



# 专题四

## 生物的变异和进化

# • 变异



基因重组及其意义

基因突变的特征和原因

染色体结构变异和数目变异

生物变异在育种上的应用

转基因食品的安全

# 遗传病



人类遗传病的类型

人类遗传病的监测和预防

人类基因组计划及意义

# 进化



现代生物进化理论的主要内容

生物进化与生物多样性的形成

# 生物的变异

## 一、基因重组及其意义

1、基因重组是指在生物体进行有性繁殖的过程中，控制不同性状的基因的重新组合。

2、（1）一类基因重组发生在生物体通过减数分裂形成配子时，随着非同源染色体的自由组合，非等位基因也自由组合，从而使由雌雄配子结合形成的受精卵发育成的子代产生变异。

（2）另一类型的基因重组发生在减数分裂形成四分体时期，位于同源染色体上的等位基因有时会随着非姐妹染色单体的交换而发生交换，导致染色单体上的基因重组。

### 3、基因重组的意义

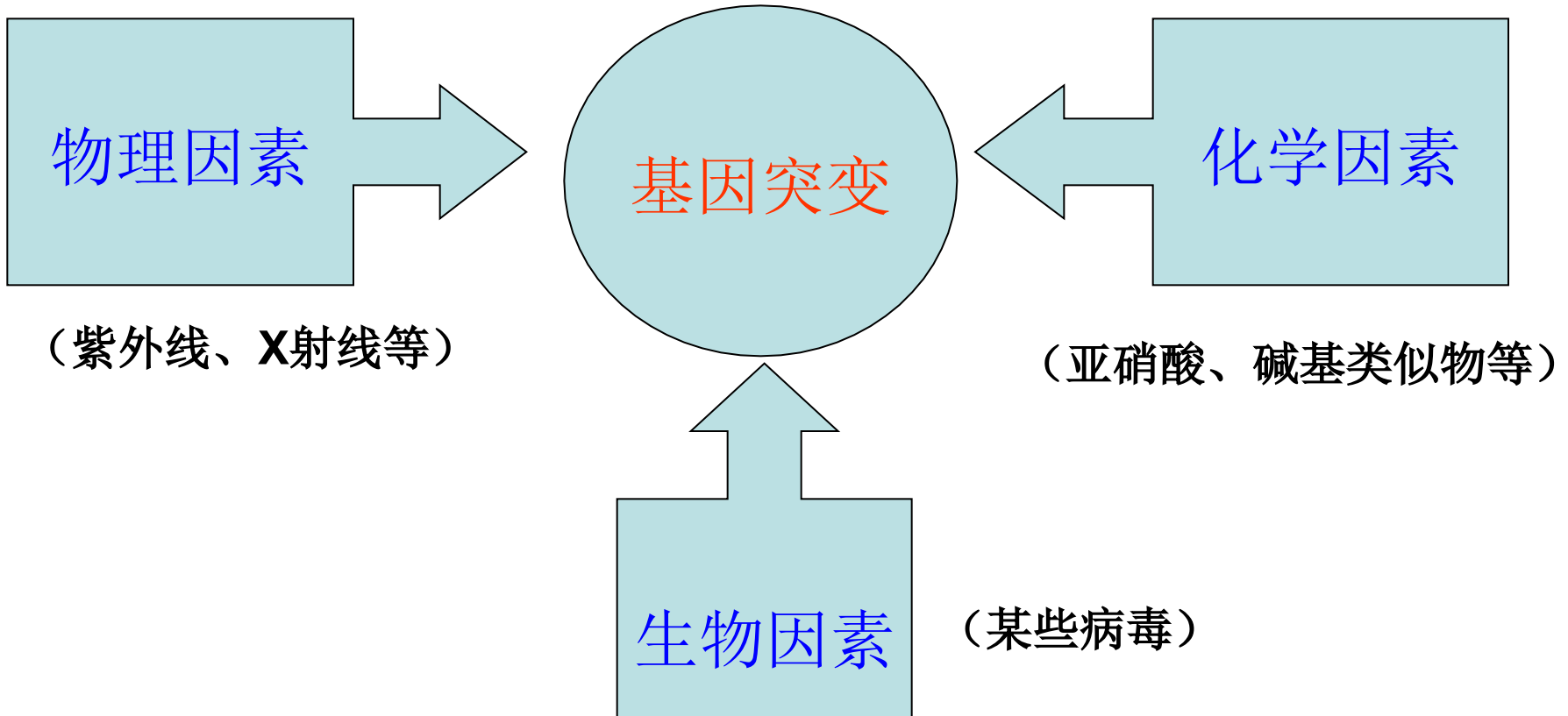
有性生殖的基因重组有助于物种在一个无法预测将会发生什么变化的环境中生存。基因重组产生的多样化的基因组合的子代，其中可能有一些子代会含有适应某种变化的、生存所必需的基因组合。

基因重组是生物变异的主要来源，对生物的进化也具有重要的意义。

## 二、基因突变的特征和原因

1、基因突变是DNA分子中发生碱基对的替换、增添和缺失，而引起的基因结构的改变，叫做基因突变。

### 2、基因突变的原因（外因）



## 基因突变的原因（内因）

复制发生错误、**DNA**碱基组成发生改变。

### 3、基因突变的特征

基因突变在生物界中是普遍存在的。

基因突变是随机、不定向的。

在自然状态下，基因突变的频率是很低的。

### 4、基因突变的意义

基因突变是新基因产生的途径；是生物变异的根本来源；是生物进化的原始材料。

# 三、染色体结构变异和数目变异

## 1、染色体结构的变异

在自然条件或人为因素的影响下，染色体发生的结构变异主要有4种：

1. 染色体中某一片段的（缺失）；
2. 染色体中（增加）了某一片段；
3. 染色体某一片段的位置（颠倒）了 $180^\circ$ ；
4. 染色体的某一片段移接到另一条非同源染色体上。（易位）



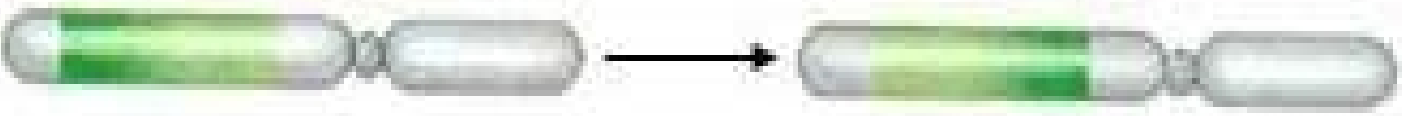
1



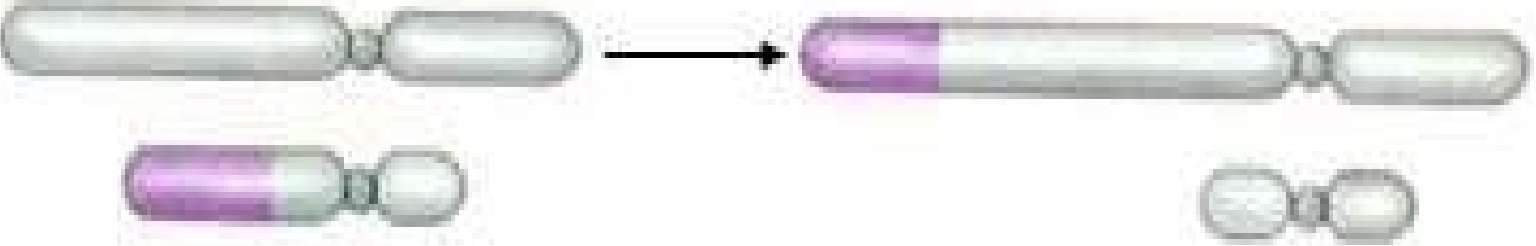
2



3



4

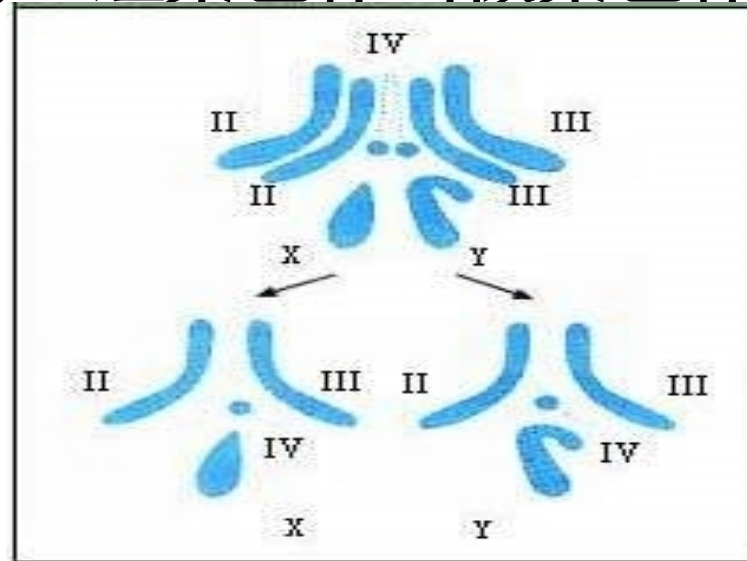


## 2、染色体数目的变异

染色体数目的变异可以分为两类：一类是细胞内个别染色体的增加或减少，另一类是细胞内染色体数目以染色体组的形式成倍地增加或减少。

**染色体组：**细胞中的一组非同源染色体，在形态和功能上各不相同，携带着控制生物生长发育的全部遗传信息，这样的一组染色体叫做染色体组。

雄果蝇的  
染色体组  
图解 →



**二倍体**：由受精卵发育而成的个体，体细胞中含有两个染色体组（自然界中，几乎全部动物和过半数的高等植物都是二倍体。）

**多倍体**：体细胞中含有三个或三个以上染色体组的个体。（人工诱导多倍体的方法很多，如低温处理等。目前最常用而且最有效的方法是用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗。）

**单倍体**：体细胞中含有本物种配子染色体数目的个体叫做单倍体。（蜜蜂的雄蜂只有16条染色体，是单倍体生物。）

## 四、生物变异在育种上的应用

杂交育种，人工诱变育种，单倍体育种，多倍体育种，基因工程育种五类区别：

1、原理：

杂交育种：基因重组，

人工诱变育种：基因突变，

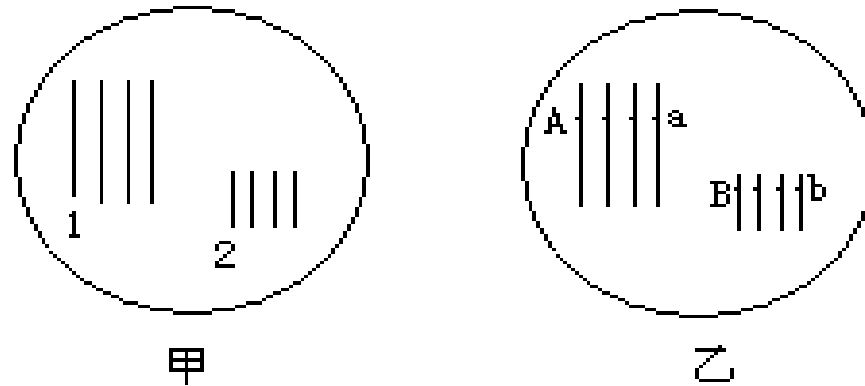
单倍体育种和多倍体育种：染色体变异  
(单、减少，多、加倍)，

基因工程育种：引入外源基因然后基因重组。

- 2、特点：
- 杂交育种产生新的基因型，
- 人工诱变育种产生新基因，
- 单倍体育种花粉离体培养，然后秋水仙素处理幼苗，短时间得到纯合品种，
- 多倍体育种秋水仙素处理幼苗得到，
- 基因工程引入外源基因。
- 细胞工程育种应归入杂交育种，只不过利用融合技术，促进亲缘关系远的物种很快融合，得到新品种。

# 识别染色体组的方法

- 1、细胞内形态相同的染色体有几条，就含有几个染色体组。如：此细胞有四个染色体组。



- 2、在细胞和生物体的基因型中，同一种基因有几个，就有几个染色体组。如：若细胞的基因型为 **AaaaBBbb**，任一种基因各有四个，则该生物含有四个染色体组。

# 五、转基因食品的安全

一种观点：转基因生物和转基因食品不安全，要严格控制。

另一种观点：转基因生物和转基因食品是安全的，应该大范围推广。

# 随堂练习

1. 下列有关单倍体的叙述，正确的是 (C)
- A. 体细胞中含有一个染色体组的个体
  - B. 体细胞中含有奇数染色体数目的个体
  - C. 体细胞中含有本物种配子染色体数目的个体
  - D. 体细胞中含有奇数染色体组数目的个体
2. 用秋水仙素处理单倍体植株后，得到的一定是 (D)
- A. 二倍体
  - B. 多倍体
  - C. 杂合子
  - D. 纯合子



3. 以下关于生物变异的叙述，正确的是 (B)

A、基因突变都会遗传给后代

B、基因碱基序列发生改变，不一定导致性状改变

C、染色体变异产生的后代都是不育的

D、基因重组只发生在生殖细胞形成过程中

4. 用基因型为DdTt的植株所产生的花粒经分别离体培养成幼苗，再用秋水仙素处理使其成为二倍体，这些幼苗成熟后自交后代 ( ) A

A. 全部为纯合体      B. 全部为杂合体

C. 1/4为纯合体      D. 1/16为纯合体

5. 现有黑色短毛兔和白色长毛兔，要育出黑色长毛兔。理论上可采用的技术是 (D)

①杂交育种

②基因工程

③诱变育种

④克隆技术

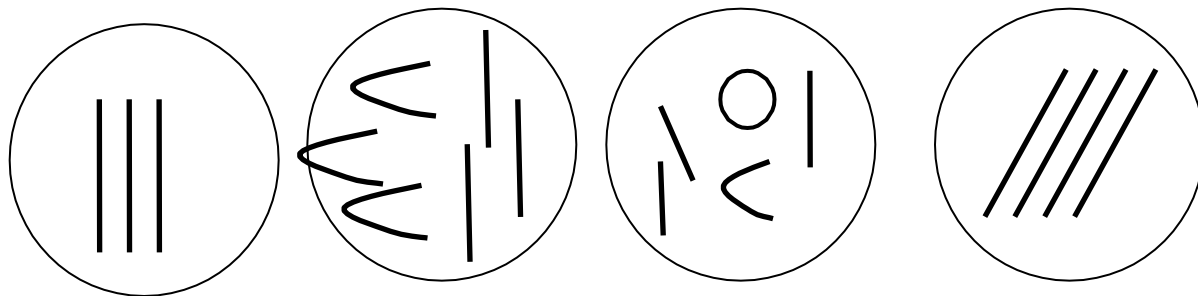
A、①②④

B、②③④

C、①③④

D、①②③

6. 下图所示细胞代表四个物种的不同时期细胞，其中含有染色体组数最多的是 (D)



A

B

C

D

# 遗传病

## 一、人类遗传病的类型

- 1、单基因遗传病：是指受一对等位基因控制的遗传病。
- 单基因遗传病可能由显性致病基因引起，如多指、并指、软骨发育不全、抗维生素D佝偻病等。
- 也可能由隐性基因引起，如镰刀型细胞贫血症、白化病、先天性聋哑、苯丙酮尿症等。

**2、多基因遗传病：是指受两对以上的等位基因控制的人类遗传病。**

多基因遗传病主要包括一些先天性发育异常和一些常见病，如原发性高血压、冠心病、哮喘病和青少年型糖尿病。（多基因遗传病在群体中的发病率比较高）

**3、染色体异常遗传病：是指由染色体异常引起的遗传病叫做染色体异常遗传病（简称染色体病）。**

常见的染色体病——三体综合症

## 二、人类遗传病的监测和预防

遗传病监测和预防的意义：遗传病不仅给患者个人带来痛苦，而且给家庭和社会造成负担。通过遗传咨询和产前诊断等手段，对遗传病进行检测和预防，在一定程度上能够有效地预防遗传病的产生和发展。

# 1.遗传咨询的内容和步骤

- ①检查,了解病史,作出遗传诊断
- ②分析遗传病的传递方式
- ③推断后代发病几率
- ④提出建议

白化病是一种隐性遗传病.已知一位年轻女性的弟弟患了此病,那么她自己是否也携带了白化病的基因?她未出生的孩子是否也可能患白化病?如果你是一位遗传咨询医师,你将如何向她提供咨询?

## 2,产前诊断方法

(1)羊水检查

(2)B超检查

(3)孕妇血细胞检查

(4)基因诊断

我国婚姻法规定:直系血亲和三代以内的  
旁系血亲之间禁止结婚

# 三、人类基因组计划及意义

1. 人类基因组计划 (Human Genome Project, 简称 HGP) 好比绘制人类遗传信息的地图。根据这个地图, 人类可以清晰地认识到人类基因的组成、结构、功能及其相互之间的关系。人类基因组计划的实施, 对于 人类疾病的诊治和预防 具有重要意义。
2. 人类基因组计划及其影响(正面观点和负面观点)  
科学技术是一把双刃剑, 既可以为人类造福, 又可能带来某些负面影响



# 随堂练习

1. 下列关于基因工程安全性的说法中不正确的是 ( C )
- A. 转基因作物可通过花粉扩散到它的近亲作物上，可能出现对农业不利的“超级植物”
  - B. 杂草、害虫从它的近亲获得抗性基因，可能破坏生态系统的稳定性
  - C. 转基因必须在人为控制下才能完成，自然条件下基因污染是不增殖和不被扩散的
  - D. 转基因食品转入的蛋白质是新蛋白时，这些异种蛋白有可能使人引起食物过敏

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/147063051054006150>