

## 三 基因工程

——实现人类梦想的新途径

1. 什么是基因工程？
2. 如何利用基因工程技术培育发光植物？
3. 发光植物的广泛应用存在哪些问题？

### 生物探秘

“到处都是会发光的植物，即使到了深夜，森林里也是一片璀璨光芒。”电影《阿凡达》所呈现的这一景象让人们展开了大胆想象——150年后，地球上的植物是否就像电影里描绘的那样发光？



图 3-1 电影《阿凡达》中的发光植物

150年太久，英国剑桥大学的安东尼·埃文斯和美国斯坦福大学的博士凯尔·泰勒以及奥姆雷·阿米拉夫·迪罗里已先行一步，在加利福尼亚州一个“自己动手做”生物实验室里培育出了夜间发光植物：将萤火虫体内的发光基因转移到拟南芥、烟草等微小植物体内，使它们在黑暗中发光。科学家还期望能将这一成果应用到较大植物上，如白蜡、柳树等，树木发光就可以作为路灯照明，到那时，公路将变成美丽的荧光世界，那该多么漂亮！

上述科学家所培育的发光植物，就是我们平常所说的转基因生物，是通过基因工程技术获得的。

### 基因工程：掀起你的盖头来

通俗地说，基因工程技术又称基因拼接技术、转基因技术或 DNA 重组技术，是指按照人们的意愿，把甲种生物细胞内的某种基因（即 DNA 片段）获取后插入到乙种生物细胞（即接受外源基因的细胞，也称为受体细胞）中，乙种生物细胞可能把这段外源 DNA 当作自己的 DNA，使其发挥作用，从而在乙种生物体内得到我们想要的产物或者表现出新的性状。1976年，风险投资家罗伯特和加州大学教授博耶创立以基因工程技术为基础的公司，世界上第一家生物技术公司——美国基因泰克公

司从此建立。这之后，基因工程技术的发展与应用风起云涌。



### 相关链接

性状指生物体的形态、结构、生理特征和行为方式等。在一定条件下，生物性状的差异反映它们在遗传物质上的差异。

### 发光烟草培育流程大揭秘

夏天的夜晚，萤火虫那“腾空类星陨，拂树若花生”的美丽荧光，曾引起人们的许多遐想。下面，我们尝试将萤火虫体内与发光有关的基因（简称发光基因）转入烟草植物细胞中（图3-2）。



图3-2 转入萤火虫发光基因的转基因烟草苗

第一步：获取发光基因。发光性状是由发光基因控制的，基因位于染色体上，每条染色体上有许多基因。若简单地把班级中的一排同学比喻成一条染色体，每一位同学就可以比喻为染色体上的一个基因，基因就这样依次排列在染色体上。要获得萤火虫的发光基因，我

们首先要找到发光基因并去研究它的位置、结构等相关信息，然后我们就可以通过一定的方法来获得此基因，比如根据发光基因的结构在体外直接人工合成。

第二步：发光基因和运载体的DNA连接，形成重组DNA分子。得到发光基因后不能直接放入烟草植物的细胞内，因为萤火虫的发光基因对于烟草植物细胞来说就是外来者，进入烟草植物细胞后很可能被降解。所以，发光基因需要运载体，既能保护它，又能帮助其表现出相应性状并遗传给下一代。谁能当此大任呢？生物学家想到了细菌、病毒等侵染性强的生物，它们的某些DNA可以在受体细胞内稳定存在且能复制遗传。因此要把发光基因导入烟草植物细胞，首先应把它与农杆菌的DNA连接，这就需要一把专门的“小剪刀”将发光基因和农杆菌的DNA剪出互补的切口，然后用“针线”把发光基因和农杆菌的DNA缝合在一起。这个“小剪刀”被称作限制酶，目前发现的限制酶约有5000种，主要来自大肠杆菌等微生物。“针线”被称为DNA连接酶，可以连接不同的DNA片段。

第三步：将发光基因导入烟草植物细胞。在这里，科学家采用了农杆菌转

## 012 生物学来了④

化法。将第二步中已含有发光基因的农杆菌浇灌到烟草植物上，农杆菌可将发光基因转移到烟草植物内。

第四步：经过严格的检测与鉴定后，会发光的转基因烟草植物就培育成功了！

### 发光植物的前景展望

当然，要想将人工培育出的发光植物真正得以运用需要经受很多考验，目前看这是一项很有趣的研究，利用基因工程技术好像也不难实现，但相对来说可能比较容易培育的是观赏用的发光植物。美国科学家最新培育出一种发光植物，叫作“星光阿凡达”(图3-3)，其发出的光亮颇似萤火虫，光亮度可与星光相媲美。在夜晚黑暗的房间内，该植物能够持续发光，当然，人们的眼睛需要几分钟时间来适应这种环境。因为发光基因控制发出的光很微弱，不足以达到照明的强度。所以，要想真正能够照亮街道恐怕还难以实现。



图3-3 星光阿凡达

可见，人工培育发光植物并使其得以广泛应用绝非一朝一夕之事，但它作为一种廉价且环保的光源，得到了众多支持。据了解，英国剑桥大学的安东尼·埃文斯和美国斯坦福大学的博士凯尔·泰勒以及奥姆雷·阿米拉夫·迪罗里成功制造出较小的发光植物后，又为这项技术应用到较大植物上进行了筹款。截止到2013年，它已得到5000多人支持，筹集到18.3万英镑。凡是承诺向发光植物专案筹款活动进行拨款的人，都能获得一朵夜间发光玫瑰。

### 盘点收获

1. 将目的基因剪切下来的“小剪刀”是 ( )
  - A. 限制酶
  - B. 连接酶
  - C. DNA酶
  - D. 聚合酶
2. 将发光基因导入植物细胞的方法是 ( )
  - A. 基因枪法
  - B. 花粉管通道法
  - C. 显微注射法
  - D. 农杆菌转化法
3. 1982年，英国的《自然》杂志发表了一篇文章：有两个美国实验小组

共同研制出转基因超级鼠，也就是把小鼠变成大鼠。转基因鼠比与它同胎所生的小鼠生长速度快 2~3 倍，体积大 1 倍。图 3-4 就是实验的过程示意图。

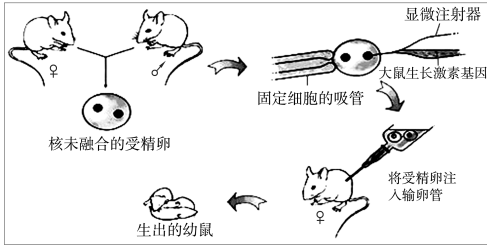


图 3-4

请据图回答下列问题。

(1) 在这项研究中，被研究的性

状是\_\_\_\_\_，控制这个性状的基因是\_\_\_\_\_。

(2) 在将受精卵注入输卵管的过程中，每次注射的受精卵既有注射了大鼠生长激素基因的受精卵又有未注射的受精卵，这样做的目的是为了\_\_\_\_\_。

(3) 转基因超级鼠的获得，说明性状和基因之间的关系是\_\_\_\_\_。

(4) 由此推断，在生物传种接代的过程中，传下去的是\_\_\_\_\_。