



植物细胞工程制药

生物技术制药

目 录

- 0 1 基本概念
- 0 2 植物细胞工程发展简史
- 0 3 **植物细胞的形态**
- 0 4 植物细胞基本技术
- 0 5 影响植物次级代谢产物累积的因素
- 0 6 应用实例



植物细胞的形态和生理特性

一、植物细胞的形态

单细胞植物，藻类；多细胞植物其细胞**形态多种多样**，球形、类圆形、椭圆形、角形；具有支持作用的细胞细胞壁常增厚，类圆形、纺锤形；具有输导作用的细胞管形。细胞**大小不一**，基本组织细胞体积较大直径在20-100微米之间，储藏组织细胞的直径可达1毫米，最长的细胞是无节乳管长达数米至数十米。

植物细胞的形态和生理特性

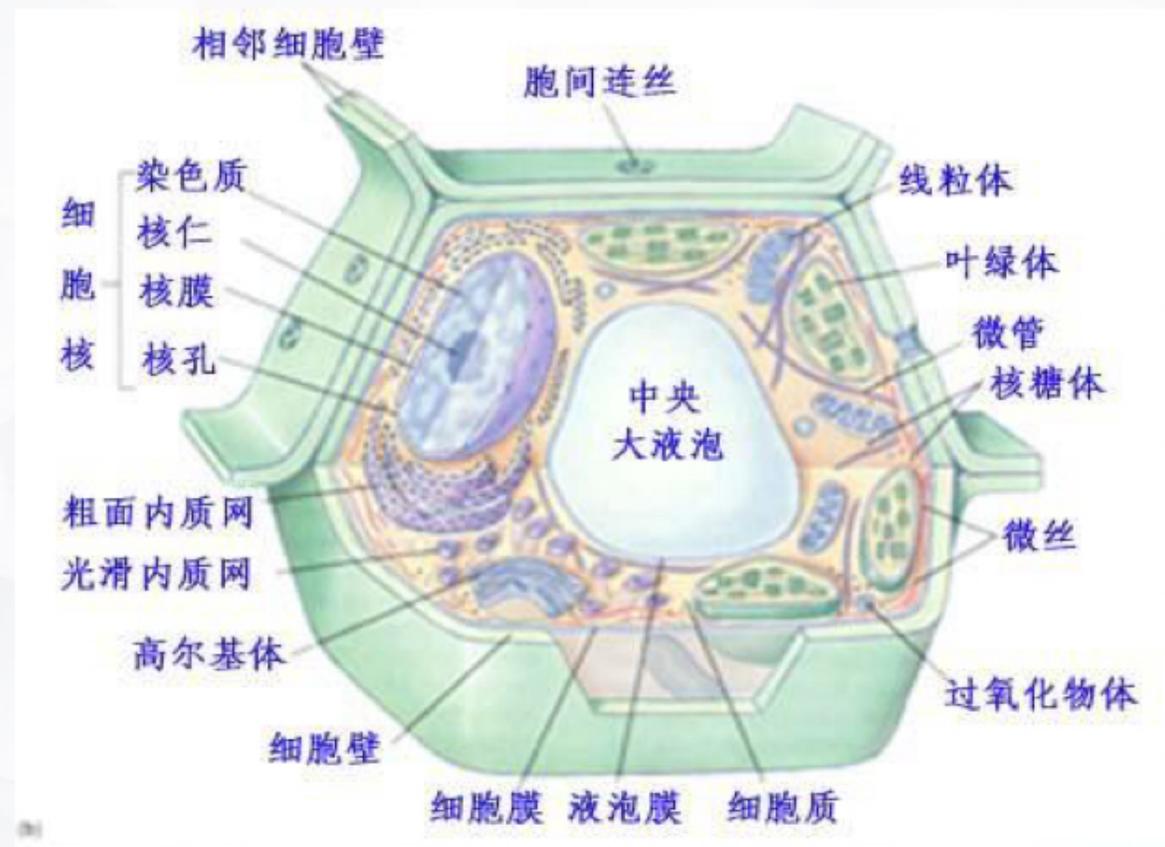
二、植物细胞的结构特征

根据典型细胞核的有无可将生物细胞分为**原核细胞**（prokaryotic cell）和**真核细胞**（eukaryotic cell）。真核细胞有典型的、为双层膜所包被着的细胞核，原核细胞中只有类核（nucleoid）。类核没有核膜包被，常常只有一条DNA，其周围即为细胞质。高等植物的细胞均为真核细胞。与动物细胞及微生物细胞相比，植物细胞有3个特点，即具有**细胞壁、液泡和质体**（如叶绿体）见书中图。

二、植物细胞的结构特征

整体与部分的辩证统一

细胞比喻成一个工厂，细胞壁是工厂的外墙，细胞内各个细胞器是执行不同功能的车间，都在细胞核这个中枢调度室的指挥下相互合作，平衡发展，维持工厂的平稳运行。此时可以借细胞来比喻我们每个人，小到一个家庭，大到一个社会，每个人就像一个细胞器一样，都是必不可少的，都发挥着自己的作用，每个人都是整体不可分割的部分，但每个人也都离不开集体中的其他组成部分。



植物细胞的形态和生理特性

三、植物细胞的主要生理活性物质及其他化学成分

- 细胞中除含有生命物质原生质外，还有许多非生命物质，它们均细胞的代谢产物：
- 一类是**生理活性物质**，对细胞内生化代谢和生理活动起着调节作用；
- 另一类是**后含物**，储藏物质或废弃物质，分布于液泡内，糖类、盐类、生物碱、苷、有机酸、挥发油等。



植物细胞的形态和生理特性

1、生理活性物质

生理活性物质是一类对细胞内的生化反应和生理活动起调节作用的物质的总称。

(1) **酶类**：生物催化剂；

(2) **维生素**：参与酶的形成，对生长、呼吸、物质代谢有调节作用；

(3) **植物激素**：调节代谢；

(4) **植物杀菌素**：在微生物产生的能杀死和抑制某些微生物生长的物质我们称之为**抗生素**。高等植物如葱、蒜、辣椒、萝卜等也能产生杀菌物质，称植物杀菌素。

植物细胞的形态和生理特性

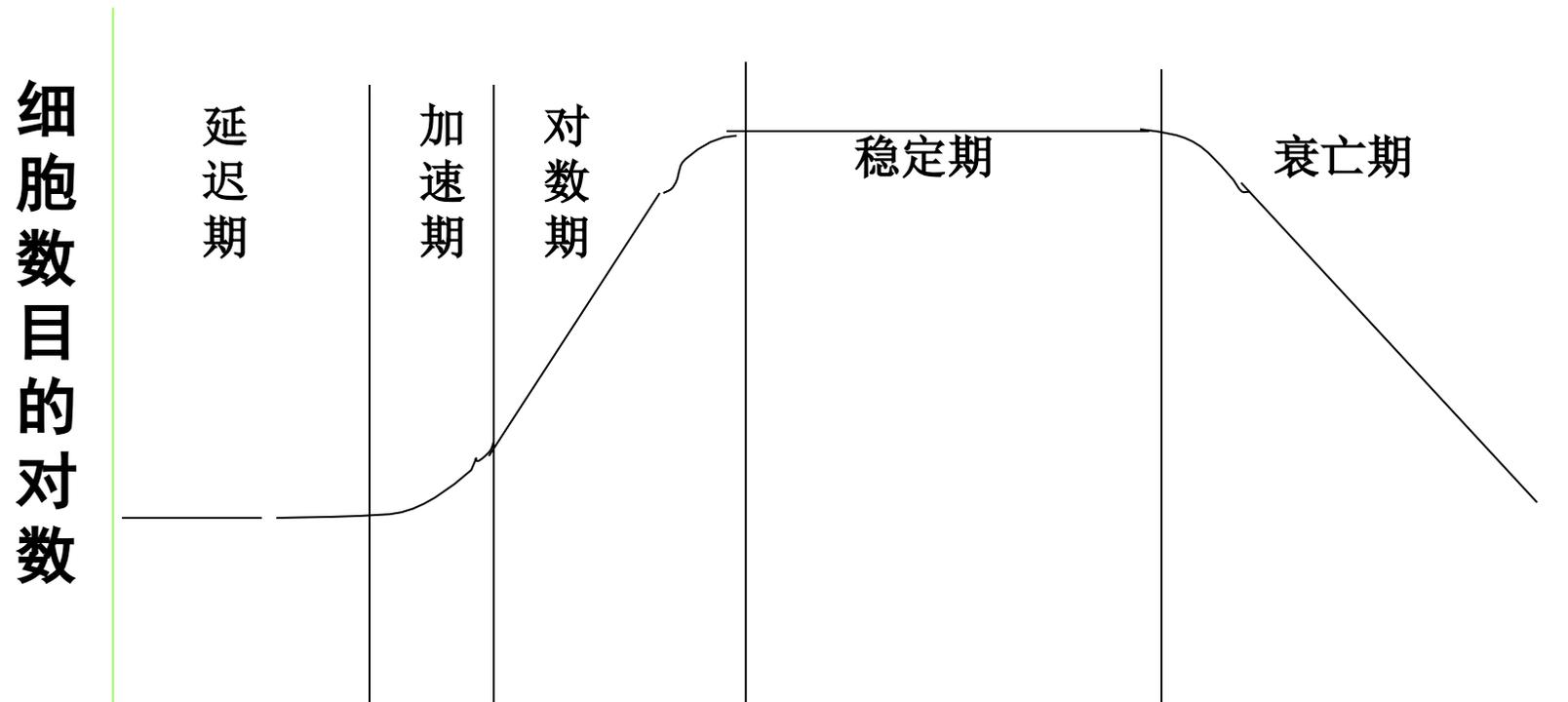
• 2、细胞后含物

- (1) **生物碱**：黄连中的小檗碱用于抗菌消炎，麻黄中的麻黄碱用于平喘，萝芙木中的利血平用于降压，喜树中的喜树碱与长春花中的长春新碱用于抗肿瘤等。
- (2) **糖苷类**：某些化合物和糖经糖苷键结合而成，对疾病有很好的治疗作用，如洋地黄苷有强心作用。
- (3) **挥发油**：具有芳香气味，薄荷油、丁香油和桉油。
- (4) **有机酸**：糖类代谢的中间产物，苹果酸、柠檬酸、水杨酸、酒石酸。

四、植物培养细胞的生理特性

植物细胞重量的增加主要在对数期；

次级代谢产物的累积主要在稳定期。



植物细胞生长曲线

植物细胞的形态和生理特性

- 植物培养细胞不同生长阶段的持续时间及特征。
- 延迟期 (lag phase)
- 细胞分裂的初始期和最大生长期之间，其持续时间取决于培养前的条件、时期和[培养基性质，其特征是细胞数量、干重近乎恒定，细胞壁厚度达最大；高RNA含量；高蛋白质合成能力；高聚核糖体含量；有丝分裂加速；增加细胞的细胞质部分



植物细胞的形态和生理特性

- 加速期 (acceleration phase)
- 细胞最大生长期和最大细胞浓度，最佳DNA浓度和蛋白质累积率，持续时间3~4代，其特征为常数：干重增加：细胞数、DNA和蛋白质浓度减少：有丝分裂活性、RNA含量和蛋白质合成能力 增加
细胞鲜重、干重及RNA酶活性

植物细胞的形态和生理特性

- 对数期 (log phase)
- 介于最大生长率和蛋白质合成完全停止期之间，其特征为蛋白质合成能力减退；变化：聚核糖体浓度向有利于单核糖体和寡核糖体形成的方向减少
- 稳定期 (stationary phase)
- 细胞数稳定，其特征为细胞高液泡化、极度脆弱、高度分化，有机化合物的浓度高。



植物细胞的形态和生理特性

植物细胞多以非均相集合体的细胞团形式存在，细胞团产生的原因有：

- (1) 细胞分裂之后没有进行细胞分离；
- (2) 在间歇培养过程中细胞处于对数生长后期时，开始分泌粘多糖和蛋白质，或以其他方式形成粘性表面，从而形成细胞团。外骨架相当脆弱，表现为抗张力强度大，抗剪切力能力小。



植物细胞的形态和生理特性

所有植物细胞都是好气的，但培养时不需要很高的气液传质速率，而是要控制氧量，以保持较低的溶氧水平。

注意光照的影响。

泡沫性质不同于发酵，气泡大，黏度也大，通常要采用化学或机械方法加以控制。培养过程中可能会黏附于反应器壁上，电极或挡板上。

谢谢观看

thanks for watching

