

黴菌之王：煙麴菌

I、前言

煙麴菌 (*Aspergillus fumigatus*) 是環境中最常見的一種黴菌，在自然界中的碳和氮循環中扮演著重要角色。煙麴菌能夠在廣泛的 pH 值和溫度範圍內存活，且能夠被微弱的氣流有效地傳播。這些特點使得這個黴菌成為引起人類感染最主要的黴菌之一。

煙麴菌的孢子大小使其能夠滲透到呼吸道系統，並引起廣泛的感染，每年至少有 1600 萬個煙麴菌感染肺部的案例，其中更有許多患者因此死亡。此外，煙麴菌是造成 80% 的麴菌屬相關病症的常見致病因，例如：過敏性肺炎、過敏性鼻竇炎、氣喘及嚴重黴菌過敏性氣喘，其中在某些患者群體中更能達到 90% 的死亡率 (Dagenais & Keller, 2009)。

然而，煙麴菌被發現能夠產生紫杉醇，科學家過去曾在羅漢松屬植物裡提煉出紫杉醇，經過臨床的不斷驗證，了解紫杉醇具有良好的抑癌活性 (El-Sayed et al., 2021)。

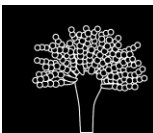
因此本文將探討煙麴菌的特性、適合

生長的條件及常見環境，同時分析煙麴菌的致病性及其影響，雖然它會造成嚴重的疾病，但它同時也是製作治療癌症藥物的重要替代來源，所以對於煙麴菌的深入研究對於健康及生活的改善都是必要的。

II、文獻回顧

(i) 煙麴菌的介紹

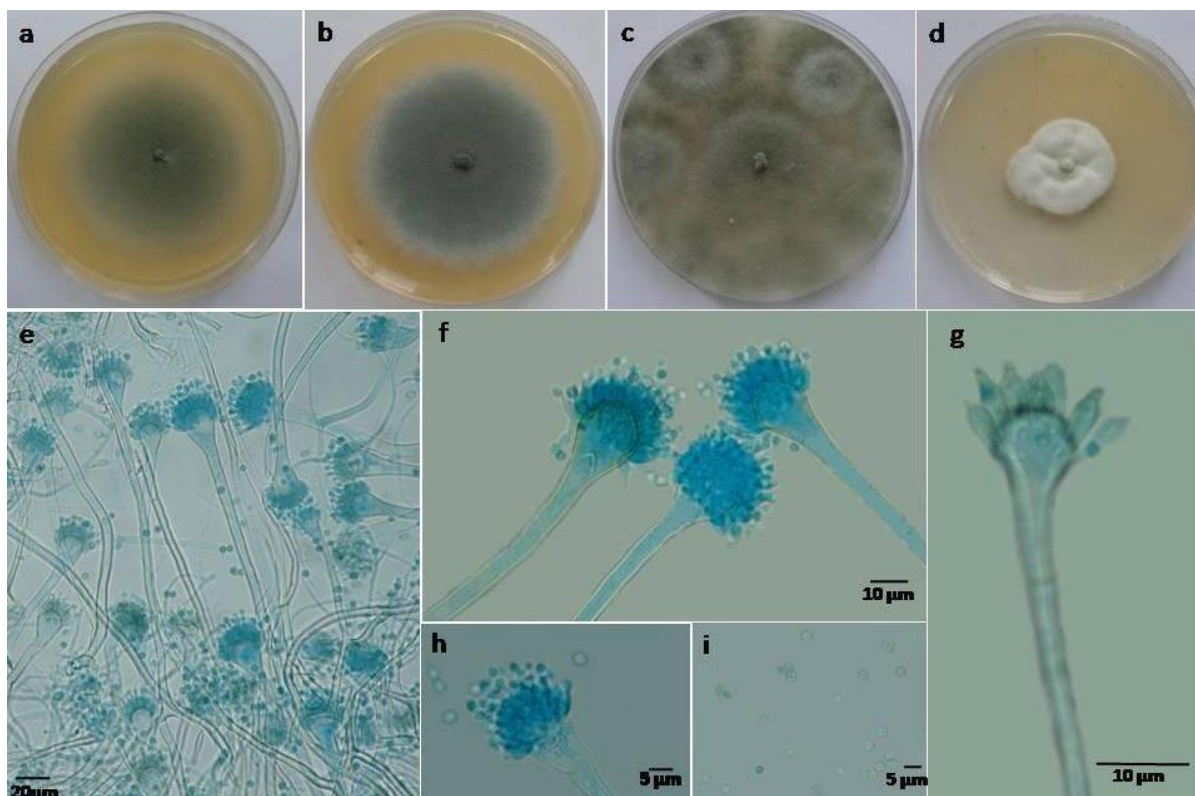
煙麴菌 (*Aspergillus fumigatus*) 是麴菌屬中最主要的致病物種 (圖 1)。它具有耐熱的特性，能在 20 至 52°C 的溫度範圍內生長，最適溫度為 37°C，30-45°C 也能生長良好，並且在 55°C 的溫度下能存活很長一段時間。因此，煙麴菌常在自發性加熱環境中被發現，如乾草、玉米和堆肥，也能從草食動物的糞便、鳥糞積聚物、鳥巢、未充分加熱乾燥的植物材料 (如香料或大麻栽培土壤) 和禾本科植物的種子 (如小麥、大麥、燕麥、稻米、高粱和玉米) 中分離出來 (Paulussen et al., 2016)。



(ii) 煙麴菌的致病性

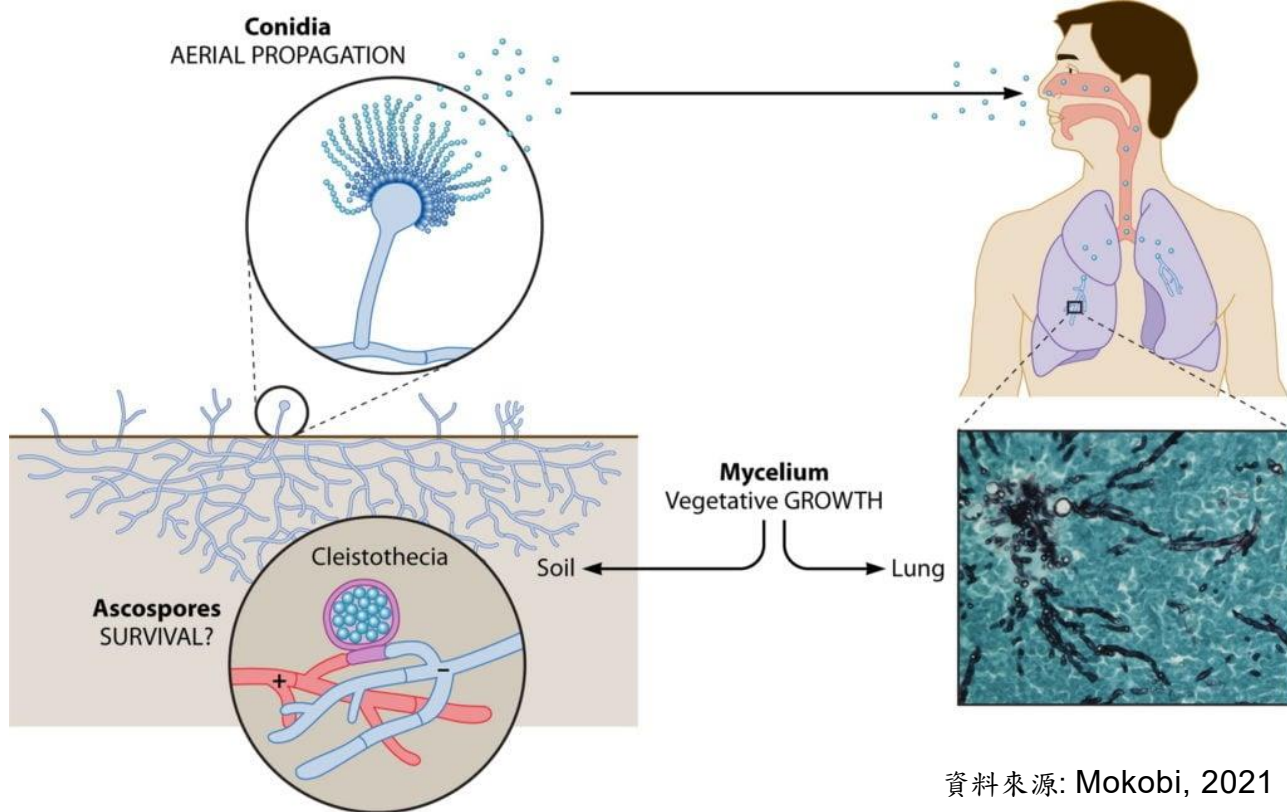
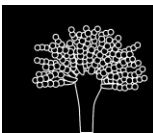
煙麴菌的分生孢子會散播在空氣中，微小的尺寸使其能夠到達呼吸道的所有層次 (圖 2)。因此，煙麴菌是一種常見且危及生命的空氣傳播病原體，假如人類和動物不斷吸入大量的煙麴菌分生孢子。在免疫能力正常的宿主中，分生孢子通常會由免疫系統排出，但仍可能會誘

發相關疾病，包含過敏性支氣管性肺部麴菌症 (ABPA)、真菌性角膜炎、外耳道真菌症和鼻竇炎等感染。在具有免疫系統缺陷的患者中，除了前述感染之外，它還會引起侵襲性和散播性麴菌疾病，通常在醫院內血液疾病患者的治療過程中會發生侵襲性麴菌疾病 (Paulussen et al., 2016)。



資料來源: Mokobi, 2021

圖 1. *Aspergillus fumigatus* 在 Sabouraud Dextrose Agar (SDA) 生長及顯微鏡觀察下之形態



資料來源: Mokobi, 2021

圖 2. *Aspergillus fumigatus* 孢子侵入體內示意圖

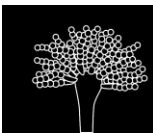
(iii) 煙麴菌的應用

煙麴菌能夠應用在治療癌症上，研究指出煙麴菌可以用來合成紫杉醇，而紫杉醇具有抑癌活性，能令癌細胞凋亡，並且作為藥物廣泛運用在乳癌、卵巢癌、癌症等治療。紫杉醇主要是由短葉紅豆杉中所分離出來，有研究指出從短葉紅豆杉中分離出 34 種不同的內生菌，根據實驗結果及特徵鑑定，確定該菌株為煙麴菌，因此發現煙麴菌可以做為一個優良的紫杉醇替代來源，透過微生物技術的大量培養及萃取，可以有效降低藥物

治療的成本 (Nywening et al., 2020)。

(iv) 煙麴菌常見的家居環境

煙麴菌會在土壤、腐爛的植物、種子和穀物中存在，它們作為腐生菌在這些地方生長。煙麴菌對人類健康構成重要威脅，它們的影響範圍從中等過敏和嚴重氣喘到廣泛感染。室內植物是這些真菌生長的自然環境，然而，這些室內場所的真菌滋生源(植物和花卉)卻不常被重視。除此之外，先前的研究顯示，於潮濕建築中生長的黴菌可能導致不良的健康效應。各類黴菌皆可能會根據毒性、過敏

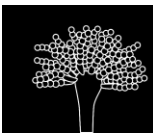


性和感染對人類健康產生不良影響。它們能夠產生二次代謝物或黴毒素。吸入高濃度的混合有機粉塵，包括黴毒素、揮發性有機化合物(VOCs)和過敏原(葡聚糖)，會導致建築物病候群的發生，所以對於這些日常的家居環境要特別注意這些容易被忽略的地方，以減少與黴菌的接觸 (Mousavi, 2016)。

III、結論

在本篇文章中，深入探討了煙麴菌 (*Aspergillus fumigatus*) 這一常見致病微生物的特性和應用。煙麴菌不僅是人類常

見的病原菌之一，也與紫杉醇的生產密切相關。煙麴菌的分離和培養技術能夠實現對紫杉醇的大規模生產，進而減少藥物治療的成本，對於全球抗癌藥物的供應具有重要意義。此外，煙麴菌對於人類健康的影響還需要更深入的研究，特別是在免疫功能受損患者中引起的感染和其他疾病方面。因此，藉由對煙麴菌及其相關特性的進一步研究，可以更好地理解其對人類健康的影響，並開發有效的預防和治療方法。總而言之，煙麴菌是一個值得深入研究的微生物，它對於癌症治療和人類健康具有重要意義。



IV、參考文獻

1. Dagenais, T. & Keller, N. (2009). Pathogenesis of *Aspergillus fumigatus* in Invasive Aspergillosis. ASM Journals, Vol. 22, No. 3
2. El-Sayed, A. et al. (2021). Production and bioprocess optimization of antitumor Epothilone B analogue from *Aspergillus fumigatus*, endophyte of *Catharanthus roseus*, with response surface methodology. Enzyme and Microbial Technology, Volume 143, 109718, ISSN 0141-0229
3. Hong SB. et al. (2005) Polyphasic taxonomy of *Aspergillus fumigatus* and related species. Mycologia. Nov-Dec;97(6):1316-29.
4. Latgé JP, Chamilos G. (2019). *Aspergillus fumigatus* and Aspergillosis in 2019. Clin Microbiol Rev. Nov 13;33(1):e00140-18.
5. Kumar P. et al. (2019). Hyper-production of taxol from *Aspergillus fumigatus*, an endophytic fungus isolated from *Taxus* sp. of the Northern Himalayan region. Biotechnol Rep (Amst). Nov 15;24:e00395.
6. Nywening, A. et al. (2020) Mechanisms of triazole resistance in *Aspergillus fumigatus*. Environ Microbiol. Dec;22(12):4934-4952.
7. Paulussen, C., et al. (2017) Ecology of aspergillosis: insights into the pathogenic potency of *Aspergillus fumigatus* and some other *Aspergillus* species. Microb Biotechnol. Mar;10(2):296-322.
8. Faith Mokobi. (2021). *Aspergillus fumigatus*- An Overview. Microbe Notes. April.
9. Mousavi B, et al. (2016). *Aspergillus* species in indoor environments and their possible occupational and public health hazards. Curr Med Mycol. Mar;2(1):36-42.