

应用生物胶囊作为防治鱼虾疾病药物载体研究

FEASIBLE STUDY ON BIO-ENCAPSULATION FOR PROPHYLACTIC CHEMOTHERAPY OF DISEASE OF FISH AND PRAWN

曹吉祥

(青岛海洋大学水产学院 266003)

目前鱼虾疾病防治存在诸多困难,尤其是施药方面。因为鱼虾数量大,个体小,不能象家畜家禽那样逐个打针、灌药,所以给鱼虾施药的方法一直是人们非常关注的问题。常用的施药方法有药浴法、口服法及注射法等^[1~3,5,7]。药浴法多用于鱼虾育苗,但因药物被鱼虾吸收较少,难以达到抑菌浓度,故疗效不高;口服法及注射法只能用于鱼虾养成而不适于鱼虾幼体。

卤虫(*Artemia*)不仅营养价值高,来源丰富,而且非常容易培养,其卵、幼体及成体已被广泛作为鱼虾育苗及养成的饵料^[9,10]。卤虫为非选择性滤食动物,凡大小在50 μm 以下的颗粒均可摄食^[8],且时时刻刻都在滤食。此外,卤虫对各种理化环境有广泛的适应性和耐受力^[11]。

因此,能否将难溶性药物人为地填载到卤虫肠道中,然后用这种活的药物胶囊——卤虫,喂养鱼虾等,由卤虫将所需施药物直接带到鱼虾体内,从而达到防治效果呢?作者对这一设想的可行性进行了一系列研究。

1 药物的选择及混悬液的制备

生产上普遍采用广谱抗菌药物防治鱼虾细菌性疾病,如呋喃类、磺胺类及抗生素等药物^[3]。本研究选用了水溶性磺胺醋酸钠(SA-Na)及难溶性或不溶性的磺胺嘧啶(SD)、氯霉素(CP)、土霉素(OTC)、无味红霉素(Ery)等5种药物。它们对卤虫的毒性大小(LC₅₀值)依次为:

CP \gg Ery $>$ OTC $>$ SD $>$ SA-Na,

因此,下面实验中没有选用CP。此外,实验表明,滤食性的卤虫对水溶性的SA-Na吸收值很低。本实验最后只选用难溶性的SD,OTC及不溶性的Ery。

很显然,适于通过生物胶囊防治鱼虾疾病的抗菌药物应具备下述条件:毒性小,难溶于水或不溶于水,抗菌作用强,水中药效时间长。

药物经干燥、磨细后,用400目筛网过筛,得到直径小于50 μm 的细药粉,然后放入抽滤海水中;拌匀,配成混悬液;充气,以保持药物颗粒分布均匀。

2 不同发育期卤虫对药物的摄取与残留

卤虫(*Artemia parthenogenetica*)休眠卵采自山东埋口盐场。洗净后,放入消毒海水中,在25~28 $^{\circ}\text{C}$ 及充气条件下孵化48h(本文称此时的无节幼体为初孵无节幼体),随后用杜氏藻(*Dunaliella*)进行培育。经观察,初孵无节幼体中InstarII占48.7%,因而已有一定的滤食能力。

卤虫在(400~2000) $\times 10^{-6}$ 的SD,OTC或Ery海水混悬液中摄取1h时,整个消化道已被药物颗粒充满,此时,药物含量与药物种类无关。初孵无节幼体药物含量1.7 $\mu\text{g}/10$ 只。孵化12h无节幼体3.0 $\mu\text{g}/10$ 只,体长6.5mm成体卤虫20 $\mu\text{g}/$ 只,体长9.2mm卤虫37 $\mu\text{g}/$ 只。因此,掌握好适当的卤虫发育期或投喂数目,便可以控制捕食者(鱼虾等)体内药物水平。

3h时,药物在卤虫体内残留50%左右,6h时为25~30%。

3 鱼虾摄食胶囊后体内药物含量及其变化

罗非鱼(7.5g)可在30min内摄食5~30只载药卤

虫(6.5mm),在一次摄食10只后,其血液中不同药物的浓度如图1。SD及OTC在1h时浓度达到高峰,分别为5.5,2.8 $\mu\text{g}/\text{ml}$,而Ery 2h时出现峰值,为2.0 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 。12h内,血中OTC浓度的变化为0.6~2.8 $\mu\text{g}/\text{ml}$,Ery为0.4~2.0 $\mu\text{g}/\text{ml}$,均超过了各自的最低抑菌血药浓度(OTC:0.31~1.25 $\mu\text{g}/\text{ml}$ ^[3];Ery:0.25~1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ ^[6]),而且这个抑菌以上的浓度在血中可分别维持10h及8h。因此,罗非鱼血中OTC及Ery浓度达到了有效治疗浓度及时间。而SD药浓度(峰值为5.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$)远远不能达到其抑菌最低血药浓度(50~70 $\mu\text{g}/\text{ml}$)^[3]。

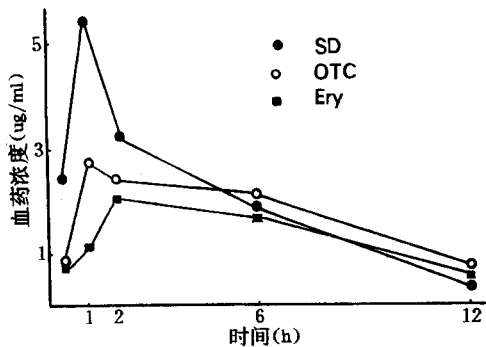


图1 罗非鱼摄食10只载药卤虫后不同时间血液中各药物含量

对罗非鱼 III 期幼体在摄食经 1h 填载药物的卤虫无节幼体时,9h 内 OTC 含量为 $(0.4 \sim 0.56) \times 10^{-3}$, 大于常规口服给药用量 (0.4×10^{-3}) 虾^[4]。因此,罗非鱼幼体内 OTC 含量足够达到治疗浓度和时间。Ery 与 OTC 抑菌作用相近,因此说,等量的 Ery 也能达到治疗浓度和时间。但不能确定等量的 SD 能否达到治疗浓度。

4 生物胶囊施药法的优越性

由于疗效较好的难溶性药物可填载于任何发育阶段的活卤虫肠道内,因此既可对鱼虾苗种也可对成体施行口服药物。正是因为人为地将药物填载到活卤虫肠道中,这就等于将药物浓缩后让鱼虾口服,从而避免药物流失,大大节省用药量,并降低养殖成本;加上卤虫游泳速度慢,排泄速度也慢,又无攻击力,所以只要卤虫投放数量充足,即可保证鱼虾体内能得到足以抑菌的药物量,从而保证了预期的疗效。此外,本方法还具有操作简便、省时、可用于快速治疗、可用于防治各种水产动物的细菌性或其他传染性疾病以及用肉眼很容易分辨卤虫肠道内是否已充满药物颗粒等优点。

5 结束语

用生物胶囊法防治鱼虾疾病,应包括以下步骤:(1)根据需防治疾病的鱼虾可能出现或业已发现的病情,确定药物种类;(2)将药物研细并用孔径 50 μm 的筛网过筛;(3)将细药粉按一定的配量放入海水中,充分拌匀;(4)按防治对象的发育阶段选用适量相应的初孵无节幼体、较大幼体或成体,放入药物混悬液中;根据药物颜色判定卤虫肠道内都已填满药物后,即将足够数量的载药活卤虫投放到饲养水体中,从而完成卤虫“生物胶囊”的作用。

参考文献

- [1] 卞伯仲等,1987. 虾类的疾病与防治. 海洋出版社。
- [2] 左文功、陈绵富,1979. 常见鱼病防治手册. 农业出版社。
- [3] 刘世英、雍文岳译,1982. 水产药详解(第二版). 农业出版社。
- [4] 孟庆显、俞开康,1983. 海洋渔业 5(3):110~116。
- [5] 孟庆显,1991. 对虾疾病防治手册. 青岛海洋大学出版社。
- [6] 龚正等,1985. 抗菌药物的临床就用. 浙江科学技术出版社。
- [7] Austin, B. and D. A. Austin, 1987. Bacterial Fish Pathogens: Disease in Farmed and Wild Fish, Halsted Press, England.
- [8] Reeve, M. R., 1963. *J. Exp. Biol.* 40(1):205-217.
- [9] Sorgeloos, P., 1980. The Brine Shrimp *Artemia*, Review, Univers Press, Wetteren, Belgium, 25~46.
- [10] Sorgeloos, 1981. Live Animal Food for Larval Rearing in Aquaculture, the Brine Shrimp *Artemia*, in World Conference on Aquaculture, Book of Abstracts, Venice, Italy.
- [11] Trieff, N. M., 1980. The Brine Shrimp *Artemia*, Vol. 1, Univers Press, Wetteren, Belgium 253-262.

