

Fe^{2+} 及 Fe^{3+} 或 Fe_2O_3 及 FeO 的直径, δ 为晶核与水界面的扩散层厚度。为了使晶体生长速度尽量小,则必须使温度、浓度适当低,使粘度适当大,同时要使浓度梯度尽量小,因而需要有较强的搅拌速度,但搅拌速度也不能太大,以免 δ 变小,反而起反作用。

晶核生成速度与晶体生长速度的影响因素有的是一致的,有的是矛盾的。因此,必须依据理论预测和条件试验来确定最佳条件。

四、结 束 语

我们从化学热力学和化学动力学的角度,以 $M=\text{Fe}$ 的体系为对象,分析了铁氧体净化技术(氧化法)的热力学可能性和动力学条件。当 M 为其它金属时,上述理论分析也

是适用的,因为尖晶石铁氧体是铁过剩的铁氧体;而 M 视废水中含杂质量和种类而定,当废水中含金属离子很少时,其极限就是本文所讨论的体系。

本文的分析结果说明,铁氧体净化技术不仅已有许多实验结果,而且有其理论依据。当用本法处理工业废水时,其最佳工艺条件,不仅可由实验确定,而且也可从理论上预测。

参 考 文 献

- [1] 曾恒兴,环境科学,4(4),66(1983).
- [2] 许孙曲等,环境科学,2(2),46(1981).
- [3] 高田利夫,公害と対策,(1),37-41(1977).
- [4] 周天泽,环境科学,1(5),31(1980).
- [5] Stumm, W. and J. J. Morgan, Aquatic Chemistry, John Wiley & Sons Inc., p. 213, p. 300, (1970).

果蝇伴性隐性致死(SLRL)试验在二 溴氯丙烷致变方面的研究*

叶 恩 赐 艾 裕 和

(上海铁道医学院)

黑腹果蝇 (*Drosophila melanogaster*) 测试系统在国外被认为是筛选化学致变、致癌物最灵敏、简便、可靠和最有前途的测试系统。我们引进果蝇原种进行初步实验^[1,2],进一步证实果蝇 SLRL 试验在筛选致变、致癌物方面的应用价值。本文报告并讨论农药杀线虫剂 1-2-二溴-3-氯丙烷 (DBCP) 在喂饲黑腹果蝇诱发 SLRL 突变的结果。

一、材 料 和 方 法

试验用黑腹果蝇为 Oregon K 野生型及“Basc”(棒眼、显性,并载倒位防止子一代父系和母系 X 染色体互换)两个品系。果蝇原种用玉米粉培养基 18℃ 培养,试验时为了加速繁殖在 25℃ 下培养。

DBCP ($\text{CH}_2\text{Br} \cdot \text{CHBr} \cdot \text{CH}_2\text{Cl}$) 为山东省农药研究所提供的纯品(纯度 98.75%)及工业品(纯度 88%)两种,分 50、100、200、500 ppm 四个浓度,用 2% 蔗糖溶液配成喂饲溶液进行试验。

染毒方法以 90 × 30mm 玻管,下端自里至外覆盖尼龙网一层、纱布两层,并连接纱条伸入试液,使试液吸至纱布层。染毒时用 1—2 天龄野生型雄蝇装进玻管、上端用泡沫海绵塞塞牢、防止果蝇逸出,见图 1。果蝇在染毒前饥饿 4 小时再喂试液以保证吃食。喂饲染毒连续三天,每天更换新鲜试液。

试验原理及方法依据“Basc”或称 Muller-

* 中国科学院基金资助的课题

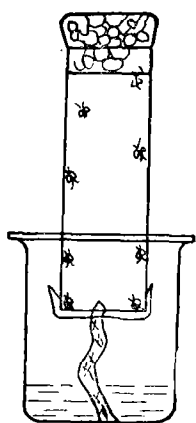


图1 果蝇喂饲染毒

5 法^[1]。每一浓度以染毒的 Oregon K 雄蝇 40 只, 与 2—4 天龄“Basc”处女蝇以 1♂:3♀ 分别放在 40 只 100 × 30mm 培养管中, 交配 2 天为第一阶段; 而后从各管取出雄蝇移到 40 只新培养管再与 3 只新处女蝇交配 3 天, 为第二阶段; 同样方法再与新处女蝇交配 3 天为第三阶段。一只染毒雄蝇按 2-3-3 天顺序与 9 只新处女蝇交配, 分别代表成熟精子、精细胞和精母细胞三个阶段。培养 12 天左右当子一代长成后, 从每个亲代培养管中各取 10 只雌蝇分装 10 管, 各与同窝的 3 只雄蝇作子一代交配培养。这样每一阶段从亲代 40 只扩大到 400 只培养。例如作四种浓度、三个阶段预计需 4800 只培养管, 代表染毒雄蝇 4800 个 X 染色体。继续培养至子二代长成, 观察未出现红眼野生型雄蝇的培养管记为阳性, 计算出 SLRL 突变率(%)^[3]。

在做 SLRL 试验前先测定 Oregon K 雄蝇半数致死浓度 (LC_{50}), 同时按照上述方法进行阴性及阳性对照。

二、试验结果

(一) DBCP 纯品、工业品对 Oregon K 雄果蝇的 LC_{50}

以 DBCP 纯品经 4 次共 898 只雄果蝇, 工业品经 6 次共 1137 只雄果蝇喂饲 3 天, 毒

性试验结果见表 1, 用概率单位——对数图解法得出 DBCP 对雄果蝇的 LC_{50} , 纯品为 250 ppm、工业品为 200 ppm。

表 1 DBCP 纯品、工业品喂饲雄果蝇毒性

浓度(ppm)	试验数(只)	死亡数(只)	死亡率(%)	LC ₅₀ (ppm)
纯品:				
50	230	0	0	250
100	230	21	9	
200	228	88	39	
500	210	129	61	
工业品:				
50	262	7	3	200
100	262	68	26	
200	265	121	46	
400	80	49	61	
500	268	255	95	

(二) 阳性、阴性对照

在 DBCP 进行果蝇 SLRL 试验的同时, 以已知致变、致癌物 MMS 85ppm (1m mol) 喂饲 10 只 Oregon K 雄蝇共 24 小时, 分 I、II、III 3 个阶段共做 220 只培养管。试验结果 SLRL 总突变率为 5.9%, 代表成熟精子的 I 阶段突变率为 6.5%, 比 II 阶段精细胞期突变率 4% 为高。

另取 Oregon K 雄蝇 60 只, 饥饿 4 小时后以 2% 糖水喂饲 3 天 (每天更换新鲜糖水试液) 做阴性对照, 检查结果全部阴性, 无 SLRL 突变发生, 见表 2。

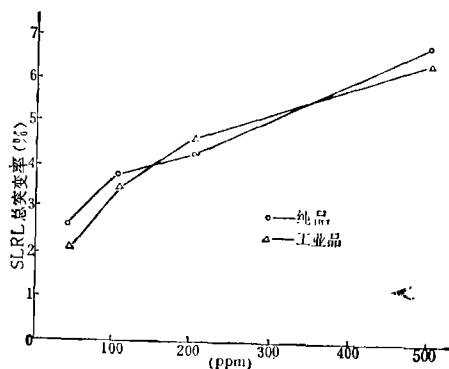


图2 不同浓度 DBCP 喂饲 3 天引起的 SLRL 突变率

表 2 雄果蝇阳性、阴性对照 SLRL 试验结果

	I			II			III			合 计		
	试验管数	阳性管数	%	试验管数	阳性管数	%	试验管数	阳性管数	%	试验管数	阳性管数	%
85ppm MMS	93	6	6.5	100	4	4	27*	3	-	220	13	5.9
2% 糖水溶液	565	0	0	504	0	0	478	0	0	1547	0	0

大量不育影响突变率计算

表 3 不同浓度 DBCP 的果蝇 SLRL 突变率

浓度 (ppm)	I			II			III*			合 计		
	试验管数	阳性管数	%	试验管数	阳性管数	%	试验管数	阳性管数	%	试验管数	阳性管数	%
纯品:												
50	316	11	3.5	284	7	2.5	197	5	2.5	797	23	2.9
100	320	15	4.7	293	13	4.4	203	3	1.5	816	31	3.8
200	346	20	5.8	253	9	3.6	131	3	2.3	730	32	4.4
500	309	23	7.4	178	10	5.6	60	4	6.7	547	37	6.8
工业品:												
50	367	10	2.7	347	7	2.0	222	2	0.9	936	19	2.0
100	385	16	4.2	288	12	4.2	167	2	1.2	840	30	3.6
200	380	20	5.3	335	18	5.4	155	3	1.9	870	41	4.7
500	189	11	5.8	157	16	10.2	110	3	2.7	456	30	6.6

* 多数不行

(三) DBCP 纯品、工业品对果蝇 SLRL 突变率的影响

以 DBCP 纯品及工业品按 50、100、200、500 ppm 浓度分别喂饲 Oregon K 雄果蝇 3 天,经“Basc”试验共做 5992 个培养管(见表 3)。将不同浓度 DBCP 所引起的 SLRL 总突变率作比较,纯品和工业均有明显差异(纯品 χ^2 , 9.196, $0.05 > p > 0.01$; 工业品 χ^2 , 9.306, $0.05 > p > 0.01$),具有一定的浓度-反应关系,见图 2。

以纯品和工业品的致突变率进行比较,纯品数值略为增高,但经统计处理没有明显意义。纯品及工业品除 500 ppm 浓度组以外,各浓度均在 I 阶段的突变率偏高,随后有逐渐降低的趋势。

三、讨 论

已有报告 DBCP 属中等毒性,可以引起

男性不育、肾功能减退,动物实验可发生胃癌^[4]。对家鼠、大鼠、小鼠及兔、小鸡等的毒性试验也有报告^[5]。本文以 Oregon K 雄果蝇进行试验,结果,喂饲 3 天的 LC₅₀ 纯品为 250ppm,工业品为 200ppm,两者毒性相近。在 SLRL 试验中,以 2% 糖水为阴性对照未发现一个突变,以 85 ppm 的已知致变物 MMS 作阳性试验有高度的致突变率(5.9%)。当以 DBCP 进行果蝇 SLRL 试验,在较低浓度(50 ppm)时,纯品和工业品的 SLRL 率各为 2.9 及 2.0%,已显示了一定的致突变作用,与 Rosenkranz 用大肠杆菌试验及 Shirasu 所做的果蝇试验阳性结果报告符合^[6,7]。DBCP 与强致变物 MMS 相比,尚属中等致变物。在 50、100、200 和 500 ppm 四种不同浓度试验中,无论纯品或工业品的 SLRL 突变率,经统计处理均有明显的浓度-反应关系。同时在成熟精子、精细胞、精母细

胞阶段之间,除 500 ppm 浓度组之外,其它各浓度组的 SLRL 突变率呈现 I 阶段偏高,II、III 阶段较低的趋势,可以认为 DBCP 的作用虽然在有代谢活性的精细胞及精母细胞也有致基因突变的能力,但对不具代谢活性的成熟精子更具明显的直接作用。

果蝇喂饲法在化学致变、致癌物的筛选中是常用的接触方法。在成蝇试验中如以培养基直接加入试物,可能因配制不匀,果蝇挑食浓度较低而可口的一部分,以致影响试验结果。我们用二层纱布及纱条吸引含糖试液,并在纱布上加一层尼龙网,一方面做到试液分布均匀,另一方面也避免了纱布吸水过多,使果蝇停留进食时身体浸湿淹毙。此法简易可行,但试液的浓度不宜过大,尤其是味道不好的试物,会引起果蝇拒食或反吐,影响试验结果。有挥发性的化学物质在喂饲时由于液面蒸气压较高,致变物也可经呼吸道渗透,其进入途径既有消化道又有呼吸道,但进入量总以使用的方法不同而有差异^[8]。像 DBCP 这类易挥发有刺激味的物质,在接触方法上除喂饲法以外,还可根据研究目的不同,进一步采用吸入试验。

果蝇体长仅 2—3 毫米,体重极轻,像这样小的多细胞生物在喂饲试验中很难用致变

物的实际剂量来表示它的摄入量,而在 SLRL 试验中以确切的致死数来计算突变率并以此作为被试物对生殖系统靶细胞相互作用的结果,同时对各种化学物质的致突变率进行定量分析也比较合理客观。果蝇精子成熟过程短,全过程仅 8—11 天,按不同时间分成熟精子、精细胞、精母细胞几个阶段试验,方法简便省时,这些都为化学致变、致癌物的快速筛选创造了有利条件,确具一定实用价值。

参 考 文 献

- [1] 艾裕和等,国外医学卫生学分册,6, 321(1983).
- [2] 叶恩赐等,肿瘤,3(6), 243(1983).
- [3] Kilbey, B. J., *Handbook of Mutagenicity Test Procedures*, pp. 336—375, Elsevier Scientific Publishing Co. New York, 1977.
- [4] Kale, P. G. et al., *Environ. Mut.*, 4, 681 (1982).
- [5] NIOSH: A Recommended Standard for Occupational Exposure to Dibromochloropropane. DHEW (NIOSH) PBL 78—115, 1978.
- [6] Rosenkranz, H. S. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 14, 8(1975).
- [7] Shirasu, Y. et al., *International Workshop on Environmental Mutagenesis Carcinogenesis and Teratogenesis, Programme/Abstracts* p. 43 Shanghai, 1983.
- [8] Ashburner, M., *The genetics and Biology of Drosophila*, pp. 1299—1332 Academic press, London, 1976.

北京地区土壤和水中钷的浓度研究

颜启民 刘寿荪 陈爱民

(中国科学院原子能研究所) (北京市卫生防疫站)

一、前 言

环境中钷的污染按范围可分为全球性污染和局部污染两种。全球性污染主要是由核武器试验和核能源的卫星的烧毁造成的。局部性污染主要是由核企业和核试验的可控排

放与非可控排放所造成。

据报道^[1-4],局部污染的严重性远远超过了全球性沉降所造成的钷的污染。因此,局部污染越来越引起人们的注意。从 60 年代起,国际上开展了不少有关钷污染的研究,近几年发表了不少有关这方面的文章^[5-7],并且