

大瓶螺多级轮养放养密度的研究*

尹绍武 颜亨梅 许芳

(湖南师范大学生命科学学院 长沙 410081)

摘要:依据多级轮养工艺流程,以60天为一饲养周期,分螺苗、仔螺、中螺和成螺四级饲养,通过反复比较(净产量、出池规格、成活率)得出各级螺池饲养的适宜放养密度,螺苗级(15~25 g) 3 000~3 500只/m³;仔螺级1 000~1 250只/m³;中螺级500~700只/m³;成螺级150~250只/m³。

关键词:大瓶螺;多级轮养;放养密度

中图分类号:Q958 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2001)02-29-05

* 湖南省农委资助项目(No.:湘农 97-46);

第一作者简介 尹绍武,男,30岁,讲师;研究方向:经济动物学;

收稿日期:1999-12-27,修回日期:2000-08-28

Studies on Selecting Suitable Farming Density for *Ampullaria gigas*

YIN Shao-Wu YAN Heng-Mei XU Fang

(College of Life Science, Hunan Normal University Changsha 410081, China)

Abstract: This experiment was conducted to select the suitable density for farming *Ampullaria gigas*. The farming cycle was as long as 60 days and the age of each individual was divided into four classes, named class I, II, III and IV. The most productive farming density was 3 000 ~ 3 500 ind/m³ for class I, 1 000 ~ 1 250 ind/m³ for class II, 500 ~ 700 ind/m³ and 150 ~ 250 ind/m³ for class III and IV respectively.

Key words: *Ampullaria gigas*; Multi-stage cycle; Feeding density

大瓶螺 (*Ampullaria gigas*) 又名福寿螺、苹果螺、金宝螺, 属软体动物门、腹足纲(前鳃亚纲)腹足目、瓶螺科、瓶螺属, 原产于南美洲亚马逊河流域, 是一种大型的淡水食用螺类。其肉质鲜嫩, 营养丰富, 深受人们的喜爱。大瓶螺个体大, 最大个体可达 100 g, 食性广, 适应性强, 易繁殖, 养殖成本低, 可获得良好的经济效益。日本、台湾等省先后养殖, 并兴起“福寿螺热”, 广东省 1982 年从台湾引进该种, 很快在全国许多省市推广养殖, 从而使大瓶螺成为一种理想的高蛋白低脂肪食品, 为家禽、鱼类、虾蟹、龟、鳗、鳖等特种经济动物的养殖提供广泛的动物性蛋白饲料。

但大瓶螺在冬季水温较高的地区, 往往会过度繁殖, 危害农作物。为防止大瓶螺对水稻等水生作物的危害, 可实行高密度集约化养殖, 建好围塘防逃设施: 塘的四周加尼龙网或在四周筑起“丁”字形围墙; 另外利用大瓶螺怕强碱, 即当 pH = 11.5 时失去活性这一特性, 在养殖场周围用石灰等碱性物质筑一道“围墙”, 能较好地防止大瓶螺夜间逃走。

目前国内外对大瓶螺人工养殖高产轮养技术的报道还较少^[6]。袁振生、王彝豪等分别在广州、北京、舟山等地就大瓶螺的生态生物学特性和养殖方法进行了一些实验和研究^[3,4]。傅先元对福寿螺的养殖生态做了研究^[5]。为了充分利用各类水体, 增加大瓶螺的产量, 提高养殖

户的经济效益。我们于 1998 ~ 1999 年进行了大瓶螺多级轮养放养技术系列研究, 现将其中放养密度部分的试验结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料 供试螺全靠自养。养螺水池为 2 m × 1 m × 1 m, 以浮萍和苕麻叶为主要饲料, 有时混杂少量的水花生和杂草。

1.2 方法

1.2.1 大瓶螺多级轮养的工艺流程 此流程于 1997 年经初试后确定。大瓶螺自然生长至性成熟一般为 60 日龄(体重 20 ~ 25 g), 为充分利用其性成熟前快速生长的特性, 从螺苗至成螺的全养殖期定为 60 天, 并分为螺苗(大小似小米, 淡褐色, 体高 2.0 ~ 2.4 mm, 从胚壳到脐部一带为点状红色)、仔螺(大小似小黄豆, 黄褐色, 体高 4.0 ~ 10.0 mm, 壳薄而光滑, 可见心脏跳动)、中螺(大小似小蚕豆, 褐色, 体高 15.0 ~ 18.0 mm, 体形呈圆形)和成螺(大小似小板栗, 深褐色, 体高 20.0 ~ 24.0 mm, 开始性成熟, 雄螺螺厩中央凸起, 厩边缘向内, 雌螺则相反。)四级(每级饲养期为 15 天)。各级饲养期的进出池规格为: 螺苗级 0.003 ~ 0.03 g → 0.10 ~ 0.15 g; 仔螺级 0.10 ~ 0.15 g → 1.0 ~ 1.5 g; 中螺级 1.0 ~ 1.5 g → ≥ 5 g; 成螺级 ≥ 5 g → 15 g 左右。

1.2.2 四级轮养的周转方法 当成螺池(4 级池)中的成螺出池后, 同批饲养的中螺(3 级

池)、仔螺(2级池)和螺苗(1级池)分别转入下一级螺池,1级池内又补充刚孵出的螺苗,并开始新一轮饲养。在湖南地区,全年(5月中旬至10月中旬)约可饲养4~5批。该螺以青饲料为主要饵料,螺苗级以投喂米糠为主,浮萍为辅,仔螺级、中螺级以投喂浮萍为主,成螺级以浮萍和苎麻叶为主要饲料,有时混杂少量的水花生和杂草。投喂重量以每天不剩为原则(水温25~28℃,pH=7.0~8.5)。

1.2.3 各级螺池放养密度的研究 先进行密度曲线试验,初步确定放养密度范围,然后再做各级密度比较试验,藉此筛选出较适宜的放养密度^[1]。

1.2.4 数据的统计分析 本实验各种数据的统计和分析,是利用唐启义^[2]等设计研制的DPS数据处理系统软件在586型计算机上进行分析 and 处理。

2 结果与分析

2.1 螺苗级放养密度 螺苗级放养密度曲线试验结果列入表1(1998年)。由表1可知,在一定的放养密度范围内,净产量随着放养密度的增大而增加,出池规格则相反。其曲线回归方程为:

$$y_1 = 161.75 + 28.55x - 1.36x^2,$$

$$y_2 = 0.3008e^{-0.0276x}$$

y_1 : 净产量(g/m³), y_2 : 出池规格(g/只),
 x : 放养密度(g/m³)。

在确定放养密度时,既要考虑净产量的因素,又要照顾到出池规格。由于四级轮养时螺

苗级出池规格要求达到0.10~0.15g,根据表1及1998年前多次试验的结果,我们认为螺苗级的放养密度应以15~25g(3000~3500只/m³)为宜(1~3日龄的混合螺苗,体重为5~7mg)。

表1 螺苗级放养密度与净产量和出池规格的关系

放养密度(g/m ³)	净产量(g/m ³)	出池规格(g/只)
5	270.5	0.5078
10	475.75	0.3439
15	567.0	0.2113
20	577.5	0.2195
25	573.75	0.1614
30	481.5	0.0986
35	590.5	0.0980

2.2 仔螺级放养密度 仔螺放养密度曲线和密度验证(两次验证试验重复3次)试验的结果见表2和表3(1999年)。

表2和表3显示,在本试验放养密度范围内,净产量与放养密度呈正相关,(1998年密度曲线中净产量的拐点为1112只/m³,进池和出池的规格平均分别为0.08g/只和1g/只)。由于四级轮养时仔螺出池规格必须达到1.0~1.5g/只,故仔螺级的放养密度以1000~1250只/m³为宜。

表2 仔螺级放养密度与净产量和出池规格的关系

放养密度(只/m ³)	净产量(g/m ³)	出池规格(g/只) 体重>1g者的%	成活率(%)
500	852.75	2.49/100	72.5
1000	1318.25	1.87/100	75.8
1500	1536.75	1.53/59.0	73.7
3000	2088.25	1.19/30.5	66.9

表3 仔螺级密度验证试验

试验日期 (月、日)	放养时			出池时	
	密度(只/m ³)	规格(g/只)	净产量(g/m ³)	规格(g/只)/体重>1g者的%	成活率(%)
6.29~7.14	750	0.12	1478.75	2.13/76.5	98.7
8.19~9.4	1250	0.09	1662.34	1.48/74.4	95.3

2.3 中螺级放养密度 中螺级放养密度曲线(进池规格过小,个体均重仅0.46~0.48g)和密度比较(3个处理,3次重复,进池规格均为

1.42g/只)试验结果见表4.5(1999年)。从表4可看出,中螺级放养密度的范围在500~700只/m³。表5的方差分析和新复极差测验结果表

明,三种放养密度在净产量方面虽无显著差异 [$F(1.1313) < F_{0.05}(5.79), P > 0.05$],但在出池规格上却有显著差异 [$F(19.54) > F_{0.01}(13.27), P < 0.01$];加上四级轮养时中螺的出池规格必须 ≥ 5 g,故放养密度应以 500 只/ m^3 为宜。为阐明进池规格和净产量的关系,1999年进行中螺级放养规格的比较试验(2个处理,3次重复,放养密度均为 500 只/ m^3)结果见表6。

表4 中螺级放养密度与净产量和出池规格的关系

放养密度 (只/ m^3)	净产量 (g/ m^3)	出池规格 (g/只)	成活率 (%)
300	1 058.5	4.32	96.7
500	1 882.0	4.34	98.0
700	2 383.0	4.08	95.7
900	2 058.0	2.87	98.9
1 100	2 542.5	2.85	98.2
1 300	2 573.0	2.59	96.5
1 500	2 473.5	2.18	97.7

表5 中螺级放养密度比较试验

放养密度 (只/ m^3)	净产量 (g/ m^3)	出池规格 (g/只)	差异显著性(5%)	
			净产量	出池规格
300	2 002.0	8.12	A	A
500	2 439.2	6.29	A	B
700	2 230.0	4.53	A	C

A: 放养密度; B: 净产量; C: 出池规格

表7 1998~1999年中螺级放养密度验证试验

试验日期(年·月·日)	重复次数	放养密度(只/ m^3)	放养规格(g/ m^3)	净产量(g/ m^3)	出池规格(g/只)
1998.8.14~8.29	2	750	1.71	3 720.0	6.67
1999.6.4~6.19	2	500	0.85	2 359.3	6.26
1999.6.4~6.19	3	750	0.85	3 036.5	4.71
1999.7.5~7.20	3	1 000	1.10	3 141.5	3.81
1999.8.28~9.12	3	1 000	1.86	2 723.5	5.25

表8 成螺级放养密度与净产量和出池规格的关系

放养密度(只/ m^3)	净产量(g/ m^3)	出池规格(g/只)
50	1 159.0	26.98
150	2 876.5	23.11
250	3 131.5	17.06
350	2 738.0	11.70
450	2 245.8	8.94

表6 中螺级放养规格比较试验

放养规格 (g/ m^3)	净产量 (g/ m^3)	出池规格 (g/只)	成活率 (%)
0.8	1 525.0	5.73	67.3
1.5	2 668.3	7.69	89.3

表6的t-检验显示,净产量与放养规格有关,即两种放养规格的净产量有显著差异 [$t(5.397) > t_{0.05}(4.303), P < 0.05$]。表6还显示,放养规格与出池规格及成活率有一定关系,因此,中螺级的放养规格必须达到 $1.0 \sim 1.5$ g。

1998~1999年,对中螺级放养密度进行了多次验证,其结果见表7。

从表7可知,在放养规格大于 1.5 g/只的情况下,放养密度可增到 750 只/ m^3 ,这样不仅可以获得较高的净产量,而且对出池规格亦无影响。

2.4 成螺级放养密度 成螺级放养密度曲线(进池规格偏小,个体均重仅 3.95 g)和密度比较(3个处理,3次重复,进池规格偏小,个体均重 $3.8 \sim 3.9$ g)试验结果见表8和表9(1999年)。表8显示,成螺出池规格若要达到 ≥ 15 g/只,放养密度以 250 只/ m^3 为宜,其净产量也最高。

表9 成螺级放养密度比较试验

放养密度 (只/ m^3)	净产量 (g/ m^3)	出池规格 (g/只)	净产量差异显著性 (5%)
250	2 549.00	14.10	A
150	2 128.65	18.02	B
200	2 004.35	13.92	B

A: 放养密度; B: 净产量

表9方差分析结果表明,3种放养密度在净产量方面有显著差异 [$F(10.33) > F_{0.05}(5.14)$, $P < 0.05$]。新复极差测验又进一步显示,放养密度为250只/m³的净产量显著高于150只/m³和200只/m³的,后两种放养密度的净产量并无显著差异(出池规格只有150只/m³的放养密度达到标准)。由此可知,成螺级的放养密度应以150~250只/m³为宜。

3 结果与讨论

3.1 大瓶螺四级轮养时各级的放养密度 螺苗级15~25g(3 000~3 500只)/m³;仔螺级1 000~1 250只/m³;中螺级500~700只/m³;成螺级150~250只/m³。必须指出,放养密度与净产量、出池规格和成活率密切相关,在具体掌握过程中还与饲料种类、环境条件、进池螺的大小与质量、饲料质量与数量以及饲养管理的水平等因素有关,必须综合考虑。比较仔螺级、中螺级和成螺级出池时的总生物量,发现这三级水池最大的负载量大致都是3 kg/m³左右,即池内螺群的总重量超过此值后就会影响它们的正常生长。

3.2 螺苗放养的注意事项 大瓶螺的卵块在孵化过程中有明显的失重现象,尤其是在胚胎

发育早期(卵产出后5天之内)和出苗期更明显。为了准确掌握螺苗级的放养密度,必须待卵块中的螺苗基本出齐(约在开始出苗后的第2~3天)后再称重并尽量清除混在螺苗内的空卵壳。

3.3 养殖池的水深控制 多级轮养大瓶螺时,为了获得较高的成活率和最大的生物产量,建议控制养殖池的水深,放养螺苗级的水深应控制在15~30 cm左右,仔螺级30~50 cm;中螺级50~65 cm;成螺级65~120 cm。

参 考 文 献

- [1] 杜荣寿. 生物统计学. 北京: 高等教育出版社, 1985.
- [2] 唐启义等. 实用统计分析及其计算机处理平台. 北京: 中国农业出版社, 1999.
- [3] 袁振生等. 水产贝类新品种大瓶螺的养殖观察. 动物学杂志, 1987, 22(2): 17~19.
- [4] 毛盛贤. 福寿螺的养殖和生态特点. 动物学杂志, 1989, 23(1): 1~3.
- [5] 傅先元等. 温度对福寿螺生长发育的影响. 水产学报, 1999, 23(1): 22~26.
- [6] Tsukada, T., M. Isoe, M. Yoshino. Hydrolysis of conjugated se-riously by beta-glucuronidase from *Ampullaria* and application to the determination of urinary 17-hydroxycorticosteroids. *Clin. Chim. Acta*, 1986, 15(3) 245~253.