



教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

导学案

高中生物4

选择性必修2 RJ

北京
专版

数智教辅

索取二维码
贴此处
激活享受服务

—全品AI学伴—
7×24小时有问必答
高效预复习，吃透每一课

天津出版传媒集团
天津人民出版社

CONTENTS

目录 | 导学案

01 第1章 种群及其动态

PART ONE

第1节 种群的数量特征	067
第2节 种群数量的变化	071
第1课时 种群增长模型及种群数量变化的其他形式/071	
第2课时 培养液中酵母菌种群数量的变化/074	
第3节 影响种群数量变化的因素	076

02 第2章 群落及其演替

PART TWO

第1节 群落的结构	079
第1课时 群落的物种组成及种间关系、研究土壤中小动物类群的丰富度/079	
第2课时 群落的空间结构、季节性及生态位/083	
第2节 群落的主要类型	085
第3节 群落的演替	087

03 第3章 生态系统及其稳定性

PART THREE

第1节 生态系统的结构	089
第2节 生态系统的能量流动	092
第1课时 能量流动的过程及特点/092	
第2课时 生态金字塔和研究能量流动的实践意义/094	
第3节 生态系统的物质循环	097
第4节 生态系统的信息传递	100
第5节 生态系统的稳定性	103

04 第4章 人与环境

PART FOUR

第1节 人类活动对生态环境的影响	106
第2节 生物多样性及其保护	108
第3节 生态工程	110

◆ 参考答案	113
--------	-----



第 1 章 种群及其动态



讲课智能体

第 1 节 种群的数量特征

主干梳理

夯基础

一、种群密度及其调查方法

1. 种群

概念：在一定的空间范围内，_____生物_____个体形成的集合就是种群。

[小结]对种群定义的理解：对时间和空间的限定、同一物种的所有个体。

2. 种群密度

(1)概念：指种群在_____中的个体数。种群密度是种群_____的数量特征。

(2)应用：濒危动物保护、农田杂草状况调查、农林害虫的监测和预报、渔业上_____的确定等。

3. 种群密度的调查方法

逐个计数法：调查分布范围_____、个体_____的种群

估算法 { _____

黑光灯诱捕法

(1)样方法

①调查程序：_____选取若干个样方→统计每个样方内的_____→求得每个样方的种群密度→求所有样方种群密度的_____。

②实例：调查蒲公英、昆虫卵、_____、_____等的种群密度。

(2)标记重捕法

①调查程序：捕获一部分个体→做上标记后再放回_____→一段时间后进行_____→根据重捕到的动物中_____占总个体数的比例，估算种群密度。

②适用生物：适用于活动能力_____、活动范围_____的动物个体。

二、种群的其他数量特征及其关系

1. 出生率和死亡率：单位时间内_____的个体数目占_____的比值。

2. 迁入率和迁出率：单位时间内_____的个体占_____的比值。

3. 年龄结构

(1)概念：一个种群中_____的个体数目的比例。

(2)类型：_____、_____、_____。

4. 性别比例

- (1)概念:种群中_____个体数目的比例。
- (2)应用:利用人工合成的性引诱剂诱杀某种害虫的雄性个体→改变了害虫种群正常的_____→降低害虫出生率从而降低害虫_____。

5. 相互关系

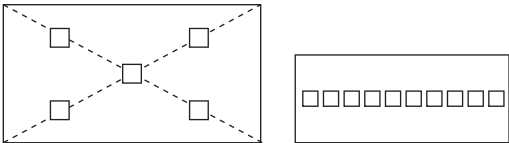
- (1)_____直接决定种群密度。
- (2)年龄结构影响_____和_____,性别比例影响_____,进而影响种群密度。

任务活动

提素养

任务一 调查草地中某种双子叶植物的种群密度

- (1)确定调查对象为_____；调查方法为_____,该方法的关键是要做到_____,目的是使调查结果不受_____的影响,保证调查结果的准确性。
- [提醒]选择双子叶植物作为研究对象而不是单子叶植物的原因:单子叶草本植物常常是丛生或蔓生的,从地上部分难以辨别是一株还是多株;而双子叶草本植物的个体数目则易于辨别。
- (2)确定样方的大小:如果所调查物种个体较大、物种数目比较稀少,样方面积应该适当_____。
- (3)请据图选择合适的取样方法

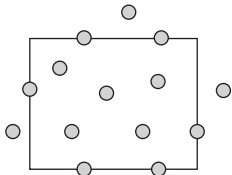


- ①调查对象的总体分布为近方形地块时,适宜用_____。
- ②调查对象的总体分布为长条形地块时,适宜用_____。
- (4)计数和确定某个样方的种群密度

某兴趣小组调查某种双子叶草本植物种群密度的结果如下表:

样方	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5
种群密度/(株/ m^2)	8	7	8	x	9

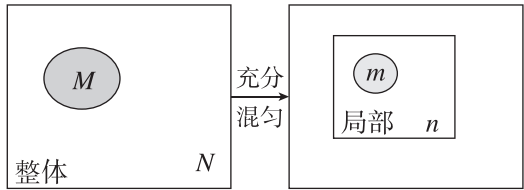
- ①其中第四个样方(1 m^2)中该植物的分布情况如下图所示,如何计数第四个样方的植株数量?请写出估算该样方种群密度的过程及结果。



- ②该植物种群密度是_____株/ m^2 。

任务二 标记重捕法调查种群密度及其误差分析

标记重捕法是以局部推测整体的经典方法。其原理可用下图表示：



说明： N 表示被调查种群的个体总数；
 M 表示初次捕获并被标记的个体数；
 n 表示再次捕获的个体数；
 m 表示重捕个体中被标记的个体数。

原理：在个体随机分布的前提下，整体与局部的相关比例相等。

计算公式： $\frac{\text{初捕标记个体数 } M}{\text{个体总数 } N} = \frac{\text{重捕中标记个体数 } m}{\text{重捕个体总数 } n}$ ，即 $N = \frac{M \cdot n}{m}$ 。

(1)在对某种鼠的调查中，调查范围为 1 公顷(hm^2)，先捕获 39 只鼠并标记，一段时间后，再重捕 34 只鼠，其中有标记的为 15 只，写出估算该地段此种鼠种群密度的计算过程及结果。

(2)思考：为什么活动能力差的个体不宜采用标记重捕法？

(3)请分析在利用标记重捕法调查过程中，下列各情况可能会带来的误差：

- ①标记物意外脱落；
- ②被标记个体被再次捕获的机会降低；
- ③标记物导致被标记个体易被天敌捕食；
- ④被标记个体放回后还未充分融入该种群中就再次被捕获且在被标记个体密集处被捕获；
- ⑤标记物影响被标记个体的活动，使其被再次捕获的机会增大。

以上情况中 _____ 估算值将偏大， _____ 估算值将偏小。

I 拓展 I

采用标记重捕法应满足的条件

- (1)标记物不易脱落。
- (2)标记不会对动物造成行为和寿命上的伤害。
- (3)标记后充分混合。
- (4)标记不能过分醒目。
- (5)所有个体在重捕时被捕获的概率相等。
- (6)没有大规模的个体出生和死亡、迁入和迁出。

任务三 种群的数量特征

【资料 1】北京师范大学虎豹研究团队,将东北豹的分布区划分为连续的规则网格,每个东北豹领地内设置 10~24 个相机架设点,逐个计数,连续工作多年。2015 年,查明中国境内东北豹种群数量为 42 只;其中幼体 2 只,雄性和雌性成体分别为 21 只和 17 只,未能判断性别的成体 2 只。

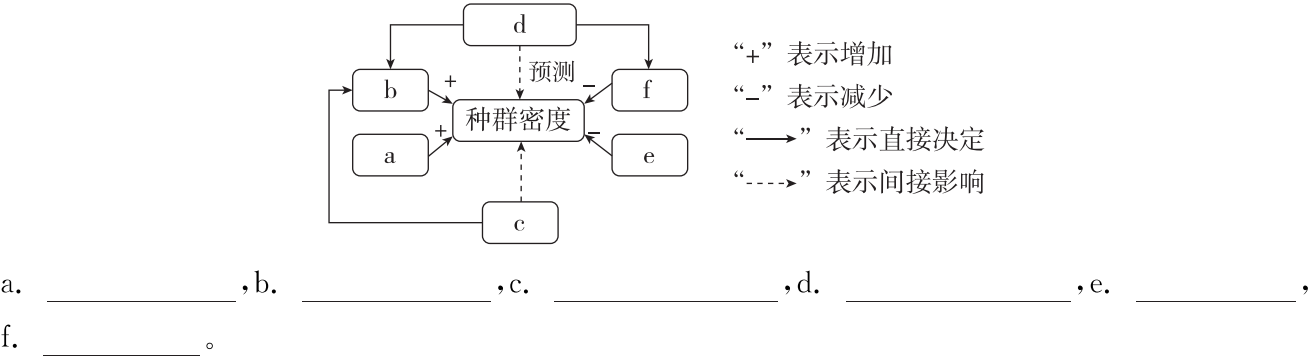
【资料 2】完善下面种群年龄结构对种群数量影响的表格。

图例 老年个体数 成年个体数 幼年个体数	种群特征	出生率与死亡率	种群密度变化趋势	类型
	幼年个体数 _____ 老年个体数 _____	出生率 _____ 死亡率 _____	_____	_____ 型
	各年龄期个体数比例 _____	出生率 _____ 死亡率 _____	_____	_____ 型
	幼年个体数 _____ 老年个体数 _____	出生率 _____ 死亡率 _____	_____	_____ 型

(1)结合资料 1、2,你能确定 2015 年后,虎豹数量是增加还是减少吗? 为什么?

(2)年龄结构为稳定型的种群,种群数量在近期一定能保持稳定吗? 请说明理由。

(3)如图为种群数量特征间的相互关系,请据图判断各字母代表的含义。



第2节 种群数量的变化

第1课时 种群增长模型及种群数量变化的其他形式

主干梳理

夯基础

一、建构种群增长模型的方法

1. 数学模型：用来描述一个系统或它的性质的_____。

[小结]数学模型常用的表示方式有数学公式和曲线图，其中数学公式更精确，曲线图更直观。

2. 建立数学模型的一般步骤

观察研究对象，提出问题→提出合理的假设→根据实验数据，用适当的_____对事物的性质进行表达→检验或修正模型。

二、种群的“J”形增长

1. 含义：在_____条件下种群增长的形式，以时间为横坐标，种群数量为纵坐标画出曲线来表示，曲线则大致呈_____，这种类型的种群增长称为“J”形增长。
2. 条件：食物和空间条件充裕、气候适宜、_____和其他竞争物种等(理想状态)。
3. 数学公式模型： $N_t = N_0 \lambda^t$ ， N_0 为该种群的_____， t 为时间， N_t 表示 t 年后该种群的数量， λ 表示该种群数量是前一年种群数量的_____。

[小结]当 $\lambda < 1$ 时，种群数量减少；当 $\lambda = 1$ 时，种群数量相对稳定；只有当 $\lambda > 1$ 且恒定时，种群数量增多，曲线呈“J”形。

三、种群的“S”形增长

1. 含义：种群经过一定时间的增长后，数量趋于_____，增长曲线呈_____，这种类型的种群增长称为“S”形增长。
2. 条件：自然界中的资源和空间总是_____（现实状态）。
3. 环境容纳量（ K 值）：一定的环境条件所能维持的_____。同一种群 K 值的大小主要与_____有关，因此，保护濒危动物的根本措施是_____，改善它们的栖息环境，从而提高环境容纳量。

I 拓展 I

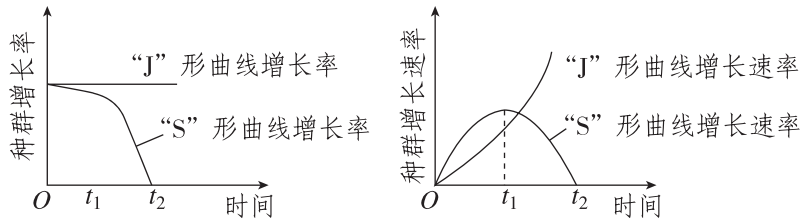
种群增长率和增长速率的区别

(1)假设某一种群的数量在某一单位时间 t (如一年)内，由初始数量 N_0 增长到 N_t ，则该种群的增长率和增长速率的计算公式分别如下：

$$\text{增长率} = \frac{\text{末数} - \text{初数}}{\text{初数}} \times 100\% = \frac{N_t - N_0}{N_0} \times 100\% (\text{无单位});$$

$$\text{增长速率} = \frac{\text{末数} - \text{初数}}{\text{单位时间}} = \frac{N_t - N_0}{t} (\text{有单位, 如个/年}).$$

(2)“J”形增长和“S”形增长的增长率、增长速率曲线



四、种群数量的波动

- 1. 对于大多数生物来说,种群数量总是在_____中。处于波动状态的种群,在某些特定条件下可能出现_____。
- 2. 当种群长久处于不利条件下,种群数量会出现持续性的或急剧的_____。
- 3. 当一个种群的数量过少,种群可能会由于近亲繁殖等而_____。

任务活动 提素养

任务一 建构某种细菌种群的增长模型

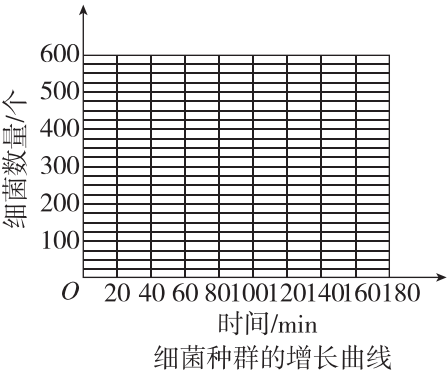
根据教材 P7“问题探讨”,回答下列问题:

(1)填写下表:计算一个细菌在不同时间产生后代的数量。

时间/min	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
代数/代	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
数量/个	2 ⁰	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

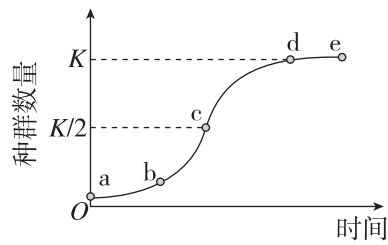
(2)设细菌初始数量为 N_0 ,第一次分裂产生的细菌数为第一代,第 n 代细菌数量的计算公式是什么?

(3)以时间为横坐标、细菌数量为纵坐标,请在下面坐标图中画出细菌的数量增长曲线。



(4) 在一个培养瓶中,细菌的数量会一直按照这个公式描述的趋势增长吗? 分析其原因。

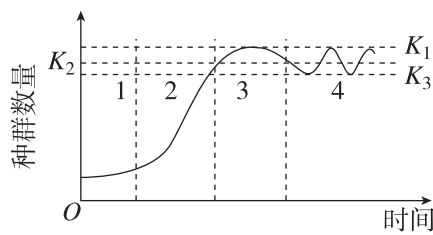
任务二 种群“S”形增长曲线的分析及与“J”形增长的关系



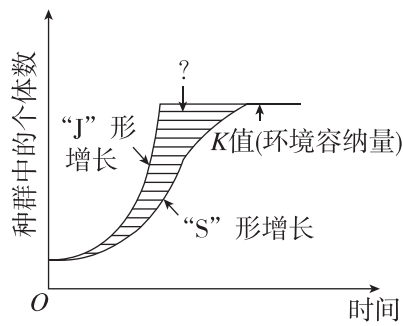
(1) 曲线图解读: ab 段($<K/2$)是生物对环境的适应期,种群密度增长慢的原因是_____, 增长速率小; bc 段($<K/2$)是快速增长期, c 点种群数量达到 $K/2$, 种群增长速率_____ ; cd 段($>K/2$)种群密度增加, 但种群增长速率变小, 原因是资源和空间总是有限的, 随种群密度增加, 种内竞争加剧, 使种群的出生率降低, 死亡率升高; de 段种群数量维持相对稳定, 即达到环境容纳量(K 值), 此阶段出生率和死亡率_____。

(2) 同种生物的 K 值是固定不变的吗? 哪些因素会影响动物种群的环境容纳量?

(3) 请据图分析: 该种群的 K 值为_____。



(4) 如图体现了种群“J”形和“S”形增长曲线之间的关系, 二者之间的阴影部分代表什么?



第2课时 培养液中酵母菌种群数量的变化

主干梳理

夯基础

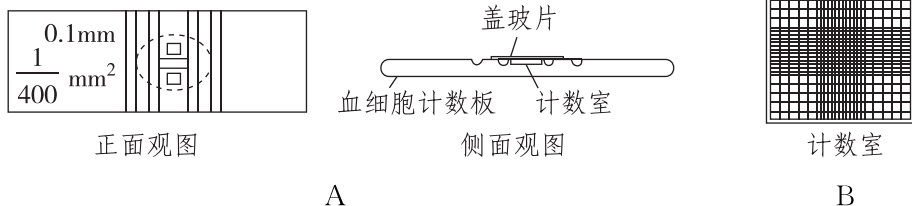
1. 实验目的：探究培养液中酵母菌种群数量的变化并总结影响种群数量变化的因素。
2. 实验原理：酵母菌是单细胞真核生物，酵母菌可以用_____来培养；培养液中酵母菌数量的增长情况与培养液的成分、pH、_____等因素相关。
3. 作出假设：培养液中的酵母菌数量一开始呈_____形增长；随着时间的推移，由于营养物质的消耗、有害代谢产物的积累、pH 的改变等，酵母菌数量呈_____形增长。
4. 实验设计
 - (1) 变量分析：自变量为_____；因变量为_____；无关变量为_____等。
 - (2) 对酵母菌进行计数
 - ① 计数方法：_____法。
 - ② 步骤：先将_____放在血细胞计数板的计数室上→用吸管吸取培养液→滴于_____→让培养液自行渗入→用滤纸吸去多余的培养液→酵母菌全部沉降到计数室底部→显微镜计数一个_____内的酵母菌数量→估算试管中酵母菌的总数。
5. 结果分析

在有限的环境条件下，酵母菌的种群数量大致呈现_____增长。后期由于营养物质的消耗、pH 的变化、_____积累等，生存条件逐渐恶化，酵母菌种群数量_____。

I 拓展 I

血细胞计数板及其使用方法

(1) 血细胞计数板



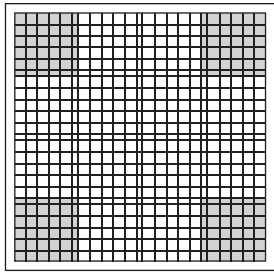
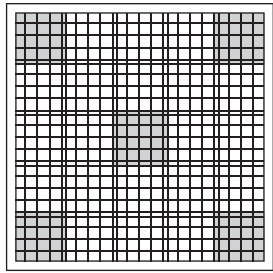
①血细胞计数板(如图 A 所示)由一块厚玻璃片特制而成，其中央有两个计数室。每个计数室划分为 9 个大方格(如图 B 所示)，每个大方格的面积为 1 mm^2 ，加盖玻片后的深度为 0.1 mm ，因此，每个大方格的容积为 0.1 mm^3 。

②计数室通常有两种规格：一种是一个大方格分成 16 个中方格，而每个中方格又分成 25 个小方格；另一种是一个大方格分成 25 个中方格，而每个中方格又分成 16 个小方格。但无论是哪种规格的计数板，每一个大方格中的小方格数都是相同的，即 $16 \times 25 = 400$ (个)小方格。

(2) 计数原则

如果是 25 中格 $\times$ 16 小格的计数板，一般选取计数室四个角及中央共 5 个中方格(共 80 个小方格)进行计数；如果是 16 中格 $\times$ 25 小格的计数板，要取左上、右上、左下、右下 4 个中方格(即 100 个小方格)进行计数。

(3)计算方法(以计数酵母菌为例)



A.25中格×16小格型计数板 B.16中格×25小格型计数板

- ①25×16 的血细胞计数板:酵母菌数(个/mL)=(5 个中方格内酵母菌个数/80)×400×10⁴×稀释倍数。
- ②16×25 的血细胞计数板:酵母菌数(个/mL)=(4 个中方格内酵母菌个数/100)×400×10⁴×稀释倍数。

■ 任务活动

提素养

任务 培养液中酵母菌种群数量的变化

- (1)先盖盖玻片、再滴加培养液的目的是_____。
- (2)从试管中吸出培养液进行计数之前,建议将试管轻轻振荡几次,原因是_____。
- (3)对于压在计数方格界线上的酵母菌,应当怎样计数?
- (4)计数的酵母菌都是活的吗? 怎样分辨是否为活菌?
- (5)探究本实验需要设置对照实验吗? 需要做重复实验吗?
- (6)设计记录表记录结果。

第3节 影响种群数量变化的因素

主干梳理

夯基础

一、影响种群数量变化的因素

1. 种群的出生率和死亡率、迁入率和迁出率等特征_____决定种群密度。因此,凡是影响_____的因素,都会影响种群的数量变化。

2. 非生物因素和生物因素对种群数量变化的影响

(1)非生物因素

①种类:在自然界,种群的数量变化受到_____、温度、水等非生物因素的影响。

②特点:非生物因素对种群数量变化的影响往往是_____。

③举例:森林中林下植物的种群密度主要取决于林冠层的_____ (林冠层遮蔽地面的程度);春夏时节,由于气温升高、日照延长、降水增多等,动植物种群普遍迅速_____ ;干旱缺水会使许多植物种群的死亡率_____。

(2)生物因素

①种群内部因素:随着种群的增长,_____会加剧,从而使种群的增长受到限制。

②种群外部因素

a. 捕食:除_____外,每种动植物都可能是其他某种生物的捕食对象,每种动物都需要以其他生物为食。如果_____,动物种群会出现出生率降低、死亡率升高的现象。

b. 竞争:森林中不同植物竞争阳光和_____,草原上非洲狮与猎豹竞争猎物。

c. 寄生:作为_____的动物被寄生虫寄生。

d. 细菌或病毒引起_____,也会影响种群的出生率和死亡率等特征,进而影响种群的数量变化。

3. 制约因素的类型

(1)密度制约因素

①概念:一般来说,_____等生物因素对种群数量的作用强度与该种群的密度是相关的。

②举例:同样是缺少食物,种群密度越高,该种群受食物短缺的影响就越大。

(2)非密度制约因素

①概念:_____等气候因素以及地震、火灾等自然灾害,对种群的作用强度与该种群的密度无关。

②举例:在遭遇寒流时,有些昆虫种群不论其种群密度高低,所有个体都会死亡。

二、种群研究的应用

1. 濒危动物的保护

通过调查获知种群密度、出生率和死亡率、性别比例、_____等特征,以及影响该种群数量变化的因素,才能准确了解该种群的生存状态,_____该种群的数量变化趋势,进而采取合理的保护对策。

2. 渔业捕捞量的确定

中等强度的捕捞(捕捞后使鱼的种群数量处在_____左右)有利于持续获得较大的鱼产量。

3. 有害生物的防治

- (1)在鼠害发生时,既适当采用化学和物理的方法控制现存害鼠的种群数量,又通过减少其获得食物的机会等方法降低其_____,才能使鼠害得到有效防治。
- (2)对农林害虫的防治,如果一味依赖喷洒农药的方法,既造成环境污染,又伤及害虫的天敌;有效保护或引入_____,则有利于将害虫数量控制在较低的水平。

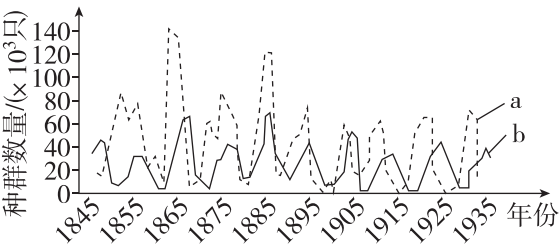
任务活动

提素养

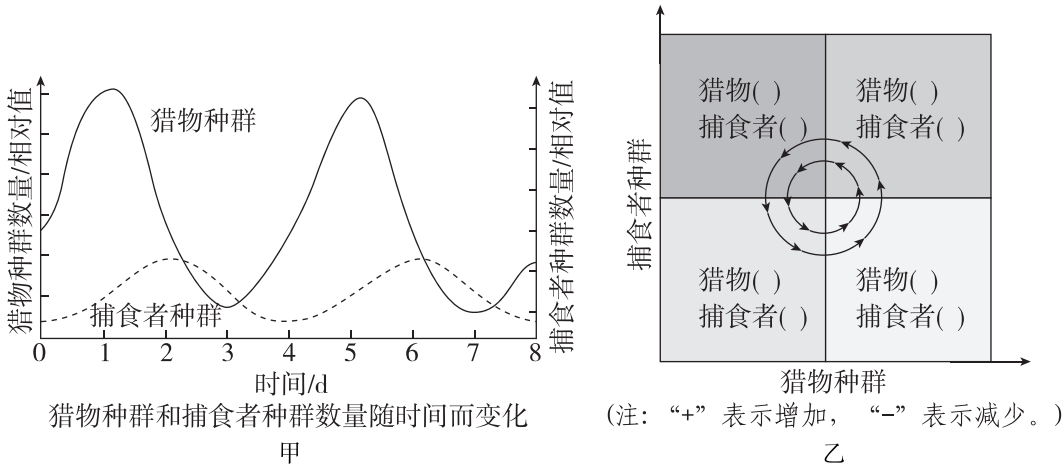
任务一 影响种群数量的其他生物因素

根据教材 P14~P15“思考·讨论:影响种群数量的其他生物因素”,回答下列问题:

- (1)单独培养时,双小核草履虫和大草履虫的种群增长曲线是_____,种群增长受到限制的原因是_____加剧。
- (2)双小核草履虫和大草履虫混合培养后期,大草履虫的数量不断减少甚至全部消失的原因是_____。
- (3)下图是猓狍与雪兔种群数量变化曲线,请据图回答问题:



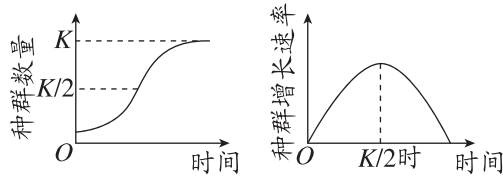
- 上图中猓狍与雪兔的种间关系是_____,对应的曲线分别是_____。二者种群数量此消彼长,从消长因果上看,_____ (填“体现了”或“未体现”)循环因果关系。
- (4)请依据图甲曲线变化,在图乙括号中填写猎物 and 捕食者种群数量的变化,思考猎物与捕食者种群数量变化的关系,并分析猓狍和雪兔种群的数量变动哪个是因、哪个是果?



任务二 种群研究的应用

活动1 有害生物的防治：

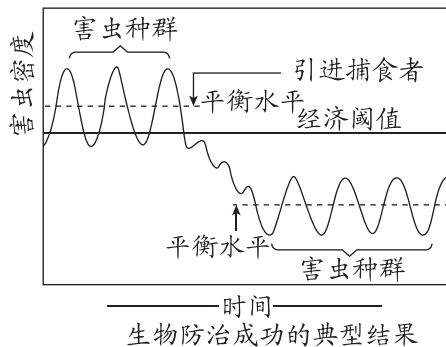
【资料1】种群数量及种群增长速率模式图：



【资料2】某年的6~7月采用0.2%氟乙酰胺喷雾灭鼠,当年鼠兔(高原鼠兔和中华鼢鼠)种群密度由58.66只/公顷剧降为1.88只/公顷。

(1)结合上述资料,某地鼠兔数量爆发,为有效控制数量,应在何时开始控制效果较好? 以上资料中控制鼠兔数量的思路和相应具体措施是什么? 该控制方法效果如何?

【资料3】



(2)资料3中控制害虫种群数量的思路和具体措施是什么? 该控制方法效果如何?

(3)请据以上分析,提出控制家鼠数量的思路和相应具体措施。

活动2 对生物进行保护(或更好地利用):

(1)在自然水域中,渔网的网目不能过小,否则会影响来年鱼产量,这是为什么?

(2)2021年10月28日,国家一级保护动物东方白鹳出现在鄱阳湖湖口水域。近年来,湖口县加大鄱阳湖湿地保护力度,随着湿地自然环境的不断改善,越来越多的东方白鹳选择在这里安家落户,繁育后代,但对繁殖地的生存环境要求十分苛刻。

①东方白鹳种群数量增多的关键原因是什么?

②从中启示保护濒危动物的根本措施是什么?