

陈 军,王煜恒,王会聪,等. 投放不同密度的细鳞斜颌鲂对河蟹养殖水质和经济效益的影响[J]. 江苏农业科学,2017,45(23):174-177 .
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.23.049

投放不同密度的细鳞斜颌鲂对河蟹养殖水质和经济效益的影响

陈 军¹,王煜恒¹,王会聪¹,苏 涛²,尚 进³,束洪图³

(1. 江苏农林职业技术学院,江苏句容 212400; 2. 江苏润苏渔业发展有限公司,江苏宿迁 223800;

3. 江苏省句容市北山水库管理所,江苏句容 212400)

摘要:在河蟹养殖池塘中投放不同密度的细鳞斜颌鲂,探索细鳞斜颌鲂对河蟹养殖中青苔疯长的影响。结果表明,随着细鳞斜颌鲂投放密度的增加,池塘中青苔数量显著减少且水质得到改善,河蟹的规格和产量也随之提高,当投放密度达到 3 000 尾/hm² 时,河蟹产量和经济效益达到最高。因此,在河蟹青虾池套养 3 000 尾/hm² 细鳞斜颌鲂,可改善水质并提高经济效益,该模式值得广泛推广。

关键词:投放密度;细鳞斜颌鲂;河蟹;规格;产量;青苔;水质;经济效益;套养

中图分类号: S966.16 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)23-0174-03

河蟹养殖前期青苔大量滋生,已成为影响河蟹生产的主要难题。青苔是水绵、刚毛藻、双星藻、转板藻、水网藻等丝状藻类的统称^[1],在池塘里疯会长会大量消耗水体中的溶解氧和无机盐,成为优势藻类,导致水质清瘦,且青苔死后会产生有毒物质,严重影响水质;而且青苔会缠绕在水草上,导致水草挂脏萎缩甚至死亡^[2]。目前,处理青苔多采用肥水、遮光降低透明度以及使用药物杀灭等方法,但使用效果均不甚理想。如何采用生态环保技术控制青苔生长,进一步提高河蟹养殖效益,是当前河蟹养殖技术人员的研究重点。

细鳞斜颌鲂别称生态鱼、环保鱼,摄食青苔等藻类,能净化水质,降低养殖污染^[3]。在河蟹青虾混养塘中套养细鳞斜颌鲂,不但可以提高养殖产量,而且可以减少水质调节用药量,从而提高河蟹青虾混养经济效益^[4]。河蟹青虾养殖对水质要求高,套养细鳞斜颌鲂能很好地控制水体中青苔的生长面积,降低河蟹青虾发病率。细鳞斜颌鲂还能吃掉河蟹青虾残存的饵料,避免饲料腐败变质而污染水质。青虾是我国淡水虾类主要养殖品种,青虾肌肉蛋白质含量高、富含营养、肉味鲜美、适应性强、食性杂、繁殖力强、生长快、养殖周期短、见效快,深受消费者喜爱^[5]。本研究探讨河蟹池中混养不同密度青虾和细鳞斜颌鲂对水质、青虾产量及其养殖效益等的影响,旨在为创新河蟹混养模式提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

2016 年在江苏省泗洪县江苏润苏渔业发展有限公司的

养殖基地进行试验。扣蟹苗种购自安徽省宣城市,青虾为本地苗种,细鳞斜颌鲂种来自江苏省句容市水产繁育场。

1.2 池塘条件

将原有池塘改造成 2 hm² 左右的标准池塘,选择其中 8 口池塘作为试验池,1 口池塘作对照组。池塘底部平底型,底部淤泥厚 10~15 cm,坡比 1.0:2.5。池塘内离边挖环型沟,沟宽 1.0~1.2 m,沟深 0.5~0.8 m,环沟面积占全池面积的 15% 左右。保证池塘有充足、无污染的水源,进水排水系统完善。进水口用 80 目筛绢网布兜住,排水口设置密眼铁丝网。

1.3 池塘准备

上年养殖结束后将池水彻底抽干,曝晒 30~40 d,注水 20 cm 左右。用块状生石灰 1 500 kg/hm² 化浆,趁热全池泼洒,消毒后 7 d 再以 225 kg/hm² 茶籽饼粉碎,然后用温水浸泡 1 d,稀释连渣全池泼洒。在塘埂四周立起 60 cm 高的钙塑板,用木桩、竹桩等作为支撑物进行固定。

1.4 增氧管道铺设

每口蟹塘配 5 kW 微孔增氧机,主要通气管道用 PVC 塑料管,主要管路按“非”字形安放,东西排列,整个管道固定在水面中,主要通气增氧管道离浅滩处 1.5 m 左右,每隔 7 m 左右设置支管道,微孔软管离水底 0.2 m 处安放。

1.5 种草移螺

水温 5℃ 以上开始栽种伊乐藻,栽种前排掉大部分水,保证水位 10~15 cm,用茎秆扦插的方法栽种,茎秆用量约 300 kg/hm²。伊乐藻成活后慢慢加水,水位盖过水草约 10 cm,为了能让水草充分吸收阳光,4 月中旬在池边播种苦草,选择 4.5 kg/hm² 苦草种子与草木灰混合后泼洒。水草栽植区域用网片分隔拦围,保护水草萌发和生长。7—9 月保证水草覆盖率达 50%~60%,水草长至离水面 25 cm 左右割除,以防水草腐烂引发养殖动物疾病。清明节前水面放养鲜活螺蛳 1 500~2 250 kg/hm²,6 月再投放活螺蛳 3 000~4 500 kg/hm²,9 月投放螺蛳 1 500~2 250 kg/hm²,既作为河蟹优质动物蛋白饵料,同时吸收净化水质。

收稿日期:2017-08-29

基金项目:江苏省科技专项苏北科技专项(编号:BN2016185);江苏农林职业技术学院科技项目(编号:2015kj005);江苏省高校“青蓝工程”青年学术带头人培养项目(编号:苏教师[2016]15号)。

作者简介:陈 军(1974—),男,江苏宿迁人,博士,副教授,主要从事水产养殖研究。E-mail:362205379@qq.com。

1.6 苗种放养

2月10日放本地培育的“太湖1号”F₂代优质青虾种112.5 kg/hm²,规格1 800~2 500尾/kg;7月15日放养“太湖1号”F₂代优质抱卵虾15 kg/hm²。2月20日选择规格相对整齐、活力强、没有损伤的中华绒螯蟹种,规格为120~160只/kg,放养数量18 000只/hm²。放养前用4%食盐水浸泡5~10 min。苗种放养前暂养,暂养小塘面积占全塘面积的20%左右。待水温保持15℃以上时,再将蟹种放至全塘养殖。6月20日将细鳞斜颌细鳞斜颌鲂种(规格8~10 cm)用5%食盐水浸泡5 min后开始投放,8口池塘分成4个梯度,每2口池塘为1组,9#池塘作为对照组没有投放细鳞斜颌鲂(表1、表2)。

表1 各苗种放养安排

品种	时间 (月-日)	规格	数量
河蟹	02-25	120~160只/kg	18 000只/hm ²
细鳞斜颌鲂	06-20	8~10 cm	见表2
青虾	02-10	1 800~2 500尾/kg	112.5 kg/hm ²
青虾	07-15	抱卵虾	15 kg/hm ²

表2 不同池塘细鳞斜颌细鳞斜颌鲂放养情况

池塘编号	面积 (hm ²)	放养数 (尾/hm ²)	总放养量 (尾)
1#	1.67	750	18 750
2#	1.73	750	19 500
3#	2.33	1 500	52 500
4#	1.87	1 500	42 000
5#	2.13	3 000	96 000
6#	2.00	3 000	90 000
7#	1.80	6 000	162 000
8#	2.27	6 000	204 000
9#	2.47	0	0

1.7 饲料投喂

养殖前期(3—6月中旬)以配合饲料为主,搭配少量冰鲜鱼,每天上午、下午各投喂1次,以投喂后2 h基本吃完为宜。养殖中期(6—8月),随着气温上升,河蟹摄食减少,此阶段以青饲料(小麦、玉米、蚕豆、蚕蛹等煮熟)加少量精料为主,1 d投喂1次。养殖后期(8月下旬至上市)以冰鲜鱼为主,加少量配合饲料,上午、下午各1次,确保河蟹的性腺成熟。

1.8 水质检测

水质检测指标选取了水产养殖中最为重要的pH值、氨氮含量、亚硝酸盐含量3个指标,平均每7 d检测1次,然后取月平均值作图分析。用北京丰杰兴源科技发展有限公司生产的DY-ⅢA型仪器现场测定pH值,采用盐酸萘乙二胺分光光度法测定亚硝酸盐含量,采用纳氏试剂比色法测定氨氮含量。所有分光光度法均使用UV-2100分光光度计。

1.9 养殖管理

在试验过程中注重水质调节和疾病防控。每月定期使用芽孢杆菌、EM菌等微生态制剂和改底药物改善水质和底质;各阶段及时维护清理水草,保持水草面积占池塘面积的60%~70%,以维持池塘良好的生态环境。河蟹蜕壳阶段向水体泼洒钙源并增加动物性饵料,促进河蟹蜕壳成功;每隔半个月左右交替使用二氧化氯、戊二醛和聚维酮碘等渔药预防

河蟹疾病。坚持每天早、中、晚巡塘,观察河蟹吃食、生长、蜕壳和病害等情况,特别在高温季节和天气突变时,更要注意青虾浮头,发现问题及时处理,认真填写池塘日志。

6月初使用地笼将春季投放的青虾捕捞上市,捕大留小,7月上旬捕完;10月开始捕捞夏季投放的青虾,到12月基本结束;11—12月集中捕捞河蟹;干塘时捕捞细鳞斜颌鲂。

2 结果与分析

2.1 水质情况

水质检测从4月开始至10月结束(图1、图2、图3)。河蟹池塘放养细鳞斜颌鲂主要是为了清除青苔,本试验发现,放养细鳞斜颌鲂的池塘青苔数量随着细鳞斜颌鲂放养数量的增加明显减少,同时细鳞斜颌鲂还能摄食池中有有机质等,从而起到改善池塘水质的作用。由图1、图2和图3可见,放养细鳞斜颌鲂对池塘中pH值的影响不大;河蟹池氨态氮含量从4月开始逐渐上升,7、8月达到最高值,放养细鳞斜颌鲂的池塘氨态氮含量明显低于对照组,且放养密度越高,其氨态氮含量越低;亚硝酸盐含量的变化趋势与氨态氮含量相似,可见蟹池中放养细鳞斜颌鲂能起到改善水质的作用。

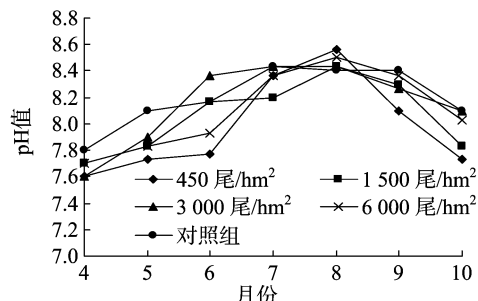


图1 细鳞斜颌鲂放养密度对池塘 pH 值的影响

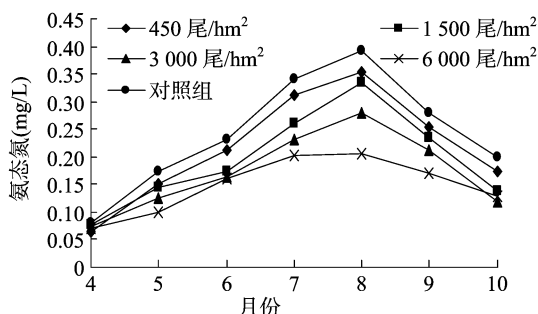


图2 细鳞斜颌鲂放养密度对池塘氨氮含量的影响

2.2 收获情况

从表3可知,放养细鳞斜颌鲂3 000尾/hm²的池塘河蟹的规格和产量最高,平均产量为1 646.8 kg/hm²,比不混养细鳞斜颌鲂的池塘增产河蟹146.9 kg/hm²;放养细鳞斜颌鲂数量6 000尾/hm²的池塘,细鳞斜颌鲂的平均规格只有219.25 g/只,且河蟹的产量也只有1 481.7 kg/hm²,与不混养的池塘产量接近。随着细鳞斜颌鲂放养数量的增加,青虾产量逐渐下降,放养6 000尾/hm²细鳞斜颌鲂的池塘青虾平均产量为475.5 kg/hm²,比不放养的池塘低117 kg/hm²。

2.3 经济效益

本试验中投入成本主要有苗种、运费、塘租、饲料、水电、

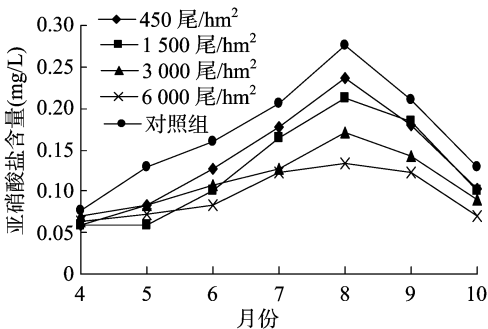


图3 细鳞斜颌鲴细鳞斜颌鲴放养密度对池塘亚硝酸盐含量的影响

药品、渔具及人工等费用,经济效益见表4。从表4可知,随着混养细鳞斜颌鲴数量的增加,河蟹的规格变大、产量增加,细鳞斜颌鲴放养量为3 000尾/hm²时,河蟹养殖纯利润最高,均值达74 430元/hm²。混养细鳞斜颌鲴后,可能与青虾

表3 不同池塘青虾、河蟹、细鳞斜颌鲴的收获情况

池塘编号	河蟹规格(g/只)	河蟹产量(kg/hm ²)	青虾产量(kg/hm ²)	细鳞斜颌鲴规格(g/只)	细鳞斜颌鲴产量(kg/hm ²)
1#	142.5	1 527.9	621.0	422.4	283.5
2#	136.3	1 470.2	577.5	403.1	259.5
3#	153.6	1 579.1	535.5	369.3	426.0
4#	147.2	1 622.0	544.5	372.6	418.5
5#	156.4	1 631.9	484.5	342.8	789.0
6#	152.7	1 661.6	513.0	324.7	753.0
7#	140.2	1 475.1	459.0	222.9	1 098.0
8#	138.8	1 488.3	492.0	215.6	1 060.5
9#	135.5	1 499.9	592.5	0	0

在食物上有一定竞争,导致青虾产量有所下降,但综合混养细鳞斜颌鲴所带来的收入,在河蟹养殖池中混养细鳞斜颌鲴不仅能降低杀青苔的药物成本而且还能增加河蟹的产量,最终达到增收的目的。

表4 不同池塘经济效益

池塘编号	河蟹		青虾		细鳞斜颌鲴		总产值(元/hm ²)	投入成本(元/hm ²)	纯效益(元/hm ²)
	产量(kg)	产值(元)	产量(kg)	产值(元)	产量(kg)	产值(元)			
1#	1 389.0	101 475	621.0	9 315	283.5	3 405	147 105	74 700	72 405
2#	1 336.5	97 725	577.5	8 662.5	259.5	3 120	140 115	75 900	64 215
3#	1 435.5	104 850	535.5	8 032.5	426.0	5 100	146 355	76 875	69 480
4#	1 474.5	107 625	544.5	8 167.5	418.5	5 010	149 655	76 050	73 605
5#	1 483.5	108 300	484.5	7 267.5	789.0	9 465	150 720	78 750	71 970
6#	1 510.5	110 250	513.0	7 695	753.0	9 015	154 140	77 250	76 890
7#	1 341.0	98 040	459.0	6 885	1 098.0	13 170	142 410	81 300	61 110
8#	1 353.0	102 150	492.0	7 380	1 060.5	12 720	148 320	80 100	68 220
9#	1 363.5	98 130	592.5	8 887.5	0	0	138 420	75 600	62 820

3 结论与讨论

3.1 蟹池放养细鳞斜颌鲴可有效控制青苔、改善水质

青苔是丝状藻类的总称,对河蟹生产危害较大,如若管理不善,将给河蟹养殖造成重大损失^[6]。青苔一般在早春开始滋生,此时河蟹池塘水位较低,遇上天气晴朗和水温适宜的条件就开始疯狂生长。目前已知青苔危害如下:(1)青苔会与水草争夺水体中的营养元素,导致水草生长缓慢;(2)青苔黏附在水草上,影响其光合作用和生长,造成水草枯萎和死亡;(3)青苔遍布全塘时会漂浮于水面,一旦河蟹被青苔缠住将无法挣脱,直至死亡;(4)青苔死亡时,会产生有害物质并败坏水质,导致河蟹缺氧、中毒和死亡^[7]。目前生产上多采用硫酸铜、“青苔净”和腐殖酸钠等药物杀灭和物理遮光等方法进行处理,使用药物杀灭青苔易导致河蟹中毒,高温天气更要谨慎使用药物,一旦操作不当,会影响河蟹蜕壳生长。放养细鳞斜颌鲴等刮食性鱼类可有效防控青苔,且不会污染环境。本试验结果表明,套养细鳞斜颌鲴的池塘比未套养池塘青苔数量明显减少,尤其是5#~8#塘基本没有青苔存在,但套养数量较少的1#和2#池塘仍有少量青苔存在,因此河蟹池中放养细鳞斜颌鲴可以有效防控青苔生长。

青苔得到控制之后有利于水草生长,水草具有净化水质、遮蔽阳光、降低水温等功能,可为河蟹生长营造良好的生态环境^[8]。细鳞斜颌鲴作为环保鱼,在清除青苔的同时还能摄食池底的有机质,尤其在高温季节,河蟹的摄食减少,残饵增多,

极易败坏水质和底质。俗话说“养好一塘蟹,调好一塘水”,可见水质对于河蟹养殖的重要性。本试验发现,放养细鳞斜颌鲴可很好地降低池塘中氨态氮和亚硝酸盐含量,尤其是5#~8#塘7、8月时水质较对照组更显清瘦,更有利于河蟹的生长。

3.2 蟹池套养细鳞斜颌鲴可增加经济效益

河蟹套养青虾的模式已经成为洪泽湖地区河蟹主要养殖模式,通过合理利用水体空间和水草资源,实现了增产增收。然而,近年来河蟹养殖前期青苔疯长已严重影响了河蟹养殖业的健康发展,细鳞斜颌鲴作为中下层鱼类,主要以池底腐殖质、植物碎屑和丝状藻等底栖藻类为食,不存在与河蟹、青虾争抢空间和食物的冲突,且能改善水质和提高饲料利用率^[9]。本试验发现,在现有模式的基础上投放合理密度的细鳞斜颌鲴,能在不影响河蟹产量的基础上额外收获细鳞斜颌鲴,增加了养殖效益。随着细鳞斜颌鲴放养数量的增加,细鳞斜颌鲴产量增加,当放养密度达到3 000尾/hm²时,河蟹和细鳞斜颌鲴的产量均达到最佳;当放养密度继续增加到6 000尾/hm²时,细鳞斜颌鲴产量虽略有增加,河蟹的规格和产量却开始下降。所以,在现有模式的基础上放养3 000尾/hm²细鳞斜颌鲴是最佳放养密度。

综上所述,通过放养细鳞斜颌鲴,可改善养殖水质,给河蟹营造一个良好的生态环境,促进了河蟹生长,提高河蟹的上市规格,同时还能额外收获一定量的细鳞斜颌鲴,增加养殖效益。在洪泽湖地区河蟹养殖模式中推荐细鳞斜颌鲴放养密度

王 彬,沈靖丽,田 蕾.施用脱硫石膏对苜蓿营养器官离子分布及抗逆性的影响[J].江苏农业科学,2017,45(23):177-180.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.23.050

施用脱硫石膏对苜蓿营养器官离子分布及抗逆性的影响

王 彬¹,沈靖丽²,田 蕾¹

(1.宁夏大学农学院,宁夏银川 750021; 2.宁夏农林科学院农业资源与环境研究所,宁夏银川 750002)

摘要:针对碱化土壤施用脱硫石膏对苜蓿耐盐生理特征的影响,从植物体内离子分布规律入手,采用大田和盆栽相结合的方法,开展苜蓿根系和叶片钠(Na)、钾(K)、钙(Ca)离子分布规律与其耐盐性的关系研究。结果表明,施用脱硫石膏后,显著减少了苜蓿对 Na⁺ 的吸收,减轻或消除了离子毒害;促进了苜蓿对 Ca²⁺、K⁺ 等营养元素的吸收,改善了养分亏缺的状况;苜蓿的抗逆能力得到提高,出苗率、产量均大幅上升,显著促进了苜蓿的生长发育,施脱硫石膏用量为 15.0 t/hm² 时,效果最佳。

关键词:脱硫石膏;苜蓿;离子分布;抗逆性;盐碱地改良

中图分类号:S541⁺.101 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2017)23-0177-04

紫花苜蓿(*Medicago sativa* L.)是世界上最早栽培的,种植最广的饲草,经“丝绸之路”传入我国后,已有 2 000 多年的栽培史^[1]。由于宁夏得天独厚的自然条件,使之成为我国苜蓿主产区之一,截至 2014 年,宁夏苜蓿种植面积达 39 万 hm²^[2]。但受制于干旱少雨、蒸发强烈的气候条件,宁夏引扬黄灌区的苜蓿种植基地均存在不同程度的土壤盐渍化问题,尤其是土壤碱化问题,已严重制约了宁夏草产业的发展。

许多国内外学者研究表明,利用脱硫石膏改良碱化土壤是个行之有效的办法^[3]。目前,在这方面已取得了大量研究成果,这些成果已得到大面积应用。但这些研究鲜有从离子吸收方面来解释脱硫石膏施用对植物生长发育的影响。碱化土壤中含有大量钠离子(Na⁺),Na⁺在植物体内大量积累会造成渗透胁迫和代谢障碍^[4]。大量研究表明,钙离子(Ca²⁺)可以减少 Na⁺在植物根和茎叶中的积累,促进植物对钾离子(K⁺)的积累,提高植物的耐盐性^[5]。脱硫石膏中含有大量

Ca²⁺,在土壤中施用脱硫石膏后,应该会影响植物对离子的吸收,进而影响其抗逆性。

因此,本研究从植物对离子的吸收入手,探明脱硫石膏施用后,苜蓿体内不同离子的积累变化情况,再结合相关抗逆指标,揭示脱硫石膏施用与植物抗逆性之间的关系。本研究结果将丰富脱硫石膏改良盐碱地的理论体系,也为盐碱地发展草产业提供理论支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

大田试验地点选在宁夏平罗县西大滩前进农场 7 队。前进农场东临黄河,西倚贺兰山,地势西高东低,海拔 1 091 ~ 1 102 m,干旱少雨,年降水量 172.5 mm,年平均蒸发量达 1 755 mm,属中温带半干旱荒漠气候。盆栽试验在宁夏大学农学院温室内进行。

1.2 试验材料

选择紫花苜蓿(宁苜 1 号)为试验材料。

1.3 试验设计

本试验采用大田和盆栽相结合的方法。

大田试验采用单因素拉丁方设计,小区面积 54 m² (9 m×6 m)。设 5 个处理:CK,不施脱硫石膏;T₁,施脱硫石

收稿日期:2016-08-07

基金项目:宁夏自然科学基金(编号:NZ12147)。

作者简介:王 彬(1977—),男,陕西汉中,人,博士,副教授,主要从事植物生理生态方面的教学和研究工作。E-mail:wb_y2004@nxu.edu.cn。

控制 3 000 尾/hm² 为宜,大小规格为 8~10 cm。

参考文献:

- [1]孙军德,魏雅冬,佟德利,等.溶藻细菌对青苔的防除效果研究[J].沈阳农业大学学报,2009,40(4):439-443.
- [2]钱 华,张和林,卜兴泉,等.蟹池套养细鳞斜颌鲴青苔少效益高[J].水产科技情报,2009,36(4):168-170.
- [3]孙德祥.河蟹套养细鳞斜颌鲴生态养殖关键技术研究[J].中国水产,2016(12):90-92.
- [4]毕靖红,许冬梅,房元喧,等.河蟹、鳊鱼和细鳞斜颌鲴混养生态

- 防控青苔效益高[J].科学养鱼,2011(8):81.
- [5]侯冠军,宋光同,陈 静,等.池塘套养细鳞斜颌鲴对虾蟹生长的影响[J].水产科技情报,2012,39(6):314-317.
- [6]毛国庆,唐玉华.蟹池中青苔滋生的原因、危害及防控[J].科学养鱼,2016(12):61-62.
- [7]彭小云.河蟹养殖池塘青苔的危害及处理方法[J].渔业致富指南,2015(3):68-69.
- [8]李定国,王煜恒,王会聪,等.水草密度对河蟹池塘水质和养殖效益的影响[J].水产养殖,2015,36(12):11-15.
- [9]陆新华,宗照明,周 萍,等.高沙土地区河蟹、青虾、细鳞斜颌鲴池塘高产高效生态混养技术[J].科学养鱼,2012(1):29-30.