

北方池塘节水生态养殖技术研究

蔡敬国¹ 李改娟² 刘艳辉^{2*}

(¹吉林省榆树市水产技术推广站,吉林榆树 130400; ²吉林省水产科学研究院)

摘要 本文进行北方池塘节水生态养殖技术研究,即将池塘底排污技术、微孔增氧技术、生物絮团调控水质技术、微生态制剂调控水质技术等多项单一技术集成。试验期间零换水、零用药,养殖水质符合渔业水质标准。结果表明,与传统养殖技术相比,该技术节水 47%~56%,1 hm² 池塘节水 17 700~25 200 m³,养殖期间无发病,实现了节水、绿色、生态、环保的目的。

关键词 北方池塘;节水;生态;集成;模式

中图分类号 S964.3 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)11-0206-01

多年来,我国水产科研工作者在池塘生态养殖方面做了大量研究工作,并且取得了一系列研究成果,但是由于北方地区受气候条件的限制,导致很多技术方法无法实施。自 2009 年国家大宗淡水鱼产业技术体系建设项目在吉林省实施以来,体系围绕健康养殖需要,研究建立了一批高效养殖技术,为产业发展提供了有效的技术支撑。该项研究是在以上单项技术基础上进行整合,集成构建了生态型系统模式,实现了节水、生态、绿色、环保的目的,为淡水渔业健康发展奠定了基础。

1 材料与方法

1.1 节水生态养殖技术

1.1.1 池塘选择。选择长方形、底质平整的池塘,淤泥<30 cm,面积 1.3~1.7 hm²,注、排水方便,最大蓄水深度≥2.5 m。苗种放养前 15~20 d,用生石灰彻底清塘^[1]。

1.1.2 底排污设备的安装。修整池塘,使池塘中心位置最低,在池底最低处修建圆凹形集污口,直径 0.8~1.0 m。用 PVC 管道在池塘底部连接集污口和池塘外部的排污井,在集污口上放置防逃钢筋网。排污井用钢筋混凝土处理,以防渗漏^[2]。

1.1.3 微孔增氧设备的安装。微孔增氧管采用条式安装法,管长略短于池底宽度,管间距 10 m 左右,用钢筋架固定于池底 15 cm 左右。1 hm² 池塘配备罗茨鼓风机功率 2.25 kW。主管道和分管道分别用 50 mm 和 30 mm PVC 管。主管道与分管道之间、分管道与微孔增氧管之间均设阀门^[3]。

1.2 养殖模式

该养殖模式为多品种混养,具体品种搭配情况见表 1。

表 1 养殖品种搭配

放养模式	规格/g·尾 ⁻¹	密度/尾·hm ⁻²
福瑞鲤	96.5	4 950
异育银鲫“中科 5 号”	84.7	6 750
团头鲂“华海 1 号”	92.6	5 250
草鱼	83.2	4 500
长丰鲢	0.24	15 000
鳙鱼	0.36	15 000
翘嘴红鲌	12.8	750

1.3 生物絮团技术调控水质

定期检测养殖池塘氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮,以糖

基金项目 吉林省科技厅技术攻关项目(20190301040NY);国家大宗淡水鱼产业技术体系建设项目(CARS-45-35)。

作者简介 蔡敬国(1964-),男,吉林榆树人,高级工程师,从事水产技术推广工作。

* 通信作者

收稿日期 2019-02-25

蜜为碳源向养殖池塘中添加。碳源添加量计算方法为^[4]:

$$\Delta CH = 20 \times H \times S \times C_{NH_3-N} \div \Delta C$$

式中, ΔCH 为添加碳源量(g); H 为试验水体深度(m); S 为试验水体面积(m²); C_{NH_3-N} 为试验水体中实测氨氮含量(mg/L); ΔC 为碳源中碳水化合物含量(%)。

1.4 养殖废水的排放及利用

将排污井中的污水抽到沉淀池中沉淀 24 h 后,进行固液分离,将上层清水用微生态制剂处理后回到养殖池塘中,下层固态物用于池埂种植蔬菜的肥料^[4]。

1.5 养殖池塘水质调节

在养殖过程中除施用碳源降低氨氮、亚硝酸盐等有毒有害物质外,还定期向养殖池塘中施用硝化细菌、芽孢杆菌、乳酸菌等。

1.6 增氧机的合理使用

养殖前期池塘鱼载量低,使用微孔增氧^[5-6]。养殖中后期,池塘鱼载量达到 7 500 kg/hm² 以上时,微孔增氧与传统增氧联合使用,保持养殖水体溶解氧不低于 5.0 mg/L。投饲过程中只开启投饲区微孔增氧设备。

2 结果与分析

2.1 水质监测结果

试验期间水温 16.4~30.6 ℃,溶解氧维持在 5.0 mg/L 以上,pH 值 7.6~8.4。氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮变化见表 2。可以看出,除硝酸盐外,氨氮和亚硝酸盐均随时间推移呈现先上升后下降的趋势。

表 2 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮变化情况

时间	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐
06-04	0.03	0.003	0.33
06-16	0.07	0.014	0.42
07-02	0.11	0.016	0.64
07-18	0.14	0.018	1.21
08-06	0.18	0.021	1.52
08-21	0.21	0.024	1.93
09-08	0.19	0.017	2.13
09-22	0.13	0.012	2.24

2.2 节水减排结果

节水养殖模式全年补水 11 次,每次补水量 1 800 m³/hm²,全年补水量为 19 800 m³/hm²。传统养殖模式全年补换水一般要 10~13 次,每次平均补换水 3 000~3 750 m³/hm²,全年补换水量 37 500~45 000 m³/hm²。节水养殖模式较传统养殖模式节水 47%~56%,1 hm² 池塘节水 17 700~25 200 m³。

(下转第 210 页)

于以后扩座¹³。每天给桑 2~3 次,给桑时间为 9:00、16:00、21:00 或 9:00、17:00;给桑时间也可根据养蚕季节灵活变化。4 龄蚕中用防僵粉蚕体消毒 1 次,添食抗菌素如红霉素、盐酸环丙沙星等 1 次。将眠蚕看蚕给叶,不宜过多,等眠蚕有 95% 时,用石灰止桑。

4.3.3 条桑育。5 龄第 2 次给桑开始用条桑育,每天给桑 2 次,即 9:00、17:00。晴天中午棚内干燥,桑叶易萎蔫,不宜给桑。给桑量要根据蚕体密度和龄期特点来具体掌握,一般上午宜少,下午宜多;少食期、减食期以 1.0~1.5 层为准;盛食期给桑量应是 1.5~2.0 层,并适当补桑。条桑应颠倒错开摆放,依次均匀给放,尽量使蚕台平整。

4.3.4 温湿度调节。养蚕大棚昼夜温度、湿度差大,11:00—14:00 是一天中温度最高时段,夏、秋季温度可达 34~36℃,同时,棚内湿度低,桑叶极易干燥;而晚上棚内温度下降快,湿度过大,干湿差甚至为 0。因此,中午时分,要打开湿帘空调调节温湿度;傍晚时分当温度下降到 26℃ 时,拉下大棚围裙予以保温;7:00 拉起围裙通风换气。

4.4 上蔟

5 龄蚕在最后 2 次喂叶时,应喂片叶,并平整蚕座,为上蔟做好准备,不喂片的也要平整蚕座。

蚕见熟时,即可改用片叶并添食或体喷脱皮激素加灭蚕蝇,同时做好上蔟各项准备¹⁴。此时,规模养蚕较大时,上蔟

(上接第 206 页)

2.3 养殖产量和效益

节水模式应用底排污、生物絮团技术和微生态制剂调控水质,养殖期间未发病,养殖成活率 91.4%~98.8%,各类鱼的总产为 22 236 kg/hm²,收获情况见表 3。生产成本包括苗种 26 175 元/hm²、饲料 137 700 元/hm²、池租 4 500 元/hm²、水电 8 700 元/hm²、碳源 900 元/hm²、人工 7 800 元/hm²、微生态制剂 1 050 元/hm²,合计 186 825 元/hm²;鲤鱼、鲫鱼、团头鲂、草鱼、长丰鲢、鳙鱼、翘嘴红鲌的产值分别为 55 500、44 646、46 957.5、65 970.0、14 080.5、21 276.0、5 895.0 元/hm²,合计 254 325 元/hm²,利润达 67 500 元/hm²,投入产出比为 1.00:1.36。

表 3 养殖收获情况

鱼类	成活率 %	出池规格 g·尾 ⁻¹	产量 kg·hm ⁻²	总产量 kg·hm ⁻²
福瑞鲤	98.0	1146.5	5 551.5	22 236
异育银鲫“中科 5 号”	96.5	489.4	3 189.0	
团头鲂“华海 1 号”	97.4	612.3	3 130.5	
草鱼	96.9	1260.8	5 497.5	
长丰鲫	91.4	146.7	2 011.5	
鳙鱼	93.7	189.2	2 659.5	
翘嘴红鲌	98.8	264.3	196.5	

3 结论与讨论

该试验及实践利用了“种间免疫”和“品种生态互补、互利共生”的原理¹⁵。该模式共有 7 个品种搭配养殖,在未增加投饲成本的前提下,充分利用了水体空间和饵料资源,既节水又节饵,是“以水养鱼、以鱼保水”模式的典范;同时又解决了水体本身富营养化对生物造成的压力,保持了生态平衡和水质稳定,从而降低了养殖鱼类发病率。通过底排污,定期清除池塘底部过多的淤泥、粪便和残饵,清除了大量病原

宜早不宜迟,否则结枝条茧增多影响茧质,而且大大增加采茧劳动力成本。添食蜕皮激素后,再喂 1~2 次桑叶(约 20 h),待蚕老熟至 80% 左右时在蚕座蚕体上喷“定向登簇剂(1 支对水 400 mL)”,每张蚕 3~5 支,后立即沿蚕台方向摆放竹杆或木条,摆放折簇;或直接搁挂方格簇,待 10 min 左右,蚕就自动爬满簇片¹⁶。

5 应用成效

草本桑的应用,解决了规模养蚕采叶费工成本大的问题,可利用草本桑耐剪伐的特性,采用全年条桑机械收获,显著减少劳动力成本;而且小型收割机价格低廉,只有 2 000 元,小型蚕农也能接受。草本桑栽培的优势就是当年栽培、当年成园、当年收益,是一个见效快、周期短、风险低的优良投资项目,是广大家庭农场优选的产业方向。根据草本桑生长状况,适时调整养蚕布局,可采取分区域采伐,分季分批次养蚕,以减轻 5 龄蚕食桑高峰期劳动力不足的问题。

6 参考文献

- [1] 章红珍.杂交桑草本化栽培在规模生产中的应用[J].四川蚕业,2010,38(3):29-31.
- [2] 韩益飞.如东县人工饲料养蚕技术实用化创新与思考[J].中国蚕业,2018,39(2):55-62.
- [3] 钟国新,吴水明.杂交桑草本化收获养蚕初见成效[J].蚕桑通报,2015,46(4):37-40.
- [4] 陈伟国.规模化连续循环养蚕经营模式设计[J].蚕桑通报,2014,45(2):22-26.

菌,为鱼类生长创造了良好的生态环境,减少了鱼病发生,确保了水产品质量安全。同时底层沉淀物又可作农作物的有机肥料,从而使整个养殖过程达到了生态、环保的要求¹⁷。

通过人为添加碳源,提高水体中 C/N 比,异养细菌迅速繁殖,降低氨氮、亚硝氮等无机盐浓度¹⁸。微生态制剂可分解有机污染,净化水质,改良池水水质和底泥微生态环境。本试验于 6 月初至 9 月下旬 15 d 进行 1 次氨氮、亚硝酸盐监测,从监测数据看完全符合渔业水质标准,实现了无公害养殖。

微孔增氧技术与传统增氧技术相结合,增加了投喂区溶氧量,改善了投饲区溶氧过低的摄食环境,使水体底层中的有害中间产物能够得到较好的氧化,水体中氨态氮及亚硝酸盐等处于较低状态¹⁹,藻类的多样性更好,水体更稳定。

本试验应用了底排污、微孔增氧、生物絮团技术调控水质、微生态制剂调控水质等技术,养殖期间零用药、零换水(只补充部分蒸发和渗漏丢水),鱼类无发病,水质各项指标均正常。与传统养殖模式相比较,节水 47%~56%,节水 17 700~25 200 m³/hm²,实现了节水、绿色、生态、环保的目的,值得大力推广¹⁵⁻⁶。

4 参考文献

- [1] 罗亮,徐奇友,赵志刚,等.基于生物絮团技术的碳源添加对池塘养殖水质的影响[J].渔业现代化,2013(3):19-24.
- [2] 王会芳,李小进,于守鹏.辽宁丹东多品种立体生态养殖模式介绍[J].中国水产,2017(12):52-54.
- [3] 罗燕.池塘底排污技术及均衡增氧技术与传统池塘养殖对比试验[J].中国农业信息,2016(19):120-122.
- [4] 张美彦,杨星,关梅.微孔增氧对养殖池塘水质及溶氧的影响[J].贵州农业科学,2017(12):101-103.
- [5] 单金鑫,杨峰,赵峰,等.池塘节水生态高效养殖技术要点[J].山东畜牧兽医,2019,40(1):88.
- [6] 谢文志.无公害水产养殖的现状与对策[J].河南农业,2016(8):75.