

PROVE DI LOTTA CONTRO L'OIDIO DEL CARCIOFO CAUSATO DA *LEVEILLULA TAURICA*

S. SERRA, M.A. MANNONI, F. MURRU

Dipartimento di Protezione delle Piante – Sez. Patologia vegetale,
Università degli Studi, Via De Nicola, 07100 Sassari, salvase@uniss.it

RIASSUNTO

In una prova triennale condotta in Sardegna contro l'oidio del carciofo, sono stati posti a confronto penconazole, tebuconazole WG, tebuconazole SE ed azoxystrobin. I risultati ottenuti dimostrano che tutti i prodotti saggiati sono in grado di contenere la malattia, ma con differente efficacia. In generale, tebuconazole SE e penconazole hanno fornito i risultati migliori, seguiti dall'azoxystrobin. Più ridotta l'efficacia di tebuconazole WG.

Parole chiave: carciofo, oidio, difesa, IBS, strobilurine

SUMMARY

CONTROL TRIALS AGAINST ARTICHOKE POWDERY MILDEW CAUSED BY *LEVEILLULA TAURICA*

In a 3-year trial carried out in Sardinia (Italy) against artichoke powdery mildew, penconazole, tebuconazole WG, tebuconazole SE and azoxystrobin were evaluated. All fungicides tested were able to control the disease, but in a different way as regards effectiveness. Tebuconazole SE and penconazole gave the best results, followed by azoxystrobin. The efficacy of tebuconazole WG was lower.

Keywords: artichoke, powdery mildew, control, SBIs, strobilurins

INTRODUZIONE

L'oidio del carciofo causato da *Leveillula taurica* (Lév) Arn. è comunissimo in tutti i paesi carcioficoli del bacino del Mediterraneo. Si manifesta sulle foglie adulte che hanno una ridotta tomentosità e stomi pervi, in quanto *L. taurica* è un patogeno emiendofitico che penetra nei tessuti dell'ospite e sporula attraverso gli stomi. Attacchi intensi determinano un grave deperimento della pianta con conseguente riduzione della produzione.

La malattia colpisce le colture precoci durante la formazione dei capolini nel periodo autunnale. I primi sintomi compaiono di regola a partire da settembre, quando le temperature estive iniziano a calare ed aumenta l'umidità relativa. La malattia raggiunge la massima intensità durante il mese di ottobre e la prima decade di novembre. La sua incidenza si attenua nella stagione invernale, quando le temperature diventano troppo basse, per poi riacutizzarsi in primavera sulle colture tardive.

La lotta si basa sull'uso di fungicidi. È prassi comune iniziare i trattamenti dopo la comparsa dei sintomi, o in seguito alle prime piogge estivo-autunnali, e proseguire con cadenze variabili in base alle sostanze attive (s.a.) impiegate ed all'andamento climatico, finché sussistono condizioni favorevoli alle infezioni. La sperimentazione compiuta negli anni passati ha messo in evidenza l'efficacia di diverse s.a., molte delle quali non più in commercio o non autorizzate su questa coltura (Marras, 1960; Luisi e Pigionica, 1975; Corda e Marras, 1978; Lo Badio *et al.*, 1980; Fiori *et al.*, 1996; Fiori e Giordano, 2002). Attualmente, sono consentiti alcuni IBS, l'azoxystrobin e lo zolfo. Tuttavia, quest'ultimo può determinare gravi ustioni che ne sconsigliano l'uso (Marras, 1960).

In questa prova sono stati messi a confronto: penconazole, di norma utilizzato nel territorio dove si è svolta la prova; tebuconazole in due formulazioni, granulare idrosospensibile (WG) e suspoemulsione (SE), quest'ultima non ancora autorizzata su carciofo; azoxystrobin.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state eseguite, in tre anni consecutivi (2003-2005), in una carciofaia precoce (cv Spinoso sardo) situata nella vallata del rio Mannu in provincia di Sassari, con un sesto d'impianto di 1,4 x 0,6 m, irrigata a goccia nel primo anno e per aspersione soprachioma nel secondo e terzo anno di prove.

È stato adottato lo schema statistico del blocco randomizzato con 4 ripetizioni (parcelle) per tesi. Ogni parcella era formata da circa 44 piante disposte su 4 file. I trattamenti sono stati eseguiti ad intervalli di 10-12 giorni con lancia a mano, impiegando un volume d'acqua equivalente a circa 800 l/ha. I prodotti antiodici utilizzati, le dosi e le date degli interventi sono riportati nelle tabelle 1, 2 e 3.

Il primo trattamento è stato effettuato in seguito alla manifestazione dei sintomi di oidio ad eccezione del secondo anno di prova. In quest'ultimo caso è stato eseguito prima della comparsa della malattia, allorché le condizioni ambientali ne presagivano gli attacchi. Sempre in quest'annata ai 4 trattamenti previsti coi prodotti in prova, ne hanno fatto seguito altri due con dinocap perché persistevano condizioni di rischio epidemico. Negli ultimi trattamenti, tra fine ottobre e inizio novembre è stato aggiunto, per precauzione, un antiperonosporico a base di metalaxyl più rame nel primo e secondo anno di prove e di cymoxanil nel terzo.

I rilievi sullo sviluppo della malattia sono stati effettuati pressoché settimanalmente, a partire dalla fine di ottobre, su 50 foglie per parcella, scelte a caso tra quelle adulte situate nei nodi più bassi delle piante nelle due file centrali. Nell'ultimo rilievo, 25 foglie per parcella sono state asportate ed esaminate in laboratorio con l'ausilio di uno stereomicroscopio.

I sintomi sono stati espressi in 7 classi di intensità: 0 = foglia sana; 1 = 1-4% superficie fogliare colpita; 2 = 5-9%; 3 = 10-24%; 4 = 25-49%; 5 = 50-75%; 6 = 75-100%. I dati raccolti sono stati elaborati per calcolare: l'indice d'infezione (I%I), percentuale di superficie fogliare colpita secondo la formula di Townsend-Heuberger; l'indice di diffusione (I%D), percentuale di foglie colpite; l'indice di efficacia (I%E) secondo Abbott. I primi due parametri sono stati sottoposti all'analisi della varianza ed al test di Duncan previa trasformazione in valori angolari secondo Bliss.

RISULTATI E DISCUSSIONE

In tutte le annate lo sviluppo della malattia ha raggiunto valori medi, per quanto riguarda l'intensità, ed elevati, per quanto riguarda la diffusione, come risulta dai testimoni non trattati.

2003

I primi sintomi di oidio si sono manifestati nell'ultima settimana di settembre con alcune macchie sporulate sulle foglie più vicine al terreno.

Tutti i prodotti in prova hanno contenuto gli attacchi in modo statisticamente significativo rispetto al testimone (tabella 1). Tebuconazole WG, nonostante una buona efficacia iniziale, alla fine si è dimostrato il meno valido. Risultati migliori, comparabili allo standard di riferimento (penconazole), sono stati ottenuti invece con la formulazione SE dello stesso fungicida e con azoxystrobin.

Tabella 1 - Prodotti utilizzati, dosi, indici percentuali d'infezione (I%I), di diffusione (I%D) e di efficacia (I%E) rilevati per le diverse tesi a confronto nel 2003

Sostanza attiva, concentrazione, formulazione	Dose di formulato g-ml/hl	21 ottobre		28 ottobre		6 novembre		
		I%I	I%D	I%I	I%D	I%I	I%D	I%E
Testimone		8,6 a*	30,1 a	18,0 a	53,3 a	37,3 a	81,8 a	
Tebuconazole 25 WG	50	2,7 b	13,3 b	5,8 b	23,6 b	15,4 b	53,9 b	58,7
Tebuconazole 4,35 SE	290	2,3 b	9,8 b	2,7 b	13,2 b	7,0 bc	37,7 bc	81,3
Penconazole 10 EC	50	2,4 b	12,2 b	4,0 b	17,4 b	5,7 c	31,1 c	84,8
Azoxystrobin 23,2 SC	100	3,1 b	14,0 b	5,3 b	22,9 b	9,8 bc	43,0 bc	73,6

Date trattamenti: 3/10; 13/10; 23/10; 3/11

(*) I valori seguiti da lettere uguali nelle colonne non differiscono significativamente al test di Duncan per $P \leq 0,05$.

2004

I primi sintomi di oidio sono stati rilevati in forma sporadica sul testimone alla fine di settembre, probabilmente proprio in seguito alle piogge leggere di metà mese che avevano indotto ad iniziare i trattamenti.

Anche in quest'annata tutte le s.a. hanno contenuto gli attacchi in modo statisticamente significativo rispetto al testimone (tabella 2).

Tabella 2 - Prodotti utilizzati, dosi, indici percentuali d'infezione (I%I), di diffusione (I%D) e di efficacia (I%E) rilevati per le diverse tesi a confronto nel 2004

Sostanza attiva, concentrazione, formulazione	Dose di formulato g-ml/hl	20 ottobre		28 ottobre			5 novembre	
		I%I	I%D	I%I	I%D	I%E	I%I	I%D
Testimone		15,0 a*	55,0 a	19,6 a	61,7 a		48,8 a	89,7 a
Tebuconazole 25 WG	50	7,1 b	32,0 bc	7,3 b	33,5 b	62,7	25,5 b	74,9 b
Tebuconazole 4,35 SE	290	4,2 c	22,8 d	2,8 c	15,5 cd	85,9	16,2 c	62,0 bc
Penconazole 10 EC	50	6,0 b	30,9 c	1,6 c	9,5 d	91,9	12,7 c	53,7 cd
Azoxystrobin 23,2 SC	100	7,6 b	37,1 b	4,0 bc	20,5 c	79,6	9,9 c	40,2 d

Date trattamenti: 15/9; 28/9; 11/10; 22/10. Su tutte le tesi, tranne il testimone, sono stati effettuati due trattamenti con dinocap il 29/10 e il 4/11

(*) Vedi tabella 1

Nel rilievo effettuato il 28 ottobre, al termine dei trattamenti coi prodotti in prova, i risultati non si discostavano da quelli dell'anno precedente, con una maggiore efficacia di penconazole e tebuconazole SE rispetto ad azoxystrobin e soprattutto a tebuconazole WG.

È interessante notare come i valori di malattia raggiunti nel rilievo precedente siano superiori in quasi tutte le tesi. E ciò, molto probabilmente, per due fattori. Il primo, il più rilevante, perché le condizioni ambientali non sono state favorevoli alla progressione epidemica della malattia, come testimonia il limitato incremento dell'indice d'infezione sul non trattato. Il secondo perché bisogna tener conto della diversa suscettibilità dei tessuti fogliari e del portamento del carciofo. Solo le foglie adulte, per i motivi già descritti, possono essere considerate ai fini del rilievo. Tali foglie, man mano che invecchiano, si adagiano sul terreno andando incontro a disfacimento e non possono più essere prese in considerazione.

Infine, nell'ultimo rilievo si nota un discreto incremento della malattia sia sul testimone sia sulle tesi trattate. È stato questo il periodo più favorevole allo sviluppo della fitopatia ed è coinciso con i due trattamenti di chiusura a base di dinocap. Tale prodotto non ha consentito un contenimento efficace delle infezioni anche per effetto di un certo dilavamento causato da piogge intense e frequenti. Ciò ha determinato un calo sostanziale degli indici di efficacia.

2005

A causa dell'andamento climatico di fine agosto, tempo umido e piovoso con temperature miti, i primi sintomi di oidio si sono manifestati precocemente, nella prima settimana di settembre. Le condizioni climatiche favorevoli all'oidio da fine estate all'inizio di novembre hanno richiesto un numero di trattamenti superiore a quanto previsto dal protocollo della sperimentazione. Non essendo più consentito l'uso del dinocap è stato necessario ricorrere ad un quinto trattamento con le s.a. in prova. Tutti i prodotti hanno contenuto gli attacchi in modo statisticamente significativo rispetto al testimone (tabella 3).

Tabella 3 - Prodotti utilizzati, dosi, indici percentuali d'infezione (I%I), di diffusione (I%D) e di efficacia (I%E) rilevati per le diverse tesi a confronto nel 2005

Sostanza attiva, concentrazione, formulazione	Dose di formulato g-ml/hl	18 ottobre		26 ottobre		8 novembre		
		I%I	I%D	I%I	I%D	I%I	I%D	I%E
Testimone		17,8 a	60,5 a	26,9 a	77,1 a	27,4 a	77,5 a	
Tebuconazole 25 WG	50	6,8 b	30,5 b	7,9 b	41,5 b	11,1 b	46,3 b	59,6
Tebuconazole 4,35 SE	290	3,3 b	17,5 b	5,7 b	31,3 b	6,9 b	35,4 b	74,8
Penconazole 10 EC	50	6,4 b	32,5 b	8,3 b	36,1 b	10,3 b	42,3 b	62,4
Azoxystrobin 23,2 SC	100	3,5 b	20,0 b	6,7 b	26,9 b	8,6 b	40,8 b	68,5

Date trattamenti: 16/9; 27/9; 8/10; 19/10; 31/10

(*) Vedi tabella 1

Anche se non sono state osservate differenze significative tra le tesi a confronto, la formulazione in suspoemulsione di tebuconazole ha dato luogo a livelli di protezione tendenzialmente più elevati, sia rispetto alla formulazione in granuli idrodispersibili, sia rispetto agli altri fungicidi saggiati. Penconazole ha fornito risultati inferiori rispetto agli altri anni.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti dimostrano che tutti i prodotti saggiati sono in grado di contenere l'oidio del carciofo, ma con differente efficacia. In generale, tebuconazole SE (in fase di registrazione su carciofo) e penconazole hanno fornito i risultati migliori, seguiti dall'azoxystrobin. Più ridotta l'efficacia di tebuconazole WG.

È importante sottolineare che nel 2004 e 2005 i 4 trattamenti previsti dal protocollo sperimentale, e suggeriti dalle norme antiresistenza per gli IBS, non sono stati sufficienti a coprire tutto il periodo a rischio d'infezione. Infatti, in base all'andamento climatico, questo può protrarsi oltre i 40-48 giorni risultanti da un intervallo di 10-12 giorni tra i trattamenti. Fino allo scorso anno era possibile integrare con un prodotto multisito: il dinocap. La sua sospensione dal commercio ha escluso questa possibilità, poiché lo zolfo, oltre a perdere efficacia in un periodo in cui le temperature tendono a calare, risulta fitotossico su questa coltura e di fatto non viene utilizzato.

Attualmente, la possibilità di coprire tutto il periodo a rischio d'infezione ricade solo su due categorie di fungicidi con meccanismo d'azione specifico, seppur differente: gli inibitori della demetilazione del C-14, tra gli IBS, e quelli della respirazione mitocondriale (QoI). Ciò limita le possibilità di alternanza, rese ancora più problematiche dalla mancanza di s.a. multisito, la carta migliore per una corretta strategia antiresistenza.

Sarebbe quindi importante mettere a disposizione dei carcioficoltori più s.a. a diverso meccanismo d'azione per poter completare la campagna antioidica senza pregiudicare l'efficacia delle stesse e scongiurando l'utilizzo di prodotti non autorizzati sulla coltura.

LAVORI CITATI

- Corda P., Marras F., 1978. Ulteriori esperienze di lotta contro il mal bianco del carciofo in Sardegna. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 89-96.
- Fiori M., Giordano P., 2002. Risultati di un triennio di lotta all'oidio del carciofo in Sardegna. *Informatore Fitopatologico*, 52 (6), 67-71.
- Fiori M., Prota V.A., Carta C., Garau R., 1996. Prove di lotta contro l'oidio del carciofo nel biennio 1994-95 in Sardegna. *La difesa delle piante*, 19 (1), 23-26.
- Lo Baido V., Burruano S., Somma V., 1980. Un biennio di prove di lotta contro l'oidio del carciofo in Sicilia. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 285-292.
- Luisi N., Piglionica V., 1975. Prove di lotta contro l'oidio del carciofo in Puglia. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 645-649.
- Marras F., 1960. Esperienze di lotta contro il mal bianco del carciofo [*Leveillula taurica* (Lèv.) Arn. f. *Cynarae* Jacz.]. *Notiziario sulle Malattie delle Piante*, 52 (N.S. 31), 23-44.