

## 生命科学实验探索报告

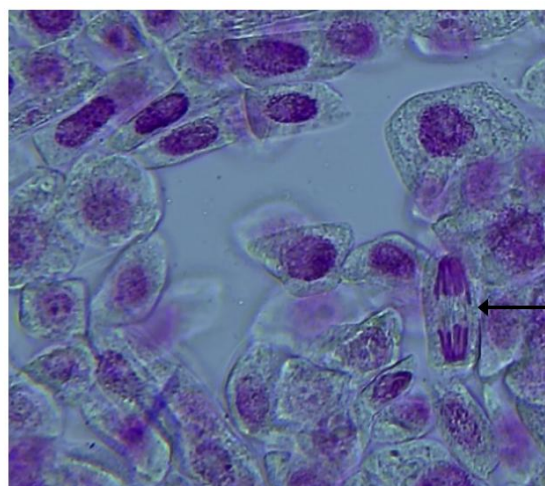
实验名称: 指示生物对环境污染的响应与监测  
学生姓名: 刘翰文  
学生学号: 522030910109  
指导教师: 曹阳  
实验时间: 2024 年 12 月 4 日

1. 拍摄蚕豆根尖显微细胞图片，根据实验检测的结果判断所提供的材料哪一个  
是环磷酰胺处理，哪一个是对照处理（40 分）。

要求:

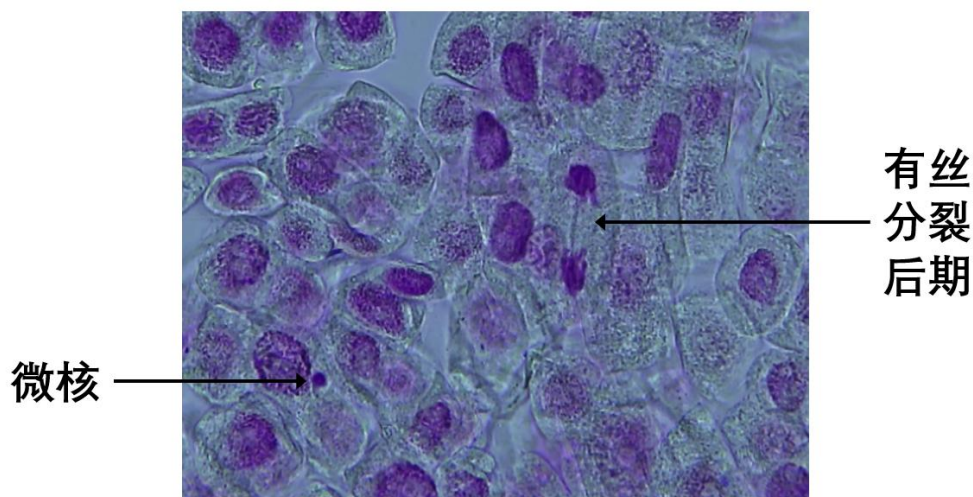
- 1) 插入两份蚕豆根尖样品的细胞照片（10 或 40 倍镜均可），并标注微核（箭头指出）。
- 2) 判断提供的材料哪一个是环磷酰胺处理，哪一个是对照处理，并说明理由。
- 3) 微核率（MCN %）的计算：记录每处理 100 个细胞的微核数。以每组 2 人的微核数统  
一计算微核率，分析污染情况。

1)



有丝  
分裂  
后期

蚕豆根尖样品 1 细胞照片（放大倍数 10\*40）



蚕豆根尖样品 2 细胞照片（放大倍数 10\*40）

2)

材料 2 为环磷酰胺处理，主要因为在材料 2 中可以看到少量微核，而在材料 1 中几乎无法观察到微核的存在。

微核是有丝分裂后期少数染色体因无着丝粒断片或纺锤体受损而不能进入主核而留在细胞质中，形成的独立于主核之外的核质物团，在间期时浓缩成小核即微核，是染色体畸变在间期细胞中的一种表现形式。微核往往是由于各种理化因子，如辐射、化学诱变剂对分裂细胞作用而产生的，如本实验中使用的环磷酰胺，便是一种化学诱变剂。由于材料二中微核多于材料一中，因此可以推测材料二为环磷酰胺处理，材料一为对照处理。

3)

本组材料一很难观察到微核，在放大倍数为 10\*40 下可以观察到较为明显的处于不同分裂期的细胞，但只有一位组员在 100 个细胞中观察到了一个微核存在，平均 100 个细胞的微核数为  $1/2=0.5$ 。针对材料二，小组成员记录的每 100 个细胞的微核数分别为 1 和 2，平均为 1.5，由此可以计算污染指标  $PI=3$ ，为中度污染。

2. 观察试剂 NaOH、HCl、Triton X-100 、甲醛等对四膜虫的影响，并结合探索的实验结果进行分析（60 分）。

此表格仅供参考，同学们根据探究结果可自行决定格式

**要求：**

- 1) 每一行四个空格都填入内容，并分析变化发生的原因。
- 2) 表后对实验结果进行总体分析，说明四膜虫对环境变化的灵敏度及作为指示生物的作用。

1)

试剂	浓度	观察到的变化			
		细胞形态	运动情况	其他现象	分析
蒸馏水	1	椭圆长梨形	旋转并向前运动，速度非常快	存活且状态良好，活力旺盛	实验对照组，观察四膜虫在适宜环境下的活动状态
NaOH	0.1M	细胞变宽变圆，细胞膜不再保持维持原有形状，部分细胞膜破裂	很快静止，停止旋转和向前运动	几乎全部死亡，极个别慢速运动	碱性环境对于四膜虫的生存不利，强碱性环境可使四膜虫死亡
HCl	0.1M	细胞变宽变圆，细胞膜不再保持维持原有形状，部分细胞膜破裂	很快静止，停止旋转和向前运动	几乎全部死亡，极个别慢速运动	酸性环境对于四膜虫的生存不利，强酸性环境可使四膜虫死亡
Triton	0.05%	细胞膨胀并破裂	一段时间后静止，停止旋转和向前运动	几乎全部死亡，极个别慢速运动	去垢剂会破坏四膜虫的细胞结构，造成细胞损伤、

					功能损失,引起死亡,对其生存有极大影响
甲醛	0.1%	几乎没有变化,保持椭圆长梨形	很快静止,停止旋转和向前运动	几乎全部死亡	甲醛为毒性液体,能使蛋白质变性,对四膜虫的生存有极大影响
可乐	原始浓度	几乎没有变化,保持椭圆长梨形	运动速度逐渐减慢,保持旋转,3-5分钟后明显减缓,8-10分钟后基本停止运动	高浓度糖溶液对四膜虫的生存有轻微影响	高浓度糖溶液对四膜虫的生存有轻微影响

2)

四膜虫对环境变化具有高度敏感性。如在酸性或碱性环境迅速影响其活动状态, Triton 和甲醛等对其细胞结构产生明显破坏, 说明四膜虫对化学试剂十分敏感, 利用四膜虫对外界物理化学变化反应迅速且明显的特性, 可以通过观察其活动状态推测环境中化学试剂的污染程度。