ZOXAMIDE: RISULTATI SPERIMENTALI NELLA PROTEZIONE ANTIPERONOSPORICA DI ORTAGGI A FOGLIA E IV GAMMA

S. ALESSANDRI¹, A. PANDOLFI², M. COTROMINO³, O. MANCINO⁴, D. GIORGINO⁵

¹ Gowan Italia S.p.A. – Via Morgagni, 68, Faenza (RA)

² Res Agraria S.r.l. – Via A.Canova,19/2 Tortoreto Lido (TE)

³ Isagro S.p.A. – Via Valle, 23 Galliera (BO)

⁴ Sele Agroservice S.r.l. – SS 18 Km 85.100 Eboli (SA)

⁵ Agroservice R&S S.r.l. Via Canosa, 30 Andria (BT)
salessandri@gowanitalia.it

RIASSUNTO

Negli ultimi anni si è evidenziata su lattughe e ortaggi a foglia di IV gamma (lattughino, rucola ecc.) la necessità di poter disporre di nuovi fungicidi idonei a contrastare le resistenze e controllare le varie emergenze fitosanitarie non contenibili con altri mezzi, in particolare dovute alle Peronospore (*Bremia lactucae*, *Hyaloperonospora parasitica*, ecc.), malattie che in presenza di condizioni predisponenti -molto frequenti - possono causare gravi danni. Sono stati quindi valutati due formulati a base di Zoxamide, sostanza attiva antiperonosporica già impiegata con successo su altre colture (vite e ortaggi a frutto) che grazie al proprio meccanismo d'azione originale rappresenta la soluzione ideale in un contesto di strategie di gestione della resistenza. In questo lavoro si riportano i risultati di alcune prove sperimentali eseguite dal 2013 al 2016 con lo scopo di saggiare l'efficacia e la selettività di questi formulati, a confronto con altri fungicidi, impiegati da soli o in strategia. Zoxium[®] 240 SC (zoxamide) e Presidium[®] One (zoxamide+dimetomorf) hanno dimostrato, in diverse condizioni di impiego, un controllo molto soddisfacente delle Peronospore degli ortaggi a foglia, comprese anche la IV gamma, e una ottima selettività sulle colture testate.

Parole chiave: difesa, lattuga, rucola, *Bremia lactucae*, *Hyaloperonospora parasitica*

SUMMARY

ZOXAMIDE: RESULTS OF FIELD TESTS FOR THE PROTECTION OF LETTUCE AND BABY LEAF VEGETABLES AGAINST DOWNY MILDEW

Over the last few years, the for novel fungicides has emerged for salads, rocket and baby leaf lettuce to control downy mildew diseases (*Bremia lactucae*, *Hyaloperonospora parasitica*, etc.) that can generate serious damages. Two products based on Zoxamide, a fungicide active against oomycetes successfully used on other crops (grapevine and and fruit vegetables), were evaluated on lettuce and similar, baby leaf salads and rocket for downy mildew disease control. Thanks to its original MoA, zoxamide represents the ideal solution for resistance management strategies. This work reports the results of some experimental tests carried out from 2013 to 2016 with the aim to evaluate the efficacy and selectivity of two zoxamide-based formulations in comparison with other fungicides, already used alone or in strategy. Zoxium[®] 240 SC (zoxamide) and Presidium[®] One (zoxamide + dimetomorf) demonstrated, under different conditions of use, very good control of the downy mildew on lettuce, rocket and baby leaf salads and an excellent selectivity on the tested crops.

Keywords: rocket, *Bremia lactucae*, *Hyaloperonospora parasitica*

INTRODUZIONE

La tipologia di coltivazione degli ortaggi a foglia - e particolarmente quelli di IV gamma - è fortemente caratterizzata da elevati investimenti economici e da alcuni elementi distintivi:

- sfruttamento intensivo delle superfici dovuto all'elevata specializzazione produttiva;
- difficoltà pratica di attuare ampie rotazioni;
- rapidità del ciclo produttivo;
- limitata disponibilità di sostanze attive per la difesa;
- irrigazioni per aspersione sopra chioma.

In particolare queste ultime, specie negli ambienti protetti, molto spesso generano temperature e umidità elevate, favorevoli allo sviluppo di diverse patologie fungine.

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 la diffusione di alcune varietà resistenti alle malattie fungine, l'adozione di adeguate pratiche agronomiche per la preparazione dei letti di semina/trapianto e l'arieggiamento dei tunnel, in presenza di condizioni predisponenti possono verificarsi pericolosi attacchi di Peronospore (*Bremia lactucae*, *Hyaloperonospora parasitica*, ecc).

Le infezioni avvengono ad opera degli sporangio-conidi che in presenza di un velo d'acqua penetrano dalle aperture stomatiche originando il micelio, il quale si diffonde negli spazi intercellulari e attraverso gli stomi lascia fuoriuscire le ramificazioni conidiofere portanti i conidi che, diffusi dal vento, originano nuove infezioni. Con presenza di bagnatura fogliare il decorso della malattia è estremamente rapido e in pochi giorni si può perdere l'intera coltura. I disciplinari di produzione ammettono oggi l'utilizzo di poche sostanze attive per la difesa fitoiatrica, pertanto negli ultimi anni si è evidenziata la necessità di poter disporre di nuovi fungicidi idonei a contrastare le resistenze e controllare le varie emergenze fitosanitarie non contenibili con altri mezzi, tenendo in considerazione sia il meccanismo di azione che il profilo residuale.

Proprio in questo contesto si possono inserire, per le caratteristiche peculiari, i fungicidi antiperonosporici a base di zoxamide, quali Zoxium® 240 SC e Presidium® One, già da anni impiegati con successo su vite e diverse colture orticole. Questo si traduce in una spiccata azione di tipo preventivo sullo sviluppo del fungo, specifica soprattutto nei confronti dei principali Oomiceti quali la *Plasmopara viticola* e i generi *Phytophthora*, *Bremia* e *Hyaloperonospora*. Questa caratteristica garantisce un'elevata resistenza al dilavamento, requisito utile nel caso di coltivazioni con frequenti interventi irrigui sopra chioma come le insalate da taglio, siano esse coltivate in pieno campo che in serra (D'Ascenzo et al., 2012 e 2016; Ruggiero e Regiroli, 2000).

Di seguito vengono presentati i risultati di otto prove sperimentali di difesa contro le peronospore degli ortaggi a foglia, condotte in diversi areali italiani su Lattughe ed orticole da IV Gamma, in coltura protetta e non, per verificare l'attività dei formulati a base di zoxamide, Zoxium 240 SC (il formulato liquido contenente 240 g/L di zoxamide pura) e Presidium One (la miscela pronta di zoxamide e dimetomorf).

MATERIALI E METODI

In tutte le prove è stato adottato lo schema sperimentale dei blocchi randomizzati con quattro ripetizioni.

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

Tabella 1. Fungicidi utilizzati nelle prove sperimentali

Formulato	Sostanza attiva	Formulazione	Concentrazione s.a.
Zoxium 240 SC	Zoxamide	SC	240 g/L
Presidium One	Zoxamide + dimethomorph	SC	180+180 g/L
Ridomil Gold R WG	Metalaxil-M + rame ossicloruro	WG	2%+14,19%
Enervin Duo	Ametoctradina + dimethomorph	SC	300+225 g/L
Ortiva	Azoxystrobin	L	250 g/L
Sarmox 45 DG	Cimoxanil	WG	45 %
Furiak Più	Phosphito di potassio	L	30%
Pergado SC	Mandipropamide	SC	250 g/L
Aliette	Fosetil Al	WG	80%
IRF 210-1	Benalaxyl-M+ Cu ossicloruro + Cu idrossido	WG	5%+ 15%+15%
Elicio	Fenamidone + fosetyl-Al	WG	4,4+66,7%

Prova contro *Bremia* su lattuga in pieno campo (1)

E' stata eseguita nel 2013 dal Centro di Saggio Res Agraria presso un'azienda situata nelle vicinanze di Pescara, nel comune di Collecervino, su Lattuga varietà Romana avente sesto d'impianto di 30 x 30 cm. Le parcelle erano costituite da circa 64 piante distribuite su 5 file.

Prova contro *Bremia* su lattughino rosso in coltura protetta (2)

Effettuata sempre nel 2013 dal Centro di Saggio Res Agraria presso un'azienda situata in provincia di Salerno, nel comune di Serre su Lattughino (varietà Lattughino rosso) avente sesto d'impianto di 30 x 30 cm. Le parcelle erano costituite da circa 70 piante distribuite su 4 file.

Prova contro *Peronospora* su rucola in pieno campo (3)

Questa prova è stata eseguita nell'estate 2013 dal Centro di Saggio Res Agraria presso un'azienda situata nelle colline Teramane, all'interno del comune di Sant'Omero, su Rucola varietà Selvatica avente sesto d'impianto di 30 x 30 cm. Le parcelle erano costituite da circa 64 piante distribuite su 5 file.

Prova contro *Bremia* su cicoria in pieno campo (4)

E' stata eseguita sempre nel 2013 in collaborazione con lo stesso Centro di saggio presso un'azienda situata vicino alle coste marchigiane, all'interno del comune di S. Elpidio a mare, su Cicoria varietà Chioggia avente sesto d'impianto di 25 x 45 cm. Le parcelle erano costituite da circa 60 piante distribuite su 5 file.

Prova contro *Peronospora* su rucola in coltura protetta (5)

Eseguita nell'estate 2013 dal Centro di Saggio Res Agraria presso un'azienda situata in provincia Ascoli Piceno, nel il comune di Grottammare all'interno di un complesso di tunnel, su Rucola varietà Selvatica avente sesto d'impianto di 10 x 40 cm. Le parcelle erano costituite da circa 70 piante distribuite su 4 file.

Prova contro *Bremia* su scarola in coltura protetta (6)

Eseguita nel 2013 in un'azienda situata in provincia di Salerno, nel comune di Serre all'interno di un complesso di tunnel, su Scarola varietà Parnas avente sesto d'impianto di 30 x 30 cm. Le parcelle erano costituite da circa 30 piante distribuite su 5 file.

In tutte queste 6 prove sperimentali eseguite dal CdS Res Agraria di Teramo, i trattamenti antiperonosporici sono stati effettuati con un nebulizzatore spalleggiato (mod. Efco), ad intervalli di 7 o 8 giorni in sede preventiva, distribuendo un volume d'acqua di 500 L/ha.

I rilievi sono stati eseguiti valutando la diffusione dell'attacco su 50 foglie per parcella. Per ciascuna foglia esaminata è stata stimata la superficie interessata dai sintomi mediante percentuale di presenza. I dati sono stati sottoposti all'analisi statistica con Duncan Test al 5%.

Prova contro *Bremia* su lattuga in coltura protetta (7)

È stata eseguita nel 2016 dal Centro di Saggio Sele Agrosearch presso un'azienda situata in provincia di Salerno, sita nel comune di Eboli all'interno di un complesso di tunnel, su Lattuga varietà Zarina avente sesto d'impianto di 50 x 20 cm. Le parcelle avevano una superficie di circa 9,6 m².

Nella prova 7, l'unica differenza rispetto alle 6 prove precedenti era nel volume di soluzione impiegato (1000 L/ha) invece di 500 L/ha.

Prova contro *Bremia* su lattuga in pieno campo (8)

È stata eseguita nel 2016 dal Centro di Saggio Isagro di Galliera presso un'azienda situata nel comune di Bellaria (RN), su Lattuga varietà Ballerina avente sesto d'impianto di 30 x 30 cm. Le parcelle avevano una superficie di circa 7,5 m².

I 4 trattamenti antiperonosporici, effettuati ad intervalli di 7 o 8 giorni in sede preventiva, sono stati effettuati con un nebulizzatore spalleggiato (mod. Honda), distribuendo un volume d'acqua di 1000 L/ha.

I rilievi sono stati eseguiti valutando la diffusione dell'attacco su 85 piante per parcella. Per ciascuna pianta esaminata è stata rilevata la percentuale di superficie di area attaccata dai sintomi. I dati sono stati sottoposti all'analisi con Test di Student-Newman-Keuls (SNK) al 5%.

RISULTATI

I risultati delle sperimentazioni condotte nelle otto prove sperimentali sono riportati nelle tabelle 2-9.

Prova contro *Bremia* su lattuga in pieno campo (1)

I primi sintomi di *B. lactucae* sono comparsi intorno al 3-4 giugno 2013, nel periodo compreso tra le due applicazioni (31/5 e 7/6). Successivamente si sono succedute una serie di infezioni che hanno determinato nel testimone la presenza di un attacco che ha interessato circa il 30% delle foglie, con un'intensità di circa il 4%, come evidenziato in tabella 2 nel rilievo effettuato il 14 giugno, una settimana dopo la seconda applicazione. Con questa pressione della malattia, che nel rilievo del 17 giugno è ulteriormente aumentata, tutte le tesi poste a confronto hanno garantito una buona protezione della pianta, la quale era statisticamente significativa rispetto al testimone non trattato.

In particolare la prova evidenzia come Zoxium 240 SC ha fornito una ottima protezione delle piante, la quale era numericamente superiore, anche dal punto di vista statistico, rispetto ai prodotti di riferimento. Tutte le tesi sono risultate completamente selettive nei confronti della coltura.

Tabella 2. Risultati della prova contro *Bremia* su lattuga in pieno campo nel 2013

Tesi/ Formulati	Dose form. (kg o L/ha)	Date interventi	14/6		17/6	
			Incidenza %	Severità %	Incidenza %	Severità %
Testimone	-	-	30,8 a	4,4 a	46,8 a	10 a
Zoxium 240	0,75	31/5 e 7/6	17,9*b (42)**	1,1 b (75)	20,3 d (56)	1,6 c (84)
Presidium One	1		21,6 ab (30)	1,6 b (64)	24,2 bcd (48)	2,5 bc (75)
Ridomil Gold R	5		17,1 b (45)	0,9 b (79)	21,1 cd (55)	1,8 c (82)
Enervin Duo	0,8		21,6 ab (30)	1,5 b (66)	27,6 bcd (41)	2,6 bc (74)

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

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

Prova contro *Bremia* su lattughino rosso in coltura protetta (2). I primi sintomi di *Bremia lactucae* sono comparsi verso la metà di maggio, in corrispondenza delle applicazioni del 09 e 16 maggio. Nel rilievo del 23 maggio la percentuale di foglie infette (incidenza) nel testimone non trattato ha raggiunto il 58%, mentre la percentuale di superficie fogliare infetta (severità) intorno al 9 %, statisticamente differente dalle parcelle trattate. Nell'ultimo rilievo del 30 maggio la pressione della malattia nel testimone non trattato ha raggiunto quasi l'85% di foglie infette e l'11% di area infetta e tutte le tesi trattate hanno contenuto egregiamente la malattia, senza grandi differenze significative tra di loro (tabella. 3). Tutti i trattamenti sono risultati selettivi sulla coltura e nessun sintomo di fitotossicità è stato osservato durante i rilievi.

Tabella 3. Risultati della prova contro *Bremia* su lattughino rosso in coltura protetta nel 2013

Tesi/ Formulati	Dose form. (kg o L/ha)	Date interventi	23/5		30/5	
			Incidenza %	Severità %	Incidenza %	Severità %
Testimone	-	-	58,0 a	9,1 a	84,6 a	11,4 a
Zoxium 240	0,75	9/5 e 16/5	19,9*b (66)**	1,7 b (81)	19,8 b (77)	2,5 bc (78)
Presidium One	1		12,8 b (78)	1,2 b (87)	25,2 b (70)	1,2 c (89)
Ridomil Gold R	5		29,8 ab (49)	2,1 b (77)	49,9 b (41)	2,8 bc (75)
Enervin Duo	0,8		30,6 ab (47)	2,6 b (72)	34,3 b (59)	3,1 bc (73)

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

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

Prova contro *Peronospora* su rucola in pieno campo (3)

I sintomi di *Peronospora parasitica* sono comparsi intorno alla fine di Luglio nel periodo compreso tra la prima e seconda applicazione, rispettivamente il 18 e 26 luglio, in uno stadio fenologico non troppo avanzato. Le favorevoli condizioni climatiche hanno poi determinato,

nel testimone, l'aumento progressivo delle infezioni che nell'ultimo rilievo del 9 agosto hanno interessato circa il 98% delle foglie, con un'intensità intorno al 19% (tabella 4).

Nonostante la forte pressione della malattia tutte le tesi poste a confronto hanno garantito una buona protezione della pianta, statisticamente significativa rispetto al testimone non trattato. Andando ad analizzare le tesi contenenti zoxamide, possiamo evidenziare una buona protezione delle piante, rispetto all'impiego dei prodotti di riferimento. Tutte le tesi sono state completamente selettive nei confronti della coltura.

Tabella 4. Risultati della prova contro peronospora su rucola in pieno campo nel 2013

Tesi/ Formulati	Dose form. (kg o L/ha)	Date interventi	2/8		9/8	
			Incidenza %	Severità %	Incidenza %	Severità %
Testimone	-	-	97,1 a	11,3 a	97,9 a	19,1 a
Zoxium 240	0,75	18/7 e 26/7	45,0*bc (54)**	3,6 bc (68)	59 bc (40)	6,4 bcd (66)
Presidium One	1		20,1 c (79)	1,6 c (86)	37,9 c (61)	3,9 d (79)
Ridomil Gold R	5		36,6 bc (62)	3,4 bc (70)	60,2 bc (39)	7,8 bcd (59)
Ortiva	1		21 c (78)	1,8 c (84)	39,5 bc (60)	5,1 cd (73)

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

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

Prova contro *Bremia* su cicoria in pieno campo (4)

I trattamenti contro *Bremia lactucae* sono stati eseguiti il 21 e 29 maggio 2013 e i primi sintomi della malattia si sono manifestati in corrispondenza del secondo intervento. Il successivo decorso della malattia è stato favorito dalle condizioni climatiche predisponenti che nel rilievo del 10 giugno, a 12 giorni dall'ultimo intervento, hanno determinato nel testimone la presenza di un attacco che ha interessato circa il 70% delle foglie, con un'intensità intorno al 32% (tabella 5).

Anche con queste condizioni avverse si è confermata la buona protezione fornita da tutte le tesi in prova, statisticamente significativa rispetto al testimone non trattato.

Tutte le tesi sono state completamente selettive nei confronti della coltura.

Tabella 5. Risultati della prova contro *Bremia* su cicoria in pieno campo nel 2013

Tesi/ Formulati	Dose form. (kg o L/ha)	Date interventi	4/6		10/6	
			Incidenza %	Severità %	Incidenza %	Severità %
Testimone	-	-	53,0 a	20,6 a	70,8 a	31,6 a
Zoxium 240	0,75	21/5 e 29/5	21,9*c (59)**	4,1 b (80)	33,4 b (53)	7,1 b (78)
Presidium One	1		24,9 b (53)	5,6 b (73)	30,9 b (56)	6,6 b (79)
Ridomil Gold R	5		28,4 b (46)	5,1 b (75)	33,9 b (52)	8,3 b (74)
Ortiva	1		21 c (78)	1,8 c (84)	36,9 b (48)	5,1 cd (73)

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

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

Prova contro *Peronospora* su rucola in coltura protetta (5)

La difesa è stata impostata con due trattamenti consecutivi (28/5 e 5/6) a carattere preventivo. *Hyaloperonospora parasitica* (*Peronospora* della rucola) ha iniziato a manifestarsi a ridosso del secondo intervento e nel rilievo del 14/6 la percentuale di foglie infette nel testimone non trattato ha raggiunto il 30,4% con una severità del 2,7% (tabella 6).

Nell'ultimo rilievo del 18 giugno la pressione della malattia nel testimone non trattato ha raggiunto quasi l'80% di foglie infette e il 7% di area infetta e tutte le tesi trattate hanno ben contenuto la malattia, con indici di efficacia molto elevati.

Nessun sintomo di fitotossicità è stato osservato durante i rilievi.

Tabella 6. Risultati della prova contro peronospora su rucola in coltura protetta nel 2013

Tesi/ Formulati	Dose form. (kg o L/ha)	Date interventi	14/6		18/6	
			Incidenza %	Severità %	Incidenza %	Severità %
Testimone n. t.	-	-	30,4 a	2,7 a	80,8 a	6,8 a
Zoxium 240	0,75	28/5 e 5/6	7,8*cd (75)**	0,53 c (81)	12,3 b (85)	1,2 c (83)
Presidium One	1		7,0 d (77)	0,5 cd (84)	12,0 b (85)	1,0 c (85)
Ridomil Gold R	5		12 bcd (67)	0,6 c (78)	16,5 b (80)	1 c (85)
Ortiva	1		10,0 bcd (67)	0,8 b (70)	14,4 b (82)	1,5 c (77)

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

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

Prova contro *Bremia* su scarola in coltura protetta (6)

I due trattamenti nei confronti di *Bremia lactucae* sono stati eseguiti il 5 e 12 novembre 2013; la malattia è apparsa lo stesso 12 novembre e nel rilievo del 19/10 la percentuale di foglie infette nel testimone non trattato ha raggiunto il valore intorno al 30%, con una percentuale di superficie fogliare infetta (severità) intorno al 4,5% che non si discosta molto dai dati dell'ultimo rilievo del 26 novembre. Anche in questa prova tutti i formulati impiegati hanno ben contenuto la malattia e si sono dimostrati perfettamente selettivi (tabella 7).

Tabella 7: Risultati della prova contro *Bremia* su Scarola in coltura protetta nel 2013

Tesi/ Formulati	Dose form. (kg o L/ha)	Date interventi	19/11		26/11	
			Incidenza %	Severità %	Incidenza %	Severità %
Testimone n. t.	-	-	29,4 a	4,5 a	34,9 a	5,3 a
Zoxium 240	0,75	5/11 e 12/11	3,1 *b (89)**	0,22 bc (95)	6,4 cd (82)	0,49 b (91)
Presidium One	1		3,0 b (90)	0,15 c (97)	5,6 d (84)	0,6 b (89)
Ridomil Gold R	5		5,6 b (81)	0,4 bc (91)	9,5 bcd (73)	0,6 b (89)
Ortiva	1		7,6 b (74)	0,6 bc (86)	14,8 bc (57)	0,9 b (83)

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

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

Prova contro *Bremia* su lattuga in coltura protetta (7)

Nel Salernitano le favorevoli condizioni climatiche che hanno caratterizzato il mese di ottobre 2016 hanno consentito nelle parcelle del testimone lo sviluppo di infezioni già dai primi di novembre, per poi progressivamente accentuarsi nelle settimane successive.

Nella prima decade di questo mese il progredire dell'infezione ha coinvolto in misura moderata anche le parcelle trattate. I rilievi effettuati nel periodo antecedente il 2 novembre, avevano evidenziato un controllo pressoché completo su tutte le parcelle trattate a fronte di un'infezione ancora bassa sul testimone. Nei rilievi del 9 novembre (7 giorni dopo l'ultima applicazione) e del 16 novembre (14 giorni dopo l'ultima applicazione) le infezioni sul testimone erano aumentate progressivamente. Considerando l'incidenza e la severità si sono evidenziate significative differenze fra le varie tesi trattate, tutte a favore delle strategie contenenti zoxamide (tabella 8).

Tabella 8. Risultati della prova contro *Bremia* su lattuga in coltura protetta nel 2016

Tesi/ Formulati	Dose form. (kg o L/ha)	Date interventi	9/11		16/11	
			Incidenza %	Severità %	Incidenza %	Severità %
Testimone n. t.	-	-	34,0 a	56,7 a	37,5 a	64,2 a
Zoxium 240 + Sarmox 45 DG	0,75 + 0,5	18/10; 25/10; 2/11	0 *c (100)**	0 c (100)	0,5 c (98)	0,95 c (99)
Zoxium 240 + Furiak Più	0,75 + 3		0,5 c (99)	1,4 c (97)	3,5 c (89)	6,8 c (89)
Pergado SC	0,6		10,2 b (70)	7,5 b (87)	16,5 b (52)	10,1 b (84)

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

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

Prova contro *Bremia* su lattuga in pieno campo (8)

Le favorevoli condizioni climatiche della prima decade di ottobre 2016 nella prova di Bellaria (RN), hanno favorito la comparsa dei primi sintomi all'inizio del mese in corrispondenza con la terza applicazione, con attacchi sul testimone in termini di incidenza, intorno al 12% ed in termini di severità di circa il 2%. Il perdurare delle condizioni favorevoli alla malattia ha contribuito ad innalzare il livello dei danni che nell'ultimo rilievo del 27 ottobre ha interessato circa il 90% delle piante con un 30% di severità come evidenziato nella tabella 9.

Con questa pressione infettiva la tesi con Zoxium 240 SC in miscela estemporanea con il Fosetil Alluminio ha dimostrato una buona efficacia, del tutto paragonabile ai prodotti di riferimento. Il formulato IRF210-1 di prossima registrazione ha generato un risultato paragonabile alle altre tesi in termini di severità e leggermente inferiore riguardo al numero di piante attaccate. Ottima la selettività di tutte le combinazioni testate.

Tabella 9. Risultati della prova contro *Bremia* su lattuga in pieno campo nel 2016

Tesi/ Formulati	Dose form. (kg o L/ha)	Date interventi	27/10	
			Incidenza %	Severità %
Testimone	-	-	88,7 a	30,6 a
Zoxium 240 + Aliette	0,75 + 3	22/9; 30/9; 11/10; 19/10	5,2 *cd (94)**	0,2 b (99)
IRF210-1	2,4		15,7 b (82)	0,5 b (98)
Elicio	2,5	22/9; 30/9;	2,7 d (96)	0,1 b (99)
Ridomil Gold R WG	5	11/10; 19/10		

*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

Per quanto riguarda la lotta alle diverse specie di peronospre su ortaggi a foglia - compresa la IV gamma - negli ultimi anni si è evidenziata l'esigenza di poter disporre di nuovi fungicidi idonei a contrastare le resistenze e controllare le varie emergenze fitosanitarie non contenibili con altri mezzi.

L'ampia e diversificata attività sperimentale sviluppata in questi anni per saggiare le potenzialità di Zoxium 240 SC e Presidium One nel contenimento di *Bremia lactucae* e *Hyaloperonospora parasitica* ha fornito risultati molto soddisfacenti che permettono di considerare Zoxamide come il punto di riferimento per i trattamenti preventivi di copertura delle insalate da taglio, anche per l'ottima selettività su tutte le diverse specie di insalate saggiate.

L'attività nei confronti della malattia si è rilevata comparabile a quella di alcuni prodotti chimici di riferimento, quali ametoctradina + dimetomorf, metalaxil-M + rame, azoxystrobin e mandipropamide.

I punti di forza di zoxamide sono l'inedito meccanismo d'azione, diverso da tutti gli altri fungicidi antiperonosporici in commercio e ideale nei programmi di prevenzione e gestione delle resistenze, l'elevata resistenza al dilavamento, particolarmente utile quando si effettuano frequenti irrigazioni e fertirrigazioni soprachioma.

Grazie all'originalità del suo meccanismo di azione, al favorevole profilo eco-tossicologico e al breve intervallo di sicurezza, zoxamide si propone come soluzione antiperonosporica innovativa per i moderni programmi di difesa integrata.

Infatti, la flessibilità di impiego di questa sostanza attiva rende possibile il suo utilizzo lungo tutto il periodo di sensibilità della coltura alle peronospre, sia nelle fasi iniziali e intermedie ma anche durante la fase finale, soprattutto per le lattughe da consumo fresco a raccolta scalare o da taglio, dove diventa strategica la necessità di ampliare la gamma di fungicidi impiegati.

LAVORI CITATI

- D'Ascenzo D., Posenato G., Crivelli L., Alessandri S., 2012. Esperienze con nuovi formulati a base di zoxamide nel controllo della peronospora della vite, *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2012.
- D'Ascenzo D., Crivelli L., Pandolfi A., Cotrominiet A., 2016. Valutazione dell'attività di differenti miscele a base di zoxamide nel controllo della peronospora e dell'alternaria della patata, *Atti Giornate Fitopatologiche*, 273-280.
- Ruggiero P., Regiroli G., 2000. Zoxamide, nuovo antiperonosporico per vite e colture ortive, *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 15-20.
- The Pesticide Properties DataBase 2013. University of Hertfordshire - UK.).