

植物防疫基礎講座

農業害虫および天敵昆虫等の薬剤感受性検定マニュアル(10)

野菜・花き害虫：シルバーリーフコナジラミ

農林水産省野菜・茶業試験場 ^{はま} 浜 ^{むら} 村 ^{てつ} 徹 ^{ぞう} 三

I 発生様相と薬剤抵抗性の概況

シルバーリーフコナジラミは比較的新しい害虫で、アメリカのフロリダ州で1986年ごろから多発し、その後、ヨーロッパ、中南米などに瞬く間に分布拡大し、日本でも1990年ごろからトマト、ポインセチア、エダマメ、ミツバなどで発生が見られるようになった(外間ら, 1991; 青木, 1994)。本種は当初、タバココナジラミ(*Bemisia tabaci*)新系統と呼ばれていたが、近年、*B. argentifolii*として新種記載され(Bellows et. al., 1994)、和名もシルバーリーフコナジラミと呼ばれるようになった(矢野, 1994; 松井, 1995)。農水省植物防疫課の資料によれば、1995年における国内の分布は福島県から沖縄県まで、太平洋側を中心に約4,000 haで発生加害している。

本種はこのように新しい害虫であるため、感受性系統が、薬剤淘汰によって抵抗性を発達させた事例のデータは見当たらないが、多くの合成ピレスロイド剤や有機リン剤に感受性が低いことは各種作物において、各地で行われた有効薬剤の探索の中で明らかになっている(伊藤ら, 1990; 河名ら, 1990, 1992; 久保田, 1991; 大野ら, 1990; 牛田・宮下, 1990)。これらの研究によって、有効薬剤はある程度明らかになり、その後の本種の防除に大いに役立った。しかし、これらの有効薬剤も、やがて抵抗性発達の可能性は大であり、わが国で発生後間もない個体群の薬剤感受性を明らかにしておくことは、重要と考えられる。

本種の薬剤感受性検定において、他の害虫にない困難な点は、卵からふ化した幼虫は一度定着すると、そこから移動しない点であり、IGR剤などの遅効性薬剤の効果を判定するためには、羽化の有無によって判定する必要がある。このため、寄生葉を1か月間健全なまま保持

する必要があった。

ここでは、キャベツ葉片を用いた本種の増殖法と薬剤感受性検定法を、幼虫と成虫について述べることにする。

II 薬剤感受性検定法

供試虫の入手：

シルバーリーフコナジラミの発生している作物(トマト、キュウリなど)の葉を、成虫が飛ばないように静かに切り取り、ビニル袋などに入れて持ち帰る。本種はオンシツコナジラミと混発している可能性があるため、種を確認する必要がある。シルバーリーフコナジラミの成虫は、上翅が離れているので体が黄色に見えるのに対して、オンシツコナジラミは上翅が重なっているため体が見えない。蛹では前者は毛が目立たないのに対し、後者は剛毛が多数生えていることで区別できる。

今回の実験の供試虫は、ポインセチア寄生の系統を当場虫害研究室より譲り受け、キャベツで継代飼育のものをを用いた。これらの個体群は、わが国に侵入後は薬剤の洗礼をほとんど受けることなく、飼育されているものである。

供試虫の累代飼育：

本種の飼育や薬剤処理後の保持は、いずれも25°C16時間照明の湿度調節のない恒温室で行った。飼育の方法は以下のとおりである。キャベツの若い苗から平らな葉を取り、葉柄を残してうちわ状に切り(直径5~6 cm)、水を入れたアイスクリームカップにふたをし、ふたにあけた穴から葉柄を挿し入れた。カップ内にはガラス製の管ピンを入れ、これに葉柄を挿し、葉柄が水から離れないようにした。これを12×20 cm、高さ7 cmのプラスチック製の箱に入れた(図-1)。この箱は中央で上下に分かれる箱で、上ぶたに直径約6 cmの穴をあけ、ゴースを張って通気を図った。本法は、継代飼育にも薬剤試験にも用いた。

この方法での本種の1日1雌当たり産卵数は13卵前後であった。このことから、1容器当たり100個強の卵を得るためには、10個体程度の雌に24時間産卵させるのが適当と考えられた。各发育ステージ別の薬剤感受性

Methods for the Measurement of Susceptibility of Agricultural Insect Pests to Insecticides. The Silver-Leaf Whitefly *Bemisia argentifolii* BOLLWS and PERRING. By Tetsuzo HAMAMURA

(キーワード：半翅目、シルバーリーフコナジラミ、薬剤感受性、検定法)

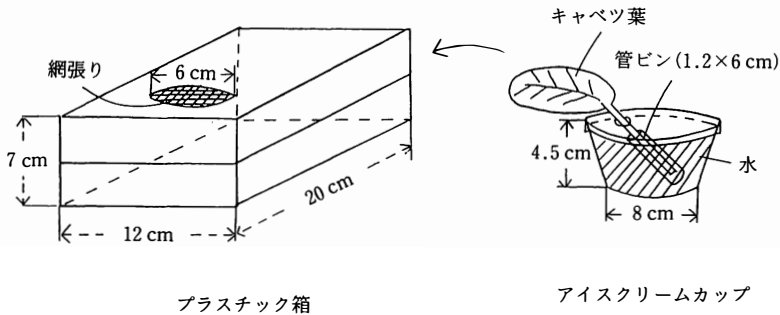


図-1 シルバーリーフコナジラミの飼育および薬剤試験のためのキャベツ葉の水挿し法

を調べる場合の薬剤処理日は、卵は産下後4日まで、1齢幼虫は約7日後、2齢幼虫は約10日後、3齢幼虫は約14日後、4齢幼虫(蛹)は約17日後と考えられた。成虫は20日後ごろから羽化を始め、25日後にはほぼすべてが羽化した。

検定法の種類と特徴：

前述した有効薬剤の探索は、作物へ実用濃度の薬剤を散布し殺虫効果を調べる試験がほとんどで、有効薬剤は明らかになっても、感受性検定までは至らなかった。ウンカ・ヨコバイ類で行われる局所施用法は、本種の場合、体が小さいことや、ろう物質で体が覆われていることなどのため、最適の方法とは思われない。

シルバーリーフコナジラミの薬剤試験を行うためには次のような条件が必要である。①約1か月間同一葉を健全に維持すること、②発育ステージおよび供試個体数をそろえること、③薬剤処理が容易であること、④実体顕微鏡下の観察が容易なような平面であること、⑤他からの成虫の混入を防げること、である。

飼育法で述べたキャベツ葉を薬液に浸漬処理する方法(キャベツ葉浸漬・水挿法と呼ぶことにする)は、これらの条件をほぼ満足した。この方法ではキャベツの葉柄から発根が見られ、ほとんどの葉が1か月以上健全に維持できた。

III キャベツ葉浸漬・水挿法

薬剤の処理はいずれもキャベツ葉を薬液に10秒間浸漬するディッピング法で行い、その後、新聞紙上で約1時間風乾する。試験濃度を定めるため、実用濃度(1,000倍か2,000倍)とその10倍の2段階の予備試験を行う。実用濃度で50%以下の死亡率であった薬剤は、次の試験は行わなくてよい。実用濃度で50%以上の死亡率であった場合は、 LC_{50} 値を求めるための試験を行う。この場合の濃度は予備試験の結果を参考に LC_{50} が

求められる濃度範囲を選び、2倍間隔で5段階濃度と無処理(水)の6区(2反復)を設ける。すべての試験に展着剤(グラミン5,000倍)を加用する。

協力作用を調べる試験は、有機リン剤と合成ピレスロイド剤で行い、各薬剤の原液を等量ずつ混ぜた。

殺成虫試験の検定手順：

- ① 予備試験を参考にして LC_{50} を含むと思われる所定の濃度の薬液を調合する。最高濃度を1 l作り、500 ml取って500 mlの水(常に展着剤入り)を足す操作を繰り返す。
- ② コナジラミが寄生していないキャベツ葉片(図-1のうちわ状に切ったもの)を、所定の薬液に浸漬する。
- ③ 風乾後これを水挿しして容器内に保持する。
- ④ この中に雌雄にこだわらず、30個体前後のシルバーリーフコナジラミ成虫を吸虫管で吹き入れる。
- ⑤ 処理2日後に容器内全体の成虫の生死を数え、死亡率を算出する。
- ⑥ 定法により LC_{50} を求める。

この試験では、成虫がアイスクリームカップに入って溺死しないよう、キャベツ葉柄に脱脂綿を巻いて穴に挿し、すき間ができないようにする。

予備試験の実用濃度で成虫が死なない薬剤については、2日後に成虫を除去して産卵数を調べ、処理14日後にふ化率および幼虫の発育状況を調べる。

殺幼虫試験の検定手順：

- ① キャベツ葉片をセットした容器内(図-1)に、シルバーリーフコナジラミの雌成虫10個体を吸虫管で吹き入れる。
- ② 24時間産卵させた後、すべての成虫を除去する。
- ③ これを25°Cに保持し、産卵から14日後に幼虫の寄生数を数える。

表-1 ピリダベン水和剤(フロアブル)(20%)の殺虫効果(キャベツ葉浸漬・水挿法)

成虫			幼虫		
濃度 希釈倍数(ppm)	供試数	補正 死虫率(%)	濃度 希釈倍数(ppm)	供試数	補正 死虫率(%)
10,000 (20)	36	85.4	50,000 (4)	421	86.1
20,000 (10)	36	68.0	100,000 (2)	288	75.4
40,000 (5)	48	47.6	200,000 (1)	361	47.7
80,000 (2.5)	43	31.7	400,000 (0.5)	364	23.3
160,000 (1.3)	56	2.6	800,000 (0.25)	421	9.8
無処理	43	(5)	無処理	428	(3)

$y = 1.392x + 3.389$, $LC_{50} = 5.677$ ppm $y = 2.043x + 4.936$, $LC_{50} = 1.075$ ppm

表-2 エトフェンプロックス乳剤(20%)の殺虫効果(キャベツ葉浸漬・水挿法)

成虫			幼虫		
濃度 希釈倍数(ppm)	供試数	補正 死虫率(%)	濃度 希釈倍数(ppm)	供試数	補正 死虫率(%)
1,000 (200)	39	97.1	1,000 (200)	278	91.4
2,000 (100)	30	85.0	2,000 (100)	279	86.1
4,000 (50)	35	64.6	4,000 (50)	191	24.5
8,000 (25)	35	16.4	8,000 (25)	267	28.4
16,000 (12.5)	34	14.0	16,000 (12.5)	255	11.1
32,000 (6.3)	27	4.2	32,000 (6.3)	245	1.4
無処理	27	(11)	無処理	277	(4)

$y = 2.542x + 0.929$, $LC_{50} = 39.929$ ppm $y = 2.315x + 1.067$, $LC_{50} = 49.983$ ppm

- ④ 幼虫が付着したキャベツ葉を、所定濃度の薬液に浸漬処理する。
- ⑤ 風乾後容器内に戻し、25°Cに保持する。
- ⑥ 無処理区の蛹がほとんど羽化した時点(産卵後25日前後)に、羽化の有無を調べて死虫率を算出する。
- ⑦ 定法により LC_{50} 値を求める。

成・幼虫に対する殺虫効果:

多くの薬剤について試験したが(浜村, 未発表), ここでは代表的な2, 3の薬剤の試験結果を示すことにする。最も効果の高かった薬剤として、ピリダベン水和剤(フロアブル)(20%)があり、幼虫での LC_{50} 値は約1.1 ppm, 成虫での LC_{50} 値は約5.7 ppmであった(表-1)。方法の項で述べたように、成虫の虫体へは直接薬液が付着しないので、実用場面よりは成虫への効果は低く出る可能性もあるが、薬剤によっては逆の結果もあるので、一概には言えないようである。ピリダベンの特効薬的に使われてきたので、現場でやや効力低下の例もあるようで、このような個体群を同様の方法で検定することによって、抵抗性の発達程度を知ることができる。

表-2にエトフェンプロックス乳剤の効果を示した。合成ピレスロイド剤の多くは本種に対してほとんど効果

表-3 成虫に対する薬剤混用での LC_{50} 値(ppm)と協力作用係数(キャベツ葉浸漬・水挿法)

組み合わせ 薬剤名 (合成ピレスロイド剤)	リン剤	
	アセフェート [>500 ppm]	PAP [>500 ppm]
	ppm	ppm
ベルメトリン	94.6	461.0
[>200 ppm]	(>7.4)	(>1.5)
シベルメトリン		245.1
[>60 ppm]	>560	(>2.3)
ピフェントリン	18.2	62.9
[>20 ppm]	(>28.6)	(>8.3)
フルバリネート	116.4	159.5
[>200 ppm]	(>6.0)	(>4.4)
フェンプロバトリン	29.0	157.4
[>100 ppm]	(>20.7)	(>3.8)

[]内は単剤での LC_{50} 値, ()内は協力作用係数(SUN and JOHNSON, 1960掲載数字の100分の1)。

がなかったが(表-3), エトフェンプロックスのみが単剤でも効果があり、成虫の LC_{50} 値は約40 ppm, 幼虫は約50 ppmで、成虫の効果が幼虫よりやや高かった。

I GR 剤(アプロフェジン, クロルフルアズロン, テフルベンズロン, フルフェノクスロン)は幼虫には有効であったが、成虫には全く殺虫効果はなかった。しか

表-4 幼虫に対する薬剤混用での LC₅₀ 値 (ppm) と協力作用係数 (キャベツ葉浸漬・水挿法)

組み合わせ 薬剤名 (合成ピレスロイド剤)	リン剤	
	アセフェート [>500 ppm]	PAP [>500 ppm]
	ppm	ppm
ベルメトリン	87.0	483.6
[>200 ppm]	(>8.0)	(>1.4)
シベルメトリン	126.4	145.7
[>60 ppm]	(>4.4)	(>3.8)
ビフェントリン	465.8	240.1
[>20 ppm]	(>1.1)	(>2.2)
フルバリネート	393.1	281.4
[>200 ppm]	(>1.8)	(>2.5)
フェンプロパトリン	106.7	92.8
[>100 ppm]	(>5.6)	(>6.5)

し、散布葉に産下された卵からの幼虫の発育はなかった。

協力作用：

合成ピレスロイド剤と有機リン剤は、実用濃度でも50%以下の死亡率で効果のない薬剤が多かったが、両者を混用することで、協力効果が認められるものがあった。成虫に対して、単剤では LC₅₀ が求められなかった有機リン剤のアセフェート、PAP 剤と合成ピレスロイ

ド剤を混用した場合の協力効果を表-3 に示した。一つの例外を除いて、ほとんどの組み合わせで LC₅₀ が求められ、中でもアセフェートとビフェントリン、アセフェートとフェンプロパトリンの協力作用係数は 20 以上であった。幼虫に対する協力効果は表-4 に示すとおりで、成虫と同様すべての薬剤で LC₅₀ が求められた。協力作用係数は成虫の場合よりやや小さく、最も高いアセフェートとベルメトリンの組み合わせでも 8 であった。

以上、キャベツ葉浸漬・水挿し法による、シルバーリーフコナジラミの薬剤感受性検定法を述べたが、容器の種類や調査時期等は臨機応変にしてよいであろう。

引用文献

- 1) 青木典克 (1994) : 関西病虫研報 36 : 43~44.
- 2) BELLOWS, T. S. Jr. et al. (1994) : Ann. Entomol. Soc. Am. 87 : 195~206.
- 3) 外間也子ら (1993) : 関東東山病虫研報 40 : 217~219.
- 4) 伊藤啓司・二村幹雄 (1990) : 関西病虫研報 32 : 38.
- 5) 河名利幸ら (1990) : 関東東山病虫研報 37 : 209~211.
- 6) ———・福田 寛 (1992) : 同上 39 : 215~218.
- 7) 久保田篤男 (1991) : 埼玉園試研報 18 : 29~36.
- 8) 松井正春 (1995) : 植物防疫 49(3) : 111~114.
- 9) 大野 徹・広田耕作 (1990) : 関西病虫研報 32 : 37.
- 10) SUN, Y. P. and F. R. JOHNSON (1960) : J. Econ. Ent. 53 : 887~892.
- 11) 牛田泰裕・宮下武則 (1990) : 四国植防 63 : 67.
- 12) 矢野栄二 (1994) : インセクトリウム 31 : 402~405.

発行

日本植物防疫協会

「昆虫の飼育法」

湯嶋 健・釜野静也・玉木佳男 共編

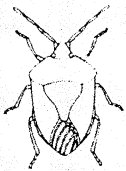
収録種(項目)数 126 種

B5 判 400 ページ

定価 本体 11,650 円(税別) 送料サービス

昆虫の飼育法

湯嶋 健
釜野静也 編
玉木佳男



社団法人 日本植物防疫協会

昆虫の飼育法について、実際に飼育に従事されている方に、独特のコツを含めて詳述していただいた。総論では、共通性のある、餌の種類/人工飼料の調整/飼育虫の病気対策/虫質管理/飼育環境/飼育施設/飼育計画と作業計画などを、各論では、126 種(項目)の虫につき、材料の採集/餌/飼育法/作業計画/注意事項と問題点/参考文献などを詳述。付録に、ビタミン混合とその作り方、無機塩混合物とその作り方、昆虫用市販人工飼料リストを付す。

〈お申し込みは前金(現金書留・郵便振替)で本会まで〉