

琉球大学学術リポジトリ

[報文]ウリミバエの物理的殺虫の可能性

メタデータ	言語: 出版者: 南方資源利用技術研究会 公開日: 2014-10-26 キーワード (Ja): ウリミバエ, 低温, 減圧, 電圧電界 キーワード (En): melon fly, low temperature, low pressure, high voltage electric field 作成者: 秋永, 孝義, 國府田, 佳弘, 川畑, 勝裕, AKINAGA, Takayoshi, KOHDA, Yoshihiro, KAWABATA, Katsuhiko メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002016519

報 文

ウリミバエの物理的殺虫の可能性*

秋永孝義**, 國府田佳弘**, 川畑勝裕***
(琉球大学農学部農業工学科)

Feasibility of Killing Melon Fly with Physical Treatments

Takayoshi AKINAGA**, Yoshihiro KOHDA**,
Katsuhiko KAWABATA***

*College of Agriculture, University of the Ryukyus** 1 Senbaru, Nishihara-cho, Okinawa-ken,*

Studies on killing melon fly with low pressure treatment, low temperature treatment and high voltage electric field were carried out to find the feasibility of those methods.

However, any treatment could neither easily nor completely kill melon fly.

Low temperature treatment at 0 °C was effective on the killing melon fly for long term storage over 7 or 8 days.

It was difficult for the practical use of low temperature treatment to kill melon fly, as the chilling injury of host fruit may occur by long term exposure to cold temperature.

Melon fly may live during winter in southern Kyushu island where the lowest temperature are not reached below 0 °C continuously over 7 or 8 days. When sayaingen or melon will be shipped from contaminated region such as Okinawa island, complete fumigation or quarantine inspection should be essential.

Key word: melon fly, low temperature, low pressure, high voltage electric field

キーワード:ウリミバエ,低温,減圧,高压電界

1. はじめに

ウリ類の害虫であるウリミバエ(*Dacus cucurbitae* Coquillett)が発生している南西諸島や小笠原諸島からは、寄主植物を未発生地域へ移動することが植物防疫法によって禁止されている。

移動禁止は農業振興上重大な障害となるため、各地で根絶作業が進められているが、同時に各種の消毒技術の開発により、条件付での移動禁止が各地で解除されている。例えば1987年現在、沖縄県(久米島を除く)ではサヤインゲンがメ

*1984年9月農業機械学会九州支部会(鹿児島)で一部発表

**〒903-01 沖縄県西原町千原1番地

***当時学部学生 現在 共立エコー物産株式会社 〒181 東京都三鷹市下連雀7-5-1

チルプロマイドによる燻蒸処理で、パパイヤ、マンゴ、ピーマンが蒸熱処理で移動制限を解除されている。このような消毒技術の他に、「不妊虫放飼法」によって生物学的にウリミバエを根絶する方法が実施され、既に1978年9月から久米島はウリミバエの非汚染地区となっている¹⁾。しかし、沖縄本島でウリミバエを根絶するのは1991年の計画であり、それまでの間サヤインゲン等の域外出荷にはメチルプロマイドを使用しなければならない。このような殺虫剤の使用は生態系に与える影響をも考慮しなければならない。安全性の点では物理的殺虫に劣る。そこで、ウリミバエの物理的殺虫の可能性を探るため、減圧、低温、高圧電界等によるウリミバエの卵及び幼虫の殺虫を試み、示唆に富むいくつかの知見を得た。

2. ウリミバエの生態

ウリミバエは産卵後27~28°Cでは27時間前後でふ化する。幼虫期は通常4~7日間である。老熟期に入った幼虫は寄生果実から脱出し、地中に潜り擬蛹を形成して4令期を経過して蛹化する。この期間は7~13日間である。成虫は朝夕の冷涼な時期に活動する。羽化成虫の産卵の前期間は9~12時間で、この間に樹液、花蜜、貝殻虫の排泄物等を摂取して、交尾産卵する。雌は一日に20~30個、多いものでは一世代に1000個以上の卵を産卵する²⁾。老熟期の幼虫は地中に潜り、植物体内では生育しないため本実験では1~2令の幼虫及び卵を供試材料に殺虫の可能性を検討した。

3. 減圧による殺虫

現在、サヤインゲンは燻蒸後、常温下で流通しているが、サヤインゲンの品質を考慮すると予冷を行うことが望ましい。そこで、サヤインゲンの冷却とウリミバエの殺虫を同時に行うべく真空冷却実験を行った。

1) 供試材料と方法 沖縄県中央卸売市場より購入したサヤインゲン(品種 不詳)を琉球大学農学部昆虫学研究室で飼育しているウリミバエの飼育箱に24時間入れて産卵させた。予備実験では健全なサヤインゲンを用いたが、その後の実験では、傷害箇所や他種の産卵箇所に好んで産卵するウリミバエの性質を利用するため、サヤインゲン果実1本につき直径1mm程度の孔をあけ、さらにニガウリ(ツルレイシ)の果汁を塗布したものを用いた。こうして得られたウリミバエが寄生したサヤインゲンを図1に示す真空冷却装置で冷却した。

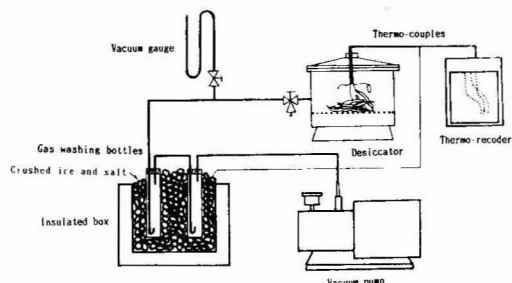


Fig. 1 Schematic diagram of experimental vacuum cooler

図1. 実験用真空冷却装置の概略

Table 1 Death number of melon fly eggs in preliminary test
表1 予備実験時のウリミバエの卵の死亡数

Sample No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	計
Number of eggs	0	0	0	1	0	0	6	0	3	5	0	0	4	0	0	0	3	0	4	0	0	0	6	0	0	32
Number of death	0	0	0	1	0	0	6	0	3	5	0	0	4	0	0	0	3	0	4	0	0	0	6	0	0	32

Table 2 Effect of low pressure treatment (8mmHg 30min) on death of melon fly

表2 減圧 (8 mmHg30分) によるウリミバエの殺虫効果

Sample No.	Egg					larva
	1	2	3	4	total	5
Number of eggs	101	42	181	278	602	332
Number of death	58	37	89	63	247	68

真空冷却装置は容積10 l のデシケータと真空ポンプ (日立製VP-160型 排気速度174 l /min) とコールドトラップから構成されている。コールドトラップは発砲スチロール製の断熱容器に寒剤 (氷・塩化ナトリウム) を入れ、この中に500mlの洗気瓶を2本直列に繋いでデシケータからの排気を通して、水分を洗気瓶の内壁に凝結させた。この装置は特に圧力の制御は行わなかったが、パイプの継ぎ手などから漏洩があり、最終到達圧力は8 mmHgであった。この時のサイインゲンの品温は9°Cであった。予備実験では8 mmHgに30分間保持し、その後卵の生死を昆虫学研究室で判定してもらった。その結果、表1に示すように100%の死亡率を得たので、ウリミバエが寄生したサイインゲン20本をデシケータに入れ8 mmHgに30分保持してその後卵の生死を実体顕微鏡を用いて判別する実験を5回繰り返した。

2) 結果と考察 図2に減圧速度を、表2に測定結果の一例を示すが大多数の卵は生きており予備実験とは異なった結果となった。これは産卵箇所に問題があるものと考え、卵及び幼虫を乾燥した布及び湿した布を敷いたシャーレに取出して前述の方法で真空予冷を行った。その結果、卵は80%前後が死亡するものの幼虫は高々10%が死亡したに過ぎなかった。さらに、排気速度を速くするため10 l のデシケータをアキュミレータに用いて8 mmHgにしておき、これに50 mlの試料箱を繋ぎ1秒以下で所定の8 mmHgに減圧した。また、3時間の減圧処理も試みたが、幼虫の死亡率は図3に示すように低かった。このように、ウリミバエの卵及び幼虫を予冷操作の間に死亡させることは出来ないことが分かった。

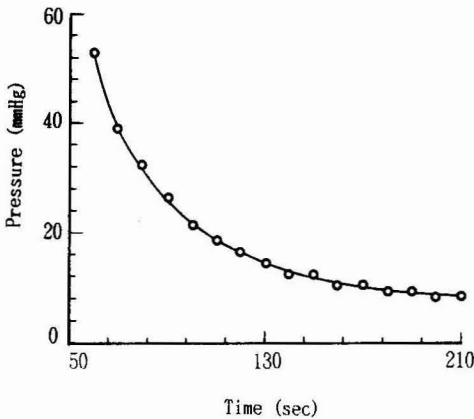


Fig. 2 Changes in pressure during pull down

図2. 減圧速度の一例

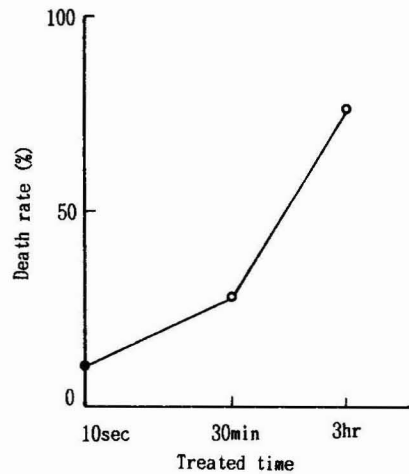


Fig. 3 Death rate of larval melon fly treated with low pressure at 8mmHg

図3. 減圧処理によるウリミバエ幼虫の殺虫率

4. 低温による殺虫

オーストラリア産の地中海ミバエとクィーンランドミバエを 0°C で14日間で殺虫する試みが報告されているが³⁾, ウリミバエの低温による殺虫の可能性については論じられた報文は文献4)を見る程度である。ウリミバエは $9\sim 10^{\circ}\text{C}$ で発育が止まり、 4°C 前後で死亡するのではないかと考えられているので²⁾, ウリミバエの九州南部での越冬の可能性と低温による殺虫の可能性を検討するため、ウリミバエを寄生させたサヤインゲンの冷蔵実験を行った。

1) 供試材料と方法 ウリミバエを前述の方法で寄生させたサヤインゲン20本を乾燥防止用の水浸不織布を底に敷いた500ml容のピーカに入れ、ピーカの開口部をガーゼで覆った。このピーカを 0°C , 85%RHに設定した恒温恒湿槽(タバイエスパック製PSL-2型)に入れ3日目以降毎日試料を2本取出して卵の生存数を測定した。また、ふ化後の幼虫が寄生しているサヤインゲンについても同様の測定を行った。

2) 結果と考察 ウリミバエの卵と幼虫の死亡率を図4に示す。卵は冷蔵3日で54.9%が死亡

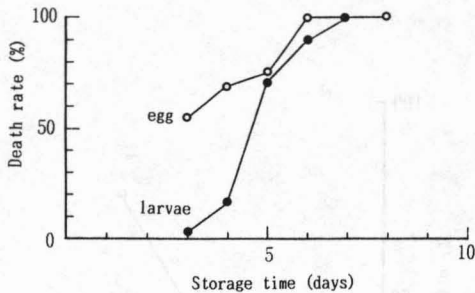


Fig. 4 Death rate of melon fly stored at 0°C
図4. 低温処理によるウリミバエの死亡率

し、時間の経過とともに死亡率が増加し、7日後に100%死亡した。一方、幼虫は冷蔵5日を境に死亡率が増加しており、8日後に100%に達している。以上の結果からウリミバエの卵及び幼虫の低温殺虫は 0°C で8日かかることが分かっ

た。しかし、サヤインゲンの冷蔵適温は 7°C であり⁵⁾, 0°C で8日の冷蔵は低温傷害を生じる危険性がある。今回の実験でもほぼ全数の試料に低温傷害が生じていた。このためサヤインゲンに対する 0°C での低温殺虫は品質保持の面から適用が困難である。本実験では冷蔵6~7日目に生存していたウリミバエの卵及び幼虫を常温に戻した場合に正常に生育するか否かは確認していないが、連続して7~8日 0°C 以下に気温が低下することがない九州南部では越冬して活動することが十分に考えられる。従って、汚染地域である沖縄県(久米島を除く)からのサヤインゲンの出荷の際は燻蒸等の十分な殺虫が必要だと考えられる。

5. 高圧電界による殺虫

高圧電界を用いてウリミバエの卵及び幼虫の殺虫を試みた。

1) 供試材料と方法 予備実験としてウリミバエが寄生したサヤインゲンを平行板電極を持つ図5に示す粉体用の静電分離装置の極板の間に

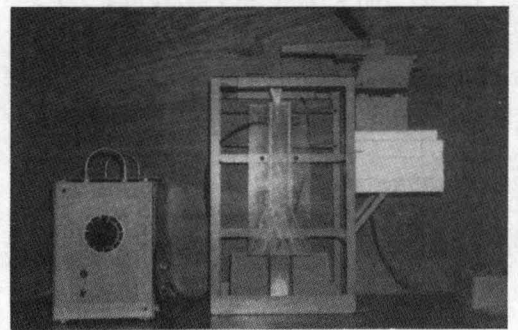


Fig. 5 Electrostatic separation device to make high voltage electrostatic field

図5. 高圧電界処理に用いた静電分離装置

粘着テープで吊し、極板に11,500Vを10秒間通電した。この時の幼虫の死亡率は19%であった。しかし、通電中にサヤインゲンが変色するため試料が極板に触れないように置き電界中に曝す

こととし、この装置の最高電圧である15,000Vの電界中に10分及び60分間曝した。

2) 結果と考察 15,000Vの電界中に10分曝した場合の死亡率は1%であり、60分間曝した場合は82%であった。さらに高压電界による殺虫を試みる必要があるが、作業の安全性と能率の面から実用化は困難だと判断した。

6. まとめ

ウリミバエの物理的殺虫法を見出すために、減圧、低温、高压電界の三つの方法で殺虫を試みたが、いずれも決定的な効果は得られなかった。低温による完全殺虫は0°Cで8日間を要した、このように日数をかければある程度効果が認められるが、サヤインゲンの場合は低温傷害の危険性があるため実用は困難である。しかし、他の低温耐性のある青果物には有効な手法であると考えられる。ウリミバエの低温殺虫実験の結果より連続して7~8日間0°C以下に気温が低下することがない九州南部では、ウリミバエが越冬して活動することが十分に考えられる。従って、汚染地域からのサヤインゲン、ウリ類の出荷の際には、燻蒸等の十分な殺虫が必要だと考えられる。

謝辞 本研究に当って、ウリミバエの卵及び幼虫を提供されるとともに生死の判定法を御教授いただきました琉球大学農学部昆虫学研究室の東清二教授と同研究室の皆様の御厚意に感謝申し上げます。

7. 参考文献

- 1) 沖縄県農林水産部特殊害虫対策本部：昭和56年度 沖縄県特殊病害虫防除事業報告 (第7号) 80~89, 1982年4月, 沖縄県 (1982)
- 2) 原田豊次：食糧害虫の生態と防除, 488~489, 光琳書院 (1971)
- 3) Husband, R.M.: Killing fruit fly with air in containers, Bull. I.I.R. Annex-1, 517~525, (1976)
- 4) 深井勝海：台湾産瓜実ばえの内地に於ける生活力に関する研究, 農業改良資料, 147~213, (1938)
- 5) 農林水産技術会議事務局編：実用化技術レポートNo54, 野菜の品質保持技術と貯蔵限界, P34, 農林統計協会, (1978)