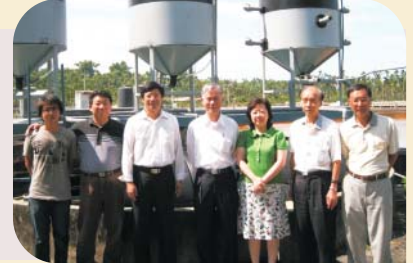


# 國立中山大學／ 台灣綠藻工業股份有限公司

## 綠藻有機養殖技術研發計畫

### ❖ 公司小檔案

- ★ 成立日期：民國 53 年 9 月
- ★ 負責人：葉錦熙
- ★ 資本額：新台幣 265,000 千元
- ★ 員工人數：100 人



### ❖ 計畫緣起

農業是為人類最根本之傳統產業，但在現今講求快速與效率的年代，舊農業時期的農作物生產效率已無法跟上需求，台灣在經過快速的科技進步及經濟成長的階段後，為了供應大量產值及提高生產速度，開始了使用速效性化學肥料的時代。直至 1970 年代，由於能源危機發生，生態環境亦因大量污染而飽受威脅，此時環保意識的抬頭，及人類追求健康之導向，有機飲食人口近幾年迅速增加，於是有機農業栽培乃開始蓬勃發展。

有鑒於目前有機產業商機無限，若能將原本無機培養方式改良為有機培養，除能順應國際趨勢之外，亦可符合消費者需求，提升企業之競爭力。



### ❖ 新產品簡介

本計畫以產生高濃度氮源之回收水為主軸，此回收水將成為初期培養藻體之基肥及培養中所需添加肥，完全代替化學肥料，使整個製程符合有機培養之理念。

### ❖ 計畫創新重點

本計畫將利用製程廢水之原有氮源，再額外加入同樣擁有含氮量高之有機物質或植物，以厭氧消化過程產出高氮濃度之養殖回收水，不僅可部份提供養殖所需用水，亦可當作初始養殖基肥及總養殖階段所需營養鹽來源。

另一方面，於厭氧消化過程中，產生之污泥可以堆肥方式形成有機肥料，提供植物之生長所需肥。再者，厭氧消化產生之甲烷氣將可應用於燃燒以供應厭氧過程所需溫度，且整個厭氧過程及燃燒所產生之二氧化碳亦可用於培養藻類所需碳源，發揮系統最大之效益進而降低操作成本。計畫初期將以實驗室規模為基準，最終則希望於現場設置能符合工廠需求之大型規模系統。

近幾年有機農產品及健康議題當道，消費者對於食品安全意識的抬頭，強調健康環保概念、追求有機飲食的人口迅速增加，放眼歐美多國之有機農產品皆為農業市場中成長最為快速的區塊，故本公司將順應此一趨勢與國際接軌，一方面避免化學肥料的使用來減少對環境造成污染，再者原化學肥料之購買費用，可用於改善或增加其他設備，達到以相同的成本製作出更好的品質目標。最後，不僅能提供消費者更為健康之飲食需求，亦顧及環保議題，以永續發展與生態環境共存，創造雙贏策略。

### ❖ 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本系統若操作穩定後，將對於系統產出之氣、固、液體三方面進行回收，化學肥料方面則以回收之液態有機氮肥全面替代，而系統方面所需保持消化環境溫度，可使用甲烷燃燒方式提供維持，產出二氧化碳可提供部分藻體養殖之無機碳源，沉澱污泥可用於植物種植所需有機肥料。本系統不僅可省去養殖所需化學肥料成本，及自產二氧化碳以為利用，亦可達到自給自足、低排放、高資源利用率

之功效。在技術引進台灣綠藻工廠後，可改變原有之化學肥料培養方式，進而節省培養成本及減少地下水使用量，將整體製程推向有機培養，同時達到環境友善之效益。

綜合二階段廢水回收及有機發酵液處理，除可提供有機綠藻養殖所需營養鹽，亦可節省目前廢水處理所需之成本，僅就目前試驗結果，初估效益如下：

龍泉場肥料（水溶性）回收效益計算：

綠藻收成有三階段廢水產生：

第一階段：沖洗與過濾非水溶性異物

第二階段：連續高速離心，主要分離與濃縮綠藻細胞，為液狀剩餘的肥料（液態肥料），此段水是最有利用價值的廢水，約佔總廢水之 80%。

第三階段：再加水沖洗與離心，完成清洗程序。



#### 第一階段廢水以生態工法回收

可得氮肥 98ppm、磷肥 25ppm

理論可得（N 佔尿素（ $\text{NH}_2\text{CO}$  28/60=46.67%）

$3,840,000 \text{ kg}$ （每次收成二段水量） $\times 98 \text{ } 10^{-6}=376 \text{ kgN}$

$376 \text{ kgN}=805 \text{ kg}$  尿素（ $376 \div 46.67\%$ ）

（P 佔磷酸一鉀  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  31/136=22.79%）

$3,840,000 \text{ kg} \times 25 \times 10^{-6}=96 \text{ kgP}$

$96 \text{ kgP}=421 \text{ kg}$ （ $96 \div 22.79\%$ ）

可回收液態肥 N（尿素約 800kg）@13.965/kg

P（磷酸一鉀 420kg）@75/kg

總回收成本 = 42,670.-/星期

或以每年操作 50 週計算，全年可節省 2,133,600.-

#### 第二階段水中肥料回收而減少污泥處理費用（每次收成）

電費 5,340

PAC 5,880

Polymer 2,500

運費 7,340

檢測 350

約 24,400 元/星期

或以每年操作 50 週計算，減少污泥處理費用全年可

節省 1,220,000.-

1. 因含水溶性肥料的廢水回收減少地下水的的使用 3,840 噸/星期

或以每年操作 50 週計算，全年可減少使用 192,000 噸地下水

2. 由二階段所濾下的綠藻及微量有機物，可由本計畫實驗厭氧發酵技術製成有機肥料（供給綠藻培養之用）。

3. 不足之營養源可由其它有機資材（如有機大豆粕）添加入厭氧發酵補充。

#### 新聘人力與效益

本計畫新聘人力為蕭?芝及蕭丞祺兩名，蕭?芝於計畫完成後將續聘為本研究室助理，於將來延續之相關計畫擔任計畫控管以及行政工作；另外蕭丞祺將於服役完，進入綠藻公司服務，將技術帶入工廠，達成產學合作之最終目標。

#### 研發成果及衍生效益

以厭氧消化產生有機肥為主，再加入廢水回收系統，使整個製程符合有機培養並取得有機認證，另一方面亦可大大減少工廠用水量及排放量，減輕環境負荷更具環保理念，在未來希望提高資源利用率，以及達成零排放之目標，將企業朝向永續化發展。

#### 專案執行重要心得

可行性評估：

透過本計劃執行，了解有機農產品認證過程之嚴謹與必須克服的困難，計畫初始時，並未有確切相關法規可供依循，至計畫結案前，除盡量搜尋國內外可供參考之法規外，一直本著計畫目標，以有機農作物及製程回收之綠藻廢液為有機資材，自行發酵生產營養液作為有機綠藻養殖的主要營養源。直至近日，歐盟授權德國的有機產品驗證機構 Natureland 總部才將今年（2009）五月訂定之「有機藻類生產與加工認證標準」上網公告

（詳附件五），由內容可見本計劃所研發技術，完全符合規定，取得認證應該只是時間問題，待台灣綠藻確定投資階段，即可申請「轉型期」進入實質有機綠藻生產階段。

