ATTI Giornate Fitopatologiche
1988, 2, 349-360

TRATTAMENTI ANTIBOTRITICI POST RACCOLTA SU KIWI. CONFRONTO TRA DIFFERENTI METODI DI DISTRIBUZIONE DEI PRODOTTI.

G.IMBROGLINI, L.MARGARITA, A.LEANDRI ed E.CONTE
Istituto Sperimentale per la Patologia Vegetale - Roma

L'Actinidia ha cominciato ad avere un interesse economico in Italia alla fine degli anni sessanta ed e' stato stimato che nel 1986 oltre 8.000 ettari erano ricoperti di actinidieti (Fraccaroli, 1986) e gia' nel 1989 questa superficie sara' raddoppiata con una produzione stimata di 125.000 tonnellate (Cacioppo, 1987),ponendo il nostro paese al secondo posto tra i produttori dopo la Nuova Zelanda.

La favorevole condizione, verificatasi in passato, che la produzione italiana era sul mercato quando cessava quella neozelandese non e' piu' rigidamente rispettata, essendo aumentata la capacita' di conservazione del prodotto neozelandese ed essendo inoltre aumentata la concorrenza degli altri paesi europei. Anche la convinzione che l'Actinidia fosse una specie esente da avversita' parassitarie in Italia, e' purtroppo caduta e pur essendo ancora poche le avversita' biotiche che colpiscono la coltura, e' avvertita la necessita' di ricorrere a trattamenti antiparassitari (Consiglio Superiore-M.A.F.,1986). L'aumentata produzione crea la necessita', inoltre, di una lunga conservazione e pone l'esigenza, per la collocazione del raccolto sui mercati nazionali ed esteri, che il prodotto commercializzato sia qualitativamente ineccepibile (Ugolini, 1986).

Una delle avversita' biotiche che destano attualmente maggiore apprensione per questa coltura e' la Botrytis cinerea, che provoca un rammollimento, a partire dal punto di insersione del peduncolo, osservabile generalmente dopo 1-2 mesi di conservazione. I frutti colpiti sono disgustosi e maleodoranti.

La nostra indagine, che fa seguito ad una precedente volta ad accertare la capacita' di difesa dalla B. cinerea di un dicarbossimidico (Vinclozolin), somministrato in pre-raccolta (Imbroglini. et al, 1986), ha

voluto verificare l'utilita' dei trattamenti antibotritici anche post raccolta e, soprattutto, accertare, se tali trattamenti consentissero di rispettare il limite legale di 3 ppm previsto dalla nostra legislazione sul prodotto al consumo.

L'importanza di tale verifica deriva dal fatto che, a causa dell'attuale alto reddito dell'Actinidia, i Centri di conservazione, non volendo correre alcun rischio di perdere prodotto,(gia' l'1-2% di produzione perduta corrisponde a centinaia di milioni) fanno pressioni per trattamenti anche post raccolta.

La prova e' stata condotta nel 1986 su un quantitativo ridotto di frutta e nel 1987 nelle condizioni pratiche di impiego. L'analisi dei residui ha avuto l'obiettivo di accertare:

1) il quantitativo e l'uniformita' del p.a. depositato sulla frutta nelle varie situazioni operative;

2) la degradazione del prodotto in cella di conservazione;

3) la penetrazione del p.a. all'interno del frutto.

Tali verifiche hanno riguardato sia i trattamenti con la tecnica della doccia che quelli con la termonebulizzazione (aerosol).

PROVA 1986

a) Materiale

I frutti, della cv. Hayward, provenivano da actinidieti di 5-7 anni, allevati a tendone con sesto di impianto di metri 5 x 5, situati nel Comune di Cisterna (Latina). Sull'impianto erano stati fatti tre trattamenti con Vinclozolin (Ronilan 200g/hl): il primo tra la fioritura e la caduta dei petali, il secondo 15 giorni dopo l'allegagione, il terzo 20-30 giorni prima della raccolta, avvenuta dall' 1 al 10 novembre quando il grado rifrattometrico indicava 7,5 - 8,0 gradi Brix. I frutti trattati con termonebulizzazione sono stati gli ultimi raccolti; presentavano 9,0 - 9,5 gradi Brix e erano stati immessi nella cella di conservazione senza prerefrigerazione.

I kiwi, disposti mediamente su 8 strati, erano contenuti in cassoni

di legno delle dimensioni di 102x105x40 cm, riempiti fino a 33 cm di altezza, oppure erano messi in cassette delle dimensioni di 29x49x20 cm.

b) Trattamenti

- Antibotritico distribuito con doccia
- Antibotritico distribuito con termonebulizzatore
- Testimone non trattato in post raccolta

La doccia veniva effettuata con una sospensione di Vinclozolin (Ronilan flowable) ad una concentrazione di 650 ppm di p.a. su frutta contenuta in 4 cassoni sovrapposti o un'equivalente quantita' di cassette. Per la sospensione veniva utilizzata l'acqua di un idrocooler impiegato per portare la temperatura della frutta da 13-15°C a circa 2-3°C prima dell'immagazzinamento in cella frigorifera. La velocita' di avanzamento era di 1 m/min e la frutta rimaneva sotto la doccia per 16 minuti, dopodiche' veniva fatta sgrondare per almeno 10 minuti, immessa nella cella a 2-3 °C con porte aperte e ventilatori in funzione per 48 ore, quindi portata a -0,5°C con una umidita' relativa del 95%. Il trattamento sperimentale e' stato eseguito l'11 novembre. La termonebulizzazione e' stata effettuata il 20 novembre in una camera lunga 14,70 m, larga 7,30 m, alta 8,00 m.

I cassoni e le cassette erano localizzati come illustrato in fig.1. A cella piena il quantitativo di frutta sarebbe stato pari a 1.500 q.

Il termonebulizzatore da 7,5 Kw, costruito dalla societa' Xeda International, sfruttando l'aria calda spinta ad alta velocita', genera, con il liquido utilizzato come disperdente del p.a., una nebbia che riempie la camera di stivaggio della frutta. Il disperdente e' costituito da acqua, glicol propilenico, acido oleico, oleato di potassio e nonilfenoletossilato. Controlli effettuati dall'Istitute de protection et de sureté nucléaire, Département de protection technique, in Francia, hanno accertato per le particelle cosi' prodotte dimensioni comprese tra 1,47 e 3,26 µm. La quantita' di liquido che puo' essere distribuita in un'ora con questa macchina e' di 12-15 litri con una immissione di aria di

fig.1-Posizione dei cassoni e delle cassette nella prova aerosol 1986.

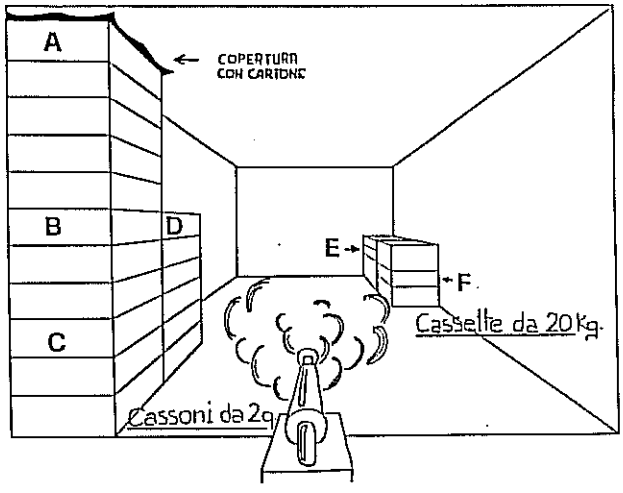
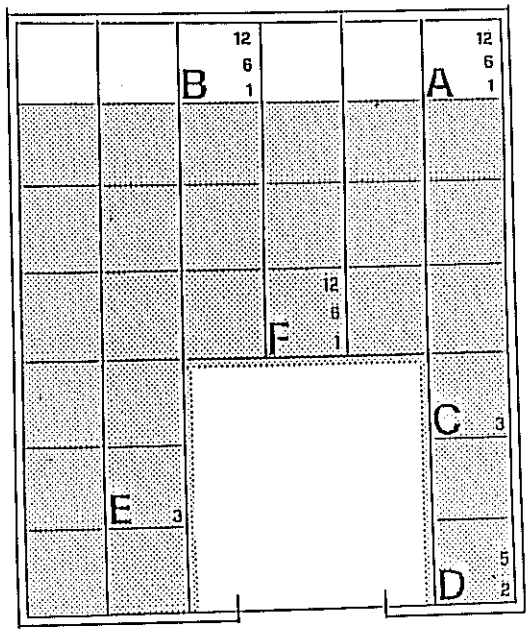


fig.2-Punti di campionamento nella prova aerosol 1987.

▒ zona ricoperta con cartoni



circa 60 mc. La temperatura nella camera di nebulizzazione dell'apparecchio viene mantenuta automaticamente (dosando l'afflusso di liquido) sui 180 °C. La temperatura della cella era al momento del trattamento di 0,7 °C e quella interna dei frutti di 1,5 °C.

Per la prova sono stati distribuiti 12 litri di sospensione al 6% di Vinclozolin, quantitativo risultato da calcoli teorici tra spazi pieni e vuoti da ricoprire. La ventilazione, sospesa durante il trattamento, e' stata riaccesa 10 ore dopo e la cella e' stata predisposta per una temperatura di 0,5 °C ed una umidita' relativa del 95%.

c) Campionamento per i controlli

Per l'analisi dei residui sono stati presi campioni sia sopra che all'interno di ciascuno dei 4 cassoni sovrapposti, che avevano subito il trattamento a doccia e che sono stati conservati in cella nella stessa posizione in cui erano stati trattati. Con le stesse modalita' sono stati prelevati campioni da diverse posizioni dei cassoni o cassette nella cella trattata con aerosol, come indicato in fig.1.

I prelievi sono stati fatti 24 ore dopo il trattamento,a 10, 30 e 60 giorni.

In aprile e maggio 1987 sono stati contati i frutti visibilmente malati in campioni prelevati dal testimone , dal trattamento con doccia e da quello con aerosol. Ogni campione, costituito da 100 frutti, proveniva da quattro produttori diversi.

d) Analisi dei residui

Il campione di laboratorio e' stato ottenuto omogeneizzando 6 frutti interi e la determinazione del p.a. e' stata effettuata per via gas cromatografica con rivelatore a cattura di elettroni dopo estrazione con etere di petrolio (Imbroglini et al., 1984). Per la ricerca dei residui all'interno dei frutti (6 per analisi), questi sono stati sbucciati in modo da asportare uno strato di buccia il piu' uniforme possibile ed evitando che la parte esterna della buccia stessa tornasse a contatto con

la polpa

PROVA 1987

a) Materiale

I frutti provenivano dalle stesse zone dell'anno precedente ed avevano subito lo stesso trattamento in campo; presentavano un grado Brix di 7,5 - 8,0 sia quelli lasciati come testimone, che quelli trattati con doccia o termonebulizzazione. I trattamenti sono stati fatti su frutta raccolta nella seconda decade di novembre.

La cella impiegata per la termonebulizzazione aveva le dimensioni: larghezza 7m, lunghezza 8m, altezza 8m ed era completamente riempita con 396 cassoni che contenevano un totale di circa 1.000q. di kiwi.

b) Trattamenti

Per la doccia e' stato usato lo stesso sistema dell'anno precedente; per la termonebulizzazione sono stati distribuiti 15 litri di sospensione di Vinclozolin al 6% il che equivale a 9 ppm riferito al quantitativo di frutta. Calcolando una resa del 20-30% (considerando le superfici non utili come pareti della cella, cassoni, etc.) il quantitativo distribuito avrebbe dovuto lasciare sui frutti un deposito iniziale intorno a 2-3 ppm.

c) Campionamento

I campioni di frutta trattata sono stati prelevati con le stesse modalita' dell'anno precedente. Per la prova con aerosol sono stati presi campioni dalle posizioni indicate in fig.2. Controlli sullo stato fitosanitario verranno fatti a fine conservazione.

RISULTATI E DISCUSSIONE

1) Efficacia del trattamento post raccolta

I rilievi fitopatologici sulla prova 1986 hanno dato un grado di attacco da B.cinerea del 3% sul testimone contro l'1% sui frutti trattati,

ma senza differenze significative tra doccia e termonebulizzazione.

I kiwi trattati con aerosol sono risultati, all'uscita della cella, piu' maturi, ma erano stati immagazzinati con un grado Brix superiore.

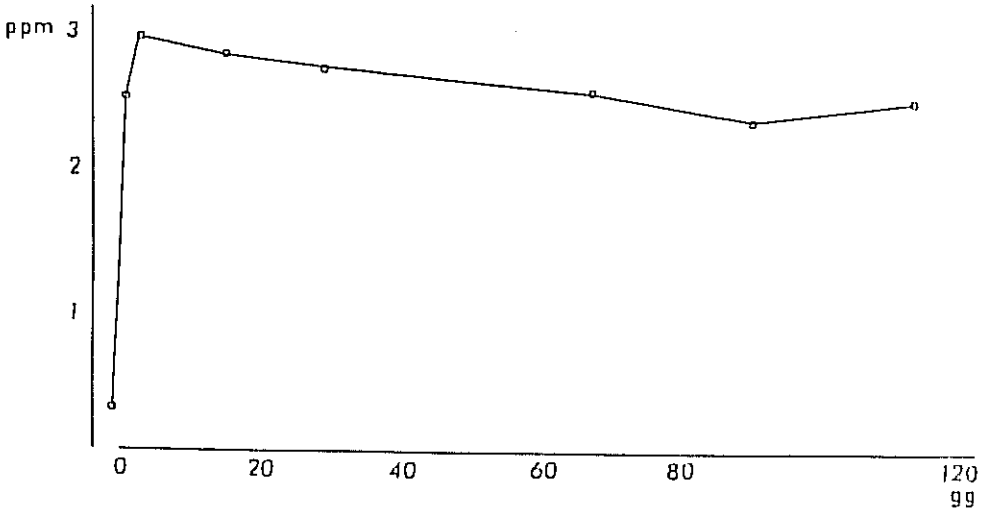
E' nostra intenzione, oltre che valutare i risultati della prova piu' ampia fatta nel 1987, verificare l'utilita' del trattamento post raccolta, su prove in corso, su frutta proveniente da una zona a maggior rischio per l'attacco da Botrytis cinerea.

2) Residui- a) 1986

E' stato fatto un controllo della omogeneita' della distribuzione di fitofarmaci ottenuta con i trattamenti a doccia ed aerosol; i risultati sono riportati nelle tabelle 1 e 2. Controlli effettuati prima del trattamento avevano dato un residuo medio di 0,3 ppm.

Per lo studio della curva di degradazione del vinclozolin in cella di conservazione e' stato seguito nel tempo un campione di 300 frutti prelevati dal fondo di un cassone trattato con doccia; i risultati (media di 3 analisi) sono riportati nella Fig.3.

Fig.3 - Degradazione del vinclozolin in cella figorifera



Tab.1 - Residui di vinclozolin (in ppm) con trattamento a doccia dopo 24 ore (1986)

Campione		1	2	3	4
pila 1	sopra	1,1	1,2	1,3	1,2
	sotto	2,4	1,7	2,0	2,1
pila.2	sopra	1,1	1,3	1,4	1,4
	centro	1,6	1,8	2,0	2,4
	sotto	2,8	2,5	2,5	2,6

I numeri 1-2-3-4 si riferiscono, dall'alto in basso, alla posizione dei cassoni nella pila durante la doccia, posizione che e' rimasta invariata anche in cella di conservazione.

Tab.2 - Residui in ppm di vinclozolin con trattamento aerosol (1986)

Campione		24 ore	3 gg	15 gg	60 gg
A"	sopra	1,1	1,3	1,7	1,4
	centro	1,9	1,4	1,5	1,6
B	sopra	2,5	2,6	2,9	2,7
	centro	2,0	2,3	2,3	2,2
C	sopra	2,8	2,5	2,4	2,5
	centro	2,0	1,8	2,2	2,0
D"	sopra	3,4	3,5	3,3	3,4
	centro	1,3	2,4	1,5	1,7
E	sopra	2,4	1,7	2,6	2,2
	centro	2,2	1,8	1,9	2,0
F	sopra	2,2	2,4	2,3	2,3
	centro	2,0	2,0	2,0	2,0

A" - cassone in alto coperto sopra e parzialmente ai lati

D" - pila corta scoperta (vedi fig.1)

La sbucciatura dei frutti, per il controllo dei residui su buccia e polpa separati, ha fornito un rapporto polpa-buccia di circa 10:1. I risultati delle analisi sono riportati in tab.3.

Tab.3 - Residui di Vinclozolin in ppm su buccia e su polpa (trattamento con doccia e con aerosol).

DOCCIA				
Campione	1	2	3	4
Buccia	7,71	6,75	3,78	12,31
Polpa	0,12	0,10	0,15	0,19
Rapporto B/P	65:1	67:1	25:1	65:1

AEROSOL				
Campione	1	2	3	4
Buccia	6,48	8,06	4,42	11,7
Polpa	0,03	0,04	0,04	0,11
Rapporto B/P	216:1	201:1	110:1	106:1

Il confronto fra le medie dei rapporti dei residui ritrovati sulla buccia e nella polpa relativi ai due trattamenti ha evidenziato significativita' al Test di Duncan per probabilita' sia del 95% che del 99%.

b) 1987

I residui di vinclozolin conseguenti al trattamento con doccia sono riportati in tab.4 e quelli relativi al trattamento con aerosol sono riportati in tab. 5. I campionamenti di questa seconda prova sono stati fatti sui cassoni indicati in fig.2.

Tab.4 - Residui di vinclozolin (in ppm) con trattamenti a doccia a 24 ore (1987)

Campione		1	2	3	4
pila 1	sopra	1.0	1,6	1,8	1,4
	sotto	2.0	2,3	2,2	2,1
pila 2	sopra	1,3	1,6	2,0	1,6
	sotto	1,7	1,9	2,1	2,1
pila 3	sopra	1,5	1,2	1,5	1,6
	sotto	2,3	2,2	2,0	2,3

I numeri 1-2-3-4 si riferiscono, dall'alto in basso, alla posizione dei cassoni nella pila durante la doccia, posizione che e' rimasta invariata anche in cella di conservazione.

Tab.5 - Residui di vinclozolin (in ppm) con trattamento aerosol (1987)

Campione	I prelievo 24/XI		II prelievo 3/XII		III prelievo 18/XII	
	sopra	centro	sopra	centro	sopra	centro
1A	2,4	0,6	2,1	0,4	2,2	1,0
6A	1,7	1,2	2,2	1.2	1,8	0,9
12A	4,8	2,9	3,9	2,3	4,6	2,5
1B	2,3	1,1	1,4	0,5	1,2	0,6
6B	1,9	0,7	1,5	0,6	1,8	0,8
12B	4,2	3,1	3,5	2,6	4,0	3,2
3C	1,7	0,9	1,7	0,5	2,0	0,9
2D	1,7	0,9	2,6	1,4	2,0	0,5
5D	1,9	1,1	2,6	1,2	2,3	1,6
3E	1,1	0,5	0,9	0,4	0,6	0,4
1F	0,9	0,3	1,1	0,3	0,9	0,5
6F	1,1	0,3	1,3	0,2	0,8	0,5
12F	3,1	1,2	1,7	1,5	1,6	1,1

Per quello che riguarda la omogeneita' della distribuzione del fitofarmaco, i dati analitici indicano una maggiore uniformita' per il trattamento a doccia, almeno rispetto alla prova del 1987.

Quanto alla diversa entita' dei residui sui frutti posizionati in alto o in basso nel cassone, si ha praticamente una inversione tra i dati ottenuti con la doccia (piu' elevati in basso) e quelli ottenuti con l'aerosol (piu' consistenti nello strato superiore), come era nelle aspettative. Non si nota invece differenza tra i cassoni trattati con doccia in funzione della loro posizione nella pila, il che, a nostro avviso, e' da attribuire all'influenza che puo' avere il passaggio di

liquido da un frutto all'altro (si tratta di un frutto dotato di fitta peluria) piuttosto che l'effetto dello sgrondamento iniziale da un cassone all'altro.

Il trattamento aerosol e' sicuramente piu' economico in quanto si puo' effettuare direttamente in cella di conservazione, non richiede lo smaltimento della soluzione residua e non bagna la frutta per cui non crea la necessita' di asciugatura.

Le due prove con aerosol hanno pero' dato risultati diversi per quello che riguarda l'entita' di deposito di fitofarmaco. Nel 1986, avendo operato con cella quasi vuota, si e' avuta una distribuzione paragonabile a quella della doccia; nel 1987, in cui si e' operato in una cella completamente piena e senza spazio alcuno tra una pila e l'altra, e' stato riscontrato un deposito di fitofarmaco al disotto delle aspettative nella massa dei frutti, con eccezione dello strato superiore dei cassoni in alto e non coperti, dove il residuo, invece e' risultato piuttosto elevato.

Il trattamento con aerosol ha determinato in ogni caso una minore penetrazione del fitofarmaco all'interno del frutto.

CONCLUSIONI

I dati sui residui delle prove fin qui condotte per il trattamento post raccolta su kiwi inducono ad ipotizzare alcuni accorgimenti per la tecnica della termonebulizzazione: e' necessario coprire il cassone posto alla sommita' di ciascuna pila onde evitare residui al di sopra del limite previsto dalla legislazione italiana ed e' opportuno che le pile di cassoni non siano compattate le une alle altre, in modo da consentire una maggiore circolazione delle particelle nebulizzate.

Ulteriori prove dovranno anche verificare il tipo di degradazione che avviene tra l'uscita dalla conservazione e la commercializzazione.

Si ringrazia la signorina Sabrina VERDICCHIO per la collaborazione alla parte analitica.

RIASSUNTO

In due prove condotte nel 1986-87 su Kiwi provenienti dalla zona di Latina e' stata sperimentata la validita' dei trattamenti antibotritici post-raccolta. Il fitofarmaco (Vinclozolin) e' stato distribuito con la tecnica della doccia e della termonebulizzazione. Il controllo dei residui ha consentito di accertare una sostanziale equivalenza tra i due metodi per il quantitativo del principio attivo depositato, anche se la termonebulizzazione merita qualche ulteriore accorgimento: copertura di tutti i cassoni in alto (per evitare eccesso di residui) e distanziamento tra le pile per ottenere una migliore circolazione all'interno della massa.

SUMMARY

ANTIBOTRITIC TREATMENTS ON KIWI FRUITS IN POST HARVEST. COMPARISON BETWEEN TWO DIFFERENT APPLICATION METHODS.

In a two year supervised trial carried out in 1986-1987 on Kiwi fruits coming from the Latina area the validity of post-harvest antibotritic treatments was investigated . The plant curative (vinclozolin) was applied to the Kiwi fruits by means of the "drencher" or "aerosol" techniques. The residue control permitted the verification of a substancially equivalent behaviour between the two methods, even if the aerosol method deserves some further studies: covering of all the top bins (to avoid too much residue) and increasing the distance between the piles to obtain better circulation of the fog inside the blocks.

BIBLIOGRAFIA

BAULAUD D., J.C. CHOUARD, (1987). Caractérisation de la granulometrie des aérosols émis par un thermonébuliseur. Rapport de l'Institut de Protection et de Sureté Nucléaire Département de Protection Technique. Fontenay aux Roses. France.

CACIOPPO O., (1987). Quale futuro per il kiwi?. L'Informatore Agrario, 45, 59-66.

CONSIGLIO SUPERIORE, Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, (1986). Studio conoscitivo sull'Actinidia in Italia.

FRACCAROLI S., (1986). Situazione ed orientamenti sulla coltura dell'Actinidia in Italia. In "L'Actinidia in Italia", Agricoltura Ricerca, 1-10.

IMBROGLINI G., LEANDRI A. e CONTE E., (1984). Ricerca sulla degradazione del Vinclozolin sulla Vite nel Lazio. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Patologia Vegetale, 9, 81-95.

IMBROGLINI G., LEANDRI A., MARGARITA L., CONTE E., (1986).Trattamenti antibotritici in pre raccolta con Vinclozolin su Actinidia. Andamento dei residui. Annali Istituto Sperimentale per la Patologia Vegetale, 11, 85-93.

UGOLINI A., (1986). Avversita' ambientali e parassitarie. Difesa fitosanitaria.In "L'Actinidia in Italia", Agricoltura Ricerca, 85-92.