

SUSCETTIBILITÀ DI ALCUNE COLTURE ERBACEE AGLI ATTACCHI DI DIVERSE SPECIE DEL GENERE *AGRIOTES* E VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI ALCUNE STRATEGIE DI PROTEZIONE AGRONOMICA

L. FURLAN¹, F. TOFFANIN²

¹ Istituto di Entomologia Agraria di Padova, via Gradenigo, 6 - 35100 Padova

² Centro I.R.I.P.A. Quadrifoglio - Coldiretti Venezia, via Castellana, 165 - 30030 Martellago

Riassunto

Diverse specie del genere *Agriotes* (*A. ustulatus* Schaller, *A. brevis* Candèze, *A. sordidus* Illiger, *A. litigiosus* Rossi) sono state utilizzate per valutare la suscettibilità all'attacco delle larve degli elateridi di colture diffuse come mais, bietola, girasole, soia, frumento, patata nonché l'efficacia di alcune strategie di protezione biologica. Nella maggior parte dei casi le specie impiegate hanno evidenziato una simile capacità di danneggiare le colture: non si sono rilevate differenze statisticamente significative nel numero di piante danneggiate fra le specie, a parte *A. ustulatus* che nella tarda primavera-inizio estate ha eroso le plantule meno delle altre specie poiché la maggior parte delle larve stava per mutare o trasformarsi in pupa. L'emergenza di soia e patate non è stata ridotta dall'attacco dei ferretti, mentre girasole e mais hanno mostrato una simile suscettibilità (riduzioni dell'emergenza tra il 40 e l'80% con 6 larve per vasetto). I più alti numeri di piante morte sono stati osservati con la bietola (80-100% con 6 larve per vasetto). La presenza di altri semi in germinazione o piante (frumento, medica,...) vicino ai semi della coltura si è dimostrata spesso efficace nel limitare il danno ma non quanto i migliori geoinsetticidi. Il Neem usato come trattamento al seme non ha protetto la coltura.

Parole chiave: *Agriotes* spp., suscettibilità colture, protezione agronomica

Summary

THE SUSCEPTIBILITY OF A FEW CROPS TO THE ATTACKS OF DIFFERENT *AGRIOTES* SPP. SPECIES AND EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF SOME CROPPING PROTECTION STRATEGIES

Different *Agriotes* species (*A. ustulatus* Schaller, *A. brevis* Candèze, *A. sordidus* Illiger, *A. litigiosus* Rossi) were used to test the susceptibility of widespread crops such as corn, sugarbeet, sunflower, soybean, winterwheat, potatoes to wireworm attacks and the effectiveness of some biological protection strategies. In most cases *Agriotes* species showed a similar capacity of damaging the crops: no significant differences were found in the number of the seedlings damaged by the various species, except for *A. ustulatus* that in late spring fed on seedling less than the other species since most of the larvae were about to pupate or moult. Soybean and potatoes emergences were not influenced by wireworm attacks, while sunflower and maize had a similar susceptibility to the feeding activity of the larvae (reduction of 40-80% in plant emergence with 6 larvae per pot). The highest numbers of dead plants were observed with sugarbeet (80-100% with 6 larvae per pot). The presence of other germinating seeds or plants (winterwheat, alfalfa,...) close to the crop proved to be often effective in reducing the damage but not as much as the best soil insecticides. Neem used as seed treatment did not protect the seedlings at all.

Key words: *Agriotes* spp., crop susceptibility, biological control

Introduzione

L' esame della bibliografia riguardante le sperimentazioni sugli elateridi prodotta fino ad oggi evidenzia come praticamente nella totalità dei casi non viene precisato quale specie è utilizzata, talora neppure il genere; per lo più neppure il livello della popolazione larvale viene indicato. Ciò è principalmente imputabile alle scarse conoscenze sulla sistematica degli stadi larvali di questa famiglia e alla laboriosità delle indagini per stimare composizione e livello delle popolazioni. La corretta impostazione delle prove nonché l'esatta interpretazione dei dati richiedono tuttavia una buona conoscenza delle caratteristiche biologiche e comportamentali delle singole specie e della suscettibilità delle diverse colture agli attacchi portati da popolazioni di diversa consistenza. Per acquisire informazioni in tal senso e quindi razionalizzare l'effettuazione delle sperimentazioni e la lotta a questi fitofagi sono state effettuate prove in vasetto valutando l'azione di diverse specie diffuse nell'ambiente italiano (*Agriotes ustulatus* Schaller, *A. brevis* Candèze, *A. sordidus* Illiger, *A. litigiosus* Rossi) su diverse colture, nonché l'effetto di alcune strategie biologiche per la protezione delle plantule in emergenza.

Materiali e metodi

Diversi cicli di sperimentazione sono stati realizzati negli anni 1993, 1994 e 1995 presso l'azienda Moizzi Luciana di Eraclea (VE) utilizzando:

- **Contenitori:** vasi in plastica da litri 1,4 con il diametro superiore di cm 14; i fori basali sono stati chiusi con tela grossa per impedire la fuoriuscita delle larve di elateridi, cosicché i vasi sono risultati poco drenanti.
- **Terreno:** per riempire i vasi è stato utilizzato terreno alla capacità di campo medio impasto sabbioso con contenuto di sostanza organica di circa il 2,5%.
- **Larve di elateridi:** le larve impiegate sono state raccolte a mezzo di trappole attrattive poste nelle casse di allevamento all'uopo predisposte o in terreni non geodisinfezzati della provincia di Venezia. Esse sono state quindi classificate e selezionate in base alla specie, allo stadio di sviluppo, valutando anche consumo delle mandibole e dimensione dell'addome per stabilire se le larve erano ancora in piena fase di alimentazione. Nella grande maggioranza delle prove sono state utilizzate larve agli ultimi stadi di sviluppo (lunghezza compresa tra 17 e 25 mm). Solo nella prova 4 (1994) è stata valutata anche l'azione di larve più giovani (6° - 8° stadio) lunghe 11-14 mm; in tal caso alla sigla della specie è stata aggiunta la lettera P (USTP).

Preparazione vasetti - Distribuzione geodisinfezzanti

Nelle prove ove era previsto l'utilizzo di geoinsetticidi microgranulari, questi ultimi sono stati applicati con una distribuzione localizzata: riempiti i vasetti con il terreno, in ciascuno di essi è stato aperto diametralmente un solco, profondo due cm, sul fondo del quale è stata distribuita a mano la quantità di prodotto corrispondente alla dose allo studio; sono stati quindi messi i semi della coltura e si è richiuso il solco.

Schema distributivo

Una volta preparati i vasetti sono stati suddivisi in blocchi randomizzati ed interrati in solchi aperti ad un lato di un appezzamento, in modo tale che la parte superiore fosse a livello della superficie del terreno; per alcune prove sono stati invece raccolti in cassette e posti in zone ombreggiate.

Osservazione dei vasetti

Dopo alcuni giorni dall'immissione dei ferretti sono stati osservati i vasetti, dapprima effettuando il conteggio delle piante emerse sane e con sintomi di attacco, in seguito levando i semi e/o le piantine per verificare la presenza di erosioni, quindi rovesciando il contenuto su un telo, per poi smistare a mano il terreno ed individuare le larve presenti, suddividendole tra vive (lasciate sul telo si allontanavano velocemente), morenti e morte.

Tesi allo studio

Le diverse tesi sono state individuate con una sigla, che con il primo numero indica quanti semi sono stati depositi in ciascun vasetto, con le seguenti tre lettere la coltura (SOI = soia; MAI = mais; GIR = girasole; BIE = bietola; PAT = tuberì-seme di patata con un "occhio" ciascuno), con il secondo numero quante larve sono state immesse per vasetto, con le successive 3 lettere la specie cui esse appartengono (UST = *Agriotes ustulatus* Schaller; BRE = *A. brevis* Candèze; SOR = *A. sordidus* Illiger; LIT = *A. litigiosus* Rossi), con le ultime 4 o 5 lettere gli eventuali geodisinfestanti distribuiti o le strategie di lotta adottate, in particolare: FRUM = 15 semi di frumento distribuiti contemporaneamente a fianco di quelli della coltura; FRUMB = come FRUM, ma i semi sono stati depositi al di sopra di quelli della coltura; MEDI = circa 50 semi di medica sono stati distribuiti a spaglio in prossimità dei semi della coltura; TRIF = 50 semi di trifoglio bianco sono stati distribuiti in prossimità dei semi della coltura; SENA = 20 semi di *Sinapis alba* sono stati distribuiti in prossimità della coltura; SENI = *Sinapis alba* interrata alle 6-8 foglie prima della deposizione dei semi della coltura nei vasetti; ORZO = 4 piantine di orzo in piena vegetazione sono state interrate nei vasetti prima di deporre i semi della coltura; CARF = carbofuran f.c. al 5% localizzato alla dose di 12 kg/ha; CLOR = chlormephos f.c. al 4,95% localizzato alla dose di 7 kg/ha; FIPR = fipronil formulato al 2% localizzato alla dose di 7 kg/ha; FIPRS = seme di mais conciato con fipronil, formulato flow per concia sementi, alla dose di 5 ml/kg di seme di mais; OFTA = oftanol-combi, miscela di isofenphos più phoxim alla concentrazione rispettivamente del 40% e del 10%, alla dose di 5 l/ha distribuita sulla superficie dei vasetti previa diluizione in acqua 1:100; OFTAB = come OFTA, ma subito dopo la distribuzione bagnatura di ciascun vasetto con 150 cc di acqua; OFTAI = come OFTA, ma subito dopo rimescolamento dei primi 3 cm di terreno per incorporare il prodotto; NEEM = estratto dei semi di neem (*Azadirachta indica* Juss.) veicolato con olio di colza titolato a 4000 ppm di azadirachtina A utilizzato come concia del seme alla dose di 5,5 cc per 50 grammi di seme.

Con TEST si indicano i vasetti testimone, nei quali sono stati depositi i semi senza immettere larve.

Per i semi sono stati utilizzati ibridi e varietà commerciali acquistati nell'anno della prova

Analisi dei dati

Per ciascuna caratteristica allo studio i dati, previa trasformazione in $\sqrt{x+1}$, sono stati elaborati effettuando l'analisi della varianza e il test di Duncan. Le medie riportate nelle tabelle differiscono significativamente tra loro al $P=0,05$, quando non presentano alcuna lettera in comune.

Risultati e discussione

Si riportano le informazioni essenziali sulle diverse prove eseguite ed i relativi risultati:

PROVA 1 (anno 1993)

PREPARAZIONE VASETTI: 15/5/93 (4 ripetizioni)

IMMISSIONE LARVE: 21/5/93;

OSSERVAZIONE VASETTI: 3/6/93

TEMPERATURE DEL PERIODO: minima tra 12 e 20°C (media 16,5°C);
massima tra 20 e 28°C (media 24,6°C)

PIOGGE: 5 mm il 31/5.

NUMERO MEDIO PIANTE PER VASETTO

	Emerse	%	Attaccate	%
2MAI TEST	2,0 a	100	0,0 b	0
2MAI 3UST	1,2 b	62	1,2 a	62
2MAI 3UST FRUM	2,0 a	100	1,0 a	50
2MAI 6UST FRUM	1,7 ab	87	0,7 ab	37
2MAI 3UST TRIF	2,0 a	100	0,7 ab	37
2GIR TEST	1,5 a	100	0,0 b	0
2GIR 3UST	1,0 ab	66	1,7 a	87
2GIR 6UST	0,0 b	0	2,0 a	100
4SOI TEST	3,7 a	100	0,0 b	0
4SOI 6UST	3,2 a	87	3,2 a	81

PROVA 2 (ANNO 1993)

PREPARAZIONE VASETTI: 2/6/93 (4 ripetizioni)

IMMISSIONE LARVE: 3/6/93;

OSSERVAZIONE VASETTI: 21-25/6/93

TEMPERATURE DEL PERIODO: minima tra 16 e 21°C (media 18°C);
massima tra 20 e 30°C (media 25,5°C)

PIOGGE: 12 mm il 3/6; 2 mm il 10/6; 5 mm il 12/6; 2 mm il 13/6; 3 mm 17/6;
1 mm il 20/6; 27 mm il 21/6; 15 mm il 23/6.

NUMERO MEDIO PIANTE PER VASETTO

	Emerse	%	Attaccate	%
4MAI TEST	3,7 a	100	0,0 c	0
4MAI 6UST	3,5 a	93	3,0 a	70
4MAI 6BRE	1,2 bcd	33	3,7 a	93
2MAI TEST	2,0 b	100	0,0 c	0
2MAI 6BRE FIPRS	2,0 b	100	0,0 c	0
2MAI 3UST	1,7 bc	87	1,0 bc	50
2MAI 6BRE	1,0 cd	50	2,0 ab	100
2MAI 3BRE	0,7 d	37	1,7 b	85
2MAI 6BRE MEDI	1,5 bcd	75	1,0 b	50
2MAI 6BRE FRUM	1,7 bc	87	1,5 b	75
2MAI 3BRE FRUM	1,0 cd	50	1,2 b	63
4SOI TEST	3,7 a	100	0,0 b	0
4SOI 6BRE	3,2 a	87	4,0 a	100

La prova 2 nel 1994 è stata ripetuta nello stesso periodo con analoghi risultati inserendo anche bietola e sola. *A. ustulatus* (6 larve/vasetto) ha causato una riduzione significativa (50%) dell'investimento solo per la bietola.

PROVA 3 (anno 1994)

PREPARAZIONE VASETTI: 15/3/94 (4 ripetizioni)

IMMISSIONE LARVE: 28/3/94

OSSERVAZIONE VASETTI: 5/5/94

TEMPERATURE DEL PERIODO: minima tra 4 e 14°C (media 8,5°C);

massima tra 8 e 22°C (media 15,8°C)

PIOGGE: 18 mm il 24/3; 12 mm il 25/3; 2 mm il 3/4; 35 mm tra il 10 ed il 16/4.

NUMERO MEDIO PIANTE PER VASETTO

LARVE PER VASETTO

	Emerse	%	Attaccate	%	Vive	%
12FRU TEST	12,0 a	100	0,0 b	0	0,0 e	0
12FRU 3UST	11,2 a	94	2,2 a	18	3,0 b	100
3GIR TEST	3,0 a	100	0,0 b	0	0,0 e	0
3GIR 3UST	2,2 a	73	2,0 a	66	2,5 bc	83
3BIE 3UST CLOR	2,5 a	100	0,7 c	23	0,0 e	0
3BIE 3UST FIPR	2,5 a	100	0,2 c	6	0,2 e	6
3BIE TEST	2,2 ab	90	0,0 c	0	0,0 e	0
3BIE 3UST CARF	1,7 abc	70	1,0 bc	33	0,7 de	23
3BIE 3UST FRUM	2,2 ab	90	0,7 c	23	2,2 bc	73
3BIE 3UST ORZO	2,2 ab	90	0,7 c	23	2,0 bc	66
3BIE 3UST FRUMB	1,7 abc	70	1,0 bc	33	1,7 cd	57
3BIE 3UST SENA	1,5 abcd	60	1,0 bc	33	2,5 bc	83
3BIE 3UST SENI	0,5 cde	17	2,5 ab	83	3,0 b	100
3BIE 3UST	1,2 bcd	50	1,7 b	57	2,5 bc	83
3BIE 3BRE	1,0 cde	40	1,7 b	57	2,5 bc	83
3BIE 3SOR	1,7 abc	70	1,2 b	40	2,7 bc	90
3BIE 6SOR	0,2 e	10	2,7 a	90	4,2 a	70
3BIE 6UST	0,0 e	0	3,0 a	100	5,2 a	87

PROVA 4 (anno 1994)

PREPARAZIONE VASETTI: 7/4/94 (4 ripetizioni)

IMMISSIONE LARVE: 10/4/94;

OSSERVAZIONE VASETTI: 18/5/95

TEMPERATURE DEL PERIODO: minima tra 4 e 18°C (media 10,7°C);

massima tra 7 e 22°C (media 16,4°C).

PIOGGE: 35 mm tra 10 e 16/4; 1 mm il 13/5; 11 mm il 15/5.

	NUMERO MEDIO PIANTE PER VASETTO				EROSIONI PER VASETTO
	Emerse	%	Attaccate	%	
4M TEST	4,0 a	100	0,0 b	0	0,0 c
4GIR TEST	3,5 a	100	0,0 b	0	0,0 c
4GIR 6UST	2,2 b	64	2,5 a	62	10,5 a
4GIR 3UST	2,0 b	57	2,0 a	50	8,2 ab
4MAI 3UST	1,7 b	44	2,0 ab	5	4,5 b
4MAI 6UST	1,7 b	44	1,5 ab	37	4,0 b
2MAI TEST	2,0 a	100	0,0 b	0	0,0 c
2GIR TEST	1,7 ab	100	0,0 b	0	0,0 c
2GIR 6UST	0,5 c	28	1,7 a	85	10,5 a
2GIR 3UST	1,7 ab	100	1,5 a	75	6,5 ab
2MAI 3UST	0,7 bc	32	1,5 a	75	3,7 b
2MAI 6UST	0,5 c	28	1,5 a	75	3,2 b
2MAI 3SOR	0,7 c	37	1,5 a	75	5,2 ab
2GIR 3SOR	1,2 abc	71	1,2 a	62	7,2 ab
2GIR 6USTP	0,7 c	43	1,5 a	75	10,7 a
2MAI 6USTP	1,0 bc	50	1,5 a	75	3,2 bc
6SOI TEST	5,7 a	100	0,0 b	0	0,0 b
6SOI 6UST	5,7 a	100	5,7 a	96	20,7 a
6SOI 6SOR	5,0 a	87	5,5 a	92	30,5 a
2PAT TEST	2,0 a	100	0,0 b	0	0,0 b
2PAT 6UST	1,7 a	85	1,5 a	81	7,5 a

PROVA 5 (anno 1995)

PREPARAZIONE VASETTI: 5/5/95 (5 ripetizioni)

IMMISSIONE LARVE: 5/5/95;

OSSERVAZIONE VASETTI: 22-26/5/95

TEMPERATURE DEL PERIODO: minima tra 7,6 e 14,8°C (media 11,3°C);

massima tra 14,5 e 25,1°C (media 19,6°C);

PIOGGE: una irrigazione di 5 mm ogni 4-5 giorni.

	NUMERO MEDIO PIANTE PER VASETTO				LARVE VIVE PER VASETTO
	Emerse	%	Attaccate	%	
3GIR TEST	2,2 a	100	0,0 c	0	0,0 c
3GIR 5LIT	0,4 b	18	3,0 a	100	4,8 a
3MAI TEST	2,8 a	100	0,8 bc	26	3,6 a
3MAI 5LIT OFTAB	2,8 a	100	0,6 bc	27	2,0 b
3MAI TEST NEEM	2,6 ab	100	0,0 c	0	0,0 c
3MAI 5LIT OFTA	2,4 ab	86	2,6 a	87	1,2 b
3MAI 5LIT FIPR	2,2 a	71	1,2 b	40	0,0 c
3MAI 5LIT	1,4 b	50	2,6 a	87	3,6 a
3MAI 5LIT NEEM	0,2 c	100	0,0 c	0	4,4 a
3BIE TEST	4,5 a	100	0,0 b	0	0,0 c
3BIE 5LIT	0,4 b	9	5,0 a	100	4,4 a

La prova 5 è stata ripetuta con identiche caratteristiche (stesse data di preparazione, tesi, ripetizioni, larve per vasetto) immettendo però le larve dopo 25 giorni dalla semina (mais alle 3-4 foglie, bietola e girasole alle 2-4 foglie vere). In questo caso la riduzione dell'investimento nei vasetti con larve rispetto ai testimoni è risultata più bassa (40% per la bietola, 30% per il girasole, 10% per il mais) e statisticamente non significativa.

PROVA 6a (1995)

PREPARAZIONE VASETTI: 13/6/95 (5 ripetizioni);

IMMISSIONE LARVE: 13/6/95

OSSERVAZIONE VASETTI: 27/6/95

TEMPERATURE DEL PERIODO: minima tra 11,5°C e 17°C (media 13,5°C);

massima tra 16,2°C e 29,2°C (media 24,1°C)

PIOGGE: 22/6 13 mm; 23/6 2 mm; 24/6 14 mm.

	NUMERO MEDIO PIANTE PER VASETTO		LARVE VIVE PER VASETTO
	Emerse	%	
5BIE TEST	5,0 a	100	0,0 c
5BIE 6LIT	1,2 b	24	4,4 a
5BIE 6LIT FIPR	4,8 a	96	0,0 c
5BIE 6LIT CLOR	4,2 a	84	0,0 c
5BIE 6LIT OFTAI	4,0 a	80	n.r.
5BIE 6LIT OFTA	1,8 b	36	n.r.
5BIE 6LIT NEEM	5,0 a	100	1,2 b

n.r. = non rilevato

PROVA 6b (1995)

PREPARAZIONE VASETTI: 13/6/95

IMMISSIONE LARVE: 29/6/95;

OSSERVAZIONE VASETTI: 24-26/7/95

TEMPERATURE DEL PERIODO: minima tra 10,9°C e 20,7°C (media 16,2°C);

massima tra 16,2°C e 32,7°C (media 27,7°C)

IRRIGAZIONI: 5 mm ogni 3-4 giorni.

	NUMERO MEDIO PIANTE PER VASETTO		LARVE VIVE PER VASETTO
	Emerse	%	
5BIE TEST	4,5 a	100	0,0 c
5BIE 11LIT	3,2 b	71	7,4 a
5BIE 11LIT FIPR	4,0 a	88	2,2 c
5BIE 11LIT CLOR	3,7 ab	82	0,2 d
5BIE 11LIT OFTAI	n.r.		4,2 b

n.r. = non rilevato

Le prove 6a e 6b ripetute nell'identico modo tra la fine di settembre e la fine di ottobre 1995 con temperature più basse hanno fornito analoghi risultati. Nella prova b è risultata un po' più elevata la riduzione di investimento della tesi 5BIE 11LIT (60% di piante morte).

La serie di prove eseguite ha fornito le seguenti risultanze:

1) Le specie erbacee studiate presentano, nella fase dell'emergenza, una diversa suscettibilità agli attacchi delle larve di elateridi:

– la soia non ha subito riduzioni di investimento statisticamente significative anche in presenza di forti infestazioni, pur essendo i semi fortemente attaccati dalle larve (prove 1,2,4); bassa suscettibilità hanno evidenziato anche frumento e patata nella prova in cui sono state testate;
– mais e girasole hanno evidenziato una simile suscettibilità agli attacchi; a parità di semi depositi le 2 colture hanno fornito investimenti che non differiscono statisticamente fra loro anche in presenza di elevate popolazioni (6 larve per vasetto);

– la bietola è risultata più sensibile agli attacchi; in tutti i cicli di prova ha subito significative riduzioni dell'investimento sia con popolazioni medie che alte (6 larve per vasetto); quest'ultime hanno normalmente causato la distruzione quasi completa delle plantule;
– la suscettibilità delle piante diminuisce con lo sviluppo delle stesse; anche la più sensibile bietola alla fase di 2-4 foglie ha manifestato riduzioni di investimento nettamente più contenute rispetto a quelle rilevate nel periodo fra germinazione ed emergenza pur immettendo un maggior numero di larve per vasetto (prove 5 e 6).

2) Le diverse specie di *Agriotes* hanno evidenziato una simile capacità di danneggiare le colture nelle prove effettuate fino a maggio; nel periodo tarda primavera-inizio estate *A. ustulatus* si è differenziato significativamente per il minor numero di piante portate a morte (prova 2). Il dato conferma quanto già osservato in precedenza confrontando l'attività di *A. brevis* ed *A. ustulatus* in prove analoghe (Furlan e Toffanin, 1994) ed è dovuto alla diversa biologia di quest'ultima specie, le cui larve erano per la maggior parte in una fase di non alimentazione, prossime a trasformarsi in pupa o a mutare (Furlan, 1994).

3) Tra le strategie di protezione delle plantule studiate l'utilizzo del Neem, prodotto indicato per agricoltura biologica, non ha fornito risultati. Al contrario la distribuzione di semi di altre piante (frumento, medica, trifoglio, senape) con lo scopo di fornire cibo alternativo e distogliere le larve dalla coltura ha ridotto, anche significativamente, il danno. Analogamente le piantine d'orzo interrate subito prima della semina della coltura hanno fornito una certa protezione. I geoinsetticidi di confronto hanno tuttavia evidenziato in genere livelli di protezione più elevati rispetto a questa strategia di lotta. Anche la miscela isofenphos più phoxim utilizzata come post-emergenza in superficie ha mostrato buona efficacia, purché a breve si abbia una pioggia o una irrigazione. Anche interrata è risultata attiva su larve immesse immediatamente prima del trattamento; la persistenza è tuttavia modesta (prove 5 e 6).

Conclusioni

Le sperimentazioni hanno evidenziato come specie di *Agriotes*, tipo e stadio della coltura e periodo dell'anno possano influenzare l'effetto degli attacchi dei ferretti e quindi i risultati ottenibili; esse forniscono pertanto indicazioni per le scelte da effettuare nella lotta e nella programmazione di test di efficacia dei prodotti. Di interesse appaiono inoltre le indicazioni fornite dall'utilizzo di semi e piante posti in prossimità della coltura o interrati subito prima della semina. In pratica esse potrebbero tradursi, ad esempio, nell'utilizzo di adatte cover-crops da interrare subito prima della semina; tale strategia unitamente all'aumento della densità di semina potrebbe garantire un buon investimento, senza utilizzare geoinsetticidi, anche in presenza di elevate popolazioni larvali.

Ringraziamenti

Si ringrazia per la collaborazione il sig. Foresto Toffanin direttore dell'az. Luciana Moizzi; il prof. Sergio Zangheri per la revisione critica del lavoro ed il dr. Umberto Tiozzo per l'impaginazione del testo.

Lavori citati

- FURLAN L. (1994). Il ciclo biologico di *Agriotes ustulatus* Schaller (Coleoptera: Elateridae) nell'Italia Nord-orientale. Atti del XVII Congresso Nazionale di Entomologia. Udine, 13-18 giugno 1994, 601-604.
- FURLAN L., TOFFANIN F. (1994). Valutazione dell'efficacia di differenti strategie di lotta contro le larve di due specie di elateridi (*Agriotes ustulatus* Schaller, *Agriotes brevis* Candèze). Atti Giornate Fitopatologiche 1994, 2, 187-194.