

## 桃樹銹病菌之存活

段中漢 杜金池 蔡武雄

臺中縣霧峰鄉 臺灣省農業試驗所

接受日期：中華民國 81 年 8 月 14 日

### 摘 要

段中漢、杜金池、蔡武雄，1992。桃樹銹病菌之存活，植病會刊 1:111-114。

台灣地區桃樹銹病菌是以夏孢子作為傳播與感染的主要構造。桃樹之一年生結果枝於前一年受到感染，可於翌春在息部產生夏孢子，以作為本病的初次感染源。將著生於桃樹葉片上的夏孢子置於 24-28 C 時，其存活期間達 80 天；20 C 時達 100 天；16 C 以下可達 180 天以上。因此，桃樹前一年未落的罹病葉片亦可能是銹病菌重要的越冬場所。桃、李銹病菌交互相種試驗顯示，李樹銹病菌亦可感染桃樹，但桃樹者卻不能感染李樹。清除田間桃樹病葉及撲滅枝條上的感染源，並配合鄰近李樹銹病之防治，是防治桃樹銹病的必要措施。

關鍵詞：桃樹銹病菌、存活。

### 緒 言

桃樹 (*Prunus persica* (L.) Batsch.) 銹病是臺灣地區常見的桃樹病害，病原菌在田間產生大量的夏孢子 (Urediniospore) 以感染桃樹葉片，因而導致提前落葉，影響植株生長，降低結果品質 (4,5,8,12,14)。本病之病原菌為 *Tranzschelia discolor* (Fuckel) Tranzschel & Litvinov，除指桃樹銹病菌外，其他核果 (Stone fruits) 銹病菌如歐洲李 (*P. domestica* L.)、扁桃 (*P. dulcis* (Mill.) Webb)、杏 (*P. armeniaca* L.)、日本李 (*P. salicina* Lindl.)、美國李 (*P. americana* Marsh.)、油桃 (*P. persica* (L.) Batsch. var. *nectarina* (Ait) Maxim.)、及櫻桃 (*P. avium* L.) 等亦沿用此名 (3,9,14)。這是因為這一類果樹的分類地位相近而其銹病菌在形態上亦類同，故在分類上被視為同一種菌。許多植物病原真菌具有病原性分化 (Pathogenic specialization) 的現象 (7,13)，但 *T. discolor* 的病原性問題，卻因不同的試驗結果，而無法就此一性質歸納出明確的結論 (3,9)。如果 *T. discolor* 具病原性分化型 (Formae speciales) 的存在，則農民只須針對其所種植之單一樹種進行防治。反之，則凡屬 *Prunus* spp. 樹種上的銹病菌皆可能需要加以防治。由於這項問題不但影響防治措施之擬定，也關係到栽培管理上的作為，是一必須釐清的問題。

在本省，李樹是與桃樹同屬 (Genus) 作物中，種植面積最廣的果樹 (1)，且二者常於田間同時發生嚴

重的銹病，基於上述病原性問題的重要性，實有必要就此二種果樹之銹病菌進行病原性的比較。

桃樹銹病菌是長週期銹病菌 (Macrocytic rust)，其寄主除桃樹外，並能在其中間寄主 (Alternate host) “白頭翁 (*Anemone coronaria* L.)” 上產生春孢子 (Aeciospore) (12,14)。惟因本省並無此種植物存在，因此，夏孢子成為本病僅有的感染構造；對於夏孢子在病害傳播及病菌存活的過程中的作用，確有必要加以究明。

本研究之目的即在探討本省桃樹銹病菌的越冬方式及其夏孢子的存活能力，以明瞭本病初次感染源之來源；此外，並以交互相種方式，探討李樹銹病菌感染桃樹的可能性，以作為擬定防治措施時之參考。

### 材料與方法

#### 銹病菌在桃樹枝條上的存活

民國八十一年三月，在台中縣東勢鎮所種植之普利美 (Premier) 水蜜桃果園內進行銹病菌寄生桃樹枝條之可能性調查。當時，園內桃樹已著果且葉片繁茂，但尚未見銹病發生。調查時，每樹逢機採取 5 枝一年生之結果母枝 (每枝長約 10 公分)，共採 10 棵桃樹，計 50 枝條。將這些枝條攜回研究室，以每枝條為單位，用刀片逐一切取其表皮組織，置於載玻片上，用顯微鏡檢查是否有銹病菌存在。

## 桃、李銹病菌之交互接種

自田間採集鶯歌桃及日本李之銹病菌夏孢子，然後以交互接種方式就此桃、李二種寄主進行接種。亦即將兩種銹病菌分別接種於種在直徑 20 cm 素燒陶盆中之鶯歌桃及日本李。接種全程，均在溫室內進行，室內氣溫為 18–28 C。接種時，先將兩種銹病菌夏孢子分別製成濃度為每毫升含 10 個孢子的懸浮液，再各自噴到供試之桃樹及李樹的健康葉片上，並套以透明塑膠袋保持潮濕約 18 小時。摘除塑膠袋後，每日於溫室中觀察接種之結果，直到落葉為止(需時 2–3 個月)。二種銹病菌分別接種桃、李樹共計為 4 種處理組合，每組合 3 盆，計 12 盆。另以僅噴水保濕之處理供作對照。試驗重覆進行二次。

### 溫度對銹病菌夏孢子發芽率之影響

自田間採回罹銹病之桃樹葉片，刮取其葉背之夏孢子塗布在直徑 9 公分之水瓊指 (2% water agar) 平板上。將這些平板分置於 8–36 C，間隔 4 C 之定溫箱中。經 24 小時後取出，即於光學顯微鏡下計數平板上的夏孢子發芽率。每處理 4 皿，每皿計數 200 個孢子。

### 溫度對銹病菌夏孢子存活期間之影響

將田間桃樹上著生大量銹病菌夏孢子堆之葉片採下，然後裝入紙製信封中，分置於 8–36 C，間隔 4 C 之定溫箱中；此外，另置部份於電冰箱之冷凍櫃 (-15 C) 及冷藏櫃 (4 C)。每隔 10 天自各溫度處理中取出葉片若干，刮取其上的夏孢子塗布於前述之水瓊指平板上，並置於最適本菌發芽之 16 C 定溫箱中。經 24 小時後，依上法計數其孢子發芽率。每種溫度處理觀察 4 皿，每皿計數 200 個孢子。

## 結 果

### 銹病菌在桃樹枝條上的存活

檢查採自東勢鎮田間所植桃樹之一年生結果母枝發現，在部份枝條(佔 2%)的表皮組織有大量夏孢子及其菌絲寄生。這種現象表示桃樹一年生結果母枝可為銹病初次感染源之來源。

### 桃、李銹病菌之交互接種

採自桃樹或李樹之銹病菌接種至桃樹葉片時，均可於 10–14 天在其葉背產生銹病菌之夏孢子堆。但只有採自李樹之銹病菌能在李樹葉片上造成銹病，採自桃樹之銹病菌則否。李樹銹病自接種到產生夏孢子堆需時約 25–30 天(表一)。

### 溫度對銹病菌夏孢子發芽率之影響

桃樹銹病菌夏孢子可於 12–32 C 發芽；8 C 以下，32 C 以上幾不見其發芽。12–24 C 較利本菌夏孢子發芽，其中又以 16 C 之發芽率最高(表二)。

### 溫度對銹病菌夏孢子存活期間之影響

桃樹銹病菌夏孢子保存在同一溫度環境下，經不同時間後，所測得的孢子發芽百分率並無規則性，但多在 10–50%。在高溫下(32 C 以上)，保存期限較短，其時間均不逾一個月。24–28 C，可存活 80 天；20 C 可存活 100 天；16 C 以下，包括在冷凍櫃(-15 C)及冷

表一、桃樹及李樹銹病菌交互接種之結果

TABLE 1. Cross inoculation on two *Prunus* species with *Tranzschelia discolor* urediospores collected from each species<sup>1</sup>

Inoculum collected from	<i>Prunus</i> sp. inoculated	Inoculation response <sup>2</sup>	Days to first sorus appeared
<i>P. salicina</i>	<i>P. persica</i>	+	10–14
<i>P. persica</i>	<i>P. persica</i>	+	10–14
<i>P. salicina</i>	<i>P. salicina</i>	+	25–30
<i>P. persica</i>	<i>P. salicina</i>	-	—

1. Observation until defoliation.

2. + = infection (symptom and urediospores present);  
- = no infection (symptom and urediospores absent).

表二、溫度對桃樹銹病菌夏孢子發芽率之影響

TABLE 2. Effect of temperature on germination of urediospores of *Tranzschelia discolor* collected from peach<sup>1</sup>

Temperature (C)	Germination rate <sup>2</sup> (%)
8	0.0 c <sup>3</sup>
12	29.3 b
16	42.7 a
20	29.1 b
24	12.6 c
28	2.1 c
32	0.9 c
36	0.0 c

1. Urediospores tested were counted after 24 hr treatment.

2. Numbers in the column are means of four replicates with 200 urediospores per replicate.

3. Means followed by different letters are significantly different, P = 0.05, according to Duncan's new multiple range test.

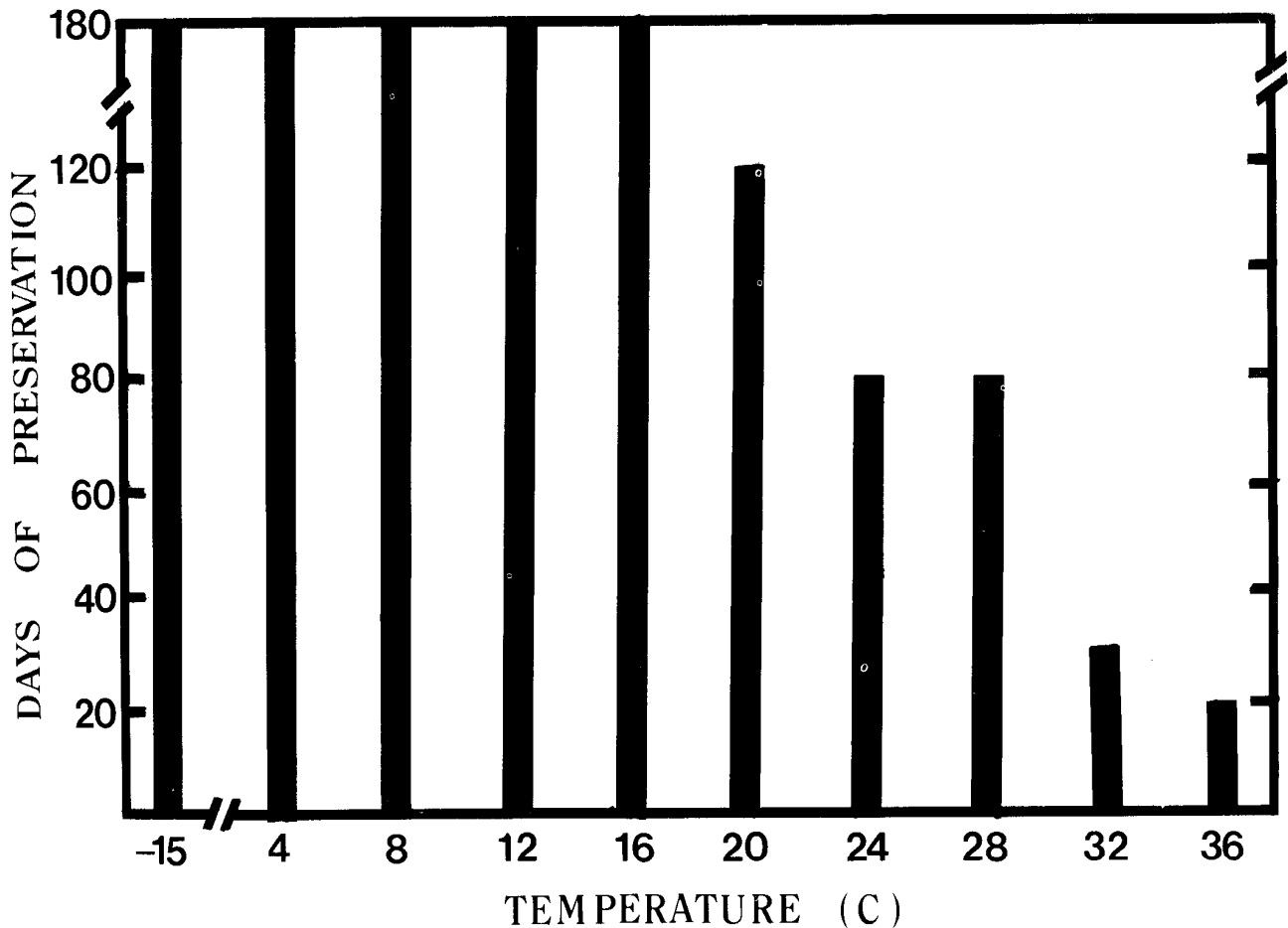
藏櫃(4 C)內，其保存期限更長，都在180天以上(圖一)。

### 討 論

桃樹銹病菌係長週期銹病菌，具有中間寄主“白頭翁(*A. coronaria*)”供其產生春孢子，以作為翌春桃樹萌芽後初次感染之來源(14)。但事實上，本菌的中間寄主並未分布於所有桃樹銹病之發生地區，本省之情況即屬一例。因此，本病之初次感染源除來自其中間寄主之春孢子外，應尚有其他之來源。這些可能的來源包括前一年殘留至次年春天的罹病葉片(2,10,14)；而春天時，由枝條表皮(Bark)所釋放的夏孢子對於會完全落葉的高冷地區桃樹可能非常重要(8,11,12,14)。我們的調查結果亦顯示，桃樹結果枝是本省桃樹銹病初次感染源的來源之一。而對本省低海拔地區所種植之脆桃及耐熱水蜜桃而言，則前一年殘留在枝條上的病葉可能對提供銹病初次感染源更具重要性。由於本省冬季平均氣溫均在15 C以上(1)，許多桃樹上的老葉延至次年春天仍未落葉。且罹病桃樹葉片上的夏孢

子堆會不斷增殖，產生新生的夏孢子(2,8)。這些佈滿銹病菌夏孢子的老葉，可能是本省低海拔地區桃樹銹病最重要的初次感染源。加以本研究又得知，低溫(16 C以下)可以延長桃樹銹病菌的存活力，而相關的研究報告亦有類似的結論(6)。因此，清除老病葉以降低感染源是重要的防治措施之一。

在本省，李樹常種植於桃樹之附近，且其葉片亦深受銹病之嚴重為害。由於桃、李銹病菌在形態上相似(5)，病原性之特性對二種果樹銹病之發生均至關重要。Bolkan等氏報告(3)，桃、李、及扁桃等核果之銹病菌不能交互感染。因此，氏等認為不同寄主來源之*T. discolor*具病原性分化之現象。但Kable等氏(9)卻認為，桃、李銹病菌可以交互感染，惟銹病菌對非原寄主的發病潛伏期(Latent period)較其原寄主為長。本試驗卻顯示桃、李銹病菌均能感染桃樹；但桃樹銹病菌卻不能感染李樹。造成上述試驗結果歧異的原因，可能由於果樹品種不同，銹病菌菌系差異，或接種方法不同等，故進一步的試驗尚有待進行。雖然綜合上述的結果，難以就*T. discolor*病原性分化之問題獲致



圖一、桃樹銹病菌夏孢子在不同溫度下的存活期間

Fig. 1. Longevity of urediospores of *Tranzschelia discolor* on detached leaves preserved under different temperature conditions.

結論，但卻表示李樹銹病菌亦有可能成爲桃樹銹病之感染源。這使得桃樹銹病的防治更加困難。所以當擬定桃樹銹病防治方法時，除要撲滅前一年桃樹上殘留下來的病葉外，還要注意來自結果枝上的感染源，並且必須配合鄰近地區之李樹銹病的防治，始能達到防治本病之目的。

### 參考文獻

1. 未具名. 1991. 臺灣農業年報. 臺灣省政府農林廳編印. 南投縣. 382頁。
2. Barrett, J. T. 1915. Observations on prune rust, *Puccinia pruni-spinosae* Pers., in Southern California. *Phytopathology* 5:293. (Abstr.)
3. Bolkan, H. A., Ogawa, J. M., Michailides, T. J., and Kable, P. F. 1985. Physiological specialization in *Tranzschelia discolor*. *Plant Dis.* 69:485-486.
4. Duan, C. H., Tu, C. C., and Tsai, W. H. 1990. Peach brown rust fungus in Taiwan. *Trans. Mycol. Soc. ROC.* 5:47-50.
5. Dunegan, J. C. 1938. The rust of stone fruits. *Phytopathology* 28:411-427.
6. Dunegan, J. C., and Smith, C. O. 1941. Germination experiments with uredio- and teliospores of *Tranzschelia pruni-spinosae discolor*. *Phytopathology* 31:189-191.
7. Eshed, N., and Dinoor, A. 1980. Genetics of pathogenicity in *Puccinia coronata*: Pathogenic specialization at the host genus level. *Phytopathology* 70:1042-1046.
8. Goldsworthy, M. C., and Smith, R. E. 1931. Studies on a rust of clingstone peaches in California. *Phytopathology* 21:133-168.
9. Kable, P. F., Ellison, P. J., and Bambach, R. W. 1986. Physiologic specialization of *Tranzschelia discolor* in Australia. *Plant Dis.* 70:202-204.
10. Linfield, C. A., and Price, D. 1983. Host range of plum anemone rust, *Tranzschelia discolor*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 80:19-21.
11. Nadazdin, M., and Nadazdin, V. 1977. Some morphological and biological features of the pathogens of rust of peach and apricot in Hercegovina. *Zastita Bilja* 28(141):327-333.
12. Smith, C. O. 1947. A study of *Tranzschelia pruni-spinosae* on *Prunus* species in California. *Hilgardia* 17:251-266.
13. Tosa, Y. 1992. A model for the evolution of formae speciales and races. *Phytopathology* 82:728-730.
14. Wilson, E. E., and Ogawa, J. M. 1979. Fungal, Bacterial, and Certain Nonparasitic Diseases of Fruit and Nut Crops in California. Divisions of Agricultural Sciences, University of California. 190 pp.

### ABSTRACT

Duan, C. H., Tu, C. C., and Tsai, W. H. 1992. Survival of Peach Rust Fungus in Taiwan. *Plant Pathol. Bull.* 1:111-114. (Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng Taichung, Taiwan, R.O.C.)

Urediospores of peach rust fungus, *Tranzschelia discolor*, were the principal structure for its dissemination and infection in Taiwan. Urediospores produced after the dormant season on some one-year-shoots of peach infected by the fungus in the previous year served as an initial source of inoculum for the new plant growth. The urediospores of peach rust fungus on detached leaves survived for 80 days at 24-28 C, 100 days at 20 C, and more than 180 days at 16 C or below. Therefore, viable spores remaining on peach leaves could be another inoculum source of this disease. Cross inoculation of peach and plum by their rust fungi showed that plum rust could infect peach, but not *vice versa*. Removal of diseased leaves and shoots before peach sprouting in combination with control of plum rust are suggested to be necessary measures for controlling peach rust.

Key words: survival, *Tranzschelia discolor*.