

P26

半自主细胞器：叶绿体、线粒体 1.拥有能够编码部分自身需要的功能蛋白的遗传物质；2.能够生长并分裂，二分裂；3.需要来自于细胞其他部分的组分或蛋白质来完全行使功能。 内共生起源 线粒体相关疾病

蛋白质分选途径：分选：蛋白质合成后准确无误地运送到细胞各个部位。1.共翻译分选途径（cotranslational sorting）。游离核糖体上起始后由信号肽引导移至糙面内质网，新生肽边合成边转入糙面内质网，再经高尔基体加工包装运输到溶酶体、液泡、质膜或分泌到胞外。内质网和高尔基体本身的蛋白质分选也通过这一途径。2.翻译后分选途径(post-translational sorting).细胞质基质中游离核糖体完成多肽链合成，再转运至膜周围细胞器，如线粒体、叶绿体、过氧化物酶体及细胞核，或者成为细胞质基质的可溶性驻留蛋白和支架蛋白。

蛋白质进入线粒体的途径：分子伴侣使蛋白质处于非折叠状态；蛋白上基质定位序列和线粒体外膜上的受体结合；分子伴侣释放，蛋白被转送至外膜上的蛋白通道；蛋白通过通道进入内膜；蛋白经过通道进入基质时，分子伴侣与蛋白结合；蛋白上的基质定位序列被切下；蛋白在基质内充分舒展；与分子伴侣分开，蛋白折叠成具有功能的三维构象。

3.1.1.4细胞的系统生物学

细胞的系统生物学定义

细胞器互作 细胞器之间的相互作用，存在由蛋白质机器介导的紧密物理接触，以实现物质转运和交换、信号传递等功能。

3.1.2膜结构、合成和跨膜运输

3.1.2.1膜结构

膜的流动镶嵌模型 脂质双分子层 半流动性 脂质和蛋白质在膜中侧向移动、旋转、翻转

脂筏 质膜上富含胆固醇和鞘磷脂的微结构域 **细胞器** 可以作为一个功能整体在细胞内吞、信号转导等膜功能中起重要作用

膜蛋白 整合膜蛋白（内在、跨膜） 外周膜蛋白（附着，被疏水作用力按在膜上） 脂锚定膜蛋白（共价结合脂分子）

3.1.2.2膜的合成

脂质合成 内质网

蛋白糖基化 内质网和高尔基体 新生肽链共翻译或翻译后修饰 蛋白N-连接糖基化内质网中完成 O-连接糖基化高尔基体中

蛋白聚糖 重要的分泌性蛋白 对细胞外基质的形成有重要作用，对于粘液的形成也很重要

脂滴 细胞内中性脂肪的主要贮存场所 白色脂肪细胞中最大的细胞器就是脂滴 内质网中合成 膜为单层

3.1.2.3跨膜运输

选择通透性

孔 核孔运输 跨核膜的巨型蛋白复合体 容许水溶性和颗粒（RNA 核糖体 信号分子）通过

线粒体透过性转换孔 线粒体内膜上形成孔 激活细胞凋亡

通道 离子通道 顺浓度梯度扩散开放性亲水通道 有些毒素通过阻断离子通道功能对神经受体进行阻断

水通道蛋白 发现过程

转运蛋白 辅助扩散 载体蛋白构象变化实现转运 单向运输体（一个方向，一种溶质）、同向运输体（一个方向，两种溶质）、反向运输体（相反方向，两种溶质）

离子泵 主动运输 耗能条件下逆浓度梯度或逆电位梯度进行物质的跨膜转运，本质是能够水解ATP的ATP酶。

囊泡运输 大分子物质及颗粒型物质 胞吞（受体介导的内吞作用、胞饮作用和吞噬作用）胞吐 网格蛋白有被小泡是一种囊泡

Palade的pulse-chase实验 蛋白的分泌有一条特殊的路径 放射性同位素示踪

SNARE蛋白复合体 各亚基通过非共价键结合在一起，之间的相互作用位点是很多神经毒素的靶位点

外泌体 包含了DNA，RNA和蛋白质的囊泡 功能：1.作为分泌蛋白的另一种分泌途径；2.抗原呈递；3.RNA转运；4.感染物转运；5.病原体的免疫监测

细胞内脂转运的四种方式：膜内横向运动、翻转（翻转酶）、囊泡运输、单体交换（不同细胞器膜）

3.1.3细胞间通讯

3.1.3.1概览

细胞通讯的定义 发现并响应 帮助协调多细胞生物的活动

类型：直接接触、配体-受体介导、自分泌、旁分泌、内分泌

3.1.3.2分子机制

细胞间通讯基础：配体和受体的结合

配体-受体结合：高度特异、非共价结合

配体激活受体：结合并引发受体构象变化和进一步传递信号

配体失活：配体从受体脱离，受体构象恢复至失活状态

受体类型：酶联型（蛋白激酶，与配体信号分子结合后自身构象发生改变，胞内区域被激活并磷酸化下游分子；GPCR（受体与配体信号分子结合后激活G蛋白，G蛋白被激活后结合GTP并激活下游信号通路以促进细胞反应）；配体门控型受体（结合配体信号分子后自身构象发生改变从而为离子打开亲水通道）

细胞通讯三个步骤：1.受体激活；2.信号转导；3.细胞反应。

受体酪氨酸激酶通路

使用第二信使的信号通路（肾上腺素通路）

3.1.4 细胞周期

细胞周期：从一次分裂开始到第二次分裂开始

有丝分裂期 间期（S期DNA复制合成 G1期DNA复制前的间歇期 G2期DNA复制后间歇期）

有丝分裂各时期

检控点

不同细胞的分裂情况

控制细胞周期的是细胞质中的一些化学信号

细胞周期检控点 G1 G2 M 细胞周期蛋白和相关分子

Cyclin cycling-dependent kinase(Cdk) 细胞周期蛋白和周期蛋白依赖性激酶

Cyclin和Cdk通过影响其他因子来影响细胞周期 动粒的信号

来自外部的信号 生长因子 血小板衍生生长因子促进成纤维细胞的分裂

转化：正常细胞转变成癌细胞

良性肿瘤 恶性肿瘤

3.2 能量与代谢

需要ATP进行生化反应的蛋白：代谢的蛋白 离子泵 马达蛋白 蛋白激酶 DNA修饰酶 分子伴侣（介导其他蛋白质正确装配）转运RNA与氨酰tRNA合成酶

酶 生命体系催化剂 通过降低能垒或活化能来加速反应速率而不破坏化学平衡，并且自身的质量和化学性质在反应前后都不会发生改变。

专一性

酶动力学常数 V\_max K\_m

影响酶活因素 底物浓度 抑制剂（竞争性、非竞争性）

代谢 发生在生物体内的所有化学反应之和，需要酶和辅酶的参与。合成代谢 分解代谢

3.2.3 细胞呼吸

细胞呼吸葡萄糖完全氧化四个步骤

无氧呼吸 无氧条件下，细胞利用其他物质作为电子传递链的终端受体，如硝酸、硫等

发酵 无氧环境中有机分子被降解

RNA降解途径 5’-3’核酸外切酶 3‘-5’外切酶体

蛋白质降解 泛素化

细胞自噬

Chapter4 遗传与变异

4.1

遗传 生物体性状由上一代遗传给下一代

变异 生物体性状在传递过程中可以发生改变而出现新的性状

生物进化的三大因素：遗传 变异 选择

4.2 孟德尔遗传基本规律

杂交 两种不同性状的亲本相配

豌豆作为试验对象的优势

分离定律的表述

显性性状 具有相对性状的纯合亲本杂交所产生的子一代中能显现出的亲本性状

隐性性状 未能

纯合 对于某一特定的遗传特征，拥有一对相同的等位基因

杂交 不同

表型 表面形状

基因型 遗传组成

测交 为了测定显性个体的基因型而进行的未知基因型显性个体与有关隐形纯合个体之间的交配

独立分配定律 每一对等位基因都独立分离并随机进入生殖细胞

单基因遗传拓展

1. 不完全显隐性

不完全显性

共显性 两个显性等位基因以不同并可鉴别的方式影响表型 AB

显隐性是相对的，取决于检测的精密度

1. 复等位基因
2. 基因多效性

多基因遗传的拓展

1. 数量性状

数量性状 在群体中表现出的呈连续分布的表型

1. 基因的上位性

某一基因受不同位点上别的基因抑制而使相应表型不能表达的现象

1. 环境因素

反应范围

4.3 遗传的染色体基础

果蝇的优势

性别决定方式

伴性遗传

性连锁基因

连锁交换定律

非孟德尔式遗传的类型：X染色体随机失活 基因组印记 细胞质遗传

4.4 遗传的分子基础

半保留复制机制

DNA复制要素：复制起始点 DNA聚合酶 短RNA引物 RNA引物合成酶 DNA解旋酶 单链结合蛋白 拓扑异构酶

复制过程

端粒酶

染色体的组装和折叠

中心法则

转录 翻译

真核细胞的mRNA需要进过进一步加工才能被核糖体翻译

核糖体在mRNA上的移动方向 5‘-3’

密码子特点

4.5 基因的结构与表达调控

真核生物和原核生物基因结构的相同之处 都有启动子 转录都从启动子区开始 不同 原核生物一个转录本上可能有多个基因，而真核生物通常只有一个

原核生物的操纵子：由功能上彼此有关的几个结构基因和控制区所组成的基因表达单元，包含调节基因、启动子序列、操纵序列和编码序列。

正调控、负调控（诱导型、抑制型）

真核生物

染色质结构层面调控：染色质折叠和包装、DNA甲基化、组蛋白修饰、异染色质化

转录起始调控：顺式控制元件和反式转录因子。

转录后调控：可变剪切、mRNA降解。

翻译起始调控：特殊三级结构影响核糖体和mRNA的结合，从而影响翻译的起始。

蛋白加工

蛋白降解：真核生物通过对蛋白质进行选择性降解调控功能蛋白的丰度和活性。

4.5.4 真核多细胞生物发育的遗传基础

发育过程：细胞分裂、细胞分化、形态建成

细胞分化：基础是基因的选择性表达。出现基因表达差异的原因是1.细胞分化决定因子，如蛋白质、RNA等物质极性分布、不均匀分配。2.细胞分化诱导信号，来自其他细胞的信号通过细胞间通讯和相互作用使得细胞内部转录发生改变。

4.6 染色质结构调控

染色质折叠和包装、组蛋白标记、DNA甲基化

4.7 突变与遗传病

导致遗传变异的因素：减数分裂中同源染色体的同源重组；DNA复制错误，非同源重组；物理因素、化学因素导致的DNA断裂、片段丢失、碱基变异；病毒干扰等引起的外源DNA插入。

小范围DNA突变：

沉默突变：不引起表型变化

错义突变：氨基酸改变

无义突变：突变为终止密码子

插入或缺失：

大范围染色体变异

染色体非同源重组：倒位、易位、缺失、重复

染色体数目改变

4.8 遗传学常用技术与方法

4.8.1 分子克隆技术

1.大量扩增目的基因 2.表达目的基因产物

DNA琼脂糖凝胶电泳

PCR

4.8.2 测序技术

正向遗传学：从表型到基因

反向遗传学：从基因到表型

5.3 植物组织

分生组织：具有持续分裂能力的细胞群

成熟组织：由分生组织衍生而来的丧失了持续分裂能力后进一步生长和分化形成的细胞群

顶端分生组织 居间分生组织（植物拔节） 侧向分生组织（让植物变粗）

原分生组织 初生分生组织 次生分生组织

顶端分生组织是原分生组织 原分生组织是直接从胚遗留下来的，分裂能力强，细胞体积小，细胞核大，细胞质浓厚

初生分生组织是由原分生组织衍生出来的细胞构成的，特点是细胞已经开始分化，但仍具有分裂能力。

次生分生组织是由已成熟的薄壁细胞，经过生理上和结构上的变化，又重新具有分裂能力的组织，与根、茎的加粗和重新形成保护组织有关。

薄壁组织：是指物体进行各种代谢活动的主要部分，如光合作用、呼吸作用、贮藏作用和各类代谢物的合成与转化。

厚壁组织：细胞具有均匀增厚的次生壁，并且严重木质化。成熟的后壁细胞为死细胞，起支撑作用。

厚角组织：长柱形活细胞，细胞壁不均匀加厚。功能是支持正在生长的植物体。

维管组织：植物体内担负物质长距离运输的主要组织，包括木质部和韧皮部。

保护组织：覆盖于植物体表起保护作用的组织，作用是减少体内水分蒸腾；控制气体交换；防止病虫害侵袭和机械损伤。包括表皮和周皮。

表皮是初生生长产生的，周皮是次生生长产生的。表皮位于幼嫩的根、茎、花、果实等的表面，周皮是取代表皮的次生保护组织，存在于加粗生长的根和茎表面。

皮组织系统、微管组织系统、基本组织系统

植物的器官：由多种组织组成、在外形上具有显著形态特征和特定功能的部分。

营养器官：根茎叶

根尖：根冠、顶端分生组织、伸长区、成熟区

茎：一般指植物体地上部分的枝干部分，主要功能是输导和支持。

节：茎上着生叶的部分。 节间：两个节之间的部分。

芽：叶腋和茎的顶端具有的处于发育雏形的枝、花或花序。 顶芽 叶芽

叶：植物制造有机养料的器官。

叶片 叶柄 托叶

单叶：一个叶柄只有一个叶片 复叶：一个叶柄上有许多叶片。

花 组成：花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊 心皮：雌蕊的组成部分（花柱、柱头、子房、胚珠、珠被、珠孔。

果实：被子植物的雌蕊经过传粉受精，由子房或花的其他部分参加发育而成的器官。结构：果皮、种子。

聚合果：由一朵花的离生雌蕊发育而来。聚花果（复果）：由整个花序发育而来。

假果：由花和子房以外的花托、花萼、花序轴等发育而来。 菠萝既是假果，也是聚花果。

种子结构：种皮、子叶、上胚轴、下胚轴、胚根。 根据子叶个数分为单子叶植物、双子叶植物。

植物的生长：初生生长和次生生长

初生生长：由根和茎的顶端分生组织细胞分裂、分化和生长所引起的植物器官的生长，作用主要是伸长。根的初生结构：表皮、皮层、维管柱 茎的初生结构：表皮、皮层、维管束

生长：生物体从小到大的过程，通常由细胞数目的增加和细胞体积的增大来实现。细胞分裂和细胞扩张两种模式

植物细胞的扩张主要由液泡中的水产生的膨压驱动；扩张的方向由细胞壁上的纤维素排布模式决定。

极性：植物生长的方向性。

发育：多细胞生物的个体从简单到复杂的过程，是围绕器官形成和形态建成的一系列有组织事件。

发育过程通过细胞分化实现。本质：基因的特异性表达。

叶序：叶的排列方式 互生、对生、轮生

叶序的模式的抑制场模型

植物激素：浓度很低但对植物的生长发育起到重要调控作用的一些化学物质，担负着植物体内信息交流的任务。

生长素：吲哚类衍生物。

生长素促进细胞伸长机制 酸生长模型：生长素诱导激活细胞内的第二信使系统，使膜上的活性或数量增加，使细胞膜酸化，激活细胞壁上的扩张蛋白是的细胞壁基质松弛，有利于细胞的生长。

生理功能

细胞分裂素

植物与其他生物的互相作用

细菌与植物营养 细菌将空气和土壤中的氮转化成植物可以吸收的形式

根瘤的发育

真菌与植物营养 植物为真菌提供糖，真菌为植物增加吸收水和矿质元素的表面积，分泌生长因子促进植物生长，分泌抗生素防止病原体。

自养、异养

附生植物不是异养植物

生物胁迫：病原体和食草动物对植物造成的伤害。

种群水平防御、群落水平防御

植物与环境的互相作用

向重力性/向地性：植物对地心引力的定向生长反应

接触形态建成：植物器官受到机械扰动而发生形态上的改变

向触性