

## 蓮霧貯藏病害初報

陳昱初<sup>1</sup>

### 摘 要

本文首次報告台灣蓮霧貯藏病害。根據調查結果，蓮霧在室溫下放置 3 天後貯藏病害罹病率 2~5%，21 天後更高達 75~90% 以上。引起蓮霧果實貯藏期病變的病原菌，根據調查結果有下列 8 種，包括 *Phytophthora palmivora*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Penicillium digitatum*、*Aspergillus sp.*、*Fusarium sp.*、*Rhizopus sp.*、*Mucor sp.*、*Cladosporium sp.* 及 *Pestalotiopsis euginae* 等。而貯藏病害之發生和貯藏溫度、蓮霧果實品質及包裝方式等皆有密切的關係。12°C 冷藏處理，7 天後罹病率為 0，21 天後罹病率為 15%。

關鍵語：蓮霧、貯藏病害、罹病率、病原菌、冷藏處理。

### 前 言

蓮霧 (Wax-apple) 在植物分類學上屬於種子植物門 (Phylum *Spermatophyta*)，雙子葉植物綱 (Class *Dicotyledons*)，桃金娘目 (Order *Myrtales*)，桃金娘科 (Family *Myrtaceae*)，蒲桃屬 (Genus *Syzygium*)。蓮霧是原產於馬來半島及安達曼半島的熱帶常綠果樹，十七世紀由荷蘭人自爪哇引入臺灣栽培，記載有「爪哇蒲桃」、「輦霧」、「暖霧」、「軟霧」、「剪霧」、「染霧」、「南無」、「璉霧」等別名。日據時代研究人員曾以植物形態學為基礎對蓮霧植株做詳細的描述，具體說明其栽培方法、品種，並分析蓮霧內容物含量。最初蓮霧為家庭園藝植物，1980 年代因栽培技術突破性改進、品種選育改良，更配合產期調節技術發展成熟，商品價值獲大幅提升，因此栽種面積不斷擴大<sup>(1)</sup>。至 1987 年全台栽培面積已增加至約 10500 公頃，蓮霧的栽培面積達到最高峰，主要集中在屏東縣。根據行政院農業委員會臺灣農業統計資料顯示，目前臺灣蓮霧栽種面積約為 9,000 公頃，在高屏地區計 8,000 公頃左右，佔總栽種面積的 89%，為本區極具經濟價值之果樹，也是極具有競爭力之本土化水果。蓮霧產業所遭遇的病害問題除了栽培過程中之炭疽病、果腐病、疫病、霉腐病、藻斑病、煤病及新近發現的青枯病外<sup>(2,3)</sup>，採收後貯運或儲藏時所發生的果實病變腐壞，亦是值得重視的問題。我國加入國際貿易組織(WTO)後，蓮霧已成為拓展外銷的重要本土水果之一。因此

如何有效降低貯運過程的蓮霧果實損失，並通過貿易國的檢疫關卡，是當前極為重要的課題。有鑑於此，本研究之主要目的希望對蓮霧收穫後貯運過程中所發生之貯藏期病害<sup>(4)</sup>之病原菌種類、形成原因及預防方法有所了解，以提升蓮霧產業之競爭能力，增進農民收益<sup>(5,6,7,8)</sup>。

## 材料與方法

### 一、蓮霧貯藏期病害罹病率調查

為逢機採樣供試蓮霧果實，於 1999 年 7 月由屏東縣麟洛鄉水果批發市場中，購買包裝完成的蓮霧(內部容量 6 公斤之外銷規格紙箱，45×30×17 立方公分；內部容量 20 公斤之紙箱，60×30×45 立方公分)，置於室溫下(記錄溫度為最低溫 26℃、最高溫 35℃)經過 3 天、7 天、14 天及 21 天後調查貯藏病害發生百分比。罹病果實之判定以病徵外觀目視判別，於蓮霧果表發現水浸狀、凹陷、軟化，褐色、白色、黑色、灰色、或橘色菌絲產生，不論病斑大小，均列計為罹病果實。罹病率(Disease percentage) % =  $(n \div N) \times 100\%$  (n：罹病果實數；N：總調查果實數目)。

### 二、蓮霧貯藏期病害病原菌鑑定

將上述蓮霧貯藏期病害罹病率調查試驗中，判定罹病之蓮霧果實，以 2 % 水瓊脂培養基(DIFCO 214010)，從罹病果實上進行病原菌組織分離，分離培養得到可能病原菌後，單胞分離培養可能之病原菌株，移入馬鈴薯瓊脂培養基試管中培養，經完成柯霍氏法則後，根據不同之真菌形態，分別鑑定其種類。另外一批蓮霧於 2000 年 1 月，亦由屏東縣麟洛鄉水果批發市場中，再購買包裝完成的蓮霧重複上述試驗。

### 三、不同重量包裝之蓮霧貯藏期病害發生百分比

於 2000 年 12 月，由屏東縣南州鄉蔡姓農民蓮霧果園，購買 625 公斤蓮霧果實供試。以外銷規格紙箱(內部容量 6 公斤，45×30×17 立方公分，蓮霧間無紙襯)包裝處理，置於不同階梯溫度 24、20、16、12、8、4℃ 定溫培養箱中(每一處理溫度置入四箱蓮霧)，於經過 3 天、7 天、14 天及 21 天後，由每一處理溫度定溫箱取出蓮霧果實調查計算貯藏病害罹病率。另一處理為蓮霧果實以紙箱(內部容量 20 公斤，蓮霧間無紙襯)包裝處理，置於不同階梯溫度 24、20、16、12、8、4℃ 定溫培養箱中(每一處理溫度置入四箱蓮霧)，經過 3 天、7 天、14 天及 21 天後，由每一處理溫度定溫箱取出蓮霧果實調查計算貯藏病害罹病率。

### 四、儲藏溫度對蓮霧貯藏期病害之影響

於 2001 年 2 月，由屏東縣南州鄉陳姓農民蓮霧果園，購買 150 公斤蓮霧果實供試。蓮霧果實以手提式禮盒紙箱(內部容量 6 公斤，45×16×30 立

方公分，蓮霧間無紙襯)包裝處理，置於不同溫度—24、20、16、12、8、4℃定溫培養箱中(每一處理溫度置入四箱蓮霧)，經 3 天、7 天、14 天及 21 天後，由每一處理溫度定溫箱取出蓮霧果實調查計算貯藏病害罹病率。

#### 五、裂果對蓮霧貯藏期病害之影響

於 2001 年 4 月，由屏東縣林邊鄉鄭姓農民蓮霧果園，購買 350 公斤蓮霧果實供試。蓮霧果實以人工選別為無裂果及裂果二處理組，再以手提式禮盒紙箱 (內部容量 6 公斤，45×16×30 立方公分，蓮霧間無紙襯)包裝處理，置於不同溫度—24、20、16、12、8、4℃定溫培養箱中(每一處理溫度置入四箱蓮霧)，經 3 天、7 天、14 天及 21 天後，由每一處理溫度定溫箱取出蓮霧果實調查計算貯藏病害罹病率。

## 結 果

### 一、蓮霧貯藏期病害罹病率調查

包裝完成的蓮霧，置於室溫下經過 3 天、7 天、14 天及 21 天後調查貯藏病害發生百分比，調查結果顯示，20 公斤包裝的蓮霧在室溫下放置 3 天後罹病率 5%、7 天後 30%，14 天後為 60%，21 天後為 90%；6 公斤包裝的蓮霧在室溫下放置 3 天後罹病率 2%、7 天後 35%，14 天後為 70%，21 天後為 75%(表 1)。

表 1.室溫下蓮霧採收裝箱不同日數之貯藏病害發病率<sup>1</sup>

Table 1. The postharvest disease incidence of wax-apple fruit at different days storage after package under room-temperature respectively.

Packing dsys	Packing size	
	20kg <sup>2</sup>	6kg <sup>3</sup>
3	5%	2%
7	30%	35%
14	60%	70%
21	90%	75%

<sup>1</sup>.The experiment were made during July, 1999 with room-temperature range of 26~35℃.

<sup>2</sup>.Packing capacity 20kg with thick paper box, a piece of paper place two layers between.

<sup>3</sup>.Portable box without any of cushion inside the box.

### 二、蓮霧貯藏期病害病原菌鑑定

將蓮霧貯藏期病害罹病率調查試驗中，判定罹病之蓮霧果實，進行病原

菌組織分離，經完成柯霍氏法則病原性測定後，根據不同之真菌形態，分別鑑定其種類。根據組織分離培養結果，鑑定引起蓮霧果實病變的病原菌包括 *Phytophthora palmivora*、*Penicillium sp.*、*Aspergillus sp.*、*Rhizopus sp.*、*Mucor sp.*、*Cladosporium sp.*、*Colletotrichum gloeosporioides* 及 *Pestalotiopsis euginae* 等 8 種(表 2)。

表 2.不同季節蓮霧罹病果實分離之病原菌

Table 2. The pathogens isolated from wax-apple diseases fruit during different season.

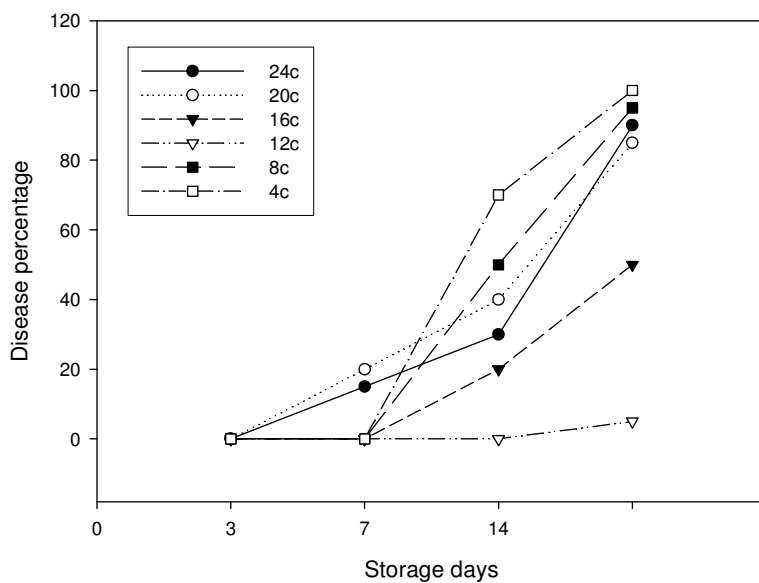
Pathogen	Season	
	Summer <sup>1</sup>	Winter <sup>2</sup>
<i>Phytophthora palmivora</i>	+	+
<i>Penicillium sp.</i>	+	-
<i>Aspergillus sp.</i>	+	+
<i>Rhizopus sp.</i>	+	-
<i>Mucor sp.</i>	-	+
<i>Cladosporium sp.</i>	+	+
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	+	+
<i>Pestalotiopsis euginae</i>	+	-

<sup>1</sup> Survey date was 1999.7.13.

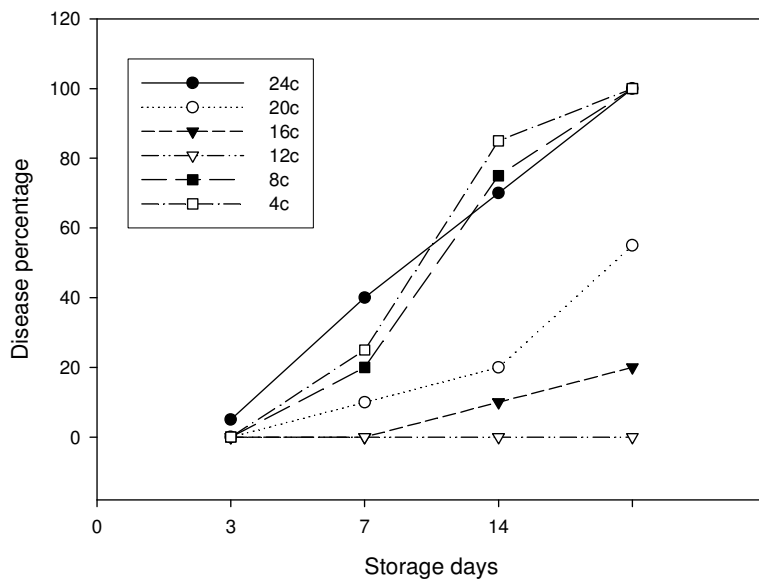
<sup>2</sup> Survey date was 2000.1.21.

### 三、不同重量包裝之蓮霧貯藏期病害發生百分比

蓮霧果實以手提式禮盒紙箱(內部容量 6 公斤，蓮霧間無紙襯)，置於不同階梯溫度 24、20、16、12、8、4℃定溫培養箱中，於經過 3 天貯藏病害罹病率分別為 0%、0%、0%、0%、0%及 0%；7 天後分別為 15%、20%、0%、0%、0%及 0%；14 天後分別為 30%、40%、20%、0%、50%及 70%；21 天後分別為 90%、85%、50%、5%、95%及 100%。紙箱(內部容量 20 公斤，蓮霧間無紙襯)包裝處理，置於不同階梯溫度 24、20、16、12、8、4℃定溫培養箱中，於經過 3 天貯藏病害罹病率分別為 5%、0%、0%、0%、0%及 0%；7 天後分別為 40%、10%、0%、0%、20%及 25%；14 天後分別為 70%、20%、10%、0%、75%及 85%；21 天後分別為 100%、55%、20%、0%、100%及 100%。20 公斤容量紙箱包裝的蓮霧貯藏病害罹病率明顯的高於 6 公斤容量手提式禮盒紙箱包裝的蓮霧罹病率(圖一、二)。



圖一、二十公斤包裝蓮霧不同儲藏溫度之儲藏病害發生率  
 Fig. 1 . Disease percentage of 20 kg packing size Waxapple with different temperature treatment.



圖二、六公斤包裝蓮霧不同儲藏溫度之儲藏病害發生率  
 Fig. 2 . Disease percentage of 6kg packing size Waxapple with different temperature treatment.

#### 四、儲藏溫度對蓮霧貯藏期病害之影響

蓮霧果實以手提式禮盒紙箱包裝處理，置於不同溫度—24、20、16、12、8、4℃定溫培養箱中，於 3 天、7 天、14 天及 21 天後，由每一處理溫度定溫箱取出蓮霧果實調查計算貯藏病害罹病率。在不同溫度處理對蓮霧貯藏病害之影響試驗中，貯藏 3 天後，不同梯溫 24、20、16、12、8、4℃處理之罹病率分別 10%、5%、0%、0%、0%及 0%；貯藏 7 天後，不同梯溫 24、20、16、12、8、4℃處理之罹病率分別 40%、15%、3%、0%、10%及 15%；貯藏 14 天後，不同梯溫 24、20、16、12、8、4℃處理之罹病率分別 55%、35%、25%、10%、35%及 50%；貯藏 21 天後，不同梯溫 24、20、16、12、8、4℃處理之罹病率分別 100%、80%、45%、15%、100%及 100%(表 3)。

表 3.不同溫度處理對蓮霧貯藏病害之影響<sup>1</sup>

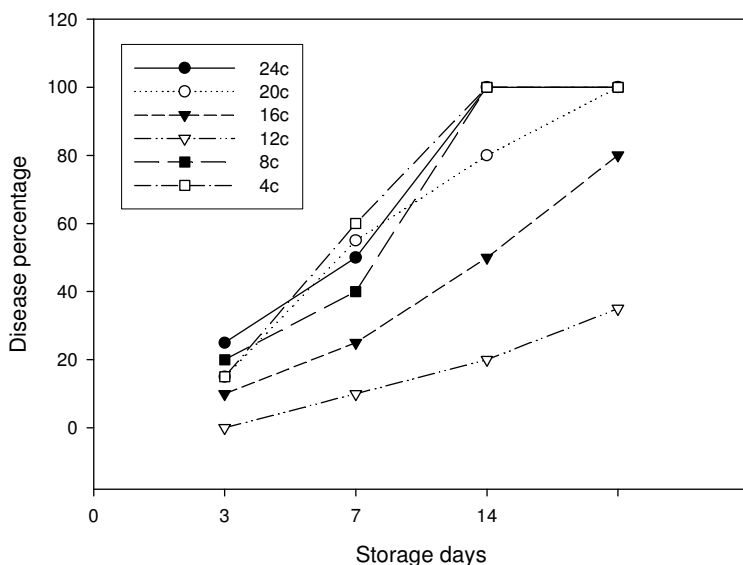
Table 3. Effect of the different temperatures on the incidence of wax-apple fruit disease during storage period.<sup>1</sup>

storage temperatures	storage day			
	3	7	14	21
24℃	10%	40%	55%	100%
20℃	5%	15%	35%	80%
16℃	0%	3%	25%	45%
12℃	0%	0%	10%	15%
8℃	0%	10%	35%	100%
4℃	0%	15%	50%	100%

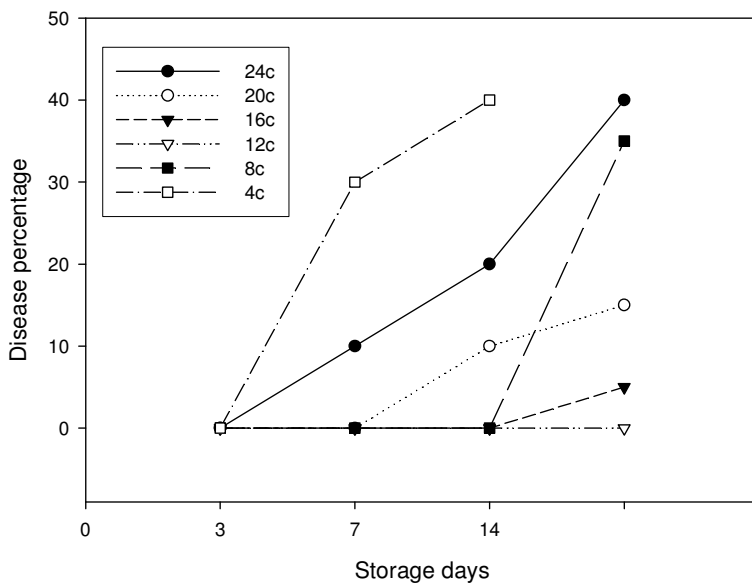
<sup>1</sup>Four portable boxes storage simultaneously and the disease index was made at various days after storage.

#### 五、裂果對蓮霧貯藏期病害之影響

蓮霧果實以人工選別為無裂果及裂果二處理組，再以手提式禮盒紙箱(內部容量 6 公斤，蓮霧間無紙襯)包裝處理，置於不同溫度—24、20、16、12、8、4℃定溫培養箱中(每一處理溫度置入四箱蓮霧)，於 3 天、7 天、14 天及 21 天後，由每一處理溫度定溫箱取出蓮霧果實調查計算貯藏病害罹病率，其中人工選別為裂果之處理組，貯藏 21 天後，不同梯溫 24、20、16、12、8、4℃處理之罹病率分別 100%、100%、80%、35%、100%及 100%；人工選別為無裂果之處理組，貯藏 21 天後，不同梯溫 24、20、16、12、8、4℃處理之罹病率分別 40%、15%、5%、0%、35%及 95%(圖三、四)。



圖三、蓮霧裂果不同儲藏溫度之儲藏病害發生率  
 Fig. 3 . Disease percentage of Cracking Waxapple with different temperature treatment.



圖四、蓮霧無裂果不同儲藏溫度之儲藏病害發生率  
 Fig. 4 . Disease percentage of Non-cracking Waxapple with different temperature treatment.

## 討 論

在本研究進行以前，無任何蓮霧貯藏病害文獻報告。蓮霧在外銷管道打通之前，主要以鮮食內銷為主要市場。由於蓮霧果實內容物百分之八十以上為水份，其儲架壽命短且不耐貯運，因而無研究人員投入蓮霧貯藏病害研究，幾無相關研究文獻。我國加入國際貿易組織(WTO)後，蓮霧已成為具外銷潛力的重要本土水果之一。蓮霧採收後貯運或儲藏時所發生的果實病變腐壞，是當前拓展外銷極為重要的問題。根據本文研究結果，鑑定引起蓮霧果實病變的病原菌包括 *Phytophthora palmivora*、*Penicillium sp.*、*Aspergillus sp.*、*Rhizopus sp.*、*Mucor sp.*、*Cladosporium sp.*、*Colletotrichum gloeosporioides* 及 *Pestalotiopsis euginae* 等 8 種，但因技術限制，無法判斷果實為單一病原菌感染或多種病原複合感染，所以無法將各種病原菌感染百分比逐一列出。其中以 *Phytophthora palmivora*、*Aspergillus sp.* 及 *Colletotrichum gloeosporioides* 最為常見。在夏季室溫(26~35°C)下，不論 6 或 20 公斤的包裝，14 天後罹病率皆高於 60%，然而在 12°C 的溫度下，14 天後罹病率為 10%，由此顯示貯藏病害之罹病率和貯藏環境之溫度有絕對密切的關係；本研究中貯藏 14 天以 12°C 的罹病率最低(10%)，以 24°C 的罹病率最高(55%)，貯藏 21 天以 12°C 的罹病率最低(15%)，以 24°C、8°C 及 4°C 的罹病率最高(100%)。由以上結果發現，並非低溫貯藏即可降低罹病率，溫度太低反而造成蓮霧果實受到凍傷，容易遭受病原菌侵害而罹病。貯藏溫度以 12°C 最適宜。除了貯藏溫度之外，筆者在調查中發現蓮霧果實品質，亦與貯藏病害之發生呈正相關。人工選別為裂果之蓮霧貯藏 21 天後，24 及 12°C 處理之罹病率分別 100% 及 35%；人工選別為無裂果之處理組，貯藏 21 天後，24 及 12°C 處理之罹病率分別 40% 及 0%，裂果使蓮霧貯藏病之發生率提高極為顯著，據此，本文推論加強蓮霧分級選別，撿除裂果，或從田間管理防止裂果之產生，是降低蓮霧貯藏病害發生之可行管理方式。此外，不同之田間管理模式和不同包裝資材、方式和蓮霧貯藏病害發生頻率的相關性，以及物理、化學或生物防治法皆尚待進一步探討。

## 引用文獻

1. 洪登村、林宗賢、蔡平里、方祖達. 1989. 蓮霧果實的損傷概況及寒害病徵觀察。興大園藝 14: 45-60。
2. 果樹病害研習會講義. 1992. 中華民國植物病理學會編。
3. 孫守恭. 1992. 臺灣果樹病害. P511-513. 世維出版社。
4. 楊秀珠. 1994. 球根花卉貯藏病害. 臺灣花卉病蟲害研討會專刊. P271~



277。

5. Alvarez, A.M., Nishijima, W.T. 1987. Postharvest Diseases of Papaya. *Plant Dis.* 71 : 681-686.
6. Dennis, C. 1983. Postharvest pathology of fruits and vegetables. *Food Science and Technology, a series of monographs.* Academic Press. 264pp.
7. Michailides, T.J., and Spotts, R.A. 1990. Postharvest Diseases of Pome and Stone Fruits Caused by *Mucor piriformis* in the Pacific Northwest and California. *Plant Dis.* 74 : 537-543.
8. Nishijima, K. A., Miura, C. K., Armstrong, J. W., Brown, S. A. and Hu, B. K. S. 1992. Effect of forced, hot-air treatment of papaya fruit quality and incidence of postharvest diseases. *Plant Dis.* 76:723-727.

## The Primary Report of Waxapple Postharvest Disease

Chen Yu Chu<sup>1</sup>

### Abstract

The Waxapple postharvest disease was reported in Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, Pingtung, Taiwan, in 2004. The investigations result showed that wax-apple postharvest disease incidence were 2~5% and 75~90% after 3 day and 21 days after Package under room-temperature conditions respectively. Eight pathogens were found from isolated disease wax-apple fruits, such as *Phytophthora palmivora*, *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., *Mucor* sp., *Cladosporium* sp., *Colletotrichum gloeosporioides* and *Pestalotiopsis euginae*. The wax-apple postharvest disease incidence are closely related to the storage temperature, humidity and package material. The wax-apple postharvest disease incidence were 0% and 15% 7 and 21 days after package at temperature of 12°C condition respectively.

Key words: wax-apple, postharvest disease, pathogens, disease incidence, storage temperature.

---

<sup>1</sup> Assistant Phytopathologist, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, COA.