

## VALUTAZIONE DI DIVERSI PRINCIPI ATTIVI NEI CONFRONTI DELLA PERONOSPORA DELLA LATTUGA IN PIENO CAMPO

S. GENGOTTI <sup>(1)</sup>, D. CENSI <sup>(2)</sup>, E. GRADASSI <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> CATEV - Centro Assistenza Tecnologica Produzioni Vegetali - Via Tebano, 45  
48018 Faenza (RA) – gengotti@crpv.it

<sup>(2)</sup> CRPV - Centro Ricerche Produzioni Vegetali - Via Vicinale Monticino, 1969  
47020 Diegaro di Cesena (FC)

### RIASSUNTO

In due anni di sperimentazione è stata valutata l'efficacia di fungicidi di sintesi e di origine naturale nei confronti della peronospora (*Bremia lactucae* Regel) su lattuga in pieno campo. Tra le sostanze attive indicate nei Disciplinari di produzione integrata dell'Emilia-Romagna hanno mostrato buona attività fosetyl-Al, propamocarb e metalaxyl. Nelle condizioni sperimentali adottate sono risultati meno efficaci, nei confronti della peronospora della lattuga, i formulati in prova a base di cymoxanil e idrossido di rame. Viene confermata l'esigenza di adottare opportune strategie anti-resistenza.

**Parole chiave:** lattuga, peronospora, *Bremia lactucae*, lotta chimica

### SUMMARY

#### ACTIVITY OF SOME FUNGICIDES AGAINST DOWNY MILDEW ON OPEN FIELD LETTUCE

Two years field trials were conducted to evaluate the efficacy of some fungicides for the control of lettuce downy mildew (*Bremia lactucae* Regel) in Emilia-Romagna (Italy). Fosetyl-Al, propamocarb and metalaxyl gave the best disease control. Cymoxanil and copper hydroxide resulted less effective than the other active ingredients. The importance of anti-resistance strategies is stressed.

**Key words:** lettuce, downy mildew, *Bremia lactucae*, chemical control

### INTRODUZIONE

Tra le avversità della lattuga, la peronospora, causata da *Bremia lactucae* Regel, rappresenta la malattia che suscita le maggiori preoccupazioni da parte di tecnici e agricoltori. Infatti, la limitata efficacia delle misure di difesa preventiva di carattere agronomico, oltre che la non completa affidabilità del carattere di resistenza delle cultivar attualmente disponibili, rendono questa coltura soggetta a danni anche molto cospicui in caso di andamento climatico particolarmente umido. Per questo motivo la difesa della lattuga in pieno campo dalla peronospora non può prescindere dall'adozione di una strategia di difesa chimica di carattere preventivo (Gengotti *et al.*, 2003). Con l'obiettivo di valutare l'efficacia antiperonosporica di alcune sostanze attive di sintesi e d'origine naturale, previste dai Disciplinari di produzione integrata dell'Emilia-Romagna o recentemente registrate, nel biennio 2001-2002 sono state allestite, nel Cesenate, tre prove sperimentali su diverse varietà di lattuga sensibili a *B. lactucae*.

---

Lavoro svolto con il finanziamento della Regione Emilia-Romagna (L.R. 28/98) e con il contributo delle Associazioni dei produttori.

## MATERIALI E METODI

I principali parametri d'impostazione delle prove sono riassunti nella tabella 1. La tabella 2 riporta le caratteristiche dei formulati e le dosi d'impiego adottate nelle diverse prove sperimentali. I principi attivi presi in considerazione sono stati i seguenti: cymoxanil + ossicloruro di rame, fosetyl-Al, fenamidone + fosetyl-Al, metalaxyl + idrossido di rame, propamocarb, propamocarb + fosetyl-Al e idrossido di rame. Si è inteso inoltre valutare l'efficacia di alcuni fertilizzanti contenenti enzimi vegetali ed estratti naturali, che trovano una certa diffusione nelle realtà produttive regionali.

La tabella 3 riporta alcune informazioni circa i trattamenti e i rilievi compiuti nelle tre prove. I trattamenti, di carattere preventivo, hanno avuto inizio a 7-10 giorni dal trapianto con un intervallo di circa 7-10 giorni in funzione dell'andamento climatico. I rilievi consistevano nel conteggio del numero di piante e foglie infette analizzando 10-25 piante per parcella e 5-15 foglie basali per pianta. Nelle prove 2 e 3 è stato preso in considerazione anche l'indice % d'infezione fogliare calcolato secondo la formula di Townsend-Heuberger con classi: 0 (assenza di sintomi), 1 (0-5% di superficie fogliare infetta), 2 (6-10%), 3 (11-25%), 4 (26-50%), 5 (50-75%), 6 (75-100%).

L'elaborazione statistica dei valori percentuali così ottenuti è stata effettuata, in seguito a trasformazione in valori angolari, attraverso analisi della varianza (Factor) e test di separazione delle medie LSD ( $P \leq 0,05$ ).

Tabella 1 – Principali parametri d'impostazione delle prove

|                                          | Prova 1                                                                | Prova 2          | Prova 3            |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|
|                                          | 2001                                                                   | 2002             | 2002               |
| Località                                 | Sala di Cesenatico                                                     | S. Mauro Pascoli | Sala di Cesenatico |
| Provincia                                | Forlì-Cesena                                                           |                  |                    |
| Varietà di lattuga                       | Nadine                                                                 | Ivana            | Camaro             |
| Data di trapianto                        | 10-set                                                                 | 9-set            | 16-set             |
| Investimento (n° piante/m <sup>2</sup> ) | 16                                                                     | 9,6              | 11,1               |
| Schema sperimentale                      | blocchi randomizzati - 4 ripetizioni                                   |                  |                    |
| Dimensione parcella (m <sup>2</sup> )    | 9,4                                                                    | 10,5             | 9,0                |
| Attrezzatura distribuzione               | pompa a spalla FOX F 320 con barra irroratrice - ugello Teejet TX 8003 |                  |                    |
| Volume d'irrorazione (l/ha)              | 1000-1300                                                              | 800-1000         | 600-900            |
| Data di raccolta                         | 29 ottobre                                                             | 13 novembre      | 26 novembre        |

Tabella 2 – Caratteristiche dei formulati

| Formulato          | Società   | Formulazione | Classe tossicologica | Intervallo di sicurezza (gg) | Principio attivo             | Contenuto in p.a. (% o g/l) | Dose d'impiego dei formulati (ml o g/ha) |         |         |
|--------------------|-----------|--------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------|---------|
|                    |           |              |                      |                              |                              |                             | Prova 1                                  | Prova 2 | Prova 3 |
| Allette            | Bayer     | WG           | n.c.                 | 15                           | fosetyl-Al                   | 80                          | 250                                      | 250     | 250     |
| Curzate R bianco   | Du Pont   | WP           | Xi                   | 20                           | cymoxanil + rame ossicloruro | 4,2<br>39,75                | 250                                      | -       | -       |
| Kendal             | Valagro   | SL           | n.c.                 | -                            | enzimi vegetali              | -                           | -                                        | 250     | 250     |
| Kocide 2000        | Du Pont   | WG           | Xi                   | 20                           | idrossido di rame            | 35                          | -                                        | 150     | 150     |
| Kocide DF          | Du Pont   | WG           | Xi                   | 20                           | idrossido di rame            | 40                          | 300                                      | -       | -       |
| Micoplan           | Bioplanet | SL           | n.c.                 | -                            | estratti naturali            | -                           | -                                        | -       | 200     |
| Previcur           | Bayer     | SL           | n.c.                 | 20                           | propamocarb                  | 722                         | 250                                      | 200     | 200     |
| Previcur Energy*   | Bayer     | SL           | -                    | -                            | propamocarb + fosetyl-Al     | 47,2<br>27,6                | -                                        | 250     | 250     |
| Ridomil R liquido  | Syngenta  | SC           | Xi                   | 20                           | metalaxyl + rame idrossido   | 49+<br>259                  | 250                                      | 250     | 250     |
| R6 erresci Veritas | Bayer     | WG           | Xi                   | 15                           | fenamidone + fosetyl-Al      | 4,4<br>66,7                 | -                                        | -       | 250     |

\* Formulato in corso di registrazione sulla coltura

Tabella 3 – Numero, data e intervallo fra i trattamenti e i rilievi compiuti nelle tre prove

| Prova     | Trattamenti |        |                                                  | Rilievi |                                               |                     |        |
|-----------|-------------|--------|--------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------|---------------------|--------|
|           | n°          | data   | intervallo dal<br>trattamento<br>precedente (gg) | data    | intervallo<br>dall'ultimo<br>trattamento (gg) | n° di campioni/tesi |        |
|           |             |        |                                                  |         |                                               | piante              | foglie |
| 1<br>2001 | 1           | 20-set |                                                  |         |                                               |                     |        |
|           | 2           | 27-set | 7                                                | 3-ott   | 6                                             | 100                 | 500    |
|           | 3           | 4-ott  | 7                                                | 18-ott  | 14                                            | 100                 | 1500   |
|           |             |        |                                                  | 2-nov*  | 29                                            | 80                  | 1200   |
| 2<br>2002 | 1           | 17-set |                                                  |         |                                               |                     |        |
|           | 2           | 24-set | 7                                                |         |                                               |                     |        |
|           | 3           | 4-ott  | 10                                               |         |                                               |                     |        |
|           | 4           | 15-ott | 11                                               |         |                                               |                     |        |
|           | 5           | 24-ott | 9                                                | 30-ott* | 6                                             | 40                  | 600    |
|           |             |        |                                                  | 7-nov*  | 14                                            | 40                  | 1000   |
| 3<br>2002 | 1           | 27-set |                                                  |         |                                               |                     |        |
|           | 2           | 6-ott  | 9                                                | 15-ott  | 8                                             | 100                 | 1000   |
|           | 3           | 16-ott | 10                                               | 24-ott  | 8                                             | 100                 | 1400   |
|           | 4           | 25-ott | 9                                                | 4-nov*  | 10                                            | 60                  | 600    |
|           | 5           | 6-nov  | 12                                               | 15-nov* | 9                                             | 40                  | 400    |
|           |             |        |                                                  | 6-dic*  | 30                                            | 40                  | 800    |

\* rilievi di carattere distruttivo con taglio e sfogliatura dei cespi

## RISULTATI

### Prova 1 (anno 2001 – Sala di Cesenatico)

Nella tabella 4 sono riportati i risultati della prova di efficacia antiperonosporica dei principi attivi saggiati nel 2001.

Il periodo interessato dalla prova (10 settembre - 2 novembre) è stato caratterizzato da un andamento climatico sufficientemente favorevole all'instaurarsi della malattia. Questa è stata favorita anche dall'adozione di un sesto d'impianto piuttosto stretto e di una varietà particolarmente sensibile alla peronospora (Nadine).

Una precipitazione verificatasi il 24 settembre ha indotto una precoce comparsa dei sintomi della malattia sulle foglie basali. Successivamente, l'andamento climatico asciutto ha determinato una riduzione percentuale della diffusione e dell'intensità della malattia in seguito all'essiccazione delle foglie basali infette. Un ulteriore incremento dei sintomi si è manifestato verso la fine del ciclo colturale in seguito alla precipitazione di 16,4 mm d'acqua verificatasi il 21 ottobre.

Dall'analisi della percentuale di piante e foglie infette emerge un'elevata attività del formulato a base di metalaxyl + idrossido di rame. Leggermente meno efficaci nel contenimento dei sintomi da peronospora sono risultati fosetyl-Al, propamocarb e idrossido di rame. Nelle condizioni sperimentali in cui si è operato è risultata particolarmente deludente

l'attività di cymoxanil malgrado l'intervallo fra i trattamenti non abbia superato i sette giorni (tabella 4).

La tesi 2, in cui è stata adottata una strategia di difesa con un intervento di metalaxyl + idrossido di rame e due di fosetyl-Al, conferma i risultati sopra esposti; nel primo rilievo, infatti, sono state ottenute percentuali d'infezione del tutto simili a quelle rilevate nella tesi trattata con metalaxyl + idrossido di rame, nell'ultimo, invece, si sono evidenziati valori analoghi a quelli ottenuti nella tesi in cui è stato impiegato il fosetyl-Al.

Tabella 4 – Risultati della prova 1 (anno 2001 – Sala di Cesenatico)

| Tesi                                              | % piante infette |        |        | % foglie infette |         |         |
|---------------------------------------------------|------------------|--------|--------|------------------|---------|---------|
|                                                   | 3-ott            | 18-ott | 2-nov  | 3-ott            | 18-ott  | 2-nov   |
| 1 Testimone                                       | 100 a            | 100 a  | 100 a  | 52,8 a           | 24,6 a  | 61,8 a  |
| 2 Metalaxyl+rame idross. (1)*<br>/ fosetyl-Al (2) | 53 b             | 0 c    | 70 b   | 12,4 d           | 0 e     | 20,8 c  |
| 3 Metalaxyl + rame idross. (3)                    | 56 b             | 0 c    | 42,5 c | 12,8 d           | 0 e     | 5,7 d   |
| 4 Fosetyl-Al (3)                                  | 97 a             | 0 c    | 76,3 b | 50,2 ab          | 0 e     | 17,1 c  |
| 5 Propamocarb (3)                                 | 84 a             | 24 c   | 90 ab  | 27 c             | 4,7 de  | 24,8 bc |
| 6 Cymoxanil + rame idr. (3)                       | 99 a             | 91 ab  | 100 a  | 43,4 b           | 18,1 ab | 59,3 a  |
| 7 Rame idrossido (3)                              | 100 a            | 58 b   | 100 a  | 49,4 ab          | 8,1 cd  | 33,3 bc |

I valori contrassegnati da lettere uguali non differiscono significativamente con  $P \leq 0,05$  (Factor – Test LSD)

\* Tra parentesi è indicato il numero di interventi

#### Prova 2 (anno 2002 – San Mauro Pascoli)

Nella tabella 5 sono riportati i risultati della prova condotta presso un'azienda agricola di San Mauro Pascoli (FC). Il tardivo trapianto della coltura (10 settembre), effettuato ai limiti della normale tecnica colturale adottata in zona, e le condizioni meteorologiche dell'autunno 2002, hanno determinato uno spiccato allungamento del ciclo di sviluppo della lattuga. Ciò se da un lato ha garantito la comparsa della malattia oggetto di studio, dall'altra ha costretto ad effettuare ben 5 interventi antiperonosporici al fine di poter garantire la copertura dell'apparato fogliare per l'intero ciclo colturale. Le condizioni climatiche ed epidemiologiche in cui si è operato hanno permesso la comparsa e lo sviluppo della malattia solo in prossimità della raccolta. È stato tuttavia possibile discriminare l'attività antiperonosporica dei diversi formulati posti a confronto.

Fra i principi attivi saggiati propamocarb e fosetyl-Al, formulati da soli o in miscela, sono quelli che hanno mostrato la migliore efficacia, mentre, nelle condizioni sperimentali in cui si è operato, il grado d'azione di metalaxyl + idrossido di rame è risultato inferiore alle attese. L'attività antiperonosporica del prodotto rameico e del fertilizzante fogliare contenente enzimi vegetali non è apparsa particolarmente elevata.

Tabella 5 – Risultati della prova 2 (anno 2002 – San Mauro Pascoli)

| Tesi |                                                | % piante infette |         | % foglie infette |        | indice % infezione fogliare |
|------|------------------------------------------------|------------------|---------|------------------|--------|-----------------------------|
|      |                                                | 30-ott           | 7-nov   | 30-ott           | 7-nov  | 7-nov                       |
| 1    | Testimone                                      | 100 a            | 100 a   | 56 a             | 57,3 a | 9,9 a                       |
| 2    | Metalaxyl + rame idr. (1)*<br>/ fosetyl-Al (4) | 30 b             | 62,5 bc | 2,3 cd           | 10,9 c | 1,1 d                       |
| 3    | Metalaxyl +<br>rame idrossido (5)              | 75 a             | 95 ab   | 8,7 cd           | 20,1 b | 2,1 c                       |
| 4    | Fosetyl-Al (5)                                 | 25 b             | 60 bc   | 2,7 cd           | 8,9 c  | 1,1 d                       |
| 5    | Propamocarb (5)                                | 15 b             | 52,5 c  | 1 d              | 8,4 c  | 1,4 d                       |
| 6    | Rame idrossido (5)                             | 100 a            | 100 a   | 42,3 a           | 43,1 a | 5,0 b                       |
| 7    | Enzimi vegetali (5)                            | 80 a             | 100 a   | 21 b             | 45,3 a | 5,3 ab                      |
| 8    | Propamocarb + fosetyl-Al (5)                   | 10 b             | 50 c    | 0,3 d            | 9,6 c  | 1,0 cd                      |

I valori contrassegnati da lettere uguali non differiscono significativamente con  $P \leq 0,05$  (Factor – Test LSD)

\* Tra parentesi è indicato il numero di interventi

### Prova 3 (anno 2002 – Sala di Cesenatico)

Anche nella prova 3 il tardivo trapianto della coltura (17 settembre) ha determinato un notevole allungamento del ciclo colturale costringendo all'esecuzione di ben 5 interventi antiperonosporici con intervalli di circa dieci giorni. La comparsa dei sintomi dopo circa un mese dal trapianto ha consentito di effettuare numerosi rilievi. Il più significativo di questi è stato quello del 15 novembre, in prossimità della raccolta prevista per l'ultima decade di novembre ma in realtà non effettuata. Purtroppo le incessanti precipitazioni verificatesi a fine mese non hanno permesso di effettuare il rilievo prima del 6 dicembre, a ben 30 giorni dall'ultimo trattamento.

Le tabelle 6a e 6b riportano i risultati relativi alla prova 3. Tra i formulati indicati dal Disciplinare di produzione integrata dell'Emilia-Romagna i più efficaci sono risultati quelli a base di metalaxyl + idrossido di rame e propamocarb. L'attività di fosetyl-Al e di idrossido di rame è risultata inferiore alle attese; quest'ultimo non ha mostrato differenze significative rispetto al testimone. I preparati a base di enzimi ed estratti vegetali si sono sempre nettamente distinti dal testimone pur non mostrando livelli di efficacia molto elevati. Risultati interessanti sono stati ottenuti con la strategia basata sui formulati a base di fenamidone + fosetyl-Al e propamocarb + fosetyl-Al. Il rilievo effettuato il 6 dicembre, ben oltre la prevista data di raccolta, ha evidenziato una riduzione della percentuale di foglie infette nel testimone non trattato in seguito alla marcescenza delle foglie basali malate. Le insistenti precipitazioni e il lungo intervallo di giorni intercorso dall'ultimo trattamento (30 giorni) hanno comportato un'elevata variabilità dei risultati. Ciò nonostante va sottolineato l'interessante risultato della tesi trattata con il formulato a base di metalaxyl + idrossido di rame che ha dimostrato un'elevata persistenza d'azione.

Tabella 6 a – Risultati della prova 3 (anno 2002 – Sala di Cesenatico)

| Tesi |                                                               | % piante infette |         |        |        |        |
|------|---------------------------------------------------------------|------------------|---------|--------|--------|--------|
|      |                                                               | 15-ott           | 24-ott  | 4-nov  | 15-nov | 6-dic  |
| 1    | Testimone                                                     | 37,8 a           | 93 a    | 100 a  | 100 a  | 100 a  |
| 2    | Metalaxyl + rame idr. (1)*<br>fosetyl-Al (4)                  | 0 e              | 2 e     | 70 b   | 100 a  | 100 a  |
| 3    | Metalaxyl + rame idr. (5)                                     | 2,4 de           | 1,9 e   | 10 d   | 15 c   | 42,5 b |
| 4    | Fosetyl-Al (5)                                                | 8,6 cd           | 37,6 d  | 95 a   | 100 a  | 100 a  |
| 5    | Propamocarb (5)                                               | 1 de             | 1 e     | 41,7 c | 47,5 b | 100 a  |
| 6    | Rame idrossido (5)                                            | 22,4 ab          | 84,4 ab | 100 a  | 100 a  | 100 a  |
| 7    | Enzimi vegetali (5)                                           | 15,9 bc          | 68,2 bc | 96,7 a | 100 a  | 97,5 a |
| 8    | Estratti naturali (5)                                         | 12,7 bc          | 60,6 c  | 95 a   | 100 a  | 100 a  |
| 9    | Propamocarb + fosetyl-Al (3)<br>/ fenamidone + fosetyl-Al (2) | 0,5 de           | 2,9 e   | 20 cd  | 27,5 b | 100 a  |

I valori contrassegnati da lettere uguali non differiscono significativamente con  $P \leq 0,05$  (Factor – Test LSD)

\* Tra parentesi è indicato il numero di interventi

Tabella 6 b - Risultati della prova 3 (anno 2002 – Sala di Cesenatico)

| Tesi |                                                               | % foglie infette |        |        |         |          | indice %<br>infezione<br>fogliare |         |
|------|---------------------------------------------------------------|------------------|--------|--------|---------|----------|-----------------------------------|---------|
|      |                                                               | 15-ott           | 24-ott | 4-nov  | 15-nov  | 6-dic    | 15nov                             | 6-dic   |
| 1    | Testimone                                                     | 5,1a             | 13,2a  | 49,3a  | 73,3a   | 44,1ab   | 7,8 a                             | 5,6 ab  |
| 2    | Metalaxyl + rame idr. (1)*<br>fosetyl-Al (4)                  | 0d               | 0,2e   | 21,7d  | 41,5d   | 35,3bcd  | 4,8 e                             | 5,5 abc |
| 3    | Metalaxyl + rame idr. (5)                                     | 0,2d             | 0,2e   | 1,2f   | 2,3f    | 8,4e     | 0,1 f                             | 0,6 d   |
| 4    | Fosetyl-Al (5)                                                | 0,9cd            | 3,1d   | 28,2cd | 44,3cd  | 40,1abcd | 5,3 de                            | 4,9 abc |
| 5    | Propamocarb (5)                                               | 0,1d             | 0,1e   | 8,5e   | 8,8e    | 33,6bcd  | 0,4 f                             | 3,2 c   |
| 6    | Rame idrossido (5)                                            | 2,7ab            | 11,4ab | 40,7ab | 63,3ab  | 47,9a    | 8,1 ab                            | 7 a     |
| 7    | Enzimi vegetali (5)                                           | 1,7bc            | 7,1c   | 31,9bc | 52,8bcd | 32,9cd   | 6 c                               | 4 bc    |
| 8    | Estratti naturali (5)                                         | 1,4bc            | 7,3c   | 30bcd  | 55,8bc  | 30,4d    | 5,8 bc                            | 3,2 c   |
| 9    | Propamocarb + fosetyl-Al (3)<br>/ fenamidone + fosetyl-Al (2) | 0,1d             | 0,2e   | 2,7f   | 3,5ef   | 42,8abc  | 0,2 f                             | 4,3 bc  |

I valori contrassegnati da lettere uguali non differiscono significativamente con  $P \leq 0,05$  (Factor – Test LSD)

\* Tra parentesi è indicato il numero di interventi

## CONCLUSIONI

I risultati delle tre prove di efficacia antiperonosporica condotte nel Cesenate su lattuga in pieno campo hanno confermato, in generale, la buona attività delle sostanze attive indicate nei Disciplinari di produzione integrata dell'Emilia-Romagna e in particolare di fosetyl-Al (Aliette), propamocarb (Previcur), metalaxyl + idrossido di rame (Ridomil R liquido) e della nuova miscela propamocarb + fosetyl-Al (Previcur Energy). Deludente, nelle condizioni sperimentali adottate, l'efficacia mostrata dai formulati a base di cymoxanil + idrossido di rame (Curzate bianco), saggiato in realtà solo nella prova 1, e di idrossido di rame (Kocide DF e Kocide 2000). L'impiego di Kendal e Micoplan può suscitare un certo interesse fra gli agricoltori per il fatto che, in qualità di fertilizzanti, non presentano intervallo di sicurezza. È da sottolineare con soddisfazione la registrazione di nuovi formulati e principi attivi nei confronti di un patogeno, *B. lactucae* che sviluppa con facilità popolazioni resistenti ai fungicidi. L'adozione di una difesa chimica preventiva, l'alternanza o la miscela di sostanze attive con diverso meccanismo d'azione e il rispetto del limite massimo di interventi ammessi sulla coltura rimangono principi cardine che non devono mai essere trascurati nell'ottica del rispetto delle strategie antiresistenza. È doveroso specificare che l'elevato numero di interventi che ha caratterizzato le prove qui esposte è derivato da particolari condizioni sperimentali e aveva semplicemente l'obiettivo di evidenziare l'attività di singoli principi attivi nell'ottica di fornire uno strumento conoscitivo di base per l'attuazione della più appropriata strategia di difesa che, in ogni caso, deve essere modulata in funzione dell'andamento climatico e della zona di produzione. A tal proposito, è ipotizzabile che la non elevatissima efficacia mostrata da metalaxyl nella prova 2 sia riconducibile proprio ad una diminuita sensibilità verso le fenilammidi del ceppo di *B. lactucae* presente nell'azienda presso la quale è stata effettuata la prova, fenomeno d'altra parte già più volte segnalato in Italia (Cobelli *et al.*, 1998); da indagini condotte a posteriori, infatti, è emerso che in tale azienda la strategia comunemente adottata si basava, erroneamente, sull'esecuzione di uno o più interventi con metalaxyl solo dopo la comparsa dei primi sintomi. Il vincolo imposto dai Disciplinari di produzione integrata dell'Emilia-Romagna (AA.VV., 2003) circa il numero massimo di interventi consentiti contro la peronospora (3) e con fenilammidi in particolare (1), ha proprio come obiettivo principale quello di preservare nel tempo l'efficacia dei pochi principi attivi disponibili sulla coltura.

## LAVORI CITATI

- AA.VV., 2003. Disciplina di Produzione Integrata. Colture orticole. Fase di coltivazione. Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura: [www.regione.emilia-romagna.it/agricoltura/disciplinari](http://www.regione.emilia-romagna.it/agricoltura/disciplinari).
- COBELLI L., COLLINA M., BRUNELLI A., 1998. Occurrence in Italy and characteristics of lettuce downy mildew (*Bremia lactucae*) resistant to phenylamide fungicides. *European Journal of Plant Pathology*, 104, 449-455.
- GENGOTTI S., ANTONIACCI L., COLLINA M., 2003. Strategie di difesa della lattuga dalla peronospora. *L'Informatore Agrario*, (24), 83-86.