

基因表达与性状的关系

一、基因表达产物与性状的关系

※基因与蛋白质有何关系？

基因指导蛋白质的合成。

※基因与性状有何关系？

基因控制生物体的性状。

※蛋白质与生命性状特征有何关系？

蛋白质是生命活动的体现者和承担



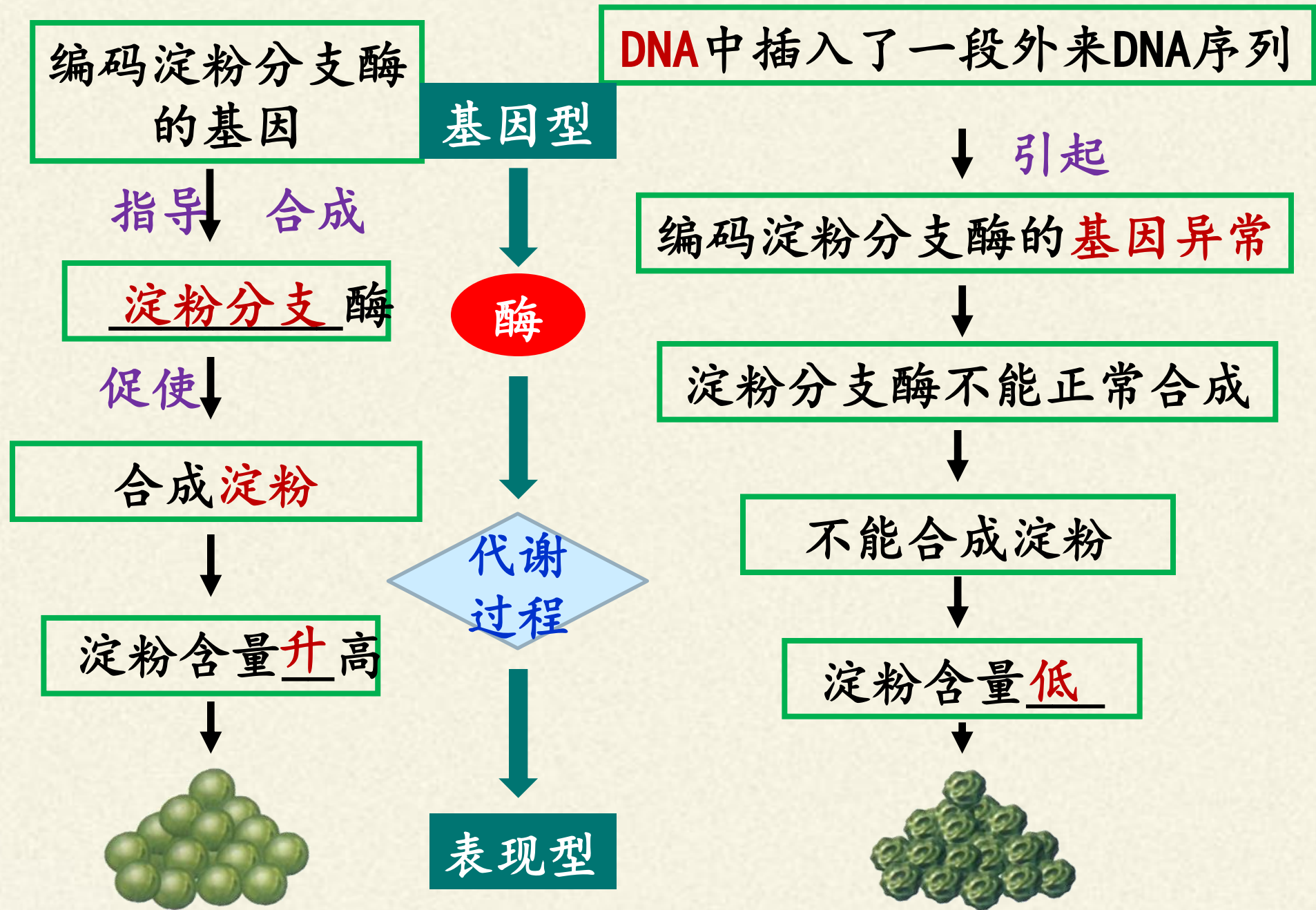
一、基因表达产物与性状的关系

►例一：豌豆的圆粒与皱粒

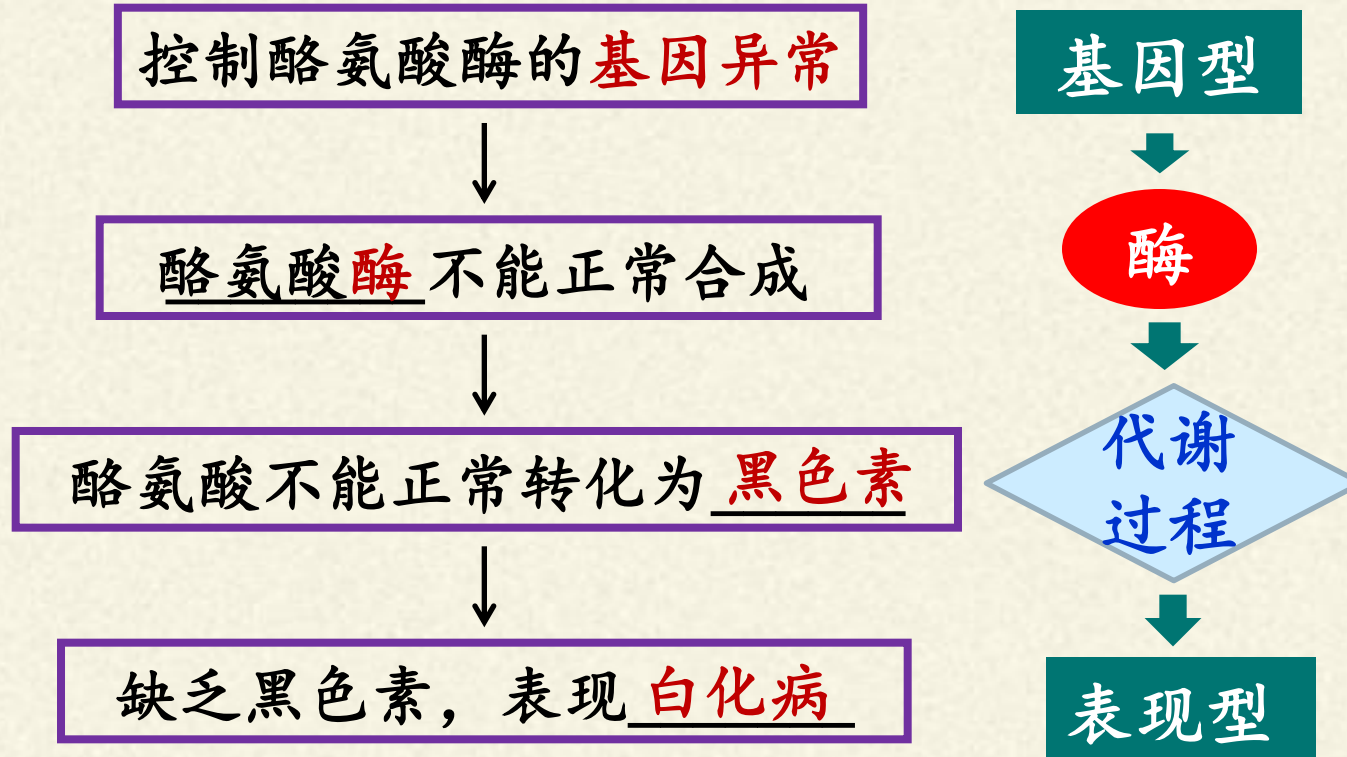


思考

如何从基因控制性状的角度解释这一对相对性状的形成？



➤例二：白化病



结论1：基因通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物体的性状。

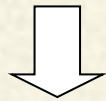
间接控制

➤例三：囊性纤维病的发病机理

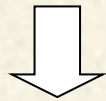
CFTR（跨膜）基因缺失了3个碱基



CFTR蛋白质结构异常，导致功能异常



患者支气管内黏液增多



黏液清除困难，细菌繁殖，肺部感染

基因型

蛋白质
结构

表现型

结论2： 基因还能通过控制蛋白质的结构而直接
控制生物体的性状 **直接控制**

二、基因的选择性表达与细胞分化

分析不同类型细胞中DNA和mRNA的检测结果

检测的3种细胞	卵清蛋白基因、珠蛋白基因、胰岛素基因	卵清蛋白mRNA	珠蛋白mRNA	胰岛素mRNA
输卵管细胞	+ + +	+	—	—
红细胞	+ + +	—	+	—
胰岛细胞	+ + +	—	—	+

二、基因的选择性表达与细胞分化

1. 这3种细胞中合成的蛋白质种类有什么差别？

3种细胞中合成的蛋白质都是该细胞中的特异性蛋白质。

2. 3种细胞中的DNA都含有卵清蛋白基因、珠蛋白基因和胰岛素基因，但只检测到其中一种基因的mRNA，这一事实说明了什么？

在特定的细胞中，基因的表达选择性，进而产生特异性的表达产物。

细胞分化的本质就是基因的选择性表达

三、表观遗传

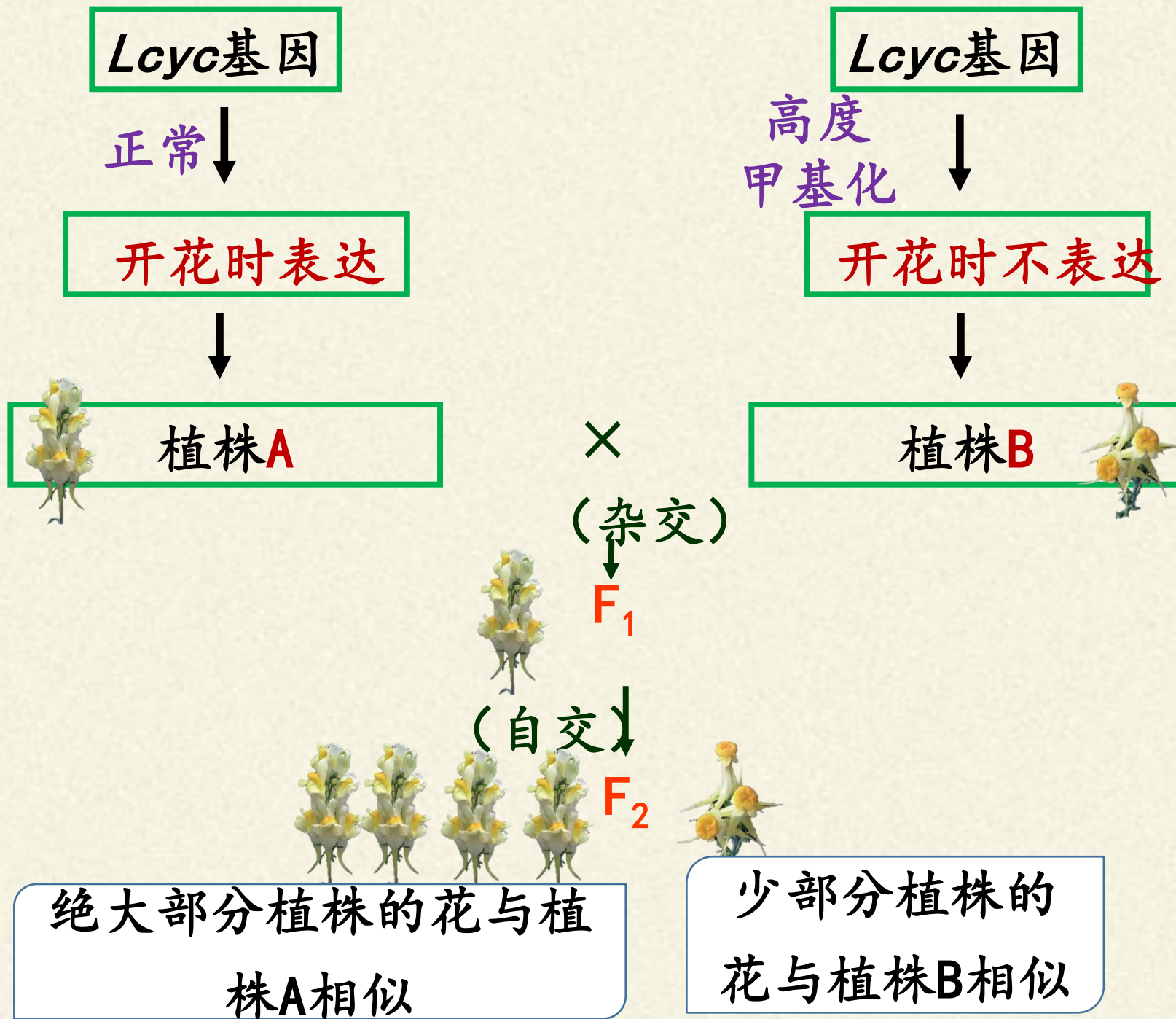
➤资料1：柳穿鱼的花



植株A



植株B



➤资料2：实验小鼠的毛色

某种实验小鼠的毛色受一对等位基因 A^{vy} 和 a 的控制， A^{vy} 为显性基因，表现为黄色体毛， a 为隐性基因，表现为黑色体毛。将纯种黄色体毛的小鼠与纯种黑色体毛的小鼠杂交，子一代小鼠的基因型都是 $A^{vy}a$ ，却表现出不同的毛色：介于黄色和黑色之间的一系列过渡类型。研究表明， A^{vy} 基因的表达受甲基化的抑制，甲基化程度越高， A^{vy} 基因的表达受到的抑制就越明显，小鼠体毛的颜色就越深。

三、表观遗传

1. 上述资料中，柳穿鱼和小鼠性状改变的原因是什么？

基因的表达受到抑制

2. 资料1中， F_1 的花为什么与植株A的相似？在 F_2 中为什么有些植株的花与植株B的相似？

F_1 的碱基序列并没有变化，但DNA的甲基化修饰可以遗传给后代

3. 资料1和资料2展示的遗传现象有什么共同点？这对你认识基因和性状的关系有什么启示？

生物体基因的碱基序列保持不变，但基因表达和表型发生可遗传变化的现象，叫作表观遗传。

雄蛙和雌蛙的性染色体分别是XY和XX。如果让它们的蝌蚪在20℃温度下发育时，雌雄比例大约为1:1。如果让这些蝌蚪在30℃温度下发育时，不管它们的性染色体组成怎样，将全部发育成雄蛙。

说明什么问题？

生物的性状除了受遗传物质 定外，环境条件 也对生物的性状有一定的影响。



基因通过其表达产物——蛋白质来控制性状，细胞内的基因表达与否以及表达水平的高低都是受到调控的。细胞分化的实质是基因选择性表达的结果，表观遗传能够使生物体在基因的碱基序列不变的情况下发生可遗传的性状改变。

多基因控制某性状

人的身高、血压、智力、长相、记忆力、性格、自尊、对社会的态度等

基因与基因、基因与基因产物、基因与环境之间存在着复杂的相互作用，这种相互作用形成了一个错综复杂而又繁而有序的网络，精细地调控着生物体的性状



1. 请针对出现残翅果蝇的原因提出假说，进行解释。



长翅果蝇
幼虫

(1) 翅的发育需要经过酶催化的反应

(2) 酶是在基因指导下合成的

(3) 酶的活性受温度、pH等条件影响。

25°C

35~37°C



长翅果蝇



残翅果蝇

2. 这个实验说明基因与性状的关系是怎样的？

基因控制生物体的性状，而性状的形成同时还受到环境的影响。

课堂小结

基因对性状的控制

1. 基因表达产物与性状的关系

(1) 基因通过控制 酶 的合成来控制生物代谢过程，进而控制生物性状

(2) 基因通过控制 蛋白质 的结构 **直接** 控制生物性状

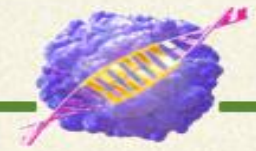
(3) 某种性状可受 **多个** 基因控制

(4) 性状表现也受 **生存环境** 的影响

2. 基因的选择性表达与细胞分化

3. 表观遗传:

生物体基因的碱基序列保持不变，但基因表达和表型发生可遗传变化



谢 谢