

文章编号:1005-8737(2000)02-0103-03

·研究简报·

利用蛋黄培养多刺裸腹蚤的初步研究

Preliminary study on culturing *Moina macrocopa* with yolk

杨志强

(扬州大学 畜牧兽医学院动物系, 江苏 扬州 225009)

YANG Zhi-qiang

(Department of Animal Science, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China)

关键词: 蛋黄; 多刺裸腹蚤; 生殖; 生长

Key words: yolk; *Moina macrocopa*; reproduction; growth

中图分类号: S963.21

文献标识码: A

多刺裸腹蚤(*Moina macrocopa*)是一种良好的鱼类天然饵料。国外学者从多刺裸腹蚤对环境的适应性^[1]到不同温度^[2]以及不同饵料^[3,4]对多刺裸腹蚤生殖、生长的影响都进行过研究。国内何志辉^[5]就温度对多刺裸腹蚤生殖的影响进行了较详细的研究,杨和荃^[6]研究了不同草浆发酵物培养多刺裸腹蚤的效果,程汉良等^[7]进行了酵母培养多刺裸腹蚤的研究。以藻类、细菌或活酵母等天然饵料培养多刺裸腹蚤可以获得较好的效果,但是藻类、细菌等的培养较为复杂,需要相应的配套设施,数量也难以掌握,给实际应用带来一定的困难。利用蛋黄培养多刺裸腹蚤,无需特殊条件,容易控制。本研究探讨了多刺裸腹蚤以蛋黄为饵料时的生殖、生长情况,以期多刺裸腹蚤在水产养殖中有更广泛的应用。

1 材料和方法

1.1 材料

种蚤采自扬州大学苏农校区内池塘,经分离在实验室多代培养后供试验。择一健壮母蚤第4成产期刚产出的同批幼蚤18个,分别放入18支试管,试管直径2 cm,培养体积5 ml。

将新鲜熟鸡蛋蛋黄取出,加水捣碎后过滤,取滤液备用。蛋黄颗粒直径0.036~0.075 mm。培养期间,每天投喂1次蛋黄滤液,密度为 $(1.06 \sim 1.56) \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$ 。试验在常温下进行,水温25~29℃,室内自然光照。

1.2 方法

收稿日期:1999-10-08

作者简介:杨志强(1964-),男,江苏扬州人,扬州大学讲师,从事水生生物方面研究。

每天观察蚤的生长发育情况,利用目镜测微尺在一特制有凹陷载玻片上测量蚤体长,记录成年期产仔数并将幼体及时分离出,直至18只个体全部死亡。

编制生命表,计算其内禀增长力(r_m)、每世代净生殖力(R_0)、周限增长率(λ)、世代平均历期(T)和种群数量加倍时间(t)。

种群特征参数为^[8]:

特定年龄成活率(l_x)—X年龄组开始时个体存活数;

特定年龄生殖率(m_x)—X年龄组开始平均个体产雌数;

内禀增长力(r_m)—种群在特定实验条件下的最大瞬时增长率;

周限增长率(λ)—一段时间内种群的增倍数;

生殖力(R_0)—经过1个世代的种群数量增长倍数。

2 结果

2.1 存活率和生殖率

水温25~29℃,多刺裸腹蚤从第4天至第6天成活率平缓下降,第7天后成活率下降速度加快。第9天后全部死亡,最长寿命约236 h。多刺裸腹蚤幼蚤大约经过26 h开始成熟怀卵,部分个体36~46 h即生殖。成熟后20~26 h生殖1次,平均每胎生殖14.61个,平均每个雌体累计生殖54个,最高生殖106个;第4~7天为生殖高峰期,平均每胎16.62个,第5天生殖量最大,最大生殖量21个(图1)。其生殖量与时间的关系可以用曲线回归方程表示:

$$Y = -0.0066t^6 + 0.1829t^5 - 2.0005t^4 + 10.947t^3 - 32.168t^2 + 53.002t - 29.982$$

式中: Y - 生殖量/个, t - 时间/d。

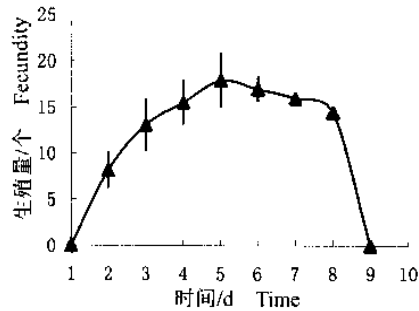


图1 多刺裸腹蚤生殖量与时间的关系

Fig.1 Relationship between fecundity and age of *M. macrocopa*

2.2 种群特征参数

生命表见表1。根据表1数据计算得,以蛋黄为饵料培养多刺裸腹蚤的种群特征参数为:

$R_0 = \sum l_x m_x = 72.325$; $T = \sum l_x m_x x / \sum l_x m_x = 4.570/d$; $r_m = 1.294/d$ (由公式 $\sum l_x m_x e^{-r_m x} = 1.00$ 求得); $\lambda = e^{r_m} = 3.638/d$; $t = 0.54/d$ 。

表1 饲以蛋黄的多刺裸腹蚤的生命表及出生表

Table 1 Life table and fecundity table of *M. macrocopa* fed with yolk

年龄(日) x	存活率/% l_x	生殖率/% m_x	$l_x m_x$	$l_x m_x x$
1	1.000	0	0	0
2	1.000	8.182	13.111	16.364
3	1.000	13.111	13.111	39.333
4	1.000	15.538	15.538	62.154
5	0.722	17.917	13.823	69.158
6	0.667	17.000	11.339	68.034
7	0.444	16.000	7.104	49.728
8	0.222	14.500	3.219	25.752
9	0.111	0	0	0

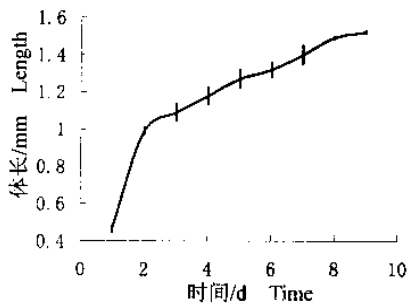


图2 多刺裸腹蚤体长和时间的关系

Fig.2 Relationship between time and length of *M. macrocopa*

2.3 生长特性

饲以蛋黄的多刺裸腹蚤,其体长增长情况可用下式表示^[9]:

$$\text{增长量} = L_2 - L_1 \quad \text{增长率} = \frac{L_2 - L_1}{L_1} \times 100\%$$

式中: L_1 - 前1龄期的体长/mm; L_2 - 后1龄期的体长/mm。

由图2可见,成年期个体平均体长(1.28 ± 0.19) mm,最大个体体长1.53 mm。回归分析得得长与时间关系式为:

$$L_t = 0.4452 \ln t + 0.5578$$

式中: L_t - 体长/mm, t - 时间/d。

幼蚤从母体产出时体长(0.46 ± 0.02) mm,第1天体长增长最快,增长率达115.2%。成熟后体长增长随年龄增长明显减慢,平均增长率6.34%。第8天增长率最低,为2.01%。在生殖量较大的第5天,体长的增长率也较低,平均3.94%(图3)。

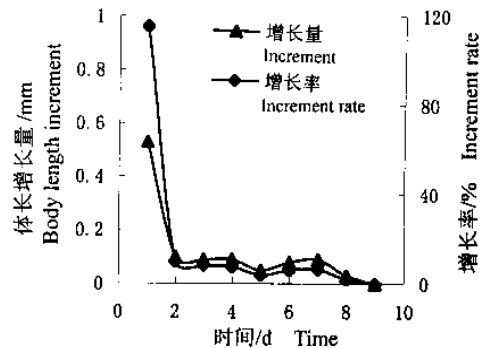


图3 多刺裸腹蚤的体长增长与时间的关系

Fig.3 Relationship between time and body length increment of *M. macrocopa*

3 讨论

(1)多刺裸腹蚤对溶氧和水温有很强的适应性,它可以生活在溶氧($0 \sim 0.3$ mg/ml)、氨($1 \sim 29$ mg/L)的水环境里,并在 $5 \sim 30^\circ\text{C}$ 范围内都能进行单性生殖^[1,10]。研究预培养发现,水温 $3 \sim 32^\circ\text{C}$ 时其仍然正常生长发育,进行孤雌生殖,且未发现有雄性个体产生。考虑到实际应用,试验中我们未采取恒温条件。在 $25 \sim 29^\circ\text{C}$ 条件下,多刺裸腹蚤以蛋黄为饵料,2~3 d即成熟生殖第1胎,成熟后20~26 h生殖1次。与饲以天然饲料时的发育速度基本一致。据何志辉^[5]报道,多刺裸腹蚤饲以细菌(牛粪浸出液),从出生到产出第1胎所需天数: 25°C , 2.3 d; 28°C , 1.8 d。2次生殖间隔天数: 25°C , 1.4 d; 28°C , 1.0 d。据 Malhortra 等^[2]的研究,7~10 $^\circ\text{C}$ 多刺裸腹蚤大约经过168 h胚胎发育成熟,30~32 $^\circ\text{C}$ 为20 h。Martinez 等^[3]的研究表明:在 27°C 和 30°C 时,胚胎发育时间分别为24 h和48 h。

(2)多刺裸腹蚤的培育多以藻类、细菌为饵料,由于这些饵料生物的培养对温度有一定的要求,需要一定的配套设

施,数量不易控制,给实际应用带来了困难。以人工饵料直接培养多刺裸腹蚤便于控制。以蛋黄作为饲料,方法简单,使用方便,适合室内培养,且不受规模限制。本研究在 25~29℃ 条件下,多刺裸腹蚤以蛋黄为饵料生长发育良好,2~3 d 即成熟生殖,第 1 胎生殖 7~10 个,平均每胎生殖 14.61 个,第 4~6 成年生殖量最大,平均每胎 16.97 个。何志辉以细菌为饵料,25℃ 平均每胎生殖 18.7 个;28℃,14.4 个;16~28℃ 间最高生殖 22~24 个,生殖量平均值的高峰出现在第 1、第 2 成年,但第 4、第 5 成年也有出现(25℃)。Martinez 等以藻类为饵料平均每胎最高生殖 27 个,第 4—第 6 胎生殖量最高;Duangswasdi 观察多刺裸腹蚤,以细菌、眼虫、小球藻(肠道食物分析)为主要饵料,第 1 胎生殖 8~14 个。

(3)本试验中,多刺裸腹蚤的内禀增长力为 1.294 d,与以天然饵料培养相差不大(何志辉^[5]28℃,1.571 9;25℃,1.285 2),说明多刺裸腹蚤以蛋黄为饵料仍具有较高的生殖力。多刺裸腹蚤的平均世代时间约 5 d,理论上以每天 3.638 倍的速度不断增长,种群数量大约以每 12 h(0.54 d)翻一翻的速度递增。试验中从多刺裸腹蚤的生殖率、存活率及其相对生长率来看,理论上从生物量考虑采收时间应在 7 d 之内。

参考文献:

- [1] Duangswasdi S. Life history of *Moina macrocopa* [J]. Thai Fish Gaz, 1981, 34(5): 553-557.
- [2] Malhotra Y R, Langer S. Biological aspects of *Moina macrocopa* in relation to temperature variations[J]. J. Freshwater Biol, 1990, 2: 111-115.
- [3] Martinez Jeronimo F, Gutierrez Valdivia A. Fecundity, reproduction, and growth of *Moina macrocopa* fed different algae[J]. Hydrobiologia, 1991, 222(1): 49-55.
- [4] Razlutskiy V I. The effect of trophic conditions on the rates of biological processes in *Moina macrocopa* and *M. Rectirostris* [J]. Hydrobiol. J, 1993, 29(1): 65-72.
- [5] 何志辉. 温度对多刺裸腹水蚤的繁殖力和内禀增长能力 r_m 的影响[J]. 大连水产学院学报, 1983, 1: 1-8.
- [6] 杨和荃. 利用发酵草浆培养多刺裸腹蚤的研究[J]. 水产学报, 1995, 19(1): 65-69.
- [7] 程汉良, 李树国. 大量培养多刺裸腹水蚤的研究[J]. 齐鲁渔业, 1994, 11(4): 27-30.
- [8] 尚玉昌, 蔡晓明. 普通生物学(上册)[M]. 北京: 北京大学出版社, 1992.
- [9] 庄德辉, 梁彦秋. 大型蚤生长、生殖和种群增长的研究[J]. 水生生物学报, 1986, 10(1): 24-31.
- [10] 何志辉. 不同温度范围内隆线蚤和多刺裸腹蚤的生长和生殖的初步观察[J]. 动物学杂志, 1965, (1): 34-37.

- [1] Duangswasdi S. Life history of *Moina macrocopa* [J]. Thai Fish