第四章 种群和群落

第1节 种群的特征

**一、教学目标**

知识目标：列举种群的特征。

能力目标：尝试用样方法调查种群密度

**二、教学重点和难点**

1.教学重点：种群的特征。

2.教学难点：样方的选择和确定。

三、课时安排：2课时

四、教学方法：讲述与学生练习、讨论相结合

五、教学用具：

六、教学过程

〖章引入〗学生阅读P59，特别强调种群的概念

〖板书〗物种：是指分布在一定的自然区域，具有一定的形态结构和生理功能，而且在自然状态下能够相互交配和繁殖，并能够产生出可育后代的一群生物个体。

种群：在一定的自然区域，同种生物的全部个体形成种群；同一时间内聚集在一定区域中各种生物种群的集合。

〖节引入〗以“问题探讨”引入，生思考回答师提示。

提示：可采用课本介绍的两种取样方法取样，用样方法进行估算。也可以将模拟草地平均分成若干等份，求得其中一份的数量后，再估算整体的数量。

〖问题〗以“本节聚焦”再次引起学生的思考，让学生带问题学本节。

〖板书〗第一节种群的特征

一、调查种群密度（种群密度是种群最基本的数量特征）的方法

种群密度：是指种群在单位面积（或体积）中的个体数量。（种群密度是种群最基本的数量特征）

〖探究〗学生阅读思考讨论，师提示。

〖讲述1〗样方法（quadrat method）

样方法的方法繁多，依生物种类、具体环境不同而有所不同。样方的面积有大有小，样方形状也有方形、长方形、圆形、条带状等多种，但是各种方法的原理却是相同的。首先，在要调查的生物群落中，确定一个或数个范围相对较大区域作为样地；再在样地中随机选取若干个样方；然后计数各样方中的全部个体数量；最后，计算全部样方个体数量的平均数，通过数理统计，对种群总体数量进行估计。

例如，假设随机抽取样方n个，每个样方的生物个体数为X1，X2，X3，…Xn，则样方的平均数X=∑Xn/n。

〖探讨的讨论〗生思考回答师提示。

1.提示：“问题探讨”中调查对象是完全随机分布的，且调查区域是规则的，调查对象与其他物体的区分是显而易见的，因此，采用样方法得到的估算值与真实情况比较容易接近（误差小）。而在实地调查中，调查对象的分布往往不是随机的，调查区域也往往不是规则的，还有许多其他因素会干扰和影响调查的准确性，因此，采用同样的方法其结果误差会比较大一些。但是，只要掌握了科学的调查统计方法，其误差会控制在允许的范围之内。

2.提示：为了确保所选择的样方具有代表性，不受主观因素的影响，使通过样方统计的结果（估算值）能更接近真实的情况。

3.提示：样方的数量太少，其统计结果的误差可能就较大；一般而言，样方越多，其统计结果越接近真实情况。但是，样方数量太多，整体取样花费的时间、精力就越多。从统计学上看，一定数量的样方即可以保证统计结果的真实性。

4.提示：种群密度的调查结果应当允许在一定范围内波动（不同小组对同一种群的种群密度调查结果可能是不一样的。），例如5%以内。如果超出了此范围，在其他条件相同的情况下，造成不一样的原因应当首先归结为采取不同的样方法所致。所以，要针对实际情况，讨论取样方法是否存在问题。

〖讲述2〗标志重捕法（mark-recapture method）

标志重捕法：是在一个有比较明确界限的区域内，捕捉一定量生物个体进行标记，然后放回，经过一个适当时期（标记个体与未标记个体重新充分混和分布后），再进行重捕。根据重捕样本中标记者的比例，估计该区域的种群总数。这种方法一般适用于哺乳类、鸟类、鱼类、昆虫和腹足类等动物种群数量的绝对估计。

假定在调查区域中，捕获M个个体进行标记，然后放回原来的自然环境，经过一段时间后进行重捕，重捕的个体数为n，其中已标记的个体数为m，根据总数N中标记比例与重捕取样中标记比例相等的原则，即N∶M=n∶m，可得调查区域种群数量N=M×n/m。

〖板书〗二、出生率和死亡率

出生率：是指在单位时间内新产生的个体数目占该种群个体总数的比率。

死亡率：是指在单位时间内死亡的个体数目占该种群个体总数的比例。

三、迁入率和迁出率

对一个种群来说，单位时间内迁入和迁出的个体，占该种群个体总数的比率，分别称为immigration rate or emigration rate.

四、年龄组成和性别比例

种群的年龄结构是指一个种群中各年龄期的个体数目的比例。

几种年龄型种群的特点

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 种群构成特点 | 发展趋势 | 图示 |
| 增长型 | 幼年个体很多,老年个体很少 | 种群密度会越来越大 |  |
| 稳定型 | 各年龄期的个体数目比例适中 | 种群密度在一段时间内保持稳定 |  |
| 衰退型 | 老年个体很多,幼年个体很少 | 种群密度会越来越小 |  |

〖思考与讨论〗生思考回答师提示。

〖提示〗1.提示：图中A种群属于增长型，C种群属于衰退型，B种群属于稳定型。这是由于种群中年轻个体越多，一般来说出生率会越高，死亡率会越低。

2.提示：年龄组成为稳定型的种群，种群数量也不一定总是保持稳定。这是因为出生率和死亡率不完全决定于年龄组成，还会受到食物、天敌、气候等多种因素的影响。此外，种群数量还受迁入率和迁出率的影响。年龄组成为衰退型的种群，种群数量一般来说会越来越小，但是也不排除由于食物充足、缺少天敌、迁入率提高等原因而使种群数量增长的情况。

〖板书〗sex ratio是指种群众雌雄个体数目的比例。

〖板书〗五、种群的空间特征

〖小结〗种群特征之间的关系

种群的数量特征之间的关系

年龄组成

种群数量

种群密度

性别比例

出生率和死亡率

预测变化方向

直接影响

影响数量变动

决定大小和密度

种群具有个体所不具备的总体特征，这些指标多为统计指标，大体分为三类：（1）种群密度，它是种群的最基本的数量特征；（2）初级种群参数，包括出生率、死亡率、迁入率和迁出率。出生和迁入是使种群增加的因素，死亡和迁出是使种群减少的因素；（3）次级种群参数，包括性比、年龄结构和种群增长率等。

种群的数量是不断变化的，造成其变化的因素是多方面的，但从个体数量上的变动来看，则表现为由出生、死亡、迁入和迁出四个基本参数所决定。这样，种群在某个特定时间内数量变化可以用下式表示：

Nt+1=Nt+（B－D）+（I－E）

（Nt是时间t时的种群数量，B、D、I、E分别是出生、死亡、迁入、迁出的个体数，Nt+1是一个时期后、时间t+1时的种群数量，则有出生率=B/Nt；死亡率=D/Nt；迁入率=I/Nt；迁出率=E/Nt。）

〖作业〗练习一二

七、板书设计

物种：是指分布在一定的自然区域，具有一定的形态结构和生理功能，而且在自然状态下能够相互交配和繁殖，并能够产生出可育后代的一群生物个体。

种群：在一定的自然区域，同种生物的全部个体形成种群；同一时间内聚集在一定区域中各种生物种群的集合。

第一节 种群的特征

一、调查种群密度（种群密度是种群最基本的数量特征）的方法

种群密度：是指种群在单位面积（或体积）中的个体数量。（种群密度是种群最基本的数量特征）

1、样方法

2、标志重捕法：是在一个有比较明确界限的区域内，捕捉一定量生物个体进行标记，然后放回，经过一个适当时期（标记个体与未标记个体重新充分混和分布后），再进行重捕。根据重捕样本中标记者的比例，估计该区域的种群总数。这种方法一般适用于哺乳类、鸟类、鱼类、昆虫和腹足类等动物种群数量的绝对估计。

二、出生率和死亡率

出生率：是指在单位时间内新产生的个体数目占该种群个体总数的比率。

死亡率：是指在单位时间内死亡的个体数目占该种群个体总数的比例。

三、迁入率和迁出率

对一个种群来说，单位时间内迁入和迁出的个体，占该种群个体总数的比率。

四、年龄组成和性别比例

1、种群的年龄结构是指一个种群中各年龄期的个体数目的比例。

几种年龄型种群的特点

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 种群构成特点 | 发展趋势 | 图示 |
| 增长型 | 幼年个体很多,老年个体很少 | 种群密度会越来越大 |  |
| 稳定型 | 各年龄期的个体数目比例适中 | 种群密度在一段时间内保持稳定 |  |
| 衰退型 | 老年个体很多,幼年个体很少 | 种群密度会越来越小 |  |

2、性别比例：是指种群众雌雄个体数目的比例。

五、种群的空间特征

六、种群特征之间的关系

年龄组成

种群数量

种群密度

性别比例

出生率和死亡率

预测变化方向

直接影响

影响数量变动

决定大小和密度

[课堂反馈]

例1.下列可以称为—个种群的是（ ）①黄山上所有的松树 ②长江中下游所有的白鳍豚 ③某个村庄现有的人口以及 过去10年内去世的人口 ④南京某个池塘和徐州某个池塘中所有的满江红 ⑤一个蜂巢里的蜂

A.①②③⑤ B.②③④ C.②④⑤ D.②⑤

例2.某一养鱼池中，发现的浮游植物、浮游动物、各种鱼类、还有多种微生物，其中鲢鱼特别多，有鲢鱼苗、小鲢鱼和大鲢鱼，那么你认为右称为种群的是

A.浮游植物 B.浮游动物 C.鱼类 D.鲢鱼群

例3.有人对草原2公顷范围内进行某种鼠的种群密度的调查，第一次捕获并标志为78只，第二次标志68只，其中有标志的为30只，那么这种鼠的种群密度是

A.176只 B.88只 C.88只/公顷 D.176只/公顷

例4.下列生物属于一个种群的是

A.一块稻中的全部水稻、水草及其它生物 B.一个池塘中的全部鱼类

C.一块朽木上的全部真菌 D.一块棉花田中的幼蚜虫、有翅和无翅的成熟蚜虫

例5.加拿大一枝黄花属双子叶多年生草本植物，原产北美，作为观赏植物引人我国，现已在一些地区蔓延成灾，有“植物杀手”之称．严重威胁这些地区的生物多样性。

为了研究加拿大一枝黄花在某地区的分布与危害性，有人做如下调查：将调查的地块划分成10等份，每份内取1个样方，分别统计各样方内的植物种类和数量，计算各种植物的种群密度。近五年植物种群变化的调查结果汇总如下：

（单位/株·m－2）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份  种名 | 2000年 | 2001年 | 2002年 | 2003年 | 2004年 |
| 加拿大一枝黄花 | 1.9 | 5.1 | 9.4 | 15.1 | 16.5 |
| 狗牙根 | 8.0 | 6.2 | 5.6 | 3.9 | 1.6 |
| 巢菜 | 3.0 | 2.1 | 1.1 | 0.2 | 0 |
| 车前草 | 3.0 | 2.0 | 0.4 | 0 | 0 |
| 婆婆纳 | 3.2 | 2.8 | 1.7 | 1.3 | 0 |
| 泽漆 | 2.1 | 1.8 | 1.5 | 1.0 | 0 |
| 小蘖 | 2.2 | 1.9 | 1.5 | 1.2 | 1.0 |
| 狗尾草 | 3.2 | 2.5 | 1.5 | 1.1 | 0.6 |
| 繁缕 | 8.0 | 3.2 | 1.1 | 0.5 | 0 |
| 卷耳 | 5.4 | 1.4 | 1.0 | 0 | 0 |

(1) 从上表可以看出，加拿大一枝黄花与其他植物间存在着明显的竞争关系，加拿大一枝黄花在被调查的区域内具有 趋势，不少植物在该区域内灭绝了，因此它严重破坏了该区域的生物 。

(2) 本调查采用的方法是 ；取样的关键除应考虑样方的大小和数量外，还应 ；种群密度的计算方法是 。



老年数

成年数

幼年数

左图表示甲、乙两种群的年龄结构，根据图示分析这两个种群数量发展的趋势是

A.甲、乙都显著增长 B.甲、乙都相对增长

C.甲显著增长，乙稳定发展 D.甲稳定增长，乙显著发展

例6.我国实行人口计划生育，提倡少生优生，从生态学种群的角度看，目的主要是

A.控制死亡率，降低人口种群密度 B.控制男女性别比例，降低人口密度

C.控制人口出生率，降低人口密度 D.控制人口雄性不育，降低人口密度

例7.下列关于种群的出生率和死亡率的叙述，不正确的是

A.影响生物种群出生率和死亡率的因素彼此有很大区别

B.人口出生率也属生物种群出生率的大范畴之内

C.影响一般生物种群出生率和死亡率的因素和人口的出生率、死亡率彼此没有区别

D.我国人口的出生率大于死亡率

例8.人口学家统计预测，世界上发展中国家，人口增长快，美国、瑞典等发达国家人口增长相对稳定，西欧发达国家人口为负增长，这种预测增减动态的主要因素是

A.种群数量和密度 B.种群的年龄结构

C.种群的性别比例 D.种群的出生率和死亡率

[巩固练习]

一、选择题

1．下列实例中，属于种群范围的是

A.一个水池中的所有生物 B.某温室中栽培的所有花卉

C.一个水池中的所有蝌蚪 D.某城市中的所有人口

2．下列各项中属于种群的是

A.西双版纳森林中的全部生物 B.太湖中的全部鲤鱼

C.大兴安岭中的全部林木 D.东海海洋中的全部水藻

3．下列生物同时生活在一座大山中，属于一个种群的是

A.大大小小的山羊 B.各种毒蛇 C.所有杂草 D.整个昆虫动物

4．下列动物调查研究中，不可用样方法获得种群密度的是

A.某种昆虫卵的密度 B.作物植株上的蚜虫密度

C.某地区蚯蚓的密度 D.某地田鼠的密度

5．下列叙述中符合种群密度概念的是

A.某地区每年新增人口的个体数 B.一亩水稻的年产量

C.某地区每平方米草地中某种杂草的数量 D.某河流中每平方米鱼类的数量

6．种群是指一个生态系统中某一地区一定时期内

A.同种生物所有成熟个体的总和 B.同种生物所有个体的总和

C.所有生物成熟个体的总和 D.所有生物所有个体的总和

7．在下列生物种群中，不能用样方法进行种群密度调查的是

A.蒲公英 B.马尾松 C.蚯蚓 D.野兔

8．在下列生物种群中，不需用重捕标志法进行种群密度调查的是

A.田鼠 B.野兔 C.狼 D.蚜虫

9．种群最基本的特征是

A.种群密度 B.年龄组成 C.性别比例 D.出生率和死亡率

10．一位生物学家正在研究某一鸟类的季节性迁徙行为，他研究的对象是

A.一个生态系统 B.一个群落 C.一个个体 D.一个种群

11*.*预测一个国家或地区人口数量未来的动态信息主要来自

A.有居住人口不同年龄组成的比例 B.现有人口数量和密度

C.现有出生率、死亡率和迁移率 D.现有人口男女性别比

12.松林防治松毛虫 害的常用方法有招引灰喜鹊和施放松毛虫白僵病菌,灰喜鹊及白僵病菌与松毛虫的关系分别是 ( )

A.竞争和共生 B.捕食和共生 C.捕食和寄生 D.寄生和捕食

13．如果一个种群的密度越来越小，最可能的原因是

A.种群处于衰退期 B.种群内雄性多于雌性

C.种群死亡率是10% D.群落结构太复杂

14．当大量的N、P流入河流后，引起了水体的富营养化，下列曲线中能代表沿河的藻类和浮游动物种群的可能变化的是

A

# B

C

D

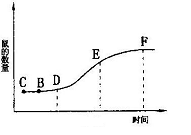
注：横坐标代表沿河距离 纵坐标代表生物数目 “ ”代表浮游动物 “ ”代表藻类

15．利用性引诱剂，诱杀某种昆虫的雄性昆虫，该昆虫的种群密度在短时期内倒出现

A.先减少后增多 B.大量减少 C.大量增多 D.无显著变化

16．下图为某一鼠群迁入一个新的生态系统后的生长曲线，试分析该生长曲线中哪一段表示食物生存空间最可能成为该鼠群增长的限制因素

A. CD段 B. DF段



C. BD段 D. EF段

17．人口增长的三种类型（增长型、稳定型和衰退型）主要取决于人群的

A．出生率和死亡率 B.迁入率和迁出率

C．年龄结构 D.性别比例

18．下列哪些情况不会导致种群密度愈来愈少

A．种群中的年龄结构合理适中 B.种群中的幼体数少，中老年个体数多

C.群中死亡率超过出生率 D.种群内雄性个体趋于不育

二、非选择题

1.如果调查一块100m2 的狭长地区草地中蒲公英分布比较均匀的地块，以10个样方10个小组分别统计一样方的结果，如下表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 株数（株/m2） | 0 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 9 | 4 | 3 |

⑴那么此调查用样方法调查时，样方的大小一般以 为宜

⑵随机取样时,取样方法以 为好.

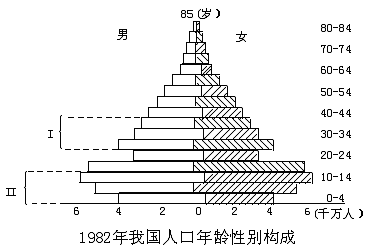
⑶如果有两组是经过询问所报有数据,不真实,那么这两个组可能是 组。

⑷该地区蒲公英种群密度应为 .

2.用样方法进行探究调查生物种群密度时,一般探究的过程是

、 、 、 、 。

3.试根据我国人口年龄性别构成图回答：

（1）图形的左右两边大致对称，表明男女人数基本平衡，出现这一现象的自然生理原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）图中Ⅰ阶段表明当时我国人口发展的主要特点是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）图中Ⅱ阶段表明我国人口发展的主要特点是\_\_\_\_\_\_\_\_\_，产生这一结果主要原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

4.下图为某生物种群的年龄结构的一种类型，问⑴ 此图所示为 型的种群⑵ 此图中的某种群中的 个体多， 个体少。

老年

中年

幼年

⑶ 20世纪70年代，我国人口（种群）组成相似，所以在以后一段时期内，我国人中发展趋势为 。

⑷ 我国实行 人口政策后，提倡一对夫妇只生一个子女，目前人口增长已进入6‰的低生育水平，但是由于人口基数大，我国人口将在较长时期内仍保持 增长。

5.下图为种群的年龄结构示意图，据图分析回答



♂

♀



♂

♀



♂

♀

成年期

老年期

幼年期

A.

B..

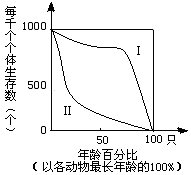
C..

⑴ 图中A表示种群的 型，A图的年龄结构特征是 此时 大于 ，种群密度的发展趋势是 。

⑵ 图中B表示种群的 型，B图的年龄结构特征是 其中  
 和 相近。

⑶ 图中C表示种群的 型，其年龄结构特征是 ，种群密度的发展趋势是 。

⑷ 三图中的雌雄性别比例约为 。

6．下图为牛群和鸡群两个种群存活曲线，据图分析说明：

⑴ 若曲线Ⅰ为某养牛场的牛群，表示该牛群属于  
 型，因为该牛群中 个体很多，而  
 很少。则该牛群的种群密度会 ，表示该养牛场经营正常兴旺。

⑵ 曲线Ⅱ是某养鸡场的鸡群，属于种群的 型，该鸡场进入经营危机状态。因为 太少 死亡太多，经营必须采取的措施是留下 鸡，处理掉  
 鸡，保持 鸡多 鸡少的性别比例；或购入或孵化大量  
 鸡，加以良好的饲养管理，使之有很高的 ，让鸡群转化为  
 型。

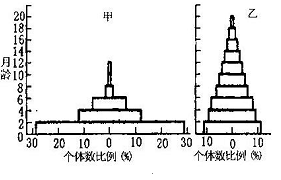
7.调查某草原田鼠数量时,在设置1公顷的调查区内，放置100个捕鼠笼，一夜间捕获鼠X头，将捕获的鼠经标记后在原地释放。数日后，在同一地方再放置同样数量的捕鼠笼，这次共捕获30头，其中有上次标记过的个体10头。请回答下列问题：

(1) 若该地区田鼠种群个体总数为N，则N=\_\_\_\_\_头(计算公式是N：[a]=[b]：[c])。

A．30 B．32 C．64 D．96

(2) 要使上面所计算的种群个体总数和实际相符，理论上在调查期必须满足的2个条件是\_\_\_\_\_\_。

A.有较多个体迁出调查区



B．调查区内没有较多个体死亡

C．调查区内没有较多个体出生

D．有较多个体迁入调查区

(3) 调查甲、乙两草原所捕获鼠的月龄，

它们的月龄构成如上图。据图分析：

\_\_\_\_\_\_\_\_草原的田鼠种群属于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_型；\_\_\_\_\_\_\_\_\_草原的田鼠种群属于\_\_\_\_\_\_\_\_ 型，可以预测，该草原鼠害将会严重，必须做好防治准备工作。

(4) 若某种群有成鼠。头(计算时作为亲代)，每头雌鼠一生产仔16头，各代雌雄性别比例均为1：1，子代幼鼠均发育为成鼠，所有个体的繁殖力均相等，则从理论上计算，第n代产生的子代数为\_\_\_\_\_头。

A． a×8n-1 B． a×8n+1 C． a×8n D． a×8n-2

(5) 若将雌雄成鼠各若干头，放在大小一定的笼内饲养，让它们交配繁殖，且供给足够的饵料和水，则笼内鼠数变化和饲养时间之间的关系，应为下图中的曲线\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

[课堂反馈]

例1．B. 例2．D. 例3．C. 例4．D. 例5⑴蔓延成灾的 多样性 ⑵样方法 机取样 所有样方种群密度的平均值 例6．C. 例7．C. 例8．C. 例9．D.

[巩固练习]

一、选择：1．B. 2．B. 3．A. 4．D. 5．C. 6．B. 7．D. 8．D. 9．A. 10．D. 11．A. 12. C. 13．A.14．B. 15．B. 16．D. 17．C. 18．A.

二、非选择：

1．①1m2的正方形 ②等到距取样法 ③1及8 ④3株/m2

2．提出问题 制订计划 实施计划 得出结论 交流表达 再讨论

3．（1）男性产生两种精子数目相等，且与卵细胞结合机率相等（新生儿男女比例接近1∶l） （2）出生率迅速增高，属增长型 （3）衰减型 计划生育政策取得效果

4．⑴增长 ⑵幼体 老年 急剧增长 计划生育 持续

5． ⑴增长 幼体个体数目多 老年个体数目少 出生率 死亡率 越来越大 ⑵稳定 幼体个数和成体个数目相当 出生率 死亡率 ⑶衰退型 老年个体数多 幼年个体数相对地少 越来越小 ⑷1∶1

6．⑴增长 幼体和成年体 老年体 越灰越大 ⑵成年鸡 幼年鸡 育龄 老龄 母 雄 幼鸡 存活率 增长

7.　 (1)D (2)B、C (3)乙 稳定 甲 增长 (4)C (5)C