

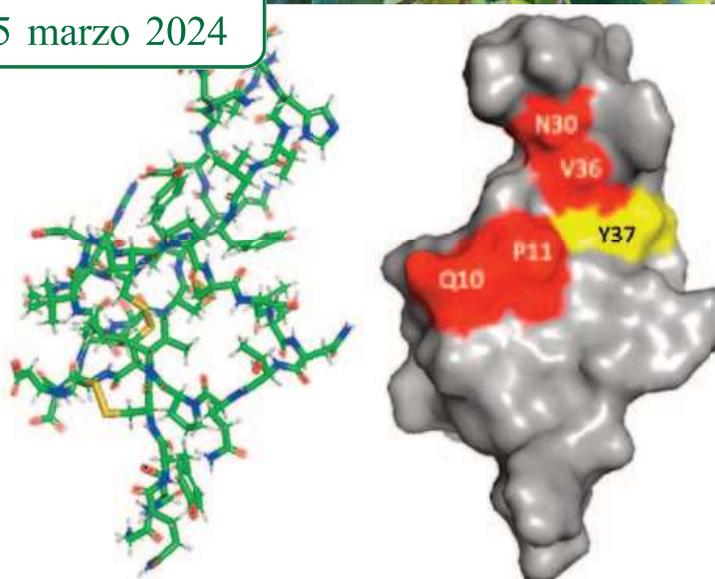
2024

Giornate Fitopatologiche

PROTEZIONE DELLE PIANTE, QUALITÀ, AMBIENTE



ATTI • VOLUME PRIMO
Bologna, 12-15 marzo 2024



TRATTAMENTI CONTRO *POPILLIA JAPONICA* IN VIGNETO CON INSETTICIDI DI SINTESI E PRODOTTI DI ORIGINE NATURALE

G. BOSIO¹, E. GIACOMETTO¹, M. MARENCO², P. VIGLIONE², S. LAVEZZARO³,
AN. BORIO³, AL. BORIO³, M. VIGASIO⁴

¹ Settore Fitosanitario e servizi tecnico-scientifici, via Livorno, 60 - 10144 Torino

² Sagea Centro di Saggio, via S. Sudario, 15 - 12050 Castagnito (CN)

³ Agricola 2000, via Trieste, 9 - 20067 Tribiano (MI)

⁴ Vignaioli Piemontesi, via Alba, 15 - 12050 Castagnito (CN)
giovanni.bosio@regione.piemonte.it

RIASSUNTO

Nel periodo 2021-2023 sono state realizzate tre prove di lotta contro gli adulti di *Popillia japonica* in vigneti del Novarese per verificare l'attività sia di insetticidi di sintesi che di prodotti di origine naturale. L'efficacia delle sostanze è stata valutata tramite il conteggio degli adulti sulla vegetazione, mentre in laboratorio è stata osservata sulle foglie allo stereomicroscopio l'azione collaterale sui fitoseidi. Inoltre in campo è stata effettuata una stima dei livelli di defogliazione nelle diverse tesi. L'efficacia dei prodotti naturali è apparsa insufficiente, con l'eccezione del caolino, la cui azione repellente ha ridotto sensibilmente la presenza di adulti nelle prime fasi di infestazione. L'attività degli insetticidi di sintesi è risultata elevata (oltre il 90%) e rapida nel caso di acetamiprid, lambda-cialotrina, deltametrina e etofenprox, meno pronta ma sempre elevata da parte di clorantraniliprole. Questo prodotto e acetamiprid hanno evidenziato inoltre un impatto negativo sui fitoseidi nettamente inferiore a quello dei piretroidi.

Parole chiave: *Popillia*, caolino, fitoseidi, acetamiprid, clorantraniliprole

SUMMARY

APPLICATION OF SYNTHETIC INSECTICIDES AND NATURAL PRODUCTS AGAINST *POPILLIA JAPONICA* IN VINEYARD

During the period 2021-2023 some trials were carried out in vineyards of Piedmont (Northern Italy) to evaluate the effectiveness of chemical insecticides and natural substances against *Popillia japonica* adults. The assessments on efficacy of the different treatments were performed counting the adults on the grapevine vegetation, while the side effect on the phytoseiid mites was evaluated on the leaves in laboratory by stereomicroscope. Furthermore, the defoliation was assessed in each plot. The effectiveness of the natural products was quite limited, with the exception of kaolin clay, whose repellent action significantly reduced the presence of adults in the early stages of infestation. The action of synthetic insecticides was high (>90%) and fast for acetamiprid, lambda-cialothrin, deltamethrin and etofenprox; not at the same rate but still elevate for chlorantraniliprole. This product and acetamiprid also showed a reduced impact on phytoseiid mites compared to pyrethroids.

Keywords: Japanese beetle, kaolin clay, phytoseiids, acetamiprid, chlorantraniliprole

INTRODUZIONE

Popillia japonica Newman, scarabeide alloctono caratterizzato da spiccata polifagia allo stadio adulto, annovera tra i suoi ospiti preferiti la vite europea. Nella sua progressiva diffusione dal focolaio iniziale nella valle del Ticino (Pavesi, 2014), ha coinvolto successivamente l'areale viticolo dei Colli Novaresi (Bosio et al., 2017), non distante dalle

estese superfici a prato permanente irrigate in estate dove questo scarabeide trova le condizioni ideali per la sua riproduzione. A partire dal 2017 la comparsa di erosioni fogliari sempre più estese ha portato alla realizzazione delle prime prove di contenimento di *Popillia japonica* in vigneto. Dopo il triennio 2017-2019 (Bosio et al., 2020), le prove condotte dal Settore Fitosanitario della Regione Piemonte e da Vignaioli Piemontesi, sono proseguite cercando da un lato di valutare la possibile azione repellente, fagodeterrente o abbattente di prodotti di origine naturale contro gli adulti dello scarabeide, dall'altro di verificare l'eventuale azione contro *P. japonica* di insetticidi già utilizzati in vigneto contro il cicadellide *Scaphoideus titanus*, vettore di Flavescenza dorata, o contro le tignole. Dal 2021 queste ricerche rientrano nelle attività del progetto Horizon 2020 "IPM-Popillia", nel cui ambito le due organizzazioni sopra specificate hanno come obiettivo la realizzazione di prove di lotta contro gli adulti dello scarabeide con prodotti a basso rischio.

Scopo del presente lavoro è esporre i risultati ottenuti nel contenimento dei danni in vigneto causati da questo insetto esotico, destinato in futuro a interessare nuove aree viticole, cercando di evidenziare possibilità e limiti della lotta diretta contro gli adulti.

MATERIALI E METODI

Il disegno sperimentale delle prove, realizzate nel periodo 2021-2023, ha previsto blocchi randomizzati con 4 ripetizioni. L'efficacia dei trattamenti è stata valutata tramite conteggio degli adulti su 1 o 2 interpali centrali del filare mediano di ogni parcella, costituita da 3 filari, comprendenti 3 o 4 interpali. I rilievi sono stati effettuati al mattino sul lato del filare più esposto al sole. Quando conteggi degli adulti e trattamenti sperimentali sono coincisi nella stessa data, i rilievi hanno sempre preceduto i trattamenti.

Anno 2021

La prova è stata realizzata in un vigneto di Fara Novarese (NO) di circa 5.000 m² di superficie, vitigno Nebbiolo, anno di impianto 1990, forma di allevamento controspalliera con potatura a Guyot bilaterale, sesto 3,0 x 1,7 m. I prodotti messi a confronto, per un totale di 7 tesi, sono riportati nella tabella 1 con relative dosi e epoche di impiego.

Tabella 1. Prova 2021, Fara Novarese: caratteristiche dei prodotti utilizzati

Sostanza attiva	Formulato commerciale	Ditta distributrice	Dose formulato	Epoche di impiego
<i>Metarhizium anisopliae</i> (sin. <i>brunneum</i>)	AGF21 *	Agrifutur	1 kg/ha	28/6, 5/7, 12/7, 19/7
<i>M. anisopliae</i> (<i>brunneum</i>) + pinolene	AGF21 + Nu -Film-P	Agrifutur Biogard	0,8 kg/ha 300 mL/ha	28/6, 5/7, 12/7, 19/7
Spinosad + pinolene	Laser + Nu -Film-P	Corteva Biogard	50 mL/hL 300 mL/ha	28/6, 5/7 12/7, 19/7
Caolino + pinolene	Surround WP + Nu - Film-P	Serbios Biogard	5 kg/hL 300 mL/ha	28/6, 5/7, 12/7, 19/7
Olio ultraleggero	UFO	Biogard	2,5 L/hL	28/6, 5/7, 12/7, 19/7
Spinetoram + pinolene	Radiant SC + Nu -Film-P	Corteva Biogard	300 mL/ha 300 mL/ha	28/6, 5/7, 12/7, 19/7

* Formulato sperimentale per distribuzione sulla chioma

Per i trattamenti è stata impiegata una motopompa spalleggiata (Oleomac SP126), distribuendo una quantità di acqua pari a 800 L/ha. Ogni parcella, di circa 140 m² di superficie, era costituita da 3 filari ognuno con 3 interpali comprendenti 3 viti ciascuno. I rilievi sono stati effettuati sulle 3 viti dell'interpalo centrale.

Una valutazione del danno all'apparato fogliare delle viti, causato dall'attività trofica degli adulti, è stata effettuata tramite la stima delle percentuali medie di defogliazione delle 3 viti centrali del filare mediano di ogni parcella.

Anno 2022

La prova è stata realizzata in un vigneto di Briona (NO), vitigno Bonarda, sesto 2,5 x 1,25 m, forma di allevamento controspalliera con potatura a Guyot. I prodotti messi a confronto, con dosi e epoche di impiego, sono riportati nella tabella 2.

Tabella 2. Prova 2022, Briona: caratteristiche dei prodotti utilizzati

Sostanza attiva	Formulato commerciale	Ditta distributrice	Dose formulato	Epoche di impiego
Caolino + sapone molle	Surround WP Sapone molle	Serbios	5 kg/hL 700 g/hL	14/6, 28/6
Piretro naturale dose x 2,5 + lecitina di soia	Asset Five Lecitina 80	Serbios	160 mL/hL 120 mL/hL	5/7
Azadiractina + lecitina di soia	Neemik Ten Lecitina 80	Serbios	480 mL/hL 120 mL/hL	14/6, 28/6, 5/7
Zolfo + coadiuvanti	K&A Demon	Kalos	5 L/ha	28/6, 5/7
Piretro naturale + lecitina di soia	Asset Five Lecitina 80	Serbios	64 mL/hL 120 mL/hL	28/6, 5/7
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>galleriae</i> *	--	--	750 mL/hL	28/6, 5/7

* Prodotto sperimentale fornito da Biogard div. di CBC (Europe)

Per la distribuzione è stata impiegata una motopompa spalleggiata ECHO, distribuendo una quantità di acqua pari a 600 L/ha. Ogni parcella, di circa 150 m² ciascuna, era costituita da 3 filari con 4 interpali di 4 viti ciascuno. I rilievi sono stati effettuati sulle 8 viti dei due interpali centrali.

Una valutazione del danno all'apparato fogliare delle viti, causato dall'attività trofica degli adulti, è stata effettuata stimando le percentuali di defogliazione per tre distinte fasce di vegetazione: femminelle (parte superiore della chioma), parete centrale e fascia grappoli, osservando le 8 viti centrali del filare mediano di ogni parcella.

Anno 2023

La prova è stata realizzata in un vigneto di Sizzano (NO) di circa 5.000 m², vitigno Vespolina, anno di impianto 2017, forma di allevamento controspalliera con potatura a Guyot, sesto 2,5 x 1,1 m. I prodotti messi a confronto, con dosi e epoche di impiego, sono riportati nella tabella 3. Per la distribuzione è stato utilizzato un atomizzatore spalleggiato (Stihl SR430), distribuendo una quantità di acqua pari a 500 L/ha. Ogni parcella, di 100 m² circa, era costituita da 3 filari con 3 interpali comprendenti 4 viti ciascuno. I rilievi sono stati effettuati sulle 4 viti dell'interpalo centrale.

Tabella 3. Prova 2023, Sizzano: caratteristiche dei prodotti utilizzati

Sostanza attiva	Formulato commerciale	Ditta distributrice	Dose Formulato	Epoche di impiego
Azadiractina + sorbitan mono oleato etossilato Lambda-cialotrina	Bemotius Mago Kaimo Sorbie	Syngenta Gowan Nufarm	1,5 L/ha 1,5 L/ha 300 g/ha	16/6, 22/6, 14/7 17/7
Caolino + lecitina di soia	Surround WP Gondor	Serbios Belchim	5 kg/hL 1 L/ha	16/6, 22/6, 14/7
Piretro naturale + Olio di arancio dolce Etofenprox	Asset Five Prev-Am Plus Trebon Up	Serbios Oro Agri Sipcam	1 L/ha 1,6 L/ha 0,5 L/ha	14/7 17/7
Estratto lievito alghe + funghi micorrizici Acetamiprid	Kappa-O Colquick A5 Epik SL	Specialagri Sipcam	350 g/hL 2 kg/ha 1,5 L/ha	22/6, 14/7 17/7
Acetamiprid	Kestrel	Nufarm	450 mL/ha	14/7
Clorantraniliprole	Coragen	FMC	270 mL/ha	14/7
Flupyradifurone Lambda-cialotrina	Sivanto Prime Karate Zeon	Bayer Syngenta	500 mL/ha 250 mL/ha	14/7 17/7

Per valutare l'impatto dei prodotti utilizzati sui fitoseidi è stata stimata la presenza media iniziale prelevando 40 foglie in diversi punti del vigneto il 16 giugno, prima dell'avvio dei trattamenti. Successivamente sono stati effettuati tre campionamenti (14, 21 luglio; 11 agosto) prelevando 25 foglie/parcella dalle viti centrali del filare mediano di ogni parcella. I conteggi sono stati effettuati in laboratorio allo stereomicroscopio.

RISULTATI E DISCUSSIONE

La realizzazione di prove di lotta contro gli adulti di *P. japonica* non risulta semplice a causa della frequente disomogeneità delle infestazioni. Spesso gli adulti, arrivando in volo, si concentrano sui filari esterni del vigneto o sulle viti verso le capezzagne. Non è quindi inconsueto registrare situazioni anomale che portano alla mancanza di significatività statistica dei risultati sperimentali anche in presenza di valori medi nel numero di adulti molto differenti.

Anno 2021. Prova Fara Novarese

Nel rilievo iniziale effettuato il 28 giugno, prima del trattamento di tutte le tesi, la presenza di adulti, ancora modesta, è risultata ulteriormente ridotta per l'operazione di cimatura effettuata al mattino presto da parte del viticoltore (tabella 4). Nel controllo del 5 luglio non risultavano differenze significative tra le tesi, anche se il numero di adulti nella tesi caolino più pinolene era decisamente inferiore rispetto alle altre. Nel campionamento del 7 luglio, due giorni dopo il secondo trattamento, la tesi caolino + pinolene risultava significativamente meno infestata rispetto alle altre. Nel rilievo del 12 luglio l'infestazione aumentava anche nella tesi caolino, che si differenziava ancora significativamente dal testimone non trattato, come pure la tesi olio ultraleggero, anche se con una presenza di adulti doppia rispetto a quella del caolino. Il controllo del 16 luglio, quattro giorni dopo il terzo trattamento, vedeva ancora la tesi caolino differenziarsi significativamente per il minor numero di adulti.

Anche le tesi *M. anisopliae* + pinolene, Spinosad + pinolene e olio ultraleggero si differenziavano dal testimone non trattato, anche se con una infestazione doppia rispetto a quella della tesi caolino. Non si differenziavano invece in modo significativo dal testimone le tesi *M. anisopliae* senza coadiuvante e spinetoram con pinolene.

Tabella 4. Prova 2021, Fara Novarese: numero medio di adulti di *P. japonica* per interpalo (3 viti)

Tesi	28/6	5/7	7/7	12/7	16/7	19/7	20/7
Testimone non trattato	1,8 a*	17,1 a	29,9 a	228,6 a	199,6 a	272,7 a	173,7 ab
<i>Metarhizium anisopliae</i>	1,7 a	15,4 a	21,0 a	169,9 ab	151,7 ab	209,9 a	191,4 a
<i>M. anisopliae</i> + pinolene	0,4 a	18,4 a	25,6 a	149,8 abc	109,3 bc	173,0 a	121,7abc
Spinosad + pinolene	1,1 a	17,0 a	22,0 a	172,4 ab	119,9 bc	204,9 a	106,4 bc
Caolino + pinolene	1,3 a	3,9 a	2,3 b	64,2 c	55,0 c	127,7 a	65,7 c
Olio ultraleggero	0,4 a	18,9 a	15,8 ab	128,7 bc	101,5 bc	233,3 a	128,5abc
Spinetoram + pinolene	2,9 a	10,4 a	22,8 a	177,9 ab	154,0 ab	258,4 a	172,7 ab

* Medie della stessa colonna seguite dalla stessa lettera non differiscono statisticamente (P=0,05, Anova e Tukey's test)

Nei rilievi successivi, nel periodo di picco della popolazione, la comparsa di danni fogliari estesi e lo spostamento degli adulti tra le parcelle rendevano i dati di infestazione poco attendibili. Ad eccezione del caolino, gli altri prodotti, anche se in alcuni casi risultavano differenziarsi rispetto al testimone non trattato, presentavano comunque infestazioni elevate che avrebbero potuto causare defogliazioni importanti nei giorni successivi.

Per quanto riguarda la stima dei danni alla vegetazione (tabella 5), nel controllo del 16 luglio non emergevano differenze statisticamente significative tra le tesi, anche se la percentuale di defogliazione per la tesi caolino risultava inferiore a quella delle altre tesi. Questa differenza diventava significativa nel rilievo del 20 luglio, anche se con danni in aumento. In questa data le tesi *M. anisopliae* più pinolene e olio ultraleggero, pur presentando percentuali di danno significativamente inferiori al testimone non trattato, superavano comunque il 25%, valore che può essere considerato come soglia di danno da non oltrepassare per evitare effetti negativi su produzione, parametri qualitativi del vino e futuro stato vegetativo delle viti (Ebbenga et al., 2022).

Tabella 5. Prova 2021, Fara Novarese: percentuali di defogliazione stimate

Data / Tesi	Testimone non tratt.	<i>M. anisopliae</i>	<i>M. anisopliae</i> + pinolene	Spinosad + pinolene	Caolino + pinolene	Olio ultraleggero	Spinetoram + pinolene
16/7	25,8 a*	18,3 a	14,3 a	16,5 a	5,0 a	14,5 a	18,8 a
20/7	40,0 a	32,8 ab	26,5 b	31,8 ab	15,3 c	27,0 b	35,0 ab

* Medie della stessa riga seguite dalla stessa lettera non differiscono statisticamente (P=0,05, Duncan's new MRT)

Va ricordato che, considerata chiusa la prova con i rilievi del 20luglio, il viticoltore, per abbattere la presenza ancora elevata di adulti, ha trattato il 22luglio con atomizzatore aziendale metà vigneto con acetamiprid (Epik SL) e metà con deltametrina (Decis Evo). Il controllo effettuato il giorno successivo, a circa 15 ore dal trattamento, ha permesso di riscontrare una efficacia di abbattimento per entrambi i formulati superiore al 99% rispetto ai dati del 20luglio, anche se in tarda mattinata si osservavano già i primi arrivi di adulti dall'esterno del vigneto.

Anno 2022. Prova Briona

Nella tabella 6 sono riportati i conteggi degli adulti con le medie delle 4 ripetizioni fino al campionamento del primo luglio.

Dal 4luglio sono invece riportate solo le medie delle prime tre ripetizioni in quanto a partire dal 2luglio le parcelle del 4° blocco sono state investite in parte dalla deriva di un trattamento insetticida effettuato su un vigneto confinante. L'infestazione nel primo rilievo del 14giugno risultava molto limitata. Il 20 giugno permaneva questa situazione, con una presenza più ridotta nelle tesi caolino e azadiractina, trattate 6 giorni prima. Dopo mesi di prolungata siccità, il 23 giugno una pioggia di circa 30 mm ha inumidito i terreni e ha reso possibile lo sfarfallamento degli adulti, ostacolato in precedenza dal suolo secco e compatto.

Nel giro di poche ore molti di questi adulti sono sciamati verso i vigneti circostanti, con un rilevantissimo incremento dell'infestazione in tutto il comprensorio dei Colli Novaresi a partire dal 24 giugno.

Tabella 6. Prova 2022, Briona: numero medio adulti di *P. japonica* per due interpali (8 viti)

Tesi	Data rilievo	14/6	20/6	27/6	1/7	4/7	5/7	6/7	7/7	11/7
Testimone non trattato	0± 0 a*	0± 0 a*	3± 2,9ab	155± 58,9 a	480,2± 95,7 b	161,3± 110,1a	374,3± 223,5a	197± 115,1a	342,7± 230,8a	224,3± 178,2a
Azadiractina + lecitina di soia	0± 0 a	0± 0 a	1± 1,4 bc	154,5± 5,3a	209,5± 193,7a	109± 107,4a	350± 245a	150± 202,1a	136,7± 189,1a	101,7± 93,8 a
<i>B.t. galleriae</i>	0± 0 a	0± 0 a	3± 1,6 ab	149± 65,9a	297,7± 135,3ab	150± 131 a	303,3± 197,6a	143,8± 101,7a	227,8± 144 a	126,7± 75,3 a
Caolino + sapone molle	0,7± 1,5a	0± 0 c	0± 0 c	120,5± 49,1a	138± 48,7 a	10,7± 7 a	18,7± 12,1 a	9,3± 8,3 a	17,8± 7,6 a	1,3± 1,5 a
Zolfo + coadiuvanti	1,2± 1,9a	1,2± 1,9a	5,2± 4,6 ab	220± 36,6a	240± 87,8 ab	69± 23,9 a	225,7± 129,8a	91,3± 24,3 a	215,3± 151,3a	185± 117,6a
Piretro nat.le + lecitina di soia	1,7± 1,5a	1,7± 1,5a	3,2± 2,2 ab	145,2± 89,8a	192,2± 134,9a	116,3± 68,9 a	292,7± 110,8a	74,3± 31,8 a	337,3± 276,7a	350,7± 215,6a
Piretro nat. ¹ + lecitina di soia	1,2± 1,9a	1,2± 1,9a	6,7± 6,3 a	167,5± 109,2a	470± 161,4b	270± 134 a	598± 218,4a	104,3± 53,6 a	117,3± 29,7 a	135,3± 36,6 a
KW Chi-quadro	9,81	12,97	5,62	13,89	11,85	11,19	8,73	10,31	10,92	
Valore di p	p=0,13	p<0,05	p=0,47	p<0,05	p=0,06	p=0,08	p=0,19	p=0,11	p=0,09	

¹Dose x 2,5 = 160 mL/hL; *Medie della stessa colonna seguite dalla stessa lettera non differiscono statisticamente (P=0,05, Kruskal-Wallis e Dunn test)

Nel campionamento del 27 giugno la presenza di adulti è risultata elevata e piuttosto uniforme in tutte le tesi, compresa la tesi caolino più sapone molle, dove la patina bianca era stata dilavata dalla pioggia del 23 giugno. In data 28 giugno venivano trattate tutte le tesi, ad eccezione di quella con piretro a dose più che doppia (2,5 x = 160 mL/hL). Nel rilievo del

primo luglio, a tre giorni dal trattamento, l'infestazione era ancora in deciso aumento in tutte le tesi, comprese quelle trattate il 28 giugno, ad eccezione delle tesi caolino con sapone molle e zolfo più coadiuvanti, dove l'incremento risultava minore. Nei successivi campionamenti solo la tesi caolino vedeva una sostanziale riduzione dell'infestazione rispetto ai valori del 27 giugno e 1 luglio, mentre tutte le altre tesi presentavano un numero elevato di adulti.

Defogliazione

Una stima del danno fogliare, distinto per la parte alta della chioma (femminelle), parete centrale e fascia grappoli, è stato effettuato il 7 e l'11 luglio (tabella 7).

Le erosioni fogliari erano concentrate inizialmente soprattutto sulle femminelle, visto che gli adulti tendono a posarsi sulla vegetazione più giovane e tenera, in genere costituita dall'apice dei germogli.

Nel rilievo del 7 luglio i danni fogliari relativi alle femminelle risultavano elevati sul testimone non trattato e sulla tesi piretro a dose più che doppia, che scontava il fatto di essere stata trattata in ritardo rispetto alle altre tesi (5 luglio). Le erosioni fogliari erano modeste nella parete centrale e nella fascia grappoli anche nel testimone non trattato. In data 11 luglio, nel giro di 4 giorni nel periodo di picco della popolazione, i danni sulle femminelle superavano o avvicinavano il 50% per quasi tutte le tesi, ad eccezione del caolino che registrava un danno significativamente inferiore al testimone non trattato.

Anche nella parete centrale si verificava un incremento delle erosioni, con un danno superiore al 25 % per il testimone non trattato e le due tesi con piretro naturale, mentre la tesi caolino risultava quasi indenne, anche se le differenze non erano statisticamente significative.

Tabella 7. Prova 2022, Briona: percentuali di defogliazione stimate nelle diverse fasce di vegetazione

Tesi a confronto	7 luglio			11 luglio		
	Femmi- nelle	Parete centrale	Fascia grappoli	Femmi- nelle	Parete centrale	Fascia grappoli
Testimone non trattato	45,0 ab*	10,0 ab	4,0 a	60,0 a	26,7 a	11,7 a
Caolino + sapone molle	11,7 c	0 b	0 a	12,0 b	1,3 a	0 a
Piretro naturale ¹ + lec. di soia	51,7 a	13,3 a	5,3 a	53,3 a	26,7 a	8,3 a
Azadiractina + lec. di soia	18,3 bc	5,0 ab	1,0 a	25,0 ab	10,0 a	4,3 a
Zolfo + coadiuvanti	20,0 bc	6,7 ab	0,7 a	46,7 ab	20,0 a	7,3 a
Piretro naturale + lec. di soia	18,3 bc	3,7 ab	0,7 a	58,3 a	28,3 a	11,0 a
<i>B. t. var. galleriae</i>	25,0 bc	4,0 ab	0,3 a	46,7 ab	21,7 a	7,0 a

¹Dose x 2,5 = 160 mL/hL; * Medie della stessa colonna seguite dalla stessa lettera non differiscono statisticamente (P=0,05, Duncan's new MRT)

Anno 2023. Prova Sizzano

L'infestazione del vigneto è risultata disomogenea, con una incidenza decisamente maggiore nella parte terminale dei filari in direzione nord. Il trattamento con caolino e azadiractina del 16 giugno è stato effettuato prima dell'arrivo degli adulti mentre il secondo (22 giugno) alla comparsa dei primi esemplari. Nel primo controllo del 14 luglio (tabella 8), prima della effettuazione dei trattamenti su tutte le tesi, le parcelle trattate due volte con caolino presentavano una infestazione decisamente inferiore, anche se non significativa all'analisi

statistica. Va sottolineato che il 12 luglio una pioggia di circa 30 mm ha dilavato la copertura del prodotto, poi ripristinata con il trattamento del 14 luglio, favorendo così l'infestazione. La tesi azadiractina invece presentava valori simili a quelli del testimone non trattato.

Nel rilievo del 15 luglio, a 24 ore dall'effettuazione del trattamento su tutte le tesi, si notavano differenze notevoli nell'azione dei prodotti distribuiti, pur non risultando statisticamente significative: il caolino, dopo 3 trattamenti, continuava a presentare una infestazione molto ridotta, al contrario del prodotto a base di azadiractina (3 trattamenti). La miscela di piretro naturale e olio di arancio dolce, il fertilizzante fogliare a base di alghe e funghi micorrizici e il flupyradifurone non sembravano svolgere alcuna azione di contenimento. Il trattamento con acetamiprid determinava un forte calo nel numero di adulti, mentre quello con clorraniliprole risultava meno efficace.

Tabella 8. Prova 2023, Sizzano: numero medio di adulti di *P. japonica* per interpalo (4 viti)

Tesi a confronto	Data trattamenti	14/7	15/7	17/7	18/7	21/7
Testimone non trattato	---	156,2 a*	150,5 a	258,0 a	352,0 a	403,7 a
Azadiractina + sorbitan m.o. e. Lambda-cialotrina	16/6, 22/6, 17/7 14/7	154,5 a	97,0 a	196,5 a	3,0 b	24,7 b
Caolino + lecitina di soia	16/6, 22/6, 14/7	29,2 a	11,2 a	15,0 a	19,7 b	52,2 b
Piretro n. + olio arancio dolce Etofenprox	14/7 17/7	77,2 a	68,5 a	168,2 a	15,7 b	61,7 b
Estr. lievito alghe + funghi mic. Acetamiprid	22/6, 14/7 17/7	59,5 a	63,5 a	122,0 a	4,0 b	6,5 b
Acetamiprid	14/7	92,2 a	10,2 a	14,7 a	21,7 b	24,2 b
Clorraniliprole	14/7	158,7 a	78,2 a	18,2 a	19,5 b	27,7 b
Flupyradifurone Lambda-cialotrina	14/7 17/7	142,2 a	127,2 a	179,2 a	4,50 b	27,7 b

* Medie della stessa colonna seguite dalla stessa lettera non differiscono statisticamente (P=0,05, Anova e Tukey's test)

Nel campionamento del 17 luglio, a 3 giorni dal trattamento, si registrava un aumento consistente della infestazione su tutte le tesi, ad eccezione delle tesi caolino, acetamiprid e clorraniliprole. Quest'ultima sostanza attiva raggiunge quindi un buon livello di abbattimento, anche se più lentamente rispetto al neonicotinoide.

Vista la scarsa efficacia di alcuni prodotti naturali, il 17 luglio sono state trattate le tesi azadiractina, piretro naturale e estratto di alghe e funghi rispettivamente con lambda-cialotrina, etofenprox e acetamiprid, mentre la tesi flupyradifurone, altrettanto poco efficace, veniva trattata con un altro formulato di lambda-cialotrina.

Nel rilievo del 18 luglio, a 24 ore dal trattamento, si osservava un rapido ed elevato effetto abbattente di questi insetticidi che ha portato a numeri di adulti significativamente inferiori rispetto al testimone non trattato, ma non differenti da quelli delle tesi caolino, acetamiprid e clorraniliprole che presentavano ancora bassi valori di infestazione (circa 5 adulti/vite) a 4 giorni dal trattamento (il terzo per la tesi caolino).

Nell'ultimo campionamento del 21 luglio, nella fase di picco della popolazione, si notava un aumento degli adulti in vigneto, più marcato per le parcelle trattate con piretroidi rispetto a quelle con acetamiprid e clorraniliprole.

Anche nelle parcelle trattate 3 volte con caolino, a distanza di 7 giorni dall'ultimo intervento, si registrava una maggiore infestazione per lo sviluppo di nuova vegetazione non protetta e per l'arrivo di adulti dalle parcelle più defogliate.

Effetti collaterali sui fitoseidi

La presenza media iniziale di fitoseidi, in prevalenza della specie *Kampimodromus aberrans* (Oudemans), valutata il 16 giugno, è risultata pari a 15,2 forme mobili/foglia. Nel controllo del 14 luglio (tabella 9) si rileva una azione negativa dei due trattamenti con caolino, che non si riscontra invece per i due interventi con azadiractina.

Nel rilievo del 21 luglio si conferma l'effetto negativo di un ulteriore trattamento con caolino, al pari del trattamento con i piretroidi lambda-cialotrina e etofenprox, con un calo del 70-80% rispetto al non trattato, mentre un trattamento con acetamiprid o clorantraniliprole causa una diminuzione del 45-57%. Il trattamento aziendale del 22 luglio con acetamiprid conferma la discreta selettività di questa s.a., infatti nel rilievo finale dell'11 agosto la presenza di fitoseidi risulta sostanzialmente simile a quella osservata il 21 luglio o in leggero aumento.

Tabella 9. Prova 2023: numero forme mobili di fitoseidi/foglia

Tesi a confronto	Data tratt.	Data rilievo 14/7	Tesi a confronto	Data tratt.	Data rilievo	
					21/7	11/8
Testimone non tratt.	-	12,2 a*	Testimone non trattato	-	11,9 a	11,2 a
Azadiractina + sorbitan m. o. e.	16/6	10,9 ab	Azadiractina + sorbitan m.o.e. Lambda-cialotrina	14/7 17/7	4,1 cd	5,3 b
Caolino + lecitina di soia	16/6 22/6	7,2 c	Caolino + lecitina di soia	14/7	2,6 d	3,2 c
¹ Piretro naturale + olio di arancia dolce	-	-	Piretro nat.le + ol. aran. dolce Etofenprox	14/7 17/7	3,5 d	3,3 c
Estratto lievito alghe funghi micorrizici	22/6	9,8 b	Estr. liev. alghe + funghi mic Acetamiprid	14/7 17/7	6,6 b	6,5 b
¹ Acetamiprid	-	-	Acetamiprid	14/7	6,6 b	6,6 b
¹ Clorantraniliprole	-	-	Clorantraniliprole	14/7	5,1 c	6,0 b
¹ Flupyradifurone	-	-	Flupyradifurone Lambda-cialotrina	14/7 17/7	2,6 d	3,5 c

* Medie della stessa colonna seguite dalla stessa lettera non differiscono statisticamente (P=0,05, S-N-K)

¹ tesi non ancora trattate alla data del rilievo

In data 22/7 trattamento aziendale del vigneto con acetamiprid (Kestrel)

CONCLUSIONI

Gli adulti di *P. japonica* possono causare gravi defogliazioni in vigneto nel periodo di picco della popolazione che in genere si verifica nella seconda o terza settimana di luglio. Le sperimentazioni di questi anni mettono in evidenza la scarsa efficacia delle sostanze utilizzabili nella difesa "biologica" della vite. Insetticidi a base di piretrine naturali, azadiractina e spinosad, con aggiunta di adesivanti o coadiuvanti, riescono difficilmente a ottenere una efficacia di abbattimento degli adulti superiore al 50%, come del resto formulati sperimentali a base di *Metarhizium anisopliae* (sin. *brunneum*) e *Bacillus thuringiensis* var. *galleriae*. Per infestazioni che spesso superano 50-100 adulti per vite, è necessario un

controllo superiore al 90%, altrimenti gli adulti sopravvissuti possono provocare danni fogliari non tollerabili. Anche interventi con oli minerali leggeri non hanno conseguito risultati significativi, oltre a essere incompatibili con l'impiego dello zolfo come antioidico. Solo il caolino, a dosaggi elevati e con trattamenti ripetuti sia per proteggere la nuova vegetazione che in caso di piogge dilavanti, riesce a ridurre in modo consistente l'arrivo degli adulti in vigneto, soprattutto nelle prime fasi di volo. In seguito, con l'approssimarsi del picco di popolazione, la protezione può diminuire notevolmente. Prove effettuate su parcelloni negli anni 2020 e 2021 con prodotti a base di zeolititezeolite, tannino di castagno, distillato di legno e terra di diatomee hanno messo in evidenza la scarsa efficacia repellente di queste sostanze naturali (Bosio et al., dati non pubblicati), pertanto nelle aree con presenza elevata di questo scarabeide la difesa fitosanitaria della vite secondo le norme dell'agricoltura biologica può risultare molto difficile.

La lotta con l'impiego di insetticidi di sintesi è sicuramente più semplice ed efficace: nelle prove realizzate a partire dal 2017 s.a. come acetamiprid, deltametrina, lambda-cialotrina, etofenprox e clorantraniliprole hanno evidenziato una attività elevata nei confronti degli adulti di *P. japonica*. In genere l'azione, prevalentemente per contatto, di queste s.a. è piuttosto rapida, con l'eccezione di clorantraniliprole che richiede 2 o 3 giorni per raggiungere una efficacia ottimale. La persistenza di azione è breve per i piretroidi, mentre sembra durare qualche giorno per acetamiprid e clorantraniliprole. Poiché in molte aree vige l'obbligo di lotta contro il cicadellide *Scaphoideus titanus*, vettore del fitoplasma della Flavescenza dorata, si devono utilizzare insetticidi efficaci anche contro gli adulti di popillia, cercando di conciliare le epoche di intervento al fine di contenere il numero di trattamenti. Peraltro in annate con popolazioni elevate dello scarabeide sono frequenti reinfestazioni nel giro di pochi giorni dal trattamento a causa dell'arrivo di altri adulti dall'esterno del vigneto. In queste situazioni possono essere necessari 3 o 4 interventi, con il rischio di dover utilizzare piretroidi che possono favorire pullulazioni di acari tetranichidi. In zone dove la presenza di *P. japonica* è ormai endemica, questo scarabeide alloctono risulta l'insetto chiave del vigneto, richiedendo un costante monitoraggio delle infestazioni a partire dalla seconda metà di giugno. Per ridurre il numero di trattamenti insetticidi è consigliabile ritardare il primo intervento fino alla comparsa di 15-25 adulti/vite, che in genere si alimentano sulla parte più alta e tenera della vegetazione, costituita dalle femmine che vanno poi incontro a cimatura. Tale soglia deve essere verificata in funzione del vigore vegetativo del vigneto, della sua età, del vitigno e dell'obiettivo enologico perseguito. Con infestazioni localizzate si può limitare l'intervento ai filari più infestati, come pure, per ridurre l'impatto sui fitoseidi, si può indirizzare la distribuzione della soluzione insetticida sulla fascia di vegetazione con maggior presenza di adulti, di solito la parte alta della chioma nelle fasi iniziali dell'infestazione; questo però mal si concilia con la lotta contro gli stadi giovanili di *S. titanus* che in prevalenza si localizzano sulla vegetazione medio-bassa.

Le prospettive di una difesa sostenibile dei vigneti, come di altre colture, potrebbe complicarsi in futuro se la disponibilità delle poche sostanze attive insetticide rimaste a disposizione dei viticoltori dovesse ancora subire delle limitazioni, in assenza della comparsa sul mercato di nuove molecole altrettanto efficaci. Gli indirizzi delle politiche comunitarie, volte a una drastica riduzione dei mezzi di difesa chimica entro orizzonti di tempo molto ravvicinati, fanno nascere parecchi dubbi sulla possibilità in futuro di contenere i danni, spesso ingenti, causati sia da insetti autoctoni che da quelli di recente introduzione da altri continenti.

Ringraziamenti

Si ringrazia il dr. S. Lioy del Settore Fitosanitario della Regione Piemonte per l'elaborazione statistica dei dati delle prove 2022.

Ricerca realizzata nell'ambito del progetto IPM-Popillia, finanziato dal programma di ricerca dell'Unione Europea Horizon 2020 con l'accordo di sovvenzione n. 861852.

LAVORI CITATI

- Bosio G., Giacometto E., Venanzio D., 2017. *Popillia japonica*, lo scarabeide giapponese fa la sua comparsa nei vigneti del Novarese. *Vitenda 2018*, 130-131. Edizioni VitEn, Calosso
- Bosio G., Giacometto E., Vigasio M., Ferrari D., Viglione P., Renolfi F., Fusano D.L., Rigamonti I., 2020. Prove di lotta contro *Popillia japonica* in vigneto nel Nord del Piemonte. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 283-292.
- Ebbenga D.N., Burkness E.C., Clark MD., Hutchison W.D. (2022). Impact of Adult *Popillia japonica* (Coleoptera: Scarabaeidae) Foliar feeding injury on fruit yield and quality of a temperate, cold-hardy wine grape, 'Frontenac'. *Front. Insect Sci.*, 2, 887659 doi: 10.3389/finsc.2022/887659.
- Pavesi M., 2014. *Popillia japonica* specie aliena invasiva segnalata in Lombardia. *L'Informatore Agrario*, 32, 53-55.