

**RESUM**

Les podridures verda i blava, els agents causals de les quals són els fongs fitopatògens *Penicillium digitatum* (Pers.: Fr.) Sacc. i *Penicillium italicum* Wehmer, respectivament, són les responsables de grans pèrdues d'importància econòmica en postcollita de cítrics a nivell mundial. A Espanya, en una estació típica, les podridures dels cítrics en postcollita poden arribar al 10% del producte collit. No obstant això, si les condicions són favorables a les malalties, les pèrdues poden assolir el 50%. Actualment, el sector encara depèn de l'ús de fungicides químics sintètics per controlar les malalties de postcollita de fruita fresca en general i de cítrics en particular. Però l'ús d'estos fungicides comporta problemes com la presència de residus químics a la fruita, el desenvolupament de soques de *P. digitatum* i *P. italicum* resistents a estos tractaments i la contaminació del medi ambient per abocament inadequat de caldos fungicides.

Un control adequat de les malalties de postcollita sense la utilització de fungicides convencionals no pot assolir-se amb una sola estratègia de control, sinó que cal considerar tots els factors que influïxen en la incidència. En este sentit, el control integrat no contaminant de malalties de postcollita (CINCEP) és una estratègia global, que té en compte l'epidemiologia de la malaltia i tots els factors de precollita, collita i postcollita per a incidir sobre ells de forma combinada per a reduir les pèrdues econòmiques. Basant-se en la problemàtica anterior i en un context de CINCEP, l'objectiu general de la present tesi doctoral va ser aprofundir en el coneixement d'alguns factors d'incidència de malaltia i buscar estratègies alternatives no contaminants per al control en postcollita de les podridures verda i blava dels cítrics.

Primerament es va determinar l'efecte de la desverdització comercial amb etilè, en les condicions espanyoles, en la susceptibilitat del fruit i el desenvolupament de les podridures verda i blava en mandarines 'Clemenpons', 'Clemenules' i 'Nova', i taronges 'Navelina' de recol·lecció primerenca, així com també l'efecte en els atributs de qualitat d'estos cultivars d'alta importància econòmica (capítol 1). La desverdització comercial amb 2 mL L<sup>-1</sup> d'etilè a 21°C i 95-100% HR durant 3 dies, no va tindre efecte en la susceptibilitat

dels fruits a les podridures verda i blava en els cultivars de cítrics desverditzats, inoculats unes 2 h després amb *P. digitatum* o *P. italicum* i incubats a 20°C i 90% HR durant 7 dies; i tampoc va tindre efecte en la incidència de les podridures quan els fruits es van desverditzar unes 2 h després de la inoculació fúngica i es van emmagatzemar a 20°C i 90% HR durant 7 dies o a 5°C i 90% HR durant 14 dies. En canvi, va incrementar la severitat de les podridures, però només en fruits amb un índex de color inicial de la pell relativament alt. D'altra banda, amb l'excepció del color, la desverdització no va afectar de manera general als atributs de qualitat externa i interna dels fruits.

Com una alternativa al control químic convencional, es van avaluar tractaments de postcollita en aplicacions preventives i curatives amb inductors químics seleccionats per la seua capacitat general per induir resistència en plantes (capítol 2). Es van assajar en proves primàries de selecció *in vivo* distintes concentracions de silicat de sodi (SSi), àcid 2,6-diclorisonicotínic (INA), àcid  $\beta$ -aminobutíric (BABA), benzotriazol (BTH), àcid salicílic (SA), àcid acetil salicílic (ANSA) i la proteïna Harpin. Només els quatre primers d'estos set compostos a les concentracions respectives de 1000, 0,03, 0,3, i 0,9 mM, van reduir significativament les podridures verda i blava en taronges 'València' o 'Lanelate' inoculades unes 2 h després del tractament i incubades a 20°C durant 7 dies. SSi a 1000 mM va ser el tractament més eficaç per previndre les podridures, però va ser descartat per la presència de residus en la pell del fruit i els consegüents riscos de producció de fitotoxicitat. Els inductors químics no van tindre activitat curativa contra les podridures quan els patògens es van inocular 24 h abans del tractament.

Es va avaluar també l'activitat preventiva i curativa de tractaments de postcollita amb silicat de potassi (PSi) (capítol 3). En proves primàries de selecció *in vivo*, tractaments preventius amb PSi a 90 mM, van reduir la incidència de les podridures verda i blava fins a un 52% en taronges emmagatzemades a 20°C durant 6 dies. Un temps de 2 h entre este tractament i la inoculació de *P. digitatum* va reduir significativament la incidència i la severitat de la podridura verda, mentres que amb temps de 24, 48, 72 i 96 h la reducció no va ser significativa. En assajos d'influència espacial, este tractament no va

tindre la capacitat per a induir resistència sistèmica en la pell del fruit contra *P. digitatum* perquè no va haver-hi control en ferides inoculades localitzades a 10, 20 o 30 mm de distància del punt d'aplicació del tractament. La millors condicions de tractament amb PSi a 90 mM en solucions aquoses van ser una temperatura de 20°C i un temps d'immersió de 60 s, que van reduir la incidència i la severitat de les podridures fins a un 50% en taronges 'Lanelate' emmagatzemades a 20°C durant 7 dies. Una temperatura de 50°C i un temps de 150 s no van millorar significativament l'efectivitat del tractament. Els banys seleccionats també van reduir, encara que en menor quantia, les podridures en taronges emmagatzemades a 5°C durant 6 setmanes.

Finalment, es va avaluar la capacitat de control de tractaments de postcollita amb sals sòdiques de parabens, substàncies catalogades com GRAS (Generally Regarded as Safe), incloent el metil paraben sòdic (SMP) (capítol 4), l'etil paraben sòdic (SEP) (capítol 5) i el propil paraben sòdic (SPP) (capítol 6), en espècies i cultivars de cítrics d'importància comercial. SMP a 200 mg, SEP a 80 mg i SPP a 100 mg es van seleccionar en assajos primaris *in vivo* com les concentracions més efectives (reducció d'incidència de fins al 100%) contra les podridures verda i blava en fruits inoculats unes 24 h abans del tractament. Les millors condicions de bany per a estos tractaments van ser una temperatura de 20°C i un temps d'immersió de 60 s. Els tractaments calents a 50°C no van millorar l'efectivitat dels banys respecte a la temperatura ambient. Estos tractaments de bany van ser compatibles i sinèrgics amb dosis baixes d'imazalil a 25  $\mu\text{L L}^{-1}$  (IMZ 25), independentment dels cultivars i de les condicions d'emmagatzemament assajats. Els tractaments combinats de SMP, SEP i SPP amb IMZ 25 van reduir en més del 90% la incidència de les podridures verda i blava en taronges 'València' incubades durant 7 dies a 20°C. El control també va ser satisfactori en taronges 'València' conservades a 5°C durant 8 setmanes.