

# 造成落花生萎凋的病害簡介

文／圖 ■ 吳雅芳<sup>1</sup>、張智凱<sup>1</sup>、蔡小涵<sup>1</sup>、黃培真<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>臺南區農業改良場、<sup>2</sup>元長鄉公所

## 前言

落花生為臺灣重要雜糧作物，根據農業部統計資料，2022年之栽種面積達18,500公頃，產量約5.1萬公噸，主要栽培地區分布在雲林縣、嘉義縣與彰化縣，其中又以雲林縣為主，約佔70%以上。近年來，雲林縣落花生產區農友常反應，在落花生生育期有植株萎凋情形，對於產量及品質的穩定造成影響。田間落花生萎凋情形為常見的問題，根據過去的文獻記載，有近10種病原菌及根瘤線蟲均可造成落花生植株萎凋，且有複合感染的情形，但因資料已發表許久，隨著落花生品種改良與氣候變遷，田間菌相可能已經改變，有再次確認田間造成落花生萎凋病害的必要。為了釐清造成落花生萎凋的原因，本場觀察田間發病情形並採集田間罹病植株進行分離培養與鑑定，發現造成萎凋的主要病害為病原真菌引起的冠腐病 (*Aspergillus* spp.)、白絹病 (*Athelia rolfsii*)，及本文主要介紹的基腐病 (*Lasiodiplodia* spp.)等三種，其中基腐病過去在臺灣並無正式紀錄，為協助農友在田間能精準判斷病害種類進而有效防治，本文將介紹這三種病害的基本資料與田間發病情形。

## 冠腐病

落花生冠腐病盛行於各落花生產區，為落花生產量的限制因子之一，其病原菌為 *Aspergillus niger* 與 *Aspergillus pulverulentus*，於落花生生育期全程皆可能發生，但以發芽期及幼苗期為主，播種發芽後根冠、子葉、莖及下胚軸組織被病原菌感染後，初期呈水浸狀而後腐爛，造成猝倒或萎凋，且可在病徵處觀察到大量黑色分生孢子堆，造成幼苗缺株問題 (圖一)。成株被感染後將造成莖部萎凋，最終全株枯死，並於莖基部可以觀察到病原菌之大量黑色分生孢子。該病害會殘存於土壤與種子，成為田間的初次感染源。另外也有報導指出病原菌會分泌真菌毒素，為人體致癌物，對食安造成風險。根據中興大學林益昇老師1982年的研



圖一、落花生冠腐病，罹病幼苗出現失水萎凋之病癥，並可在莖基部觀察到密集的分生孢子堆(箭頭處)

究，冠腐病菌可殘存在土壤中，造成落花生果莢表面受汙染，進而在脫殼時汙染種子，若種子脫殼後放置過久，則病原菌將感染落花生種子內部之子葉與胚軸，在發芽後引起幼苗萎凋之症狀，為重要感染源。因此在採種或採收後，果莢要儘快乾燥，而且剝殼後宜立刻播種，以減少種子被病原菌侵入的機會，冠腐病為腐生性較強之弱病原菌，寄主植物生育不良時才會遭受感染，高溫與乾旱會造成落花生植株生長衰弱，因此濕度也是病原菌是否會感染的關鍵之一，落花生在乾旱的條件下較容易發病，而土壤濕度的波動易造成裂果，增加冠腐病菌汙染的機會，因此田區土壤維持穩定的濕度，採取適當灌水可減緩本病害發生。依據落花生登記藥劑，使用40%腐絕可溼性粉劑、50%依普同可溼性粉劑等藥劑在播種前進行剝殼拌種，可降低苗期萎凋，減少感染源進入田間的機會。

## 白絹病

落花生白絹病在世界落花生栽培地區皆會發生，美國研究顯示此病害造成之產量損失平均約為7~10%，但遇環境氣候利於發病之年度也可能損失達80%以上，高溫高濕環境下有利該病害發生，臺灣落花生栽培分為春秋兩作，白絹病多發生於較高溫的春作後期或是秋作早期。白絹病之病原菌為 *Athelia rolfsii*，寄主範圍極為廣泛，可感染100科、500種以上之植物，如番茄、馬鈴薯、胡蘿蔔、芋頭與竹筍等。落花生各生育期皆可能感染白絹病，播種後引起種子腐爛不發芽，或發芽後幼苗萎凋枯死，造成嚴重

缺株，成株在結果莢後也會染病，罹病植株萎凋、果莢腐爛，以致產量下降，被害部位可以觀察到明顯白色絹狀菌絲，於地表形成放射狀之菌絲束，後期在菌絲上形成許多白色至深褐色之菌核(圖二)，該病原菌以菌核或菌絲形式殘存於土壤或植物殘體中，即使淹水也可漂浮傳播難以去除。目前落花生白絹病防治方法以化學藥劑為主，登記藥劑可使用50%大克爛可溼性粉劑在播種前進行剝殼拌種，種植後施用登記藥劑於莖基部澆灌，此外，調整土壤pH值，使土壤呈偏鹼性環境，較不利病原菌生長，降低灌水次數、注意排水、控制土壤溼度等亦可減低病害發生率。因白絹病為土傳性病害，在播種前以塑膠布覆蓋土壤20天，利用太陽能產生之高溫殺菌以降低病原菌密度。亦可使用土壤添加物或是有益微生物資材進行防治，本場於2015年於田間測試木黴菌對落花生白絹病的防治效果，結果顯示8個試驗田區以木黴菌於種植前拌種及開花期澆灌處理施用木黴菌的處理，均能顯著降低白絹病的發生(表



圖二、落花生白絹病，罹病果莢處可觀察到明顯的白色絹狀菌絲，且產生褐色圓形菌核(箭頭處)

表一、八個田區經木黴菌處理與慣行對照之落花生白絹病罹病度比較

試驗田區	落花生果莢白絹病平均罹病度 (%)	
	木黴菌處理	慣行農法
A	6.25	27.5
B	5	44.38
C	3.75	30.63
D	2.5	25
E	3.75	36.88
F	5	27.5
G	2.5	12.5
H	1.25	6.25

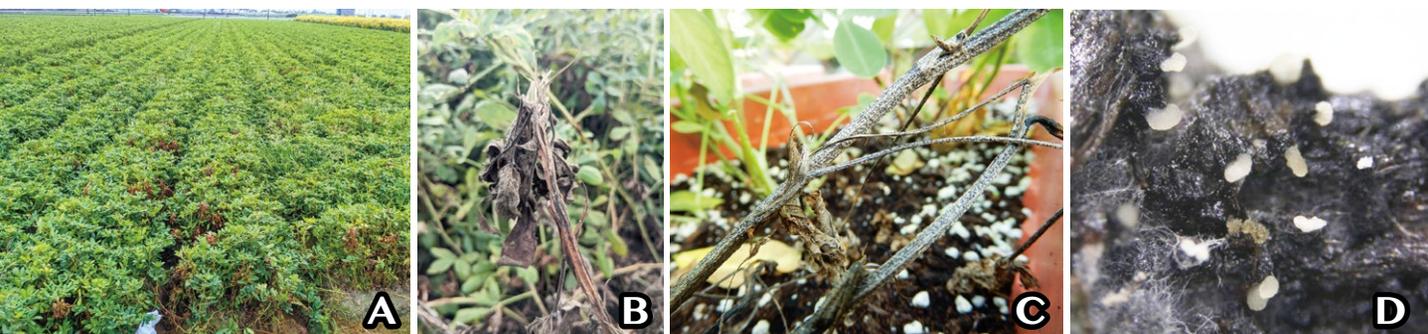
\*2014年秋作，於雲林縣北港鎮 (A-E) 及土庫鎮 (F-H) 各選5塊及3塊面積介於0.1至 0.45公頃不等之田區進行試驗，栽植之落花生品種由農民自選，包括臺南9號、黑金鋼及花仁。

一)，但因微生物製劑成本普遍較化學藥劑較高，使用木黴菌製劑於田間是否合乎成本效益，以及拌種操作的程序如何簡化被農民接受，目前仍有待評估。

## 基腐病

本場於2023年發表落花生基腐病相關報告，為臺灣地區首次正式紀錄，病原菌為 *Lasiodiplodia* spp.，過去文獻相似紀錄僅羅氏於1963年及冉氏與吳氏在1972年報告之 *Diplodia arachidis* 造成的落花生莖腐病或萎

凋病。近幾年在落花生產區觀察到與冠腐病及白絹病的病徵有差異之枝枯萎凋現象，且有逐年漸趨嚴重的趨勢，主要發生於落花生生育期及採收前，幼苗期亦會發生，田區植株罹病初期呈現零星枝枯萎凋的情形 (圖三-A)，可觀察到莖基部出現褐化病，逐漸向上蔓延，最終造成落花生植株莖部出現乾腐，植株整株乾枯的症狀 (圖三-B)，並可在罹病植株莖基部觀察到密集黑色凸起之柄子殼構造 (圖三-C)，在溼度高的環境下，柄子殼會釋放出分生孢子 (圖三-D)，為該病害之二次感染源，經由風雨傳播感染周圍植株，形成葉枯或由頂稍往下乾枯的病徵。病組織可觀察到兩種型態之孢子，分別為卵圓形、透明、單室之未成熟孢子與卵圓形、褐色、中央有一隔膜且具明顯縱紋之成熟孢子，將病原菌培於馬鈴薯瓊脂培養基 (後稱PDA培養基)，初期呈現灰白色菌落，後續轉為灰黑色絨毛狀菌落，並產生黑色不規則狀之柄子殼，根據型態鑑定為 *Lasiodiplodia* spp.，後續以分子生物學的技術做進一步分析，目前鑑定出病原菌共有 *L. pseudotheobromae*、*L. iraniensis*、*L. homozganensis* 與 *L. brasiliensis*



圖三、落花生基腐病田間罹病植株。圖A、基腐病植株於田間呈現零星分布，罹病植株萎凋枯死。圖B、罹病植株萎凋，莖部乾腐病徵。圖C、罹病植株莖部可觀察到黑色密集柄子殼。圖D、溼度高時，柄子殼泌出分生孢子

四種，其中以*L. pseudotheobromae*最為常見，佔所蒐集菌株數的5成以上。*Lasiodiplodia* spp.寄主範圍極為廣泛，其中*Lasiodiplodia theobromae*可感染芒果、酪梨、香蕉、柑橘、木瓜、番石榴或一些木本植物，造成蒂腐、頸腐、枝枯、根腐等症狀。由*Lasiodiplodia* spp.造成的落花生基腐病在美國、越南等地也有紀錄，中國也在2022年首次報導由*Lasiodiplodia pseudotheobromae*造成之落花生基腐病。

將田間罹病植株分離之病原菌接種於台南14號、台南16號、台南17號與台南選9號等品種的落花生，各品種皆在接種後1~2天發病，品種間沒有明顯差異。為了釐清該病原菌是否會經由種子傳播，收集田間發病之落花生植株進行觀察，發現該病害可感染落花生之果莢與子房柄，部分種子亦可見到疑似病斑，由病斑上可分離到*Lasiodiplodia* spp.。由罹病植株採集之種子種植於滅菌之土壤，可在幼苗上觀察到與田間相同的病徵，證實該病害可經由種子傳播，此結果與Phipps等人於1998年的報告相同。測試該病原菌之基本生育特性，發現病原菌菌絲在溫度20~30°C時生長快速，平均每24小時能生長30~40mm，在4°C以下或是40°C以上的環境下則幾乎不生長。將病原菌培養於含有落花生登記藥劑之培養基進行測試，菲克利、滅特座與依普同等能有效抑制病原菌菌絲生長，抑制率達80%以上，而腐絕對病原菌的菌絲生長抑制率則呈現兩極化的現象，對部分菌株具有90%以上的抑制率，但對部分*L. pseudotheobromae*菌株的抑制率則僅有

表二、腐絕藥劑培養基對落花生基腐病菌株之菌絲抑制率。

菌株	抑制率 (%)	菌株學名
FuN592	95.5	<i>L. pseudotheobromae</i>
FuN593	15.2*	<i>L. pseudotheobromae</i>
FuN608	94.1	<i>L. brasiliensis</i>
FuN633	98.8	<i>L. iraniensis</i>
FuN743	100.0	<i>L. pseudotheobromae</i>
FuN744	100.0	<i>L. iraniensis</i>
FuN745	19.7*	<i>L. pseudotheobromae</i>
FuN746	25.1*	<i>L. pseudotheobromae</i>
FuN747	15.6*	<i>L. pseudotheobromae</i>
FuN748	19.7*	<i>L. pseudotheobromae</i>
FuN749	100.0	<i>L. iraniensis</i>
FuN750	25.4*	<i>L. pseudotheobromae</i>
FuN751	92.4	<i>L. iraniensis</i>
FuN752	100.0	<i>L. iraniensis</i>
FuN753	16.7*	<i>L. pseudotheobromae</i>
FuN754	95.4	<i>L. pseudotheobromae</i>
FuN773	92.7	<i>L. hormozganensis</i>

\*部分菌株的抑制率在30%以下。

30%以下 (表二)。收集罹病田區之種子，參考落花生冠腐病的防治方式，選擇腐絕與依普同進行種子拌藥後播種，結果發現，兩種藥劑皆能顯著降低植株之發病率，但腐絕拌種在部分罹病田區收集的種子上，雖可顯著降低罹病率，但依然有約50%之發病率，綜合室內培養試驗及溫室拌種試驗結果，推測田間病原菌可能已出現抗藥性族群。種子拌藥能降低田間初次感染源，但基腐病罹病植株莖部會產生許多柄子殼，可經由風雨傳播至鄰近植株，為基腐病之二次感染源，二次感染源入侵落花生的時機為重要資訊，可當作施藥時機的基準，為未來研究之重點。

## 結語

造成落花生萎凋的病害主要有三種，分別是由 *Aspergillus* spp. 造成的冠腐病、由 *Athelia rolfsii* 造成的白絹病與由 *Lasiodiplodia* spp. 造成的基腐病，這三種病害可由種子或土壤傳播，造成的症狀雖然都是植株萎凋，但三種病害各有特色，若是冠腐病感染則可在莖基部觀察到厚厚一層黑色的分生孢子堆；感染白絹病則可在莖基部觀察到明顯的白色絹狀菌絲纏繞，較嚴重的植株上會產生褐色菌核；感染基腐病則會在乾腐的莖基部上觀察到黑色密集的柄子殼，精準判斷田間發生病害種類，方能對症下藥，達到較好的防治效果。這三種病害的病原菌寄主範圍廣泛，且可能殘存在田間殘體、土壤或是種子中，若等到植株發芽後再使用化學藥劑防治，效果可能不彰，因此應該由種子處理著手，落花生果莢收穫後應該儘快乾燥，且剝殼後宜立刻播種，減少病菌侵入種子的機會。在播種前可參考落花生登記藥劑進行拌種處理，能有效地降低幼苗期落花生萎凋的情形，且在發現落花生幼苗出現萎凋症狀後，應立即將落花生植株連同根圈附近土壤移除田間，以降低罹病植株成為田間二次感染源的機會。另外，濕度為影響落花生病害是否發生的關鍵之一，田間若太過乾旱則容易造成植株生育不良，引發冠腐病為害，若濕度過高則白絹病容易發生，因此採取適當灌水維持田區穩定濕度可降低病害發生機會。落花生基腐病為近年來的新興病害，經本場分離田間病原菌試驗分析發現，病原菌在20~30°C的環境下生長快速，且可感染多個品種的落花生，也證實該病原菌可

經由種子傳播，使用殺菌劑混拌種子能顯著地降低罹病率，後續將進行田間試驗探討田間實際應用的情況，但需注意田間主要族群 *L. pseudotheobromae* 有產生抗藥性的疑慮。未來本場將針對田間二次感染源入侵時機進行研究，以精準掌握防治時機，並推廣至落花生產地供防治參考。

## 參考資料

- [01] 李協昌、莊再揚。1993。澎湖地區不同類別之收穫花生受黃麴菌及黃麴毒素污染之比較研究。植物病理學會期刊2:88-97。
- [02] 林益昇。1982。影響落花生冠腐病發病因子及其防治研究。中華農業研究31(2):144-154。
- [03] 陳國憲、楊藹華、蔡孟旅、陳昇寬、鄭安秀、江汶錦。2017。臺灣花生栽培技術及收穫調製技術專刊。臺南區農業改良場技術專刊。167(1): 18-23。
- [04] 程永雄、黃杉芪。1991。綜合利用太陽能、氰化鈣及拮抗菌對落花生白絹病之防治效果。臺南區農業改良場研究彙報26:61~67。
- [05] 曾顯雄、曾國欽、張清安、蔡東纂、嚴新富。2019。台灣植物病害名彙第五版。
- [06] 蔡孟旅、張顯瀚、鄭安秀。2017。木黴菌對落花生白絹病防治效果之探討。臺南區農業改良場研究彙報 69:42-48。
- [07] Nguyen, Chi Mai Thi, et al. 2006. Collar rot of groundnut caused by *Lasiodiplodia theobromae* in north Vietnam. International Arachis Newsletter (IAN), 25.
- [08] Phipps, P. M., and D. M. Porter. 1998. Collar rot of peanut caused by *Lasiodiplodia theobromae*. Plant disease, 82(11):1205-1209.
- [09] Zhang, Xia, et al. 2022. First report of *Lasiodiplodia pseudotheobromae* causing collar rot of peanut in Shandong province, China. Plant Disease, 106(7):1982.