

甲基睾丸素对牛蛙性腺作用效果的初步观察

林世赏 吴丽鸳

(厦门市水产研究所 361005)

摘要 采用投喂甲基睾丸素的方法,对牛蛙苗种进行性转化研究,获得 100%的雄性率。此法不仅对性分化已达 10 个月的蝌蚪有效,对已完成变态的幼蛙,同样有明显的效果。

这种功能上转换的苗种,不仅依然表现出雄性的生长优势,且仍具有正常的生殖功能。

关键词 牛蛙,苗种,性转化

雄性牛蛙 (*Rana catesbeiana*) 具有生长优势,且出肉率高,后腿重量相对较雌蛙重。因之不仅可增加产量、产值,从整体上看,还可缩短养殖周期。国内外应用甲基睾丸素处理某些鱼类,或获得较高比例的雄性苗种,或起到促进生长的作用,并应用于生产;而在两栖类无尾目中,虽有试验性的突破和结论,但未见有在生产中得到应用的报道。1989年4月—1990年11月,我们对牛蛙蝌蚪和幼蛙的性转化进行了实验,显示出性转换的良好效果。

1 材料和方法

主要实验材料取自越冬蝌蚪和当年30日

龄(1990年取20日龄)及7日龄的蝌蚪。少量幼蛙是当年6月下旬产卵,9月中旬后变态。越冬蝌蚪平均体重7.8克,约11个月龄,有1/3左右的蝌蚪后腿皮质已明显突出,极少数有长出后腿的。7日龄蝌蚪平均体重为0.14克。幼蛙平均体重7.85克。共分为15个组别(含1组幼蛙组)。另外,1989年用蛙场常规生产的苗种作为对照。1990年度设2个对照组(见表1)。

药物为甲基睾丸素(methyltestosterone)简称MT。以饲料量的30—90PPM混和在饲料中投喂,放养后即给药,常规管理。饲料主要是麦麸、米糠等浮性谷物。给药20—60天。幼

表 1 实验分组情况一览表

| 项 目 | 第一组 (越冬蝌蚪) | | 第二组 (30日龄) | | | 第三组 (7日龄) | | | | | |
|---------------|---------------|------|---------------|------|-------|--------------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1989 年度: 放养日期 | 4.26 | 4.26 | 6.16 | 6.16 | 6.16 | 6.23 | 6.23 | 6.23 | 6.23 | 6.23 | 6.23 |
| 放养量(只) | 200 | 200 | 400 | 400 | 400 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| MT 剂量 (PPM) | 30 | 90 | 30 | 60 | 90 | 30 | 30 | 60 | 60 | 90 | 90 |
| 给药天数 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 60 | 60 | 90 | 90 |
| 1990 年度: 放养日期 | 5.1 | 5.1* | 6.28 | 6.28 | 6.28* | 10.15** | | | | | |
| 放养量(只) | 200 | 200 | 260 | 260 | 260 | 37 | | | | | |
| MT 剂量 (PPM) | 30 | — | 30 | 30 | — | 30 | | | | | |
| 给药天数 | 30 | — | 30 | 20 | — | 30 | | | | | |

* 对照组; ** 幼蛙组

蛙组用“喂食”的方法给予 30PPM 剂量, 服药 30 天。

定期取样解剖, 按顺序编号存查, 部分性腺作固定或切片, 少量作显微摄影, 供综合观察。

蛙池面积 2.3M², 兼作蝌蚪培育池。幼蛙喂食后在塑料盘中存养。

2 实验结果

2.1 性腺转化结果 两年实验蝌蚪计 3980 只, 完成变态后两次现场验收共解剖 197 只, 包括性成熟的亲蛙, 先后解剖千只以上, 均属雄性, 以肉眼可看到睾丸的存在。

幼蛙组在服药后越冬, 1991 年 6 月下旬起体重达到 200 克即解剖, 至 10 月下旬, 37 只全部解剖完, 仅发现 1 只间性蛙, 即同时存在精巢和卵巢。其精巢中有活动的精子, 离体后半小时仍可存活, 与一般雄蛙及“表型雄蛙”的精子活力没有明显差异。但卵巢则较细, 呈橙色略带黄, 处于小生长期早期, 即第 II 期卵巢。其余均为雄性。

对越冬蝌蚪组作生殖腺组织学初步观察。实验开始时的蝌蚪不仅已完成性分化过程, 且雌性已达初级卵泡期。自开始给药至停止给药的 30 天中, 精巢的发育并无异样发展。但卵巢的变化则越趋明显。在服药后的第 10 天, 已发

现巢卵委缩, 卵巢外膜及卵泡膜同时出现凹陷。对照组雌性性腺初级卵母细胞的体积已显著增大。第二个 10 天, 对照组多数已形成了单层滤泡上皮细胞。而实验组基本上已没有卵胞或核仁存在。到了第三个 10 天, 精巢在实验组的雌体上出现, 取代了卵巢, 并有稀落的精原细胞。此时已有相当部分变态成幼蛙。但不论幼蛙或那些前肢皮质才刚刚突出的蝌蚪, 其性腺的转化并没有明显的区别, 以肉眼观察, 睾丸清晰可见。

未曾对 7、20 及 30 日龄蝌蚪各组进行组织学观察, 但激素对它们的作用是显而易见的, 即在其完成变态后的两次验收以及在此前后的取样解剖观察中, 均未发现雌性个体。各对照组的雄性比例在 46.67%—66.67% 间。

2.2 生长及成活率情况 两年 14 个蝌蚪实验组中, 使用药物剂量在 30—90PPM, 服药 20—60 天。出现某些生长和成活率的差异。如 1989 年最高剂量的 4 个组, 成活率极低, 最后所剩数量很少, 尤以 7 日龄的两组更甚, 分别只剩 9 和 7 只 (均不含抽样解剖的数量)。60PPM 的两个组中, 成活率也较低, 但生长速度似乎快一些, 这可能与后期放养密度稀及管理有关。不过 30PPM 的各组; 生长速度则明显地较对照组快。第二年的实验进一步证明了这一点。例如第二组的两个实验组生长速度分别比对照组

表 2 放养、生长、成活率对照

单位: 克 1990 年度

| 项 目 | | 放 养 | | | | 收 获 | | | | 对 比 | |
|-------------|----|------|-----|------|-----|-------|------|---------|-------|---------------|--------------|
| | | 日期 | 只数 | 平均体重 | 总重量 | 日期 | 只数** | 总重量 | 平均体重 | 成活率*** (%) | 平均比对照 组增长 |
| 第 二 组 | 1 | 6.28 | 260 | 2.4 | 624 | 10.11 | 146 | 1870.26 | 12.81 | 78.92 | 51.24 |
| | 2 | 6.28 | 260 | 2.4 | 624 | 10.11 | 126 | 1514.52 | 12.02 | 68.11 | 41.91 |
| | 3* | 6.28 | 260 | 2.4 | 624 | 10.11 | 118 | 999.46 | 8.47 | 63.33 | |

* 对照组; ** 不含取样解剖数; *** 含取样解剖数

平均增长 51.24% 和 41.91%，而且成活率也较对照组高(见表 2)。

2.3 观察了性成熟的“全雄性”蛙，相当一部分具有原雄蛙的一般外部形态特征。但仍有少部分较难从外表区别雌雄。例如下颚表皮没有呈现黄绿色，倒是近似雌蛙的暗褐色，有的甚至色更浓；耳膜的大小还没有发现存在相关规律；而前肢母指内侧的婚瘤仍较粗大。因此尚难确定“表型雄蛙”。

4. 繁殖 曾以“全雄性蛙与未经药物处理的雌蛙交配，获得 3 对蛙产卵并孵化，其子代的性别比例分别为 72.5%、55% 和 82.5%。

3 讨论

3.1 甲基睾丸素对牛蛙蝌蚪乃至完成变态后的幼蛙的性转化，均起作用。张致一^[1]曾指出，凡是单配子性别的雌体，都很容易地通过雄性激素的处理而转化成十分完整的雄体。Yamamoto (1968) 进一步指出，这种异种外源激素对青鳉鱼诱导出的性反转是持久的，在一生中都保留其功能。我们的实验证实了这些论点。

3.2 甲基睾丸素不仅对性分化前的牛蛙蝌蚪有性变诱导作用，对性分化后达 10 个月左右的越冬蝌蚪的作用，仍然十分完全，甚至对已变态的幼蛙所起的作用也较明显。这些情况说明牛蛙蝌蚪的雄性化效应与剂量、时间，没有直接的依赖关系，不像某些鱼类受性原基形成与否的影响范围大，因而在处理的时间和体长上有一定的局限性。说明甲基睾丸素不仅对牛蛙性变作用的范围广，而且效应也大。同时实验也充分

支持张致一^[1]指出的“在适当的时期和适当的处理之下，性激素可能刺激已经退化或消失了的组织重新再发生”这一论点。但从生产角度看，以 10 日龄蝌蚪开始给予 30PPM，服药 20 天为宜。

3.3 尽管这种转化只是功能上的转换，但“全雄性”蛙经一年的饲养，仍表现出生长优势以及同样存在出肉率高，后腿重的优点。况且，苗种阶段也表现出生长快、成活率高的趋势。因之，培育单(雄)性牛蛙苗种，具有实用价值。

3.4 获得的 3 对亲蛙所产子代，性别比例有较大的差异。由于从外表尚无法区别其父本的遗传性状，因而一时难于做出十分确切的结论。只是其中有两组的雄性比例较通常情况下的性比要高，而且我们在观察了大量性成熟的实验蛙后，发现其精子活力与未受药物处理的雄性亲蛙的精子并没有不同。因此，初步认为，由雌性转化而来的表型雄蛙，具有繁殖机能，但其子代则并非均为单性，只是雄性比例高于常规条件下亲蛙的子代。

参 考 文 献

- 1 张致一。雌二醇对有爪蟾 (*Xenopus laevis* Daudin) 性腺后期分化的影响。实验生物学报, 1958, 6(2): 91—94。
- 2 刘楚吾。牛蛙性腺发育的研究。湖南师范大学自然科学学报, 1986, (4): 53—61。
- 3 林世赏。雄性牛蛙苗种的培育及其初步饲养效果。福建水产, 1990, (4): 5—8。
- 4 湖北省水产研究所, 长江水产研究所。莫桑比克罗非鱼性反转实验报告(一)。淡水渔业, 1978, (2): 18—23。
- 5 鄢国民, 练慧英。应用甲基睾丸素诱导莫桑比克罗非鱼雄性化的研究。遗传, 1979, (6): 36—39。
- 6 雷慧僧。池塘养鱼学。上海科学技术出版社, 1981, 104—107。