

農藥田間藥效試驗設計 與規範之現況及修訂方向

(本資料內容為草案，僅作為與會員雙向溝通及收集意見用)

藥毒所 李敏郎 林映秀 王智屏
2021-11-02



綱要

- 農藥田間試驗設計目的
- 農藥田間試驗設計之規劃重點
 - 植物保護產品特性
 - 害物生態與傳播途徑
 - 作物生育特性與栽培模式
 - 田區規劃
 - 可執行及可追溯之紀錄
- 農藥田間試驗準則與規範之現況與修訂方向
- 結語



農藥田間試驗設計之意義與目的

- 意義：
 - 執行田間試驗之科學依據。
- 目的：
 - 產生植物保護產品的使用方法。
 - 可發揮植物保護產品之最佳防治效益。



農藥田間試驗設計之規劃重點

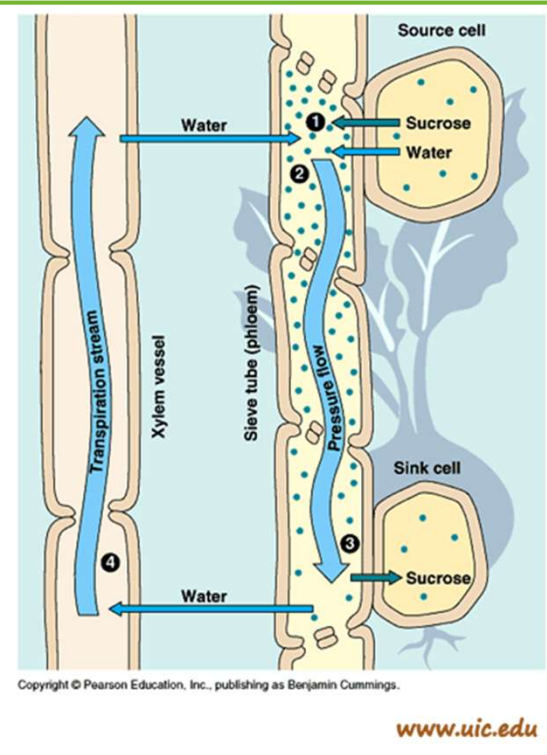
- 植物保護產品特性
- 害物生態與傳播途徑
- 作物生育特性與栽培模式
- 田區規劃
- 可執行及可追溯之紀錄



植物保護產品特性

- 保護型？治療型？
- 系統性？非系統性？
- 防治範圍寬窄？

- 系統性
 - 局部系統性
 - 向上移行性
 - 向下移行性
 - 上下移行性
- 非系統性

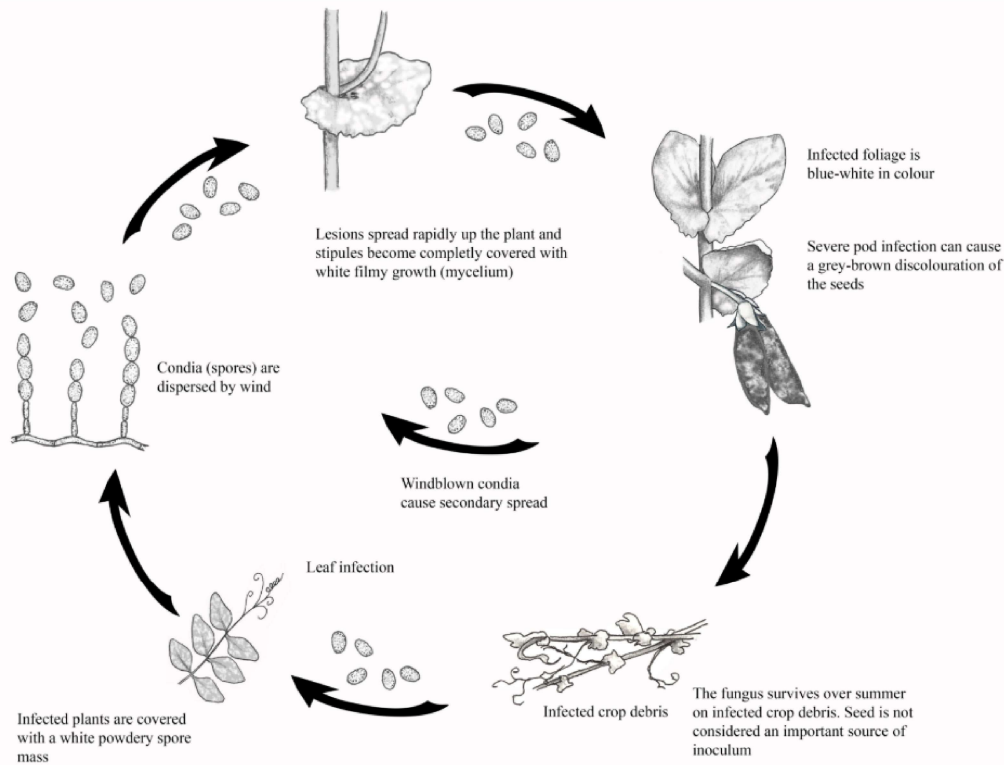


害物生態與傳播途徑

- 殘存部位？棲息場所？
- 侵染方式？直接破壞？咀嚼植物或刺吸枝液？
- 初次感染或為害時機與環境條件？
- 主動或被動傳播？

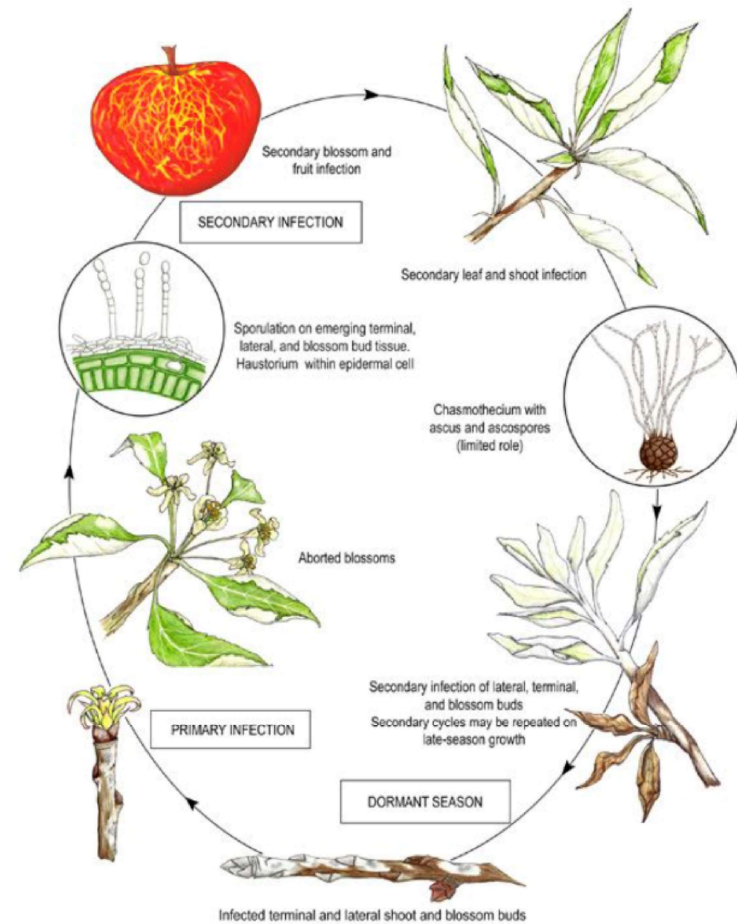


白粉病生活史



(<https://extensionaus.com.au/FieldCropDiseasesVic/docs/identification-management-of-field-crop-diseases-in-victoria/field-peas/powdery-mildew-of-field-pea/>)

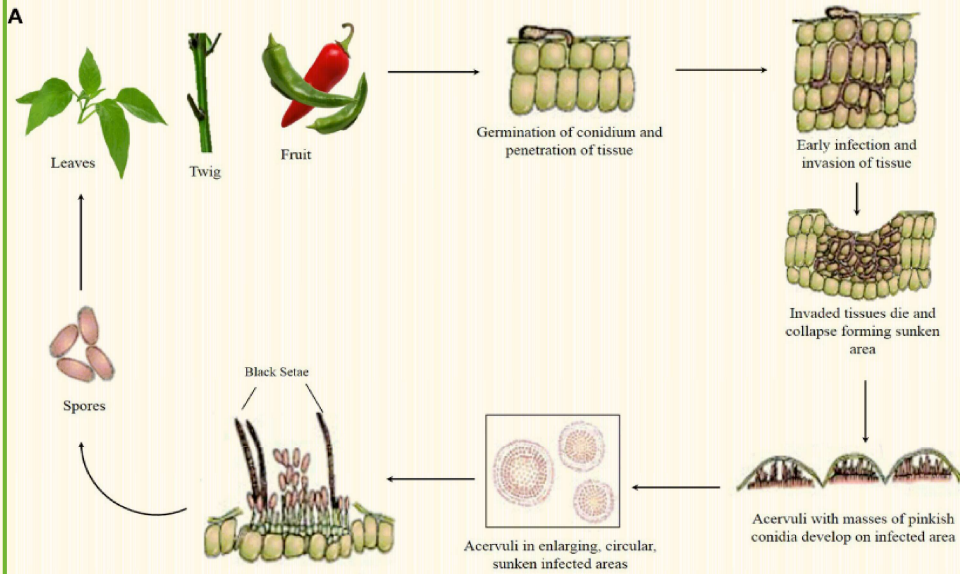
豌豆白粉病



(<https://www.pinterest.com/pin/396035360955146934/>)

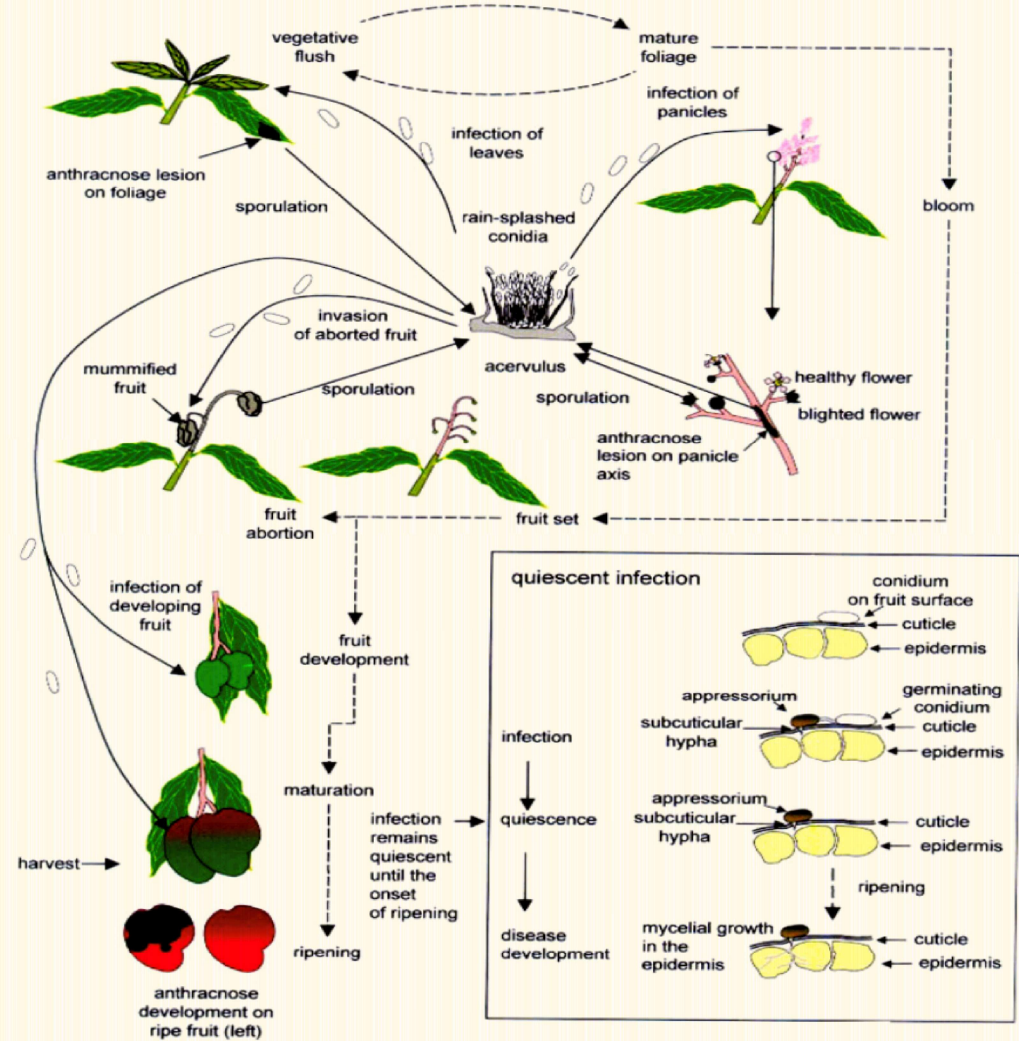
蘋果白粉病

炭疽病生活史



(<https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC5044472&blobtype=pdf>)

辣椒炭疽病

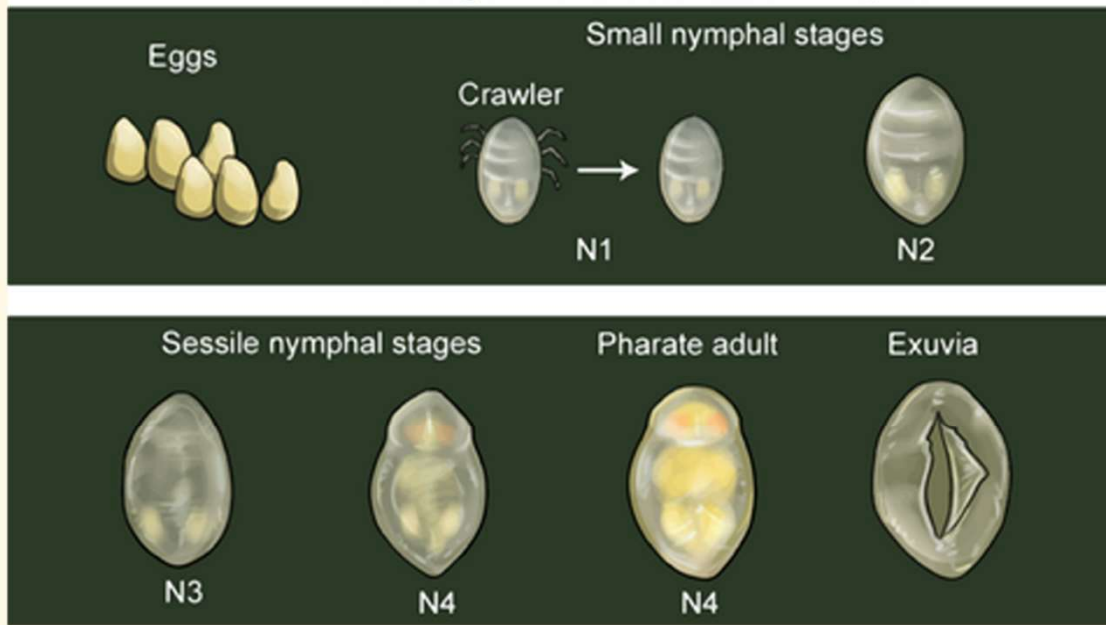


(<https://www.researchgate.net/>)

檬果炭疽病

菸草粉蝨生活史

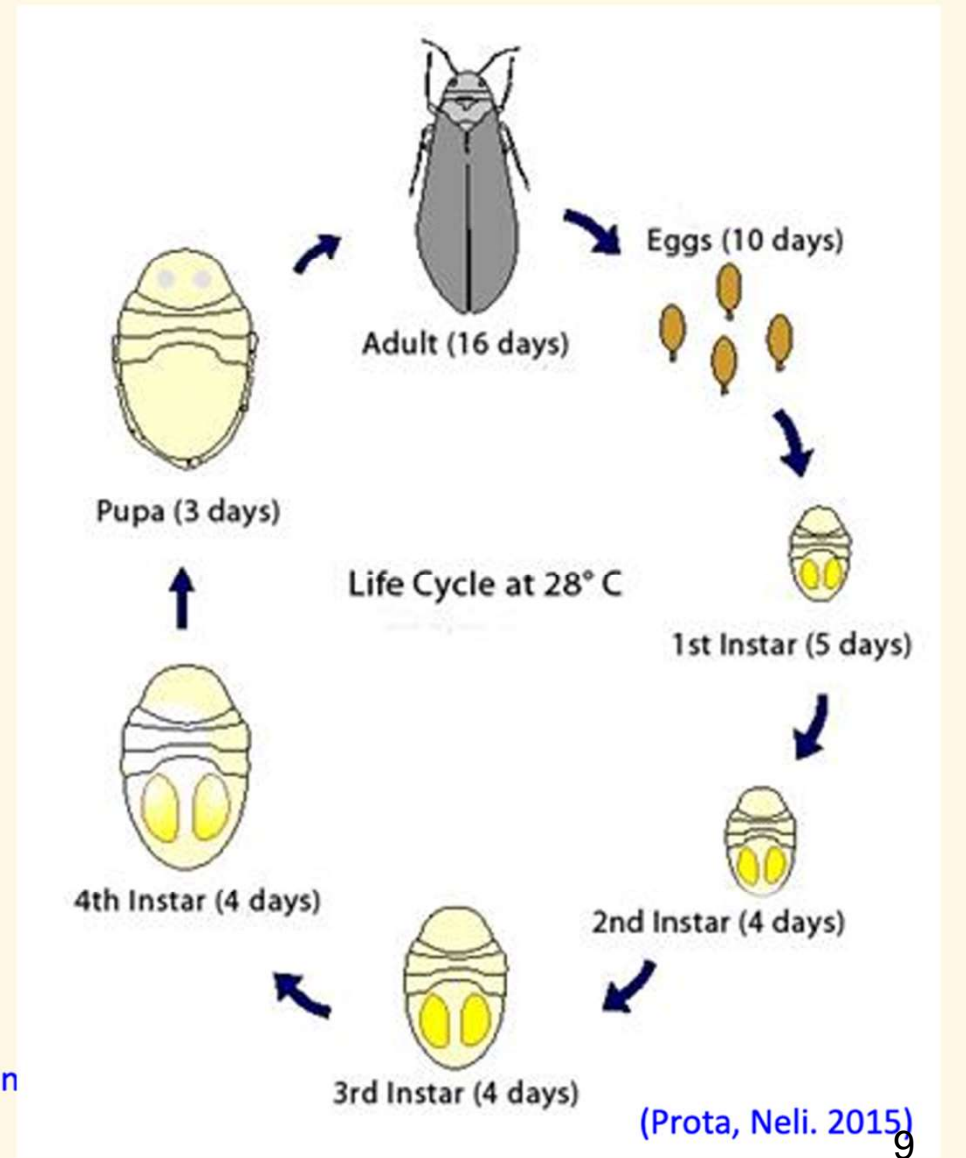
Bemisia tabaci Stages - Characterization adopted



(Czepak, C., 2018)

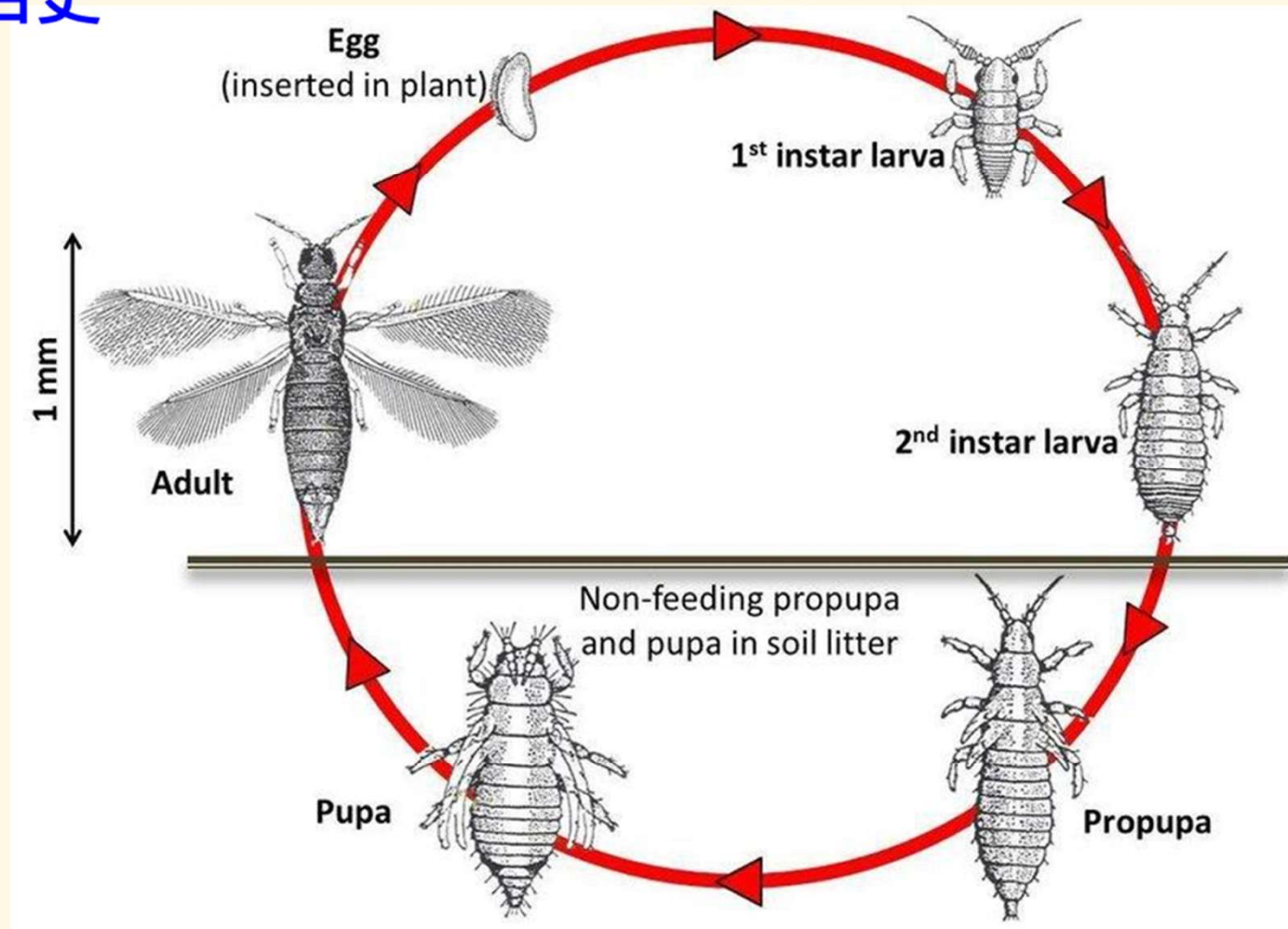
Czepak, C., Coelho, A. S. G., Rezende, J. M., Le Senechal Nunes, M., Weber, I. D., Silvério, R. F., & Albernaz-Godinho, K. C. (2018). *Bemisia tabaci* MEAM 1 population surveys in soybean cultivation. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 166(3), 215-223.

Prota, Neli. (2015). Study of drimane sesquiterpenoids from the *Persicaria* genus effect on the feeding behaviour of *Myzus persicae* and *Bemisia tabaci*.



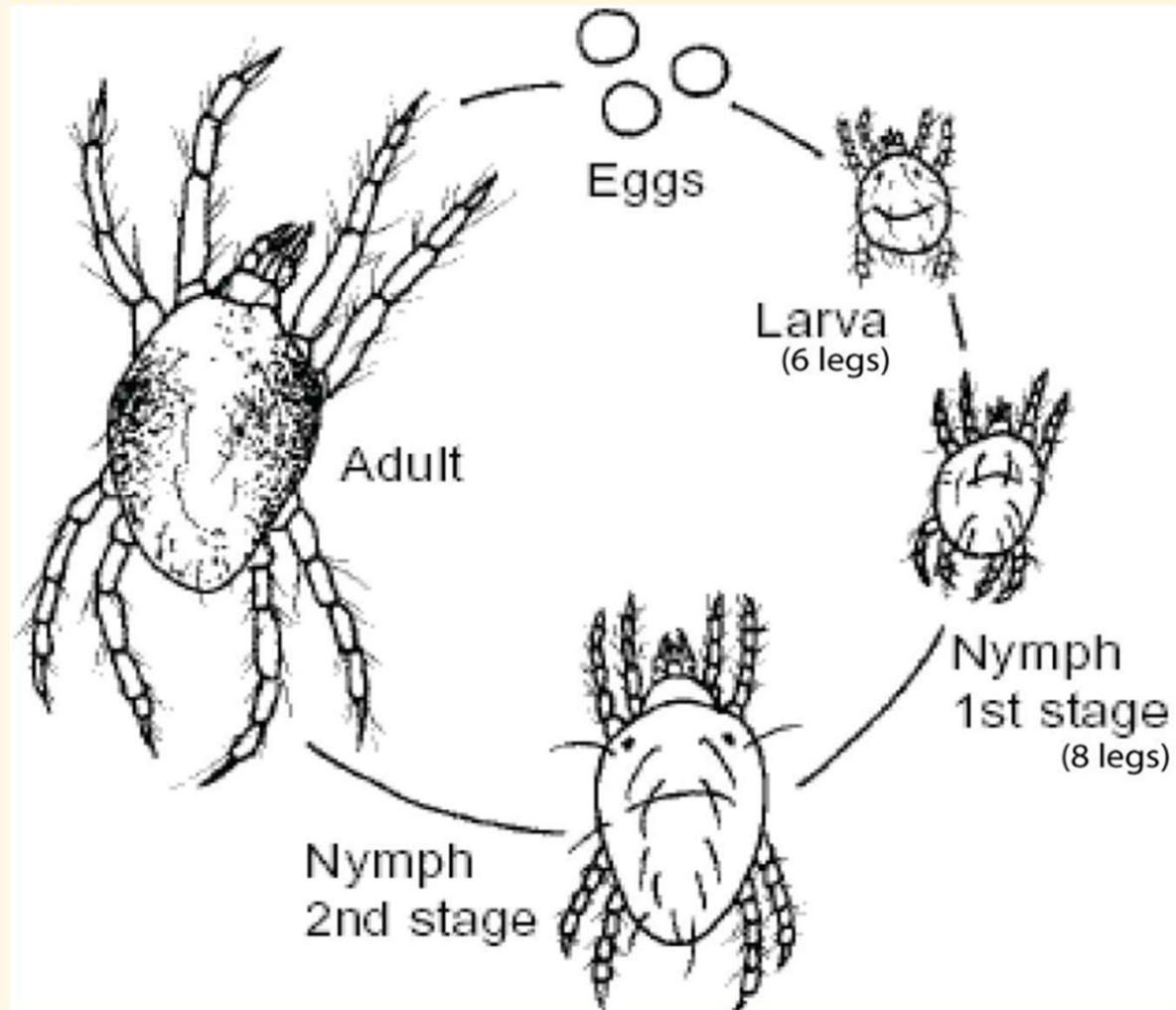
(Prota, Neli. 2015)

薊馬生活史



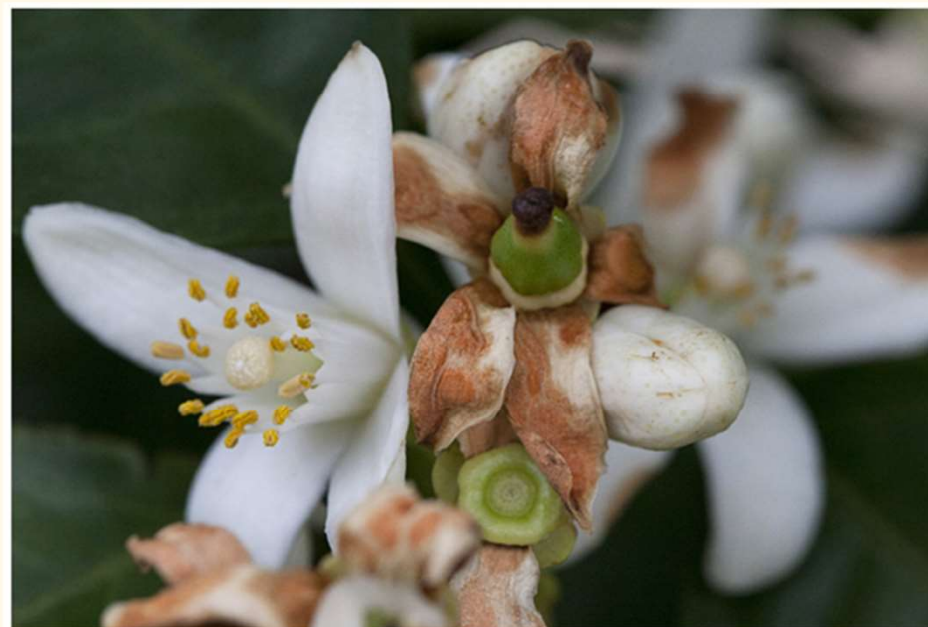
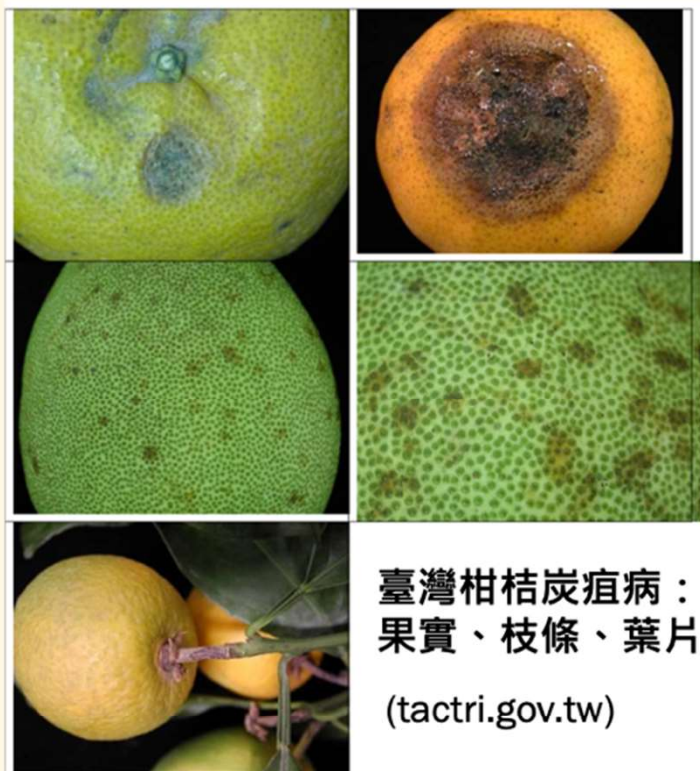
(European Food Safety Authority (EFSA), et al., 2019)

二點葉蟎生活史



(www.gov.bc.ca/agri, 2014)

國內外作物、害物與管理差異



美國柑桔花後期落果病(postbloom fruit drop)
(<https://crec.ifas.ufl.edu/extension/fungal/postbloom.shtml>)

臺灣無*Colletotrichum acutatum*引起之柑桔花後期落果病(postbloom fruit drop)之病害紀錄！
防治對象危害方式不同，調查樣本不同，使用方法不具支持力！

作物生育特性與栽培模式

- 短期或長期栽培作物？
- 栽培模式？
 - 平面式
 - 直立式
 - 棚架式
 - 露天？設施？
- 保護時期？
 - 種子？幼苗？全株？花卉？果實？



國內外作物、害物與管理差異



https://town.chcg.gov.tw/dacun/07other/main.asp?main_id=8401

1年2期、強剪



<https://frenchwaytravel.com/5-best-vineyard-areas-to-visit-in-the-french-countryside/>

圖一、臺灣葡萄採棚架式栽培(右)、法國葡萄採直立式栽培(左)。



田區規劃

- 田區設計：RCD、RCBD、Latin square、split plot ...
- 小區：大小或數量可以滿足調查所需樣本數。
- 處理：滿足科學性要求。
 - 供試藥劑：多少種劑量？是否可以找出**最低有效防治劑量**？
 - 參考藥劑
 - 對照組
- 重複數：
 - 基本上，重複數越少，變異越大，不易區別藥劑防治效果的差異性！
- 統計方式：都是變方分析，但是**事後檢定**方式，與田區設計息息相關！



可執行及可追溯之紀錄

- 具實用性之田間調查之記錄格式
- 紀錄完整性：
 - 修正、簽名、調查人員、執行人員、執行日期等



農藥田間試驗準則與規範之現況與修訂方向

- 現行準則與規範
- 修訂方向



現行準則與規範

- EUP需事先核准。
- 延伸使用實施方式。



國內延伸使用分群表5.1版(2018-01-22)

作物群組	代表使用範圍		可延伸使用範圍		注意事項	備註
	代表作物	代表害物 (註 1)	作物 (註 2)	同群組害物 (註 1)		
3.蔬菜	蔬菜任選1種	苗期病害	水稻	與代表害物相同之苗期病害		
			蔬菜			
	葫蘆科作物 任選一種	病害 (Diseases)	葫蘆科作物	與代表害物相同之病害 (Diseases)		
			白粉病 (Powdery mildews)	茄科作物、錦葵科作物		
豆科作物						
		白粉病 (Powdery mildews)	白粉病 (Powdery mildews)			
			菊科作物、繖形花科作物			
			草莓、胡麻、板藍根			

修訂方向

- 田間試驗單位認證多年，試驗設計書由認可之執行單位規劃，是否可免除事先申請EUP。
- 延伸使用實施方式調整。



害物群組表新版格式

- **除草劑**為防除雜草用途，並不直接施用在作物上，故除草劑部份，僅做原則說明與內容增修訂。
- **殺菌劑**與**殺蟲/蟎劑**則援用EPPO少量使用精神與原則進行修訂，並加入國內作物與害物現況。其害物群組表格式如下：

害物		作物: 相同作物群組		作物：不同作物群組	
害物種類	害物群組	代表作物	可延伸作物	可支援代表作物的其他作物佐證資料	可減免佐證資料之延伸作物
					免佐證 ¹ ： 提交佐證 ² ：
					免佐證 ¹ ： 提交佐證 ² ：

害物群組表新版內容

- **害物群組表**之外推(extrapolations)內容，應依據**害物棲息、存活部位、傳播途徑、為害模式與嚴重性等特性**，以及**作物種類、品種、園藝性狀、栽培模式、氣候條件與受害嚴重度**，**逐案檢視與調整**。
- 係提供申請者據以進行田間藥效/藥害試驗時之**參考範例**。因此，參考此害物群組表時，申請者可諮詢**專家提供建議與管理經驗**。
- 隨植物保護資材的田間試驗報告與使用經驗累積，當申請者提供**具體理由與科學佐證**來支持擬研提之延伸使用方式時，經專家審議後，其延伸使用範圍可**依佐證適當擴大**，如標的害物、作物生長習性與生理構造等之相似性。

延伸時須注意設施/露天栽培狀況

- 作物可能在受**保護(溫室、網室、簡易設施)**或**田間露天**條件下種植，當設施與露天條件會對害物種類與發生特性、以及作物狀況造成影響，並可能造成**統計上之顯著差異**，則**必須提供兩種種植條件下的試驗報告**，以確保該植物保護產品在設施與露天栽培條件下，均具防治效果。
- 常見案例：**白粉病**、**疫病**等病害，於設施內外的為害程度不一，前者應提交**設施內**執行的田間試驗報告，後者應提交**露天**執行之田間試驗報告。

害物群組表新版內涵：害物

➤ 害物種類

- 已列出常見害物與學名，劃底線的害物種類為主要害物，應提供該主要害物之田間試驗報告，如菸草粉蝨種群(*Bemisia tabaci*)、小黃薊馬(*Scirtothrips dorsalis*)、番茄斑潛蠅(*Liriomyza bryoniae*)、二點葉蟎(*Tetranychus urticae*)、神澤氏葉蟎(*Tetranychus kanzawai*)。

➤ 害物群組

- 有害生物所屬之類群，如薊馬類、粉蝨類、葉蟎類、白粉病菌、疫病菌。若宣稱對其他害物群組具備防治效果，應針對相關物種提供科學佐證。

害物群組表新版內涵：作物：相同群組

➤ 代表作物

- 代表作物為1種作物或多種作物，申請者可依此選擇試驗作物。

➤ 可延伸作物

- 代表作物所建立之試驗資料，其防治效果可延伸至此群組作物。

害物群組表新版內涵：作物：不同群組

➤免佐證

- 屬少量作物或次要害物，並與代表作物具相同作物形態/栽培模式者。只需提供代表作物報告，無須補充佐證，但仍須提供必要性說明。

➤提交佐證

- 屬主要作物或主要害物，或與代表作物具作物形態/栽培模式相異者。需提供代表作物報告，並補充擬延伸作物之驗證試驗、盆栽試驗或用藥量資料。

殺菌劑範例

害物		作物：相同作物群組		作物：不同作物群組	
害物種類	害物群組	代表作物	可延伸作物	可支援代表作物的其他作物佐證資料	可減免佐證資料之延伸作物
<i>Erysiphe spp.</i> , <i>Golovinomyces cichoracearum</i> , <i>Sphaerotheca spp.</i> <i>Sphaerotheca fuliginea</i>	白粉病	甜瓜或胡瓜	所有葫蘆科作物	茄科果菜類作物	
<i>Leveillula taurica</i> , <i>Erysiphe cichoracearum</i>	白粉病	甜椒或番茄	所有茄科果菜類	葫蘆科瓜菜類作物	免佐證 ：秋葵
<i>Erysiphe sp.</i> , <i>E. pisi</i> , <i>Sphaerotheca fuliginea</i>	白粉病	豌豆或長豇豆	所有豆科作物、 葉用豌豆	葫蘆科瓜菜類或 茄科果菜類作物	
<i>Erysiphe</i> , <i>Oidium</i> , <i>Ovulariopsis</i> , <i>Podosphaera</i>	白粉病	任一薔薇科 果樹 木瓜	所有薔薇科果樹	被白粉病菌為害之 相似栽培方式果樹	提交佐證 ：印度棗、 柿、柑桔、檬果、獼 猴桃、桑、黃金果

註記：草莓白粉病與葡萄白粉病，屬於主要作物上之主要害物，且因草莓栽培為平面式，與果菜類、瓜菜類白病之栽培模式不同，病勢進展有所差異，而葡萄栽培棚架式，與一般果樹栽培方式有所差異，故兩者均不列入白粉病之延伸使用範圍。

殺蟲劑範例

害物		作物：相同作物群組		作物：不同作物群組	
害物種類	害物群組	代表作物	可延伸作物	可支援代表作物的其他作物佐證資料	可減免佐證資料之延伸作物
菸草粉蝨種群 (<i>Bemisia tabaci</i>) 溫室粉蝨 (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	粉蝨類	番茄	茄科作物	豆科、葫蘆科	免佐證¹ ： 秋葵、洛神葵、菠菜、蕹菜、葉用甘藷、胡麻等。 提交佐證² ： 十字花科、菊科、豆科作物等。
		胡瓜或甜瓜	葫蘆科作物	茄科、豆科	
螺旋粉蝨 (<i>Aleurodicus dispersus</i>) 刺粉蝨 (<i>Aleurocanthus spiniferus</i>) 番石榴黑疣粉蝨 (<i>Aleurotuberculatus guyavae</i>) 菸草粉蝨種群 (<i>Bemisia tabaci</i>)	粉蝨類	柑桔類任選 1 種	柑桔類	桃金孃科、山茶科作物	免佐證¹ ：桑、無花果等。 提交佐證² ： 柿、木瓜、番荔枝等。
		番石榴	桃金孃科作物	柑桔類、山茶科作物	
		茶	山茶科作物	柑桔類、桃金孃科作物	

殺蟲劑範例

害物		作物：相同作物群組		作物：不同作物群組	
害物種類	害物群組	代表作物	可延伸作物	可支援代表作物的其他作物佐證資料	可減免佐證資料之延伸作物
南黃薊馬 (<i>Thrips palmi</i>)、臺灣花薊馬 (<i>Frankliniella intonsa</i>)、蔥薊馬 (<i>Thrips tabaci</i>)、豆花薊馬 (<i>Megalurothrips usitatus</i>) 等	薊馬類	茄子、甜椒	茄科作物	葫蘆科作物、蔥屬、豆科作物、草莓	免佐證 ¹ ： 花卉植物如菊花等菊科植物、玫瑰等觀賞灌木植物 提交佐證 ² ： 其他蔬菜類
		胡瓜、西瓜	葫蘆科作物	茄科作物、蔥屬、豆科作物、草莓	
		蔥	蔥屬	葫蘆科作物、茄科作物、豆科作物、草莓	
		菜豆、長豇豆、豌豆	豆科作物	茄科作物、葫蘆科作物、蔥屬、草莓	
		草莓	草莓屬	葫蘆科作物、茄科作物、蔥屬、豆科作物	
小黃薊馬 (<i>Scirtothrips dorsalis</i>)、花薊馬 (<i>Thrips hawaiiensis</i>)、臺灣花薊馬 (<i>Frankliniella intonsa</i>)、管薊馬科 (Phlaeothripidae)	薊馬類	柑桔、文旦、檸檬	柑桔類	葡萄、檬果、茶、番荔枝	提交佐證 ² ： 其他果樹類、蓮
		檬果	蓮霧	柑桔類、葡萄、茶、番荔枝	
		茶	山茶科	柑桔類、葡萄、檬果、番荔枝	

殺蟎劑範例

害物		作物：相同作物群組		作物：不同作物群組	
害物種類	害物群組	代表作物	可延伸作物	可支援代表作物的其他作物佐證資料	可減免佐證資料之延伸作物
二點葉蟎 (<i>Tetranychus urticae</i>)、神澤氏葉蟎 (<i>Tetranychus kanzawai</i>)、赤葉蟎 (<i>Tetranychus cinnabarinus</i>)、偽二點葉蟎 (<i>Tetranychus truncatus</i>)	葉蟎類	茄子	茄科作物	豆科作物、葫蘆科作物 草莓	免佐證 ¹ ： 紫蘇、羅勒、仙草、金針 提交佐證 ² ： 芋、甘藷、玉米、菊科作物
		胡瓜、西瓜、甜瓜	葫蘆科作物	茄科作物、豆科作物、 草莓	免佐證 ¹ ： 藜科作物、蓮、樹薯、山藥 提交佐證 ² ： 馬鈴薯、石蒜科蔥屬作物、玉米
側多食細蟎 (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	細蟎類	番椒	茄科作物	葫蘆科作物、豆科作物	免佐證 ¹ ： 山藥
		胡瓜、西瓜、甜瓜	葫蘆科作物	茄科作物、豆科作物	提交佐證 ² ： 豆科作物、馬鈴薯、胡麻
羅賓根蟎 (<i>Rhizoglyphus robinii</i>) 或長毛根蟎 (<i>Rhizoglyphus setosus</i>) 任選 1 種	根蟎類	百合、青蔥	石蒜科蔥屬作物	球根作物	免佐證 ¹ ： 金針、山藥 提交佐證 ² ： 球根作物

除草劑說明

- 1.當考慮延伸的可行性時，應考慮雜草控制的時間、播種/種植的時間/方法、作物的競爭力、收穫的時間/方法、作物種子和雜草種子是否易於區分。
- 2.當除草劑藥效已充分證明可防除主要雜草種類或特定的植物科別，此除草劑則有可能可延伸使用至相關草種。
- 3.除草劑防治特定的室外(田間)雜草藥效可延伸至室內(受保護條件下)的同種雜草，因為該條件下的雜草變異少且較敏感。但是室內(受保護條件下)的藥效無法延伸至室外(田間)的雜草，因室外的雜草對除草劑較不敏感。
- 4.土壤施用型除草劑防治田間雜草的藥效無法延伸至盆栽植物或人造栽培介質的植物。因為栽培介質不同對於藥效的影響也會不同。

除草劑範例

代表作物	可延伸作物	注意事項	增修訂說明
水稻	薏苡 (水田移植栽培)、茭白、水芋	對闊葉雜草具選擇性防治效果之藥劑，不適合於水芋田使用。	薏苡栽種型態改變，現以推廣旱田直播栽培為主，水田移植栽培僅佔少數，故刪除薏苡 (水田移植栽培)
玉米或高粱	高粱 、玉米、薏苡 (旱田直播栽培)、小麥、台灣藜、小米		<p>1. 高粱對除草劑敏感，且不同品種之敏感程度亦不同，故擬自代表作物與可延伸作物刪除。</p> <p>2. 新增台灣藜、小米等雜糧新興作物。</p>
落花生或大豆	大豆 (毛豆)、落花生、紅豆、綠豆等平面栽培之豆科作物、胡麻	施用時期及方法的訂定考量紅豆較落花生對藥劑敏感，若擬延伸至紅豆時，應再提供紅豆藥害試驗報告。	近年胡麻栽種面積增加，且為主要作物，故新增胡麻。

參考文獻：

- EPPO. 2014. PP 1/224(2) Principles of efficacy evaluation for minor uses. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 44(3): 278-280.
- EPPO. 2014. PP 1/257(2) – Efficacy and crop safety extrapolations for minor uses. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 44(3): 299-305.
- EPPO. 2021. Extrapolation tables.
https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_protection_products/extrapolation_tables.

謝謝，敬請指正！

