

叶建生, 韩兴鹏, 陈小江, 等. 3 种水草种植模式对河蟹养殖生产的影响[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(12): 294–296.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.12.091

3 种水草种植模式对河蟹养殖生产的影响

叶建生¹, 韩兴鹏¹, 陈小江¹, 魏荣成², 杨海春²

(1. 江苏农牧科技职业学院, 江苏泰州 225300; 2. 江苏板桥控股集团有限公司, 江苏兴化 225746)

摘要:探讨 3 种不同水草种植模式(伊乐藻;伊乐藻+苦草;伊乐藻+苦草+轮叶黑藻)对河蟹养殖生产的影响。试验结果表明,复合水草种植模式优于单一水草种植模式。复合水草种植模式有利于河蟹的生长,其成活率、平均规格、平均 667 m² 产量、投入产出比均高于单一水草种植模式。其中,伊乐藻+苦草+轮叶黑藻种植模式优于伊乐藻+苦草种植模式,伊乐藻+苦草种植模式优于伊乐藻单一种植模式。

关键词:水草;种植模式;河蟹;养殖生产

中图分类号: S966.16 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)12-0294-03

河蟹学名为中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*),是我国最重要的淡水经济蟹类,主要分布于长江沿线,其肉质细嫩、营养丰富、味道鲜美、适应性较强、养殖范围较广,近年来养殖规模迅速扩大,为养殖者带来了良好的经济效益^[1-4]。无论是产业规模还是基础理论研究、品牌效应、实用技术推广,河蟹产业均已成为我国享誉世界、独具特色的水产主导产业。

种植水草已成为开展河蟹池塘养殖至关重要的技术措施之一。水草不仅能够增加水体溶氧、调节水温、提供天然饵料、降解氨氮及亚硝酸盐等有害物质,还可为河蟹栖息与蜕壳提供隐蔽场所,并在夏季起到降温的作用^[5-6]。水草合理种植已成为影响河蟹产量的决定性因素之一,合理的水草种植模式对提高养殖河蟹的成活率、产量、规格具有重要意义^[7]。

1 材料与方法

1.1 池塘条件

试验池塘位于兴化市永丰镇刘葛开发区,该地区水量充

足、水质清新、便于排灌。选取 3 口池塘用于试验,每口池塘面积为 2 hm²,呈东西走向的长方形,坡比为 1:2.5,土质为黏土,水深为 1.5~2.0 m。在池埂内侧向四周开挖 50~60 cm 深的环沟(深水区),占池塘总面积的 30%;池埂四周采用钙塑板围成 60 cm 高的防逃墙;池内按 0.15 kW/667 m² 的标准配备微孔增氧设备,同时备有 2 台 5.5 kW 和 1 台 7.5 kW 的潜水泵。

1.2 水草种植

将 3 口池塘(A、B、C)的水草覆盖率保持在 50%,水草采用东西向、条块式种植。于 2015 年 2 月环沟移栽伊乐藻,植株间距为 30 cm,行距为 1 m;于 2015 年 3 月种植轮叶黑藻,沿池中央全池播种。在深水处种植苦草,并加设围栏设施,待水草长成后拆除。不同池塘采取不同的水草种植模式(表 1)。

表 1 各池塘的水草种植模式

池塘编号	水草覆盖率(%)		
	伊乐藻	苦草	轮叶黑藻
A	50	0	0
B	30	20	0
C	30	10	10

1.3 苗种放养

1.3.1 放养蟹种 在围栏外的河蟹暂养区投放大规格长江 1 号蟹种,放养密度为 800 只/667 m²,放养规格为 40~50 只/kg,放养时间为 2015 年 2 月底。

收稿日期:2016-05-19

基金项目:江苏省泰州市社会发展项目(编号:TS201339);江苏省高校“青蓝工程”人才培养专项;国家星火计划(编号:2015GA690184);中央财政农业技术推广项目(编号: TG[15]098)。

作者简介:叶建生(1981—),男,江苏泰兴人,硕士,讲师,主要从事河蟹养殖技术与推广服务。E-mail: yejianshengye@sohu.com。

[4] 金元昌,李玉峰,张艳. 不同马立克氏病抗性鸡攻毒后 IL-18 基因的差异表达[J]. 中国兽医学报,2015,35(3):355-357.

[5] 马全英,祝秀梅,安芳兰. 白细胞介素 18 研究进展[J]. 贵州畜牧兽医,2014,38(2):21-24.

[6] 钟凯,王艳玲,邹思湘,等. 乳头管灌注内毒素诱发大鼠实验性乳腺炎模型的建立[J]. 农业生物技术学报,2005,13(5):654-658.

[7] 姚雪萍,杨德英,杨洪森,等. 乳头管灌注金黄色葡萄球菌对家兔血清中酶活性的影响[J]. 中国畜牧兽医,2010,37(2):59-61.

[8] Reinhardt T A, Sacco R E, Nonnecke B J, et al. Bovine milk proteome: quantitative changes in normal milk exosomes, milk fat globule

membranes and whey proteomes resulting from *Staphylococcus aureus* mastitis[J]. Journal of Proteomics, 2013, 82: 141-154.

[9] 刘娟,姚天佑,孔莺莺,等. NAD⁺抑制脂多糖诱导海马炎症因子的表达[J]. 扬州大学学报:农业与生命科学版,2016,37(1):16-21.

[10] 马露,乔璇媛,唐丽杰,等. 猪 IL-18 在乳酸乳球菌中的表达及其生物活性的检测[J]. 生物工程学报,2014,30(10):1541-1548.

[11] 张书起,于洪川,张春良,等. 大鼠试验性乳房炎病理模型[J]. 农业科学研究,2006,27(4):27-31.

[12] 李静杰. 哈尔滨周边地区奶牛隐性乳腺炎的流行病学调查[J]. 养殖技术顾问,2015(1):58.

1.3.2 放养鲢鳙鱼种 于 2015 年 4 月放养鲢鳙鱼,放养规格为 100 g/尾,放养密度为 40 尾/667 m² (鲢:鳙为 3:1)。于 2015 年 5 月放养规格整齐、体质健壮、无病无伤的 2~3 cm 沙塘鳢苗种,放养密度为 400 尾/667 m² (表 2)。

表 2 苗种放养情况			
品种	规格	放养时间	放养量
河蟹	40~50 只/kg	2—3 月	800 只/667 m ²
沙塘鳢	2~3 cm	5 月	400 尾/667 m ²
鲢鳙鱼	100 g/尾	4 月	40 尾/667 m ² (鲢:鳙为 3:1)

1.4 饲养管理

投喂金康达牌配合饲料,补充投喂冰鲜鱼、玉米,根据河蟹生长情况和摄食情况对饵料的投喂量进行调整。高温季节定期施用生物制剂,保持菌相、藻相平衡。河蟹蜕壳前采用生

石灰全池泼洒,以补充水体钙离子含量。

1.5 生长测定

每月底随机捕蟹 40 只,计算平均体质量。于 10 月底全部起捕,统计河蟹的平均产量、成活率、平均规格、经济效益。

1.6 统计方法

采用 Excel 2007 软件对试验数据进行分析处理,以 $P < 0.05$ 作为差异显著水平。

2 结果与分析

2.1 不同水草种植模式对河蟹生长的影响

由表 3 和图 1 可知,随着养殖时间的不断推进,河蟹的平均规格差异较大,C 塘口优于 B,B 塘口优于 A。C 塘口的河蟹长势最好,平均规格最终达到 191.16 g。

池塘编号	河蟹平均规格(g/只)							
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
A	20.21 ± 2.36	26.64 ± 7.36	36.43 ± 8.12	58.26 ± 9.41	94.45 ± 14.22	124.77 ± 19.56	144.48 ± 20.31	169.83 ± 21.47
B	19.98 ± 2.33	27.22 ± 6.47	38.52 ± 8.94	60.44 ± 10.06	100.33 ± 16.13	133.25 ± 20.32	155.48 ± 19.44	181.31 ± 22.63
C	20.14 ± 2.29	27.64 ± 7.12	40.43 ± 9.47	65.73 ± 9.57	112.57 ± 15.38	138.97 ± 19.68	171.36 ± 21.54	191.16 ± 17.58

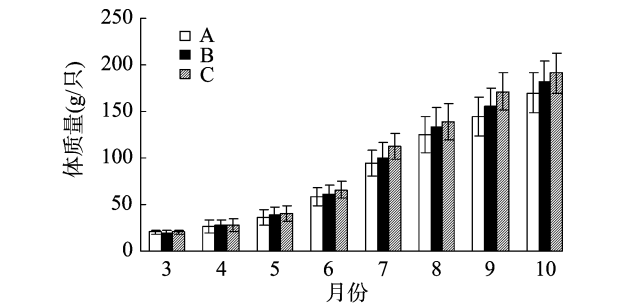


图1 不同水草种植模式下河蟹的平均规格

不同水草对河蟹成活率和 667 m² 平均产量的影响较大(表 4),C 塘口优于 B,B 塘口优于 A。C 塘口的效果最好,成活率达到 70.82%,平均 667 m² 产量为 108.30 kg。结果表明,复合水草种植模式可提高河蟹的成活率,为蟹的活动和蜕壳营造良好的生态环境,同时提供多种食饵,使其快速生长^[8-9]。

表 4 不同水草种植模式平均产量和平均规格				
池塘编号	放养密度 (只/667 m ²)	成活率 (%)	平均规格 (g/只)	平均产量 (kg/667 m ²)
A	800	59.60	169.83	80.97
B	800	64.36	181.31	93.35
C	800	70.82	191.16	108.30

2.2 不同水草种植模式对河蟹养殖效益的影响

3 个塘口采取相同的放养模式和投入,平均 667 m² 投入 6 156 元。根据全年的养殖投入和销售收入,对 3 个试验塘的投入、产出情况进行分析(表 5、表 6)。结果表明,C 塘口的经济效益较好,在 3 个试验塘中最高,667 m² 平均产出 12 743 元,667 m² 平均净利润达到 6 587 元,投入产出比为 1:2.07,明显优于 B 塘口,而 B 塘口优于 A。

表 5 不同水草种植模式投入情况				
项目	规格	单价	667 m ² 放养量	金额 (元/667 m ²)
蟹种	40~50 只/kg	120 元/kg	16 kg	1 920
沙塘鳢	2~3 cm	0.5 元/尾	400 尾	200
鲢鳙鱼	100 g/尾	4 元/kg	4 kg	16
螺蛳		1.6 元/kg	400 kg	640
水草				100
水电				200
饲料				1 200
渔药				180
杂鱼				450
防逃设施				100
增氧设施				150
塘租				1 000
合计				6 156

表 6 不同水草种植模式产出效益情况							
池塘编号	河蟹平均价格 (元/kg)	河蟹收入 (元/667 m ²)	鱼收入 (元/667 m ²)	产出 (元/667 m ²)	投入 (元/667 m ²)	净利润 (元/667 m ²)	投入产出比
A	95	7 692.15	840	8 532.15	6 156	2 376.15	1:1.39
B	105	9 801.75	860	10 061.75	6 156	3 905.75	1:1.63
C	110	11 913.00	830	12 743.00	6 156	6 587.00	1:2.07

3 结论与讨论

3.1 水草种植方式与河蟹生产的关系

于 2—3 月栽种伊乐藻,于 3—5 月分期播种苦草,在河蟹生长的夏季阶段移栽轮叶黑藻,在水体中形成复合水草种群,确保水草覆盖率达到 50% 左右。提倡以伊乐藻为主,以苦

草、轮叶黑藻为辅,水草覆盖率分别为30%、10%、10%。水草采用东西向、条块式种植方式,为虾蟹生长提供栖息、蜕壳、避敌、活动、觅食的场所。

在7—9月高温季节,单一种植伊乐藻的A塘养护难度较大。伊乐藻可耐低温而不耐高温,水温5℃时就能生长,在一段时间内出现疯长现象,部分水草因高温而腐烂死亡,从而恶化了蟹池水质,影响河蟹蜕壳和增质量^[10-11],并可能导致最后一次蜕壳的增质量率下降和规格偏小,最终使667 m²平均产量和养殖效益偏低。轮叶黑藻、苦草均与伊乐藻相反,在水温较低时生长较慢,在高温季节长势稳定,很少出现“封塘”现象。轮叶黑藻和苦草河蟹喜食,也是河蟹中后期生长、避暑、栖息、蜕壳、避敌的理想场所。

3.2 水草覆盖率与河蟹生产的关系

水草覆盖率过高不仅会影响水体上下对流、阳光照射、光合作用,还会影响河蟹的行动、觅食等,并会出现“懒蟹”或“爬草”等现象,影响河蟹生长。水草覆盖率过低则会引起河蟹争相抢占空间,引起个体间的残食,在河蟹蜕壳期尤为严重,导致河蟹成活率下降,降低了蟹池单产和经济效益。前期种草应选择多品种的搭配,且种足草,要求伊乐藻数量适中,密度太高时要及时割草头,苦草与轮叶黑藻数量要适当。

将伊乐藻、苦草、轮叶黑藻合理搭配种植,由于3种水草的旺发季节不同,需进行科学组合种植(伊乐藻30%、苦草10%、轮叶黑藻10%),确保在不同季节保持池塘水草覆盖率,发挥3种水草间的优势互补,具有较高的经济效益和生态效益。将3种水草合理搭配种植,一方面能为河蟹营造更加良好的生长环境,比单一种植伊乐藻更能抵御极端高温气候,

(上接第247页)

南文化内涵,通过栽植具有中国传统韵味的植物、搭配自然景石、设计中央分车带上的历史卷轴、名人浮雕等构筑物方式展现;展现镇江独特的山水风貌——“生态绿”段集中展现镇江的自然山水风光,将“城市山林”“两江交融”“天下第一江山”等城市风貌和格局,通过流畅的植物线条、模拟自然山水的地形起伏和花境卵石、山水浮雕景墙等方式来表达;“创意黄(金)”段通过规整几何形的植物栽植、现代材质及高科技手段的大量运用,展现镇江现代工业及科技的蓬勃发展;“宜居紫”段则通过人性尺度空间的营造、健康运动类雕塑小品的设计和低碳环保材料的运用,共同展现镇江人民的美好幸福生活。

5 结语

据相关数据统计,人类获取的外来信息中85%以上是通过视觉完成的。景观设计是城市的视觉窗口,色彩作用于人的感官,不仅仅是视觉上的冲击,更是情感的触动。随着社会的发展,人们对环境质量的要求越来越高。很多环境设计应用色彩来表达场所精神、文化理念,使艺术与科学完美地结合在一起^[5]。园林是一个综合性的艺术表达境域,其色彩、形态、质感等多种美学要素中,景观色彩尤其引人注目,给人印象和感觉最为深刻。色彩赋予自然景观和人工景观独特的魅力,在城市

降低河蟹养殖风险;另一方面,轮叶黑藻和苦草可为河蟹提供部分青饲料来源,降低饲料系数,提高经济效益。

参考文献:

- [1] 杨志刚,刘启彬,姚琴琴,等. 养殖密度和饵料组成对河蟹仔蟹生长和存活的影响[J]. 生物学杂志,2015,32(6):34-39.
- [2] 郝俊,马旭洲,王友成,等. 河蟹生态养殖池后生浮游动物的群落结构及动态[J]. 上海海洋大学学报,2015,24(4):523-531.
- [3] 叶建生. 河蟹健康养殖技术要点(上)[J]. 农家致富,2010,24(22):40-41.
- [4] 叶建生. 河蟹健康养殖技术要点(下)[J]. 农家致富,2010,24(23):40-41.
- [5] 杨维龙,张关海. 河蟹生产现状与可持续发展的思考[J]. 淡水渔业,2005,35(2):61-64.
- [6] 谢国兴,陈正锦,鲍胜华,等. 河蟹生态健康养殖池塘中水草的栽培[J]. 水产养殖,2003(12):45-47.
- [7] 陈小江,叶建生,王权. 河蟹养殖中的水草搭配[J]. 农家致富,2011,25(11):41-41.
- [8] 金刚,李钟杰,谢平. 草型湖泊河蟹养殖容量初探[J]. 水生生物学报,2003,27(4):345-351.
- [9] 苏刚,苏应忠. 水草种植以及养护方法[J]. 科学养鱼,2012(1):87.
- [10] 何杰. 中华绒螯蟹池塘生态养殖群体生长特征研究[J]. 水利渔业,2005,26(5):10-13.
- [11] 张列士,陆锦天. 中华绒螯蟹蜕壳和生长的研究进展[J]. 水产科技情报,2001,28(6):246-250.

道路绿地不同的环境区域中,色彩体现和代表了不同的含义和精神意境,充满诗情画意。不同的植物品种以及形状,在对比中通过色彩寻求统一的主题表达,景观上既有变化又能和谐,打造了城市道路绿地园林景观典范,又延伸了色彩配置与城市文化和精神品质的紧密联系,将丰富的景观色彩空间与城市环境相互融合,又增添了景观的历史趣味性与文化氛围。运用色彩表情传递方式,能创新发展传统色彩环境,为城市环境建设提供更多的现代元素。所以,发展景观设计的色彩应用水平对提高环境氛围有积极的推动作用。道路设计首先要满足交通功能和安全,当然在城市道路设计种植一些色彩斑斓的植物,在一定程度上会分散司机和行人的注意力,如何在色彩丰富和安全性保障之间取得平衡,需要进一步研究。

参考文献:

- [1] 凯文·林奇. 城市意象[M]. 北京:华夏出版社,2001.
- [2] 邓清华. 城市色彩探析[J]. 现代城市研究,2002(4):51-55.
- [3] Gothin M L. A history of garden art[M]. London:Cambridge University Press,1982.
- [4] 辛艺峰. 现代城市环境色彩设计方法的研究[J]. 建筑学报,2004(5):18-20.
- [5] 周慧春. 西方现代主义美术对环境艺术设计的影响[J]. 中国园艺文摘,2011(5):114-115.