

育苗场综合利用技术探讨

于瑞海 王如才

(青岛海洋大学水产学院, 266003)

收稿日期 1991年8月13日

关键词 育苗场, 综合利用

随着我国海水养殖业的发展, 沿海建起了数以千计的育苗场, 育苗水体几十万立方米, 投资几亿元, 但由于这些育苗场苗种生产单一, 每年只育1~2茬苗, 只能使用3~4个月, 厂房、设备利用率较低, 人力的浪费也较大, 所以很多育苗场效益低。为此, 近几年我们不断探索育苗场的综合利用问题, 实现育苗场多种、多茬苗种生产, 做到常年育苗。

表1 北方几种常见养殖动、植物的繁殖季节

动、植物名称	中国对虾	栉孔扇贝	海湾扇贝	日本真牡蛎	大连湾牡蛎	魁蚶	海参	皱纹盘鲍	裙带菜
月份	5~6月	5月中旬 7月底 8月下旬 至9月中旬	5月下旬 ~6月 9~10月	6~8月	7~8月	7~8月	6月初 至 7月中旬	6~8月	5~7月

I. 育苗场综合利用的生物学依据

根据对虾、栉孔扇贝、海湾扇贝、牡蛎、魁蚶、海参、鲍鱼、裙带菜等生长季节的差异, 合理进行多种育苗。影响生殖腺成熟和产卵的因素很多, 但主要是水温和饵料(表1)。

II. 综合利用育苗室的几种方式

II. 1 以扇贝育苗为早茬的综合利用形式

3月份进行海湾扇贝(或栉孔扇贝)的升温育苗, 5月初结束; 接着育第二茬栉孔扇贝苗, 6月底结束; 再育牡蛎、海参、魁蚶、鲍鱼、裙带菜任何一种苗, 8月底结束, 紧接着育栉孔扇贝, 10月份结束。

II. 2 以对虾为早茬的综合利用形式

3月份育越冬对虾苗, 4月初结束; 接着育海参、对虾苗, 5月底结束; 然后育栉孔扇贝的常温苗; 6月底结束; 7月以后同第一种形式。

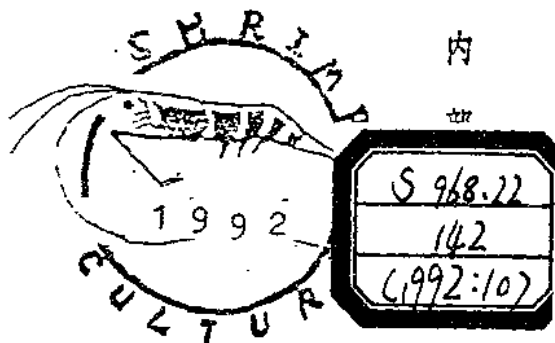
一个海水育苗场实现综合利用后, 育苗水体的利用率可提高3倍以上, 设备利用率也大大提高。也提高了育苗水体的出苗量, 满足养殖单位的需要, 经济效益提高两倍以上。

主办单位: 中科院海洋所科技情报

研究室

地址: 山东青岛市南海路7号

邮 码: 266071



对虾养殖专题文献

第十辑

中国科学院海洋研究所科技情报研究室编印

1992年7月

目 录

世界虾类增养殖技术现状及前景预测.....	陆忠康	1
日本车虾及其养殖技术概述.....	董晓平	4
对虾红足病的初步研究.....	叶孝经	6
对虾养殖中低产池大面积增产增效技术.....	河北水产技术推广站	13
茶皂素对几种鱼类和对虾的毒性研究.....	梁亚全等	16
利用虾池排出水养殖菲律宾蛤仔的研究.....	沈国英等	21
豆饼配合饵料养殖对虾现状.....	周光正	25
日本对虾养殖试验.....	莫佛素等	30
苏SH-II药防治弧菌类等对虾病的试验.....	唐天德等	31
小 资 料		
不同储藏温度对斑节对虾饵料质量的影响.....		15
养虾新技术——充气养对虾.....		20
育苗场综合利用技术探讨.....		封底

世界蝦類增養殖技術現狀 及前景預測

462329

陸忠康

(中國水產科學研究院東海水產研究所)

一場“藍色革命”正在興起。生態系(Ecosystem)的概念首先是由英國生態學家坦斯利(A.G.Tansley)提出來的，但引起各國學者的重視卻是從60年代初期才開始的。此後，生態系的理論不僅成為環境保護和自然資源管理的重要依據，而且也是蝦類增養殖業的重要依據。生態系研究成為八十年代熱門的研究課題，在研究海洋生態系基礎上有力推動了世界蝦類增養殖業的發展，使甲殼類增養殖業有了突破性進展，它構成藍色革命的一個重要組成部分，為人類生產許多蝦類食品，作出了重要貢獻。

一、蝦類增養殖技術現狀

目前世界上約有50多個國家和地區從事對蝦養殖生產，據不完全統計，約有31萬個養殖場，3,000個孵化場，共計養蝦面積為76.5萬公頃。就產量而言，其中養殖面積最多的草蝦，占33%；第二個中國對蝦，占22%；第三為白對蝦，占18%；紅尾對蝦占8%；墨吉對蝦占4%；斑節蝦占3%；其它品種占12%。按地區分類養殖產量，1989年全世界對蝦養殖產量為56.8萬噸，其中亞

洲為48萬噸，占85.7%；拉丁美洲為8萬噸，占14%；中國對蝦養殖產量（包括台灣在內）25萬噸，占亞洲養蝦總產量的52%，占世界養蝦總量的44.5%；其次為印尼和厄瓜多爾，各7萬噸，越南2.5萬噸，印度2.4萬噸。

對蝦養殖主要種類：全世界人工養殖的對蝦約30種，其中目前正在試驗約16種；小規模養殖生產的對蝦5種；商業性養殖生產約11種。目前世界上主要養殖的種類有：斑節對蝦（台名草蝦 *Penaeus monodon*）、中國對蝦（*P. orientalis*）、日本對蝦（台名斑節蝦 *P. japonicus*）、印度對蝦（*P. indicus*）、褐對蝦（*P. aztecus*）、白腳對蝦（*P. vannamei*）、白對蝦（*P. setiferus*）、藍對蝦（*P. brasiliensis*）、桃紅對蝦（*P. duorarum*）、斯氏對蝦（*P. schmitti*）、加利福尼亞對蝦（*P. californiensis*）、寬溝對蝦（*P. latissulcatus*）、短溝對蝦（台名熊蝦 *P. semisulcatus*）、刀額新對蝦（台名沙蝦 *M. mensis*）、長毛對蝦（台名紅尾蝦 *P. penicillatus*）、墨吉對蝦（*P. merguensis*）。

蝦類增養殖類型模式：目前世界上主要養殖地區包括亞洲和拉丁美洲兩大地區，其蝦類增養殖類型模式基本上包括四種型態：

粗放型：它是一種原始的、傳統式養殖方

法，通常這種養方式一般在熱帶海區進行。蝦塘設在紅樹林低洼潮間區，面積可大可小，一般從數公頃到數百公頃。利用天然蝦苗資源，在蝦苗季節，人工開啓閘門，放天然蝦苗進入，依靠潮汐活動進行換水，改善水質。這種類型養蝦的特點是投資少、成本低、單位面積產量低，適合於發展中國家養殖生產。

半密集型：池塘一般為長方形，面積約為1~3公頃，深度0.8~1.2米。有利於水體交換，每個蝦塘均設置進排水系統。天然的或人工孵化的蝦苗必須經過中間培育，體長達到一定規格後，放養在養成池中進行飼養。水體交換一般採用海水或泵水兩種方法保持良好的水質，放養密度20,000~50,000尾/公頃，每天投餵配合飼料或鮮活餌料，作為補充餌料，一般以施肥為主。目前日本養對蝦，屬於半密集系統，東南亞地區和南美洲蝦類養殖方法，基本上屬於這種養殖模式。

密集型：精養是較先進的養殖系統，要求投資多，技術高。養殖設施可採用土池和水泥池，該系統主要特徵：全採用人工培育的蝦苗，放養密度高，一般為100,000~300,000尾/公頃。水體換水採用水泵抽水 and 增氧機增氧，保持良好的水質。精養池塘規格為500~5000平方米，池堤可採用純土質，也可採用塑料板或水泥護坡。

密集型是日本對蝦精養系統代表，已研究出對蝦精養的一種理想方法。養殖設施內圓形水泥池組成，容量1000~2000噸，平均深度2米，池底為砂質底層。每天採用高蛋白含量的配合飼料投餵，放養密度為200~250尾/米²，在1000噸容量水池中平均產量1.5~3.0噸/頃，水泥板護坡的土池中每年每公頃產量為10~20噸。

放牧型：它是增殖天然蝦類資源群體的一種行之有效的增殖方法。目前日本將人工培育的1.0~1.5厘米蝦苗，需經40~50天中間培育的過程，培育至體長3~4厘米大小，向自然海區進行放牧。目前世界上開展對

蝦放型增殖天然群體資源的國家與地區，主要有中國大陸、台灣和日本。

二、面臨的問題

1. 蝦苗嚴重不足

開展對蝦養殖的一個重要前提，必須有足夠的苗種供應。目前對蝦養殖所需的種苗非常依賴天然蝦苗，只有少數幾種對蝦養殖利用人工培育的蝦苗。利用天然苗缺點是不但破壞自然蝦苗資源，而且天然苗具有周期性和不穩定的特點，況且天然蝦資源量十分有限。按照目前全世界對蝦養殖增長速度，現有苗種資源遠遠不能供應生產上需要。

2. 新蝦來源困難

目前許多國家和地區開展對蝦人工育苗，基本上依賴使用天然蝦。由於自然新蝦資源的限制，越來越多國家和地區已開始逐步減少對天然新蝦的使用。使用池養新蝦，目前人工誘導新蝦性成熟技術還未完全過關，從池養環境條件、改善營養機制以及激素調節等方面有進一步研究。

3. 養殖種群遺傳退化

目前世界上許多國家和地區，長期使用池養新蝦，面臨遺傳退化的問題，這個問題已引起對蝦養殖專家們極大的關注。台灣已在海洋中放牧未成熟對蝦，在自然海域培育成熟新蝦，用來人工繁殖之用，已取得了效果。

4. 對蝦配合飼料尚未完全突破

儘管目前世界上許多國家和地區均能研製各種類型的配合飼料，但尚未研製出一種既符合對蝦生長的生理營養要求，又符合科學配方的配合飼料，與鮮活飼料相比，仍有一定的差距。特別是對蝦幼體生長階段所需

不同營養成份的微囊餌料，還未完全突破。在一定程度上影響對蝦人工育苗技術及養殖生產的發展。

5. 病害

根據世界主要養蝦地區的報導，蝦病主要包括傳染性病、非傳染性病、營養、毒素以及環境所引起的病害等三大類：①由病毒引起對蝦病毒，大致有三種桿狀病毒、細小核糖酸病毒②非傳染性蝦病，其中有一些是由體表共生生物非感染引起的③營養病、中毒以及環境引起的病害。

在蝦類養殖中出現的蝦病，往往是由於各種綜合因子所引起的結果。目前對蝦病的防治，還未建立一整套完整的、科學的、防治效果明顯的綜合防治系統，嚴重影響了世界對蝦養殖業的迅速發展。

三 前景預測分析

蛋白質的開發利用一直是國際上共同關心的課題，根據人口統計學和人們收益的預測，倘若發展中國家和發達國家達到一樣的增長水平，每10年每人多消費1公斤，則全世界未來對水產品的需求，每10年將增長1000萬噸，到2000年，總水產品需求量將達到一億噸。目前世界水產養殖量占總漁獲量的10%，年平均增長率為5.5%，到本世紀末，全世界水產養殖產量可達到2200~2400噸水平。

全世界蝦類養殖業迅速發展，亞洲15年來，蝦類養殖總產量增加20倍。根據目前發展趨勢持續下去，專家們斷定，估計不到公元2000年，對蝦養殖80萬噸產量即可在亞洲地區實現。倘若加上拉丁美洲、太平洋北區、加勒比海地區、非洲、歐洲、澳大利亞和紐西蘭的對蝦養殖產量，世界對蝦養殖產量可能超過100萬噸水平。

再從水產養殖潛力來看，全世界沿岸、潮間帶和紅樹林沼澤地可用於發展養蝦的面積大約4億公頃，約占可養面積的2%。全世界蝦類種類70多種，其中已開發和正在試養的品種約30種。清楚地看到，世界對蝦養殖產量超過100萬噸是大有希望，非常可觀的。

從對蝦養殖業發展階段，大致分為開發期、增長期、成熟期及衰退期等四個階段。從全世界對蝦養殖業增長速度看，目前正處於增長期；第二階段維持多久？依據目前全世界對蝦養殖業增長和發展規律看，到公元2000年，進入成熟期，即第三階段；衰退期暫時不會出現。

蝦池綜合利用，是今後對蝦養殖技術上一大變革，也是今後對蝦養殖業發展的必然趨勢，從九十年代開始，直到公元2000年，世界水產養殖業向集約化、農牧化方向發展，這是一種自然的發展方向。對蝦池進行綜合利用開發，改善生態環境，降低生產成本，增加蝦池生產保險系數和綜合效益的良好效果。蝦池綜合利用，是降低蝦池生產成本，提高養蝦經濟效益的必經之路。綜合利用是對蝦現代化養殖業發展過程中提出的一個新課題。八十年代以來，全世界池養對蝦迅速發展，發現池養對蝦種群出現遺傳退化，個體變小，這問題已引起養殖遺傳學家們的興趣和關注，加強對蝦遺傳學研究，培育養殖新的品種，它是公元2000年研究的重點課題。

對蝦人工育苗機理的研究，一直是對蝦專家們感興趣的問題。儘管全世界對蝦種類約有70種，可養種類約30種，目前部份試驗或人工繁殖的種類只有11種，真正達到商業化育苗生產的種類不多，多數種類完全人工育苗還未突破，關鍵的問題，對蝦人工育苗的機理仍然是公元2000年研究的主要課題。

加強對蝦養殖營養學研究，一直是對蝦養殖學家們研究的主要課題。特別是對蝦幼體餌料的研究，今後必然由微囊餌料替代生

物餌料。這個發展方向逐漸被人們實驗所認識，完全突破餌料關，是對蝦養殖營養學家們長期研究的課題，決不是短時期內所能完成的。

加強對蝦養殖病害的機理和防治方法的研究，已是蝦病專家們面前不可迴避的研究課題。病害機理和防治技術的研究，光靠蝦病專家單一方面來完成，尚感力不從心。因此，需要營養學家、病理學家、生化學家以

及藥理學家等方面專家們共同努力協作，至於蝦病的機理研究，也是一個長期的研究課題。

〔編後語：本刊常有國內學者專家有關蝦類養殖之報導，本文係對岸學者對養蝦業之研究、看法，特予刊出，以供讀者比較。〕

中國水產457期

日本車蝦及其養殖技術概述

董 曉 平

(江蘇省水產局，南京)

隨着日本國民對蝦類食品需求量的加大和生產成本上升，外國蝦類大量涌入日本市場，1988年度已達27萬噸，其中養殖蝦類占40%左右，約10萬噸，這些冷凍蝦主要來自中國、印尼、菲律賓、印度和台灣省。日本國內車蝦天然捕撈量每年3500噸左右，而且捕撈量很不穩定，早在1962年日本就開始了車蝦的養殖，產量由1969年的300噸上升到1988年的3000噸左右，養殖場發展到160多家，其中熊本縣(占34%)和山口縣(占17%)是車蝦養殖的主要地區。近年來，由於車蝦價格看好，台灣、南朝鮮中國大陸等紛紛開始車蝦養殖，台灣由於近几年草蝦嚴重病害，大批養殖場轉為養殖車蝦，到1989年養殖面積已達到日本的3倍，但由於養殖技術還不完備，產量較低。未來几年內，對日出口量最多也只能達到2000噸左右，且出口規格較小，一般每公斤僅50~70尾。如果台灣養殖業能夠不斷完備養殖技術、改善餌料質量、提高出口規格(每公斤50尾以下)、加快包裝及運輸速度、縮短養殖周期、提高養殖產量，將對日本國內的車蝦養殖業產生嚴重影響，據統計，1987年度日本從台灣進口500噸，從南朝鮮進口130噸，約占日本

國內車蝦養殖產量的20%左右。因此，日本車蝦養殖業者忧心忡忡，正在努力尋求降低成本，增強市場競爭能力的辦法。

1. 車蝦的繁殖與幼體培育

日本車蝦(*Penaeus Japonicus*)最大個體27厘米，體重130克，生物學最小型：雄蝦體長12~13厘米，體重20~25克；雌蝦體長15厘米，體重38克。其外部形態的顯著特點是頭胸甲和腹部體節上有涼色和藍色相同的橫紋斑塊，尾節末端上有較狹的藍黃色橫斑和紅色邊緣毛。

自然界的日本車蝦主要棲息於受暖流影響的海灣和內陸海。車蝦幼體期以食浮游植物為主，以後逐漸過渡到以動物性餌料為主，當冬季水溫下降時，移向深水區，進行越冬，春季又開始移向淺水海岸產卵，產卵從3月份開始，一直延續到8~9月份。在實際產卵之前雄蝦已與雌蝦交尾，精囊貯藏在雌蝦體外納精器下方的受精囊中。產卵發生在夜間，雌蝦一邊緩緩地游動，一邊把卵排出，同時釋放精子，使卵受精。每尾蝦產卵約30~70萬粒，卵徑約0.2毫米，在水溫27℃時，經18小時，受精卵孵化成無節幼體，體長約0.3~0.5毫米，消耗自身卵黃獲

取营养，两天后，发育成蚤状幼体，经6次脱皮，长到0.9~2.5毫米，开始食浮游植物；7~9天后，发育成糠虾幼体，经3次脱皮，长到2.8~4.0毫米，开始食浮游动物；再过3天，发育到后期幼体期，经3次脱皮，长到5.0毫米，再过15天，可发育到种苗，经3次脱皮长到10~30毫米，食软体动物。

用于产卵的抱卵亲虾要求其卵巢成熟度要高，平均体重在80~100克，健康、活泼，运输时必须降低水温，防止体力消耗过多及其它干扰。亲虾入池前，加注新鲜海水，通气并使水温保持在27℃左右。一般在规格为50~60吨的水泥池内放养亲虾20~30尾，在规格为100吨的水泥池内放养30~100尾，200吨的水泥池内放养50~200尾。3~4月份时亲虾的产卵率较低，只有20%左右，5~6月份为30~40%，7月份以后可达70~80%。

2. 车虾的各生长期饵料

无节幼体后期，开始投放无机肥或有机肥，促进硅藻的繁殖，以利于蚤状幼体期有足够的饵料；糠虾幼体期如硅藻不足可适当投喂一些轮虫和卤虫无节幼体；后期幼体期可以开始投喂配合饵料。同一般鱼类相比，车虾对脂肪的消化能力较差，对碳水化合物的消化能力也不太强，主要消化蛋白质。由于反复脱皮、成长，在配合饵料中最好投喂一些能促使甲壳形成的饵料。配合饵料的粒度也要随着幼体的不断长大而逐渐提高。到了幼体后期也可以投喂一些切碎的鲜蛤蜊及小杂鱼等。幼体培育期间，优质的水质是关键，糠虾幼体期后，必须每天加注新鲜海水，池水深度保持在2米左右，以后每天换水，日换水率30%左右。

3. 车虾的养殖方式

(1) 筑堤围拦式 该方式养殖车虾比较经济，即在沙质的海滩或浅海区修建堤坝、闸门、进行围拦造池，通过闸门纳潮进行海水交换，水深1.5~2米。放苗前要彻底清池

消毒，然后施肥繁殖硅藻，放养的车虾苗种越大越好，一般1~2克以上，无病无伤，活泼有力，大小基本一致，放苗时，水温温差不能太大。每平方米可放苗25~35尾。饵料一般以压碎的蛤蜊、贻贝或切碎的小虾为主，饵料投喂前要进行加工消毒。由于放养密度小，成虾品质良好，每平方米产量可达250~450克。另外，这种方式动力设备投入少，成本低，所以经济效益较好。

(2) 陆地圆形水池式 该方式养殖车虾是在沙质海滩以外的陆地修筑圆形水池，利用水泵供水，使池内形成环流，进行高密度养殖，水深1~1.5米，每平方米放苗150~200尾，饵料以配合饲料为主，每天换水5~6次，每平方米产量可达2~2.5公斤。这种方式由于放养密度较大，对车虾的生长发育有一定影响，成虾品质一般。这种方式对设备要求较高，能源消耗大，管理方法严格。

4. 车虾的捕捞

取得较好经济效益的另一个关键是根据顾客和季节对车虾规格的不同要求，有计划有步骤地轮捕上市，车虾的轮捕可以从7月份开始捕大留小，规格一般为每尾13~15克。9月以后车虾规格可长到每尾20克左右，10月底大部分可长到每尾25克左右。轮捕上市可一直延续到翌年4~5月份。轮捕的方法有三种：①使用定置网，在网内投入一些切碎的杂鱼作为诱饵，避免车虾入网后狂躁不安，引起死亡，这种方法一般夜间进行；②使用水泵网，这种网一般在网底装有喷嘴，可向池底喷射水流把车虾赶向后端的网袋；③使用电击网，其结构大体与水泵网相似，只是喷嘴换成了电振动装置，这种方法易造成车虾死亡。后两种方法一般白天进行。车虾出池后，立即置于冷水池中，包装箱中铺上经降温过的锯木屑，温度保持在15℃左右，24小时内一般不会出现死亡现象。

对虾红足病的初步研究^{*1*2*3}

叶孝经

提 要

本文报道了1987年8月下旬~9月中旬左右,在青岛地区虾场的养成期对虾红足病的发病情况。本病流行广,危害也较严重。作了病原学、病理学和某些超微结构的初步观察研究。初步认为本病属未报道的弧菌病的一种新的症状。

一、材料与 方法

(一)现场取发病虾血淋巴和肝胰腺组织块。无菌操作放入液体营养培养基中富集培养,回实验室分离、培养、鉴定。培养基是营养琼脂。

(二)现场取发病虾血淋巴并涂片。取肝胰腺组织作印压片,用吉姆萨染色,带回实验室光镜检查同时进行彩色拍片。

(三)现场取发病虾肝胰腺、心脏、附肢、躯干肌、甲壳等组织分别用光镜和电镜固定液固定,即Davidson's固定液和2.5%戊二醛固定液进行固定。然后送青岛医学院做组织切片和超薄切片,进行观察和拍片。

(四)以上所取标本皆为对虾(*Penaeus orientalis* Kishinouye)。

二、结 果

(一)症状与发病情况

发病虾附肢发红,尾扇变红,腹部游离缘也变红。有的背部也发红,胃变红,肌肉混浊不甚透明呈微黄色,黄鳃,活动力弱,喜在岸边缓慢游动,厌食,肝胰腺肿大,多粘液有腥臭,从腹部抽取的血淋巴长时间不凝,捞取时极易死亡,弹跳无力等症状。现场就可看到短时间在岸边捞到几十到上百尾。发病期短,一周左右就可使虾死亡大半,传染很严重,有一池发病,附近虾池很快就会蔓延,用药也疗效甚微。

(二)病原学实验

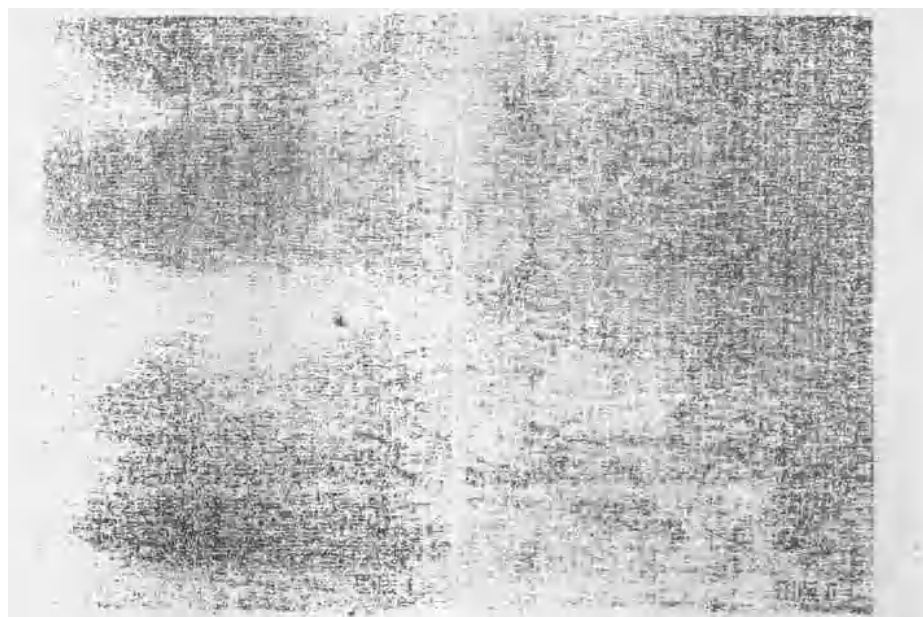
现场无菌操作取发病濒死虾的血淋巴和肝胰腺组织块。放液体肉汤培养基富集培养,回实验室经分离和分纯及培养共得22株菌,经属的鉴定全部为革兰氏阴性菌,其中18

*1. 组织切片和超薄切片由青岛医学院组织胚胎教研室和电镜室提供,电镜观察和拍片由郭国祥教授指导并协助完成,彩色照片的扩冲由本所赵景岩和刘宁同志提供。黑白片翻印由刘宁同志完成,一并致谢。

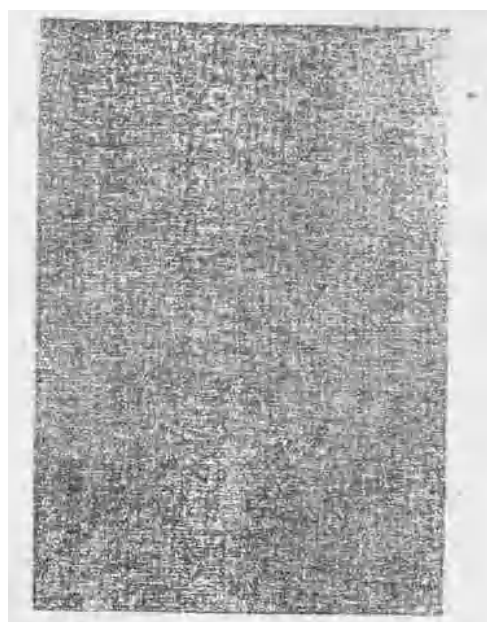
*2. 黄海水产研究所调查研究报告第470号。

*3. 本文于1990年10月9日收到。

株是弧菌属(*Vibrio* sp.), 占82%。菌落在营养琼脂上为湿、半透明的大菌落, 都能在TCBS培养基上长出大菌落。在H-L培养基上为发酵型, 有动力, 鞭毛为单极毛。又因为自然传染和在发病虾血淋巴涂片、肝胰腺组织印压片及组织切片和超薄切片中发现大量杆菌, 初步确定是弧菌发病。



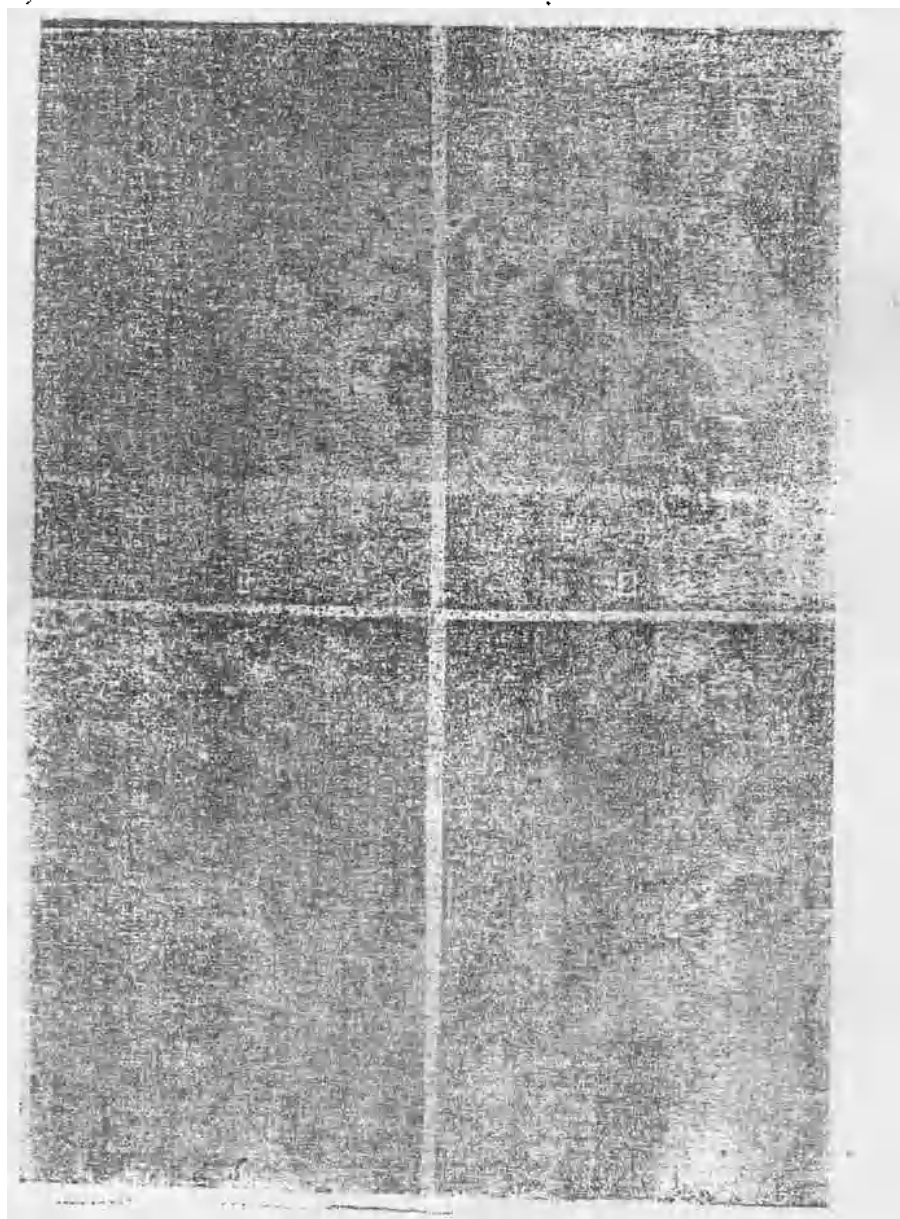
图版I、I示: 从发病濒死虾的腹部血淋巴中抽取涂片, 经吉姆萨染色液染色, 光镜观察, 有大量杆菌寄生, 还发现这些杆菌由许多血淋巴球正在伸出伪足吞噬的情况。放大倍数: $\times 1000$



图版II示: 从发病濒死虾的肝胰腺组织块印压片, 经吉姆萨染色液染色, 光镜检查, 发现有大量杆菌寄生。放大倍数: $\times 1000$

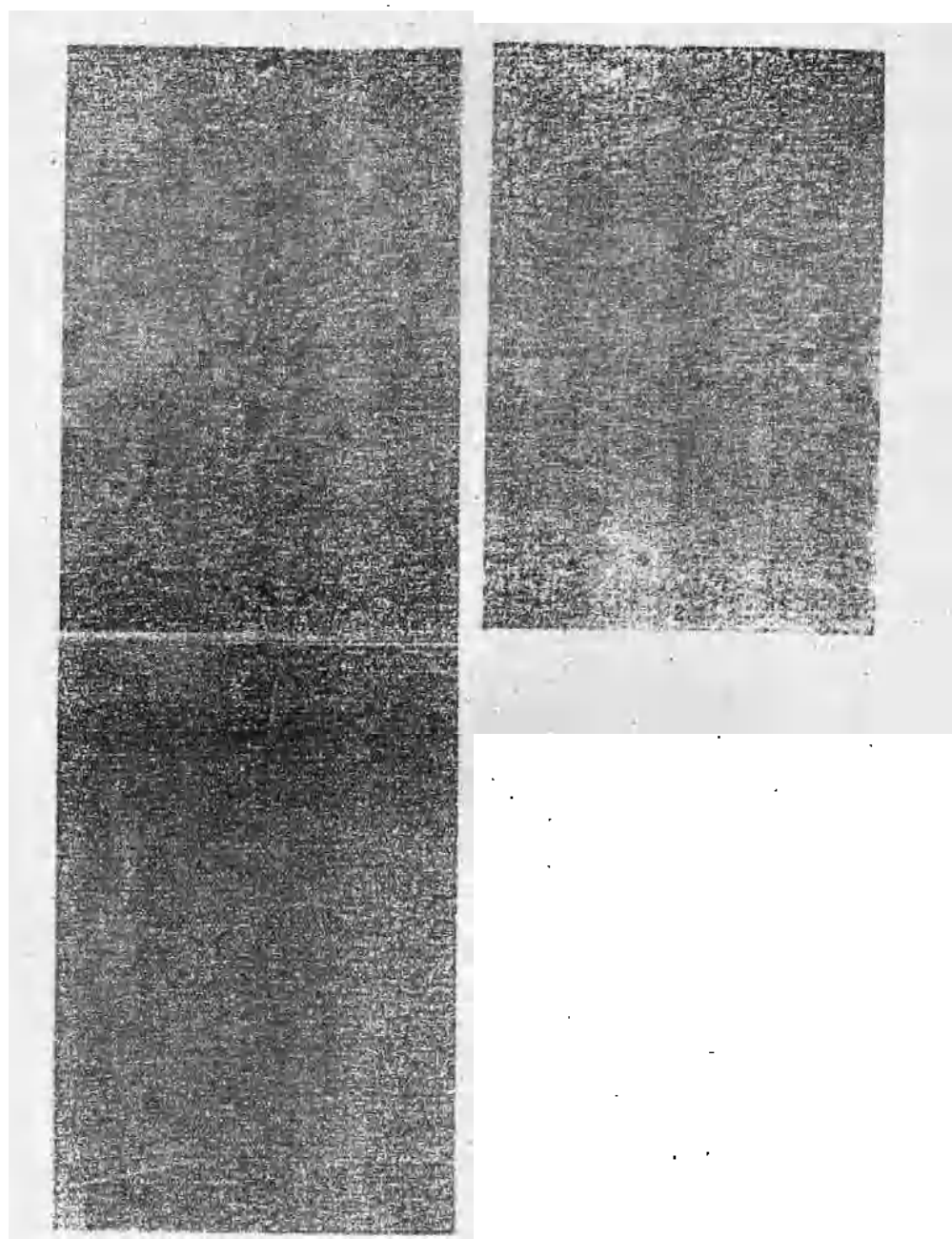
在实验室中作了喂红足病虾试验：将未发病的虾分两组。A组投喂红足病虾肉，B组投喂配合饲料，3天后结果：A组全部变为红足发病而且40%死亡。B组未发病无死亡，证明是传染性弧菌病。

(三)组织病理学的观察



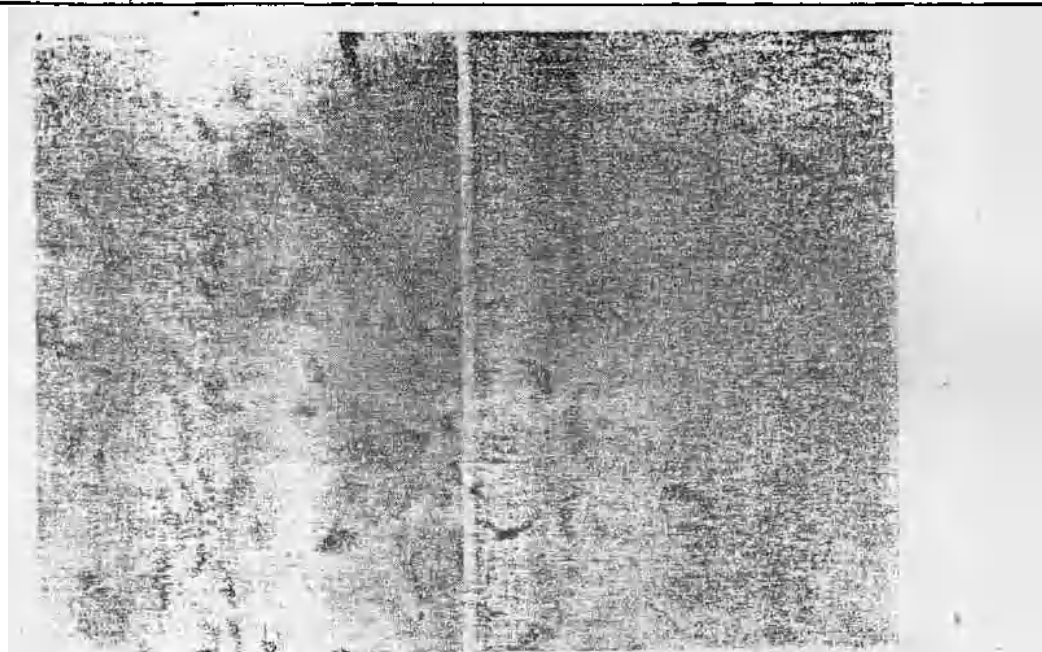
图版IV 肝胰腺组织病变

1. 肝胰腺上皮细胞无结构，仅余细胞轮廓，呈空泡状，大型有菌寄生，已成为细菌培养基并有嗜细胞浸润。放大倍数 $\times 1000$
2. 除上图病变外，个别肝胰腺上皮细胞核中有嗜酸性包涵体，细胞质浓染成蓝色呈空泡化，整个肝胰腺管严重空泡化和溶解坏死。放大倍数： $\times 1000$
3. 肝胰腺管无细胞结构，严重空泡化。放大倍数： $\times 400$
4. 肝胰腺上皮细胞无细胞结构，发现肝胰腺管溶解坏死和空泡化，在局部组织溶解坏死处寄生大型有菌，变成细菌培养基。放大倍数： $\times 1000$



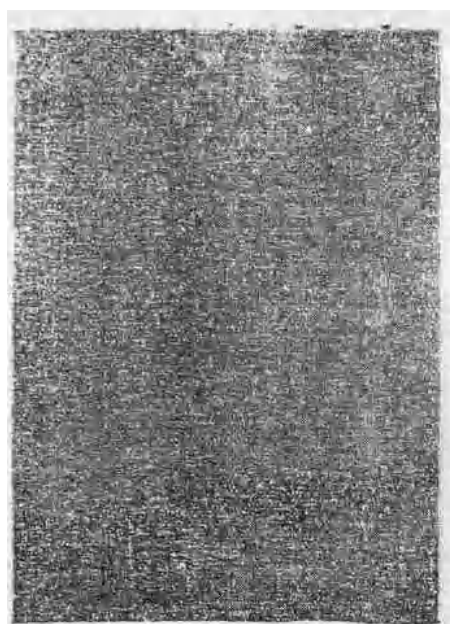
图版V 肌肉组织病变

1. 肌肉组织玻璃样变，肌裂、崩解、溶解坏死，肌纤维模糊不清，肌横纹不清，在寄生大量病菌处，聚集大量变大并伸出伪足吞噬病菌的噬细胞，其中吞噬有大量的病菌。放大倍数：×1000
2. 肌肉肌裂、崩解、玻璃样变、溶解坏死，肌纤维模糊不清，肌横纹消失，有大量病菌寄生并聚集大量噬细胞。放大倍数：×1000
3. 慢性肌肉组织，肌裂、崩解、玻璃样变、溶解坏死，肌纤维模糊不清，肌横纹消失，在溶解坏死的肌肉组织处寄生大量病菌和有噬细胞吞噬。放大倍数：×1000



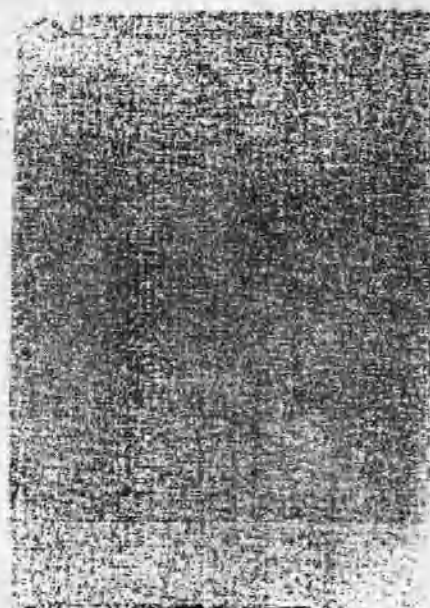
图版 VI 心脏肌肉组织病变

1. 心脏肌肉组织严重病变，纵裂、崩解、溶解坏死，肌纤维模糊不清，肌梭纹消失，有病菌寄生，聚集大量噬细胞。放大倍数：×1000
2. 自上述病变外，肌肉组织局部溶解坏死，寄生大量病菌，变成细菌碎片，有噬细胞浸润，噬细胞变大伸出伪足吞噬病菌。放大倍数：×1000



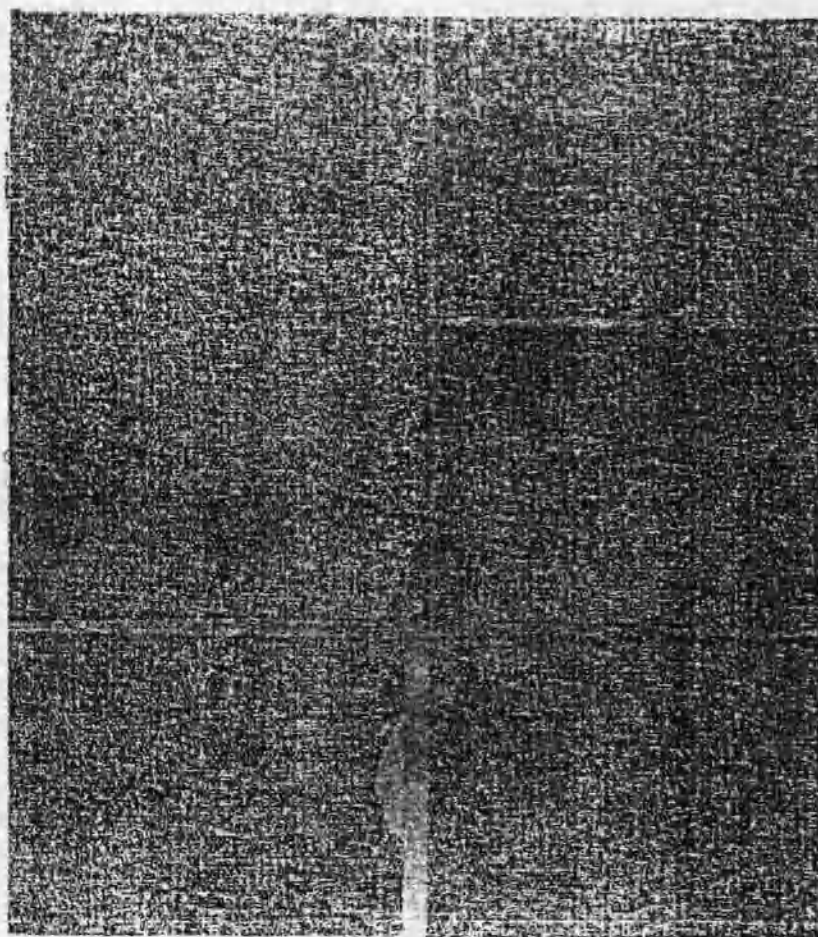
图版 VII 甲壳和甲壳下组织病变

1. 甲壳纹饰不太清楚。外层甲壳不隆起尚好，甲壳纵裂；内外层分离，甲壳下结缔组织溶解坏死，寄生病菌，有大量噬细胞聚集。放大倍数：×1000
2. 甲壳下组织与甲壳分离，甲壳下结缔组织细胞肿大，有病菌寄生和噬细胞聚集，其内的肌肉组织玻璃样变、纵裂、崩解、溶解，肌纤维不清，肌梭纹消失，在溶解的组织中有大量病菌寄生，有噬细胞浸润。放大倍数：×1000



3. 甲壳下存居肌肉组织能解死，寄生大量病菌，有大形细胞伸出伪足吞噬细菌。放大倍数：×1000

(四) 某些超微结构的观察(图版Ⅱ)



1. 甲壳尚完整, 纹饰清楚未见病变, 但甲壳下结缔组织消失并溶解与甲壳分离。放大倍数: $\times 2500$
2. 甲壳下深层组织粗面内质网很多, 粗面内质网池扩大, 有大的空泡(可能是甲壳下深层组织的水样变), 还有肿大的线粒体, 其嵴排列紊乱, 双层膜也不完整, 有的退变其双层膜和嵴消失, 还有个别纵切的杆菌。放大倍数: $\times 10k$
3. 甲壳深部的肌肉, 肌原纤维模糊不清, 肌节间Z线不明显, H带消失, 肌浆区线粒体肿大, 其嵴排列紊乱, 双层膜不清或消失, 整个肌纤维有大量空泡(可能是水样变)放大倍数: $\times 12k$
4. 虾足部组织, 细胞间隙较大, 结缔组织模糊不清, 肌浆中有肿大而退变的线粒体, 双层膜消失, 有残存的嵴。另外, 还有个别退变的次级溶酶体, 在胞浆中和细胞间分布大量杆菌, 还有些电子密度大的卵圆形颗粒, 其大小约 $100\sim 150nm$, 分布在细胞间和细胞质中, 可能是初级溶酶体。放大倍数: $\times 15k$
5. 肝胰腺上皮细胞的细胞核和细胞浆, 在细胞浆中有大量杆菌, 肿大的线粒体并模糊不清, 双层膜和嵴基本消失, 还有粗面内质网, 有的粗面内质网池扩大; 细胞核中其核仁电子密度很大和异染色质堆团, 其内部充满核糖体颗粒。放大倍数: $\times 15k$

三、讨 论

(一)对虾红足病, 通过现场抽血涂片和肝胰腺印压片看出很明显是细菌病。经无菌操作抽取的血涂片和肝胰腺组织块的富集培养, 共分离出22株细菌, 经鉴定属革兰氏阴性菌, 有18株是弧菌属(*Vibrio* sp.)细菌。又用发病虾眼未发病虾试验, 使100%感染红足病, 说明红足病是一种弧菌病, 与黑斑白斑病、烂眼病都属弧菌病, 红足病是对虾弧菌病的另一种症状, 是否还有理化等因素有待进一步研究。

(二)从组织切片来看, 在心肌、肝胰腺、肌肉和足等组织中有大量弧菌为主感染并有不同程度的组织病变以至灶性坏死。导致虾红素病理沉着于甲壳下, 首先表现在附肢等部分, 故有“红足病”之称。现场观察有的全身不同程度的变红。在图片中看到凡是病变严重部位都有大量病菌寄生和大量噬细胞聚集, 噬细胞变大和伸出伪足吞噬病菌, 有的噬细胞中吞噬了大量的病菌, 在现场发病虾抽取的血涂片中也可看到血涂巴球吞噬病菌的情况, 证明是细菌病。

(三)在超薄切片中, 看到肌肉、甲壳下组织、足部组织和肝胰腺都有病变, 甲壳尚好。在组织内有病菌寄生, 但这些病菌按比例比光镜观察的要小, 是否与制片处理等原因有关。其线粒体肿大和退变, 粗面内质网池扩大。线粒体是细胞能量供应站, 它的病变影响组织正常生理代谢功能; 粗面内质网有合成蛋白质的功能。粗面内质网池扩大, 使合成的蛋白质排不出去, 影响高尔基体的供给, 使其不能进行正常的蛋白质的浓缩与加工。粗面内质网池扩大还显示组织缺氧, 由此影响正常生理代谢功能。而溶酶体具有重要的细胞内消化和解毒作用, 它的出现可能与病原体的侵入有关。切片中有大量空泡, 可能是水肿引起水样变。在肝胰腺上皮细胞核中, 有电子密度很高的核仁, 核内异染色质聚集有大量核糖体颗粒堆积现象, 但不象是病毒寄生, 因为放大到10万倍时模糊, 无规则的病毒样颗粒, 所以认为是非病毒感染。

(四)通过以往的人工感染试验体会到:古典式人工感染试验的柯霍三原则很繁杂也很难做好,如感染用病原的剂量,养殖管理,症状再现。病原的重新分离、鉴定,虾的发育阶段短等因素。所以我提出一个传染病及其病原确定的新的模式,即病原的分离、鉴定;自然传染;切片(组织切片或超薄切片)证明,三方面就可确诊传染病的病原,是否可行,有待进一步探讨。

海洋水产研究 1990 No 32

对虾养殖中低产池大面积增产增效技术(摘要)

——农业部《丰收计划项目》

河北省水产技术推广站

1990年由本站与滦南、丰南县和黄骅市水产部门合作承担的农业部“对虾养殖中低产池大面积增产增效技术”项目具体要求是1万亩平均单产比上年增产10%以上;公斤虾成本降低10%以上;亩效益增加100元以上。经承担项目和参加项目单位的共同努力,取得了理想的结果。该项目共养虾13507亩(超过项目要求35%,占全省中低产池塘5万亩的27.7%)总产对虾237.78万kg,平均单产176kg,比去年111kg增长58.5%,超指标48.5%;公斤虾成本11.95元,比去年16.01元降低4.06元,降低率25.4%。项目总投入2842.89万元,总产值4304.98万元,总效益1442.08万元,平均亩效益1067.7元,比去年亩亏损157元增长1224元。其采取的管理和技术措施具有普遍意义。

在管理方面:

第一,落实组织,加强领导。组织是完成任务的保证,由省局和各承担项目的地(市)县均成立了领导小组,具体负责、检查工作、了解情况、解决问题。

第二,成立由省地(市)县项目负责人和

技术骨干参加的技术协作组,负责制定技术实施方案,定期(10天)检查方案执行情况,发现技术问题,及时研究解决。

第三,搞好配套建设,进行综合服务。为了确保完成任务,要搞好产前、产中、产后服务,保证养虾过程中的用水、用电、资金等问题。

第四,狠抓技术措施落实,注意新技术开发应用,严格按《方案》要求执行;正确估算虾苗存池量,合理投饵,定期测定水质,防止“赤潮”和虾病发生。

在技术方面:

1. 严格清池除害

为避免养殖期污染,对于养虾老池,采用物理、化学相结合的清池除害方法。即在上年收完虾之后,彻底排干或抽干池底余水,风干后,用推土机清除底泥10—20cm。4月初,向池内注水,冲洗两遍后,注水50cm。此时进水口不设拦网,让海水中的浮游生物和其它小动物进入池中,起到接种饵料生物的作用。然后将茶籽饼粉碎,加淡水浸泡2天,将浸出液稀释后带渣一起撒入池中,杀死鱼类、保留饵

料生物。茶籽饼用量:每亩 5kg (浓度为 15ppm)。10 天之后,再加水 10cm 和同样浓度的茶籽饼,进行第二次除害。4 月下旬,在进水口设 40~60 目筛绢网过滤。进水约 20cm 时,等待放苗。这时池水深度 80cm 左右。在气候正常变化情况下,可以保证放苗后最低水温不低于 14℃。

2. 进行水质监测,保证适时放苗

为及时了解河口及虾池水质情况,从 4 月 20 日起,逐日监测进水河口的最低水温,以便掌握放苗温度(最低 14℃)。pH 值 7.8—8.3,盐度 21.2—22‰,溶解氧 10.3mg/l,氨氮 0.04—0.06mg/l,硫化氢 0.035mg/l,必须在各项水质指标均符合放苗要求时,组织放苗。

放苗后,定期对虾池水温、透明度、pH 值、溶解氧、氨氮硫化氢进行监测。水温、溶解氧每日上午 5 时、下午 3 时各测一次(排水侧旁 1.5m 深处);透明度和盐度每隔 5 天测定一次(下午 2—3 时);pH 值、氨氮、硫化氢每 10 天抽测一次(水深 1.5m)。

3. 统一规定放苗密度,杜绝盲目投苗

为了做到合理放苗,水深 1.3—1.5m,单池面积 50—60 亩(最大 120 亩,最小 30 亩),供水能力 200—250 亩/流量,每亩放苗 2 万尾。水深 1.3m 以下,单池面积 30—50 亩,蓄水浅,高温季节水温变化幅度大,适宜温度不易控制。这类池放苗密度定为 1.8 万尾/亩;水深 1.8—2.0m,面积 8—22 亩,水交换快,易管理,采取高密度养殖,放苗密度为 3.5 万尾/亩。

4. 苗种过渡驯化

由于育苗池与虾池水温、盐度不一,特别是温度相差悬殊,在出苗前,先要经过过渡驯化,待育苗池与虾池水质接近时再计数放苗。

温度驯化:由于育苗室水温较高,虾池温度较低,苗种出池前 2—3 天停止加热,自然降温,降到与虾池水温相近时(温差不超过 3℃)再出池。苗种运到虾池边后,再加虾池水驯化一次,尽量缩小温差。

盐度驯化:对于冲淡(往育苗池加淡水)的苗种,出苗前要停止加淡水,出苗后若盐差超过 3‰,再到虾池边驯化一次。方法是,自虾池往盛苗的帆布篓中加水 1/20—1/10,5 分钟后再加水一次。

5. 统一虾苗计数方法

为做到准确放苗,便于统一管理,应一律使用干容量计数法,即虾苗运到池边后,使用统一干容器计数,并以此为基数,确定各虾池需苗量。

6. 浅水促长,深水保苗

放苗初期(5、6 月),虾池水温要保持在 15℃以上。6 月下旬,水深一般在 50—90cm,最浅 50cm,最深 90cm,最高水温达到 27℃,以后随着气温的逐渐升高,提高水位,维持水温不超过 30℃。

浅水促长,不仅促进对虾的早期生长,浅水还有利于浮游植物及饵料生物的繁殖,增加自然饵料密度,再配以优质鲜活饵料(卤虫)的投喂,能取得较明显的效果。

7. 合理投饵、降低饵料成本

饵料系数和饵料成本是决定养虾产量和经济效益的关键因素,把饵料费用纳入投饵计划,综合考虑饵料成本、投饵量、放苗密度

各虾池放苗情况

水深 (m)	单池面积 (亩)	总面积 (亩)	占推广 面积的%	定产 指标(kg)	回捕率 (%)	放苗密 度(万尾)	需苗量(万尾)
1.5	50—60	12520	92.7	150	45	2.0	25040
1.3	30—50	800	5.9	130	40	108	1440
1.8—2.0	8—22	187	1.4	265	50	3.5	654

及存池量诸因素,制备不同放苗密度的饵料。

8. 准确计算虾苗存池量

例如:滦南县以试验池出池计数为准,推测其它相同条件的虾池存苗量。6月20日第一个池排水出苗计数1.214万尾,成活率69.7%;7月20日第二个池排水出池计数1.555万尾,成活率51.8%;9月3日第三个池出池计数1.8万尾,成活率45%,以此推算第一个月每10天递减15%,存池量为 $2(1-0.15)^n$ (n 为第一个月的旬数)。第二个月每10天递减5.5%,第三个月每10天递减3%。这样,虾池各阶段的存池量则为 $2(1-0.15)^n 1(1-0.055)^2 1(1-0.03)^3$ ($n=2, 3$ 分别为第二个月及第三个月的旬数)。

9. 及时换水,保持优良水环境

从放苗到6月底,主要措施是浅水升温促长,深水保温保苗,按水温调节水深的变化。7月后,平均日换水量15%,8月份高温季节,日换水量提高到20%以上,实行大排大灌,并坚持晚上换水,以增加夜间池水的溶氧量并促进水体交换,避免白天浅池。

此外,抽水也要注意水质,雨季河口泻洪严重,盐度下降到7‰,避免泻洪时抽水。两潮后再抽,也要避免潮头潮尾水,多抽中间水。

10. 综合治理环境,防治虾病

在养虾过程中,污染源很多,应坚持防治结合,以防为主,积极改良底质及水环境,做到防患于未然。主要采取以下措施:

(1) 钢渣法

在部分虾池试用钢渣(或炉渣)压污法效益明显。具体方法是,每亩300kg,钢渣(或炉渣)撒在投饵滩上。投饵多的地方多撒,压住池底污物,改善底质(8、9月份各用一次)。

据唐山钢厂检测,钢渣中含有10%—20%的氧化亚铁,可与硫化氢产生化学反应,生成无毒硫化亚铁沉于池底。因此,铺钢渣不仅能够压污改善底质,还可减轻硫化氢的危害。

(2) 生石灰法

生石灰遇水生成碳酸钙沉淀,并放出大量的热,同时由于pH值升高,杀死微小生物,起到消毒作用。因此,一般在pH值低于8.5的虾池每月撒一次生石灰(每亩20kg),既起到池水消毒作用,又起到压污改善底质的作用。

(3) 定期投喂药饵,以防为主,控制虾病发生。

委托饲料加工厂制做土霉素、氯霉素药饵,每星期投喂一次,二者交替使用,可预防细菌性疾病的发生。药饵含药量:土霉素0.5g/kg,氯霉素0.25g/kg。

河北渔业 1991年第2期(总第57期)

不同储藏温度对斑节对虾饵料质量的影响

饵料分别在0℃、10℃、28~31℃和40℃条件下储存10周,然后分别用这些饵料喂养斑节对虾10周,根据对虾的生长曲线,测定出储存温度对饵料质量的影响。结果表明,用40℃条件下储存的饵料喂养对虾,增重最小(20g)。随着储存温度降低,对虾的生长曲线显著升高。用低温(0℃或10℃)储存的饵料喂养对虾,成活率最高,达76%;饵料转化率最佳,达8.9%。用高温储存的饵料喂养对虾,其肝细胞坏死严重。

[刘鹏飞译自《水产养殖文摘》]