



教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

经浙江省中小学教辅材料
评议委员会评议通过

全品智能作业

学·练·考

主编 肖德好

学习册

本册 主编 赵 红

高中生物学

选择性必修2 ZK 浙江省

长江出版传媒

崇文书局

CONTENTS

目录

第一章 种群	01
第一节 种群具有一定的特征	01
第二节 不同条件下种群的增长方式不同	06
第三节 生态因素影响种群数量波动	12
第二章 群落	15
第一节 不同种群组成群落	15
第二节 群落具有垂直、水平和时间结构	18
第三节 地球上分布着不同类型的群落	20
第四节 群落随时间变化有序地演替	22
第三章 生态系统	26
第一节 群落与非生物环境组成生态系统	26
第二节 食物链和食物网形成生态系统的营养结构	28
第三节 生态系统中的能量单向递减流动	31
第四节 生态系统中的物质能被循环利用	36
第五节 生态系统中存在信息传递	40
第六节 生态系统通过自我调节维持稳态	41
第四章 人类与环境	45
第一节 人口增长对生态环境造成压力	45
第二节 全球性生态环境问题日益突出	47
第三节 保护生物多样性意义重大	49
第四节 可持续发展是人类的必然选择	51
■ 参考答案	53

第一节 种群具有一定的特征



夯基础

一、种群密度是某个物种在单位面积或单位体积内的个体数量

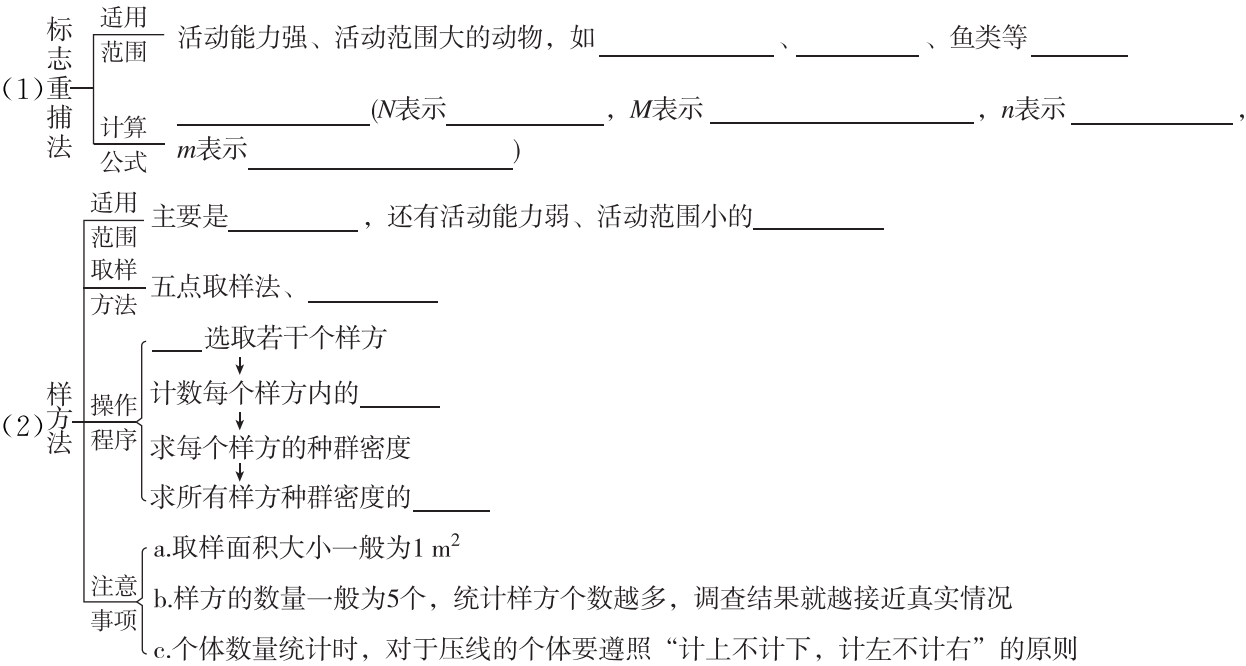
1. 种群

- (1)概念:占有一定空间和_____的_____物种所有个体的_____。
- (2)地位:种群是物种的具体存在单位、_____单位和_____单位,也是_____的基本组成单位。
- [想一想]同一个池塘的鱼是不是一个种群? 不同池塘的鲫鱼是不是同一个种群? 回答问题并说明理由。

2. 种群密度的概念及意义

- (1)概念:某个物种在_____内的个体数量。
- (2)意义:
 - ①种群密度是反映_____的最常用指标。
 - ②种群密度的变化是研究_____的基础。
 - ③种群密度的大小可作为人类判断生物有益或有害、保护或防治的依据,也可作为评价_____的指标。

3. 常用的种群密度调查方法



二、出生率和死亡率、迁入率和迁出率决定种群数量的动态变化

1. 种群密度：由_____直接决定。

2. 出生率

(1)概念：一般用单位时间内_____占种群_____的百分比或千分比表示。

(2)影响因素

- a. _____的时间不同；
- b. 每次_____不同；
- c. 每年_____不同。

通常高等动物的出生率要_____低等动物。

3. 死亡率

(1)概念：用单位时间内_____占种群_____的百分比或千分比表示。

(2)意义：只有衰老的个体不断死去，新的个体不断产生，才能保持物种的_____和遗传的_____,从而使种群不断适应变化着的环境。

(3)决定死亡率的内在因素：生物个体的_____；造成死亡率升高的外在因素：疾病、饥饿、_____,干旱、_____和意外死亡等。

4. 自然增长率=_____。

5. 迁入率或迁出率：用单位时间内_____或_____的个体数占该_____总个体数的百分比或千分比表示。

三、年龄结构和性别比例影响种群数量的动态变化

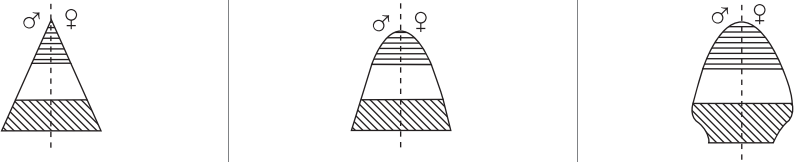
1. 年龄结构

(1)概念：各_____个体数量在种群中所占的比例关系，可用年龄金字塔来表示。

(2)年龄组划分：通常把种群分成三个年龄组，即_____（尚无生殖能力）、_____（具有繁殖能力）和生殖后期（_____）。有些昆虫生殖前期较长，生殖期极短，生殖后期等于零，如蜉蝣和_____等。

(3)年龄金字塔

年龄金字塔图形中，_____代表不同年龄组个体数在整个种群中所占的比例，中线左右两侧分别代表_____和_____个体数所占的比例。

图例 ▨ 生殖后期个体数 □ 生殖期个体数 ▩ 生殖前期个体数			
	_____型	_____型	_____型
种群构成特点	生殖前期个体很多， 生殖后期个体很少	各年龄组的个体数 目比例适中	生殖后期个体很多， 生殖前期个体很少
出生率与死亡率的关系	出生率>死亡率	出生率≈死亡率	出生率<死亡率
发展趋势	_____	一段时间内保持_____	_____

[想一想]通过分析年龄结构可预测种群数量的发展趋势,该发展趋势是否“一定”发生?

(4)意义:年龄结构能影响种群的_____,通过分析年龄结构可预测种群数量的_____。

2. 性别比例

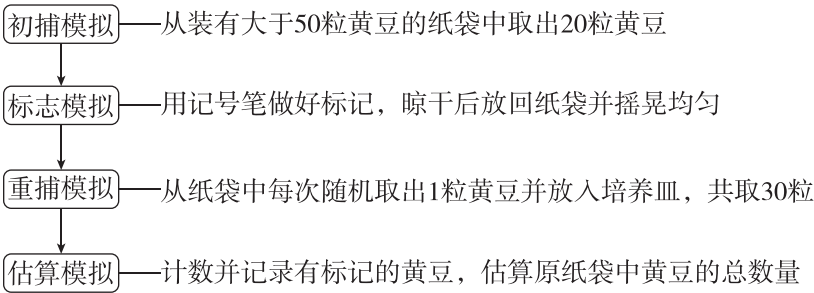
- (1)定义:指种群内_____的相对比例。
- (2)在一雌一雄婚配方式的种群中,生殖期性别比例越接近 1 : 1,_____就越高。
- (3)应用:干扰或破坏害虫的_____→降低害虫种群的_____→害虫种群的种群密度_____,即通过影响_____影响种群密度。

任务活动

提素养

活动 模拟用标志重捕法进行种群数量的调查

1. 实验原理:在被调查种群的生存环境中,随机捕获一部分个体,标志后在原捕获地放回,一段时间后再进行重捕,根据公式_____估算该种群的总数量。
2. 实验步骤



3. 讨论

- (1)第一次从纸袋中取出的黄豆要做什么处理?
- _____
- (2)第二次抓取过程中有什么注意事项?
- _____
- _____
- (3)每组第二次抓取后统计的被标志个体数据是否有差距,如果有差距,原因可能是什么?
- _____

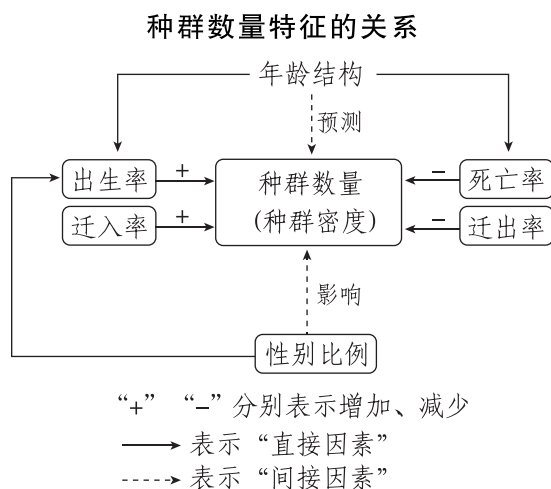
提醒

标志重捕法需要满足的条件

- (1)标志个体和未标志个体在重捕时被捕概率相等。
- (2)研究区域呈相对封闭状态,调查期间,没有个体迁入或迁出,也没有个体出生和死亡。
- (3)标记方法不会伤害动物和影响动物的行为。
- (4)标志物在调查研究期间不会脱落或消失。
- (5)研究对象活动范围大、活动能力强,标志个体释放后应与其他个体混合均匀。

- [2025·浙江杭师大附中高二期中] 某水库中生活着芦苇、莲、金鱼藻、鱼、虾等生物,下列可以称为种群的是 ()
 A. 该水库中所有的虾及虾卵
 B. 该水库及另一水库中的鲤鱼
 C. 该水库中所有的鱼
 D. 该水库中所有的金鱼藻
- 为调查婺江两岸粉草(一种中草药)的种群密度,某学习小组用样方法进行了调查。下列叙述正确的是 ()
 A. 样方法不能用于对动物种群密度进行调查
 B. 与“五点取样法”相比,“等距取样法”更适合该调查
 C. 恰巧分布在样方的边线或顶角上的个体不能统计在内
 D. 为提高准确率,应选择粉草分布密集的地方作为样方
- 1994年分布在我国青海湖周边地区的普氏原羚不足300只。由于采取了一系列保护措施,到2024年普氏原羚数量已达到3400余只。下列相关叙述错误的是 ()
 A. 普氏原羚的迁入率与迁出率属于种群水平的研究问题
 B. 普氏原羚的种群密度可以直接反映其种群数量的变化趋势
 C. 性别比例主要通过影响出生率进而影响普氏原羚种群密度
 D. 种群密度是种群数量特征中最基本的特征

I 归纳 I



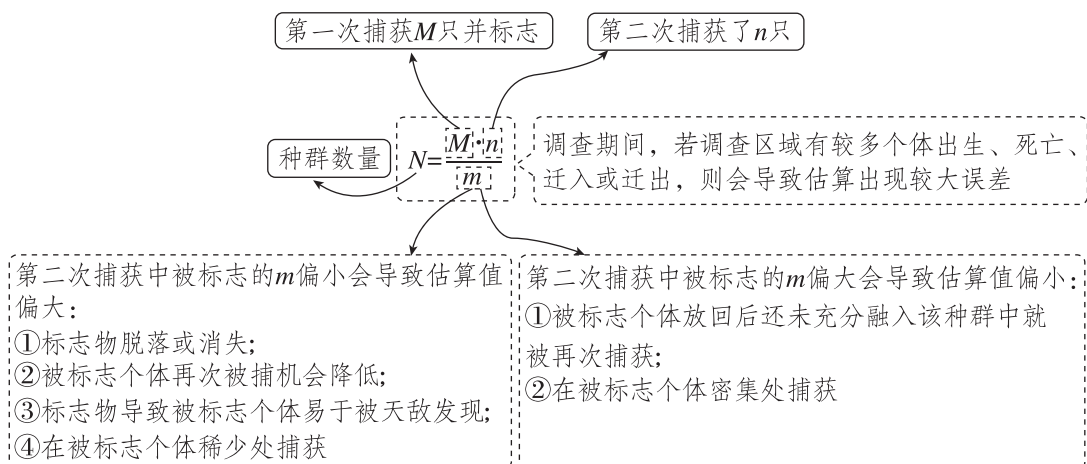
- 某研究机构在总面积为 2 hm^2 的草原内对野兔进行调查,通过某种方法调查野兔种群的结果如下表所示。下列相关叙述正确的是 ()

项目	捕获数/只	标记数/只	雌性个体数/只	雄性个体数/只
初捕	64	64	27	37
重捕	72	8	31	41

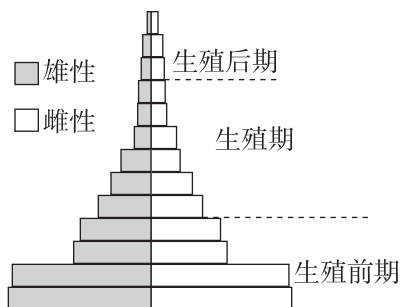
- 调查野兔种群密度的方法为标志重捕法
- 该草原野兔的种群密度为 576 只/hm^2
- 若一部分被标记的野兔被狼捕食,则计算得出的种群密度偏小
- 该野兔种群的性别比例($\text{♀}/\text{♂}$)为 $1:1$

I 点拨 I

利用标志重捕法估算种群密度的误差分析



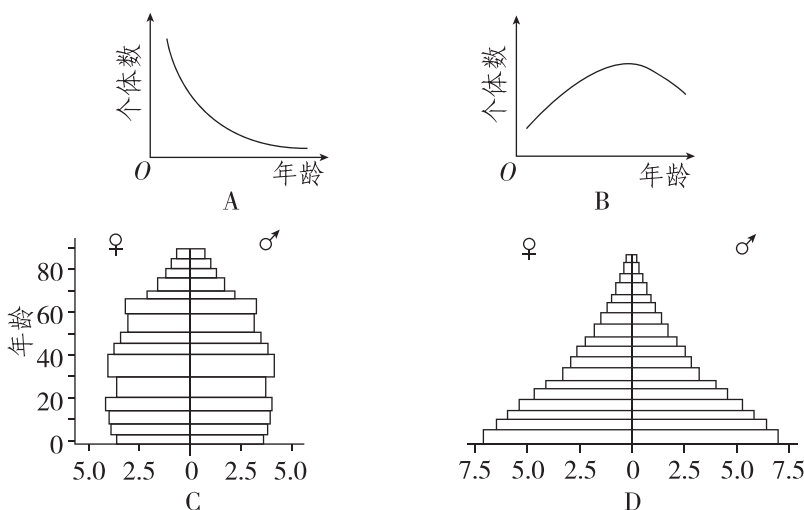
5. [2025·浙江衢州高二期末] 某研究小组对某昆虫种群的年龄结构进行调查,结果如图所示。下列叙述错误的是 ()

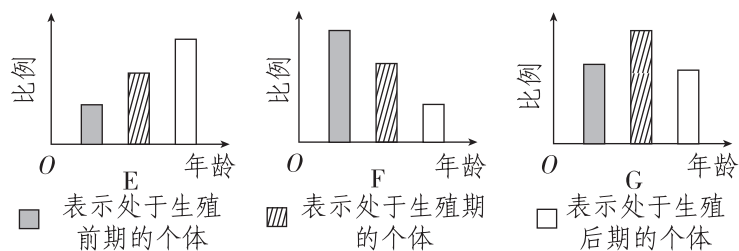


- A. 该种群幼年个体多、老年个体少,年龄结构为增长型
- B. 喷洒性引诱剂可显著减少生殖期个体的交配成功率
- C. 若环境资源骤减,该种群的年龄结构可能转为衰退型
- D. 生殖后期个体的杀虫剂抗性基因更易通过繁殖传递给子代

I 归纳 I

种群年龄结构类型图判断





属于增长型的是 A、D、F,属于稳定型的是 C、G,属于衰退型的是 B、E。

第二节 不同条件下种群的增长方式不同

主干梳理

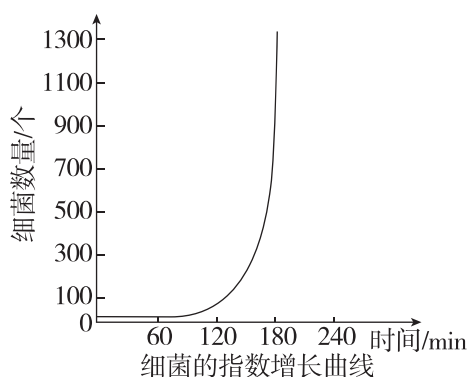
夯基础

一、建立数学模型是解释种群数量变化的重要方法

1. 研究种群的核心问题是_____的变化规律。
2. **数学模型**:用来描述现实_____或其性质的一个抽象简化的_____。
3. **作用**:建立数学模型是解释生物种群数量_____的重要方法。

二、种群在无限环境条件下呈指数增长

1. **条件**:在_____、空间无限和_____其他生物制约的理想条件下。
2. **数学模型**:其增长曲线很像英文字母 J, 又称_____形增长(如图)。

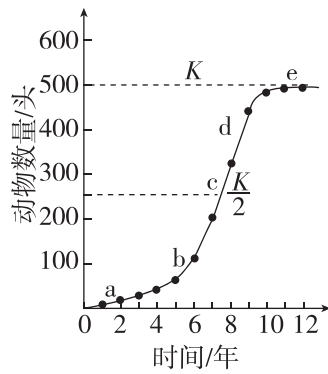


3. **特点**:起始增长_____,但随着种群基数的增大,增长会_____,每单位时间都按种群的一定百分数或倍数增长。

三、种群在有限环境条件下呈逻辑斯谛增长

1. **条件**:_____有限、_____有限和受到其他生物制约。
2. **数学模型**:其增长曲线很像英文字母 S, 因而又称_____形增长。其增长总是会受到_____的限制。
3. **环境容纳量的概念**:长时期内环境所能维持的_____, 又称_____。K 值只代表种群数量的一个_____, 种群最大数量可能超过 K 值。

4. 逻辑斯谛增长曲线的五个时期



- (1)开始期(a):种群的个体数很少,种群密度增长_____。
- (2)_____(b):随着个体数的增加,种群密度增长逐渐加快。
- (3)转折期(c):种群个体数达到 $K/2$ 时,种群密度增长_____。
- (4)减速期(d):种群个体数超过 $K/2$ 以后,种群密度增长逐渐_____。
- (5)饱和期(e):种群个体数接近或达到 K 值时,种群_____。

5. 研究种群增长方式的意义

- (1)更好地利用和保护生物资源:
 - ①可预知草原放牧量:根据逻辑斯谛增长曲线在_____增长最快的特点。
 - ②保护濒危野生动物:通过_____生存环境来_____环境容纳量以促进其增长。
- (2)防治有害生物:通过_____环境因素来_____环境容纳量以抑制其增长。

任务活动

提素养

活动 探究果蝇种群的增长(逻辑斯谛增长)

1. 选择果蝇作为实验材料的原因

- (1)体型较小,繁殖力_____。
- (2)生活史短,_____简单。
- (3)容易_____。

2. 原理:在实验条件下,用水果培养果蝇,其种群数量会_____。用_____分析果蝇数量的增长规律,可得出其种群增长的_____。

3. 方法步骤

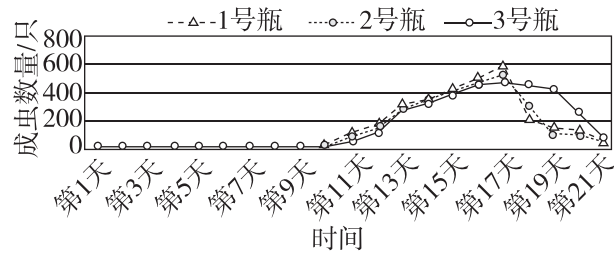
- (1)取 500 mL 广口瓶 3 个,先在每个广口瓶底部铺一层厚约 2 cm 的棉花,然后放入大小相等且熟透了的半根香蕉、2 只雌果蝇和 2 只雄果蝇,最后用双层纱布盖住瓶口,并用橡皮筋扎紧,作为果蝇培养瓶。
- (2)将培养瓶置于_____适宜($20\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)的环境中培养。
- (3)每天_____培养瓶中果蝇个体数,持续 3 周。若培养瓶内的果蝇数量不易直接观察计数时,另取一洁净广口瓶作为果蝇的麻醉瓶,放入滴有 1~2 滴_____的棉花团,并将其与培养瓶的瓶口对接,轻拍培养瓶把果蝇赶入麻醉瓶。待果蝇麻醉后,将其全部倒在白纸上,用毛笔进行计数。计数结束后再将这些果蝇_____中培养。

4. 问题探讨

(1)活动初始阶段放入一对果蝇或多对果蝇可行吗？

(2)活动中麻醉致死或自然死亡的个体是否需要算入果蝇总数？

(3)下图是某兴趣小组根据活动所得实验数据绘制的果蝇成虫数量增长曲线图。

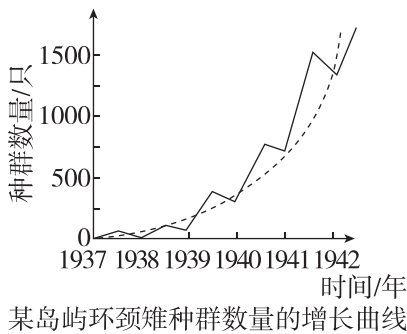


曲线分析：

- ①果蝇亲本从交配、产卵再到产生幼虫，幼虫发育后结蛹，再羽化为子代成虫，需 10~12 天，所以前 _____ 天左右果蝇成虫数量一直是 4 只。
- ②交配后 4~5 天成虫产卵量达到最大，即在第 14 天左右会出现子代果蝇成虫的最大增长速率。
- ③随后，由于 _____ 有限，果蝇种内竞争加剧，果蝇成虫的死亡率增大，但成虫数量依然上升，第 17 天左右成虫数量达到最大，成虫数量将停止增长。
- ④随后，因为环境的恶化（主要有 _____、_____、霉菌感染等），果蝇成虫的死亡率不断增大，成虫数量 _____。

任务 分析种群在无限环境下的增长规律（“J”形增长）

在 20 世纪 30 年代，人们将环颈雉引入美国的一个岛屿。在 1937—1942 年期间，环颈雉种群数量的增长曲线如下图所示。请回答下列问题：



(1)图中曲线呈现什么类型的增长，这种增长有什么特点？

(2)若 N_0 为该种群的起始数量， 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倍数， t 年后种群数量为多少？

(3)请分析在 $\lambda > 1$ 、 $\lambda = 1$ 、 $\lambda < 1$ 和 $\lambda = 0$ 时种群数量分别会发生怎样的变化?

I 归纳 I

对公式 $N_t = N_0 \cdot \lambda^t$ 的认识和分析

- (1) N_0 为该种群的起始数量, t 为时间, λ 表示该种群数量是前一年种群数量的倍数。
- (2) 根据公式可绘制出横坐标是时间、纵坐标是种群数量的变化曲线, 形状呈“J”形且无 K 值。
- (3) N_0 越大, 也就是种群的基数越大, 其初始增长速率越大。
- (4) λ 与增长率、增长速率的关系

增长率 = $\frac{\text{一定时间内增长的数量}}{\text{初始数量}} \times 100\%$

增长速率 = $\frac{\text{一定时间内增长的数量}}{\text{时间}}$

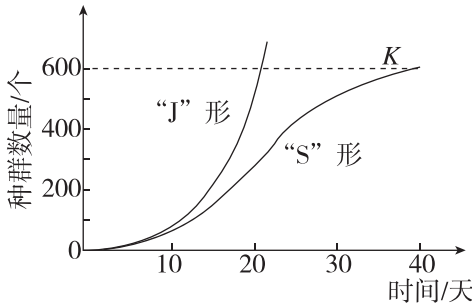
增长率 = $\frac{N_0 \cdot \lambda^{t+1} - N_0 \cdot \lambda^t}{N_0 \cdot \lambda^t} \times 100\% = (\lambda - 1) \times 100\%$, 对于呈“J”形增长的种群而言, 增长率是一个定值。

增长速率 = $\frac{N_0 \cdot \lambda^{t+1} - N_0 \cdot \lambda^t}{1} = N_0 \cdot \lambda^t (\lambda - 1)$, 增长速率呈指数增长。

反馈评价

当堂练

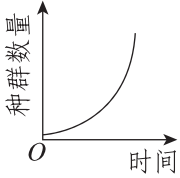
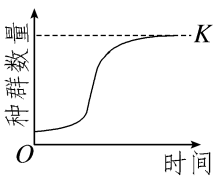
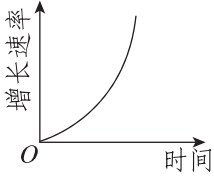
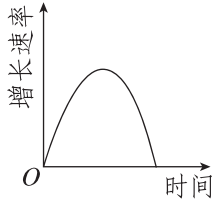
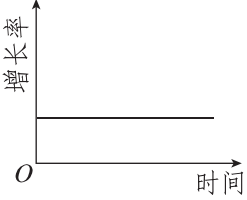
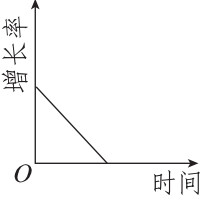
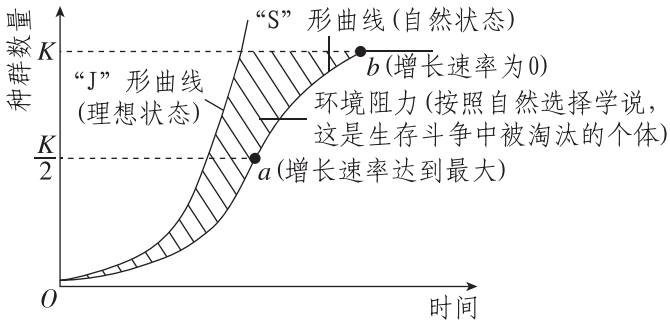
- 1. [2026 · 浙江金华高二期中] 建立模型是生物科学研究的常用方法。下列关于模型的叙述错误的是 ()
 - A. 模型包括数学模型、物理模型和概念模型
 - B. 细胞膜结构的流动镶嵌模型属于物理模型
 - C. 种群的指数增长曲线属于数学模型
 - D. 洋葱根尖细胞的有丝分裂照片属于物理模型
- 2. [2026 · 浙江温州高二期中] 下列关于探究果蝇种群增长的实验, 叙述正确的是 ()
 - A. 实验开始时放入的果蝇越多, 环境容纳量越大
 - B. 可采用样方法对麻醉后的果蝇进行计数
 - C. 放入实验材料后, 需用 2 层密封薄膜扎紧瓶口
 - D. 可用熟透了的香蕉培养果蝇, 来探究果蝇数量的增长规律
- 3. 关于图中种群数量变化的说法, 错误的是 ()



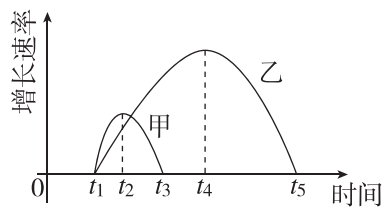
- A. 种群“J”形曲线只有在理想条件下才能出现
- B. 种群呈“S”形增长过程中,在达到 K 值之前就是“J”形增长
- C. 自然状态下种群数量达到 K 值时,种群的增长速率为 0
- D. 环境条件变化时,种群的 K 值也会发生相应变化

I 归纳 I

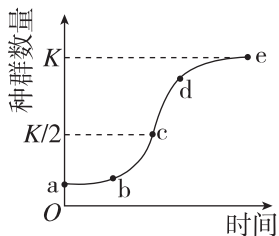
两种增长曲线的比较

项目	“J”形曲线	“S”形曲线
增长模型		
前提条件	理想状态:资源无限、空间无限、不受其他生物制约	现实状态:资源有限、空间有限、受其他生物制约
种群增长速率		
种群的增长率		
K 值有无	无 K 值	有 K 值
联系	两种增长曲线的差异主要是有无环境阻力  “S”形曲线(自然状态) “J”形曲线(理想状态) 环境阻力(按照自然选择学说, 这是生存斗争中被淘汰的个体) b(增长速率为0) a(增长速率达到最大)	

4. 如图表示某生物群落中甲、乙两个种群的增长速率随时间变化的曲线,下列判断正确的是()



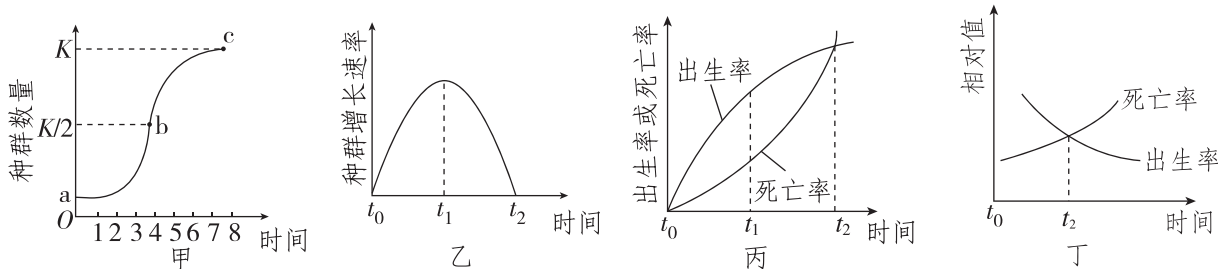
- A. 甲、乙两种群数量的增长曲线均呈“S”形
 - B. t_2 时,甲种群的数量达到最大值
 - C. t_5 时乙种群种内竞争加剧,出生率最低,死亡率最高
 - D. 甲种群增长速率最大的时刻为 t_2 , t_3 后种群数量持续下降
5. 如图为某种群在有限环境条件下数量增长的“S”形曲线图。下列有关叙述正确的是()



- A. “S”形曲线表示了种群数量和食物的关系
- B. 种群增长过程中出现环境阻力是在 d 点之后
- C. 防治害虫应在数量达到 c 点时进行
- D. K 值会因环境条件的变化而改变

I 归纳 I

(1) K 值的四种表示方式



图乙、丙中 t_1 时所对应的种群数量为 $K/2$,图乙、丙、丁中 t_2 时所对应的种群数量为 K 值。

(2)“S”形曲线中 K 值和 $K/2$ 的应用

应用	措施	目的
野生生物资源保护	改善野生生物的生存环境,减少环境阻力	增大 K 值
有害生物	增大环境阻力	降低 K 值
	在种群数量达到 $K/2$ 以前采取相应措施	防止有害生物数量快速增长
资源开发与利用	捕捞或捕获后的种群数量应维持在 $K/2$	保证持续获取高产量

第三节 生态因素影响种群数量波动



夯基础

一、种群的数量总是在波动中

1. **生态因素**:环境中影响生物_____等的因素,一般可分为非生物因素和生物因素。

2. 种群的数量波动

(1)概念

种群是一个_____系统,种群中的个体数量是随_____而变化的。

(2)原因

任何一个特定环境中种群的生存资源总是_____的,周围的环境条件在不断发生着变化,从而引起种群出生率、死亡率、_____的改变,使种群个体数量不断发生变化。

(3)特点

种群数量在_____上下波动。

(4)类型

①_____波动

I. 概念:任何波动只要在两个_____之间相隔的时间_____就可称之为周期性波动。

II. 主要表现为_____和_____。

a. 季节性波动:主要由环境的_____所决定,种群数量随季节变化而改变,年年如此。

b. 年间波动:指种群数量的变动是以_____为一个周期的_____,这种波动的周期常常是几年,甚至更长。种群数量的周期性年间波动主要发生在成分比较简单的环境中,如北方针叶林和苔原地带。

②非周期性波动

两个_____之间相隔的时间不相等的波动称为非周期性波动,大多数种群的_____动态变化表现为非周期性波动,例如,东亚飞蝗种群的数量波动。

二、外源性因素调节种群数量波动

(1)外源性因素是指影响种群密度的_____,主要包括气候、_____,_____,疾病、寄生等。

①气候:影响种群密度的变化。昆虫的早期死亡80%~90%是由_____变化引起的,因为气候因素会影响昆虫的_____。

②食物:调节种群数量的_____因素。在食物不足时,种群内部必然会发生_____,使很多个体不能生殖或不能存活。

③捕食:能将被捕食者的种群密度_____在一定水平。捕食者种群数量会随着被捕食者数量的增加而_____,也会因自身受到天敌的捕食而_____。应用:_____,如澳大利亚利用象鼻虫防治槐叶萍、我国利用七星瓢虫防治蚜虫和利用灰喜鹊防治松毛虫。

④寄生:病原体和寄生生物的_____和_____是随着种群密度的增加而增加的,种群密度越大,抑制增长的作用力也就越强。

(2)关系:在大多数情况下,每种外源性因素并不是单独起调节作用,而是_____综合在一起共同影响种群数量波动。如幼鸟死亡率高是食物短缺、捕食、疾病等多种因素共同调节的结果,其中_____是决定性的。

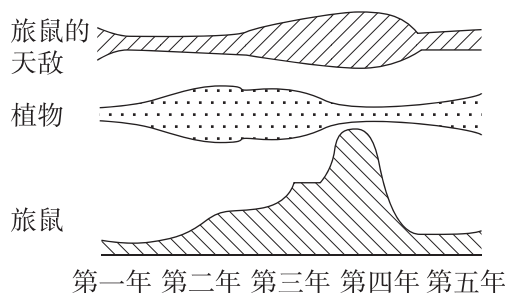
三、内源性因素调节种群数量波动

1. **内源性因素**:包括_____和_____等种群内部的影响因素。
2. **领域行为**:动物有选择地_____、_____一定的空间,不允许同类其他个体进入这一空间的行为。
3. **内分泌因素**:当种群数量上升时,种群内个体经受的_____增加,会增强对中枢神经系统的刺激,进而引发_____失调,使种群数量增长停止或被抑制,继而又_____了社群压力。

反馈评价

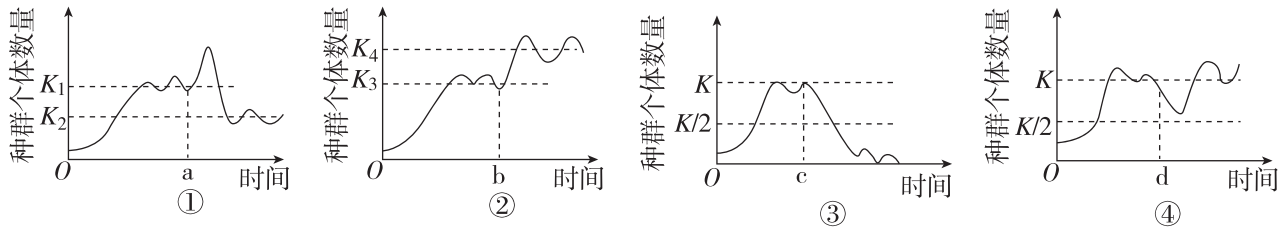
当堂练

1. [2022·浙江6月选考] 许多因素能调节种群数量。下列属于内源性调节因素的是 ()
A. 寄生
B. 领域行为
C. 食物
D. 天敌
2. [2022·浙江1月选考] 沙蝗的活动、迁徙有“逐水而居”的倾向。某年,沙蝗从非洲经印度和巴基斯坦等国家向中亚迁徙,直到阿富汗以及我国西北边境,扩散和迁徙“戛然而止”。下列叙述正确的是 ()
A. 沙蝗停止扩散的主要原因是种内竞争加剧
B. 沙蝗种群的数量波动表现为非周期性变化
C. 天敌对沙蝗的制约作用改变了沙蝗的生殖方式
D. 若沙蝗进入我国西北干旱地区将呈现“J”形增长
3. 下图是某相对稳定的生态系统中旅鼠的天敌、植物、旅鼠之间数量变化关系的示意图(图中不同阴影的面积表示不同比例尺下的个体数量)。下列有关叙述错误的是 ()

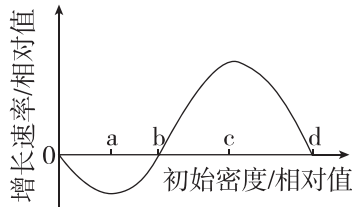


- A. 旅鼠的数量与植物有关
- B. 这些生物的种群数量在各自的 K 值上下波动
- C. 旅鼠的种群数量主要是由外源性因素调节的
- D. 旅鼠的天敌、植物、旅鼠之间的数量变化是一种正反馈调节

4. 下图表示某处于平衡状态的生物种群因某些外界环境变化导致种群中生物个体数量改变时的四种情形,下列有关产生这些变化的原因的分析中,不正确的是 ()



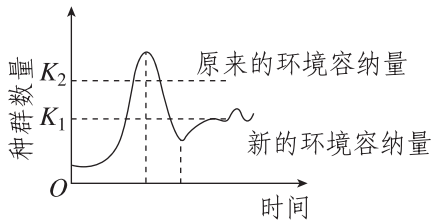
- A. 若图①为池塘生态系统中某种鱼的种群数量,则 a 点后的变化可能是由于大量放养该种鱼
 B. 若图②所示为某发酵罐中酵母菌的数量,则 b 点后变化的原因可能是增加了营养供应
 C. 图③中 c 点后种群个体的数量变化反映出种群的出生率小于死亡率
 D. 图④曲线对于海洋渔业生产中的捕捞活动没有指导意义
5. [2026·浙江温州高二期末] 某群居性昆虫种群初始密度与种群增长速率之间的对应关系如图所示(种群增长速率表示单位时间增加的个体数)。下列叙述正确的是 ()



- A. 初始密度介于 0~a 时,性别比例可影响种群的死亡率
 B. 初始密度介于 a~c 时,其种群数量将不断增加
 C. 初始密度大于 d 时,最终种群密度将围绕 d 点波动
 D. 若用性外激素一次性诱捕雄性昆虫,则会使 b 点左移

I 归纳 I

种群数量的波动与 K 值的变化



- (1) K 值不是一成不变的:K 值会随着环境的改变而发生变化,当环境遭到破坏时,K 值会下降;当环境条件状况改善时,K 值会上升。
- (2) 在环境不遭受破坏的情况下,种群数量会在 K 值上下波动。当种群数量偏离 K 值的时候,会通过负反馈调节使种群数量回到 K 值。
- (3) K 值并不是种群数量的最大值:K 值是环境容纳量,即在保证环境长时期不被破坏的前提下所能维持的种群数量的最大值;种群数量所达到的最大值会超过 K 值,但这个值存在的时间很短,因为环境已遭到破坏。