

虱目魚越冬試驗研究

丁雲源

The experiments were indertaken to improve the [traditional methods to raise the water temperature in the wintering canal.

Two kinds of PE plastic were tried to cover over the wintering canal. The water temperature of wintering canal covered with gray bubbled PE plastic (over 2/3 of the surface area) is 0~0.8°C higher than that of the traditional canal. The water temperature of canal completely covered with transparent PE plastic and supplied with heated air-blowing is 0.3~1.3°C higher. Milkfish in such improved wintering canal could survived during the cold spell in winter.

The surface water temperature of the wintering canal green-house with transparent PE plastic with heated air-blowing is 0.7 ~2.6°C higher than that of the traditional.

The parasite of milkfish, *Caligus* sp, is sensitive to fresh water, high-salinity water (60‰) and poison Abate (0.1 ppm). In the milkfish pond the high salinity water (26 ‰) or 0.2 ppm Abate of the pond water is effective to kill the *caligus* sp.

前 言

虱目魚 *Chanos chanos* (FORSKAL) 為熱帶性魚類，廣泛分佈於太平洋、印度洋之熱帶、亞熱帶水域⁽¹⁾。各國對於該資源之利用極為重視，我國、菲律賓、印尼更發展為養殖漁業，成為世界三大養殖國家，而本省更居於領導地位。據傳從鄭成功來臺即開始養殖，至今已有一百多年的歷史。尤其其養殖方法為直接利用太陽能培養藻類，間接生產虱目魚，成本低而效益高。虱目魚因養殖地域的不同，隨形態、來源而有國聖魚、安平魚、麻虱魚、塞目魚、海草魚等諸種俗名。

虱目魚屬於廣鹽性之魚類⁽²⁾，在淡水、鹹水均可養殖，又由於其味鮮美甚得吾人之喜愛且可供做鮪、旗魚、鬼頭刀之釣餌，故養殖面積，生產量近幾年來不斷在增加，為全省養殖業之首位，目前養殖面積達16,000公頃，生產量達27,000公噸左右，佔養殖漁業之30~40%⁽³⁾（見表1）。

本省為虱目魚生產之北緣，每年僅四月至十一月初之水溫（約24°C以上）適合其成長，甚至在此季節每因寒流來臨使水溫降至其生存界溫（10°C）以下。又由於本省魚苗供應期約在4~9月（見表2），除早期之魚苗得於當年達到上市體型（1~3尾斤）外，必需實施越冬處理。

虱目魚養殖之魚苗可分為二種，一為前年未達上市體型而經越冬的稱為舊魚苗，一為當年捕獲之魚苗稱為新魚苗，而前者之生產量佔全年總生產量之42~75%。因此虱目魚苗越冬能否成功，關係當年生產量很大，而普遍受養殖漁民所重視。

虱目魚苗在越冬期間，歷年來均或多或少遭受死亡，死亡率達0.6~87%⁽⁴⁾，成為虱目魚養殖經營上一大損失。針對這些損失本分所曾嘗試利用各種方法對傳統式之越冬方式加以改進：(1)水面加蓋波

Table 1 Total milkfish pond-area and fry production in Taiwan

year	total area (ha)	annual production (1000kg)	total fry production (million of fry)
51	16417	25715	92
52	15506	25881	94
53	16147	30686	171
54	15616	27562	92
55	15616	29094	163
56	16050	23558	34
57	16211	19709	124
58	16298	18995	151
59	16360	27857	234
60	15980	30651	148
61	15692	24950	175
62	15633	31578	116
63	15651	28907	125
64	16801	33308	95
65	16560	26852	74

Table 2 Monthly production of milkfish fry in Taiwan (unit : thousand heads)

year	months												TOTAL
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	
58			557	34034	57487	32880	23298	23298	2885	363	18	15	151552
59		5	180	33676	150558	45846	4010	545	735	16	16	15	234867
60		5	20	4798	35753	46808	59868	459					148446
61			8	18888	83073	59164	12703	258	552	10	9	11	174656
62		30		3276	55928	43699	12049	924	116	7	36		116052
63		64	21	6975	89816	22268	4575	933	146				124841
64													95479
65	38	35		9869	34959	18382	6832	3271	304		100		73790

利龍板，(2)加熱水的方法，(3)PE保溫室⁽⁶⁾，(4)抽灌地下水⁽⁶⁾，(5)深溝式PE保溫室⁽⁷⁾。結果雖然有二、三種對於保溫已能達到良好之效果，但由於經濟上或地域上的限制，目前還無法普遍應用，所以如何設計一簡便而有效的保溫方法，以供漁民普遍應用而達到越冬之目的，為目前所急需要加強研究者。

方法與材料

利用本分所之越冬溝並排三條（為便於記敘各以一、二、三號稱之）。一號為深溝式PE保溫室並予熱空氣打氣，二號為一般傳統越冬溝水面上再蓋PE氣泡布者，三號為一般之傳統之越冬溝（蓋防風棚），以做保溫效果比較。

PE氣泡布為臺灣聚合公司研製，分為二種：一為銀色不透明氣泡較大型，蓋於二號之西邊；另為無色透明氣泡較小型（見圖一），蓋於二號之東邊，各長50公尺。銀色者不用時可以用手搖之捲揚機捲起，用時再放下（見圖二、三）。透明者則固定蓋着不動（見圖四）。由於氣泡布蓋覆在水面上減少了水面與空氣的接觸，恐溶氧不足並使用打氣機送氣增加溶氧（見圖五），又由於怕送入冷空氣而降低水溫故其空氣均經加熱處理。

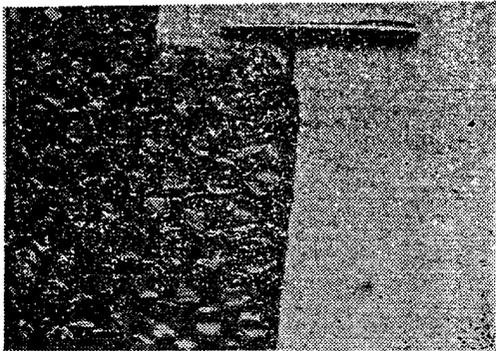


Fig 1. Bubbled PE plastic (gray and Transparent)

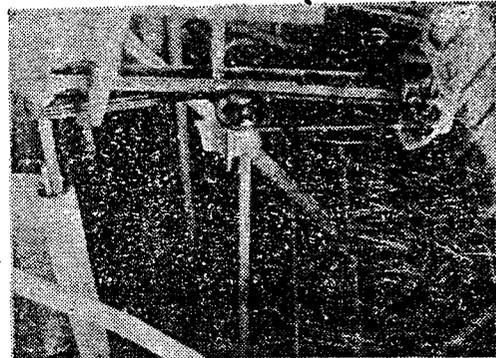


Fig 2. Winch



Fig 3. Wintering canal covered with Gray Bubbled PE Plastic

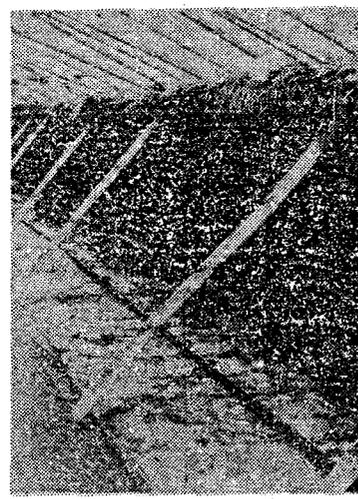


Fig 4. Wintering canal covered with Transparent Bubbled PE plastic

對於此次越冬期間所發生之病害——魚虱也曾做殺除試驗，即取有魚虱寄生之吳郭魚（虱目魚較貴，故以吳郭魚代替）各一尾放入各濃度鹽份（0、5、10、15、25、30、40、50、60‰）水中，於4小時後計數其脫落的數目並觀察其死亡情形，未脫落者先檢視死亡情形，再使用高鹽份水沖洗使其脫落計數其數目。農藥則使用好必定（Abate）於0.05、0.10ppm溶液中放入有魚虱寄生之吳郭魚1尾，於一日後檢視其死亡情形，並利用0.20ppm做田間試驗，藥浴6小時後再換水，然後捕魚檢查是否還有魚虱寄生，及檢視魚類反應情形。

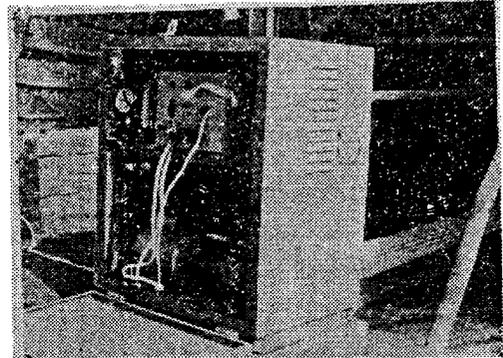


Fig 5. Heating air blower

三、結 果

越冬期間每天二次（早上8點半，及下午2點）測定表面水溫一次，其結果如圖六所示。今年較嚴重之寒流計有三次，二月中旬者曾有一些養殖虱目魚發生凍死之現象，尤以沒有趕入越冬溝之虱目魚、吳郭魚均受損很大，本分所之越冬溝除傳統者達12.5°C外，餘均在13°C以上而得到防寒之效果。為比較其防寒之效果，以傳統越冬溝之水溫為基準，與其他防寒設備之水溫相減，結果如表3。深溝式保溫室在早上均得到正值，差異從0.6~2.6°C，下午則有正值與負值，正值曾達4.7°C，負值達-2°C，一般均在晴天時得到負值，表示其透光率較差，幅射熱不易進入水中。銀色PE氣泡布早上大致也得到正值，其溫差由0~0.8°C，下午之溫差則以負值較多，效果不顯著，但因PE蓋覆面

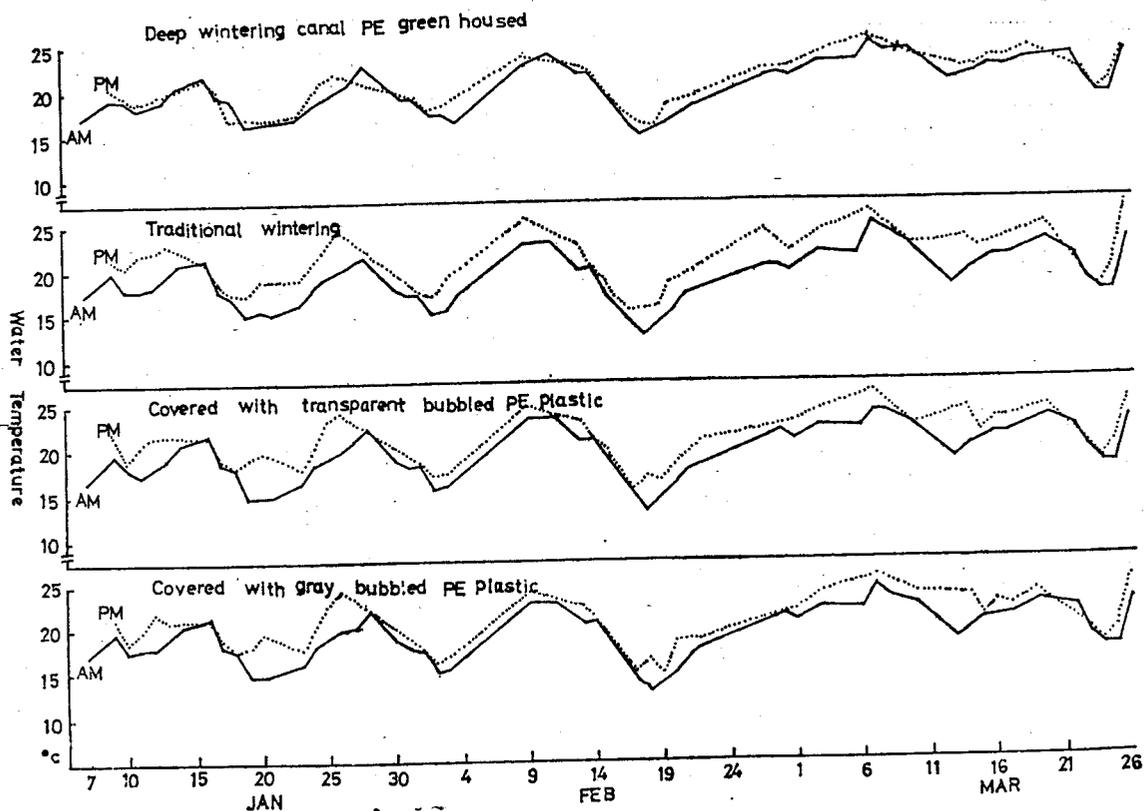


Fig. 6. Surface Temperature in winter ponds

Table 3. Temperature deviation of the improved canal for the traditional in the cold spell

kinds of wintering canal	days													
	18/1	19/1	20/1	21/1	1/2	2/2	3/2	17/2	18/2	19/2	20/2	22/2	23/3	24/3
Deep wintering canal PE green-housed	2.0	1.2	0.7	1.1	1.6	2.2	1.8	2.1	2.0	1.7	1.0	2.4	2.6	1.9
	4.7	3.0	-2.0		1.4	0.8	-0.8	1.7	0.5	0	-0.3		2.5	1.5
gray bubbled PE plastic	0.5	-0.2	-0.7	0	0.3	0.2	0	0.4	0.3	0.2	0.1	0.8	0.3	0.3
	0.7	1.0	0.7		0.3	-0.8	-2.0	-0.1	1.0	-1.0	0		0.5	0.3
Transparent bubbled PE plastic	0.8	-0.2	-0.5	-0.2	0.6	0.5	0.3	1.0	0.5	0.7	0.6	1.0	1.3	0.9
	0.9	1.8	1.0		0.5	0.2	-1.5	0.3	1.5	0.7	-0.3		1.5	0.5

**The air blowing with no heating on Jan

Table 4. Effect of different salinity to *Caligus* sp

Salinity ‰	0	5	10	15	20	25	30	40	50	60
no. of caligus deprived from the milkfish	630	1173	469	836	482	98	81	306	490	751
no. of caligus non-deprived from the milkfish	63	145	450	532	705	880	655	461	301	40
percentage of deprivation %	90.9	89.0	51.0	61.0	40.6	10.0	11.0	39.9	61.9	94.9
lethal extent	Both deprived and non-deprived dead	10% of the deprived alive	all alive	5% of the deprived dead	30% of the deprived dead	Both deprived and non-deprived dead				

積只占寬度之 $\frac{2}{3}$ ，所以測定水溫只取蓋覆處之邊緣，易受沒有蓋覆之水溫影響，以致其效果也較差。透明 PE 氣泡布，在 1 月中之寒流期間早晨之溫差均為負值，以後即得到正值，此係因 1 月中其打氣之空氣未經加熱處理，使池水與冷空氣接觸較多所致，經熱處理者其溫差達 1.3°C 效果相當良好，下午之溫差即有正有負，此與光線透過率有關。

鹹水魚虱，*Caligus sp.*，對於鹽份濃度之反應如表 4 所示：在四小時內，在淡水內可使魚虱脫離魚體達 90.9%，但未脫離者經顯微鏡觀察發現其均已死亡。5%者有 89.0%脫離，未脫離均還活著，脫離者也只 10%死亡而已。10~30% 雖經一段捕捉也會使魚虱脫落，但經觀察其虫體還很活潑，尤愈接近海水濃度之 25.30%其脫離現象愈少。40%者有 39.9%脫離，但脫落者只 5%死亡。50%者有 61%脫落，30%死亡。60%者有 94.9%脫落，但未脫離者也全部死亡。

好必定(Abate)0.05ppm 在 4 小時會使 10%魚虱死亡，24小時達 40%。0.10ppm 者在 4 小時達 80%，24小時則全死亡（見表 5）。另用 0.20ppm 作田間試驗，於 6 小時後換水，然後檢視魚體，未發現魚虱寄生，虱目魚也沒有發生死亡現象。

Table 5. The lethal extent of Abate to *Caligus sp.*

Concentration	ppm	0.05	0.10
Mortality %	4hr	10	80
	24hr	40	100

討 論

虱目魚越冬設備，經多年之研究，已經得到幾種有效的方法，但限於地域及經費之問題而無法達到普遍之使用，此次承臺聚公司研製 PE 氣泡布及熱氣打氣法，供越冬保溫之用，由於其蓋覆水面上減少越冬溝水與冷空氣接觸，防止蒸發帶走蒸發熱及副射熱等而得到保溫，又由於熱氣之打氣而得到部份之加熱。銀色 PE 氣泡布在早晨之溫度比一般傳統者最高只達 0.8°C ，有時則無差異，而透明 PE 氣泡布則曾提高達 1.3°C ，依據理論銀色因副射熱比透明者較不易消失，其效果應當較好才對，但即得到相反的效果，此主要是由於銀色 PE 氣泡布只蓋全池之 $\frac{2}{3}$ （即在寬 7 公尺中只蓋 4.2 公尺，餘 1.8 公尺曝露），故其效果較差，故今後應考慮全面蓋覆，以增加效果。

透明 PE 氣泡布由於較薄且輕易受風浪之吹打而無法如銀色者很平的覆蓋在水面上，為克服此缺點應將其厚度增加，但厚度增加是否影響其透光性，則有待進一步之探討。

此次銀色 PE 氣泡布是視寒流來臨才放下覆蓋在水面，平時懸掛在水面上。而透明 PE 氣泡布則一直覆蓋在水面上，所以必須一直不斷打氣，又因長期浸在水中易附生藻類，而增加沉力，同時也減低透光性，減低其效果，同時越冬魚受驚時易跳上氣泡布上而死亡，均屬這一類之缺點，應考慮寒流來襲時再覆蓋之方式較合適。

PE 氣泡布如針對上述之缺點加以改善，即可使其水溫較一般傳統越冬溝提高 $0.5\sim 2.0^{\circ}\text{C}$ 左右，依據多年之經驗，在本省真正能使越冬溝下降至 10°C 以下者可說不多，如能使越冬溝之水溫提高 $1.0\sim 2.0^{\circ}\text{C}$ 當可防止虱目魚之凍斃。因此 PE 氣泡布與加熱打氣之設備，值得推廣利用。

深溝式 PE 保溫室依據去年之成績，其水溫只高於傳統者 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ ，今年經加熱打氣後最高曾達 2.6°C ，增加使用之效果，今後在集中越冬上可加以利用。

近年來虱目魚直接凍斃者可說已減少很多，而受凍斃者一般均是處理不當所致，例如65年係因趕入越冬溝過慢，突遇冬至前來臨之寒流，而在養成池遭凍死。今年則由於部份漁民見天氣較熱提前將虱目魚趕上養成池，惜在2月中突來一大寒流，而致凍死在養成池。真正在越冬溝中凍斃者並無所。聞所以只要提早點入越冬溝，不要太早出魚即可避免凍死。雖然近年此直接凍死現象減少，但因魚虱寄生而感染第二病害—*Vibrio anpuillarum*，而造成逐漸死亡之現象却大大增加，例如63年、64年、66年⁽⁶⁾及今年馬沙溝一帶之死亡，均是此種細菌之危害。

鹹水魚虱 *Caligus sp.* 在虱目魚越冬期間危害也很大，由於魚虱之寄生，不僅使魚體消瘦，表皮受傷，易引起其他病害之第二次感染，嚴重時甚至使寄主死亡，值得重視。鹹水魚虱對於淡水及高鹽份水均有敏感性，所以使用淡水或高鹽份水均可使其死亡，但在鹹水魚塢中淡水來源實有困難，因略帶鹽份即無法殺死，所以只有使用高鹽份水（60%以上），尤其越冬期間養成池中有高鹽份水存在很方便。又魚虱對於農藥均很敏感，但應避免使用極毒者如 Phosvel 富速滅，因感染魚虱之魚體均較衰弱，對農藥抵抗力低，所以一般應選較低毒之有機磷類，如上述之好必定 Abate 0.20ppm，日本使用1.0~2.0ppm之Pipterix地特松也有效。

摘 要

本編為針對傳統式之越冬方式，探求其改進方法達到提高溫度避免虱目魚凍斃，並針對其所發生病害——魚虱做一些治療效果試驗。

①於傳統式之越冬溝上加蓋銀色氣泡布(蓋覆水面之 $\frac{2}{3}$)或透明氣泡布全面蓋覆，並加打熱氣，其結果可使前者之表面水溫比一般傳統者高0~0.8°C(早晨)，後者則高0.3~1.3°C。

②深溝式PE保溫室，其打氣的氣體如經加熱後可提高其保溫效果，即表面水溫比傳統者高0.7~2.6°C。

③鹹水魚虱 *Caligus sp.* 對淡水，高鹽份水(60%)及Abate(0.1ppm)均有敏感性，魚塢使用60%以上高鹽份水及0.2ppm之Abate可殺死魚虱。

謝 辭

本試驗承農復會補助經費，臺灣聚合公司提供研究成品—PE氣泡布，加熱打氣法。又試驗期間農復會漁業組副組長壯狄、袁技正柏偉，省水產試驗所李所長燦然多方鼓勵與指示，臺聚公司王進雄先生，臺南分所同仁協助製置設備與測定水溫，農復會謝技正大文、李技正媽彬、臺聚公司研究所林主任益宜提供寶貴意見，又分所同仁協助得以完成試驗，特此致謝。

參 考 文 獻

1. 林書顏(1968)虱目魚養殖概論。臺灣省水產試驗所，水產養殖報告 No. 3。
2. 林晃生(1969)臺南虱目魚之生態研究 JCRF, Fisheries Series No. 7 pp. 68~90。
3. 漁業年報(1962~1976)，漁業局出版。
4. 黃丁郎(1974)臺灣之養殖漁業。臺灣銀行季刊 Vol. 25. No.1 pp. 184~205。
5. 謝錫欽、張明輝、黃茂春、盧大作：(1972)中國水產 No. 237 pp.2~4。
6. 鄭鴻銓、司徒利明、黃茂春 利用深水(淡水)井灌注越冬池以防止虱目魚之凍斃。省水試所報告 No. 24 pp.115~126。
7. 賴仲謀、張明輝(1978)深溝式虱目魚越冬池保溫改進試驗。未發表。
8. 張明輝(1978)63~65年度虱目魚越冬死亡之檢討。漁牡科學 Vol. 4 No. 9. pp. 9~25。