

對促進成熟和產卵過程之影響

Figure 1

Figure 1: Schematic representation of the experimental design. The diagram shows a sequence of events: 'Preparation' (a person at a desk), 'Presentation' (a person looking at a screen), 'Response' (a person pressing a button), and 'Feedback' (a person looking at a screen). The 'Presentation' and 'Response' steps are grouped under a 'Task' box. The 'Feedback' step is followed by a 'Post-test' box. The 'Preparation' step is followed by a 'Pre-test' box. The 'Task' box is labeled 'Task' and the 'Post-test' box is labeled 'Post-test'.

飼料中的魚油在溫暖的海水中投餵時可能會氧化，而高度不飽和脂肪酸也會因魚油氧化而減少。因此，為防止此現象遂在濕性飼料的魚油中添加抗氧化劑（Vitamin E）防止因氧化而造成的高度不飽和脂肪酸的減少，進而提高誘導對蝦卵巢成熟與產卵應該相當有效。然而在濕性飼料的魚油添加抗氧化劑，如 Vitamin E 對對蝦卵巢成熟和產卵無深入的探討，因此本實驗主要探討濕性飼料的魚油添加維生素 E 對草蝦成熟及產卵的影響。

1. *Acidic* (pH 4.5) and *alkaline* (pH 10.5) solutions were prepared by adding 100 μ l of 0.1 M HCl or 0.1 M NaOH to 100 μ l of 0.1 M Tris buffer, respectively.

卡粉蛋仔的配料配方如(表1)。所富含高度不饱和脂肪酸的鱈魚肝油的脂族组成如显示於(表2)。鱈魚肝油含有26.1%的高度不饱和脂肪酸,而所有脂族族中n-3高度不饱和脂肪酸佔有24%,其中EPA佔12.5%,DHA佔6.4%(表2)。每一個原料中都有6%的鱈肝油,而Vitamin E在原料中加量的量为0.5—2.0%,使原料中总含有0.3—0.4%的Vitamin E,而原料中

表 1.三組添加不同 Vitamin E 含量的配方飼料

成份 (g/100g)	飼料組別		
	1	2	3
蝦肉	25.0	25.0	25.0
烏賊肉	40.2	40.2	40.2
酪蛋白	8.4	7.7	6.2
麩筋	8.0	8.0	8.0
鱈魚肝油	6.0	6.0	6.0
膽固醇	0.8	0.8	0.8
維他命 E	0.8	1.5	3.0
維他命 C	0.8	0.8	0.8
卵磷脂	1.0	1.0	1.0
綜合維他命	5.0	5.0	5.0
綜合維他命	3.0	3.0	3.0
β -胡蘿蔔素	1.0	1.0	1.0

表 2.鱈魚肝油脂肪酸的組成

脂肪酸	mg/500mg
C14:0	4.2
C15:0	0.4
C16:0	9.5
:1	10.0
C17:0	—
:1	0.6
C18:0	1.6
:1	16.6
:2n-6	1.1
:3n-3	1.0
:4n-3	2.2
C22:1	14.5
:4	0.8
:5n-3	1.6
:6n-3	6.4

粘著劑，卵磷脂和膽固醇各添加 1% 和 0.8%。維生素和礦物質則各添加 5% 和 3% (表 3 & 表 4)。維生素 C 和 β -胡蘿蔔素在試驗飼料中各添加 0.8% 和 1%。各飼料組的成分再以酪蛋白添加到 100%，各組飼料再添加 30% 的水後再加硬作成濕性飼料並冷凍於 -20℃ 下。收集 30 尾體積池中卵囊尚未成熟 I 期的母蝦，體重在 90 ~ 150g 之間，而將這些分為 3 組，各同時放入相同面積的成熟雄蝦在圓形池中 (直徑 3.27m)。每天換 1,200 公升的過濾海水，每隻母蝦每天投 1 公撮飼料，水溫保持在 28 ~ 31℃ 和光照期為 15L: 9D，光強為 1000 lux，鹽度為

32 ~ 34ppt 之間，三組草蝦分別投餵草蝦總重量 4% 的飼料，每日二次。

飼育實驗為期 10 天，卵囊發育狀況以外觀顯現而分為下列 5 期。

第 1 期：卵囊透明無明顯輪廓。

第 2 期：卵囊沿著背部有狹小細長淡綠色線。

第 3 期：卵囊沿著背部形成較前期更粗而寬淡綠色的線。

第 4 期：卵囊擴大不透明，外形明顯變厚，呈扁圓狀，灰綠色。

第 5 期：卵囊成圓三角形，不透明，可立即辨認最大寬度與高度。

每天記錄母蝦的卵囊發育狀況。成熟的母蝦則移入 150 公升的產卵桶，第二天早晨就可發現產卵。每次產卵的總數，根據隨機採樣 3 次各 100ml 的水中的卵數再乘以總水體，產後隨即將母蝦移出產卵桶。而孵化的無節幼蟲數目也是隨機採樣 3 次，在 100ml 的燒杯中計算無節幼蟲數除以產卵總數。

三、結果

飼養十天後，成熟的母蝦產卵數十天成熟且遊動的幼蟲，在三個材料處理組有顯著差異。

表 3.綜合維他命的組成

維他命	mg/500mg
ρ -苯胺	15.8
生物素	0.63
肌醇	632.00
煙鹼酸	63.2
鈣-全生酸	94.8
維生素 B ₆ -鹽酸	18.96
核黃素	12.64
維生素-鹽酸	6.32
維生素 K	6.34
β -胡蘿蔔素	15.17
DL- α -維生素 E	31.60
維生素 D ₂	1.80
維生素 B ₁₂	0.13
葉酸	1.26
鈉-抗壞血酸鹽	3151.27
氯化膽素	948.00

表 4.綜合礦物質的組成

維他命	mg/300mg
K ₂ HPO ₄	761.5
Ca ₃ (PO ₄) ₂	954.5
MgSO ₄ 7H ₂ O	1067.0
NaH ₂ PO ₄ 2H ₂ O	277.0

(表 5)。要增加成熟的母蝦數目，須在濕性飼料的魚油中添加有 1.5% 或 3.0% Vitamin E。在 0.8% Vitamin E 的飼料組 10 隻母蝦有 2 隻成熟，在 1.5% Vitamin E 的飼料組 10 隻母蝦有 4 隻成熟，在 3.0% 的 Vitamin E 的飼料組 10 隻母蝦有 7 隻成熟。因此，只有富含鹽害 Vitamin E 的濕性飼料，才會使它產生提早成熟的差異。相同的是在經過十天的飼育試驗後，所有的對蝦在三組實驗結束後都無死亡的情形。全部七隻餌食添加 3% Vitamin E 的雌蝦在卵巢成熟第 5 期，有一隻切除眼柄的成熟母蝦在六天後的夜晚順利產卵，此次產卵獲得了 1,334,800 粒，且孵化了 188,000 隻正常無節幼蟲，孵化率為 56.2

%。雖然魚油添加 1.5% Vitamin E 組的 10 隻母蝦中有 4 隻被誘發成熟，但卻沒有一隻產卵。

四、討論

目前的報告指出，草履在 28 ~ 31°C 的溫暖水域中攝食的情形最好。蝦子會用腮和第三對顎腳抱住食物再撕成一片一片攝食。因此，對蝦類攝食濕性飼料確實需要一段時間（約七小時左右）。事實上，目前研究顯示草履在溫暖的水域中要長為七小時才可隨處覓足。Koshie et al. 研究出鱈魚肝油放置在 40°C 以上，定時使鱈魚油的成分，顯示出 EPA 的含量逐漸的減少，而 EPA 是前列腺素先驅物，可

表 5.草蝦飼料混合不同比率的 Vitamin E 對促進成熟與產卵之關係

	飼料組別		
	1 0.8% Vitamin E	2 1.5% Vitamin E	3 3% Vitamin E
飼育前的蝦母數 (隻)	10	10	10
飼育 10 天成熟的蝦母數 (隻) ^{a)}	2	4	7
飼育 10 天產卵的蝦母數 (隻)	0	0	1 ^{b)}
飼育 10 天產卵蝦母的卵量 (粒)	—	—	334,800
孵化為無節幼蟲的數量	—	—	188,000
孵化率	—	—	56.2
實驗結束時蝦母之存活率	100	100	100

a) 蝦母卵巢的發育在第三中期

b) 實驗開始時蝦母卵巢已發育至第四期

蝦類和其他無脊椎動物促進成熟和產卵有重大的影響。這個實驗結果指出在濕性飼料中補充高單位的 Vitamin E 對草蝦促進成熟與發育有重大的影響。Vitamin E 是一個防止脂肪酸氧化的重要抗氧化劑。本實驗也顯示在飼育過程中，因為溫暖的水域而造成前列腺素的先驅物（EPA）的脂肪酸氧化過程中，魚油加入高單位 Vitamin E 可保護 EPA，

且高單位的 Vitamin E 可誘發成熟和產卵。魚油中的 Vitamin E 的含量如果太低，則剛好是製造過程防止油脂在高溫的水中氧化的標準，而無法進一步的誘發成熟和產卵。人工養殖的對蝦飼育自然界的食物像烏賊、小蝦、貽貝、牡蠣、蟹、南極蝦肉加上固定配方人工配料可促進對蝦的成熟和產卵。可是如果企圖單獨餵食人工配方料，而不添加自然的

食物，對蝦促進成熟與產卵的效果大部份是不成功。人工配方飼料如果不添加天然的餌料，則必須在魚油中添加高單位的 Vitamin E 才可成功的促進成熟與產卵並獲得健康的幼蝦。草蝦養殖不光是單靠在水族缸投餵濕性飼料成功的促進成熟和產卵而已。新的種蝦養殖技術的確立，對於未來對蝦類繁養殖的發展有很好的幫助。◆

獨步全球科技新聞

Global Technology News

The Era of surprising biological technology in aquaculture is coming.

震撼養殖界的生物科技時代來臨了！

German indoor re-circulated shrimp farming technology has been developed successfully.

德國室內循環水養蝦科技已研發成功

Building area : 3,000M²
室內面積：3,000 平方米。

Divided into 3 independently circulated production tanks.
分成 3 個獨立循環生產水池。

Each tank is L 50M, W 15M and up to 3M depth.
每池是 50 米長，15 米寬以及最深 3 米。

Bottom wastes self-cleaning and vertical farming.
池底排泄物自動清除並能立體式養殖。

Stocking density : 16KG/M³, Robot feeding.
養殖密度：16 公斤/M³，機器人自動投餌。

Incredible energy saving, no more than 25KW/H.
不可思議的省電，每小時不超過 25 千瓦。

Annual production : 75,000KG.
年產量：75,000 公斤。

Farming can be easy and can kiss goodbye to climatic impact and sour rain.
可以輕鬆養殖，告別氣候變化和酸雨的風險。

萬事興企業有限公司

104 台北市建國北路二段 139 號 13 樓

電話：886-2-25058856(代表號)

FAX：886-2-27922930

E-mail：samytsai@ms31.hinet.net