

斑马鱼在生态毒理学研究及环境监测中的应用

王自溪

(华北电力大学 北京 102206)

[摘要] 斑马鱼是一种生活在热带水域的小型淡水鱼, 极易存活, 后来被人类所发现并进行饲养。斑马鱼的生长周期非常短, 从一颗鱼卵到可以进行下一代传播的性成熟阶段只需要三到四个月左右, 并且斑马鱼还具有常年进行产卵的特性, 产出的胎卵呈现出透明色, 不会在成年斑马鱼体内进行发育, 而是被排出体外。根据以上优良特性而被相关生物学家以及生态研究人员所使用, 它便于进行统一的培养和管理, 并且能够直观的呈现出观察的现象, 因此斑马鱼在生态毒理学以及环境监测等领域被广泛的应用。

[关键词] 斑马鱼; 模式生物; 生态毒理学; 环境监测

斑马鱼常年生活在热带水域, 属于小型淡水鱼中的一种, 因为它自身的优良特性及不可替代性被相关领域的研究人员作为研究的实验动物模型, 作为重要的水生模式生物, 其中应用最为广泛的领域是早期胚胎发育的相关研究, 这是由于斑马鱼的胚胎在体外发育成长, 并且呈现出透明状, 方便进行胚胎的显微注射操作, 并且能够实时观察研究其发育不良表现的直接成像。根据记载斑马鱼原产地位于孟加拉、印度与尼泊尔等国家的河流中, 斑马鱼的得名主要由于他的外形上存在许多金色与银白色的纵行相间排列的条纹, 与斑马身上的条纹类似。斑马鱼的研究应用历史较早, 上个世纪七十年代, 斑马鱼就被美国的一位科学家应用于当时的科学研究中, 并在之后的过程中取得了一定的成绩, 后来被广泛的作为新型模式生物在各个领域进行研究分析, 而我国对于斑马鱼的应用时间相对较短, 根据记载我国的斑马鱼研究是在一九九八年才开始的, 直到今日斑马鱼的应用规模广泛, 已经成为继小白鼠之后的广泛使用的动物模型。研究表明, 人类的基因数据库与斑马鱼的基因匹配度高达百分之八十七, 这一数据意味着, 许多科学领域的研究成果可以直接应用到人类身上, 帮助我们解决人类的生命问题, 因此得名“水中的小白鼠”。除此之外, 斑马鱼还能够对环境监测的过程中发挥巨大的作用, 它能够敏感的检测出外界环境的变化, 然后自身性状作出变化, 帮助人类观察, 所以在水质检测时放养一些斑马鱼可以起到监测和预防的作用。

一、斑马鱼在生态毒理学中的应用

1.1 斑马鱼在急性生态毒理学中的应用

研究人员最早引进斑马鱼作为生态毒理学领域的实验时间是在二零零二年, 距今已经十七年的研究历史, 在鱼类的急性毒性相关研究实验中他们能够利用自身的特性帮助检测环境污染物中的毒性, 常常应用与工业排水的检测、杀虫除草剂等农业药物中, 斑马鱼更是这其中的佼佼者, 它的胚胎形态对于毒性的检测结果一样清晰, 并且斑马鱼胚胎的应用可以有效减轻生态毒理学的实验成本与实验时间。

1.2 斑马鱼在慢性生态毒理学中的应用

相较于斑马鱼在急性生态毒理学实验中的应用可以在最短的时间内检测出物质中的毒性, 慢性生态毒理学则可以更加全面准确的表示某种化学物质对于生态环境的危害性。慢性生态毒理学实验过程需要对需要检测的生态环境进行真实的模拟, 然后在低浓度的毒性环境下进行慢性实验, 一般的实验动物对于这样的实验环境不能满足, 这时候斑马鱼的特性在这样的实验中就占据了较大的优势, 另外应用斑马鱼作为实验动物还可以有效的节省实验的资金, 斑马鱼的繁殖速度相对较快, 还能够节约实验的时间与空间。

二、斑马鱼对于环境检测的应用分析

2.1 对于有机污染物的环境检测应用

近年来人类的经济水平提升, 各行各业都开始盲目的加快发展速度, 但是环境却遭受到了一系列的污染, 越来越多的研究表明我们的生活环境中存在有机污染物, 这些污染物对于人类的身体健康以及生存环境都构成了威胁, 受到了许多的人类病理学家

以及生态毒理学家的重视。目前已经发现的比较常见的有机污染物有多环芳烃类的一系列有机物, 它们能够对斑马鱼的内分泌系统造成一定的影响, 从而导致斑马鱼胚胎的正常发育, 更为严重的是它还会对已经成年的斑马鱼造成心血管系统的问题, 进而影响斑马鱼体内一些基因的正常表达。

斑马鱼在这样的生态环境中的主要应用是利用对斑马鱼体内基因的正常表达变化进行检测, 从而帮助人类监测环境。最近研究人员在对水质的检测过程中发现了一种新型的有机污染物, 在许多环境下被检测出来, 遍布范围相对较广——全氟烷酸类化合物, 其中的代表化合物是全氟辛酸与全氟辛磺酸这两种, 它们在能够抑制影响斑马鱼的胚胎发育, 导致斑马鱼体内相关的基因不能够正常的表达, 这一结果表明这些有机物质对人类与环境以及野生动物的健康都构成了较大的威胁。

2.2 对于无机污染物的环境检测应用

生活中常见的水资源中常常会被工业废水所污染, 导致其中的无机物重金属离子浓度骤升, 从而影响人类的饮用水安全。重金属离子如果浓度过高会导致斑马鱼的基本不能正常的表达, 体内的酶降低活性, 不能发挥作用, 因此在检测的过程中可以对斑马鱼的标志性基因或者相关生物酶活性进行检测, 以此结果间接的获得待测水样中的无机物污染程度。

【结束语】 根据上面的一些相关研究介绍, 我们可以发现斑马鱼的应用还略显“年轻”, 它的应用历史并没有其他类型的研究对象悠久, 可是在最近的这几十年来, 斑马鱼在各个领域应用的成功为人类对于脊椎动物以及人类疾病的治疗、环境监控等方面的研究都起到了很重要的作用。斑马鱼在很大程度上来看是属于一种模式生物, 在进行生态毒理学研究与环境监测的应用中可以很大程度减少实验的资源浪费, 并且加上斑马鱼的特性存活率较高, 还能节约大部分空间。最新的转基因斑马鱼相比较于野生的斑马鱼更具特点, 它的速度更快、灵敏性更高, 在进行环境监测的应用中更加便捷且能够同时反映出环境中发生污染的不同之处。所以在不久的将来, 我们将继续利用斑马鱼进行各个领域的研究, 充分发挥出它的优势, 使得斑马鱼能够更好的在生态毒理学研究以及环境监测中更好的应用。

【参考文献】

- [1] 刘辉, 戴家银. 斑马鱼在生态毒理学研究及环境监测中的应用[J]. 中国实验动物学报, 2015, 23(05): 529-534.
- [2] 董姗姗, 章嫡妮, 张振华, 于赐刚, 刘燕, 赵海铭, 王长永. 转 mCry1Ac 基因玉米 BT799 对斑马鱼的生态毒理学效应[J]. 应用生态学报: 1-13 [2019-08-06]. <https://doi.org/10.13287/j.1001-9332.201908.031>.
- [3] Segner, H. Zebrafish (*Danio rerio*) as a model organism for investigating endocrine disruption[J]. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*. 2009, 149: 187-195.
- [4] 刘在平, 张松林, 李运彩, 王红, 卢强. 斑马鱼胚胎在生态毒理学研究中的应用[J]. 科学技术与工程, 2010, 10(14): 3452-3454.