

儿茶酚胺对魁蚶幼虫变态诱导作用的初步研究

劉 保 忠

(中國科學院海洋研究所, 青島 266071)

提要 本文研究了 L-多巴、多巴胺、腎上腺素、去甲腎上腺素等兒茶酚胺類物質對魁蚶幼蟲的變態誘導作用。結果顯示: 10^{-4} mol/L 的 L-多巴有較為顯著的誘導能力, 而各濃度組多巴胺都不能誘導幼蟲變態, 且高濃度 L-多巴和多巴胺對幼蟲有毒害效應。 10^{-4} — 10^{-6} mol/L 的腎上腺素和去甲腎上腺素都能表現出誘導作用并且對幼蟲無害, 為應用於魁蚶的苗種生產提供了可能。

關鍵詞 魁蚶, 變態, 誘導

海產貝類幼蟲的變態過程, 是貝類生活史中十分重要的環節, 這一過程的發生依賴于環境因子的誘導 (Chia & Rice, 1978)。隨着貝類人工育苗技術的發展, 幼蟲變態的化學誘導研究得到了廣泛的重視, 至今已發現了金屬離子、氨基酸、兒茶酚胺等具有誘導作用的化學物質 (Yool 等, 1986; Bonar 等, 1990; Mores, 1990)。

魁蚶為我國北方重要的經濟貝類, 其人工育苗及養成技術已獲得成功。王子臣等 (1993) 對魁蚶幼蟲生物學進行了較為全面的研究, 但魁蚶幼蟲發育過程中變態誘導的研究則未見報道。本文就兒茶酚胺類誘導物對魁蚶幼蟲的變態誘導作用進行了初步的研究, 探討了該類誘導物應用於苗種生產的可能。

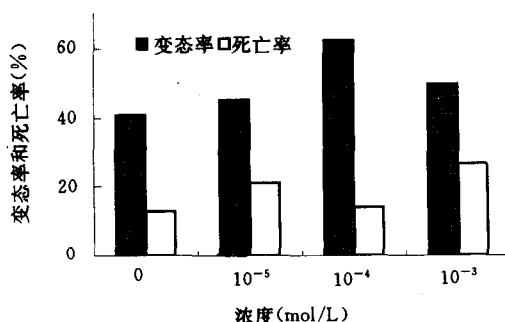


圖 1 L-多巴處理組魁蚶幼蟲變態率和死亡率

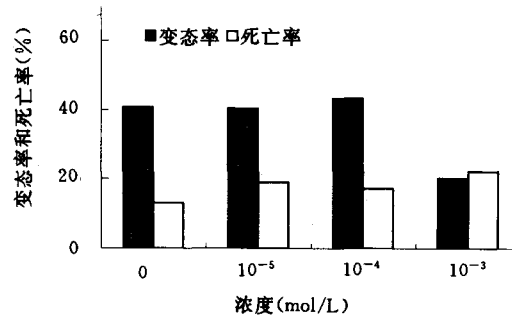


圖 2 多巴胺處理魁蚶幼蟲變態率和死亡率

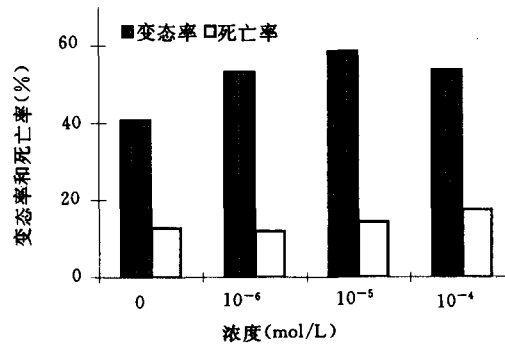


圖 3 腎上腺素處理組魁蚶幼蟲變態率和死亡率

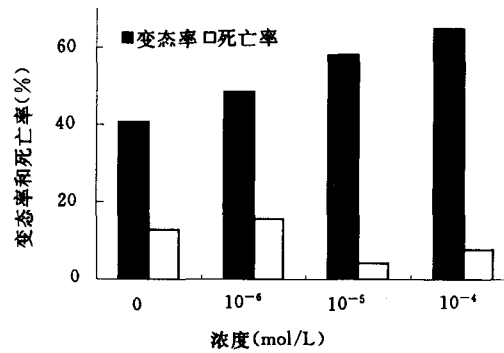


圖 4 去甲腎上腺素處理組魁蚶幼蟲變態率和死亡率

一、材料与方法

本實驗用魁蚶幼蟲取自中國科學院海洋研究所徐家麥島貝類養殖技術開發中心，實驗室內培育至出現眼點備用。培養用水為兩次過濾海水，鹽度約為 30‰，培養水溫 25℃ 左右，以等邊金藻 *Isochrysis galbana* 作為幼蟲餌料。

實驗藥品 L-多巴和多巴胺為分析純試劑，使用前配成 1mol/L 的母液；腎上腺素和去甲腎上腺素為醫用針劑，使用前配成 0.1mol/L 母液。

實驗幼蟲發育至面盤幼蟲期，殼長為 260—270 μm 。實驗時用篩絹將幼蟲濾出后分裝入實驗燒杯內，每個燒杯裝水 10mL，放入幼蟲約 100 個。加入藥物母液至給定濃度，處理 2 小時后將藥物換出，其后每隔 24 小時換水一次，換水量 80%。至 72 小時觀察，幼蟲以長出次生殼作為變態的標志。

對照組以天然海水培養，并加入與藥物母液相當量的蒸餾水，以保持與處理組鹽度一致。實驗皆設重複組。

二、結果和討論

高濃度組的多巴胺和 L-多巴 (10^{-3}mol/L) 處理幼蟲時，水體中很快出現黑色的氧化物沉澱，對幼蟲有毒害作用，幼蟲死亡率上升。其中多巴胺各濃度組對幼蟲變態都未表現出誘導能力；L-多巴在 10^{-4}mol/L 濃度表現出較為顯著的誘導作用，雖然高濃度 L-多巴的誘導能力仍然存在，但因幼蟲死亡率的上升，最終表現出的變態率的提高值不明顯（圖 1, 2）。

腎上腺素和去甲腎上腺素在 10^{-4} — 10^{-6}mol/L 濃度組都能夠促進幼蟲的變態。其中以 10^{-5}mol/L 的腎上腺素及 10^{-4}mol/L , 10^{-5}mol/L 的去甲腎上腺素誘導作用最為顯著，且對幼蟲未表現出毒害效應。（圖 3, 4）。

貝類眼點幼蟲在變態前對環境較為敏感，抗逆性降低，幼蟲在變態前有較高的死亡率。我們在實驗中也發現，死亡個體絕大多數為未變態幼蟲，很少見到長出次生殼的稚貝。基于這樣一個事實，上述實驗結果可以得到較為合理的解釋：高濃度組 L-多巴雖然仍具有誘導能力，但由于毒性作用，幼蟲死亡率上升，最后所表現出的變態率提高並不顯著；相反， 10^{-5} — 10^{-6}mol/L 的去甲腎上腺素因具有較強的誘導能力，未變態幼蟲較少，所表現出的死亡率反而比對照組低。

兒茶酚胺類物質對魁蚶幼蟲變態的誘導作用，很可能是該類物質與幼蟲體內相應受體作用的結果。Coon 等 (1985, 1986) 認為，長牡蠣 *Crassostrea gigas* 幼蟲體內存在着多巴胺能受體和腎上腺素能受體，L-多巴是一種比多巴胺脂溶性更強的物質，它可以穿過細胞間的緊密連接進入細胞內，在特定部位轉變成多巴胺，與多巴胺受體結合；而環境水體內的多巴胺卻不能進入細胞內特定部位，所以不具備誘導能力。

實驗結果顯示，低劑量、短時間的腎上腺素和去甲腎上腺素處理幼蟲就能明顯促進其變態，并且對幼蟲無害，這為魁蚶苗種生產中提高幼蟲變態率提供了一條有效途徑。同時，兒茶酚胺類物質對雙殼類誘導的普遍性為其應用于其它經濟雙殼類的苗種生產提供了潛在的可能。但該類物質的誘導作用很可能是對幼蟲變態反應的增強途徑，而不是幼蟲變態的必要因素，對照組幼蟲仍可以有較高的變態率說明了這一問題。如何搞清海洋貝類幼蟲在自然狀態下的變態誘導機理和自然誘導因子，仍有待于今后深入的研究。

參 考 文 獻

- 王子臣、張國範等,1993,魁蚶人工育苗的研究,兩岸水產養殖學術研討會論文集,臺灣省水產試驗所編,191—202。
- Bonar, D. B. *et al.*, 1990, Control of oyster settlement and metamorphosis by endogenous and exogenous chemical cues, *Bull. Mar. Sci.*, 46:484—498.
- Chia, F. S. & M. E. Rice, 1978, Settlement and metamorphosis of marine invertebrate larvae, Elsevier-North Holland, New York, 1—50.
- Coon, S. L. & D. B. Bonar, 1985, Induction of settlement and metamorphosis of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, by L-DOPA and catecholamines, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 94:211—221.
- Cool, S. L. & D. B. Bonar, 1986, Norepinephrine and dopamine content of larvae and spat of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, *Biol. Bull.*, 171:632—639.
- Morse, D. E., 1990, Recent progress in larval settlement and metamorphosis; closing the gaps between molecular biology and ecology, *Bull. Mar. Sci.*, 46:465—483.
- Yool, A. J., S. M. Grau *et al.*, 1986, Excess potassium induces larval metamorphosis in four marine invertebrate species, *Biol. Bull.*, 170:255—266.

INDUCTION OF LARVAL METAMORPHOSIS OF *SCAPHARCA BROUGHTONII* BY CATECHOLAMINES

Liu Baozhong

(Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071)

ABSTRACT

Scapharca broughtonii larvae were treated with catecholamines to test the ability of these drugs to induce metamorphosis. L-DOPA (10^{-4} mol/L) can promote larval metamorphosis significantly, while dopamine does not induce metamorphosis. High concentrations of L-DOPA and dopamine are toxic to the larvae. Epinephrine and norepinephrine can increase the metamorphosis rate obviously and cause no harm to the larvae. Catecholamines are useful for inducing metamorphosis of *Scapharca broughtonii* larvae into commercial spats.

Key words *Scapharca broughtonii*, metamorphosis, induce