

# Ekologie rostlin

Zdeňka Lososová

Témata:

Populační ekologie rostlin

problém individuality rostlin

demografie rostlinných populací

životní vzorce a strategie

růstové formy rostlin

výběr prostředím

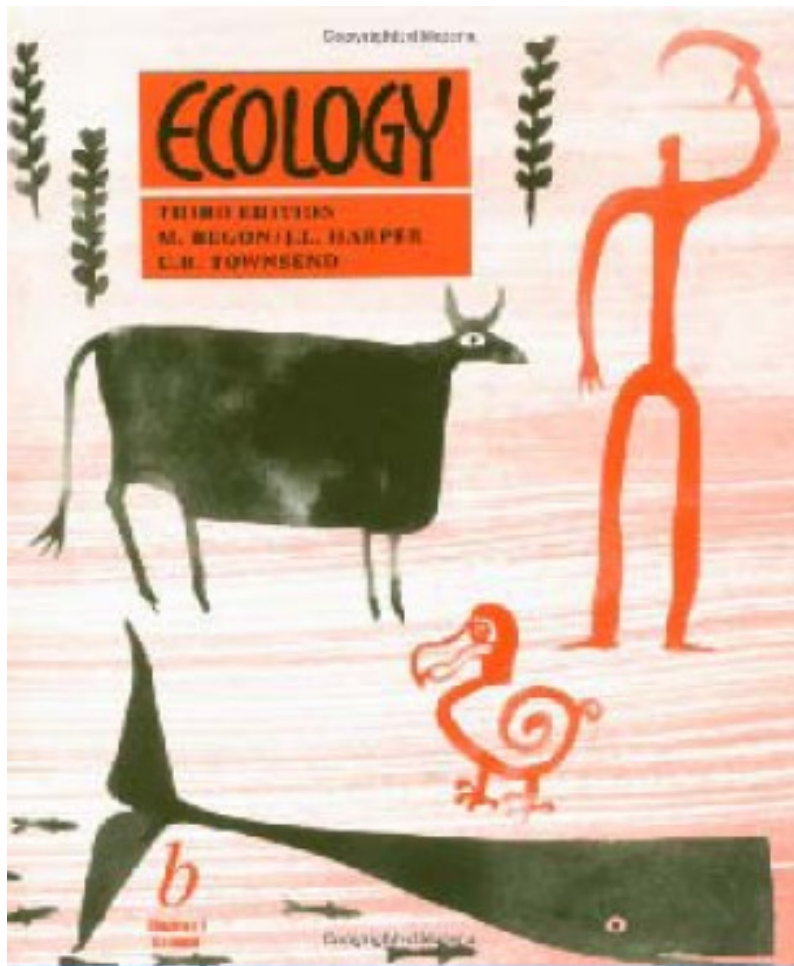
výběr biotickými interakcemi

Rostlinná společenstva

dominance a diverzita

změny vegetace v čase a prostoru

Ekosystémy



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

pevně daná velikost



tvorba různých stavebních  
částí (modulů), dva typy růstu  
tělo z různého počtu modulů

Typy modulárních organismů:

rozpadavé, výběžkaté, volně se rozvětřující, trsnaté, větvené



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

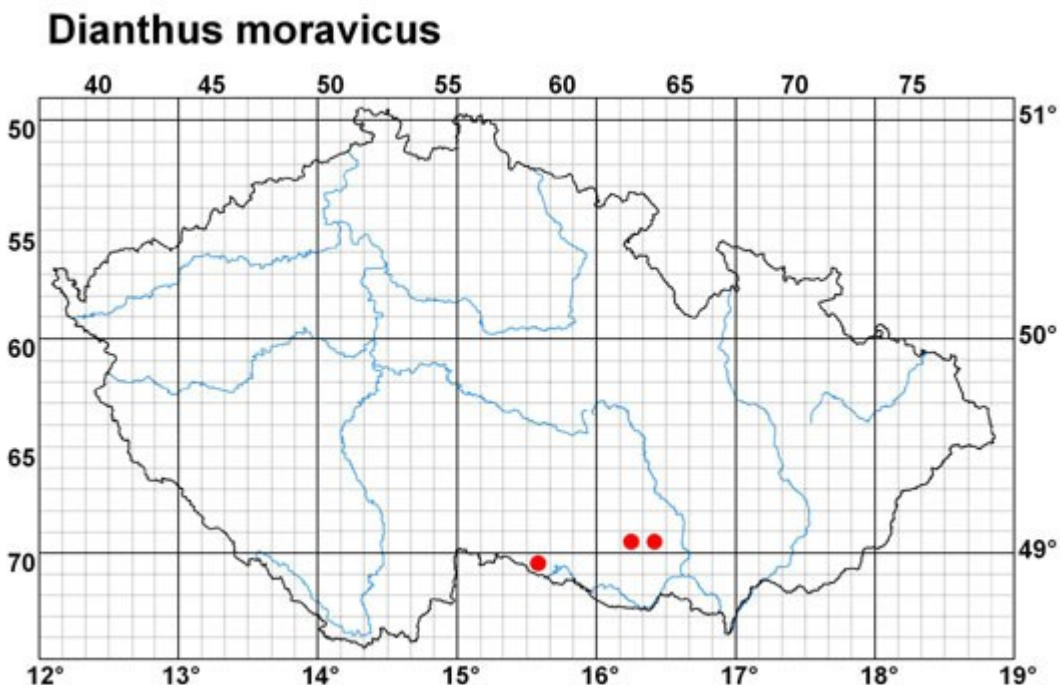
zajímá nás:

ohraničení populace

hustota populace – počet jedinců na jednotku plochy

??věková struktura??

Příklady



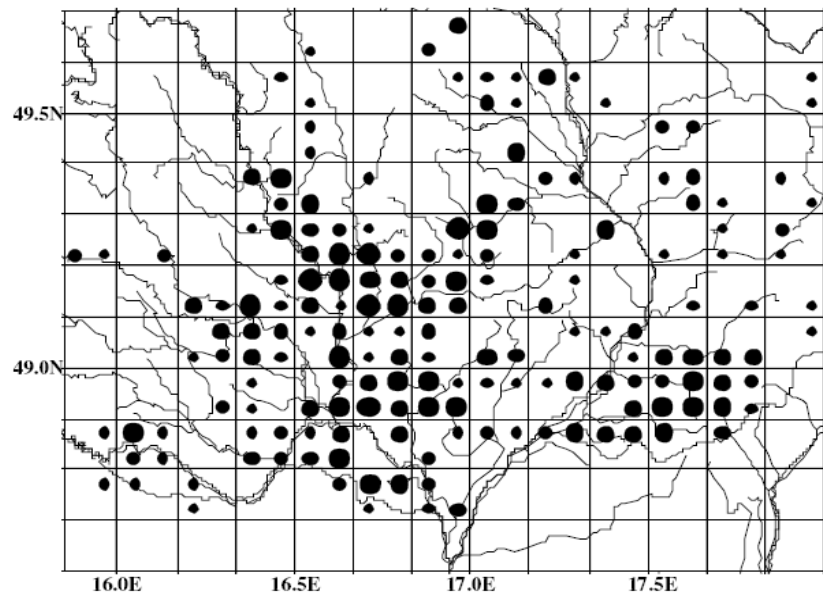


Fig. 2. – Distribution of diagnostic species group of the *Caucalido-Conringietum* association in before 1950.



© USC Herbarium Photo by Linda Lee

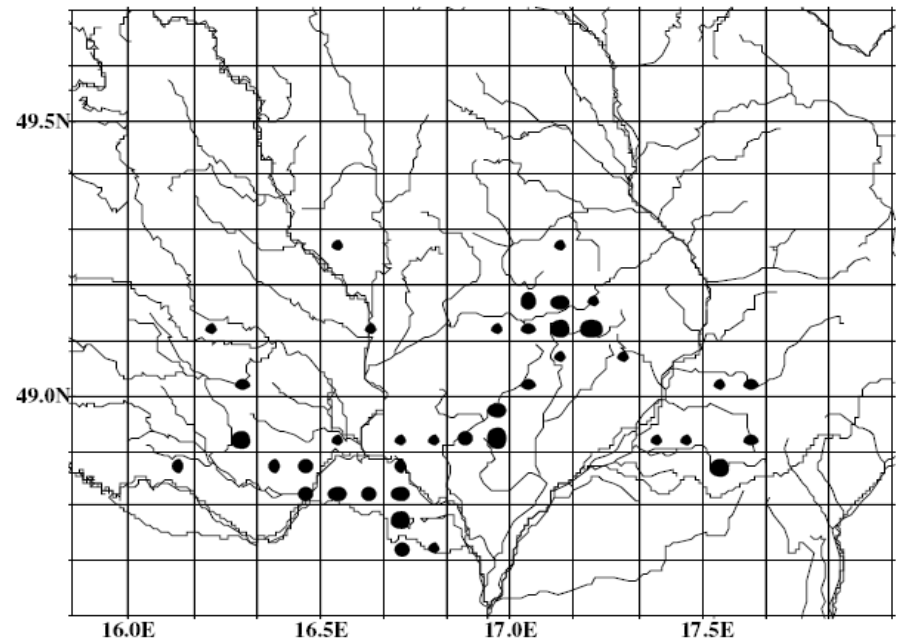
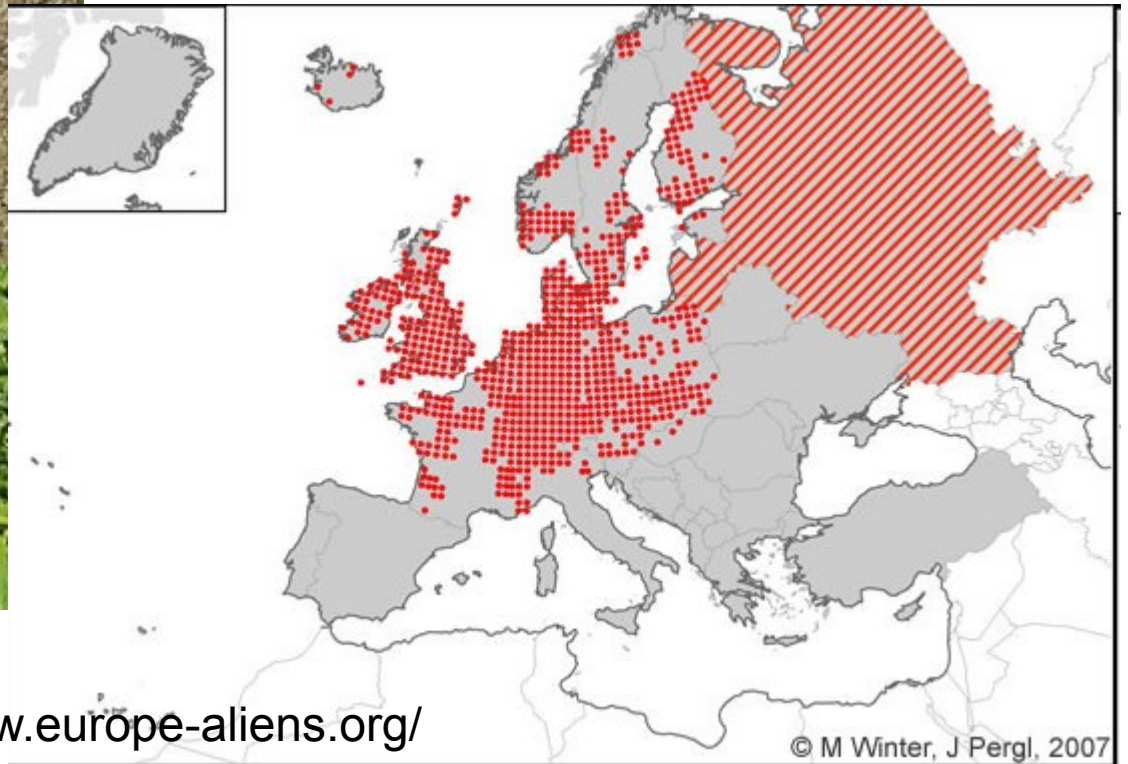


Fig. 4. – Distribution of diagnostic species group of the *Caucalido-Conringietum* association in South Moravia in 1990–2000.





<http://www.europe-aliens.org/>

## životní vzorce a strategie

rostliny se navzájem liší v uspořádání životních fází, v načasování reprodukce a smrti.



## životní strategie

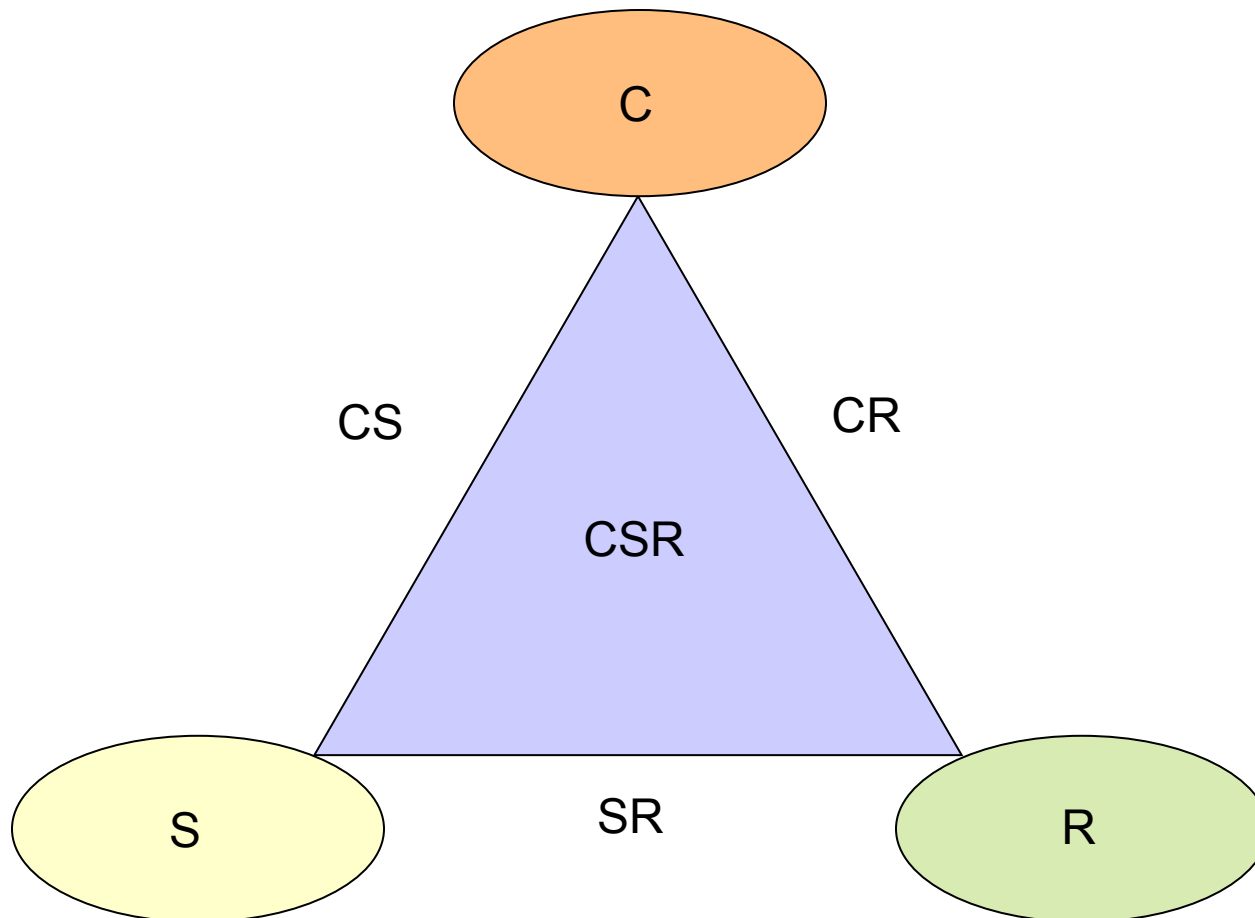
r- /K- selekce prostředím (MacArthur 1972) – členění na druhy přizpůsobenými na krátkodobě existující stanoviště (r-strategie) a na druhy žijící na dlouhodobě nezměněných stanovištích (K-strategie)(nebo jsou přizpůsobeny na předvídatelné, pravidelně se opakující změny – např. sezónní cykly)

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

stanoviště jsou rozčleněna podle

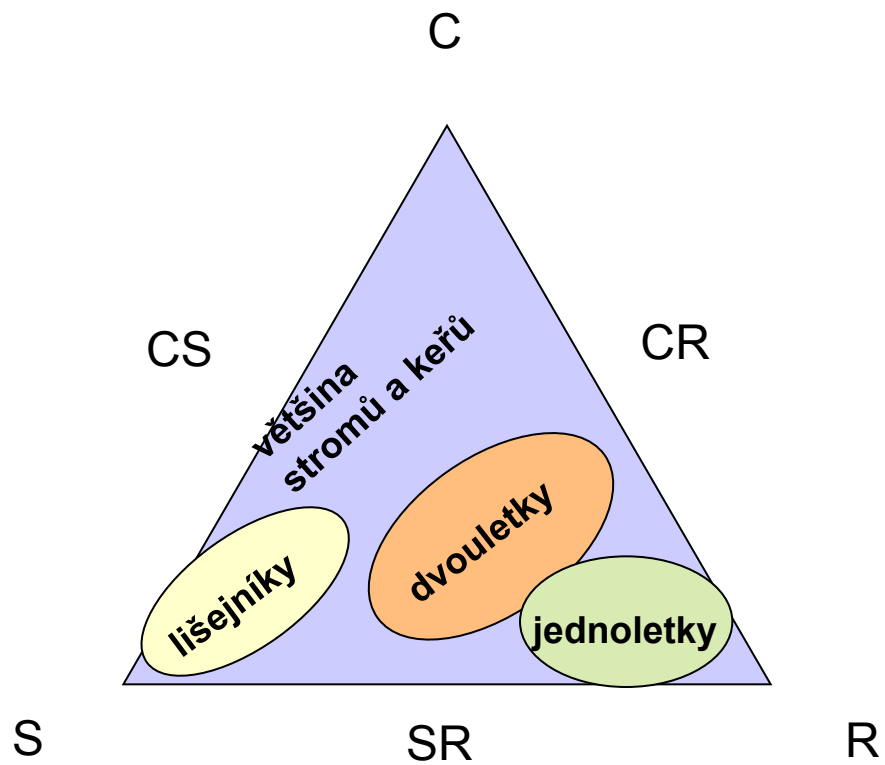
- narušování (disturbance)
- konkurence (kompetice)
- zátěže (stresu)

# 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

- a naopak

## 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

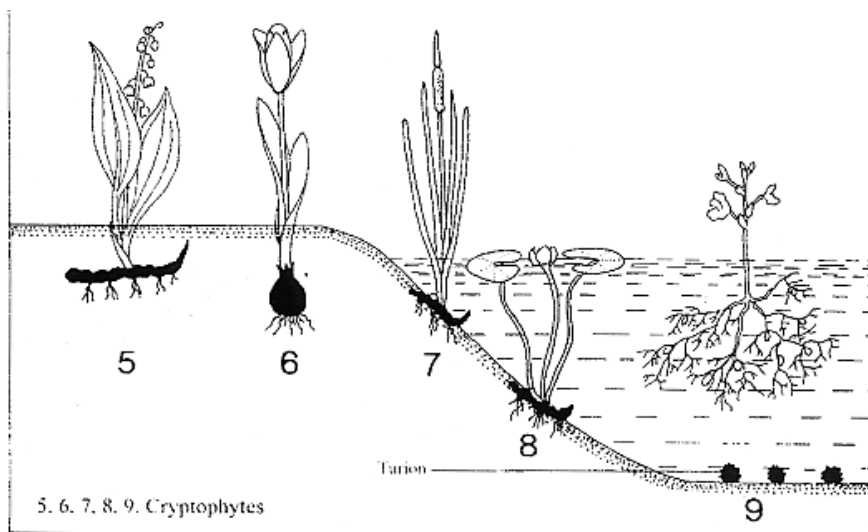
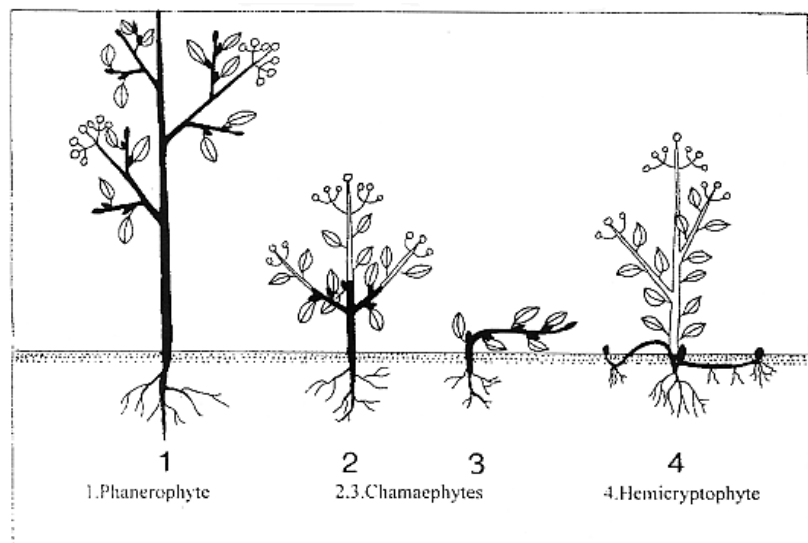
asymetrická kompetice – velké rostliny mají větší vliv na úspěšnost malých rostlin

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



*Erophila verna*



*Lamium purpureum*



*Impatiens glandulifera*



*Musa sp.*

## semenná banka

dormance semen – v půdě jsou různě stará semena  
v jednom roce vyklíčí semena různého stáří

podobná vlastnost je u živočichů velmi vzácná (vejčíčka 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** (1-2 roky, 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.

- Rozložení rizika ztráty potomstva – efekt variability prostředí
- stabilní prostředí selektuje proti semenné bance

## 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

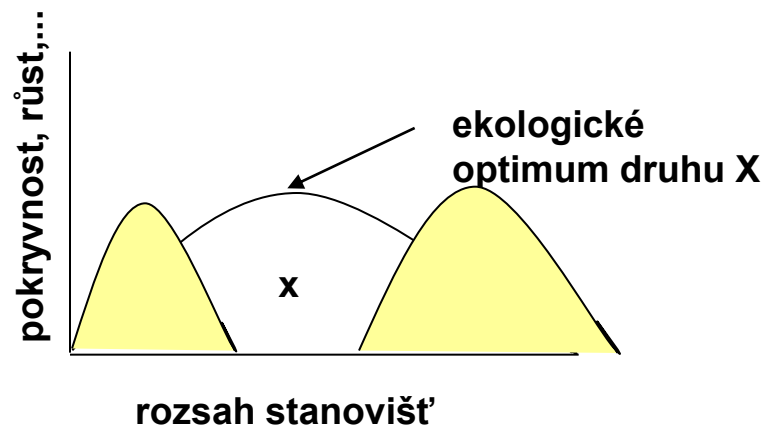
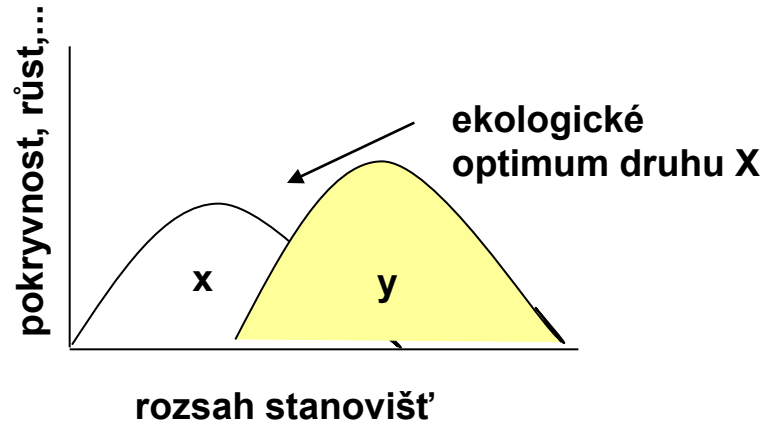
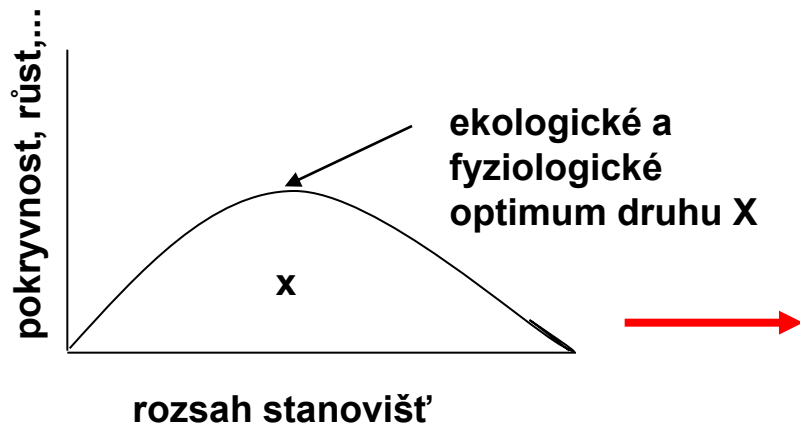
vztah rostlin a prostředí:

-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

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 N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>; snížení dekompozice ...)

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

půda, živiny



oheň – 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  
nadměrných 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