

长毛对虾具有耐高温、抗病力强等优点，是南方沿海对虾养殖的优良品种，并且从放养到起捕的养殖时间方面与中国对虾养殖有合理穿插安排的机会。这给人们一个启示，就是在南方沿海可以进行多品种、多茬对虾养殖。浙江省乐清县于1989年进行了三茬养虾的试验，其中4月~11月安排中国对虾与长毛对虾双茬养殖，11月~翌年的2月安排养白虾。在养虾的同时，有些虾塘还安排与鳊鱼、青蟹、泥鳅混养，其经济效益更佳。通过这一实践，得出以下几点体会：

1. 中国对虾与长毛对虾双茬养殖的路子是可行的。长毛对虾中前期每月可增长4至6厘米，比中国对虾每月增长速度快1倍。6月份放苗后，10月份就可达10~13厘米。养成时间较中国对虾短。

2. 多品种双茬养殖对虾的经济效益比单养中国对虾要高。乐清县黄华镇白马嘴养殖场，养殖面积35亩，第一茬收中国对虾4363公斤，产值68072元；第二茬收长毛对虾935公斤，产值17056元；另收白虾、杂鱼等1100公斤，产值8800元，全年总产量5079公斤，总产值93928元，除去虾苗、饵料和其他费用开支外，纯收入49008元，平均亩盈利1400元。与之对比的单养中国对虾的经济效益相差悬殊，据抽样调查的8个单养中国对虾的虾塘，亩均盈利只有189.70元。

3. 在实行双茬养虾过程中，只要科学安排养殖时间和养成措施，是可以克服双茬养虾争时间、争虾场的矛盾的。具体方法：中国对虾早放苗（3月底~4月中）、稀放苗，并且放苗后饵料要喂得好、喂得饱，强化培育。这样，约在6月至8月上旬就可养到10厘米左右，即可上市出售。而长毛对虾安排在6月放苗并暂养1个月左右，待第一茬的中国对虾起捕上市后，清理好虾塘，放养长毛对虾。

4. 安排双茬养虾，可形成以虾养虾，上季促下季的良性资金循环。过去养虾资金靠国家财政和银行贷款解决。现实行双茬养虾后，只要解决好第一季中国对虾的借款和养成前期的饲料费，在进入6月上旬后，虾场就可以逐日进行疏捕上市出售，再用这笔资金买饲料，养第二茬长毛对虾。

对虾塘 可实行 多品种多茬 养殖



浙江省乐清县农业经济委员会 项锡溪

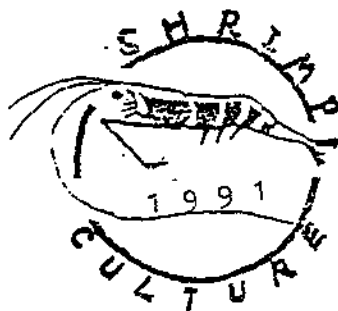
选自《中国水产》91-1

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



内

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

1991年5月

目 录

花粉提取物用于对虾饲料的研究.....	林 蚕等	1
鱼虾饵料的粘合机理及影响饵料在水中稳定性的因素.....	刘兴海等	3
对虾小面积精养高产试验报告.....	赵庆寿等	6
罗氏沼虾养殖高产试验(中试)报告.....	广西水产所	10
大规格对虾虾种高密度培育技术及设施.....	陆家驹等	21
关于大亚湾斑节对虾人工放流增殖的设想与建议.....	胡佐楚	25
斑节对虾养殖.....	王红勇	27
当前世界和我国养虾业的发展及我们应采取的对策(上).....	王东石	29
小 资 料		
斗门大面积养殖罗氏沼虾.....		5
硫酸铜治疗对虾纤毛虫病的试验.....		27
佛昙养殖三季对虾五千亩.....		27
对虾塘可实行多品种多茬养殖.....		封底

花粉提取物用于对虾饲料的研究

北京大学化学系 林 奎 王显苍 金 声

济宁化工研究所 韩立本 陆书凯

在花粉中除了人们所熟知的氨基酸、蛋白质、维生素、微量元素等营养成分外,还含有多种活性多肽、酶、多糖等。这些物质的含量虽少,但有极强的生理活性。我们将花粉用一定的方法破壳、提取和分离纯化后,发现花粉提取物在一定的浓度下有较强的免疫活性和抑菌活性。此外,我们与北京医科大学和昆明医学院合作,用花粉提取物作为动物饲料的添加剂,试验证明有一定增量作用;有提高动物抗缺氧的能力;有对温度变化的适应能力;有增强体质及一定的防病作用。

因此,如将花粉提取物用于对虾饲料,不仅是很好营养成分,而且对对虾生长、抗缺氧、防病及对环境适应等都有好处。我们从1986年开始在对虾饲料中添加了花粉提取物,起名为北大2号对虾饲料,经多年在不同地区和用于不同对虾品种的养殖试验和推广应用,效果十分明显。为开发利用我国

丰富花粉资源,促进养蜂业的发展,进而促进农业增产和保持大自然的良性循环,同时也为了提高对虾饲料的质量,促进对虾养殖业发展,现将我们多年的试验推广及应用工作报告如下。

1. 1986年试验情况及结果

1.1 试验地点

山东省无棣县东风港虾场。

1.2 试验用饵料

试验池用北大2号对虾饲料(即添加花粉提取物,以后简称北大2号)。对照池用当地的对虾饲料。两种对虾饲料基础配方相同,只是添加剂部分不同,故两种饲料蛋白含量为40%左右,脂肪5.28%,其它指标符合对虾饲料标准。

1.3 试验的基本条件

试验池和对照池都是土池,每天换水量相同,投饵次数相同,现将基本情况列入表1中。

表1

	池塘面积 (亩)	虾苗品种	放苗数量 (万尾/亩)	放苗时间	虾苗规格 (cm)	池塘水深 (m)	每日换水量 (%)	平均盐度 (‰)	平均酸度 (pH)	投饵次数 (次/d)	鲜活饵料比 (%)
试验池	18 ^①	中国对虾	2.0 ^②	5月31日	0.8~1.0	1.2	20	33.6 ^③	8.1	4	18.7
对照池	52.4~77.6	中国对虾	1.3	5月14日	0.8~1.0	1.2	20	31.9	8.2	4	21.2

注:①由于饲料费用较大故选用较小的池塘。②放苗的密度大,对虾代谢产物多,很大程度影响水质和对虾生长。③对虾养殖要求水的盐度不超过30‰,当年天旱盐度较高,对对虾生长有一定影响。

1.4 试验结果

在7月11日前,试验池和对照池主要投喂鲜活饵料,由于试验池放苗密度大,对虾代谢产物多,很大程度影响水质和对虾生长,旬增长率比对照池小0.09cm。从7月11日开始投北大2号以后,试验池对虾生长逐渐超过对照池。现将从7月11日开始到10月18日的养殖试验结果列在表2中。

从表2中看出,用北大2号对虾饲料用于养殖,使对虾旬增长、平均亩产、虾体平均长度(当年度出口要求为11cm)明显优于不加花粉提取物的对虾饲料;另外饵料系数及养殖1kg对虾所需饵料费用也低于对照饲料。初步看到了在对虾饲料中加入花粉

提取物的良好作用。

表2

	平均旬增长 (cm)	平均亩产 (kg)	虾体平均长 (cm)	饵料系数	养殖1kg对虾所 需饵料费(元)
试验池	0.67	101.5	11.14	3.28	4.00
对照池	0.57	46.5	10.32	5.3	4.80

2. 1989年试验情况

2.1 试验地点

青岛市黄岛区盐业水产养殖公司虾场。

2.2 试验用饵料

本试验所用的饵料原料采用同样粉碎细度

(0.8mm); 同样基础配方(%): 鱼粉 10、花生饼 47、麸皮 8、虾糠 10、玉米 5、四等粉 10、酵母粉 2、鲜杂鱼(干重) 8。试验组添加 1% 有载体的花粉提取物; 用同样的饲料成型机(上海青浦渔机厂制造, SLD-EJ300 型平模式颗粒饲料机)在青岛盐业水产养殖公司虾场饲料车间加工成型。北大 2 号饲料的主要营养成分(%) 为蛋白质 40.3、脂肪 5.0、无氮浸出物 29.6、纤维素 3.3、灰分 9.9、水分 10.4; 对照组饲料营养成分比北大 2 号饲料的在无氮浸出物、纤维素、灰分上均高出 0.1 个百分点, 水分和脂肪高出 0.5 个百分点。

2.3 试验池的基本情况

供养殖试验用的养虾池为土池, 形状为长方形(规格 44×30.4 米), 每个池塘设两个进水闸门和一个排水闸门, 每个闸门宽为 80 厘米。平均水深为 0.8 米左右, 日换水量为 5% (8 月 13 日黄岛油库起火爆炸后, 水深仅 0.4~0.6 米, 日换水量仅 1% 左右)。为了取得平衡数据, 每种饲料用 3 个养殖池, 分别编号为试 1、2、3 和对 1、2、3。试验用的虾苗来自青岛市黄岛区盐业水产养殖公司生产用的暂养苗。虾苗平均体长 3.5 厘米, 放苗时间 7 月 17 日, 每亩放苗 0.9 万尾(用干重计数法)。

试验池中水质情况, 用 SWQ-1 型便携式水质测定仪测定。整个试验期实测部分数据为温度 17.1~26.1℃, 水的盐度 32.1‰~34.6‰, pH 值 7.8~8.1, 溶解氧(DO) 2.1~5.5ml/l。

每天投喂总量由对虾体长、有无残饵及饱食情况决定。9 月 10 日前每天投喂 4 次, 9 月 10 日后投喂 5 次。

表 4

	面积(亩)	水深(m)	排水闸门		日换水量(%)	水的平均盐度(‰)	水的平均 pH 值	饲料品种	每亩虾苗数(万尾)	放苗时间	起捕时间	备 注
			个数	大小								
试验池	11	1.8	1	涵洞 90cm	6	4~10	7.8	北大 2 号对虾饲料	2.7	6 月 2 日	10 月 29 日	8 月 6 日开始有浮头出现死亡
对照池	14	1.6	1	涵洞 90cm	6	4~10	7.8	鲜活饵料	2.2	6 月 2 日	10 月 29 日	

3.4 试验结果

用北大 2 号对虾饲料的养殖池水质状况较好, 没有发现病变和浮头。用鲜活饵料的养虾池水质污染严重, 8 月 6 日开始出现浮头现象, 故成活率低于试验池, 详细养殖结果见表 5。

2.4 试验结果

1989 年 10 月 14 日开始收虾, 19 日收虾完毕。各池都用收虾袖网集中放捕一遍, 用同样方法复收一遍, 然后各池插袖网放干水复收。

各养虾池的平均亩产, 试 1~3 组分别为(kg) 88.4, 83.4, 82.6; 对 1~3 组分别为(kg) 71.5, 63.5, 67。总的养殖结果列在表 3 中。

表 3

	对照饲料 (不加花粉提取物)	北大 2 号对虾饲料 (加花粉提取物)
成活率(%)	49.5	50.6
平均虾体长度(cm)	11.3	12.1
饵料系数	4.11	2.75
平均亩产(kg)	67.3	84.8
亩纯利(元)	383.2	798.1

上述养殖结果再一次证明北大 2 号对虾饲料用于养殖, 成活率、平均虾体长度(1989 年收购价 11~12cm, 14 元/kg; 12~13cm, 16 元/kg) 都优于对照饲料, 饵料系数明显小于对照饲料, 亩纯利则明显高于对照饲料。(注: 为除去我们的主观因素, 1989 年的养殖试验由山东海洋技术开发中心负责)

3. 与鲜活饵料对比的养殖试验

3.1 试验地点

江苏省海门县东灶乡对虾养殖场。

3.2 试验用饵料

供试验池用的饵料是北大 2 号, 对照池采用鲜活饵料。

3.3 试验池的基本情况(见表 4)

表 5

	平均亩产(kg)	平均虾体长(cm)	成活率(%)	1kg 虾所需要饵料费(元)
试验池	138	11.7	31	2.46
对照池	79.5	11.5	21.5	2.61

上述结果证明, 北大 2 号对虾饲料可以代替鲜

活饵料,而且在某些方面如易于保管运输,对水质污染轻等还优于鲜活饵料。

4. 用于墨吉对虾的养殖试验

4.1 试验地点

广东省汕头经济特区广澳水产养殖场。

4.2 试验目的

在我国南方地区广泛养殖墨吉对虾,为了使北大2号对虾饲料在南方能得到推广应用,1987年9月24日在汕头做了墨吉对虾的养殖试验,并选用了当地认为较好的对虾饲料进行对比养殖试验。

4.3 养殖池的基本情况

试验池和对照池的情况完全相同,面积0.455亩,水温26~31℃,水的pH值7.4~8.1,水的比重1.012~1.019,苗的密度1.7万尾/亩,苗的大小6.85克/尾。

4.4 养殖结果

经两个月的饲养试验,效果较好。北大2号对虾饲料主要有以下优点:一是增重情况与对照饲料相当(用北大2号对虾饲料的养殖结果由每尾6.85g增重到18.60g,符合出口标准,对照池为18.70g),而养殖的饲料费比对照饲料便宜一半;二是诱食性能好,投饵后3分钟就有对虾抱食,对照饲料则要20分钟左右;三是不易霉变,在同样条件下保存北大2号对虾饲料没有发生霉变,而对照饲料发生霉

变。(注:由于对虾生长较好留作亲虾,故没有亩产数据。)

5. 结 论

从上述养殖试验的结果可以得出,花粉提取物不仅是对虾良好的营养成分,而且有利于对虾增重,促进对虾生长(表现在亩产高、虾体体长);还有提高对虾抗缺氧能力和有一定防病作用(表现在较少出现浮头、虾病及成活率较高);诱食性能好;不易霉变;应用地区广,而且降低了饵料系数和饲料费用,使每亩纯利提高一倍。

目前,全国对虾养殖池达240多万亩,每亩单季(南方可以养2~3季)至少需要饲料300kg,每年需要饲料70万吨左右。如果在1/3对虾饲料中添加花粉提取物,每年就需要花粉上千吨(目前每年可生产花粉5000吨)。这将大大促进养虾业的发展,而养蜂业的发展又可以促进农业的增产。

更重要的是用花粉提取物代替合成生长激素,可有利于大自然的良性循环,保护了环境也保护了人类自己。

(致谢:1989年由山东海洋技术开发中心负责养殖试验,北京大学化学系齐引忠同志参加了部分养殖试验及生产,在此一并表示感谢。)

(作者通讯地址)北京市海淀区清华东路

饲料工业 1991年第12卷第2期

鱼虾饵料的粘合机理及影响饵料 在水中稳定性的因素

辽宁省锦州饲料科研监测中心 刘兴海 刘 伟

鱼虾颗粒饵料在水中的稳定性,是关系到其质量的关键指标。目前,对鱼虾饵料粘合剂和如何提高饵料在水中稳定性的研究已取得一定进展,但在论述粘合机理和影响水中稳定性因素方面尚未见报导。搞清以上问题,有助于指导鱼虾饵料粘合剂的研制和解决饵料生产过程中出现的问题。本文拟就以上两方面问题作初步探讨。

一、鱼虾饵料粘合机理

鱼虾饵料原料,不论其形态差别和种类,都是由蛋白质、脂肪、碳水化合物等物质组成。在这些物质分子中,均有一些亲水性极性集团,如常见的

羧基($-\text{COOH}$)、氨基($-\text{NH}_2$)、羟基($-\text{OH}$)等。由这些物质组成的饵料颗粒遇水后,会发生以下几种力的作用:

1. 颗粒维护自身稳定的力。这种力是由颗粒自身各种化学键和各种物理因素形成的。

2. 溶胀力。由于颗粒内部存在着许多亲水集团,水分会依据渗透势原理逐渐进入颗粒内部,造成颗粒溶胀,溶胀会使颗粒内部相互引力减小,破坏一些较弱的化学键。

3. 颗粒表面的极性集团与水产生的亲和力。此亲和力也会促使颗粒松散。

4. 水波动和颗粒自身的重力作用, 它也促使颗粒松散。

在以上4种力中, 第一种力是维持颗粒稳定的力, 而溶胀力、水对颗粒的亲合力以及水波动和自身的重力则是破坏颗粒稳定的力。设以上4种力分别为 F_w 、 F_r 、 F_q 、 F_z , 当 $F_w > F_r + F_q + F_z$, 则颗粒稳定, 不会溃散于水中; 当 $F_w < F_r + F_q + F_z$, 则颗粒不稳定, 会逐渐溃散于水中。

所以, 根据鱼虾颗粒饵料的粘合机理, 可采取一定手段, 增加维持颗粒稳定的力, 减小颗粒的溶胀力和水对颗粒的亲合力, 减小水波动的影响和自身的重力(如改变颗粒直径)。若想解决颗粒饵料的稳定性问题, 必须从以下4个方面入手:

1. 加入一定量具有粘性的粘合剂, 使原料之间互相粘合, 增大颗粒内部原料之间引力。这类粘合剂种类很多, 如 α -淀粉、榆树叶粉、褐藻酸钠及各种动物胶等。由于这些粘合剂本身多数与水也有很强的亲合力, 所以它与饵料的粘合效果在水中会逐渐消失, 效果一般不理想。用环模机制粒最多也只能保持40~50分钟稳定性。

2. 采取特殊工艺, 在颗粒外部包被, 使颗粒外部形成一个不溶于水的膜。如利用褐藻酸钠作粘合剂, 成形后用含有钙离子的水溶液进行处理, 使颗粒外部形成褐藻酸钙沉淀膜。这样既阻止了水分进入颗粒内部防止溶胀, 又解决了水对颗粒的亲合, 所以一般效果良好, 稳定性可达十几个小时以上, 但这种方法生产过程麻烦, 在大生产过程中一般较难进行。

3. 采取一定手段令饵料变性, 使其亲水集团变成疏水集团, 致使水失去对颗粒的亲合性, 也避免了颗粒的溶胀。如高温使其热变性, 或加入某些含有金属盐类的粘合剂, 使其形成不溶性的蛋白盐类和其它有机盐类。这些方法一般效果较好, 但有时工艺上不好解决。

4. 加入某些低分子有机物质, 使其与原料分子中的极性集团结合, 把原料分子相互“交联”起来。这样既增加了颗粒内部的引力, 又由于破坏了原料分子的极性集团, 而减小了水分子对它的亲和力和发生在颗粒内部的溶胀力。这类反应在水中一般不可逆, 所以效果通常很好。这类粘合剂是非常有发展前途的, 但在使用时要注意对鱼虾有无毒性和副作用。

另外, 鱼虾饵料粘合剂本身并不一定具有粘性, 如上所述后三种方法所用的“粘合剂”, 绝大部分均无粘性。实践证明, 真正有粘性的粘合剂效果倒不

一定好, 而非粘性“粘合剂”往往效果更好。

二、影响鱼虾颗粒饵料水中稳定性的因素

颗粒饵料在水中的稳定性是由多种因素决定的, 除粘合剂本身的性能外, 还与以下几种因素有关:

1. 不同原料对稳定性的影响

不同配方原料由于物质组成和结构不同, 造成水的亲合力、相互之间的引力以及溶胀程度也不同, 故由不同原料组成的颗粒饵料稳定性各异。

如配方中大豆饼所占比例(%)分别为60、45、30、15、0(花生饼相应用量为0、15、30、45、60), 用5%海带胶作粘合剂制粒, 颗粒晒干后稳定性分别为5、10、20、30、50分钟, 表明大豆饼(粕)含量高时对稳定性有不良影响。另外, 虾头粉、虾糠、贝壳粉、骨粉、麸皮等也不易粘合。

2. 饵料原料的粉碎粒度对稳定性的影响

一般来说, 原料粉碎越细, 制成颗粒的稳定性越高。这是因为原料越细, 原料微粒之间相互接触就越紧密, 与粘合剂反应越充分, 不同原料就越易混匀, 从而减少了由于不同原料溶胀程度差异而造成颗粒内部受力不均的影响。

分别用 $\phi 2.0$ 、 1.5 、 1.0 、 0.8 mm筛片粉碎的原料在同一条件下制粒, 其稳定性分别为30、40、42、45分钟。但在 $\phi 1.0$ mm以下时, 差别不大。

3. 含水量对稳定性的影响

就目前而言, 现有的一切饵料粘合剂若欲与饵料起反应, 均需要一个适当的水环境。粘合剂能否充分起作用与水分含量有着直接关系, 故也表现出水分含量与颗粒稳定性有着相当密切的关系。水分与稳定性关系如图1所示。

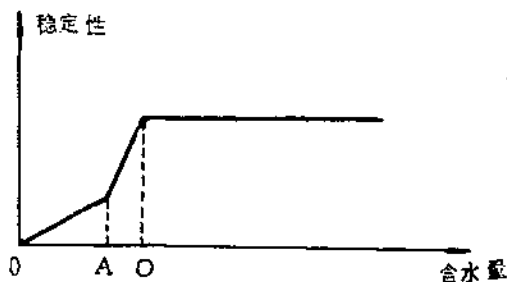


图1 水分与稳定性的关系

当水分含量从0增加到A时, 稳定性随着含水量的增加而缓慢上升; 当含水量从A增加到B时, 稳定性急剧上升; 而当水分含量从B继续增加时, 稳定性变化不大。如一种环模机在加工含有一种粘合剂的虾饵料时, 含水量在16%以下时, 最高稳定性

只有 25 分钟；而当含水量从 16% 增加到 19% 时，稳定性直线上升，达 3.5 小时，而从 19% 再继续增加时，稳定性变化不大。

4. 制粒压力对稳定性的影响

饲料机制粒时压力增大会产生三种效应：一是增加颗粒的致密度，减缓水分进入颗粒内部；二是促使有限的水充分起作用；三是促使有限的粘合剂充分起作用。所以一般来说，压力越大，颗粒稳定性越好。据我们的实践，在其它条件不变的情况下，压力与稳定性的关系如图 2 所示。

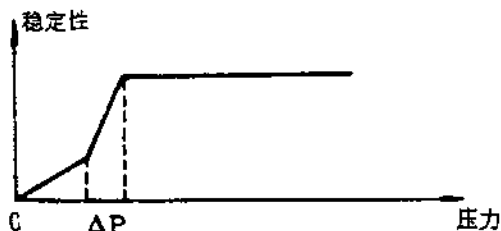


图 2 压力与稳定性的关系

5. 颗粒直径对稳定性的影响

在一定范围内 (2.0~4.0mm) 颗粒直径越细，制粒时所需的压力越大，水波动和自身的重力作用对其影响也就越小，所以稳定性就会越好。而当颗粒直径在 2.0mm 以下时，稳定性反而有减小的趋势。这是因为现在一般厂家的粉碎机筛片最小都在 0.8mm 左右，用通过 0.8mm 甚至 1.0mm 筛片的料，去制取 2.0mm 甚至 1.5mm 直径的颗粒，其每个截面所能容纳的原料细粒数是很少的，所以必然会影响到稳定性。颗粒直径与稳定性的关系见图 3。

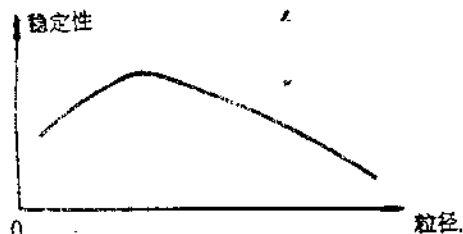


图 3 颗粒直径与稳定性的关系

6. 水分加入形式对稳定性的影响

在加水量相同时，加入热蒸汽比加水稳定性好。这是因为以高压热蒸汽的形式加入水，会促使原料中淀粉 α 化而增加粘性；可使蛋白质分子之间发生共聚，形成沉淀或明胶化；促使其它成份变性而增加其疏水性，还会使粘合剂与原料反应更快、更充分；也会使加入的水分更均匀。

7. 不同干燥工艺对稳定性的影响

这主要体现在干燥时温度对其的影响。温度越

高，越能产生上面讲到的以热蒸汽代水的效果，所以稳定性越好。如用褐藻酸钠 (2% 添加量) 作粘合剂，在饲料含水量为 23% 时用平模机制粒，自然晒干，稳定性为 30 分钟；85℃ 烘干，稳定性则达 90 分钟；若将制成的颗粒在蒸锅内汽蒸 (常压) 15~20 分钟后晒干，稳定性可达 6 小时，甚至 24 小时以上。

8. 不同颗粒成型机对稳定性的影响

我国现有的颗粒饲料机一般分三种类型，即螺杆型、平模型和环模型。由于此三种型号结构不同，所要求的工作条件不同，所以三者在同一条件下制粒，也表现出不同的稳定性。一般来说，螺杆型、平模型和环模型的水分添加量是依次降低，而压力则是依次增加。由于螺杆型允许加入大量水分 (可达 50% 左右)，即使不加粘合剂，一般也可维持一小时左右的稳定性；而环模机由于水加入量少，若不加粘合剂，一般只能维持十几分钟。使用同一种粘合剂，环模机粘合剂添加量要比螺杆型多一倍左右才能使二者达到同一效果。

总之，鱼虾饲料稳定性是一个十分复杂的物理化学过程。稳定性的好坏是受多种因素影响的，只有在掌握了稳定性机理和影响因素的基础上，才能更好地解决这一问题。

(作者通讯地址) 锦州市饲料科研监测

中心 邮政编码: 121000

..... 饲料工业 1991 年第 12 卷第 2 期

斗门县大面积 养殖罗氏沼虾 广东 梁荣添

1990 年，广东省斗门县利用靠近河道、排灌方便、水质清新的池塘，推广养殖罗氏沼虾 613 亩，放养虾苗 753 万尾。收获成虾 58725.4 公斤，平均亩产 95.8 公斤，最高单产 265.2 公斤，亩纯收入超过 6000 元。

斗门县于 1985 年引进罗氏沼虾并试养成功。为了摸索经验，推广养殖，斗门县水产局派出科技人员深入镇、场办点、示范。经过几年实践，养殖户已基本掌握

罗氏沼虾的养殖技术，为全县大面积推广养殖罗氏沼虾奠定了基础。上横镇耕管村农民高日强，在水产科技人员的指导下，于 1990 年 4 月 28 日在 3.6 亩池塘放养罗氏沼虾苗 7.2 万尾，5 月 10 日再放鳊鱼种 1600 尾，以虾为主、虾鱼混养。8 月 3 日开始分批收获上市，捕大留小。11 月 9 日清塘，共收获成虾 954.8 公斤，平均亩产 265.2 公斤，鳊鱼 425 公斤，平均亩产 118 公斤，养殖期 196 天，总产值 86741.1 元，纯收入 23459.6 元，平均每亩纯收入高达 6516.56 元，取得显著经济效益。

对虾小面积精养高产试验报告

惠民地区水产研究所 赵庆寿 刘义隆

沾化县渔业技术推广站 苗丰同 白花元

我区地处渤海南岸，海岸线长达520华里。沿海滩涂广阔，河口众多，水质肥沃，饵料丰富，是对虾优良的产卵场和索饵场，具有发展对虾人工养殖的优越条件。我们于一九七九年在沾化县新户公社养虾场进行了对虾小面积精养高产试验，取得了预期的效果。现总结报告如下：

一、试验条件和试验情况：

1、试验池条件：

本试验选择两个池。每个池的有效水面都是3.3亩，充水后最大水深为1.30米。试验期间池中水深保持在1.0—1.2米。二池皆为当年春季用人工挖的地上土池，池坝坡度为1:3，南北两坝中间有用φ30Cm的陶瓷管建造的进排水管道各一个，并各安装有小闸板。池底中间南北走向挖有一条宽3米、深0.2米的中心沟。试验池进水靠柴油机带动水泵提升，并经锥形过滤网过滤。前期滤水过滤网用56目尼龙筛绢制成，后期改用鱼花网制作的过滤网。

2、放苗：

试验池分两批放苗。第一批于6月11日放入，是从日照县运来的人工培育的对虾苗，平均体长约1Cm。放苗时未重新计数，只按日照县发苗时的计数为依据而平均放入各养虾池和试验池（当时运输过程中虾苗无死亡，认为日照县发苗数是准确的）。每池放苗21000尾。第二批对虾苗是从当地张扑的自然苗，经用4PPm2.5%的鱼藤精乳剂清野后暂养计数，放入试验池。从7月10日到7月25日每池先后陆续放苗26350尾。每池共放苗47350尾，平均亩放苗14500尾。

3、试验池管理：

试验池因过滤网被水冲破，用鱼藤精清池后放苗。

①饲养管理：

放入第一批虾苗后即开始投饵。饵料种类以鲜糠虾为主，其次是鲜毛虾、小杂鱼、蟹子、小白鲢和豆饼。投饵数量根据对虾的体长体重、每池的总放苗量，参考黄海水产研究所试验归纳的对虾日摄食率关系式计算得出，并根据对虾的摄食情况，残饵的有无、饵料的新鲜程度和水质状况进行适当的调整。

因建池较晚未肥水，我们采取了放苗后多投喂一部分变质饵料的做法，以利于肥水繁殖基础饵料。前期每天投饵一次，中期和后期每天投喂二次。投喂的饵料全靠本公社虾场船队在杨克君沟河门挂网张扑，受天气变化和潮汐的影响，投饵时间不固定，饵料

运输船何时到就何时喂。从6月11日放苗开始投喂，到9月28日出池，共饲养110天，每池投饵10980斤。投饵量、饵料种类及其费用见下表：

表一 一号试验池饵料及其费用

饵料种类	鲜糠虾	鲜毛虾	鲜小杂鱼	鲜杂鱼	鲜蟹子	小白蛤	豆饼	合计
数量 (斤)	8200	565	380	150	75	1600	10	10980
价格 (元/斤)	0.10	0.12	0.08	0.20	0.10	0.02	0.09	
总费用 (元)	820.00	67.80	30.40	30.00	7.50	32.00	0.90	983.60

②调整水质：

饲养管理期间，根据水色情况和投饵情况进行了添、换水。试验前期一般保持水深0.8米，因排水闸门的漏水和日常蒸发及时进行添水。中后期一般保持水深1.1—1.2米。从8月21日开始基本形成小流水，每天早晨添加水一次，一昼夜换水量约为池中水量的六分之一到五分之一。中后期池水过肥，每天早晨添换水一次还出现对虾“浮头”现象，为此进行了几次大换水，每次大换水量约为池中水量的三分之二，改善了水质。

③对虾生长测量：

定期取样检查对虾的体长、体重，掌握对虾的生长速度，以检查前段所采取的措施是否得力。前期半月测定一次，中后期每10天测定一次。同时根据对虾体重作为计算下一段时间投饵量的依据。

④日常观测和检查：

为了掌握池水水质，每天早晨和下午各测定水温一次，每10天和降雨后测定水比重、PH值各一次。并经常观察水色，根据水色情况决定是否需换水和换水量的多少。每次添加水之前检查进水过滤网、进水过程中也经常对过滤网进行检查和刷洗，防止因过滤网被水冲破进入害鱼。对虾体长到6Cm左右时过滤网由56目筛绢改为鱼花网。二号试验池水质和对虾生长情况见表二：

二、试验结果：

试验池于9月28日出池。二池的投饵量相同，都是10980斤，出池结果，一号试验池收对虾1043斤，亩产316斤；二号试验池产对虾941斤，亩产285斤。同时每池还产白虾、糠虾百余斤。基本实现亩产300斤的计划。收获对虾的规格二池基本相同，体长10Cm到不足12Cm的占50%，体长12Cm到不足15Cm的占50%。个体较均匀，平均每斤25尾。试验结果见表三。

三、问题讨论：

1、放苗密度和虾苗成活率：

我们采取了较高的放苗密度，每亩放苗14500尾。外地经验介绍虾苗成活率可在85%以上，我们按成活率75%估计，最后按每斤35尾计算，即可达到计划指标。从对虾出池的情况来看，规格较大，平均每斤约25尾，但虾苗的成活率很低，只有50%稍多一点。分析其原因主要有两条：第一，试验池放的第一批苗是从日照运来

表二 二号试验池水质和对虾生长情况

时 间	平均水深 (米)	平 均 水 比 重	水 色	换水情况	投 饵 量 (斤)	旬末体长 (Cm)	
六月	中旬	0.70	1.024	淡绿	添水	50	1.6
	下旬	1.00	1.021	淡绿	添水	100	2.5
七月	上旬	1.10	1.020	绿	添水	135	3.5
	中旬	1.00	1.019	黄绿	添水	175	4.5
	下旬	1.10	1.018	黄绿	添水	340	5.6
八月	上旬	1.10	1.017	黄绿	添水	520	6.8
	中旬	1.10	1.015	深绿	添水	940	7.9
	下旬	1.15	1.014	淡绿	换水小流水	2030	9.1
九月	上旬	1.15	1.012	褐	小流水	2190	10.1
	中旬	1.15	1.013	深褐	换水小流水	2620	11.1
	下旬	1.15	1.015	深褐	小流水	1880	12.0

表三 试验池 试验结果

池 别	亩 苗 (亩)	放 苗 量 (尾)	喂 养 时 间 (天)	投 饵 量 (斤)	对 虾 产 量 (斤)	每 斤 对 虾 料 费 (元)	规 格 (尾/斤)	虾 苗 成 率 (%)
一号池	3.3	47850	110	10930	1043	0.55	25	55
二号池	3.3	47850	110	10930	941	1.05	25	49

的, 据其发育阶段分放各池, 没重新计数。第二, 养殖的中后期因水过肥, 对虾出现“浮头”现象, 造成部分对虾死亡。由于第一方面的原因, 第一批实际放苗不足21000尾, 虾苗的实际成活率应更高些。估计虾苗的成活率基本可达到70%。在此情况下, 根据我国目前养殖情况和饵料来源、饵料种类, 为了养殖出较大规格的对虾, 取得较高的收益, 放苗密度宜力求合理, 最多不宜超过每亩1万尾。同时虾苗入池前要详细计数, 以免放苗密度高而影响对虾的规格和收益。

2、对虾饵料:

在良好的水环境中, 满足对虾生长所必需的饵料是获得精养高产的根本保证。对虾对饵料的要求, 一是要有足够的数量, 二是要有较好的质量, 二者缺一都将影响对虾的生长。特别是进行小面积精养高产, 对饵料的要求更高些。但我们的试验是为了指导生

产,为生产服务的,因此根据实际条件,就地取材,扑到什么就喂什么。喂养对虾活饵料比死饵料好,鲜饵料比干饵料好,新鲜饵料比不新鲜饵料好,动物性饵料比植物性饵料好。我们投喂的饵料主要是鲜糠虾,但由于多方面原因,特别是七、八月份,饵料常有变质。我们就根据水色和对虾的摄食量做适当的调整,加大换水量,不致因此引起水质急剧恶化影响对虾生长。由于投饵时间不固定,虾的摄食受到一定的影响。

饵料适宜,对虾喜食、生长快;反之则生长慢或基本不生长。我们曾向试验池投喂一部分豆饼,当天和第二天检查发现只摄食了很少一点。而投喂鲜糠虾后则都一一摄食。投喂一部分白晒杂鱼虾后观察,摄食强度也较低。说明对虾对饵料有选择性。因此如果长期喂豆饼等对虾不喜食的饵料必然影响对虾的生长。应就地取材试验研制合成饵料,使我区对虾养殖能稳固地向前发展。

3、水色:

水色是水体中浮游生物种类和数量的反映。一般养殖池中,黄褐色、黄绿色、兰绿色、绿色等都是正常水色。如水色过浓,说明水体中浮游生物过多,要及时添水或换水。否则会影响对虾生长,甚至导致缺氧“浮头”以至死亡。八月中旬二号试验池水色由绿色逐渐变为浓绿,因未及时换水,八月二十一日凌晨发现因缺氧引起的对虾“浮头”、跳跃,经立即动水和添加新水后对虾跳跃消失。随后又采取了小流水和大换水措施。大换水后水色又逐渐变为褐色。经检查,池中金藻占了压倒其他藻类生长繁殖的绝对优势,以至水色越来越浓,最后呈棕褐色。由于金藻的趋光性,日出后和池水的下风处表面水呈酱油色。九月十七日早八点左右又一次发生“浮头”,下风处对虾激烈跳跃。采取了添水和在下风处开坝排除池内表层水的办法,解除了危险。这次对虾“浮头”发现死掉十几尾刚脱皮的对虾。脱皮对虾需氧量,对缺氧最先反应。所以脱皮对虾“浮头”死亡是缺氧的表现和大面积对虾浮头的前兆,因此发现这种情况必须立即采取动水和添水措施。

水体中浮游生物大量繁殖时期,由于浮游生物和对虾的呼吸作用,凌晨出现水中溶氧的最低值,对虾因缺氧而出现“浮头”现象,这是养殖过程中特别应注意的问题之一。必须根据水色的情况,及时检查水中浮游生物的种类和添换水。放苗密度较高的精养池应少喂腐烂变质的饵料,新养虾池应建造适宜的排水闸门,根据要求排出池中表层或底层的水。

4、防治敌害:

防止敌害生物进入养虾池是提高虾苗成活率、获得高产的重要措施。除在进水前应严格彻底清池外,每次进水和换水前都要检查滤水过滤网,这是一项非常细致的经常性的工作。我区泥沙多,海水混浊,前期进水时由于过滤网较密,网眼容易堵塞而被冲破,进水过程中要经常进行检查、刷洗、防止敌害乘机而入。我们的试验池是当年春新建的,开始没清池。但初次进水时由于流量大,过滤网被冲破而进入了害鱼,虽经用鱼藤精重新清池后放苗,对虾出池时仍在一号试验池中发现一条体长近30cm的大鲈鱼。另外我区蚱子很多,清池也难清死,可用灯光照扑。总之,防治敌害是对虾养殖中不可忽视的一个重要环节,一定要采取适当措施防治。

《惠民水产》81—1

罗氏沼虾养殖高产试验(中试)报告

广西水产研究所沼虾组

罗氏沼虾(*macrobrachium rosenbergii* De Man)原产于印度、太平洋区域热带、亚热带水域,是一种大型的名贵淡水虾。其人工繁殖起始于六十年代初期,马来西亚槟榔屿海洋渔业研究所首次育苗成功,引起了人们的兴趣和重视。目前,已有二十多个国家和地区引进试养,人工繁殖和养殖技术不断提高,尤以美国夏威夷洲为最,七十年代初期,解决了大批量育苗技术,并获得了年亩产大虾450斤。泰国养殖该虾已遍及全国,年亩产大虾165~250斤。在我国,台湾省于1970年引进试养,养殖生产初具规模;珠江水产研究所于1976年又从国外引进,目前正在国内有关省、市、自治区试养。我所于1981年承担国家水产总局下达的“罗氏沼虾养殖高产试验(中试)”的研究项目,内容包括:以养虾为主,虾鱼混养;以养鱼为主,配养虾以及幼虾培育试验。经两年来的工作,基本上达到预期目的,可进一步推广于养殖生产。

一、材料和方法

(一) 养虾为主, 虾鱼混养

1、试验塘:四张,面积共17.2亩。其中本所试验塘两张:Ⅰ~7号塘,面积1.47亩,底部淤泥5~6寸,水深1.0~1.2米;Ⅱ~6号塘,面积1.83亩,底部淤泥6~7寸,水深0.5~0.7米。均为片石塘堤,水源来自邕江,经蓄水池塘后注入,并各设置3匹叶轮增氧机一台。南宁市郊琅西副业队方塘,面积5.9亩,水深1.0~1.2米,土堤,底部平坦,淤泥4~5寸,池水四周投放竹枝作隐蔽物;南宁市郊琅西六队新2号塘,面积8亩,水深0.8~1.0米,土堤,堤边多杂草,底部不平,淤泥少。这两张塘的水源均来自农田水利沟,注排水方便。所有试验塘在放养之前都分别用石灰或茶麸清塘消毒。

2、放养情况:所用虾苗均是当年繁殖的,而鱼种为头年繁殖的越冬鱼种。放养日期、品种、规格、密度等详见表1。

3、饲养管理:所用饵料包括麦麸、统糠、鱼粉以及由麦麸、花生麸、鱼粉、蚌壳粉、维生素等按一定比例配合加工而成的颗粒饵料。本所的两张试验塘以投喂颗粒饵料为主,日投两次,上午和傍晚各一次,投饵量依个体大小不同而异。体长2~4厘米时,日投饵量为虾总体重的30~20%;体长4~6厘米时,则改为15~10%;体长6厘米以上则为7~5%。日常视水质变化情况,投放少量猪粪。南宁市郊的两张试验塘则以投喂麦麸为主,兼喂部分鱼粉和统糠,并经常投放猪、牛粪。为了保持水质清新、溶氧量高,所内试验塘从八月中旬起,每天通过4英寸水管注入新水2小时,水位过高即从排水口溢出。Ⅰ~6号塘漏水严重,经常达不到排水口之水位。自七月中旬起,每天凌晨开动增氧机1~2小时,南宁市郊

试验塘则视水质变化和虾活动情况不定期地灌注新水，防止虾浮头。

4、定期测定虾的生长情况和分析水质。

(二) 养鱼塘中搭配放养虾

试验塘五张，共78.56亩。其中南宁市郊琅西副业队大塘一张，面积70亩；武鸣县平陆四队池塘一张，面积1.2亩；武鸣县大王后大队池塘一张，面积3.06亩；玉林县东山大队池塘一张，面积2.2亩；钦州县康熙岭海水养殖场半咸水池塘一张，面积2.3亩，以上池塘均按常年放养各种鱼类之后，适当搭配养虾，一般每亩放淡化虾苗或1~2厘米幼虾1,000~5,000尾，按照成鱼塘进行饲养管理，水质都较清鲜，注水方便，鱼虾不易出现浮头，并习惯于年底干塘捕鱼晒塘，有利于捕虾。

(三) 幼虾培育

将淡化虾苗放入小水泥池中进行强化培育，水泥池长方形，长3米，宽0.7~2.0米，水深0.4~0.5米，在早春，水温较低，采用电热器加温及控温仪控温，使水温保持在25~30℃范围内，用空压机充气增氧，使池水溶氧量在3 mg/L以上，投喂熟蛋和鱼肉碎片，日投饵4~5次，池内悬挂绿色塑料沙窗布，并在池底安放一些瓦管，以增加幼虾栖息面和作隐蔽场所，经常去除污物残饵，防止水质污染和发生疾病。

二、试验结果

(一) 养虾为主，虾鱼混养

1、产量：

(1) 本所Ⅰ~7号塘，自6月9日开始，放养体长1.2~2.0厘米幼虾12,000尾，至11月17日收获，养殖163天，共收虾7,061尾，重392.3斤，平均体重27.27克，最大个体(雄性)重125克，成活率58.8%。平均亩产虾266.8斤，另收商品鱼564.7斤，除去鱼种重119.6斤外，平均每亩净产鱼302.8斤。

(2) 本所Ⅰ~6号塘，自5月27日开始，放养体长1.2~2.0厘米幼虾19,091只，至11月17日收获，养殖172天，收虾7,346尾，重418.1斤，平均体重27.77克，最大个体(雄性)120克，成活率38.5%，平均每亩产虾232.29斤，另收商品鱼629斤，除去鱼种重94.95斤外，平均每亩净产鱼291.83斤。

(3) 南宁市郊琅西副业队四方塘：自5月28日开始，放养体长1.2~2.0厘米幼虾53,422尾，分别于8月8日、10月2日、11月20日三次收获，养殖期分别为65天、125天、174天。其中最后一次收虾382斤，平均体重27.25克，最大个体(雄性)125克。全年共收虾33,196尾，重902.5斤，成活率62.13%，平均每亩产虾152.96斤。另收商品鱼882斤，每亩产鱼149.4斤。

(4) 南宁市郊琅西新2号塘，分别于6月7日和23日共放养体长1.2~2.0厘米幼虾64,730尾，至11月20日收获，养殖时间分别为145天和162天，收虾26,192尾，重680斤，平均体重12.98克，最大个体重54克，成活率40.46%，平均亩产虾85斤，另收鱼810斤，亩产鱼101.25斤。

以上池塘四张，共17.2亩，总产虾2,392.9斤，平均亩产虾139.12斤，鱼167.77斤，最高产的Ⅰ~7号塘，1.47亩，亩产虾266.8斤，鱼302.8斤(详见表2)。

2、生长情况:

在试验期间,每隔半个月对虾的生长情况进行一次抽样检查,结果如表3。从表上看出,在试验期间,罗氏沼虾处于生长盛期,并出现少部分抱卵雌虾,其体长为8.0~9.0厘米,体重为15~19克。同时,在罗氏沼虾生长期,始终存在着明显的个体差异,其标准差(平均每一个数据与平均数的偏差)随着生长期的延长,而不断加大。

3、投饵施肥情况:

在试验期间,以投喂商品性饵料为主,施肥为辅,各试验池的投饵施肥情况如表4。

4、水质变化情况:

定期进行水温、溶氧量、PH值和铵盐的测定,其变化情况如表5。从表中看出,1~7号塘水温变化范围为22.5~34℃之间,溶氧量为1.92~6.72mg/L,PH值为7.42~7.88,铵盐为0.38~1.86mgN/L;1~6号塘水温情况与1~7号塘基本相同,溶氧量为1.60~7.04mg/L,PH值为7.51~7.92,铵盐为0.29~0.68mgN/L。以上水质条件,均适于罗氏沼虾生长。

(二)养鱼为主,适当搭配养虾

1、玉林县石南公社东山大队洗身塘,面积2.2亩,1982年放养鲢鱼300尾,鳙鱼250尾,草鱼200尾,鲮鱼4,000尾,7月17日放养罗氏沼虾淡化虾苗4,300尾,平均每亩1,954尾,平时施放少量猪牛粪,至11月25日干塘,混养130天,产鱼1,200斤,虾44斤,平均亩产鱼545斤,亩产虾20斤,虾平均体重12.5克,最大个体47.5克。

2、武鸣县城厢公社大皇后大队,池塘一张,3.06亩,在放足各种鱼类之后,6月28日又放养罗氏沼虾幼虾苗2万尾,平均每亩混养虾6,535尾,12月8日干塘,因水温又下降至12℃,除有部分已冻死外,尚收虾83斤,平均每亩产虾27.1斤。

3、武鸣县双桥公社平陆四队池塘一张1.2亩,水深0.7~0.8米,1981年3月放养鲢、鳙、草、鲤鱼种之后,于5月28日放养罗氏沼虾淡化虾苗10,000只,至12月1日干塘,产鱼382.3斤,平均亩产鱼318斤,产罗氏沼虾82斤,平均亩产虾68.3斤,平均体重7.95克,最大个体重40克。

4、钦州市康熙岭公社海水养殖场,半咸水池塘一张,2.3亩,1981年主养鲤鱼和长毛对虾,6月20日放入罗氏沼虾淡化苗10,000尾,10月11日干塘,除收鲤鱼217斤和长毛对虾36.8斤外,又收罗氏沼虾98.9斤,平均亩产43斤。

5、南宁市郊琅西副业队大池塘一张,面积70亩。1980年鱼虾混养,生产商品鱼19,000斤,产虾116.7斤;1981年在放养各类鱼种的基础上,又放养罗氏沼虾幼虾7万尾,年底干塘时,因水面较大,寒潮来临时塘水未放干,除大部分(200多斤)冻死外,尚收鲜虾50多斤。

上述在养鱼塘中搭配养虾的池塘共5张,计78.76亩,在不影响鱼产量的情况下,总共收虾607.9斤,平均亩产虾7.7斤,最高的亩产68斤,最低的亩产4斤左右。

(三)幼虾培育

在面积为2.1~6.0平方米,水体为1.05~3.0立方米的小水泥池中对淡化虾苗进行强化培育,从4月17日至7月3日共进行了23个池次,累计47.19立方米,放养淡化虾苗199,787尾,一般经7~15天,出池幼虾体长约1.0~2.0厘米共168,762尾,成活率平均达到84.47%(见表6)。

三、讨 论

1、**养殖方式**，试验证明，以养虾为主、虾鱼混养（即每亩放养幼虾8,000~10,000尾，鲢、鳙鱼100尾左右）或者在养鱼塘中适当搭配养虾（即每亩配养幼虾约1,000~5,000尾），均是有效的养殖方式。但鉴于罗氏沼虾抗寒力较差，苗期比较长，地处祖国南方的一些亚热带省、区，只能采用冬天保种，春天室内育苗，夏秋池塘放养的养殖方式。为了充分利用养虾池塘的生产潜力，我们曾在南宁市郊试验了在养虾池塘中实行冬春养鱼种，夏秋虾鱼混养，形成鱼虾轮养，虾鱼混养的养殖方式，达到了充分利用池塘养殖的时间和空间，收到了鱼苗鱼种、商品鱼、大虾三丰收的良好效果，可因地制宜地在养殖生产中应用。

2、**池塘条件**。罗氏沼虾属甲壳类，与鱼类在生物学特性上有明显差异，因此，与其相适应的外界环境条件与鱼类不尽相同。主要是：（1）罗氏沼虾窒息点（水中溶氧量为0.83~1.04毫克/升）比家鱼的窒息点（鲢—0.72毫克/升、鳙鱼—0.68毫克/升）为高，因此必须水源充足，水质清新，溶氧量应经常保持远比虾的窒息点为高，避免缺氧浮头；（2）虾行底栖生活，多在池底爬行，以沙泥底，淤泥较少为宜，池水亦不需太深（初步认为1.2~1.5米为宜）。（3）据报道，罗氏沼虾对铁、硫、砷等元素反应敏感，甚至导致死亡，所用水源和池塘必须避免上述物质过多存在。（4）罗氏沼虾在水温17℃时摄食减少，生长停滞，14℃时持续几天便冻死，在天然条件下，不能常年放养，要在入冬前干塘收获，因此，必须选用池底平坦，易于排干池水的池塘。（5）蜕壳是罗氏沼虾重要的生物学特性，每次蜕壳体重可增长约20~80%，但由于该虾具有独占地盘和残食同类的特性，尤以在蜕壳时受害最甚。因此，在池塘中增设一定的隐蔽物（如投放竹枝、瓦管，水平或垂直挂放塑料网片等），是提高罗氏沼虾存活率的重要措施。

3、**饵料**。罗氏沼虾个体大、生长快，这是养殖中的优势，但优势的发挥必须建立在良好的饵料基础上。作为当今罗氏沼虾养殖和试验中心的美国夏威夷，池养罗氏沼虾乃是用畜用饲料、鸡用饲料和鱼用饲料，最高年产量达450斤/亩，饵料系数为3；广为养殖罗氏沼虾的泰国，成虾养殖多使用养鸡饲料，另有用自配颗粒饲料或以下杂鱼为主的混合饲料，年产虾165~250斤/亩；我国台湾省1977年产成虾30多吨，其幼虾期主要投喂蒸蛋、剁碎的下杂鱼、虾肉或研细的虾类专用人工饲料及其它富有蛋白质但不致污染池水和池底的饲料。长至中虾以后，则可投给煮熟或蒸熟的麦片，混以鱼粉或鳊鱼饲料，制成适当大小的下杂鱼、虾肉、贝肉或其它人工饲料，用上述饲料养虾，饵料系数约大于3；我所采用麦麸、花生麸、鱼粉等配合制成的颗粒饵料养虾，在3.3亩池塘中，连年获亩产虾250斤左右，鱼200~300斤，虾的饵料系数为4~5；南宁市郊以投喂麦麸为主，产虾150斤/亩，饵料系数为5~6。可见，国内外尚无罗氏沼虾的专用饲料，但罗氏沼虾食性杂并偏喜动物性饵料，投喂混合饲料要比单一饲料为好，在投喂来源广泛的植物性饵料的同时，加入部分动物性饵料将更好地促进虾生长。试验表明，在一定范围内，罗氏沼虾的增长将随着饲料蛋白质含量的增加而增加。根据有关报道，在养鱼业中饲料蛋白中的氨基酸组成和鱼肉中的氨基酸组成相同时，养鱼的饲料系数最佳。因此，如何根据罗氏沼虾对营养要求配制人工饵料将成为今后养虾研究的重要课题。

4、**幼虾培育**。刚淡化的虾苗直接放入水面较宽的池塘中饲养，死亡率较高，若经过一段时间的幼虾培育之后，再放入池塘中饲养，成活率较高。试验证明，在幼虾培育中，采用在室内小水泥池中强化培育比之在室外大水泥池中培育可以取得密度大、生长快、成活率

高和管理方便的良好效果。为其提供的主要条件是：保持适宜的水温（25~30℃）、充足的氧量（3毫克/升以上）、丰富的饵料（日投喂熟鱼肉或蒸蛋碎片4~5次）。清新的水质（即经常去除污物残饵）以及设置必要的隐蔽物（如池底摆设瓦管，池内悬挂网布等）。在上述条件下，每立方水体放养淡化虾苗3,000~4,000尾，培育15天左右，一般达到体长1.5~2.0厘米，成活率一般可达到80%左右。

5、虾群体的生长、成活率及捕捞收获。试验表明，在良好的饲养条件下（主要是饲料、温度和溶氧量），每亩放养体长1.2~2.0厘米之幼虾8,000~10,000尾，经90天，一般体长达到7厘米、体重12克左右，有部分达到性成熟，初次抱卵的雌虾，体长约8厘米，体重约15克，性成熟后的个体生长缓慢。同时，同龄之罗氏沼虾群体，在生长过程中出现明显的个体差异，其差异的程度随着个体不断增长而日益加大。由于该虾固有残害同类的特性，在池内不设隐蔽物的情况下，随着养殖时间的延长其存活率出现逐步下降的趋势。鉴于以上情况，除了在放养时要尽量选放规格大小互相接近的群体之外，在养殖期间应采用捕大留小的方法，即将首先达到一定规格（体长7~8厘米，体重15克左右）的个体，特别是已达到性成熟的雌虾及时捕起，留下个体较小的群体在池内继续饲养，直至年底（水温下降至20℃以下时）一次捞完。这样，有利于提高成活率并使留下的虾个体生长较均衡。

四、结 论

1、罗氏沼虾池塘养殖可以采用以养虾为主、虾鱼混养和以养鱼为主、配养部分虾的养殖方式。根据罗氏沼虾不耐寒和我国南方气候条件，在池塘中实行冬春养鱼种、夏秋养虾并混养鱼的鱼虾轮养、虾鱼混养的养殖方式，能够充分利用池塘和水体的生产潜力，收到罗氏沼虾、商品鱼和鱼苗鱼种三丰收之良好效果。

2、养虾池塘面积以1~6亩管理较为方便；水深1.2~1.5米为宜；池底平坦且淤泥较少，并能排干池水为好；水源要方便并不过多含有对虾有害的汞、砷、铁等三元素。在养殖期间，池水溶氧量要经常保持在2毫克/升以上；水温不宜低于20℃；池内设置一定的隐蔽物供虾栖息，有利提高成活率。

3、目前尚无罗氏沼虾的专门饲料，可将麦麸、米糠、花生麸、豆饼和鱼粉等混合投喂或加工成颗粒饵料后投喂，日投喂量为虾总重量的30~5%，随虾体增长而逐步减少，日投喂两次，上午、傍晚各一次，投喂量分别为全日饲料的三分之一和三分之二，以适应该虾日伏夜出的习性。

4、采用室内小水泥池强化培育幼虾，能收到密度大、生长快、成活率高和管理方便之效。所要求的主要条件是水温25~30℃，溶氧量3毫克/升以上，日投熟鱼肉或蒸蛋碎片4~5次，并经常清除污物残饵，特别是设置隐蔽物，如池底安放瓦管，池内悬挂网布等，经15天左右，淡化虾苗可长至体长约1.5~2.0厘米，成活率一般达到80%左右，可供成虾饲养之需。

5、根据罗氏沼虾在养殖过程中个体生长差异日趋明显以及性成熟个体生长缓慢等特点，采用一次放足，捕大留小的方法，将有利于提高成活率和虾群体的均衡生长，缩小个体差异。

表1 主养罗氏沼虾试验塘放养情况

试验塘	面积(亩)	放养日期 (年、月、日)	品 种	体长(cm)	体重(g)	数量(尾)	重量(斤)	放养密度 (尾/亩)
本所 I ~ 7 号	1.47	82.4.28	鲢		346	52	36	35
			鳙		242	70	34	47
			草		55	18	2	12
		82.6.5	罗氏沼虾	1.2~2.0	0.062	12,000	1.48	8,163
		82.8.7	鲢			38	21.5	25
本所 I ~ 6 号	1.83	82.5.17	罗氏沼虾	1.2~2.0	0.062	19,091	2.4	10,432
			鲢		205	96	39.5	52
			鳙		177	60	21.3	32
		9.4	草		58	19	2.2	10
			鲢		215	66	28.4	36
琅西四方塘	5.9	5.28	罗氏沼虾	1.2~2.0	0.062	53,422	6.62	9,054
琅西新 2 号	8.0	6.7	罗氏沼虾	1.2~2.0	0.062	26,495	3.28	3,311
		6.23	罗氏沼虾	1.2~2.0	0.062	38,235	4.74	4,779