

CONTROL DE *Monilinia* spp. EN FRUITA DE PINYOL ECOLÒGICA

RESUM

La fruita ecològica a Catalunya està en procés constant de creixement i segurament tendirà a augmentar en un futur, no obstant, un dels aspectes que en limiten més la seva producció és la sanitat vegetal, tant en quan a plagues com a malalties. Per al cas de la fruita de pinyol, la podridura marró causada per *Monilinia* spp. és la principal malaltia que l'afecta a la nostra zona, essent una de les principals causes de pèrdues de producció i econòmiques, així com una font de reclamacions per part de la distribució. Els productes autoritzats per al seu control, en producció ecològica, sovint, no són suficientment efectius.

En aquest estudi s'ha estudiat l'efecte dels productes a base d'agents de control biològic o timó vermell, integrats amb altres eines de control com són l'aplicació del model que indica el risc de malaltia, un maneig correcte de la finca, així com, realitzar una correcta aplicació dels tractaments.

Els resultats obtinguts van indicar que l'estratègia basada en l'aplicació del producte *Bacillus subtilis* per calendari va ser efectiva per al control de la malaltia, quan es va incloure dins d'una estratègia de control integrada per altres actuacions que ajudaven a controlar la malaltia. En canvi, les estratègies a base de *B. subtilis* aplicat en funció de model epidemiològic o a base de timó vermell aplicat per calendari no van ser efectives. Tot i així els millors resultats es varen obtenir amb l'estratègia basada en embossar la fruita, que va reduir el nombre de fruits podrits per *Monilinia* spp. al voltant d'un 90 %, en comparació del control.

01. Introducció

Un dels aspectes que ens limiten més la possibilitat de dur a terme la producció ecològica és mantenir la sanitat vegetal dels fruiters tant pel que fa a plagues com a malalties. En producció ecològica de la fruita de pinyol, les malalties fúngiques causen una important incidència de podridures, que impliquen elevades pèrdues econòmiques. A diferència de la producció integrada o la convencional, on es pot fer ús d'un ampli rang de productes químics de síntesi per al seu control, en el cas de la producció ecològica tenim pocs productes autoritzats, pel que existeix una major necessitat de desenvolupar altres estratègies de control alternatives als productes químics.

La podridura marró causada per *Monilinia* spp. (*M. laxa*, *M. fructigena* i *M. fructicola*) és la principal malaltia que afecta a la fruita de pinyol a la nostra zona, principalment durant el període de postcollita, essent una de les principals causes de pèrdues de producció i econòmiques, així com una font de reclamacions per part de la distribució. Una de les característiques d'aquesta malaltia és que en el moment de la collita, la fruita pot ser que no presenti símptomes, tot i estar infectada pel fong. És en postcollita quan es desenvolupa, quan la fruita arriba a la distribució i/o al consumidor final, períodes en què les condicions per al desenvolupament del fong són òptimes. En l'agricultura convencional, la principal estratègia per al control de *Monilinia* spp. en camp es basa en programes d'aplicació de productes fungicides de síntesi, en alguns casos començant en floració i intensificant-se el seu ús a partir de 30-45 dies abans de la collita fins a la mateixa, per tractar-se, aquest últim, d'un període de màxima susceptibilitat del fruit

per al desenvolupament de la malaltia. No obstant, aquests tractaments, en anys de climatologia molt favorable per a la infecció i el seu desenvolupament, no controlen la malaltia, arribant-se a obtenir incidències de podridura en fruita del 80 % o superiors. En agricultura ecològica, els productes permesos per al control de les malalties són d'origen natural com la lecitina, el bicarbonat de potassi, l'hidròxid de calci, el sofre, compostos de coure, el polisulfur de calci i microorganismes. De tots aquests productes, els compostos de coure i el polisulfur de calci són els que mostren un millor control de la podridura marró i per tant, són els que actualment s'apliquen a la nostra zona productora, però amb un nivell d'eficàcia molt limitat. En aquest estudi es proposa la integració de diverses eines, algunes d'elles ja es disposen a nivell comercial com els agents de control biològic i el timó vermell, i altres que encara estan en fase de validació comercial com l'aplicació del model que indica el risc de malaltia causada per *Monilinia* spp. Per altra banda, es posarà en pràctica el coneixement acumulat en els últims anys en relació a l'epidemiologia d'aquesta malaltia, que permetrà dur a terme un maneig de la finca amb algunes accions culturals com ara la reducció d'inòcul final i l'embossat dels fruits. Amb tot això, també es treballarà un aspecte vital, la correcta aplicació dels tractaments. Això implica posar especial interès en la maquinària que s'utilitza, així com treballar aspectes que puguin millorar la dispersió del producte a l'interior de l'arbre i a la superfície de la fruita.

02. Materials i mètodes

Es van seleccionar 2 finques de préssec de producció ecològica de les varietats 'Merryl O'Henry' i 'Polleret' de recol·lecció de finals d'agost per assegurar presència d'inòcul al control. En cadascuna d'aquestes finques es van avaluar un total de 6 estratègies:

- 1) Control
- 2) Tractament a base de *B. subtilis* aplicat per calendari 30, 14, 7 i 1 dies abans de la collita
- 3) Tractament a base de timó vermell aplicat per calendari 30, 14, 7 i 1 dies abans de la collita
- 4) Tractament a base de *B. subtilis* aplicat en funció d'un model epidemiològic que indica el risc de malaltia
- 5) Efecte d'embossar la fruita
- 6) Estratègia integrada per l'aplicació de *B. subtilis* per calendari (estratègia 2), realització de pràctiques culturals on 10 dies abans de la collita es va procedir a eliminar els fruits podrits per *Monilinia* spp. presents a la finca, situats a l'arbre i al terra, revisió i regulació exhaustiva de la maquinària de polvorització, aplicació dels tractaments de camp a 2000 L/ha, realització de poda d'estiu entre 30-45 dies abans de la collita i, finalment, la incorporació d'un producte mullant en cadascuna de les aplicacions.

Al moment de la collita es va determinar la presència de *Monilinia* spp. a camp en 4 arbres seleccionats a l'atzar de cadascuna de les zones on es van aplicar les diferents estratègies. A més, es van mostrejar 100 fruits sans de cadascun dels arbres avaluats i es van conservar a 20 °C i 85 % d'humitat relativa (HR) durant 7 dies. Després de 5 i 7 dies a 20 °C es va determinar la presència de fruits afectats per *Monilinia* spp., així com els fruits afectats per altres patògens causants de malaltia. Els resultats es van expressar com a percentatge de fruits podrits.

03. Resultats

En primer lloc comentar que les condicions climatològiques de la campanya 2016 van ser molt seques, el que explicaria que per a l'estratègia 4, només en un cas va saltar l'alerta del model que indica risc d'infecció per *Monilinia* spp., per al camp de 'Merryl O'Henry', i per tant, només es va fer una aplicació en base al model epidemiològic. Per al camp de la varietat 'Polleret' no es va aplicar cap tractament en base al model i per aquest motiu, el tractament control va coincidir amb el tractament en base al model.

Resultats a camp

Els resultats obtinguts en l'avaluació que es va dur a terme a camp, en el moment de la collita, van mostrar que la incidència de malaltia determinada per a la varietat 'Merryl O'Henry' va ser inferior al 3 % i no es van observar diferències significatives entre les diferents estratègies avaluades, inclòs el control (no es

mostren aquests resultats). Per al cas de la finca de 'Polleret', la incidència de malaltia al moment de la collita va ser del 0 %.

Resultats en postcollita

Destacar que el principal patògen causant de malaltia identificat en ambdós varietats avaluades va ser *Monilinia* spp., essent la presència de *Rhizopus* spp. molt baixa i inferior al 2 % (Fig. 1). Per a la varietat de préssec 'Merryl O'Henry' es va observar que 3 de les estratègies avaluades van disminuir significativament la incidència de fruits afectats per *Monilinia* spp. en comparació del control (Fig. 1A). En un primer nivell d'efectivitat, l'estratègia basada en aplicar el producte a base de *B. subtilis* per calendari, i la basada en un control integrat (estratègia 6) van reduir significativament en un 31 i un 43 % respectivament la incidència de malaltia respecte al control (78 % d'incidència de fruits afectats per *Monilinia* spp.). L'estratègia basada en embossar la fruita va ser la més efectiva, reduint en un 88 % la incidència de fruits afectats per *Monilinia* spp., en comparació del control. No obstant, les estratègies basades en l'aplicació del timó vermell per calendari o *B. subtilis* aplicat en base al model que indica risc de malaltia (estratègies 3 i 4, respectivament) no van ser efectives per al control de la malaltia. Per a la varietat 'Polleret', només 2 estratègies van reduir significativament la incidència de fruits afectats per *Monilinia* spp., l'estratègia integrada i l'estratègia basada en embossar la fruita, reduint la incidència de malaltia en un 43 i 91 %, respectivament, en comparació del control (42 % d'incidència de fruits afectats per *Monilinia* spp.) (Fig. 1B). Destacar que, de la mateixa manera que per a la varietat anterior, l'estratègia basada en embossar la fruita va ser la més efectiva en reduir el nombre de fruits afectats per *Monilinia* spp.

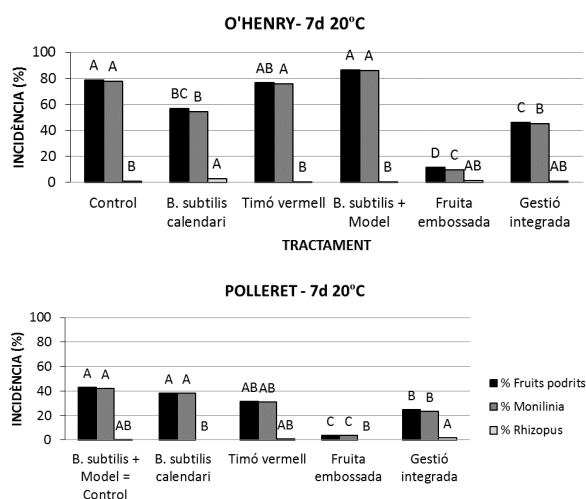


Figura 1. Incidència de fruits afectats de la varietat 'Merryl O'Henry' (A) o 'Polleret' (B) totals, per *Monilinia* spp. o *Rhizopus* spp. en funció de l'estratègia de control aplicada. La fruita es va conservar 7 dies a 20 °C i 85 % d'HR. Per a cadascuna de les sèries, els tractaments amb lletres diferents són estadísticament diferents acord amb el test LSD Student's ($\alpha < 0.05$).

En relació a l'estratègia 6, es va valorar l'efecte d'augmentar el volum del brou de tractament de 1000 a 2000 L/ha. Es van seleccionar 4 arbres a l'atzar de la zona corresponent a l'estratègia 2 (aplicació del producte *B. subtilis* a 1000 L/ha) i 4 arbres de l'estratègia 6 (aplicació de *B. subtilis* a 2000 L/ha). Per a cada arbre es va seleccionar un fruit de l'interior i un de l'exterior, i a cada fruit es va disposar 4 papers hidrosensibles, 1 per a cada direcció. Es va observar que la superfície mullada amb l'aplicació de 1000 L/ha es va situar en el rang 12-18 % d'àrea coberta, nivells que en producció convencional s'accepten com a vàlids. Cal destacar que el fruit més mullat va ser el de l'exterior de l'arbre, i dins d'aquest, la cara més propera al pas de l'atomitzador (Fig. 2). Aquestes diferències ja no es van observar en el cas d'aplicar 2000 L/ha, ja que tots els papers hidrosensibles es van mullar completament, independentment de la seva situació.

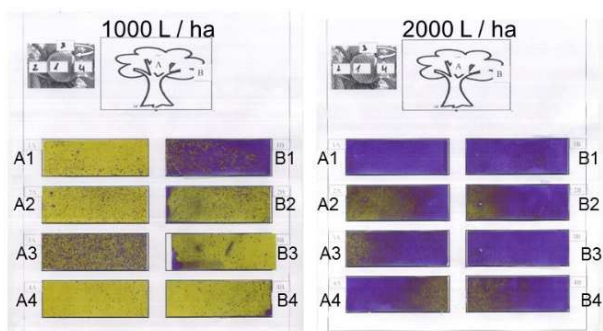


Figura 2. Papers hidrosensibles obtinguts en funció del volum de brou aplicat (1000 L/ha a l'esquerra i 2000 L/ha a la dreta), posició del fruit dins de l'arbre (A a l'interior i B a l'exterior) i la cara del fruit (1 la cara més propera al pas de l'atomitzador, 3 la cara oposada a la 1, i 2 i 4, les dos laterals)

En general, però més específicament en producció ecològica, una bona estratègia de control ha d'incloure productes efectius per al control de la malaltia, però sempre acompanyats d'una filosofia de treball que integri totes les eines disponibles per a un bon maneig de les finques així com l'optimització dels equips d'aplicació.

04. Conclusions

Fruit de l'execució d'aquest estudi, s'han pogut extreure les següents conclusions:

- Les estratègies basades en l'aplicació de *B. subtilis* en funció del model epidemiològic i l'aplicació de timó vermell aplicat per calendari, no van ser efectives.
- La pràctica basada en embossar la fruita va ser molt efectiva per al control de la malaltia, on es va reduir el nombre de fruits podrits per *Monilinia* spp. al voltant d'un 90 %, en ambdós camps avaluats.
- L'estratègia basada en l'aplicació del producte *B. subtilis* per calendari va ser relativament efectiva per al control de la malaltia, quan es va incloure dins d'una estratègia de control integrada més àmplia.
- Augmentar el volum del brou a tractar de 1000 a 2000 L/ha va millorar la dispersió del brou de manera homogènia a la superfície de la fruita independentment de la situació del fruit dins de l'arbre, cobrint totes les parts dels fruits.

En general, però més específicament en producció ecològica, una bona estratègia de control ha d'incloure productes efectius per al control de la malaltia, però sempre acompanyat d'una filosofia de treball que integri totes les eines disponibles per a un bon maneig de les finques, així com l'optimització dels equips d'aplicació.

La pràctica basada en embossar la fruita va ser molt efectiva per al control de la malaltia, on es va reduir el nombre de fruits podrits per *Monilinia* spp. al voltant d'un 90 %, en ambdós camps avaluats.

Autors/es:

Carla Casals, Francesca Montull, Daniel Lastrada i Josep Usall
IRTA
A/e: josep.usall@irta.cat