudat a tenir un bon estat hídric.
- El Control ha tingut les produccions més altes al 2023 (7% pelones), però els arbres han patit molt. És esperable que aquest estrès hídric (acumulació menys reserves) s'observin al proper any.
- És necessari avaluar els efectes de les restriccions a mig plaç, avaluant el que passarà durant l'any 2024 i 2025.

Agraïments:



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural

Joaquim Bellvert, Investigador Programa Ús Eficient Aigua en Agricultura - IRTA

joaquim.bellvert@irta.cat

ESTACIÓ 2:

**Maneig de les principals
malalties**

Productes i estratègies d'aplicació per al control de *Monilinia laxa* a l'ametller (MonControl)

L. Aparicio-Durán¹, E. Zúñiga², R. Torres², X. Miarnau¹, N. Teixidó², L. Torguet¹ i C. Casals²

¹ Programa de Fructicultura, IRTA Fruitcentre, Parc Científic i Tecnològic de Gardeny, Edifici Fruitcentre, 25003 Lleida, Espanya.

² Programa de Postcollita, IRTA Fruitcentre, Parc Científic i Tecnològic de Gardeny, Edifici Fruitcentre, 25003 Lleida, Espanya.

INTRODUCCIÓ

En els últims anys, les pràctiques de maneig agrícola de l'ametller (*Prunus dulcis*) a Espanya han canviat cap a mètodes de cultiu més intensius, fet que s'ha associat amb un augment en la incidència de malalties fúngiques; entre elles, la moniliosi causada per *Monilinia laxa*, sent una de les malalties de major pes econòmic en ametller. Actualment, en el cultiu de l'ametller hi ha poca informació sobre l'epidemiologia i el cicle de vida de *M. laxa*, en comparació amb altres *Prunus* spp. No obstant això, és ben conegut que afecta majoritàriament les flors i els fruits acabats de quallar, sent aquestes etapes fenològiques clau per protegir el cultiu de la infecció per aquest patògen. Tanmateix, els productes autoritzats per al control de la malaltia en aquest cultiu són escassos i amb poca efectivitat.



Fig. 1. Inflorescència d'ametller afectada per *Monilinia laxa*

OBJECTIUS

- Avaluat l'eficàcia de diferents tipus de productes antifúngics contra *M. laxa* en assajos *in vitro* i també en assajos *in vivo* en condicions de laboratori.
- Avaluat al camp els fungicides amb millors resultats al laboratori i determinar el moment òptim d'aplicació d'aquests productes per al control de *M. laxa* en condicions de camp.

EXPERIMENTS

1) Eficàcia de productes *in vitro*

2) Eficàcia de productes *in vivo*

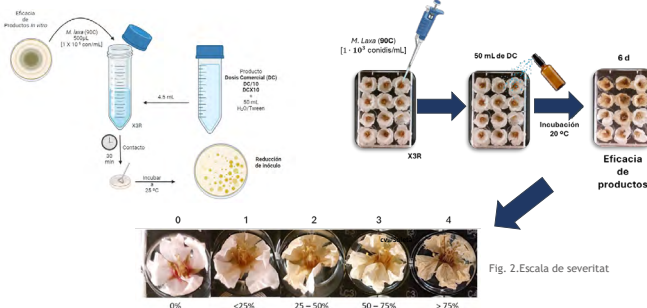


Fig. 2. Escala de severitat

3) Eficàcia de productes al camp

4) Determinació del moment d'aplicació

Taula 1. Descripció de les estratègies estudiades, producte comercial, matèria activa, dosi i moment d'aplicació.

Estratègia	Producte comercial	Matèria activa	Dosi (gr/ha)	Moment d'aplicació		
				Botó rosa	20% F	80% F
Control	Control	-	-	-	-	-
Botó rosa	-	-	-	x	-	-
20% floració	-	Boscalida 6,7%	-	-	x	-
80% floració	-	Signum	100	-	-	x
Caiguda de pètals	-	Piraclostróbin 24,7%	-	-	-	x
Tots els moments	-	-	-	x	x	x



Taula 2. Llista de productes utilitzats als assajos *in vitro*, *in vivo* i al camp.

Matèria activa	Nom comercial	FRAC Code	Provat en:	Matèria activa	Nom comercial	FRAC Code	Provat en:
Allial	Allial	FRAC P07	<i>In vitro</i>	Fluopyram + tebuconazol	Luna experience	FRAC 3	<i>In vitro</i>
<i>B. amyliquefaciens</i>	Amylo-X	Biocontrol	<i>In vitro</i> /In vivo/Camp	Fluxapiraxad + Piraclostróbin	Priaxor	FRAC 7 / 11	<i>In vivo</i> /Camp
<i>B. subtilis</i>	Serenade	Biocontrol	<i>In vitro</i>	Fluxapiraxad	Sercadis	FRAC 7	<i>In vitro</i>
Boscalid + Piraclostróbin	Signum	FRAC 7	<i>In vitro</i> /In vivo/Camp	Kresoxim-metl	Stroy	FRAC 11	<i>In vitro</i>
Captan	Captan	FRAC M4	<i>In vitro</i>	Kresoxim-metl + Difenoconazol	Spotter	FRAC 3	<i>In vitro</i> /In vivo/Camp
Chitosan Q, fúngic (<i>Aspergillus niger</i>)	Kitomani	Baix impacte	<i>In vitro</i> /In vivo/Camp	Laminarin	Vacciplant	Biocontrol	<i>In vitro</i> /In vivo
Chlorothalonil	Bravo	FRAC M5	<i>In vitro</i>	Mandestrobin	Mandestrobin	FRAC 11	<i>In vitro</i>
Ciprodinil	Chorus	FRAC 9	<i>In vitro</i> /In vivo/Camp	Mefentrifluconazol	Reyona	FRAC 3	<i>In vitro</i>
Ciprodinil + fluofoxonil	Switch	FRAC 9	<i>In vitro</i> /In vivo/Camp	Oxíclorur de coure	Beltasur	FRAC M1	<i>In vitro</i>
Curatio	Curatio	FRAC M2	<i>In vitro</i> /In vivo	Penthiopyrad	Fontelis	FRAC 7	<i>In vitro</i>
Difenoconazol	Score	FRAC 3	<i>In vitro</i> /In vivo/Camp	Potassiun hidroxiòxid	Armicar	Baix impacte	<i>In vitro</i> /In vivo
Dodina	Syllit max	FRAC U12	<i>In vitro</i> /In vivo	Piraclostróbin	Cabrio	FRAC 11	<i>In vitro</i>
Eugenol, geraniol i timol	Araw	Biofungicida	<i>In vitro</i> /In vivo/Camp	Tebuconazol	Foicur	FRAC 3	<i>In vitro</i>
Fenpirazamina	Prolectus	FRAC 17	<i>In vitro</i> /In vivo/Camp	Tebuconazole	Trineo	FRAC 3	<i>In vivo</i> /Camp
Fluopyram	Luna privilegi	FRAC 7	<i>In vitro</i>				

RESULTATS I DISCUSSIÓ

Eficàcia *In vitro*

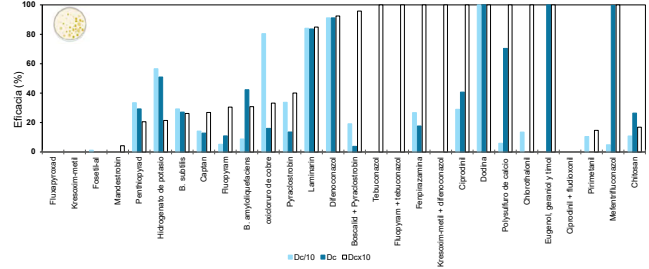


Fig. 3. Reducció d'inòcul de *Monilinia laxa* (ufc/mL) en plaques PDA

Eficàcia *In vivo*

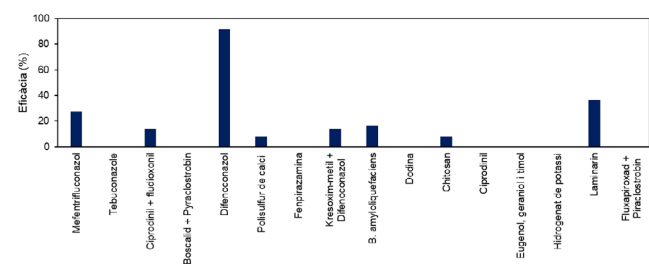


Fig. 4. Reducció basada en la incidència de *Monilinia laxa* en flors d'ametller (Soleta)

Eficàcia de productes al camp

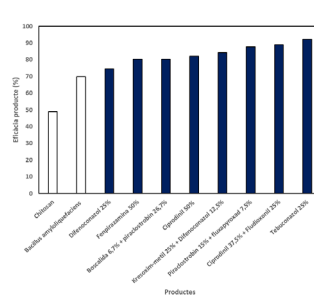


Fig. 5. Eficàcia dels tractaments fungicides aplicats per al control de *Monilinia* spp.

Resultats estratègics

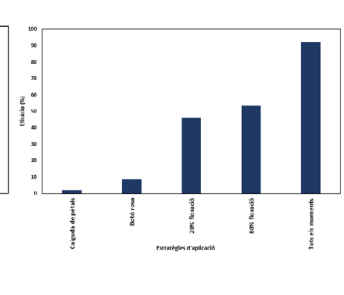


Fig. 6. Eficàcia de les estratègies d'aplicació per al control de *Monilinia* spp.

CONCLUSIONS

- **In vitro:** Es van obtenir resultats prometedors en aquests assajos, ja que es van poder provar un gran nombre de productes i seleccionar aquells que tindrien una major efectivitat per controlar la malaltia.
- **In vivo:** En els assajos de laboratori amb flors de 'Soleta', així com en els assajos *in vivo*, el producte difenoconazol va ser efectiu per controlar *M. laxa*.
- **Eficàcia dels productes al camp:** Vuit dels nou productes provats van mostrar una reducció de la incidència de *Monilinia* spp. després de tres aplicacions durant la caiguda dels pètals, destacant l'alta eficàcia del tebuconazol en aquest assaig.
- **Determinació del moment d'aplicació:** El moment adequat per realitzar l'aplicació de fungicides és durant la floració, tant al 20% com al 80% de la floració. Abans de la caiguda dels pètals i després de l'estat de botó rosa.

Financiació:



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural



Unió Europea
Fons europeu agrícola
de desenvolupament rural
Europa invierteix en les zones rurals

Agraïments: Grup operatiu 'Estratègies per al control sostenible de *Monilinia* spp. en ametller, MonControl' (Projecte finançat a través de l'Operació 16.01.01 del Programa de Desenvolupament Rural de Catalunya 2014-2020).

IRTA. Parc Científic i Tecnològic de Gardeny: Edifici Fruitcentre / llda.aparicio@irta.cat / erick.zuniga@irta.cat

Estratègies per al control de la taca bacteriana (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) a l'ametller

Laura Torquet¹, Lidia Aparicio¹, Jordi Cabrefiga², Xavier Miarnau¹.

¹ IRTA-Programa de Fructicultura. Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida (PCiTAL)-Edifici Fruitcentre. Parc de Gardeny, 25003 Lleida.

² IRTA-Programa de Protecció de cultius. Mas Badia, 17134 La Tallada d'Empordà.

INTRODUCCIÓ

La taca bacteriana és una malaltia que està provocada pel bacteri *Xanthomonas arboricola* pv. *Pruni*. A Espanya va ser detectada en 2002 i s'ha difós per diferents comunitats autònomes en diferents cultius i en concret a l'ametller. És una greu malaltia que actualment es considera malaltia regulada no quarentenària (Reglament d'Execució 2019/2072). Pot produir pèrdues importants (Figura 1), no només perquè els fruits afectats perden valor comercial sinó perquè poden provocar defoliacions severes que debiliten l'arbre. Els diferents mitjans de control no aconsegueixen eliminar el bacteri, només en minimitzen l'impacte. Fins ara el mètode més efectiu per controlar-lo han estat els tractaments fitosanitaris, mitjançant l'ús de compostos cúprics durant tot el període vegetatiu. Però també, l'elecció de varietats tolerants, la reducció de l'inòcul inicial i l'aplicació de productes naturals pot ajudar a disminuir els símptomes de la malaltia.

BASES PER AL MANEIG

✓ Síntomatologia



Fig.1. Síntomes de *Xanthomonas* en fulla i en fruit.

✓ Cicle biològic

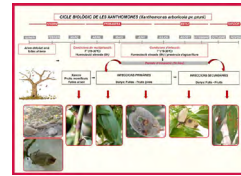


Fig.2. Cicle biològic de les *Xanthomonas*.

✓ Condicions meteorològiques

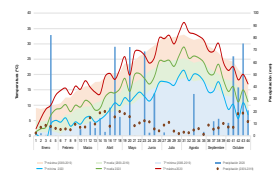


Fig.3. Humitat en vegetació.

ESTRATEGIES DE CONTROL

✓ Estratègia 1: Tolerància varietal

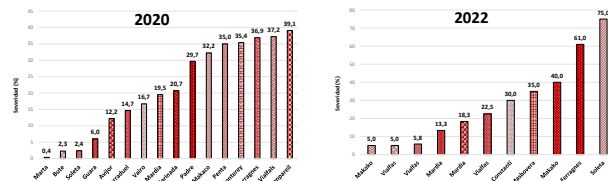


Fig.4. Severitat mitjana en fulla en funció de les varietats estudiades per als anys 2020 i 2022.

Taula.1. Tolerància varietal a la taca bacteriana.

GRUP	SUSCEPTIBILITAT	VARIETATS
Grup I	Tolerant	'Marta' y 'Bute'
Grup II	Poc susceptible	'Mardia', 'Lauranne', 'Ferraduel' i 'Antoñeta'
Grup III	Mitjanament susceptible	'Marinada', 'Cosntanti', 'Makako', 'Vialfals', 'Padre' i 'Mardia'
Grup IV	Insensible	'Wanberry', 'Wanparol', 'Mas Bonica', 'Soleta' i 'Penta'
Grup V	Altament susceptible	'Ferragnes', 'Tarraco', 'Vairo', 'Guara' i 'Belona'

✓ Estratègia 2: Pràctiques culturals - Reducció de l'inòcul de camp

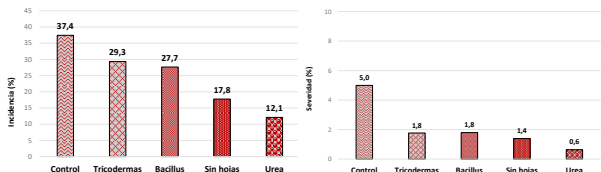


Fig.5. Incidència i severitat en fruits en funció dels tractaments de reducció d'inòcul inicial



✓ Productes autoritzats per la malaltia i el cultiu

1. *Bacillus amyloliquefaciens* (Soca D747) 25%
2. *Bacillus subtilis* (Soca QST 713) 1,34, 15,67%
3. Hidròxid cúpric 25%
4. Hidròxid cúpric 13,6% + Oxiclorur de coure 13,6%
5. Oxiclorur de coure 30%, 35%, 38%, 50%, 52%, 70%
6. Sulfat cuprocàlcic 12,84%, 20%

✓ Estratègia 3: Control biològic i químic

Resum dels assajos IRTA (2018-2022)

Taula.2. Eficàcia de diferents productes en el control de la taca bacteriana.

GRUP	PRODUCTES	EFICÀCIA
Grup I	Productes cúprics	Molt elevada >60%
Grup II	Bactèries de la rizosfera	Elevada 40-60%
Grup III	Fertilitzants foliaris	Mitjana 20-40%
Grup IV	Bioestimulants/ fitofortificants	Baixa 10-20%
Grup V	Fungicides biològics	Molt baixa <10%

Funding:



Agraïments: Grup operatiu "Control integrat i sostenible de la taca bacteriana per minimitzar l'impacte econòmic i ambiental en l'ametller i el presseguer. 'Xapfree' (Projecte finançat a través de la Operació 16.01.01 del Programa de Desenvolupament Rural de Catalunya 2014-2020).

Assaig d'eficàcia de les diferents sales de coure

(%) Incidència 2023

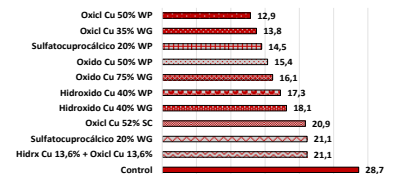


Fig.6. Incidència en fruit de les diferents sales de coure pel 2023.

Assajos d'eficàcia dels productes en control biològic

(%) Incidència 2023

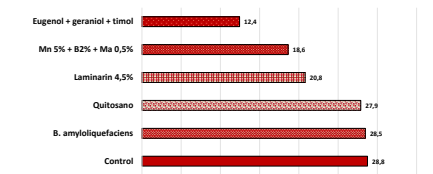


Fig.7. Incidència en fruit dels productes biològics pel 2023.

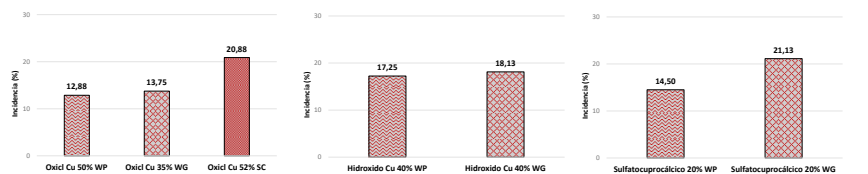


Fig.8. Incidència en fruit de les diferents formulacions de les sales de coure per l'any 2023.

ESTACIÓ 3:

**Com fer front a la caiguda
fisiològica de flors de Vairo**

Estudis sobre l'increment de temperatura en Vairo

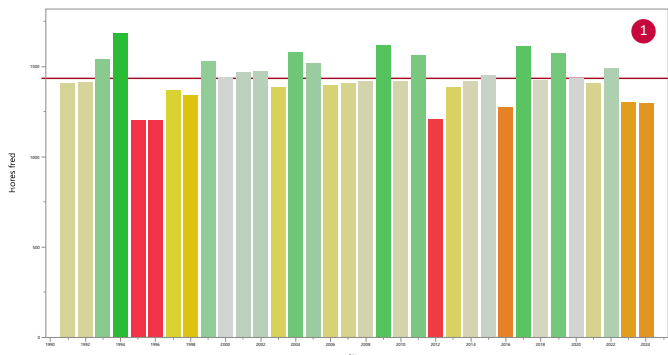
Enrique González¹, Jaume Lordan¹, Sergi Munné-Bosch², Xavier Miarnau¹

¹ IRTA Fruitcentre, PCITAL, Parc Agrobiotech de Lleida, Edifici Fruitcentre, 25003 Lleida, Espanya ² Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia, Av. Diagonal 643, Barcelona, E-08028, Espanya

INTRODUCCIÓ

En els últims anys s'està observant una davallada productiva en la varietat d'ametller 'Vairo', una de les varietats del programa de millora de l'IRTA. El problema productiu de la varietat s'ha focalitzat principalment en una elevada caiguda de flors en el moment de floració-quallat, possiblement provocada per un avortament pistil·lar. Aquest fenomen ha coincidit amb un augment de les temperatures a l'hivern els últims anys.

La temperatura ambiental està previst que ens els pitjors escenaris de canvi climàtic pugi entre 3,8 i 6,5°C de cara al 2100 a la zona mediterrània. Una manca d'acumulació de fred pot comportar greus conseqüències a la floració i producció final.



1. Acumulació d'hores fred estació meteorològica d'El Pool¹ des de l'any 1990/1991 (Meteocat).

Taula. Temperatures mitjanes a diferents períodes a 'El Pool' (Meteocat)

Període	Temperatura mitjana de novembre-febrer
1990-2018	5,6
2019-2023	6,3
2024	6,9

OBJECTIUS

Els estudis realitzats durant les últimes 3 campanyes es centren en com pot afectar un augment de la temperatura a diferents moments de la dormància a Vairo, avaluant les seues conseqüències. L'objectiu principal és conèixer l'efecte de l'augment de temperatura sobre la caiguda de flors a la varietat, i la seua conseqüent davallada en producció.

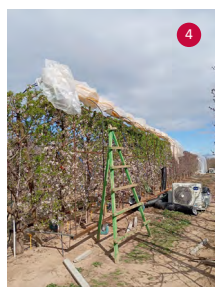
EXPERIMENTS

Túnels climàtics

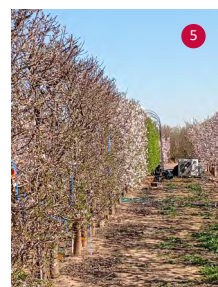
- Tres hiverns avaluats. Estudis d'augment de temperatures per mesos. Augment de 4,5°C per tractament mitjançant estructures 'túnel'.
- Avaluació de paràmetres relacionats amb la productivitat.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

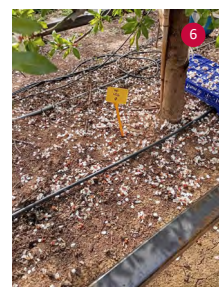
- Grans alteracions observades a nivell fenològic.
- Reducció del quallat i producció als tractaments realitzats al final de l'hivern majoritàriament.
- Percentatges d'inviabilitat floral més elevats.
- Calibres més elevats als túnels on la producció és reduïda.
- L'augment de temperatura una vegada l'arbre ha aconseguit acumulat el fred necessari per florir correctament comporta una reducció en quallat i producció.



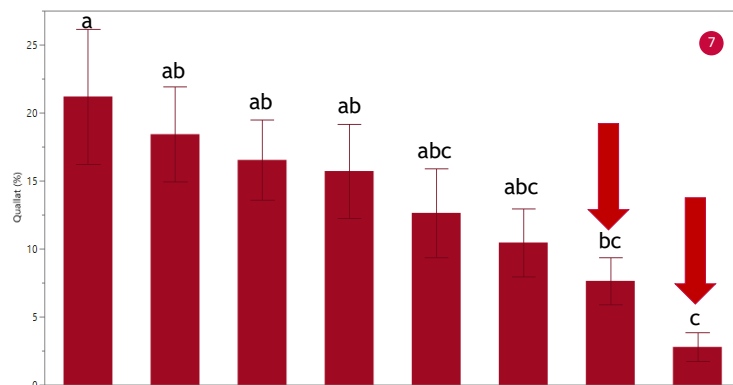
4. Alteracions a la floració degudes a l'increment de la temperatura.



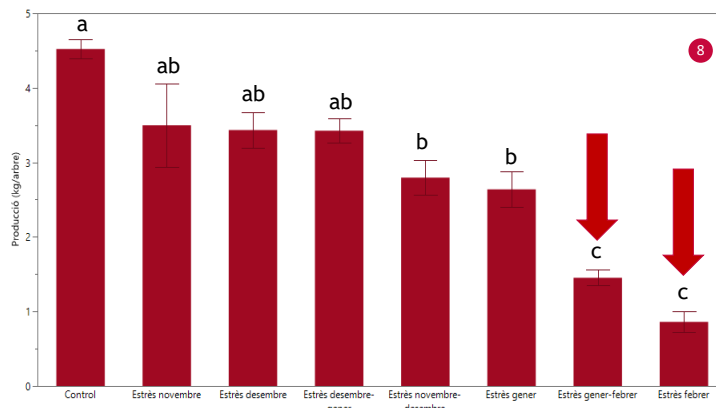
5. Diferències fenològiques entre tractaments al moment de plena floració de 'Vairo'.



6. Caigudes de flors molt abundants als tractaments tèrmics.



7. Quallat (%) als diferents tractaments realitzats.



8. Producció (kg/arbre) als diferents tractaments realitzats.

CONCLUSIÓ

L'increment de temperatura a partir del mes de gener (i sobretot al febrer) provoca en general una reducció de la producció i un menor quallat.

Institucions:



Agraïments. A tot l'equip tècnic i de camp de l'IRTA que ha col·laborat durant aquests 3 anys d'assajos.

Dubtes o consultes: enrique.gonzalez@irta.cat

Optimització del maneig agronòmic de la varietat 'Vairo'

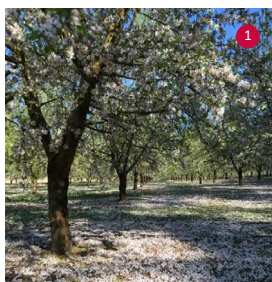
Xavier Miarnau, Oriol Cervelló, Jaume Gelabert, Ramon Girabet i Laura Torguet
IRTA-Programa de fructicultura, Edifici Fruitcentre, Parc Agrobiotech

SITUACIÓ

Aquests darrers anys, amb l'expansió de les noves varietats d'ametller per tot el territori espanyol, i la deslocalització del cultiu de zones tradicionals del mediterrani a zones interiors i també a zones del sud oest de la península, s'han començat a detectar certs símptomes de manca d'adaptació en algunes de les varietats. I, a més, les condicions climàtiques cada vegada més extremes dels últims anys estan provocant situacions de més estrès als arbres.

Les caigudes fisiològiques de botons florals, flors i fruits a l'ametller són habituals i són un símptoma de regulació del mateix arbre. No obstant això, aquesta regulació pot ser deguda a la recerca d'un equilibri vegetatiu-productiu o pot ser causat per un estrès abiòtic en un moment concret del cicle

En el cas de 'Vairo', varietat llançada al mercat el 2007, va ser a partir de la campanya 2017 quan es va començar a detectar una forta caiguda fisiològica de flors, deixant algunes finques amb arbres amb poca a nul·la càrrega productiva. A partir d'aquesta anualitat, s'han anat alternant campanyes amb més o menys grau d'afecció, i el 2021 i el 2023 han estat anys amb elevades caigudes de flor (Figura 1).



1. Plantació d'ametllers de la varietat 'Vairo' amb caiguda de flors (Lleida).

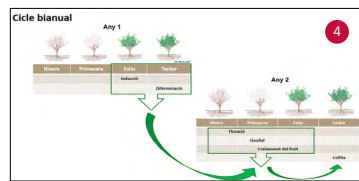
PROBLEMÀTICA

Les flors que es desprenen sense quallar, són flors que presenten el pistil deformat (Figura 2 i 3), el qual és estèril. Aquestes flors obren els pètals, iniciant el procés d'antesi, però no segueix el seu procés normal de fecundació, quallat, caiguda de pètals i caiguda de sèpals. Per contra, aquesta flor queda adherida a l'arbre amb els pètals units, fins que als 10-15 dies un increment de temperatures provoca la seva caiguda, deixant a terra una manta de flors.

L'ametller, com altres fruiters, mostra un efecte regulador de la càrrega productiva que pot passar ja en la inducció i diferenciació floral (any anterior) o en la caiguda de botons florals, flors i fruits (any en curs), per poder assolir un bon equilibri entre producció i creixement vegetatiu. Tots aquests processos depenen de la varietat, però estan condicionats per la climatologia i el maneig agronòmic (Figura 4).

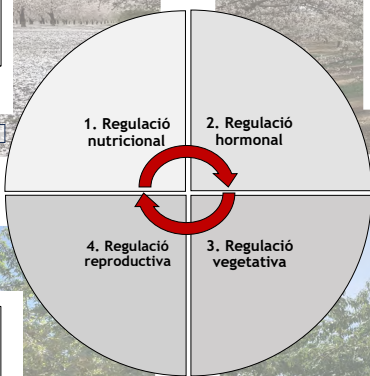
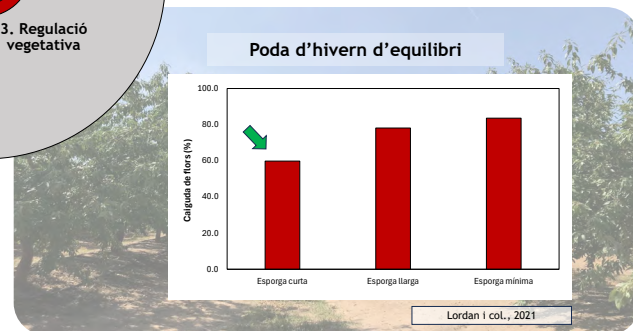
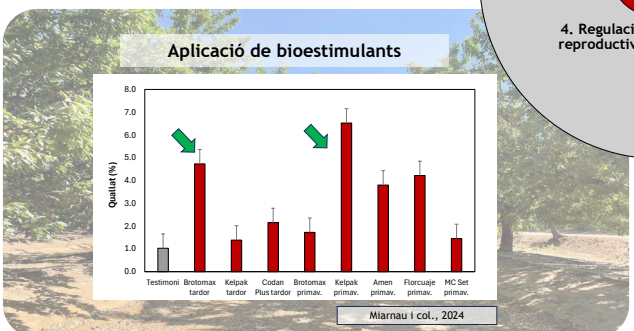
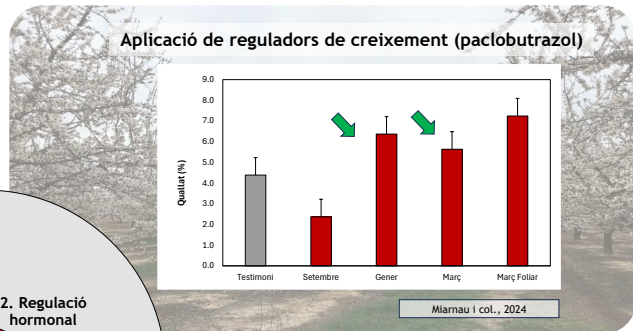
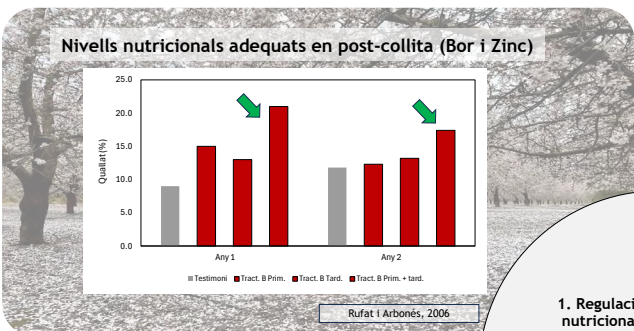


2 i 3. Flors de 'Vairo' amb el pistil viable (esquerra) i flor amb el pistil inviable (dreta).

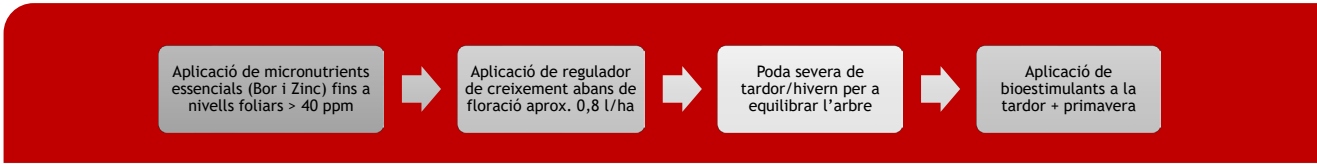


4. Cicle bianual de l'ametller amb els principals processos fisiològics i reproductius.

MANEIG AGRONÒMIC EN BASE A UN CICLE BIANUAL



ESTRATÈGIA GLOBAL



ESTACIÓ 4:

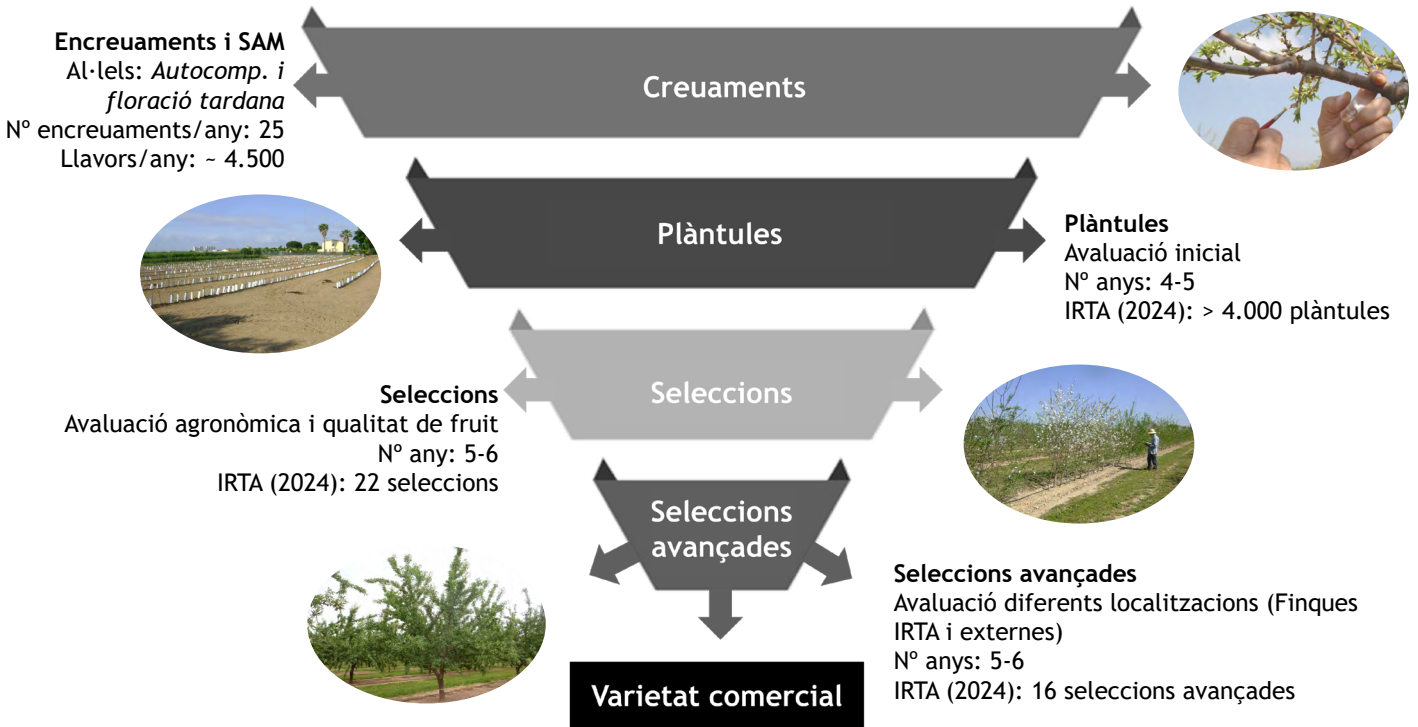
**El futur del material vegetal
a l'IRTA**

Nous objectius de la millora genètica varietal de l'ametller

Alejandro Calle¹, Ignasi Batlle²

¹IRTA, Fruticultura, Fruitcentre, PCITAL, Gardeny Park, 25003, Lleida. ²IRTA, Fruticultura, Mas Bové, Ctra. Reus-El Morell, 43120, Constantí (Tarragona)

SITUACIÓ ACTUAL DEL PROGRAMA



OBJECTIUS DE MILLORA ACTUALS

Autocompatibilitat



Presència al·lel Sf

Floració tardana



+ 7 dies 'Vario'

Productivitat



> 2.000 kg/ha
No anyívol

Vigor i poda



Alt vigor
Baixes necessitats poda

Malalties



Tolerància

Qualitat fruit



Grandària gra
Dobles inferior 4%

OBJECTIUS DE MILLORA FUTURS

Plantacions d'alta densitat



Vigor intermedi
Ramificació equilibrada
Fructificació abundant

Resistència a malalties



Introducció resistència:
Taca ocre
Taca bacteriana
Chancro
Moniliosis

Adaptació canvi climàtic



Adaptació local
(Horas fred)
Estrès hídric

Aptitud industrial



Grans trencats i partits durant descascarat i repel·lat

'Marcona' (Unió Nuts)



Varietats amb forma i qualitat similar a 'Marcona' → Floració tardana i autocompatible

Usos industrials



Varietats adaptades a usos industrials específics

Contacte: alejandro.calle@irta.cat

ESTACIÓ 5:

Tecnologia i maneig agronòmic del cultiu

L'ús de l'aigua en els nous models productius d'ametller

Manuel Quintanilla-Albornoz¹, Joaquim Bellevert¹, Ana Pelechá¹, Mercè Mata¹, Laura Torguet², Xavier Miarnau².

¹ Programa d'Ús eficient de l'aigua en agricultura, IRTA, Fruitcentre, Parc AgroBiotech, Lleida, 25003, Espanya.

² Programa de Fruticultura, IRTA, Fruitcentre, Parc AgroBiotech, Lleida, 25003, Espanya.

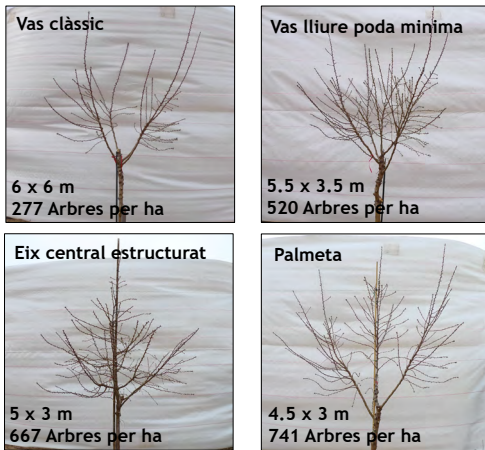
Introducció

Nous models productius intensius d'ametllers s'han establert en els últims anys a Espanya. La intensificació del cultiu permet una major precocitat, una major producció i una major mecanització.

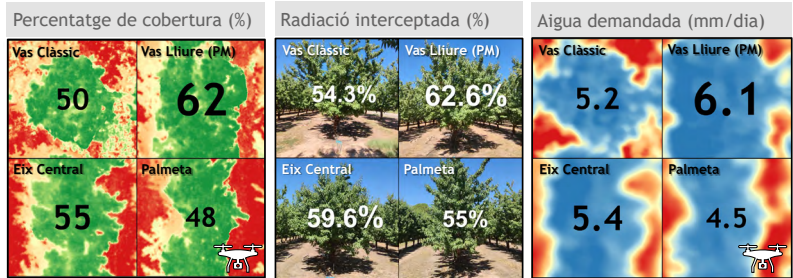
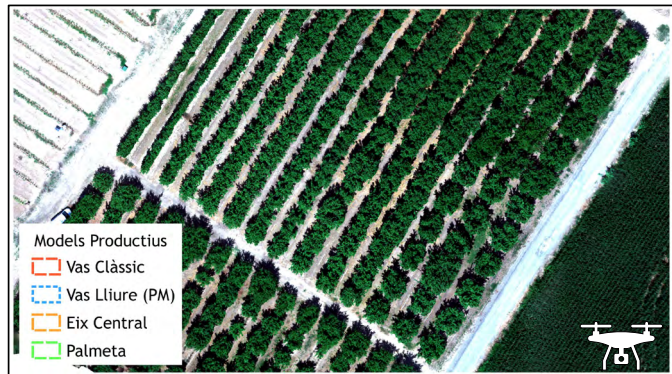
No obstant això, les restriccions en l'ús d'aigua per a l'agricultura s'han intensificat a causa d'una disminució generalitzada del recurs hídic al llarg del Mediterrani. En aquest context, és essencial considerar la productivitat hídrica del cultiu com a paràmetre a l'hora de seleccionar un model productiu, amb l'objectiu de minimitzar la demanda hídrica sense afectar considerablement la producció.

En aquest context, l'objectiu principal d'aquest treball és avaluar l'efecte de quatre models productius d'ametllers en la producció, la demanda d'aigua i, per tant, la productivitat hídrica.

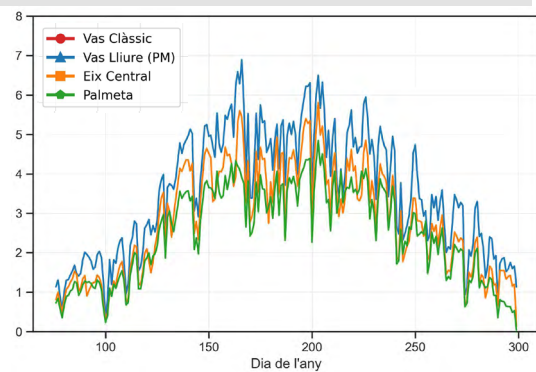
Models productius avaluats



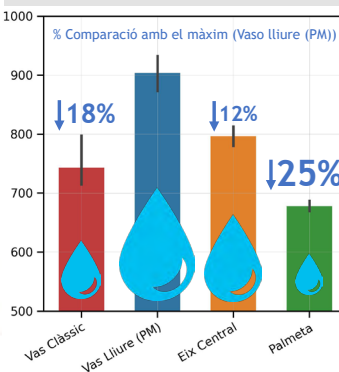
Camp Experimental



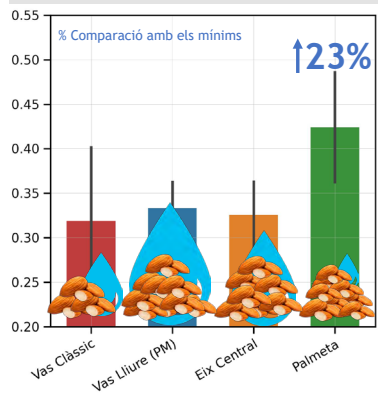
Patró de la demanda d'aigua durant l'any (mm/dia)



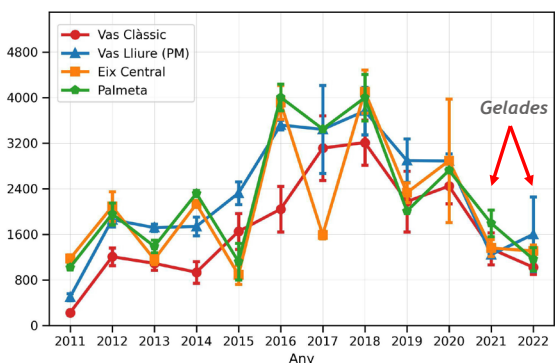
Demanda d'aigua de l'arbre (mm/any)



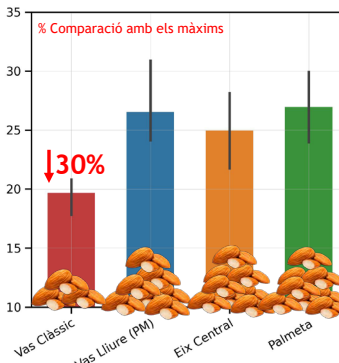
Productivitat de l'aigua (kg/m³)



Producció d'ametlla en gra per any (kg/ha)



Producció acumulada (Ton/ha)



PRINCIPALS DESCOBRICTS

- El model productiu en forma de **palmeta** va presentar una menor demanda hídrica en comparació amb els models **vas clàssic**, **vas lliure (PM)** i **eix central estructurat**.
- Observant les dades recollides durant 12 anys, el model productiu **vas clàssic** va presentar una menor producció històrica de gra, mentre que no es van observar diferències significatives entre els altres models monitorats.
- El model productiu en forma de **palmeta** va presentar una major productivitat hídrica.

Referència: Quintanilla-Albornoz M., Bellevert J., Pelechá A., Miarnau X., 2024. Agronomic response, transpiration and water productivity of four almond production systems under different irrigation regimes. Scientia Horticulturae, 334, 113335. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.113335>.

Productivitat i rejoveniment dels nous models productius de l'ametller

X. Miarnau¹, J. Lordan¹, L. Torquet¹, R. Girabet¹, R. Montserrat¹, I. Battle², F. Vargas² i S. Alegre¹

¹ Programa de Fructicultura, IRTA Fruitcentre, Parc Científic i Tecnològic de Gardeny, Edifici Fruitcentre, 25003 Lleida, Espanya.

² Programa de Fructicultura, IRTA Mas Bové, Ctra. Reus-El Morell Km 3.8, 43120 Constantí, Tarragona, Espanya.

INTRODUCCIÓ

En els últims 20 anys, en l'ametller (*Prunus dulcis*), el desenvolupament de noves varietats i portaempelts ha promogut la seva renovació. A causa de les bones perspectives productives, el sector també ha començat a introduir nous models productius, que es basen en la seva intensificació i tenen com a objectiu incrementar la precocitat productiva de la plantació, reduir els costos de la mà d'obra (mecanitzant les operacions), incrementar el potencial productiu i millorar la gestió de la collita.

OBJETIU

Avaluar els paràmetres agronòmics i productius de dues varietats d'ametller ('Vairo' i 'Marinada') amb diferents models productius (sistemes de formació combinats amb diferents marcs de plantació i tipus de poda).

MATERIAL I MÈTODES

L'estudi es va dur a terme durant dotze anys en 'Marinada' i 'Vairo' sobre el patró 'GF-677' de l'INRA. L'assaig es va plantar al juny de 2009 a l'Estació Experimental de l'IRTA a Les Borges Blanques (Lleida). Els arbres es van gestionar segons les pràctiques habituals de la regió i es regaven diàriament utilitzant un sistema de reg per degoteig. Es van analitzar cinc sistemes de producció diferents (Fig. 1):



Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5
Vas clàssic	Vas lliure	Eix central estructurat	Mur/Palmeta	Eix central lliure
Esporga severa 6 m x 6 m	Esporga mínima 5,5 m x 3,5 m	Esporga severa 5 m x 3 m	Esporga severa 4,5 m x 3 m	Esporga mínima 5 m x 2 m
277 arbres/ha	520 arbres/ha	667 arbres/ha	741 arbres/ha	1.000 arbres/ha

Paràmetres agronòmics	Paràmetres productius
Fenologia	Producció i precocitat
Secció del tronc	Rendiment
Volum de la copa	Qualitat del gra
Temps d'esporga	Eficiència productiva

Fig. 1. Descripció dels diferents sistemes de producció de l'ametller i dels paràmetres avaluats a l'assaig.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

• Creixement de l'arbre

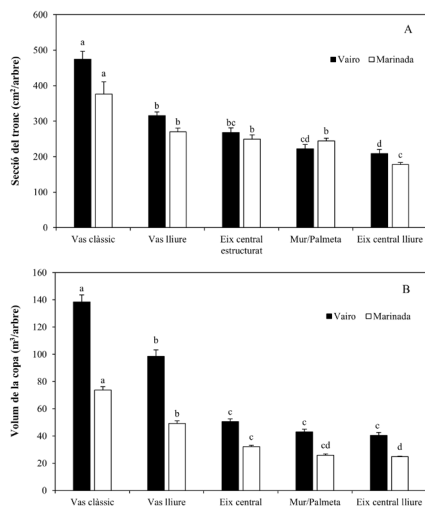


Fig. 2. Secció del tronc (cm²/arbre) (A) i volum de la copa (m³/arbre) (B) per 'Vairo' i 'Marinada' amb diferents sistemes de producció. Les dades representen valors acumulats al 2020.

• Temps d'esporga

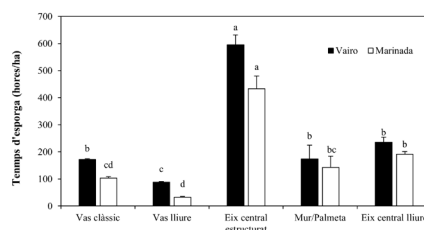


Fig. 3. Temps de treball d'esporga (hivern i primavera) (hores/ha) per 'Vairo' i 'Marinada' amb diferents sistemes de producció. Les dades representen valors acumulats al 2020.

• Precocitat i potencial productiu

Taula 1. Producció d'ametlla en gra (kg/ha) de 'Vairo' i 'Marinada' amb diferents sistemes de producció.

	Producció d'ametlla en gra per hectàrea (kg/ha)				
	Vas clàssic	Vas lliure	Eix central estructurat	Mur/Palmeta	Eix central lliure
Marc de plantació	6 m x 6 m	5,5 m x 3,5 m	5 m x 3 m	4,5 m x 3 m	5 m x 2 m
Arbres/ha	278	520	666	740	1.000
'Vairo'					
Any 2 (2011)	37	360	1020	280	1536
Any 3 (2012)	1.631	2.537	2.023	1.945	2.045
Any 4 (2013)	1.684	1.163	1.260	1.734	1.767
Any 5 (2014)	1.916	2.136	1.490	1.258	911
Any 6 (2015)	2.768	2.922	1.348	1.726	2.383
Any 7 (2016)	2.365	4.114	3.158	2.625	2.670
Any 8 (2017)	4.383	4.749	1.635	2.646	2.128
Any 9 (2018)	3.877	4.473	4.139	3.718	3.493
Any 10 (2019)	3.247	3.232	1.461	2.920	1.872
Any 11 (2020)	2.461	2.367	1.948	2.473	2.250
Acumulat	24.370	28.054	19.482	21.325	21.053
'Marinada'					
Any 2 (2011)	225	501	1175	954	1.586
Any 3 (2012)	1.208	1.859	2.088	1.965	1.418
Any 4 (2013)	1.091	1.718	1.161	1.446	1.494
Any 5 (2014)	2.201	1.740	2.134	2.125	2.102
Any 6 (2015)	1.651	2.324	890	1.739	1.872
Any 7 (2016)	2.043	3.519	3.917	3.862	3.898
Any 8 (2017)	3.113	3.442	1.593	3.435	3.062
Any 9 (2018)	3.212	3.765	4.106	3.785	4.171
Any 10 (2019)	2.175	2.895	2.331	2.597	2.529
Any 11 (2020)	2.447	2.888	2.892	2.864	2.839
Acumulat	19.366	24.652	22.286	24.771	24.971

• Eficiència productiva

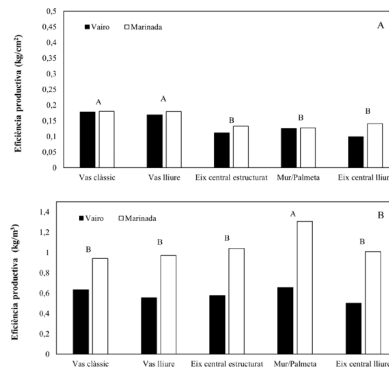


Fig. 4. Eficiència productiva en secció (kg gra/cm²) (A) i en volum (kg gra/m³) per 'Vairo' i 'Marinada' amb diferents sistemes de producció.

CONCLUSIONS

- **Mecanització del cultiu:** És possible reduir o minimitzar el temps d'esporga depenent del sistema i de la varietat.
- **Precocitat:** És possible obtenir >1.500 kg/ha en el segon any (primera collita) en els sistemes intensius.
- **Alta productivitat:** Es poden obtenir 3.500 kg/ha en plena producció independentment del nombre d'arbres, però és difícil de mantenir en tots els sistemes.

Finançament: DEMO Novametller. Projecte finançat a través de l'Operació 01.02.01 del Programa de Desenvolupament Rural de Catalunya 2014-2020.

CONTIGO, TAMBIÉN EN EL CAMPO DE LA DIGITALIZACIÓN



Toda nuestra experiencia es tuya

En el Santander llevamos más de 30 años ayudando a los agricultores y ganaderos de este país en todo lo que necesiten. Y ahora, lo seguimos haciendo **a través de la digitalización y las nuevas tecnologías**, poniendo a tu disposición productos y servicios que ayudan a **modernizar las explotaciones agrícolas y ganaderas para mejorar su producción de manera cómoda, rápida y sencilla**.



Infórmate en
bancasantander.es
o en nuestras oficinas.

 **Santander Agro**

Por ti, los primeros.

Organitza:



Patrocina:



Col·labora:

