

2-phenoxyethanol對虱目魚苗的 麻醉效果

邱英哲、李榮涼、林明男

水產試驗所海水繁殖研究中心

虱目魚 (*Chanos chanos*) 表皮披小圓鱗，在搬運或移池時極易因人為操作 (圖 1、2) 而使鱗片脫落 (圖 3)，所造成的傷口在高鹽、高滲透壓下癒合緩慢，期間極易受各種細菌感染，而形成潰爛 (圖 4) 等病變情形，嚴重者甚至會造成

死亡。在台灣西南部沿海地區由於受地理位置影響，冬季雨量稀少，越冬期養殖池水受蒸發作用，越冬後 (3 月底 4 月初) 養殖池水易形成 40 ppt 以上高鹽度現象，所以在操作魚苗時，尤須避免魚體受損。



圖 1 魚苗因篩選造成傷害



圖 2 魚苗因清點造成傷害



圖 3 表皮受傷害之虱目魚苗



圖 4 表皮潰爛之虱目魚苗



為避免魚苗在操作過程中受傷，施用麻醉劑來作為搬運操作的輔助工具，是個可行的方法。在多種麻醉藥物中，操作使用及藥物安全性上各有優缺點，其中 2-phenoxyethanol (以下簡稱 2-PE) 相較於其他藥劑具有價格低、快速麻醉、效果穩定及減緩水質惡化等特性 (Hseu et al., 1998)，因此本實驗乃嘗試以 2-PE 作為虱目魚麻醉藥物，探討其適合添加濃度及對虱目魚毒性試驗的影響，藉以提供虱目魚養殖業搬運操作參考依據使用。

試驗用的虱目魚苗依體型分成四組，其平均值分別為 A 組體長 8.9 ± 1.3 cm (體重 5.9 ± 1.5 g)、B 組 12.1 ± 1.5 cm (15.8 ± 6.1 g)、C 組 17.8 ± 1.0 cm (40.4 ± 7.9 g)、D 組 21.1 ± 1.6 cm (80.4 ± 16.5 g)。

本實驗先測量不同 2-PE 濃度對不同體型虱目魚苗的麻醉效果。首先將不同濃度的 2-PE，注入 100 L 含有 80 L 海水的塑膠試驗桶中，各組濃度範圍略有差異 (表 1)，以二重覆進行試驗。每組濃度分別置入 10 尾虱目魚苗，麻醉試驗期間不打氣，採一次一尾放入方式，將虱目魚苗置入各桶中進行麻醉，待其進入表 2 之麻醉分期表中的麻醉時期，記錄麻醉時間。之後改置入乾淨海水中，並且打氣使溶氧保持在 5.6 ppm 以上，至恢復可自由游動後，記錄恢復時間。試驗結束後移至室外蓄養，觀察 7 天內活存率情形。

表 1 不同 2-PE 濃度對不同體型之虱目魚苗的麻醉與恢復時間

2-PE 濃度 (ppm)	麻醉時間 (sec)	恢復時間 (sec)
A 組 (8.94 ± 1.27 cm)		
200	$226.71 \pm 161.94^*$	55.43 ± 23.96
250	126.00 ± 20.75	58.20 ± 20.30
300	83.40 ± 19.77	40.80 ± 17.78
B 組 (12.16 ± 1.47 cm)		
200	$354.71 \pm 167.56^*$	23.29 ± 10.21
250	129.20 ± 37.88	37.50 ± 11.47
300	97.50 ± 22.15	51.80 ± 26.17
C 組 (17.78 ± 0.97 cm)		
200	$445.67 \pm 114.09^*$	18.67 ± 4.76
250	138.70 ± 35.55	21.60 ± 7.78
300	108.30 ± 11.40	27.15 ± 14.15
D 組 (21.13 ± 1.61 cm)		
250	$280.57 \pm 121.14^*$	20.29 ± 8.65
300	121.50 ± 45.23	31.00 ± 11.06
350	100.50 ± 22.79	47.70 ± 9.29

1. Values represent mean $\pm$ SD, n = 10

2. * 在 20 分鐘內完成：麻醉者計算麻醉時間，超過 20 分鐘不予計算

表 2 魚類麻醉分期表 (依據 Mattson and Ripley, 1989)

分期	行為變化及反射反應
I 鎮靜期	對外界刺激反應部分喪失。
II 部分失去平衡	移動不協調，繼之以活躍且怪異的游動方式。
III 完成失去平衡	前期：魚體上下翻轉，但仍具有游泳能力。 後期：游泳能力喪失，對尾柄的刺激仍有反應。
IV 麻醉期	失去反射反應，即使外界給予強力刺激亦無反應。
V 延髓崩潰期	呼吸停止，死亡。

接著進行 2-PE 對不同體型虱目魚苗的 24 小時毒性實驗，4 組虱目魚苗試驗組分別注入不同 2-PE 濃度劑量進行試驗，因魚體大小不同，各組測試濃度劑量由 0—375 ppm，共 8 個濃度，以二



重覆進行試驗，每組同時置入 10 尾虱目魚苗，待 24 小時後計算各組之死亡率，半致死濃度 (Median lethal concentration, LC_{50}) 乃依據 Finney 之 probit 法。

使用 2-PE 麻醉虱目魚時，魚類並無異常亢奮亂竄情形，可減少損傷的機率。在使用濃度劑量上，依 Takashima (1989) 的調查，2-PE 對許多魚類的 24 小時鎮靜濃度 (指魚體浸潤於麻醉環境中 24 小時，再於清水中恢復 24 小時，未有死亡的濃度) 多半在 170 – 300 ppm，Hseu 等 (1998) 發現，相對於其它幾種魚用麻醉劑，2-PE 使用的劑量較高，因此在養殖池操作時，劑量添加有較大的誤差空間，不易因使用過量而導致死亡。此外，Guo 等 (1995) 發現 2-PE 添加於運送熱帶魚的運魚袋內時，在降低耗氧及減緩水質惡化上，比其它麻醉劑 (MS-222、Quinate、Metomidate) 有更好的效果；許等 (1995) 也發現 2-PE 在運魚袋內有降低總氨-氮量效果。而且，2-PE 可直接倒入水中使用，不必再搭配其它溶液混合添入使用，具有操作方便性 (Hseu et al., 1998)。諸如上述所列 2-PE 優點，它應該是一種適合作為虱目魚苗搬運操作的添加麻醉劑。

表 1 所列為不同濃度 2-PE 對虱目魚苗的麻醉效果，由表可見，A、B、C 組的最低合適麻醉濃度 (optimal anesthetic concentration, 指可讓魚體在 3 分鐘內完成麻醉，5 分鐘內恢復的要求) (葉等，1996) 需 250 ppm，D 組則需要

300 ppm。由表 1 的麻醉誘導時間及恢復時間也顯示，虱目魚苗體型愈大，麻醉誘導時間愈長，恢復時間無顯著相關性，此與在鯛類及石斑魚類的情形相同 (許等，1994；葉等，1996；Hseu et al., 1996)。當試驗結束後，虱目魚移至室外蓄養，觀察 7 天後皆無死亡情形，因此這個劑量對虱目魚而言應是安全的，不過如果我們認為要較長期 (2 – 3 小時) 的搬運虱目魚，而又不要魚體竄動，或麻醉過度，則或許較低的 2-PE 劑量，如 200 ppm 比較適合。

2-PE 對各組大小虱目魚的毒性實驗顯示，A 組在濃度 200 ppm 下，24 小時內即有死亡現象，300 ppm 以上則無活存；B 組在 225 ppm 即有死亡現象，350 ppm 以上則無活存；C 組在 225 ppm 即有死亡現象，350 ppm 以上則無活存；D 組在 250 ppm 即有死亡現象，375 ppm 以上則無活存。由結果推算 2-PE 對各組大小虱目魚之 24 小時的半致死濃度 (LC_{50})，分別為 A 組 251 ppm、B 組 263 ppm、C 組 289 ppm、D 組 309 ppm。此顯示虱目魚苗體型愈大，忍受 2-PE 毒性愈強。此數據比點帶石斑魚的 LC_{50} (185-232 ppm) (葉等，1996) 高些，顯示虱目魚對 2-PE 的耐受性比石斑魚類高。以 4 組試驗組虱目魚苗之體長與半致死濃度 (LC_{50}) 的相對關係，作線性迴歸統計，可得 $Y = 4.77 X + 206.99$ 之線性關係。