

种群与群落

周华瑞

创知路教育有限公司

2021年2月20日

植物激素：由植物体内产生，能从产生部位运送到作用部位，
对植物的生长发育有显著影响的微量有机物。

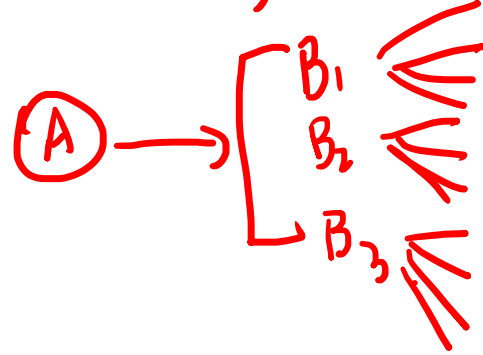
要点①：由植物产生。（植物生长调节剂不算植物激素）。

② 细胞间运输。

③ 微量

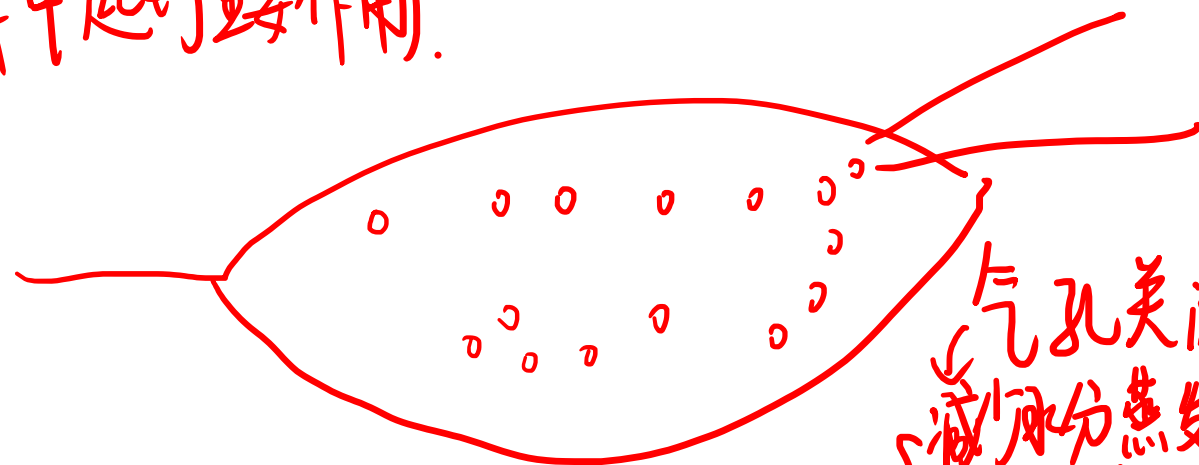
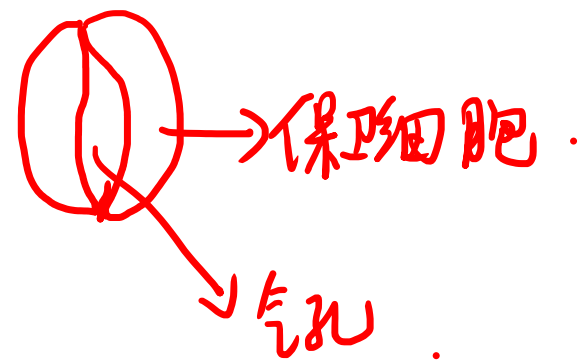
④ 有机物。

(信号放大)



(生长素类似物： α -萘乙酸(NAA), 2,4-D)
细胞分裂素类似物：激动素
乙烯：乙烯利。

脱落酸：促进气孔关闭。
(抗干旱中起到重要作用)

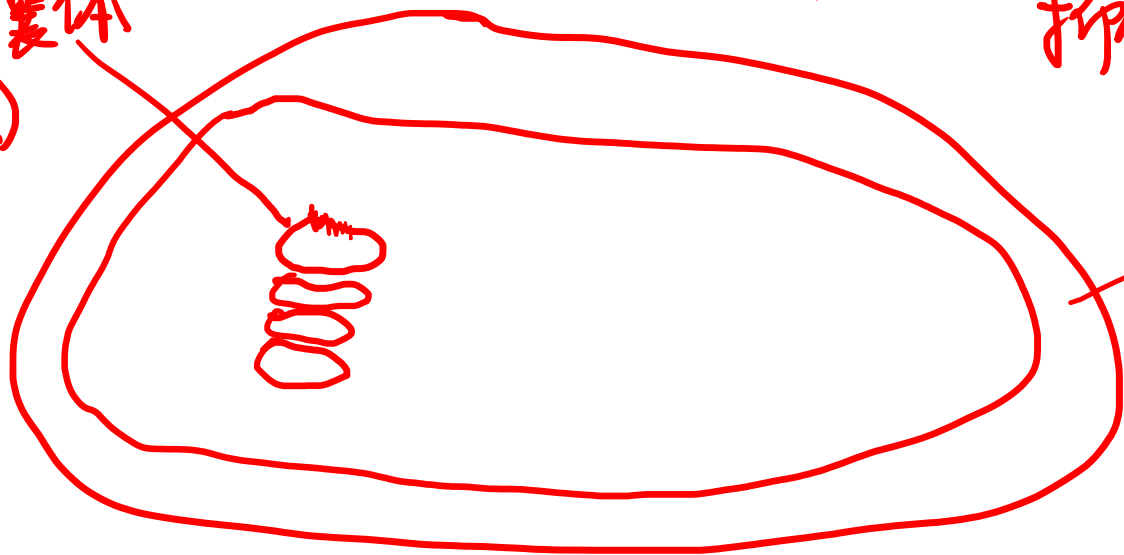


气孔关闭 → 减少 CO_2 吸收。
↓
(减少水分蒸发降低蒸腾作用)
{ 叶面温度上升

抑制光合作用的暗反应。

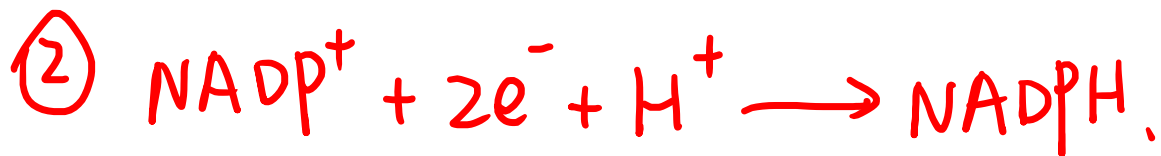
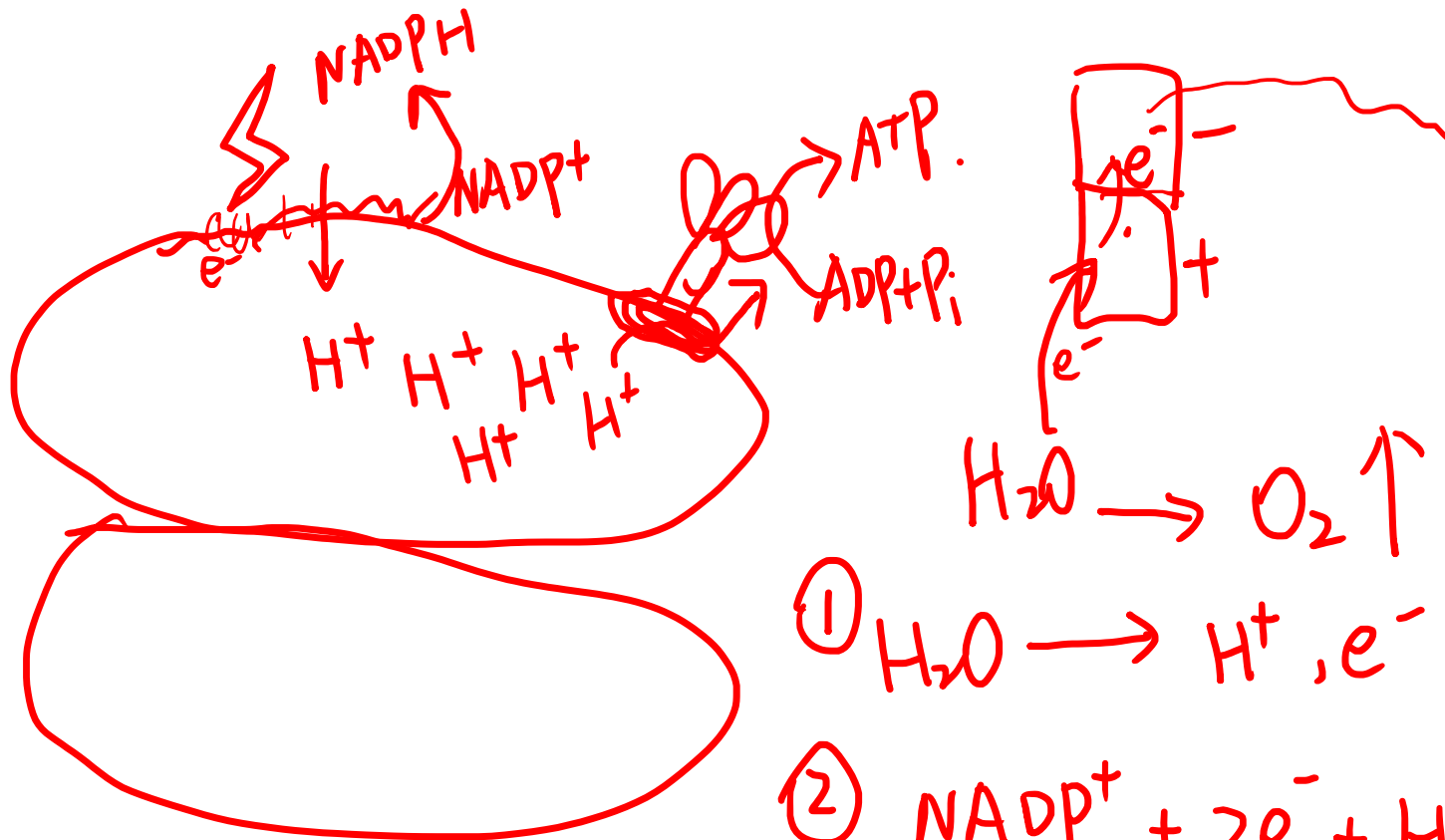
光合作用。
类囊体 (内)

{ 光反应
暗反应。

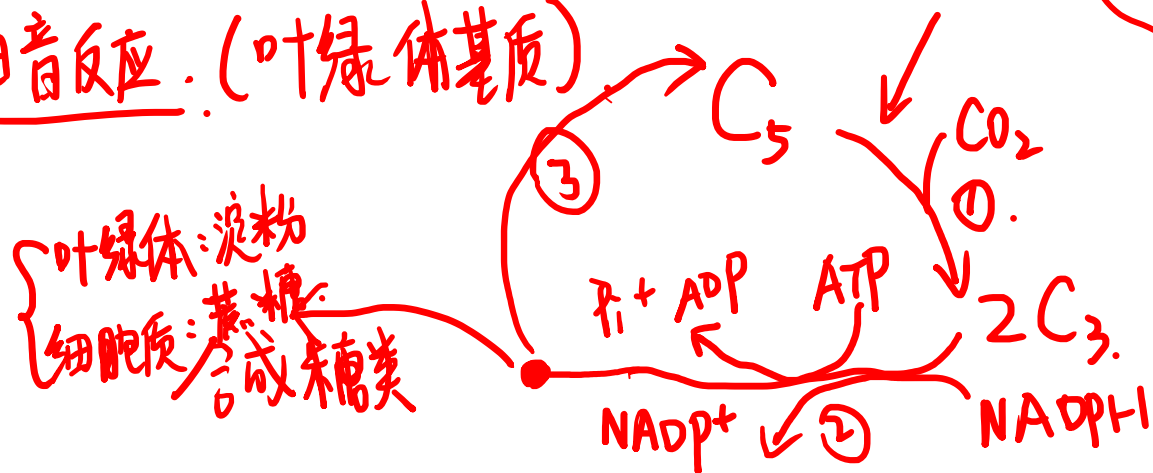


叶绿体。

光反应 .



暗反应 . (叶绿体基质)



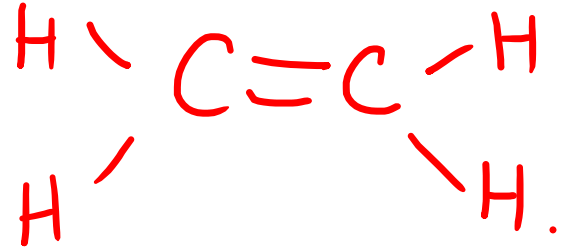
① CO_2 的固定 .

② C_3 的还原 .

③ C_5 的再生 .

卡尔文循环 .

④. 乙烯. (气体分子)

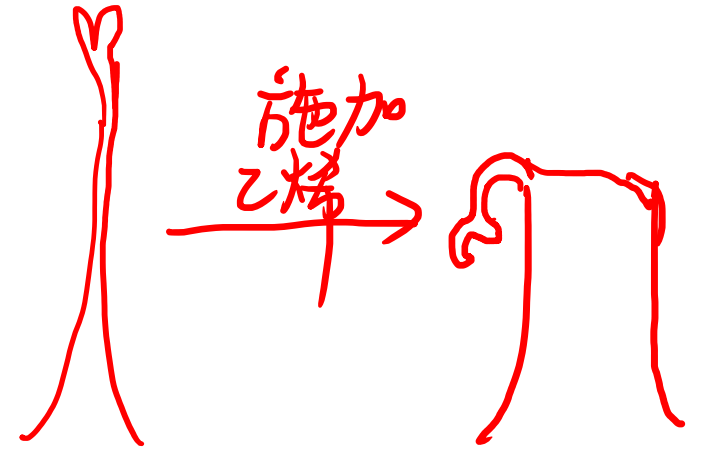


促进果实成熟 (猕猴桃的催熟)

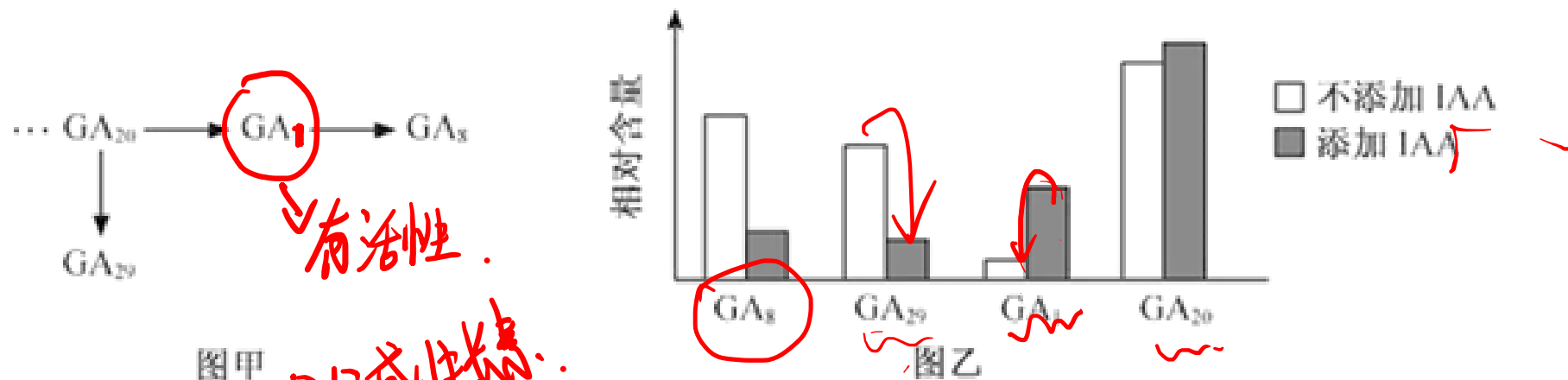
促进器官脱落.

三重反应: 乙烯  $\Rightarrow$

- ① 变短
- ② 变粗
- ③ 顶端弯钩加剧.



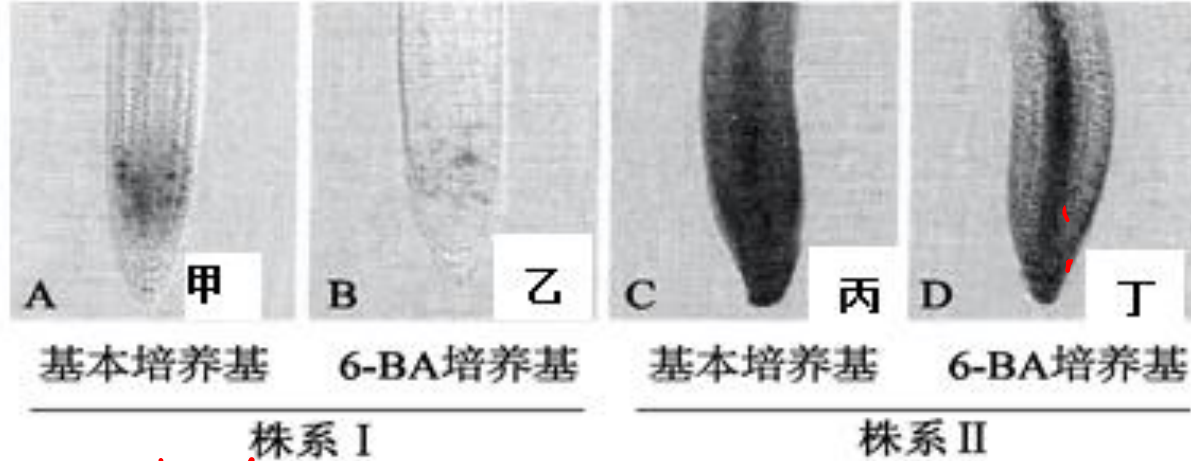
例题：图甲为豌豆苗茎节段赤霉素（GA）合成途径末端图（其中GA1有生物活性，其他无活性），图乙为外源添加生长素（IAA）对离体豌豆苗茎节段GA含量影响图。



下列叙述正确的是（ A ）

- A. 与去除顶芽的豌豆苗相比，保留顶芽的茎节段中GA8的含量较低
- B. 给离体豌豆苗茎节段添加IAA，能促进GA20至GA29的合成
- C. 若用乙烯处理豌豆苗，茎节段中的GA1含量上升
- D. 若去除顶芽后，豌豆苗茎节段伸长，侧芽萌发

例题：某植物细胞中X基因仅在细胞从分裂间期进入分裂期时表达，生长素可引起Y基因的表达。外源的Z基因表达产物经染色后呈蓝色。将Z基因与X基因的启动部位连接构建株系Ⅰ，将Z基因与Y基因的启动部位连接构建株系Ⅱ。用株系Ⅰ与株系Ⅱ研究6-BA对主根抑制作用的机制，将两个株系分别培养在基本培养基和含6-BA的基本培养基上，一段时间后主根根尖的染色结果如下图。



I. Z + X
II. Z + Y → 被生长素调控.

注：图中阴影部分代表蓝色
Z基因表达多，细胞分裂旺盛。

下列叙述错误的是（ ）

- A. 株系Ⅰ的根尖细胞中，Z基因表达产物的量可体现细胞伸长的状况
- B. 株系Ⅰ根尖上着色较深的部分消耗大量的尿嘧啶核糖核苷酸 (RNA的合成)
- C. 株系Ⅱ的Z基因表达产物的多少反映根尖生长素作用的强弱
- D. 丙、丁组的结果表明6-BA具有对抗生长素的作用

8. (2019 课标全国 I, 29, 12 分) 将生长在水分正常土壤中的某植物通过减少浇水进行干旱处理, 该植物根细胞中溶质浓度增大, 叶片中的脱落酸 (ABA) 含量增高, 叶片气孔开度减小。回答下列问题。

(1) 经干旱处理后, 该植物根细胞的吸水能力 增强。

(2) 与干旱处理前相比, 干旱处理后该植物的光合速率会 降低。出现这种变化的主要原因是 气孔开度减小使供应给光合作用的 CO_2 减少。

(3) 有研究表明: 干旱条件下气孔开度减小不是由缺水直接引起的, 而是由 ABA 引起的。请以该种植物的 ABA 缺失突变体 (不能合成 ABA) 植株为材料, 设计实验来验证这一结论。要求简要写出实验思路和预期结果。

① 气孔关闭
② 减少光合作用
原材料的提供

相互作用.

{ ① 协同作用: { 促进生长: 生长素, 赤霉素, 细胞分裂素
抑制生长: 脱落酸, 乙烯.

{ ② 拮抗作用: { 种子萌发: 脱落酸 / 赤霉素.
器官衰老: 脱落酸 / 细胞分裂素.

生长素与乙烯.

高浓度生长素 $\Rightarrow$ 促进乙烯合成 $\Rightarrow$ 抑制生长.

实验. ① 取ABA缺失突变体, 在正常情况下, 测量气孔开度;

经干旱处理后, 再测定气孔开度.

预期结果: 干旱处理前后, 气孔开度不变.

② 把干旱处理的ABA缺失突变体分为两组,

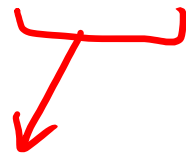
在干旱条件下, 一组用ABA处理, 另一组不处理作为对照组.

一段时间后, 测量两组气孔开度.

预期结果: ABA处理组气孔开度减小, 对照组气孔开度不变.

种群和群落.

种群：在一定的自然区域内，同种生物全部个体。



不存在生殖隔离。

群落：同一时间内聚集在一定区域中各种生物种群的集合。

种群的特征

最基本的数量特征：种群密度（^{单体面积或单个体积}中的个体数）
 N/S 或 N/V

数量特征

调查方法

样方法

标志重捕法

出生率，死亡率，迁入率和迁出率

$$\text{增长率 } \lambda = \frac{N_{t+1}}{N_t}$$

$$\lambda - 1 = \text{出生率} + \text{迁入率} - \text{死亡率} - \text{迁出率}$$

性别比例和年龄结构

空间特征

个体在空间的位置状态和布局

随机分布

均匀分布

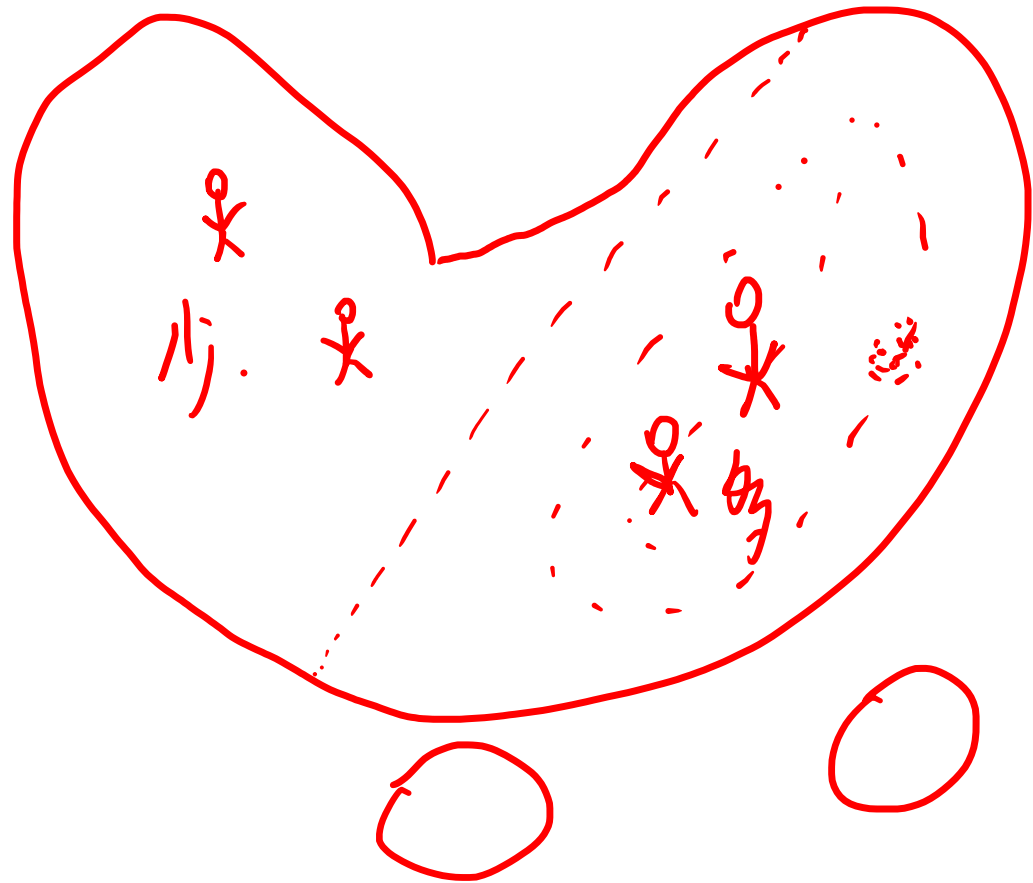
集群分布

增长型

稳定型

衰退型

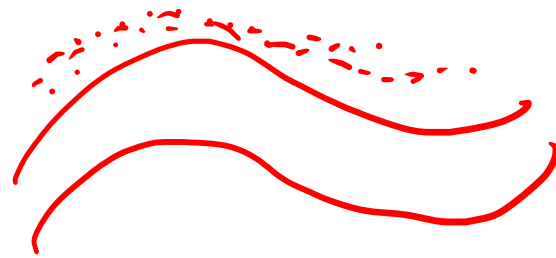




这体现了种群的数量/空间特征？

种群密度.

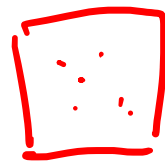
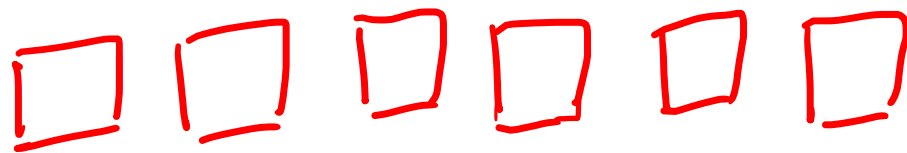
人口的布局.



* 样方法

移动缓慢.
活动能力弱.

五点取样法.
等距取样法.



* 标志重捕法

活动能力强. 活动范围广.

* 用黑光灯诱捕
(趋光性昆虫).

第一步: 从种群中抽取 m 个样本.

第二步: 给 m 个样本做上标记 (不影响其存活能力).

第三步: 释放样本.

第四步: 再次抽取 n 个样本, 其中有 m_0 带上标记.

问题 N ?

$$\frac{m}{N} = \frac{m_0}{n}, N = \frac{m}{m_0} \cdot n$$

*. 种群增长模型.

数学模型.

2种. $\begin{cases} \text{J型} \cdot (\text{与密度无关}) \\ \text{S型} \cdot (\text{与密度有关}) \end{cases}$

①. J型.

$$N_t = \lambda N_{t-1}$$

λ : 种群增长率 $\lambda = \frac{N_t}{N_{t-1}}$

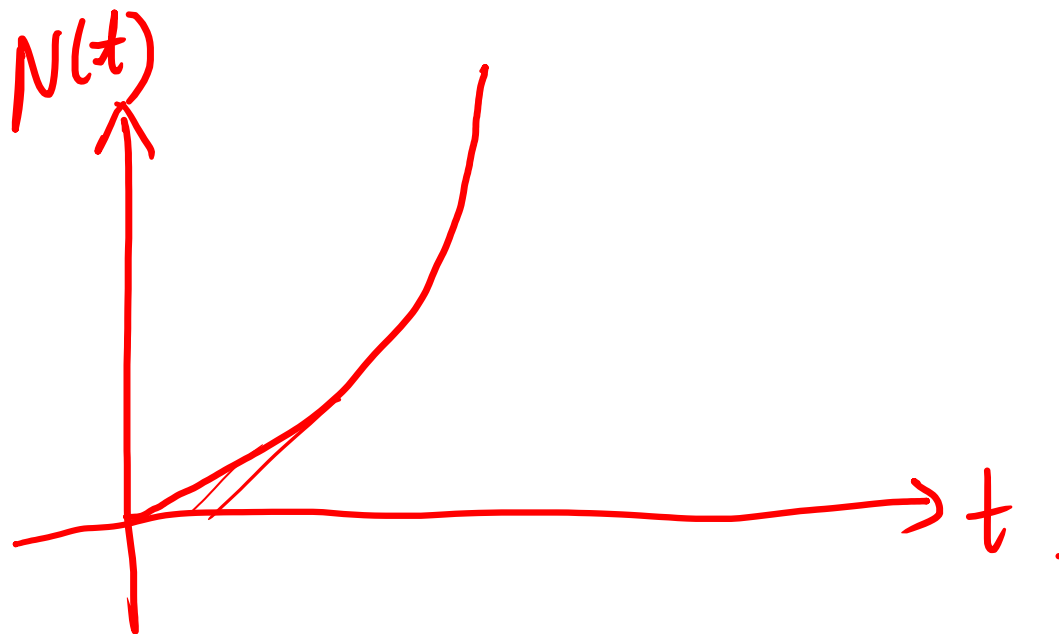
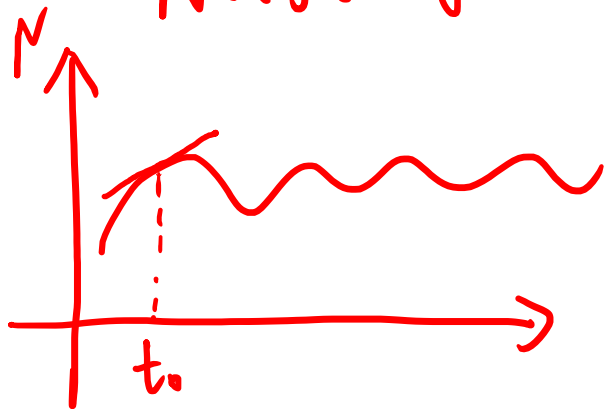
离散型. $N_t = N_0 \lambda^t : (N_1 = \lambda N_0, N_2 = \lambda N_1 = \lambda^2 N_0)$

连续型增长.

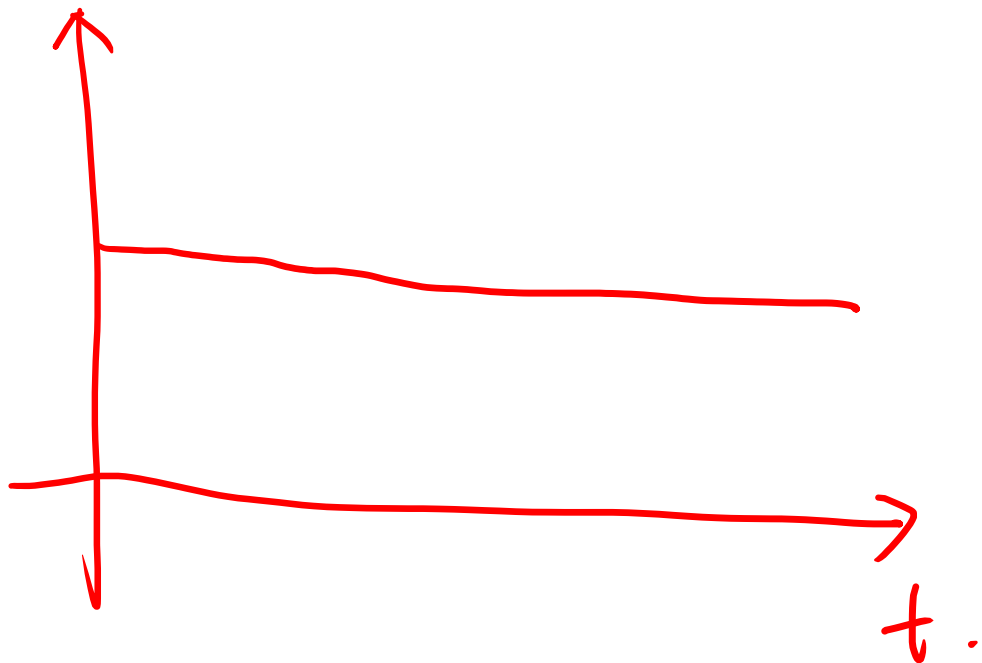
瞬时“增长率” $\frac{dN}{dt}$. (这只是一个符号).

$$\frac{dN}{dt} = r N \Rightarrow N(t) = N_0 e^{rt}.$$

$\swarrow$
 N 关于 t 的导数.

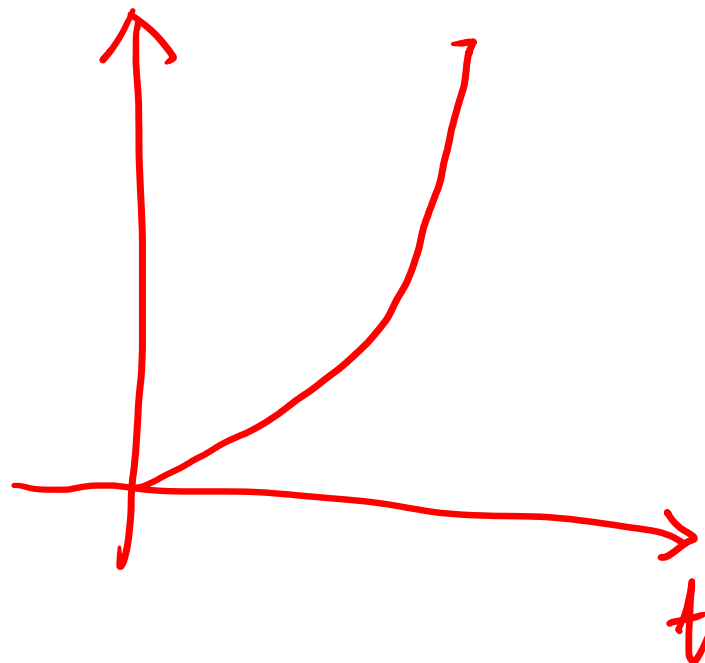


增长率. $\lambda = \frac{N_{t+1}}{N_t}$.



丁型曲线：资源无限，无天敌。

增长速率. $\frac{dN}{dt}$.



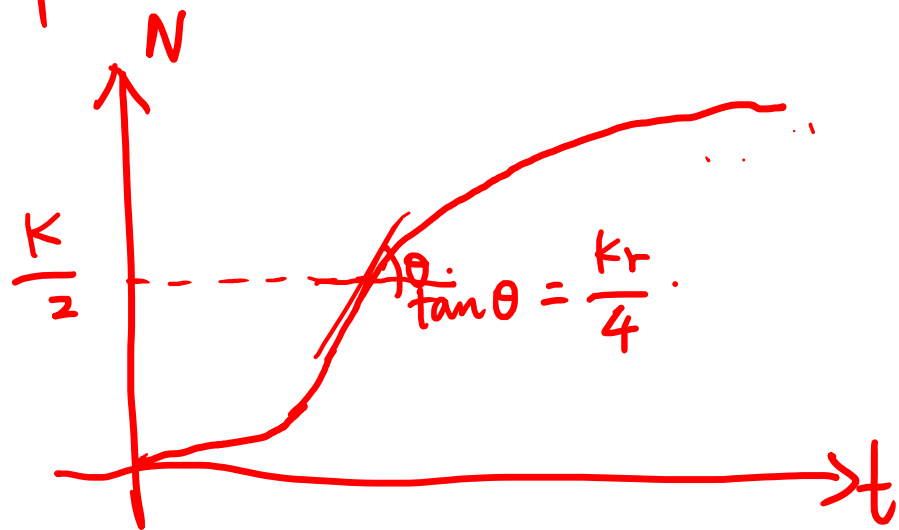
② S型曲线

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K}\right)$$

↑
增长率

↑
常数

↑
常数: 环境容纳量



i) N 很小时

$$\frac{N}{K} \approx 0.$$

$$\frac{dN}{dt} \approx rN.$$

⇒ 丁型曲线

ii) N 很大时, $\frac{N}{K} \approx 1$

$$\frac{dN}{dt} = 0.$$

$$N(t) = \frac{K}{1 + e^{a-rt}}$$

$$\left(\frac{dN}{dt}\right) = rN\left(1 - \frac{N}{K}\right).$$

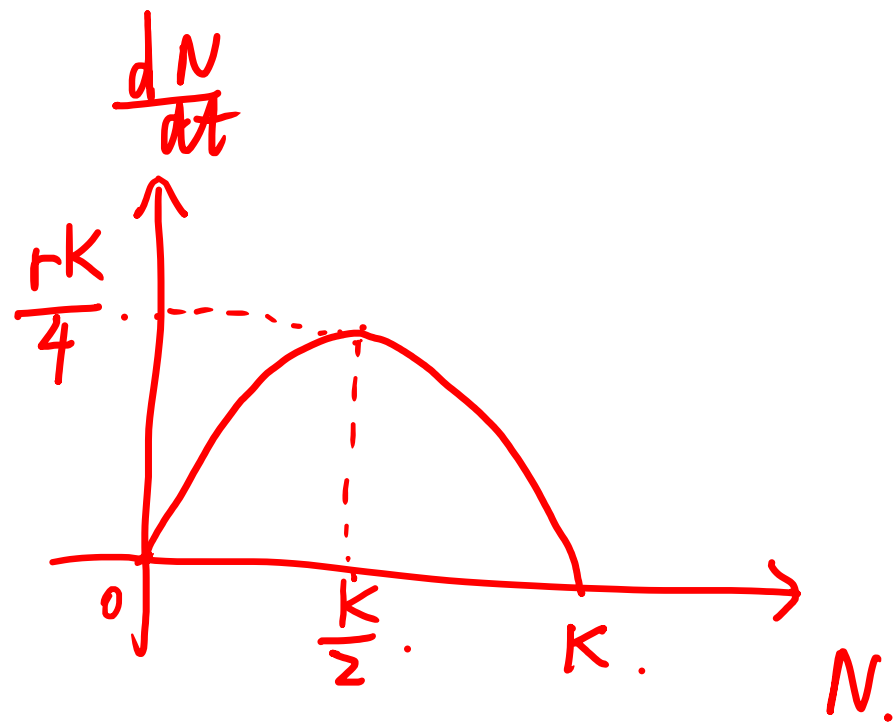
当 $N = ?$, $\frac{dN}{dt}$ 取得最大值?

$$rN\left(1 - \frac{N}{K}\right).$$

$$= r\left(N - \frac{N^2}{K}\right).$$

$$= -\frac{r}{K}\left(N^2 - KN + \frac{K^2}{4}\right) + \frac{rK}{4}.$$

$$= -\frac{r}{K}\left(N - \frac{K}{2}\right)^2 + \frac{rK}{4}.$$



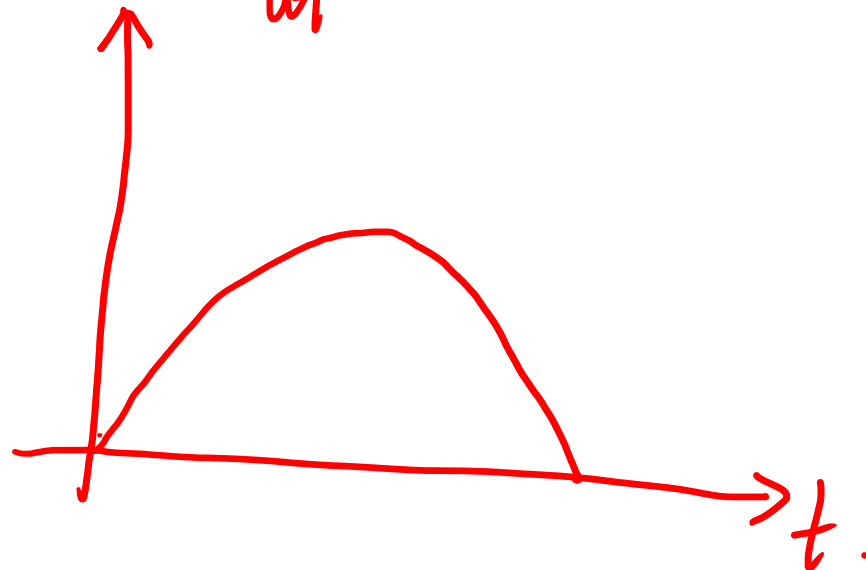
逻辑斯蒂曲线.



增长率 $\lambda = \frac{N_{t+1}}{N_t}$.



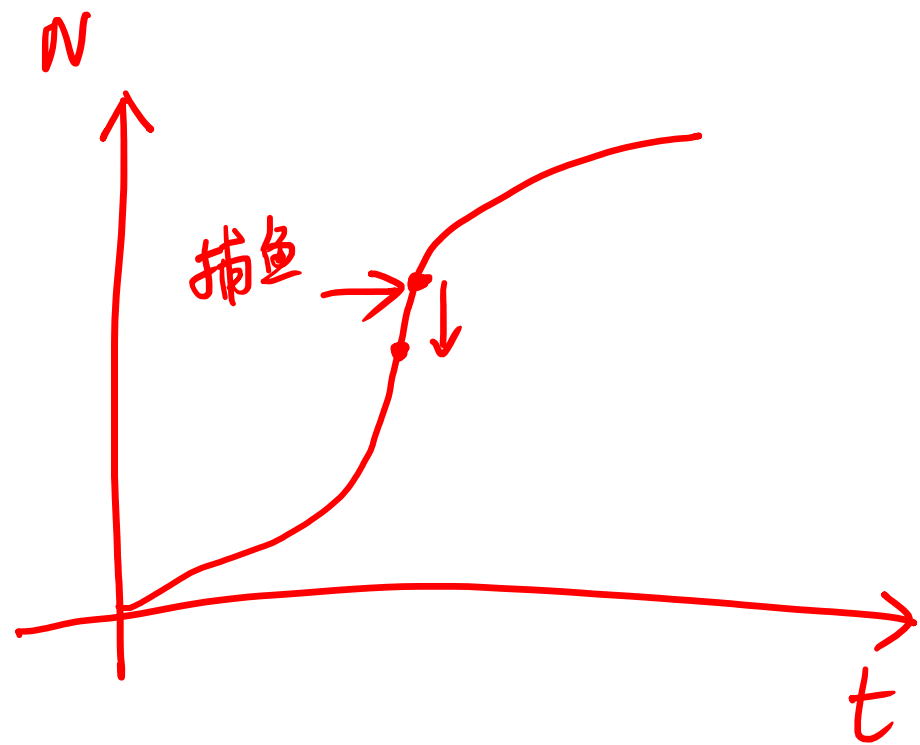
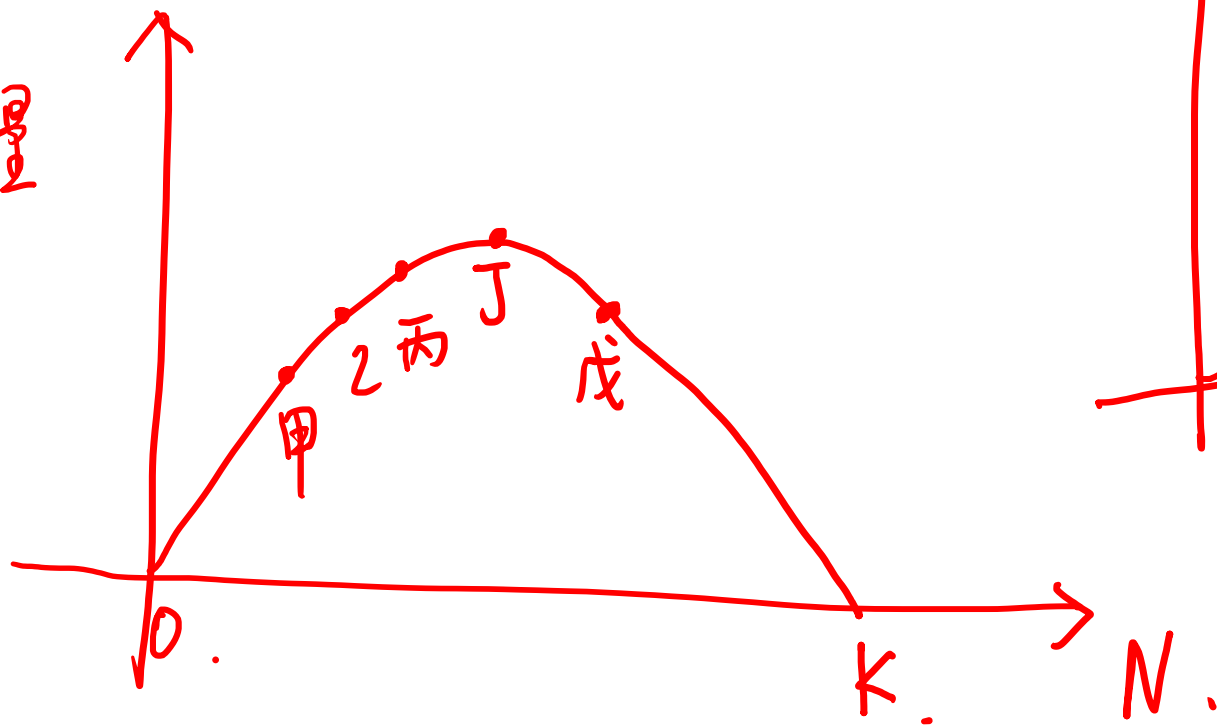
增长率. $\frac{dN}{dt}$



捕鱼.

↓
略大于 $\frac{K}{2}$ 的种群数量
开始捕鱼.

增长速率. $\frac{dN}{dt}$.



群落.

物种组成：区别不同群落的重要特征。

衡量指标：丰富度：群落中物种数目的多少。

东北到海南，丰富度逐渐提升。

调查丰富度的实验： 取样方法：取样器取样法。

统计方法：
记名计算法 → 更为简便。
目测估计法：先确定等级。

1~10 少
11~30 中
31~50 多

例题：研究人员在调查某沙地的植物群落演替时，发现其自然演替顺序为：一年生草本→多年生草本→多年生亚灌木→多年生灌木。下列有关叙述错误的是（ ）

- A. 多年生草本群落在争夺阳光和空间方面比一年生草本群落更有优势**
- B. 与草本群落相比，灌木群落的垂直结构更加复杂**
- C. 多年生亚灌木群落里有草本和亚灌木，其自我调节能力比多年生灌木群落更强**
- D. 该沙地主要植被是多年生灌木，与其根系发达，抗风和吸水能力较强有关**

例题：假设在某岛屿上多年来总是存在一个约由 m 只狼组成的狼群、一个约由 n 只狼组成的狼群和若干只单独生活的狼。下列说法错误的是（ ）

- A. 该岛上的狼能够依据猎物留下的气味信息追捕猎物**
- B. 狼从猎物获得的能量大于猎物从生产者获得的能量**
- C. 岛上狼的总数可能已接近该岛允许狼生存的最大数量**
- D. 从岛上狼的数量相对稳定可推测岛上环境条件相对稳定**

例题：下图是某处沙丘发生自然演替过程中的三个阶段，下列叙述正确的是（ ）



- A. 从形成沙丘开始发生的演替是次生演替
- B. 阶段Ⅰ的沙丘上草本植物占优势，群落尚未形成垂直结构
- C. 阶段Ⅰ与阶段Ⅱ的沙丘上生长的植物种类完全不同
- D. 阶段Ⅲ沙丘上的群落对外界干扰的抵抗力稳定性最强

例题：下列关于种群、群落和生态系统的叙述，正确的是（ ）

A. 调查草地某种蜘蛛种群密度时，要选择草多的地方，否则结果偏低

B. 西双版纳热带雨林生态系统的自我调节能力强于三北防护林

C. 一只猛禽追逐另一只抓握着鼠的猛禽，这两只猛禽属于捕食关系

D. 一棵树上不同高度的喜鹊巢，不能反映动物群落的垂直结构

例题：一种当地从未分布的新杂草出现在某农田生态系统中，排挤了原有的杂草而成为主要的杂草种类，对农作物造成了危害。回答下列问题：

(1) 当新杂草种群密度处于较长期的相对稳定阶段，表明其种群数量已达到了_____。若连续阴雨和低温的气候变化使该杂草种群数量明显下降，这种调节种群数量的因素属于_____调节因素。

(2) 在生物群落的垂直结构中，杂草属于_____层。该农田生态系统的杂草种类发生改变后，生物群落是否发生了演替？_____。为什么？_____。

(3) 如果要控制该杂草的种群密度，除了人工拔除杂草外，还可采取的化学措施有_____、生物措施有_____。