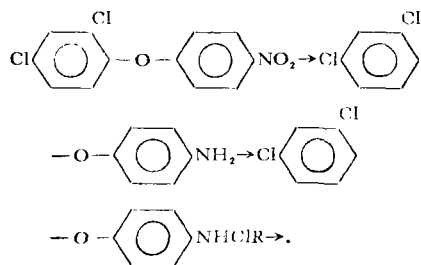


然造成两组试验氧化还原电位不同的原因不清楚,但我们认为除草醚在两组试验中持留期差异的原因,可能与实际氧化还原电位有关。

三、除草醚降解机理

现在已较清楚知道,在淹水条件下,除草醚容易被还原为 P-胺基衍生物^[3]。其主要降解途径为



P-NO₂ 降解为 P-NH₂ 这一还原过程,有人认为,在淹水条件下,厌气菌活跃,降解主要是由微生物作用引起的(已分离出能还原 P-NO₂ 的硝化菌株)。

本试验注意到,土壤氧化还原电位对除草醚降解速度的影响。对于旱田土壤,由于氧化还原电位一般较高,所以降解缓慢。而

对于淹水条件在低氧化还原电位情况下,降解十分迅速。因此我们认为,除草醚在淹水土壤中的降解,其主要机制是 P-NO₂ 还原为 P-NH₂ 的化学转化过程。然而要区分微生物降解和化学降解,有待进一步实验证明。

四、小结

本试验对除草醚在四种典型土壤中的持留进行了测定,半衰期约 50 天。而在淹水条件下,持留期很短,半衰期仅 2—6 天。除草醚持留受土壤中氧化还原电位影响,在淹水条件下(氧化还原电位 < 300 mV),除草醚极易被还原。为了提高药效,减少土壤污染,进一步对除草醚在土壤中的持留规律研究是十分必要的。

参 考 文 献

- [1] Kuwatsuka, S., *Soil Sci. and Plant Nutr.*, **22** (3), 223 (1976).
- [2] Yamada, T., 植物保护(日), **30**(8), 312 (1976).
- [3] Kearney, P. C. and D. D. Kaufman. *Herbicides—Chemistry, Degradation and Mode of Action*, Vol. II. p. 75, Marcel Dekker, Inc. New York, 1976.
- [4] Smith, A. E., *J. Chromatography*, **129**, 309—314 (1976).

十四种橡胶促进剂的诱变性研究*

犹学筠 周永贵 胡永宁

(上海市劳动卫生职业病研究所)

随着合成与天然橡胶生产的发展,橡胶添加剂使用品种日趋增多,其安全性已引起人们关注^[1-4]。橡胶工人某些恶性肿瘤高发于 50 年代起已屡见报道^[5-8]。本文应用鼠伤寒沙门氏菌快速筛检诱变试验法,对上海橡胶工业中常用的 14 种促进剂进行了诱变性检测。

材 料 与 方 法

一、鼠伤寒沙门氏突变型菌株: TA₁₀₀, TA₉₈。检测前先经菌株性能鉴定,包括组氨酸营养缺陷,细菌荚膜脂多糖屏障缺失, DNA

* 邵丹萍、董幼幼、叶心良等同志参加了实验工作,特此致谢。

切除修复系统缺失, 抗氨苄青霉素质粒及自发回变菌落数。取少量上述性能存在的菌株, 置于 15 毫升完全培养液中, 37℃ 静止培养 16—18 小时, 活计菌数达 $2-3 \times 10^9$ /毫升。

二、微粒体酶活化系统: 用多氯联苯 (PCB) 诱导大鼠肝微粒体酶制备 S_9 部分。按 Lowry 方法进行 S_9 蛋白定量。蛋白浓度稀释至 6 毫克/毫升时, 分光光度计测得其吸收峰位于 450 毫微米。检测时 S_9 混合液中, 加入蛋白定量 25 毫克/毫升的 S_9 组份为 50 微升/皿。

三、受检物与阳性指示物: 一硫化四甲基秋兰姆 (TMTM)、二硫化四甲基秋兰姆 (TMTD)、二硫化四乙基秋兰姆 (TETD)、二乙基二硫代氨基甲酸锌 (EZ)、二硫化二苯骈噻唑 [DM]、二硫醇基苯骈噻唑 [M]、2-(4-吗啡啉基二硫代)苯骈噻唑 [MDB]、N-环己基苯骈噻唑-2-次磺酰胺 [CZ]、N,N-二环己基苯骈噻唑次磺酰胺 [DZ]、N-氧二乙撑苯骈噻唑次磺酰胺 [NOBS]、N,N-二异丙基-2-苯骈噻唑次磺酰胺 [DIBS]、N-叔丁基-2-苯骈噻唑次磺酰胺 [NS]、二苯胍 [D]、乙烯硫脲 (NA-22)。上述待检物由上海大中华橡胶厂轮胎研究所供给。

选用已知致癌物 N-甲基-N'-硝基-N 亚硝基胍 (NTG 或 MNNG), 4-硝基喹啉为直接诱变物; 环磷酰胺, 2-乙酰氨基苄 (2-AAF) 为间接诱变物。

四、测试方法与阳性结果判断: 采用平皿渗入法测试。样品均用二甲亚砜 (DMSO) 溶解, 先以每皿浓度分别为 1、10、100、1000 微克剂量, 在加入活化系统与不加入活化系统的条件下, 进行测试, 在确定毒性浓度后, 再选择毒性以下的浓度作诱变性检测, 重复两次。实验各剂量组均测试三只平皿。实验结果以三只平皿上的回变菌落平均数及其标准差表示。

当受检物诱发的回变菌落数为对照组回

变菌落数的 2 倍以上时, 诱变作用呈剂量—反应关系; 重复实验结果一致者为阳性。

实 验 结 果

14 种促进剂中的三种, 一硫化四甲基秋兰姆 (TMTM)、二硫化四甲基秋兰姆 (TMTD) 及二乙基二硫代氨基甲酸锌 (EZ) 为阳性诱变物。其中 TMTM 在微粒体酶的活化条件下, 对 TA_{100} 菌株产生的诱变作用较 TA_{98} 明显。TMTD 对 TA_{100} 菌株的直接诱变作用明显, 加入 S_9 活化后, 诱变未见增加, 但对 TA_{98} 产生诱变性。EZ 对两种菌株产生的诱变性, 亦仅反应在活化条件下。此外促进剂二硫化二苯骈噻唑 (DM) 在活化后显示对 TA_{100} 、 TA_{98} 菌株较弱的诱变反应, 结果见表 1 及图 1, 其它均为阴性。

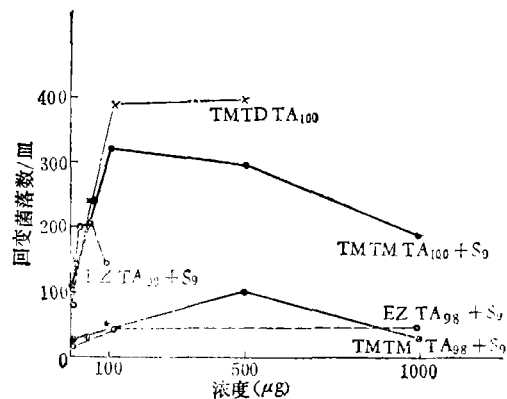


图 1 促进剂 TMTM、TMTD、ZE 诱变剂量—反应曲线

讨 论

一、测试中的三种秋兰姆促进剂, TMTM 无直接诱变作用, 仅在活化条件下诱发碱基对置换与移码突变; TMTD 为明显的直接碱基对置换型诱变物; TETD 不论活化与否, 均不显示诱变性的实验结果, 与 Hedenstedt 报道相符^[2]。该文作者曾用甲基乙基酮重结晶的 TMTM、TMTD 纯品进行 Ames 试验, 所得结果与工业品一致。TETD 无诱变活性,

表 1 14 种橡胶促进剂对 TA_{100} 、 TA_{98} 菌株的诱变活性

化学物质	浓 度 ($\mu\text{g}/\text{皿}$)	TA_{100} 回变菌落数/皿*		TA_{98} 回变菌落数/皿*	
		+ S_9	- S_9	+ S_9	- S_9
TMTM	0	128.3 $\pm$ 16.0	122.2 $\pm$ 3.5	29.3 $\pm$ 5.8	40.0 $\pm$ 4.3
	10	—	132.0 $\pm$ 7.0	—	34.0 $\pm$ 3.6
	50	251.0 $\pm$ 27.0	—	34.0 $\pm$ 3.6	—
	100	325.3 $\pm$ 30.3	112.7 $\pm$ 12.2	42.0 $\pm$ 6.9	35.6 $\pm$ 10.0
	500	302.7 $\pm$ 21.2	—	106.3 $\pm$ 27.4	—
	1000	195.0 $\pm$ 2.8	149.6 $\pm$ 23.0	39.3 $\pm$ 7.7	36.6 $\pm$ 10.4
TMTD	0	75.0 $\pm$ 4.4	160.3 $\pm$ 14.5	21.0 $\pm$ 8.1	34.0 $\pm$ 6.2
	1	—	124.3 $\pm$ 7.7	—	34.6 $\pm$ 1.5
	10	—	247.0 $\pm$ 5.2	—	30.3 $\pm$ 3.0
	50	229.7 $\pm$ 23.1	389.0 $\pm$ 7.7	31.3 $\pm$ 10.0	—
	100	—	398.0 $\pm$ 8.1	46.7 $\pm$ 4.9	27.7 $\pm$ 2.1
	500	—	**	**	**
EZ	0	92.6 $\pm$ 11.3	152.3 $\pm$ 14.5	33.0 $\pm$ 4.3	46.6 $\pm$ 13.6
	1	—	204.5 $\pm$ 27.3	—	38.7 $\pm$ 8.6
	10	202.6 $\pm$ 16.4	202.6 $\pm$ 28.0	38.0 $\pm$ 8.1	43.0 $\pm$ 9.8
	50	210.0 $\pm$ 15.0	—	50.0 $\pm$ 14.0	—
	100	147.3 $\pm$ 13.0	221.0 $\pm$ 20.6	55.0 $\pm$ 4.3	40.6 $\pm$ 5.1
	1000	**	**	**	**
DM	0	134.0 $\pm$ 18.2	92.6 $\pm$ 7.8	22.0 $\pm$ 5.8	29.6 $\pm$ 7.6
	1	—	127.0 $\pm$ 13.5	—	34.6 $\pm$ 12.1
	10	—	63.5 $\pm$ 10.5	—	19.6 $\pm$ 2.9
	100	205.0 $\pm$ 14.0	72.0 $\pm$ 12.0	49.0 $\pm$ 18.0	28.0 $\pm$ 4.8
	500	165.0 $\pm$ 26.5	—	52.6 $\pm$ 12.0	—
	1000	185.6 $\pm$ 47.1	84.0 $\pm$ 14.0	37.5 $\pm$ 0.7	21.6 $\pm$ 0.7

* 3 只平皿的回变菌落平均数 $\pm$ 标准差

** 细菌生长受到抑制

动物实验对小鼠有致癌性^[2],其与 TMTD 结构之差别,仅甲基为乙基所代替,故诱变作用与化学结构的关系,一时尚难以认识与掌握。

二、氨基甲酸盐类促进剂,是一种带有单一金属离子的盐类,其活性特别高,一般用于快速与低温硫化的制品。本次检测的样品仅为锌盐,即二乙基二硫代氨基甲酸锌,经活化,表明其为碱基对置换与移码诱变型物质。1979 年 Hedenstedt 对 9 种此类促进剂进行了致变性检测,包括锌、铜、镉、碲、镍盐类,发现含锌、铜、镉金属离子的促进剂具有致变性,其中有三种不同结构的锌盐化合物致变作用

最强。这类促进剂因结合的金属离子不同,致变性间存在不同的差异,作者认为此类差别,可能不是来自金属离子本身,而可能取决于金属与二硫化氨基酸的螯合稳定性。

三、文献报道促进剂乙烯硫脲(NA-22)为肯定的实验动物致癌物^[3],促进剂 2-硫醇基苯并噻唑在一些动物实验中亦存在致变性^[8]。本次实验中曾发现前者在一次检测中,对 $TA_{98} + S_9$ 呈阳性反应,但结果未能重复;后者经多次实验,均为阴性反应。鉴于上述化学物质性质活泼,不稳定,对其致变性研究有进一步研究的必要。

四、由致变与致癌的观察结果表明,促进剂 TMTM、TMTD、EZ 具有致变性, NA-22、M、TETD、EZ^[2] 在实验动物中,具有肯定或一定的致癌性。因此在橡胶工业的生产现场除注意某些防老剂等的潜在致癌作用外,关于促进剂的潜在危险性亦须引起重视。再之,秋兰姆、氨基甲酸酯类除用于橡胶、塑料生产外, TETD 还应用于慢性酒精中毒的解毒; TMTD、EZ 作为种子、蔬菜、造纸、纺织制品的杀菌剂应用,因使用面广,目前尚不能根据致变性的结果,推测潜在致癌性,但值得注意,并提示应进一步用动物实验来研究其致癌性。

参 考 文 献

- [1] Holmberg, B. et al., National Board of Occupational Safety and Health, Stockholm, Sweden, 1977.
- [2] Hedenstedt, A. et al., *Mut. Res.*, **68**, 313 (1979).
- [3] 王衡文等, 实验生物学报, **14**(1), 77 (1981).
- [4] 犹学筠等, 实验生物学报, **14**(1), 139 (1981).
- [5] Case, R. A. M. et al., *Br. J. Prev. Soc. Med.*, **8**, 39 (1954).
- [6] Fox, A. J. et al., *Br. J. Ind. Med.*, **33**, 249 (1976).
- [7] Andjelkovich, D. et al., *Br. Med. J.*, **281**, 471 (1980).
- [8] Monson, R. R. et al., *J. of Natl. Cancer Institute*, **61**, 1047 (1978).
- [9] Tomatis J.L., *Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol.*, **19**, 511 (1977).

强噪声对小白鼠脑发育及条件反射建立的影响

吴馥梅 李新人 赵长清

(南京大学生物系)

陶擎天 李云生

(南京大学物理系) (天津医学院)

噪声的危害性已有不少社会调查和实验研究^[1-5]。文献资料表明,噪声对人体的危害是多方面的,引起神经系统的损伤是其中的一个重要方面。例如,噪声对思考力、记忆力与脑电活动都有影响,还会使人的大脑功能紊乱,从而导致神经系统疾病^[6-10]。据报道,即使中等强度的噪声就已影响中枢神经系统^[8]。如所周知,脑是智能的物质基础,是人及高等动物一切行为的最高中枢;而条件反射是一种基本的高级神经活动,是脑的高级机能的一种表现。因此,本实验试图通过观察强噪声对小白鼠脑发育及条件反射活动的影响,从而探讨噪声对中枢神经系统可能造成的危害,以便为噪声污染的防治提供必要的实验资料。

实 验 方 法

挑选年龄相同(同一天出生)、体重相近(相差不超过1克)的雌雄两性幼年小白鼠20头,随机分为两组:对照组9头(4雄5雌),实验组11头(5雄6雌)。两组饲养条件相同。实验组小白鼠从出生后第25天起每天接受5—6小时的强噪声处理。连续处理40天以后(即年龄为65天)开始对两组小白鼠进行梭箱回避行为(shuttle box avoidance behavior)的训练。其装置如图1。训练分两

本文承南京大学生物系主任蒋信生副教授审阅;本实验在梭箱设计及小鼠条件反射活动训练过程中还得到南大生物系生理学教研室主任余启祥副教授及杜坤大工程师的具体帮助,谨此一并致谢。