

篇名

# 光合細菌之應用

作者

國立東港海事、水產食品科三年甲班、蔡孟晉

國立東港海事、水產食品科三年甲班、林庚申

國立東港海事、水產食品科三年甲班、洪佳琪

## 壹、前言

光合細菌簡稱(Photosynthesis Bacteria PSB)，PSB 光合菌是地球上最早一大類會進行光合作用的厭氧，自營性不放氧的原核生物。PSB 光合菌體內含有綠色、藍色、紅色或紫色色素，可吸收太陽能，將水中二氧化碳合成爲有機物，提供光合細菌生長、繁殖所需之營養，在黑暗的時候仍進行部份呼吸作用，因此仍需要氧氣以維持生存。具有 PSB 光合菌在不同的自然環境下具有很強的固氮、脫氮、固碳硫化物氧化能力，與自然界中氮、磷、硫、循環有密切關係。無論是淡水、海水甚至 90°C 溫水，200 m 深海或南極冰河海岸上，都曾找到光合細菌的蹤跡。

## 貳、正文

本實驗光合細菌 PSB 培養生菌數達  $2.0 \times 10^8$ /ml,革蘭氏陰性桿菌,細菌長度  $2 \times 5 \mu\text{m}$ ，光合細菌培養液對空心菜成長，隨菌液成長而增加，以 30%最佳，光合細菌 PSB 對養殖水氨態氮影響以 30% PSB 菌液效果最佳，但基於成本考量以 10% 或 20% 即可改善降低水中氨態氮的濃度。

### 一、光合菌之用途

#### (一)、環保衛生

a · 除臭：臭味來源爲生物(包括人類)代謝廢物和經微生物作用產生的不舒服成分，在化糞池、垃圾掩埋場、廢水處理都可應用光合

細菌的除臭能力。

b · 降低有機質含量：PSB 可降低 COD。

c · 去除硫化氫：存在水溝和積水處的底泥，光合細菌能將有毒物質轉換為毒性較低的氫化物。

## (二)、水產養殖

a · 作為養殖水質淨化劑

b · 作為飼料添加劑

c · 用於魚、蝦及幼體的培育

d · 作為動物性生物飼料的餌料

e · 魚病的防禦

## (三)、PSB 在農業方面的應用

1.分離有機肥

2.減少肥料使用，避免酸化

3.促進土壤再生，增加透氣性

4.促進開花

5.減少離層，減少落花落果

6.促進吸收，增加果實重量

7.促進生根

8.縮短花期

9.提高果園衛生

10.降低種植成本

## 二、材料與方法

### 1.PSB 培養基

	百分率	重量
1 MgSO <sub>4</sub>	0.05%	2.5
2 KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.02%	1
3 酵母膏	2%	10
4 (NH <sub>4</sub> ) Cl <sub>2</sub>	0.1%	5
5 MinerMix	0.04%	2

PH 調整 7.5~8.2

### 2.MinerMix

EDTA		2.5%	2g
FeSO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O	10%	100g
MuSO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O	1%	10g
ZnSO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O	1%	10g
CuSO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O	0.4%	4g
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>		0.4%	4g
CoCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	0.2%	2g
Ma <sub>2</sub> MOO <sub>4</sub>		0.2%	2g
H <sub>2</sub> O			

PSBMedicum 滅菌→冷卻→接種 10~20%PSB 菌液→100 瓦燈光

照射

(1). 3000~4000Lux

(2). 溫度 28~34

(3). 容器微開

3. 以 NB+PSB 培養基培養 5 天後測總生菌數

### 三、實驗步驟

#### 3.1 環境衛生測試操作方法

##### 3.1-1 測量異臭方法

實驗組		對照組	
雞糞	100g	雞糞	100g
RO 水	80ml	RO 水	100ml
PSB	20ml		

##### 實驗組操作過程：

- 1.取雞糞 100g，加入 RO 水 80ml，PSB20ml，放入 50ml 燒杯中觀察其味道之改變情形。

##### 對照組操作過程：

- 1.取雞糞 100g，加入 RO 水 80ml，放入 50ml 燒杯中觀察其味道之改變情形。

##### 3.1-2 養殖水測量亞硝酸及胺濃度

實驗組		對照組	
養殖水	1000ml	養殖水	1000ml
PSB	10ml	RO 水	10ml
	20ml		20ml
	30ml		30ml

### 實驗組操作過程：

1. 將養殖水 1000ml 分別加入 PSB10ml，20ml，30ml 放入 50ml 燒杯中觀察其味道之改變情形。

### 對照組操作過程：

1. 將養殖水 1000ml 分別加入 RO 水 10ml，20ml，30ml 放入 50ml 燒杯中觀察其味道之改變情形。

### 3.2 添加光合菌對植物生長情形之比較

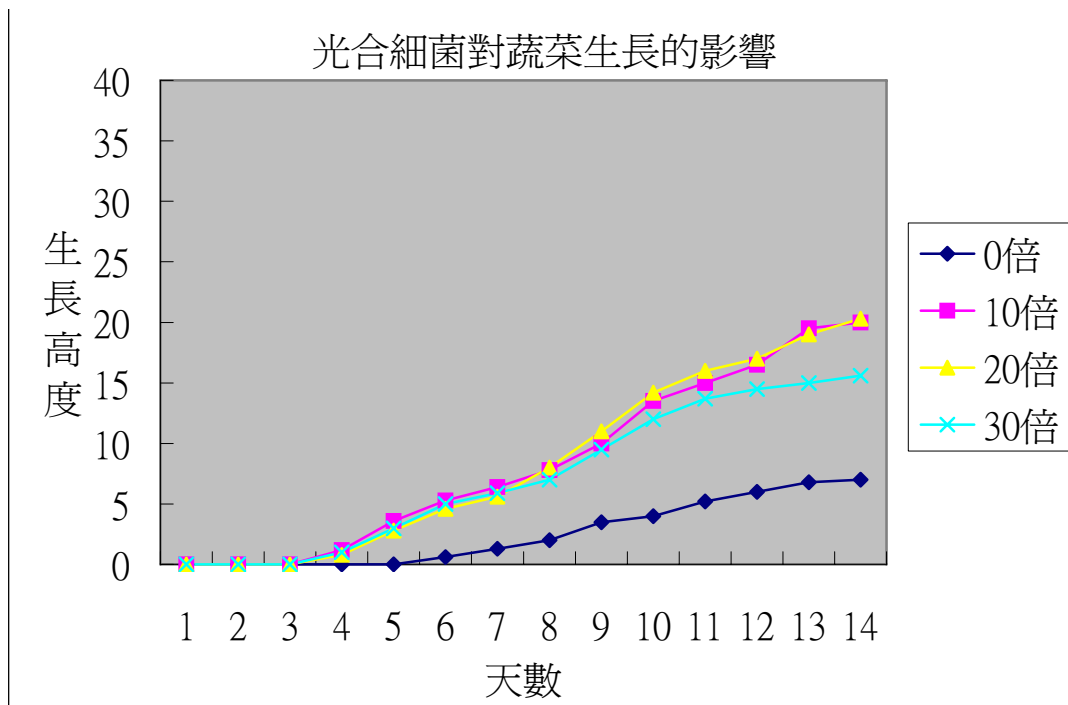
實驗組		對照組	
培養土	3 公斤	培養土	3 公斤
種子	20 粒	種子	20 粒
水	1000ml	水	1000ml
PSB	10ml		
	20ml		
	30ml		

### 操作過程：

培養土八公斤加入 1000ml 水，灑上 20 粒種子，添加不同濃度 PSB10ml、20ml、30ml 測試蔬菜生長情形。

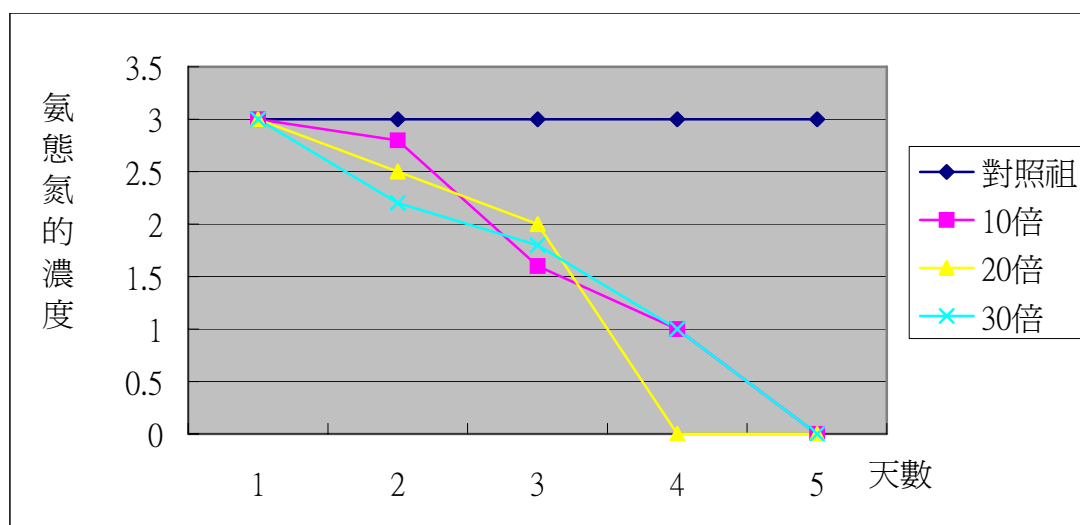
#### 四、附圖及照片

##### 4.1 光合菌對蔬菜生長的影響



圖一、光合菌對蔬菜生長影響之比較

##### 4.2 測量養殖水中亞硝酸及氨濃度之情形



圖二、測量養殖水中亞硝酸及氨濃度之變化



圖三、加 0、10、20、30 光合菌  
第 1~3 天蔬菜生長情形



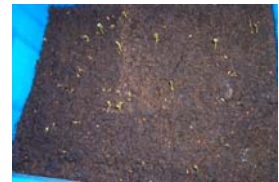
加 0 倍光合菌



加 10 倍光合菌



加 20 倍光合菌



加 30 倍光合菌

圖四、第 4 天蔬菜生長情形



加 0 倍光合菌



加 10 倍光合菌



加 20 倍光合菌



加 30 倍光合菌

圖五、第 5~7 天蔬菜生長情形



加 0 倍光合菌



加 10 倍光合菌



加 20 倍光合菌



加 30 倍光合菌

圖六、第 8~10 天蔬菜成長情形



加 0 倍光合菌

加 10 倍光合菌

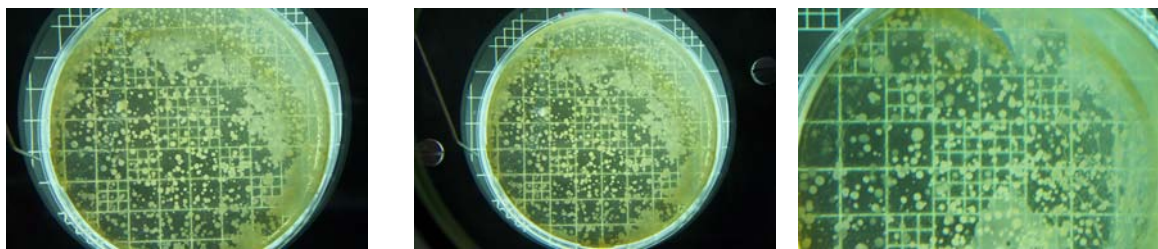
加 20 倍光合菌

加 30 倍光合菌

圖七、第 11~14 天蔬菜成長情形



圖八、光合菌的培養



圖九、光合菌稀釋 10 萬倍於培養基中生長情形

## 參、結論

- 1、光合菌（PSB）在農業種植上能固氮，提昇蔬果品質，由實驗數據顯示皆有良好效果。
- 2、在環境衛生方面，對於禽畜糞便惡臭，添加 PSB 立即有改善的效果，經過一兩天的惡臭也即可清除。其他促進生長,幫助消化，抗病能力等雖無做實驗，相信都會有具體效果。

- 3、光合菌在水產養殖方面，利用光合菌獨特生理特性，可淨化水質，光合菌能將養魚水產殘餌，排泄物完全分解，具有改善水產養殖，生態環境，降低氨氣，氨態氮，BOD，增加溶氧作用，水產飼料，增加營養，防禦病害，提高存活率。
- 4、本實驗 PSB 活菌數  $2.0 \times 10^8$  個/ml，因設備有限，無法達到  $1.0 \times 10^9$  個/ml，如設計發酵槽，控制光度及轉速營養劑，即可達到商業產值。

## 肆、引註資料

- 1.生物餌料培養，陳明耀編:水產出版社,1997 初版，p10~p30
2. 劉嘉煉：應用微生物學:華香園出版社，民國 69 年初版、p76~p77
3. 環境微生物學精要，文笙書局、民國 84 年出版、p152~p157
4. 光合菌的介紹  
<http://bulletin.coa.gov.tw/view.php?catid=5974&print=1>
5. 光合菌對養殖的貢獻  
<http://www.aquatwn.com.tw/mav-ina04.htm>