

肝 S-9 的 60%。说明 UVBP、F³(OH)BP 及 Ames 试验在衡量活化剂 S9 活性水平方面,评价效果大致相同。图 3 的数据为二次平行试验的平均,每组蟾蜍 5—7 只。

2. 以 Aroclor-1254、3-MC、原油、BaP 等对花背蟾蜍进行一次剂量灌喂 5 天表明:诱导剂对蟾蜍肝 AHH 的诱导潜力按 Aroclor-1254 > 3-MC > 原油 > BaP > 玉米油对照,但 P450 及 *o*-去甲基化酶的增高按 BaP > 3-MC > 原油 > Aroclor-1254。图 4 中,除原油组用 9 只外,每组均用蟾蜍 12 只(♀♂),微粒体离心速度为 53000 转,时间为 2 小时。

原油诱导蟾蜍 AHH 的活性低于所观测污染区的中华大蟾蜍(图 5)。20 毫克/只,一次剂量及 3—4 天周期的 AHH 活性最高。0.1% 苯巴比妥水溶液及污水处理场出水浸泡 5 天,未见酶活性增高。

3. 种属、性别、饥饿及降温后等生理条件对蟾蜍的 MFO 水平存在明显影响。从现场及试验诱导结果分析,中华大蟾蜍的平均活性大于花背蟾蜍,雄体的活性大于雌体。饥饿(驯养期)及降温均导致 MFO 活性下降。污染区高水平的 MFO 活性 20 天内 *o*-去甲基化酶降至原水平的 40%, AHH 降至原水平的 60%。

蟾蜍肝 AHH 及 *o*-去甲基化酶的最适合反应 pH 及温度均与大鼠肝非常相近(图 6、7)。

结 论

蟾蜍活动能力有限,在环境中栖息相对固定,能较容易地找到其受环境因素影响的原因。取材驯养便利,肝组织分化程度高,占体重的比例大于大鼠。作为试验生物有其独到之处。

参 考 文 献

- [1] Blumberg, W. E., *Quant. Revi. Biophysic*, 11 (4), 481 (1978).
- [2] Parke, D. V., "Significance of the Metabolism of Xenobiotics for Toxicological Evaluation" in *Animals in Toxicological Research*, Bartossek, Ivan et al., Eds, p. 127, Raven Press, New York, 1982.
- [3] Sato, R. and Omura, T., *Cytochrome P-450*, Lond Academic Press, 1978.
- [4] Lech, J. J. et al., *Environ. Health Perspect.*, 34, 115 (1980).
- [5] Stegeman, J. J., *Explos. Mer.*, 179, 33(1980).
- [6] Kurelec, B., *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 21(6), 799 (1979).
- [7] Ames, B. N. et al., *Mut. Res.*, 31, 347 (1975).
- [8] Nebert, D. W. et al., *J. Biol. Chem.*, 243, 6242 (1968).

硒对镍、铊等元素在梨形四膜虫细胞生长中的颉颃效应

石进元 朱慧天* 唐任寰 夏宗璜 刘元方 陈阅增
(北 京 大 学)

硒是维持生命活动所必需的微量元素之一,它参与各种有益的生理和生化活动,同时它又是有毒元素汞、砷、镉、铅、银等的解毒颉

颃剂^[1,2]。我们以梨形四膜虫(*Tetrahymena*

* 苏州大学化学系。

Pyriiformis)^[3] 为材料,作了硒对镍、铈、钴、铬等几种金属离子影响细胞生长及其相互作用的研究。

实验方法和结果

以 1—2% 的胰液和 0.5% 的葡萄糖水溶液为细胞的培养液。加不同量的金属离子于培养液中,接种四膜虫后保持 28℃。在显微镜下对细胞计数,进行虫群体的增长测定。进入细胞内的金属离子用 ^{238}Pu — ^{234}U 同位素激发 X 射线荧光分析法测定。实验中所用的试剂均为分析纯。

一、硒与镍的相互生物化学作用

1. 镍对四膜虫细胞的毒性试验

将 NiSO_4 溶液移入培养液中,使 Ni^{2+} 离子浓度分别为 10、20、30、40 和 50 ppm。结果示于图 1。

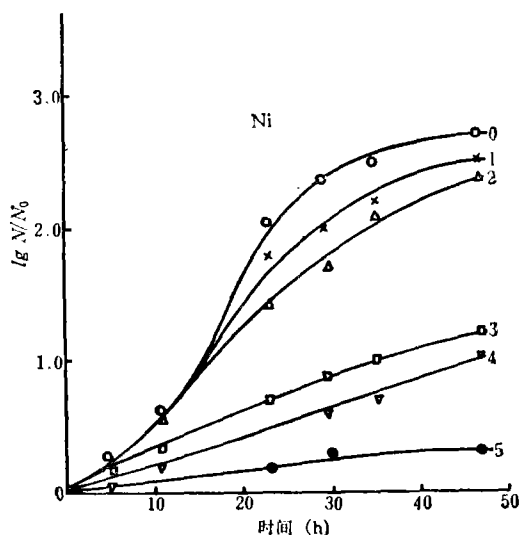


图 1 Ni 的毒性试验

0.空白对照 1.10ppm 2.20ppm 3.30ppm
4.40ppm 5.50ppm N. 某时刻细胞数 N_0 . 起始细胞数

由图 1 可见,随着 Ni^{2+} 浓度的增加,四膜虫细胞的生长分裂受到较强的抑制作用。

2. 硒对镍生物毒性的颉颃作用

将 Na_2SeO_3 与四膜虫同时移入培养液中,

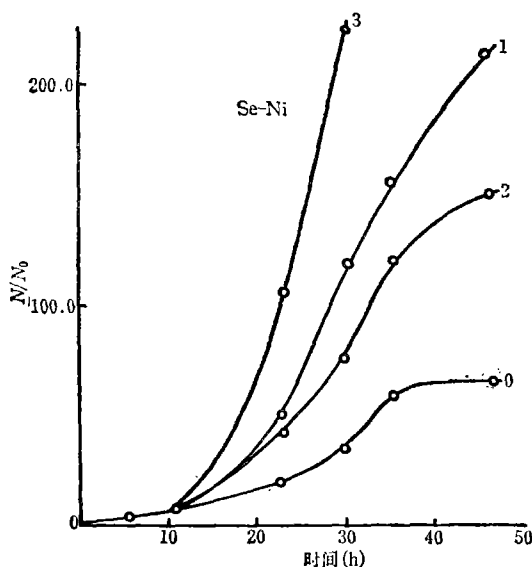


图 2 Se—Ni 颉颃

0 Se 0, Ni 50ppm 1. Se 0.08ppm, Ni 50ppm
2. Se 0.8 ppm, Ni 50ppm Se 于接种细胞起始时刻加入,生长 6 小时后加入 Ni 3.空白对照
N 某时刻细胞数 N_0 起始细胞数

恒温培养 6 小时后,加入同量的 NiSO_4 ,隔一定时间测得细胞数 N 。实验经多次重复,现将硒浓度为 0.08 和 0.8 ppm 的典型结果,与不加硒和既不加硒也不加镍的对照试验示于图 2。比较曲线可知,由于细胞在含微量硒的培养基中先行培养,故曲线 1、2 上的 N/N_0 值均比对照曲线 0 高,显示出了硒对镍毒性的颉颃作用。由于镍的用量较大,所以曲线 1、2 比 3 低。

3. 细胞体内的硒、镍含量分析

采用同位素源激发 X 射线荧光分析技术, ^{238}Pu 源活度为 17 毫居里,以 7383 型 Si 探测器配合国产 FH451 型 1024 多道分析器组成 X 射线荧光分析系统,测得进入四膜虫内的镍含量为 0.6—0.8 微克/毫克干细胞。在单独含硒 70ppm 培养液的四膜虫内,硒含量为 0.4—0.6 微克/毫克干细胞。

表 1 说明四膜虫细胞体内不含硒时,硒对镍的颉颃没有表现出来。再结合细胞内硒镍的分析结果,我们认为硒对镍的颉颃机制

表 1 不同时间加入 Se 和 Ni 细胞生长情况

编号	计数时间 (h)	0	6	10	23	结 果
	细胞数					
1*	N	11	26	116	552	表现颞颥
	N/N_0	1	2.4	10.5	50.2	
2**	N	3	6	7	12	无颞颥
	N/N_0	1	2	2.3	4	

* 开始时加 Se (12ppm), 6 小时后加入 Ni (50ppm).

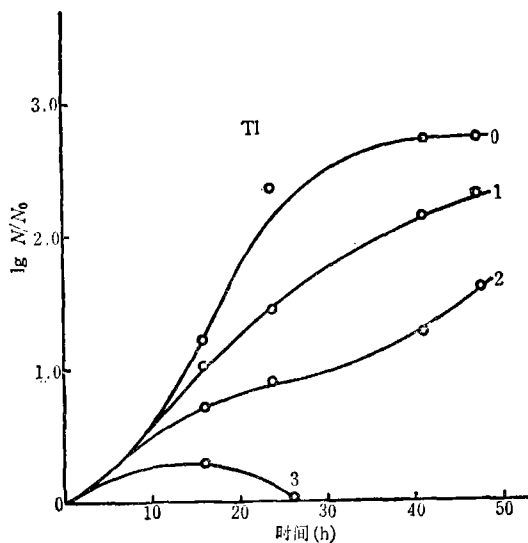
** 开始时同时加入 Se (12ppm) 和 Ni (50ppm).

在于细胞内部的复杂的生化作用。

二、硒与铊的相互生物化学作用

1. 铊对四膜虫细胞的毒性试验

将 $TlNO_3$ 溶液移入培养液中, 使 Tl^+ 离子的浓度分别为 11、22、33ppm, 接种四膜虫, 结果见图 3。

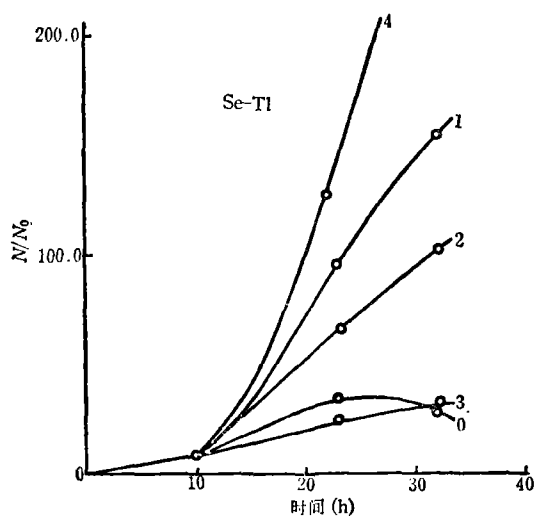
图 3 Tl 的毒性试验

0.空白对照 1.11ppm 2.22ppm 3.33 ppm
N.某时刻细胞数 N_0 .起始细胞数

由图可见, 铊浓度为 33ppm 时, 对四膜虫细胞的生长分裂有强烈的抑制作用。

2. 硒对铊生物毒性的颞颥作用

图 4 是典型结果。硒在接种四膜虫时先行加入, 铊则是于培养四膜虫细胞 10 小时后再加入。曲线 0 作为不加硒, 只加同量铊的

图 4 Se— Tl 颞颥

0. Se 0, Tl 33 ppm

1. 起始加入 Se 0.8ppm, 生长 10 小时后加入 Tl 33ppm 2. 起始加入 Se 8ppm, 生长 10 小时后加入 Tl 33ppm 3. 生长 10 小时后同时加入 Se 0.8ppm, Tl 33ppm 4. 空白对照
N 某时刻细胞数 N_0 起始细胞数

对照试验。可见当先加硒时, 硒对铊毒性有抗衡作用。

3. 细胞体内的铊含量分析

用 ^{238}Pu — ^{234}U 同位素源激发 X 射线荧光分析法, 测得四膜虫细胞体内铊的含量为 0.5—0.7 微克/毫克干细胞。

三、硫酸根、硝酸根阴离子的影响

为搞清在上述分别用 $NiSO_4$ 及 $TlNO_3$ 作的试验中, 其毒性和有关颞颥效应与阴离子 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 的关系, 又以 Na_2SO_4 和 $NaNO_3$

进行了试验。浓度为 200、600 ppm 的 SO_4^{2-} 以及 100、400 ppm 的 NO_3^- ，对四膜虫细胞生长分裂均无影响。

四、钴、铬对四膜虫细胞的毒性试验

试验结果表明，随着培养液中钴和铬(VI)量的增加，四膜虫细胞的生长与分裂均受到强烈的抑制。还曾以硒—钴、硒—铬(VI)分别作试验，在类似条件下未观察到明显的颞颥作用(数据略)。

五、低浓度硒对四膜虫细胞生长分裂的影响

硒的浓度在 0.01、0.1、1.4 ppm 时对四膜虫细胞的生长与分裂没有表现出促进作用(数据略)。

结 论

本工作进行了镍、铊、钴、铬(VI)等几种

元素和硫酸根、硝酸根对四膜虫细胞的生物毒性试验。发现微量硒对镍、铊产生颞颥效应。用低浓度硒先行培养法和同位素源激发 X 射线荧光分析法的测量结果，说明这种颞颥机制是属于细胞体内的生化作用。钴、铬(VI)两种元素在类似条件下，未发现硒对它们的颞颥效应。

参 考 文 献

- [1] Black, R. S. et al., *Biol. Trace Element Res.*, 1(4), 313 (1979).
- [2] Ridlington, J. W. and Whanger, P. D., *Fundam. Appl. Toxicol.*, 2(5), 368 (1981).
- [3] 陈阅增等, 动物学报, 28(4), 319(1982).

高温烹调对棉油、猪油中六六六、DDT 的降解作用*

周 敬 思

(湖北省襄樊市卫生防疫站)

六六六、DDT 农药，化学性质稳定，残留时间长，脂溶性强。经过食物链的生物浓缩作用，在脂肪类食品中的残留量较高。据有关调查资料^[1]：肥猪肉中六六六含量比加工粮(大米、面粉)和蔬菜(五种菜)高 7.1 倍和 17.3 倍，DDT 含量高 160 倍和 38 倍；棉油、菜油中六六六平均含量比加工粮和蔬菜高 6.4 倍和 15.6 倍，DDT 含量高 21 倍和 5 倍。随着我国人民生活水平的不断提高，动植物性脂肪的进食量已逐年增加，是六六六、DDT 进入人体的重要途径。

我国居民食用油的烹调方法多用高温。

有关食油中的六六六、DDT 经过高温烹调后的变化情况国内报道不多。我们对本地居民食用较多的棉油、猪油在高温烹调过程中六六六、DDT 的降解情况作了实验观察，所得结果对于利用高温烹调方法，减少从食用油中摄入六六六、DDT 残留量有一定的实际意义。

* 本文蒙武汉医学院卫生系营养与食品卫生教研室周榘珍副教授、湖北省卫生防疫站路光仲副主任医师审阅，并提出了有益的修改意见。文世芳、彭先江同志协助采样。一并致谢。