

3 光合細菌PSB在

美國青蛙養殖中的應用試驗研究

吳偉●李紹奇

光合細菌 (Photosynthetic Bacteria) 簡稱

PSB, 是一類能夠利用光能作為能源進行生長和繁殖的細菌總稱。其大多數種類能以有機物作為光合作用的供氫體兼碳源, 故廣泛存在于有機污染較嚴重的環境中, 對淨化環境起着相當的作用。光合細菌的菌體中含有豐富的蛋白質、維生素以及對動物生長發育有促進作用的生理活性物質 (如輔酶Q等), 因此已被廣泛地應用於淡水魚類、對蝦、鰻魚等養殖中。經實驗證明光合細菌對提高養殖品種的成活率、增

加產量、促進生長等均有一定的效果, 同時還具有防治疾病和淨化水域環境等多方面的功能, 能夠帶來顯著的經濟效益。但是有關光合細菌在美國青蛙養殖上的應用還未見有報導, 為此我們于1993年8月~11月使用光合細菌對美國青蛙進行了試驗研究, 為光合細菌在特種水產上的應用開闢一條新路。

材料與方法

一、試驗材料

1 試驗用PSB菌株

試驗所用PSB菌株為螺菌科的沼澤紅假單胞菌 (*Rhodopseudomonas palustris*) 和球形紅假單胞菌 (*Rhodopseudomonas spheroides*), 由中國水科學院淡水漁業研究中心實驗室分離並提供。試驗採用上兩菌種的混合培養菌液, 菌量為 10^{11} 個/升。

2 試驗所用蛙類

試驗所用蛙類為美國 (*Rana Hecksthe Tic*)

沼澤綠蛙)，其原產于美國
德克薩斯州，1987年由
外引進，并有兩代繁殖，遺
性狀穩定。

二、光合細菌對室外環境下美 國青蛙的養殖試驗

1 試驗條件

試驗在江蘇無錫錫東珍稀
動植物養殖場進行，該場擁有
養蛙水面近千畝，我們選擇了
其中各種條件均一致的兩個養

表1 P S B對美國青蛙的養殖效果

調 查 項 目	對 照 池	試 驗 池
試驗前平均體重 (g/隻)	5.0	5.0
試驗後平均體重 (g/隻)	11.50	16.57
試驗前後增重率 (%)	130	231
試驗池比對照多增重 (%)	—	44.1
試驗前青蛙的數量 (隻)	2,000	2,000
試驗後青蛙的數量 (隻)	1,500	1,980
青蛙的成活率 (%)	75	99
發病情況	試驗中有 20 天平均每日死 25 隻幼蛙， 經查患爛皮病、腸胃病，個別有紅腿病等	試驗期間未見死蛙 也未出現任何病情

魚病學概要實習 (全)

本書內容包括魚、蝦、貝類及甲魚等病蟲害之基本診斷、防治及用藥方法之實習。文字淺顯，教材充實扼要，供水產職業學校第三學年上、下學期之用。

本書係考量水產職業學校魚病學概要實習節數和地域性、季節性差異，而採手冊方式編寫，以期教師在取材上有較大彈性。

本書第二篇乃為第一篇各章節之實習需要而提供參考。

每本 500 元

郵政劃撥請利用 01010320 鄭煥生帳戶

蛙池，一個作為對照池，另一個為試驗池，池長為21米，寬為2米，池深1.1米，平均水深為0.43米，3分之1的池面生長有鳳眼蓮。二池于'93年8月16日各放5克左右的小蛙2,000隻。

2 試驗方法

試驗從8月16日開始到10月16日結束，為期60天，試驗期間試驗池每隔3天用PSB 1,000 ml（用池水稀釋後）全池均勻潑灑，且每天用PSB 100 ml 拌在餌料中投餵，對照池不採用PSB。其他的日常管理兩池均嚴格一致。

試驗期間每隔10天測定二池水質指標，如溶解氧（DO）、pH等，測定方法按國家環保局規定的標準方法。試驗開始和結束時對所養殖的蛙類進行生物學測定。

三、光合細菌對實驗室環境中美國青蛙的養殖試驗

1 試驗條件

試驗在中國水產科學院淡水漁業研究中心的實驗室水族箱中進行，選取一個作為對照

，另一個為試驗。每只水族箱的體積為 $29.5 \times 35 \times 59 \text{ cm}^3$ ，每個水族箱中放入曝氣除氯自來水8,000 ml，其3分之1水面為鳳眼蓮，3分之1為突出水面的人工陸地，以便蛙類休息和覓食，每個水族箱中放入7.5克重小蛙10隻。

2 試驗方法

試驗從9月4日開始到11月4日結束，為期60天，試驗期間試驗組每3天用50 ml PSB均勻潑灑且每日用5ml PSB拌餌投餵，對照組不用，其它管理均一致，所用餌料為黃粉蟲和蠶蛹等，試驗期間每隔7天換水1次。

換水前二池同測水質因子一次，指標與測試方法同室外試驗，試驗期間共測5次，試驗前後對蛙進行生物學測定。

結果與討論

一、光合細菌對室外環境下美國青蛙的試驗結果

1 光合細菌對美國青蛙的養殖效果

經過60天的試驗，於'93年10月16日採用隨機抽樣、網圍捕撈的方法每池抽樣50隻蛙，測定其重量，並於10月16日檢查了蛙類的成活率和病害情況，結果見表1。

表2 水質因子分析結果（平均值）

水 質 指 標	對 照 池	試 驗 池
水 溫 (°C)	25	25
透明度 (cm)	31.5	33.0
pH 值	6.5	6.5
溶解氧 (DO, mg/L)	4.0	4.4
化學耗氧量 (COD, mg/L)	11.7	10.2
硬 度 (德國度)	8.08	8.08
細菌總數 (個/ml)	1.83×10^4	1.15×10^4
大腸菌群 (個/L)	1.6×10^4	1.56×10^4
浮游植物 (個/L)	有一定數量之藻類	以柵裂藻等為主
	6.6×10^4	8.5×10^4
浮游動物 (個/L)	1.2×10^4	1.6×10^4

表3 P S B對水族箱中的美國青蛙養殖效果

目 期	試驗前	試驗 1 個月後	試驗 2 個月後
對照組平均體重(g/隻)	7.5	25.2	45.2
試驗組平均體重(g/隻)	7.5	28.3	60.7
試驗比對照多增重(%)	0	12.3	34.3

由表1可以看出，試驗組比對照組增產率提高44.1%，且存活率為99%，比對照組75%的成活率高近24%，上述結果經統計7檢驗，差異顯著，表明P S B對野外大面積養殖美國青蛙不僅具有提高產量、促進生長的作用，而且能起到防病治病的功效。

2 P S B對池塘水質因子的作用效果

光合細菌P S B對池塘水質因子的影響作用效果見表2。

由表2可以看到，試驗池與對照池相比，透明度提高1.5 cm，D O增加0.4 mg/L（提高10%），浮游動植物數量分別增加了33和28%，同時，C O D降低了1.5 mg/L（降低12.8%），細菌總數下降了37%，由此可看出

P S B能促進水體中浮游生物的增殖，減少有機質含量，增加水體溶氧，減少病菌的滋生，從而起到促生長的作用。

二、光合細菌對實驗室中美國青蛙的試驗結果

光合細菌對水族箱環境中美國青蛙的養殖效果見表3。

由表3可以看出，試驗組比對照組多增重34.3%，效果十分顯著。

試驗期間，通過對水族箱中水質因子的5次測定，結果如下：2個水族箱中平均水溫均為22℃，pH均為6.8，試驗組溶氧D O為4.6 mg/L，對照組為3.7 mg/L，試驗組比對照組提高0.9 mg/L（約24%），試驗組C O D值為9.8 mg/L，對照組為10.3 mg/L，試驗組比對照

組下降0.5 mg/L（約5%），浮游動植物的種類基本一致，但數量試驗組略高些，細菌總數試驗組為1,380個/ml，對照組為2,840個/ml，試驗組比對照組下降了約50%。

三、討 論

1 通過為期2個月的室內、室外試驗，可以看出，光合細菌對美國青蛙的幼蛙具有明顯的促生長作用，能起到縮短養殖週期、增產增收的功效，為此經濟效益較為可觀，對蛙的增產幅度在30~40%左右，我們認為，光合細菌由于富含蛋白質，蛋白質含量達60%以上，同時還含有豐富的氨基酸、葉酸、維生素B族、類胡蘿蔔素、輔酶Q等營養成份，因此其本身就是幼蛙、蝌蚪的良好餌料，同時它還是浮游動物的適餌，通過食物鏈的關係遺傳營養和能量，從而發揮最佳效能。

2 光合細菌P S B能以有機物作為光合作用的供氫體兼碳源，因此其能有效地利用池底有機物，降低C O D的含量，免除因池底有機物的分餉而

造成 H_2S 、 NH_3-N 的超稱及溶氧的下降，減少病原生物的繁殖，對蛙有防病治病的作用。通過試驗可以看出，試驗組成活率比對照組高24%，病害菌數下降50%，發病率降低，同時DO上升10~20%，COD下降5~10%，使得蛙類能在一個良好的生態環境下生活。

3. 由于美國青蛙對餌料的利用主要採用活餌投餵，故PSB拌餌投餵時利用率不是很高，有一定的浪費，同時又

易造成活餌的死亡，若今後在大規模養殖中能以人工配合餌料取代，則PSB會有更大的利用率，定會產生更好的效益。

小結

我們通過採取拌餌投餵和全池潑灑相結合的方法對美國青蛙進行了2個月的室內外試驗，試驗結果顯示，PSB能使美國青蛙增產30~40%，提高成活率20%以上，并能防治疾病和改善水域生態環境，

但我們只選取了從變態後的小蛙這一生活階段，至于光合細菌能否加速蝌蚪變態，加速蛙類性成熟，增加懷卵量等，還有待進一步探索與研究。◆

(參考文獻略)

作者簡介：

吳偉，1989年6月畢業于南京大學環境科學系環境生物學專業，畢業後在中國水產科學研究院淡水漁業研究中心工作，主要從事漁業生態環境保護等研究，現為助理工程師。

臺灣魚類誌

沈世傑主編

內容簡介

「臺灣魚類誌」的出版應對國內在魚類相關領域的研究或教學工作上甚有助益。本書為第八冊精裝，由沈世傑教授主編，國內其他多位魚類分類學者包括李信微教授、邵廣昭教授、莫顯喬教授、陳哲聰教授、陳春暉博士、曾晴賢博士等，分別撰寫各自專長的魚科或屬。尤其是學名及同種異名方面更邀請美國加州科學院魚類權威依斯邁博士(Dr. W. N. Eschmeyer)校訂，使該書之內容更正確更具權威性。本書共包括237科2,028種，內容除包括各科、屬、種之形態特徵、檢索表、地理分布或產地、主要參考文獻等說明外，並附以魚類彩色標本照片一千八百餘張，以彌補體色說明之不足。由於各魚種名是否正確，是否確實產於臺灣，均經仔細檢視比對現有標本及最新分類資料，故過去類似分類書籍中有不少魚種已在此書中，被替換或重新訂正。

臺灣魚類誌社 FISH WORLD MAGAZINE
台灣、台北市汀州路一段218號7樓

TP: 218, Sec. 1, Ting-Chow Rd., Taipei, Taiwan
TEL: 02-3056295 - 3056529
FAX: 002-2-3056377

歡迎來電洽詢