

台灣楊樹病蟲害調查

張祖亮¹、廖婉婷^{2*}、陳上善³、
侯宗翰²

國立台灣大學園藝暨景觀學系

前言

- * 楊樹是楊柳科楊屬植物落葉喬木的通稱，為植物界*Plantae*，被子植物門*Magnoliophyta*，雙子葉植物綱*Magnoliopsida*，楊柳目*Malpighiales*，楊柳科*Salicaceae*，楊屬*Populus*。
- * 主要分佈在中國（江蘇大豐楊樹基地），歐洲（東非林場），亞洲，北美洲的溫帶、寒帶以及地中海沿岸國家與中東地區。
- * 在楊屬中又分為五種，白楊、黑楊、青楊、大葉楊及胡楊，其中以白楊樹種最具速生、水分生理適應性及耐寒等特性(楊等，1997;1999)。

前言

- * 楊樹為速生樹種之一，具有生長快、產量高之優勢，並能夠固定大氣中的溫室氣體，因此廣範用於林木業造林使用，成為造紙工業中重要材料近來發現楊樹具有抗煙、抗污染及耐鹽等特性(李等，1984)，使土木工程專家重新審視楊樹的利用價值，利於行道樹、防風林使用(鄭，1995)。楊樹亦為常用的家具建材。
- * 楊樹具有高經濟價值。

前言

- * 針對台灣地區，現有種植楊樹地區進行病蟲調查、提供防治研究工作的基礎，以期解決現有台灣楊樹種植栽培問題，以提高產量、品質

葉部病害

- 葉銹病、黑斑病、灰斑病、炭疽病、白粉病、黑星病、花葉病、葉枯病、斑枯病

枝條莖部 病害

- 爛皮病、潰瘍病、大斑潰瘍病、細菌性潰瘍病、枝瘤病、干腐病、莖枯病

根部病害

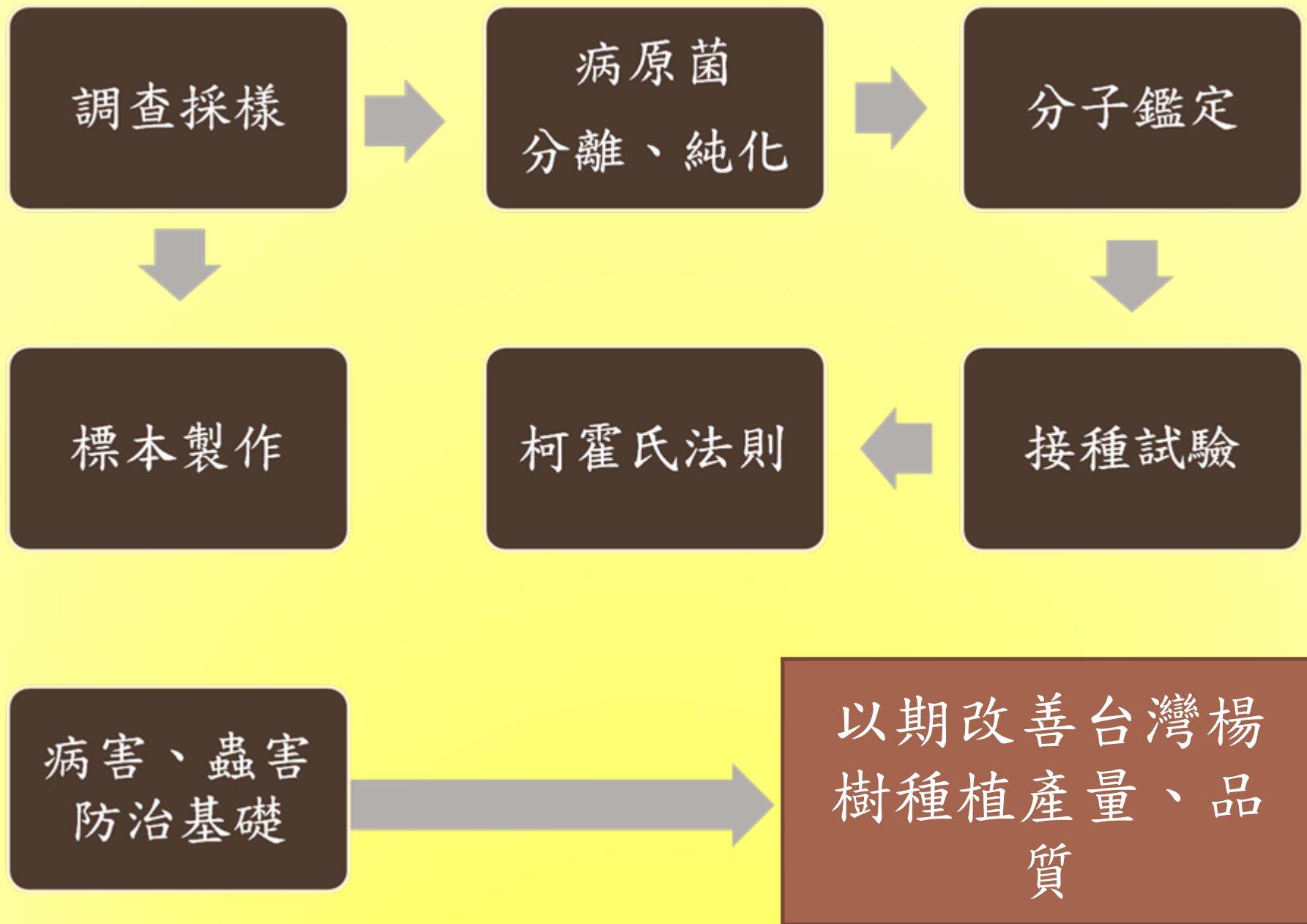
- 紫根腐病、根癌病

葉部 蟲害

- 楊尺蠖、楊白潛蛾、楊扇舟蛾、楊小舟蛾、楊黃卷葉螟、楊毒蛾、舞毒蛾、黃刺蛾等

枝幹 害蟲

- 桑天牛、星天牛、雲斑天牛、刺角天牛、木蠹蛾等



調查地區：雲林四湖、東勢、元長地區、 台大梅峰實驗農場



病害標本製作

- * 所採集之病葉經紀錄後，以報紙壓乾，置入標本袋內保存，標本袋外貼上標籤，註明標本編號、病原菌學名、採集地點、採集日期及採集者。所有臘葉標本均存放於國立台灣大學景觀暨園藝研究所。

害蟲標本製作

* 浸漬法:

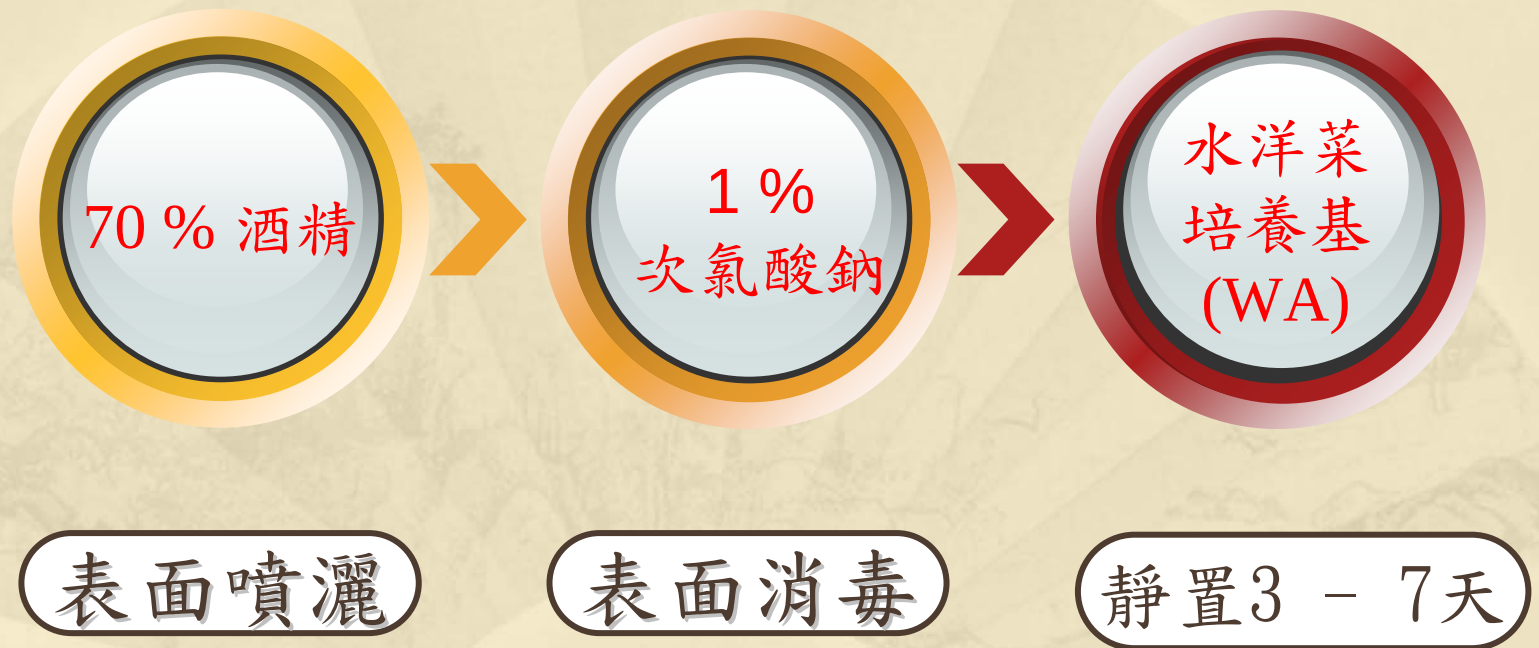
有些昆蟲體表較為柔軟，例如白蟻或完全變態類昆蟲的幼蟲時期，無法製成針插的乾燥標本。故將蟲體浸泡於 95% 的酒精中保存。

* 乾燥法:

置入於 50°C 的定溫箱中烘乾一星期左右。標本烘乾後，即可放入標本盒中保存。

* 所有害蟲標本均存放於國立台灣大學景觀暨園藝研究所。

病原菌分離



病原菌純化





病原菌分子鑑定

抽取DNA:使用總核酸萃取法抽取病原菌之 rDNA，
以 ITS4/5 作為 primer

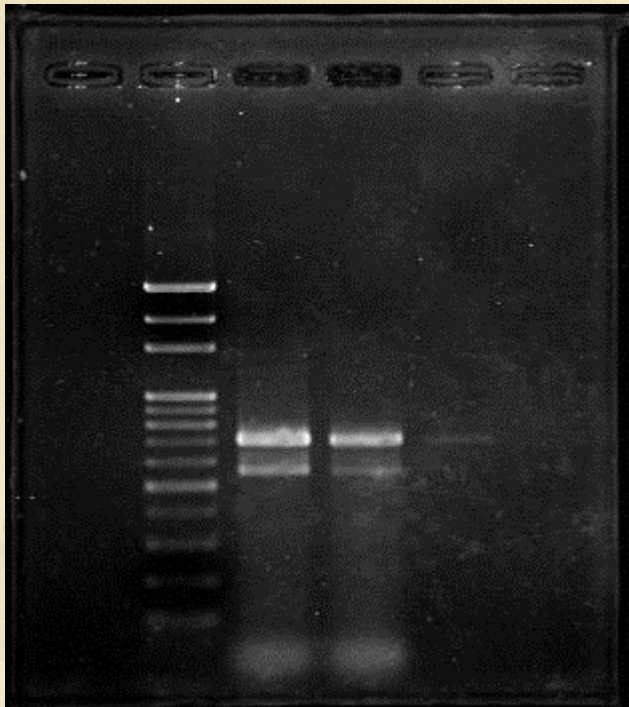
- 取 0.3 g 的 sample，以液態氮於研鉢中磨成粉末。
- 2.加入 1.8 ml DNA extraction buffer + 0.2 ml 10 % sarcosyl，置於 55 °C 水浴槽中後 1小時。
- 3.取出，於室溫下以 6000 rpm 離心 5分鐘。取上清液 800 μ l 至於新管中，並加入 100 μ l 5M NaCl+100 μ l 10 % CTAB。
- 4.置於 55 °C 水浴槽中 10分鐘取出，加入 600 μ l 之 CI 充分混合至乳狀。在室溫下，以 12000 rpm 離心 5 分鐘。
- 5.取上清液 850 μ l 置新管中，並加入 600 μ l 之 PCI，充分混合至乳狀。
- 6.在室溫下，以 12000 rpm 離心 10 分鐘。取上清液 700 μ l 加入 0.6 倍體積 (420 μ l) 的 isopropanol 輕輕混勻，置於 -20°C，沉澱 30 分鐘。
- 7.置於 4°C 下，以 12000 rpm 離心 10 分鐘。沉澱後以 500 μ l 的 70% ethanol 潤洗，抽氣乾燥約 10 分鐘後，以 150 μ l TE buffer (pH 8.0) 充分懸浮之即完成 rDNA 抽取流程，將其存入 -20°C 保存。

病原菌分子鑑定

- **PCR週期設計:**
- 抽取處理好的 DNA 約 100 μ l 左右，先加熱至 94 $^{\circ}$ C，反應時間 300 秒，然後進入週期，則每週期要再以 94 $^{\circ}$ C，30 秒左右的加熱使雙股 DNA 變成單股，煉合 (annealing) 的溫度為 55 $^{\circ}$ C，煉合的時間為 30 秒，然後進入引子延伸作用時間亦即耐熱 DNA 聚合酶 (Taq DNA polymerase) 作用，為 72 $^{\circ}$ C，120 秒。最末週期則約 7 分鐘左右。週期總數 (不包含起初的加熱及最末的延長時間) 為 30 週期。
- **PCR後的測定系統:**
- 經過 PCR 增幅的 DNA 片段，以洋菜膠 (2%) 進行電泳，用螢光劑 ethidium bromide 染色、照相，看看增幅 DNA 片段是否合乎要求即可。

定序:

- * 送至穎昕生技廠商完成定序，再將定序成功之DNA片段輸入美國生物技術資訊中心(National Center for Biotechnology Information, NCBI)網站與該資料庫所登錄之序列，以核酸基因庫序列群組分析程式(Basic Logical Alignment Search Tool, BLAST)進行序列相似度的比對。



AB Applied Biosystems

S/N G:222 A:171 T:204 C:227
KB.bcp
KB 1.4.0 Cap:29

2011-12-29_rust_ITSS_D08

rust_ITSS
KB_3730_P0P7_BDTv3.mob
Pts 1741 to 9516 Pk1 Loc:1740

Version 5.3.1 HISQV Bases: 346

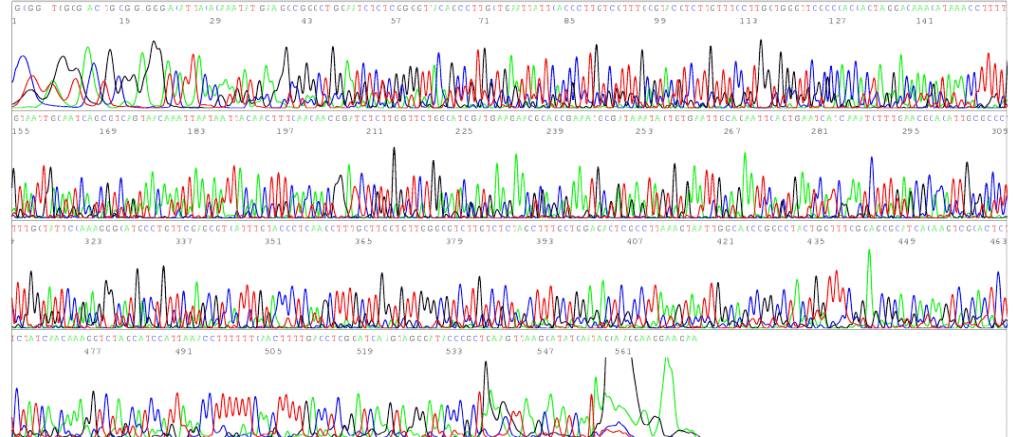
Inst Model Name 3730/3730-15102-024

Dec 29 2011 05:16PM, CST

Dec 29 2011 05:54PM, CST

Spacing:14.56 Pts/Panel:850

Plate Name: 100-12-29-01



Printed on: Mon Jan 16, 2012 12:08PM, CST

Electropherogram Data Page 1 of 1

The background of the slide features a large, semi-circular fan shape. Inside the fan's segments is a traditional Chinese ink wash landscape painting, depicting mountains, trees, and a winding path. The entire slide has a light beige or cream-colored background.

接種試驗

鐮刀菌、莖枯病、*Ophiostoma quercus* (根部、莖部病害)

以20 mL的無菌水將其分生孢子沖洗下來，以血球計數器（Hemocytometer）估計孢子濃度，並以無水菌調整孢子濃度到 10^4 - 10^5 個/mL，以作為接種源用。

- * 第一組處理以1 mL之蒸餾水加於楊樹的莖基部，作為對照組
- * 第二組處理以1 mL的孢子懸浮液加到楊樹的莖基部
- * 第三組處理用火燄滅菌過的解剖刀，於楊樹莖基部製造縱向長度約2mm之小傷口，再加1 mL的孢子懸浮液

灰黴病、炭疽病、銹病、藻斑、 葉枯病(葉部病害)

- * 以20 mL的無菌水將其分生孢子沖洗下來，以血球計數器 (Hemocytometer) 估計孢子濃度，並以無水菌調整孢子濃度到 10^4 - 10^5 個/mL，以作為接種源用。
- * 第一組處理以1 mL之蒸餾水加於楊樹的葉片，作為對照組
- * 第二組處理以1 mL的孢子懸浮液加到楊樹的葉片
- * 第三組直接將分生孢子直接和葉片作接觸感染的動作

病原菌接種、完成柯霍氏法則



The background of the slide is a light beige color. In the center, there is a large, semi-circular graphic that resembles a traditional Chinese folding fan. The fan is open, and its surface is covered with a faint, monochromatic landscape painting. The painting depicts a mountainous region with steep cliffs, dense clusters of trees, and a winding path or river that leads through the valleys. The style of the painting is characteristic of traditional Chinese ink and wash art, with fine lines and subtle shading. The fan's ribs are visible as thin, curved lines radiating from the center. The overall composition is balanced and aesthetically pleasing, with the title text centered over the fan's opening.

蟲害調查

巨型天牛



- 一種巨型天牛，種類鑑定中。
- 幼蟲會吃光中柱，造成植株逐漸死亡。
- 有天牛的植株，外觀可看見樹葉明顯稀疏。

咖啡木蠹蛾(*Zeuzera coffeae* Niether)



- * 為臺灣常見的木本植物蠹蟲。
- * 蠹蟲會將植株中柱食空，造成植株死亡。
- * 在植株外部噴灑藥劑無用。



* 木蠹蛾的糞便，
看到糞便此株植
株應已有木蠹蛾
的危害。



* 木蠹蛾在植株中間向外食竄，造成的突起。



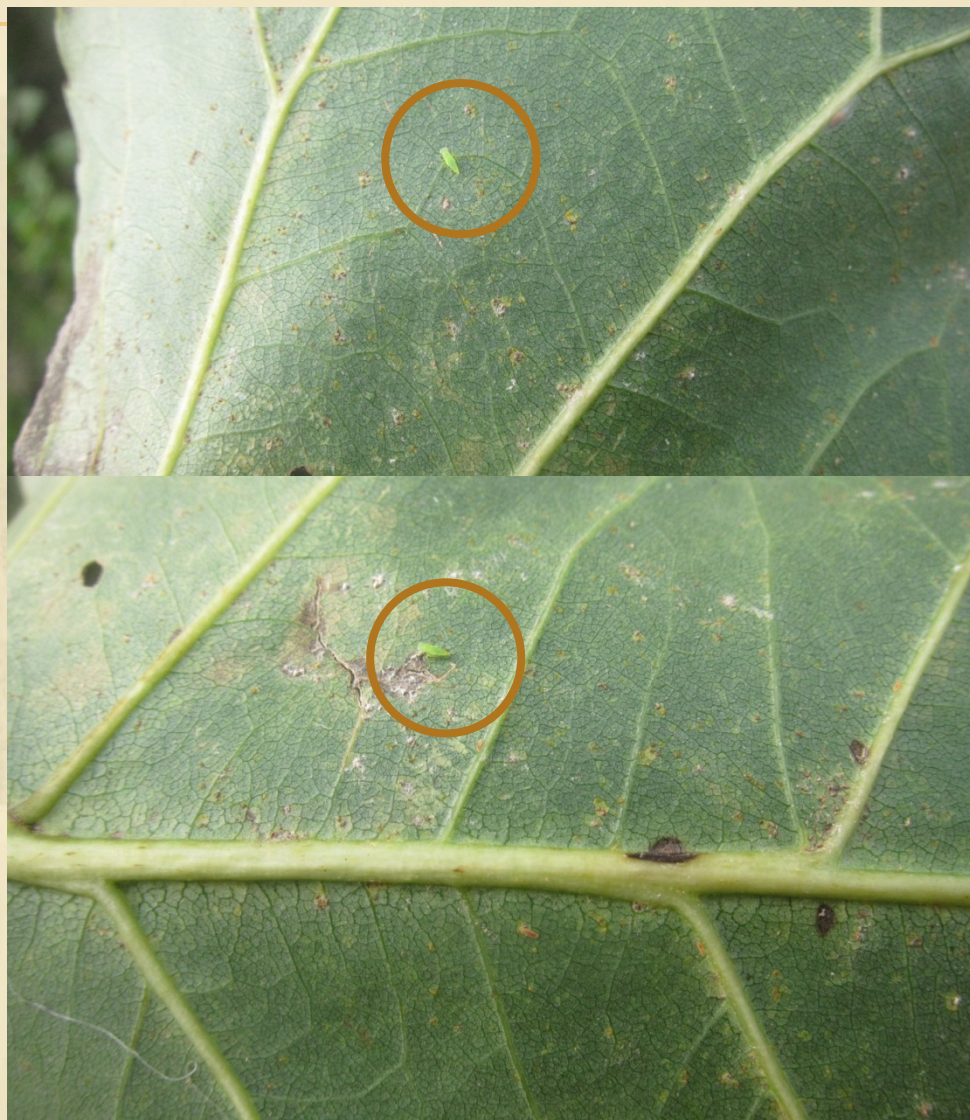
* 木蠹蛾把整個植株中部吃得很乾淨的情況。



小綠葉蟬

Jacobiasca formosana (Paoli)

- 為常見昆蟲，不會造成楊樹重大危害，普遍存在於植株上，在四湖、東勢地區楊樹，3~5棵樹即可發現蹤跡，一般棲息於葉背，少數移至葉面，主要以刺吸式口器吸食葉部汁液，體長大約 5mm



黃斑椿象 *Erthesina fullo* (Thunberg)

• 常見昆蟲不會造成重大危害，以銼吸式口器刺入楊樹葉片或嫩枝條內吸取葉液或楊樹液，在湖、東勢地區楊樹，3~5 棵樹即可發現蹤跡，體長 18-23 mm，觀察到4月楊樹開始抽新葉時，數量適逢繁殖季節，數量明顯變多。



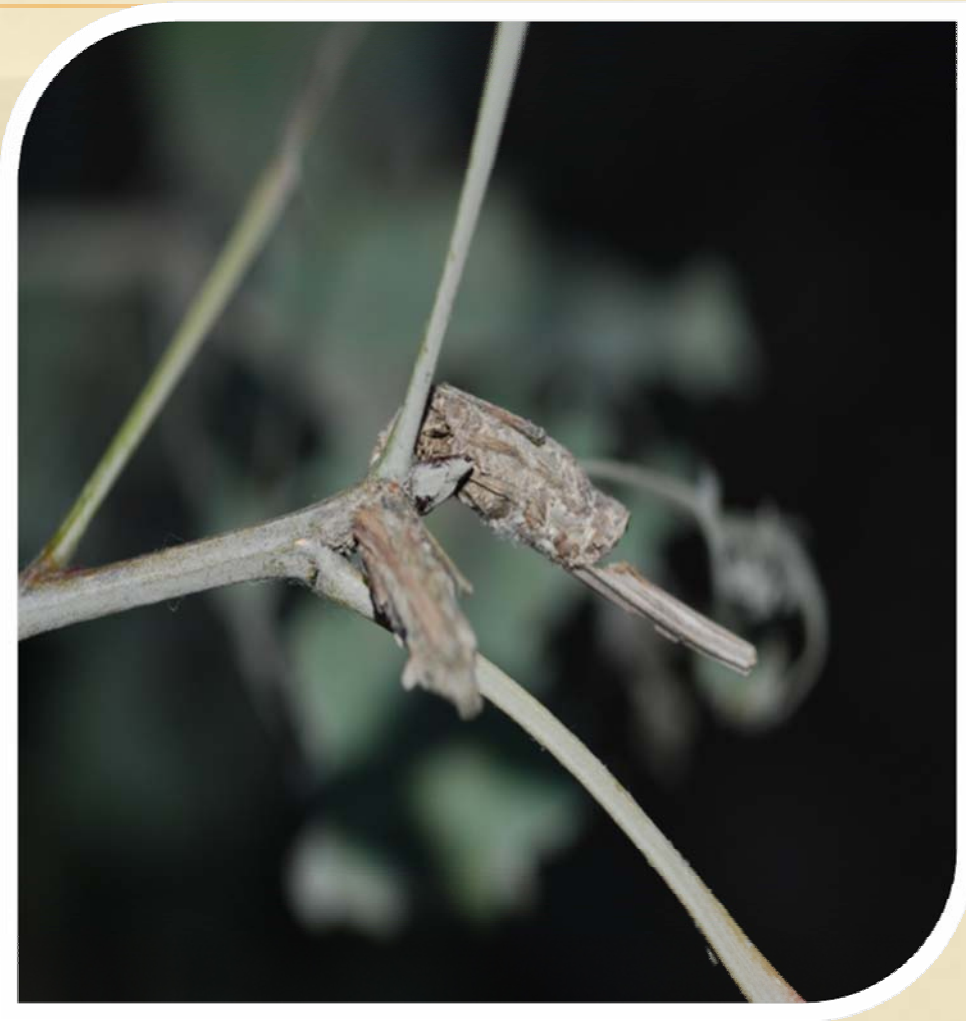
小白紋毒蛾 *Orgyia postica* (Walker)

- 常見於雲林四湖或東勢、元長地區，3~5棵樹即可發現蹤跡，一株楊樹即可發現4~5隻幼蟲，啃食樹葉速度很快，嚴重時會吃到只剩葉脈。幼蟲體長約 25 mm



大避債蛾 *Clania preyeri* Leech

- * 在元長地區楊樹上發現，主要為啃食楊樹葉片，短期內可將葉片吃光，幼蟲體長約40 mm，簔巢長度為50~70 mm



格斯特家白蟻

Coptotermes gestroi Wasmann



格斯特家白蟻：兵蟻、工蟻



螺旋粉蝨 *Aleurodicus disperses* Russell

- 於雲林元長鄉楊樹種植地，發現螺旋粉蝨 *Aleurodicus disperses*。螺旋粉蝨會以口器刺吸葉片汁液，造成葉片黃化、捲曲，對楊樹生長發育無明顯嚴重影響，但螺旋粉蝨會製成白色蠟粉，面積太多會影響植物生長，勢減弱。螺旋粉蝨多發於楊樹上半部，並可能受風勢影響，並未發現。成蟲體小，約2公厘。



潛葉蛾 *Phyllocnistis citrella* Staintain

於雲林元長鄉楊樹種植地，發現潛葉蛾

(*Phyllocnistis citrella*)。幼蟲孵化後就近潛入嫩葉組織內，潛食葉肉，蜿蜒曲折，狀如地圖，葉片被潛食處形成大黑斑，葉片會變黑、焦枯，幼蟲老熟即潛行至葉緣，將部份葉緣捲起，而在其中化蛹。



The background of the slide is a light beige color. In the center, there is a large, semi-circular graphic that resembles an open folding fan. The surface of the fan is covered with a faint, traditional Chinese landscape painting. The painting depicts a mountainous region with a winding river or path, several small buildings or pavilions, and clusters of trees. The style is characteristic of classical Chinese ink and wash art. Overlaid on the center of the fan is the title text.

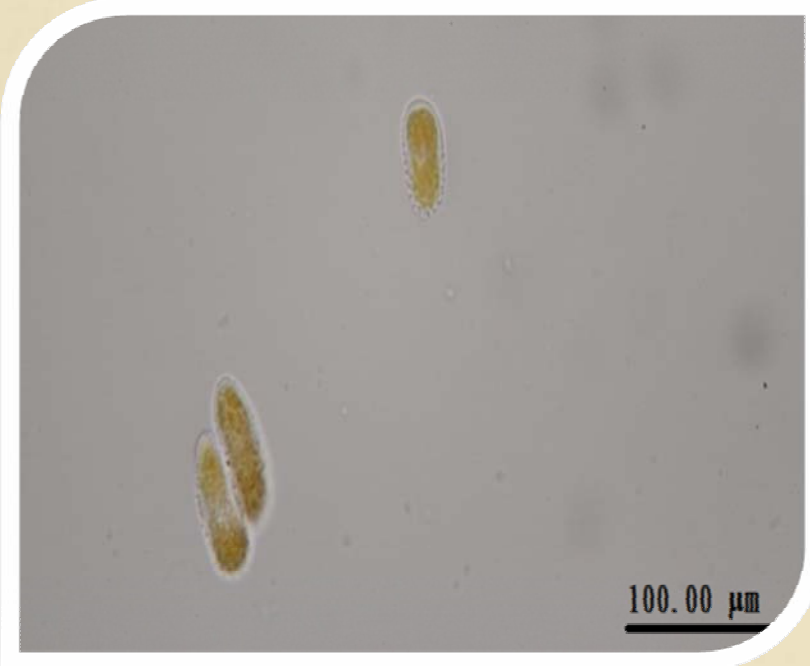
病害調査

銹病(Rust of poplar)

Melampsora larici-populina Kleb (EU014067.1)



- * 銹病發病情況廣泛，但不會對植株有致死影響。



Alternaria tenuis Nees (EU732734. 1)

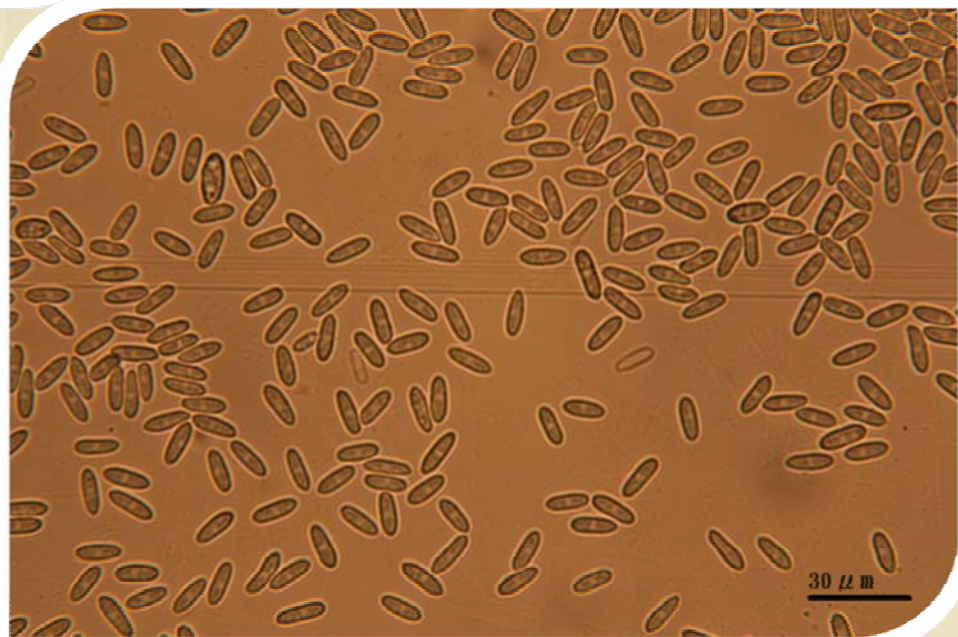


- * *Alternaria alternata*(Fr.;Fr.) Keissler 鏈隔孢
(葉斑病、葉枯病、穿孔病、輪紋斑病)
- * *Alternaria populi* T. Y. Zhang 楊鏈格孢
(葉斑病)
- * *Alternaria solani*(Ell. Et Mart.) Jones et Grout 茄
鏈格孢
(早疫病、輪斑病)
- * *Alternaria tenuissima*(Fr.) Wiltsh 細級鏈格孢
(黑斑病、葉枯病)

炭疽病 (Anthracnose)

Colletotrichum gloeosporioides
(Penz.) Sacc. (AF264032.1)



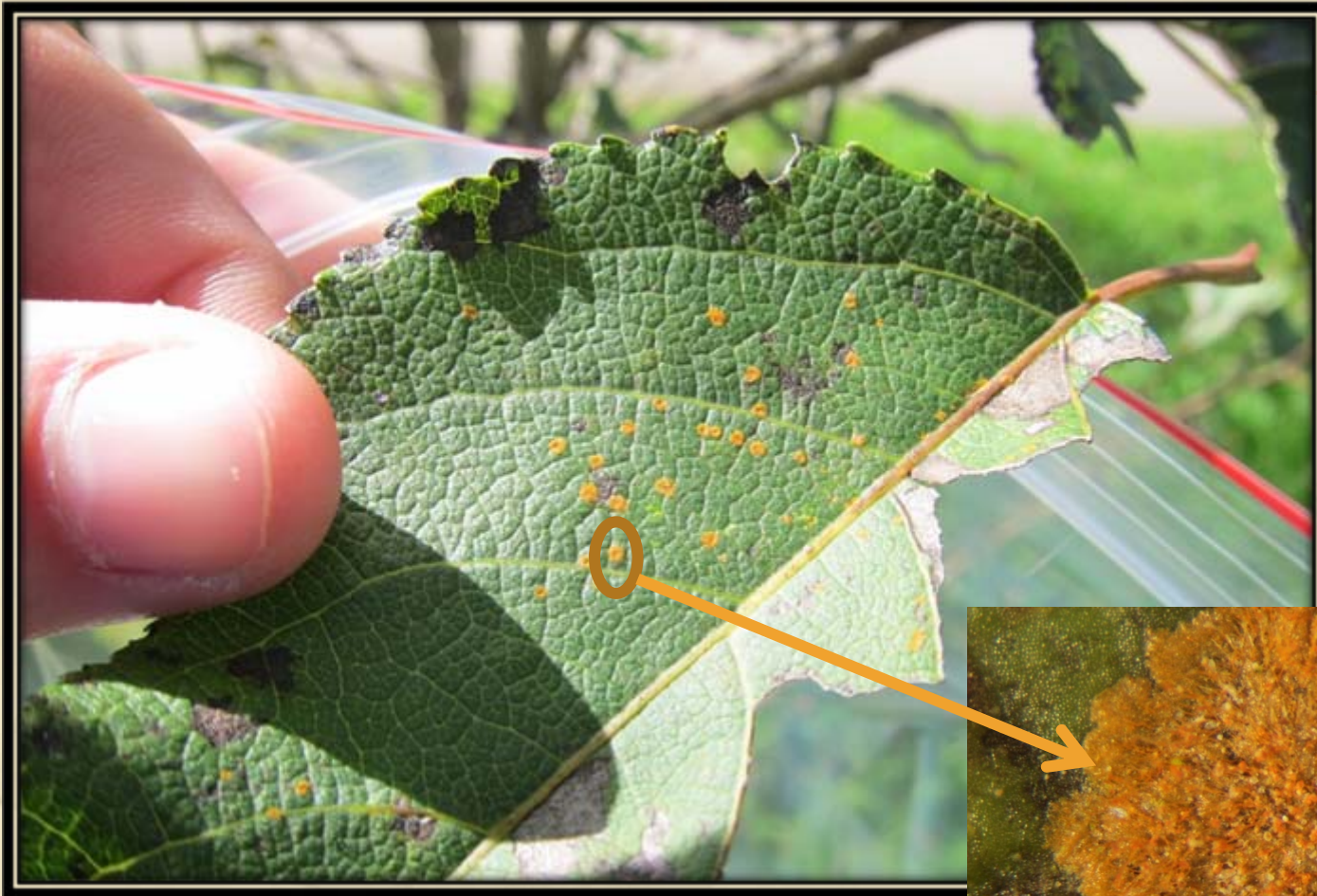


茄病镰孢 *Fusarium solani* (Mart.) Sacc (FJ914886.1)



- * 細長鐮孢(*Fusarium ciliatun* Link)
- * 尖鐮孢(*Fusarium oxysporum* Schlecht)
- * 增殖鐮孢(*Fusarium proliferatum*(Matsushima) Nirenberg)
- * 可可梢枯鐮孢
- * (*Fusarium rigidiuscula*(Brick) Snyb. Et Hans.)，造成楊樹的根腐病、楊樹濕心材病、枯枝病和潰瘍病

藻斑(Algal spot of poplar)



藻斑(Algal spot of poplar)



莖枯病 (Stem blight)



- * 會造成植株致死的病害，在基部潰爛，韌皮部無法正常運輸養分，而整株植株死亡。

灰黴病(Botrytis blight)

- * 常見的病害，不會造成植株死亡，乾燥氣候會改善灰黴病發病情形。

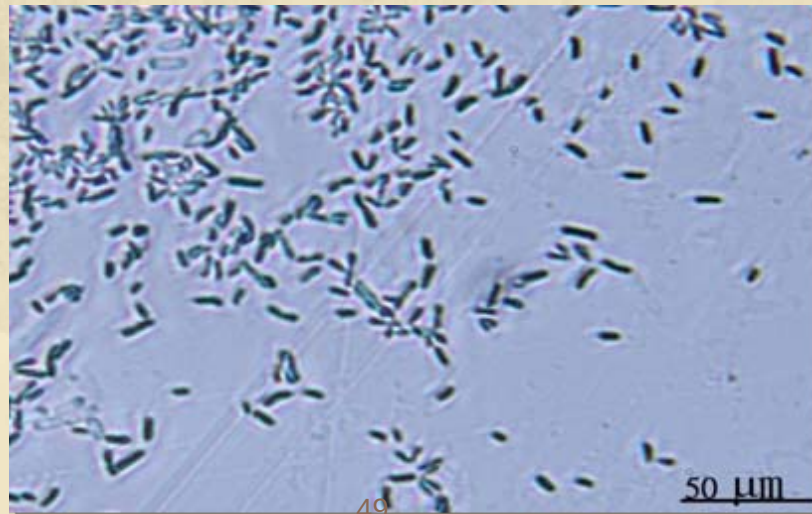
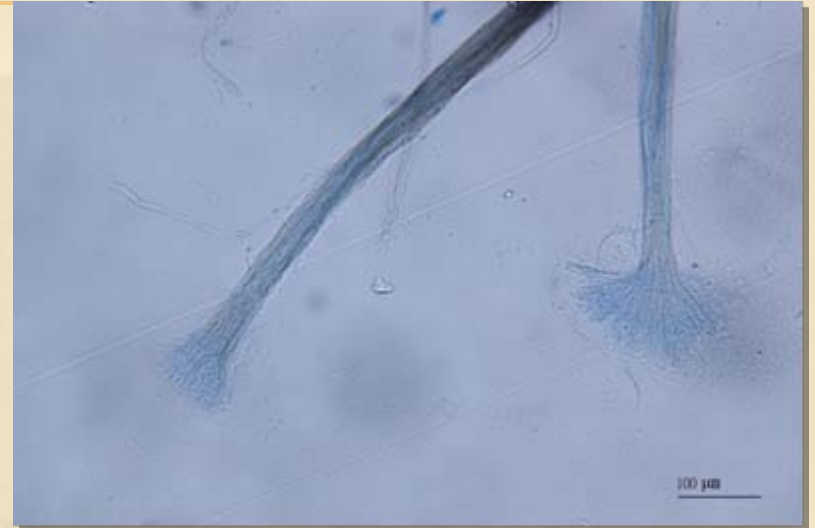


葉斑病(Maydis leaf blight)

- * 常見的病害，不會造成植株死亡，在入冬前常發生，初春時可能會發生輪斑病。



Ophiostoma quercus (Georget.) Nannf



	臺灣新記錄	大陸地區紀錄	國外記錄
銹病	*	*	*
<i>Alternaria tenuis</i>	*	*	*
炭疽病	*	*	*
<i>Fusarium solani</i>	*	*	*
藻斑	*		
莖枯病	*	*	*
灰黴病	*	*	*
葉斑病	*	*	*
<i>Ophiostoma quercus</i>	*		*

感謝

- * 中興大學植病系陳啟予給予鑑定病原菌的協助。
- * 霧峰農試所陳淑佩博士給予蟲類鑑定上的協助。
- * 彰化師範大學生物系林宗岐老師給予白蟻鑑定上的協助。
- * 欣龍綠能科技股份有限公司給予試驗調查工作上的協助。

THANKS FOR YOUR ATTENDING

