

强壮水螅对凤尾鱼苗的危害

楼柏丹, 范学铭*, 孙国娜

(哈尔滨师范大学 生命与环境科学学院, 黑龙江 哈尔滨 150080)

摘要: 在 200 mL 培养液中放入 1~5 只强壮水螅 (*Hydra robusta*), 然后再放入 1 只 1~7 d 的凤尾鱼 (*Coilia mystus*) 鱼苗, 以研究水螅对鱼苗早期生长发育的危害作用。对实验数据的双因素方差分析表明: 随着水螅密度的增加, 鱼苗死亡率极显著增加, 直至鱼苗死亡, 而鱼苗平均体重极显著降低; 当水螅密度不变时随着鱼龄的增加, 鱼苗死亡率极显著降低, 而鱼苗平均体重极显著增加。显然, 强壮水螅对凤尾鱼鱼苗早期的生长发育有极大的危害作用, 但随着鱼龄的增长, 危害程度降低, 不过仍然影响鱼苗体重的增长。

关键词: 强壮水螅; 凤尾鱼苗; 密度; 鱼龄; 死亡; 体重

中图分类号: Q959.131; Q959.46; Q958.122 **文献标识码:** A **文章编号:** 0254-5853(2004)04-0347

- 04

Hazards of *Hydra robusta* to *Coilia mystus* Fry

LOU Bai-dan, FAN Xue-ming*, SUN Guo-na

(College of Life and Environment Science, Harbin Normal University, Harbin 150080, China)

Abstract: To investigate the hazards of *Hydra robusta* to fish fry of *Coilia mystus* at the earlier development stage, we designed an experiment to put a fish fry (1-7 days of age) in the cultured solution of 200 milliliter contained 1-5 polyps. Results of experimental data analyzed by two-way analysis of variance showed that: With the polyp's density increased, the death rate of fish fry increased (up to died) and the average weight of fish fry was decreased significantly ($P < 0.01$). With the age of fish fry increased, the death rate was decreased and the average weight was increased significantly ($P < 0.01$). It is concluded that the hazards of *Hydra robusta* to fish fry of *Coilia mystus* is extremely serious, but becomes lower and lower with development of fish fry, however, it finally influences the increase in fish weight.

Key words: *Hydra robusta*; Fish-fry of *Coilia mystus*; Density; Age of fish fry; Death; Weight

水螅 (*Hydra*) 属刺胞动物, 生活在清澈缓流有水生植物着生的淡水中, 固着在植物叶和茎的背面。饥饿时, 充分伸展触手捕捉水蚤、水丝蚓、孑孓等为食, 也危害和捕食其他微小动物。曾有报道认为, 生活在鱼塘中的水螅可以利用触手攻击或捕捉鱼苗和鱼卵, 对其产生危害作用; 而足够大的寡水螅 (*Hydra oligactis*) 则会对鱼苗产生真正重要的影响, 具有极大的危害性 (Pennak, 1953)。至今为止, 有关水螅对鱼苗危害方面的研究尚未见更多的详尽报道。我们以世界性普遍分布的、个体较大的强壮水螅 (*H. robusta*), 以及凤尾鱼 (*Coilia*

mystus) 鱼苗为实验材料, 观察水螅对发育早期鱼苗的危害。

1 材料和方法

1.1 材料

强壮水螅采自黑龙江省阿城市郊区一水域 (Fan et al, 2003), 凤尾鱼购于哈尔滨市花鸟鱼店。水螅培养于烧杯中, 温度为 20~22 °C, 培养液为储放一周左右的自来水, 每天喂水蚤一次; 凤尾鱼培养于水族箱中, 温度为 20~22 °C, 取雌鱼产下的鱼苗, 鱼苗每天喂水蚤一次。

收稿日期: 2004-04-14; 接受日期: 2004-05-24

基金项目: 黑龙江省自然科学基金资助项目 (CO232); 黑龙江省教育厅自然科学基金资助项目 (10541096)

* 通讯作者 (Corresponding author), E-mail: fxm9158@sohu.com

1.2 实验设计

在预实验时, 取 250 mL 烧杯若干, 分别放入 200 mL 培养液、1~10 个水螅和 1 只鱼苗, 结果发育 1 d 的鱼苗在 5~10 个水螅的培养液中全部死亡, 故选择水螅数目 1~5 个; 鱼苗体重增长较快, 发育 7 d 的鱼苗比 1 d 的体重增长 1 倍以上, 此时水螅对鱼苗的影响程度显著降低, 故选择发育 1~7 d 的鱼苗。

实验分处理组和对照组, 重复 5 次, 按下述步骤操作。处理组: 取容量为 250 mL 烧杯 70 个, 分别放入 200 mL 培养液和 5 个水螅, 水螅均为健康的同等大小未出芽的个体; 70 个烧杯分成 7 组, 每组 10 个, 10 个烧杯两两配对编号为 1、1', 2、2', 3、3', 4、4', 5、5'。当烧杯里的水螅饥饿 24 h 时, 在 1~7 组的 1~5 号烧杯中分别放入同期发育 1~7 d 的鱼苗 (产出后 24 h 为 1 d) 1 只。24 h 后取出鱼苗喂水蚤, 放入 1'~5' 号烧杯中 (此时烧杯中的水螅也已饥饿 24 h); 给 1~5 号烧杯中的水螅喂水蚤, 以待次日把鱼苗放入时, 水螅始终保持饥饿 24 h。以此继续实验, 7 d 后称鱼苗体重。按上述步骤, 但是将 5 个水螅换为 4、3、2 或 1 个水螅完成处理组的实验。对照组: 取 250 mL 烧杯 35 个, 分成 7 组, 分别放入 200 mL 培养液和 1 只同期发育 1~7 d 的鱼苗, 7 d 后称重。

1.3 数据处理

采用 SPSS for Windows 10.0 软件中的双因素方差对鱼龄和水螅密度变量进行分析, 以确定两变量分别对鱼苗死亡率和平均体重的影响。

2 结果

刚刚产出 1~4 d 的鱼苗在 5 个水螅的包围中几乎全部被杀死, 并被水螅吞食, 死亡率接近 100%; 发育 5~7 d 的鱼苗受到水螅伤害后, 死亡率达 60%, 即使幸存者, 也表现出游动不稳、活动减少的异常行为。4 个水螅的溶液中, 鱼苗死亡率高于 40%, 在 3 个水螅中死亡率虽然很低, 但体重比对照组鱼苗低 25.7%; 投放 4 个和 3 个水螅的溶液中, 受危害最大、死亡率最高的是发育 1~4 d 的幼小鱼苗, 其余鱼苗不活泼, 体重减轻。在只放有 2 个和 1 个水螅的容器中, 1~7 d 的鱼苗取食与发育基本趋于正常, 对照组的体重高于处理组, 分别为 20.4% 和 8.9%。鱼龄对鱼苗死亡率的影响是极其显著的 ($F_{6,140} = 3.714$, $P < 0.01$), 即随着鱼

龄的增加, 鱼苗死亡率降低 (图 1); 水螅密度对鱼苗死亡率的影响也是极其显著的 ($F_{4,140} = 26.857$, $P < 0.01$), 水螅密度越大, 鱼苗死亡率越高 (图 2)。水螅密度和鱼龄对鱼苗死亡率影响的交互作用不显著 ($F_{24,140} = 0.857$, $P > 0.05$)。鱼龄对鱼苗平均体重的影响极其显著 ($F_{6,140} =$

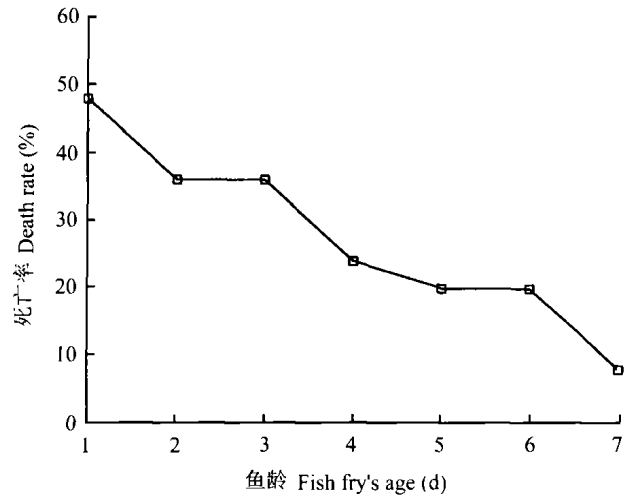


图 1 凤尾鱼鱼苗年龄对其死亡率的影响

Fig.1 Influence of *Coilia mystus* fry's age on their death rate

死亡率为 1~7 d 的鱼苗分别在 1~5 个水螅培养液中 5 次重复实验的平均值。

The death rate is an average obtained in five repeated experiments, which made fish fry of 1-7 days in culture solution containing 1-5 hydras respectively.

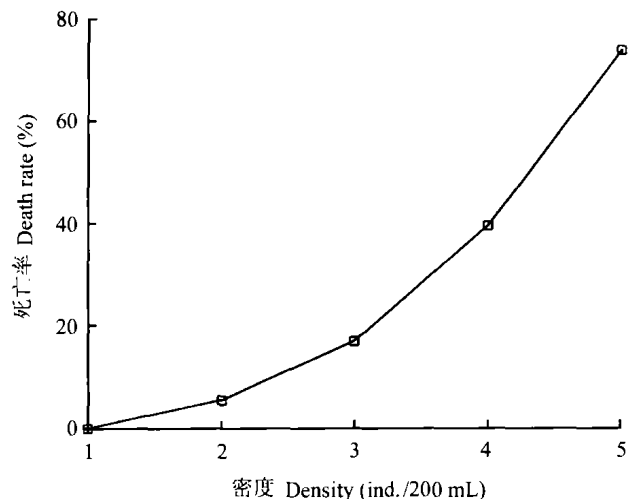


图 2 强壮水螅密度对凤尾鱼鱼苗死亡率的影响

Fig.2 Influence of *Hydra robusta* density on *Coilia mystus* fry's death rate

死亡率为 1~5 个水螅分别在 1~7 d 的鱼苗培养液中 5 次重复实验的平均值。

The death rate is an average obtained in five repeated experiments, which made 1-5 hydras in culture solution containing fish fry of 1-7 days respectively.

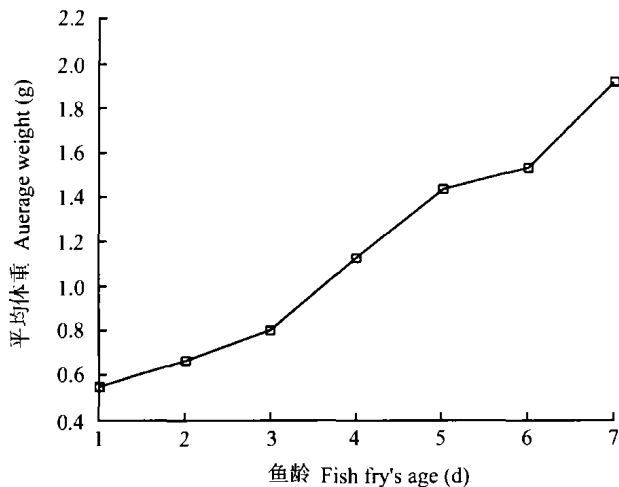


图3 凤尾鱼鱼苗年龄对其平均体重的影响

Fig.3 Influence of *Coilia mystus* fry's age on their average weight

平均体重为 1~7 d 的鱼苗分别在 1~5 个水螅培养液中 5 次重复实验的平均值。

The average weight is an average obtained in five repeated experiments, which made fish fry of 1-7 days in culture solution containing 1-5 hydras respectively.

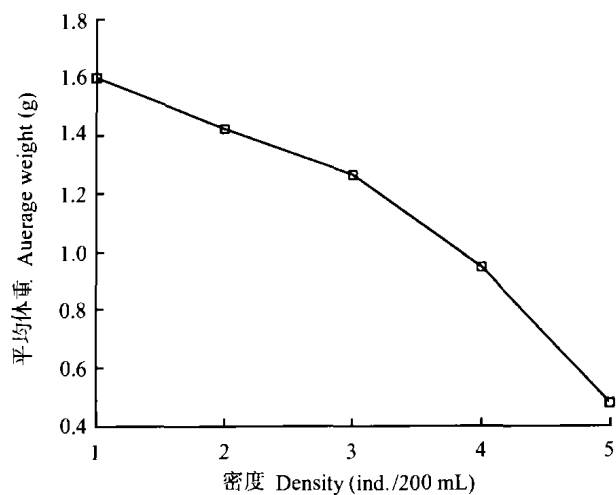


图4 强壮水螅密度对凤尾鱼鱼苗平均体重的影响

Fig.4 Influence of *Hydra robusta* density on *Coilia mystus* fry's average weight

平均体重为 1~5 个水螅分别在 1~7 d 的鱼苗培养液中 5 次重复实验的平均值。

The average weight is an average obtained in five repeated experiments, which made 1-5 hydras in culture solution containing fish fry of 1-7 days respectively.

22.575, $P < 0.01$), 即随着鱼龄的增加, 鱼苗平均体重增加 (图 3); 水螅密度对鱼苗平均体重也具极其显著影响 ($F_{4,140} = 22.456$, $P < 0.01$), 随着水螅密度的增加, 鱼苗平均体重降低 (图 4)。水螅密度和鱼龄对鱼苗平均体重影响的交互作用不

显著 ($F_{24,140} = 0.471$, $P > 0.05$)。

3 讨论

淡水中的强壮水螅体浅褐色, 常附着在植物叶、茎及池壁上, 有时漂浮在水面, 极不易发现; 体柱长 8~20 mm, 触手长度一般为体长的 3~4 倍, 饥饿时充分伸展后可达体长的 5 倍 (Shi et al, 1987), 每次可吞入中等大小的裸腹蚤 (*Moina* sp.) 2~3 个, 在本实验中放入鱼苗后水螅触手伸展的长度一般为体长的 3 倍左右; 水螅以充分伸展的触手捕食, 触手上具有大量的刺细胞, 当碰到食物后, 刺细胞中的刺丝囊射出刺丝, 释放有毒液体 (Mariscal, 1974; Tardent et al, 1985; Weber, 1995), 将捕获物麻醉并杀死, 吞入胃腔。我们观察到一个水螅可以吞入一只发育不足 4 d 的小鱼苗, 但通常是几个水螅共同协作杀死鱼苗; 鱼苗在游动中尽量躲避水螅触手所伸及的范围, 偶尔碰上伸展的触手, 被刺丝攻击, 则尽力挣脱逃逸远离水螅, 如果水螅数目相对少, 其躲避和逃逸的成功率比较高, 但是影响鱼苗体重的增长。从本实验可以看出, 在鱼塘或孵化池中水螅如果大量繁殖对鱼苗能造成严重危害, 不仅影响鱼苗的正常生长发育, 而且可以杀伤、吞食鱼苗, 对鱼苗成活率有极大的影响。尤其是刚产出的幼小鱼苗, 受危害程度最大, 死亡率最高, 发育至 7 d 的鱼苗虽然不至于大量死亡, 但发育受到影响, 体重增长速度降低。分析结果显示水螅密度和鱼龄两变量对鱼苗死亡率和平均体重的影响都是极其显著的, 两变量的交互作用不显著, 水螅密度对不同鱼龄的作用所产生的效应相差不大。由于水螅对鱼苗生长发育影响及危害方面的文献报道极少, 本实验也只是用强壮水螅和凤尾鱼苗作为一次尝试性的研究, 至于在自然界人工鱼塘中, 强壮水螅以及其他同等大小或小于强壮水螅的中小型水螅, 对具有经济价值的观赏鱼和食用鱼类的幼小鱼苗及鱼卵危害程度有多大, 能造成多大的经济损失, 以及如何防治水螅, 将有待于进一步的实验研究。

致谢: 对哈尔滨师范大学崔洪弟教授在 SPSS for Windows 10.0 软件应用中给予的帮助表示感谢。

参考文献:

- Fan XM, Chen FH, Zhang YS, Sun GN, Fu HY, Lou BD. 2003. The distribution and adaptability analysis of *Hydra* in Heilongjiang province [J]. *Journal of Harbin Normal University (Natural Science)*, **19** (3): 73-76. [范学铭, 陈凤虎, 张彦帅, 孙国娜, 付海燕, 楼柏丹. 2003. 黑龙江省水螅分布及适应性分析. 哈尔滨师范大学学报(自然科学版), **19** (3): 73-76.]
- Mariscal RN. 1974. Nematocysts [A]. In: Muscatine L, Lenhoff HM. *Coelenterate Biology* [M]. New York: Academic Press. 129-178.
- Pennak RW. 1953. Coelenterata [A]. In: Perrak RW. *Fresh-water Invertebrates of the United States* [M]. New York: The Ronald Press Company. 98-113.
- Shi XB, Ding SW, Fan XM, Zhong HL, Liu JY. 1987. The characteristics of *Hydra robusta* and its difference from *H. oligactis* [J]. *Acta Zool. Sin.*, **33** (2): 174-179. [史新柏, 丁曙微, 范学铭, 钟红菱, 刘家英. 1987. 强壮水螅的特征及其与寡水螅的种间差别问题. 动物学报, **33** (2): 174-179.]
- Tardent P, Holstein T, Weber J, Klug M. 1985. The morphodynamics and actions of stenotele nematocysts in *Hydra* [J]. *Arch. Sci. Geneve.*, **38**: 404-418.
- Weber J. 1995. Novel tools for the study of development, migration and turnover of nematocytes (cnidarian stinging cells) [J]. *Journal of Cell Science*, **108** (1): 403-412.

(上接第 340 页)

《爪蟾早期发育实验指南内容提要》(影印版)

作者: H. L. 西弗, R. M. 格兰杰, R. M. 哈兰 著

书号: 7-03-012439-1

预告定价: 45.00

出版时间: 2004 年 1 月

书中的实验方案涵盖了爪蟾胚胎、成体的形态发生, 爪蟾中基因表达操作, 胚胎的获取和实验常规操作, 微注射, 免疫细胞化学, 原位杂交, 培养基和培养液等爪蟾早期发育研究的内容。书中既包含了初学者需要了解的基础知识, 也涵盖了资深研究者所需的细节。

《果蝇实验指南内容提要》(影印版)

作者: W. 沙利文, M. 阿什伯恩纳, R. S. 霍利 编著

书号: 7-03-012440-5

预告定价: 90.00 元

出版时间: 2004 年 1 月

本书共提供了近 40 个未来 10 年内最可能用到的以果蝇为实验对象的分子生物学、生物化学和细胞生物学的实验方案。每一个方案都经过专家的精心挑选和雕琢, 实验设计严谨、准确、简洁、规范, 可操作性强, 值得称道。方案涉及染色体、细胞、基因组和发育等方面, 既包含了初学者需要了解的基础知识, 也涵盖了资深研究者所需的细节。

欢迎各界人士邮购科学出版社各类图书(免邮费)。

邮购地址: 100717 北京东黄城根北街 16 号科学出版社 科学分社, 联系人: 阮芯 联系电话: 010-64034622 (带传真)

更多精彩图书请登陆网站 <http://www.lifescience.com.cn>, 欢迎致电索要书目, 010-64012501