

2027 届高三毕业班教学质量检测

生物试题

本试卷共 8 页，20 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

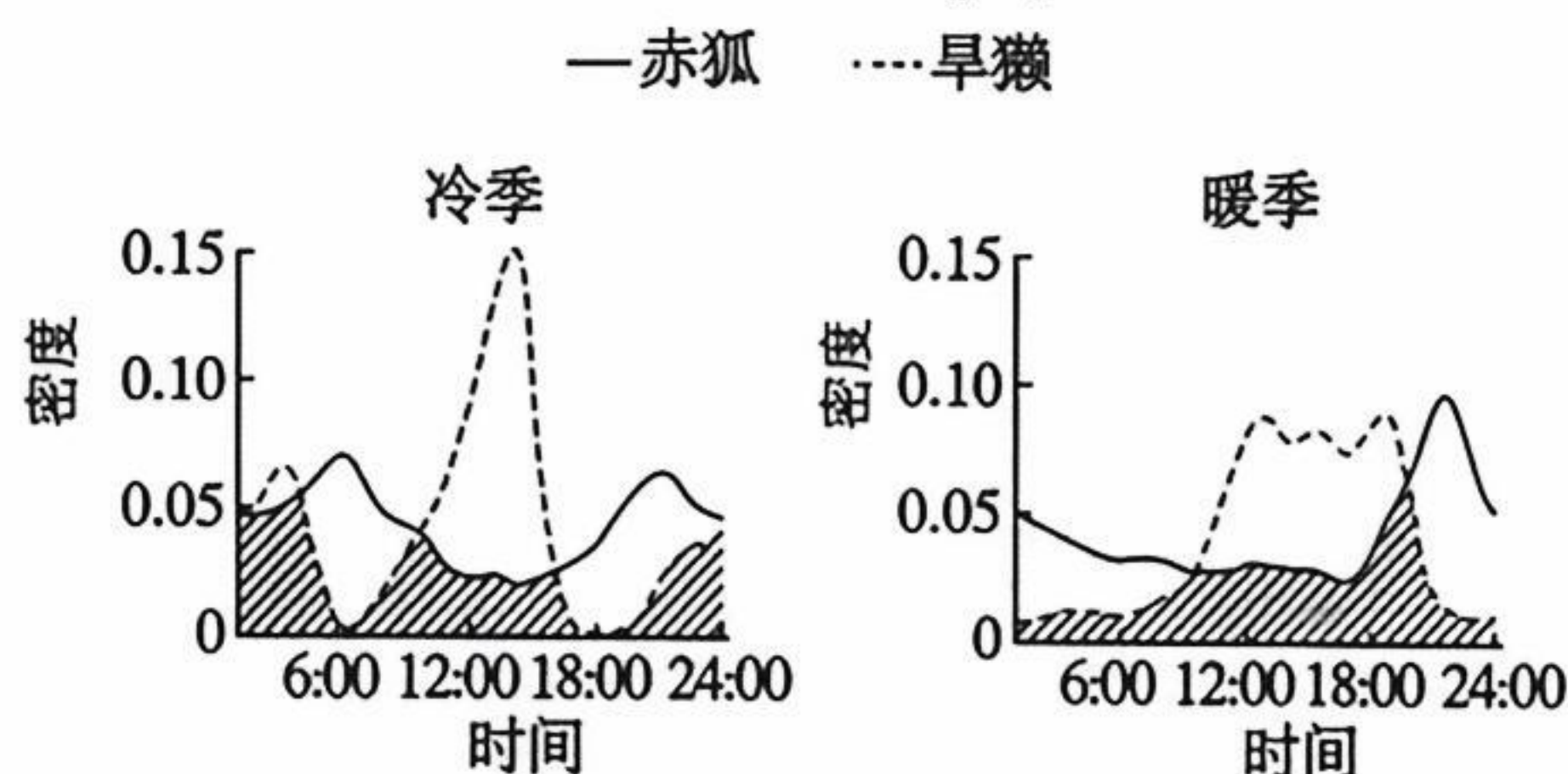
一、单项选择题：本题共 15 题，1~10 小题，每题 2 分；11~15 小题，每题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项最符合题目要求。

1. 人体骨骼肌收缩过程依赖 ATP 供能，下列叙述正确的是
A. 长跑过程中肌肉细胞积累大量 ATP
B. ATP 水解释放的磷酸基团可与载体蛋白结合
C. 线粒体内合成 ATP 的过程都伴随着氧气的消耗
D. ATP 分子中含有三个特殊的化学键
2. 闽超足球比赛中，球员在运动时机体会发生多种生理变化，下列叙述正确的是
A. 骨骼肌无氧呼吸导致乳酸堆积，血浆 pH 显著降低
B. 运动过程中，呼吸加深加快由副交感神经调控
C. 大量出汗后垂体释放抗利尿激素减少，尿量减少
D. 射门动作主要由大脑皮层的躯体运动中枢调控完成
3. 荒漠木鼠以富含某毒素的叉叶拉尔草为食，其肠道中的克雷伯菌可分解该毒素。下列叙述错误的是
A. 荒漠木鼠与克雷伯菌是互利共生关系
B. 该毒素诱导克雷伯菌产生分解毒素的变异
C. 叉叶拉尔草种群的所有基因构成该种群的基因库
D. 毒素对克雷伯菌起定向选择作用，使其解毒的相关基因频率升高
4. 缺氮条件下，丝状蓝细菌的部分营养细胞特化为具有固氮功能的异形胞，其细胞壁较厚，能减少氧气进入，同时增强细胞呼吸消耗胞内氧气。下列叙述正确的是
A. 该蓝细菌能固氮，因此在生态系统中属于生产者
B. 两种细胞的 DNA 相同，但 RNA 和蛋白质存在差异
C. 两种细胞中核糖体的形成与细胞核中的核仁有关
D. 异形胞固定的氮可用于合成蛋白质、淀粉等化合物
5. 正常条件下，高粱抗旱基因启动子区域发生甲基化修饰，抑制该基因表达；干旱胁迫时，去甲基化酶特异性去除该区域甲基化修饰，使该基因得以表达，增强抗旱能力。下列叙述正确的是
A. 甲基化不改变基因的碱基序列，且不遗传给子代细胞
B. 甲基化可能改变启动子结构，阻碍 RNA 聚合酶与起始密码子结合
C. 去甲基化酶特异性识别甲基化位点，体现了酶的高效性
D. 高粱抗旱性状的差异，是基因与环境共同作用的结果

6. 下列高中生物学实验的部分操作，正确的是

选项	实验名称	实验操作
A	菊花的组织培养	诱导形成愈伤组织时，需给予适宜光照
B	低温诱导植物染色体数目的变化	用卡诺氏液固定根尖细胞形态后，需用清水冲洗
C	探究培养液中酵母菌种群数量的变化	使用血细胞计数板计数时，先盖上盖玻片，再滴加培养液
D	土壤中分解尿素的细菌的分离与计数	培养基先灭菌，后调节 pH，以避免杂菌污染

7. 科研人员分别在冷、暖两季对某自然保护区赤狐及其猎物旱獭的日活动节律进行调查，结果如图所示。下列叙述错误的是

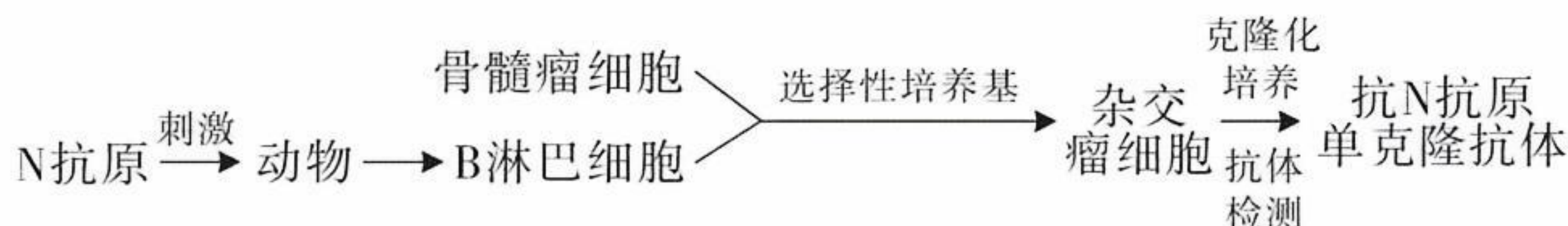


- A. 与赤狐相比，旱獭日活动节律受温度影响更大
- B. 赤狐在冷季和暖季的生态位不存在差异
- C. 冷暖季两种动物日活动节律差异体现群落季节性
- D. 两种动物的日活动节律差异是协同进化的结果
8. 治理团队采用清除淤泥、引种本土红树、恢复底栖生物群落、营建环湖绿植缓冲带等措施综合治理修复筲箕湖生态。下列叙述错误的是
- A. 清除淤泥可降低水体富营养化，改善水体环境
- B. 引种本土红树适配筲箕湖咸淡水环境，遵循协调原理
- C. 利用红树、底栖生物等互利共存关系净化水质，体现自生原理
- D. 修复后的筲箕湖可以供人们旅游观光，其直接价值大于间接价值
9. 苹果酵素是以苹果为原料，经天然菌群协同发酵制成的传统发酵食品，发酵过程中酵母菌、醋酸菌、乳酸菌等先后成为优势菌群。下列叙述正确的是
- A. 制作前需对苹果高压蒸汽灭菌，以防止杂菌污染
- B. 苹果酵素中的蛋白酶被人体吸收后具有催化作用
- C. 各阶段优势菌的细胞呼吸均产生 CO_2 ，使发酵液 pH 逐渐降低
- D. 优势菌群的变化与发酵液中氧气、pH 等环境变化密切相关

10. 植物体细胞杂交、动物细胞融合和体外受精三种技术中都涉及细胞融合过程，下列叙述正确的是

- A. 融合前均需要纤维素酶或胰蛋白酶处理
- B. 融合时均依赖细胞膜的流动性
- C. 融合后均可形成染色体组数加倍的杂种细胞
- D. 融合后的细胞均可直接发育为完整个体

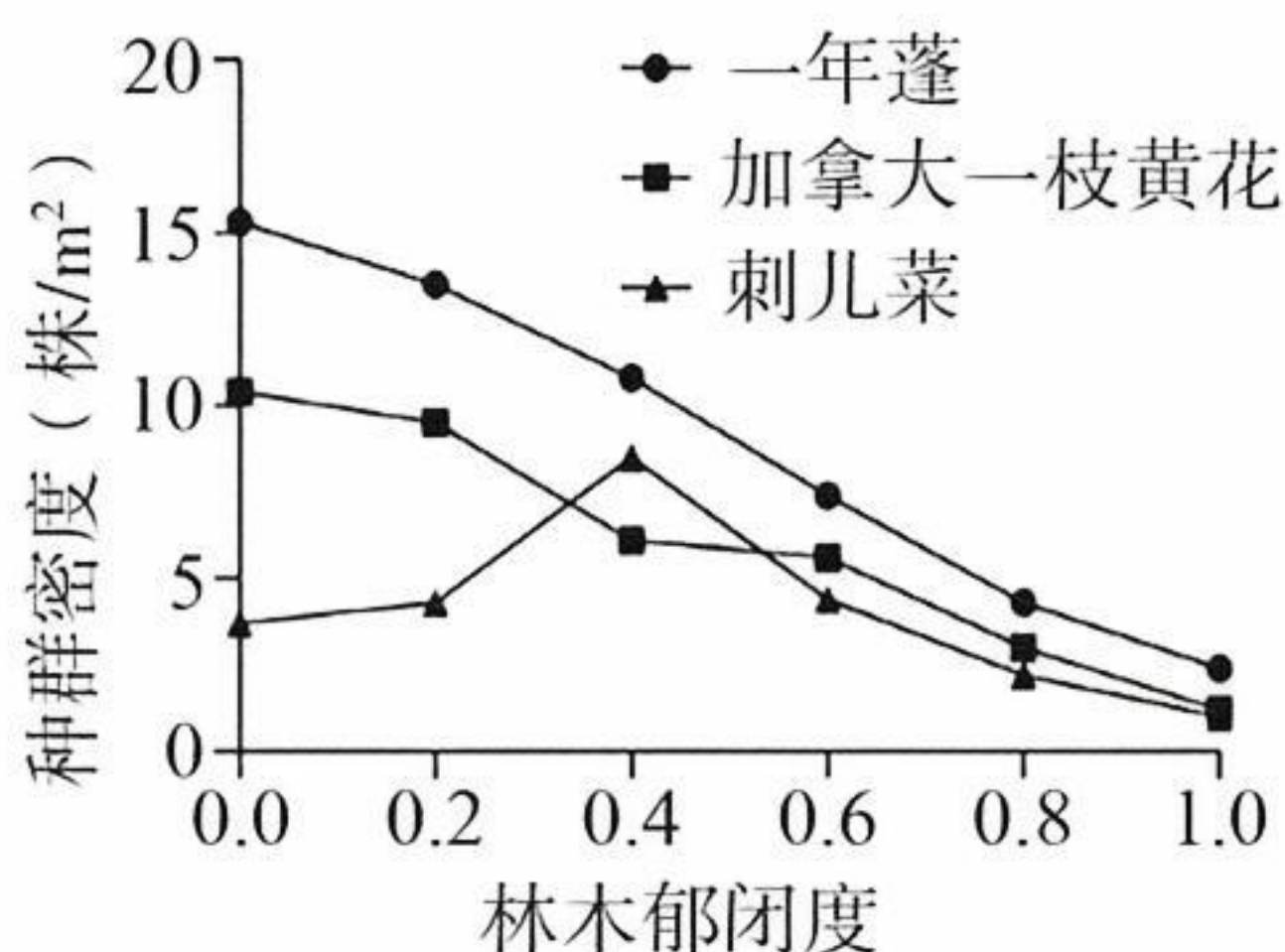
11. 如图表示制备抗 N 抗原单克隆抗体的部分过程，下列叙述错误的是



- A. 可从脾脏中分离出浆细胞用于融合
- B. 选择性培养基能筛选出多种杂交瘤细胞
- C. 克隆化培养过程中需要充分稀释培养液
- D. 克隆化培养后取上清液进行抗体检测

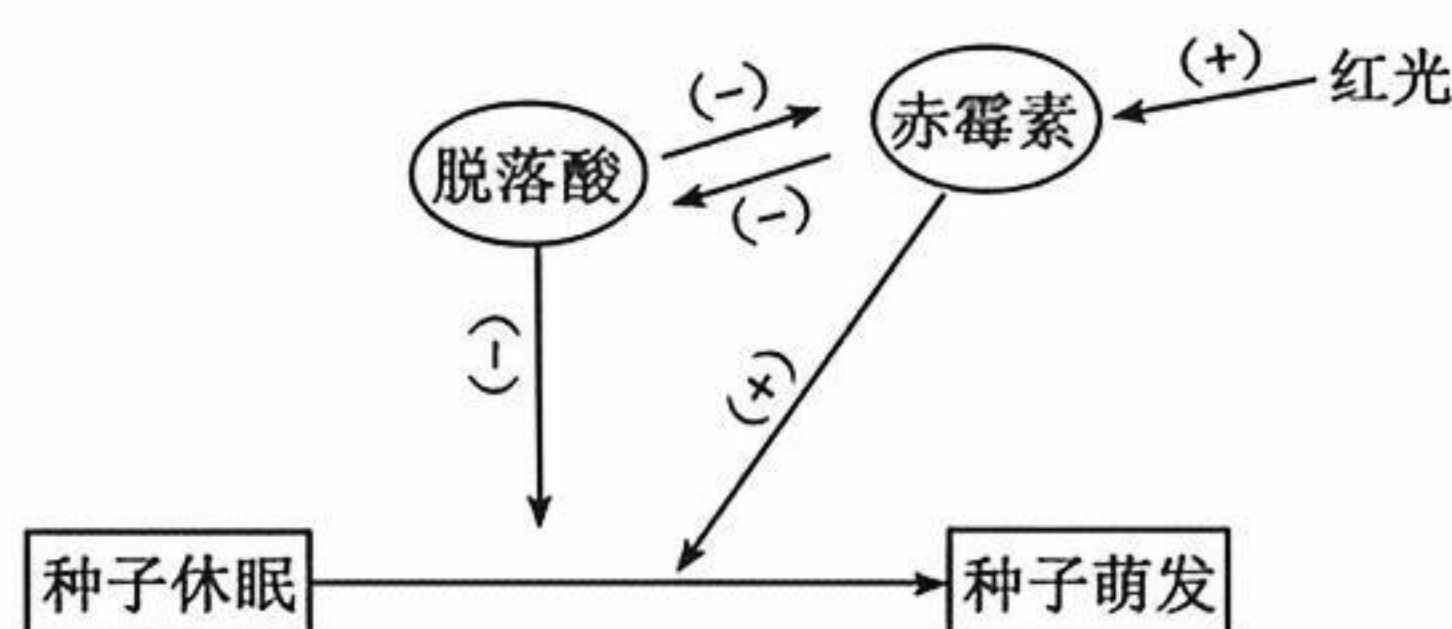
12. 如图表示某地人工柳树林中，林下三种草本植物的种群密度随林木郁闭度（林冠层遮蔽地面的程度）变化的调查数据。下列叙述错误的是

- A. 光照是影响草本植物种群密度的主要非生物因素
- B. 郁闭度升高，三种草本植物种群密度均不会降至零
- C. 郁闭度高时，调查草本种群密度可适当扩大样方面积
- D. 郁闭度改变导致草本植物种群密度变化属于次生演替



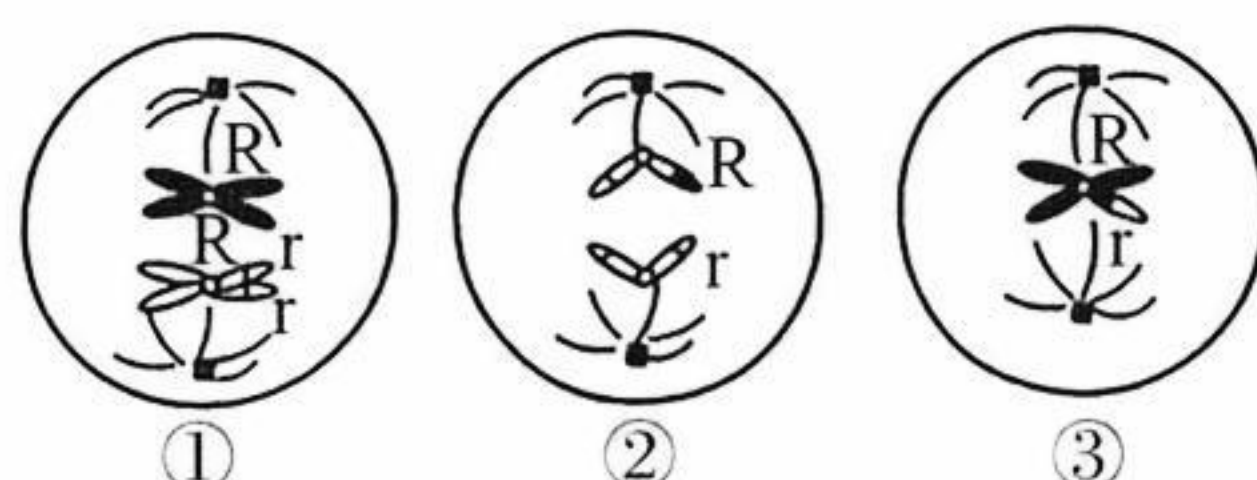
13. 某植物种子萌发的部分调控过程如图所示。下列叙述错误的是

- A. 植物中的脱落酸与赤霉素含量少，但调控作用显著
- B. 脱落酸与赤霉素调控种子休眠与萌发时作用相抗衡
- C. 多种植物激素相互作用，共同调控种子的萌发过程
- D. 红光通过促进脱落酸的合成，进而抑制种子的萌发

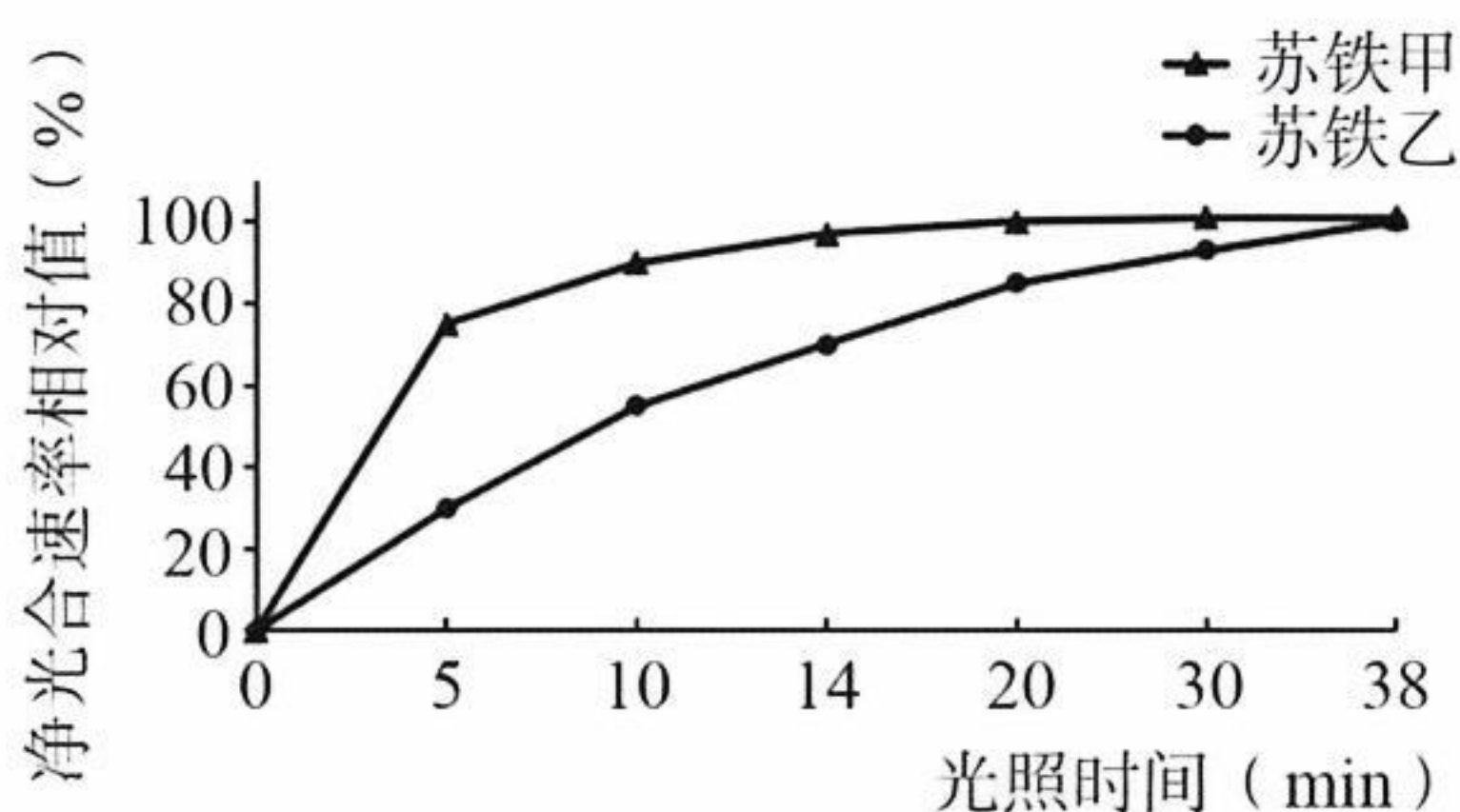


注：(+) 表示促进；(-) 表示抑制。

14. 水稻花粉的育性由细胞核基因（R 可育/r 不育）与细胞质基因（N 可育/S 不育）共同调控。水稻体细胞只要存在基因 R 或基因 N，其花粉即表现为可育。现有水稻品系一（rr, S）、品系二（RR, N）杂交形成 F_1 ， F_1 花粉形成过程的细胞分裂如图（示部分染色体）。下列叙述正确的是



- A. R/r、S/N 遵循基因的自由组合定律
B. 杂交时品系一为母本，品系二为父本
C. 图①②都含同源染色体，分别表示减数分裂 I、减数分裂 II
D. 图②③的细胞在减数分裂 I 时发生了染色体变异
15. 叶片从弱光转入强光后，光合速率需经过一段逐渐升高至稳定的过程，称为光诱导期。该过程中，净光合速率上升快速，而气孔开放程度上升相对缓慢。为探究气孔开放快慢与光诱导期的关系，科研人员将甲、乙两种气孔开放快慢不同的苏铁从 $100 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 的弱光转入 $1500 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 的强光环境后，测定净光合速率变化，结果如图所示。下列叙述错误的是

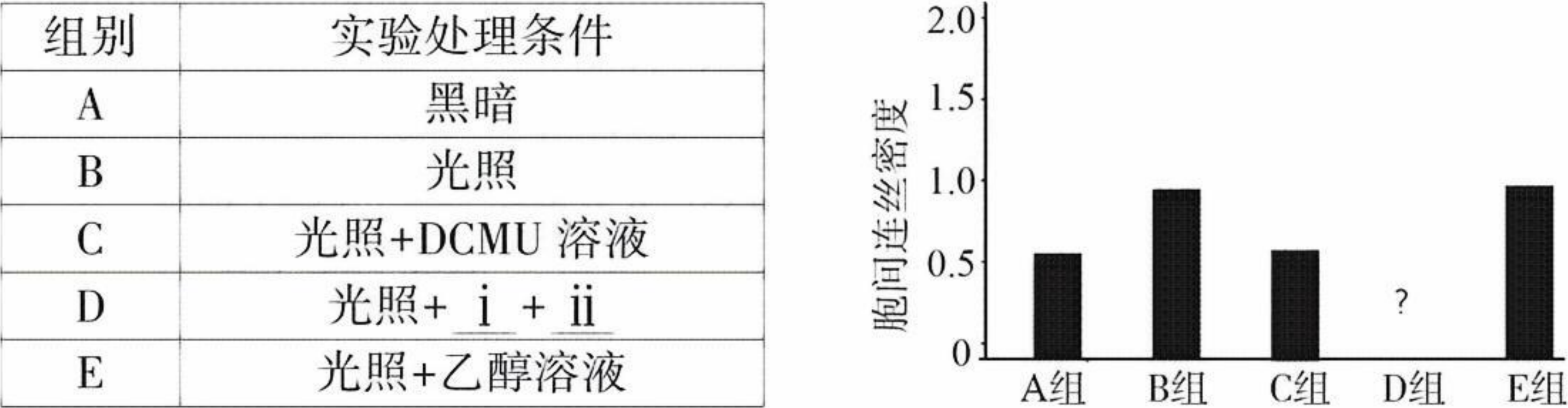


- A. 转入强光环境初期，两种苏铁胞间 CO_2 浓度均会出现短暂下降
B. 与苏铁乙相比，苏铁甲气孔开放速度更快，有利于其缩短光诱导期
C. 与 5min 相比，38min 时苏铁乙叶绿体中 C_3 生成和还原速率均更小
D. 与苏铁乙相比，苏铁甲更适应光照强度频繁波动的环境
- 二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. 黑暗条件下萌发的植物幼苗呈黄化状态，经光照后逐步转绿的过程称为去黄化。回答下列问题：

(1) 去黄化过程中，幼苗由黄转绿的主要原因是细胞中_____（填物质名称）含量增加。

(2) 研究发现，某植物黄化幼苗恢复光照后，叶肉细胞和维管束鞘细胞间的胞间连丝密度明显增加。科研人员推测胞间连丝密度增加是由光合作用产生的糖类物质引发。为探究糖类物质与该现象的关系，利用以下材料开展实验：DCMU 溶液（可抑制光合作用光反应）、乙醇溶液（DCMU 的溶剂）、蔗糖溶液、清水。实验处理如下表，部分结果如下图：



- ①胞间连丝能转运光合作用中间产物，此外还具有_____作用。
- ②按操作的先后顺序将上表中的实验处理补充完整：i _____；ii _____。
- ③据图分析，胞间连丝的形成依赖于光合作用，依据是_____。若 D 组胞间连丝密度显著高于 C 组，但未恢复至 B 组水平，可说明该推测_____（填“成立”或“不成立”）。

(3) 黑暗条件下有机物转运量减少，胞间连丝密度降低，其意义在于_____，以适应能量供应有限的环境。

17. 器官移植恢复供血后，移植器官的缺血再灌注损伤（IRI）会进一步加重，称为 IRI 加重。研究发现，器官移植受体体内产生的抗 TLR4 抗体是 IRI 加重的主要因素。TLR4 是一类跨膜蛋白，主要分布在血管内皮细胞膜上。血管内皮细胞是维持移植器官稳态的关键细胞。回答下列问题：

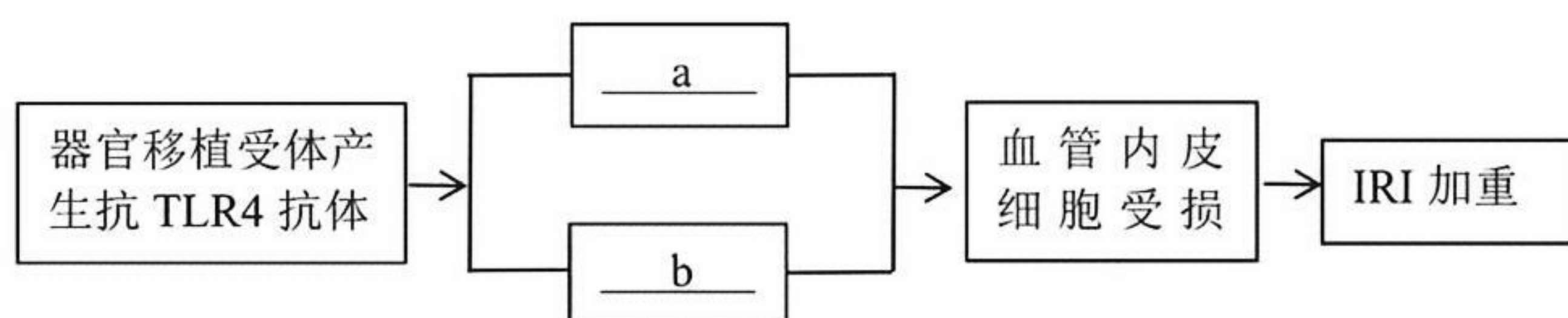
- (1) IRI 加重是免疫系统_____功能异常引起的。患者恢复供血初期由于血管内皮细胞破裂，释放的 TLR4 经抗原呈递细胞处理后呈递在细胞表面，传递给_____细胞，最终浆细胞产生抗 TLR4 抗体，导致 IRI 加重。
- (2) 补体由多种蛋白质组成，广泛存在于人体内环境，在抗体发挥功能后，能够协助抗体破坏靶细胞。为探究 IRI 加重的机制，现利用小鼠移植器官开展体外实验。各组处理与实验结果如下表。

组别	移植器官来源	抗 TLR4 抗体	补体	器官血管内皮细胞损伤情况
1	野生型小鼠	+	-	无损伤
2	野生型小鼠	-	+	无损伤
3	野生型小鼠	+	+	严重损伤
4	Tlr4 基因敲除小鼠	+	+	无损伤

注：“+”代表添加，“-”代表不添加。

选择_____（填组别编号）进行对比，可说明内皮细胞严重损伤的发生需要补体参与，依据是_____。

(3) 综合上述信息，完善 IRI 加重的机制：a _____；b _____。



(4) 根据上述致病机制，提出一种靶向缓解 IRI 的治疗思路：_____。

18. 森林动植物残体等形成的颗粒有机质 (POM) 经腐生真菌分解后，POM 中的碳 (POM-碳) 部分以 CO_2 释放，部分成为矿物结合有机质 (MAOM) 中的碳 (MAOM-碳)，从而实现土壤碳封存。回答下列问题：

(1) 亚热带森林广泛分布具有花外蜜腺 (EFN) 的树种，其蜜腺分泌物含糖、氨基酸等，可吸引蚂蚁等昆虫驱赶天敌。上述分泌物属于生态系统中的 _____ 信息，该信息传递具有 _____ 功能。

(2) 科研人员为研究 EFN 树对土壤碳封存的影响，进行如下实验。

①随机选取 EFN 树冠下方土壤样品进行检测，结果如图 1 所示，说明 EFN 树能 _____ (填“促进”或“抑制”) 碳封存。

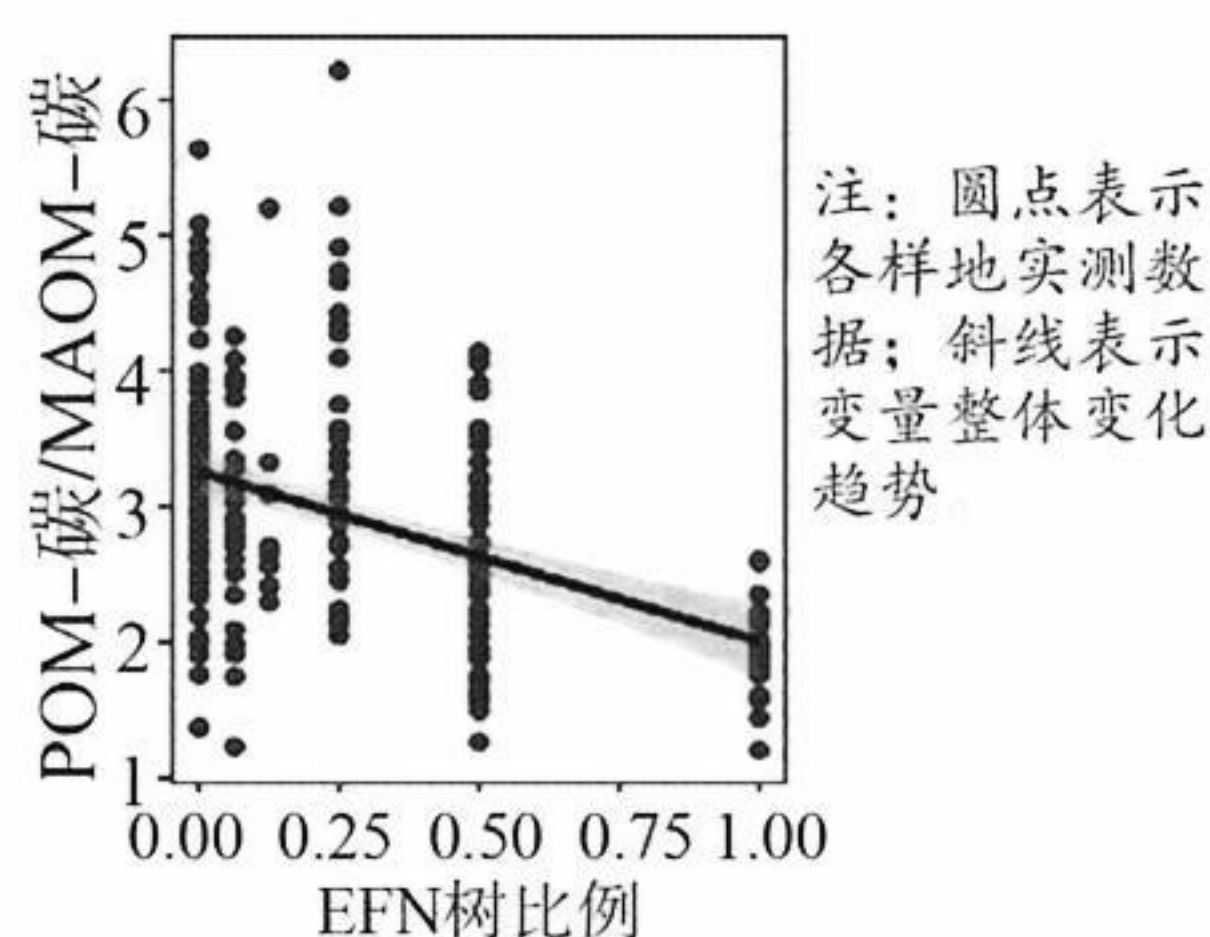


图 1

②研究发现碳氮比是腐生真菌繁殖的主要限制因子。EFN 树分泌物、蚂蚁等昆虫残体及排泄物能提高土壤氮含量。分析不同类型树冠下土壤碳氮比例和腐生真菌多样性，结合图 2 和图 3 结果分析，EFN 树能 _____，促进 POM-碳转化为 MAOM-碳，实现对土壤碳封存的影响。

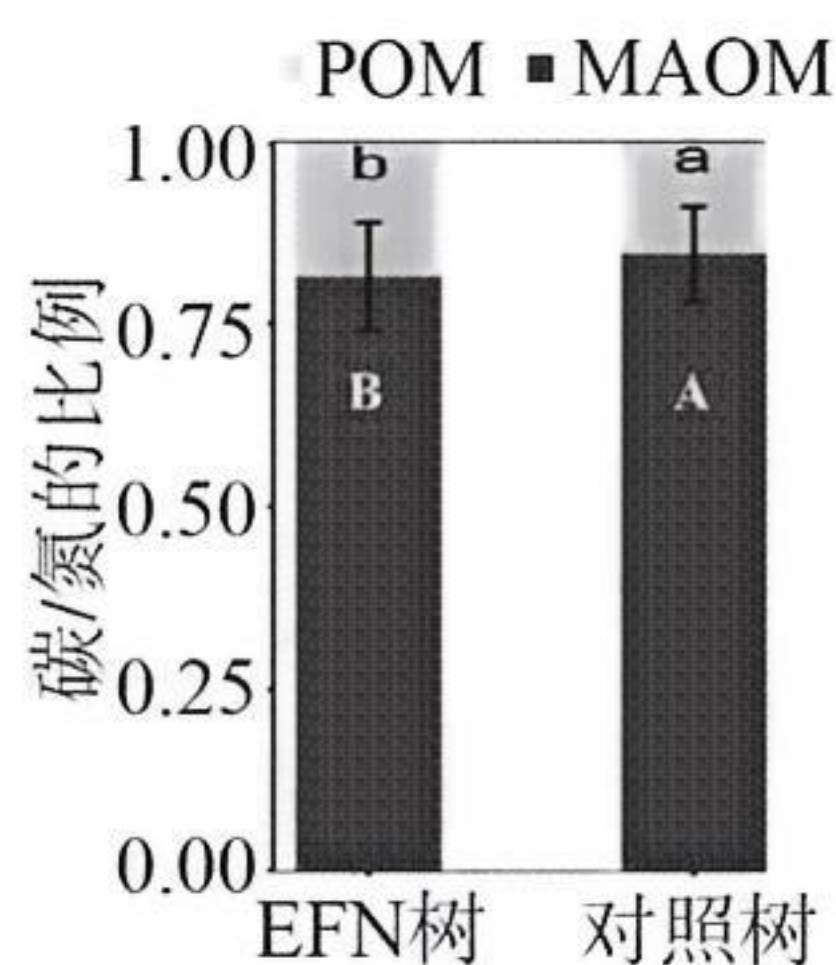


图 2

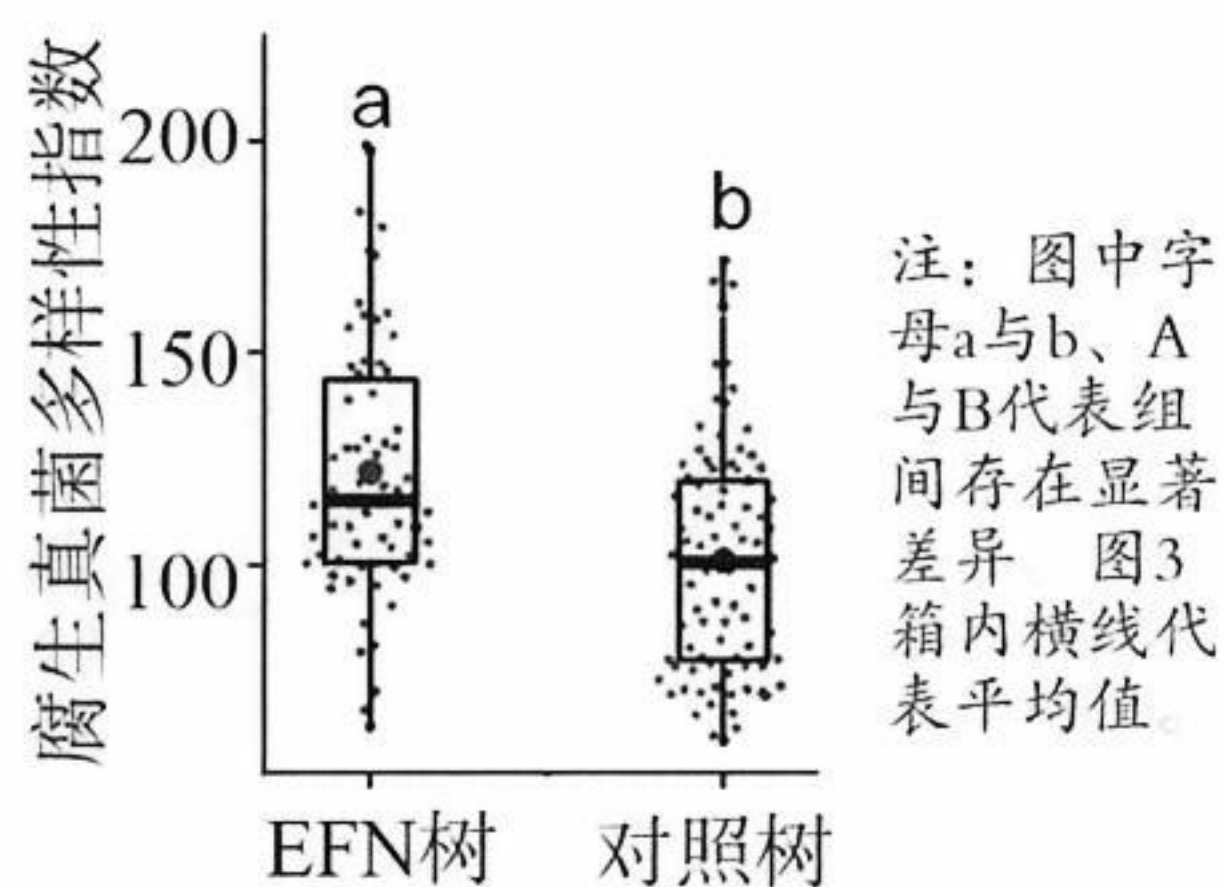


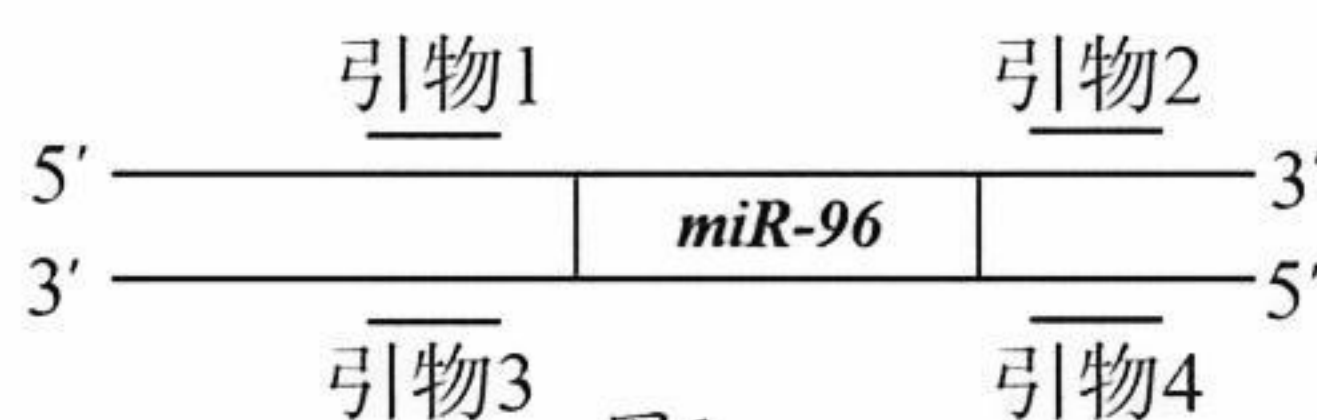
图 3

(3) EFN 树对土壤碳封存的影响是地上-地下协同作用的结果。在答题卡对应图中的虚线框 I、II、III 中填写碳的存在形式(填字母代号: a. POM-碳; b. MAOM-碳; c. CO₂), 并用箭头→表示腐生真菌与 I、II、III 之间的碳流动方向。

(4) 依据上述实验结果, 为营建高碳封存能力的亚热带人工混交林提出一条树种搭配建议: _____, 该方案的生态学意义是 _____ (答出 1 点即可)。

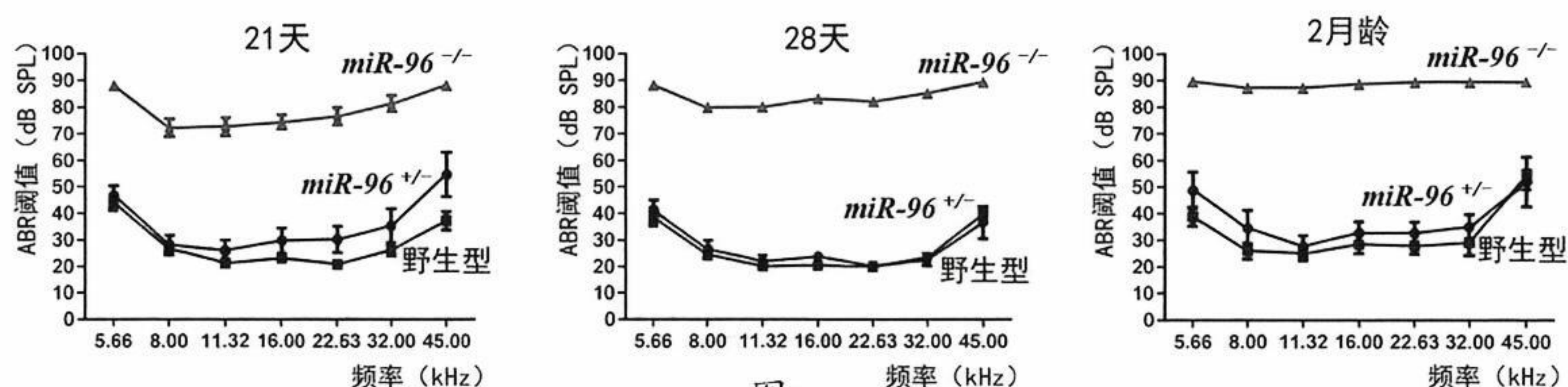
19. 常染色体上的基因 *miR-96* 在小鼠内耳感觉细胞中特异性表达出一种短链 RNA(MiR-96), 可与靶基因的 mRNA 结合, 抑制靶基因表达。为研究基因 *miR-96* 对听力的影响, 科研人员利用 *miR-96* 敲除小鼠(*miR-96*^{+/-}表示敲除一个基因; *miR-96*^{-/-}表示敲除一对基因), 开展相关研究。回答下列问题:

(1) 将 *miR-96*^{+/-}雌雄小鼠交配, 获得 *miR-96*^{-/-}小鼠的概率为 _____。



(2) 欲鉴定 *miR-96* 敲除小鼠模型是否构建成功, 进行 PCR 扩增时, 应选用图 1 中的引物 _____。在答题卡对应图中画出 *miR-96*^{+/-}PCR 产物的电泳条带。

(3) 听性脑干反应(ABR)可用于表征小鼠听觉能力, ABR 阈值与听觉能力呈负相关。科研人员分别检测三种小鼠出生的第 21、28 天及 2 月龄时, 对不同频率声音的 ABR 阈值, 结果如图 2 所示。

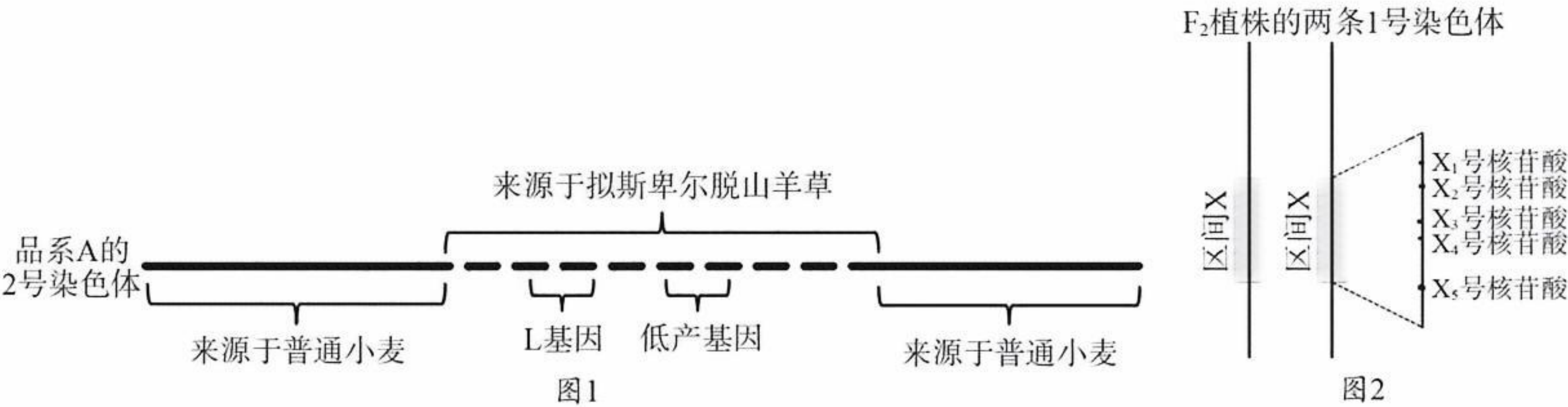


结果表明 *miR-96*^{+/-}小鼠的听觉 _____ (选填“正常”或“受损”)。据此推测, MiR-96 调控的靶基因具有 _____ 的作用。

(4) 已知 *miR-96* 基因突变失去对靶基因的调控, 导致该遗传性耳聋。结合本研究揭示的分子机制, 提出一种治疗该遗传性耳聋的可行思路: _____。

20. 小麦叶锈病是制约小麦生产的重要病害，发掘和利用多种抗叶锈病基因对保障粮食安全具有重要意义。回答下列问题：

(1) 研究人员从拟斯卑尔脱山羊草中鉴定出某抗叶锈病基因 L，并通过远缘杂交获得携带该基因的小麦品系 A，其 2 号染色体组成如图 1 所示。



据图分析品系 A 的培育过程发生了_____（填变异类型）。在生产实践中，不能直接将品系 A 作为亲本进行育种推广，原因是_____（不考虑致死现象）。

(2) 研究小组发现品系 B 中存在新的抗叶锈病基因，为明确其抗性遗传规律并定位抗病基因，开展了以下研究。将品系 B 与感病品系 D 作为亲本进行杂交，F₁ 均表现抗病，F₁ 自交获得 F₂。

- ①据此判断，品系 B 的抗叶锈病性状为_____（填“显性”或“隐性”）。
- ②研究发现，品系 B 的抗叶锈病基因可能位于 1 号染色体区间 X 上。为进一步探究，科研人员从 F₂ 中选取植株，分别对每一植株的两条 1 号染色体区间 X 上的一系列不连续位点进行测序，如图 2 所示，部分结果如下表。

区间 X 不同位点核苷酸	感病植株	抗病植株				
		1	2	3	4	5
第 X ₁ 号核苷酸	均为 G/G	A/A	A/G	A/G	A/G	A/A
第 X ₂ 号核苷酸	均为 C/C	G/G	G/C	G/C	G/C	G/G
第 X ₃ 号核苷酸	均为 G/G	T/T	T/G	T/G	T/G	T/T
第 X ₄ 号核苷酸	均为 G/G	A/A	A/G	A/G	A/G	A/A
第 X ₅ 号核苷酸	均为 A/A	G/G	G/A	G/A	G/A	G/G
...	...	...	...	...	...	...

注：本表仅显示各位点 DNA 双链中一条链的碱基测序结果。

据表判断，感病植株的区间 X 来源于亲本品系 D，抗病植株 2、3、4 的区间 X 来源于亲本_____。由此推测，F₁ 减数分裂形成配子时，1 号染色体区间 X_____（填“发生”或“未发生”）染色体互换。

(3) 进一步研究发现，小麦 1 号染色体区间 X 上存在可稳定遗传的特定短小 DNA 片段 H，品系 B 携带 H₁，品系 D 携带 H₂。检测 F₂ 群体，若 F₂ 中抗病植株和感病植株分别含有_____、_____（填 H₁H₁、H₁H₂、H₂H₂），则可确定品系 B 抗叶锈病基因位于 1 号染色体区间 X。

2027 届高中毕业年级教学质量检测
生物试题参考答案及评分标准

一、单项选择题:本题共 15 题, 1~10 小题, 每题 2 分; 11~15 小题, 每题 4 分, 共 40 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是最符合题目要求的。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	B	D	B	B	D	C	B	D
题号	9	10	11	12	13	14	15	
答案	D	B	A	D	D	B	C	

二、非选择题:本题共 5 小题, 共 60 分

16. (12 分, 除标注外每空 2 分)

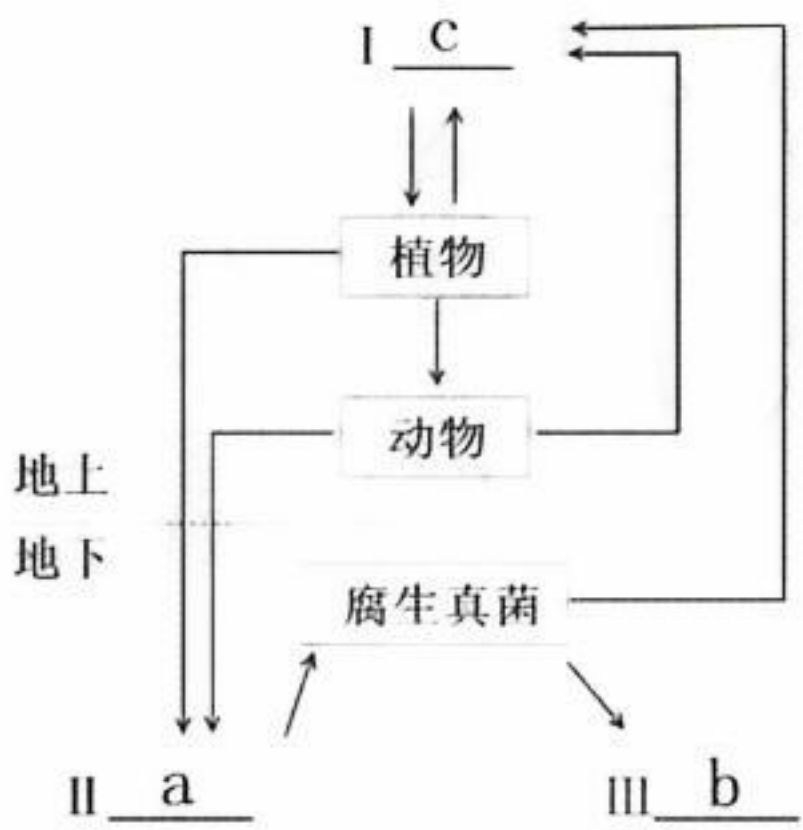
- (1) 叶绿素/叶绿素 a、叶绿素 b (1 分)
- (2) ①信息交流
②DCMU 溶液 (适量的) 蔗糖溶液 (两者不可对调)
③与 A 组相比, B、E 组的胞间连丝密度增加明显, C 组的胞间连丝密度未明显增加 成立 (1 分)
- (3) 减少物质与能量的消耗

17. (11 分, 除标注外每空 2 分)

- (1) 免疫自稳 辅助性 T (1 分)
- (2) 1、3 两组均添加抗 TLR4 抗体, 无补体时内皮细胞无损伤, 添加补体后出现严重损伤, 证明补体是内皮细胞严重损伤的必要条件
- (3) 抗 TLR4 抗体与血管内皮细胞上的 TLR4 结合 (1 分) 补体协助 (1 分) (两者位置可对调)
- (4) 使用药物阻断抗 TLR4 抗体与抗原 TLR4 结合 / 使用药物抑制抗 TLR4 抗体产生 / 使用药物抑制补体的功能

18. (13 分, 除标注外每空 2 分)

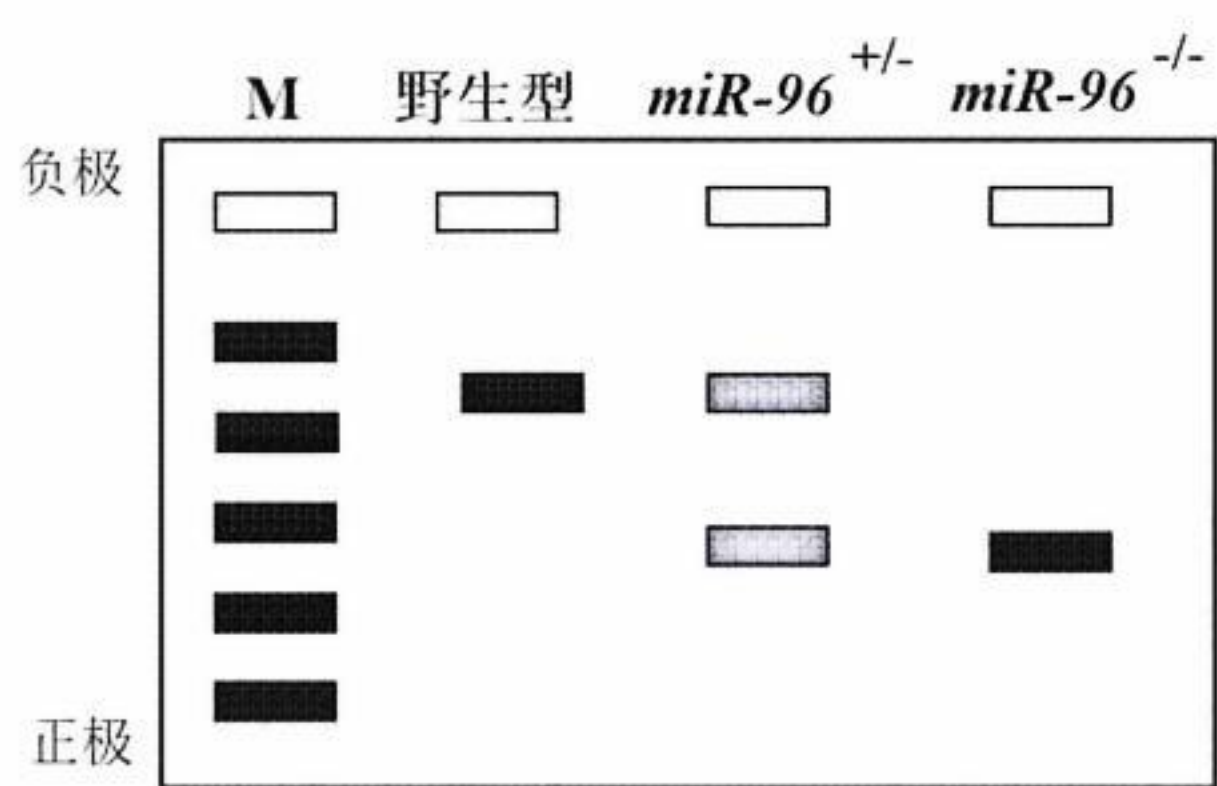
- (1) 化学 (1 分) 调节生物的种间关系, 维持生态系统的平衡与稳定
- (2) ①促进 ②降低树冠下土壤碳氮比例 (1 分), 使土壤腐生真菌多样性提高 (1 分)
- (3) (3 分)



- (4) 混交林中配植花外蜜腺树种 (1 分)
提高土壤 MAOM-碳储量, 有利于缓解气候变暖 / 提高腐生真菌多样性, 改善土壤养分 / 借助蚂蚁等昆虫控制植物虫害, 降低碳损耗 (答其一即可)

19. (12 分，每空 2 分)

- (1) 1/4
(2) 引物 2 和引物 3



注：M为标准分子量DNA

图2

- (3) 正常 抑制听觉
(4) 导入正常的 *miR-96* 基因 / 注射药物抑制靶基因表达 / 导入 MiR-96

20. (12 分，除标注外每空 2 分)

- (1) 染色体结构变异/易位 品系 A 的 2 号染色体上除抗叶锈病基因 L 外，还有低产基因，直接育种易使后代携带低产性状
(2) ①显性
 ②感病品系 D 和抗病品系 B 未发生
(3) H₁H₁、H₁H₂ (1 分) H₂ H₂ (1 分)