

高中生物选修3 知识点

专题1 基因工程

基因工程的概念：

基因工程是指按照人们的愿望，进行严格的设计，通过**体外 DNA 重组**和**转基因技术**，赋予生物以**新的遗传特性**，创造出更符合人们需要的新的生物类型和生物产品。基因工程是在**DNA 分子水平**上进行设计和施工的，又叫做**DNA 重组技术**。

基因工程的原理：**基因重组**

(一) 基因工程的基本工具

1.“分子手术刀”——限制性核酸内切酶（**限制酶**）

(1) 来源：主要是从原核生物中分离纯化出来的。

(2) 功能：能够**识别**双链 DNA 分子的某种**特定的核苷酸序列**，并且使每一条链中特定部位的两个核苷酸之间的**磷酸二酯键**断开，因此具有专一性。

(3) 结果：经限制酶切割产生的 DNA 片段末端通常有两种形式：**黏性末端**和**平末端**。

2.“分子缝合针”——**DNA 连接酶**

(1)两种 DNA 连接酶（E·coliDNA 连接酶和 T4-DNA 连接酶）的比较：

①相同点：都缝合**磷酸二酯键**。

②区别：E·coliDNA 连接酶来源于大肠杆菌，只能将双链 DNA 片段互补的黏性末端之间的磷酸二酯键连接起来；而 T4DNA 连接酶能缝合两种末端，但连接平末端的之间的效率较低。

(2)与 DNA 聚合酶作用的异同：

DNA 聚合酶只能将单个核苷酸加到已有的核苷酸片段的末端，形成磷酸二酯键。DNA 连接酶是连接两个 DNA 片段的末端，形成磷酸二酯键。

		DNA 连接酶	DNA 聚合酶
不同点	连接的 DNA	双链	单链
	模板	不要模板	要模板
	连接的对象	2 个 DNA 片段	单个脱氧核苷酸加到已存在的单链 DNA 片段上
相同点	作用实质	形成磷酸二酯键	
	化学本质	蛋白质	

3.“分子运输车”——载体

(1) 载体具备的条件：①能在受体细胞中复制并稳定保存。

②具有一至多个限制酶切点，供外源 DNA 片段插入。

③具有**标记基因**，供重组 DNA 的鉴定和选择。

(2) 最常用的载体是质粒,它是一种裸露的、结构简单的、独立于细菌染色体之外，并具有自我复制能力的双链环状 DNA 分子。

(3) 其它载体： λ 噬菌体的衍生物、动植物病毒

(二)基因工程的基本操作程序

第一步：目的基因的获取

1.目的基因是指：**编码蛋白质的结构基因**。

2.原核基因采取**直接分离**获得，真核基因是**人工合成**。人工合成目的基因的常用

方法有反转录法和化学合成法。

3. PCR 技术扩增目的基因

- (1) PCR 的含义：是一项在生物体外复制特定 DNA 片段的核酸合成技术。
- (2) 目的：获取大量的目的基因
- (3) 原理：DNA 双链复制
- (4) 过程：第一步：加热至 90~95℃ DNA 解链为单链；
第二步：冷却到 55~60℃，引物与两条单链 DNA 结合；
第三步：加热至 70~75℃，热稳定 DNA 聚合酶从引物起始进行互补链的合成。

(5) 特点：指数(2^n)形式扩增

第二步：基因表达载体的构建(核心)

1.目的：使目的基因在受体细胞中稳定存在，并且可以遗传至下一代，使目的基因能够表达和发挥作用。

2.组成：目的基因+启动子+终止子+标记基因

- (1) 启动子：是一段有特殊结构的 DNA 片段，位于基因的首端，是 RNA 聚合酶识别和结合的部位，能驱动基因转录出 mRNA，最终获得所需的蛋白质。
- (2) 终止子：也是一段有特殊结构的 DNA 片段，位于基因的尾端。
- (3) 标记基因的作用：是为了鉴定受体细胞中是否含有目的基因，从而将含有目的基因的细胞筛选出来。常用的标记基因是抗生素基因。

第三步：将目的基因导入受体细胞

1.转化的概念：是目的基因进入受体细胞内，并且在受体细胞内维持稳定和表达的过程。

2.常用的转化方法：

将目的基因导入植物细胞：采用最多的方法是农杆菌转化法，其次还有基因枪法和花粉管通道法等。

将目的基因导入动物细胞：最常用的方法是显微注射技术。方法的受体细胞多是受精卵。

将目的基因导入微生物细胞：原核生物作为受体细胞的原因是繁殖快、多为单细胞、遗传物质相对较少，最常用的原核细胞是大肠杆菌，其转化方法是：先用 Ca^{2+} 处理细胞，使其成为感受态细胞，再将重组表达载体 DNA 分子溶于缓冲液中与感受态细胞混合，在一定的温度下促进感受态细胞吸收 DNA 分子，完成转化过程。

3.重组细胞导入受体细胞后，筛选含有基因表达载体受体细胞的依据是标记基因是否表达。

第四步：目的基因的检测和表达

- 1.首先要检测转基因生物的染色体 DNA 上是否插入了目的基因，方法是采用 DNA 分子杂交(DNA-DNA)技术。
- 2.其次还要检测目的基因是否转录出 mRNA，方法是采用分子杂交(DNA-RNA)技术。
- 3.最后检测目的基因是否翻译成蛋白质，方法是采用抗原—抗体杂交技术。
- 4.有时还需进行个体生物学水平的鉴定。如生物抗虫或抗病的鉴定等。

(三) 基因工程的应用

1.植物基因工程：抗虫、抗病、抗逆转基因植物，利用转基因改良植物的品质。

- 2.动物基因工程：提高动物生长速度、改善畜产品品质、用转基因动物生产药物。
- 3.基因治疗：把正常的外源基因导入病人体内，使该基因表达产物发挥作用。
- 4.基因诊断：又称为DNA诊断，是采用基因检测的方法来判断患者是否出现了基因异常或携带病原体。

(四) 蛋白质工程的概念

1、概念：蛋白质工程是指以蛋白质分子的结构规律及其生物功能的关系作为基础，通过基因修饰或基因合成，对现有蛋白质进行改造，或制造一种新的蛋白质，以满足人类的生产和生活的需求。（基因工程在原则上只能生产自然界已存在的蛋白质）



A 转录 B 翻译

- 2、蛋白质工程崛起的缘由：基因工程只能生产自然界已存在的蛋白质
 - 3、蛋白质工程的基本原理：它可以根据人的需求来设计蛋白质的结构，又称为第二代的基因工程。
 - 4、蛋白质工程的基本途径：从预期的蛋白质功能出发 → 设计预期的蛋白质结构 → 推测应有的氨基酸序列 → 找到相对应的脱氧核苷酸序列（基因）
- 注意：目的基因只能用人工合成的方法

5、设计中的困难：如何推测非编码区以及内含子的脱氧核苷酸序列

6、蛋白质工程与基因工程区别

	蛋白质工程	基因工程
实质	通过改造基因，以定向改造天然蛋白质，甚至创造自然界不存在的蛋白质	将目的基因从供体转移到受体细胞，并在受体细胞中表达
结果	合成自然界不存在的蛋白质	只能生产自然界已存在的蛋白质
联系	蛋白质工程是在基因工程的基础上，延伸出的第二代基因工程	

专题2 细胞工程

一、植物细胞工程

1.理论基础（原理）：细胞全能性

全能性表达的难易程度：

受精卵 > 生殖细胞 > 干细胞 > 体细胞；植物细胞 > 动物细胞

2.植物组织培养技术

(1) 过程：离体的植物器官、组织或细胞 → 愈伤组织 → 试管苗 → 植物体
 (2) 用途：微型繁殖、作物脱毒、制造人工种子、单倍体育种、细胞产物的工厂化生产。

A 植物繁殖

微型繁殖：可以高效快速地实现种苗的大量繁殖

作物脱毒：采用茎尖组织培养来除去病毒（因为植物分生区附近的病毒极少或没有）

人工种子：以植物组织培养得到的胚状体、不定芽、顶芽和腋芽等为材料，经人工薄膜包装得到的种子。优点：完全保持优良品种的遗传特性，不受季节的限制；方便储藏和运输

B 作物新品种培育

单倍体育种:

a 过程: 植株 (AaBb) 通过减数分裂得到花粉 (AB、Ab、aB、ab 四种类型); 对花粉进行花药离体培养 (技术是植物组织培养); 得到单倍体植株; 对其幼苗时期进行秋水仙素处理; 得到了正常的纯合二倍体植株 (AABB、AAbb、aaBB、aabb 四种类型)。

b 优点: 明显缩短育种年限

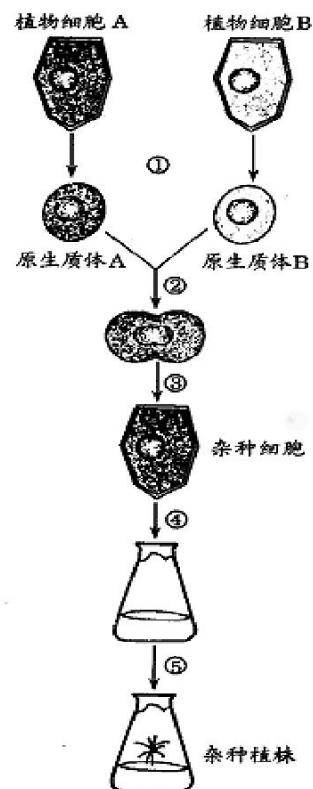
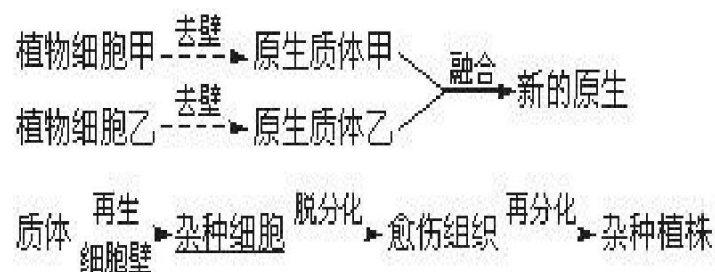
C 突变体利用: 在组织培养中会出现突变体, 通过从有用的突变体中选育出新品种 (如筛选抗病、抗盐、含高蛋白的突变体)

D 细胞产物的生产: 通过能够产生对人们有利的产物的细胞进行组织培养, 从而让它们能够产生大量的细胞产物。

(3) 地位: 是培育转基因植物、植物体细胞杂交培育植物新品种的最后一道工序。

3. 植物体细胞杂交技术

(1) 过程:



(2) 诱导融合的方法: 物理法包括离心、振动、电刺激等。化学法一般是用聚乙二醇 (PEG) 作为诱导剂。

(3) 意义: 克服了远缘杂交不亲和的障碍。

二、动物细胞工程

1. 动物细胞培养

(1) 概念: 动物细胞培养就是从动物机体中取出相关的组织, 将它分散成单个细胞, 然后放在适宜的培养基中, 让这些细胞生长和繁殖。

(2) 动物细胞培养的流程: 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 → 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。

(3) 细胞贴壁和接触抑制: 悬液中分散的细胞很快就贴附在瓶壁上, 称为细胞贴壁。细胞数目不断增多, 当贴壁

细胞分裂生长到表面相互抑制时, 细胞就会停止分裂增殖, 这种现象称为细胞的接触抑制。

(4) 动物细胞培养需要满足以下条件

① 无菌、无毒的环境: 培养液应进行无菌处理。通常还要在培养液中添加一定量的抗生素, 以防培养过程中的污染。

此外, 应定期更换培养液, 防止代谢产物积累对细胞自身造成危害。

②**营养**: 合成培养基成分: 糖、氨基酸、促生长因子、无机盐、微量元素等。通常需加入**血清**、**血浆**等天然成分。

③**温度**: 适宜温度: 哺乳动物多是 $36.5^{\circ}\text{C} + 0.5^{\circ}\text{C}$; pH: 7.2~7.4。

④**气体环境**: **95%空气+5%CO₂**。O₂ 是细胞代谢所必需的, CO₂ 的主要作用是**维持培养液的 pH**。

(5) 动物细胞培养技术的应用: 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。

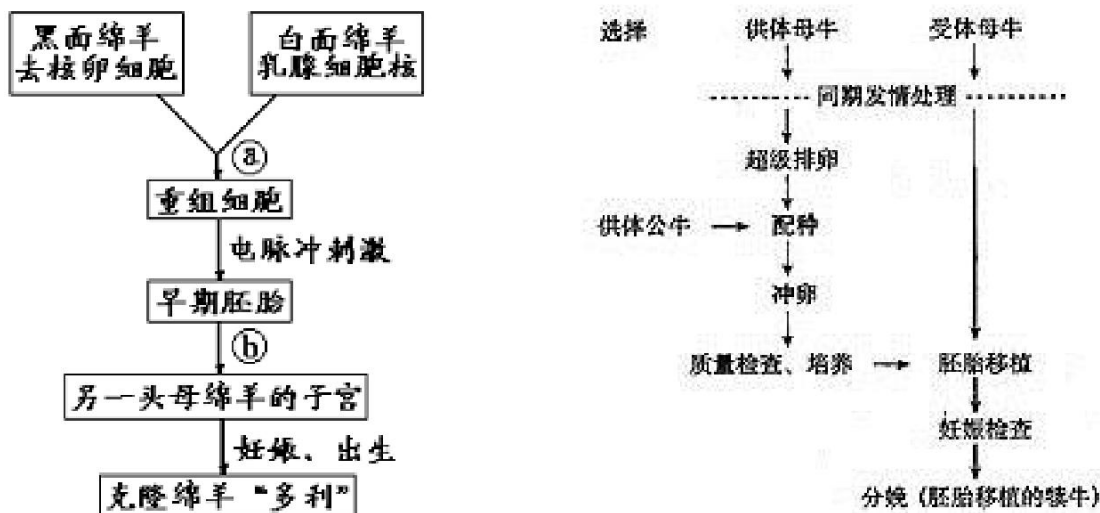
2.动物体细胞核移植技术和克隆动物

(1) 哺乳动物核移植可以分为**胚胎细胞核移植**(比较容易)和**体细胞核移植**(比较难)。

(2) 选用去核卵(母)细胞的原因: 卵(母)细胞比较大, 容易操作; 卵(母)细胞**细胞质多, 营养丰富**。卵细胞的细胞质可使体细胞细胞核全能性得到表达。

(3) 体细胞核移植的大致过程是: (右图)

高产奶牛(提供体细胞)进行**细胞培养**; 同时采集卵母细胞, 在体外培养到**减二分裂中期的卵母细胞**, 去核(显微操作)[注: 为什么要用卵细胞? 它可以提供**充足的营养; 操作简便; 细胞质不会抑制细胞核全能性的表达**]; 将供体细胞注入去核卵母细胞; 通过电刺激使两细胞融合, 供体核进入受体卵母细胞, 构建**重组胚胎**; 将胚胎移入受体(代孕)母牛体内; 生出与供体奶牛遗传基因相同的犊牛。



(4) 体细胞核移植技术的应用:

- ①加速家畜遗传改良进程, 促进良畜群繁育;
- ②保护濒危物种, 增大存活数量;
- ③生产珍贵的医用蛋白;
- ④作为异种移植的供体;
- ⑤用于组织器官的移植等。

(5) 体细胞核移植技术存在的问题:

克隆动物存在着**健康问题**、表现出**遗传和生理缺陷**等。

3.动物细胞融合

(1) 动物细胞融合也称细胞杂交, 是指两个或多个动物细胞结合形成一个细胞的过程。融合后形成的具有原来两个或多个细胞遗传信息的单核细胞, 称为杂交细胞。

(2) 动物细胞融合与植物原生质体融合的原理基本相同, 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。

(3) 动物细胞融合的意义：**克服了远缘杂交的不亲和性**，成为研究细胞遗传、细胞免疫、肿瘤和生物生物新品种培育的重要手段。

(4) 动物细胞融合与植物体细胞杂交的比较：

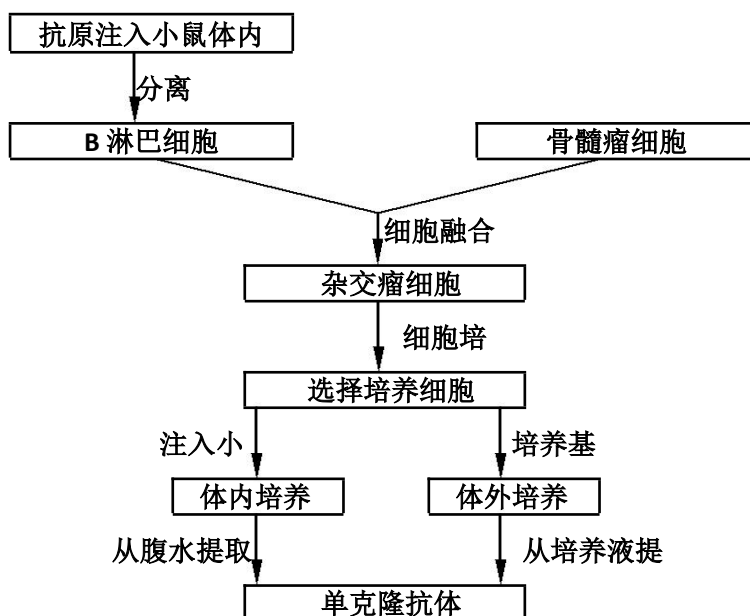
细胞工程	植物体细胞杂交	动物细胞融合
理论基础	细胞的全能性、细胞膜的流动性	细胞增殖、细胞膜的流动性
融合前处理	酶解法去除细胞壁（纤维素酶、果胶酶）	注射特定抗原，免疫处理正常小鼠
诱导手段	物理法：离心、振动、电激 化学法：聚乙二醇（PEG）	物理法：离心、振动、电激 化学法：聚乙二醇 生物法：灭活的病毒（灭活的仙台病毒）
诱导过程	第一步：原生质体的制备（酶解法） 第二步：原生质体融合（物、化法） 第三步：杂种细胞的筛选和培养 第四步：杂种植株的诱导与鉴定	正常小鼠免疫处理 动物细胞的融合（物、化、生法） 杂交瘤细胞的筛选与培养 专一抗体检验阳性细胞培养 单克隆抗体的提纯
用途和意义	克服远缘杂交的不亲和障碍，大大扩展杂交的亲本组合范围 应用：白菜-甘蓝等杂种植株	(1) 制备单克隆抗体 (2) 诊断、治疗、预防疾病，例如“生物导弹”治疗癌症

4.单克隆抗体

(1) 抗体：一个 B 淋巴细胞只分泌一种特异性抗体。从血清中分离出的抗体产量低、纯度低、特异性差。

(2) 单克隆抗体的制备过程：

对免疫小鼠注射特定的抗原蛋白（**目的使小鼠产生了效应 B 细胞**）；提取 B 淋巴细胞；同时用动物细胞培养的方法培养骨髓瘤细胞并提取；促使它们细胞融合 [注：融合的结果是有很多不符合要求的；如有 2 个 B 淋巴细胞融合的细胞等，所以要进行筛选]；在特定的选择培养基上筛选出融合的杂种细胞 [特点是能迅速大量增殖，又能产生专一的抗体]；然后对它进行克隆化培养和抗体检测 [筛选出能够分泌所需抗体的杂种细胞]；最后将杂交瘤细胞在体外做大规模培养或注射入小鼠腹腔内增殖，从细胞培养液或小鼠腹水中可得到大量的单克隆抗体。



两次筛选:第一次筛选出杂交瘤细胞,
第二次筛选出能产生特异性抗体的杂交瘤细胞。

- (3) 杂交瘤细胞的特点:既能大量繁殖,又能产生专一的抗体。
- (4) 单克隆抗体的优点:特异性强,灵敏度高,并能大量制备。
- (5) 在腹腔内增殖的优点:不需要特定的培养基,不需要严格的外界条件。
- (6) 筛选的时候用:特定的选择性培养基进行筛选。
- (7) 单克隆抗体的作用:
 - ① 作为诊断试剂:准确识别各种抗原物质的细微差异,并跟一定抗原发生特异性结合,具有**准确、高效、简易、快速**的优点。
 - ② 用于治疗疾病和运载药物:主要用于治疗癌症治疗,可制成“生物导弹”(借助单克隆抗体的导向作用),也有少量用于治疗其它疾病。

专题3 胚胎工程

3.1 体内受精和早期胚胎发育

一、精子的发生

- 1、场所:睾丸的曲细精管
- 2、时间:从初情期开始,到生殖机能衰退
- 3、过程:
 - (1) 精原细胞→多个初级精母细胞(通过数次有丝分裂)
 - (2) 1个初级精母细胞→2个次级精母细胞→4个精子细胞(通过减数分裂,即MI和MII)
 - (3) 精子细胞→精子(通过变形)

补充,精原细胞先进行有丝分裂后进行减数分裂;变形过程中,细胞核为精子头的主要部分,高尔基体发育为顶体,中心体演变为精子的尾,线粒体在尾基部形成线粒体鞘膜,其他物质浓缩为原生质滴直至脱落。[线粒体为精子运动提供能量]。

二、卵细胞(卵子)的发生

- 1、场所:卵巢
- 2、时间:从胎儿时期开始(胎儿时期完成了卵泡的形成和在卵巢内的储备)
- 3、过程:
 - (1) 卵原细胞→初级卵母细胞
 - (2) 1个初级卵母细胞→1个次级卵母细胞+第一极体(排卵前后完成)
 - (3) 1个次级卵母细胞→1个卵子+第二极体(精子和卵子结合过程中完成)

在胎儿时期,卵原细胞进行有丝分裂演变成初级卵母细胞[被卵泡细胞包围],减一分裂在排卵前后完成,形成次级卵母细胞和第一极体进入输卵管准备受精;减二分裂是在受精过程中完成的。

三、受精

- 1、概念:精子和卵子结合成合子(受精卵)的过程。

2、场所：雌性的输卵管内

3、过程

(1) 受精前的准备阶段 1: 精子获能

(2) 受精前的准备阶段 2: 卵子的准备 (到减数第二次分裂中期, 具备与精子受精的能力)

(3) 受精阶段

①精子穿越放射冠和透明带: 顶体反应, 透明带反应

②进入卵黄膜: 卵黄膜封闭作用

③原核形成和配子结合

精子获能 (在雌性动物生殖道内); 卵子的准备 (排出的卵子要在输卵管中进一步成熟到减二中期才具备受精能力); 受精阶段 [卵子周围的结构由外到内: 放射冠、透明带、卵黄膜]。

a 顶体反应: 精子释放顶体酶溶解卵丘细胞之间的物质, 穿越放射冠。

b 透明带反应: 顶体酶可将透明带溶出孔道, 精子穿入, 在精子触及卵黄膜的瞬间阻止后来精子进入透明带的生理反应 [它是防止多精子入卵受精的第一道屏障];

c 卵黄膜的封闭作用: 精子外膜和卵黄膜融合, 精子入卵后, 卵黄膜会拒绝其他精子再进入卵内的过程 [它是防止多精子入卵受精的第二道屏障];

d 精子尾部脱落, 原有核膜破裂形成雄原核, 同时卵子完成减二分裂, 形成雌原核 [注意: 受精标志是第二极体的形成; 受精完成标志是雌雄原核融合成合子]。

四、早期胚胎发育

1、卵裂期: 细胞在透明带中进行有丝分裂, 细胞数量不断增加, 但胚胎的总体积并不增加, 或略有减小。

2、桑椹胚: 胚胎细胞达 32 个左右的胚胎 (之前所有细胞都能发育成完整胚胎的潜能属全能细胞)

3、囊胚: 细胞开始分化, 其中个体较大的细胞叫内细胞团将来发育成胎儿的各种组织; 而滋养层细胞将来发育成胎膜和胎盘; 胚胎内部逐渐出现囊胚腔 [注:

囊胚的扩大会导致透明带的破裂, 胚胎伸展出来, 这一过程叫孵化]

4、原肠胚: 内细胞团细胞形成外胚层和内胚层 (内细胞团表层形成外胚层, 下方细胞形成内胚层, 由内胚层包围的囊腔叫原肠腔), 滋养层发育成胎膜和胎盘。 [细胞分化在胚胎期达到最大限度]

3.2 体外受精和早期胚胎培养

一、体外受精

1、试管动物技术: 通过人工操作使卵子和精子在体外条件下成熟和受精, 并通过培养发育为早期胚胎 (桑椹胚或囊胚) 后, 再经移植产生后代的技术。

2、卵母细胞的采集:

方法一: 用促性腺激素处理, 使其超数排卵, 从中输卵管冲取精子 (针对体型小的实验动物, 家畜猪、羊等), 可直接受精。

方法二: 从屠宰母畜卵巢中采集 (针对大家畜或大型动物, 如牛)

方法三: 借助超声波探测仪、内窥镜、腹腔镜等工具直接从活体母畜卵巢中吸取

(针对大家畜或大型动物, 如牛)

3、 卵母细胞的培养: 在体外人工培养成熟

4、 精子的采集: 方法有假阴道法、手握法和电刺激法等

5、精子的获能:

方法有: (1) 培养法(通过获能培养液), 如啮齿动物、兔、猪等的精子;

(2) 化学法(通过一定浓度的肝素或钙离子载体 A23187 溶液), 用化学药物诱导精子获能, 如牛、羊等家畜的精子。

6、受精: 获能的精子 + 培养成熟的卵子 → 完成受精
精二、胚胎早期培养

1、条件: 受精卵在发育培养液中培养

2、培养液成分: 无机盐、有机盐、维生素、激素、氨基酸、核苷酸、血清等

3、当胚胎发育到适宜的阶段时, 可将其取出向受体移植或冷冻保存。

3.3 胚胎工程的应用及前景

胚胎工程的概念及技术手段: 对动物早期胚胎或配子所进行的各种显微操作和处理技术, 如胚胎移植、体外受精、胚胎分割、胚胎干细胞培养等技术。一、胚胎移植

1、概念: 是指将雌性动物的早期胚胎, 或者通过体外受精及其他方式得到的胚胎, 移植到同种的、生理状态相同的其他雌性动物的体内, 使之继续发育为新个体的技术。其中提供胚胎的个体叫供体(遗传特性和生产性能优秀), 接受胚胎的个体叫受体(有健康的体质和正常繁殖能力)。

2、应用: 胚胎移植是转基因、核移植、或体外受精等技术的最后一道“工序”。

3、现状: 在牛的胚胎移植中, 技术方法更为简便、实用。

4、意义: 可充分发挥雌性优良个体繁殖潜力。供体主要职能只是产生优良特性的胚胎, 缩短繁殖周期。

5、生理学基础

胚胎移植成功与否关系到: 供体和受体的生理状况

(1) 供、受体生殖器官的生理变化相同, 为胚胎提供相同的生理环境生理学基础

(2) 早期胚胎没有与母体子宫建立组织联系, 为胚胎收集提供可能

(3) 受体对外来胚胎基本不发生免疫排斥反应, 为胚胎的存活提供可能

(4) 胚胎能与受体子宫建立正常的生理和组织联系, 但其遗传物质在孕育过程中不受影响

6、基本程序

(1) 对供、受体母牛进行选择: 用激素进行同期发情处理; 对供体母牛用激素做超数排卵处理;

(2) 配种或人工受精: 选择同种优秀公牛配种[有性生殖过程];

(3) 胚胎收集(冲卵(早期胚胎), 此时胚胎处于游离状态)、检查(胚胎应发育到桑椹胚或囊胚)、培养或保存(-196℃的液氮)

(4) 胚胎移植: 手术法(引出子宫和卵巢将其注入); 非手术法(用移植管将其送入子宫)

(5) 移植后的检查(是否妊娠)

等(6) 产下胚胎移植的犊牛。

7、胚胎移植的时间

不同动物胚胎移植的时间不同。(牛、羊一般要培育到桑椹胚或囊胚阶段才能进行移植,小鼠、家兔等实验动物可在更早的阶段移植,人的体外受精胚胎可在8-16个细胞阶段移植。)

二、胚胎分割

1、概念:指采用机械方法将早期胚胎切割成2、4或8等份等,经移植获得同卵双胞胎或多胎的技术[可看作是动物无性繁殖或克隆]。

2、仪器设备:实体显微镜和显微操作仪

3、意义:来自同一胚胎的后代具有相同的遗传物质,属于无性繁殖。

4、操作程序:

(1)选择发育良好、形态正常的桑椹胚或囊胚,移入盛有操作液的培养皿

(2)用分割针或分割刀切开胚胎,吸出半个,注入空透明带或直接将裸半胚移植给受体。分割囊胚时要将内细胞团均等分割,否则会影响分割后胚胎的恢复和进一步发育。此时还可用分割针分割滋养层,做胚胎DNA分析性别鉴定。

5、局限:刚出生的动物体重偏低,毛色和斑纹上存在差异,同卵多胎的可能性有限。

三、胚胎干细胞

1、概念:由早期胚胎或原始性腺中分离出来的一类细胞。简称ES或EK细胞。

2、特点:形态上:体积小、细胞核大、核仁明显

功能上:具有发育的全能性,即可分化为成年动物体任何一种组织细胞;在体外可增殖而不发生分化;可冷冻保存;可进行遗传改造。

3、意义:

(1)移植ES细胞修复坏死或退化部位,治愈糖尿病、肝(心)衰竭、成骨不良等病症

(2)ES细胞体外诱导分化,可培育人造组织器官,解决供体器官不足和器官移植后免疫排斥的问题

(3)ES细胞在牛黄酸、丁酰环腺苷酸等分化诱导因子作用下可向不同类型组织细胞分化

4、胚胎干细胞的主要用途是:

①可用于研究哺乳动物个体发生和发育规律;

③可以用于治疗人类的某些顽疾,如帕金森综合症、少年糖尿病等;

5、胚胎工程

胚胎工程是指对动物早期胚胎或配子所进行的各种显微操作和处理技术,如胚胎移植、体外受精、胚胎分割、胚胎干细胞培养等技术。经过处理后获得的胚胎,还需移植到雌性动物体内生产后代,以满足人类的各种需求。

专题4 生物技术的安全性和伦理问题

一、转基因生物的安全性争论:

(1)基因生物与食品安全:

反方观点:反对“实质性等同”、出现滞后效应、出现新的过敏原、营养成分改变

正方观点: 有安全性评价、科学家负责的态度、无实例无证据

(2)转基因生物与生物安全: 对生物多样性的影响

反方观点: 扩散到种植区之外变成野生种类、成为入侵外来物种、重组出有害的病原体、成为超级杂草、有可能造成“基因污染”

正方观点: 生命力有限、存在生殖隔离、花粉传播距离有限、花粉存活时间有限

(3)转基因生物与环境安全: 对生态系统稳定性的影响

反方观点: 打破物种界限、二次污染、重组出有害的病原微生物、毒蛋白等可能通过食物链进入人体

正方观点: 不改变生物原有的分类地位、减少农药使用、保护农田土壤环境
二、生物技术的伦理问题

(1)克隆人: 两种不同观点, 多数人持否定态度。

否定的理由: 克隆人严重违反了人类伦理道德, 是克隆技术的滥用; 克隆人冲击了现有的婚姻、家庭和两性关系等传统的伦理道德观念; 克隆人是在人为的制造在心理上和社会地位上都不健全的人。

肯定的理由: 技术性问题可以通过胚胎分级、基因诊断和染色体检查等方法解决。不成熟的技术也只有通过实践才能使之成熟。

中国政府的态度: **禁止生殖性克隆, 不反对治疗性克隆**。四不原则: 不赞成、不允许、不支持、不接受任何生殖性克隆人的实验。

(2)试管婴儿: 两种目的试管婴儿的区别两种。不同观点, 多数人持认可态度。否定的理由: 把试管婴儿当作人体零配件工厂, 是对生命的不尊重; 早期生命也有活下去的权利, 抛弃或杀死多余胚胎, 无异于“谋杀”。

肯定的理由: 解决了不育问题, 提供骨髓中造血干细胞救治患者最好、最快捷的方法, 提供骨髓造血干细胞并不会对试管婴儿造成损伤。

(3)基因身份证:

否定的理由: 个人基因资讯的泄漏造成基因歧视, 势必造成遗传学失业大军、造成个人婚姻困难、人际关系疏远等严重后果。

肯定的理由: 通过基因检测可以及早采取预防措施, 适时进行治疗, 达到挽救患者生命的目的。

三、生物武器

(1)种类: 致病菌、病毒、生化毒剂, 以及经过基因重组的致病菌。

(2)散布方式: 吸入、误食、接触带菌物品、被带菌昆虫叮咬等。

(3)特点: 致病力强、多数具传染性、传染途径多、污染面广、有潜伏期、不易被发现、危害时间长等。

(4)禁止生物武器公约及中国政府的态度

专题 5 生态工程

一、生态工程的基本原理 1、生态工程的概念

(1) 原理技术

应用: **生态学** 和 **系统学** 等学科的基本理论和方法通过 **系统设计**、**调控** 和 **技术组装**

(2) 操作

对 已破坏的生态环境 进行 修复、重建

对 已造成环境污染和破坏的传统生产方式进行 改善

(3) 结果

提高 生态系统的生产力 促进 人类社会和自然环境的和谐发展。

2、生态工程所遵循的基本原理

(1) .生态工程建设的目的: 遵循 自然界物质循环的规律, 充分发挥资源的生产潜力, 防止 环境污染, 达到 经济效益 和 生态效益的同步发展。

(2) .生态工程的特点: 少消耗, 多效益, 可持续的生态工程。

项目	理论基础	意义	实例
物质循环再生原理	物质循环	可避免环境污染及影响系统的稳定和发展	无废弃物农业
物种多样性原理	生态系统的稳定性	生物多样性程度高, 可提高系统的抵抗力稳定性	“三北”防护林建设中的单纯林问题, 珊瑚礁生态系统的生物多样性问题
协调与平衡原理	生物与环境的协调与平衡	可避免系统的失衡和破坏	太湖富营养化问题
整体性原理	社会、经济、自然复合系统	统一协调各种关系, 保障系统的平衡和稳定	林业建设中自然系统、社会、经济系统的关系问题
系统学和工程学原理	系统的结构决定功能 原理: 分布式优于集中式和环式	改变和优化系统的结构以改善功能	桑基鱼塘
	系统整体性原理: 整体大于部分	保持很高的系统生产力	珊瑚礁藻类和珊瑚虫的关系

二、生态工程的实例和发展前景

1、生态工程的实例分析

类型	主要原理	注意事项
农村综合发展型生态工程	物质循环再生原理、整体性原理、物种多样性原理	①核心: 沼气工程 ②优点: 农林牧副渔全面发展; 开发可更新资源, 减少环境污染
小流域综合治理生态工程	整体性原理、协调与平衡原理、工程学原理	①“综合”表现在同时考虑到生态效益和经济效益 ②不同气候带、不同自然

		条件和不同经济发展水平的地区，生态工程模式应各具特色
大区域生态系统恢复工程	物种多样性原理、协调与平衡原理、整体性原理	工程建设中应注意的问题 ①考虑树种生态适应性问题，种植适宜品种 ②考虑树种多样性，保证防护林体系稳定 ③不同地区应根据当地情况采取不同策略
湿地生态恢复工程	协调与平衡原理、整体性原理	主要措施：退耕还林 主要困难：解决迁出湖区居民的生计问题
矿区废弃地的生态恢复工程	系统学和工程学原理	①种植耐旱的灌木、草和树 ②确定合理载牧量 ③改良表土
城市环境生态工程	协调与平衡原理、整体性原理	①解决大气污染措施：禁止使用有铅汽油 ②水污染：减少或禁止污水排放，进行污水净

2、生态工程的发展前景

(1) “生物圈 2 号”生态工程实验启示：使人类认识到与自然和谐共处的重要性，深化了我们对自然规律的认识，即自然界给人类提供的生命支持服务是无价之宝。

3、我国生态工程发展前景的分析与展望

前景：解决我国目前面临的生态危机，生态工程是途径之一，需要走有中国特色的道路，不但要重视对生态环境的保护，更要注重与经济、社会效益的结合。

存在问题：缺乏定量化模型的指导，难以设计出标准化、易操作的生态工程样板设计缺乏高科技含量，生态系统的调控缺乏及时准确的监测技术支持，缺乏理论性指导等。