

生百興業有限公司

機能性蟲草複方飼料添加劑之商品化開發計畫

■公司小檔案



- 甲、成立日期：95年10月
乙、負責人：楊慶國
丙、資本額：500萬
丁、員工人數：10
戊、經營理念：

由於台灣客觀環境，各種畜牧業於亞洲之發展，不僅歷史較久，技術也皆領先於亞洲各國，但最近幾年，整體飼養環境；尤以地球大氣環境每況愈下，且速度加快之趨勢，嚴重干擾畜牧飼養環境整個傳統之飼養觀念及技術勢必轉型，否則即有之競爭優勢終將逐漸消失。

近日台灣外銷畜產品發生鰻魚被歐盟檢驗出磺胺劑而遭到退貨之事件，接著國內也發現雞肉及豬肉上面檢測出藥物殘留之狀況。這類事件不斷發生，顯示出台灣農民在藥物使用觀念上必須調整，而飼養技術也必須跟著進步，否則將很難應付未來WTO全面開放之衝擊。有鑑於此，生百公司建立一個畜牧專業團隊，根據台灣之飼養環境及狀況，設計出一套適合台灣農民使用之經營模式及產品，希望能與台灣農民共同渡過WTO之挑戰。

己、本案合作之技轉單位：

1. 技術移轉單位：國立宜蘭大學食品保健技術系 - 陳淑德教授
2. 技術移轉日期：99/5/18簽約轉移，取得技轉合約

■計畫緣起

* 動機：

近幾年來禁用或是限用抗生素添加於動物飼料已經是全球趨勢，動物飼料添加抗生素可能衍生其抗藥性菌株和藥物殘留等公共衛生問題。生產綠色、安全的動物飼料已成為當今畜養殖業的趨勢，研發有效、無殘留且不對環境造成污染的飼料添加劑成為加入WTO後的重要研究方向。同時為因應世界各國禁止飼料中添加促進生長用抗生素，並提升我國畜產品安全品質，尋找促進生長之抗生素替代品已成為畜產研究之重點與挑戰。

* 目的：

「蟲草」是蟲草屬真菌的統稱，分類上屬於子囊菌亞門(Ascomycota)，核菌綱(Pyrenomycetes)，麥角菌目(Lavici pitales)，麥角菌科(Clavicipitaceae)，蟲草菌屬(Cordyceps)。目前世界上發現的蟲草有350餘種，其中最著名為冬蟲夏草(Cordyceps sinensis)和蛹蟲草(Cordyceps militaris)。蟲草是傳統的中藥，含有蟲草素、蟲草酸、蟲草多醣、超氧化物歧化(SOD)、腺、氨基酸、硒、鋅等多種有效成分，具有抗腫瘤、提高免疫力、抗病毒、抗疲勞、鎮靜催眠、防止衰老、降膽固醇及血脂、雄性激素作用、治療慢性腎炎及腎功能衰竭等多種藥理作用。

近年來研究顯示冬蟲夏草能夠刺激雄性小鼠腎上腺皮質固醇(corticosterone)產生，體外實驗結果顯示冬蟲夏草菌絲及其萃取物均可增加來狄吉氏細胞和鞣固酮的產生。也有研究指出蟲草具有調節免疫功能，冬蟲夏草水萃物以口服大鼠可增加活化庫氏細胞功能，如增加吞噬作用及抗移植作用，可能活化巨噬細胞調節IL-6的分泌，增加派氏結分泌巨噬細胞株刺激因子及IL-6，刺激腸道造血細胞增生，隨後分化成顆粒細胞或巨噬細胞，因而增強腸道免疫(Nakamura et al., 1996; Koh et al., 2002)。

蛹蟲草具開發為豬禽機能性免疫調節與性腺(睪丸與卵巢)功能調節性飼料添加劑之潛力，期待本計劃利用穀類作為蛹蟲草固態發酵基質，探討其量產化最適條件同時分析其發酵產物之有效成分。

■新產品簡介

* 創新性說明

- (1) 建立穀物固態發酵量產技術，減少液量50%以上符合節能減碳之環保需求
- (2) 建立免疫調節與繁殖性能調節之功能性飼料添加劑生產技術。
- (3) 組合兩種蟲草固態發酵產生功能性二次代謝物 cordycepin, ergosterol
- (4) 結合研、產、製造與複方技術，提供飼料添加劑添加劑新素材另依選擇。

* 功能規格

- (1) 製程：採用固態發酵技術，以穀類為基質製程技術，產製高二次代謝物發酵品，較目前一般傳統液態發酵製程較穩定、不易污染、成本低、能量耗用少。
- (2) 功能種類與用途：蟲草免疫調節飼料添加劑：蟲草素100 ppm，動物、寵物、水產飼料添加。蟲草高繁殖性能添加劑：蟲草素100 ppm，各種畜



菇博士



咕咕寶

禽經濟動物飼料添加。

■計畫創新重點

* 計畫開發內容：

1. 建立穀物固態發酵量產技術250公斤/月以上，最適化量產技術。
2. 建立穀類發酵物混合複方配合免疫調節與繁殖性能調節之功能性飼料添加劑生產技術。成本估計為120元/kg (含折舊與工資)
3. 結合蛹蟲草固態發酵產生功能性二次代謝物 adenosine, cordycepin 有效成分標示明確。
4. 結合研、產、製造與複方技術，可產製高抗病與高繁殖機能性飼料添加劑技術，並開發多樣化之功能性添加劑新素材，提供下游廠商技術性之服務。

* 創新重點

1. 建立穀物固態發酵量產技術，減少廢液量50%以上符合節能減碳之環保需求
2. 建立免疫調節與繁殖性能調節之功能飼料添加劑生產技術。
3. 組合蛹蟲草固態發酵產生功能性二次代謝物 adenosine, cordycepin。
4. 結合研、產、製造與複方技術，提供飼料添加劑添加劑新素材另依選擇

* 競爭優勢

1. 掌握蟲草發酵原料來源、關鍵固態發酵技術
2. 提供品質優良價格可接受原料與產品
3. 公司通過ISO國際標準認證及宜蘭大學技術支援，產品區隔性高
4. 相關高單價之水產與寵物添加劑市場可介入
5. 中國及歐美市場對綠色飼料添加劑的需求殷切且國內外已建立完整銷售通路
6. 高價機能性飼料添加劑產品替代抗生素生產健康豬肉的開發機會

■研發成果及衍生效益

1. 研發效益

1. 增加產值 6000 千元 (250kg*200元/公斤*12個月)	2. 產出新產品或服務數 2項	3. 衍生商品或服務數 2項
4. 投入研發費用 2000 千元	5. 從投資金額 2000 千元	6. 降低成本 9000 千元 (全年飼料耗用降低0.1%)
7. 增加就業人數 5 人	8. 成立新公司 0 家	9. 發明專利共 0 件
10. 新型、新式樣專利共 0 件	11. 期刊論文共 0 篇	12. 研討會論文共 2 篇

2. 對公司之影響

- (a) 本計畫完成後不僅得到來自於產品銷售的直接獲益，對於生百興業公司本身研發團隊與研發能量之提昇亦有重大助益，經歸納有下列三項提昇：
- (b) 研發人員的擴增：本次計畫案公司預計擴編研發人員一名，且透過專案的執行，研發人員無論於技術層次或研究態度均更上一層樓，為將來產品開發奠定更堅固的基礎。
- (c) 增強研發與廠務人員的觀念磨合：本次執行協助傳統產業技術開發計畫，因經常需與廠務人員於線上克服問題，故能整合研發人員於產品或技術開發過程，具備放大量產的觀念，將來開發產品能更快進入生產線，減少研發與生產間的磨合時間。
- (d) 研發管理機制的建立：先先生百公司即配合通路與終端顧客需求積極開發各項產品，但資料日積月累，研發管理更形迫切需要，透過本次計劃寫與執

行，將逐步建立內部研發紀錄、追蹤考核機制與計畫管理的觀念，有助於未來研發中心的規劃。

- (e) 增加品管及廠務人員共同參與研發。過程中將可學習到多項蟲草固態發酵技術的養成，無菌操作、菌種保存與發酵量產參數之建立。亦可提昇現有生產與發酵部門之技術整合，形塑廠務及品管部門研發創新的精神，將對生百公司企業整體文化素質提昇具有指標意涵。

3. 對業界之影響

- (a) 協助提高固態發酵產業之經濟價值：專業固態發酵不多，本計畫擬以小麥作為培養基進行蛹蟲草固態發酵，利用此方法可減少液態深層發酵所衍生大量廢液處理之困擾，更有利於後段之乾燥與收穫，節約10倍能源使用及降低生產成本，對環境保護與污染防治均為友善環境優先選擇之發酵法。以固態發酵物進行營養成分生產蟲草素二次代謝物商品化方式，將可大幅提高穀類的利用與經濟價值，並衍生出具有高附加價值的動物飼料添加劑。
- (b) 開發之機能性動物性飼料添加劑產品，對於動物機能添加劑與抗生素替代物推動具指標意義，減少抗生素在家畜禽使用劑量或完全取代，免除抗生素殘留疑慮，也建立天然保健中草藥添加劑之利用價值與觀念。宣傳綠色蛹蟲草飼料添加劑或複方搭配其他中草藥使用，可防範動物疾病發於未然，對於整體動物保健產業發展具重要影響。
- (c) 開創發酵物後端萃取製程：本計劃開發之蛹蟲草發酵物可利用進一步熱萃取蟲草素，對於抗病毒及抗腫瘤效果甚佳，因屬天然發酵物，將可供應作為人體保健食品之開發或寵物飼料中天然中草藥原料來源。

■專案執行重要心得

在一次的計畫當中，學習到許多與之前在學校所學的技術及觀念，在計畫中量產的部份，讓本公司學習到如何從實驗室小量生產轉變成工廠量產狀況，在量產的過程中，困難重重，也遇到許多瓶頸，在事前的準備及活化菌液，或是人力配置及空間的規劃，檢驗品管都讓我們受益良多。與在學期間所學習到的東西大不相同，之前沒有做過發酵物的發酵，但應用的方法都差不多，所以學習容易上手，在空間規劃，可以自己設計實驗室的空間及生產的流程，並且進行缺失的改善，在這次的計畫當中，一開始進行的並不是很順利，由於人員的操作、實驗室的管理，空間的規劃並不是很完善，造成了發酵物嚴重污染，在經過一連串改善及實驗室人員管制後，污染率已降低，並且建立實驗室標準作業流程，學習如何架構實驗室操作的流程，讓我們操作起來更清晰的清楚與方便。

在這次的計畫中，也學習到團隊如何的合作，讓團隊合作發揮到最大的效益，雖然在執行計畫時，有許多失敗的結果與經驗，但都使我們更的努力去改善，也學習到危機的處理。

在期中訪查的過程中，雖然很緊張，但是訪查委員給予我們的建議，使我們受益良多，讓我們從錯誤中學到正確的方法及結果，並且給予建議加以改進，突破目前所面臨的瓶頸，到了計畫的尾聲，我們依然繼續努力追求著我們所訂定的目標。