



炎德·英才大联考长郡中学 2025 届高三月考试卷(三)

生物学

得分: _____

本试题卷包括选择题、非选择题两部分,共 10 页。时量 75 分钟。满分 100 分。

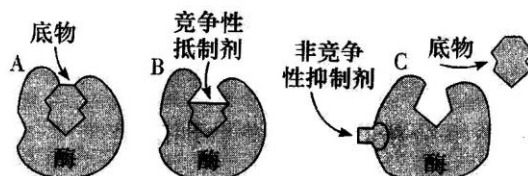
第 I 卷 选择题(共 40 分)

一、选择题(本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 糖类和脂质是动植物不可缺少的营养物质。下列关于糖类和脂质的叙述,正确的是
A. 淀粉、糖原、纤维素均属于多糖,组成单位不同使得它们具有不同功能
B. 植物脂肪大多含有不饱和脂肪酸,熔点较高,在室温下呈现液态
C. 在糖类代谢发生障碍引起供能不足时,脂肪可大量转化为糖类以补充供能
D. 在农作物播种时,与小麦种子相比,花生、油菜等油料种子需进行浅播
2. 田螺通常摄食水中的浮游植物、悬浮有机碎屑及幼嫩水生植物等,也会摄食底泥中的腐殖质和细菌。冬季水温降至 9°C 或夏季水温升至 30°C 时,田螺会钻入泥层中越冬或避暑;春季水温升至 15°C 时,田螺会从孔穴中出来活动。下列叙述正确的是
A. 某天然池塘中,水生植物、田螺和细菌构成了一个生物群落
B. 温度对田螺种群的作用强度随着种群密度的增大而增大
C. 调查田螺的种群密度一般采用标记重捕法
D. 田螺在该生态系统中既是消费者也是分解者
3. 细胞膜外表面的糖类分子与蛋白质分子结合形成糖蛋白或与脂质结合形成糖脂,这些糖类分子在细胞生命活动中具有重要的功能。下列叙述正确的是
A. 糖类、蛋白质和脂质都含有 C、H、O 元素
B. 蛋白质都是由 2 条或 2 条以上多肽链构成的
C. 脂质中磷脂水解的终产物为甘油和脂肪酸
D. 信息分子需要与细胞膜上糖被结合才能被细胞识别



4. 生命科学史中蕴含着丰富的科学思维、科学方法和科学精神,下列说法正确的是
- A. 罗伯特森在高倍显微镜下看到了细胞膜呈“暗—亮—暗”三层结构
 - B. 摩尔根等人运用假说—演绎法证明了控制果蝇白眼性状的基因位于 X 染色体上
 - C. 格里菲思以小鼠为实验材料证明 S 型肺炎链球菌的遗传物质是 DNA
 - D. 科学家通过同位素标记法和差速离心法证明了 DNA 的半保留复制方式
5. 自由基学说和端粒学说都是关于细胞衰老机制的假说,研究发现长期熬夜会导致人体清除自由基的功能受阻,乳腺癌、结肠癌等疾病风险的升高与之有密切联系。下列相关叙述错误的是
- A. 长期熬夜可能提高原癌基因和抑癌基因的突变率
 - B. 自由基攻击磷脂分子,进而引起生物膜受损的过程存在正反馈
 - C. 端粒是染色体两端的特殊 DNA,端粒变短会导致端粒内基因的损伤
 - D. 癌变存在基因的选择性表达,癌变后的细胞一般不会正常凋亡
6. 抑制剂、pH、温度、底物浓度都会影响酶促反应的速率。下图为酶的作用机理及两种抑制剂影响酶活性的示意图。下表为科研人员对木瓜蛋白酶活性影响的因素开展初步研究的实验结果。下列分析错误的是



组别	pH	木瓜蛋白酶	乙二胺四乙酸(EDTA)	温度(℃)	谷蛋白降解率(%)
甲	8	+	—	35	38
乙	8	+	+	35	58
丙	6	+	—	65	68
丁	6	+	+	65	78

- A. 图中模型可用于解释酶的专一性,通过增加底物浓度可减弱竞争性抑制剂的抑制作用
- B. 题中实验的自变量是温度、pH 及是否添加 EDTA,因变量是谷蛋白降解率
- C. 据实验结果分析,EDTA 能够提高木瓜蛋白酶的活性
- D. 非竞争性抑制剂、pH、温度、底物浓度都可通过改变酶的空间结构影响酶促反应速率



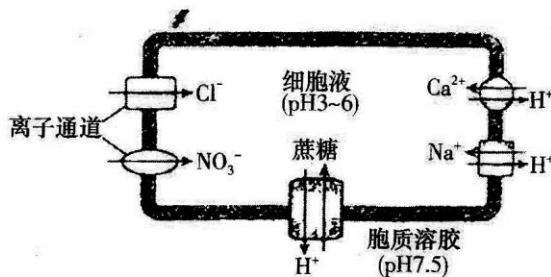
7. 某种蝗虫正常二倍体雌性个体染色体组成为 $22+XX$, 雄性个体染色体组成为 $22+XO$ (只有一条性染色体)。下列相关叙述正确的是
- A. 雄蝗虫在产生精原细胞的过程中会出现 11 个四分体
 - B. 有丝分裂后期, 雄蝗虫细胞中的染色体数比雌蝗虫少 1 条
 - C. 雄蝗虫精巢细胞中的 X 染色体数可能是 0 条、1 条、2 条
 - D. 蝗虫的基因组测序应测定 13 条染色体上的 DNA 序列
8. DNA 的合成有两条途径, 一条途径是复制, 以亲代 DNA 的脱氧核苷酸链为模板合成子代 DNA; 另一条途径是逆转录, 以 RNA 为模板合成 DNA。下列叙述错误的是
- A. 两条 DNA 合成的途径都有磷酸二酯键和氢键的形成
 - B. 与 DNA 复制相比, 逆转录特有的碱基配对方式是 $U-A$
 - C. 两条途径中酶均沿着模板链的 $5'$ 到 $3'$ 方向催化 DNA 合成
 - D. HIV 可在宿主细胞内进行两条途径的 DNA 合成
9. 精神刺激因素的作用下, 会使人产生不同程度的压力, 人在情绪压力 (如疼痛、恐惧等) 下, 机体的调节能力会发生改变。下列有关说法, 错误的是
- A. 长期的情绪压力会使得免疫监视功能减弱, 机体更容易罹患癌症
 - B. 情绪压力刺激时, 肾上腺皮质分泌肾上腺素, 该过程受自主神经支配
 - C. 细胞免疫过程中, 使肿瘤细胞裂解死亡的是细胞毒性 T 细胞
 - D. 靶细胞、辅助性 T 细胞、抗原呈递细胞都将参与细胞毒性 T 细胞的活化
10. 2024 年诺贝尔生理学或医学奖授予维克多·安布罗斯和加里·鲁夫昆两位科学家, 以表彰他们发现了微小 RNA 及其在转录后基因调控中的作用。微小 RNA 虽然不能编码蛋白质, 但是在基因调控中发挥关键作用, 微小 RNA 的调节功能异常可导致癌症等重大疾病。下列有关说法, 正确的是
- A. 微小 RNA 不能编码蛋白质, 很可能是因为缺乏起始密码子
 - B. 微小 RNA 可与某些蛋白质结合后形成诱导沉默复合体, 通过与 mRNA 的结合, 从而影响基因的转录
 - C. 微小 RNA 可来自转录或已经存在的 RNA 前体的剪切, 这两个过程分别有磷酸二酯键的形成和氧化分解过程
 - D. 癌症患者体内微小 RNA 含量异常, 可以据此开发微小 RNA 药物, 用于修复患者的遗传物质



11. 野生型水稻多为“易落粒”水稻品种,不宜在生产上使用,具有“不落粒”性状的水稻是从野生型水稻中通过长期人工选择驯化获得的。下列有关叙述错误的是
- A. 水稻“易落粒”性状有利于提高其对自然环境的适应性
 - B. 水稻“不落粒”性状的出现和基因突变有关
 - C. 人工选择会使种群的基因频率发生定向改变
 - D. 人工驯化培养过程会提高水稻的基因多样性
12. 中国科学家基于人工智能图像识别和检测技术而研发出“虫脸识别”技术,能够让机器自动化识别当前拍摄的照片中害虫的种类、数量。关于该技术的论述,错误的是
- A. 可用于蝗虫等迁飞性害虫的监测工作
 - B. 根据同一特征识别同种幼虫和成虫
 - C. 需多个采样点的数据来评估虫害等级
 - D. 有利于防止盲目大量使用农药灭虫

二、选择题(本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每小题给出的四个选项中,有一项或多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

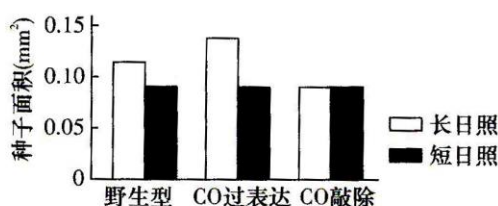
13. 植物细胞胞质溶胶中的 Cl^- 、 NO_3^- 通过离子通道进入液泡, Na^+ 、 Ca^{2+} 逆浓度梯度转运到液泡,以调节细胞渗透压。白天光合作用合成的蔗糖可富集在液泡中,夜间这些蔗糖运到胞质溶胶。植物液泡中部分离子与蔗糖的转运机制如图所示。下列叙述正确的是



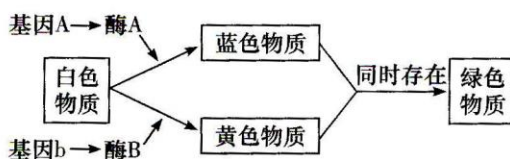
- A. 液泡通过主动运输方式维持膜内外的 H^+ 浓度梯度
- B. Cl^- 、 NO_3^- 与离子通道结合后便可进入液泡,不需要 ATP 供能
- C. Na^+ 、 Ca^{2+} 进入液泡需要载体蛋白协助不需要消耗能量
- D. 白天液泡富集蔗糖有利于光合作用的持续进行



14. 单位时间内细胞呼吸产生的 CO_2 量和消耗的 O_2 量的比值被称为呼吸熵(RQ), 甜菜新鲜的叶片进行产生酒精和 CO_2 的无氧呼吸, 而块根进行产生乳酸的无氧呼吸。取甜菜新鲜的叶片和块根分别在不同环境中进行测试, 测得的 RQ 分别为 a 和 b。(只考虑脂肪和葡萄糖两种呼吸底物) 下列叙述正确的是
- A. 若在 O_2 充足的环境下, $a < 1$, 则细胞呼吸的底物中有脂肪
- B. 若在 O_2 充足的环境下, $b = 1$, 则细胞呼吸的底物是葡萄糖
- C. 若在低氧环境下, 细胞呼吸的底物只有葡萄糖, 则 $a > 1$
- D. 若在低氧环境下, 细胞呼吸的底物只有葡萄糖, 则 $b > 1$
15. 光周期广泛调控植物生长发育的多个方面, 光周期响应因子(CO)在此过程中发挥重要作用。研究者测量了不同光照条件下拟南芥种子的大小, 结果如图。



- 下列说法正确的是
- A. 光敏色素是植物接受光信号的分子, 主要吸收红光和蓝光
- B. 长日照条件通过促进 CO 基因的表达进而使种子增大
- C. 长日照、CO 蛋白与乙烯对种子大小有相同的调节作用
- D. 图示结果说明环境、基因和激素三者共同影响种子大小
16. 某昆虫($2N=6$)雌体的性染色体成对, 为 XX, 雄体只有一条单一的 X 染色体, 为 XO, 一对蓝翅昆虫杂交产生的子代中绿翅昆虫全是雄性, 且有一只绿翅昆虫出现了黄色斑点。昆虫翅色遗传机理如图所示, 基因 A/a 和 B/b 独立遗传。关于该变异昆虫出现的原因, 分析正确的是



- A. 可能是基因突变, 该变异昆虫的基因型可能为 AaX^bO
- B. 可能是基因重组, 该变异昆虫出现的概率是 $1/16$
- C. 可能是染色体结构变异, 该变异昆虫部分细胞发生了含 A 的片段缺失
- D. 可能是染色体数目变异, 该变异昆虫部分细胞发生了常染色体缺失

第 I 卷答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	得分
答案																	



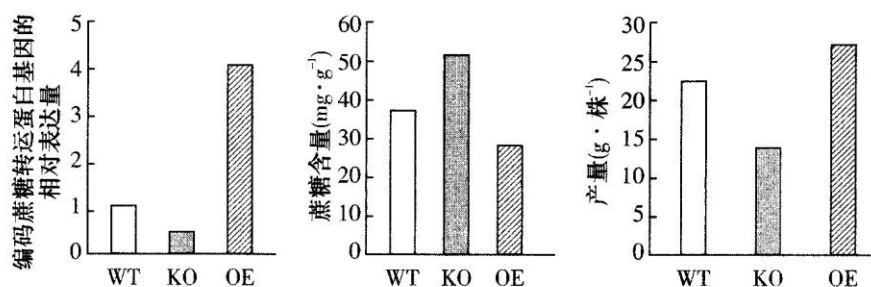
第Ⅱ卷 非选择题(共 60 分)

三、非选择题(本题共 5 小题,共 60 分,考生根据要求作答)

17. (12 分)为探究基因 *OsNAC* 对光合作用的影响,研究人员在相同条件下种植某品种水稻的野生型(WT)、*OsNAC* 敲除突变体(KO)及 *OsNAC* 过量表达株(OE),测定了灌浆期旗叶(位于植株最顶端)净光合速率和叶绿素含量,结果见下表。回答下列问题。

	净光合速率($\mu\text{mol} \cdot \text{m}_2 \cdot \text{s}^{-1}$)	叶绿素含量($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)
WT	24.0	4.0
KO	20.3	3.2
OE	27.7	4.6

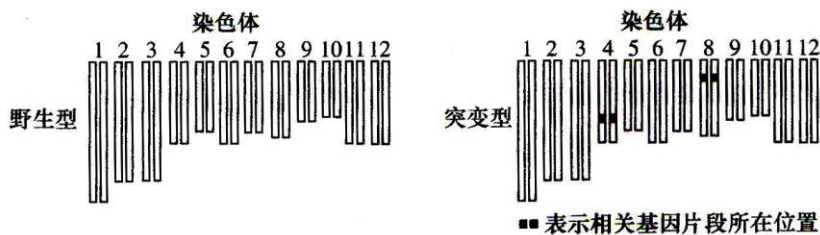
- (1)旗叶从外界吸收 1 分子 CO_2 与核酮糖-1,5-二磷酸结合,在特定酶作用下形成 2 分子 3-磷酸甘油酸;在有关酶的作用下,3-磷酸甘油酸接受_____释放的能量并被 NADPH 还原,随后在叶绿体基质中转化为_____。
- (2)与 WT 相比,实验组 KO 与 OE 的设置分别采用了自变量控制中的_____、_____ (填科学方法)。
- (3)据表可知,*OsNAC* 过量表达会使旗叶净光合速率_____。为进一步探究该基因的功能,研究人员测定了旗叶中编码蔗糖转运蛋白基因的相对表达量、蔗糖含量及单株产量,结果如图。



结合图表,分析 *OsNAC* 过量表达会使旗叶净光合速率发生相应变化的原因:

- ①_____; ②_____。

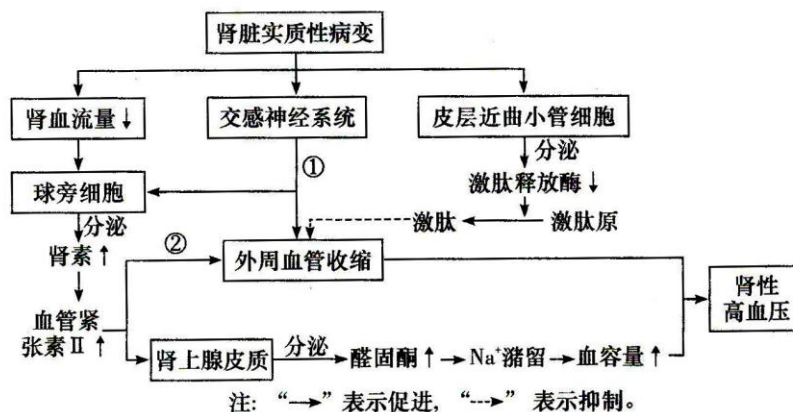
18. (14 分)某自花传粉、雌雄同株植物野生型和突变型植株内的染色体如图所示。抗倒伏基因 D 位于突变型的 4 号染色体上,易染条锈病基因 T 位于突变型的 8 号染色体上,野生型相应染色体上分布着隐性基因 d、t。将野生型和纯合突变型杂交得到 F_1 , F_1 自交获得 F_2 。统计并检测 F_2 的基因型及相应基因型个体数,如表所示。回答下列问题:



基因型	DD	Dd	dd	TT	Tt	tt
相应基因型数目	507	1 028	498	340	1 362	1 021

- (1) D、T 基因分别由位于不同染色体上的相应野生型基因突变而来,这体现了基因突变具有_____性。
- (2) F_1 自交, F_2 中既抗倒伏又抗条锈病的植株所占比例为_____。
- (3) 研究人员发现易染条锈病基因的遗传结果与理论有差异,又重复做了该实验,发现基因型 TT、Tt、tt 的个体数量之比总是与表中数据接近,即 TT : Tt : tt $\approx$ _____。研究人员从雌雄配子活性的角度提出一种假说:雌配子活性均正常,含_____ (填“T”或“t”)基因的雄配子成活率为_____,含另一等位基因的雄配子活性均正常。
- (4) 现有野生型、突变型、 F_1 植株若干,设计杂交实验验证以上假说,并预测子代的表型及比例。
- 实验设计:_____。
- 预测结果:_____。

19. (12 分) 肾性高血压是一种常见的继发性高血压,肾脏实质性病变是引起肾性高血压的主要原因。下图为肾性高血压发生的部分机制示意图,其中,肾素是一种蛋白水解酶,能催化血管紧张素原生成血管紧张素 I,再经血管紧张素转化酶作用而生成血管紧张素 II。请回答下列问题:





- (1)临床上诊断高血压时,要测定血浆醛固酮的含量,这是因为醛固酮分泌增加可促进_____对 Na^+ 的重吸收,最终引起血压升高。
- (2)图示血压的调节方式是_____,图中直接使外周血管收缩的信号分子有_____。
- (3)金鸡菊主要种植于我国新疆和田地区,可当茶饮用,具有降压效果。为探究其降压机制,科研人员利用卡托普利(一种血管紧张素转化酶抑制剂)、氯沙坦(一种血管紧张素 II 受体拮抗剂)和金鸡菊提取物进行了相关研究,结果如下表:

组别	实验动物	灌胃处理/ $40\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 持续 4 周	4 周后实验结果			
			收缩压/ kPa	血管紧张素 I / $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	血管紧张素 II / $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	醛固酮/ $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$
1	正常大鼠	生理盐水	17.15	10.92	389.59	0.20
2	肾性高血压大鼠	生理盐水	24.01	13.86	526.11	0.30
3	肾性高血压大鼠	卡托普利	17.27	15.03	374.48	0.16
4	肾性高血压大鼠	氯沙坦	17.13	13.83	1036.12	0.15
5	肾性高血压大鼠	金鸡菊提取物	19.51	14.74	401.77	0.21

- a. 与组别 2 相比,组别 4 中血管紧张素 II 显著增加,原因是_____。
- b. 研究结果表明,金鸡菊调节血压的方式与_____ (填“卡托普利”或“氯沙坦”)相似,可能的作用机制是_____。

20. (12 分)植物在进化过程中对生物胁迫(如病原微生物侵染和动物取食等)形成了多种防御机制。

- (1)生物胁迫会诱导水杨酸合成。水杨酸是植物防御生物胁迫的一种核心激素,它是植物体产生的对生命活动具有_____作用的微量有机物。水杨酸通过与其_____结合传递信息,从而增强植物对生物胁迫的抗性。但是水杨酸作用还会抑制植物体的生长发育,因此不宜直接用于植物病虫害的生物防治。
- (2)为开发适宜的生物防治手段,研究者以拟南芥为材料,利用植物被昆虫取食后释放的一种气体成分——罗勒烯进行了相关研究。用罗勒烯分别处理野生型植株和水杨酸受体缺失突变体,一段时间后再进行病菌接种实验,然后检测植株中病菌数量,结果如图 1 所示。

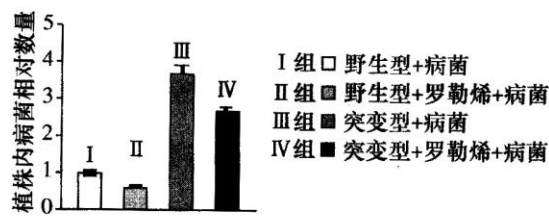


图1

①图1实验结果显示,突变体对病菌的抗性_____ (填“高于”或“低于”)野生型植株。请结合第(1)小题信息分析其中的原因是_____。

②实验结果还表明,罗勒烯能够增强植株对病菌的抗性,且该作用不必依赖于水杨酸。依据是_____。

(3)RP1 是一种由 *RP1* 基因编码的蛋白质,在植物对生物胁迫的防御中起着重要作用。为探究罗勒烯的作用机制,研究者在第(2)小题实验的基础上,检测了相应植株中 *RP1* 基因的表达量,结果如图2所示。

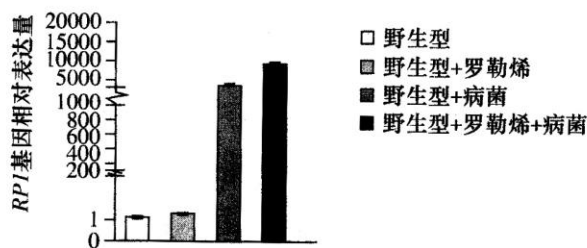


图2

结合上述各实验数据分析,下列推测合理的是_____。

- A. RP1 蛋白参与植物对病菌的防御应答,其含量的提高能够增强植物的抗病能力
- B. 罗勒烯处理能够直接引发植物产生全面的防御反应,从而增强植物对生物胁迫的防御应答
- C. 以上实验结果还不能说明罗勒烯可以替代水杨酸用于植物病虫害的生物防治

21. (10 分)研究发现,草原中的啮齿动物有许多种类,它们和蚂蚁都以植物的种子为食,啮齿动物喜欢取食大粒种子,蚂蚁偏爱小粒种子。为了研究啮齿动物和蚂蚁的种群动态,某科研小组在某区域进行了多年的调查研究,相关结果如图所示。请回答下列问题:

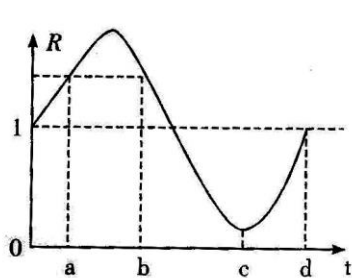


图1

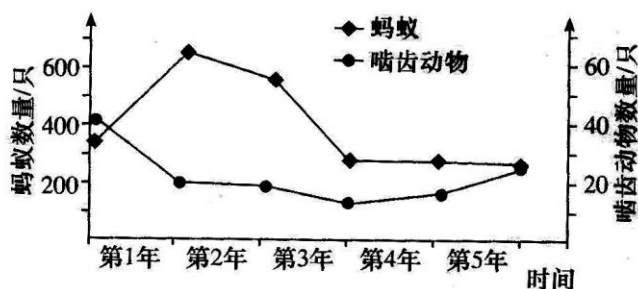


图2

(1)对种群密度调查研究有多种方法,在调查草原中分布范围较小、个体较大的种群时,可以采用_____的方法。

(2)调查蚂蚁种群密度一般采用样方法,在选取样方时除要做到随机取样外,还要考虑_____ (答出两点)。

(3)图1表示该地区某种啮齿动物出生率和死亡率的比值变化($R = \text{出生率} / \text{死亡率}$), $b \sim c$ 段时间该种群数量变化最可能是_____。如果在 d 时间,少量该种啮齿动物从其他地区迁入该地区,则这种动物在该地区的 K 值将_____ (填“增大”“减小”或“基本不变”),原因是_____。

(4)图2是啮齿动物和蚂蚁这两类动物的数量关系图,据图可知,从第2年到第3年蚂蚁数量逐渐减少,进一步探究发现,大粒种子植物比小粒种子植物更具有生存优势,请结合图解释该时间段内蚂蚁数量下降的原因:_____。