

高中生物选修 3(浙科版)知识点总结

第一章 基因工程

一、工具酶的发现和基因工程的诞生

1.基因工程的概念

基因工程是将一种生物基因转移至另一种生物体中，使其产生需要的基因产物或获得新的遗传性状。基因工程的核心是构建重组 DNA 分子。

2.基因工程的基本工具

限制性核酸内切酶（限制酶）是“分子手术刀”，能够识别双链 DNA 分子的特定核苷酸序列，并切割使其断开，具有专一性。DNA 连接酶是“分子缝合针”，将具有末端碱基互补的 DNA 片段连接在一起形成重组 DNA 分子。载体是“分子运输车”，具有自我复制能力的双链环状 DNA 分子，能在受体细

胞中复制并稳定保存，供外源 DNA 片段插入和重组 DNA 鉴定和选择。

二、基因工程的原理和技术

基因工程的基本原理是让目的基因在宿主细胞中稳定和高效地表达。

为了实现基因工程，需要准备多种工具酶、目的基因、载体和宿主细胞等基本要素，并按照一定的程序进行操作：目的基因的获得、重组 DNA 的形成、重组 DNA 导入受体细胞（宿主细胞），筛选含有目的基因的受体细胞、基因表达。

目的基因的获得有两种方法：一种是目的基因的序列已知，可以用化学方法合成目的基因，或者用聚合酶链式反应（PCR）扩增目的基因；另一种是目的基因的序列未知，需要建立一个包括目的基因在内的基因文库，从中寻找目的基因。

形成重组 DNA 分子的方法是使用相同的限制性核酸内切酶分别切割目的基因和载体 DNA，然后用 DNA 连接酶将它们连接在一起，形成重组 DNA 分子。

将重组 DNA 分子导入受体细胞的方法是使用适当的方法将形成的重组 DNA 分子转移到合适的受体细胞中，常用的受体细胞有大肠杆菌、枯草杆菌、酵母菌和动植物细胞等。

筛选含有目的基因的受体细胞需要使用选择性培养基进行筛选，因为并不是所有细胞都能接纳重组 DNA 分子。

最后，目的基因在宿主细胞中表达，能产生人们需要的功能物质。

基因工程的核心是构建重组 DNA 分子，而 DNA 的遗传信息传递方式的认定、限制性核酸内切酶、DNA 连接酶和质粒载体的发现与应用为基因工程提供了技术上的保障。

克隆是指通过人工手段复制一个个体，繁殖方式有有性繁殖和无性繁殖。在基因工程中，克隆技术是指将一个细胞或者细胞核分裂成许多细胞或核，从而得到与原始细胞或核相同的基因组成分的过程。

- 1、修正第一段：

无性繁殖是一种不需要异性生殖细胞结合的繁殖方式，通过母体直接产生下一代个体。这种繁殖方式可以产生大量后代，保留亲本的遗传性状，迅速扩大种群数量。

2、修正第二段：

无性繁殖系是指通过无性繁殖连续传代并形成的群体。克隆就是一种无性繁殖系。这种繁殖方式可以产生大量后代，保留亲本的遗传性状，迅速扩大种群数量。

3、修正第三段：

克隆技术是一种利用无性繁殖和选择获得目的基因或特定类型细胞的操作技术。在分子水平上，基因克隆是指复制和分离某种目的基因的过程。在细胞水平上，细胞克隆技术可以制备单克隆抗体。在个体水平上，克隆技术可以通过单个细胞进行无性繁殖，从而产生新个体。基因克隆和细胞克隆是现代生物技术中的关键技术。

4、修正第四段：

植物体的每个活细胞都具有遗传上的全能性，即都具有发育成完整植株的潜能。这是因为每个细胞都包含了该物种的全

部遗传物质。实践表明，植物体的几乎所有组织都可以通过诱导再生新植株，即使是已经高度成熟和分化的细胞也可以恢复到分生状态，具有遗传上的全能性。不同植物或同种植物不同基因型个体的细胞全能性有差异，表达程度大不相同。长期培养中，细胞全能性表达能力下降的原因可能是遗传物质不可逆改变、生长发育条件变化或缺乏成胚性的细胞系。成功进行植物克隆需要适宜的培养条件。

1.深入探讨特定植物细胞全能性的表达条件，包括激素配比，以便在植物克隆实验中选择性状优良、细胞全能性表达充分的基因型。

2.植物组织培养程序

1) 概念：

植物组织培养是在无菌和人工控制的条件下，将离体的植物器官、组织、细胞培养在人工配制的培养基上，给予适宜的培养条件，诱导其产生愈伤组织、生芽，最终形成完整的植株。

2) 培养过程：

离体的植物器官、组织或细胞经过脱分化和再分化的过程，最终形成愈伤组织、试管苗和植物体。

愈伤组织是一种相对没有分化的活的薄壁细胞团组成的新生组织，而脱分化是已经高度分化的植物细胞，经过诱导重新恢复了分裂能力，产生愈伤组织的过程，又称去分化。再分化则是脱分化产生的愈伤组织经培养，重新分化根或芽等器官的过程。

组织培养具体过程包括配制含有适当营养物质和植物生长调节剂的半固体培养基、从消毒的根、茎或叶上切取一些小组织块、将组织块放在培养基上培养，获得愈伤组织，以适当配比的营养物质和生长调节剂诱导愈伤组织，直到再生出新植株。

3) 培养基的营养成分:

无机营养成分包括水和矿质元素（全部），如硝酸盐、铵盐，有机营养成分包括碳源如蔗糖，含 N 物质如氨基酸和维

生素，以及 0.7%-1% 的琼脂起支持作用。植物生长调节剂包括细胞分裂素和生长素，而 PH 值应为 5.0-6.0.

3、植物的克隆：

1) 理论基础：

植物细胞的全能性是实现植物克隆的理论基础。

2) 技术基础：

植物组织培养是实现植物克隆的技术基础。

3) 主要技术：

植物细胞培养、植物器官培养和原生质体培养是实现植物克隆的主要技术。

4、植物细胞培养

1) 概念:

植物细胞培养是指以单个游离细胞为外植体的离体无菌培养。其目的是通过大规模的细胞培养以获得人类所需的细胞次级代谢产物。

2) 采用技术:

悬浮细胞培养是通过液体悬浮培养使愈伤组织分散成单细胞，经适宜培养基中成分的诱导，可从单细胞依次到细胞团、球形胚、心形胚和胚状体，最终形成新植株。

5、器官培养:

1) 概念:

器官培养是指以植物的根、茎、叶、花、果等器官为外植体的离体无菌培养。

2) 如何实现器官发生和形态建成:

主要通过平衡的植物激素配比进行调控。

1.诱导芽的分化：细胞分裂素的作用比生长素（激动素）更强。

2.诱导根的分化：生长素（IAA（吲哚乙酸））的作用比细胞分裂素更强。

3.细胞培养和器官培养的意义：通过细胞培养和器官培养，可以得到植物、器官或细胞群（愈伤组织）等不同结果，可以用于获得植物、细胞或细胞代谢产物等。

4.原生质体培养：

1) 概念：用纤维素酶或果胶酶水解细胞壁，获得球形的植物细胞原生质体（包括质膜、细胞质和细胞核），并进行原生质体培养，可以获得新植株。

2) 植物原生质体的获得方法：用纤维素酶和果胶酶混合液处理根尖、叶片、愈伤组织或悬浮培养细胞，将细胞壁消化除去，获得球形的原生质体。为了防止原生质体吸水胀破，需要在较高渗透压的甘露醇溶液环境下进行处理。

7.植物体细胞杂交技术：

细胞融合成一个杂种细胞，并把杂种细胞培育成新的植物体的方法。

2) 过程：通过物理法（如离心、振动、电刺激）或化学法（如聚乙二醇）诱导细胞融合，新细胞壁的形成标志着融合完成。

3) 意义：克服了远缘杂交不亲和的障碍。

8.植物细胞工程：

1) 概念：通过基因工程方法，将外源遗传物质（DNA）导入受体细胞（包括原生质体）中或通过细胞融合、显微注射等将不同来源的遗传物质重新组合，再通过对这些转基因细胞或重组细胞进行培养，获得具有特定性状的新植株。

9.植物组织培养的应用：可以用于试管苗的快速繁殖、无病毒植物的培育、制造人工种子、单倍体育种、细胞产物的工厂化生产、转基因植物的培育等。

练：

1) 体内细胞没有表现出全能性，而是分化成为不同的组织、器官，这是因为基因在特定空间和时间条件下选择性表达的结果，不同部位的细胞表达的基因不同，合成的蛋白质也不同，从而形成了不同的组织和器官。

求无菌操作，是为了避免杂菌在上面迅速生长消耗营养，且有些杂菌会危害培养物的生长。

3) 植物克隆的成就包括：试管苗的快速繁殖、无病毒植物的培育、制造人工种子、单倍体育种、细胞产物的工厂化生产、转基因植物的培育等。

三、动物的克隆

1、动物细胞、组织培养

动物细胞培养是从动物机体中取出相关的组织，经过机械消化或胰酶消化，使其分散成单个细胞，然后放在适宜的培养基中，让这些细胞生存、生长和繁殖。动物组织培养是体外培养动物组织，使其维持生活状态或生长特性。可以伴随组织分化，但最终成为细胞培养。这些技术可以在某种程度上像体内一样呈现一定的组织特性。

2、动物细胞培养过程：

养充足，适宜的温度和 pH 值，以及适量的氧气和二氧化碳。

在培养过程中，需要定期更换培养液，防止代谢产物积累对细胞自身造成危害。

动物细胞培养的过程包括取动物组织块（动物胚胎或幼龄动物的器官或组织），剪碎，用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理分散成单个细胞，制成细胞悬液，转入培养瓶中进行原代培养，然后贴满瓶壁的细胞重新用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理分散成单个细胞继续传代培养。

在培养过程中，需要注意用蛋白酶将动物组织细胞间隙中含有的胶原纤维蛋白质消化，从而使细胞相互分离。原代培养需要在 CO₂ 培养箱中保温培养，以模拟细胞或组织在生物体内的生长环境。传代培养是将原代培养细胞分成若干份，接种到若干份培养基中，使其继续生长、增殖。如果不进行传代培养，细胞密度过大和代谢消耗会引起营养枯竭，不能正常生长。

离体动物细胞的生长特性包括三个方面。首先，细胞必须贴附在培养瓶内壁才能生长，这称为细胞贴壁。其次，当贴壁细胞分裂生长到表面相互接触时，细胞就会停止分裂，这被称为

有规律的衰老、死亡等现象，但不分化。

动物细胞培养技术的应用广泛，包括制备病毒疫苗、制备单克隆抗体、检测有毒物质、培养医学研究的各种细胞。

细胞系和细胞株是两个不同的概念。细胞系指可连续传代的细胞，包括连续细胞系和有限细胞系。细胞株则是通过一定的选择或纯化方法，从原代培养物或细胞系中获得的具有特殊性质的细胞系。细胞株一般具有恒定的染色体组型、同工酶类型、病毒敏感性和生化特性等，遗传物质未改变。

克隆培养法或细胞克隆是一种将一个单细胞从群体中分离出来单独培养，使之繁衍成一个新的细胞群体的技术。克隆培养法的特点是遗传性状均一、表现的性状相似，便于研究。为了保证所建成的克隆来源于单个细胞，细胞克隆的最基本要求是需要保证来源于单个细胞。适合于克隆的细胞需要具有较大适应范围和较强独立生存能力。

在一起的技术。这些技术可以用于研究细胞的遗传规律和生理特性。

细胞融合是指利用自然或人工方法，将两个或多个不同的细胞融合成一个细胞的过程。诱导融合的方法主要有生物法、化学法和物理法。其中，生物法是指利用灭活的仙台病毒诱导融合，这是动物细胞融合所特有的方法；化学法则是指利用聚乙二醇诱导融合；物理法则是指利用电融合技术，效率很高。

细胞杂交是指基因型不同的细胞间的融合。由于细胞杂交中染色体容易丢失，因此可以利用杂交细胞检测特定染色体丢失与特定基因产物减少的对应关系，进行基因定位。动物细胞融合技术的应用克服了远缘杂交的不亲和性，成为研究细胞遗传、细胞免疫、肿瘤和生物新品种培育的重要手段。

动物细胞融合与植物体细胞杂交的原理基本相同，诱导动物细胞融合的方法与植物原生质体融合的方法类似。常用的诱导因素有聚乙二醇、灭活的病毒、电刺激等。动物细胞融合与植物原生质体融合的比较项目包括细胞融合的原理、细胞融合的方法、诱导手段和用途等。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/977032162131006062>