

使用Dipterex殺滅針蟲有節幼蟲之研究

張 清 海

一、前 言

本省之針蟲禍害 (Lernaeosis) 時有所聞，尤其在夏季的高水溫下，更是猖獗。主要受害之淡水養殖魚類，計有白鰱、黑鰱、鯉魚、鯽魚、及草魚等。何汝階先生曾於1961年報告，在本省北部地區發現兩種針蟲，一為 *Lernaea Cyprinacea elegans* (Leigh-Sharpe)，另一為 *Lernaea parasiluri* Yu。在作者最近所調查中，於本省北部及中、南部地區，亦只發現此兩種針蟲，其分佈地區如下：

Lernaea Cyprinacea elegans：桃園縣新屋鄉，及彰化縣鹿港。

Lernaea parasiluri：竹北、桃園、臺南市、臺南縣六甲鄉。

在分佈上，顯然 *Lernaea parasiluri* 要比 *L. cyprinacea elegans* 來得廣，禍害較烈。*L. parasiluri* 之蟲體較大型，平均體長約為8.3~12.1mm，*L. cyprinacea elegans* 較小型，平均體長約為6.2~9.5mm。

對於使用低濃度Dipterex solution來撲滅 *L. cyprinacea* 之幼蟲，藉以控制針蟲禍害，已有學者作過詳細研究，效果佳者，證明Dipterex對 *Lernaea* 幼蟲之毒害界限與對一般淡水養殖魚類之毒界限，相距甚遠，因此施用時，至為安全，遠比其他農藥如Malathion, Parathion及B. H. C. 等為佳。作者為明瞭在本省分佈廣大的 *Lernaea Parasiluri* 於不同水溫下之生活史變化情形，以及本省Dipterex產品對 *L. Parasiluri* 的有節幼蟲之實際有效殺害濃度，作下述實驗。

二、材料及方法

按何汝階先生之報告 (1961)，本省所產 *L. Parasiluri* 因其Anchor Process的局部變異，可以分為八種 (type)。計為type 0&0, type 0&1, type 1&0, type 1&1, type 1&2, type 2&1, type 0&2, 及type 2&0。其中以Intermediate 1&1為數最多。在作者所採標本中，約有80~85%的 *L. Parasiluri* 是屬於type 1&1。本型之Anchor Process特徵是：分叉的左、右背 (Dorsal horn) 上，各具一個小型的Branchlet (小分枝)。根據何先生之長時期的觀測，認為所有八種type都是同一種 (Species)，其所具Anchor Process的局部差別，乃是屬於種內的個別變異 (Individual variation of the same species) 而且這種變異是很有限的。本實驗均採用type 1&1的 *L. Parasiluri* 進行培養。

針蟲有兩種幼蟲，一為無節幼蟲 (Nauplius)，另一為有節幼蟲 (Copepodide)，前者不需寄主亦能自行發育，後者必需寄生在魚體上。

無節幼蟲發育之研究：將具有卵囊 (egg sac) 之成熟雌性針蟲，小心地由魚體上移下，放入小培養皿中，加入少許蒸餾水，置於一定溫度的溫水箱中，每隔十二小時觀察一次蟲卵變化，於蟲卵孵化後開始計時。如此分別測定在15°C至33°C的不同水溫中，完成無節幼蟲發育的所需時日。Nauplius最後脫皮變成Copepodide 1。

有節幼蟲發育之研究：將一定溫度下所培養出的Copepodide 1，傾入相同溫度的水箱中，水量約為80公升，其中放養幼鯉及幼鯽0~18尾，做為其寄主 (Host)。然後每天取出一尾魚，用500cc的0.5% Formalin 浸洗5~10分鐘，使魚體上的所有Copepodide均被殺死而脫落下來，再用網目為0.66×0.1mm. 的耐隆布過濾之。收集所有Copepodide，移入清淨的圓形小培養皿中，內中先

置少許清水，然後用雙筒解剖顯微鏡觀察，判斷各階段的發育演進。因為Copepodide I之運動能力很強，很快地就會侵襲其寄主，在將之傾入水箱後的第二天，魚體身上便能發現很多的有節幼蟲。在低水溫中，Copepodide之發育較慢，觀測時日較長，所需魚數亦較多；在高水溫中，則發育快，所用魚數少。

Copepodide對於Dipterex 毒性之試驗：先培養出晚期的Copepodide，尤其是Copepodide VI，然後再將之與各濃度的Dipterex試驗。Copepodide VI之培養，乃採用25° C水溫，將在此溫度下所形成的同一批Copepodide I（由同一隻雌性針蟲的卵所孵化而成），感染到相同水溫中之魚體上，約6—3尾，水量約50公升，大約至第七天，則魚體上的有節幼蟲，大部份均變為Copepodide VI小部份為Copepodide V，很少有Copepodide IV及其他。然後將此魚取出，置於預先配好的各種濃度Dipterex solution中，進行毒力測驗。本實驗使用之Dipterex，其商品名為Dipterex S. P. 80，甚易溶於水中，其主要的有效成分為Dimethyl trichlorhydroxyethyl phosphate，各種試驗濃度溶液之配製，均以此有效成分之含量為準。配製時所用之溶劑，乃選用戶外之天然池水，在試驗期間，不斷地測定該池之pH值，植物性浮游生物（Phytoplankton）量及水溫，其數值為：

pH: 8.4~9.0

水溫: 22~27° C

植物性浮游生物: 1.2~1.8 cc //公升（利用Formalin自然沉澱去測定）。

各種濃度Dipterex solution配好後，約置5~6小時，然後加入試驗魚，使魚留在Dipterex solution中24小時，然後再將魚取出，投入500cc的0.5% Formalin約5~10分鐘。如是處理則凡是被該濃度的Dipterex solution所殺的Copepodide，必在其溶液中脫落沈澱下來，而仍不被其殺死的，必被殺死於0.5% Formalin中。然後用網目為0.06×0.1mm之耐隆布，分別過濾兩種溶液，收集其中的Copepodide，各移入盛有少許清水的小培養皿中，用雙筒解剖顯微鏡分別計其數。在Dipterex solution中找到的Copepodide數目，是認為在該濃度下可被殺死的，而在Formalin中找到的數目，是認為不被該濃度Dipterex solution所能殺死的。

三、結 果

(一) 一隻成熟雌性針蟲的兩個卵囊，約含有200~500個卵。其各個卵之孵化，並非同時，然而在一般的情況下，70~80%的卵在24小時之內陸續孵化出來。*L. Parasituri*的Nauplius可分三個階段（Stages），到達Nauplius III後，經過脫皮，就變成Copepodide I。Nauplius不需要寄主，能自行發育。在15°~33° C下，Nauplius I發育到Nauplius III而脫皮成Copepodide I之所需時日，經過4~5次的重複實驗觀測，其結果如下：

溫度 (° C)	15	18	20	23	25	28	30	33
時間 (days) 孵化後開始計時	9~12	5~6	4	3	3	2.5	2.5	2

(二) *L. Parasituri* 的有節幼蟲有六個階段（Stages），由Copepodide I到Copepodide IV，在Copepodide V時，即開始如性的分化，於第五個Free segment生出生殖器（Genital organ），雌雄體長有顯著之不同，雌較大型，雄較小型。到達Copepodide IV，即所謂Cyclopid時，已經完全性成熟，於是雌雄交尾（Fertilization），隨後雄的不久便死亡，而雌的開始變形，快速生長，節間伸長，頭部開始插入魚體組織內，漸漸地，其原來的成節現象（Segmentation）變得不明顯了，個體也失去了移動的能力，最後，其Anchor process牢牢釘住魚體組織，使得該處魚體組織顯得紅腫充

而發炎。

於18°~33° C之間，有節幼蟲由Copepodide I發育到Copepodide IV (Cyclopoid)的所需時日，經過3~4次的重複試驗觀測，其結果如下表所載，其時間之計算，是從感染Copepodide I於水箱中之魚體時開始計數。

溫度 (°C)	18°	20°	25°	30°	33°
時間 (daye)	14~17	10~12	7~8	5~6	4~5

至於15° C的培養，沒有完成，當培養至第十八日時，氣溫已升高超過15° C，不克繼續使用加熱控溫器來維持15° C的水箱水溫，在第十八日的魚體上，僅發現少量的Copepodide IV，大部份為Copepodide II & III。

雖然Copepodide的培養，都是使用同一條針蟲的卵所孵化出來的年齡相近之Copepodide I，將之感染於定溫的水箱內魚群，然而各個Copepodide的生長率並非整齊一致的，並非同一步伐的，因此多少而有先後的快慢，這種現象似乎在水溫較大，在高水溫較小。

(三)經受精後的雌性Copepodide VI，或成長變態為成蟲，由實驗觀測得其壽命在25° C以上的水溫中，約可活2~3星期，而在20°~25° C水溫中，約可活3~4星期，如在20° C以下者可活達4星期以上。顯然在低水溫中的壽命要來得長。在成蟲期間及排卵次數，由數次至十數次不等，一般情形是高水溫中排卵次數較多也較快，而在低水溫中則次數少而慢。每次排卵量也不一致，在產卵的初期及晚期，其產卵量較少，而在中期的產卵量最多。

(四)關於Copepodide對Dipterex毒性之測驗，目前尚未完成，僅做了0.2, 0.3, 0.4及0.5ppm等幾種濃度，各濃度亦祇做五次的重複試驗，有關實驗正在進行中，現僅報告目前所得結果如下：

濃度 (ppm) Copepodide 重複	0.2		0.3		0.4		0.5	
	活	死	活	死	活	死	活	死
1	15	7	23	20	11	25	2	29
2	14	11	19	17	3	28	6	21
3	9	5	17	23	8	17	1	27
4	19	10	14	12	6	15	4	37
5	11	9	12	19	11	23	1	35
共計	68	42	85	91	39	108	14	149
百分比 (%)	61.8	38.2	48.3	51.7	26.5	73.5	8.6	91.4

由以上資料，可看出在24小時，使用0.5ppm Dipterex solution可殺滅91.4%的晚期Copepodide (大部份為Copepodide VI & V)。目前正在試驗0.6及0.7ppm之情形又將如何。因為Dipterex在自然池水中會漸漸分解而失去藥效，尤其Phytoplankton多而又鹼性高的池水，因此另擬試驗Dipterex藥力在此種池水中的逐日遞減情形。