

【 磨法生物科技股份有限公司 】

可常溫出菇金針菇菌種產業化開發計畫

公司小檔案

- 成立日期：民國94年9月
- 負責人：江美麗
- 資本額：新台幣50,000千元
- 員工人數：10人
- 經營理念：

磨法生技擁有多年之真菌雜交育種經驗及各式先進生物菌種開發技術，其主要目標為發展各式工業及農業應用之真菌菌種，提升台灣相關產業使用菌種的穩定度、增加菌種之額外附加價值及提供多元化之經濟菌種選擇。以現代生物技術應用於菇菌產業近年來已受到國際的重視，以西方國家為例，主要以荷蘭、英國及美國為主；而在亞洲，日本、韓國與中國也開始進行相關的研究。磨法生技正積極投入菇類生物技術的研究開發，自行開發具有關鍵配套技術與量產調控程序真菌菌種，相較於全球現階段之研究，此技術平台具有顯著的優勢與潛力。

在此同時，磨法生技亦期許能以現代生物技術：

- * 推出全方位菇菌菌種改良服務，提升菇類特定活性成份或增加市場價值。
- * 研發醫療保健蛋白質之生產菇種，開創分子農場產業新里程。
- * 致力科學栽培管理，降低生產風險。

堅持專業菇菌生物技術研發的定位，協助菇菌業者再創產業奇蹟，為經濟發展及國民健康貢獻心力。



計畫緣起

1. 金針菇分類與形態特性

金針菇學名 *Flammulina velutipes*，俗稱增智菇、毛柄金錢菇、冬菇、金菇、金絲菇等，分類地位隸屬真菌界 (Myceteae)；無鞭毛菌門 (Amastigomycota)；擔子菌綱 (Basidiomycetes)；同擔子菌亞綱 (Homobasidiomycetes)；傘菌目 (Agaricales)；口蘑科 (Tricholomataceae) 中的類火菇屬 (*Flammulina*)。



2. 金針菇的藥用生理活性

菇類之應用已有悠久的歷史，早在周代的《列子》即記載了靈芝的發現，其後在東漢《神農本草經》以及明代的《本草綱目》亦記載了許多食藥用菇類的療效，至今在中國之飲食與醫療上都佔有不可或缺的地位。

國立臺灣大學醫學院林榮耀院士的研究團隊首先發現：可由金針菇中分離純化得一金針菇免疫調節蛋白質 FIP-fve (fungal immunomodulatory protein from *Flammulina velutipes*)。FIP-fve 由114個胺基酸組成，分子量約13 kD，已完成cDNA序列分析，其功能和基因結構與靈芝免疫調節蛋白相似。研究結果顯示，FIP-fve可刺激人類周邊淋巴細胞及小鼠脾臟細胞的增生，誘發T淋巴細胞大量產生IL-2、IFN- γ 及TNF- α 等細胞激素，而IFN- γ 等細胞激素又會抑制IgE及巨噬細胞等所引起的過敏反應，達到免疫調節的效果(1)。

3. 金針菇的栽培與利用

金針菇原產於中國北方針葉林地，是亞洲相當普遍的食用蕈類，肉質脆嫩、味道鮮美、營養豐富，適合多種烹調方式。臺灣金針菇的栽培技術係從日本引進，自70年代開始推廣生產，主要產地為台中霧峰、草屯及苗栗苑裡一帶，至今已有大規模之生產模式，為台灣目前菇類栽培中自動化作業程度最高之菇類，採空調栽種，產區不受氣候環境影響。其人工培育多使用太空包或塑膠瓶裝置米糠與木屑混合培養基，一般菌絲體生長溫度控制在18-22 $^{\circ}$ C之間，培養30天；刮除培養瓶上方之菌絲膜後，溫度控制在7-9 $^{\circ}$ C使菌絲產生子實體原基 (primodia)，誘導生長16天；再將生長階段溫度控制在12-15 $^{\circ}$ C之間，使子實體原基繼續生育至成熟子實體採收，前後約8-12天。光照與溫度對金針菇子實體的發育及成熟有密切的相關(2,3)，需於低溫刺激出菇，且相對濕度需提高至80-90%，其培養條件視品種而定。根據行政院農委會的調查，在2003年台灣年產量32,000公噸，年產值達12.8億元，是台灣重要經濟菇類作物之一。

4. 金針菇低溫栽培電力成本負擔沉重

由於金針菇栽種過程多於低溫下進行，須仰賴空調維持最適生長條件。依業者估計，每生產一公斤金針菇須耗費3.5元電費。前行政院長蘇貞昌先生96年5月12日參訪國內最大的金針菇生產業者「戴氏菇類栽培場」後，於行政院第2991次院會表示金針菇業者「用電高，也沒有人指導他如何節約用能源」，並裁示由何美玥政務委員召集相關部會研商因應措施。由於中國及金磚四國經濟崛起，能源需求大增，導致原油價格飛漲，加上目前金融危機，政府雖極

力穩定物價，但仍承受不住成本上漲的壓力，分別於97年7月與10月進行兩階段電費調漲，使得金針菇栽種的電力成本更是平均增加33.77%（資料來源：台灣電力公司）。



。為使金針菇產業達到節能省碳的目的，開發可常溫出菇之金針菇菌種才是正本清源解決之道。

蘑菇生技研發團隊於97年度 CIRD 計畫裡，以菌種改良、真菌雜交育種以及各式新穎生物技術，目前已成功開發可降低電力成本，於常溫20℃出菇的常溫金針菇。本計畫將與菇場建立小量試種平台與技術改進，將依序完成以下四部分，第一部份為保持菌株穩定：繼代後仍保持常溫出菇特性、口感與產量穩定。第二部份與菇場溝通木屑培養基的成份，以期降低木屑瓶成本與提升金針菇產量。第三部份為實際試種，調整溫度、溼度與光照等環境調控因子，以提高金針菇產值。第四部份為委託台大在常溫金針菇中建立分子標記，以避免菌株外流。期望本計畫完成後，藉由與學術、菇場的合作開發，能將常溫出菇金針菇產業化，以達到使用常溫出菇金針菇來節能省碳的具體效果。

- (1) Cormack, B. P., G. Bertram, M. Egerton, N. A. Gow, S. Falkow, and A. J. Brown. 1997. Yeast-enhanced green fluorescent protein (yEGFP) a reporter of gene expression in *Candida albicans*. *Microbiology* 143 (Pt 2):303-11.
- (2) Kues, U. 2000. Life history and developmental processes in the basidiomycete *Coprinus cinereus*. *Microbiol Mol Biol Rev* 64:316-53.
- (3) Sakamoto, K., K. Kadota, and K. Oishi. 2004. Light-induced phase-shifting of the peripheral circadian oscillator in the hearts of food-deprived mice. *Exp Anim* 53:471-4.

新產品簡介

蘑菇生技研發團隊於97年度 CIRD 計畫裡，以菌種改良、真菌雜交育種以及各式新穎生物技術，目前已成功開發可降低電力成本，於常溫20℃出菇的常溫金針菇。本計畫將與菇場建立小量試種平台與技術改進，將依序完成以下四部分，第一部份為保持菌株穩定：繼代後仍保持常溫出菇特性、口感與產量穩定。第二部份與菇場溝通木屑培養基的成份，以期降低木屑瓶成本與提升金針菇產量。第三部份為實際試種，調整溫度、溼度與光照等環境調控因子，以提高金針菇產值。第四部份為委託台大在常溫金針菇中建立分子標記，以避免菌株外流。期望本計畫完成後，藉由與學術、菇場的合作開發，能將常溫出菇金針菇產業化，以達到使用常溫出菇金針菇來節能省碳的具體效果。

計畫創新重點

蘑菇生技藉由單孢分離、雜交育種技術…等技術，改良一般金針菇僅能在低溫刺激下誘導出菇的特性，研發出可在常溫下出菇的新穎金針菇菌株，並申請菌株專利；本常溫金針菇菌種，相較於一般菌絲體（需於約7-9oC 低溫刺激出菇），具有常溫（20-25oC）出菇的生長條件優勢而可大幅降低金針菇業者電力成本。

本計畫以菌株穩定性及專利菌株標記為前程目標；並進行菇

場小量試種，以探討最適化菇場試種條件，以及成本評估，設立常溫出菇金針菇栽種時的優良作業規範；最後擬定常溫出菇金針菇產品特色，建立金針菇市場規格化標準，提升金針菇產業形象，更讓消費者對於本土金針菇的食用更加有信心。

研發成果及衍生效益

量化效益：

根據行政院農委會的調查，在2003年台灣年產量32,000公噸，年產值達12.8億元，是台灣重要經濟菇類作物之一。也就是說，台灣一天的金針菇產量約為100公噸。本計畫委託勞務單位的金針菇產量約為一天5公噸，若本公司擬以菌種授權方式（非專屬授權）進行常溫金針菇的栽種，預計授權金額若為100萬元整，以1公斤金針菇抽取1元的權利金來計算，98年年底完成授權，產值為授權金額100萬元整；每年可收取權利金為5公噸/天×365天×1000公斤×1元=1,825,000元。若可以普遍在全台栽種，往後每年將可收取權利金110公噸/天×365天×1,000公斤×1元=40,150,000元。

質化效益：

1. 開發可常溫出菇之金針菇菌種可大幅降低約5成菇菌產業電力成本，預期可以此產品與業者形成策略聯盟或授權合作生產。
2. 執行本計畫後，將可使本公司由基礎研究提升至接近實際市場層面之商品開發，所建立之技術平台，更可加強本公司既有的專業技術服務能力。
3. 可提升本土菇菌菌種之育種技術，促進菇菌產業栽種之變革，進而提升台灣菇菌產業之競爭力。
4. 經由雜交育種之菇類性別實驗，以取得目標菌株之技術，能使本公司之菇類研究與菌種資料更加完整，為往後之進階研發奠定基礎。



專案執行重要心得

身為研發人員，對市場分析、行銷業務和成本分析這方面的觀念是相當薄弱的，經由這次的計畫，為了日後可以與產業接軌，必須將研發與產業進行連接，這有點像是要將在天上的理想，化作可以在地面上實際操作的事物，這轉化的過程著實費了一番功夫。各位研發同仁在實驗操作時，為了有效率的運用有限的經費，而且為了符合計畫執行的規則，更為了未來可以朝向產業發展此菌株，不但是研發內部彼此需要溝通，更必須和業務同仁與會計同仁詳加討論請教，並且還要和產業的人員進行不斷的協商和討論，才能在有限時間內發揮最大的人力運用，並配合業務行銷策略進行技術宣導和產品推廣，同時更達到成本估計與產值預算的目的。"溝通"和"互助"真的是整個計畫執行時，能順利完成的最大原因，因為這個計劃的各個分項計畫是環環相扣的，所以各分項計劃的交接必須是確實的，才不會導致誤差，也才能有助於將計畫成果導向市場！