

大教育山东联盟学校 2025 届高三寒假开学检测

生物学

1. C 【解析】细胞外囊泡是一种分泌小泡,其形成需要内质网参与,同时需要消耗线粒体产生的 ATP,A 项正确;EV 的膜可以防止细胞质中的酶水解其内容物,具有一定的稳定性,B 项正确;树突状细胞与辅助性 T 细胞间的信号传导除 EV 刺激外,还有细胞的直接接触等形式,C 项错误;癌细胞分泌 EV 后,癌细胞膜上的 NKG2D 配体等表面识别受体可能减少,进而降低了识别受体的密度,使癌细胞能够逃避 NKG2D 介导的免疫监视,D 项正确。

2. A 【解析】化能合成作用是指生物利用体外环境中无机物氧化时所释放的化学能将 CO_2 等无机物转化为有机物的过程。硝基体将氮气转化为氨并用于合成蛋白质、核苷酸等含氮有机物,这不属于化能合成作用,A 项错误;根据内共生起源学说,硝基体是硅藻细胞吞噬固氮细菌形成的,吞噬泡除可能存有细菌的细胞膜外,还可能包被着由硅藻细胞膜形成的外膜,同时固氮细菌的环状 DNA 和核糖体在硝基体中也可能得以保留,B 项正确;硝基体作为共生体进化形成的细胞器,应该具有半自主性,其所需要的部分蛋白质由藻类细胞核中的 DNA 控制合成,C 项正确;根据硝基体的内共生起源模式,人们可以使固氮细菌与农作物细胞共生,为实现农作物具有固氮能力的研究提供了一种新思路,D 项正确。

3. B 【解析】“在许多平滑肌组织中,肌细胞的兴奋性收缩主要通过钙离子内流来介导”,据此可知,血管平滑肌细胞钙离子的内流会引发动作电位的产生,A 项正确;哺乳动物血浆中钙离子浓度过高会引发肌无力,浓度过低会引发肌肉收缩、机体抽搐,B 项错误;不同类型的钙离子通道的氨基酸序列不同,但都使质膜选择性转运钙离子,C 项正确;L 型钙离子通道阻滞剂可阻止钙离子内流,进而引起平滑肌舒张,血管扩张,血压降低,D 项正确。

4. C 【解析】14/21 平衡易位携带者(图中②)的细胞可进行减数分裂,因“其细胞减数分裂时,染色体的同源区段能进行联会与随机分离,且不出现在染色体的断裂”,14 号染色体和 14/21 号染色体联会与分离,同时 21 号染色体和 14/21 号染色体也进行联会与分离,同源染色体分离后,在不考虑

其他染色体的情况下,该易位携带者的染色体可出现 6 种组合,即:14 号+21 号、14/21 号、14 号+14/21 号、21 号、14 号、14/21 号+21 号。只针对 14 号染色体上的 A/a 基因与 21 号染色体上的 B/b 基因而言,基因型为 AaBb 的易位携带者减数分裂可产生基因型为 AB、ab、Aab、B、A、abB 的 6 种配子。

5. B 【解析】蜜蜂性别主要是由染色体组的数目决定的,而果蝇性别是由 X 染色体的数目决定的,A 项不符合题意。根据图示可推知:①该嵌合体左右两侧的性染色体组成分别为 XX 和 XO,对应的体色依次为灰体与黄体,翅形依次为长翅与小翅,说明控制体色的等位基因与控制翅形的等位基因均位于 X 染色体上;②XX 侧呈现灰体与长翅,而 XO 侧呈现黄体与小翅,说明黄体与小翅为隐性性状,该嵌合体的亲本之一不一定携带控制黄体与小翅的基因;③该嵌合体的两眼均表现为红眼,因此不能判断红眼与棕眼的显隐性关系及相关基因是否位于性(X)染色体上。因此,B 项符合题意,C、D 两项不符合题意。

6. D 【解析】在 DNA 分子复制及 PCR 过程中,DNA 链由 5' 端向 3' 端延伸,即 DNA 单链末端的脱氧核苷酸的 3' 碳原子上连接的“—OH”与下一个脱氧核苷酸的磷酸基团在 DNA 聚合酶的催化下形成磷酸二酯键。ddNTP 的 3' 碳原子上没有“—OH”,不能与下一个脱氧核苷酸形成磷酸二酯键,故 ddNTP 加入 DNA 链后会立即终止 DNA 链的延伸复制,进而可产生不同长度的 DNA 链,A、B 两项正确。根据表中的 DNA 链的长度可知,引物所在链的碱基序列为“5' 引物—GATGATGGCCTG……3'”,相应的双链 DNA 片段共有 $27+33+26+22+n$ 个碱基对,即 120 个碱基对,其中鸟嘌呤有 $(33+26+7)$ 个,即 66 个,占该片段总碱基的 27.5%,因此 C 项正确,D 项错误。

7. B 【解析】两物种之间存在生殖隔离,并在染色体的数目与结构、DNA 的碱基序列等方面存在差异,因此,④⑤⑥的研究可用于判断两种花色植株是否属于同一物种。

8. A 【解析】TCR 是 T 细胞表面的膜分子,不能直接识别抗原,只能特异性识别 APC 或靶细胞表面提呈的抗原

肽—MHC 分子复合物(pMHC),A 项错误;第一信号(抗原刺激信号)使 T 细胞活化是通过 TCR 与 APC 提呈的 pMHC 识别产生的,该过程具有特异性,B 项正确;共刺激信号会促进 T 细胞活化,分泌细胞因子和表达细胞因子受体,说明实质上是促进了 T 细胞内相关基因的表达,C 项正确;T 细胞完全活化后主要参与细胞免疫,对机体内的癌细胞具有清除能力,这属于机体免疫的免疫监视功能,D 项正确。

9. D 【解析】内环境渗透压的大小与其含有溶质微粒的数目密切相关,A 项错误;血浆渗透压是由无机盐离子和血浆蛋白的数量决定的,其中血浆渗透压的 90% 以上来源于 Na^+ 和 Cl^- ,B 项错误;人体摄入的各种营养成分以及机体代谢产生的物质对内环境的渗透压、酸碱度等都会产生一定的影响,C 项错误;相对稳定的内环境使机体内的各种生命活动对外界环境的依赖性降低,可提高机体对外界环境的耐受能力,D 项正确。

10. C 【解析】“心肌细胞与神经细胞兴奋的机理相同,受到信号分子的刺激后会产生生物电现象”,即心肌细胞兴奋时其质膜上的 Na^+ 通道打开, Na^+ 内流,使质膜内外两侧的电位由“外正内负”变成了“外负内正”,A 项正确;P-R 间期反映了从心房开始除极(膜内负电位迅速转为正电位的过程)到心室开始除极的时间,据此可知,兴奋是由心房向心室传导的,若 P-R 间期延长,可能是信号从心房传导至心室的过程中出现了阻滞,B 项正确;根据图中各种波的峰值可判断,心房收缩产生的电位变化小于心室收缩产生的电位变化,据此可推测,心房的收缩力度小于心室,C 项错误;若某种因素使机体 Q-T 间期延长或缩短,都会导致机体心律发生变化,出现心跳过快或过慢现象,D 项正确。

11. D 【解析】利用灰喜鹊防治松毛虫是利用捕食关系进行生物防治害虫的措施,属于对影响种群密度的外源性因素的应用,A 项正确;外源性因素和内源性因素都通过影响种群的出生率、死亡率或迁入率、迁出率,进而影响种群数量,B 项正确;雄鸟在生殖季节拥有自己的繁殖领域,有利于繁殖下一代与提高种群密度,C 项正确;气候、食物、捕食、疾病、寄生属于影响种群环境容纳量的非密度制约因素或密度制约因素,外源性因素的变化会使种群的环境容纳量发生相应改变,D 项错误。

12. D 【解析】每个蜂群独特的气味、蜜蜂自身发出的很多气味及蜂王发出的信息素使各个蜜蜂王国的社会生活井然有序,体现了化学信息在生态系统中的作用;蜜蜂也能借助摩擦翅肌发出声音来传递蜂群分群信息,体现了物理信息在生态系统中的作用;蜜蜂借助舞蹈传递蜜源地距离和方位信息,体现了行为信息在生态系统中的作用。这些信息传递

有利于蜂群生命活动的正常进行和繁衍,故 A、C 两项正确;蜜蜂能借助摩擦翅肌发出声音来传递蜂群分群信息,体现了信息在蜂群之间的传递,B 项正确;蜜蜂的信息传递发生在不同蜂群之间、蜂群内部的个体之间、蜂群及个体和无机环境之间,前两种情况的信息传递都是双向的,第三种情况的信息传递是单向的,D 项错误。

13. D 【解析】利用不同原料制作的泡菜中,其硝酸盐含量可能不同,决定了腌制的泡菜中亚硝酸盐的含量可能不同,A 项正确;据图可知,发酵初期坛内的亚硝酸盐含量升高较快,说明硝酸盐还原菌繁殖较快,B 项正确;在发酵中后期,亚硝酸盐含量逐渐下降,说明乳酸菌逐渐成为优势种,C 项正确;在发酵后期,由于乳酸积累、pH 下降等原因,乳酸菌大量死亡,种群数量下降,D 项错误。

14. C 【解析】用稀释涂布平板法能将大肠杆菌均匀地接种在平板上,A 项正确;每代实验时需要设置一个空白对照组(不接种大肠杆菌)用以检测培养基的灭菌效果,需要设置三个重复组,以减小实验误差,B 项正确;化学因素可能诱发基因突变,但突变是不定向的且频率很低,故实验中大肠杆菌的抗药性逐代增强是卡那霉素选择的结果,C 项错误;抑菌圈逐代缩小,说明大肠杆菌对卡那霉素的抗性逐代增强,D 项正确。

15. C 【解析】用 hAFP 多次免疫小鼠后,相应 B 淋巴细胞的数量增加,A 项正确;PEG 能促进细胞融合,有利于形成杂交瘤细胞,B 项正确;在添加氨基嘌呤的选择培养基中,只有杂交瘤细胞能增殖,说明氨基嘌呤阻断的是 D 途径,C 项错误;含放射性同位素的 Anti-hAFP 可特异性地结合癌细胞,结合显影技术可显示实体肿瘤在人体内的位置,D 项正确。

16. AC 【解析】据图分析,途径甲、乙中的电子经传递后最终参与氧气生成水的反应,该过程属于有氧呼吸的第三阶段,发生于线粒体内膜,有 $[\text{H}]$ 的消耗,A 项错误、B 项正确;电子经途径甲、乙传递后最终都与氧气结合生成水,等量的同种呼吸底物最终释放的能量总量是相同的,但经途径乙产生的 ATP 明显减少,产生的热量应增多,C 项错误;植物组织中氰化物含量的增多会抑制途径甲,使细胞呼吸更多地通过途径乙进行,产热量的增多有利于植物度过低温环境,D 项正确。

17. ABD 【解析】“正常的 β 肽链由常染色体上的 B 基因编码”,据此可知,非患者的基因型为 BB 或 Bb 或 B_1B_2 或 B_1b_1 等,患者的基因型为 bb 或 b_1b_2 等。据表可知:缬氨酸、组氨酸、亮氨酸等均对应多个密码子,因此,某些基因发生突变后,虽然基因中的碱基序列的改变导致 mRNA 上的碱基序列也发生改变,但密码子的简并可使不同的 mRNA 编码

出相同的蛋白质,A、B两项符合题意。据表可知,患者的①链与父亲的②链相同、②链与母亲的②链相同,患者含①②链的基因均为编码异常 β 肽链的基因,父亲与母亲的含①链的基因编码正常的 β 肽链;表中CTT与CTC对应的密码子均对应着谷氨酸、TTT与CAT对应的密码子分别对应赖氨酸和缬氨酸,因此C项不符合题意、D项符合题意。

18. B 【解析】加重被子施加的压力“激活”了机体相应的感受器,通过相关的神经通道,引起褪黑素分泌增多,A项正确;褪黑素分泌的调控过程受自主神经的支配,该过程的调控中枢不位于大脑皮层,B项错误;褪黑素分泌增多有助于睡眠,由此可判断晚上褪黑素分泌多,白天分泌少,其分泌具有昼夜节律性,C项正确;利用失眠人群研究褪黑素的作用,可依据加法原理进行实验的设计,一组不补充褪黑素,一组补充褪黑素,统计各组睡眠情况即可得到相应的结论,D项正确。

19. BCD 【解析】群落中每种生物都占据着相对稳定的生态位,有利于不同生物充分利用环境资源,提高资源利用率,A项错误;生态位重叠的两个物种在资源利用和环境适应上具有相似性或共同性,种间竞争会使二者的生态位发生分化,进而减小二者间的竞争程度,利于不同物种的生存,B项正确;生态位重叠并非静态不变,而是随环境变化和群落演替而发生动态变化,C项正确;两个物种错开活动时间、活动范围、改变食物种类等都可导致生态位发生分化,形成图Ⅲ曲线,D项正确。

20. BC 【解析】在胚胎移植前,胚胎受体应处于同期发情状态,这为早期胚胎的着床和发育提供适宜条件,A项正确;进行性别鉴定的细胞来自囊胚的滋养层细胞,B项错误;早期胚胎的SRY检测结果为阳性,说明胚胎为雄胚,为培育更多优质奶牛,应选择SRY检测为阴性的胚胎(雌胚)进行移植,C项错误;通常情况下,胚胎分割的次数越多,胚胎的成活率越低,D项正确。

21. 【答案】共11分,除注明外,每空1分。

- (1)暗反应(或:碳反应) ATP、NADPH
(2)类囊体(或:叶绿体基粒) 磷脂分子
(3)油性包膜将各反应体系分隔开,使其彼此独立、互不干扰,保证了反应高效有序地进行(2分) 人工叶绿体内的酶不能进行更新,其活性随反应的进行而降低,导致反应速率下降(2分,答案合理即给分)

(4)大于 与植物体相比,该系统不进行呼吸作用消耗有机物,故固定等量的 CO_2 时输出有机物的量更多(2分)

【解析】(1)初代人造叶绿体中CETCH循环可以使 CO_2 经一系列过程转化为有机物并输出,相当于光合作用的暗反

应过程,该循环过程中需要ATP提供能量,同时需要NADPH提供能量和作为还原剂。

(2)类囊体可将光能转化为ATP和NADPH中的能量供给CETCH循环利用。油性包膜能够将人造叶绿体内容物包裹形成“微囊泡”,其中应富含生物膜的基本组成成分——磷脂分子。

(3)“油性包膜”将由类囊体和CETCH循环体系结合在一起的“小液滴”分隔成微囊泡,使得彼此间的反应独立进行、互不干扰,可大大提升反应效率。与植物体内的叶绿体相比,该人工叶绿体的各种酶无法实现自主更新,随着使用次数的增加,部分酶的活性会逐渐降低甚至失活,进而导致人工叶绿体工作两小时后其效率就明显下降。

(4)理论上,人工叶绿体和植物体内叶绿体固定等量 CO_2 制造的有机物量相等,但植物体内同时存在消耗有机物的细胞呼吸,因此人工叶绿体系统输出的有机物的量大于植物体积累的有机物的量。

22. 【答案】共12分,除注明外,每空1分。

- (1)6 50%
(2)② 在②的机制下,纯合紫花品系的基因型为AABB和aaBB,纯合紫花品系与纯合红花品系杂交会出现图1、图2两种结果;若为①,则仅出现图1的结果(2分,答案合理即给分) 紫花品系与红花品系杂交, F_1 测交(或:让图1、图2中的 F_1 与白花品系杂交)(2分,答案合理即给分) 测交子代出现紫花:红花=1:1和紫花:红花:白花=2:1:1两种结果(2分,与方案对应即可得分)

(3)B 紫花:红花:白花=3:9:4(2分)

【解析】(1)由实验结果可知,图2中 F_1 的基因型为AaBb, F_2 中 $A_B_$ (紫花)、 A_bb (紫花或红花)、 $aaB_$ (红花或紫花)与 $aabb$ (白花)的比为9:3:3:1,因此,图2中紫花植株的基因型有AABB、AABb、AaBB、AaBb、AAbb(或aaBB)、Aabb(或aaBb)6种,其中基因型为AaBb、Aabb(或aaBb)的植株自交能产生白花植株。

(2)“基因A、B所编码的酶A、酶B能催化花色素的合成,基因a、b所编码的蛋白质不具有生物活性”,在图3中,若控制花色素合成的生化机制为①,则纯合紫花植株的基因型为AABB,纯合红花植株的基因型为AAbb,此时,亲本杂交所得 F_1 的基因型为AABb, F_1 自交只会出现图1的结果;若生化机制为②,则纯合紫花植株的基因型为AABB与aaBB,纯合红花植株的基因型为AAbb,此时,亲本杂交所得 F_1 的基因型为AABb与AaBb, F_1 自交会出现图1、图2两种结果,因此生化机制②与实际结果相符。欲作进一步验证,可让图1、图2中的 F_1 测交,即让 F_1 与基因型为aabb的

白花植株杂交,生化机制为②时,测交子代出现紫花:红花=1:1和紫花:红花:白花=2:1:1两种结果。

(3)基因型为 AaBb 的植株应开紫花,其自交子代中,紫花植株的基因型及占比为 AaBB:AaBb:AaBB:AaBb:aaBB:aaBb=1:2:2:4:1:2,红花植株的基因型及占比为 AaBb:Aabb=1:2,白花植株的基因型为 aabb。因“T 基因只对 B 基因的表达具有抑制作用”,因此基因型为 T(n)AaBb(n 为 T 基因的个数)的植株甲开红花。甲进行自交,若 n 个 T 基因均和 a 基因位于同一条染色体上,则甲自交子代中基因型为 AaBB、AaBb、AaBb、Aabb 均表现为红花,aaBB、aaBb、aabb 均表现为白花,即子代中紫花:红花:白花=3:9:4;若甲的体细胞中仅含有一个 T 基因,甲自交子代红花:白花=3:1,即子代中没出现紫花植株,则 T 基因与 B 基因位于同一条染色体上。

23.【答案】共 11 分,除注明外,每空 1 分。

(1)血糖浓度、相关神经(神经递质)(2 分,每个要点 1 分) 抑制肝糖原的分解和非糖物质转变成葡萄糖

(2)自身免疫病 服用免疫抑制剂

(3)能分化成胰岛 B 细胞替代受损的细胞,从而恢复胰岛素的正常分泌;分泌多种生物活性因子,提高组织细胞对胰岛素的敏感性(2 分,每个要点 1 分)

(4)Pc 菌株表面的受体不易与噬菌体结合,以及噬菌体对其他细菌的侵染为 Pc 菌株的增殖提供了有利条件(2 分) 调整饮食结构、不滥用抗生素、补充益生菌或是采取粪便移植(开放性,答案合理即可,2 分)

【解析】(1)胰岛素是由胰岛 B 细胞分泌的,胰岛素的分泌受血糖浓度和相关神经(迷走神经支配胰岛 B 细胞,交感神经支配胰岛 A 细胞)的直接调控,胰岛 B 细胞分泌的胰岛素进入内环境后,与靶细胞表面的受体结合,一方面促进血糖进入靶细胞进行氧化分解,进入肝、肌肉并合成糖原,进入脂肪细胞和肝细胞转变为甘油三酯等,另一方面抑制肝糖原的分解和非糖物质转变为葡萄糖,从而降低血糖浓度。

(2)人体感染某种细菌后,该细菌中的蛋白可以引发免疫系统中的杀伤性 T 细胞持续攻击胰岛 B 细胞,从而导致 1 型糖尿病的发生。由此可知,胰岛 B 细胞表面含有与该种细菌蛋白结构高度相似的表面蛋白,杀伤性 T 细胞将胰岛 B 细胞作为外来抗原进行持续攻击,造成胰岛 B 细胞功能受损,胰岛素分泌减少。由这种方式导致的疾病在免疫学上属于自身免疫病。对于此类疾病,往往采用服用免疫抑制剂的方法来达到抑制杀伤性 T 细胞对机体正常细胞的损伤。

(3)MSC 是利用基因技术,将 FGF21 基因、GLP-1 基因与脂肪 MSC 相融合而成,既具有干细胞的分化潜能,也能

分泌多种具有活性的细胞因子。根据题干信息可推测患者对外源性胰岛素的需求减少,说明自身胰岛素的分泌增加,输入体内的 MSC 分化形成了胰岛 B 细胞;缓解了胰岛素抵抗则可能与 MSC 分泌具有活性的细胞因子有关,这些细胞因子能提高组织细胞对胰岛素的敏感性,从而能发挥胰岛素的生理效应,有效降低了血糖浓度。

(4)噬菌体依靠自身的吸附“器官”和受体菌表面受体分子结构的互补性侵染细菌。肠道中的 Prevotella copri 菌株表面的受体不易与噬菌体结合,噬菌体对其他细菌的侵染为 Pc 菌株成为优势种群提供了空间和资源,而 Pc 菌株占优势时可产生大量的支链氨基酸(BCAAs),BCAAs 含量的升高与机体患 2 型糖尿病风险的增加紧密关联。肠道中微生物组成的变化与日常饮食、抗生素的使用等有关,因此,我们可以通过改变饮食结构与习惯、不滥用抗生素、补充益生菌或是采取粪便移植等措施来主动干预,以降低 2 型糖尿病发病的风险。

24.【答案】共 9 分,除注明外,每空 2 分。

(1)垂直(1 分) 光照(阳光)、水中 N、P(无机盐)(1 分)

(2)间接价值和直接价值(1 分) 根系释放的氧气有利于好氧微生物的繁殖和有氧呼吸,促进水体中有机物分解;根系释放的氧气有利于浮游动物的繁殖,增加对藻类的捕食;发达的根系可大量吸收 N、P 等元素,从而减少藻类的数量(合理即可)

(3)适度高温能促进水生植物组合去除 P 和 N 体内的 N、P 含量,生长状况等(合理即可)

【解析】(1)黄菖蒲(挺水植物)、睡莲(浮水植物)、金鱼藻(沉水植物)组合在垂直方向上分层,可充分利用水面的阳光、CO₂ 等,它们的根系发达程度不同,也提高了对水中 N、P 等的利用。

(2)黄菖蒲具有发达的根系,并能将输送到根部的氧气释放到水体中,改善水体 DO 值(判断水质好坏的重要指标之一),改善了生态环境,体现了生物多样性的间接价值;黄菖蒲干燥的根茎还可缓解牙痛,治腹泻,体现了生物多样性的直接价值。黄菖蒲根系释放的氧气有利于好氧微生物的繁殖和有氧呼吸,促进水体中有机物分解;根系释放的氧气有利于浮游动物的繁殖,增加对藻类的捕食;发达的根系可大量吸收 N、P 等元素,从而减少藻类的数量。

(3)据图可知,适度高温能促进水生植物组合去除 P 和 N。为给利用该水生植物组合修复富营养化水体提供科学依据和实践指引,还需知道 3 种植物在高温环境下的生长状况以及对 N、P 的去除能力等。

25.【答案】共 12 分,除注明外,每空 1 分。

(1)引物 2、引物 3 引物 3

(2)a 链 PVX 的 RNA 为正链 RNA,以 a 链为模板转录出的 mRNA 与 PVX 的 RNA 碱基序列相同(2 分) 2

(3)有利于 cp 基因正向连接在质粒上 氨苄青霉素、 β -半乳糖苷 白 提取转基因马铃薯植株细胞的 DNA,用引物 2 和引物 3 进行 PCR,电泳检测 PCR 产物(3 分,每个要点 1 分)

【解析】(1)由于 DNA 聚合酶只能在引物的 3' 端添加脱氧核苷酸,使子链由 5'→3' 延伸,因此,引物只能结合在模板链的 3' 端。利用 PCR 扩增 cDNA 时,应选择引物 2、引物 3,引物 3 可用作 PVX 的 RNA 逆转录时的引物。

(2)PVX 的 RNA 为正链 RNA,具有 mRNA 的功能。在 cDNA 中,以 a 链为模板转录出的 mRNA 与 PVX 的

RNA 具有相同的碱基序列,因此,a 链为转录的模板链。构建 cp 基因表达载体时,应将 a 链的 3' 端置于启动子之后,即将 *Xba* I 的酶切序列构建在引物 2 的 5' 端。

(3)用两种限制酶对目的基因和质粒进行处理可产生不同的末端,可保证 cp 基因正向连接在质粒上。重组 cp 质粒上有 *Amp^r* 基因,对氨苄青霉素具有抗性。选择性培养基中加入氨苄青霉素不会杀死重组 cp 菌,同时还能抑制其他杂菌的生长。酶切 *LacZ* 基因并插入 cp 基因后,*LacZ* 基因的功能丧失,不能利用 β -半乳糖苷产生蓝色物质,因此菌落为白色。用 PCR 检测转 cp 马铃薯植株是否含有 cp 基因时,应提取转基因马铃薯植株细胞的 DNA,用引物 2 和引物 3 作引物进行 PCR,然后电泳,若出现与 cp 基因大小相等的条带,则说明马铃薯植株中转入了 cp 基因。