

# 外銷果蔬花卉檢疫處理技術之開發～ 蒸熱及冷藏殺蟲檢疫處理 技術之研發

## 緒言

世界各國為保障其農業生產環境安全，除對進口植物及其產品實施嚴格檢疫外，並以植物檢疫法規禁止危險性病蟲害的國家及地區之鮮果蔬菜入境，以防範危險性病蟲害隨之侵入，而檢疫技術之開發可將此檢疫門檻打開，使農產品突破輸入國檢疫限制，安全順利輸出各國家地區。

國產水果種類繁多，品質風味優良，惟囿於國內係東方果實蠅(*Bactrocera dorsalis* Hendel)及瓜實蠅(*Bactrocera cucurbitae* Coquillett)疫區，生產之鮮果受外國檢疫條件限制無法輸出。因此為突破輸入國檢疫限制，提升國家經濟發展，我國於民國五十

八年首先開發以溴化乙烯(Ethylene dibromide, EDB)浸漬處理外銷椪柑，順利輸往日本，為國家賺取大量外匯。

民國七十二年美國環保署(EPA)公告EDB為致癌物質，日本即於民國七十六年起全面禁止溴化乙烯使用於輸日蔬果燻蒸處理，促使我方積極尋找替代方法，並於民國七十七至八十六年間全力開發以物理無殘毒之蒸熱、冷藏及蒸熱-冷藏複合處理等多種物理處理技術，取代原先使用之化學燻蒸處理方法。近年來陸續開發如文旦、白柚、椪柑、荔枝、楊桃、芒果、葡萄等多種鮮果之檢疫處理條件，且獲得輸入國認證後解禁，成功地外銷日、美、韓等國。

## 檢疫處理技術開發二大影響因子～殺蟲效果及果蔬品質

合適的檢疫處理方式或處理系統須考慮殺蟲效果、果蔬品質二大因素，首先須達到對方輸入國的檢疫安全(quarantine security)規定，以確保輸入國農業之安全性。

### 一、殺蟲效果

完整殺蟲試驗程序包括感染果接種、感受性比較、小量殺蟲及大量殺蟲試驗。

#### 1. 感染果接種

寄主與害蟲間之關係、害蟲之人工飼育及感染果蔬的方式(如人工接卵、自然產卵及網箱內強迫產卵等)，皆會直接或間接影響日後檢疫處理的流程，如害蟲感染時期與果實成熟度的關係直接決

定檢疫處理之必需與否，當採收時果實熟度不能為害蟲所感染寄生，可不做任何處理，如臺灣青蕉外銷日本，就不需對東方果實蠅實行檢疫處理。

另以低溫冷藏方式進行葡萄檢疫殺蟲處理時，即因東方果實蠅以網室內強迫產卵方式於寄主上產卵，飼育後極不易達到有效殺蟲數，隨即改採人工接卵方式，方可達到日方所要求之有效殺蟲數。

### 2. 感受性比較試驗

標的害蟲(key pest)之各齡期對檢疫處理存在不同的忍受度，是以，此一步驟之主要目的為尋求對檢疫處理最具忍受性之齡期，並將此齡期蟲視為探討檢疫處理殺蟲效果(efficacy)的供試齡期。

### 3. 小量試驗

小量試驗需廣泛探討檢疫處理之可行性，主要包含有害蟲方面的殺蟲效果與果疏品質上之障害試驗，除此之外，並儘量模擬實際商業運轉時可能遭遇的情況，以加強處理系統的完善性。

### 4. 大量試驗～認證試驗

大量試驗是開發檢疫處理的最後步驟，必須在商業運轉的情形下進行，將試驗室的感染果(laboratory-infested fruits)均勻分散於處理室內，其餘空間再以未感染果填充堆積至商業運轉的裝載量。認證試驗過程中，判定之檢疫效果，取決於對方輸入國檢疫安全之要求。一般安全機率是採美國Probit 9之觀點，即規定100,000隻標的害蟲經檢疫處理後不得超過3隻活蟲，即99.9968%的殺蟲率(mortality rate)；依日方之要求，則為30,000隻標的害蟲則不能有1隻存活。

### 二、果疏品質

一般採收前的栽培管理所影響的果疏品質，並不在採收後之障害試驗考慮之列。障害試驗除一般比較檢疫處理前後的外觀、失重、糖度、酸度、硬度及整串的落果率等方面，甚而利用成分分析以判定之，如夏威夷後處理專家針對木瓜酵素於檢疫處理之經時變化。

開發果疏檢疫殺蟲處理技

術除衡量前二項外，尚需評估其簡易性、商業運轉之可用性及消費者接受程度等原因。

### 冷藏、蒸熱檢疫殺蟲處理技術開發

世界各國可能依疫情、病蟲害之風險評估及為保障國內農產品對進口之檢疫處理條件不盡相同。自EDB禁用後，我國即積極以無化學污染之物理方法～低溫冷藏及高溫蒸熱處理，將果品上可能附著或寄生之檢疫害蟲殺滅，俾以突破各輸入國檢疫限制，順利輸出農產品。

目前我國檢疫殺蟲處理技術開發流程如圖1。

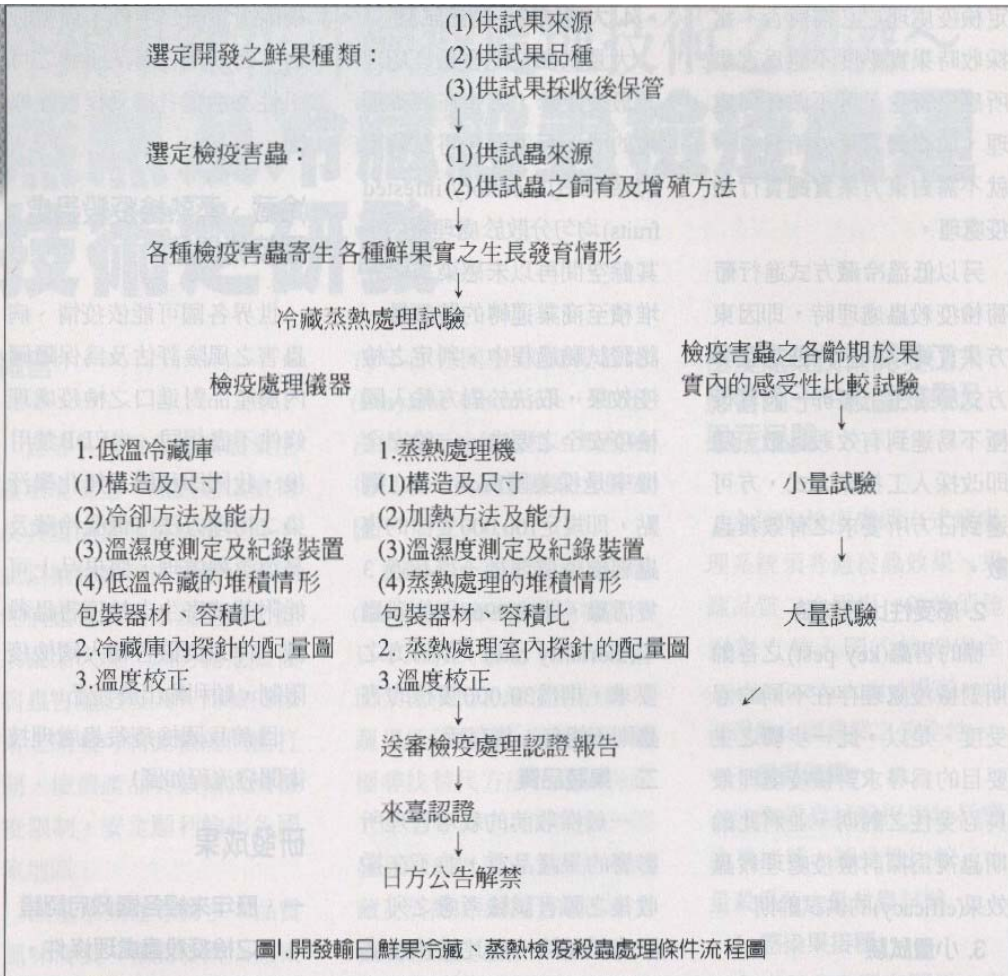
### 研發成果

一、歷年來經各國政府認證之檢疫殺蟲處理條件，如表一。

二、現行外銷鮮果檢疫殺蟲處理技術：

#### 1. 日本

民國七十七年國內首度針對東方果實蠅及瓜實蠅之商業性物理檢疫處理為荔枝之



熱冷藏複合處理，此亦係中日首次之檢疫殺蟲處理技術開發合作。迄今此方式仍為荔枝輸出日本唯一日方認可之處理方式(圖1)。

民國八十一年完成文旦及白柚低溫冷藏試驗，八十七

年經日方來華進行認證試驗後，於八十八年十二月十七日公告開放我國產白柚及文旦輸銷日本(農林水產省八十四號令及農林水產省第一六〇八號公告)。

八十二年農林水產省植物

防疫課禁止包括葡萄等十九種水果自東方果實蠅發生國家地區輸入，此道禁令一公布，生產輸日葡萄果農莫不錯愕，不但葡萄無法外銷，更因供需失衡造成內銷價格不如以往。故嘗試以冷藏方

表一、歷年臺灣產鮮果檢疫殺蟲處理技術研發成果(1969~2002)

| 果品種類     | 處理方式及條件  | 輸往國家 | 解禁年期 |
|----------|--|------|------|
| 柑橘       | EDB 浸泡   | 日本   | 1969 |
| (椪柑)     | 1.0-1.3ml/L for 3 min 20 sec   |      |      |
| 柑橘       | EDB 浸泡   | 日本   | 1975 |
| (桶柑)     | 1.0-1.3ml/L for 3 min 20 sec at 20-25°C                              |      |      |
| 芒果       | 浸熱水及EDB 燻蒸   | 日本   | 1974 |
| (愛文、海頓)  | 48.0-50°C for 20 min then 12g/m <sup>3</sup> for 2 hours at 20°C     |      |      |
| 木瓜       | 浸熱水及EDB 燻蒸   | 日本   | 1974 |
|          | 48.0-50°C for 20 min then 12g/m <sup>3</sup> for 2 hours at 20°C     |      |      |
| 柑橘       | EDB 燻蒸   | 日本   | 1975 |
| (椪柑、桶柑)  | 10g/m <sup>3</sup> for 2 hours above 15°C loading capacity below 50% |      |      |
| 甜橙       | EDB 燻蒸   | 日本   | 1980 |
|          | 10g/m <sup>3</sup> for 2 hours above 15°C loading capacity below 50% |      |      |
| 芒果       | EDB 燻蒸   | 日本   | 1980 |
| (愛文、海頓)  | 16g/m <sup>3</sup> for 2 hours above 20°C                            |      |      |
| 荔枝       | EDB 燻蒸   | 日本   | 1980 |
|          | 16g/m <sup>3</sup> for 2 hours above 20°C loading capacity below 50% |      |      |
| 芒果       | EDB 燻蒸   | 日本   | 1982 |
| (凱特)     | 16g/m <sup>3</sup> for 2 hours above 20°C loading capacity below 50% |      |      |
| *荔枝      | 蒸熱低溫複合處理   | 日本   | 1988 |
|          | 46.2°C-20 mins. → 2°C-42 hours                                       | 韓國   | 1996 |
|          | 低溫冷藏處理   | 美國   | 1994 |
|          | (1)1°C-15 days (2)1.39°C-18 days                                     |      |      |
| *椪柑      | 低溫冷藏處理   | 日本   | 1988 |
|          | 0-1°C-14 days  | 韓國   | 1995 |
| *芒果      | 蒸熱處理   | 日本   | 1988 |
| (愛文)     | 46.5°C-30 mins   | 韓國   | 1996 |
| *楊桃      | 低溫冷藏處理   | 美國   | 1994 |
|          | (1)0°C-10 days (2)0.56°C-11 days                                     |      |      |
|          | (3)1.11°C-12 days (4)1.66°C-14 days                                  |      |      |
| *葡萄      | 低溫冷藏處理   | 日本   | 1997 |
| (巨峰、義大利) | 0-1°C-12 days  |      |      |
| *文旦      | 低溫冷藏處理   | 日本   | 1999 |
|          | 0-1°C-12 days  |      |      |
| *白柚      | 低溫冷藏處理   | 日本   | 1999 |
|          | 0-1°C-12 days  |      |      |
| 木瓜       | 蒸熱處理   | 日本   | 送審中  |
|          | heated to >47.2°C  |      |      |
| 楊桃       | 低溫冷藏處理   | 日本   | 送審中  |
|          | 0-1°C-12 days  |      |      |

\*現行外銷鮮果檢疫殺蟲處理技術

式進行殺蟲處理，至八十六年日方認證成功後，才能再度打開日本市場。

### 2. 韓國

鮮果輸往國家除日本外，輸韓鮮果亦有重大進展，韓方於八十三年陸續針對荔枝蒸熱冷藏複合處、椪柑冷藏檢疫處理及愛文種芒果蒸熱處理來華認證，於八十六年相繼解除三項鮮果輸入該國之禁令。

### 3. 美國

八十四年荔枝、楊桃冷藏殺蟲處理，更獲美國認可，二項鮮果可輸入美國，為我國鮮果外銷之一大突破。

以上七項鮮果檢疫處理技術經輸入國認證後，迄今已逐年輔導臺灣青果運銷合作社所轄新竹、臺中、嘉南分社及傑農合作農場，依輸入國要求，設置檢疫處理場所及設備，已促成國產鮮果成功外銷日、韓及美等國，不僅賺取可觀外匯，也有效減緩國內鮮果生產過剩及供銷失衡等問題。

此外，輸日木瓜及楊桃檢疫處理技術之試驗亦已完

成，試驗報告經送日本政府審查中，預估近期即能陸續獲日本解禁，因此，未來我國將有更多樣化之鮮果外銷，農民所得及國家整體經濟發展亦將隨之提高。

### 結語

除前述檢疫處理技術外，動植物防疫檢疫局正研發低溫減壓燻蒸技術，即於低溫減壓狀態(5~10℃、200 TORR)下，應用低劑量藥劑燻蒸農產品，期以縮短處理時間而能達到提高殺蟲效果，及保持產品品質與鮮度，更有助提升我農產品之國際競爭力。

試驗開發果品檢疫處理技術以拓展外銷，此係我國加入世界貿易組織(WTO)農業因應對策之重點行動計畫，為配合此項政策能發揮更大效益，並達到穩定果品內銷價格、安定果農收益，須積極研發具有外銷利基之果品，以有效紓緩國產鮮果生產過剩及供銷失衡等問題。

### 《參考文獻》

郭麗生。1988。外銷鮮果檢疫處理技術。中華昆蟲特刊第二號果樹害蟲綜合防治研討會 133-139頁。

張芳基、林志祥。本省外銷果蔬之殺蟲檢疫處理開發概述。臺灣果實蠅防治研討會 142-148頁。

Armstrong, J. W., Schneider, E. L., Garcia, D. L., Nakamura, A. N. and Lines, E. S. 1984. Improved holding technique for infested commodities used for *Mediterranea fruit fly* quarantine treatment research. *J. Econ. Entomol.* 77: 553-555.

Couey, H. M., Linse, E. S. and Nakamura, A. N. 1984. Quarantine procedure for Hawaiian papayas using heat and cold treatments. *J. Econ. Entomol.* 77:984-988.

Robert E. Paul and J. W. Armstrong. 1994. Insect pests and fresh horticultural products: treatments and responses. CAB INTERNATIONAL, Walingford, UK.