



生物育种方式的辨析

5 训练

江苏省南京市六合区程桥高级中学 潘广龙

一、育种方式的概念与原理辨析

育种方式分为传统和现代育种两类,传统方式有:诱变育种、杂交育种、单倍体育种、多倍体育种、植物组织培养育种;现代育种有:基因工程育种、细胞工程育种、克隆育种。

各种育种方式的原理也大相径庭,分别是:诱变育种——基因突变;杂交育种——基因重组;单倍体育种——染色体变异;植物组织培养育种——细胞全能性;基因工程育种——基因重组;细胞工程育种——细胞膜具有一定的流动性与细胞全能性;克隆育种——细胞核具有全能性。

例 1 在育种技术上,既要得到更多变异,又要使后代的变异性状较快地稳定,最好采用 ()

- A. 单倍体育种 B. 多倍体育种
C. 杂交育种 D. 诱变育种

解析 单倍体育种能缩短获得纯合子的年限,但不能获得更多的变异性状。多倍体育种是为了获得茎秆粗壮,叶片、种子、果实较大,糖类和蛋白质等营养物质的含量高,但不能获得更多的变异性状。杂交育种使生物优良性状相对集中,得不到更多变异。只有诱变育种才能得到更多变异,又能使后代的变异性状较快稳定。

答案 D

二、育种过程的比较

育种的优缺点要区分清楚,这是育种方式选择的根据。① 诱变育种可以提高变异频率,后代的变异性状能较快地稳定下来。诱变育种可以加速育种进程,大幅度改良某些性状,但有利变异少,盲目性大,需大量处理实验材料。② 杂交育种能使位于不同个体的优良性状集于一体,但周期长;难以克服远源杂交不亲和的障碍。

③ 单倍体育种获得的个体大多是纯种,育种年限明显缩短;但技术复杂,需与杂交育种配合。④ 多倍体育种形成的后代茎秆粗壮,叶片、种子、果实较大,糖类和蛋白质等营养物质的含量丰富;但发育延迟,结实率降低。⑤ 植物组织培养育种取材少,培养周期短,繁殖率高,可培育无病毒植株。⑥ 基因工程育种可以克服远源杂交不亲和的障碍,定向改造生物遗传性状;但也带来一些负面影响,如基因污染。⑦ 细胞工程育种打破了物种界限,定向地改造生物的遗传性状;但培育的后代尚不能完全按照人们的愿望表现出两个亲本的优良性状。⑧ 克隆育种产生的后代可保持亲本的优良性状,提高繁殖率;但在动物繁殖方面,成活率低。

例 2 与传统育种相比,植物体细胞杂交在培育作物新品种方面的重大突破表现在 ()

- A. 杂种细胞具有全能性
B. 克服远源杂交不亲和的障碍
C. 缩短育种年限,减少盲目性
D. 快速培育无病毒植株,保留杂种优势

解析 ① 首先明确传统育种方法有单倍体育种、多倍体育种、杂交育种、诱变育种等方法,它们在育种方面不能克服远源杂交不亲和的障碍。② 现代育种方法有细胞工程育种和基因工程育种,它们在育种方面都能克服远源杂交不亲和的障碍,现代育种方法能使人类从动物体内获得植物蛋白、番茄—马铃薯、转基因大豆。③ 单倍体育种、基因工程育种、细胞工程育种在育种过程中都要用到植物组织培养技术,而植物组织培养技术的理论基础就是细胞全能性。④ 单倍体育种的原理是染色体变异,过程是用花药离体培养获得单倍体,再经人工诱导染色体加倍。获得的个体大多是纯合子,明显



缩短育种年限。单倍体育种的缺点是技术复杂,需与杂交育种配合。⑤ 植物组织培养是在无菌条件下将植物的器官或组织的一部分切下来,放在适当的人工培养基上进行培养。

答案 B

三、育种过程的应用

生物育种得到的部分生物归纳如下。① 诱变育种生物:高产青霉菌株、太空椒。② 杂交育种生物:骡子、矮秆抗锈病小麦、杂交稻。③ 单倍体育种生物:矮秆抗锈病小麦。④ 多倍体育种生物:无子西瓜、六倍体小麦、八倍体小黑麦。⑤ 植物组织培养育种的生物很多,如花药离体培养、植物体细胞杂交、基因工程育种中都用到此技术培育生物。⑥ 基因工程育种生物:抗虫棉、向日葵豆、超级小鼠、超级鱼、超级菌。⑦ 细胞工程育种生物:番茄—马铃薯、白菜—甘蓝、胡萝卜—羊角芹、烟草—海岛烟草。⑧ 克隆育种生物:多莉羊、克隆牛等。

例 3 (多选)对下列有关形成原理或技术的叙述,不正确的是 ()

- A. 培育无子西瓜是利用单倍体育种原理
- B. “抗虫棉”的获得是利用杂交育种原理
- C. “太空椒”的获得主要利用了基因突变原理
- D. 培育青霉素高产菌株是利用了基因工程技术

答案 ABD

巩固练习

1. 获得无子西瓜、青霉素高产菌株、矮秆抗病小麦和无子番茄,最常用的方法是 ()

- ① 诱变育种 ② 杂交育种 ③ 单倍体育种
- ④ 多倍体育种 ⑤ 生长素处理

- A. ⑤①②④ B. ④①②⑤
- C. ②①③⑤ D. ④①③②

2. 用生长素类似物处理二倍体番茄(基因型为 AaBb)所得的无子番茄基因型是 ()

- A. AaBb B. AB 或 Ab 或 aB 或 ab
- C. AaaaBBbb D. AABB

3. (多选)科学家将一段控制某药物蛋白质合成的基因转移到鸡胚胎细胞的 DNA 中,发育后的雌鸡就能产出含该药物蛋白的鸡蛋,而且用这些鸡蛋孵出的鸡仍能产出含该药物蛋白的鸡蛋,据此分析正确的是 ()

- A. 这些鸡蛋是基因工程的产物
- B. 这种变异属于可遗传变异
- C. 该种变异属于定向变异
- D. 该过程运用了胚胎移植技术

4. (多选)下列关于植物体细胞杂交的叙述,正确的是 ()

- A. 需用适当的酶除去细胞壁获得原生质体
- B. 需用物理或化学的方法促使两个原生质体融合
- C. 杂种细胞需通过脱分化与再分化过程才能形成杂种植株
- D. 两个二倍体细胞杂交所获得的杂种植株还是二倍体

5. 现有 3 个番茄品种, A 品种的基因型为 AABbDd, B 品种的基因型为 AAbbDD, C 品种的基本型为 aaBBDD。3 对等位基因分别位于 3 对同源染色体上,并且分别控制 3 对相对性状。请回答:

(1) 如何运用杂交育种方法由以上三个品种获得基因型为 aabbdd 的植株?(用文字或遗传图解描述获得过程即可)

(2) 如果从播种到获得种子需要一年,获得基因型为 aabbdd 的植株最少需要 _____ 年。

(3) 如果要缩短获得 aabbdd 植株的时间,可采用 _____ 法。

参考答案

1. B 2. A 3. ABC 4. AB

5. (1) 文字描述: A 与 B 杂交得到杂交一代, 杂交一代与 C 杂交, 得到杂交二代, 杂交二代自交, 可以得到基因型为 aabbdd 的种子, 该种子可长成基因型为 aabbdd 的植株。

遗传图解:

P A(AABbDd) × B(AAbbDD)

↓

F₁ (AABbDd) × C(aaBBDD)

↓

F₂ AaBBDD AaBbDD AaBbDd AaBBDD

让 F₂ 分别自交, 在基因型为 AaBbDd 的植株上可产生基因型为 aabbdd 的种子, 这样的种子种到地里即为基因型为 aabbdd 的植株。 (2) 4 (3) 单倍体育种