

PROTEZIONE ANTIOIDICA A BASSO IMPATTO AMBIENTALE SU MELONE D'INVERNO

G. CAMPANELLI¹, I. CAMELE², V. FERRARI¹, G. VIGGIANI³, G. MENNONE⁴,
C. MENNONE⁴, G. QUINTO⁴, V. CANDIDO³

¹ CRA-ORA - Via Salaria, 1, 43030 Monsampolo del Tronto (AP)

² Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro Forestali, Università degli Studi della Basilicata - Viale dell'Ateneo Lucano, 10, 85100 Potenza

³ Dipartimento di Scienze dei Sistemi Colturali, Forestali e dell'Ambiente

Università degli Studi della Basilicata - Viale dell'Ateneo Lucano, 10, 85100 Potenza

⁴ ALSIA, Azienda Agricola Sperimentale Dimostrativa "Pantanello" - 75010 Metaponto (MT)

RIASSUNTO

Si riportano i risultati di una ricerca biennale, condotta a Metaponto (MT) sulla difesa del melone d'inverno dall'oidio con formulati a basso impatto ambientale. Su 3 cultivar della cucurbitacea sono stati saggiati 2 formulati naturali: un'emulsione acqua-olio contenente farina di *Brassicaceae*, e un prodotto contenente farina di roccia. Essi sono stati confrontati, in condizione di pieno campo, con sostanze attive convenzionali, in presenza di un controllo non trattato. La strategia di difesa convenzionale è risultata la più efficace nel contenimento dell'oidio. Fra i due formulati naturali utilizzati, quello a base di olio e farina di brassicacee ha evidenziato una maggiore attività antioidica. Il fattore varietale si è rivelato importante nel limitare la diffusione del patogeno soprattutto nelle fasi iniziali della coltura. Le analisi molecolari e classiche hanno individuato in *Golovinomyces cichoracearum* l'agente eziologico dell'oidio nelle piante in prova.

Parole chiave: *Cucumis melo* var. *inodorus*, *Golovinomyces cichoracearum*

SUMMARY

MELON POWDERY MILDEW CONTROL USING SUBSTANCES AT LOW ENVIRONMENTAL IMPACT

Results of a two-year research, carried out on melon (*Cucumis melo* L. var. *inodorus* Naud.) at Metaponto (southern Italy) to evaluate the efficacy of two low environmental impact control substances against powdery mildew of cucurbits, are reported. Three melon cultivars were sprayed with an emulsion water-oil containing meal of *Brassicaceae* or rock flour products. The above two low environmental impact substances were compared with conventional fungicides in presence of an untreated control. The results showed that the conventional protection strategy determined a better control of powdery mildew. Between the two natural formulates that one based on oil and meal of *Brassicaceae* exhibited a greater efficiency. The melon cultivar showed to be an important factor to limit the spread of the pathogen, especially in the early stages of the cultivation. Laboratory analyses carried out on infected leaves always confirmed that *Golovinomyces cichoracearum* was responsible of the disease.

Keywords: *Cucumis melo* var. *inodorus*, *Golovinomyces cichoracearum*

INTRODUZIONE

L'oidio del melone impone quasi sempre trattamenti specifici in quanto, pur non essendo una malattia distruttiva, può causare gravi danni alle coltivazioni (Brunelli, 2007). I principali agenti eziologici della fitopatia sono *Golovinomyces cichoracearum* D.C. (sin. *Erysiphe cichoracearum* D.C.) e *Podosphaera xanthii* (Schlechtend.: Fr.) Pollacci (sin. *Sphaerotheca*

fuliginea (Schlechtend.:Fr.) Pollacci) non distinguibili su base sintomatologica. La protezione chimica può contare su una discreta gamma di fungicidi che possono, però, indurre fenomeni di resistenza. È utile, quindi, testare formulati con meccanismi d'azione innovativi che nel contempo abbiano rispetto dell'agroecosistema e tempi di carenza minimi (Camele *et al.*, 2009). L'obiettivo del lavoro è stato quello di valutare l'efficacia, su melone d'inverno, di nuovi formulati commerciali a base di prodotti naturali per il contenimento dell'oidio.

MATERIALI E METODI

La ricerca è stata svolta a Metaponto (MT) nel biennio 2008-2009 presso l'Azienda Agricola Sperimentale "Pantanello". Nel mese di giugno, di entrambi gli anni, è stato effettuato il trapianto del melone (*Cucumis melo* L. var. *inodorus* Naud.) impiegando tre cultivar non resistenti all'oidio: "Amarillo oro", "Fonzy F₁" e "Gialletto Napoletano". Per la protezione antioidica sono state confrontate 3 diverse strategie di lotta in presenza di un testimone trattato solo con acqua: 1) tesi convenzionale ("Conv"), alternando diversi formulati sistemici applicati ogni 10-15 giorni; 2) tesi trattata con cabasite ("Cab"), prodotto a base di polvere di roccia bagnabile, applicato alla dose di 1000 g/hl d'acqua, pari a circa 10 kg/ha; 3) tesi biologica, effettuando 5 trattamenti con "TREXP 001", un formulato brevettato (Rongai *et al.*, 2006) a base di un'emulsione acqua-olio e contenente farina di brassicacee, applicato alla dose di 1400 ml d'olio + 200 g di farina per hl con un volume di acqua variabile da 272 a 429 L/ha. Per valutare la diffusione dell'oidio, ad intervallo settimanale, sono stati effettuati rilievi visivi su campioni rappresentativi di foglie (30 foglie derivate da 5 foglie/piante per 6 piante/parcella) assegnando un punteggio secondo una scala di valutazione variabile da 0 a 4 suddivisa in 5 classi di gravità (0 = assenza di oidio sulle foglie; 1 = dall'1 al 25% della superficie fogliare infetta; 2 = dal 26 al 50% della superficie fogliare infetta; 3 = dal 51 al 75% della superficie fogliare infetta; 4 = dal 76 al 100% della superficie fogliare infetta). Al fine di accertare l'agente eziologico dell'oidio sul melone in prova sono state effettuate osservazioni microscopiche dei conidi presenti sulle foglie infette, dopo colorazione con KOH al 3%, e prove di PCR con i primer ITS4/ITS5 (White *et al.*, 1990) seguite dal sequenziamento degli ampliconi ottenuti. Le raccolte sono state effettuate dal 27/08 al 10/09, nel primo anno, e dall'11/08 al 2/09, nel secondo. Ad ogni raccolta sono stati rilevati i parametri quantitativi e qualitativi della produzione.

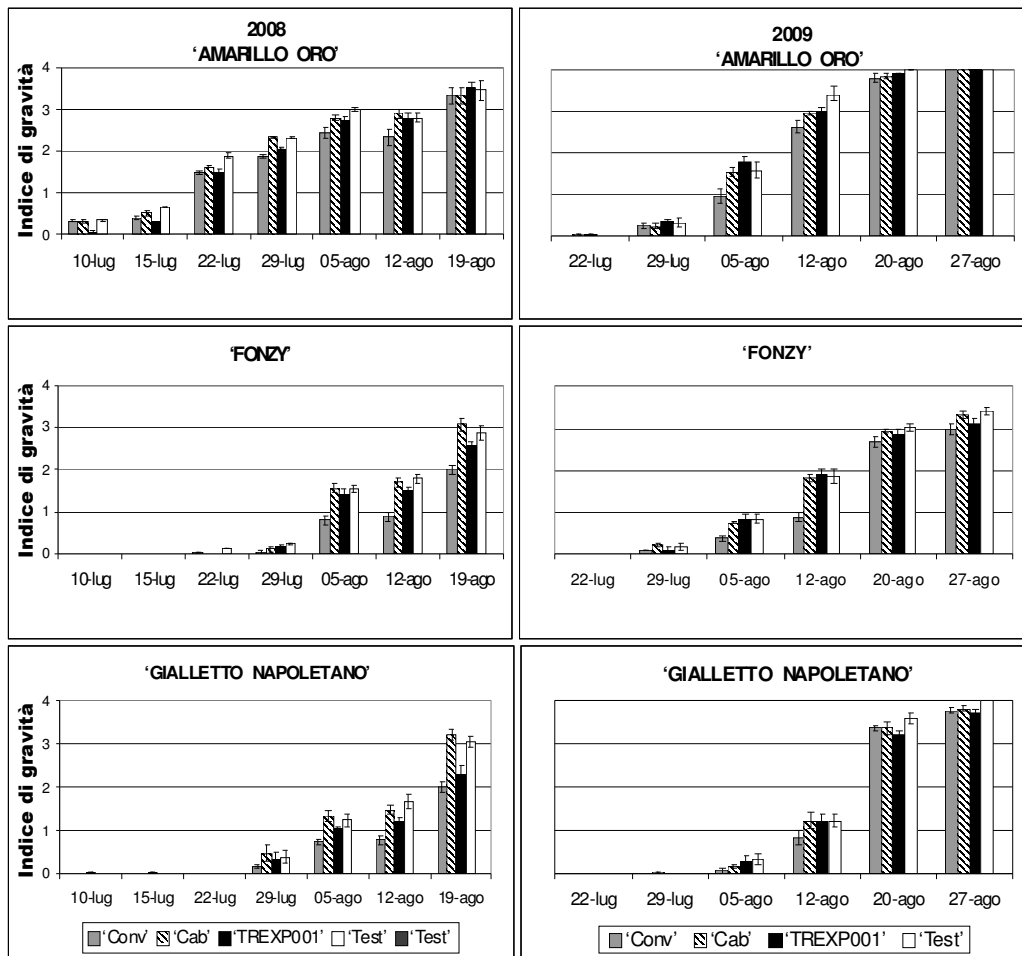
L'elaborazione statistica è stata eseguita sottoponendo i dati sulla gravità dell'attacco oidico all'analisi della varianza e per le singole tesi è stato calcolato l'errore standard della media.

RISULTATI

Nel primo anno di prova la presenza dell'oidio è stata accertata a partire dal 10 luglio soltanto su "Amarillo oro" (figura 1). L'attacco della crittogama era statisticamente inferiore nella tesi "bio" rispetto a tutte le altre. Nel rilievo successivo, "Fonzy" e "Gialletto Napoletano" non erano ancora state interessate dalla malattia, mentre sulle foglie di "Amarillo oro" l'oidio aveva raggiunto un'intensità di attacco compreso tra 0,65 del testimone e 0,31 della tesi biologica ("TREXP 001"). Le piante delle parcelle trattate con cabasite e quelle della tesi convenzionale presentavano una gravità d'attacco significativamente inferiore rispetto a quelle del testimone. Dal 22/07 al 19/08 la gravità della malattia è progressivamente aumentata in "Amarillo oro" fino a raggiungere, nell'ultimo rilievo, un valore prossimo a 4 senza differenze significative tra le diverse strategie di difesa ed il testimone. Dal 22/07 al 12/08 la tesi convenzionale ha sempre presentato una gravità statisticamente inferiore a tutte le altre tesi; la tesi "Cab" è risultata statisticamente simile al testimone mentre la tesi biologica ha riportato una gravità quasi sempre inferiore. Su "Fonzy" e "Gialletto Napoletano" le

infezioni di oidio hanno raggiunto valori apprezzabili soltanto a partire dal 05/08 ed inoltre, su queste due cultivar, il patogeno si è diffuso meno rapidamente rispetto a quanto avvenuto su “Amarillo oro”, tanto che nell’ultimo rilievo (19/08), l’indice di gravità ha raggiunto valori di circa 3 in assenza di trattamenti antioidici.

Figura 1. Gravità dell’attacco oidico⁽¹⁾ in relazione alle strategie di difesa messe in atto su tre cultivar di melone allevate in pieno campo in due annate



(1) Le barre riportate su ogni istogramma indicano l’errore standard della media

I risultati conseguiti nel secondo anno di prova hanno sostanzialmente confermato quelli ottenuti nell’anno precedente (figura 1). In particolare, la strategia di lotta che utilizzava prodotti convenzionali si è dimostrata la più efficace nel contenere gli attacchi di oidio su tutte e tre le cultivar in prova soprattutto nelle prime fasi della coltura. La cabasite ha mostrato valori di attacco paragonabili a quelli ottenuti dal testimone non trattato su “Fonzy” (rilievi del 5 e 12 agosto) e “Gialletto Napoletano” (rilievo del 12 agosto), mentre risultati migliori sono stati osservati su “Amarillo oro” sul quale, in particolare nel rilievo del 12 agosto e, su

“Gialletto Napoletano” nel rilievo del 5 agosto, ha mostrato qualche efficacia contro l’oidio seppure inferiore a quella ottenuta con i prodotti convenzionali. “TREXP001” ha mostrato efficacia di azione nel rilievo del 12 agosto contro l’oidio quando utilizzato su “Amarillo oro” mentre, nelle altre due cultivar in prova, l’indice di attacco è risultato simile a quello del testimone non trattato. Nell’ultimo rilievo “TREXP001” ha mostrato risultati migliori nel controllo dell’oidio sia rispetto a cabasite che ai prodotti convenzionali quando utilizzato su “Gialletto Napoletano” mentre, quando utilizzato su “Fonzy”, è risultato più efficace nel controllo della fitopatia rispetto a cabasite ma leggermente meno efficace rispetto ai prodotti convenzionali. L’efficacia dei trattamenti su “Amarillo oro” nei rilievi del 20 e 27 agosto è apparsa sostanzialmente simile fra i vari prodotti testati ed al testimone non trattato. Anche nel 2009 “Amarillo oro”, è risultata maggiormente sensibile all’oidio fra le cultivar in prova.

Le osservazioni microscopiche delle foglie infette non hanno mai evidenziato la presenza di cleistoteci. Per quanto riguarda l’identificazione dell’agente eziologico della malattia, i conidi sono risultati privi di corpi fibrosinici quando osservati al microscopio ottico dopo colorazione con KOH al 3%. Le prove di amplificazione con i primer ITS4/ITS5 hanno prodotto ampliconi di circa 600 pb i quali sono stati sequenziati. Le sequenze ottenute sono risultate uguali fra di loro e strettamente correlate (99%) con quelle di *G. cichoracearum* presenti in banca dati (GenBank EU233820, DQ384609) utilizzando il programma BLAST (Altschul *et al.*, 1997). Nessun amplificato è stato ottenuto quando il DNA è stato estratto da melone sano o, quando al DNA è stata sostituita acqua distillata sterile.

In entrambi gli anni la risposta produttiva della coltura è stata influenzata significativamente sia dai trattamenti antioidici che dal genotipo (dati non riportati). In particolare, rispetto al controllo non trattato, la strategia convenzionale di lotta ha comportato un incremento medio (nelle tre cultivar) della produzione commerciabile pari al 32% e al 28%, rispettivamente, nel primo e nel secondo anno; con l’impiego del “TREXP001” detti incrementi sono risultati più contenuti e pari al 14 ed al 19%. I livelli produttivi registrati nella tesi trattata con la cabasite sono risultati più contenuti. I trattamenti con cabasite hanno determinato, rispetto al controllo, un aumento significativo (16%) della produzione soltanto nel secondo anno.

Tra le cultivar in prova, “Fonzy” è risultata la più produttiva con 39 e 44 t/ha di frutti commerciabili nei due anni; poco produttiva è risultata, invece, “Amarillo oro” con 15 e 31 t/ha di frutti commerciabili. Mediamente produttiva si è rivelata la cultivar Gialletto Napoletano. I trattamenti antioidici hanno anche influenzato alcuni parametri qualitativi dei peponidi ed, in particolare, i solidi solubili e la sostanza secca della polpa. I valori dei suddetti caratteri sono aumentati significativamente, rispetto al controllo, con l’adozione della strategia di lotta convenzionale e, limitatamente al primo anno, anche con l’applicazione del “TREXP001” mentre i trattamenti con cabasite non hanno sortito alcun effetto. Tra i genotipi l’ibrido “Fonzy” si è distinto per la migliore consistenza della polpa dei peponidi ed ha superato “Gialletto Napoletano” per il contenuto in solidi solubili.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Tra le diverse strategie di lotta in prova, quella convenzionale è risultata la più efficace nel contenere l’oidio in tutte le cultivar di melone, con effetti positivi sulla produzione e sulla qualità dei peponidi. Tra i due prodotti a basso impatto ambientale utilizzati nella prova soltanto “TREXP001” ha contenuto, seppure in parte, gli attacchi di oidio; la sua efficacia è risultata, comunque, significativamente inferiore rispetto a quella fornita dai prodotti convenzionali. La cabasite non ha sortito alcun effetto sulla gravità degli attacchi di oidio ad eccezione dei primi stadi di sviluppo della coltura in “Amarillo oro”. Tra i genotipi a confronto “Amarillo oro” si è confermato particolarmente suscettibile all’oidio, mentre

“Fonzy” e “Gialletto Napoletano” sono in parte sfuggiti agli attacchi del patogeno anche grazie alla brevità del loro ciclo culturale.

Rimane la necessità di individuare sostanze attive che pur efficaci nei confronti dei patogeni da combattere abbiano un basso impatto ambientale. Per evitare facili entusiasmi, resta altresì la necessità di sottoporre tali sostanze ad una rigorosa sperimentazione che possa confermarne eventuali effetti positivi, o al contrario, mostrarne i limiti d'efficacia.

Ringraziamenti

Si esprimono vivi ringraziamenti al Dott. L. Lazzeri del CRA CIN di Bologna ed al dott. G. Patalano della Ditta spa Cereal Toscana per aver fornito il formulato “TREXP01” e alla Dott.ssa N. Ficcadenti del CRA ORA di Monsampolo per aver messo a disposizione la selezione denominata “Gialletto Napoletano” di melone *inodorus*.

LAVORI CITATI

- Altschul S.F., Madden T.L., Schaffer A.A., Zhang J., Zhang Z., Miller W., Lipman D.J., 1997. Gapped BLAST and PSIBLAST: a new generation of protein database search programs. *Nucleic Acids Research*, 25, 3389-3402.
- Brunelli A., 2007. Oidio delle cucurbitacee, quali strategie di difesa. *L'informatore Agrario*, 21, 57-59.
- Camele I., Campanelli G., Candido V., Ferrari V., Viggiani G., 2009. Powdery mildew control and yield response of inodorus melon. *Rivista di Agronomia*, 2, 19-26.
- Rongai D., Cerato C., Lazzeri L., Palmieri S., 2006. Composition for the treatment and/or prevention of attacks by biological agents. *Patent number PCT/IB2006/001700*.
- White T.J., Bruns T., Lee S., Taylor J.W., 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: PCR Protocols: A guide to methods and applications (Innis M.A., Gelfand D.H., Sninsky J.J., White T.J. coord.). Academic Press New York, 315-322.

