

对虾养殖中后期的管理措施

万进德

7月份以后,是对虾养殖生产的关键阶段。但这期间气温高,天气变化大,对虾发病率高。为确保养殖生产的顺利进行,必须抓好以下几点:

1、提高水位,加大换水量。首先要加注新水,使池塘水深在1.8米左右,以减少池内对虾密度,增大对虾活动空间。同时要加大换水量,日换水量应在25%以上,这样既保证水质清新,避免缺氧浮头,又刺激了对虾活动,促进蜕皮。

2、加强喂养管理。养殖中后期,对虾对饵料质量要求高,因此可适当提高鲜活饵料比例。鲜活饵料可根据当地实际,投喂低质贝肉、扇贝边、杂鱼虾等,投喂量占总投喂量的20%以上。投喂时应将其切碎,冲

洗干净,并坚持少量多次投喂原则,日投喂量5~6次。同时要密切观察对虾摄食情况,并及时进行调节。

3、防治病害。对虾养殖中后期,由于气温不断升高,池内沉积物增多,水质易恶化,导致对虾发病。防治方法一是加大换水量,促进对虾蜕皮,将其体表的附生物和病菌蜕掉。二是在饵料中适量加入土霉素、氯霉素等药物,配成药饵,定期投喂。对于已发生虾病的虾池,尤其是传染性疾病,应在进行药物治疗的同时,将病虾捕除。大面积发病,应考虑收捕,以免最终一无所获。

虾池泛塘会造成对虾大批死亡。防止虾池泛塘应注意以下几点:

一、投饵要适当。投饵不足,会影响虾的正常生长,投饵过量,又会浪费饵料,污染水质,引起泛塘。因此,要根据虾的生长、水质及天气情况确定适当的投饵量。天气晴朗,虾活动正常的情况下,每万尾体长五厘米的虾苗,每天可投喂配合饲料二至三公斤,采取少量多次投喂法。每天投喂四至五次。如果发现残饵,应减少投喂量。

如何防止虾池泛塘

白云

阴雨天气,发病及水质恶化时也应减少投喂量。

二、调节好水质。夏秋季气温高,水中有机质分解快,易缺氧出现浮头,故要调节好水质。一般精养池,每天换水量要在百分之二十以上。

三、每日巡塘检查。每天傍晚和早晨各巡塘一次,发现有浮头时,及时采取加注新水、搅水、开动增氧机等方法增氧,防止水质加剧恶化。

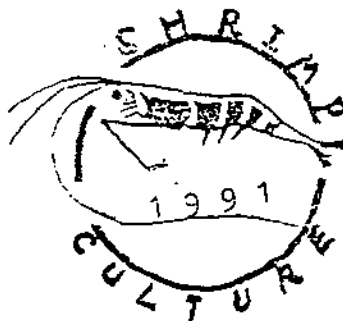


主办单位:中科院海洋所科技情报

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

第五辑

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

开阔新的科学途径 加快产业优化步伐 ——对我国养虾生产技术的几点建议.....	郭新堂等	1
中国对虾生长与环境因子关系的初步探讨.....	胡钦贤等	3
论对虾高效养殖技术研究.....	杨从海	7
对虾养成分段目标管理技术.....	李宝忠等	13
海水养殖封闭性水体缺氧状态的初步探讨.....	陈佳荣等	17
饵料中的铜对中国对虾的影响.....	刘发义等	22
世界重要养殖品种——南美白对虾生物学简介.....	张伟权	28
鱼虾蟹混养技术概述.....	陈锡发	32

小 资 料

虾蟹轮养经济效益显著.....	16
赣榆试养双季对虾.....	16
养虾业前景看好.....	20
亚洲对虾养殖的潜力.....	20
对虾养殖中后期的管理措施.....	封底
如何防治虾池泛塘.....	封底

开阔新的科学途径 加快产业优化步伐

——对我国养虾生产技术的几点建议

郭新堂 崔均鸣

1990年春末夏初,国际市场对虾价格反弹,及至秋天,对虾市场进一步看好,我国对虾养殖业开始从1989年的困境走出。然而,作者认为,对虾养殖业仍未走出误区,行业内部的各种不利因素依然存在。现在,亟应利用市场上的好势头,采取相应措施,加快调整步伐,以提高产业水平和应变能力。本文从养虾生产的技术角度提出一些建议,仅供各级领导及养虾生产者参考。

抓好虾塘改造 建设标准化养虾塘

80年代初,在对虾养殖膨胀式发展中,建造了一大批缺乏科学依据、条件极差的虾塘。这些虾塘的共同缺点是:位置较高,池子较大,池水较浅,自然纳水能力差而又缺乏机械提水设备。水环境差,使对虾生长缓慢,并在七、八月份就开始出现浮头现象。再加上清淤困难,虾池池底污染严重,使虾病种类不断增加,发病时间逐年提前,发病面也越来越大。水是养好对虾的先决条件,大量的实践证明,在正常情况下,日换水量每增加1%,对虾单产就会增加5公斤。因此,我们必须进一步抓好虾塘改造,增加提水设备,完善水系配套。虾塘应逐步改成30—40亩大小,水深达到1.5米以上,有条件的单位,每20亩虾池可配备一台直径50cm的轴流泵,使虾池日换水量达30%以上。另外,要保证进排水、交通、泄洪畅通;每年养虾生产结束后进行彻底的清淤消毒。这样才能为对虾创造一个良好的环境,才能多放苗,敢投入,多产出,从而提高对虾单产及规格。

繁殖饵料生物 实行生态养虾

前几年我们主要把低值贝类及杂鱼虾作为养虾的理想鲜活饵料,饲料费约占养虾生产成本的65%左右。随着养虾面积的不断增加,这种鲜活饲料的资源量远远不能满足养虾生产的需要。繁殖基础饵料,培育低质生物,是缓解对虾鲜活饲料难的有效措施。

一、繁殖基础饵料,促进对虾前期生长。

基础饵料是指养虾池进水时,随水带入或人工移

植在池中可以生长繁殖的生物饵料。如硅藻类、轮虫、摇蚊幼虫、线虫、螺蛳、卤虫等。虾苗入池时虾体较小,对配合饲料及其它鲜活饲料的摄食能力较差,这些小型动植物是虾苗刚入池及其后一段时间内的良好饵料。虾池中繁殖基础饵料生物的方法比较简单,一般是3月底4月初用药物清池,杀除池中的害鱼及虾蟹类,进水后及时检查水中的饵料生物种类,根据其多寡确定是否需要移植接种,并根据水质肥瘦情况,适量加氮、磷肥。施肥本着少施、勤施的原则,使水色保持黄褐色或黄绿色,透明度控制在40cm左右。多年的实践证明,池水透明度适宜,繁殖的饵料生物丰富,对虾前期生长的速度就会加快。因此,在每年收完虾后,应早清淤,早晾晒,早纳水,做好繁殖基础饵料工作。

二、移植沙蚕入池,为对虾中后期生长提供优质饵料。

沙蚕属环节动物门多毛纲沙蚕科,其幼虫和成体均是鱼虾喜食的话饵料之一。沙蚕的担轮幼虫、后担轮幼虫、疣足幼虫和七节以下的刚节幼虫都营浮游生活,是虾苗的优质饵料,七节以上的刚节幼虫和成虫营底栖生活,是成虾的良好饵料。试验证明,对虾体长2.5—3cm就能摄食1—1.5cm的幼沙蚕,对虾体长6cm左右就能摄食潜居在沙质池底的体长3—4cm的沙蚕,对虾体长8cm左右,可以摄食软泥质的沙蚕,10cm以上的对虾能摄食硬泥中的沙蚕。

沙蚕的引种繁殖比较简单,在收完虾后,按照正常的生产管理程序,冬季耕翻池底,疏松底质,为沙蚕创造一个适宜的潜居场所。由于沙蚕喜欢生活于肥沃的水域环境中,其幼虫需要摄食单胞藻,而当其潜居后,又要摄食底栖硅藻、有机碎屑等,因此当沙蚕幼体入池后,应适当施加氮肥和磷肥,繁殖基础饵料,以满足其幼虫的发育需要。

对虾摄食沙蚕后,可节省其它饲料的投入,降低饲料系数,压缩养虾成本。1990年山东即墨市丰城乡西北里村在即墨市渔技站的指导下,利用引入沙蚕方法养殖对虾18亩,收获成虾5250公斤,平均单产291.7公

斤。对虾规格均在12cm以上,饲料系数1.6。斤虾成本3.5元,利润8.5元。引入沙蚕后,还可净化水环境,减少对虾疾病。

开展虾池综合利用

虾池综合利用即采用科学手段,在养虾池内合理配置那些与对虾可以同时生存的经济种类,在不影响对虾生产的前提下,同时又获得一定数量的其它产品。开展虾池综合利用有以下优点:

1、可以降低养虾成本,提高经济效益:

单一养虾的生产方式,从放苗到收虾仅6个月时间,开展虾与其它品种混养,则春天可以提前1—2个月,秋天又可延后1—2个月,一年至少可以多利用3个月的时间,从而提高了虾池和附属设施的利用率。混养的其他种类,除了苗种费用外,其余再无任何成本或成本很小。在合理放养的条件下,单是混养种类的亩效益就在几百元以上。

2、可以改善虾池的生态条件,促进对虾生长:

对虾池水中含有大量的浮游藻类、底栖硅藻和有机碎屑,在高温季节容易形成水质过肥、老化甚至赤潮,而导致对虾浮头、染病死亡。单一养虾,只能增加提水设备,大量排出老化水,注入新鲜海水,使养虾成本加大。虾池中混养贝类,可以滤食水中的浮游藻类和有机碎屑;混养梭鱼,可以充分发挥鱼虾之间的互利作用,摄食虾池中的残饵、粪便,担当“清道夫”,又能成群活跃,增加溶氧,并在虾池缺氧时“报警”;混养刺参,可以摄食对虾粪便、残饵及有机碎屑;混养藻类,可以进行光合作用,吸收二氧化碳,释放出大量的氧气,增加水体中的溶氧量,同时对虾的代谢物又可以间接地被藻类吸收,并且藻体上附集大量的小型浮游动物,为对虾提供可口的鲜活饵料。

目前虾池内混养的种类主要有海湾扇贝、带孔扇贝、溜肚蛎、菲律宾蛤、刺参、梭鱼、罗非鱼、大叶藻等,这些品种由于各自的生活习性及栖息条件不同,应因地制宜进行养殖。特别要严格控制放养数量,因为贝类和鱼类的耗氧量都较大,放养过量会对对虾争氧,藻类放养过多会减少对虾活动空间,影响对虾正常洄游。

大力推广应用光合细菌

光合细菌在水产养殖上的作用,主要有三个个方面:(1)由于其菌体含蛋白质丰富(干品含蛋白质62%),氨基酸组成较全,是较好的饵料,可用于培养亲贝、贝类幼虫、虾类幼体及幼鱼;用光合细菌作对虾饲料添加剂,可以提高幼虾的成活率,加快对虾的生长速度。(2)由于光合细菌能利用水体中的有机物(如氮氮等)进行光合作用,能在水体中起净化水质的作用,改善对虾的生活环境。在虾池中使用光合细菌,可使三氮的总量基本稳定在 20mg m^{-3} 以下,pH值、溶氧等维持在正常值内,在底质条件差、换水量小的虾池中其作用更为明显。(3)在虾池内大

量繁殖,对对虾无任何危害,相反能抑制其它致病菌的繁殖。经试验,对红爪病、黑鳃病均有明显的防治效果。

在水温 $21-30^{\circ}\text{C}$ 、光线 $2000-3000$ 米烛的条件下,施以2%的酒精、0.5%的硫酸镁、3%的硝酸氮、0.5%的磷酸二氢氮及2—3%的酵母就可大量繁殖光合细菌,当密度达到5亿 ml 以上时,可向养虾池内接种。从放虾苗到收虾前都可使用,一般条件的虾池,以每亩每次施用2公斤左右,每隔10天施用一次为宜。当然,在使用时应根据虾池的水质状况进行相应的调节。

由于光合细菌具有以上特点,因而在对虾养殖的应用中可发挥明显的增产作用。据报道,山东威海双岛二虾场施用光合细菌的53亩试验池比对照池每亩增产对虾7.5公斤,可见其效果是非常明显的。

大力推广早苗、二级放养、一年两茬养虾技术

近几年来,亲虾越冬及其繁殖技术基本解决,用越冬亲虾育苗,可以在3月初育苗,到3月下旬或4月上旬虾苗出池,移入室外塑料大棚进行保温培育,至4月底5月初出棚,虾苗可达3cm以上,此时室外水温可回升到 12°C 以上,虾苗入池,因虾体较大,对低温的适应性较强,因而其成活率和生长速度都会有很大的增加,到7月底8月初,体长可达10cm左右,此时可以通过疏苗的方式将第一茬商品虾收获,虾池中剩余的虾继续养殖,至9月底10月初,将第二茬商品虾收获。

推广一年两茬养虾方法,一方面可以将放苗时间提前一个月左右,延长对虾的生长期,提高对虾的商品规格,另一方面可以适当多放苗、多收虾(收两茬),从而提高对虾的单产。



童趣

赵艳萍

中国对虾生长与环境因子关系的 初步探讨

胡钦贤 陆建生

(国家海洋局第二海洋研究所)

[内容提要] 本文根据 1987 年岱山县水产养殖试验场中国对虾养殖资料,分析了虾池中的环境因子以及对虾的生长与溶解氧、水温、盐度和 pH 的关系。另外,还阐述了有些环境因子的变化对对虾生长的影响。

一、前言

近年来,随着我国海洋滩涂养虾业的发展,池塘养虾趋于精养和半精养,以提高单位面积的产量。在这种情况下,环境因子对对虾生长和发育的影响以及水质监测的重要性更加突出。由于盲目投放饵料,致使剩余饵料不断积累并腐烂,加上对虾自身的排泄物,使池底因有机质腐败分解和耗氧而处于嫌气状态,同时底质中还产生还原性物质(如硫化物、氨氮及富营养化水质等),所有这些都将影响对虾的生长和发育。因此,我们着重测定了虾池中的水温、盐度、溶解氧、pH 及透明度等因子,作为评价对虾养殖生长速度的一项综合指标。

二、材料和方法

1987 年 5 月~10 月,在浙江省岱山县水产养殖公司水产养殖试验场,一个 45 亩的对虾塘,进行了对虾生物学(体长)、水温、溶解氧、盐度、pH、透明度和气压等环境因子的测定。

1. 测定仪器

溶解氧、水温用江苏无锡无线电八厂生产的 TH-2 型溶解氧测定仪测定。

pH 值用上海第二分析四厂生产的 pH-29A 型酸度计测定。

海水的密度用余姚仪表二厂生产的海水比重计测定。

2. 测定方法

养殖季节,每隔 10 天随机取样 50 尾对虾测量体长一次,取平均值。

环境因子每天分别在 5 时、14 时和 19 时各测一次,再取 10 天的平均值。

三、结果与讨论

1. 对虾生长与水温的关系

海水温度直接影响对虾的呼吸和新陈代谢速率。在适温范围内,虾池内海水温度越高,对虾的新陈代谢越快,生长速度也越快;温度越低,新陈代谢速率越慢,生长速度也就越慢(见图 1,表 1)。

表 1 中国对虾体长与水温的关系

月 份	6			7			8			9			10
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬
平均体长(cm)	3.30	5.25	6.81	7.80	8.54	9.03	9.43	9.81	10.35	10.85	11.53	12.00	12.45
平均水温(℃)	25.60	28.90	25.30	28.90	29.50	28.70	31.80	30.70	30.20	28.50	24.70	23.60	24.50

从图 1 和表 1 可发现,5 月放苗时的体长平均为 0.7cm 至 7 月中旬体长平均为 8.54cm,水温在 16~34℃,平均水温为 27℃。6 月上旬至 7 月中旬,对虾在饵料充足和水质条件良好的环境中,随水温的逐渐升高而迅速增长,此时每 10 天平均增长 1.5cm。7 月下旬至 8 月中旬,对虾池内水温较高,平均为 30.2℃。由于老虾池里污泥几年没有彻底清理,年复一年地积累,再加上当年的大量投饵,致使剩下的残饵经过腐败发酵,大量释放出 CO_2 、氨氮和硫化氢等有毒物质,消耗养殖池中的氧气,同时使水体富营养化,造成其他藻类(包括细菌)的生长和大量繁殖。生物代谢产物的数量也会因而急剧增大,使环境恶化。上述诸因素势必影响对虾的正常呼吸和生活,减慢对虾的生长速度,观测结果证实,在这一时期对虾每 10 天平均增长只有 0.6cm。由此可见,对虾在适温范围条件下,随温度的升高而增长迅速加快,7 月下旬至 8 月,平均水温为 30.4℃,其生长缓慢。它们之间呈相关关系。

根据图 1 和表 1,人工饲养的中国对虾以水温 20~30℃ 生长最好,中国对虾养殖期水温适合范围应该在 20~30℃,以 25℃ 左右为最理想。上述结果与王克行 1983 年⁽¹⁾的试验结果相符。

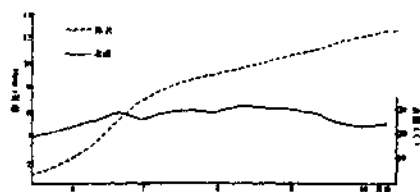


图 1 中国对虾生长与水温的关系

2. 对虾生长与溶解氧的关系

对虾的耗氧量随体重、活动的增强及池水温度的上升而增加,并且随水中溶解氧含量的不同而变化,同时水体中溶解氧含量的分布变化也同样影响着其他水化因子的变动,与整个水体的水化学状态密切相关。因而溶解氧是反映对虾养殖水体水质优劣的一个重要化学指数。

许多试验结果表明,对虾养殖池中水体溶解氧的含量小于 $0.7\text{mg}/\text{dm}^3$ 时,对虾就会发生全池性浮头,对虾死亡率达半数以上。因此,可把 $1\text{cm}^3/\text{dm}^3$ 和 $2\text{cm}^3/\text{dm}^3$ 的溶解氧含量作为中国对虾的临界溶解氧含量。

表2 不同大小个体的中国对虾的窒息点⁽¹⁾

平均体长(cm)	2.7	3.7	4.5	5.4	6.5	7.5	8.6	9.5
平均体重(g)	0.35	0.46	1.30	2.10	3.10	5.20	7.60	10.70
窒息点($\text{O}_2\text{cm}^3/\text{dm}^3$)	0.57	0.40	0.45	0.36	0.45	0.46	0.72	0.60

养虾池中溶解氧含量的变化直接影响着对虾的新陈代谢活动。溶解氧不足时其表现为对虾的生理活动减慢,摄食量下降,生长缓慢。当溶解氧含量下降到一定程度时,便会出现浮头现象,吸取表层水中的氧,溶解氧含量因而下降。此时如不采取应急措施,对虾就会窜跳不安,继而侧倒水底,直到窒息死亡。

我们在岱山水产养殖试验场作了现场测定,在整个养成周期内溶解氧含量为 $1.1\sim 9.10\text{mg}/\text{dm}^3$,平均溶解氧含量为 $4.3\text{mg}/\text{dm}^3$,凌晨溶解氧含量最低为 $1.1\text{mg}/\text{dm}^3$,此时其他环境因素为:气温 29.5°C ,水温 32.2°C ,盐度 18.2,pH 值 8.75,水质尚清,天气晴,气压 753.5hPa 。巡塘观察对虾动静,没有发现异常现象。其结果与表2中国对虾窒息点实验结果相符。因此,对虾生长正常。养虾池中溶解氧含量同样呈现出明显的周日变化,见图2。

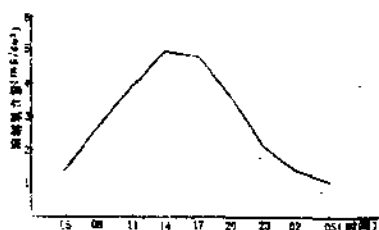


图2 养殖池溶解氧含量的周日变化

白天,浮游植物因光合作用而产生大量氧气,养殖池中溶解氧含量不断上升,午后和日落前达到最高峰。浮游植物的盛衰直接反映接收能量的多少。夜间,浮游植物光合作用停止,氧气不再产生,而浮游植物本身还要进行呼吸作用,即大量消耗氧气,放出 CO_2 ,致使养虾水体中溶解氧含量大幅度下降,日出前降至最低点。此结果与文献^[1,3]相符。

3. 对虾生长与盐度的关系

盐度对提高对虾产量、增加经济效益也是一个重要的因素。试验证明,盐度大于 34 时,水体对中国对虾仔虾的生长有明显的抑制作用,其体长的增长率随盐度的升高而变缓,在盐度为 $8.77\sim 25.8$ 的水体中,仔虾的生长速度最快。中国对虾同时还表现出有随盐度的降低而体长生长速度加快的趋势,通常在低盐度海水中对虾生长较快。如上海奉贤养殖场密度为 $1.002\sim 1.006$ 的低盐海水中,对虾生长良好,亩产达 314kg 。岱山水产养殖试验场的一个 45 亩养虾池中,盐度为 $16.9\sim 22.88$,平均亩产为 96.4kg ,创当年度养殖试验场的最好产量(表3)。

表3 中国对虾体长与盐度的关系

月 份	6			7			8			9		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
平均体长(cm)	3.30	5.25	6.81	7.80	8.54	9.03	9.43	9.81	10.35	10.85	11.50	12.00
平均盐度	16.9	20.28	17.81	17.94	18.72	17.94	18.07	20.80	20.15	22.88	21.32	17.55

影响池中盐度的主要因素是陆地淡水的流入和大气降雨。它们使陆地大量营养盐、有机腐败物及稀有无素进入池中,从而增加了池中的肥沃度,促使水体中饵料生物的繁殖。降低盐度能促进对虾的生长,表现在对虾脱壳次数增多,生长迅速。因此,在养虾过程中,应视具体情况引入一定的淡水来降低虾池的盐度,以提高对虾的产量。

但盲目地引入淡水和地表水,会造成池塘水体盐度的突然大幅度下降,影响对虾的正常生理机能,甚至造成对虾死亡。另外,盐度大幅度下降,还会引起各种不适应低盐度的水生物大量死亡,败坏水质;而且出现池水成层现象,上、下两层水体不能充分对流,造成下层海水与空气隔绝,由此引起底层海水溶解氧含量下降,导致对虾池缺氧,使对虾窒息死亡。

4. 对虾生长与 pH 值的关系

pH 值作为水环境生态平衡的指标,是水中化学性状和生命活动的综合反映。pH 值不仅对对虾的生长有密切关系,而且还可借以判断其他环境因素的变化对对虾的影响。试验表明,在整个对虾养成过程中,虾池水体的 pH 值一般是前期低,后期高(表 4)。

表4 中国对虾体长与 pH 值的关系

月 份	6			7			8			9			10
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬
平均体长(cm)	3.30	5.25	6.81	7.80	8.54	9.03	9.43	9.81	10.35	10.85	11.50	12.00	12.50
平均 pH 值	8.60	8.54	8.54	8.50	8.60	8.80	8.76	8.71	8.69	8.79	8.75	8.83	8.95

pH 值的高低不但直接影响对虾的正常代谢,影响其他环境因子的变化,而且关系到对虾的存亡,据参考文献报导⁽¹⁾,pH 值为 9 时,水体中约 99% 的硫化氢是以毒性较小的氢硫离子状态存在 pH 值为 7 时,氢硫离子和硫化氢各占 50%;当 pH 值为 5 时,则有 99% 的硫化物以剧毒的硫化氢状态存在。因此,pH 值与硫化氢的毒性关系密切。

岱山水产养殖试验塘与各虾塘 pH 值比较,见表 5。

表5 试验塘与承包组 pH 值对照

pH 池 号	6			7			8			9		
月 份	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
试验塘	8.60	8.54	8.54	8.50	8.60	8.80	8.76	8.71	8.69	8.79	8.75	8.83
承包一组	8.40	8.47	8.51	8.38	8.19	8.06	7.90	7.60	7.70	7.60	7.55	7.51
承包二组	8.30	8.50	8.53	8.40	8.25	8.01	7.95	8.15	8.00	7.85	7.65	7.90
承包三组	8.55	8.55	8.53	8.60	8.70	8.80	8.72	8.70	8.63	8.80	8.80	8.76

从表 5 可以清楚看出,pH 值最高,其次是第三承包组虾塘。试验塘的各项环境因子指

标均在对虾适应范围内。7、8两个月高温季节时,试验塘中发现极个别的对虾有烂鳃现象,而第一、二承包组虾塘中的对虾有50%染上了烂鳃病和肌肉白浊病。最后产量:试验塘为96kg/亩,第三组为75kg/亩,第一组为25kg/亩,第二组为35kg/亩,其主要原因在于pH值较低,致使氨氮含量增高,硫化氢含量上升,并最终导致水体富营养化和环境污染。

四、小 结

1. 养殖期间要根据对虾的大小合理投放饵料,使对虾有一个良好的生活环境,保证对虾池塘的水质清洁和防止虾塘水质富营养化。

2. 引进淡水降低虾池盐度时,必须了解本地区的水质,防止污染水源引入虾池,影响对虾生长,严重污染会造成对虾死亡。

3. 掌握环境因子的变化(包括溶解氧、氨氮、盐度、pH、水温和有关的营养盐),是保证对虾高产的重要条件。

4. 养虾前必须彻底地清塘和消毒。

东 海 海 洋

第8卷 第2期
1990年6月

参 考 文 献

- (1) 陈宗尧,王克行,实用对虾养殖技术,农业出版社,1987.
- (2) 林秋眠,福建水产,3,69~73,1986.
- (3) 徐启家,刘梦侠,海水养殖,1,25~27,1986.
- (4) 莫碧波,孙世泽等,营口水产科技,7~12,1985.

论 对 虾 高 效 养 殖 技 术 研 究 *

杨丛海

(中国水产科学研究院黄海水产研究所副所长、副研究员)

【提要】本文作者详细论述对虾高效技术研究,着重围绕当前世界对虾养殖技术(主要指养成技术)现状的分析、我国对虾养殖技术的发展方向等,均是从生态结构的角度探讨各生态要素的相互关系,阐明各项技术系统的结构,总目的是为了强化生态系统的运转,提高系统的生产力,维持最大的持续产量。

关键词:对虾 高效 养殖 技术

前 言

虽然在1934年藤永之作就开创了日本对虾的人

工育苗技术,但真正大规模研究对虾的人工繁殖,却是在1964年以后。对虾养殖最原始的方法是东南亚、中国等地的混养及鱼塢养殖方法。由于1964年以后,特别是1976年以后,几种对虾的人工苗种大

规模解决,对虾养殖技术才得以发展。但仍然保留了港养方式的某些特点,如池形结构、中心沟、环沟的设置等。

对虾养殖在飞速发展,然而由于虾价较高,养殖密度较低($5-10$ 尾/ m^2),虾池的水质管理工作一直被忽视。例如近十年来包括中国在内,世界大多数养殖地区的年产量逐年上升,由亩产十几公斤上升到二百至四百公斤。在半精养系统中,逐年提高了放苗密度和投饵量,追求高产值和高额利润,但实际效果却与养虾者的愿望相反,出现了由于池底老化,苗种质量下降造成的养成期或活率下降,生长速度变慢,疾病蔓延,饵料效率下降等问题,使本来就风险较大的养虾界更加忧心忡忡。尽管养虾养殖方法的高产记录也屡见不鲜,在世界养虾界的精养池塘中,产量也令人瞩目。但大多出现在10亩以下的池塘。这些技术很难全面地应用于30亩以上及至上百亩面积的池塘。尤其在我国广大电力缺乏的地区,如何解决提高饵料报酬,降低生产成本,提高经济效益,就成为我国养殖技术研究追求的目标。

一、当前世界对虾养殖技术现状的分析

(一) 目前流行对虾养殖类型:

依据放苗量、饵料来源及水环境的可控程度等可分为四个类型:

1. 粗养型(extensive):放苗密度为 $1-2$ 尾/ m^2 ,不投饵,依赖天然饵料,这种养殖类型的苗种来源多数依赖天然苗。为了提高水体利用率,多采用鱼虾间养型或其它多品种的多元养殖型。

2. 半精养(Semi-intensive):放苗密度为 $6-10$ 尾/ m^2 ,依赖人工投饵,苗种多为人工苗,当然也有少数养虾场采用天然苗。主要靠潮汐或水泵提水调节养殖池水的质量。

3. 精养(Intensive):放苗密度 $20-40$ 尾/ m^2 ,人工投饵,并且使用增氧机调控水质,苗种全部依赖人工苗,换水量较大(20%左右)。

4. 超精养型(Super-intensive):放苗密度达到 $200-500$ 尾/ m^2 ,完全依赖人工投饵,机械增氧,每日进行高比例的水体交换(40%以上)。

上述四种养殖类型只不过是人为划分,实际上生产中有许多是介于两个类型之间的型式。每种方

式均有特定的养殖工艺。总体上说,发展为精养和超精养代表了人工控制生产能力的提高。但由于社会经济上的原因,这四种养殖类型依据社会经济状况同时都在向前发展,分别适应于各个养殖地区。其中,半精养及精养产配通常为,在 10 尾/ $m^2-20-25$ 尾/ m^2 的半精养池产量为 2000 kg/ha(133 kg/亩) -3000 kg/ha(200 kg/亩)。实验池, $40-45$ 尾/ m^2 产量达 $4500-7400$ kg/ha($300-400$ kg/亩)。

(二) 几个主要对虾养殖技术环节:

对虾养殖过程中主要有如下技术环节——品种选择,苗种、水环境的管理与控制、饵料及使用饵料技术等。

1. 品种选择 经过多年的筛选,目前世界上主要养殖品种为斑节对虾、中国对虾及美洲白对虾(万氏对虾)占养殖对虾总产量的70%左右。但由于中国对虾适应低温的能力较高,有较强的抗逆能力而易繁殖,所以引起世界温带地区的广泛关注。虽然我国对虾种类较多,但品种筛选工作作的较少,许多虾种需要认真研究。

2. 苗种 这里指后期仔虾(PL),以后的苗种培育技术,通常养成期的苗种来源:a、直接将后期仔虾(PL),以后的虾苗放到养成池。b、后期仔虾(PL),培养到1.0克至1.5克重的稚虾后再进行养成。后者是较为普遍的方式。我国目前基本上是采取由后期仔虾(PL),养到0.3克(3厘米左右)再放到养成池。传统的稚虾培育方法是在室外的土池子,每平方米放苗 $150-300$ 尾,持续 $45-60$ 天培养到 $0.5-1.0$ 克,成活率80%。近年来超精养技术的发展,在室内使用跑道式养殖池进行中间培育,放苗量为 $1000-4000$ 尾/ m^2 ,培育 $28-42$ 天(4~6个星期),可以由后期仔虾(PL),生长到 $0.67-1.67$ 克(4~5厘米),成活率为60~75%。我国的中间培育技术是在室外10亩左右的土池每亩放苗 20 万(300 尾/ m^2)成活率40%。我国中间培育成活率低或是与苗种的抗病能力及抗逆能力有关。当然也与放苗技术、投饵技术有一定关系。

3. 水环境的管理和控制 虾池管理中的核心问题是池底“老化”和溶解氧的变化。影响池底老化及溶解氧变化的主要因子是投饵后的残饵,对虾代谢产物及水中带来的有机物沉积。因此相应措施是如何减少有机物的投入与积累:加速沉积物的自净与清除技术。

(1) 投饵: 强调投饵的依据不是根据理论上的摄食率曲线, 而要根据对虾实际的摄食数量及残存量。使用水下潜望镜观察残料, 人员下水观察是精养及超精养池塘掌握投饵量的一种手段。配合饵料一般采取每日投饵4~6次的方法。根据水质情况酌情使用饵料, 这恐怕是人人皆知的原则, 但生产单位使用很不方便, 所以要有具体的了解残饵的方法。对于斑节对虾可以使用饵料台, 而对于中国对虾, 最好使用定点观察的方法。

(2) 溶氧的管理: 最常用的方法是换水, 使用增氧机以及使用增氧的化学药品。目前大家较为普遍接受的是利用机械增加水的对流。然而利用浮游植物的光合作用产生的氧这比机械增氧更为重要。所以我们强调池内水的垂直对流比之水平流动(换水)更为重要。增氧机在中午开机, 更多的是为了改善底层的溶氧状态。因此, 在有增氧机的精养超精养池中最低溶氧量通常在5毫克以上。通常的做法是6~10尾/ m^2 产量600~1200kg/ha不需增氧; 15~30尾/ m^2 产量1800~3300kg/ha适量增氧; 45尾/ m^2 以上的密度每公顷要30马力的增氧机, 40尾/ m^2 需10马力/公顷, 20~30尾/ m^2 需1.5~3.0马力/公顷。而台湾的做法是, 刚刚放苗时为1马力/公顷, 而后直到收获将达10马力/公顷。

(3) 池内废物的清除技术。清除废物与溶氧管理有密切的关系。由于沉积有机物的增多是池底老化的根源, 所以当前精养池的工艺主要核心是如何清除这些有机物。目前有几个方法。

a. 池形: 圆形池。有两个模型, 一是日本的倒锅形, 面积较小, 排污口在边上; 另外就是夏威夷的直径20米圆形池, 面积为337 m^2 (0.03ha), 排污口在中心。两种模型的设计目的是为了把排污物集中在边上或中心。夏威夷的圆形池由水车把水流搅动形成旋流, 经测定沉积物距中心1、5、10米处的干物质是分别为321、137和118克/ m^2 /天。长方形池, 这有利于在边上投饵, 比其在船上投饵优点多。有利于水车把水体固定方向搅动, 当然长方形池有利于水体换水时彻底换水。但不论池形设计成何种形状, 都是为了使水交流, 以池内不形成死角为原则。

b. 面积: 池子的面积要小。由于沉积物再次浮动起来所需的流速至少为5厘米/秒, 一般8~15厘米/秒以上。但如果池子较大, 用几个搅动水的装置比一个大功率的更好。因此, 小形的池塘,

更有利于水环境的控制与管理。

c. 生物处理: 一般的换水方法对沉积物的移动无效, 所以需要机械搅动结合换水排水也可带走一部分沉积物。此外, 还可以使用人工水草或在池内放鱼, 生物处理设备, 清淤机械消除以及底质改良剂的使用等。常用的底质改良剂有: CaO_2 (过氧化钙), 沸石; 台湾和菲律宾使用较多。作为养虾常规使用物品, 因此也称健康石。主要因为它的结构具有离子交换, 吸附及水合特性等。可以吸收水中的 H_2S 、 CO_2 以及 NH_3 等。其它还有臭氧、漂白粉、生石灰等。均是为了降解池底沉积的有机物。

(4) 提高养殖池的自净能力:

使用增氧机械或增氧设施不单是为了增氧更主要是控制池内的细菌种类和数量, 管理浮游植物的生长, 减少池水交换。近几年世界上(美国)有些精养池水交换率每天控制在1~15%, 放养第一个月, 基本不换水, 2~3个月为5~10%, 最后一个月为15%。甚至有的实验在30尾/ m^2 的情况下, 产量达2591kg/ha每天的换水量平均不多于1%。法国的塔希提海洋水产研究中心利用细菌絮床系统处理养殖用水, 每日换水量不到5%, 但每收获一次虾, 每公顷可产11340~17045公斤。这个试验记录表明了养殖池净化能力提高后, 为生产带来的好处有: 减少水体交换, 增加对虾的生长; 提高总产量, 当然就增加了总收入。但我认为最大的好处在于减少了对自然条件的依赖性, 达到了稳产、高产的目的。

实现好气生物降解有机物为 CO_2 和 H_2O , N_2O_3 的关键是满足好气生物的繁殖的最需要的氧, 增加菌胶团的附着面积及营养要素。

(5) 浮游植物的管理:

养殖池内浮游植物的管理技术已经成了对虾养殖技术中的核心技艺。原因是浮游植物不但是池内溶氧的主要供应者, 而且对维持水透明度, 吸收 NH_3 — N 、 CO_2 等起主要作用, 同时它又是为对虾提供维生素及不饱和脂肪酸的主要来源, 是维持养殖池这个生态系统正常运转的主要支撑者, 而且有些藻类能抑制致病菌繁殖, 但浮游植物种类很多, 有些种类不但不能达到上述作用而且还可放出一些有害的物质, 如有些双鞭毛藻类。因此, 控制浮游植物的数量和质量就十分困难。我国台湾省及东南亚地区在这方面有较好的经验。例如不使用破碎的

动物性饵料及杂鱼等,可减少双鞭毛藻的大量发生。少量更新池水使有利的浮游植物维持旺盛的繁殖状态。预先清池培养浮游植物供换水时使用。至于每毫升内浮游植物的量维持多少最合适目前尚无定论也很难控制。一般说净氧最大的生产期是藻类快速生长期。因此根据Smith和Piedrahita(1988)的数学模式,每天使水中的溶氧量保持在8~10 ppm的溶氧状态,理论上是池内浮游植物的最适浓度指标。

4. 饵料使用技术:

目前的趋向是使用精制饵料,即使是养殖斑节对虾,也要使用40%左右的粗蛋白质含量的饵料。其中,很重要的原因是已经对每种对虾的营养需要基本搞清楚了。

饵料使用技术的水平反映在饵料效率及对虾的生长速度。首先是不能超量投饵和投饵不足,应随时调整饵料的结构,使池内虾的增长保持最大的生长量;其次是每天多次投饵(三次以上),第三是最大限度地利用池塘内的食物链及基础饵料。D. J. W. Moriarty认为虾池内的细菌是对虾最可利用的饵料资源,细菌是小型底栖动物区系的食物。这些底栖小动物又可为对虾所利用。但最大的限制因素是溶氧的缺少。Moriarty发现增氧池中的细菌数量是非增氧池的两倍多。换句话说,增氧能加速有机物质的生物分解而使营养元素进入可食的食物链。Dr. Richard Anderson(美国德克萨斯海洋研究所)利用二氧化碳和氮的同位素研究表明,1~2克重的虾在密度为10尾、15尾、20尾/米²的条件下,其营养获得的比例分别有45%、52%、59%的量是人工投喂的饵料中获得,而其余是从水中的食物链中获得。

5. 多元养殖系统的建立:多元养殖实际上是一独特的养殖体系,但以养虾为主的搭配多品种养殖,可以减少池内有机物的沉积,因此也可作为改善水环境的生物技术来看待。虽然东南亚地区早已进行虾、鱼、藻混养,但养殖粗放。我国近几年多元养殖发展较快,主要是出于经济效益,多元系统的能量、物质流变化以及配套的养殖工艺如苗种的放养时间、规格、搭配品种的适合度等尚需我们不断总结生产经验,予以肯定和发展。

二、我国对虾养殖技术的发展方向

衡量养殖技术养殖工艺的进步,首要的是看对自然条件的依赖程度;第二是看效益,就是对能源投入以及对自然资源的利用效率。特别是看综合效益和长远效益。有些技术在当年或近一两年可以取得较高的收益。但随着池塘、设备使用时间的增加,引起的滞后效应如池塘老化问题则直接影响了本项生产的发展。这个现象台湾及我国大陆的养殖均有发生。从上述观点,思考我国当前对虾养殖技术的发展方向,我认为应注意如下的研究内容。

(一) 对虾养殖技术研究应强调系统化。

这里有两层意思。一是生产技术环节的系统化;二是研究内容的系统化。这里指应用系统科学的思想看待和安排各个生产环节。对虾养殖生产和其它水产养殖、农业种植一样,是一个复杂的系统。这个系统中各个生产环节,不论是先进落后,不论是中国或外国,其生产环节都基本一致,问题是这些环节的配套性如何解决。如:“水、饵、种、管”四项技术环节在养殖发展初期已提出。但直到现在还是这四大措施。众所周知,系统的功能与结构有关,系统的结构决定系统的功能。系统的结构愈合理,愈精细,系统的转化率愈高,总体功能愈好。这里我们比较四个生产系统。

对虾养殖品种	万氏对虾	斑节对虾	中国对虾	中国对虾
养殖方式	美国集约养殖(实验型)(A)	中国台湾集约型(T)	中国集约型(实验)(CF)	中国半集约型(生产)(CF)
类别				
放养密度(尾/米 ²)	75	71	60	38
池塘面积(ha)	0.034	0.41	0.13	3.33
增氧机械	1 hp	3—4hp	无	无
成活率(%)	87	46.4	80	42.5
放苗大小(cm)	4—5	2—3	2	0.7
收获虾重(克)	26.1	26.6	25	15
养殖天数(天)	99	143	130	140
每米 ² 产量(kg)	1.71	0.78	0.86	0.24
水交换率(%/天)	20	20左右	40以上	40以上
生长量(克/星期)	1.75	1.26	1.34	0.75
饵料系数	2.5	1.88	3.5	4—5.5
总产量(千克/公顷)	17078	8657	8600	2441

从这四个生产模型可以看出要想获得总体的丰产,必须协调好如上所说的“水、种、饵、管”四

个环节,简单地追求某一项环节的优化而忽视其它,均达不到预期的目的。比较四个生产模型以A型较协调,因此养殖天数较少,单位水体产量较高,T型由于池形及排污能力较差,成活率较低,减少了每平方米的产量,增加了养殖天数。CE和CF型由于放苗量采用集约型的数量,没有相应的配套设备,结果是形成一个低效率的生产模型。特别是CF型,效率更低,其四个环节均不协调,苗种规格较小,饵料系数较高,虾体较小,成活率低。由于生产管理环节不如实验模型,所以单位面积产量低,效率低。值得注意的是,通常CF模型在我国还算是效益较高的生产单位。其特点是养殖单位单纯追求放苗的数量,而不注意管理和控制水环境及饵料的质量。虽然近两年开始注意控制投饵数量但不注意饵料质量,重视苗种数量而忽视苗种质量,因此形成养成效益较低的养殖结构。我认为在对待四个生产环节以及各生产环节的子环节中虽然有轻重难易之分,但不能偏废任何一个环节。每个环节不可缺少,不可置换,就象一架机器的每个零件均不可缺少一样。同时各生产环节应均衡发展,否则出现不平衡发展则会破坏系统的协调性,必然降低整体的功能。在对虾养殖发展史上,这样的例子很多。如养殖初期苗种不够,当然影响了生产的发展。苗种解决后,单纯发展苗种,而忽视饵料,又使对虾养殖受到限制。单纯注意饵料数量而忽视了质量和管理,结果造成环境失调和虾病的蔓延,这就是为什么我国养虾产量、总产量较多,但单位面积产量低、整体功能较差、效益较差的原因之一。

关于对虾养殖研究的系统化是指,已经对苗种、饵料、水质等均进行了大量研究,但对养殖这个人工生态系统的结构及功能的研究,比较缺乏。在对虾养殖研究中,无疑我国水产工作者作了大量工作,不论在应用研究或基础研究都有所建树。今后,不但要研究各生产环节的优化技术,而且要解决整体的优化。因此需要有一个整体性及配套性,有些措施独立使用是有效的,但和别的生产环节不协调,影响整体功能,如虾病的研究不能说不重要,而且大家均认为是当前必须解决的问题,但忽视了养殖工艺对生态系统的结构的影响,虾病则决不会得到较好的解决,当然生态系统结构优化的解决要涉及到对虾的生态、生理以及工程生物措施等等。所以我认为我们当前的一些技术措施独立来说

还是合理的,可行的。但配套成龙则不协调。使用后虽然当时解决问题,但实效不好,往往可能破坏生态系统的结构。所以从生态系统结构优化这个整体思想分析和研究现有的养殖技术措施也势在必行。

(二) 用生态渔业的观点加强对虾养殖技术的研究。

养虾池本身就是一个人工形成的生态系统。水环境的变化直接关系着虾的产量和产值。尽管是一个人工生态系统,也要遵循生态学的原理进行运转,这就要求按生态规律进行生产。应用生态规律,求得高产稳产,从而获得持久、稳定的生产效益和生态效益。

当前对虾生产的主要问题是养殖环境恶化,从而引起对虾生长缓慢,疾病严重,饲料报酬偏低等等。产生这一问题的主要根源在于外系统干预和控制,使生态系统的运转出现障碍,例如,饵料投入太多,有机物积累过快,超过了池塘的自净能力。再如高密度放苗,使用大量的水交换措施可暂时避开缺氧浮头的问题,但由于长期池底“老化”,使池塘失去了今后再生产的能力,出现了越换水多,死虾越多的现象。要研究外系统能量、物质投入以何种方式去适应生物群体结构的接受性。当前可从以下几个方面进行研究。

1. 以生物工程及化学等措施清除有机废物的积累;减轻池底老化。生物措施为研究浮游生物和对虾生长、成活率等的直接关系和间接关系。把台湾东南亚所提倡的水色管理经验具体化为科学的生物之间关系的定量化,也就是养水。化学措施主要是“养土”,当然临时的措施也可用以改善水质。

2. 基础饵料的繁殖及其在物量、能量循环中的形成和利用。最大限度地利用自然水域的生产力。

3. 对虾的摄食生态生理,根据其生态生理规律,制定投饵技术,提高对饵料的利用率及转化率。

4. 养殖池水环境中的致病细菌、抑菌生物和环境因子的关系。

5. 对虾的抗病能力、免疫力和环境因子的关系。

6. 对虾养殖进行多元养殖的结构与功能。

是我们的任务。

上述研究内容,均是从生态结构的角度探讨各生态要素的相互关系,阐明各项技术系统的功能,总目的是为了强化生态系统的运转,提高系统的生产能力,维持最大的持续产量。如增加水环境的净化系统结构,就可以加快加大饵料的转化速度和转化效率。这当然就要增加能量输入以补充自然能量的不足。例如使用机械增氧,增加处理净化水质设备。前述的A型养殖模式就是一个典型的例子。当然我并不认为这个模型在我国可以大量应用,因为它要消耗大量能源,我主要是说明系统的配套的重要性,因此不能硬搬,只能吸收其合理内容,结合我国国情。因为我国是一个能源和饲料短缺的国家,必须建立适合我国的半集约养殖模型,在这个模型中,生态系统的运转可以正常高效的运转,使我国对虾养殖能够持续、高效、稳定地发展,这就

主要参考文献

- (1) 夏世银 渔业生态与经济概念, 1980。海洋出版社。
- (2) Wyban J. A., Sweeney J. N. 1989. Intensive Shrimp growth trials in a Round Pond. *Aquaculture* 76: 215-225.
- (3) G. Chamberlain, 1987. Status report intensive pond management, coastal *Aquaculture* Vol. IV, No. 1.
- (4) G. Chamberlain, 1988. Rethinking shrimp pond management coastal *Aquaculture* Vol V, No. 2
- (5) 陆忠康, 1990. 台湾省调节对虾养殖技术现状及其发展前景, 现代渔业信息, vol. 5, No 3.

现代渔业信息第5卷第12期

(上接第32页)

② 定时投喂。根据它们的活动规律,白天投全天料的10%,傍晚夜间投60%;

③ 灵活掌握投喂量。仔虾前期食量大,约占其体重的100~200%,应投颗粒小适于仔虾的料,随着个体的增大而适当减少。1~5厘米的虾苗,每天每万尾投鲜贝肉或切碎的小杂鱼虾1.5~5.4公斤,或配合料(干重)0.4~2.5公斤。每天每百斤青蟹苗投小杂鱼虾7~8公斤或贝类(砸碎带壳)75公斤。无论虾或蟹在生理、水质、气候等变化较大时,都会引起摄食量的增减,因此,必须勤观察,适时地掌握投喂量,可以遵循以下原则:

1. 坚持少吃多餐,酌情投喂;
2. 大潮纳水适当多投,小潮水少投;
3. 温度适宜风和日晴多投,水温35℃以上或15℃以下少投,水质变坏不投;
4. 虾蟹大量蜕壳时少投;
5. 不投变质饵料,多种饵料交替使用可促其生长。

四、日常管理

养成期间的管理工作十分重要,一切技术措施只有通过管理才能达到,是产量效益高低的关键问题。

1. 池水的调节:养殖前期以添水为主,中后期高温要加大换水量,日换水量30~40%,尽量做到大

排大灌,水质清新,透明度由原来的30~50厘米提高到40~60厘米。

2. 注意水色变化:正常水色为黄褐色、黄绿色、褐色,如出现乳白、红、鲜绿、灰蓝、暗绿均为异常水色,必须查明原因,采取措施。

3. 观察虾蟹摄食情况:正常情况下,投饵1小时后,虾蟹呈饱或半饱状态,如投饵后虾还成群沿池边游动,蟹到处爬行寻找食物,证明饵料不足,应加大投喂量。

4. 早晨、傍晚、阵雨前后,投饵后都要巡池检查虾蟹活动是否正常,堤围闸网是否完好,暴雨后要及时将表层淡水排掉,注意理化因子变化。

5. 做好测定和日常管理记录工作。

五、虾蟹常见病及其防治

对虾的病害有十多种,常见的主要有黑鳃病、烂眼病、聚缩虫病、微孢子虫病、疮痂、红肢等病。尤以黑鳃病、聚缩虫病、烂眼病较为普遍,发病率每年均占面积10~20%,有些由于病害的发生,造成无收,损失惨重。现将防治方法介绍如下:

(1) 烂眼病:①发病时可用0.6~1 ppm漂白粉全池泼洒;②用土霉素制成配合料投喂,每公斤饵料加0.5克,直至病症消失。

(2) 黑鳃病:①大量换水;②每500公斤饵料加0.5公斤土霉素投喂。

(3) 聚缩虫病:①用5~

对虾养成分段目标管理技术

李宝忠 张相禄

(深南县水产局)

对虾的不同生长阶段有不同的生态习性,需要不同的生态环境和技术管理手段。因此,在对虾养成期间应该按照对虾的生长规律,分别确定阶段目标和技术管理措施。

对虾养成实行分段目标管理能够进一步掌握生产主动权,集小成为大成,是逐步由“经验型”过渡到“科学型”、实行养虾技术规范化的较好途径。

一、生产总指标

亩产:175kg—200kg

体长:12cm

斤虾成本:6元

斤虾利润:2元

亩总投入:2000元

亩纯效益:800元

二、养虾池标准

单位虾池面积:30~80亩

进排水闸宽度:1~2m

虾池蓄水深度:1.6~2.5m

每日换水能力:25%以上

水源盐度范围:15‰~30‰

水源 pH 值范围:7.7~8.9

三、养成期间主要技术要点

3月清池除敌害; 7月足饵攻体长;

4月肥水育饵料; 8月深水防高温;

5月放苗防低温; 9月优饵增重量。

6月浅水促生长;

四、技术管理程序

1. 清淤除害

3月底完成清淤除害。除害药物及用量:

茶子饼: 16 ± 4ppm; 鱼藤精: 1.5 ±

0.5ppm; 漂白粉: 100ppm; 生石灰: 400ppm。

2. 培育生物饵料

4月上旬进水并培育生物饵料。进水管

网为80目。肥料以氮肥为主(我市沿海水质含磷量很高)。亩施肥量一般为4~7.5kg。根

10ppm 砸碎浸泡后的茶子饼全池泼洒促脱壳; ②用新洁尔灭0.5~1ppm, 高锰酸钾5~10ppm 混合后稀释全池泼洒; ③投喂优质饵料促其生长脱壳。但应当指出的是, 防患于治, 日常必须认真管理, 一旦发病, 就难于治疗了。

2. 锯齿青蟹的病害有白芒、黄芒、红芒、饱水等病, 主要是由于水温、比重和环境突然变化不适等原因所引起的, 目前尚无有效方法治疗, 一旦发现应及时转养或清除, 以免传染。初期的白芒病可冲淡水降低比重救治。附于蟹腹部内侧的蟹奴及时剔除, 否则不能脱壳而死亡。

六、收获

1. 对虾收获一般在夜间进行, 在闸门上安装锥形网袋, 在出水口处安上电灯或汽灯, 打开闸板对虾

即趋光而随水出; 再纳入新水, 这样反复3~5个晚, 基本把虾收完, 余下的干塘捕捉干净。

2. 青蟹收获法: ①在温暖季节利用纳潮时青蟹常逆水游到闸门进水口处的习性, 即可用网捕捞达商品规格的蟹出售, 不符合的继续放养; ②笼捕捞法: 用竹篾编织呈长方形与闸门一样大小的笼, 纳潮时将笼放在闸门口, 蟹即逆水进入笼中, 然后将笼提起不离开水面挑出出售, 但动作要快, 防止互相钳伤, 造成损失; ③干池收获法, 这种方法可将蟹一次收完。

《中国水产》1990年第9期

据水质状况,施肥可分一次或多次。施肥水深40~50cm,第一次施肥3kg/亩,隔4~5天追肥0.75kg,直到水色呈黄色微绿色为止。

3. 苗种放养

5月初开始。放苗池水温应不低于14℃,苗种体长不小于0.8cm,池水环境因子应接近苗种培育室内的指标。

有条件的单位最好进行苗种中间培育。放苗密度,不经“中培”的苗种亩放2.2万尾,经“中培”的苗种亩放1.5万尾。苗种规格经“中培”的为2.5~3cm,计数不经“中培”的采用干容量计数法;经“中培”的采用干重量计数法。

4. 对虾养成阶段指标

第一阶段:5月1日~20日。

气候特点:有大风阴雨、降温等天气过程,属低温期。

生长情况:在正常气候下,苗种大约蜕皮4~5次,体长达到2cm,成活率约77%。

水质环境:水色黄绿,盐度28‰左右,透明度30~40cm,水深60~90cm,水温14℃以上。

饵料投喂:品种以卤虫、低值鱼虾、贝肉等鲜活饵料为主。投喂量如下:5月1日~10日:0.75kg/万尾/日;5月11日~20日:0.5kg/万尾/日。

第二阶段:5月21日~6月20日。

气候特点:天气晴朗,气温上升,恶劣天气过程明显减少,接近对虾生长适温期。

生长情况:在正常条件下,苗种大约蜕皮6次,体长达到4.5cm以上,成活率约64%。

水质环境:水色浅黄褐,盐度25~28‰,透明度30cm左右,水深50~60cm,水温6℃以上。

饵料投喂:品种以低值鱼、虾、贝肉和卤虫为主,人工合成饵料比例不大于30%,投喂量如下:5月21日~31日:1.0kg/万尾/日;6月1日~10日:1.75kg/万尾/日;6月

11日~20日:2.5kg/万尾/日。

第三阶段:6月29日~7月20日。

气候特点:少风、气候调和、雨量增多,进入对虾生长最佳适温期。

生长情况:幼虾蜕皮约4次,体长达到8cm以上。累计成活率为60%左右。

水质环境:水色黄褐、盐度20~25‰、透明度30~45cm、水深50~130cm、水温25℃左右。

饵料投喂:品种以人工合成饵料为主,鲜活饵料酌价使用,投喂量如下:6月21日~30日:5kg/万尾/日(鱼虾、贝、卤虫;7月1日~10日:2.5kg/万尾/日)(人工合成饵料);7月11日~20日:3.5kg/万尾/日(人工合成饵料)。

第四阶段:7月21日~8月20日。

气候特点:暴风雨较多、持续高温、有出现低气压,属高温期。

生长情况:因受气温影响,对虾生长缓慢,幼虾约蜕皮2~3次,体长达到10.5cm,累计成活率为52%左右。

水质环境:水色浅褐、盐度20‰左右、透明度45~55cm、水深150~250cm、水温25℃以上。

饵料投喂:品种以合成饵料为主,其它鲜活饵料酌价搭配,投喂量如下:7月21~31日:4.5kg/万尾/日;8月1日~10日:5kg/万尾/日;8月11日~20日:6kg/万尾/日。

第五阶段:8月20日~9月30日

气候特点:由阴雨潮湿日趋秋高气爽,偶有低气压出现,温度接近对虾生长适温范围。

生长情况:体重增长比例加大,在满足饵料质量要求而且生态环境适宜的情况下,通常约蜕皮2~3次,体长可达12~13cm以上,正常累计成活率为43%左右。

水质环境:水色浅黄或白浆、盐度25‰左右,透明度50~60cm、水深200cm左右、水温28℃以下。

饵料投喂:品种以合成饵料为主,为促肥增重,应适量搭配以兰蛤为主的动物性鲜活饵料或提高合成饵料的蛋白含量,投喂量如下:8月21日~31日:6.5kg/万尾/日;9月1日~10日:7kg/万尾/日;9月11日~20日:7.5kg/万尾/日;9月21日~30日:8kg/万尾/日。

5. 日常监测

在养成管理中要逐池建档立卡,按时观测幼虾生长、水质环境、饵料质量、天气变化及安全状况等是否正常,如实记录添卡入档。当发现问题时,按照阶段指标要求,因池制宜,不断完善应变措施,强化应变能力。如发现幼虾生长失常,要认真分析水环境因子及幼虾摄食情况或虾病等方面问题,查清阻碍幼虾生长的制约因素,及时研究对策。

坚持昼夜巡池,检查堤坝、闸门和网闸有无破损,防范幼虾逃逸或害鱼侵入;观察幼虾活动有无异常,防范虾病的发生;测量池水溶氧量 and 硫化氢、氨氮等有害物质的含量,防范水质恶化;摸清池内有害生物的品种和数量,严密注视自然气压变化,防范幼虾因缺氧而浮头死亡。

6. 池水质量调控

水是对虾赖以生存的环境空间,由于对虾是变温性动物,所以除其它水质环境因子应调控在适应范围外,水温是人工养虾中最重要的因素。如何在不同季节的自然环境中把水温调控到对虾生长的适温范围内,就显得更为突出。人工养殖对虾的适温范围一般为:14~32℃,最适温度为25℃左右。

虾苗放养后第一阶段处于低温期,是对虾生长适温范围的下限,为了有利虾苗成活和生长,防止突然降温 and 保持池水相对肥度,一般不排水。为使水深维持在规定范围内,一次添加新水不宜过多,日添加新水5cm左右,以弥补池水的蒸发及渗漏,保持底层水温的相对稳定。

第二阶段,因时间的推移,温度逐渐升高,昼夜温差日趋下降,达到对虾生长适温范围的中下限。为了有利虾苗的成活和生长,应使池水深度逐渐调控在规定范围内,便于采光、吸热、增加水温和培育饵料生物。此阶段不宜大量排水,以保持池水的肥度,有利水质平衡。

第三阶段,进入对虾生长最适温期,幼虾个体增大、食量增多、生长很快,要适当加大换水量。为了保持适当的温度,池水深度应按温度的变化逐渐加深至规定范围内。

第四阶段,因夏日高温,水深保持在最高水位,使虾池底层水温不超过29℃,以维持对虾生长适温范围。换水时间应选在傍晚排水、午夜前进水、凌晨3时进满池水。

最后阶段,水体交换量加大,除水深维持2m左右,日换水量应不小于25%,保证水鲜水活,为对虾生长、促肥、增重创造良好的水环境。

7. 饵料投喂方法

(1)投喂时间,前期以白天为主;中、后期以早晨和晚上为主,夜间和白天适当安排。一般0~4点和13~16点不宜投饵。

(2)投喂次数,前期日投喂2~3次,中期4~5次,后期5~6次。

(3)投喂地点,前期虾池四周的沟外沿,呈“口”字形;中期虾池四周的沟内、外沿,呈“回”字形;后期虾池四周,抛开虾池4角,呈“井”字型。

(4)投喂量的确定,参考阶段成活率,结合查苗结果和幼虾肠胃饱满度以及自然环境变化等综合因素,确定投喂量。前期采用扒网、抬网查苗,结合天气过程和苗种起跳密度经验,先行判断存虾数量,然后确定投饵数量;中期在前期的基础上,用旋网定点普查,观察比较起跳密度,推算存虾数量,再行确定投饵数量;后期仍以旋网普查,但应同时用多条网具进行,以便准确。在投饵前后半小时左