

洋菇

腦菌病

廖英明



洋菇腦菌病由真菌所引起，病原菌為 *Dielhomyces microsporus* (Dielh and Lambert) Gilkey. (*Pseudobalsamia microspora* Dielh and Lambert.)，英名爲 Truffle, Calves Brains, False Truffle。此種雜菌發生非常普遍，一旦爲害洋菇，可能造成嚴重的損失，防治措施一直是多數菇農的主要難題。

腦菌病菌在菇床與覆土表面所形成的圓形或不規則形，奶油色子實體，有如牛腦狀，腦菌名稱就是由此而來。這種牛腦狀的危險性，在於它的形狀和第一次發菇時期常見的蕈蕾集結塊非常相似，因而菇農忽略去防治，便繼續蔓延造成嚴重損失。

混淆小菇

腦菌病初期病徵不太顯著，只是在菇床邊板下方，或土壤表面，呈現棉絮狀菌絲或條紋，幾天後絨毛狀菌絲開始變得緊密，並結成白色扁平的不規則團塊，用肉眼可見。

腦菌體長度的變化由一公厘至三·八公分以上，常與小菇體混淆。有時大量牛腦般組織會突然在看來完全正常的菇舍中發現。

牛腦狀物體就是腦菌病的子實體，體內產生許多孢子，孢子大約在發生白色子實體後三、四週間，子實體變成較爲紅褐色，趨於萎縮、乾枯、分裂成鬆散的粉末狀後，才會釋放出來。

腦菌並不像其他病菌，直接寄生於菇體引起病害，它只是掠奪洋菇生存位置與養份。菇床一旦發生腦菌，病菌著生處，堆肥逐漸變潮，呈粘膩

暗黑色，而且有特殊的腥臭，像穿過的膠鞋夾雜汗臭和氣味的氣味，稍有經驗的人，進入菇舍聞到這種氣味即知有腦菌發生。

病菌特性

腦菌子實體內有許多橢圓形孢子囊，子囊內有八個單球形孢子。孢子子小形，無色到紅褐色，半球形或不規則形，直徑在五、七 μ m 之間，有厚壁，因此孢子能在七五度C 的高熱下，經八小時處理，雖大部份均已變形，但仍可有存活發芽的。

孢子能忍受許多不良環境因子，而在土中或其他物體上存活達數年之久。pH 值四·五、六·五最適宜腦菌生長，pH 五·〇時形成的腦菌子實體最大。

腦菌孢子也有顯著的抗熱性，在八二·二度C 溫度下，需五小時才能破壞。

對一般殺菌劑的抵抗力也非常特殊，經試驗，對腦菌處理無效的藥劑有，福馬林、二氧化硫、氯化苦、氯、硫酸銅、氯化汞、甲酚、石灰硫磺合劑、硝化甲酚，及氯化鈉等。

腦菌菌絲在一五·六度C 時長得非常旺盛，所以，如果菇床的木板上出現任何腦菌菌絲的痕跡，只要洋菇的菌絲開始生長，腦菌菌絲必會在堆肥中生長發育。

孢子感染

腦菌孢子分布極廣，土壤爲第一次感染的主要來源。孢子很容易在菇舍內，一作繼續一作地存活著。染病菇舍的木板縫隙深處，常可發現許多子實體，連續發生數年腦菌後，菇床上即隱藏多量的孢子。

通常腦菌可在同一菇床上不同時間發生，這種現象並非產生新的發病區，而是由舊病區孢子傳播而來。如果孢子散布在菇舍各處，整個栽培將沒有收穫。

每年腦菌病出現後，殘留在床板



洋菇封罐(阿那)

內的孢子數量就增加，除非將床板完全換新，否則無法剷除。

孢子除舊病區連續感染外，也能經由各種途徑進入菇舍，如：(一)堆肥可能染有腦菌孢子。在已感染腦菌的土地或草地上堆積堆肥，土中如有腦菌的囊孢子潛伏，翻堆時孢子隨之拌入堆肥中。

許多農戶常在地面上製作堆肥，這是腦菌孢子均勻混入堆肥內最方便的途徑，菇舍內大量發生腦菌多因此而來。

(二)覆土材料已經污染。將廢棄的堆肥任意傾倒，或土壤中自然污染，均能造成覆土材料的污染。

此外，菌種材料高壓消毒不完全時，也可能攜帶腦菌孢子。

在洋菇栽培期間，腦菌僅以菌絲

在堆肥及覆土中蔓延，子實體成熟後腐敗，囊孢子多散入土中，除非在床面特別乾燥的場合，通常囊孢子並不飛揚於空中，並且需三、四個月休眠才能發芽。

所以，一般菇床上所見到的腦菌子實體，都是原先存在於堆肥或覆土中的囊孢子所發育而成的。

將廢棄的堆肥施用於田間，藉灌溉水也能增加孢子散布的機會，再應用這些污染的田土充作覆土材料，更容易發生腦菌。但在未開鑿或從未污染洋菇堆肥的地方，也可能有腦菌孢子存在。

另外，操作時，將任何受感染的堆肥落於地面或通道上，或隨工人鞋子散布於新菇舍、覆土，或堆肥製作場，均可造成嚴重的後果。

發病環境

腦菌於高溫時較盛行，菇舍除非絕緣設備很好，否則很難保持菇床溫度低於一七·五度C，尤其是菌種成長時期，常散發相當程度的熱量。腦菌孢子在二八度C左右最適於萌芽。通常菇床在二一度C左右下種，三星期內腦菌就長出子囊果，然而，除非在菇床上有洋菇的菌絲存在，否則腦菌孢子在這二種溫度下均不發芽。

一五·六度C，腦菌孢子即便在洋菇菌絲發育非常良好時也不會發芽。但是，若菇舍中出現了腦菌孢子，天氣一熱，使菇床溫度升高，腦菌的孢子就可以發芽。

由此看來，維持低溫是預防孢子發芽唯一的方法，但維持低溫避免腦菌孢子發芽的辦法，只在洋菇菌絲生長的時候可以實行。菇床覆土以後，菇舍溫度降低，不適合腦菌發芽，此時不需任何積極措施。

在適當環境下，腦菌孢子發芽約需三週時間，即大約有三週的接種發病潛伏期，這個時間恰好和洋菇菌絲生長期一致，需要維持較高的溫度。

但維持在低溫一五·六度C時，洋菇菌絲生長並不快，可能耽誤栽培時間，產量却不受影響。如果每年只栽培一次，甚至可考慮延後栽培期，到可能引起病害的熱天過後，再開始栽培。

防治方法

腦菌孢子對熱及殺菌劑有很強的抵抗力，蒸氣消毒或噴用殺菌劑均不能消滅腦菌孢子。預防是唯一的防治方法。又，在洋菇發育期間，將菇舍

氣溫維持在一五·六度C，也可達到預防功效。一般的防治原則為：

(1)不可將土壤混入堆肥中使用。

(2)堆肥應在排水良好的水泥地面堆肥製造場製造。

(3)使用倍量的菌種下種，使洋菇菌絲加速生長。

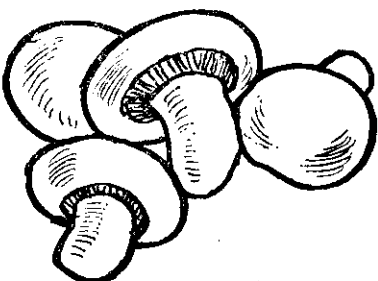
(4)菇床一旦發現腦菌，必須防止菌絲在堆肥中蔓延。於子囊果未產生孢子以前，將子囊果殺滅。

(5)全面發病的菇床，應廢耕燃燒，以絕病源。

(6)工作人員手、腳，如與罹病菇床接觸後，為避免再與健全菇床接觸，一定要用肥皂洗淨。

(7)洋菇採收時，所有剪除的菇腳及棄廢的菇體，須搬離菇舍燒燬或埋入土中，以免誘發病源。

洋菇腦菌發生極普遍，蔓延迅速，防治方法尚未獲得妥善的解決，實在是洋菇栽培上的一大問題。化學藥劑也難有防治效果，又有餘毒殘留的顧慮，目前利用放射菌作為生物防治，已認為是較可行的方法，但尚未達實用的階段。



洋菇加工(阿那)