

文章编号:1004 - 616X(2001)03 - 0172 - 02

·论著·

7种农药对植物及人外周淋巴细胞 SCE 影响的比较观察

邢万金¹, 王宇一²

(1. 内蒙古医学院生物教研室, 内蒙 呼和浩特 010059; 2. 内蒙古医学院组胚教研室, 内蒙 呼和浩特 010059)

摘要:目的:研究杀虫磺、杀虫双、杀虫环、杀菌剂 NF133、吲哚乙酸、久效磷和氧化乐果 7 种农药对人和植物细胞染色体的诱变性,并比较其诱变作用在人和植物上是否一致。方法:测定蚕豆、大麦根尖细胞和人外周血淋巴细胞姐妹染色单体交换(SCE)率。结果:7种农药都能明显诱导蚕豆、大麦根尖细胞和人外周血淋巴细胞的 SCE 率增加。结论:本研究中 7 种农药对植物和人细胞均有较强的作用。对植物细胞与对人细胞的诱变作用是一致的。

关键词:姐妹染色单体交换;农药;植物;人外周血淋巴细胞

中图分类号:R394.2

文献标识码:A

EFFECT OF SEVEN PESTICIDES ON SISTER-CHROMATID EXCHANGE FREQUENCY OF HUMAN LYMPHOCYTES AND PLANT ROOT TIP CELLS

XING Wan-jin¹, WANG Yu-yi²

(1. Department of Biology, 2. Department of Histology and Embryology, Inner Mongolia Medical College, Hohhot 010059, China)

Abstract : Purpose : To investigate the mutagenic effects of seven pesticides on human and plant chromosomes, and compare their SCE-inducing effects in human lymphocytes with those in plant root tip cells. **Methods :** Sister-chromatid exchange (SCE) frequency was determined in human lymphocytes and plant root tip cells after treatments with pesticides. **Results :** Seven pesticides all induced a dose-dependent increase of SCE in plant root tip cells and in human lymphocytes. **Conclusion :** The pesticides have strong mutagenic effects to human and plant chromosomes and have the same efficiency in human lymphocytes and plant root tip cells.

Key words : Sister-chromatid exchange (SCE) ; pesticide ; plant ; human lymphocyte

姐妹染色单体交换(SCE)是一种被公认的检测诱变剂和致癌剂的最灵敏的细胞遗传学方法之一。植物细胞 SCE 试验由于其比动物和人细胞 SCE 试验有更方便、简单、费用低等特点,其在检测环境诱变剂和致癌剂方面的应用前景也已引起人们的注意¹⁻³。农药是一类农业生产常用,与人们的生活关系密切的化学物质,目前部分农药对人类及动物染色体的 SCE 诱导效应已有研究⁴⁻¹⁰。但它们是否对植物,特别是农作物的 DNA 也有诱变作用,目前几乎未见报道。为此,本文选择了几种新

型农药,测试了它们对植物根尖细胞 SCE 的影响,并比较了他们在人 SCE 和植物 SCE 两个不同系统是否一致。

1 材料与方法

杀虫磺(bensultap)、杀虫双(dimethypo)、杀虫环(thiocyclam)、杀菌剂(germicide NF-133)、吲哚乙酸(heteroauxin)、久效磷(monocrotophos)和氧化乐果(omethoate)均为分析纯(南开大学有机化学研究所提供)。农药溶液配制:先溶于微量无水乙醇中,再用

收稿日期:2000-06-27;修订日期:2000-10-18

作者简介:邢万金(1965-),男,内蒙古乌兰察布盟集宁市人,讲师,理学硕士,主要从事生物学和医学遗传学的教学和科研工作。

蒸馏水稀释至所需浓度。RPMI 1640,小牛血清,BrdU,秋水仙素和PHA均购自华美生物工程公司。

选用纯种的蚕豆(*Vicia faba*)青皮281和大麦(*Hordeum vulgare*)天津1号种子,用自来水浸泡,然后在室温下发芽。待蚕豆的根长到约10mm,大麦的根长到约5mm时,分别放到 10^{-4} mol/L BrdU中室温下避光培养17h和12h。然后弃掉BrdU溶液,将对照组的蚕豆和大麦移入自来水中继续分别避光培养17h和12h,处理组的蚕豆和大麦移入各种浓度的农药水溶液中分别避光培养17h和2h。最后在对照组和处理组都加入0.05%(终浓度)秋水仙素处理2h,甲醇冰醋酸固定液固定。

植物染色体制片、SCE观察计数和统计学处理均详见文献11。

外周血采自健康不吸烟的大学生。该组大学生共20名,男女各10名,年龄19~21岁。将0.3ml静脉血加入5ml RPMI 1640培养基(含32%小牛血清、40μg/ml PHA及0.3% NaHCO₃),避光、37℃培养。培养24h后,加BrdU(终浓度为 3×10^{-5} mol/L),继续培养至48h时,加农药,培养至72h时,加

入终浓度为0.05μl/ml的秋水仙素,再培养2h后,收获细胞。对照组用同一个人的血液,并用配制农药的微量乙醇和蒸馏水处理。

人外周血淋巴细胞染色体SCE的制备以及数据的统计分析方法详见文献12。

2 结果

农药的3种不同浓度对蚕豆和大麦根尖细胞及人外周淋巴细胞SCE的影响见表1。对照组所用的人外周血经过精心选择,使对照SCE频率差别极小。蚕豆和大麦都是纯种,对照组的SCE极为稳定,因此本文只使用1组对照值。从表1中可以看出7种农药在不同浓度下都能诱导蚕豆和大麦根尖细胞及人外周血淋巴细胞SCE明显增加,并且诱发的SCE随着农药浓度的增加而增加。2种液体农药(氧化乐果和久效磷)在相近的浓度下诱导的SCE基本相同。固体农药杀虫双、杀虫环、杀菌剂NF-133和吡啶乙酸在相同的浓度下诱发的SCE基本相同,而杀虫磷的SCE诱导能力远比其他农药高,诱导相同的SCE只需要其他农药的约十分之一浓度。

表1. 7种农药对人淋巴细胞和植物根尖细胞SCE频率的影响
Table 1. Effects of seven pesticides on SCE frequency in human lymphocytes and plant root tip cells

pesticides	concentration applied (mmol/L)	SCE/cell ($\bar{x} \pm s$)		
		<i>Vicia faba</i>	<i>Hordeum vulgare</i>	lymphocyte
control	0	17.55 ±2.87	11.60 ±2.60	5.52 ±0.81
dimehypo	1.4×10^{-2}	24.35 ±5.24	15.22 ±3.02	8.32 ±1.24
	2.8×10^{-2}	32.09 ±6.94	19.24 ±4.20	10.09 ±1.94
	1.4×10^{-1}	38.30 ±3.69	28.38 ±5.67	26.30 ±3.69
thiocyclam	2.8×10^{-2}	25.56 ±4.01	16.11 ±3.32	8.56 ±1.01
	5.6×10^{-2}	31.46 ±5.66	20.39 ±2.05	12.13 ±2.66
	2.8×10^{-1}	38.25 ±6.46	31.51 ±6.15	28.25 ±6.46
bensultap	1.1×10^{-3}	24.21 ±4.98	14.21 ±2.17	7.21 ±0.98
	2.3×10^{-3}	30.18 ±6.05	18.78 ±4.12	10.18 ±2.05
	1.1×10^{-2}	36.12 ±5.85	31.55 ±5.43	30.12 ±5.85
germicide NF-133	2.5×10^{-2}	22.58 ±3.82	15.12 ±2.22	7.96 ±2.21
	5.0×10^{-2}	29.96 ±4.21	19.86 ±3.56	11.12 ±2.10
	2.5×10^{-1}	33.12 ±4.10	26.34 ±5.44	25.25 ±5.54
heteroauxin	3.1×10^{-2}	20.23 ±2.85	16.14 ±2.39	10.23 ±1.85
	6.2×10^{-2}	28.10 ±5.37	20.12 ±3.34	15.10 ±1.37
	3.1×10^{-1}	36.32 ±4.32	27.37 ±4.76	26.32 ±4.32
omethoate	8.6×10^{-3}	24.11 ±4.29	19.89 ±5.61	10.39 ±2.05
	4.3×10^{-1}	40.13 ±7.25	26.97 ±5.57	15.40 ±3.15
monocrotophos	9.0×10^{-3}	23.16 ±4.27	16.38 ±4.54	7.62 ±1.25
	9.0×10^{-2}	27.62 ±5.25	21.28 ±3.13	10.23 ±2.02
	4.5×10^{-1}	37.23 ±3.02	28.36 ±4.63	17.02 ±3.12

For each SCE value, 50 metaphases were scored, and student's t test was used for statistics.

The SCE frequencies of all pesticide groups comparing with those of control in plant and human lymphocytes, $P < 0.01$

文章编号:1004 - 616X(2001)03 - 0174 - 03

论著 ·

正衡片遗传毒性及致畸性实验研究

万晓平,刘小丽,谭建东,林龙毅,龙天渝

(重庆市卫生防疫站,重庆 400042)

摘要:目的与方法:为保证保健食品正衡片应用的安全性,进行了 Ames 试验、小鼠骨髓细胞微核试验、小鼠精子畸形试验、小鼠睾丸染色体畸变试验和大鼠传统致畸试验。结果:4项遗传毒性试验均为阴性致畸试验未见对大鼠母体及胚胎毒性。结论:在本受试剂量范围内,正衡片对遗传物质无损伤,对胎鼠无致畸作用。

关键词:正衡片,遗传毒性;致畸作用;

收稿日期:2000-12-25;修订日期:2001-04-13

作者简介:万晓平(1952-),女,付主任医师,从事卫生毒理学研究。

3 讨论

本文中7种新型农药都能显著地诱导植物根尖细胞及人外周血淋巴细胞的 SCE 率增加,这与前人用人和动物细胞系统对其他农药的研究结果^{4~10}相似。染毒时,7种农药直接溶于水,没有加代谢活化酶,因而这些农药是 DNA 的直接诱变剂。

杀虫磺与杀虫环及杀虫双是一类分子结构相似的杀虫剂,主要区别是杀虫磺分子中多了2个苯环。但杀虫磺的 SCE 诱导能力远比杀虫双及杀虫环高,诱导相同程度的 SCE 只需后者浓度的十分之一左右,原因可能与其苯环结构有关。氧化乐果和久效磷的分子结构相似,所以它们也具有相同的 SCE 诱导能力。

在人外周血淋巴细胞 SCE 实验中我们还发现,每种农药的处理浓度都不能超过表中所列的最大浓度,否则培养基就会变黑,所培养的细胞将全部死亡,即使如表1中所用的最大浓度,培养基也逐渐变成黄褐色,得到的细胞分裂相明显减少。但蚕豆根尖和大麦根尖生长却未见受到明显的影响。说明植物根尖细胞对诱变剂的耐受性比人细胞高,可以用来检测较高浓度的诱变剂的细胞遗传效应。

本文中7种农药对 SCE 的影响在人和植物细胞中是基本相同的。这一结果进一步说明植物根尖细胞 SCE 与人外周血淋巴细胞 SCE 在检测诱变剂上的一致性。鉴于其方便、灵敏、费用低等优点,建议可以作为初步筛选和检测诱变剂和致癌剂的细胞遗传学手段。

参考文献:

- 1 Wanjin X, zili Z. A comparison of SCE test in human lymphocytes and *Vicia faba*: a hopeful technique using plants to detect mutagens and carcinogens J. *Mutat Res*, 1990, 241: 109~113.
- 2 邢万金,植物 SCE 的研究现状及其在检测环境诱变剂和致癌剂方面的应用前景 J. *内蒙古医学院学报*, 1993, 15(1): 71~78.
- 3 Zhang ZL, Yang J, zhang Q, et al. Studies on the utilization of a plant SCE test in detecting potential mutagenic agents J. *Mutat Res*, 1991, 261: 69-73.
- 4 余满堂,李鸿文,王芝山. 2,4,5-三氯苯氧乙酸诱发人体外周血淋巴细胞 SCE 率的观察 J. *遗传* 1982, 4(2): 8~10.
- 5 贺维顺,刘爱华,陈松强,等. 农药敌灭灵诱发的染色体畸变和姐妹染色单体交换的研究 J. *动物学报*, 1981, 2(2): 113~117.
- 6 魏彦章,陆仁后. 4种化合物诱发草鱼细胞 GCCF-2 姐妹染色单体交换(SCE)研究 J. *中国环境科学*, 1988, 8(3): 76~77.
- 7 李雅春,沈志超,陈传松,等. 敌百虫生产工人染色体畸变和姐妹染色单体交换的观察 J. *中国环境科学*, 1986, 6(3): 49~52.
- 8 傅中滇,徐维光,王瑞淑,等. 双巯基敌枯双、敌枯双的短期细胞转化实验及其与 SCE、染色体畸变的关系 J. *中华预防医学杂志*, 1984, 18(3): 146~150.
- 9 陈锋宾,晓农,殷世琪. 乐果对姐妹染色单体交换率的影响 J. *中华预防医学杂志*, 1988, 5: 313.
- 10 俞永旦,陈秀凤,等. 甲基 1605 生产工人外周淋巴细胞染色体畸变及姐妹染色单体交换的观察 J. *中华预防医学杂志*, 1984, 18(6): 354~355.
- 11 Wanjin X. Effects of dNTPs on the SCE frequency in plant root tip cells J. *Mutat Res*, 1997, 379(2): 117~119.
- 12 Wanjin X, Ri Na. Amino acids excess increase SCEs in human lymphocytes J. *Mutat Res*, 1996, 372(1): 75~78.