

# 香 港 河 的 毒 性 研 究

## THE TOXICOLOGICAL STUDY OF PUFFER FISHES IN HONG KONG

余海虎 余振辉

(香港理工大学应用生物及化学科技学系)

YU Ho+Fu YU Chun-Fai

(Department of Applied Biology & Chemical Technology, The Hong Kong Polytechnic University)

关键词 河, 毒性研究, 香港

KEYWORDS Puffer fishes, Toxicological study, Hong Kong

产于我国的河鱼类(即科)大部分具有毒性[伍汉霖等 1978]。1909 年日本的田原良纯首先从河卵巢中提取了粗品毒素并命名为河毒素(tetrodotoxin)[Yokoo 1950]。后来有更多学者在其它生物中发现河毒素,例如在美国加州蝾螈[Mosher 等 1964]、台湾虎鱼[Noguchi 和 Hashimoto 1973]等,澳大利亚一种章鱼[Sheumack 等 1978]和一些海洋细菌如弧菌属[Do 等 1990]。河中毒事件的频率较低,但是其病情较严重而且死亡率高(美国食品及药物管理局估计其死亡率为 50%)。

近年来香港沿海受到严重环境污染,渔获一直在减少,但河仍经常出现于沿海一带水域,数量并没有大量减少,而且常有渔民捕捉进食。河在本港俗称‘鸡抱鱼’,根据香港卫生署记载因食用河而中毒事件,最近三宗分别发生于 1980 年 12 月一名船厂工人因吃下三尾自钓的河而丧命;1983 年 2 月一离岛三名村民进食一道自制的油炸河菜,其中一男子中毒不治;1994 年 6 月七名越南船民在营地内误食自钓的河,导致一名少年死亡。为了避免中毒事件重演,有必要对本港河加以调查及分析其毒性,以供卫生当局及市民参考。

## 1 材料

所有河样本均来自本港渔船及在沿岸水域垂钓获得。样本取得后立即保存在 $-20^{\circ}\text{C}$ 以下,并开始进行品种鉴定和小鼠生物检测法分析其毒性。鉴定河样本主要参考成庆泰和郑葆珊[1987]和孟庆闻等[1995]的方法。

## 2 方法

挑选 4 种香港常见的河(星点东方、铅点东方、凹鼻和韦氏兔)进行小鼠生物检测法来比较它们的毒性。这种检测法主要是依据日本厚生省生活卫生局《食品卫生检查指针》内的试验法[Kawabata 1978]和美国分析化学家协会(AOAC)的法定分析法[Cunniff 1995]。河毒素以鼠当量(mouse unit)表示,所谓一鼠当量是指使一只 20 克重的小白鼠(本实验用 IRC 品种,雌雄混用)在腹腔内毒液注射后 30 分钟死亡的毒量。并根据日本 Tani 氏对河毒性的强弱分类[Tani 1985],即 10 鼠当量/克以下为无毒,10~100 鼠当量/克为弱毒,100~1000 鼠当量/克为强毒,1000 鼠当量/克以上为剧毒。而日本卫生当局则认为只要含有 10 鼠当量/克以上的河便已构成危险并不能供市民食用。

### 3 结果

根据资料纪录,本港水域内共发现过 9 种河 [Chan 1968]。在本研究期间也搜集到 9 个种,经鉴别后分隶于 2 科 5 属,有星点东方 *Takifugu niphobles* (Jordan et Snyder)、铅点东方 *Takifugu alboplumbeus* (Richardson)、凹鼻 *Chelonodon patoca* (Hamilton)、韦氏兔 *Lagocephalus wheeleri* (Abe, Tabeta et Kitahama)、弓斑东方 *Takifugu ocellatus* (Linnaeus)、横纹东方 *Takifugu oblongus* (Bloch)、黄鳍东方 *Takifugu xanthopterus* (Temminck et Schlegel)、纹腹叉鼻 *Arothron hispidus* (Linnaeus) 和眶斑刺 *Diodon holocanthus* (Linnaeus), 以上全部都属于我国南海和东海的河 品种。

表 1 四种本地河 的毒性比较

Tab. 1 Comparative toxicity of 4 local puffers

河	卵巢	精巢	肝脏	肠	皮	肉
星点东方	+	+	+	+	+	-
铅点东方	+	-	+	+	+	-
凹鼻	+	+	-	+	+	-
韦氏兔	-	X	-	-	-	-

注: 根据日本 Tani[1985] 对河 毒性的强弱分类; + 为剧毒; # 为强毒; + 为弱毒和- 为无毒; X 器官不发育或已腐烂。

利用小鼠生物检测法来测定的 4 种河 体内毒素的含量及依据 Tani 氏对河 的分类, 结果如表 1 所示。星点东方 和铅点东方 的卵巢毒性为强毒而韦氏兔 则全身大部分都无毒, 另外也发现这四种河 样本中的肉都不具毒性。值得注意的是凹鼻 的毒素含量和日本安元建所测定的有很大分别[ Khorá 等 1991], 本港凹鼻 的肉和肝脏的毒素含量都低于 10 鼠当量/克; 而日本冲绳 的肉和肝脏的毒素含量则分别为 120 鼠当量/克和 520 鼠当量/克。这样表明河 毒性含量不但在不同种类和器官中有差别, 甚至于在同一种类和器官中也会因地区或季节不同而有差别。

### 4 讨论

本研究利用的小鼠生物检测法所分析的 4 个河 品种中, 证实其中三个是具有毒性, 主要是在其内脏, 含量分别为 6~ 120 鼠当量/克。如果根据 10 000 鼠当量定义为人的最少致死量[ Kawabata 1978], 那么只要进食 84 克的有毒河 肝脏或卵巢(本研究所验出的最高毒性是 120 鼠当量/克) 便足以使人中毒死亡。目前已证实人工饲养的河 也含有毒素[ Mastsumura 1996], 只是其毒素含量并没有超过安全食用的范围而已。另外也没有发现有那些抗生素能够有效地去抑制河 体内产生河 毒素的细菌; 消费者为了保障本身安全, 最好还是不要进食任何品种的河 。

但是河 肉味鲜美, 营养丰富, 每百克鲜肉中含粗蛋白质 18.7 克[ 伍汉霖和陈永豪 1981], 有很多人喜欢吃。综合有关文献及本研究资料, 除少数品种外, 河 的肌肉多属无毒或仅含弱毒, 单吃肌肉(并没有被内脏污染过) 应是安全的。另外, 根据河 毒素的微生物起源学说[ 李秋芬 1994], 适当选用有效抗生素杀灭河 毒素产生菌或许可降低河 体内的毒性, 从而免除喜食者的后顾之忧。

河 在日本被认为是上等的佳肴, 而在香港则越来越多市民也开始进食河 。虽然香港政府有禁止在市场上出售河 的条例, 但自从 1996 年开始批准可从日本直接进口冷藏河 在香港发售, 但必须有日本当局发出的卫生合格证明文件 and 不可出售河 的内脏, 因此食用河 之本港市民日益增多。而本地渔民一直以来都有进食河 的习惯(主要是韦氏兔), 他们比较喜欢在冬天时食用, 因为据说食后有全身很温暖的感觉, 这可能已是轻微河 毒素中毒的征兆。为防止再有市民因食河 而中毒的事件发生, 有必要对本港河 种类及其毒素作一系统的调查与分析, 以便卫生当局和市民参考, 并加以宣传和普及河 有毒的知识。

本研究承蒙日本鹿儿岛大学 Yoshio Onoue 教授慨赠一毫克河鲀毒素作为本研究之对照标准用;实验中大部分河鱼样本是由本港渔民石房发先生协助搜集。特此一并致谢。

## 参 考 文 献

- 伍汉霖, 金鑫波, 倪 勇等. 1978. 中国有毒鱼类和药用鱼类. 上海科技出版社. 34~ 75.
- 伍汉霖, 陈永豪. 1981. 我国的河 及其毒素. 动物学杂志, 1: 75~ 79.
- 成庆泰, 郑葆珊. 1987. 中国鱼类系统检索(上、下册). 北京: 科学出版社. 514~ 534, 1439~ 1452.
- 李秋芬. 1994. 河豚毒素(TTX)及其微生物起源. 海洋通报, 13: 86~ 91.
- 孟庆闻, 苏锦祥, 缪学祖. 1995. 鱼类分类学. 北京: 中国农业出版社. 1013~ 1026.
- Chan W L. 1968. Marine Fishes in Hong Kong. Hong Kong: Hong Kong Government Press.
- Cunniff P. 1995. Official Methods of Analysis 16th Ed. Virginia: The Association of Official Analytical Chemists, Inc. Ch. 49: 46B~ 48.
- Do H K, Kogure K, Simidu U. 1990. Identification of deep-sea sediment bacteria which produce tetrodotoxin. Appl Environ Microbiol, 56(4): 1162~ 1163.
- Kawabata T. 1978. Assay method for tetrodotoxin. Food Hygiene Examination Manual. Vol. 2. Tokyo: Japan Food Hygienic Association. 232~ 244.
- Khora S S, Isa J, Yasumoto T. 1991. Toxicity of puffers from Okinawa, Japan. Bull Jap Soc Sci Fish, 57(1): 163~ 167.
- Matsumura K. 1996. Tetrodotoxin concentrations in cultured puffer fish, *Fugu rubripes*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 44(1): 1~ 2.
- Mosher H S, Fuhrman F A, Buchwald H D, et al. 1964. Tarichatoxin-Tetrodotoxin: a potent neurotoxin. Science 144 (3622): 1100~ 1110.
- Noguchi T, Hashimoto Y. 1973. Isolation of tetrodotoxin from a goby *Gobius criniger*. Toxicon 11: 305~ 307.
- Sheumack D D, Howden M E H, Spence I, et al. 1978. Maculotoxin: A neurotoxin from venom glands of the octopus *Hapalochlaema maculosa* identified as tetrodotoxin. Science 199: 188~ 189.
- Tani I. 1985. Toxicological Studies of Puffers in Japan. Tokyo: Teikoku Tosho Co.
- Yokoo A. 1950. Study on chemical purification of tetrodotoxin(3)-Purification of speroidine. J Chem Jap 71: 590~ 592.