

目录

第一章 假说与研究方法

- 1 生态生理学的含义
- 2 生态生理学的根基
- 3 生理生态学和生物分布
- 4 植物对环境反应的时间尺度
- 5 推理方法和实验方法
- 6 生态生理学的新方向
- 7 本书的结构

第二章 光合作用

- 1 概述
- 2 光合器官的总体特征
 - 2.1 光合作用的光反应和暗反应
 - 2.1.1 光子的吸收
 - 2.1.2 激发态叶绿素的命运
 - 2.1.3 膜束缚光合电子传递和生物能量学
 - 2.1.4 光合碳循环
 - 2.1.5 加氧反应和光呼吸
 - 2.2 光合过程中CO₂的供应和需求
 - 2.2.1 CO₂-反应曲线
 - 2.2.2 CO₂的供应：气孔和界面层传导
 - 2.2.3 内传导
 3. 光合作用对光的反应
 - 3.1 冠层下部光的特性
 - 3.2 阳叶、阴叶的生理、生化和解剖结构上的差异
 - 3.2.1 阳叶和阴叶的光反应曲线
 - 3.2.2 阳叶和阴叶的解剖与亚显微结构
 - 3.2.3 阳叶与阴叶的生物化学差异
 - 3.2.4 阳叶和阴叶的光-反应曲线
 - 3.2.5 叶绿体适阴性的环境信号
 - 3.3 光照过强的影响
 - 3.3.1 叶黄素循环中类胡萝卜素对光抑制的保护
 - 3.3.2 不同光强下叶绿体的运动
 - 3.4 对光强变化的动态反应
 - 3.4.1 光合诱导
 - 3.4.2 Rubisco 的光激活
 - 3.4.3 光照后的CO₂同化和光斑的有效利用
 - 3.4.4 阳叶和阴叶的代谢库
 - 3.4.5 光斑对植物碳同化量和生长的影响
 4. 光合产物的分配和反馈机制的调节
 - 4.1 细胞内光合产物的分配
 - 4.2 反馈机制对光合速率的调节
 - 4.3 葡萄糖对卡尔文循环的酶基因编码的抑制作用

- 4.4 通过库—源关系调节的生态作用
- 5 水分供应对光合作用的影响
 - 5.1 气孔开度的调节
 - 5.2 水分胁迫对 A-Pi 曲线的影响
 - 5.3 与水分利用效率有关的碳同位素鉴别
 - 5.4 引起C₃植物碳同位素含量变化的其它原因
- 6 土壤养分供应对光合作用的影响
 - 6.1 光合作用与氮的关系
 - 6.2 N、光和水对光合作用的交互作用
 - 6.3 光合作用、氮素营养和叶片寿命之间的关系
- 7 光合作用和叶片温度
 - 7.1 高温对光合作用的影响
 - 7.2 低温对光合作用的影响
- 8 大气污染对光合作用的影响
- 9 C₄植物
 - 9.1 引言
 - 9.2 C₄植物的生物化学和解剖学特征
 - 9.3 C₄光合作用的生理学特征
 - 9.4 C₄植物的代谢产物在细胞间和细胞内的运输
 - 9.5 C₄植物的光合氮利用效率、水分利用效率和耐高温性
 - 9.6 C₄—C₃中间类型
 - 9.7 C₄植物的进化和分布
 - 9.8 C₄植物的碳同位素成分
- 10 CAM植物
 - 10.1 引言
 - 10.2 CAM植物的生理生化和解剖学特性
 - 10.3 水分利用效率
 - 10.4 不完全CAM植物和兼性CAM植物
 - 10.5 CAM植物种类的分布和进化
 - 10.6 CAM植物的碳同位素含量
- 11 水生植物获得光合碳源的特殊机制
 - 11.1 引言
 - 11.2 水中CO₂的供应
 - 11.3 水生植物对碳酸氢盐的利用
 - 11.4 从沉淀物中利用CO₂
 - 11.5 水生植物的景天酸代谢途径 (CAM)
 - 11.6 水生植物间、水生和陆生植物间的碳同位素组成差异
- 12. 空气中CO₂浓度增加的效应
 - 12.1 光合作用对CO₂浓度增高的适应性
 - 12.2 CO₂浓度升高对C₃、C₄和CAM植物的不同效应
- 13. 结 语

第三章 呼吸作用

- 1 概述
- 2 呼吸系统的基本特征
 - 2.1 呼吸商
 - 2.2 糖酵解、戊糖磷酸途径和三羧酸（TCA）循环
 - 2.3 线粒体代谢
 - 2.3.1 电子传递链中的复合物
 - 2.3.2 抗氰末端氧化酶
 - 2.3.3 底物、抑制剂与解偶联剂
 - 2.3.4 呼吸作用的控制
 - 2.4 植物呼吸作用主要控制点概述
 - 2.5 离体线粒体和体内线粒体的 ATP 产生
 - 2.5.1 氧化磷酸化：化学渗透模型
 - 2.5.2 体内 ATP 量
 - 2.6 通过细胞色素途径与交替途径的电子传递调节
 - 2.6.1 竞争或溢流
 - 2.6.2 交替氧化酶的复杂调控
- 3 交替途径的生理生态功能
 - 3.1 产热
 - 3.2 能否真正测定交替途径的活性
 - 3.3 交替途径途径作为一种能量溢流
 - 3.4 在应急情况下的交替途径运行
 - 3.5 高能荷下的 NADH 氧化作用
 - 3.6 当细胞色素途径活性受到抑制时呼吸作用的延续
- 4 环境条件对呼吸过程的影响
 - 4.1 受淹、缺O₂和无O₂土壤
 - 4.1.1 根系有氧呼吸的抑制
 - 4.1.2 发酵
 - 4.1.3 细胞质酸化
 - 4.1.4 避免缺O₂：形成通气组织
 - 4.2 盐分和水分胁迫
 - 4.3 养分供应
 - 4.4 光照
 - 4.5 温度
 - 4.6 低 pH 和高 Al 浓度
 - 4.7 CO₂分压
 - 4.8 植物病原体的影响
- 5 呼吸作用在植物碳平衡中的作用
 - 5.1 碳平衡
 - 5.1.1 根系呼吸作用
 - 5.1.2 植株其它部分呼吸作用
 - 5.2 与生长、维持及离子吸收相关的呼吸作用
 - 5.2.1 维持呼吸作用
 - 5.2.2 生长呼吸作用

5.2.3 与离子运输有关的呼吸作用

5.2.4 实验证据

第四章 长距离运输

1 引言

2. 韧皮部中的主要运输化合物：为什么不是葡萄糖？

3 韧皮部的结构与功能

3.1 韧皮部装载的共质与质外途径

3.2 小叶脉解剖结构

3.3 糖的逆浓度梯度运输

3.4 运输能力的变化

4 韧皮部装载与植物的生态分布

5 韧皮部卸出

6 攀缘植物的运输问题

7 结语

第五章 植物水分关系

1. 前言

1.1 水对植物生理机能的作用

1.2 蒸腾作用是光合作用不可避免的结果

2. 水势

3. 土壤中的水分有效性

3.1 不同土壤的田间持水量

3.2 水分向根的运行

3.3 土壤水分与根系分布

3.4 根系对水势梯度的反应及趋水生长

4. 细胞的水分关系

4.1 渗透调节

4.2 细胞壁弹性

4.3 与进化的关系

5. 植物中的水分传输

5.1 根系中的水分

5.2 茎中的水分

5.2.1 能测量木质部负压吗？

5.2.2 木质部中的水分传输

5.2.3 气穴和栓塞：木质部水流的阻断

5.2.4 栓塞的导管还有用吗？

5.2.5 传导与安全间的权衡

5.2.6 木质部的传输能力与叶面积

5.2.7 茎中的水分储存

5.3 叶片水分和叶片失水

5.3.1 土壤干旱对叶片导度的影响

5.3.2 气孔运动和气孔导度的调控

- 5.3.3 蒸汽压差或蒸腾速率对叶片传导的影响
- 5.3.4 光照和 CO₂ 对叶片导度的影响
- 5.3.5 角质层传导和界面层传导
- 5.3.6 影响叶温和叶片失水的叶片特征
- 5.3.7 碳吸收和失水间的气孔调控
- 5.3.8 叶片中的水分储存
- 5.4 水生植物与中生植物
- 6. 水分利用效率
 - 6.1 作物水分利用效率与产量的关系
 - 6.2 作物水分利用效率的生理生态基础
 - 6.2.1 生长发育与水分利用效率
 - 6.2.2 光合作用、气孔调节与水分利用效率
 - 6.2.3 植物水分状况、蒸腾作用与水分利用效率
 - 6.3 影响水分利用效率的因素
- 7. 水分有效性和植物生长
- 8. 干旱适应性
 - 8.1 避免脱水：一年生和干旱落叶植物
 - 8.2 耐脱水：常绿灌木
 - 8.3 “回生植物”
- 9 冬季水分关系和耐冻性
- 10 耐盐性
- 11 结语

第六章 叶片能量收支：辐射与温度效应

- 1 植物的能量平衡
 - 1.1 引言
 - 1.2 能量投入与产出
 - 1.2.1 叶片能量平衡研究的简要回顾
 - 1.2.2 阳光短波辐射
 - 1.2.3 长波辐射
 - 1.2.4 对流热传导
 - 1.2.5 蒸发能交换
 - 1.2.6 代谢热产出
 - 1.3 能量平衡各项对叶温影响的模型-研究热点总结
- 2 辐射和温度对植物生长的影响
 - 2.1 引言
 - 2.2 辐射
 - 2.2.1 过量辐射的影响
 - 2.2.2 紫外线辐射的影响
 - 2.3 极端温度的影响
 - 2.3.1 植物如何避免低温下的由自由基危害？
 - 2.3.2 热激蛋白
 - 2.3.3 异戊二烯的释放也是植物适应高温的一种机制？

- 2. 3. 4 冷害和耐冷性
- 2. 3. 5 与耐霜性相关的糖类和蛋白
- 2. 4 全球气候变化与将来的作物
- 3 气体交换和能量平衡：从叶片水平到冠层水平
 - 3. 1 引言
 - 3. 2 冠层水分利用
 - 3. 3 冠层CO₂通量
 - 3. 4 冠层水分利用效率
 - 3. 5 冠层对小气候的影响：实例分析
 - 3. 6 更高水平的目标

第七章 矿质养分

- 1 绪论
- 2 养分获取
 - 2.1 土壤养分
 - 2.2.1 养分供应速率
 - 2.2.2 养分向根表运动
 - 2.3 决定养分获取的根系特性
 - 2.3.1 增加根的吸收表面
 - 2.3.2 运输蛋白：离子通道与载体
 - 2.3.3 吸收动力学的适应与调节
 - 2.4 氮的获取
 - 2.5 磷的获取
 - 2.5.1 植物还能利用一些有机磷酸化合物
 - 2.5.2 可溶性磷酸盐化合物的排泄
 - 2.6 根际化学变化
 - 2.6.1 根际 pH 值的变化
 - 2.6.2 有机螯合物的分泌
 - 2.7 根际矿化
 - 2.8 养分丰富区域根系的扩展
 - 2.9 磷获取有关参数的敏感性分析
- 3 “有毒”或“极端”土壤中养分的获取
 - 3.1 酸性土
 - 3.1.1 铝的毒性
 - 3.1.2 改善土壤缓解中毒症状
 - 3.1.3 铝的抗性
 - 3.2 钙质土壤
 - 3.3 重金属含量水平高的土壤
 - 3.3.1 土壤中重金属浓度高的原因
 - 3.3.2 用植物净化污染水和土壤：植物修复
 - 3.3.3 重金属对植物的毒害作用
 - 3.3.4 抗重金属植物
 - 3.3.5 抗性型和敏感型植物的生物产量

- 3.4 盐土
 - 3.4.1 淡土植物和盐生植物
 - 3.4.2 根系能量依赖的盐外泌
 - 3.4.3 木质部依赖能量的盐外泌
 - 3.4.4 Na^+ 从叶片运输到根部和经盐腺体的分泌
 - 3.4.5 细胞内盐分的区室化和共溶物的积累
- 3.5 淹土
- 4 植物养分利用效率
 - 4.1 养分浓度的变化
 - 4.1.1 组织养分浓度
 - 4.1.2 组织养分需求
 - 4.2 养分生产力和平均滞留时间
 - 4.2.1 养分生产力
 - 4.2.2 植物养分的平均滞留时间
 - 4.3 植物的养分损失
 - 4.3.1 淋洗损失
 - 4.3.2 衰老引起的养分损失
 - 4.4 生态系统的养分利用率
- 5 结语

第八章 生长与分配

- 1 前言
- 2 整株植物和单个器官的生长
 - 2.1 整株植物的生长
 - 2.1.1 高叶面积比促进植物生长
 - 2.1.2 养分浓度高的植物生长是否较快?
 - 2.2 细胞的生长
 - 2.2.1 细胞分裂和细胞伸长: Lockhart 方程
 - 2.2.2 细胞壁酸化作用和钙的移动降低细胞壁刚性
 - 2.2.3 分生组织中的细胞伸展是受细胞壁伸展性控制而非受膨压控制的
 - 2.2.4 屈服临界值和细胞壁屈服系数的物理和生化基础
 - 2.2.5 分生组织大小的重要性
- 3 植物充分吸收养分生长时 RGR 变异的生理基础
 - 3.1 — SLA 是与 RGR 变异相关的主要因子
 - 3.2 叶片厚度和叶质密度
 - 3.3 与叶质密度相关的解剖学和化学差异
 - 3.4 净同化率、光合作用和呼吸作用
 - 3.5 RGR 和叶片伸长及叶片出生率
 - 3.6 RGR 和单位质量活性
 - 3.7 RGR 与植物性状
- 4 贮藏物的分配
 - 4.1 贮藏的概念
 - 4.2 贮藏物的化学构成

- 4.3 一年生植物的贮藏和再移动
 - 4.4 二年生植物的贮藏
 - 4.5 多年生植物的贮藏
 - 4.6 生长和贮藏的作用：最优化
 - 5 环境影响
 - 5.1 光照对生长的影响
 - 5.1.1 阴暗处的生长
 - 5.1.2 光周期的影响
 - 5.2 温度对生长的影响
 - 5.2.1 低温对根系功能的影响
 - 5.2.2 分配模式的改变
 - 5.3 土壤水势和盐分对生长的影响
 - 5.3.1 根系识别干燥土壤
 - 5.3.2 ABA 和叶细胞壁硬化
 - 5.3.3 对根伸长的影响
 - 5.3.4 水分胁迫对生物量分配的假定模式
 - 5.4 限制养分供应时的生长
 - 5.4.1 根系和叶片间氮的循环
 - 5.4.2 经木质部到叶片的激素信号
 - 5.4.3 从叶片到根系传输的信号
 - 5.4.4 来自叶片和根系的综合信号
 - 5.4.5 氮供应对叶片解剖学和化学的影响
 - 5.4.6 不同入射光下氮对不同叶片的分配
 - 5.5 五 紧实土壤对植物生长的影响
 - 5.5.1 对生物量分配的影响：与 ABA 有关？
 - 5.5.2 根长和直径的变化：Lockhart 方程的修正
 - 6 土壤淹水对生长的影响
 - 6.1 乙烯的关键作用
 - 6.2 对水分吸收和叶片生长的影响
 - 6.3 对不定根形成的影响
 - 5.7 触动和风对生长的影响
 - 5.8 大气CO₂浓度升高对生长的影响
- 6 与生长速率遗传变异相联系的适应性
 - 6.1 速生和缓生种类
 - 6.2 资源限制条件下速生和缓生种类的生长
 - 6.2.1 养分供应限制下的生长
 - 6.2.2 遮荫时的生长
 - 6.3 与 RGR 值相关的生态优势吗
 - 6.3.1 各种假说
 - 6.3.2 RGR_{max} 与 RGR_{max} 相关的性状
 - 6.3.3 植物分布需要生态生理信息的评价
 - 7 结语

第九章 植物的生命周期及其对环境的适应性

1 引言

2 种子休眠和萌发

2.1 硬种皮

2.2 种子萌发抑制剂

2.3 硝酸盐的影响

2.4 其它化学信号

2.5 光的影响

2.6 温度影响

2.7 休眠生理学

2.8 总结

3 发育阶段

3.1 幼苗阶段

3.2 青年期

3.2.1 二年生植物的开花延迟

3.2.2 青年期和成年期的性状

3.2.3 无性繁殖

3.2.4 热带树木在叶片发育期延迟转绿

3.3 生殖生长

3.3.1 识别日长定时：长日植物和短日植物

3.3.2 植物能感受春季和秋季特定日长的差异吗？

3.3.3 感温定时：春化作用

3.3.4 温度对植物发育的影响

3.3.5 吸引授粉者

3.4 结实

4 种子落粒

4.2 落粒机制

4.3 相关的生活史

5 结语

第十章 生物因子的影响

1 共生关系

1.1 引言

1.2 菌根

1.2.1 内生或外生菌根是否对植物生长有利？

1.2.2 非菌根物种及其与菌根物种的互作

1.2.3 与磷的关系

1.2.4 对氮营养的影响

1.2.5 对水分吸收的影响

1.2.6 菌根共生体的碳消耗

2 生态生物化学：异生相克和防御食草生物

2. 1 前言

1. 2 异生相克

2. 3 化学防御机制

2. 3. 1 防御食草生物

2. 3. 2 质量与数量型防御化合物

2. 3. 3 植物与食草生物间的“武装竞争”

2. 3. 4 植物是如何避免被自身毒素毒害的？

2. 3. 5 药用和作物保护用的次生代谢物

2. 4 环境对植物次生代谢物形成的影响

2. 4. 1 非生物因子

2. 4. 2 相邻植株间防御的诱导与交流

2. 4. 3 植物与其防卫者的交流

2. 5 化学防御的代价

2. 6 本节讨论的次生化合物和信使

3 病菌的影响

3. 1 前言

3. 2 结构抗菌防御物

3. 3 植物对微生物侵袭的反应

3. 4 有机体间的信号传递

4 寄生关系

4. 1 前言

4. 2 生长和发育

4. 2. 1 种子萌发

4. 2. 2 寄生根的形成

4. 2. 3 寄生物对寄主发育的影响

4. 3 水分与矿质营养

4. 4 碳

4. 5 结语

5 植物间的互作

5. 1 前言

5. 2 竞争机制的有关理论

5. 3 植物如何识别相邻生物的存在

5. 4 植物特性与竞争力性状的相互关系

5. 4. 1 生长速率和组织转换

5. 4. 2 分配方式，生长形态和组织质量密度

5. 4. 3 可塑性

5. 5 与特定资源竞争有关的性状

5. 5. 1 养分

5. 5. 2 水分

5. 5. 3 光

5. 5. 4 二氧化碳

- 5. 6 植物间的促进作用
- 5. 7 植物与微生物共生现象
- 5. 8 演替
- 5. 9 结语
- 6 食肉植物
- 6. 1 前言
- 6. 2 与捕获有关的结构和捕获物中吸取营养
- 6. 3 某些案例分析
- 6. 3. 1 维那斯捕蝇树
- 6. 3. 2 *Utricularia*
- 6. 3. 3 *Drosera*
- 6.4 结论

第十一章 分解和生态生理控制在生态系统和全球活动中的作用

1 分解

- 1. 1 引言
- 1.2 残渣质量和分解速率
- 1. 2. 1 植物种对残渣质量的影响：与生态对策的关系
- 1. 2. 2 环境对分解的影响
- 1. 3 工业分解速率和养分矿化的关系
- 1. 3. 1 残渣质量对矿化的影响
- 1. 3. 2 根系分泌和根际效应
- 1. 4 分解的最终产物

2 生态生理控制

- 2. 1 引言
- 2. 2 生态系统生物量与生产力
- 2. 2. 1 从植物至生态系统的分级
- 2. 2. 2 生产力的生理学基础
- 2. 2. 3 干扰和演替
- 2. 2. 4 光合作用和光的吸收
- 2. 2. 5 生态系统的碳净平衡
- 2. 2. 6 全球碳循环
- 2. 3 养分循环
- 2. 3. 1 植被对养分吸收和损失的控制

- 2. 3. 2 植被对矿化的控制
- 2. 4. 生态系统能量交换和水分循环
 - 2. 4. 1 植被对能量交换的影响
 - 2. 4. 2 植被对水分循环的影响
- 2. 5 从生理学到全球的分级