

# 抑制精克草星诱变作用的初步研究\*

耿德贵 刘晓峰 张大生 程伟 陈刚\*\*

(徐州师范大学生物系 徐州 221009)

**摘要** 采用黄鳍肾脏白细胞微核试验方法,研究了五种物质对除草剂精克草星诱变作用的影响。结果表明,维生素 B<sub>2</sub>、维生素 C、 $\beta$ -胡萝卜素、生姜和大蒜均能使精克草星诱发的微核率明显降低,且降低的能力基本相同。说明该五种物质具有抗除草剂精克草星诱发遗传物质损伤的作用。

**关键词** 黄鳍 精克草星 微核

精克草星为稻田中常用的一种除草剂,必然会对稻田中水质造成污染。我们以前的研究结果表明,精克草星的确对黄鳍细胞具有明显的遗传毒性,可引起肾脏白细胞微核率上升。富集于鱼类体内的除草剂必然会危及人类,因此,设法找出一些具有抗诱变作用的物质已成为当务之急。将其投入到养鱼池中,这样可达到直接保护鱼类的目的,也起到间接保护人类的作用。关于维生素 B<sub>2</sub>、维生素 C、大蒜等抗诱变作用已见报道<sup>[1~3]</sup>,但是,以前的研究工作是以前小鼠或者蚕豆细胞为研究对象,而这些物质对于鱼类细胞的保护作用在国内尚未见报道。我们以黄鳍为对象,研究了维生素 B<sub>2</sub>、维生素 C、 $\beta$ -胡萝卜素、生姜和大蒜对精克草星诱发的黄鳍肾脏白细胞微核率的抑制作用。

## 1 材料与方 法

**1.1 材 料** (1)试验鱼:试验鱼为黄鳍(*Monopterus albus*),购自徐州市郊区,购买时间为1997年4月,体重约15~25g。试验前一周,把黄鳍养在水族箱内,水温为15~20℃。每48小时换水一次,每天上午投放一次磨细的鱼饵料。试验时挑选外观正常,健康,活泼的个体进行试验。(2)药品:除草剂精克草星,浙江乐清市农药厂出品。维生素 B<sub>2</sub>,为生化试剂,

---

\* 徐州师范大学研究生启动基金项目 No.XY9603;

\*\* 徐州师范大学生物系1998届毕业生;

第一作者介绍:耿德贵,男,30岁,讲师,硕士;

收稿日期:1998-06-10,修回日期:1999-01-09

上海试剂二厂出品。维生素 C, 为分析纯, 宜兴市第二化学试剂厂出品。 $\beta$ -胡萝卜素, Merck 公司出品。

**1.2 方法** (1) 试验分组: 除草剂精克草星溶液浓度为 1.5mg/L, 配制时需加热到 37℃, 不断搅拌直到充分溶解。向准备好的精克草星溶液中添加五种物质, 添加物终浓度见表 1, 处理时间分别为 1、3 和 7 天。 $\beta$ -胡萝卜素为脂溶性物质, 不溶于水, 先将其和鱼饵料混匀, 再投入水中。为防止乳化剂的影响, 本试验未采用

乳化剂助溶  $\beta$ -胡萝卜素。大蒜和生姜先去皮, 匀浆, 再溶于水中。CK1 为自来水对照组, 分为 2 次, 时间分别为 1 和 7 天。CK2、CK8 和 CK13 为精克草星溶液对照组, 时间依次为 1、3 和 7 天。其他 CK 分别为自来水加添加物对照组, 时间分别为 1、3 和 7 天。每组水量相等, 都为 10L, 每 48 小时更换新配的处理液。每组投放 15 条黄鳝, 试验时随机取 3 尾进行处理。(2) 标本的制备: 将鱼处死, 取肾脏, 用少量 0.85% 生理盐水冲洗 2~3 次。加约 5ml 盐水,

表 1 处理 1、3 和 7 天的各试验组微核率统计结果

编号	时间 (天)	自来水或精 克草星溶液	添加物	添加物终浓度 (mg/ml)	微核率 (%)	t 值
CK1		自来水	0	0	1.16	
CK2	1	精克草星	0	0	3.28	
CK3	1	自来水	维生素 C	0.2	1.50	
CK4	1	自来水	维生素 B <sub>2</sub>	$2 \times 10^{-2}$	0.50	
CK5	1	自来水	$\beta$ -胡萝卜素	$2 \times 10^{-2}$	0.83	
CK6	1	自来水	生姜	0.2	0.50	
CK7	1	自来水	大蒜	0.2	0.00	
1	1	精克草星	维生素 C	$2 \times 10^{-2}$	0.17	3.44*
2	1	精克草星	维生素 C	0.2	0.50	2.73
3	1	精克草星	维生素 B <sub>2</sub>	$2 \times 10^{-3}$	0.33	3.25*
4	1	精克草星	维生素 B <sub>2</sub>	$2 \times 10^{-2}$	0.17	3.44*
5	1	精克草星	$\beta$ -胡萝卜素	$2 \times 10^{-3}$	0.67	2.35
6	1	精克草星	$\beta$ -胡萝卜素	$2 \times 10^{-3}$	0.00	3.68*
7	1	精克草星	生姜	0.2	0.33	3.26*
8	1	精克草星	大蒜	0.2	0.50	2.97*
9	1	精克草星	$\beta$ -胡萝卜素 + 维生素 C	各 $2 \times 10^{-2}$	0.33	3.26*
10	1	精克草星	$\beta$ -胡萝卜素 + 维生素 B <sub>2</sub>	各 $2 \times 10^{-2}$	0.00	3.68*
CK8	3	精克草星	0	0	2.25	
CK9	3	自来水	维生素 C	0.2	0.33	
CK10	3	自来水	维生素 B <sub>2</sub>	$2 \times 10^{-2}$	0.50	
CK11	3	自来水	生姜	0.2	0.33	
CK12	3	自来水	大蒜	0.2	0.66	
11	3	精克草星	维生素 C	$2 \times 10^{-2}$	0.17	2.58
12	3	精克草星	维生素 C	0.2	0.67	1.96
13	3	精克草星	维生素 B <sub>2</sub>	$2 \times 10^{-3}$	0.17	2.58
14	3	精克草星	维生素 B <sub>2</sub>	$2 \times 10^{-2}$	0.00	2.85*
15	3	精克草星	生姜	0.2	0.17	2.58
16	3	精克草星	大蒜	0.2	0.66	1.76
17	3	精克草星	$\beta$ -胡萝卜素 + 维生素 C	各 $2 \times 10^{-2}$	0.99	1.49
18	3	精克草星	$\beta$ -胡萝卜素 + 维生素 B <sub>2</sub>	各 $2 \times 10^{-2}$	0.33	2.38
CK13	7	精克草星	0	0	3.59	
CK14	7	自来水	$\beta$ -胡萝卜素	$2 \times 10^{-2}$	0.66	
19	7	精克草星	$\beta$ -胡萝卜素	$2 \times 10^{-3}$	0.50	2.91*
20	7	精克草星	$\beta$ -胡萝卜素	$2 \times 10^{-2}$	0.50	2.91*

\*:  $P < 0.05$

剪碎肾脏,将悬浮液转入离心管中,1500r/min离心8分钟。去上清液,加6ml盐水制成悬液,再加1ml的固定液(甲醇:冰醋酸=3:1)预固定,随即离心8分钟。去上清液,加固定液8ml,固定20分钟,离心8分钟,如此反复固定2次。视管底细胞的多寡加入固定液,制成悬液,在湿冷的载玻片上滴加2~3滴,晾干,10% Giemsa 染液(用0.067mol/L PBS 稀释, pH6.8)染色10~15分钟,水洗,用电热吹风机吹干。观察时预先于目镜上垂直放置2根细线,将整个视野分为4个大小相等的区域,便于观察,计数。每张图片观察2000个以上细胞,记录微核数,观察结果以千分率(‰)表示。CK1的微核率为2次观察的平均值。

## 2 结果与讨论

试验结果见表1。进行了有关的  $t$  检验,结果表明:(1)CK1与各自来水加添加物对照组之间差异不显著( $P > 0.05$ ),说明加入添加物并不会对本底微核率产生明显影响。除了CK7和CK14之间差异显著外( $t = 3.97, P < 0.05$ ),其它各自来水加添加物对照组之间差异不显著;说明处理相同时间时,各添加物对本底微核率产生的影响基本相同,甚至于处理不同时间时,产生的影响大致也相同。而处理相同时间时,精克草星溶液对照组与自来水和自来水加添加物对照组之间差异显著。(2)CK1与各精克草星溶液加添加物试验组之间差异不显著;1~10组与CK2之间、11~18组与CK8之间、19和20组与CK13之间的  $t$  值见表1,表明处理相同时间时,多数的精克草星溶液对照组与精克草星溶液加添加物试验组之间差异显著;精克草星溶液加添加物试验组与相应的自来水加添加物对照组之间差异不显著。说明五种添加物可明显地降低精克草星引起的微核率,并且降低到与自来水对照组同一水平上。(3)处理相同时间时,各精克草星溶液加添加物

试验组之间基本上差异不显著,而且同一种添加物高浓度组和低浓度组之间差异不显著。说明五种添加物降低精克草星剂引起的微核率的能力基本相同,并且同一种添加物在本试验设计的高浓度和低浓度两个水平上降低的能力也基本相同。(4)在不同处理时间时,同一浓度、同一种添加物的精克草星溶液加添加物试验组之间差异不显著,说明添加物在本试验设计的不同时间时能将微核率降低到同一水平上。(5)两种添加物的叠加与分别单独作用时的降低微核率的能力基本相同,且同种浓度、同两种叠加物在本试验设计的不同时间时能将微核率降低到同一水平上。

有些学者发现维生素 B<sub>2</sub>、维生素 C 和大蒜表现出不同程度的抗诱变作用,可降低诱变剂引起的微核率<sup>[1-3]</sup>。另外,有的试验中发现,β-胡萝卜素对体外人大肠癌细胞株增殖显示明显抑制作用<sup>[4]</sup>。我们的试验结果表明,这五种物质均可不同程度地降低除草剂精克草星诱发的黄鳝肾脏白细胞的微核率,对白细胞具有保护作用。关于这五种物质抗诱变作用的机制,很可能是它们含有抗突变物质,具有修复染色体损伤及 DNA 错误复制的功能<sup>[3]</sup>,或者它们具有抗氧化作用和消除自由基的能力<sup>[2,4,5]</sup>。

## 参 考 文 献

- 1 周纯先,肖 棣,王帮霞等.维生素 B<sub>2</sub> 拮抗 HgCl<sub>2</sub> 致小鼠微核作用的研究.蚌埠医学院学报,1993,18(3):152~155
- 2 嵇 庆,潘真强,屈 艾等.不同添加物质对香烟烟雾水溶液引起的蚕豆根尖细胞微核率的影响.遗传,1995,17(5):27~30
- 3 陈少华,洪振丰,林 丽等.大蒜对环磷酰胺诱发的小鼠骨髓细胞微核和姊妹染色单体交换的保护作用.遗传,1992,14(2):16~17
- 4 耿宝琴,倪庆桂,周水云.β-胡萝卜素对人大肠癌细胞株 SW1116 增殖的核 DNA 含量的影响.浙江医科大学学报,1995,24(1):13~16
- 5 曹兆丰,陈忠岗,郭 平等.生姜对超氧阴离子及羟自由基的清除作用.中国中药杂志,1993,18(12):750~751

## PRELIMINARY STUDY ON THE INHIBITION OF THE MUTAGENICITY OF A HERBICIDE, JING KE CAO XING

GENG De-Gui LIU Xiao-Feng ZHANG Da-Sheng CHENG Wei CHEN Gang

(Department of Biology, Xuzhou Normal University Xuzhou 221009, China)

**ABSTRACT** Effects of five substances, vitamin B<sub>2</sub>, vitamin C,  $\beta$ -carotene, ginger and garlic, on the mutagenicity of herbicide Jing Ke Cao Xing were studied by micronucleus test of *Monopterus albus* kidney leucocytes. The results showed that vitamin B<sub>2</sub>, vitamin C,  $\beta$ -carotene, ginger and garlic can all reduce the frequency of micronuclei to the same level. It suggested that these five substances can inhibit genetic damages induced by the herbicide.

**KEY WORDS** *Monopterus albus* Jing Ke Cao Xing Micronucleus