

ESPERIENZE DI LOTTA ANTILARVALE E ADULTICIDA CONTRO LE ZANZARE IN AMBIENTE URBANO

Simone Martini, Alberto Baseggio, Andrea Drago¹

Premessa

La massiccia presenza di culicidi, in ambienti antropizzati, è sempre stata fonte di preoccupazione per motivi di ordine sia sanitario che di qualità della vita a cui si somma inoltre il notevole impegno economico che ULSS e comuni devono affrontare per l'esecuzione stagionale delle campagne di disinfestazione.

Il problema delle zanzare non è di semplice soluzione anche per la notevole variabilità delle situazioni che si devono affrontare. Le molte specie che affliggono l'Italia, la eterogeneità del territorio, la diversa soglia di fastidio (ambienti agrari, urbani, turistici), rendono complessa una pianificazione ad ampio raggio degli interventi di lotta.

L'arrivo in Italia della zanzara tigre (*Aedes albopictus*) segnalata per la prima volta nella città di Genova (Sabatini et al.1990), (prima segnalazione in provincia di Padova, Dalla Pozza e Majori - 1992), ha ulteriormente aggravato la situazione.

Tale specie, come è noto, presenta un comportamento diverso rispetto alla comune zanzara presente nelle aree urbane (*Culex*

¹ Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Padova

pipiens) sia per la modalità di svernamento, allo stadio di uova, sia per quanto riguarda lo sviluppo delle larve, che sono in grado di utilizzare raccolte d'acqua dolce, anche molto piccole; sia per l'attività diurna degli adulti.

Il fatto che la zanzara tigre “punge di giorno” determina nella popolazione una reazione di notevole disagio, anche per la estrema aggressività della specie che è in grado di infliggere decine di punture in pochi minuti.

Tutto ciò determina reazioni nella popolazione che, in presenza di forti infestazioni, ricorre a massicci interventi insetticidi senza sortire, a volte, effetti apprezzabili. Se a ciò si somma il fatto che *Aedes albopictus* rappresenta un vettore di vari arbovirus pericolosi per l'uomo² e per animali domestici, ecco quindi che la lotta alle zanzare e soprattutto agli stadi larvali, mantiene una rilevante importanza, anche ai giorni nostri in aree ove la bonifica è compiuta oramai da tempo.

Per contro si osserva che, giustamente, il ricorso ad interventi adulticidi generalizzati sul territorio avviene solo in casi estremi.

Il trattamento antilarvale è infatti più mirato nello spazio e nel tempo; i trattamenti adulticidi, al contrario, comportano per la loro stessa natura, una larga distribuzione di insetticida, di cui solo una piccola parte svolge effettivamente il proprio compito.

L'obiettivo di questa sperimentazione è stato quello di misurare, in condizioni di campo, efficacia e persistenza di azione di alcuni

² Per ora in Italia non sono stati ritrovati esemplari di *Aedes albopictus* infetti da arbovirus

formulati frequentemente impiegati nella disinfestazione dell'area oggetto di studio.

In particolare si è voluto indagare la razionalità del loro utilizzo in riferimento alle modalità di impiego solitamente adottate.

Si è voluto inoltre valutare, nelle condizioni di laboratorio, l'efficacia di alcuni formulati utilizzati come adulticidi, in particolare nella lotta contro la zanzara tigre, vista la sua abitudine a trascorrere parte della giornata sulla vegetazione.

Per la prova è stata scelta un'area particolarmente infestata nel comune di Strà (Venezia), appartenente al territorio della ULS n° 13.

Tale area è caratterizzata dalla presenza di caditoie a griglia disposte in 2 ordini lungo le strade.

L'acqua meteorica, oltrepassata la griglia precipita in un pozzetto sottostante, dal quale, sedimentati i materiali eventualmente trasportati, passa, attraverso un tubo ad un pozzetto di rete.

Il livello dell'acqua nei tombini esaminati era mediamente di 15-20 cm (per un volume medio di 25 l) con la presenza sul fondo di 10-15 cm di detriti (di origine in prevalenza organica).

Prova con formulati larvicidi

Materiali e metodi

Ogni tombino utilizzato per la prova è stato contrassegnato con un numero indicante il tipo di trattamento eseguito. La scelta delle caditoie è stata fatta a caso, escludendo da subito quelle che si presentavano intasate.

Per il campionamento è stata usata una pompa a mano a membrana autodescendente collegata ad un recipiente in plastica della capacità di 500 ml.

I prelievi dell'acqua sono stati eseguiti in prossimità delle pareti delle caditoie. Tali punti infatti rappresentano i punti ove le larve sono solite sostare più frequentemente.

Il successivo conteggio degli stadi larvali presenti nell'acqua aspirata è stato eseguito in laboratorio, distinguendo le diverse età larvali e le specie presenti.

Per avere maggiore certezza circa la corretta classificazione, sono stati eseguiti allevamenti in laboratorio di parte del materiale raccolto allo scopo di operare la determinazione sugli adulti sfarfallati.

Nel corso dell'estate sono state eseguite due prove nel periodo di agosto e nella prima decade di settembre.

I formulati commerciali, tutti appartenenti alla categoria dei presidi medico chirurgici, utilizzati nelle due prove sono:

1) per la prima prova:

- Tambro compresse (1 pastiglia per caditoia), (n° reg. 16527)
- Pleaf-tablet (1 pastiglia per caditoia), (n° reg. 13331)
- Turbac CD (1 cc litro utilizzando 60 cc di soluzione per caditoia), (n° reg. 15166);
- Bactimos (mezza pastiglia per caditoia), (n° reg. 15234)
- K- Othrine 25 (1 cc litro utilizzando 60 cc di soluzione per caditoia), (n° reg. 14035)
- Tambro 500 (1 cc litro utilizzando 60 cc di soluzione per caditoia), (n° reg. 17127).

2) per la seconda prova;

- Tambro compresse (1 pastiglia per caditoia);
- Bactimos (mezza pastiglia per caditoia);
- Turbac CD (1 cc litro utilizzando 60 cc di soluzione per caditoia);
- Diflox-flow (1 cc litro utilizzando 60 cc di soluzione per caditoia), (n° reg. 16353)

Nell'esecuzione di ciascuna prova le tesi sono state composte da quattro ripetizioni (quattro caditoie).

La dose di insetticida, in formulazione liquida, distribuita in ciascuna caditoia è stata misurata con l'impiego di un cilindro graduato.

I rilievi della prima prova sono stati eseguiti secondo il seguente calendario:

- giorno zero (pretrattamento) allo scopo di valutare l'entità della popolazione larvale nel momento immediatamente precedente l'applicazione dell'insetticida, 01 agosto.
- al terzo giorno dal trattamento; 04 agosto.
- al sesto giorno dal trattamento; 07 agosto.
- all'undicesimo giorno dal trattamento; 12 agosto.
- al diciassettesimo giorno dal trattamento; 18 agosto.

I rilievi della seconda prova sono stati eseguiti secondo il seguente calendario:

- giorno zero (pretrattamento) allo scopo di valutare l'entità della popolazione larvale al momento immediatamente precedente l'applicazione dell'insetticida; 29 agosto.
- al terzo giorno dal trattamento; 01 settembre.
- al quinto giorno dal trattamento; 03 settembre.
- al decimo giorno dal trattamento; 08 settembre.
- al quattordicesimo giorno dal trattamento; 12 settembre.
- al ventunesimo giorno dal trattamento; 19 settembre.

Durante il periodo di sperimentazione si è proceduto alla raccolta dei dati meteorologici presso la stazione automatizzata dello CSIM³ situata nel comune di Mira che dista circa 10 Km da Strà.

RISULTATI

Quanto osservato nei campionamenti viene di seguito presentato in forma tabellare e grafica.

PROVA N. 1

Tabella. 1

DATA	01/08	04/08	07/08	12/08
gg. dal trattamento	0	3	6	11
Testimone	5	11,7	25	18,5
Tambro comp.	3,2	1,5	1,7	4,7
Tambro 500	27,5	2	2,2	2,1
Plef Tablet	3,7	2	0,25	2
Turbac cd	14	1	9	13,7
Bactimos	11,7	5,5	5,7	1,2
K-Othrine 25	6	0	0	0

I dati indicati rappresentano la media aritmetica degli stadi larvali rinvenuti nelle quattro ripetizioni che costituiscono ogni singola tesi.

Il campionamento successivo al 12 agosto, eseguito il giorno 19, ha evidenziato la scomparsa degli stadi larvali dalla tesi testimone. Ciò è stato spiegato con il verificarsi di alcuni

³ Centro Sperimentale per l'Idrometeorologia della Regione Veneto

temporali, il primo il giorno 15/08 (7mm), il secondo il giorno 17/08 (13 mm) ed infine un terzo il giorno 18/08 (53 mm).

Una tale mole di acqua ha evidentemente “dilavato” tutte le forme larvali e pupali nei tombini che costituivano il non trattato di riferimento. In tale situazione non si è ritenuto opportuno procedere ad ulteriori campionamenti.

I dati esposti in tab. 1 vengono riassunti nel grafico 1.

PROVA N. 2

Quanto riscontrato nel corso dei campionamenti viene di seguito presentato in forma tabellare e grafica.

Tabella 2.

DATA	29/08	01/09	03/09	08/09	12/09
gg. dal trattamento	0	3	5	10	14
Testimone	14,2	27,2	16,5	10,7	18,2
Tambro comp.	6	1	0	0	0
Diflox flow	7,2	0,2	0	0	0
Bactimos	20,2	0,2	0	0	2,5
Turbac cd	5,2	0,2	0,7	6	7,5

Un sesto campionamento eseguito in data 19/09 ha dato esito negativo, come accaduto per la precedente prova; ciò viene imputato al verificarsi di un temporale nel giorno 14/09 (10 mm).

I dati sopra indicati vengono presentati in altra forma nel grafico n.2

Prova con formulati adulticidi

Materiali e metodi

Per la prova adulticida sono state allestite delle gabbie cilindriche in tulle, alte 45 cm e aventi diametro di circa 30 cm.

Nel corso dell'estate sono state eseguite 4 prove nel periodo agosto-settembre.

Due prove sono state effettuate immergendo per un periodo di 10 secondi delle stecche di legno (lunghe circa 20 cm e spesse 0,5 cm) all'interno di una soluzione contenente insetticida in quantità nota. Le stecche asciutte sono state successivamente poste all'interno di un contenitore di plastica nero contenente 100 cc di acqua.

La struttura così fatta voleva simulare una comune ovitrappola quali quelle normalmente usate per verificare la presenza di adulti di *Aedes albopictus* in un determinato ambiente.

Nelle altre due prove si sono utilizzate delle piantine di fragola, ad ogni piantina sono state lasciate 3 foglie. Una foglia per pianta è stata immersa in una soluzione insetticida nota.

Successivamente si è proceduto alla raccolta di adulti di *Aedes albopictus* in siti urbani infestati utilizzando degli aspiratori a batteria e dei retini entomologici.

All'interno di ogni gabbia sono stati posti 6 adulti, per il loro nutrimento si è provveduto a cospargere la parete della gabbia con una soluzione ad elevata concentrazione di zucchero (saccarosio).

Le piantine e le stecche trattate sono state poste successivamente all'interno della gabbia e queste sono state collocate all'esterno su mensole inserite su di un muro. Si è provveduto a posizionare la parte trattata (foglie e stecche di legno) verso l'esterno.

I formulati commerciali, tutti appartenenti alla categoria dei presidi medico chirurgici, utilizzati nelle 4 prove sono:

1) per la prima prova su pianta:

- K-Othrine 25 (1 cc litro, p.a. deltametrina)
- K-Othrine 25 (0,1 cc litro, p.a. deltametrina)
- Tambro 500 (1 cc litro, p.a. temephos)

2) per la seconda prova su pianta:

- K-Othrine 25 (1 cc litro, p.a. deltametrina)
- Male-fly (1 cc litro, p.a. malathion), (n° reg. 3158)

3) per la prima prova su ovitrappola:

- K-Othrine 25 (1 cc litro, p.a. deltametrina)
 - K-Othrine 25 (0,1 cc litro, p.a. deltametrina)
 - Male-fly (1 cc litro, p.a. malathion)
- 4) per la seconda prova su ovitrappola:
- K-Othrine 25 (1 cc litro, p.a. deltametrina)
 - Male-fly (1 cc litro, p.a. malathion)

I rilievi sono stati eseguiti ogni giorno, e in alcuni casi 2 volte nello stesso giorno; ad ogni rilievo venivano annotati il numero di individui vivi.

RISULTATI

Quanto osservato nei rilievi viene di seguito presentato in forma tabellare e grafica.

PROVA N.1 (prova eseguita usando le piantine di fragola)

Tabella. 3

Data	K-Othrine 25 1 cc	K-Othrine 25 0,1 cc	Tambro 500	Testimone
21 agosto	6	6	6	6
22 agosto A	4,3	4,5	4,7	4,2
22 agosto P	3,3	4	3,7	4,2
23 agosto A	3	4	3,7	4,2
23 agosto P	2,3	4	3,7	4,2
25 agosto	0,6	2	3,7	4,2

26 agosto	0	2	2,5	4,2
28 agosto	0	1,5	2,5	4,2

A: antimeridiane

P: pomeridiane

I dati indicati nella tabella rappresentano la media aritmetica degli adulti osservati nelle tre ripetizioni che costituiscono ciascuna singola tesi.

I dati esposti in tabella vengono rappresentati nel grafico n. 3

PROVA N. 2 (prova eseguita usando le piantine di fragola)

Quanto riscontrato durante le osservazioni viene riportato in forma tabellare e grafica.

Tabella. 4

Data	K-Othrine 25 1 cc	Male - fly	Testimone
17 settembre A	6	6	6
17 settembre P	4	6	6
18 settembre	2	3,3	5,3
19 settembre A	1,6	0,6	5,3
19 settembre P	1,3	0,3	5,3
22 settembre	0,3	0	5,3

A: antimeridiane

P: pomeridiane

I dati riportati nella tabella vengono presentati nel grafico n. 4

PROVA N. 1 (prova eseguita usando le ovitrappole)

Quanto osservato nei rilievi viene presentato in forma tabellare e grafica

Tabella. 5

Data	K-Othrine 25 1cc	K-Othrine 25 0,1 cc	Male-fly	Testimone
29 agosto	6	6	6	6
01 settembre	6	5	3,6	6
02 settembre	4,6	4,6	1,6	6

03 settembre	3	4,6	1	6
04 settembre	2,3	4	1	6
05 settembre	2	4	1	6
06 settembre	2	3,6	0,6	6
08 settembre	1,6	3,3	0,6	6

I dati riportati in tabella vengono riportati nel grafico n. 5

PROVA N. 2 (prova eseguita utilizzando le ovitrappole)

Quanto osservato nei rilievi viene di seguito presentato in forma tabellare e grafica.

Tabella. 6

Data	K-Othrine 25	Male-fly	Testimone
25 settembre A	6	6	6
25 settembre P	4,6	3,3	6
26 settembre A	4,3	3	5,6

26 settembre P	3	2,6	5,3
27 settembre	3	2,3	5,3
28 settembre	2,3	2,3	5,3
29 settembre	2,3	2	5,3
01 ottobre	0,6	1,3	5,3
02 ottobre	0,6	0,6	5,3

A: antimeridiane

P: pomeridiane

I dati riportati in tabella vengono rappresentati nel grafico n. 6

DISCUSSIONE

Lotta antilarvale

L'esame dei dati permette alcune considerazioni alle quali non si vuole attribuire una "validità" definitiva in quanto esse verranno confrontate con quanto si osserverà nelle prossime stagioni di studio ('98 e '99).

La formulazione liquida garantisce un più rapido effetto abbattente della popolazione larvale, infatti a pochi giorni dal trattamento si osserva un marcato abbassamento delle larve campionate mentre le pastiglie rilasciano lentamente l'insetticida, per cui l'azione viene esplicata in una fase successiva rispetto ad un formulato liquido.

Dei formulati esaminati quelle a base di deltametrina (K-Ohtrine 25) ha sortito gli effetti più rapidi e duraturi.

L'attività della deltametrina è nota, ciò che bisogna ricordare è che le acque trattate prima o poi confluiscono in acque a ciclo aperto ove l'accumulo della deltametrina può portare, in periodi lunghi, ad effetti indesiderati.

Per quanto concerne il principio attivo di sintesi temephos, antilarvale per eccellenza, si osserva una buona capacità di contenimento della popolazione larvale.

L'azione insetticida si presenta lievemente più rapida con l'applicazione del formulato liquido (Tambro 500) rispetto a quello in pastiglia (Tambro compresse).

Per quanto concerne la persistenza d'azione il formulato in pastiglia ha fornito risultati differenti nelle due prove, pertanto se ne consiglia un impiego con cadenze non inferiore ai 12 giorni.

Il secondo formulato in pastiglia, Plef-Tablet (principio attivo triclorfon) ha fornito una protezione, sia in termini di n° di larve sopravvissute, che di persistenza d'azione superiore a quelle ottenute con i formulati a base di temephos.

Ricordiamo la non piccola differenza tra i valori di DL 50 del temephos e del triclorfon (Temephos 8.600 mg/Kg e Triclorfon 560 mg/Kg, Mucinelli 1997).

Il formulato a base di Triclorfon potrebbe trovare utilizzo più appropriato là ove sia nota ed accertata una forte presenza di sedimenti organici nelle caditoie di raccolta dell'acqua piovana.

Venendo ai due formulati di origine microbiologica Bactimos (in pastiglia) e Turbac CD (liquido) i risultati osservati mostrano una superiorità del formulato in pastiglia rispetto al liquido.

Una possibile spiegazione potrebbe essere ricercata nel fatto che la più lenta diffusione delle tossine dalla pastiglia all'acqua contrasta il fenomeno di inattivazione delle tossine stesse da parte della carica organica dell'acqua.

Il formulato liquido, che non ha una "cessione programmata", risulta inattivato nel volgere di 4-5 gg.

Per contro un violento acquazzone elevando il livello dell'acqua nei tombini può portare ad un allontanamento della pastiglia che galleggia.

Nella seconda prova si è voluto inserire un formulato a base di diflubenzuron per valutarne l'efficacia in condizioni a cui il diflubenzuron non è solitamente destinato (è documentata l'inattivazione di tale molecola in acque ad elevata carica organica).

Solitamente tale principio attivo è destinato al trattamento delle acque chiare.

I risultati ottenuti, incoraggianti, meritano un approfondimento nelle prossime stagioni di studio.

E' comunque necessario tener sempre conto della estrema variabilità che caratterizza una caditoia (contenuto in sostanza organica, depositi di materiali sul fondo, contenuto in acqua, posizione lungo la strada) stradale, infatti nel caso di elevata presenza di materiale sul fondo, la pastiglia può essere inglobata e quindi può venire a meno il rilascio di principio attivo.

Si è visto inoltre come forti temporali dilavino le pupe e le larve dalle caditoie, e prima che il tutto si reinfesti passa un periodo di tempo che è variabile e misurabile solo con opportuni campionamenti.

Lotta adulticida

Le prove di lotta contro gli adulti sono state eseguite in laboratorio creando delle condizioni ottimali per garantire la

migliore uniformità di distribuzione dell'insetticida (immersione della superficie), condizioni che in pieno campo non si vengono mai a verificare.

Dai formulati esaminati quello a base di deltametrina (K-Othrine 25) alla dose di 1 cc litro garantisce una buona azione abbattente, mentre la dose di 0,1 cc litro non sortisce effetti apprezzabili.

Tale azione risulta essere maggiore nelle prove nelle quali si sono utilizzate le piante rispetto alle stecche di legno; tale differenza può essere imputata ad un maggior assorbimento da parte del legno della soluzione insetticida; si ridurrebbe così il contatto tra l'insetto e il principio attivo.

Un'altra spiegazione può essere ricercata nella maggiore tendenza dell'adulto di *Aedes albopictus* a "sostare" sulla vegetazione.

Il malathion (male-fly) ha esplicato una buona azione, sia su foglie che su stecche.

Il limite di un suo eventuale impiego può essere determinato dall'emissione di odori sgradevoli all'atto dell'applicazione (siamo a conoscenza del fatto che un formulato di malathion pressoché privo di odori sgradevoli è in corso di sperimentazione)

Conclusioni

I trattamenti antilarvale devono essere "programmati" sul territorio in base alle condizioni meteorologiche. Violenti temporali

estivi sortiscono un “effetto” antilarvale ottimo e pertanto deve essere abbandonata la pratica, in alcuni casi tutt'ora diffusa, di programmare l'esecuzione degli interventi antilarvali a tavolino regolandoli tramite un calendario definito all'inizio degli interventi. In modo analogo una volta effettuata la scelta dei pp.aa. e dei formulati che si desiderano impiegare, per quella specifica area, è opportuno prevedere un'attività di controllo sulla persistenza dell'azione insetticida.

Il volume dell'acqua e la carica organica presente nelle tombinature variano in funzione della struttura impostata ai collettori dell'acqua piovana. Importante è anche la periodicità delle operazioni di pulizia e manutenzione della rete.

La scelta tra formulazione in pastiglia o liquida dovrebbe tener conto della operatività delle squadre di disinfestatori impiegati sullo specifico territorio.

Una squadra che operi in un centro urbano con problemi di circolazione dei veicoli può trattare con un formulato in pastiglia un elevato numero di caditoie senza doversi rifornire presso il mezzo (le pastiglie pesano in media due grammi, con 5 Kg. di prodotto si possono trattare 2500 tombini che normalmente si distribuiscono in un tratto di oltre 10 Km di strada urbana).

Una simile autonomia non è possibile qualora si operasse con pompe a portata a spalla.

Ove i problemi di circolazione del mezzo attrezzato non sussistano nulla osta all'impiego dei formulati liquidi.

Lavoro svolto grazie alla convenzione stipulata tra il Dipartimento per l'Igiene Pubblica della Regione Veneto e l' Istituto di Entomologia Agraria dell' Università di Padova

Si ringrazia il prof. Vincenzo Girolami per i consigli dateci durante le prove.

Un ringraziamento va inoltre a Antonio Roccon dell'ULSS per averci fornito le pastiglie di *Bacillus thuringiensis*.

Bibliografia

Bellini R., Carrieri M., Bacchi M., Benedetti A., 1997- Terzo anno di attività del programma di lotta ad *Aedes albopictus* a Desenzano del Garda, Sirmione e Lonato - Igiene Alimenti - Disinfestazione & Igiene Ambientale 3: 51 - 56

Brian J. Jardina, 1990 - The eradication of ***Aedes albopictus*** in Indianapolis Indiana - Journal of the American Mosquito Control Association, 6 (2), 310-311

Casadei B., Dalla Pozza G., Piretti S., Mola G., 1990 - Strategia di lotta alle zanzare nel litorale Alto Adriatico - Atti del Convegno "Chironomidi, culicidi, simulidi - aspetti sanitari ed ecologici", Regione Veneto

Celli G., Bellini R., Corazza L., 1994 - Contenimento delle zanzare: ruolo attuale della lotta alle larve e agli adulti - Disinfestazione 1.

Dalla Pozza G., Majori G., 1992 - First record of *Aedes albopictus* establishment in Italy - J. Am. Mosq. Control. Assoc. 8: 1-3

Sabatini A., et al., 1990 - *Aedes albopictus* in Italia e possibile diffusione della specie nell'area mediterranea - Parassitologia, 32: 301 - 304

Skovmand O., et al. 1997 - Parameters influencing potency of *Bacillus thuringiensis var. israelensis* products - Journal of economic Ent. 90 (2),

Zamburlini R., Girolami V., 1993 - Razionalizzazione della lotta alle zanzare nel litorale friulano: possibilità di riduzione dei costi e dell'impatto ambientale - Disinfestazione 6, 11-13.