

## マンゴウの蒸熱処理

——ウリミバエの殺虫およびマンゴウの障害——

砂川 邦男・久米加寿徳・岩泉 連

那覇植物防疫事務所国内課

The Effectiveness of Vapor Heat Treatment against the Melon Fly, *Dacus cucurbitae* COQUILLET, in Mango and Fruit Tolerance to the Treatment. Kunio SUNAGAWA, Kazunori KUME and Ren IWAIZUMI (Domestic Section, Naha Plant Protection Station). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* **23**: 13-20 (1987)

**Abstract:** Vapor heat treatment was tested against eggs and larvae of the melon fly infesting mangoes. An experimental vapor heat chamber ( $1.14\text{m}^3$ ) was used for the tests. A total of 82,792 immature stages of the melon fly (23,320 24-hr-old eggs and 30,994 1st-instar, 13,512 2nd-instar and 14,966 3rd-instar larvae) was completely killed by treating at  $43.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$  of the fruit temperature for 3 hours without any fruit injuries. However, some fruit injuries were observed in the treatment at  $47.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$  of the fruit temperature for 3 hours.

### はじめに

ウリミバエ *Dacus cucurbitae* COQUILLET とミカンコミバエ *D. dorsalis* HENDEL の寄主となる植物の生果実および野菜は、これらのミバエ類が発生している地域から未発生地域への移動が植物防疫法によって禁止されている。しかし、トウガ、スイカおよびカボチャについては、検査によりミバエ類が寄生していないことを確認することで移動が認められている。また、消毒技術の開発により、パパイヤ、トマト、サヤインゲン等はいくく蒸剤による消毒、ピーマンについては蒸熱処理を条件として移動が認められている。

近年、沖縄県では亜熱帯性気候を生かした熱帯果樹の栽培が盛んに行われ、中でもマンゴウ (*Mangifera indica* L.) はビニールハウスによる施設栽培技術が確立され、沖縄本島、宮古、八重山地域では、生産量も急増しており、県外への出荷の要望も強い。

当所では、移動禁止植物の解禁対策の一環として、マンゴウの蒸熱処理について試験を行ってきた。これまでの試験の結果（砂川ら、未発表）から、マンゴウは比較的蒸熱処理に強いことが明らかになっている。そこで、蒸熱処理の実用化の可能性を検討するため、マンゴウに寄生するウリミバエの蒸熱処理による殺虫試験および果実の障害試験を行ったので、その結果を報告する。

なお、マンゴウはミカンコミバエの寄主であるが、本虫は昭和60年度中に沖縄県から根絶される見込みであったので、本試験においてはウリミバエのみを供試

した。

本文に入るに先立ち、有益な御助言をいただいた日本くん蒸技術協会 井上享氏（元那覇植物防疫事務所長）、クミアイ農業協議会 関塚昭明氏（元那覇植物防疫事務所長）、横浜植物防疫所調査研究部調査課 秋山博志管理官（現在害虫課）、那覇植物防疫事務所 上地穰国内課長に深く感謝する。また、供試果の入手に当たり、種々の御協力をいただいた沖縄県農林水産部、沖縄県植物防疫協会ならびに沖縄経済連園芸部の職員の方々に感謝の意を表する。

### 材料および方法

#### 1. 蒸熱処理装置

試験に用いた蒸熱処理装置は、処理庫の内容積が  $1.14\text{m}^3$  ( $110 \times 80 \times 130\text{cm}^3$ ) で、内壁はステンレス製である。この装置は、処理庫内の温湿度を自動的に調節できる。処理庫内の空気は、空気調節室で所定の温湿度に調節された後、ファン ( $11\text{m}^3/\text{min}$ ) によって処理庫の上部全面に開けられた小孔 ( $\phi 4\text{cm}$ ) から均一に処理庫内に送風され、床面の吸引孔より吸引されて再び調節室に送られる。本試験においては、処理果実の加温効果を高めるために床面とマンゴウ生果実を入れた果実箱の底面が接触している部分以外の床面の吸引孔はすべて密閉し、温湿度を調製した空気が果実箱内だけを通して循環するようにした。

この装置の温湿度制御の精度は、庫内温度が  $40 \sim 50^\circ\text{C}$  の時に、温度が  $\pm 0.3^\circ\text{C}$ 、湿度が  $\pm 5\%$  であった。

## 2. 供試虫

供試したウリミバエの系統は、八重山群島の西表島で採集し、当所のミバエ飼育室（温度 $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $75 \pm 5\%$ 、10時間照明、その前後各2時間の薄明）内で人工飼料により累代（39世代）飼育したものである。

## 殺虫試験

本試験は、1985年7～9月にかけて那覇植物防疫事務所で実施した。

### 1. 供試果実

沖縄本島産のマンゴウで、県内各地で最も多く栽培されている品種のアーヴィン種を用いた。果実は、1果の重量が500～600gの熟果を使用した。

### 2. 寄生果の作成

1果に3～7箇所、針で穴をあけたマンゴウ4～6果を、羽化後20～60日経過したウリミバエの成虫が約3,000頭入っている飼育箱（ $32 \times 45 \times 40\text{cm}^3$ 、5面サラネット張り）に入れ、20～30分間自然産卵させた。その後、果実を飼育箱から取り出し、ゴース布張りの木製の保管箱（ $30 \times 30 \times 25\text{cm}^3$ 、以下「保管箱」という）に入れ、飼育室（温度： $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度： $75 \pm 5\%$ ）にそれぞれ所定の期間保管した後供試した。供試果数は、処理区では1ステージ当り18果、3反復で54果を用い、4ステージ（1日齢卵、1齢幼虫、2齢幼虫、3齢幼虫）の合計で216果を用いた。無処理区では1ステージ当り9果、3反復で27果を用い、4ステージの合計で108果を用いた。両区総合計では324果を供試した。

予備試験（未発表）でマンゴウに寄生したウリミバエの各生育ステージ間の蒸熱処理に対する感受性の差が明確にできなかったので、本試験では、マンゴウに寄生する可能性のある全生育ステージを供試した。各ステージの採卵と寄生果実の保管方法は、次のように行った。

- ① 1日齢卵： 1果当り7箇所に針で穴をあけた果実を飼育箱の中に30分間入れて自然産卵させた後、24時間 $27^{\circ}\text{C}$ で保管して供試した。
- ② 1齢幼虫： 卵の場合と同様に、果実に産卵させて2日間保管し、1齢幼虫に達した時点で供試した。
- ③ 2齢幼虫： 1果当り3箇所に針で穴をあけて、

20分間自然産卵させた。その後、4日間保管して、2齢幼虫に達した時点で供試した。

- ④ 3齢幼虫： 2齢幼虫の場合と同様に産卵させた後、6日間保管し、3齢幼虫に達した時点で供試した。

2齢および3齢幼虫は、卵と1齢幼虫に比べて、幼虫食入期間が長くなるため、寄生果の原形が保てるように1果当りの寄生虫数が多過ぎないように考慮して、産卵させる時の穴の数を3箇所と少なくし、産卵時間も20分間と短かくした。

### 3. 蒸熱処理

#### (1) 処理条件

これまでの予備試験の結果を踏まえて、本試験では、処理庫内の温度を $44.0^{\circ}\text{C}$ 、庫内の相対湿度を100%に設定し、果実収容量 $80\text{kg}/\text{m}^3$ で処理を行った。果実中心温度が $43.0^{\circ}\text{C}$ に達してからの処理時間は、3時間とした。処理庫は、処理を開始する前に、あらかじめ空気調節室および処理庫内を所定の温度で十分に温め、その後、果実を搬入して蒸熱処理を開始した。

#### (2) 果実の入庫方法

卵あるいは幼虫を寄生させた供試果を、各試験ごとにゴース袋に入れて供試虫の脱出を防止した。この後、収容量が $80\text{kg}/\text{m}^3$ になるように充填用果実と混合して、プラスチック製の蒸熱処理専用果実箱（ $33 \times 50 \times 30\text{cm}^3$ 、以下「果実箱」という）に入れた。この果実箱は、加温効率を良くするために、底面が格子状になっている。このため、果実箱の底面から空気を吸引することによって、果実箱に詰めた果実と果実の間隙に恒温恒湿な空気を均一に循環させることができる。1回の処理には、9個の果実箱を使用し、3列3段に積み重ねて処理庫内に配置した。果実は、それぞれの果実箱に均等になるように収納した。

#### (3) 温度・湿度の測定

加温開始から処理終了までの庫内温度は、基準温度計および温度センサーとしてサーミスタを用いたデジタル温度計（宝工業製）で経時的に測定した。果実中心温度は、3段に積み重ねた上・中・下の3箇所の各果実箱の中央部にある果実で果肉の最も厚い部分の温度を測定した。庫内湿度については、サーミスタ端子で湿球と乾球を作り、その温度差から相対湿度として求めた。

### 4. 殺虫効果の判定

蒸熱処理した果実は、無処理の果実と同様に、砂を

敷いた保管箱に入れて、25～29℃で保管した。殺虫効果の判定は、果実を切開して生存虫の有無について綿密に調査した。調査は、3齢幼虫の場合には処理の翌日に行い、その他の生育ステージの場合は、無処理区の果実中の幼虫が老熟幼虫になっていることを確認した後にいった。切開調査の後の残渣は、全量を砂を敷いた保管箱に戻し、無処理区のウリミバエが蛹化した時点でふり分けを行い、蛹化虫の有無を調査した。処理区の供試虫数は、無処理区の蛹数から推定した。

## 障 害 試 験

### 1. 供試果実

果実は、アーヴィン種、センセーション種およびカイト種で、収穫後2～5日間を経過した熟果を供試した。殺虫試験では、アーヴィン種で果実重が500～600gの果実を用いたが、障害試験では重さの異なる果実も供試した。

### 2. 蒸熱処理の条件

障害試験は2つの処理条件に分けて行った。

障害試験A：蒸熱処理による障害の症例を把握するために、庫内温度48.0℃、相対湿度100%の条件で、果実中心温度が47.0℃に達するまで処理した果実、およびその後継続して3時間の処理を行った果実の障害の発生状況を調査した。

障害試験B：殺虫試験において、100%の殺虫効果が得られた処理条件における果実の障害の発生状況を調査した。

### 3. 障害に関する調査

所定の時間処理した果実を、室内で常温になるまで静置した後、出荷用ダンボール箱に入れて27～31℃で保管した。一部の果実は10℃で保管した。

果実の障害の発生状況を、試験Aでは処理後4日目、試験Bでは処理後5日目にそれぞれ下記の項目について調べた。

#### (1) 果実の重量

果実の重量の変化は、処理前日と処理後5日目に果実重量を測定して重量減少率を比較した。

#### (2) 糖度

糖度は、処理後5日目に果汁を採取してアタゴ社製アッペ屈折計を用いて測定した。

#### (3) 果皮の着色度

果皮の着色の程度を、次のような6段階に分類して、

処理前日と処理後5日目に調べた。

0：果実表面に淡紅色がみられない果実

I：果実表面の1～20%が淡紅色の果実

II：果実表面の21～40%が淡紅色の果実

III：果実表面の41～60%が淡紅色の果実

IV：果実表面の61～80%が淡紅色の果実

V：果実表面の81～100%が淡紅色の果実

各試験区の着色度は次式から求めた。

着色度＝

$$\frac{I \times 1 + II \times 2 + III \times 3 + IV \times 4 + V \times 5}{\text{調査果数} \times 5} \times 100$$

#### (4) 果実の病害

炭疽病および腐敗斑の発生程度について次のような5段階に分け、 $\chi^2$ 検定（5%水準）を用いて比較した。

0：病徴なし

1：果実表面積の1～10%に病徴あり

2：果実表面積の11～30%に病徴あり

3：果実表面積の31～50%に病徴あり

4：果実表面積の51～100%に病徴あり

#### (5) 官能評価

果実の官能評価は、ブラインド・テスト方式とし、調査にそれぞれの果実の匂い、酸味、甘味、総合的味覚（フレーバー）について次の3段階に分けて評価させた。結果はMann-WhitneyのU検定（5%水準）により有意差の検定を行った。

+1：新鮮な果実より優れている

0：新鮮な果実と同様

-1：新鮮な果実より劣る

## 結 果

### 1. 蒸熱処理中の温度・湿度の経時的变化

500～600gの果実を蒸熱処理した際の温度上昇期における庫内温度、および果実中心温度の経時的变化を第1図に示した。

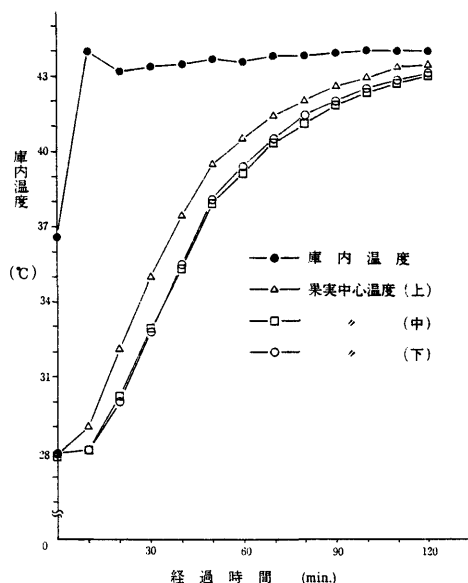
このときの処理条件は、庫内温度が44.0℃、相対湿度が100%、および果実収容量が80kg/m<sup>3</sup>にそれぞれ設定した。

庫内温度は、処理開始から約10分で急速に上昇し、その後、変動しながら若干上昇して約70分で44.0℃に安定した。

庫内の相対湿度は、処理開始後、約20分で100%に達し、その後、処理終了まで100%の湿度を維持した。

処理開始から果実中心温度が43.0℃に達するまでの時間は、果実の積み付け位置によって異なり、上段の果実が最も早く約100分であった。中段・下段の果実ではほぼ等しく、約120分であった。処理終了時の果実中心温度は、43.9～44.2℃の間にあった。

なお、約900gの果実を蒸熱処理した場合には、果実中心温度が43.0℃に達するまでに170分を要した。



第1図 蒸熱処理中の庫内温度および果実中心温度の経時変化  
処理条件：庫内温度44.0℃、相対湿度100%、  
収容量80kg/m<sup>3</sup>、供試果重量500～600g

## 2. 蒸熱処理による殺虫効果

蒸熱処理による殺虫試験の結果を第1表に示した。

殺虫試験の供試虫数は、3回反復の合計で、1日齢卵が23,320頭、1齢幼虫が30,994頭、2齢幼虫が13,512頭、および3齢幼虫が14,966頭、総計82,792頭であった。

殺虫試験の処理条件は、庫内温度が44.0℃、相対湿度が100%、果実収容量が80kg/m<sup>3</sup>であった。果実中心温度が、43.0℃に達してからの処理時間は3時間とした。

以上の条件で、果実に寄生したウリミバエのすべての生育ステージを100%殺虫することができた。

## 3. 蒸熱処理が果実に与える影響

障害試験A——処理時間の長さと障害の発生

庫内温度を48.0℃、相対湿度を100%に設定して果

実を処理し、障害の発生について調べた(第2表)。

果実中心温度が47.0℃に達した時点で取り出した果実には、障害はまったく発生しなかった。しかし、果実中心温度が47.0℃に達してから3時間処理を継続した場合では、果実表面のろう質が溶解、流出した。このため、果皮の光沢が失われ、果実は保管中に乾燥、萎凋しやすかった。また、果実箱の底部と接触していた部分は、圧迫された部分の果皮が軟化し、保管中そこから腐敗がすすむ果実が多かった。果肉に関しては、果柄から種子にいたる肉柄部が褐変した果実があった。

障害試験B——完全殺虫処理条件における障害の発生

殺虫試験において、100%の殺虫効果が得られた処理条件(庫内温度：44.0℃、相対湿度：100%)で処理した果実について障害の発生状況を調べた。

(1) 果実の重量(第3表)

果実の重量減少率は、処理区と無処理区がともに約6%以内にあり、両試験区間に有意差はなかった。

(2) 糖度(第3表)

果汁の糖度は、いずれの品種でも、無処理区と処理区との間に有意差はなかった。

(3) 果実の着色度(第3表)

果実の着色度は、処理後に室温で保管した場合でも、低温で保管した場合でも、ともに蒸熱処理による影響は認められなかった。

(4) 炭疽病および腐敗斑の発生(第4表)

センセーション種およびカイト種は、処理区および無処理区ともに、炭疽病の発生はごくわずかであった。アーヴィン種の室温保管区の無処理区では、炭疽病が多く発生したが、処理区では無処理区よりも少ない傾向にあり、両試験区間に有意差が認められた( $\chi^2$ 検定  $P < 0.05$ )。なお、アーヴィン種の低温保管区(10℃)では、ごくわずかしき炭疽病は発生しなかった。

腐敗斑は、アーヴィン種の室温保管区の果実表面に若干発生したが、無処理区との間に有意差はなかった。

(5) 果実の官能評価(第5表)

果実の匂い、酸味、甘味および総合的味覚について処理区と無処理区とをそれぞれ新鮮な果実と比較した結果処理区と無処理区との間に有意差はなかった(Mann-Whitney U検定、5%水準)。

第1表 マンゴウに寄生したウリミバエの卵および幼虫に対する蒸熱処理の殺虫効果※

| 生育ステージ  | 反復 | 無 処 理 区 |        | 処 理 区 |      |        | 殺虫率<br>(%) |
|---------|----|---------|--------|-------|------|--------|------------|
|         |    | 供試果数    | 蛹化虫数   | 供試果数  | 蛹化虫数 | 推定供試虫数 |            |
| 1 日 齢 卵 | 1  | 9 果     | 3,301頭 | 18果   | 0 頭  | 6,602頭 | 100        |
|         | 2  | 9       | 4,167  | 18    | 0    | 8,334  | 100        |
|         | 3  | 9       | 4,192  | 18    | 0    | 8,384  | 100        |
|         | 計  | 27      | 11,660 | 54    | 0    | 23,320 | 100        |
|         |    |         |        |       |      |        |            |
| 1 齢 幼 虫 | 1  | 9       | 3,342  | 18    | 0    | 6,684  | 100        |
|         | 2  | 9       | 6,017  | 18    | 0    | 12,034 | 100        |
|         | 3  | 9       | 6,138  | 18    | 0    | 12,276 | 100        |
|         | 計  | 27      | 15,497 | 54    | 0    | 30,994 | 100        |
|         |    |         |        |       |      |        |            |
| 2 齢 幼 虫 | 1  | 9       | 2,184  | 18    | 0    | 4,368  | 100        |
|         | 2  | 9       | 1,554  | 18    | 0    | 3,108  | 100        |
|         | 3  | 9       | 3,018  | 18    | 0    | 6,036  | 100        |
|         | 計  | 27      | 6,756  | 54    | 0    | 13,512 | 100        |
|         |    |         |        |       |      |        |            |
| 3 齢 幼 虫 | 1  | 9       | 3,619  | 18    | 0    | 7,238  | 100        |
|         | 2  | 9       | 2,229  | 18    | 0    | 4,598  | 100        |
|         | 3  | 9       | 1,565  | 18    | 0    | 3,130  | 100        |
|         | 計  | 27      | 7,483  | 54    | 0    | 14,966 | 100        |
|         |    |         |        |       |      |        |            |
| 合計      |    | 81      | 41,396 | 216   | 0    | 82,792 | 100        |

※ 処理条件：庫内温度44.0℃，相対湿度 100%，収容量80kg/m<sup>3</sup>，果実中心温度が43.0℃に達してからの処理時間は3時間

第2表 蒸熱処理がアーヴィン種マンゴウに与える生理的影響および病理学的影響（障害試験A）<sup>1)</sup>

| 処理時間 <sup>2)</sup> | 供試果数 | 重量減少率<br>(%) | 糖度<br>(Brix %) | 着 色 度 |     | 炭 疽 病 発 生 度 <sup>3)</sup> |   |   |   |   | 腐 敗 斑 発 生 度 <sup>3)</sup> |   |   |   |   |
|--------------------|------|--------------|----------------|-------|-----|---------------------------|---|---|---|---|---------------------------|---|---|---|---|
|                    |      |              |                | 処理前   | 処理後 | 0                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 0                         | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 無 処 理              | 10   | 3.5          | 10.8           | 96    | 100 | 9                         | 1 | 0 | 0 | 0 | 10                        | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 時 間              | 10   | 4.9          | 10.9           | 96    | 100 | 9                         | 1 | 0 | 0 | 0 | 10                        | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 時 間              | 10   | 5.8          | 9.7            | 96    | 98  | 9                         | 1 | 0 | 0 | 0 | 1                         | 3 | 6 | 0 | 0 |

1) 処理条件：庫内温度48.0℃，相対湿度 100%，収容量80kg/m<sup>3</sup>，処理後室温で4日間保管。

2) 果実中心温度が47.0℃に達してからの処理時間。

3) 病害の発生度の分類。

0：病徴なし

1：果実表面の1～10%に病徴あり

2：果実表面の11～30%に病徴あり

3：果実表面の31～50%に病徴あり

4：果実表面の51～100%に病徴あり

第3表 蒸熱処理がマンゴウ果実に与える生理的影響（障害試験B）<sup>1)</sup>

| 品 種                 | 反復 | 試験区        | 供試果数 | 重量減少率<br>(%) | 糖 度<br>(Brix %) | 着 色 度 |     |
|---------------------|----|------------|------|--------------|-----------------|-------|-----|
|                     |    |            |      |              |                 | 処理前   | 処理後 |
| アーヴィン               | 1  | 無処理<br>処 理 | 10   | 5.4          | 10.0            | 94    | 100 |
|                     |    |            | 10   | 6.0          | 9.4             | 90    | 100 |
|                     | 2  | 無処理<br>処 理 | 10   | 4.9          | 9.5             | 90    | 100 |
|                     |    |            | 10   | 4.7          | 8.7             | 86    | 98  |
|                     | 3  | 無処理<br>処 理 | 10   | 4.3          | 11.0            | 72    | 98  |
|                     |    |            | 10   | 4.5          | 9.1             | 78    | 100 |
|                     | 4  | 無処理<br>処 理 | 10   | 5.6          | 10.5            | 84    | 100 |
|                     |    |            | 10   | 6.0          | 9.7             | 76    | 100 |
| アーヴィン <sup>2)</sup> | 1  | 無処理<br>処 理 | 5    | 3.3          | 8.9             | 88    | 96  |
|                     |    |            | 5    | 3.7          | 10.1            | 88    | 96  |
|                     | 2  | 無処理<br>処 理 | 5    | 3.6          | 10.6            | 64    | 88  |
|                     |    |            | 5    | 3.6          | 11.6            | 76    | 96  |
|                     | 3  | 無処理<br>処 理 | 5    | 3.3          | 9.4             | 84    | 92  |
|                     |    |            | 5    | 4.9          | 10.7            | 68    | 84  |
| センセーション             | 1  | 無処理<br>処 理 | 10   | 6.1          | 11.4            | 42    | 74  |
|                     |    |            | 10   | 6.2          | 11.9            | 48    | 76  |
|                     | 2  | 無処理<br>処 理 | 10   | 6.5          | 13.3            | 50    | 78  |
|                     |    |            | 10   | 6.3          | 12.7            | 40    | 76  |
| カ イ ト               | 1  | 無処理<br>処 理 | 5    | 4.0          | 12.7            | 0     | 0   |
|                     |    |            | 5    | 5.5          | 13.5            | 0     | 2   |

1) 処理条件：庫内温度44.0℃，相対湿度 100%，収容量80kg/m<sup>3</sup>，果実中心温度が43.0℃に達してからの処理時間は3時間。

果実は処理後，室温で5日間保管。

2) 果実は処理後，10℃で5日間保管。

第4表 蒸熱処理がマンゴウ果実の炭疽病および腐敗斑の発生に与える影響（障害試験B）<sup>1)</sup>

| 品 種                 | 反復回数<br>合 計 | 試験区        | 供試果総数    | 炭 疽 病 発 生 度 <sup>3)</sup> |          |          |        |        | 腐 敗 斑 発 生 度 <sup>3)</sup> |          |        |        |        |        |
|---------------------|-------------|------------|----------|---------------------------|----------|----------|--------|--------|---------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|
|                     |             |            |          | 0                         | 1        | 2        | 3      | 4      | 0                         | 1        | 2      | 3      | 4      |        |
| アーヴィン               | 4           | 無処理<br>処 理 | 40<br>40 | ※                         | 19<br>29 | 12<br>10 | 9<br>1 | 0<br>0 | 0<br>0                    | 35<br>36 | 1<br>1 | 3<br>3 | 0<br>0 | 1<br>0 |
| アーヴィン <sup>2)</sup> | 3           | 無処理<br>処 理 | 15<br>15 |                           | 14<br>14 | 1<br>1   | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0                    | 15<br>15 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 |
| センセーション             | 2           | 無処理<br>処 理 | 20<br>20 |                           | 17<br>20 | 3<br>0   | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0                    | 18<br>19 | 1<br>1 | 1<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 |
| カ イ ト               | 1           | 無処理<br>処 理 | 5<br>5   |                           | 5<br>5   | 0<br>0   | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0                    | 5<br>5   | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 |

1) 処理条件：庫内温度44.0℃，相対湿度 100%，収容量80kg/m<sup>3</sup>，果実中心温度が43.0℃に達してからの処理時間は3時間。

果実は処理後，室温で5日間保管。

2) 果実は処理後，10℃で5日間保管。

※  $\chi^2$ 検定により有意差あり（ $p < 0.05$ ）。

3) 病害の発生度の分類。

0：病徴なし

1：果実表面の1～10%に病徴あり

2：果実表面の11～30%に病徴あり

3：果実表面の31～50%に病徴あり

4：果実表面の51～100%に病徴あり

第5表 蒸熱処理したマンゴウの官能評価<sup>1)2)</sup>

| 品 種                 | 反復回数<br>合 計 | 試験区<br>無処理<br>処 理 | 供試果<br>総 数 | 調査人数<br>20人<br>20 | 調査点数<br>合 計 | 匂 い |    |     | 酸 味 |    |     | 甘 味 |    |     | 総合的味覚 |    |     |
|---------------------|-------------|-------------------|------------|-------------------|-------------|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-------|----|-----|
|                     |             |                   |            |                   |             | - 1 | 0  | + 1 | - 1 | 0  | + 1 | - 1 | 0  | + 1 | - 1   | 0  | + 1 |
| アーヴィン               | 2           | 無処理               | 20個        | 20人               | 200         | 83  | 77 | 40  | 94  | 85 | 21  | 68  | 88 | 44  | 65    | 93 | 42  |
|                     |             | 処 理               | 20         | 20                | 200         | 101 | 61 | 38  | 96  | 85 | 19  | 100 | 63 | 37  | 86    | 75 | 39  |
| アーヴィン <sup>3)</sup> | 1           | 無処理               | 5          | 9                 | 45          | 13  | 28 | 8   | 16  | 27 | 2   | 18  | 19 | 8   | 18    | 18 | 9   |
|                     |             | 処 理               | 5          | 9                 | 45          | 6   | 25 | 14  | 4   | 25 | 16  | 10  | 26 | 9   | 15    | 23 | 7   |
| センセーション             | 1           | 無処理               | 8          | 5                 | 40          | 10  | 19 | 11  | 17  | 19 | 4   | 5   | 25 | 10  | 7     | 22 | 11  |
|                     |             | 処 理               | 8          | 5                 | 40          | 11  | 20 | 9   | 24  | 15 | 1   | 6   | 22 | 12  | 8     | 17 | 15  |
| カ イ ト               | 1           | 無処理               | 5          | 5                 | 25          | 11  | 13 | 1   | 1   | 12 | 12  | 13  | 11 | 1   | 11    | 14 | 0   |
|                     |             | 処 理               | 5          | 5                 | 25          | 5   | 15 | 5   | 3   | 14 | 8   | 2   | 16 | 7   | 3     | 16 | 6   |

1) 処理条件：庫内温度44.0℃、相対湿度 100%、収容量80kg/m<sup>3</sup>、果実中心温度が43.0℃に達してからの処理時間は3時間。果実は処理後、室温で5日間保管。

2) 官能評価。

+ 1：新鮮な果実より劣る

0：新鮮な果と同等

- 1：新鮮な果実より優れている

3) 果実は処理後、10℃で5日間保管。

## 考 察

本試験で用いた蒸熱処理条件（処理庫内温度44.0℃、相対湿度100%、果実収容量80kg/m<sup>3</sup>、果実中心温度が43.0℃に達してからの処理時間が3時間）により、マンゴウ生果実に寄生したウリミバエのすべての生育ステージを完全に殺虫できた。

また、果実には処理による障害の発生はなく、むしろ果実の炭疽病の発生を抑制できることが明らかになった。

このことから、ウリミバエの発生地域から未発生地域へマンゴウを移動するための消毒方法として、蒸熱処理法を利用することができると考える。

また、この蒸熱処理の殺虫条件は、杉本ら（1983）のピーマンの蒸熱処理条件や、古澤ら（1984）のナスの収容量の多い場合の完全殺虫処理条件とほぼ一致しており、果実中心温度を43.0～44.0℃に3時間保って果実を蒸熱処理するという条件が、沖縄県産の果実に寄生するウリミバエを完全に殺虫するための1つの基準となると考える。

なお、今回の処理条件では、処理に5時間以上の時間を要した。しかし、庫内温度が48.0℃で、庫内中心温度が47.0℃に達するまで処理した果実には、障害は発生していない。このため、処理温度を高く設定することによって、殺虫に要する処理時間を短縮することが可能かどうか今後検討したい。

## 摘 要

マンゴウに寄生したウリミバエに対する蒸熱処理による殺虫の効果および処理による果実の障害の発生について調べた。

蒸熱処理は、処理庫内温度44.0℃、相対湿度100%、果実収容量80kg/m<sup>3</sup>の条件で、果実重量500～600gの果実を用いて行い、果実中心温度が43.0℃に達してからの処理時間は3時間であった。

果実中心温度が43.0℃に達するのに要した時間は、約2時間であった。なお、果実重量が約900gの果実の場合果実中心温度が43.0℃に達するのに170分を要した。処理終了後の果実中心温度は、43.9～44.2℃の間であった。

このような処理方法により、果実に障害が発生することなく、果実に寄生したウリミバエの1日齢卵23,320頭、1齢幼虫30,994頭、2齢幼虫13,512頭、および3齢幼虫14,966頭を完全に殺虫できた。

マンゴウの高温による障害を調べるために、果実中心温度を47.0℃まで上げ、さらに3時間蒸熱処理した。

この結果、果実表面のろう質が溶解して流失し、保管中に果実が乾燥して光沢が失われる等の障害が発生した。

以上の結果から、蒸熱処理の条件として、処理庫内温度44.0℃、相対湿度100%、および果実収容量80kg/m<sup>3</sup>で果実中心温度が43.0℃に達してからの処理時間が3

時間である処理方法が、ウリミバエの発生地域から未発生地域へマンゴウを移動するための消毒方法として妥当であることが明らかになった。

熱処理によるミカンコミバエの殺虫及び障害試験。  
植防研報19：81-88.

古澤幹士，杉本民雄，我謝徳光（1984）ナスの蒸熱処理によるウリミバエの殺虫及び障害試験。  
植防研報20：17-24.

## 引 用 文 献

杉本民雄，古澤幹士，溝淵三必（1983）ピーマンの蒸