

植物的环境

- 1 生物圈环境: 大气圈, 水圈, 岩石圈, 土壤圈的生物构成有生命的生物圈。对生物圈产生影响的大气圈, 水圈, 岩石圈, 土壤圈构成生物圈的环境, 也称全球环境
- 2 区域环境: 区域环境差异, 使得不同区域有不同的代表性植物和植物群落
- 3 生境: 植物个体, 种群, 群落生长的具体地点的环境因子的总和
- 4 小生境: 群落内部环境条件也有差异, 称为小生境
- 5 微生境: 植物的根际和叶际环境, 这里的环境与其他地方有较大的区别
- 6 植物的环境: 可以理解为植物(个体群体)周围影响植物的全部物质和能量的总和

生态因子&生存条件

- 1 生态因子: 生境当中对植物生长有直接影响的, 直接作用于植物生命过程的环境要素
- 2 生态因子分类: 非生物因子, 生物因子, 人为因子
- 3 非生物因子: 气候因子, 水分因子, 土壤因子
- 4 生物因子: 植物间的机械作用, 植物间的营养关系, 化学他感作用, 动物施加的影响
- 5 人为因子: 人类的垦殖, 放牧采伐, 环境污染
- 6 生存条件: 生态因子中植物生长所必需的(氧气二氧化碳光热水无机盐)
- 7 胁迫: 高度特异性因子引发的定向活动, 引起生理失调
- 8 干扰: 引发生物量损失

非生物因子-气候因子

大气圈对植物生长极其重要: 作为太阳光的过滤器, 影响光的量和质; 影响降水气温
光与植物

- 1 光的影响方面: 光质 光强 光照持续时间
光质
- 2 生理有效辐射: 蓝紫光 橙红光, 生理无效辐射: 黄绿光
- 3 不同光质作用: 红光有利于碳水化合物的形成, 蓝光有利于蛋白质的形成
短波光使植物矮小(形成垫状), 促进花青素形成, 蓝色膜育苗
光强
- 4 光饱和现象: 光照增加到一定程度后, 光合作用强度不再增加
- 5 光补偿点: 某一光强下, 光合作用产生的有机物和呼吸作用消耗的有机物达到动态平衡。光补偿点低于光饱和点。
- 6 C_3 植物/ C_4 植物: C_4 植物光合作用最初产物含四个碳原子, 更能有效利用强光, 光饱和点较高, 甚至不发生光饱和现象, 主要是一部分禾本科(高粱玉米) 藜科

7 光强影响植物的光合作用和生长发育,受光不足则不能形成叶绿体,引发黄化现象,此外,也会导致生殖器官发育不良,不孕率高。

8 植物对光强的适应类型

阳性植物:强光下生长良好,荫蔽弱光下发育不良的植物(杨桦等乔木和草原沙漠植物),在水分温度适宜的情况下,不存在光照过强的问题。茎通常较粗,节间较短,分支多。叶子小且厚,有角质层覆盖,栅栏组织发达,海绵组织不发达(阳性叶)。光补偿点高,呼吸作用蒸腾作用强,渗透压高,抗高温干旱病虫害能力强。

阴性植物:在较弱光下比强光下生长良好(相对而言),多长于背阴的地方或者密林里(红豆杉人参)茎通常细长,节间较长,分支较少。光补偿点低,在适度的光照下有最大的光合作用强度,呼吸作用蒸腾作用较弱,体内盐分较少,失水易萎蔫,抗干旱高温病虫害能力弱

耐阴植物:全日照下生长最好,也能忍耐适度的荫蔽(云杉侧柏等乔木和党参黄精,常作为林下地被)

光照持续时间

9 光周期现象:不同长短的昼夜交替对植物开花结实的影响

10 两种光敏色素:吸收红光型/远红光型,连续的黑暗下远红光→红光

11 长日照植物:光照长度长于临界日长才能开花(冬小麦大麦十字花科)

12 短日照植物:光照长度短于临界日长才能开花(水稻大豆玉米烟草麻棉)

13 中日照植物:花芽形成需要中等日照时间(甘蔗)

14 日中性植物:对光照长短没有严格要求,其他条件适宜都能开花(辣椒番茄黄瓜四季豆)

15 植物的开花需要一个连续的暗期

16 植物生长的不同阶段都有光周期反应,其与植物的地理分布有关,短日照植物大多产于热带亚热带,长日照植物大多产于温带寒带。短日照植物北移,延迟休眠起始时间,易受冻害,长日照植物南移不会开花。长短日照植物界限并不是12小时日照,划分也不是绝对的。

温度与植物

1 温度对植物的生长有促进作用,也影响植物的发育过程。

2 温度三基点:不同植物,不同生理过程,生长发育的不同阶段对温度要求有最低点,最高点,最适点。广温植物(大多数维管束植物)窄温植物(水生菌类藻类)

3 温周期:植物生长发育与昼夜温度变化同步的现象。白天高温有利于光合作用,夜间低温呼吸作用减弱,净积累多。昼夜温差影响结实。

4 物候:伴随气候因素季节变化,植物形成的发育节律。每一阶段→物候相

- 5 寒害:冰点以上引起的喜温植物的伤害
- 6 寒害引起伤害的原因(可能):低温破坏生理活动活性,破坏生理平衡
- 7 冻害:冰点以下,植物组织内部冰冻引起的伤害
- 8 冻害引起伤害的原因:原生质失水,水结冰体积增加,蛋白质沉淀,冰晶损伤原生质,冰融化太快
- 9 植物适应低温方式:形态上,生理上适应(芽鳞/木栓)/抗寒性锻炼
- 10 春化过程:需要经过低温阶段才能开花(北方植物春花低温通常更低)
- 11 高温对植物的伤害:破坏光合作用平衡/破坏植物水分平衡/叶片过早衰老/蛋白质凝固/有害毒物积累
- 12 植物对高温适应:避热:遮阴/反射/隔热/蒸腾冷却;耐热:改变原生质组成

非生物因子-水分因子

- 1 水分的生态作用:是植物体的重要组成部分,植物生命活动的必要条件
- 2 植物需水量很大,水分散失主要经过蒸腾作用,热量是蒸腾的动力
- 3 生物圈的水循环/水分平衡中,绿色植物扮演极为重要的角色
- 4 变水植物:含水量随环境而变化;恒水植物:有液泡储水(大多数维管束植物)
- 5 水分的来源:

大气降水:陆生植物的主要水分来源(雨雪雹露霜雾),雪能保护冬芽,融雪产生水分供给早春生长;雨是大气降水的主要形式,小强度分布均匀的细雨对植物生长有利

土壤水:植物水分的直接来源,植物土壤大气连续体,种子萌发需要水:促进种皮软化,使原生质变成溶胶状态;土壤含水多少直接影响植物根系的发育:干燥土壤多深根系植物,潮湿土壤多浅根系植物。植物对土壤水分需求有最高点/最低点/最适点;土壤含水量影响植物产品质量,水多氮素蛋白质少淀粉多

地下水:直接利用地下水的植物:潜水植物(胡杨桧柳骆驼刺)
- 6 水生植物:地上部分全部/部分浸于水中的植物。
- 7 水环境的特点:密度大粘性高/光照微弱氧气缺乏/温度变化平缓/能溶解各种无机盐类
- 8 水生植物的特点:细胞间隙发达,经常发育通气组织/叶面积增大,表皮发育微弱,水中叶片分裂成丝状带状/机械组织几乎消失,根系微弱/以营养生殖为主
- 9 沉水植物:完全沉没在水中(金鱼藻属)
- 10 浮水植物:叶片漂浮在水面上的植物(完全漂浮(浮萍)/扎根(睡莲))
- 11 挺水植物:大部分挺伸在水面以上的植物(沼生植物)(莲芦苇香蒲)
- 12 陆生植物分类:湿生植物/中生植物(短命/类短命植物)/旱生植物
- 13 湿生植物:土壤充满水分光照充足(阳性湿生植物)/土壤湿润空气充满水分(阴性湿生植物)不发育争取水分防止蒸腾的适应/渗透压不高(驴蹄草桫欏)

14 中生植物:生活在具有中等湿度的生境下的植物。种类最多(森林中的木本植物/草本植物/大多数栽培植物)气孔主要分布在下表面

14.1 类短命植物:地上部分干早期死去,留下块茎根茎来年再生

14.2 短命植物:1-2个月完成生命周期,干旱到来时死亡,留下种子

15 旱生植物:肉质旱生植物(仙人掌)/硬叶旱生植物(角果藜);叶面积缩小/叶子退化/根系发达生长快/具有忍受长期大量脱水不伤害自己的能力;肉质旱生植物储水组织很好,蒸腾作用很微弱:肉茎植物(无叶假木贼)/肉叶植物(景天科)

16 植物的抗旱方式:逃避干旱(类短命/短命植物);抗旱(避旱(硬叶/肉质旱生植物/潜水植物)/耐旱(变水植物耐受原生质失水))

17 旱灾影响植物:限制植物生长/加剧营养生长生殖生长间的矛盾,影响果实质量/削弱抗病虫害的能力

非气候因子-土壤因子

1 土壤的生态意义:是植物生长的基质/满足植物对水热气无机盐的需求/通过其物化生性状影响植物生长发育

2 土壤物理性状:

黏土:紧实度高,通气性透水性差,适宜浅根系植物,易受到干旱影响

沙土:疏松,通气性好,保水性差,发育深根系植物

壤土:团粒结构,通气性透性好,保证较高肥力

3 沙生植物:生长在流动沙地上的植物

4 流动沙地的不利影响:流沙掩埋/风大/养分不足/温度变化剧烈

5 流动沙地的有利影响:透水性良好/毛管作用微弱/地下水位不一定深

6 沙生植物的适应特点:克隆繁殖/枝条迅速生长/叶片退化/根系浅(侧根强烈发育)/果实种子依靠风力传播/干旱季节休眠

7 石生植物(刺旋花):石缝里有一点土壤。管状长树,保障根系;盘状长草

8 土壤化学性质:酸碱度/矿物离子/营养物质

9 酸碱度影响植物:过酸过碱蛋白质变性/影响矿质盐类的溶解度/微生物活动

10 酸性土植物(马尾松杜鹃柑橘)/中性土植物(阔叶林中植物栽培植物)/碱性土植物(甘草草原荒漠植物)

11 喜钙植物(侧柏甘草):专门分布在含钙丰富的土壤上的植物

嫌钙植物(杜鹃越桔):只有在缺钙土壤上生长的植物

随遇植物:都能长

12 Ca^{2+} 的生态作用:促进团粒结构,改变通气性,理化性质营养状况,缓冲 H^+

13 盐土:以 NaCl 和 Na_2SO_4 为主,土壤 pH 一般 8~9

14 碱土:以 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 为主, pH 一般 >9(碱土植物:小蓬)

15 盐类的毒性程度: $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3 > \text{NaCl} > \text{Na}_2\text{SO}_4$

- 16 盐类含量过高提高土壤溶液的渗透压, 引起生理干旱/盐类本身具有毒性
- 17 盐生植物类型: 聚盐性植物(盐类聚集在体内, 通过肉质化/茎叶脱落(盐角草翅碱蓬)); 泌盐性植物/耐盐植物(通过盐腺/囊泡排除盐分(红树科植物怪柳)); 不透盐性植物/抗盐植物(渗透压(由有机物引起)很高(蒿类))
- 18 富养植物: 只有在肥沃的土壤上才能生长的植物(葎草)
喜氮植物(属于富养植物): 分布在硝酸盐积聚地点(蝎子草)
中养植物: 大多数植物要求中等营养的土壤
贫养植物: 能生长在营养贫乏的土壤的植物(瓦松)
- 19 生物性质的影响: 土壤微生物作为分解者/产生生长激素维生素类物质/抑制病毒细菌真菌的作用/与根系形成共生体(菌根)

生物因子

- 1 动物对植物的影响: 传播果实和种子/传粉/改变土壤性质间接影响植物生长/捕食动物(贫养土壤/水体)(平行进化: 中华凤尾蝶 \leftrightarrow 细辛)
- 2 植物之间的生态作用: 营养关系/机械性相互关系/化学他感作用/改变环境影响
- 3 营养关系:
寄生: 一种植物生活在另一种植物体内/体上, 并从中汲取营养的现象(菟丝子)
半寄生: 本身能进行光合作用, 但水分和无机盐主要来自寄主体内(槲寄生)
共生: 两种植物生活在一起, 相互有利的现象, 存在直接的营养物质交流(地衣: 藻菌共生/菌根: 真菌和高等植物根系的共生)
- 4 机械性相互作用:
附生: 一种植物在另一种植物体上定居, 彼此间没有积极地影响, 缺乏营养物质的交流/一种得到某些益处, 另一种不受损害/轻微受损, 附生植物完全是自养的(鸟巢蕨/松萝)
藤本植物: 茎不能直立, 需要通过缠绕/攀援支柱植物才能达到一定高度吸收阳光(有些会产生"绞杀"作用)(薇甘菊/葎草)
- 5 化学他感作用: 植物间通过分泌彼此不同的分泌物相互作用(刺槐/豚草抑制其他植物生长/高等植物分泌植物杀菌素)
- 6 竞争/互助: 一种植物创造的环境对另一种植物的生长不利/有利(阳/阴性植物)

人为活动-环境污染

- 1 大气污染: 硫化物(SO_2 , H_2S)、氟化物(HF)、氯化物(HCl 、 Cl_2)、臭氧(O_3)、氮氧化物(NO_x)、多环芳烃(PAN)、粉尘、金属元素的气体以及次生污染物质光化学烟雾。对植物产生急性(高浓度污染物)慢性(低浓度)隐性危害
- 2 大气污染的症候: 叶片失绿, 叶尖边缘枯斑(氟氯化物: 叶尖开始向内扩展/ SO_2 : 叶脉发黄)
- 3 生物监测: 利用生物个体/种群/群落的状况和变化及其对环境污染的反应, 阐明

环境污染的程度

抗污染植物:能在污染较重环境中生长(通常有富集作用→环保植物)

敏感性植物:在污染较重环境下易受伤害衰败死亡的植物,可作为环境污染的指示体(地衣苔藓唐菖蒲矮牵牛)

4 自然污染与大气自然灾害:火山喷出物/冻雨结冰压断柳杉

5 水污染物:悬浮物/有机物/有毒物(包括重金属) 特点:扩散富集快

6 水体富营养化:水体接纳过量的 NP 等营养物质,水中硅藻被蓝藻绿藻取代

7 植物的富集作用/净化作用:植物可以吸收有毒物质,储存在体内(灯心草水葱净化酚/凤眼莲吸收重金属/芦苇香蒲吸收营养物质治理富营养化)

8 土壤污染来源:人为污染源/自然污染源(剪股颖属羊茅属车前属麦瓶草属有重金属抗性)

9 重金属毒性:干扰呼吸光合作用/生物酶失活/能量状态降低/减少矿质吸收/降低生长

10 土壤污染的持久性:某些污染物质被土壤吸附积累基本不会消失造成长期危害

11 植物对重金属的抗性:减少吸收/在细胞壁中固定/阻止原生质界面渗透/形成防止毒性的应激蛋白/区隔化/再转移/选择性吸收(横须贺蹄盖蕨吸收镉)

人为活动-外来种入侵

1 生物入侵:某种生物从原来的分布区扩展到一个新的地区,能够繁殖扩散并维持下去(大约 10%会产生生物危害→外来入侵种)

2 生物入侵的影响:入侵种形成优势,竞争影响土著种,使物种单一化/破坏生态系统结构/造成经济损失

3 中国的外来有害植物:紫茎泽兰/水葫芦/豚草/互花米草/加拿大一枝黄花

人为活动-转基因植物

1 遗传工程生物体:通过基因工程技术,将外源基因整合到受体植物的基因组获得的植物及其后代

2 潜在的危害:品种的单一化贫化/杂草化的风险/外源基因的逃逸,品系污染/相当于外来种入侵/抗虫/抗病基因释放影响动物的生态安全

生态因子的综合作用

1 综合效应:多种因素的综合作用(光照与温度本身有关联/水分与养分),生态因素的相互补偿(光强与 CO₂ 的浓度)

2 李比希最小因子定律:低于某种生物需要的最小量的任何特定因子,是决定该种生存和分布的根本因素

3 生态因子影响的规律性:

阶段性: 不同阶段对生态因子的质和量的要求不同

空间差异性: 不同生态因子在空间分布的差异直接影响到植物的空间分布

(随着某一生态因子在空间上按顺序增强或减弱,不同生态类型的植物按顺序排列的现象→生态序列)

种间差异性: 不同种/同种的不同生态型间对不同的生态因子反应不尽相同
→植物对于各种生态因子的耐受是有差别的

4 趋同适应:不同植物在相同或相似的环境条件下,形成相同或相似的适应方式和途径(结果:不同植物表现出一致性/相似性)

5 生活型:不同植物长期趋同适应,表现出一定的共同的外貌生长习性

6 瑙基耶尔生活型系统:高位芽植物/地上芽植物/地面芽植物/一年生植物/隐芽植物

7 高位芽植物:渡过一年的不利季节时,芽和嫩枝着生在植物体上离地面较高的部位 大/中/小/矮高位芽植物

8 地上芽植物:嫩枝环境不利时死去,芽紧贴地面(小灌木半灌木草本) 矮小灌木/被动(枝条孱弱)/主动(幼枝具有横向地性)/垫状植物

9 地面芽植物:冬芽位于土壤的最表面,冬季所有地上部分都死去(包括莲座/半莲座植物)

10 隐芽植物:芽隐藏在地下,部分地下部分死去 地下芽植物/水生植物/沼生植物

11 一年生植物:不利季节地下地上器官均死去,只留下种子,所有在一个生长季完成生活史的植物

12 生活型谱:某地区植物区系各瑙基耶尔生活型的百分比组成

13 趋异适应:同种植物的不同个体群,由于分布地区的间隔,产生不同的变异分化,形成具有稳定的形态生理和生态特征的异地性的个体群

14 生态型:生长于不同地点的某种,由于趋异适应分化出来的具有不同特征的个体群(气候/土壤/生物生态型)(温度:籼稻(南方)/粳稻(北方))(光照:早稻/晚稻)

15 植物功能性状:对植物体定植存活生长死亡有显著潜在影响的植物属性,指示生态系统对环境变化的响应(形态性状:叶片大小/厚度 生理性状: C_3/C_4 光合途径)

16 植物功能类群:对特定环境因素有相似反应的一类物种(分类群)(常绿阔叶树/常绿针叶树/落叶阔叶树/落叶针叶树/ C_3/C_4 草本植物等)

17 植物生态类型:基于植物对环境因子的适应性/主要表现为植物营养器官的变化/以环境因子命名

植物分类:基于植物之间的亲缘关系/主要表现为植物生殖器官的差异性/根据植物亲缘关系的体系命名