



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

选择性必修2 ZK

浙江省

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

 江西美术出版社
全国百佳图书出版单位

CONTENTS

目录

导学案

01 第一章 种群

PART ONE

第一节 种群具有一定的特征	067
第二节 不同条件下种群的增长方式不同	072
第三节 生态因素影响种群数量波动	076

02 第二章 群落

PART TWO

第一节 不同种群组成群落	080
第二节 群落具有垂直、水平和时间结构	083
第三节 地球上分布着不同类型的群落	085
第四节 群落随时间变化有序地演替	087

03 第三章 生态系统

PART THREE

第一节 群落与非生物环境组成生态系统	090
第二节 食物链和食物网形成生态系统的营养结构	092
第三节 生态系统中的能量单向递减流动	096
第四节 生态系统中的物质能被循环利用	100
第五节 生态系统中存在信息传递	104
第六节 生态系统通过自我调节维持稳态	106

04 第四章 人类与环境

PART FOUR

第一节 人口增长对生态环境造成压力	109
第二节 全球性生态环境问题日益突出	110
第三节 保护生物多样性意义重大	112
第四节 可持续发展是人类的必然选择	114

◆ 参考答案	115
--------	-----



第一章 种群

第一节 种群具有一定的特征

课标内容	2.1.1 列举种群具有种群密度、出生率和死亡率、迁入率和迁出率、年龄结构、性别比例等特征
------	---

预习梳理

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

标志重捕法	适用	活动能力强、活动范围大的动物,如小型
	范围	_____、_____、鱼类等_____
(1)重捕法	计算	_____ (N 表示_____, M 表示_____)
	公式	_____, n 表示_____, m 表示_____)

(2)样方法	适用	主要是_____,还有活动能力弱、活动范围小的_____
	范围	_____
	取样方法	五点取样法、_____
	操作程序	_____选取若干个样方 ↓ 计数每个样方内的_____ ↓ 求每个样方的种群密度 ↓ 求所有样方种群密度的_____
		注意事项
		a.取样面积大小一般为 1 m^2 b.样方的数量一般为5个,统计样方个数越多,调查结果就越接近真实情况 c.个体数量统计时,对于压线的植物个体要遵照“计上不计下,计左不计右”的原则

拓展

单子叶植物与双子叶植物的区别

单子叶植物的种子内仅有一片子叶,叶片一般为长条形或线状,叶脉一般为平行排列,根系多为须根系,常见的单子叶植物有水稻、小麦、玉米、莲藕、芦苇、高粱等。

双子叶植物的种子内包含两片子叶,叶片通常有叶脉,花常有花瓣和花丝,多为直根系,有一条粗壮发达的主根。在自然界中,双子叶植物在植物界中占据着主导地位,常见的双子叶植物有各种豆类、花生、桃、李等。

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. 种群密度是由_____直接决定的。

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
类型	_____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

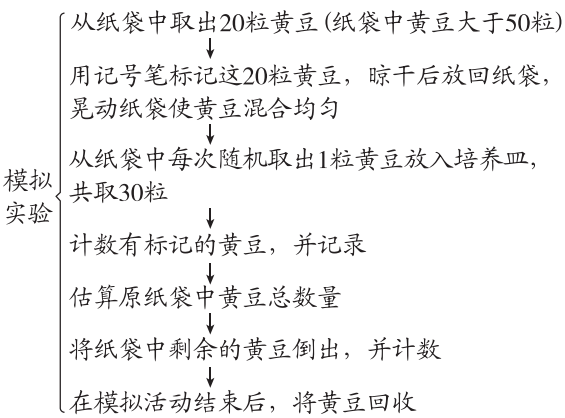
- (1)定义:指种群内_____的相对比例。
(2)在一雌一雄婚配方式的种群中,生殖期性别比例越接近 1 : 1,_____就越高。
(3)应用:干扰或破坏害虫的_____ → 降低害虫种群的_____ → 害虫种群的种群密度_____。即:通过影响_____影响种群密度。

任务活动

提素养

学习任务一 模拟用标志重捕法进行种群数量的调查

【活动拓展】



请思考用黄豆模拟标志重捕法活动中的几个问题。

- (1)第一次从纸袋中取出的黄豆要做什么处理?

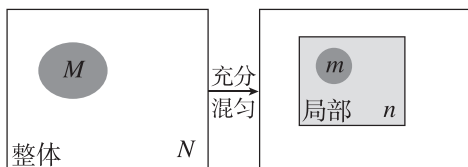
(2)第二次抓取过程中有什么注意事项?

(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?

归纳拓展

1. 标志重捕法的原理

标志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志的个体数;

n 表示再次捕获的个体数;

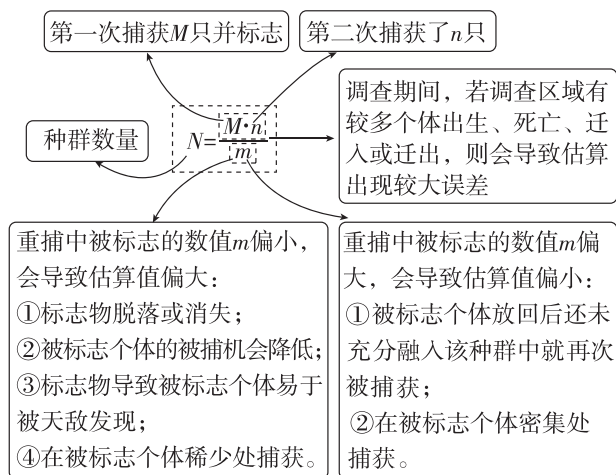
m 表示重捕个体中被标志的个体数。

尝试完成标志重捕法估算种群密度的计算公式,个体总数 $N = nM/m$ 。

2. 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。

3. 利用标志重捕法估算种群密度的误差分析



反馈评价

例 1 在一片约 27 hm^2 的林地内,调查者第一次捕获了 25 只大山雀,进行标志后放回。第二次捕获了 33 只大山雀,其中有 5 只是有标志的。据此推算,该林地中大山雀的种群数量(只)和种群密度(只/ hm^2) 约为 ()

- A. 825,31 B. 125,5
C. 290,11 D. 165,6

例 2 标志重捕法常用于调查草原中野兔的种群密度。对野兔种群密度的估算影响最小的是 ()

- A. 在两次捕捉间隙有部分野兔的标志物脱落
B. 在两次捕捉间隙有数量相等的野兔迁入和迁出
C. 在重捕时由于措施不当,导致捕获的部分个体死亡
D. 在重捕时有标志的野兔更容易被捕获

学习任务二 用样方法调查某草地中双子叶植物的种群密度

归纳拓展

1. 确定样方大小及取样方法

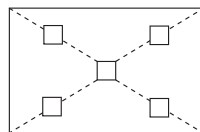
(1) 样方大小

草本植物	灌木	乔木
1 m×1 m	3 m×3 m	10 m×10 m

(2) 取样方法

a. 五点取样法

可选取正方形或接近正方形样地,以两条对角线的交点为中心,确定一个正方形样方,记为样方 1,在对角线交点与正方形或接近正方形样地的 4 个顶点的中点处分别取等面积的正方形样方,并记为样方 2、3、4、5。如下图所示:



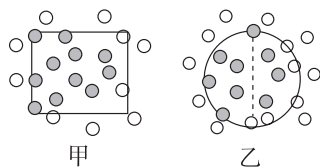
b. 等距取样法

选取长条形样地,先随机选取第 1 个正方形样方,随后等间距取其他样方。如下图所示:



2. 样方法的计数原则及误差分析

(1) 计数原则:同种生物个体无论大小都要计数,对于压线的个体要遵照“计上不计下,计左不计右”的原则,即只计数相邻两边及其夹角上的个体。如下图所示,图中灰点表示计数个体。



(2) 误差分析:

- ① 未做到“随机”取样。
- ② 未找到“分布比较均匀”的地块,样方内个体数量“过密”或“过稀”。

- ③未对“多个”样方取平均值。
- ④样方数太少。
- ⑤样方大小不合适。

3. 样方法与标志重捕法的比较

项目	方法	
	样方法	标志重捕法
调查对象	植物或活动能力弱、活动范围小的动物	活动能力强、活动范围大的动物
调查程序	确定调查对象 ↓ 选取 { 五点取样法 样方 { 等距取样法 ↓ 计数 ↓ 计算种群密度 (取平均值)	确定调查对象 ↓ 捕获并标志 (数量为 M) ↓ 重捕、计数 { 重捕数 n 标志数 m ↓ 计算种群数量 (N = M · n / m)
注意事项	①随机取样； ②样方大小适中； ③样方数量不宜太少	①调查期间没有迁入和迁出、出生和死亡； ②标志物对所调查动物的生命活动无影响

反馈评价

- 例 3** 调查某种生物的种群密度,常用的方法有样方法和标志重捕法。关于这两种方法的区别的叙述,不正确的是 ()
- A. 前者只适用于调查植物种群密度,后者只适用于调查动物种群密度
 - B. 前者要对每个样方计数,后者要进行两次计数
 - C. 前者往往是直接观察,后者是捕捉个体
 - D. 前者不易受迁入和迁出影响,后者易受迁入和迁出影响

- 例 4** [2024·浙江金华高二期末] 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

学习任务三 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

【真实情境】

回答关于出生率和死亡率、迁入率和迁出率的几个问题。

(1)某种群年初有 1000 个个体,年末有 2000 个个体,一年间死亡了 200 个个体,该种群的出生率和死亡率分别是多少?

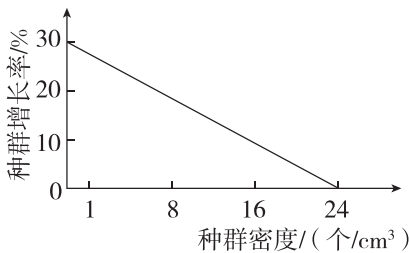
(2)出生率大,种群的数量就增加吗?

(3)在 2020 年 11 月南方某沿海城市对本市居住人口进行了调查,发现人口密度有所增大,在人口调查时发现市郊大雁数量也比以前增多不少,人口和大雁种群密度增大的原因最可能是什么?

反馈评价

- 例 5** 《中华人民共和国人口与计划生育法》在 2021 年 8 月经修改后规定“一对夫妻可以生育三个子女”。从种群特征的角度分析,此法律的实施会改变我国人口的许多特征,但基本不会改变 ()
- A. 人口密度
 - B. 出生率
 - C. 年龄结构
 - D. 性别比例

例 6 种群增长率是出生率与死亡率的差值,某水蚤种群密度与种群增长率的关系如下图所示。下列叙述正确的是 ()



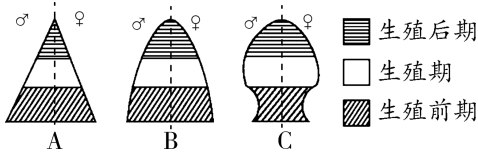
- A. 水蚤种群密度大于 12 个/cm³ 时,出生率可能随种群密度增加而降低
- B. 水蚤种群密度等于 12 个/cm³ 时,死亡率最低
- C. 单位时间内水蚤种群的增加量随种群密度的增加而降低
- D. 在水蚤种群密度为 32 个/cm³ 时进行培养,出生率可能小于 0

学习任务四 年龄结构和性别比例影响种群数量的动态变化

【真实情境】

1. 关于年龄金字塔的分析

请据图回答下列问题：



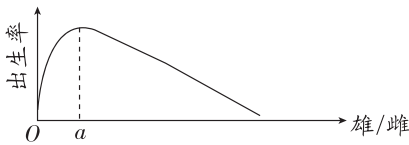
(1) 年龄结构为稳定型的种群, 种群数量一定总是保持稳定吗?

(2) 年龄结构如何影响种群密度?

(3) 研究种群的年龄结构有什么意义?

2. 性别比例及其意义

下图为性别比例与出生率关系的曲线, 回答下列问题:

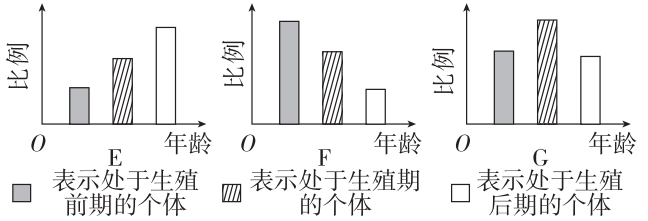
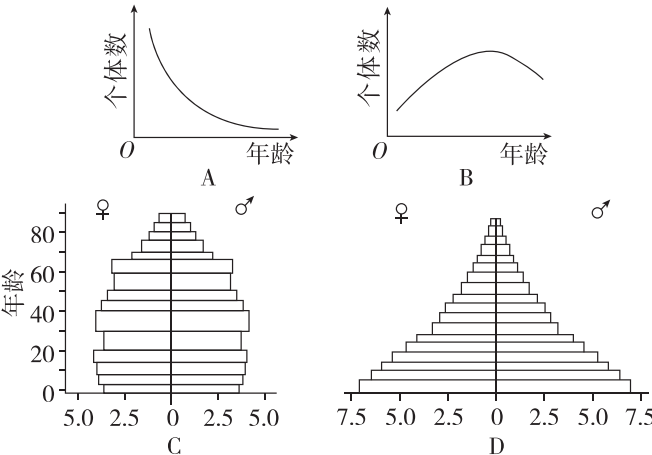


(1) 若某动物婚配方式为一雌一雄, 则 a 数值大概为多少?

(2) 在种猪场, a 等于 1 吗?

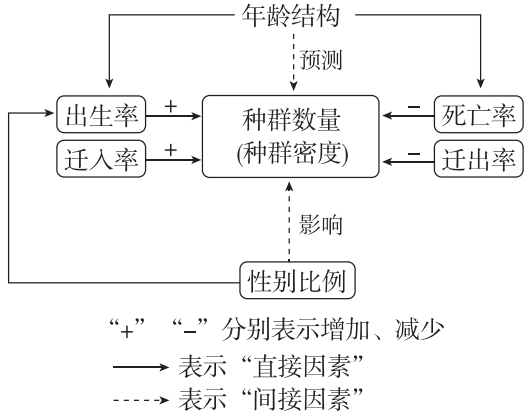
归纳拓展

1. 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。

2. 种群数量特征的关系

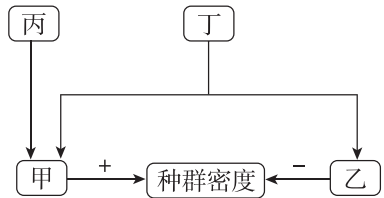


反馈评价

例 7 种群是具有一定特征、能自我调节的、动态变化和发展的有机体。以下关于种群特征的叙述, 正确的是 ()

- A. 所有种群都具有性别比例这项数量特征
- B. 种群性别比例若偏离 1 : 1, 则种群数量会越来越少
- C. 种群内个体的死亡不利于保持物种的延续
- D. 年龄结构可预测种群未来的数量变化

例 8 [2024 · 浙江杭州高二期末] 如图表示种群的各个特征之间的关系。下列叙述正确的是 ()



- A. 甲为出生率和死亡率, 乙为迁入率和迁出率
- B. 丙为性别比例, 主要通过影响出生率来影响种群密度
- C. 丁为年龄结构, 处于增长型的种群, 未来种群密度一定增大
- D. 种群密度是种群最基本的数量特征, 能反映出种群的未来变化趋势

第二节 不同条件下种群的增长方式不同

课标内容 2.1.2 尝试建立数学模型解释种群的数量变动

预习梳理

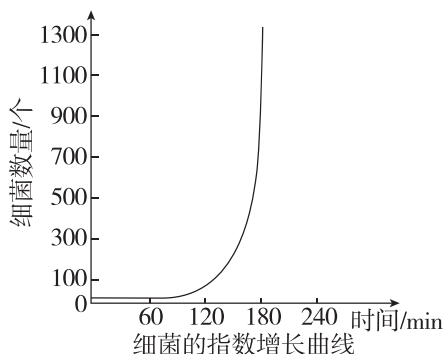
夯基础

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)。

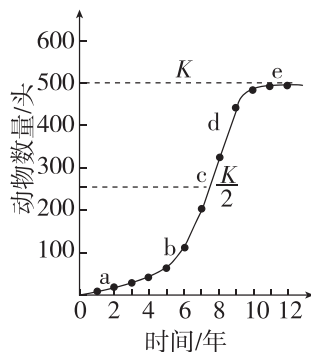


3. 特点：起始增长_____，但随着种群基数的增大，增长会_____，每单位时间都按种群的一定百分数或倍数增长。

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(如图)。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 值只代表一个种群数量的_____，种群最大数量可能超过 K 值。

4. 逻辑斯谛增长曲线五个时期



- (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

学习任务一 建立数学模型是解释种群数量变化的重要方法

【活动拓展】

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. 目的要求

- (1)学会培养果蝇的方法与技能。
- (2)分析果蝇的数量变化，绘制果蝇增长的曲线图，学会数学建模的方法。

4. 探究问题

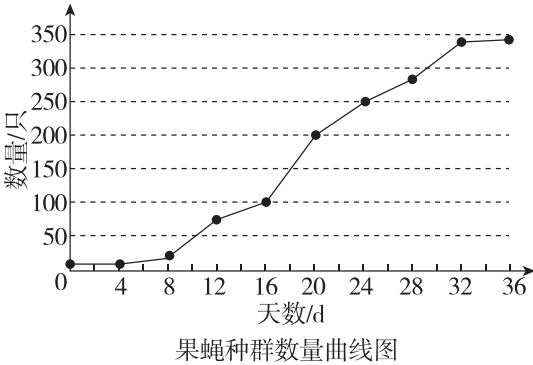
- (1)不同环境条件下果蝇种群是以什么方式增长的？
- (2)果蝇种群的这种增长方式有何规律？

5. 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(20~25 ℃)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。

6. 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)分析下图中果蝇种群增长曲线的特点及其形成的原因。



反馈评价

例 1 建立数学模型的一般步骤是 ()

- A. 提出合理假设→观察并提出问题→用数学形式对事物的性质进行表达→检验和修正
- B. 观察并提出问题→提出合理假设→检验和修正→用数学形式对事物的性质进行表达
- C. 观察并提出问题→提出合理假设→用数学形式对事物的性质进行表达→检验和修正
- D. 观察并提出问题→用数学形式对事物的性质进行表达→检验和修正→提出合理假设

例 2 用牛奶瓶培养黑腹果蝇，观察成虫数量的变化，结果如表所示。根据表中数据分析，下列结论正确的是 ()

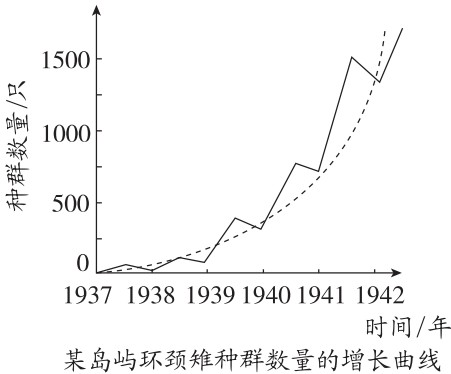
时间/天	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37
成虫数/只	6	10	28	71	131	207	270	302	327	341

- A. 第 13~25 天，成虫数量增长快的主要原因是个体生长加快
- B. 第 17~29 天，成虫增长速率上升、死亡率下降
- C. 第 21~37 天，成虫增长速率的下降与种群密度的改变有关
- D. 第 1~37 天，成虫数量呈指数增长

学习任务二 种群在无限环境条件下呈指数增长

【真实情境】

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?

归纳拓展

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。

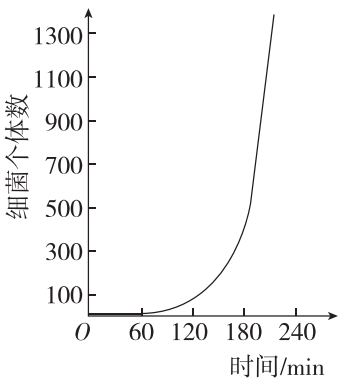
增长速率 = $\frac{N_0 \cdot \lambda^{t+1} - N_0 \cdot \lambda^t}{1} = N_0 \cdot \lambda^t (\lambda - 1)$, 增长速率呈指数增长。

反馈评价

例 3 “J”形增长是在理想条件下的指数增长, 下列环境条件不是“J”形增长所需的是 ()

- A. 环境中没有天敌
- B. 环境中的食物和空间充足
- C. 没有个体的出生和死亡
- D. 环境中没有竞争物种

例 4 [2024·浙江湖州中学高二月考] 某种细菌在理想条件下的种群数量变化如下图所示, 据图分析下列说法错误的是 ()

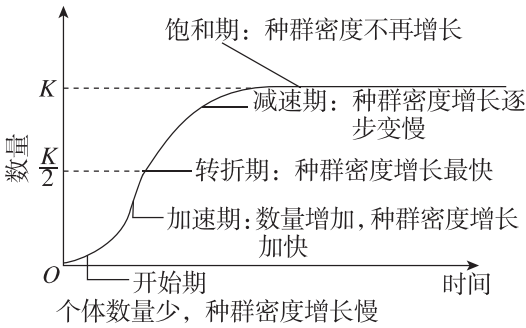


- A. 该种群起始增长很慢, 但随着种群基数加大, 增长越来越快
- B. 该种群呈图示方式增长时, 符合 $N_t = N_0 \lambda^t$ 的数学模型
- C. 该种群的增长率随时间推移而不断改变
- D. 图中所示为“J”形增长

学习任务三 种群在有限环境条件下呈逻辑斯谛增长

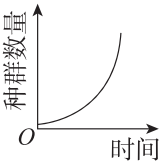
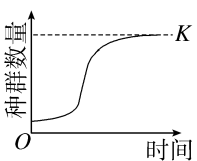
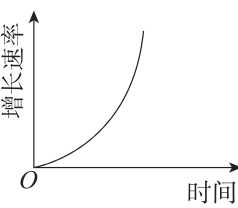
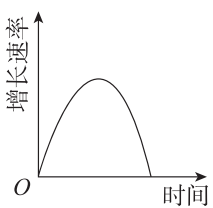
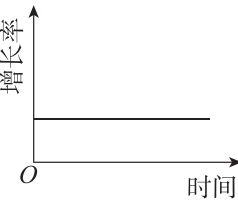
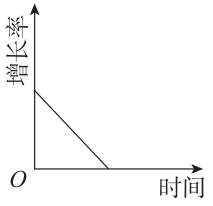
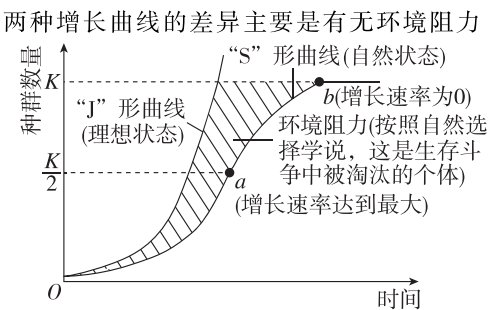
归纳拓展

1. 逻辑斯谛增长(“S”形)曲线的解读和分析



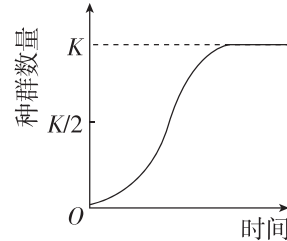
- (1) 开始期(对环境的适应期): 个体数量很少, 增长速率很慢。
- (2) 加速期和转折期: 个体数量快速增加, 达到 $K/2$ 时, 增长速率达到最大, 要严防害虫数量达到此时期。
- (3) 减速期和饱和期: 随着种群密度增加, 个体因食物、空间和其他生活条件斗争加剧, 种群增长速率下降。当数量达到长时期环境条件所能维持的最大值时, 种群数量基本停止增长, 种群增长速率为零, 此时出生率=死亡率。达到 K 值后, 有的种群数量呈锯齿状波动。

2. 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		

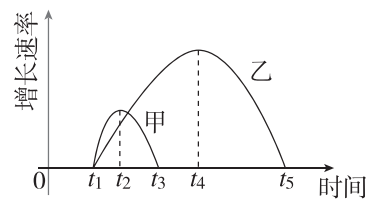
反馈评价

例 5 自然条件下,种群数量变化曲线呈现“S”形(如下图所示),下列叙述不正确的是 ()



- A. 草原载畜量超过 K 值的放牧属于过度放牧
- B. $K/2$ 时种群增长速度最快
- C. 种群数量达到 K 值时种群出生率大于死亡率
- D. 该曲线与“J”形曲线不同的原因是存在环境阻力

例 6 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 ()

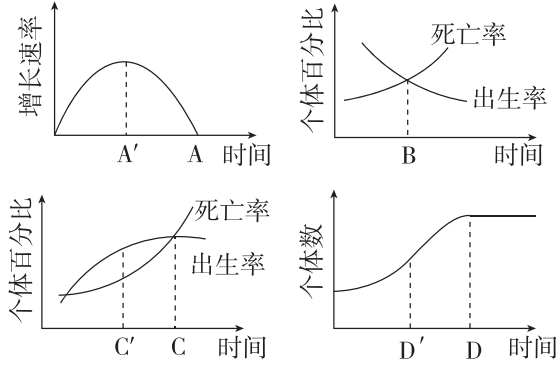


- A. 甲、乙两种群数量的增长曲线均呈“S”形
- B. t_2 时,甲种群的数量达到最大值
- C. t_5 时乙种群内竞争加剧,出生率最低,死亡率最高
- D. 甲种群增长速率最大的时刻为 t_2 , t_3 后种群数量持续下降

学习任务四 K 值在生活中的应用分析

【活动拓展】

1. 下图中种群数量达到 K 值和 $K/2$ 时分别是哪些时间点?



2. 从环境容纳量的角度回答下列问题:

(1)对濒危动物如大熊猫应采取什么保护措施?

(2)对家鼠等有害动物的控制,应当采取什么措施?

归纳拓展

1. 影响 K 值的因素

(1) 遗传特性: 相同环境条件下, 不同种生物的 K 值不同, 这主要是由生物的遗传特性决定的。

(2) 环境因素

同一种生物的 K 值不是固定不变的, 会受到环境的影响。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, 会通过负反馈调节机制使种群数量回到一定范围内。当环境遭受破坏时, K 值会下降; 当环境改善时, K 值会上升。

2. “S” 形曲线中 K 值和 $K/2$ 的应用

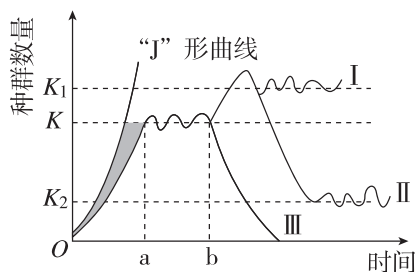
应用	措施	目的
野生生物资源保护	改善野生生物的生存环境, 减少环境阻力	增大 K 值
有害生物	增大环境阻力	降低 K 值
	在种群数量达到 $K/2$ 以前采取相应措施	防止有害生物数量快速增长
资源开发与利用	捕捞或捕获后的种群数量应维持在 $K/2$	保证持续获取高产量

反馈评价

例 7 种群的环境容纳量取决于环境条件, 据此判断下列表述正确的是 ()

- A. 生活在苔原的旅鼠不同年份的环境容纳量有可能不同
- B. 当种群数量接近环境容纳量时, 种群的性别比例都接近 1 : 1
- C. 给鱼塘投放大量鲫鱼苗可提高鲫鱼的环境容纳量
- D. 实施长江“十年休渔”计划不会改变长江江豚的环境容纳量

例 8 如图所示为某种群数量变化可能出现的四种情况(“J”形、I、II、III), 其中 b 表示外界因素发生变化的时间点。下列相关叙述错误的是 ()



- A. 若种群数量变化呈现图中“J”形曲线, 则种群增长率保持不变
- B. 该种群的数量维持在 K_2 时, 出生率和死亡率基本相等
- C. 若 b 点表示采取措施保护大熊猫, 曲线 I 最可能表示将来大熊猫种群数量的变化
- D. 图中阴影部分表示因环境阻力而减少的个体数目, 种群基因频率不会因此而改变

第三节 生态因素影响种群数量波动

课标内容

2.1.3 举例说明阳光、温度和水等非生物因素以及不同物种之间的相互作用都会影响生物的种群特征

预习梳理

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。

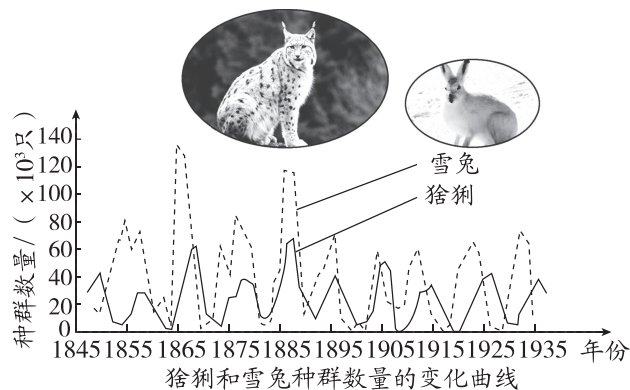
任务活动

提素养

学习任务一 种群的数量总是在波动中

【真实情境】

生活在加拿大北方森林中的猞猁捕食雪兔。经过90多年的调查研究,猞猁和雪兔种群数量变化如下图所示:



(1)怎样解释猞猁和雪兔种群数量变化具有同步周期性?

(2)猞猁和雪兔种群的数量变动哪个是因、哪个是果?

(3)除猞猁外,还有哪些外源性因素会影响雪兔的种群数量变化?

归纳拓展

1. 种群数量波动的原因

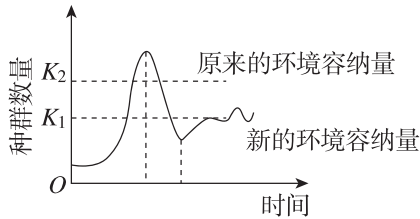
(1)环境条件的变化可引起种群数量波动,如严寒、酷暑等因素可使种群数量减少,适宜的环境条件会使种群数量增加等。

(2)种群自身特性也可引起种群数量波动。

2. 自然种群数量动态变化的常见类型

- (1)季节性波动:主要与环境季节性变化和生物适应性相关。
- (2)年间波动:如旅鼠、北极狐 3~4 年周期;美洲兔、加拿大猞猁 9~10 年周期。
- (3)非周期性波动:如一些突发性的自然灾害,同时人类活动对种群数量的非周期性波动也起很大作用。
- (4)种群爆发(如蝗灾、赤潮)。

3. 种群数量的波动与 K 值的变化



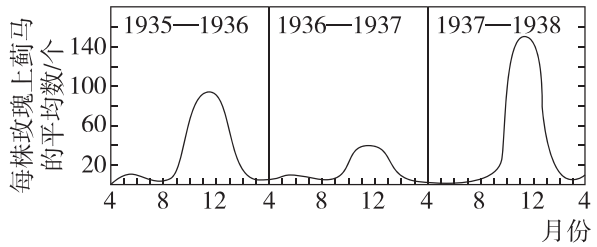
- (1)K 值不是一成不变的:K 值会随着环境的改变而发生变化,当环境遭到破坏时,K 值会下降;当环境条件状况改善时,K 值会上升。
- (2)在环境不遭受破坏的情况下,种群数量会在 K 值上下波动。当种群数量偏离 K 值的时候,会通过负反馈调节使种群数量回到 K 值。
- (3)K 值并不是种群数量的最大值:K 值是环境容纳量,即在保证环境长时期不被破坏的前提下所能维持的种群数量的最大值;种群数量所达到的最大值会超过 K 值,但这个值存在的时间很短,因为环境已遭到破坏。

反馈评价

例 1 [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

例 2 [2024·浙江金华高二期中] 如下图表示一种生活在玫瑰上的蓟马(一类昆虫)种群数量的年度和季度变化,下列说法中错误的是 ()

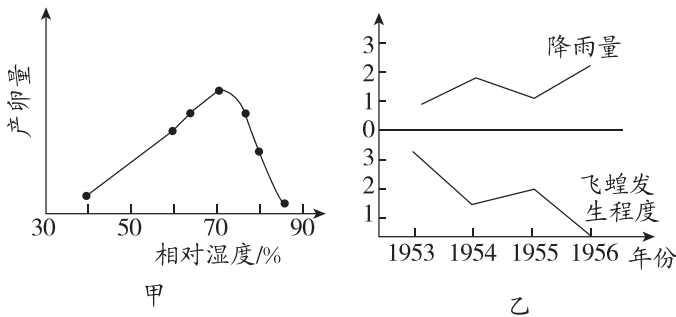


- A. 可用标志重捕法调查蓟马的种群密度
- B. 图中 1936—1937 年的环境容纳量最小
- C. 在 1937—1938 年的生长季节,蓟马的种群数量迅速增加
- D. 蓟马种群数量呈周期性波动

学习任务二 外源性因素调节种群数量波动

【真实情境】

沙漠飞蝗从非洲沙漠腹地经西亚长途迁徙,很快席卷南亚多个国家,所经之处农作物受到严重破坏。研究发现,沙漠飞蝗的种群数量受多种因素的影响。当雨量充沛、气候潮湿时,真菌、丝虫和蛙等也大量繁殖,会降低沙漠飞蝗的种群数量。图甲表示蝗虫的产卵量与空气相对湿度的关系,图乙表示飞蝗的发生程度与降雨量的关系。请依据以上信息回答下列问题:



(1)根据上述资料可判断影响沙漠飞蝗种群数量的外源性因素有哪些?

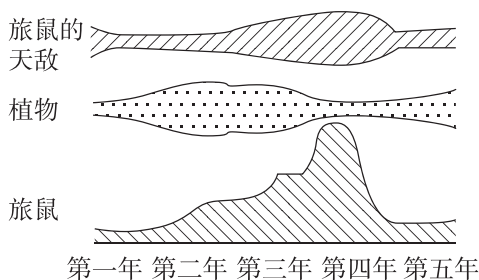
(2)根据图甲可判断空气相对湿度在多少左右,最有利于沙漠飞蝗产卵? 超过此空气相对湿度后,沙漠飞蝗产卵量降低的原因可能是什么?

反馈评价

例 3 下列关于种群数量的波动及调节的叙述,错误的是 ()

- A. 种群的个体数量是随时间而变化的
- B. 种群的数量波动可分为周期性波动与非周期性波动
- C. 食物是影响种群数量的内源性因素
- D. 病原体与寄生生物的致病力与传播速率对种群数量的调节具有重要作用

例 4 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

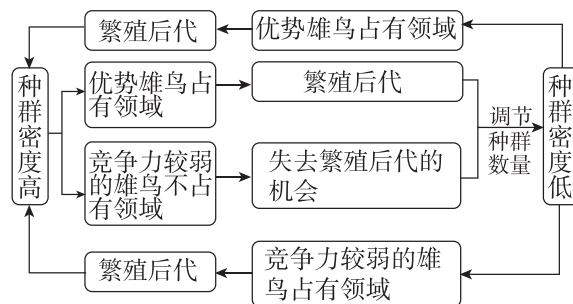
学习任务三 内源性因素调节种群数量波动

归纳拓展

种群数量的内源性调节因素

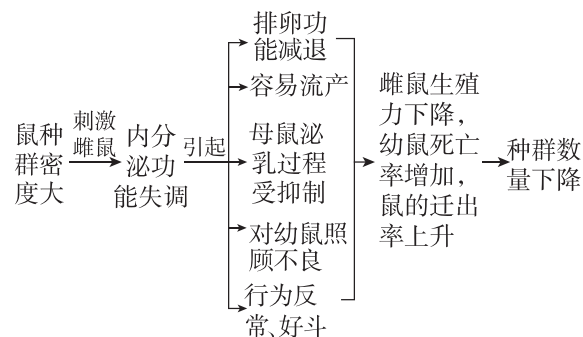
(1) 领域行为

动物的领域行为对种群密度具有明显的调节作用。



(2) 内分泌因素

种群数量上升时,社群压力增加,会刺激动物中枢神经系统进而引发内分泌失调,使种群数量增长停止或被抑制。



反馈评价

例 5 [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

例 6 下列哪项是内源性因素引起的生物现象 ()

- A. 连续几天的 $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ 高温引起蚜虫数量下降
- B. 寄生生物的传播速率随种群数量增加而增加, 加大了抑制种群增长的作用力
- C. 用灰喜鹊防治松毛虫
- D. 田鼠种群密度过大时行为反常、好斗导致种群数量下降