

极端高温天气下不同水草种植模式对上海地区河蟹成蟹池塘养殖的影响

祖露, 李住, 刘智俊*

上海市水产研究所(上海市水产技术推广站), 上海

收稿日期: 2023年5月2日; 录用日期: 2023年5月22日; 发布日期: 2023年6月2日

摘要

对6家河蟹养殖经营主体的水草种植模式、水草生长情况、河蟹回捕率、平均规格和平均亩产进行调研, 结果表明单种伊乐藻或者苦草的水草种植模式在极端高温天气中水草均出现生长停滞或者死亡的现象, 而在轮叶黑藻和伊乐藻搭配种植模式中, 水草生长正常或者即使伊乐藻受到影响, 轮叶黑藻生长状况较好。在极端高温天气下, 池塘水草未出现死亡的养殖主体的河蟹回捕率和平均规格显著高于池塘水草死亡的养殖主体, 且池塘种植水草生长停滞的养殖主体因池塘水草的覆盖率较高, 所以其河蟹的回捕率和平均规格较好。水草长势好的养殖主体平均亩产较高, 水草长势差的养殖主体平均亩产较差。池塘多水草搭配种植比单水草种植在抗极端高温和河蟹产量方面更具有优势。

关键词

中华绒螯蟹, 水草种植模式, 回捕率, 规格, 亩产量

Effects of Different Planting Patterns of Aquatic Plants on Pond Adult *Eriocheir sinensis* Culture in Shanghai with Extreme High Temperature Weather

Lu Zu, Zhu Li, Zhijun Liu*

Shanghai Fisheries Research Institute (Shanghai Fisheries Technical Extension Station), Shanghai

Received: May 2nd, 2023; accepted: May 22nd, 2023; published: Jun. 2nd, 2023

*通讯作者。

文章引用: 祖露, 李住, 刘智俊. 极端高温天气下不同水草种植模式对上海地区河蟹成蟹池塘养殖的影响[J]. 水产研究, 2023, 10(2): 57-62. DOI: 10.12677/ojfr.2023.102007

Abstract

The patterns of aquatic plants, growth situation of aquatic plants, recapture rate of Chinese mitten crab, average specifications, and average per mu yield of six Chinese mitten crab breeding and operation subjects were investigated. The results showed that the planting pattern of single species of *Elodea canadensis* Michx or *Vallisneria natans* (Lour.) Hara showed growth arrest or death phenomenon in extreme high temperature weather, while in the combined planting pattern of *Hydrilla verticillata* and *Elodea canadensis* Michx, the aquatic plants grew normally or even if the *Elodea canadensis* Michx were affected, the *Hydrilla verticillata* grew well. During extreme high temperature weather, the recapture rate and average specification of Chinese mitten crab of the breeding subjects with no death of water plants in ponds were significantly higher than those with death of water plants in ponds. Also, aquaculture subjects with growth-arrested aquatic plants in ponds had a higher coverage rate of aquatic plants in ponds, so their recapture rate and average specification of Chinese mitten crab were better. The average per mu yield of the breeding subjects with good growth of aquatic grass was higher, and the breeding subjects with poor growth of aquatic grass had a lower per mu yield. The combined planting of multiple aquatic plants in ponds has more advantages over single aquatic plants in terms of resistance to extreme high temperature and stabilize the production of Chinese mitten crab.

Keywords

Eriocheir sinensis, Aquatic Grass Planting Patterns, Recapture Rate, Specification, Per Mu Yield

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*), 俗称河蟹, 是我国重要的淡水养殖蟹类, 2021 年全国河蟹总产量约为 81 万 t [1]。河蟹在长江中下游地区有广泛的人工养殖, 随着湖泊生态保护力度加大, 池塘养殖将成为主要的养殖模式[2]。上海地区有着深厚和悠久的食蟹文化[3], 且作为河蟹的主要消费市场, 本地也有着一定的河蟹池塘养殖规模。

池塘养殖河蟹模式中水草种类和搭配模式对河蟹养殖效益具有重要影响[4]。水草不仅可以作为河蟹的天然植物饵料, 而且为完成蜕壳后的河蟹提供掩蔽, 同时也可以调控池塘中河蟹生长的水环境[5] [6]。目前河蟹池塘中主要种植伊乐藻、轮叶黑藻和苦草等[7] [8], 且种植伊乐藻的居多。伊乐藻、轮叶黑藻和苦草等水草因为各自的生长和种植管理等特性存在差异, 且基于水草养护管理的便捷性, 现有养殖模式更倾向于选择单一的伊乐藻进行种植, 但单一的伊乐藻种植存在一定的养殖风险, 尤其极端高温天气情况下, 往往养殖池塘中单一种植的伊乐藻难以正常生长。

河蟹主要在我国进行池塘养殖, 且目前国内关于河蟹池塘养殖模式中水草种类和搭配模式的研究报道主要集中在为河蟹提供天然饵料、蜕壳后庇护所和调节养殖池塘水环境等方面[4] [5] [6], 但有关水草种类和不同水草搭配种植模式在极端高温天气中生长状态和对河蟹养殖影响却鲜有报道。2022 年夏季上海地区出现了较长的极端高温天气, 本研究对 2022 年上海地区河蟹池塘养殖的水草种植模式以及相应的

河蟹回捕率、规格和平均亩产进行调研分析，并给出几种河蟹池塘养殖水草种植模式建议，旨在为河蟹养殖提供参考。

2. 材料方法

2.1. 调研主体及调研内容

本研究通过实地问卷调查方式对上海松江、青浦、金山、浦东和崇明区等 6 家涉及河蟹养殖的养殖主体进行调研(养殖主体编号为 1#~6#)，主要调研内容为河蟹池塘水草种植模式、水草覆盖率以及河蟹的回捕率、平均规格和平均亩产等。

2.2. 调研数据统计分析

本研究采用 Microsoft Excel 软件对主要调研内容的数据进行统计和作图。根据调研的养殖主体水草生长情况将调研主体分为水草长势好组、生长正常组、生长停滞组和水草死亡组进行作图分析。

3. 结果与分析

3.1. 河蟹池塘养殖水草种植模式及极端高温下的情况

对 6 家河蟹养殖经营主体的水草种植模式和水草生长情况进行调研，结果如表 1 所示，单种伊乐藻或者苦草的水草种植模式在 2022 年极端高温天气中水草均出现生长停滞或者死亡的现象，而在轮叶黑藻和伊乐藻搭配种植模式中，水草生长正常或者即使伊乐藻受到影响，轮叶黑藻生长状况较好。单种伊乐藻模式中，水草覆盖率高的养殖主体较覆盖率低的养殖主体的伊乐藻出现生长停滞，未出现死亡。

Table 1. Different planting modes and growth of aquatic grass

表 1. 不同水草种植模式及水草生长情况

养殖主体	水草种植模式	水草生长情况	水草覆盖率(%)
1#	轮叶黑藻: 伊乐藻(7:3)	轮叶黑藻长势好	60
2#	轮叶黑藻和伊乐藻	正常	50
3#	伊乐藻	生长停滞	70
4#	伊乐藻	生长停滞	70
5#	伊乐藻	水草死亡	50
6#	伊乐藻	水草死亡	50

3.2. 不同水草种植模式河蟹回捕率、平均亩产及平均规格

表 1 中不同水草种植模式表现不同的水草生长状态，根据池塘水草的状态对调研养殖主体的回捕率、平均亩产和平均规格进行统计分析，见图 1、图 2 和图 3。如图 1 和图 3 所示，在今年极端高温天气下，池塘水草未出现死亡的养殖主体的回捕率和河蟹平均规格显著高于池塘水草死亡的养殖主体，且池塘种植水草生长停滞养殖主体虽然池塘水草受高温影响，生长停滞，但是池塘水草的覆盖率较高，所以其河蟹的回捕率和平均规格较好。图 2 所示统计结果中，池塘的平均亩产受池塘水草状态显著影响，水草长势好的养殖主体平均亩产较高，水草长势差的养殖主体，平均亩产较差，表明极端高温天气下池塘单种伊乐藻比多水草搭配种植在河蟹产量方面优势不足，对提高河蟹产量不利。

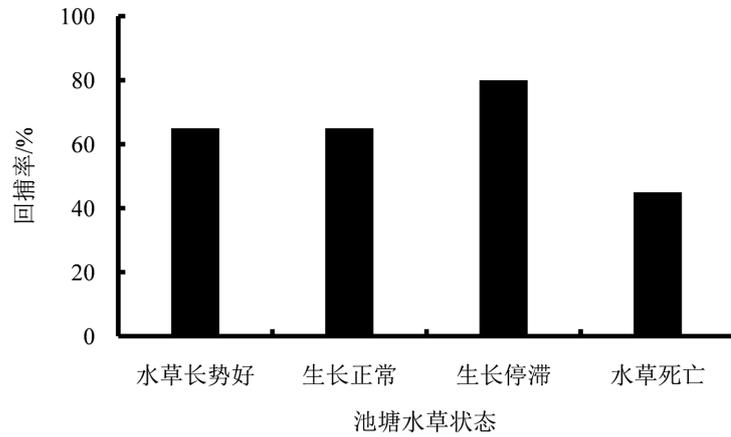


Figure 1. Effects of the growth status of pond aquatic grass on the recapture rate of Chinese mitten crab

图 1. 不同池塘水草生长状态对河蟹回捕率的影响

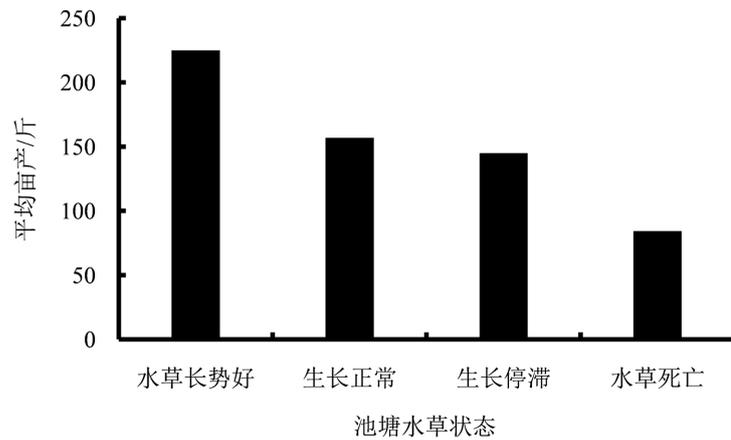


Figure 2. Effects of the growth status of pond aquatic grass on the average per mu yield of Chinese mitten crab

图 2. 不同池塘水草生长状态对河蟹平均亩产的影响

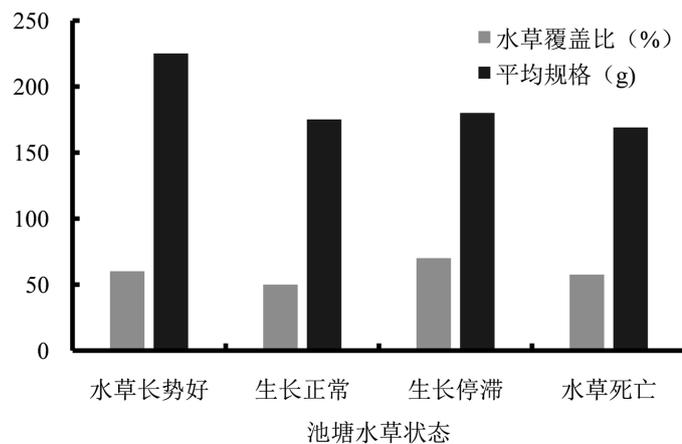


Figure 3. Effects of the growth status of pond aquatic grass (pond aquatic grass coverage ratio %) on the average specification of Chinese mitten crab

图 3. 不同池塘水草生长状态(水草覆盖比%)对河蟹平均规格的影响

4. 讨论

4.1. 河蟹池塘养殖水草种植模式及极端高温下的情况

河蟹池塘中几种常见的水草有着不同的生物特性,而且在河蟹养殖过程中的管理有着不同的要求[7] [8]。伊乐草可以越冬,但不耐高温,在长期高温天容易死亡,不仅导致池塘水质变坏,而且影响后期河蟹生殖蜕壳等[9],轮叶黑藻不耐低温,相对耐高温,高温天不会出现大量死亡,但是河蟹喜食,前期种植需要精细管理[10],苦草可以耐低温和高温,但是只能生长在近岸浅水区,水体较混浊对其生长有一定影响[11] [12],因此,合理搭配种植这三种水草对河蟹池塘养殖中应对极端高温天气影响具有重要意义。

4.2. 不同水草种植模式河蟹回捕率、平均亩产及平均规格

养殖主体中水草长势好的河蟹的回捕率、平均规格和平均亩产较好,这主要是河蟹养殖池塘中种植水草,不仅可以调节养殖池塘中水质问题,减少水体中氨氮、亚硝酸盐等对河蟹的环境胁迫,还可以为河蟹提供躲避场所,进而减少敌对生物的伤害,且池塘中水草长势较好,可以在高温季节有效降低池塘水温,防止水温过高给河蟹生长带来影响,进而增加河蟹的成活率,提升回捕率。水草不仅可以直接吸收和固定水体中的一些污染物,还可以为水体中的微生物和水生动物提供栖息场所,间接分解水体中的有机物,从而调节养殖池塘中的水质问题[13] [14] [15] [16]。河蟹从扣蟹至成蟹养殖阶段要经历 4~5 次蜕壳才能达到性成熟,而每次蜕壳后,河蟹在外壳变硬前极易受到同类或者敌害生物的伤害,池塘中的水草就可以为蜕壳后的河蟹提供庇护场所,进而减少河蟹因为蜕壳造成的死亡,使河蟹完成正常的蜕壳,提升其规格和回捕率。池塘水草覆盖率在 60%~80%时,有利于中华绒螯蟹的生长发育,其成活率较高[17],本研究中有养殖主体的水草生长虽然停滞了,但是高的水草覆盖率,使得回捕率较高。河蟹养殖池塘中种植的水草可以作为河蟹的天然植物饵料,丰富河蟹的饵料来源,轮叶黑藻可作为河蟹的青饲料来源,河蟹池塘种植伊乐藻和轮叶黑藻的饲料系数较单一种植伊乐藻的低[4]。

5. 结论

多水草搭配种植在极端高温天气中比单一水草种植更具优势,能在极端高温天气中保持一定的水草生物量,降低水草生长问题对河蟹养殖产量和规格的影响。

6. 建议

本研究根据实际生产情况提出在河蟹池塘养殖时需要采用多水草种植,即伊乐藻、轮叶黑藻和苦草搭配种植,且水草覆盖率一般在水面积的 70%,以应对在极端高温天气中出现水草生长问题,为池塘河蟹生长提供水草环境,提升河蟹产量。本研究提出了 3 种多水草种植模式,供参考。模式一:在养殖塘口中间用围网围起 30%的塘口面积种植轮叶黑藻,轮叶黑藻种植面积占水草种植总面积的 30%,围网外种植伊乐藻,面积占水草种植总面积的 60%,塘边种植苦草,面积为水草种植总面积的 10%。3 月份在围网内种植轮叶黑藻,围网内暂时不养殖河蟹,6 月份等轮叶黑藻长势较好时拆除围网,塘内河蟹自由进入轮叶黑藻区域。养殖塘口每亩搭配 0.1 千瓦的底增氧,根据水草长势适当调整水位。模式二:伊乐藻和苦草间隔种植,种草面积中伊乐藻占 60%,苦草占 40%,每亩搭配 0.1 千瓦的底增氧,根据水草长势适当调整水位。模式三:种草面积中伊乐藻占 70%,矮苦草占 30%。在池塘四周预留 2~3 米的宽度种植矮苦草,其他水域种植伊乐藻,每亩搭配 0.1 千瓦的底增氧,根据水草长势适当调整水位。

基金项目

- 1) 上海市河蟹产业技术体系,沪农科产字(2023)第 4 号;

2) 长三角数字干线青浦区科技发展基金项目《中华绒螯蟹“江海 21”高质量亲本培育生产技术示范应用》。

参考文献

- [1] 农业农村部渔业渔政管理局. 2022 年中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2022.
- [2] 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.
- [3] 崔婉娜. 上海河蟹产业发展之蟹文化资源开发应用研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海海洋大学, 2019.
- [4] 史建华, 刘智俊, 陆锦天, 等. 水草不同种植模式对蟹塘水质及产量的影响[J]. 水产科技情报, 2014, 41(5): 228-232.
- [5] 戴莽. 利用大型围隔研究沉水植被对水体富营养化的影响[J]. 水生生物学报, 1999, 23(2): 97.
- [6] 高光. 伊乐藻轮叶黑藻净化养鱼污水效果试验[J]. 湖泊科学, 1996(2): 184-188.
- [7] 王荣林, 吴瑶平. 养蟹池中伊乐藻的栽植技巧[J]. 科学养鱼, 2003(11): 59.
- [8] 马爱兵, 梁晓霞. 河蟹养殖中轮叶黑藻的种植[J]. 科学养鱼, 2004(4): 58.
- [9] 朱伟, 陈清锦, 张兰芳. 伊乐藻在冬季低温条件下对污染水体的净化效果[J]. 生态环境, 2004, 13(4): 497-499.
- [10] 林连升, 岳春梅, 缪为民. 轮叶黑藻的生物学特性及其利用[J]. 渔业致富指南, 2005(4): 23-24.
- [11] 潘国权, 王国祥, 李强, 等. 浊度对苦草(*Vallisneria spiralis*)幼苗生长的影响[J]. 生态环境, 2007, 16(3): 762-766.
- [12] 谢云成, 李强, 王国祥. 长期弱光对苦草幼苗生长发育的影响[J]. 生态学杂志, 2012, 31(8): 1954-1960.
- [13] 吴振斌, 邱东茹, 贺锋, 等. 水生植物对富营养化水体水质净化作用研究[J]. 武汉植物学研究, 2001(4): 299-303.
- [14] 吴振斌, 邱东茹, 贺锋, 等. 沉水植物重建对富营养化水体氮磷营养水平的影响[J]. 应用生态学报, 2003, 14(8): 1351-1353.
- [15] 王沛芳, 王超, 王晓蓉, 等. 苦草对不同浓度氮净化效果及其形态转化规律[J]. 环境科学, 2008, 29(4): 890-895.
- [16] 李晶, 马云, 周浩, 等. 轮叶黑藻去除水体中氮磷能力研究[J]. 环境科学与管理, 2010, 35(8): 13-18.
- [17] 张强, 王志斌, 杨显斌, 等. 池塘中水草覆盖度对中华绒螯蟹生长的影响[J]. 畜牧与饲料科学, 2014(12): 66-67.