

產氫發酵廢液及其內單離益生菌株之應用研究

鄭新鴻¹、陳鳳琴¹、郭錦朱¹、許月娥¹、楊佳諺¹、賴俊吉²、陳紫嫻¹

¹ 行政院農業委員會水產試驗所生物技術組

² 國立高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系

厭氧醱酵產氫之液態與固態衍生產物中仍含有大量可供利用之有機質及有益菌液，本研究探討將其應用於培養餌料生物東港等鞭金藻 (*Isochrysis galbana* TML) 與浮游動物橈足類模糊許水蚤 (*Pseudodiaptomus annandalei*) 的效果影響。

本研究利用產氫發酵廢液培養藻類試驗，使用 1 L 高腳燒杯，內置 1 L 滅菌海水和東港等鞭金藻的混合培養液後，密度為 1×10^6 cells/mL，分別添加產氫發酵廢液 0、2、4 和 6 mL，供試期間 5 日，探討其增殖效果。

此外，在橈足類模糊許水蚤之培育試驗，使用 12 凹洞塑膠培養皿，各注入 2 mL 之滅菌海水，放入模糊許水蚤後，再將單離益生菌配製成固定濃度，分別注入 0.1、1 和 2 mL，每組三重覆，再分為投餌與未投餌藻類組，觀察模糊許水蚤之發育與活存。

結果顯示，培養東港等鞭金藻，添加 2 mL 的產氫發酵廢液，經 4 日培養後，其細胞數由試驗開始濃度 1×10^6 cells/mL 到結束濃度為 31.5×10^7 cells/mL，增殖 31.5 倍效果，而對照組僅增殖 3.6 倍，增殖效果顯著 (圖 1)。產氫發酵廢液，其營養成分對藻類有特殊的增殖效果，可能是廢液中富含營養，或是含有促進增殖之有益菌種之故。

自厭氧醱酵產氫之液態，分離具抗病菌效果之 2 號菌株，進行模糊許水蚤投餌試驗。實

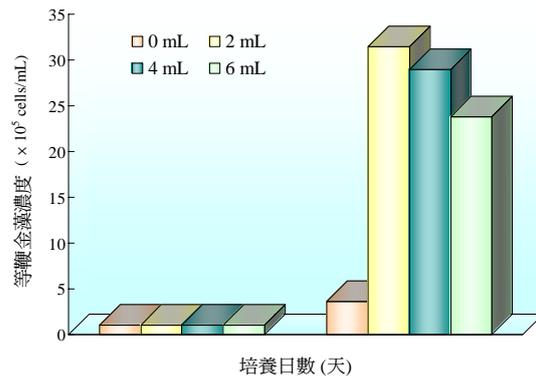


圖 1 產氫發酵廢液對藻類增殖之影響

驗結果，未投餌藻類下，僅添加 2 號菌株之水蚤，在第 3 日全數死亡，添加 3 號菌株者，第 4 日全數死亡，未添加菌株組則在第 4 日全數死亡，且橈足幼生 (nauplius) 不會繼續發育。在投餌東港等鞭金藻，則可發育至橈足幼蟲 (copepodid) 與成蟲 (adult)，添加 2 號菌株者，在第 7 日的活存率為 72%；添加 3 號菌株者，在第 7 日的活存率為 81%，但僅投餌藻類的對照組，在第 7 日全數死亡 (表 1)，顯示添加 2 mL 的 2、3 號菌株 (其菌液濃度為 $10^3 - 10^4$ cfu/mL)，在藻類的投餌下，有促進模糊許水蚤發育與活存效果。

厭氧醱酵產氫之液態與固態衍生產物中仍含有大量可供利用之有機質及有益菌液，可作為日後海水魚苗的餌料，對未來提昇魚苗品質和活存率，將有很大助益。

表 1 單離益生菌株對模糊許水蚤培育之影響

益生菌 濃度 (cfu/mL)	2 號菌株			3 號菌株		
	第 2 日 (尾數)	第 7 日 (尾數)	活存率 (%)	第 2 日 (尾數)	第 7 日 (尾數)	活存率 (%)
對照組	25 ± 2*	0	0	25 ± 2	0	0
5×10^3	17 ± 11	0	0	22 ± 3	0	0
3×10^4	23 ± 5	0	0	23 ± 1	0	0
5×10^4	29 ± 6	21 ± 6	72	21 ± 5	17 ± 4	81

* 平均數 ± 標準偏差