

# 第 12 周生物课堂整理笔记

## 一、表观遗传核心知识点

### 1. 定义

基因的碱基序列未发生改变，基因表达和生物性状出现可遗传的变异，该现象即为表观遗传。

### 2. 主要修饰方式

DNA 甲基化、组蛋白乙酰化、非编码 RNA 调控、染色质重塑。

### 3. 甲基化特点

抑制基因表达；过程可逆；不改变 DNA 碱基序列；性状改变可遗传。

### 4. 典型实例

- 柳穿鱼花型、小鼠毛色差异，甲基化程度直接影响性状表现
- 雌性玳瑁猫：X 染色体随机失活形成巴氏小体，毛色随机相间分布
- 同卵双胞胎：后天环境造成甲基化差异，年龄越大性状差距越明显
- 蜂王与工蜂：食物营养调控基因修饰，决定个体发育方向
- 不良生活习惯：熬夜、吸烟等改变甲基化水平，相关性状可传递子代

### 5. 影响性状的因素

基因选择性表达、基因间相互作用、外界环境共同决定生物性状，基因与性状并非一一对应关系。

## 二、基因结构与真原核表达区别

### 1. 基因结构组成

完整基因包含非编码区（启动子、终止子）+编码区

- 启动子：结合 RNA 聚合酶，启动转录；终止子：终止转录过程
- 真核编码区分外显子、内含子；内含子转录片段后期被剪切，不编码蛋白质

### 2. 转录翻译差异

- 原核生物：无核膜阻隔，边转录边翻译，无 RNA 修饰加工
- 真核生物：先在细胞核转录，mRNA 加工修饰后出核，再进行翻译

### 三、基因组印记（表观遗传分支）

#### 1. 含义

同源染色体上等位基因，因来源于父方、母方不同，携带不同甲基化印记，表达效果存在差异。

#### 2. 印记变化规律

受精卵继承双亲基因印记；个体生长发育阶段印记稳定；自身形成生殖细胞时，原有印记会擦除并重新建立。

#### 3. 病症实例

人类 15 号染色体基因异常，父源、母源异常片段分别引发普拉德威利综合征、安吉尔曼综合征。

#### 4. 小鼠基因案例

母源基因被甲基化沉默无法表达，父源基因正常表达，后代性状呈现固定比例。

### 四、非编码 RNA 调控作用

#### 1. miRNA

与蛋白结合形成沉默复合体，降解信使 RNA，抑制翻译过程。

#### 2. lncRNA

结合 DNA 阻碍转录，或结合 mRNA 调控翻译，也可协助蛋白促进基因表达。