

淡水經濟魚種益健飼料最適應用研究

陳建彰¹、謝豐群¹、周瑞良²、黃美瑩³、郭喬培¹、陳榮華¹、蘇慧敏¹、楊順德¹¹淡水繁養殖研究中心、²東港生技研究中心、³水產養殖組

吳郭魚 (*Oreochromis niloticus*) 為臺灣重要的養殖物種，以往慣行技術只重視追求單位產量提升，以增加放養密度和高成長魚種來換取養殖產能，反而忽略維持養殖環境穩定、減低養殖動物緊迫及周遭環境的生態平衡。近年來因氣候變遷，氣溫及水質的劇變易造成養殖動物緊迫而誘發疾病影響養殖效益，疾病問題成為吳郭魚養殖永續發展的主要阻礙之一。慣行的解決方式是利用藥物控制疾病以降低死亡率，吳郭魚飼料中添加抗生素，推估造成飼料成本上升約 10%，且有抗藥性等衍生問題。利用益生菌預防控制養殖吳郭魚疾病日益受到重視，然而目前養殖業者施用益生菌的方式，多以粉溶水拌合吸附於飼料後投餵，但也因而致使微生物添加物的高流失性及人力成本增加，其便利性、劑量、有效生物活性及養殖成效不一。

以本所研發的多功能之益生菌—短小芽孢桿菌 D5 (*Bacillus pumilus* D5)，透過油脂乳化後噴包覆技術將機能益生菌噴塗於飼料表面，產製吳郭魚益健飼料 (圖 1)。於淡水繁養殖研究中心場區內進行吳郭魚田間試驗及技術套組驗證，結果顯示投餵益健飼料可以提升平均體重 14.76% (表 1) 及養成率 11.2%，減少藥物使用量 11.6%。飼料效率由 0.6 提升至 0.64，單位收益增加 47,478 元/公頃、免疫相關指數則無顯著差異、攻毒試驗顯示其對鏈球菌之抗病力有顯著提升 (圖 2)，腸道菌相分析觀察到益生菌存在腸道中，同時抑制致病菌生長



圖 1 益生菌粉(左圖)及吳郭魚益健飼料(右圖)

(表 2)。依其養殖成效確立飼料之製程，達到商業化量產添加益生菌的優健飼料，有效增加成長率、活存率及抗病力，以求達到減抗和增進養殖效益之目標。

表 1 對照組及試驗組飼養 120 天之成長數值

	對照組	試驗組
起始體重 (g)	14.83 ± 4.62	14.83 ± 4.62
末平均重 (g)	535.61 ± 87.95	614.19 ± 66.24
末平均體長 (cm)	22.53 ± 1.27	23.45 ± 1.45
肥滿度 (%)	4.67 ± 0.54	4.82 ± 0.87
日成長率 (%)	6.08	6.31
每日平均體增重 (g)	4.65	5.35

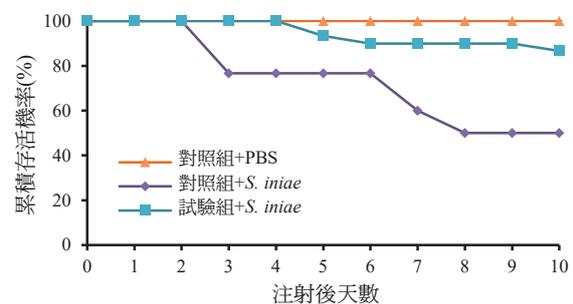


圖 2 攻毒試驗累積存活機率及死亡天數

表 2 腸道菌相分析

屬名	對照組	試驗組
葡萄球菌屬 (<i>Streptococcus</i>)	59 (0.081%)	3 (0.004%)
產氣單胞菌屬 (<i>Aeromonas</i>)	339 (0.467%)	3 (0.004%)
愛德華氏菌屬 (<i>Edwardsiella</i>)	28 (0.039%)	3 (0.004%)
弧菌屬 (<i>Vibrio</i>)	443 (0.611%)	4 (0.006%)

種名	對照組	試驗組
豚鼠產氣單胞菌 (<i>A. caviae</i>)	40 (0.055%)	0 (0%)
溫和產氣單胞菌 (<i>A. sobria</i>)	188 (0.259%)	1 (0.001%)
愛德華氏菌 (<i>E. tarda</i>)	24 (0.033%)	3 (0.004%)
霍亂弧菌 (<i>V. cholerae</i>)	392 (0.54%)	2 (0.003%)
乳酸鏈球菌 (<i>Lactococcus garvieae</i>)	2 (0.003%)	0 (0%)
短小芽孢桿菌 (<i>Bacillus pumilus</i> D5)	1 (0.001%)	11 (0.015%)