

洋菇病害的發生及預防

在洋菇栽培過程中，隨時都可能發生病害，這些病害的病菌或雜菌，主要是來自覆土、堆肥、水或由外界引入。所以應注意如何防止病害的侵入及發生，包括菇舍內外的清潔及衛生工作。

覆土消毒與病害的發生

覆土材料中含有許多微生物，有的對洋菇生長有利，有的有害，在洋菇栽培者立場而言，是要使對洋菇生長有利的微生物占優勢，而除去有害的微生物。

1. 選擇覆土不能完全避免病菌：覆土材料及傳染病菌的媒介體，構成洋菇栽培上的一大威脅，所以選擇良好的覆土為重要的工作，如此可避免病菌孢子存在的可能性，但有些洋菇病菌和雜菌分布極廣，腦菌就是其中一例。

2. 主要病害存在覆土中：洋菇主要病害都存在於覆土中，如褐斑病、褐痘病、腦菌、蔗粉病等孢子及病原細菌等，土壤殺菌方法大半是針對這些土壤病害而作，另外又可殺死一部分害虫。

3. 覆土材料必需消毒：在未消毒的土壤中，褐斑病及褐痘病等是無法控制的，應該特別注意環境衛生及所有保持清潔的原則，才不致使防治病害的工作遭到失敗。所以採用的覆土材料，必須實施消毒工作。

4. 覆土消毒方法：普通使用的殺菌消毒方法有下列數種。

(1) 蒸氣殺菌法：此法對不耐熱的病菌孢子極為有效，如褐斑病菌孢子在低溫 100°F (43.3°C) 下經 6

小時就可殺死。

土壤殺菌的目的，並非使土壤中的微生物完全被殺死，其實這也是一項不易達到的目標，況且要達到這目標，土壤必受嚴重的破壞。一般來說，以 140°F (60°C) 處理 4~6 小時，可以殺死褐斑病及褐痘病的孢子。但蔗粉病的孢子對熱有較強的抵抗力，不易以這種殺菌方式獲得效果，必須加以改善。

(2) 甲醛（福馬林）殺菌法：這種方法比蒸氣殺菌快速、簡單、費用也少。使用時溫度，必須在 60°F (15.5°C) 以上，否則福馬林將不易由土壤揮發，而造成對土壤的損害。另有兩情形應予注意：

○ 含有機氮過多的土壤不宜用此法，如栽培過固氮的大豆等的土壤，最好不用福馬林處理，以免引起土壤發生傷害。

○ 乾燥的土壤經福馬林處理後，土壤被破壞的可能性將大大的增加。

(3) 氯化苦（催淚劑）殺菌法：氯化苦能迅速揮發成一種有刺激性的氣體，具有殺虫及殺菌效果。但因有催淚刺激作用，且氣體的揮發必須超過 15°C ，所以不為菇農廣泛使用，而減低了應用價值。但此法至目前為止尚未發現有對土壤破壞的現象。

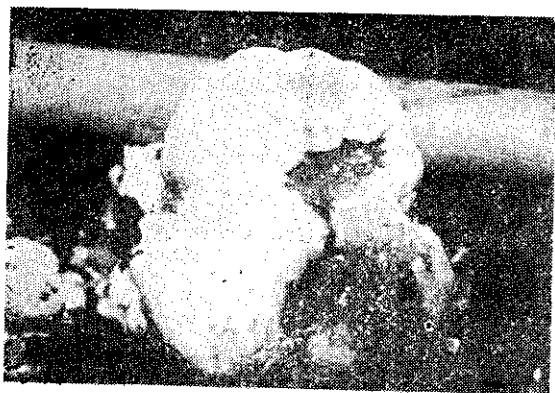
堆肥的殺菌作用

1. 堆積發酵殺菌：堆肥堆積發酵的結果，一方面積蓄增加洋菇生長所需的特殊營養，另一方面迅速分解碳水化合物，作為細菌與黴菌生長所需的碳素營養，使碳水化合物也漸漸減少。而由為微生物將其適合發育的養分消耗殆盡，生長漸弱，最後使堆肥材料不適於競爭微生物的生長，使洋菇菌絲沒有競爭對象，此即堆肥的殺菌作用。

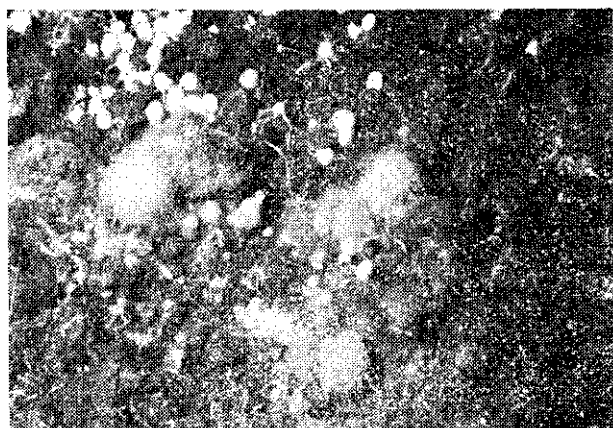
2. 後發酵床溫殺菌：後發酵床溫達到 $54.4\sim 60^{\circ}\text{C}$ 時，可根絕堆肥裏絕大部分的害虫及黴菌，而彌補前項殺菌作用的不足，但若後發酵溫度過高時，則易發生橄欖綠黴菌。

洒水與病害的發生

洋菇生產有一定的循環，即為周期現象，最初的



覆土未消毒發生的褐痘病



——堆肥溫度過高發生的棍棍綠黴菌——

幾個周期最重要，可收穫大部分產品，但經常為病害及虫害的影響，而迫使菇農提前結束栽培。造成這種現象的原因，洒水為其中的一因素。

1. 病菌傳播由水作媒介：至目前為止已知許多病害的傳播，都可由水作媒介，尤其在高溫時更為明顯，病菌的孢子可藉水流由罹病區傳播到健全區。

2. 菇體表面潮濕易發生病害：在菇蕾形成至紐扣期時，洒水後如能使溫度提高，或加以通氣，使菇體表面的水分迅速蒸發，可減少褐斑病、褐痘病及褐菇病感染的危險，因為這些病菌的孢子或細菌體，很容易在潮濕的菇體表面發芽或繁殖。

又洒水過後，冷空氣突然進入菇舍也會使水蒸氣在洋菇體表面凝結成水分，而容易發生病害。

3. 洒水使病菌孢子釋放散落覆土：洒水時切忌病害菇體留置菇床，由於洒水工作常使孢子釋放落入覆土中，一旦病菌孢子開始發芽繁殖則不易消滅。

菇舍消毒與病害的發生

1. 菇舍被病菌污染造成大量感染源：某些菇舍在栽培第1年時產量很高，以後逐年下降，此時常容易令人忽略的，是菇舍中某些部位已被病菌污染，尤其在床板與竹材方面。如果僅是在堆肥及栽培方法改善，仍是於事無補，如未能成功地採取步驟，以阻止病害再次發生，將會造成大量感染源的形成，所以此時菇舍必須作全面消毒。

2. 菇舍消毒為預防的重要處理：一般菇舍的消毒，不外使用殺菌劑或燻蒸劑來殺滅病菌，所有採用在洋菇栽培上的殺菌劑，均屬保護劑，用來預防感染，菇舍的消毒即為達到病害預防的重要處理。

3. 菇舍消毒方法：藥劑使用的方法又可分為噴洒法及燻蒸法2種，主要目的是為空菇舍及菇舍內木板或竹材消毒。但這只是衛生處理的一小部分，必須配

合其他防治工作才有價值。

理想的殺菌劑必須具備高殺菌力、高穿透力、穩定性及展著能力，以及殘存性小等的特性。如使用燻蒸劑來作消毒時，甚易受菇舍空間大小及藥劑本身迅速降低濃度的影響而減低效果，以噴洒殺菌劑及燻蒸劑並行使用最為理想。若如此做時，最好先使用殺菌劑噴洒。而事實上福馬林已具備殺菌劑及燻蒸劑的功用（使用方法請參考農林廳編印的植物保護手冊）。

此外要預防由人員、器具、動物、昆蟲所攜入的病菌，則有賴於菇舍外的衛生工作，也不容忽視。

減少病害發生的辦法

控制病害的主要目的在預防，如洋菇體感染褐痘病或褐斑病時就無法治療，而在病菌已經侵入，或出現病態後再開始防治，也往往事倍功半。因此不要冒擴大病害的危險，拖延時間，必須迅速將病菇清除。

綜合以上所述，可知洋菇病菌的預防及控制，應注意下列事項。

1. 衛生預防：此目的即在斷絕病菌孢子侵入的每一途徑，所要進行的工作有(1)空菇舍的消毒。(2)堆積場、器具、容器的消毒。(3)覆土的消毒。(4)後發酵溫度的維持。(5)廢堆肥的妥善清理以防污染。(6)除滅病害的孢子及罹病菇體。

2. 栽培環境的調節：(1)溫度：大部分主要病害，如褐痘病及腦菌，都發生於炎熱氣候，而洋菇產期比大多數有害真菌生長適溫都低，因此如能保持低溫，則可預防大多數病害的發生，此點在本省的栽培過程中較難控制。

(2)濕度及換氣：濕度高時菇體表面潮濕，使得寄生性真菌在菇體表層水膜中發芽，且易感染細菌性病害。因此可用換氣方式來促使菇體表面乾燥。

(3)堆肥品質的改良：堆肥材料翻堆不當或後發酵操作不良，時常導致發生雜菌。例如白皮病在過鹼性的堆肥中，能迅速生長蔓延，空氣中常有白皮病菌的孢子，如果堆肥後發酵太濕，而且不能降低pH值，則此病菌將占據整個堆肥而生長，取代洋菇菌絲。

又如果後發酵溫度高達65°C以上時，堆肥會受到嚴重的損害，使棍棍綠黴菌在堆肥上生長繁衍，而使洋菇無法與它競爭生長，雜菌和洋菇菌絲有消長的現象。在大堆積方式下，必有大部分材料處在嫌氣發酵的環境下，也較容易發生雜菌。

因此，如何在適當條件下進行良好的堆積及完全的后發酵，製作品質良好的堆肥，也是預防病害發生的一種重要工作。