

洋菇菇蟻

危害特性及防治管理

農試所應動組 申屠萱 張淑貞

農試所植病組 黃榮揚

農試所花卉中心 陳錦桐

一、前言

洋菇學名 *Agaricus bisporus*，隸屬擔子菌門 Basidiomycota，傘菌科 Agaricaceae，傘菌屬 *Agaricus*，富含蛋白質、具多種維生素和纖維質，為西式料理常見食材，在中式料理也有多種變化，如麻油炒洋菇等，是很受歡迎的美味食材。台灣在民國46年開始推廣洋菇栽培，當時僅在秋、冬季間栽培生產，在民國46年至78年期間的年產量最高達12萬多公噸，主要用來製作洋菇罐頭外銷，少量供國內鮮食銷售。隨著國內經濟發展，國民所得提高、工資上漲，農村人力流向工廠與都市，加上洋菇罐頭外銷出口市場因越南、中國以廉價人力競爭而被取代，需要大量人力的洋菇產業漸漸沒落，年產量大幅下降。在民國82年之後，洋菇栽培進行轉型，經由設備提升及技術改善，轉型成環控栽培並逐漸增加，以內銷市場為主，自民國90年至109年的年產量約在4,500至5,000公噸之間，主要供給國內鮮食銷售，年產值達新台幣5億元，每公斤售價平均可達百元以上，為高經濟價值的作物。隨著栽培技術愈趨成熟，國內生產洋菇品質更佳，惟病蟲害問題常造成產量損失，菇蟻是其中害物之一。菇蟻在菇類栽培過程中，包括菌種培養、走菌及出菇階段，全程皆有機會發生，以下簡述洋菇栽培過程以及洋菇重要害蟻之危害特性。

二、洋菇栽培

洋菇的栽培基質為堆肥，堆肥主要材料為稻草，經加水預濕後，加入雞糞、碳酸鈣、消石灰等材料，進行堆積。在堆積過程經微生物作用使溫度升高至70℃以上，

作者：申屠萱 技佐
連絡電話：04-23317613

使稻草軟化並被分解，且達殺菌殺蟲效果，此步驟稱為前發酵。之後進行後發酵，將堆肥堆積，溫度保持在45-58°C間，繼續進行分解且中間進行巴氏滅菌，其過程可殺死病原菌及害蟲蟻。發酵完成後的堆肥隨即移入菇床，進行後續的洋菇栽培。國內洋菇栽培模式漸由簡易式傳統菇寮轉型成具低溫空調設備的環控菇舍(圖一)，由秋、冬季生產轉成全年生產模式。洋菇栽培期程包括下種、走菌、覆土、耙土後再走菌及出菇，在菌絲走菌與出菇階段所需溫度、濕度和室內二氧化碳濃度的條件皆不同。洋菇菌絲適宜生長的溫度為25°C左

右，相對溼度約95%，下洋菇菌種後，菌絲開始生長(圖二A)，約2週後菌絲長滿堆肥，覆上厚度約3-5cm的土(圖二B)，經數天後在覆土表面約80%長滿菌絲時，進行耙土使菌絲分布均勻。再過2天後進行灑水並降溫至16-18°C，以促進出菇。環控洋菇栽培場的洋菇栽培從下種到出菇採收結束所需時間約2-3個月，栽培期間雖以低溫栽培，有減少蟲蟻害發生的優勢，但隨著栽培連作次數增加及栽培周期的拉長，也可能使蟲蟻害問題不易斷絕。

三、洋菇菇蟻

蟻類為八隻腳的微小生物，隸屬蟻蟀亞綱。洋菇菇蟻為食菌性蟻類，取食菇類菌絲及子實體，造成洋菇子實體產量減少。菇蟻在體形與取食習性上皆與在植物上常見的葉蟻不同，體長約0.2至0.5公厘，肉眼見為一小點，無法看清體形，需在高倍率顯微鏡下方能一窺樣貌。菇蟻生活史短，繁殖力強，一旦侵入菇舍，在環境適宜情形下，短時間內大量繁殖，不易發現，更不易防治。菇蟻資訊在國內較缺乏相關資料，以下介紹國外及筆者近幾年在洋菇調查到的重要害蟻種類、生活習性及危害方式。

有關國外危害洋菇的菇蟻，在澳洲、中國和西班牙曾報告一種隸屬小異蟻科 (*Microdispidae*) 的蘭氏蟻 (*Premicrodispus lambi*) 為洋菇重要害蟻之一，常造成洋菇減產。如前述



圖一、傳統菇舍(A)，具低溫設備的洋菇菇舍(B)。



所提，洋菇有分為下種、走菌、覆土、出菇等階段，其中出菇周期至少3次，最多可達6次以上。此蟻若在洋菇剛下菌種初期即侵入菇床，會在走菌期開始大量繁殖，取食洋菇菌絲而使菌絲減少，造成洋菇子實體嚴重減產；若在走菌後期侵入，則對洋菇產量影響較小，但越到出菇採收後期，數量會越多，對產量影響越大。西班牙學者 (Navarro *et al.* 2019) 提到蘭氏蟻會攀附在沃爾辛蚤蠅 (*Megaselia halterata*) 和一種蕈蚋 (*Lycoriella auripila*) 成蟲身上，被攜帶在菇舍間傳播，特別是沃爾辛蚤蠅成蟲為主要傳播者，當冬季蚤蠅數目減少，菇蟻數量有隨之減少的趨勢。蚤蠅和蕈蚋幼蟲皆會取食洋菇菌絲與子實體，造成洋菇菌絲斷裂、子實體腐爛，亦是重要的菇類害蟲。國內環控洋菇一期菇的栽培時間約2-3個月，栽培業者以數間環控庫房輪流栽培的方式，以達到每日皆有洋菇採收供應市場需求，因此源源不絕的食物供應，加上蚤蠅、蕈蚋的攜帶傳播，菇蟻終年皆有機會發生。筆者在108至110年期間調查分佈於苗栗、台中、彰化、雲林、屏東等地區的菇舍，以一種菇蟻 *Premicrodispus* sp. (圖三A) 分布最廣，依形態分類確認此蟻隸屬小異蟻科，與前述國外危害洋菇的蘭氏蟻 *Premicrodispus lambi* 在分類地位上同屬前小異蟻屬。此菇蟻在出菇期間大量發生時，會聚集在洋菇子實體，表面可見淡紅色沙狀物 (圖三B)；依栽

培菇農描述，在出菇期間確有產量減少10%~20%的情形，需再進一步確認此菇蟻與國外蘭氏蟻 *Premicrodispus lambi* 是否為同種。觀察此菇蟻的形態與習性，雌成蟻常聚集在稻草、稻稈處取食洋菇菌絲，且會以第四對足呈站立狀超過30秒 (圖三C)，此行為是為了等候雙翅目成蟲如蚤蠅、蕈蚋經過以攀附在其身上。筆者於一間有採集到此菇蟻的菇舍，於洋菇栽培期之走菌、耙土後、出菇第2次採收、出菇第3次採收等階段採集菇舍內的蚤蠅，計算身上有攜帶此菇蟻的蚤蠅比例依序為10%、100%、63%、67% (圖三D)，1隻蚤蠅成蟲身上最多找到36隻

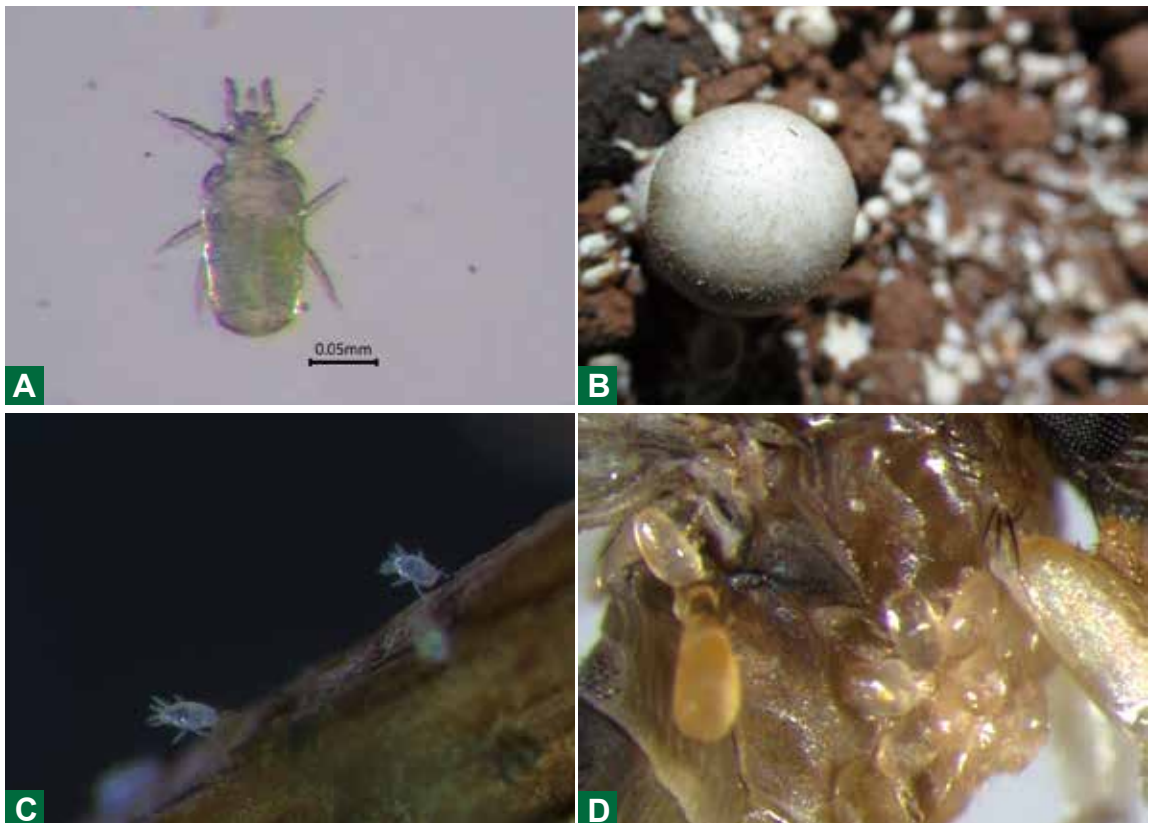


圖二、走菌中的洋菇菌絲(A)，覆土後的菇床(B)。

菇蟻。由此可知，蚤蠅為菇蟻主要攜帶者之一，若能做好雙翅目害蟲的防治工作，不僅可以降低蚤蠅、蕈蚋幼蟲對洋菇菌絲及子實體的直接危害，也可以間接減少此菇蟻的數量，降低此菇蟻的危害狀況。

隸屬矮蒲蟻科(Pygmephoridae)的穗蟻*Pediculaster* spp.，在中國大陸曾記錄危害洋菇的種類有隱擬矮蒲蟻(*Pseudopygmephorus inconspicuus*)、費氏穗蟻(*Pe. flechtmanni*)、食菌穗蟻(*Pygmephorus mesembrinae*)等，筆者在調查國內洋菇時也發現了2種穗蟻，皆

屬矮蒲蟻科的*Pediculaster* (圖四A)，其體形微小，當在菇床上的數量持續增加時，會聚集在覆土表面呈小沙丘狀(圖四B)，因取食洋菇菌絲造成菌絲減少，因此聚集處常看不到白色菌絲。由於其在出菇期會聚集在子實體上方(圖四C)，危害特性與菇蟻*Premicrodispus* sp.相近，但仔細比較仍可依體色區分。在有些採集到穗蟻的菇舍同時也有採集到菇蟻*Premicrodispus* sp.，但穗蟻一般聚集在覆土的土表上，菇蟻*Premicrodispus* sp.則聚集在下層即稻草堆肥的洋菇菌絲處，在出菇期間，上述蟻類都會聚集在

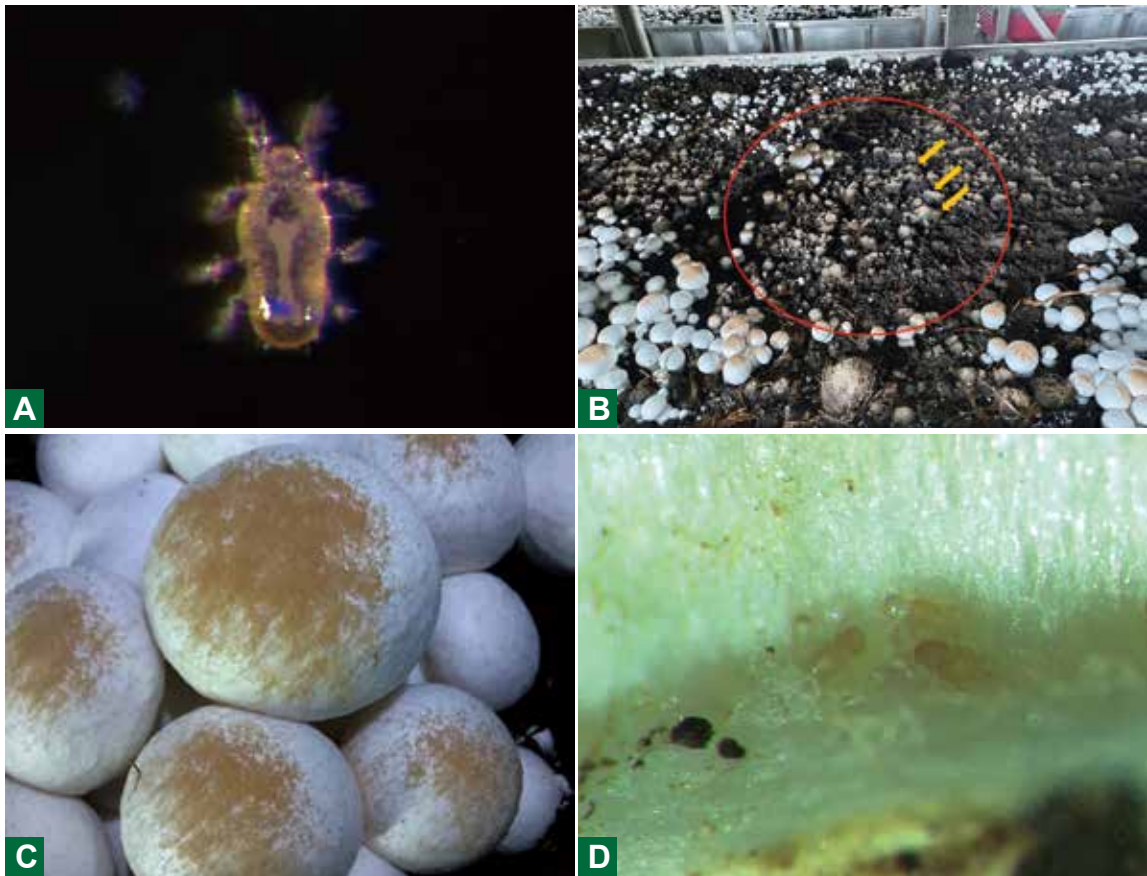


圖三、菇蟻*Premicrodispus* sp. 雌成蟻(A)，菇蟻*Premicrodispus* sp. 聚集在洋菇子實體上(B)，菇蟻*Premicrodispus* sp.以第4對足站立等候攀附至蚤蠅成蟲身上(C)，菇蟻*Premicrodispus* sp. 多隻攀附在蚤蠅腹部(D)。

洋菇子實體上，也會取食菇傘(圖四D)。在菇舍內採集到的蚤蠅成蟲身上偶有看到穗蟻，觀察到穗蟻數量在覆土後短期即大量增加，穗蟻是否可能從覆土帶入，需再進一步調查以確認。用來覆土的土壤通常會堆置於菇舍外面，若未經過適當消毒又遇到連日下雨，可能成為病原菌和蟲卵、蟻滋生地，日後可針對覆土用土壤開發可殺蟲蟻的消毒劑或方法，以減少害蟲蟻侵入菇床機會。

隸屬粉蟻的菇蟻有腐食酪蟻 *Tyrophagus putrescentiae* 和薄口蟻 *Histiostoma* sp.。腐食酪蟻在洋菇菌種培

養期、出菇期皆有採集到，肉眼只見一小點，但無法看清楚形體，若要鑑別種類，仍需製作成玻片標本在高倍顯微鏡下才能分辨。此蟻會取食洋菇菌絲及子實體，也會取食木耳、秀珍菇等菇類，並攜帶綠黴菌(*Trichoderma* sp.)等病原菌造成菇床長出雜菌，造成汙染。腐食酪蟻為倉儲害蟻，寄主及分布地區廣泛，菇舍環境若能做好衛生管理，較少發生。薄口蟻常在洋菇出菇期有子實體腐爛、過於潮濕的菇床發生，此蟻常在潮濕腐爛的環境中出現，濕度管理適當的洋菇菇舍較少見其危害。



圖四、穗蟻 *Pediculaster* sp. 雌成蟻(A)，穗蟻聚集處呈小沙丘狀(B)，穗蟻聚集在洋菇子實體上(C)，穗蟻取食洋菇子實體之菇傘處(D)。

四、防治管理

(一)堆肥製作在後發酵期間應確實達到巴氏消毒溫度(58°C以上)，使分解完全並殺死病原菌及害蟲蟎。

(二)在洋菇菌種挑選上要注意選擇洋菇菌絲長滿且濃密的菌種瓶，避免菌種可能帶有菇蟎。

(三)前小異蟎屬的*Premicrodispus* sp.會經由攀附在蚤蠅成蟲體表被攜帶進入洋菇菇床，應重視對菇舍內、外雙翅目成蟲的防治，做好菇舍內、外的環境消毒，減少蚤蠅、葷蚋的發生，同時減少菇蟎發生機會。

(四)矮蒲蟎科的穗蟎*Pediculaster* spp. 會取食洋菇菌絲，使用於覆土的土壤若有此蟎殘存，可能隨覆土被帶進菇床，數量多時會造成菌絲因被取食而減少，產量隨之減少。若土壤能預先消毒殺蟎，可減少穗蟎危害機會。土壤消毒方式可參照植物保護手冊，以福馬林稀釋50倍消毒，或高溫蒸氣消毒。

(五)出菇期間的人員進出應適當管制，可考慮於菇舍出入口及通氣管裝上一般防蟲紗網(32目以上)，減少菇舍外雙翅目成蟲進入菇舍機會。

五、結語

洋菇美味可口，營養豐富，屬養生美味食品，因此在栽培期間進行病蟲害防治時，總希望能減少化學藥劑的施用。洋菇菇蟎目前在國內沒有推薦農藥可用以防治，菇農在發生蟎害時往往束手無策，但適時消毒處理和做好媒介昆

蟲(雙翅目成蟲)的防治，可降低害蟲發生機會。未來可朝研發安全的非農藥防治資材或低毒性藥劑運用在洋菇的病蟲害防治上，有益於洋菇平穩生產，使栽培者有穩定利潤，讓消費者吃得安心。

六、參考文獻

- 陳錦桐、彭金騰、陳美杏、簡宣裕。2010。堆肥室內發酵與傳統發酵對洋菇產量之影響。台灣農業研究 59 (1) : 19-28。
- 陳錦桐、彭金騰。2013。台灣洋菇環控週年生產的進行式。技術服務季刊 94 : 6-10。
- 鄒萍、高建榮。1987。蘑菇蟎類的常見種簡介。食用菌 3: 29-30。
- 鄭燮、彭金騰、宋細福。1993。洋菇。In 農業試驗所特刊第36號 379-388。
- Kaliszewski, M. and G. Rack. 1986. A systematic study of the mite *Microdispus (Premicrodispus) lambi* (Krczal, 1964)(Acari: Pygmephoroidae), a mushroompest in Australia. *Mitteilungen aus dem Hamburg Zoologischen Museum Institute*, 83, 231-241.
- Navarro, M. J., F. R. López Serrano, L. A. Escudero Colomar, and F. J. Gea. 2019. Phoretic relationship between the myceliophagous mite *Microdispus lambi* (Acari: Microdispidae) and mushroom flies in Spanish crops. *Annals of Applied Biology*, 174, 277-283.