

Ekologie rostlin

Zdeňka Lososová

Témata:

Populační ekologie rostlin

problém individuality rostlin

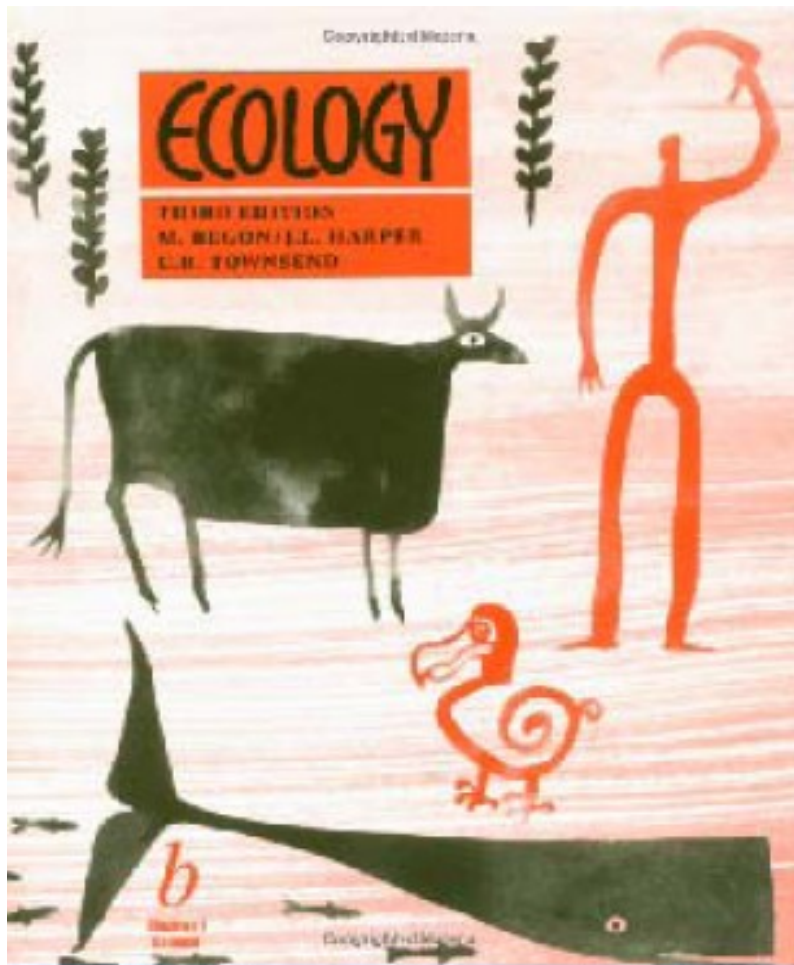
demografie rostlinných populací

životní vzorce a strategie

růstové formy rostlin

výběr prostředím

výběr biotickými interakcemi



Begon M., Harper J.L. & Townsend R.T.
1996. **Ecology: Individuals, Populations
and Communities**. Blackwell.

*J. Slavíková: Ekologie
rostlin. SPN*

Jediná
modernější učebnice
rostlinné ekologie v
češtině.

P. Kovář: Geobotanika
Úvod do ekologické
botaniky. UK

velmi stručná
skripta

Populační ekologie rostlin

zabývá se dynamikou populací v rámci druhů a interakcemi mezi těmito populacemi a jejich okolím

tři hlavní kategorie

demografie – popis populací

vlastnosti druhů a jejich vliv na fitness

populační dynamika – popisuje změny v počtech jedinců v populaci

CO VŠECHNO OVLIVŇUJE VELIKOST POPULACE?

studium řady faktorů: vliv prostředí, dostupnost živin, vnitrodruhová kompetice, mezidruhová kompetice, allopatie, choroby, škůdci, herbivoři...

Aplikace a využití získaných poznatků:

ochrana přírody – Červený seznam ohrožených druhů rostlin

Zemědělství

Ochrana rostlin před škůdci

Biologie invazních druhů

Predikce změn ve vegetaci v závislosti na klimatických změnách

Populace je soubor jedinců téhož druhu, které se vyskytují společně na témže stanovišti

Jedinec

unitární

x

modulární organismy

malá variabilita forem

tvorba různých stavebních
částí (modulů), dva typy růstu

pevně daná velikost

tělo z různého počtu modulů

Demografie – určuje velikost populace v určitém prostoru a v určitém momentu

zajímá nás:

ohraničení populace

hustota populace – počet jedinců na jednotku plochy

??věková struktura??

životní strategie

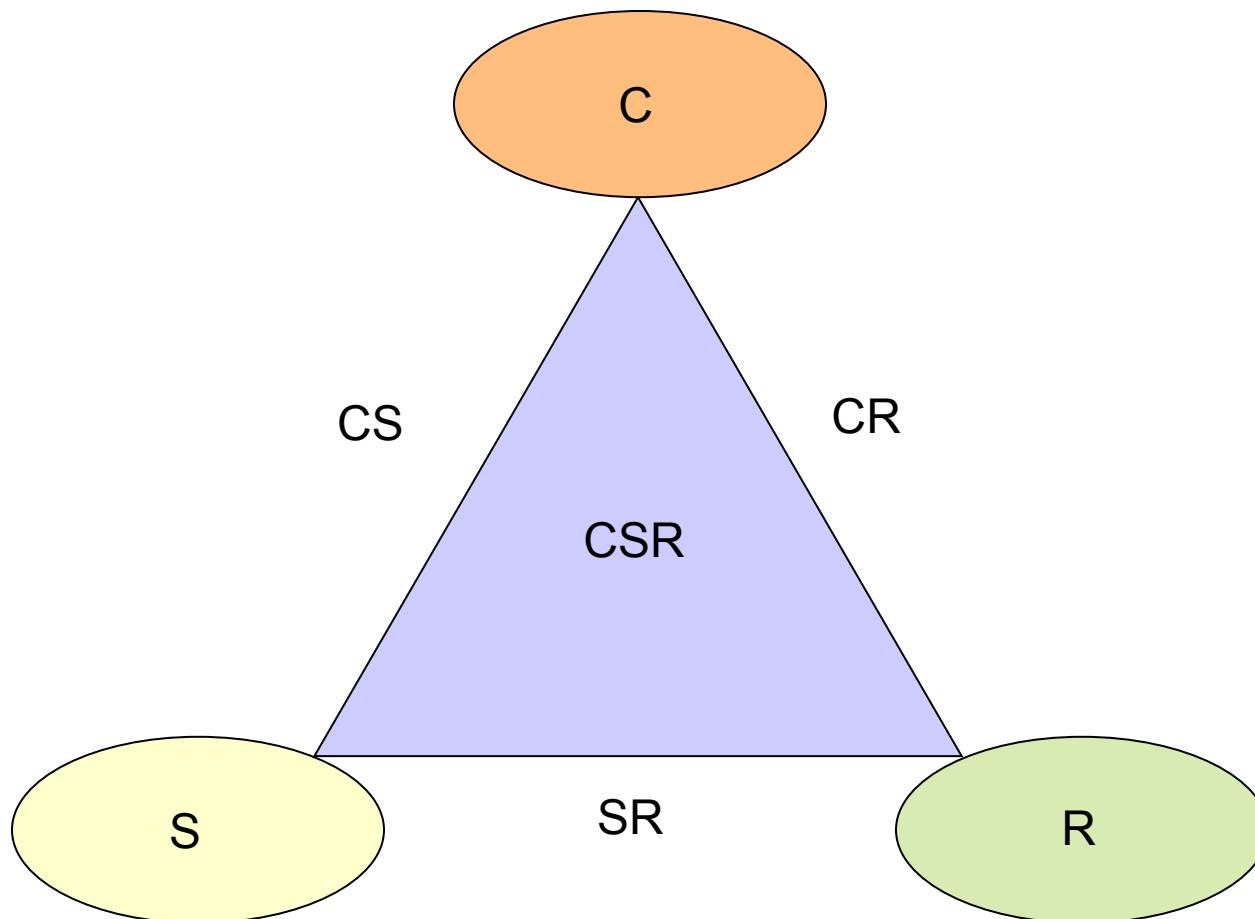
r- /K- selekce prostředím (MacArthur 1972) – členění na druhy přizpůsobenými na krátkodobě existující stanoviště (r-strategie) a na druhy žijící na dlouhodobě nezměněných stanovištích (K-strategie)(nebo jsou přizpůsobeny na předvídatelné, pravidelně se opakující změny – např. sezónní cykly)

Grime 1979 klasifikaci rozšířil, aby mohl zařadit ještě zohlednění intenzity zátěže (stres), kterému jsou rostliny vystaveny na různých stanovištích

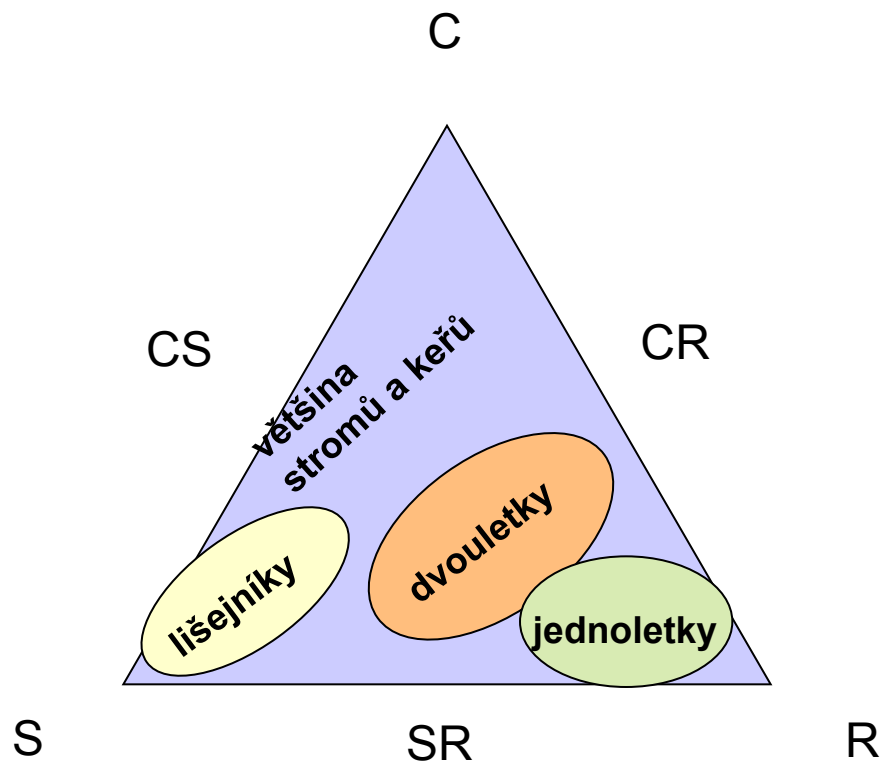
stanoviště jsou rozčleněna podle

- narušování (disturbance)
- konkurence (kompetice)
- zátěže (stresu)

životní strategie



životní strategie



Konvergence životních strategií

- selekce prostředí vede ke konvergenci životních strategií i u fylogeneticky nepříbuzných linií (a divergenci v rámci jedné a též linie)

Divergence životních strategií

opačný jev

růstové formy rostlin

prostorové uspořádání rostlin má existenciální význam pro určení jejich zdatnosti (reprodukční síly)

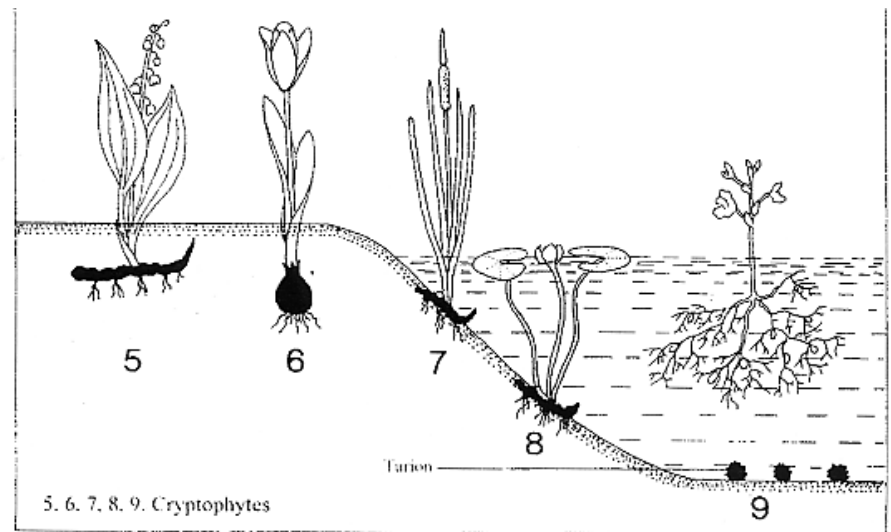
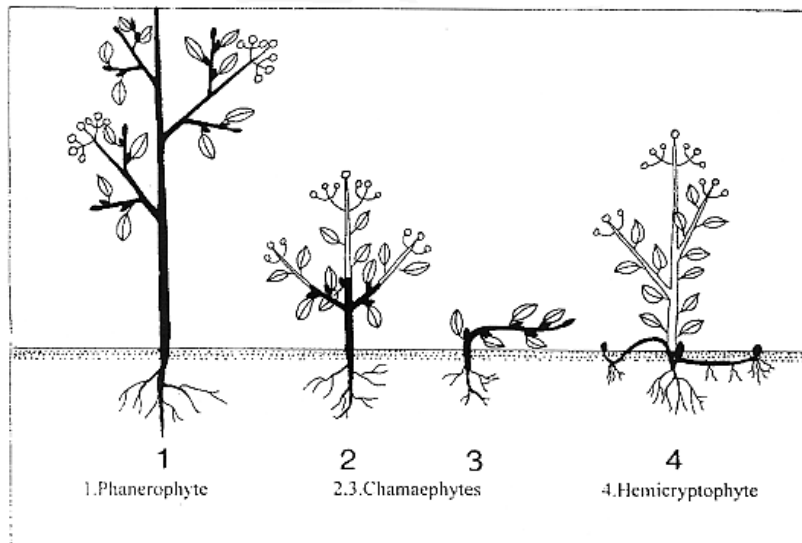
jedinec např. na louce se zpravidla dostává do přímé interakce s 5-10 jedinci jiných druhů

asymetrická kompetice – velké rostliny mají větší vliv na úspěšnost malých rostlin

variabilita vzrůstových rozměrů a forem

P. Raunkiaer 30. léta 20. stol:

system je založen na pozici, v níž rostlina vyvíjí a udržuje perenující (přežívající) pupeny na nepříznivé období



členění podle počtu reprodukčních cyklů

rostliny monokarpické

-jeden reprodukční cyklus (semelparie)

-obvykle u krátkověkých rostlin

(Agave – 60 let)

-často jediný růstový vrchol

rostliny polykarpické

- více reprodukčních cyklů (iteroparie)

- obvykle hynou vnějším zásahem

- více růstových vrcholů, obvykle klonální růst

členění podle délky života

jednoletky

dvouletky (krátkověké vytrvalé druhy)

víceletky

členění podle délky života a počtu reprodukčních cyklů

jednoleté monokarpické druhy

dvouleté monokarpické druhy

víceleté monokarpické druhy

jednoleté polykarpické druhy

víceleté polykarpické druhy

vytrvalé byliny

stromy a stromovité rostliny

jednoletky

každý jedinec v populaci během určitého ročního období vyroste, umírá dříve než nastane totéž období roku následujícího

generace jsou tedy oddělené (diskrétní)

přežívají v kohortách (soubor jedinců vzniklých v krátkém časovém úseku)

nezbytná semenná banka

jednotlivé kohorty se překrývají pouze semennou bankou

velká produkce semen, vysoká mobilita

monokarpické rostliny - semelparie

semenná banka

dormance semen – v půdě jsou různě stará semena

v jednom roce vyklíčí semena různého stáří

podobná vlastnost je u živočichů velmi vzácná (vejíčka u hlístic)

rostliny se liší „vytrvalostí semenné banky“ dormancí

jednoletky vlastně **nejsou** jednoleté organismy

Délka života semene v půdě je typická pro různé druhy. Dle dlouhověkosti lze rozlišit tři typy, které se liší tím, jak dlouho jejich semena vytrvávají v půdní zásobě. Jsou to druhy tvořící **půdní zásobu krátkodobou** (1-2roky, např. vesnovka obecná, podběl lékařský), **střednědobou** (2-5 let, např. pampeliška lékařská,) a **dlouhodobou** (více než 6 let, např. pcháč rolní, žabinec obecný, konopice polní, lipnice roční). Většina rostlinných druhů, jejichž semena přežívají dlouhou dobu v půdě, jsou druhy jednoleté a dvouleté, často plevely, které si touto vytrvalostí kompenzují malou schopnost šíření semen v prostoru.

monokarpické (semelparní) víceleté rostliny

rostliny, které stráví jeden nebo více roků ve vegetativním stádiu předtím než vykvetou, aby ihned po dozrání semen zanikly

dvouleté – dlouhověké rostliny

vytrvalé byliny

obvykle jde o rostliny s delším životním cyklem, který je ukončen/přerušen s koncem vegetační sezony

jejich přežití závisí především na podzemních orgánech (cibule, hlízy, oddenky)

hlavní nevýhodou – každý rok znovu obnovují nadzemní části

výhoda (oproti dřevinám) schopnost radiálního šíření vegetativními částmi

Strategie šíření klonálních rostlin

- **guerilla** - šíření pomocí dlouhých, tenkých, nevytrvávajících výběžků
 - umožňuje rozšířit se na delší vzdálenost, dostat se z místa, kde nejsou příznivé podmínky, pryč
- **phalanx** - krátké, silné, nahuštěné a vytrvávající výběžky
 - pomalé postupné rozšiřování
- každý systém má své výhody a ve smíšeném společenstvu mohou být úspěšné oba (nebo něco mezi-kontinuum)
- toto rozdělení je použitelné i pro koruny stromů (např. *Chamaecyparis* x *Betula*), nebo další části těl (př. liány jako guerilloví stratégové)
- lze aplikovat i na jiné modulární organismy (koráli apod.)

stromy a stromovité rostliny

aby získali své „místo na slunci“ odkládají rozmnožování na dobu, kdy narostly do dostatečné velikosti k tomu, aby mohly přežít nepříznivé období
potom se věnují reprodukci (ne nutně ve všech letech – např. naše duby)
jedinci, kteří nejsou schopni zaujmout místo v zápoji hynou
různá architektura koruny – jedna vrstva/více vrstev

výběr prostředí

rostliny indikují/reflektují svým výskytem a vitalitou působení faktorů na daném stanovišti

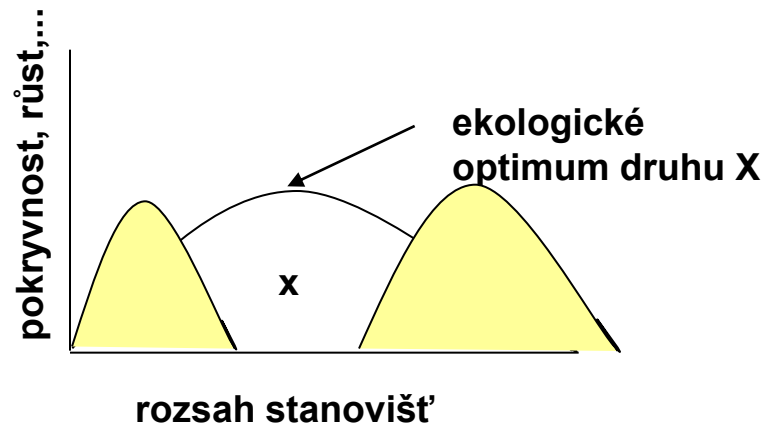
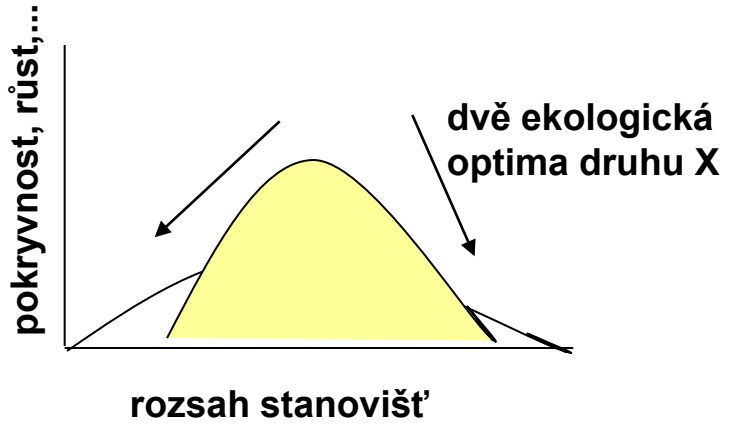
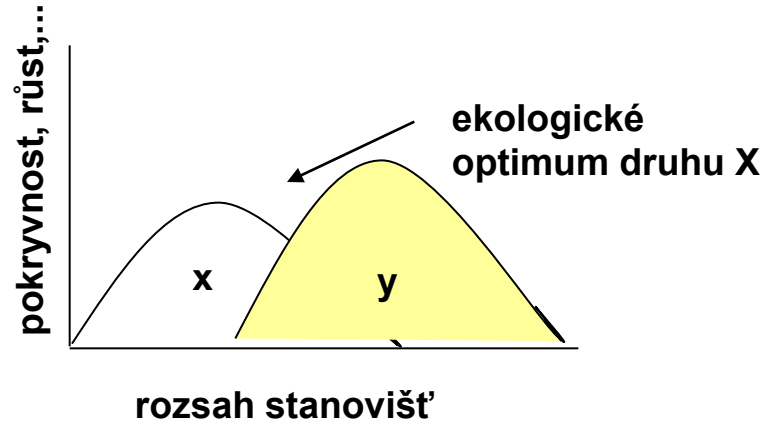
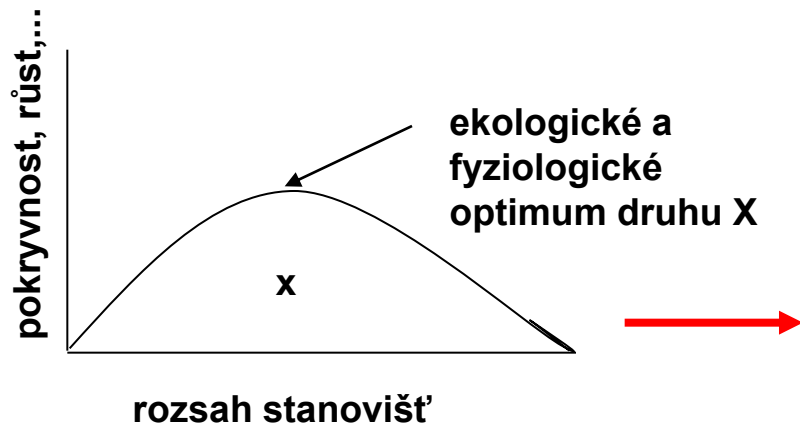
vztah rostlin a prostředí:

-výskyt na určitých místech je determinován jen faktory prostředí (platí jen pro organismy s velmi malými diasporami – bakterie, řasy, některé mechy)

-faktor, který dosahuje minima (ve vztahu k ostatním faktorům ovlivňujícím organismus) se při změně projeví relativně významněji

-aktuální ekologická amplituda rostlinného druhu je jiná (obvykle užší) než potenciální amplituda

v mnoha případech se ukázalo, že reakce na dané prostředí se mění, jakmile rostlina žije v kontaktu s jinými rostlinami



ekologické faktory

hydrologický režim, režim narušování (disturbance), tepelný režim, světelný režim, živinový režim..

ve vztahu k jednotlivým faktorům prostředí se rostliny třídí

např.

vztah k přítomnosti vody v prostředí

hydrofyt-hygrofyt-mesofyt-xerofyt

vztah k teple: termofyt-psychrofyt

vztah ke světlu: heliofyt-sciofyt

světlo

typy fotosyntézy: C_3 ; C_4 ; CAM

C_3 většina rostlin mírného pásma

C_4 nejčastější typ – vysoce produktivní druhy trav tropického pásma (vyšší účinnost fotosyntézy při nižším obsahu CO_2) – kukuřice, cukrová třtina, laskavec

CAM sukulentní rostliny (efektivní využívání vody)

Zastínění

fenologický únik

morfologie listů

stromy v tropech mohou mít velké, tenké listy juvenilní a

nahoře na slunci vícevrstevné listy

řádká stomata u mladých zastíněných listů

listy bez trichomů ve stínu a pokryté na slunci atd.

sucho

adaptace tolerance k suchu – xeromorfní rysy

jednoletky (únik)

zamokření – přímý vliv na kořenový systém rostlin, změna fyzikálních parametrů půdy (vyčerpává se molekulární kyslík, kumuluje se N₂, CO₂, CH₄, H₂; snížení dekompozice ...)

adaptace – možnost transportu kyslíku ke kořenům; schopnost vylučovat nebo tolerovat půdní toxiny; schopnost anaerobní glykolýzy v kořenech

půda, živiny

základní typy hornin, které určují elementární vlastnosti půd a přes ně působí jako selekční faktor na vegetaci

-silikátové horniny (vyvřeliny, pískovce)

-neutrální

-bazické (vápenec, dolomit, čedič, opuka, slínovec)

textura půdy/frakce

adaptace na nízké hladiny

na vysoké hladiny

dostupných živin

salinita

zasolení – změna osmotické rovnováhy

- snížený růst
- potlačení transpirační rychlosti
- snížené vedení vody
- akumulace iontů

adaptace: iontová selekce; zbavování se iontů (např. v listech krystalky soli), hromadění iontů v pletivech (jejich odvrhnutí); iontové ředění (sukulence)

ohněň – pravděpodobnost se zvyšuje s teplotami a množstvím paliva

uvolnění živin z nahromaděné stojící biomasy, uvolnění prostoru pro semenáčky; zlomení dormance

rezistence (odolná kůra); regenerace odnožováním; vytváření speciálních podzemních orgánů; specializované plody

výběr biotickými vztahy

jednoduché interakce

působení druhu A

+

0

0

0

+

-

působení druhu B

+

+

0

-

-

-

mutualismus

komensalismus

neutralismus

amensalismus

allelopatie

predace

herbivorie

parazitismus

patogenicita

kompetice(konkurence)

mutualismus (vstřícnost, vzájemnost)

těsná symbioza (lišejníky)

šíření plodů živočichy, stimulace klíčení

opylování rostlin

nodulace kořenů vikvovitých hlízkovými bakteriemi

mykorhiza

parazitismus

houboví paraziti

holoparaziti

hemiparaziti

herbivorie

spásání rostlin ovlivňuje jejich růst, odklad kvetení, na pastvinách disturbance, obohacení místa živinami

obecně: všechny rostliny
jsou jedlé

víceméně slabý zdroj dusíku

hodně uhlovodíků – těžko
stravitelné

- proto herbivoři raději
konzumují kořeny, mladé
listy, květy, plody

zvláštním typem herbivorie je tzv. „seed predation“ semenožravost

obrana

ochrana – strukturní

chlupy, ostny, trichomy

bránění stravitelnosti

celuloza, lignin, tanin

ochranné povrchy

schránky semen

- chemická

- fenologická

vzácné nebo efemerní

rostlina je těžko k nalezení,
v době, kdy je herbivor
aktivní

časný růst a reprodukce

tolerance-kompenzace

rostlina vytvoří víc biomasy,
pokud byla pasena než
když je nedotčená

po odstranění vzrostného
vrcholu se tvoří více větví

zásoby uhlovodíků z
podzemních orgánů mohou
být rychle přesunuty do
nadzemních částí

konkurence

typ vztahu mezi jedinci vyvolaný společnou potřebou zdroje, jež se vyskytuje v omezeném množství, směřující ke snížení možnosti přežití, růstu a reprodukce soutěžících jedinců

exploatace x interference

exploatace – každý jedinec je ovlivněn množstvím zdroje

interference – jedinci se dostávají do přímé interakce, jeden brání druhému aby zabral část biotopu

allelopathie – typ interferenční konkurence