

第 6 周生物课堂笔记

一、基因研究前期历程

1. 孟德尔：提出**遗传因子**的概念，奠定遗传学基础。
2. 约翰逊：正式将遗传因子命名为**基因**。
3. 萨顿：提出假说，认为**基因在染色体上**。
4. 摩尔根：通过实验证实基因位于染色体上。

二、遗传物质的早期认知

1. 20 世纪 20 年代：科学界普遍认为**蛋白质是遗传物质**，原因是蛋白质由多种氨基酸排列组成，结构具有多样性，推测其蕴含遗传信息。
2. 20 世纪 30 年代：发现 DNA 由 4 种脱氧核苷酸（A、T、C、G）构成，意识到 DNA 也可能储存遗传信息，但蛋白质是遗传物质的观点仍占据主导地位。

三、肺炎链球菌转化实验

（一）格里菲斯体内转化实验

1. 实验材料：
 - S 型肺炎链球菌：有多糖荚膜、菌落光滑、有毒性，可使小鼠患病死亡。
 - R 型肺炎链球菌：无多糖荚膜、菌落粗糙、无毒性，不会使小鼠患病。
2. 实验过程：
 - 注射 R 型活菌→小鼠正常存活；
 - 注射 S 型活菌→小鼠死亡；
 - 注射加热杀死的 S 型菌→小鼠正常存活；
 - 注射 R 型活菌+加热杀死的 S 型菌→小鼠死亡。
3. 实验结论：加热杀死的 S 型菌中存在**转化因子**，可促使 R 型菌转化为有毒性的 S 型菌，但未确定转化因子的化学本质。

（二）艾弗里体外转化实验

1. 实验思路：利用酶的专一性，去除 S 型菌细胞提取物中的不同物质（蛋白质、

RNA、脂质、DNA 等），再与 R 型活菌混合培养，观察转化情况。

2. 实验结论：**DNA 是使 R 型菌发生稳定遗传变化的遗传物质**，蛋白质、RNA 等物质不是遗传物质。
3. 实验不足：未能实现 DNA 的彻底提纯，实验结论受到部分科学家质疑，且该实验无法证明 DNA 是“主要”遗传物质。

四、T2 噬菌体侵染大肠杆菌实验

（一）T2 噬菌体基础认知

1. 属于**细菌病毒（微生物病毒）**，专门寄生在大肠杆菌体内。
2. 结构简单：仅由**蛋白质外壳和内部 DNA** 组成。

（二）噬菌体侵染大肠杆菌过程

吸附→注入（噬菌体 DNA 注入大肠杆菌，蛋白质外壳留在外面）→合成（利用大肠杆菌的原料、核糖体等，复制噬菌体 DNA、合成蛋白质）→组装→释放（大肠杆菌裂解，释放子代噬菌体）。

（三）放射性同位素标记法

1. 常用标记元素：
 - 放射性同位素： ^3H 、 ^{14}C 、 ^{32}P 、 ^{35}S ；
 - 非放射性同位素： ^{18}O 、 ^{15}N 。
2. 标记规则：用 ^{32}P 标记噬菌体 DNA， ^{35}S 标记噬菌体蛋白质外壳，需分组标记，不可混合标记。
3. 标记方法：不能直接用培养基培养噬菌体，需先培养含放射性同位素的大肠杆菌，再用该大肠杆菌培养噬菌体。

（四）实验步骤与结果

1. 步骤：标记噬菌体→侵染未标记的大肠杆菌→保温培养→搅拌（使噬菌体外壳与细菌分离）→离心（分层）→检测放射性。
2. 结果：
 - ^{35}S （蛋白质）组：上清液放射性高，沉淀物放射性低；
 - ^{32}P （DNA）组：上清液放射性低，沉淀物放射性高。
3. 实验结论：**DNA 是噬菌体的遗传物质**，该实验未直接证明蛋白质不是遗传物质。

4. 误差分析:

- ^{35}S 组沉淀有少量放射性: 搅拌不充分, 部分蛋白质外壳未与细菌分离;
- ^{32}P 组上清液有少量放射性: 保温时间过长, 大肠杆菌裂解, 子代噬菌体释放。

五、RNA 病毒的遗传物质验证 (烟草花叶病毒实验)

1. 病毒组成: 仅由 RNA 和蛋白质构成, 无 DNA。
2. 实验: 分别用 RNA 和蛋白质感染烟草, 只有 RNA 能使烟草患病, 证明 **RNA 是该病毒的遗传物质**。

六、遗传物质核心总结

1. 有细胞结构的生物 (真核生物+原核生物): 遗传物质均为 **DNA**。
2. 病毒: 分为 DNA 病毒和 RNA 病毒, 遗传物质为 DNA 或 RNA。
3. 核心结论: **DNA 是主要的遗传物质** (因绝大多数生物以 DNA 作为遗传物质, 该结论适用于所有生物)。
4. 遗传物质必备功能: 储存、传递、表达和改变遗传信息。