

表 3 Sulfamethazine (SMZ)、Trimethoprim (TMP) 及其合劑對水產養殖常見病原菌之最小抑菌濃度 (MIC)

Bacterial strains	MIC ($\mu\text{g/mL}$)								
	Associated ratios of SMZ and TMP								TMP
	SMZ	1:1	3:1	5:1	7:1	9:1	12:1	15:1	
<i>Edwardsiella tarda</i>	16.64	0.52	0.52	0.52	1.04	1.04	1.04	1.04	0.07
<i>Aeromonas hydrophila</i>	>133	>133	>133	>133	>133	>133	>133	>133	>133
<i>Vibrio vulnificus</i>	>133	1.04	2.08	2.08	2.08	4.16	4.16	4.16	1.04
<i>V. harveyi</i>	>133	4.16	4.16	4.16	4.16	8.32	8.32	8.32	4.16
<i>V. parahaemolyticus</i>	>133	4.16	8.32	8.32	8.32	16.64	16.64	16.64	8.32
<i>V. alginolyticus</i>	>133	4.16	4.16	4.16	4.16	8.32	8.32	8.32	8.32
<i>V. salmonicida</i>	>133	>133	>133	>133	>133	>133	>133	>133	>133
<i>Listonella anguillarum</i>	>133	2.08	4.16	4.16	4.16	4.16	8.32	8.32	2.08
<i>Photobacterium damsela</i> subsp. <i>damsela</i>	>133	0.13	0.26	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.13
<i>P. damsela</i> subsp. <i>piscicida</i>	>133	1.04	1.04	1.04	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08
<i>Streptococcus</i> sp.	33.28	0.52	0.52	0.52	1.04	2.08	4.16	8.32	0.52

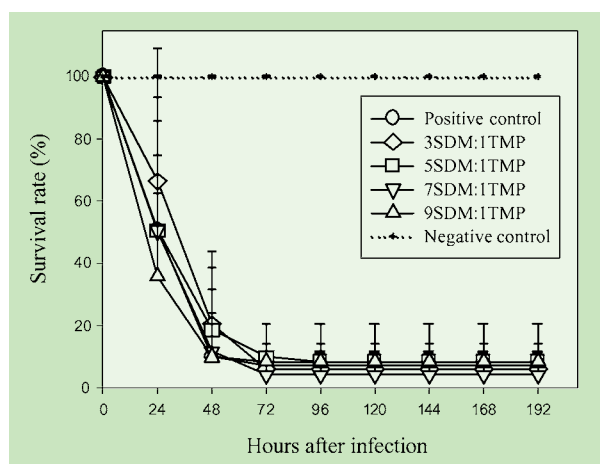


圖 1 海鱺以 *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* 人工感染後，口投 sulfadimethoxine (SDM) 和 trimethoprim (TMP) 合劑連續治療 5 天之存活率 (mean \pm s.d.)

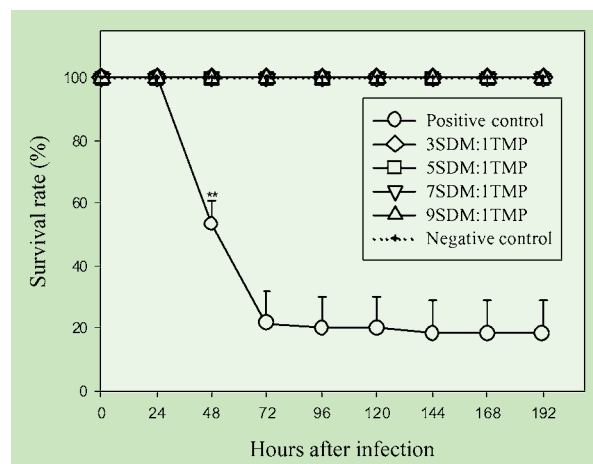


圖 2 海鱺以 *P. damsela* subsp. *piscicida* 人工感染前二天，連續口投 SDM 和 TMP 合劑防治 5 天之存活率 (mean \pm s.d., ** : $p < 0.01$)

近紅外光技術應用於水產飼料摻雜之檢測

近年來，飼料產業迭遇新的問題，外銷之鰻、蝦及觀賞魚飼料，廠商紛紛申請政府出具產品原料非源自陸生或禽鳥類動物，包括肉骨粉、家禽粉、羽毛粉、蛋類製品、乳製品等之證明，主要是來自對狂牛病感染之疑慮及預防。

本計畫應用近紅外光 (near-infrared spectroscopy, NIRS) 之吸收光譜及光譜圖譜辨識特性，藉由 Vision 光譜分析系統之化學計量及數學方法等功能，建立水產飼料摻雜檢測近紅外光定性分析模式，並以酵素免疫分析 (Enzyme-linked

immunosorbent assay, ELISA) 方法，評估比較包括肉骨粉、家禽粉、羽毛粉、蛋製品、乳製品等原料檢出能力，建立檢測用資料庫及最適之定性分析模式，應用於飼料中之摻雜識別，使試驗方法標準化，以提供作為水產飼料檢驗服務業務使用。

以國內飼料及原料進口廠商為對象，採集試驗用原料，計動物性原料 28 種類，植物性原料 25 種類以及微量元素 5 種類，合計調查 40 廠家，共 58 種 1100 個樣品，就原料外觀顏色、質地、形狀、味道等進行簡易鑑定。近紅外光光譜儀之分析模式，光譜掃描波長由 400 nm 至 2500 nm，光譜篩選方法以主成分空間之馬氏距離法 (Mahalanobis Distance) 定性模式以主成分空間之餘數分散 (Residual variance) 光譜處理採用二次微分 (second derivative)，設定範圍為中心軸距 $GH < 3$ ，鄰近軸距 $NH < 0.6$ ，樣品個體識別 (identification)，每 8 nm 為一個數據點，近似值 (match value) 設為 0.95，可容許率設為 95%；應用於不同動物性原料之混料定性模擬試驗，即個別添加 1%、2%、5%、10% 及 20% 不同比例之肉骨粉、乳清粉、蛋粉、雞肉粉、家禽粉以及羽毛粉等，均可分別被辨識。應用於水產飼料之混料定性識別分析，即個別添加 0.1%、0.2%、0.5%、1%、1.5%、2%、3%、4% 及 6% 不同比例之肉骨粉、乳清粉、蛋粉、雞肉粉、家禽粉以及羽毛粉等，1% 以上可得良好之識別，但低於 1% 則有不同比例之模糊辨別。另外，以酵素免疫分析方法，比較豬肉骨粉、牛肉骨粉、家禽粉、雞肉粉不同肉種之定性分析，檢測結果均為陽性。而以 0.1%、1%、3%、5%、10% 及 20% 不同比例之動物性原料與水產飼料混料定性試驗中，結果顯示最低檢出濃度，豬肉骨粉為 1%，家禽粉為 1%，雞肉粉為 2%。與酵素免疫分析方法評估比對，近紅外光光譜儀分析方法，可同步應用資料庫進行多項摻雜檢測，於水產飼料品質鑑定及管理上，擔負快速檢驗重要之角色。

短鰭黃臘鰻繁殖試驗

2003 年 3 月 12 日，針對短鰭黃臘鰻 (*Trachinotus blochii*) 使用 HCG 1500–1600 IU/kg 及 SGnRH-A + Dom 0.4 – 0.5 cc/kg 混合注射，可達人工催熟自然產卵。

短鰭黃臘鰻於人工催熟注射後，在 12 小時內產卵，卵徑在 1.00–1.05 mm，為分離、浮性、圓球型之淡黃色透明卵，內有許多油球，直徑在 0.025–0.350 mm，其中只有一個大油球，其直徑約 0.35 mm，其餘皆為細小之油球，多量受精卵聚集時，顏色為鮮黃色。短鰭黃臘鰻受精卵之胚胎發育過程如圖 1 所示，水溫在 24–25.5°C，鹽度 33–35 ppt 下，受精後 54 分為 2 細胞期；1 小時 12 分為 4 細胞期 (圖 1B)；1 小時 28 分為 8 細胞期 (圖 1C)；1 小時 46 分為 16 細胞期 (圖 1D)；2 小時 3 分為 32 細胞期 (圖 1E)；2 小時 22 分為 64 細胞期 (圖 1F)；3 小時 5 分為桑實期 (圖 1G)；3 小時 57 分為原腸期 (圖 1H)；10 小時 15 分後囊胚覆蓋卵黃二分之一 (圖 1I)；11 小時 29 分後囊胚覆蓋卵黃四分之三 (圖 1J)；13 小時 15 分後原口閉鎖、胚體形成 (圖 1K)；14 小時 42 分後眼胞及庫氏胞出現 (圖 1L)；17 小時 36 分後眼胞內晶體出現，胚體出現色素胞 (圖 1M)；22 小時 7 分後尾部與卵黃囊分離，油球出現色素胞 (圖 1N)；23 小時 33 分後胚體偶而扭動身軀；29 小時 13 分後已可見心臟搏動 (圖 1O)；31 小時 31 分後胚體圍繞卵黃五分之四圈 (圖 1P)；32 小時 44 分後仔魚孵化，體長為 2.75 mm (圖 1Q)。

孵化仔魚，全長為 2.43–2.88 mm；6 日齡之仔魚，全長為 3.63 mm，胸鰭分化已具鰭條，其餘各鰭均成原鰭狀，鰾已生成；11 日齡之仔魚，全長為 4.75 mm，鰾蓋後緣，生出長短各 1 之棘刺；14 日齡之仔魚，全長為 6.63 mm，體表光彩細胞已生成，腹鰭原基已生成，背鰭、尾鰭、臀鰭之鰭條已開始分化生長；16 日齡之仔魚，全長為 7.87 mm，背鰭及臀鰭已可區分硬棘與軟條，且背鰭 VI+12、臀鰭