

ATTIVITÀ DI COS-OGA CONTRO *BREMIA* SPP. E *HYALOPERONOSPORA PARASITICA*, PATOGENI DELLE COLTURE DI IV GAMMA

S. ALESSANDRI¹, O. MANCINO², A. GRIMALDI²

¹Gowan Italia - Via Morgagni, 68, Faenza (RA)

²Sele Agresearch - ss 18 Km 85 100, 84025 Eboli (SA)

salessandri@gowanitalia.it

RIASSUNTO

Ibisco® è un elicitore a base di COS (chito-oligosaccaridi) - OGA (oligo-galaturonidi) commercializzato da Gowan Italia per la protezione della vite e di alcune colture orticole dall'oidio. COS-OGA è costituito da un complesso brevettato di chito-oligosaccaridi di origine naturale che attiva le difese naturali della pianta. Grazie ai diversi processi di difesa coinvolti, non è soggetto al rischio di sviluppare resistenze da parte dei patogeni. In questo lavoro si riportano i risultati di tre prove sperimentali eseguite nel periodo 2017–2019 in provincia di Salerno su batavia rossa (lattughino rosso), batavia verde (lattughino verde) per il controllo di *Bremia* spp. e su rucola per il controllo di *Hyaloperonospora parasitica*. Ibisco è stato applicato a livello fogliare alla dose minima (2 L/ha) e massima (3 L/ha) di etichetta, per verificarne l'efficacia antiperonosporica e la selettività a confronto con altri prodotti impiegati da soli o in strategia. Dalla sperimentazione è emerso un buon controllo della peronospora nelle diverse condizioni di impiego e una ottima selettività sulle colture saggiate.

Parole chiave: elicitori, Ibisco, chito-oligosaccaridi, oligo-galaturonidi

SUMMARY

ACTIVITY OF COS-OGA AGAINST DOWNY MILDEW (*BREMIA* SPP. AND *HYALOPERONOSPORA PARASITICA*) ON BABY LEAF

Ibisco® is a new elicitor, based on COS (chitosan-oligosaccharides)–OGA (oligo-galacturonides) proposed by Gowan Italy, registered on grapes and some vegetables against powdery mildew. COS-OGA is a patented complex of natural chitin-oligosaccharides that acts preventively as elicitor of the plant natural defenses. Thanks to the various defense processes involved, it is not subject to the risk of developing pathogen resistance. This study reports the results of 3 trials carried out over the period 2017-19 in Salerno province on red batavia and green batavia against *Bremia* spp. and rocket salad against *Hyaloperonospora parasitica*. The trials were designed to test the product efficacy and selectivity at minimum rate (2 L/ha) and maximum rate (3 L/ha) in comparison with standard fungicides used alone or in strategy. Ibisco showed good control of downy mildew in various conditions and excellent selectivity on crops.

Keywords: elicitor, Ibisco, chitosan-oligosaccharides, oligo-galacturonides

INTRODUZIONE

La coltivazione degli ortaggi a foglia di IV gamma (verdure a foglia ad elevato contenuto di servizio, confezionate e pronte per il consumo, denominate anche *baby leaf*), è caratterizzata da alcuni elementi distintivi, tra i quali l'elevata specializzazione produttiva, la difficoltà di praticare ampie rotazioni, la rapidità del ciclo produttivo e la necessità di irrigare per asperzione sopra chioma. In particolare quest'ultimo aspetto è favorevole allo sviluppo di diverse malattie fungine. Inoltre la rapidità del ciclo produttivo e la limitata disponibilità di sostanze attive autorizzate per la difesa, contribuiscono ad accrescere la problematica della difesa fitosanitaria di queste colture.

Nonostante l'introduzione di varietà tolleranti, in presenza di umidità relativa elevata possono verificarsi pericolosi attacchi di peronospora (*Bremia lactucae*, *Hyaloperonospora parasitica*, ecc); con presenza di bagnatura fogliare il decorso della malattia è estremamente rapido e in pochi giorni si può perdere l'intera coltura. La disponibilità di poche sostanze attive registrate per la difesa fitoiatrica ha evidenziato la necessità dell'integrazione fra i trattamenti chimici tradizionali e altre soluzioni alternative, fra cui le sostanze attive "a basso rischio", previste dal Regolamento europeo relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari (CE, Reg. 1107/2009 - art.22). Anzi l'utilizzo dei nuovi biopreparati è in continuo aumento per rispondere alla crescente domanda di derrate alimentari su cui l'impiego di prodotti chimici tradizionali sia ridotto al minimo.

COS-OGA è la prima "sostanza attiva a basso rischio" approvata a livello comunitario (Benvenuti et al., 2016) ed è commercializzata dal 2016 in Italia da Gowan, con il marchio Ibisco® (Reg. Min. Sal. N° 16509 del 5 febbraio 2016). COS-OGA è un complesso brevettato di oligosaccaridi di origine naturale, messa a punto da FytoFend SA, *spin-off* dell'Università di Namur (Belgio), formato da una parte "COS" (chito-oligosaccaridi) derivata da chitosano, e da una parte "OGA" (oligo-galatturonani) derivata da pectine. Studi di laboratorio hanno dimostrato che questo complesso COS-OGA agisce come elicitore (attivatore) delle difese naturali della pianta. Legandosi ai recettori della membrana vegetale, produce un segnale biochimico che si diffonde nella pianta e provoca diverse risposte fisiologiche di difesa (Cabrera et al., 2010; Van Aubel et al., 2013, 2014; Benvenuti et al., 2016).

Di seguito vengono presentati i risultati di tre prove sperimentali di lotta contro la peronospora delle lattughe e della rucola di IV gamma (*baby leaf*), realizzate in coltura protetta per verificare l'attività del formulato Ibisco su nuove colture e patogeni in relazione alla sua futura estensione di impiego, attualmente limitato all'oidio.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state effettuate in provincia di Salerno negli anni 2017 e 2019 da parte del Centro di saggio Sele Agresearch, in aree particolarmente vocate alla coltivazione di specie orticole per *baby leaf*. Si è operato in tunnel multipli freddi, adottando lo schema sperimentale dei blocchi randomizzati con quattro ripetizioni e singole parcelle di 14 metri quadrati.

Le applicazioni dei prodotti sono state eseguite con un atomizzatore spalleggiato Echo impiegando un volume di 1000 L di acqua ad ettaro.

I rilievi sono stati eseguiti su 50 foglie selezionate nell'area centrale della parcella e hanno riguardato l'incidenza (% di foglie con sintomi) e severità (% di area colpita per singola foglia).

I dati ottenuti sono stati elaborati statisticamente e confrontati con il test di Bartlett's per l'analisi della varianza. La differenza fra le medie è stata elaborata con il test SNK mentre l'efficacia è stata determinata con la formula di Abbott.

Nella tabella 1 sono riportati i fungicidi impiegati e le loro caratteristiche.

Tabella 1. Fungicidi utilizzati nelle prove

Formulato	Sostanza attiva	Formulazione	Concentrazione s.a.
Ibisco	COS-OGA	L	12,5 g/L
Airone Liquido	Ossicloruro Cu + idrossido Cu	L	10 % + 10 %
Vacciplant	Laminarina	L	4,50 g/L
Pergado SC	Mandipropamide	SC	250 g/L
Aliette	Fosetil Alluminio	WG	80 %

Prova contro peronospora della rucola, *Hyaloperonospora parasitica*

La prova è stata realizzata nel 2017, presso un'azienda sita nell'agro di Eboli (SA) utilizzando la varietà Reset di rucola selvatica *Diplotaxis tenuifolia*, una delle tante varietà utilizzate nell'areale, priva di resistenza genetica nei confronti della peronospora; la semina è stata effettuata il 27 ottobre 2017.

Prova contro peronospora del lattughino verde (batavia verde), *Bremia lactucae*

La prova è stata eseguita nel 2019, presso un'azienda sita nell'agro di Bellizzi (SA); la varietà di lattughino utilizzata per la prova era Easy, cultivar senza nessuna resistenza genetica nei confronti della peronospora. La semina è stata eseguita il 22 dicembre 2018.

Prova contro peronospora del lattughino rosso (batavia rossa), *Bremia lactucae*

La prova è stata condotta nel 2019 presso un'azienda sita nell'agro di Eboli (SA), impiegando la varietà di lattughino Copacabana, varietà con poca resistenza genetica nei confronti della peronospora. La semina è stata effettuata il 23 dicembre 2018.

RISULTATI

I risultati delle sperimentazioni condotte sono riportati nelle tabelle 2, 3 e 4.

Prova contro peronospora della rucola, 2017

I primi sintomi della malattia sulle foglie sono stati osservati il 10 novembre (subito dopo il secondo intervento) e nella stessa epoca è stato eseguito anche il primo rilievo, che ha evidenziato nel testimone non trattato la presenza dell'inizio dell'attacco di peronospora (3% di foglie colpite con una gravità della malattia molto bassa).

Tabella 2. Risultati della prova condotta su rucola a Eboli nel 2017: rilievo del 28/11 sulle foglie 7 giorni dopo l'ultimo trattamento

Tesi/ Formulati	Dose form. (L/ha)	Date interventi	Incidenza %	Severità %
Testimone non trattato	-	-	15,3 a	9,5 a
Ibisco	2	3/11, 9/11, 15/11, 21/11	3,8 b* (73)**	0,4 b (95,3)
Ibisco	3	3/11; 9/11, 15/11, 21/11	1,00 b (92,8)	0,1 b (98,8)
Ibisco + Airone Liquido	2 + 2	3/11; 9/11, 15/11, 21/11	0 b (100)	0 b (100)
Vacciplant	2	3/11; 9/11, 15/11, 21/11	2,3 b (82,1)	0,2 b (97,7)
Pergado SC	0,6	3/11, 13/11	0 b (100)	0 b (100)

Date trattamenti: 3/11(BBCH 12);9/11(BBCH 14);13/11(BBCH 15);15/11(BBCH 16);21/11(BBCH 19)

*I valori della stessa colonna contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro per $p \leq 0,05$ (Test SNK)

** Grado d'azione calcolato secondo la formula di Abbott

Nel rilievo successivo, effettuato il 28 novembre (tabella 2), 7 giorni dopo il quinto intervento, si è notato sul testimone un aumento dell'incidenza della malattia (15% di foglie con sintomi) e anche un incremento della gravità della malattia, con circa il 9,5% della superficie delle foglie interessate. In queste condizioni sperimentali le tesi Ibisco hanno

mostrato una buona efficacia con un effetto dose dai 2 ai 3 L/ha e simile allo standard biologico.

Ottima è risultata la selettività nei confronti della coltura, (assenza di aloni o macchie sulle foglie). L'aggiunta all'Ibisco alla dose minore del formulato Airone Liquido ha innalzato ulteriormente l'efficacia sia sull'incidenza che sulla diffusione della malattia (100%) portandola al livello dello standard chimico di riferimento.

Prova contro la peronospora del lattughino verde (batavia verde), 2018

I primi sintomi della malattia sulle foglie sono stati osservati l'11 gennaio, all'epoca del terzo intervento. Il rilievo successivo del 22 gennaio a 7 giorni dall'ultimo intervento, mostrava sulle foglie del testimone non trattato un incremento della gravità della malattia, con il 35% circa della superficie della foglia interessata (tabella 3). Il rilievo a 14 gg. dall'ultimo trattamento (29/1) presentava un attacco di peronospora molto grave (72% di incidenza e 59% di severità). Anche in questa prova è emerso l'effetto dose del COS-OGA che comunque ai valori minimi di etichetta (2 L/ha) offre già un livello di protezione soddisfacente e che alla massima dose ammessa raggiunge e supera numericamente, ma non statisticamente, anche le pur ottima attività dello standard di riferimento (Aliette WDG).

Inoltre, Ibisco è risultato molto selettivo nei confronti della coltura, senza lasciare dopo 4 interventi settimanali consecutivi né aloni né macchie sulle foglie di batavia.

Tabella 3. Risultati della prova condotta su batavia verde a Bellizzi nel 2019: rilievi del 22/1 e 29/1 sulle foglie, 7 e 14 giorni dopo l'ultimo trattamento

Tesi Formulato	Dose form. (L-kg/ha)	Date interventi	22/1		29/1	
			Incidenza %	Severità %	Incidenza %	Severità %
Testimone n.t.	-	-	35	35,5 a	72 a	58,7 a
Ibisco	2	28/12, 4/1, 11/1, 15/1	6 bc* (82,2)**	0,3 b (98,7)	21 b (70,9)	4,9 b (91,7)
Ibisco	2,5	28/12, 4/1, 11/1, 15/1	1,5 c (95,9)	0,1 b (99,7)	8,5 c (88,1)	0,8 b (98,6)
Ibisco	3	28/12, 4/1, 11/1, 15/1	0 c (100)	0 c (100)	5,5 c (92,4)	0,5 b (99,2)
Vacciplant	2	28/12, 4/1, 11/1, 15/1	3 bc (90,9)	0,1 b (99,7)	17 b (76,6)	1 b (98,3)
Aliette WDG	2	28/12, 7/1	10 b (70,7)	1 b (96,2)	23 b (67,9)	3,1 b (94,8)

Date trattamenti: 28/12 (BBCH 11); 4/1 (BBCH 12); 7/1 (BBCH 13); 11/1 (BBCH 14); 15/1 (BBCH 15)

*I valori della stessa colonna contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro per $p \leq 0,05$ (Test SNK)

** Grado d'azione calcolato secondo la formula di Abbott

Prova contro la peronospora del lattughino rosso (batavia rossa), 2019

I primi sintomi della malattia sulle foglie sono stati osservati il 9 gennaio, al momento del terzo intervento, (nel testimone non trattato 3% delle foglie colpite, con una gravità della malattia molto bassa). Nel successivo rilievo del 22 gennaio (ad una settimana dall'ultimo trattamento), si evidenziava sulle foglie del testimone un incremento della gravità della malattia, con circa il 25% della superficie della foglia interessata (tabella 4). Nell'ultimo rilievo del 29 gennaio (14 gg. dall'ultimo trattamento) la severità della malattia è risultata molto elevata ma tutti i prodotti in prova hanno mantenuto una elevata efficacia.

Per Ibisco viene confermata anche in questa terza esperienza sperimentale un'attività antiperonosporica eccellente e crescente con il dosaggio, statisticamente paragonabile allo

standard di riferimento chimico. Il prodotto anche su questa varietà rossa è risultato molto selettivo nei confronti della coltura, non lasciando aloni e macchie sulle foglie.

Tabella 4. Risultati della prova condotta su batavia rossa a Eboli nel 2019: rilievi del 22/1 e 29/1 sulle foglie, 7 e 14 giorni dopo l'ultimo trattamento

Tesi/ Formulati	Dose form. (L/ha)	Date interventi	22/1		29/1	
			Incidenza %	Severità %	Incidenza %	Severità %
Testimone n. t.	-	-	31,5 a	24,7 a	42,8 a	85,5 a
Ibisco	2	27/12, 3/1, 9/1, 15/1	1,80 bc* (94,5)**	0,2 b (99,3)	7,5 c (83)	7,5 b (91,1)
Ibisco	2,5	27/12, 3/1, 9/1, 15/1	0,5 c (98,3)	0,1 b (99,8)	7 c (83,2)	4,9 bc (94,3)
Ibisco	3	27/12, 3/1, 9/1, 15/1	0 c (100)	0 b (100)	4,5 c (89,6)	1 c (98,9)
Vacciplant	2	27/12, 3/1, 9/1, 15/1	3,3 b (89,6)	0,2 b (99,0)	16 b (62,2)	5,3 bc (93,8)
Pergado SC	0,6	27/12, 7/1	0,8 c (97,6)	0,01 b (99,9)	5,3 c (88,4)	0,5 c (99,4)

Date trattamenti: 27/12 (BBCH 11); 3/1 (BBCH 12); 7/1 (BBCH 13); 9/1 (BBCH 14); 15/1 (BBCH 15)

*I valori della stessa colonna contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro per $p \leq 0,05$ (Test SNK)

** Grado d'azione calcolato secondo la formula di Abbott

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nel corso dei due anni di sperimentazione, il formulato Ibisco, impiegato da solo o in miscela con Airone liquido, ha evidenziato una buona efficacia contro le principali specie di peronospora che attaccano le colture orticole a foglia di quarta gamma e un'ottima selettività sulle colture saggiate (lattughino e rucola).

L'attività del COS-OGA nei confronti delle peronospre oggetto dello studio si è rivelata soddisfacente e comparabile a quella di alcune sostanze attive di origine chimica e biologica di riferimento, quali mandipropamide, fosetil alluminio e laminarina, anche in caso di forte pressione della malattia. Nella sperimentazione su rucola l'aggiunta del formulato rameico Airone liquido, (miscela di rame ossicloruro e rame idrossido) ne ha migliorato l'attività a fronte di una perfetta selettività. Questa miscela si è dimostrata una strategia soddisfacente in quanto il rame protegge le foglie inizialmente dando tempo al COS-OGA di innescare i processi elicitori di autodifesa della pianta.

Ibisco, grazie all'originalità del suo meccanismo di azione, al favorevole profilo ecotossicologico, all'assenza di limite di residuo e di intervallo di sicurezza, si propone come soluzione antiperonosporica innovativa sia per l'agricoltura biologica che per la produzione integrata.

Infatti, la flessibilità di impiego del prodotto rende possibile il suo utilizzo in ogni stagione, soprattutto nei cicli invernali dove le condizioni climatiche aumentano la sensibilità delle *babyleaf* alla peronospora. Per queste tipologie di colture a breve ciclo, diventa strategico l'inserimento di un prodotto come Ibisco, per ridurre la problematica dei residui chimici da agrofarmaci.

Il prodotto, per esplicare al massimo le proprie potenzialità, deve essere impiegato con un intervallo tra i trattamenti non superiore a sette giorni e in modo preventivo, con l'esecuzione

2-3 interventi fogliari prima degli attacchi del patogeno, così da manifestare un effetto elicitore “cumulativo”.

LAVORI CITATI

- Benvenuti A., Serra D., Scannavini M., Giorgino D., Alessandri S., 2016. Ibisco[®], nuovo fungicida a base di chito-oligosaccaridi (COS) e oligo-galaturonidi (OGA) per la protezione della vite e delle colture orticole: risultati sperimentali su oidio, *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 131-140.
- Cabrera J. C., Boland A., Cambier P., Frettinger P., Van Cutsem P., 2010. Egg Box Conformation of Oligogalacturonides. Chitosan Oligosaccharides strongly Modulate the Supramolecular Conformation and the Biological Activity of OGA in Arabidopsis. *Glycobiology*, 20, 775-786.
- European Food Safety Authority (EFSA), 2014. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance COS-OGA1. *EFSA Journal* 2014, 12(10), 3868.
- Van Aubel G., Buonatesta R., Van Cutsem P., 2013. COS-OGA, a new oligosaccharidic elicitor that induces protection against a wide range of plant pathogens. *IOBC-WPRS Bulletin* Vol. 89, 2013. *Induced resistance in plants against insects and diseases*, 403-407.
- Van Aubel G., Buonatesta R., Van Cutsem P., 2014. COS-OGA: A novel oligosaccharidic elicitor that protects grapes and cucumbers against powdery mildew. *Crop Protection*, 65, 129-137.