

生态学

——一般概念及基本知识

夏北成

生态学定义与内涵

- 定义
 - 研究生物与环境的相互关系的科学
- 内涵：
 - 环境对生物的决定和塑造作用
 - 生物对环境的适应
 - 适应环境的生物对环境的作用

环境

- **概念：** 某一特定生物体或生物群体周围一切原因的总和，涉及空间及直接或间接影响该生物体或生物群体生存的多种原因
- **内涵：** 环境的本质就是生物生存和发展的资源或影响这种资源的原因
- **尺度：** 大环境与小环境

环境的尺度

- 大环境：地域环境、地球环境、宇宙环境
- 小环境：直接影响生物生命活动的近邻环境
- 环境中的气候
 - 大气候：大环境(地域以上范围)的气候条件
 - 小气候：小环境的气候条件
- 生存条件：生态因子中生物生存不能缺乏的生态因子的总称
- 生境：特定生物个体或群体的栖息地的生态环境

生态因子——根据因子的性质划分

- 气候因子：如温度、水分、光照、风、气压和雷电等
- 生物因子：涉及动物、植物和微生物之间的多种相互作用
- 人为因子：人类活动对自然的破坏及对环境的污染
- 土壤因子：如土壤构造、土壤成份的理化性质及土壤生物等
- 地形因子：如陆地、海洋、海拔高度、山脉的走向与坡度等

生态因子——根据生命特征划分

- 生物因子——密度制约因子
 - 对生物作用的强度随生物密度而变化
- 非生物因子——非密度制约因子
 - 对生物作用的强度与生物密度变化无关
 - 稳定因子，如地心引力、地磁等
 - 变动因子
 - 周期性变动因子：一年四季变化、潮汐涨落
 - 非周期性变动因子：如降雨、风

生态因子的作用特征

- 综合作用：生态因子间相互联络、相互影响、相互制约
- 主导因子作用：生态因子的非等价
- 直接作用和间接作用：
 - 直接因子：直接对生物发生影响的生态因子
 - 间接因子：经过影响直接因子而对生物发生影响生态因子

环境对生物的作用

- 对生物存活的影响
- 对生物生长、发育的影响
- 对生殖、繁衍的影响
- 对生物的数量和分布的影响
- 对生物的种内、种间关系的影响

生物对环境的反作用

- 生物对环境的适应方式
 - 形态的适应
 - 生理的适应
 - 行为的适应
- 生物对生物环境的响应与适应
 - 物种间的相互作用
 - 物种间的协同进化
- 生物对环境因子的变化
 - 森林吸收太阳辐射、降低风速、保持水分、防治土壤冻结
 - 土壤微生物和土壤动物变化土壤的构造和性质
 - 过分放牧造成草场退化
 - 人类活动造成全球环境变化

最小因子、限制因子与耐受程度

- 利比希最小因子定律—*低于某种生物需要的最小量的任何特定因子，是决定该种生物生存和分布的根本原因*
- 限制因子—*对生物的生存、生长、繁殖或扩散等起限制作用的因子*
- 耐受程度和生态幅
 - 耐受性定律—*任何一种生态因子在数量或质量上的不足或过多时会使该种生物衰退或不能生存*
 - 生态幅—*广温性、狭温性等*
 - 耐受程度的调整—*驯化、*

影响地表太阳辐射的原因

- 大气圈
- 太阳高度角
- 纬度和季节
- 海拔
- 坡度
- 坡向

地表大气温度的分布与变化

- 空间分布与变化
 - 纬度升高 1° ，气温降低 0.5°C
 - 沿海地域气温变化小，内陆地域变化大
 - 南坡气温较北坡高，海拔升高 100m ，气温降低 0.6°C
 - 逆温现象
- 时间变化
 - 日较差：随纬度增高减小，随海拔升高而增长
 - 年较差：随纬度增高增大，大陆性气候越强越大

土壤温度的分布与变化

- 土壤温度与气温有关
- 土壤温度变化与深度有关
- 土壤温度变化时间较气温滞后，且与深度有关
- 温度变化周期与深度有关
- 土壤温度的年变化与纬度、海拔有关

水体温度的分布与变化

- 水温的时间变化
 - 变化幅度较气温小
 - 不同深度水体的日变化
 - 不同深度水体的年变化
- 水温的成层现象
 - 水温分层：上湖层、斜温层(温梯层)和下湖层
 - 春季环流和秋季环流
 - 低纬度地域：雨季和干季
 - 海洋：低纬度水域、中纬度水域

生物对光的适应

- 光质的生态作用和生物适应
 - 光质的生态作用（蓝紫光：增进蛋白质的合成
红光：增进糖的合成）
 - 生物对光质的适应
- 光照强度的生态作用和生物适应
 - 光照强度的生态作用
 - 植物对光照强度的适应
 - 动物对光照强度的适应
- 生物对光周期的适应
 - 生物的昼夜节律
 - 生物的光周期现象

光照强度的生态作用

- 影响动物的生长发育
- 影响动物的体色
- 影响植物叶绿素的形成
- 影响植物细胞的生长和分裂、组织器官的生长和分化
- 影响植物花果的数量和质量

温度对生物的影响

- 酶反应速率
 - 蛋白质变性、冻害
- 生物发育和生长速度
 - 发育阈温度(生物学零度)
 - 总积温(有效积温): $K=N(T-C)$
 - 发育历期、发育速率
- 驯化和气候驯化
 - 春化、驯化

生物对温度适应

- 温度与动物类型
- 温度对生物的影响
- 生物对极端环境温度的适应
 - 生物对低温的适应—迁徙、冬眠
 - 生物对高温的适应—代谢、活动时间
- 生物对周期性变温的适应
 - 活动规律、迁徙、回游、繁殖季节、变态
- 物种分布与环境温度

水的生态作用

- 水是生物生存的主要条件
- 水对动植物生长发育的影响
- 水对动植物数量和分布的影响

陆地上水的分布

- 降水量、降雨量和相对湿度的概念
- 降水量的变化
 - 低纬度湿润带、低纬度少雨带、中纬度湿润带、极地干燥带
 - 海陆位置、地形、季节
- 相对湿度(**relative humidity**)的变化
 - 随温度变化、昼夜变化、季节变化及其地域差别、地理位置
- 我国降水量的地域分布
 - 华南、长江流域、秦淮地域、兴安以西、秦岭以北、黄河上游、内蒙西部和新疆南部

植物对水的适应

- 陆生植物
 - 陆地植物的水平衡
 - 陆生植物的适应特征
- 水生植物
 - 水体环境的特征
 - 水生植物的适应特征
- 植物的叶面积与根系的关系

陆地植物的水平衡与适应类型

- 水分起源
 - 根系吸收
 - 茎叶吸收
 - 体内代谢
- 水分去向
 - 蒸腾作用
 - 体内代谢
- 植物类型
 - 湿生植物、中生植物、旱生植物

水生植物的适应特征

- 发达的通气组织
- 机械组织不发达甚至脱化
- 水下叶片很薄，且多分裂成带状、线状
- 水生植物的类型
 - 沉水植物
 - 浮水植物
 - 挺水植物

动物对水的适应

- 水生动物
 - 保持盐分与水分的平衡是水生动物适应环境的基础
 - 主要经过调整体内的渗透压来维持与环境的水分平衡
- 陆生动物
 - 形态构造
 - 行为
 - 生理
- 动物对水环境的适应与植物不同之处
 - 动物有活动能力，动物能够经过迁移等多种行为途径来主动避开不良的水分环境

氧与生物

- 氧的起源
 - 光合作用
 - 紫外线的光解作用、O₃的形成和作用
- 氧与动物的能量代谢
- 动物对高海拔低氧的适应
- 植物与氧
 - 光合作用 = 20×呼吸作用
 - 森林吸收CO₂释放O₂的量约为草地的5倍
 - 成年人呼吸消耗O₂释放CO₂的量与10m²森林光合作用的产物相当

CO₂的生态作用

- 大气中CO₂的浓度与温室效应
 - CO₂起源：煤、石油等燃料的燃烧及生物呼吸和微生物的分解作用。
 - CO₂特点：透过太阳辐射，而不能透过地面反射的红外线
 - 成果：造成地面温度升高
- CO₂与植物
 - C₃和C₄植物比较
 - CO₂与光合作用效率

土壤的生态学意义

- 土壤是陆地生态系统的基础
- 土壤是具有决定性意义的生命支持系统
- 土壤是许多生物的栖息场合
- 土壤是植物生长的基质和营养库
- 土壤是污染物转化的主要场地

土壤化学性质与生物

- 土壤酸碱度
 - 与土壤微生物活动、有机质的合成与分解、营养元素的转化与释放、微量元素的有效性、土壤保持养分的能力及生物生长等有亲密关系
 - 土壤酸碱度对土壤动物区系及其分布有主要影响
- 土壤有机质
 - 腐殖质和非腐殖质
 - 影响土壤微生物和土壤动物的分布
- 土壤矿质元素
 - 植物生命活动需要9种大量元素和7种微量元素
 - 影响土壤土壤动物的种类和数量
- 土壤污染
 - 有机污染、无机污染

火作为生态因子对生物的影响及管理

- 火源
 - 自然火源：雷击、火山暴发、物质自然
 - 人为火源：生产生活用火
- 火的类型
 - 林冠火：烧着部位在森林上层、消灭全部森林群落
 - 地面火：发生在地面上、烧死幼苗和抗火性差的种类
- 火对生物的作用
 - 对不同种类及不同年龄生物的作用不同
 - 有益作用：加紧有机物分解、增进植物生长和群落演替
 - 有害作用：烧毁生物、破坏生态平衡、引起土壤侵蚀、烟雾污染
- 火的管理

种群的概念

- 种群：同一时期内占有有一定空间的同种生物个体的集合
- 种群生态学：研究种群的数量、分布以及种群与其栖息环境中非生物原因和其他生物种群之间的相互作用
- 自然种群的基本特征
 - 空间特征：种群具有一定的分布区域
 - 数量特征：每单位面积(或空间)上的个体数量(即密度)及变动
 - 遗传特征：种群具有一定的基因构成

种群的密度和分布

- 种群的大小和密度
 - 大小：个体数量或生物量、能量
 - 密度：单位面积或体积、生境中的个体数量或生物量、能量
- 种群的数量统计
 - 总数量调查法、样措施、标识重捕法
- 种群的空间构造
 - 分布型

种群统计的基本指标

- 种群密度
- 初级种群参数—出生率、死亡率、迁入和迁出
- 次级种群参数—年龄构造、性比、种群增长率
- 年龄构造的三种类型
 - 增长型种群
 - 稳定型种群
 - 下降型种群

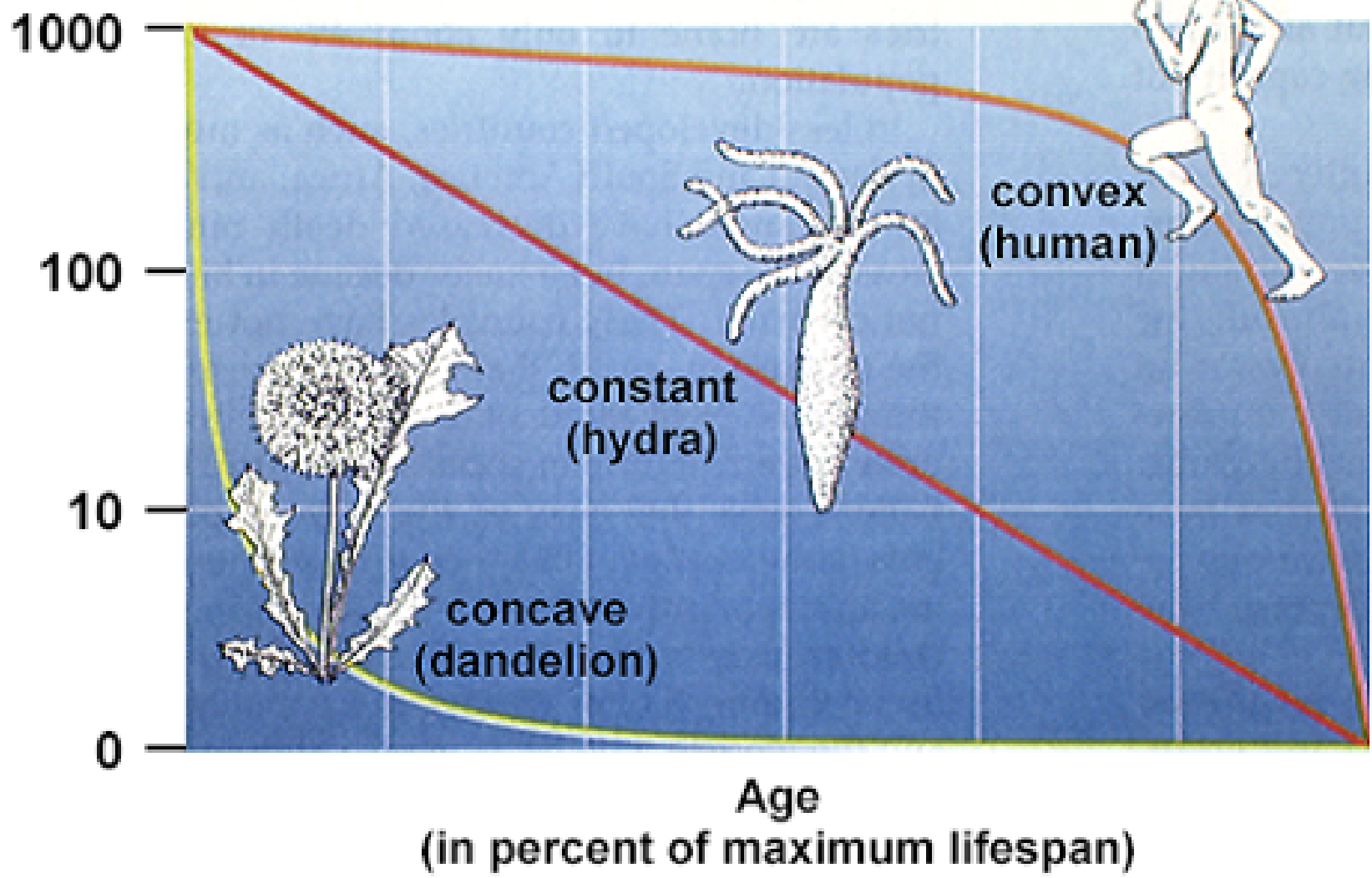
种群生命表

- 动态生命表
- 静态生命表
- 生命表的作用
 - 综合评估种群各年龄组的死亡率和寿命
 - 预测某一年龄组的个体能活多少年
 - 不同年龄组的个体百分比情况
- 存活曲线
 - 以存活数的对数对年龄作图

存活曲线的模式

- I型：表达种群在接近于生理寿命之前，只有个别的死亡。死亡率直到末期才升高。如大型兽类和人类。
- II型：表达个体各时期的死亡率是对等的。鸟类
- III型：表达幼体的死亡率很高，后来的死亡率低而稳定。鱼类、两栖类、牡蛎、甲壳类

Number of survivors



Age
(in percent of maximum lifespan)

种群增长率(r)和内禀增长率(r_m)

- 种群增长率：种群的实际增长率
 - 自然增长率：出生率－死亡率
- 内禀增长率(r_m):
 - 当环境无限制(空间、食物和其他有机体在理想条件下)，稳定年龄构造的种群所能到达的最大增长率
- 控制人口途径：
 - 降低 R_0 值，降低世代增值率，限制每对夫妇的子女数
 - T 值增大：推迟首次生殖时间或晚婚来到达

与密度无关的种群增长模型

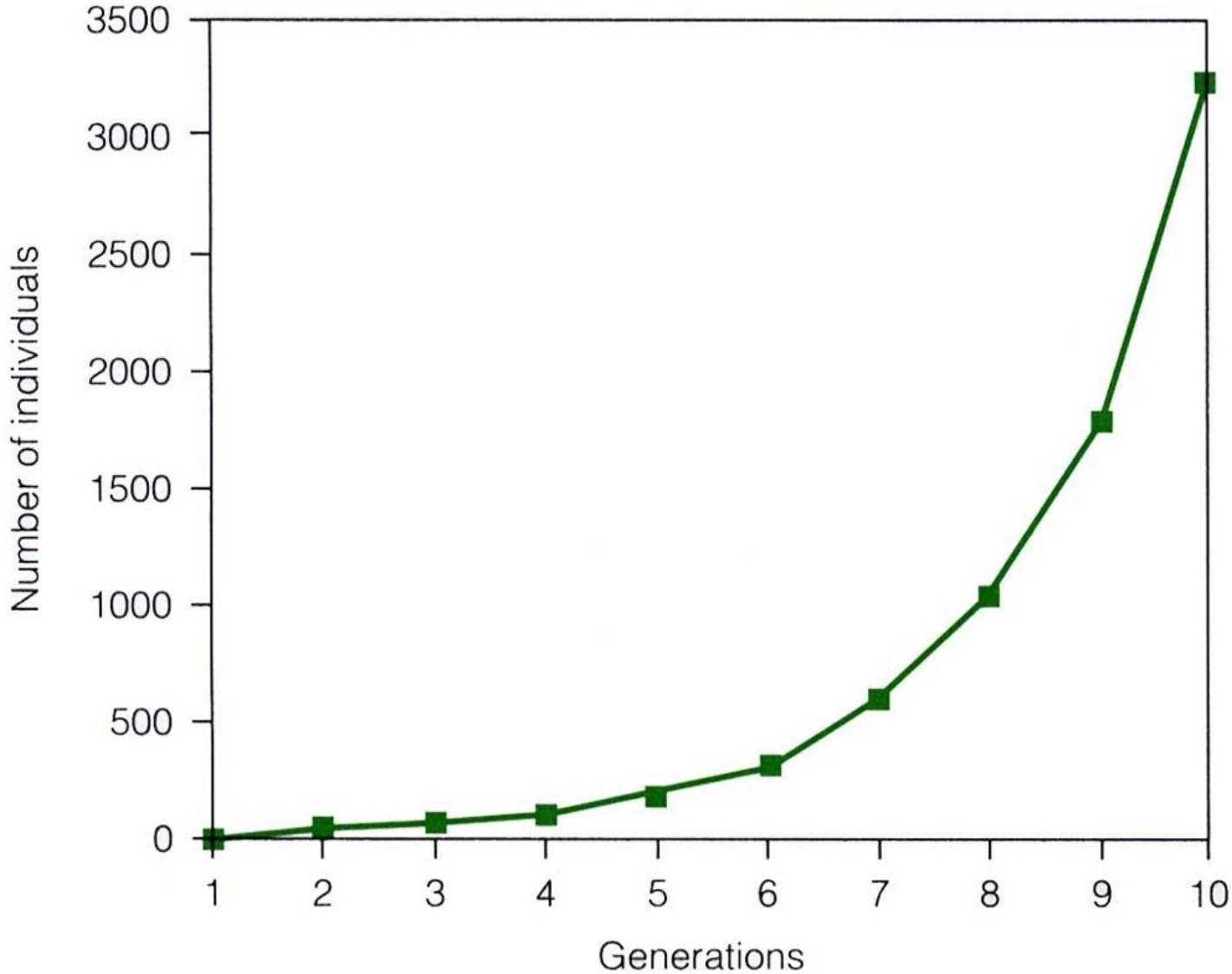


FIGURE 4.23 Exponential population growth.

与密度有关的种群增长模型

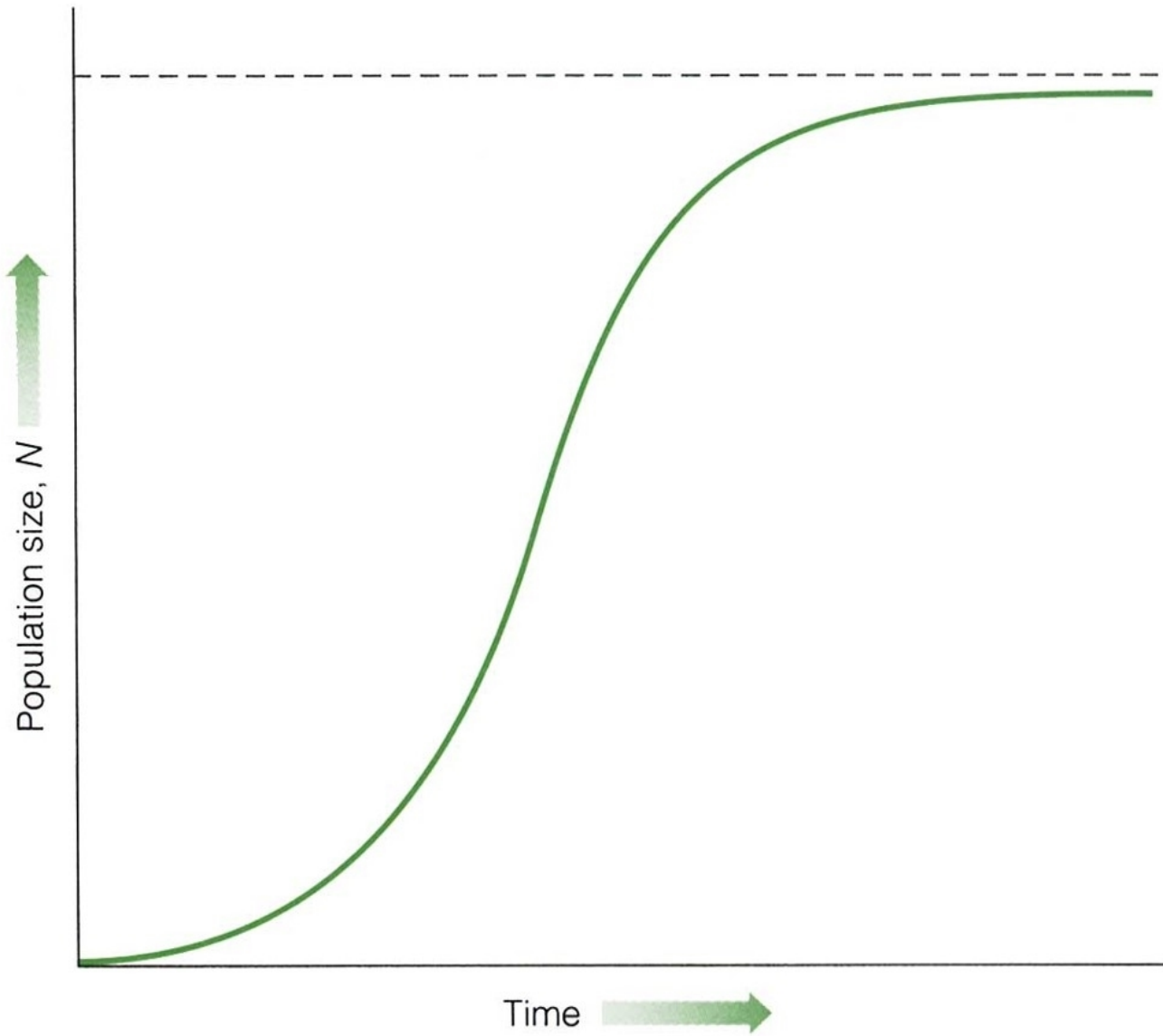


FIGURE 4.26 A sigmoid growth curve.

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/798047052066006130>