

優碘對草蝦受精卵、幼苗及藻類之毒性

郭錦朱¹ 廖一久²

1 臺灣省水產試驗所 東港分所

2 臺灣省水產試驗所

本研究旨在探討優碘對草蝦受精卵及其幼苗之毒性，以及其對擬球藻和扁藻等二種藻類之增殖率之影響，以建立在草蝦苗培育過程中以優碘消毒之最安全方法。

在本試驗中，使用的藥浴方式有二種，一為瞬間消毒，另為長期藥浴。結果發現，在瞬間消毒方面，對草蝦卵而言，濃度應小於 100 ppm，時間不得超過三分鐘；而對其蝦苗的毒性，濃度在 10 ppm，時間五分鐘以內，對其活存與變態不影響。在長期藥浴方面，草蝦卵孵化至無節幼蟲期，濃度在 3 ppm 以下皆屬安全；不過，無節幼蟲期至眼幼蟲期，則濃度不得高於 1 ppm。至於優碘對擬球藻的毒性，濃度在 45 ppm 以下，不會對其增殖率產生影響；而扁藻的忍受度則為 10 ppm。優碘對此二種藻類的長期藥浴毒性皆比蝦苗者為低，因此，在蝦苗培育過程中使用，祇要以蝦苗的安全為優先考慮。

前 言

草蝦是經濟效益頗高的養殖蝦種之一，而蝦卵及其蝦苗品質的好壞是養殖成功與否的重要關鍵。草蝦在繁殖期間易為病原體侵襲而發生大量死亡 (Boonyaratpalin, 1990; Lavilla-Pitogo *et al.*, 1990; Lightner, 1992)，為了防治疾病的發生和提高活存率，藥物廣泛地被使用，甚至常因濫用而影響蝦苗品質。另外，病原體大多存於繁殖用水、種蝦及繁殖設備中，業者為預防蝦病的發生，常常進行例行消毒。優碘是普遍被使用的有機碘消毒劑，常用於魚卵及魚苗放養前的浸漬消毒 (McFadden, 1969)，對細菌、黴菌及病毒有良好的殺除效果 (Ross & Smith, 1972; Amend & Pietsch, 1972)。本研究目的，在探討優碘對草蝦受精卵的孵化率及其幼苗活存率之影響，以及擬球藻、扁藻等二種飼養幼苗常用之藻類對它的忍受度，以建立優碘在草蝦繁殖時最安全的消毒方式。

材 料 與 方 法

一、 材 料

1. 供試藥物：優碘（Povidone-Iodine，有效碘含量 11.4%，Sigma 化學公司出品）。
2. 供試藻類：擬球藻 (*Nannochloropsis oculata*) 與扁藻 (*Tetraselmis chui*)。
3. 供試草蝦卵及其無節幼蟲期蝦苗：為西南沿岸海域捕獲之草蝦種蝦所生產。
4. 供試海水：鹽度 33 ± 1 ppt，pH 8 ± 0.5 ，溫度 $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 。

二、 方 法

1. 優碘對草蝦受精卵的毒性

瞬間消毒法：用網收集分裂至 16 細胞期之草蝦卵，然後以吸管定量取三次，計算卵數後，置於具網底的容器中，分別以 10、30、50、100 ppm 之優碘浸漬 1、3、5 分鐘，再將處理過之蝦卵移至燒杯，在培養箱中孵化，溫度為 $30 \pm 1^\circ\text{C}$ ，隔日計算其孵化率。各組均採三重覆，並以過濾海水重覆上述操作者為對照組。

長期藥浴法：草蝦卵的取得、計算及孵化方法同上述。將蝦卵直接放在優碘溶液中，藥浴至孵化為止，優碘濃度分別為 0.5、1.0、1.5、2.0、2.5 及 3.0 ppm，隔日記錄孵化率。各組均採三重覆，並以過濾海水重覆上述操作者為對照組。

2. 優碘對無節幼蟲期草蝦苗的毒性

瞬間消毒法：將無節幼蟲期蝦苗放在具網底的容器中，每次 50 尾，以優碘消毒，方式有 10 ppm 浸漬 5 及 10 分鐘；40、70 及 100 ppm 各浸漬 30 秒及 1 分鐘，處理後之蝦苗移至清水中，在培養箱培育至眼幼蟲期，溫度為 $30 \pm 1^\circ\text{C}$ ，試驗期間打氣，記錄蝦苗變態後之活存率。各組均採三重覆，並以過濾海水重覆上述操作者為對照組。

長期藥浴法：將無節幼蟲期蝦苗直接放在濃度分別為 1、4、7 及 10 ppm 的優碘溶液中，在培養箱藥浴至眼幼蟲期後，記錄眼幼蟲的活存率。培育溫度為 $30 \pm 1^\circ\text{C}$ ，每組三重覆，試驗期間打氣，並以過濾海水重覆上述操作者為對照組。

3. 優碘對擬球藻的毒性

將尿素、硫氨、過磷酸鈣等肥料及適量的擬球藻種加入優碘溶液中，濃度分別配製為 15、25、35、45 及 50 ppm，放入 1 公升的扁形玻璃瓶中，置於 2 支 40 W 的日光燈前 10 公分處，採 12L/12D 光照，培養時打氣。以滅菌海水重覆上述操作者為對照組。試驗前後觀測與記錄擬球藻增殖情形，並依公式 $K=\ln(N_t/N_0)/t$ ，計算各組的增殖率；在公式中，K 值是增殖率， N_t 為經 t 天培養後擬球藻的總數， N_0 為初藻類量（蘇等，1990）。接著以變方分析統計，比較不同濃度的優碘對擬球藻增殖的影響。

4. 優碘對扁藻的毒性

將 Walne 培養液（含 EDTA、氯化鐵、磷酸氫二鈉、硼酸、硝酸鈉、氯化錳等）、矽酸鈉等肥料及適量的扁藻種加入優碘溶液中，濃度分別配製為 0.1、5、10、15 及 25 ppm，置於 1 公升的扁形玻璃瓶中，放在 2 支 40 W 的日光燈前 10 公分處，採 12L/12D 光照，培養時打氣。以滅菌海水重覆上述操作者為對照組。試驗前後觀測與記錄扁藻增殖情形，計算及統計分析方法同擬球藻者所述，以比較不同濃度的優碘對扁藻增殖的影響。

結 果

在本試驗中，優碘的藥浴方式有二種，一為瞬間消毒，另為長期藥浴。結果發現，在瞬間消毒方面，對草蝦卵而言，濃度應小於 100 ppm，時間以不超過三分鐘為宜 (Table 1)；而對其幼苗的毒性，濃度在 10 ppm，時間五分鐘以內，對幼苗的活存與變態不會影響 (Table 2)；至於濃度 40 ppm，消毒三十秒之組，眼幼蟲期的活存率雖然與對照組無差異 (Table 2)，但幼苗的活力與變態情形則較差；因此不宜使用。在長期藥浴方面，草蝦卵以優碘長期藥浴至孵化為無節幼蟲期，濃度在 3 ppm 以下皆屬安全 (Table 3)；而在無節幼蟲期以優碘長期藥浴至眼幼蟲期，其濃度則僅能在 1 ppm 以下 (Table 4)。至於優碘對擬球藻的毒性如 Table 5 所示，濃度在 45 ppm 以下對其增殖率無影響，而扁藻對優碘的忍受度則為 10 ppm (Table 6)。優碘對此二種飼養草蝦幼苗常用藻類的長期藥浴毒性皆比蝦苗為低，因此在蝦苗培育過程中，若欲使用優碘，只要以蝦苗的安全為優先考慮即可。

Table 1 : Effect of povidone-iodine on the hatching of the fertilized egg of *Penaeus monodon* dipped with povidone-iodine.

濃度 (ppm)	消毒時間	孵化率 (%)	Duncan's 分析*
0	1 min	92.5	A
	3 min	93.1	A
	5 min	91.4	A
10	1 min	87.0	A
	3 min	89.1	A
	5 min	77.8	A
30	1 min	92.5	A
	3 min	91.1	A
	5 min	88.8	A
50	1 min	88.8	A
	3 min	86.8	A
	5 min	73.3	B
100	1 min	90.5	A
	3 min	86.6	A
	5 min	65.5	B

* 英文字母相同者表無差異 (P>0.05)。

Table 2 : Survival of zoeal *Penaeus monodon* dipped with povidone-iodine after metamorphosing from nauplius.

濃度 (ppm)	消毒時間	存活率 (%)	Duncan's 分析*
0	5 min	91.0	A
	10 min	90.0	A
10	5 min	88.0	A
	10 min	33.3	B
40	30 sec	50.0	A
	1 min	1.0	B
70	30 sec	25.3	B
	1 min	0.8	B
100	30 sec	20.7	B
	1 min	0.5	B

* 英文字母相同者表無差異 (P>0.05)。

優碘對草蝦受精卵、幼苗及藻類之毒性

Table 3 : Effect of povidone-iodine on the hatching of the fertilized egg of *Penaeus monodon* exposed constantly to povidone-iodine.

濃度 (ppm)	孵化率 (%)	Duncan's 分析*
0.0	83.4	A
0.5	85.9	A
1.0	73.2	A
1.5	74.3	A
2.0	75.1	A
2.5	89.2	A
3.0	85.2	A

* 英文字母相同者表無差異(P>0.05)。

Table 4 : Survival of zoeal *Penaeus monodon* exposed constantly to povidone-iodine after metamorphosing from nauplius.

濃度 (ppm)	存活率 (%)	Duncan's 分析*
0	65.6	A
1	38.0	A
4	12.7	B
7	0.7	B
10	0.0	B

* 英文字母相同者表無差異(P>0.05)。



Table 5 : Effect of povidone-iodine on the growth of *Nannochloropsis oculata*.

濃度 (ppm)	增殖率 (K)	Duncan's 分析*
0	0.2696	A
15	0.2652	A
25	0.2642	A
35	0.2621	A
45	0.2577	A
50	0.2282	B

* 英文字母相同者表無差異(P>0.05)。

Table 6 : Effect of povidone-iodine on the growth of *Tetraselmis chui*.

濃度 (ppm)	增殖率 (K)	Duncan's 分析*
0	0.4708	A
0.5	0.4693	A
5	0.4501	A
10	0.4751	A
15	0.2062	B
25	-0.0837	B

* 英文字母相同者表無差異($P>0.05$)。

討 論

優碘為含 Povidone 介面活性劑之有機碘消毒劑，其所含之自由碘，是殺除細菌、黴菌及病毒等病原體之主成份，其界面活性劑有保持碘之力價及改變碘在水中溶解度之作用，使有機碘呈水溶性，提高此碘製劑在使用上的方便性。優碘的作用機制是溶於水後，將自由碘逐漸釋出，與病原體細胞內之硫氫基作用，而達消毒效果。其消毒效力在稀釋後六小時，有明顯下降現象，同時會受到水中酸鹼度及有機質含量的影響，但與溫度、硬度的變化則無關（馮，1983）。

優碘在水產上的應用，主要是用在魚卵的消毒、魚苗放入魚池前的浸漬消毒或直接撒入魚池消毒用。McFadden (1969) 曾提及虹鱒魚卵可忍受 2,500 ppm 的 Povidone-iodine (含 10% 有效碘之優碘) 十分鐘的浸漬，與本試驗中蝦卵 100 ppm 浸漬三分鐘的忍受度比較，蝦卵相當脆弱；此外，McFadden (1969) 亦表示 500 ppm 的 Povidone-iodine 經十分鐘的作用，可抑制 *Aeromonas hydrophila* 的增殖。Ross & Smith (1972) 亦指出，含 25 ppm 有效碘的 Povidone-iodine 經五分鐘的作用時間，能夠有效地抑制 *A. hydrophila*、*Vibrio anguillarum* 等菌的生長。馮 (1983) 曾經進行類似的研究，發現 4 ppm 的有機碘 (Iodophor, 含 2% 的有效碘) 經五分鐘的浸漬，即能對 *A. hydrophila*、*V. anguillarum* 等菌產生抑制效果，而其間的差異，與供試時的菌源、菌量及檢測法有關。另外，含 25 ppm 有效碘的有機碘經五分鐘的作用，對黴菌的生長亦可有效地抑制 (Ross & Smith, 1972)。至於有機碘對病毒的消毒力，Amend & Pietsch (1972) 指出，使用含 25 ppm 有效碘的 Povidone-iodine 經五分鐘的浸漬，可使 Infectious Pancreatic

或 Viral Hemorrhagic Septicemia (VHS) 等病毒呈不活化狀態；而 Infectious Hematopoietic Necrosis (IHN) 在有效碘含量 12 ppm 浸漬三十秒後，亦呈不活化狀態。大迫等 (1990) 亦發現，以 100 ppm 的 Isozin (Povidone-Iodine 的一種) 浸漬三十秒，即可抑制 Rhabdovirus (HRV) 的活化。由上述有關有機碘對細菌、黴菌及病毒等病原體之消毒力的報告，可知有機碘的應用方式，以高濃度短時間的消毒方式居多，也較安全，此乃因優碘在長期藥浴的毒性偏高。除本試驗之外，作者等曾在 1984 年進行有機碘對草蝦之毒性研究，發現有機碘 (Iodophor, 有效碘含量為 5%) 對草蝦苗 (PL30~40) 的 24 及 48 小時的半致死濃度分別為 0.73 及 0.55 ppm，忍受度為 0.2 ppm；而對中型草蝦的 24 及 48 小時之半致死濃度則分別為 6.33 及 6.00 ppm，忍受度為 5 ppm。另外，在 1990 年作者等亦曾經進行碘對草蝦、斑節蝦、熊蝦、紅尾蝦、砂蝦及淡水長腳大蝦等蝦苗 (PL15~20) 的忍受度研究，得到其 24 小時的半致死濃度分別為 3.9、2.8、1.7、2.5、15.0 及 1.0 ppm，而忍受度則分別為 1.0、1.5、0.5、0.5、8.0 及 0.1 ppm。劉與馮 (1983) 曾經進行有機碘對鰻魚及泥鰍的忍受度試驗，結果分別為 0.5 及 0.8 ppm，而其 48 小時的半致死濃度則分別為 0.63 及 2.42 ppm。可見碘製劑採長時間藥浴的安全濃度很低，使用時必需小心，否則易危害養殖生物。另外，水中之有機質會降低碘之效力，因此使用前宜換水，減少池水中的有機質含量，以確保消毒的效果。

謝 辭

本研究係承農業委員會之經費補助〔82 科技-2.11-漁-05(9)〕，謹此誌之。研究期間承東港分所蘇分所長茂森博士、魚病室許月娥及陳鳳妮小姐、蝦類室周瑞良君、餌料生物室張銀戀小姐等諸位同仁的協助，在此深致謝忱。

參 考 文 獻

- 劉朝鑫、馮安東。(1983)。Iodophor 應用於鰻魚病原菌消毒試驗。魚病研究專集(五)，41~50。
- 馮安東。(1983)。影響有機碘消毒劑 (Iodophor) 對鰻魚病原細菌消毒效力之因素。國立臺灣大學碩士論文，62 pp。
- 蘇惠美、雷淇祥、廖一久。(1990)。溫度、光照度及鹽度對骨藻生長速率之影響。臺灣水產學會刊，17(3)：213~222。

大迫典久、吉水守、木村喬久。(1990)。魚類病原ラブドウイルス HRV に関する研究—XIX: HRVの紫外線感受性および各種薬剤による不活化効果。日本魚病學會研究發表會(ポスター)。

Amend, D.F. and J.P. Pietsch (1972) Virucidal activity of two iodophors to salmonid viruses. J. Fish. Res. Bd. Canada, 29: 61-65.

Boonyaratpalin, S. (1990) Shrimp larval diseases. In : M.B. New, H. de Saram and T. Singh (eds.), Technical and Economic Aspects of Shrimp Farming: Proceedings of the Aquatech '90 Conference, Kuala Lumpur, Malaysia. pp. 158-167.

Lavilla-Pitogo, C.R.; M.C.L. Baticados, E.R. Cruz-Lacierda and L.D. de la Pena (1990) Occurrence of luminous bacterial disease of *Penaeus monodon* larvae in the Philippines. Aquaculture, 91:1-13.

Lightner, D.V. (1992) Shrimp virus diseases: diagnosis, distribution and management. In : J. Wyban (ed.), 1992 Proceedings of the Special Session on Shrimp Farming. World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, U.S.A.. pp. 212-226.

McFadden, T.W. (1969) Defective disinfection of trout eggs to prevent egg transmission of *Aeromonas liquefaciens*. J. Fish. Res. Bd. Canada, 26: 2311-2316.

Ross, A.J. and C.A. Smith (1972) Effect of two iodophors on bacterial and fungal fish pathogens. J. Fish. Res. Bd. Canada, 29: 1359-1361.

Toxicities of Povidone-Iodine to Fertilized Eggs and Larvae of *Penaeus monodon* and to Algae

Jiin-Ju Guo¹ I Chiu Liao²

¹ *Tungkang Marine Laboratory, Taiwan Fisheries Research Institute, Tungkang, Pingtung, Taiwan 928*

² *Taiwan Fisheries Research Institute, 199 Hou-Ih Road, Keelung, Taiwan 202*

A study was conducted to evaluate the effects of povidone-iodine on the survival of fertilized eggs and larvae of the grass prawn, *Penaeus monodon*, and of the live feeds, *Nannochloropsis oculata* and *Tetraselmis chui*. The results showed that the fertilized egg exposed constantly to povidone-iodine below 3 ppm or disinfected with povidone-iodine up to 100 ppm for 3 minutes at the onset of hatching did not exhibit any side effects. The larval grass prawn exposed constantly to povidone-iodine below 1 ppm or disinfected with 10 ppm for 3 minutes were found safe. The live feeds, *N. oculata* and *T. chui*, exposed constantly to povidone-iodine at 45 and 10 ppm, respectively, did not cause any inhibitive effects on the growth rate.