

Prostředí a vegetace

Faktory prostředí:

- primární - půda (živiny)
 - **teplo**
 - světlo
 - voda
- komplexní - zeměpisná šířka a délka
 - reliéf
 - vítr

Teplo

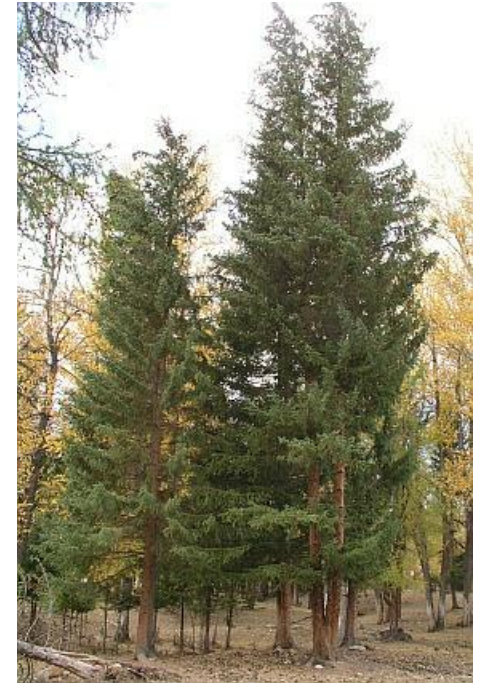
- teplo má vliv na základní fyziologické pochody (různé adaptace)
- rostliny jsou **poikilotermní** (nemají vnitřní regulaci teploty)
- průměrná optimální teplota pro rostliny 20 – 25°C
- podle amplitudy: r. **eurytermní** (se širokou amplitudou: od -5°C do +55°C)
 - r. **stenotermní** (s úzkou amplitudou)
 - ponořené vodní rostliny
 - + nižší rostliny speciálních stanovišť:
 - sněžné řasy (např. řasa *Chlamydomonas* – roste na sněžných políčkách)
 - sinice horkých pramenů, kde je rozsah +60 až až +70°C)

- pro každý rostlinný druh lze stanovit.
 - teplotní optimum
 - teplotní minimum
 - teplotní maximum
- rostliny mají **druhově specifickou rezistenci proti přehřátí**; nejvíce se přehřívají při silném oslunění a nízké transpiraci za bezvětří (až o 10 –20 °C)
- každá **životní funkce má druhově specifické teplotní hranice**; různé fyziologické procesy mají rozdílná teplotní optima (např. respirace probíhá rel. pomalu při $t < 20^{\circ}\text{C}$; při vyšších teplotách rychle stoupá)
- na různé radiační poměry biotopů se rostliny **adaptují** svým růstem (tvar, velikost) a hospodařením s vodou

Hranice termotolerance

Minimální teploty

- smrk sibiřský (*Picea obovata*) – vydrží i -70°C
- borovice vejmutovka (*Pinus strobus*) až -78°C
- tropické rostliny – odumírají při 5°C



smrk sibiřský



Maximální teploty

- sukulenty (polo)pouští - např. opuncie (*Opuntia*) – několik desítek minut při 60 až 65°C
- prokaryontní organismy – sinice v horkých pramenech až do 70°C ; bakterie do 90°C ; hypertermofilní archeobakterie ze dna oceánů (*Pyrococcus*, *Pyrobaculum*) – teploty až 110°C

Rostliny podle vztahu k teplotě

- **termofyty – teplobytné/milné** r. – přizpůsobené k relativně vysokým teplotám – třemdava bílá (*Dictamnus albus*), bělozářka větevnatá (*Anthericum ramosum*), kavily (*Stipa*),...
 - xerothermofyty – vázány současně na stanoviště s nedostatkem vody
 - subtermofyty – méně náročné termofyty – hlaváč žlutavý (*Scabiosa ochroleuca*)
- **mezothermofyty**
- **psychofyty – chladnobytné/milné** r. – chladná stanoviště – vysokohorské nebo rostliny vyšších geografických šířek – vrba bylinná (*Salix herbacea*), borovice limba (*Pinus cembra*)
- **kryofyty** – rostou na sněhu nebo na ledu



třemdava bílá (*Dictamnus albus*)



kavyl sličný (*Stipa pulcherrima*)



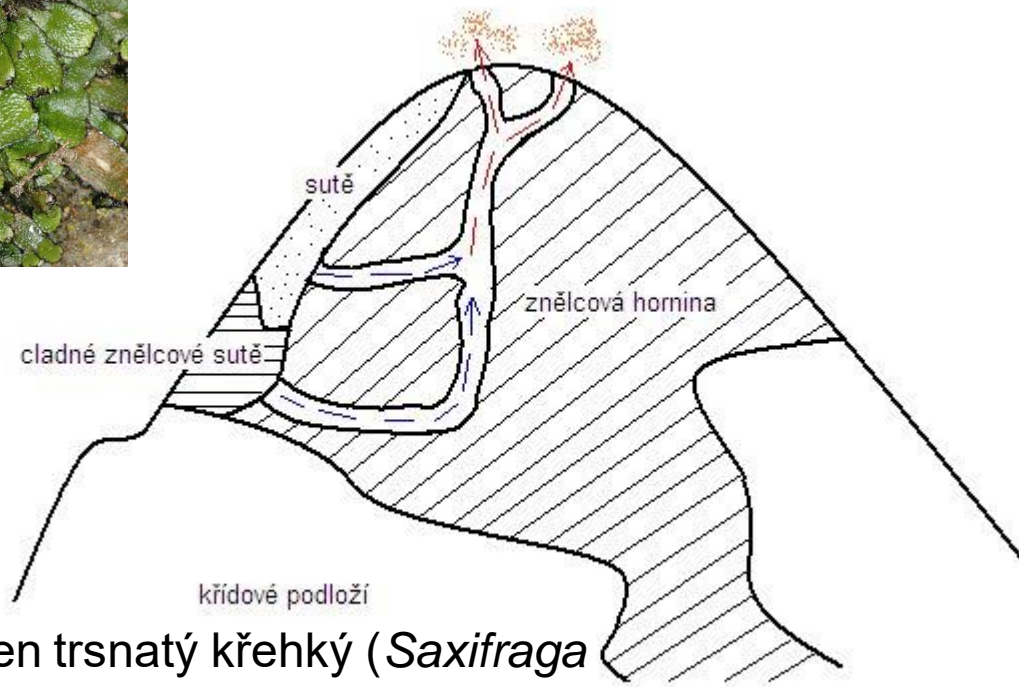
vrba bylinná (*Salix herbacea*)



hlaváč žlutavý (*Scabiosa ochroleuca*)

Národní přírodní památka Borečský vrch

borečka vzácná (*Targionia hypophylla*)



lomikámen trsnatý křehký (*Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica*)

Sníh

→ výrazný faktor mající vliv na vegetaci

- **chionofilní r. – sněhomilné** – na místech s dlouhotrvající sněhovou pokrývkou, ta chrání stanoviště před výkyvy teplot, vymrzáním a destruktivním působením sněhu – silenka bezlodyžná (*Silene acaulis*), šťovíček dvoublizný (*Oxyria digyna*), vrba síťnatá (*Salix reticulata*)
- **chionofóbní r. – sněhostřezné** – na místech, kde se netvoří sněhová pokrývka; rostliny snášejí nízké teploty a větrnou erozi v zimě, v létě extrémní vysychání – alpínské vyfoukávané trávníky se sítinou trojklanou (*Oreojuncus trifidus*), subalpínská vřesoviště



silenka bezlodyžná (*Silene acaulis*)



sítina trojklaná (*Oreojuncus trifidus*)

Mapa republiky v Krkonoších

- nejznámější sněhové výležísko v Čechách
- výskyt: protěž nízká (*Gnaphalium supinum*), psineček skalní (*Agrostis rupestris*)
- sněhová akumulace je zdrojem vody ve vegetační sezóně, jsou pod ní vyvinuta subalpínská prameniště



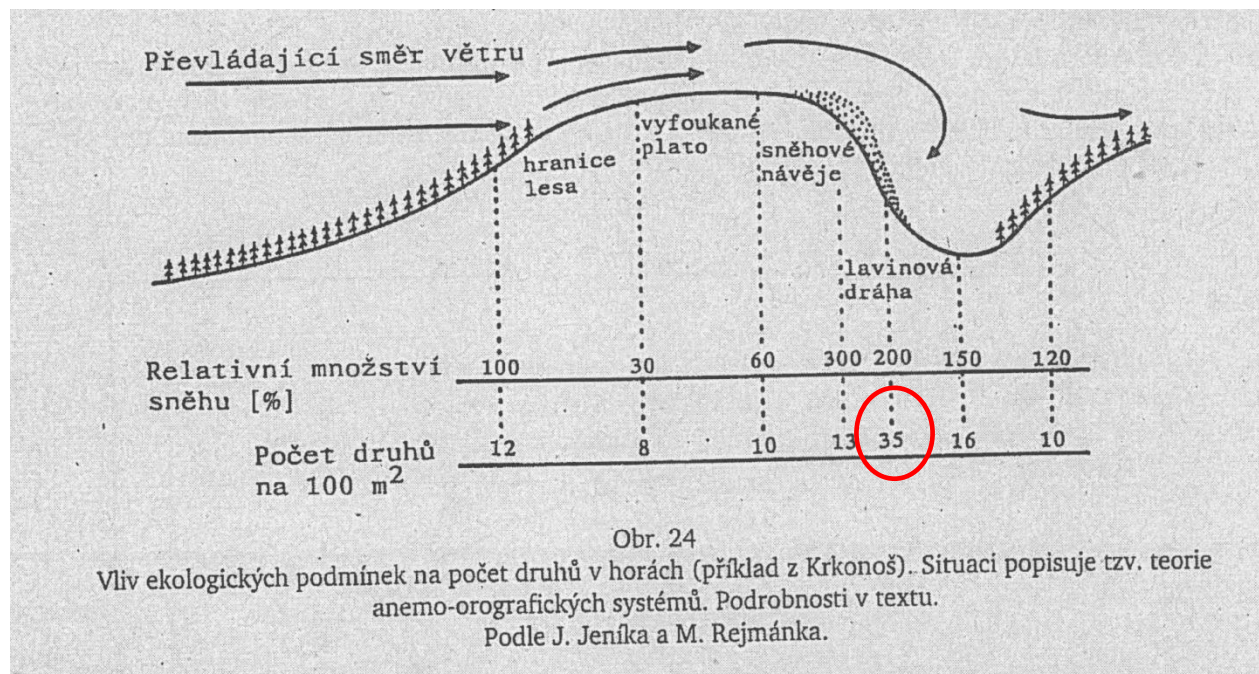
protěž nízká
(*Gnaphalium
supinum*)



psineček skalní (*Agrostis rupestris*)

Teorie anemo-orografických systémů (Jeník, 1961)

vysvětluje vliv disturbancí na rozložení vegetace v horách nad a kolem horní hranice lesa. Zrychlené proudění větru na návětrné straně hor vyfouká sněž a akumuluje ho v závětrří (tam se často vytvářejí lavinové dráhy, které zde udržují trvalé bezlesí i tam, kde by se jinak vyskytoval les). Zároveň narušují terén a vytvářejí vhodná stanoviště pro uchycení značného množství druhů. V turbulentním, závětrném prostoru se lépe uchycují diaspory (semena) unášena větrem – vysoká diverzita. Sněž působí jako izolace proti vymrzání v zimě a zdroj vody na jaře.



Laviny

- laviny – vytvářejí specifické prostředí s **opakující se mechanickou disturbancí** + další stresové faktory (přetrvávající sníh, redepozice materiálu apod.)
- vliv lavin na živou přírodu je bohužel většinou spojován jen se škodami na lesních porostech, ale vytváří podmínky pro travinnou, bylinnou a specifickou keřovou vegetaci
- laviny snižují výškovou hranici lesa (zátokovitá hranice lesa)
- na otevřeném prosvětleném prostoru po vylámaných stromech a na obnažených plochách po stržené vegetaci začíná **nová sukcese rostlin** - **výskyt alpínských druhů hluboko pod přirozeným výškovým limitem**



V karech je výrazně větší diverzita druhů a vegetačních typů (tzv. zahrádky) než v ostatních částech pohoří



proč ?

V karech je výrazně větší diverzita druhů a vegetačních typů než v ostatních částech pohoří (tzv. zahrádky)



proč ?



Výskyt vzácných druhů: příklad -
Krkonoše – endemický jeřáb sudetský
(*Sorbus sudetica*) nebo střemcha obecná
skalní (*Prunus padus* subsp. *borealis*)

heterogenita stanovišť – pestrá směs
druhů:

- horské „tundrové“ druhy - chlupáček oranžový (*Pilosella aurantiaca*)
- skalní druhy - lomikámen vždyživý (*Saxifraga paniculata*)
- druhy adaptované na disturbanci padajících lavin (keře s ohebnými větvemi – vrba slezská (*Salix silesiaca*); vysoké byliny – mléčivec alpský (*Cicerbita alpina*)
- běžné hájové druhy - křivatec český (*Gagea bohemica*)
- druhy teplomilné - hvozdík kartouzek (*Dianthus carthusianorum*)

Ekologické charakteristiky horských poloh nad hranicí lesa

- **krátká vegetační doba** – na každých 100 m výšky se zkracuje o **6-7 dní**
orientace sever-jih výrazně ovlivňuje délku veget. období.
- **vegetační období – chladné: teplota klesá o 0,6°C/100 m.** Kritická je průměrná denní teplota **5°C** (řada druhů ještě má přírůstek sušiny). Teplota vyšší než **5°C po 100 dní** v roce určuje dlouhodobé přežívání dřevin a tím též **hranici lesa**
- **velké ohřívání vrstvy vzduchu nad povrchem půdy** (je zde riziko krátkodobého přehřívání povrchů!!!)

- **značné noční vyzařování** díky nízké hustotě vzduchu
- **výška a délka trvání sněhové pokrývky** podmiňuje mozaiku rostlinných společenstev
- sněhová pokrývka má **vynikající izolační vlastnosti**
- alpské rostliny dostávají **od počátku vegetačního období značné tepelné záření**
- **horské klima je velice proměnlivé**
- rostliny **netrpí nedostatkem vody**

- **soliflukce (půdotok)** v horách - důsledek střídání teplot pod a nad bodem mrazu. Půda prosycená vodou z tajícího sněhu se neudrží na svazích a stéká do údolí. Vytváří girlandy



Girlandy na silikátových horninách, kdy na čele girlandy roste např. společenstvo *Pulsatillo-Vaccinietum*, Na obnažené hornině se vyvíjejí pouze první sukcesní stadia lišejníků a mechů.
Podle Ellenberga

- **vlajkové formy dřevin** – koruna se vytváří podle převládajícího směru větru jen na závětrné straně kmene
- působení **lavin**
- **nízká aktivita půdní mikroflóry**, organická hmota se rozkládá pomalu a koloběh dusíku a fosforu je omezen, mykorhiza významná u většiny horských rostlin

Adaptace rostlin na nepříznivé ekologické podmínky v horách

- **zmenšení povrchu nadzemních částí** – tvoří plazivé výhony, růžice, polštáře, trsy. Snížení kontaktu s okolním prostředím a využívání tepla vydávaného půdou (poduškovité rostliny – např. silenka bezlodyžná (*Silene acaulis*); k zemi přitisklé keříky či koberce – dryádka osmiplátečná (*Dryas octopetala*), lomikameny (*Saxifraga*))



dryádka osmiplátečná (*Dryas octopetala*)

- **chlupatý povrch těla** (snižuje extrémní teploty a vysušování větrem) – např. koniklec alpský bílý (*Pulsatilla alpina* subsp. *alba*), zvonek vousatý (*Campanula barbata*)



zvonek vousatý (*Campanula barbata*)



koniklec alpský bílý – (*Pulsatilla alpina* subsp. *alba*)

- díky studenému a krátkému vegetačnímu období – **snížená aktivita všech procesů, pomalý růst**. V důsledku studených noci neprobíhá transport asimilátů z listů do jiných částí rostliny, rezervní látky se hromadí v listech (způsobuje jejich značnou odolnost vůči mrazu).

Nerovnováha látkové výměny, protože fotosyntéza produkuje více látek než může investovat do nových pletiv

- **převaha rostlin samosprašných** (nedostatek hmyzu), někdy nápadně velké květy, ty jsou ale bez vůně

- **resistence na UV záření** - rostliny mají silnější pokožku
- **snížení obsahu vody** – vede ke zvýšení odolnosti vůči chladu (vysoká rezistence vůči nízkým teplotám je známa u konifer – příkl.: borovice vejmutovka (*Pinus strobus*))
- přizpůsobení ke **kolísání teplot; tepelné optimum je velice široké**
- **kořenový systém** se u horských rostlin podílí více než 50% na celkové biomase rostliny (u nížinných rostlin je to jen asi 40%). Velký podíl **jemných koncových kořenů** – význam při příjmu nedostatkových živin
- **rozmnožovací cykly** jsou prodloužené, semena klíčí až v příštím roce, vykvétají až ve třetím

Vliv vysokých teplot

→ přisedlý způsob života rostlin → **velké riziko přehřátí organismu** → řada obranných mechanismů:

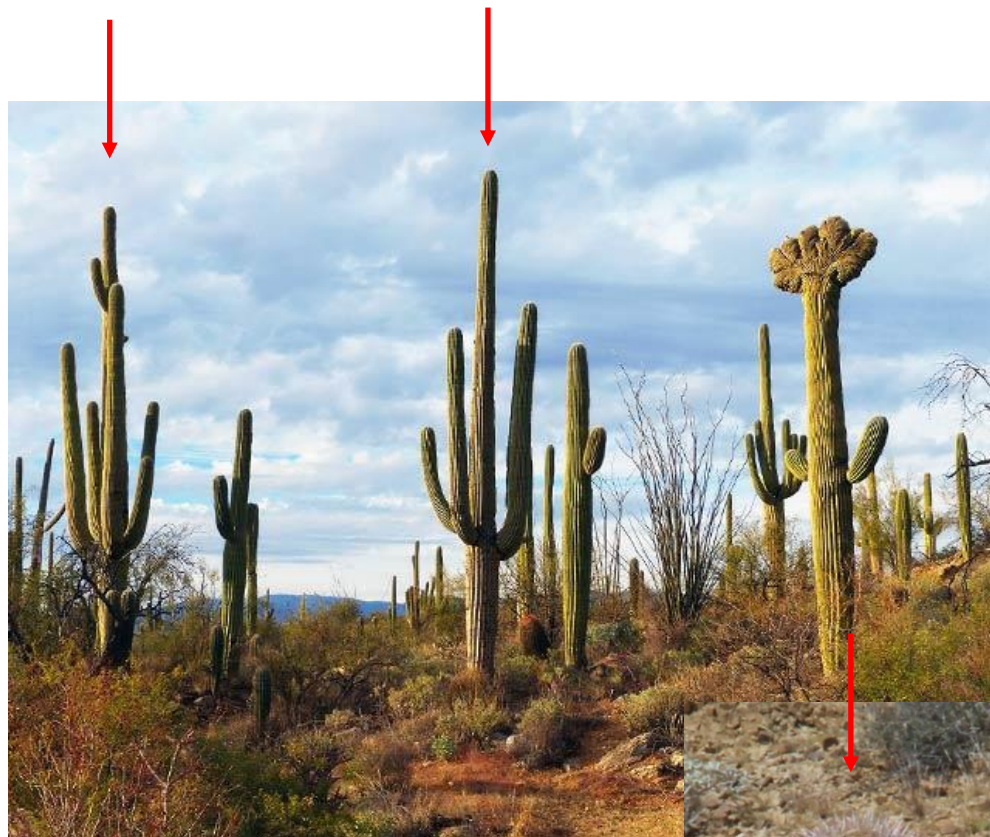
Zbavování se tepla:

- **vydávání dlouhovlnného záření**
- **konvekcí (proudění) tepla** – účinněji jsou ochlazovány listy úzké či listy s rozčleněnou čepelí – na rozdíl od listů celistvých
+ vliv rychlosti pohybu vzduchu a teploty okolního prostředí
- **transpirací**

nejefektivnější jsou mechanismy vodního chlazení listů (nutný dostatek vody)

v aridních oblastech není možné → mechanismy minimalizující příjem tepla rostlinami (kaktusy - v poledním slunci vystavují minimální povrch, nemají listy,...)

Adaptace – minimalizace příjmu tepla



Požáry

- specifický projev tepla
- vliv různých faktorů a jejich kombinace na intenzitu a četnost

„korunové požáry“ – lesní pokryv;

„zemní požáry“ rašeliny – povrchová vrstva humolitu

- 1) uvolnění živin z nahromaděné mrtvé biomasy
- 2) uvolnění míst pro semenáčky
- 3) zlomení dormance u mnoha druhů adaptovaných na oheň
- 4) odstranění chemikálií inhibujících růst rostlin (včetně alelopatických látek)

Adaptace na oheň:

- 1) **rezistence** (odolná kůra – např. borovice smolná (*Pinus resinosa*))
- 2) **regenerace** odnožováním z kořenových základů kmenů, které přežily (topol (*Populus*), bříza (*Betula*))
- 3) **speciální podzemní orgány** - dřevnaté hlízy u některých eukalyptů (*Eucalyptus*)
- 4) **specializované, dlouhověké plody**, které rostlina hromadí po řadu let a uvolní je po požáru (borovice Banksova (*Pinus banksiana*))



Banksia



požáry - Austrálie

příklad adaptace na zemní požáry:

borovice Montezumova (*Pinus montezumae*) – semenáčky podobné travám (po mnoho let nemá dřevité výhony) – graminoidní bylinné výhony odumírající každý rok → ale budování podzemní rezervy dřevitých kořenů → pak najednou tvorba dřevnatých výhonů během jedné sezóny → únik z dosahu přízemního požáru

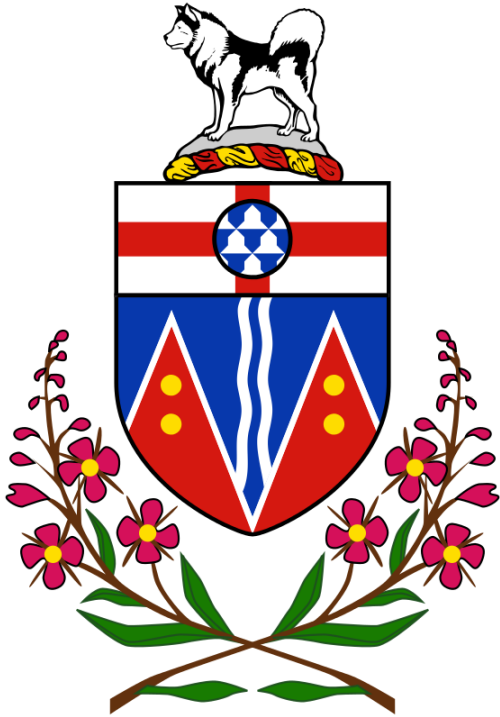
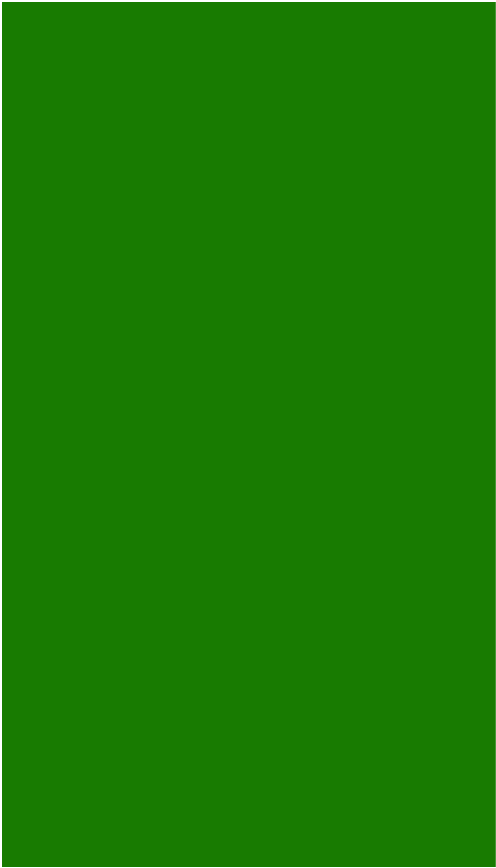
příklad adaptace na korunové požáry:

borovice pohorská (*Pinus monticola*) - tvorba hustého lesního zápoje (dominanta) a hromadění uzavřených šištic (40 i více let), ty po korunovém požáru vyklíčí (bez obtíží mezidruhové konkurence)

Vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*)

Fireweed







Regenerace lesa po požáru
(USA - Montana)





Seeley Lake, Montana, USA





**modřín západoamerický
(*Larix occidentalis*)
Western Larch
Největší modřín - USA**







kořenitka nadmutá (*Rhizina undulata* Fr.)



porostnice mnohotvárná (*Marchantia polymorpha* L.)



protipožární vaky



Teplotní gradienty

- horizontální a vertikální
- podmiňují existenci **vegetační stupňovitosti** (horní hranici lesa) a **vegetační pásmovitosti**

Horní hranice lesa

- tropy: 4 200 m n.m.
- Karpaty: 1 500 m n. m.
- Krkonoše: 1200 – 1350 m n. m.
- Jižní Norsko: 700 – 900 m n. m.
- Grónsko: u hladiny moře



Norsko – alpínská tundra

Prostředí a vegetace

Faktory prostředí:

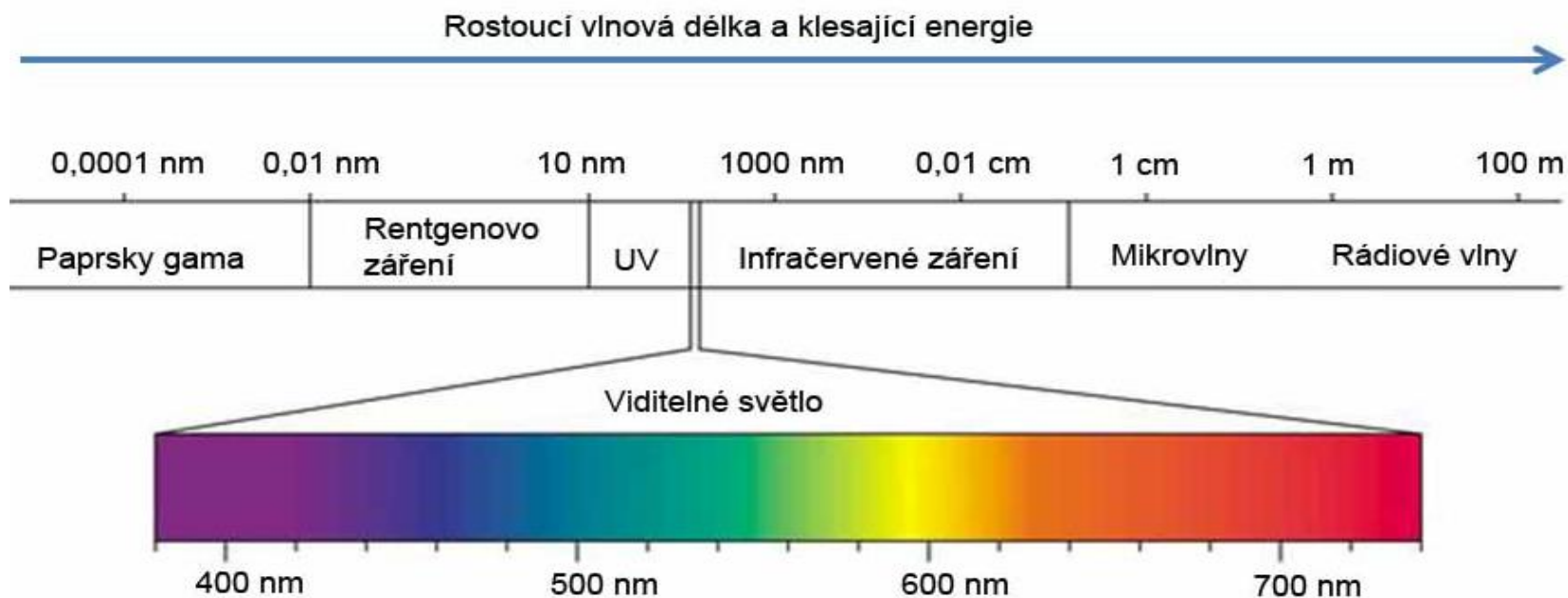
- primární – půda (živiny)
 - teplo
 - světlo
 - voda
- komplexní – zeměpisná šířka a délka
 - reliéf
 - vítr

Světlo

- **Množství dopadajícího záření** – závisí na délce dne, úhlu dopadu slunečních paprsků, průzračnosti atmosféry
- **Zeměpisné šířka** – přibývající šikmost dopadu slunečních paprsků, denní periodičita (čím dále od rovníku, tím více se mění denní periodičita v závislosti na ročních obdobích)
- **v tropech** – intenzita záření je snižována **velkým množstvím vodní páry** ve vzduchu
- **v oblasti pouští** – rozptýleným **prachem**
- **nejintenzivnější záření** – **v subtropických oblastech** s malou oblačností

- **limitující faktor**: v patrovitých porostech, ve vodě, pod sněhem
- **potřeba světla** se u daného druhu může **lišit** např. v rámci areálu či **během vývoje rostliny** (semenáčky řady lesních dřevin **tolerují v mládí zástin**)
- **světlo indukuje kvetení**:
- **rostliny krátkého dne** - **vývoj urychlují**, když fotoperioda je **kratší než hraniční délka dne** (12 – 14 hod.) - vyhovují jim více nižší zeměpisné šířky s vyrovnanou délkou dne a noci
- **rostliny dlouhého dne** - **v podmínkách dne delšího než 12 – 14 hod. svůj vývoj urychlují**
- **rostliny indiferentní (neutrální)** - na délku dne **nereagují**

- důležité nejen množství světla ale i jeho **spektrální složení**
- **Ultrafialové (UV) záření:** vlnová délka kratší než viditelné světlo – ovlivňuje růst – nanismy a vyvolává mutace
- **Viditelné světlo:** má vlnovou délku **390 až 760 nm**
- **FAR: fotosynteticky aktivní záření** (400-700 nm)
- **Infračervené záření (IR):** vlnová délka delší než viditelné světlo - přenos tepla; vyvolává dormanci u některých druhů bylinného patra lesa (zabraňuje klíčení po olistění korun stromů)





adaptace rostlin na nedostatek nebo nadbytek světla

kompasové rostliny – vyhýbají se prudkému polednímu světlu **natáčením listů do kolmé roviny ve směru S – J** (např. locika kompasová (*Lactuca serriola*)). Tím snižují jak množství světla, tak i tepla dopadajícího na list během poledního žáru; naopak lépe využívají světla, když je slunce nízko nad obzorem

epifytické vyšší rostliny – žijící na jiných rostlinách, neparazitují, nekoření v půdě

popínavé rostliny – břečťan popínavý (*Hedera helix*), svlačec rolní (*Convolvulus arvensis*), opletník plotní (*Calystegia sepium*)

liány – popínavé rostliny s dřevnatým stonkem, koření v zemi



locika kompasová (*Lactuca serriola*)



topol bílý (linda) – *Populus alba*

Fenologický únik před zastíněním – stíněné rostliny v opadavých lesích mírného pásma → rychle rostou a kvetou na jaře před olistěním stromového patra (sasanka hajní (*Anemone nemorosa*)) – listy odumírají, když se lesní zápoj uzavře letním olistěním



Slunné a stinné listy

morfologická a fyziologická adaptace na rozdíly v intenzitě záření:

Slunné listy

- menší plocha čepele
- hustší listová nervatura
- větší tloušťka mezofylu
- větší hustota průduchů, více chloroplastů (menších rozměrů) na jednotku plochy
- vyšší produkce sušiny
- vyšší rychlost fotosyntézy, dýchání, transpirace

Stinné listy

- větší plocha čepele
- řidší listová nervatura
- menší tloušťka mezofylu
- menší hustota průduchů i chloroplastů na jednotku plochy
- nižší produkce sušiny
- nižší rychlost fotosyntézy, dýchání, transpirace

Podle klesající hodnoty relativní ozáření rozlišujeme rostliny:

slunobytné - heliofyty

rostliny jednoduchých či rozvolněných vegetačních struktur (polopouště, stepi, tundra aj.), většina halofytů a plevelů, některé vodní rostliny

sluno-stínobytné –heliosciofyty

rostliny snášející menší zastínění; řada lučních a lesostepních druhů

stínobytné – sciofyty

snášejí zastínění, na zastíněná stanoviště je vytlačily konkurenčně zdatnější heliofyty, které za dostatečného osvětlení dosahují vyšší rychlosti fotosyntézy.

patří sem hlavně typické lesní druhy, jako např. věsenka nachová (*Prenanthes purpurea*), česnáček lékařský (*Alliaria petiolata*), submerzní vodní rostliny, nezelené rostliny (hlísník hnízdák (*Neottia nidus-avis*))

Ostrá hranice mezi jednotlivými skupinami však neexistuje!

Prostředí a vegetace

Faktory prostředí:

- primární – půda (živiny)
 - teplo
 - světlo
 - voda
- komplexní – zeměpisná šířka a délka
 - reliéf
 - vítr

Voda

srážky – produkt **kondenzace vodní páry**

srážkový režim a distribuci srážek modifikuje: nadmořská výška, **reliéf** (hmotnost a výška pohoří), **expozice k převládajícím větrům** (orientace ke světovým stranám) a **globální cirkulace ovzduší**

v ČR – přibývá srážek přibližně o **55 mm na 100 m výšky**

návětrné svahy pohoří oceáničtější, závětrné kontinentálnější
mezoklima (Krušné hory)

srážky a jejich distribuce během roku

výška a trvání sněhové pokrývky: **tepelná ochrana rostlin a půdy proti mrazům** (sníh není přímým zdrojem vody pro rostliny, ale její zásobou)

- **oceánický typ srážkového režimu** – poměrně **rovnoměrné** rozdělení srážek během roku (malé kolísání ročních úhrnů)
- **srážkový režim aridních oblastí** – má **srážky nerovnoměrně rozděleny (roční úhrn srážek velmi kolísá)** – v některých polopouštích a pouštích bohatší srážky jednou za několik let → řada druhů přežívá v půdě v podobě semen nebo podzemních orgánů
- roční úhrn srážek **pod 100 mm/rok** podmiňuje poušť
- horizontální srážky – mohou zlepšit srážkový režim
- **humidní typ klimatu** – vyšší srážky než výpar
- **aridní typ klimatu** – vyšší výpar než srážky

hydrofyty – vodní rostliny

submerzní (ponořené) - silně redukovaný kořenový systém, absence průduchů (vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*))

natantní (vzplývající) - kořeny (oddenky) v bahně dna nádrží, listy na vodní hladině (lekníny (*Nymphaea*)), rdesty (*Potamogeton*)

hygrofyty – rostliny mokrých až zbahnělých půd (rákos obecný (*Phragmites australis*))

mezofyty – rostliny půd vlhkých, čerstvě a mírně mokrých

xerofyty – rostliny suchých půd (sklerofyty, sukulenty)

Atmosférické srážky

- **srážky vertikální:**
déšť, mrznoucí déšť, sníh, kroupy
ČR 440 – 2000 mm, svět 0 – 10 000 mm
důležité je rozložení srážek!
- **srážky horizontální (kondenzační):**
mlha, rosa, jinovatka, námraza

mlha – zdroj vody
především v pouštních
oblastech, Namibská poušť
– z mlh až 50 mm ročně
Welwitschie podivná
(*Welwitschia mirabilis*)

Rosa – půdní rosa – pára
ze spodních horizontů
kondenzuje u půdního
povrchu



Welwitschie podivná (*Welwitschia mirabilis*)

Kategorie půdní vody:

- **adsorpční voda** - je pevně vázaná na povrch půdních částic, rostlinám není většinou dostupná
- **kapilární voda** - vyplňuje kapilární póry v půdě (0,2-10 μ m); představuje hlavní zdroj vláhy pro rostliny
- **gravitační voda** - vyplňuje velké (nekapilární) póry a je ovlivňována hlavně gravitací; přes půdní profil odtéká do podzemní vody
- **podzemní voda** - jen některé rostliny (freatofyty)

Hlavní adaptace rostlin na nedostatek vody v půdě

- jednoletky (nejhoršímu suchu se vyhnou dormantními semeny v půdě (životní cyklus - v krátkém období po dešti)
- hlubokokořenící rostliny
- zvýšená účinnost extrahovat vodu a mít ji v zásobě - sukulenty, baobab (*Adansonia*)
- vzrůst poměru podzemní biomasy k nadzemní – větší než 1
- schopnost přežít bez poškození vyschnutí protoplazmy
- redukce vodních ztrát přes listy:

Redukce vodních ztrát přes listy

- 1) zmenšená plocha listoví (až afilní rostliny), stáčení listů
- 2) opad listů v suchém období
- 3) změny průduchů – malé průduchy a jejich posazení hluboko do pokožky
- 4) umístění průduchů - na vnitřním povrchu stočených listů
- 5) včasné zavírání průduchů
- 6) silná vosková kutikula
- 7) vertikální orientace listů – omezení přímého dopadu záření
- 8) potažení povrchu listů trichomy

některé rostliny na suchých místech – vyšší stupeň ochlupení (např. pryskyřník hlíznatý - *Ranunculus bulbosus*)

Fyziologické sucho – v místech, kde je voda obtížně dostupná (zmrzlá půda nebo příliš slaná) – i zde xeromorfní rysy



Baobab (*Adansonia*)
Botanická zahrada – Perth
Austrálie



**Baobab (*Adansonia*)
Botanická zahrada – Perth
Austrálie**

vlnovec nádherný (*Ceiba speciosa*)



Příklad schopnosti adaptace na prostředí
- tvorba různých fenotypů (tzv. **fenotypová plasticita**)



akvatická a terestrická forma rdesna obojživelného (*Persicaria amphibia*)

„Smoke tree“ (*Cotinus*) – Mojave Desert



Působení eroze – Grand Canyon, Arizona



Zamokřené půdy

V zamokřených půdách - nedostatek kyslíku

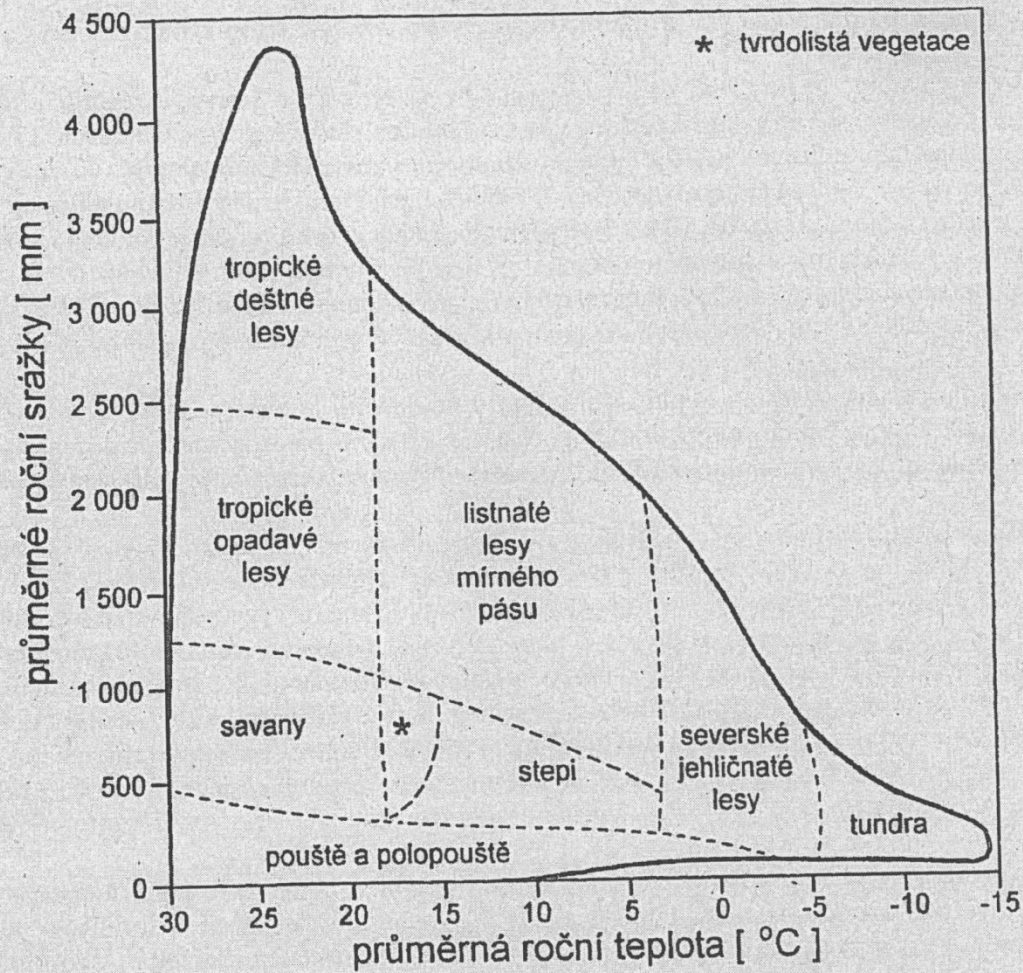
Hypoxie – snížený přísun kyslíku

Anoxie – úplný nedostatek kyslíku

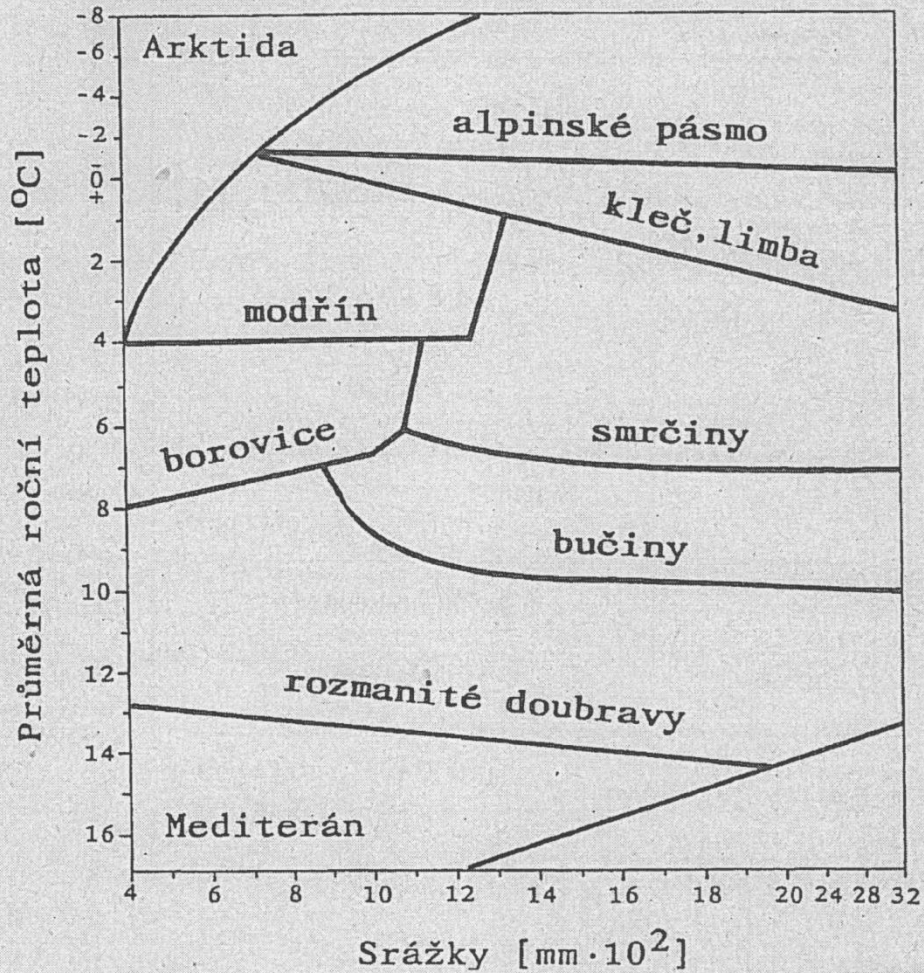
Adaptace rostlin na nedostatek kyslíku:

- povrchový kořenový systém,
- dýchací kořeny - pneumatofory
- chůdovité kořeny
- aerenchymatická pletiva

Rostliny náročné na kyslík rostou v provzdušněných půdách (plevelle, ruderální rostliny)



Obr. 19
 Výskyt hlavních biomů na Zemi ve vztahu k průměrné roční teplotě a průměrným ročním srážkám.
 Upraveno podle Whittakera (1975).



Obr. 20

Výskyt hlavních vegetačních typů v Evropě v přibližném vztahu k průměrné roční teplotě a průměrným ročním srážkám. Sled jednotek zároveň rámcově odpovídá vzrůstu zeměpisné šířky a vzrůstu nadmořské výšky, vyjadřuje tedy horizontální pásmovitost a vertikální stupňovitost vegetace v Evropě.

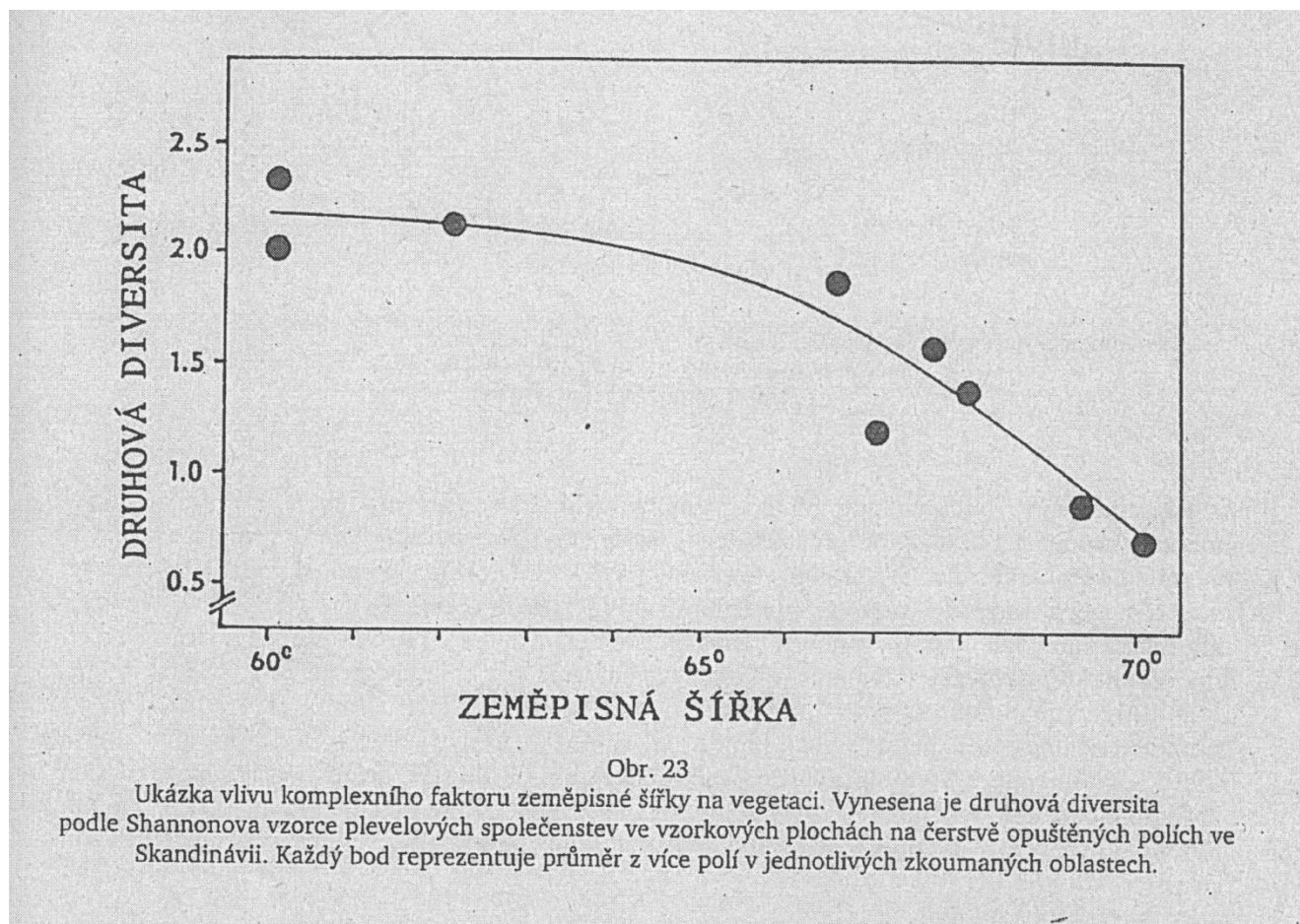
Upraveno podle Ellenberga (1988).

Prostředí a vegetace

Faktory prostředí:

- primární - půda (živiny)
 - teplo
 - světlo
 - voda
- komplexní - zeměpisná šířka a délka
 - reliéf
 - vítr

Zeměpisná šířka a délka



Zeměpisná délka - odráží se hlavně v kontinentalitě, resp. oceanitě příslušného území

Reliéf

nadm. výška – ovlivňuje teploty a srážky, částečně i světlo (podíl UV záření roste s nadm. výškou)

orientace – ovlivňuje příkon slunečního záření (spolu se sklonem svahu)

sklon svahu – určuje hlavně hloubku půdy (vliv matečné horniny – čím strmější svah, tím více je exponována matečná hornina – tím více se projevuje vliv jejího chemismu)

hmotnost a orientace pohoří a izolovanost jednotlivých horstev či vrchů (ve velmi členitém pohoří – tzv. zvrát stupňů → společenstva vyskytující se ve vyšších nadm. výškách se objevují níže – např. na dně stinných a chladných, inverzních údolí)

Vítr

- výrazný vliv větru na vegetaci hlavně v horách
- vliv větru na opylování (anemofilie) a šíření druhů (anemochorie)
- ovlivňuje hospodaření s vodou (evapotranspirace) a působí jako mechanická disturbance
- zodpovědný za přenos emisí a za atmosférický spad

Leaning Tree

River Gum (*Eucalyptus camaldulensis*)



The "Leaning Trees" of Greenough belong to a native Western Australian species *E. camaldulensis*, River Gum. Their characteristic "lean" is caused by constant strong southerly winds that burn off growth on the windward side (flagging).

This eucalypt is known to be a very hardy grower, though it has weak branches.

This project was supported by:



Austrálie – působení větru (Leaning Tree)



Norsko – působení sněhu a větru



Island

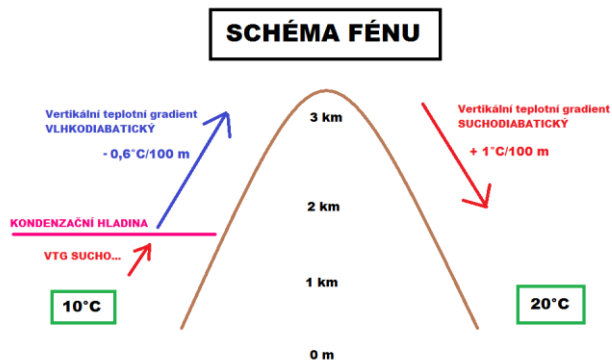


Island - lupina nutkajská (*Lupinus nootkatensis*)

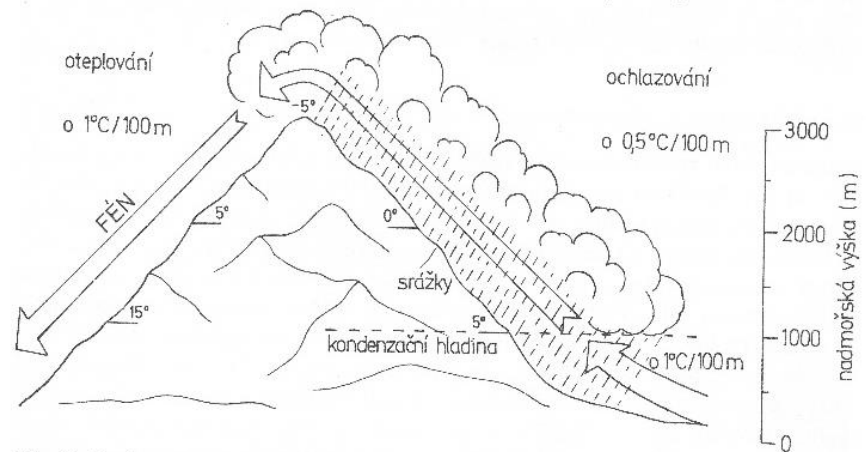
ječmenice písečná (*Elymus arenarius*)



- teplý přepadavý vítr – **fén** (föhn)



<https://www.facebook.com/chmi.cz/posts/3876663975690830/>



Obr. 71. Vznik teplého přepadavého větru (fěnu) a dešťového stínu na závětrné straně hor (sec. PETRIK et al. 1986 — upraveno).

162

- chladný přepadavý vítr – **bóra** (přinášející studený vzduch za severu)
- **brízy** – lokální větry pravidelného denního režimu:
 - a) v horách (vyvolávané rozdíly teplotních režimů vrcholových a údolních částí hor)
 - b) na mořském pobřeží (vznikají následkem odlišných teplotních režimů moře a pevniny)

a) **větrná eroze - modelace zemského povrchu** větrnou erozí (**deflace** – odnos volných a suchých částic větrem; **koraze (abraze)** – větrný obrus – rozrušování a obrušování hornin) – nejvíce v oblastech s nedostatkem vegetace (př. pouště, velehory)



<https://uroda.cz/studie-reseni-vetrne-eroze-prispeje-k-ochrane-uzemi/>



Zdroj: https://www.uake.cz/vyukove_materialy/frvs1269/kapitola2.html

b) **větrný transport** (zaoblení zrn)

c) **větrná akumulace** – přenos půdních částic a jejich velikostní třídění (eolické sedimenty – spraše, váté písky)



<https://www.abicko.cz/galerie/precti-si-priroda-studenti/65838/veda-ocima-studentu-v-dobe-ledove-se-sprasilofoto=2>



Zdroj: <https://www.mundo.cz/foto/pisecne-duny-nedaleko-mestecka-bafgh>

Vliv disturbancí na vegetaci

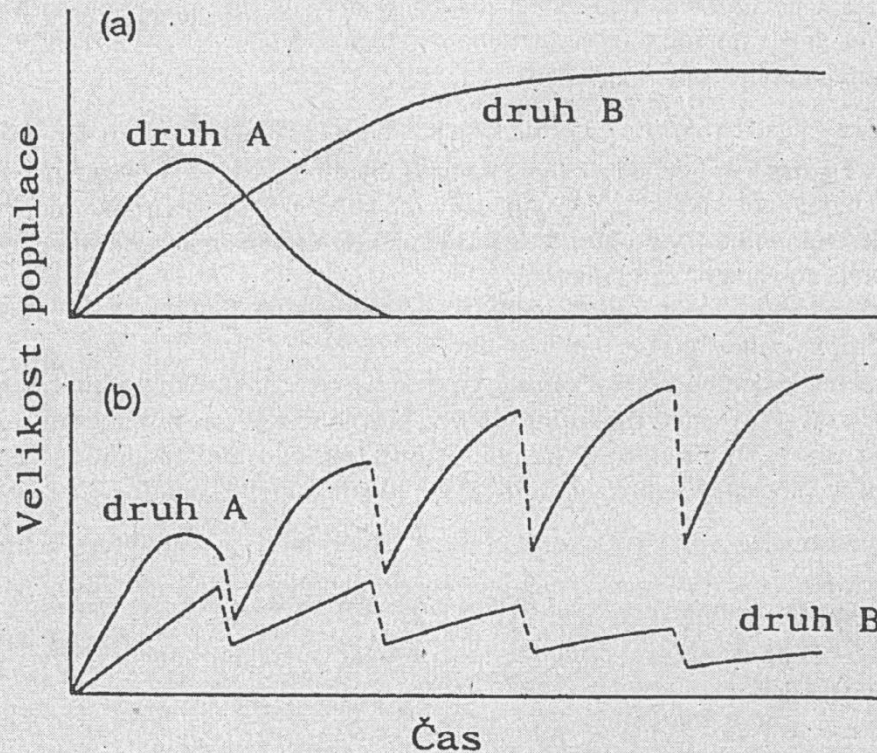
Disturbance – vnější zásahy do ekosystému, společenstva či populace, které většinou *jednorázově narušují jejich strukturu*. Jedná se tedy o destrukční zásahy, které redukuje biomasu (Grime, 1979).

Stres – většinou vyvolaný nedostatkem nebo naopak nadbytkem nějakého faktoru (živiny, voda, kyslík, světlo,...). Snižuje produkci i reprodukci, působí většinou *dlouhodobě*.

určitá míra disturbance je nutná pro udržení biodiverzity !

prostředí bez disturbance → druh, který má zpočátku vyšší rychlost růstu, ale nižší nosnou kapacitu prostředí (tj. může dosáhnout nižší hustoty populace nebo biomasy) – je postupně vytlačen pomaleji rostoucím druhem s vyšší nosnou kapacitou prostředí (naroste více)

prostředí s disturbancí → mohou oba druhy trvale nebo alespoň dlouhodobě koexistovat



Obr. 25

Konkurenční vyloučení druhu A druhem B v prostředí bez disturbance (a) a jejich koexistence v disturbancemi pravidelně narušovaném prostředí (b). Podrobnosti v textu. Podle Begon, Harper, Townsend (1986).

disturbance



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polomy_nad_Studenym_potokem,_Vysoke_Tatry_04.jpg

stres



<https://www.slevomat.cz/vylety/3917-soos>

Strategie populací rostlin

V rostlinné ekologii se používá členění na S-stratégy, C-stratégy a R-stratégy

C- stratégové – konkurenční strategie

- vytrvalé dlouhověké druhy rostlin
- konkurenčně silné druhy s vysokou energií v tvorbě biomasy, dosahují velké výšky nadzemních orgánů
- větvení kořenů i nadzemní biomasy
- velká plocha asimilačních listů
- vyžadují příznivé podmínky prostředí (nízký stres) a malé narušování
- snesou vysokou konkurenci ostatních druhů
- stromy - dub, buk, jasan; ovsík vyvýšený; invazní druhy – křídlatka japonská, vlčí bob mnoholistý

C- stratégové – konkurenční strategie



© Milan Chytrý

ovsík vyvýšený (*Arrhenaterum elatius*)



© Zdeněk Glaser

křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*)

R – **stratégové** – ruderální, rumištní strategie

- nízká konkurenční schopnost
- snášejí velké narušování a jsou přizpůsobeny k rychlé expanzi do uvolněného prostoru s relativně příznivými podmínkami
- jsou to většinou terofyty - produkují velké množství semen s vysokou, často mnohaletou klíčivostí → vytvářejí v půdě **banky semen**
- malá zátěž a velké narušování



© Pavel Veselý



kokoška pastuší tobolka
(*Capsella bursa-pastoris*)



© Vladimír Motýčka



penízek rolní (*Thlaspi arvense*)

R – **stratégové** – ruderální, rumištní strategie



© Milan Chytrý

hluchavka nachová (*Lamium purpureum*)



© Barbora Obstová

drchnička rolní (*Anagallis arvensis*) –

S – **stratégové** – stres snášející strategie

- vytrvalé druhy schopné odolávat nepříznivým (stresovým) podmínkám, zejména na extrémních stanovištích
- rostou pomalu, mají nízkou produkci biomasy i diaspor
- listy jsou malé až zcela redukované (aridní oblasti) nebo vždy zelené (chladné oblasti)
- velká zátěž a malé narušování
- vratička měsíční; některé halofyty – zblochanec oddálený; rašeliniště – rosnatka okrouhlostá, blatnice bahenní; hory – prvosěnka nejmenší



prvosěnka nejmenší (*Primula minima*)

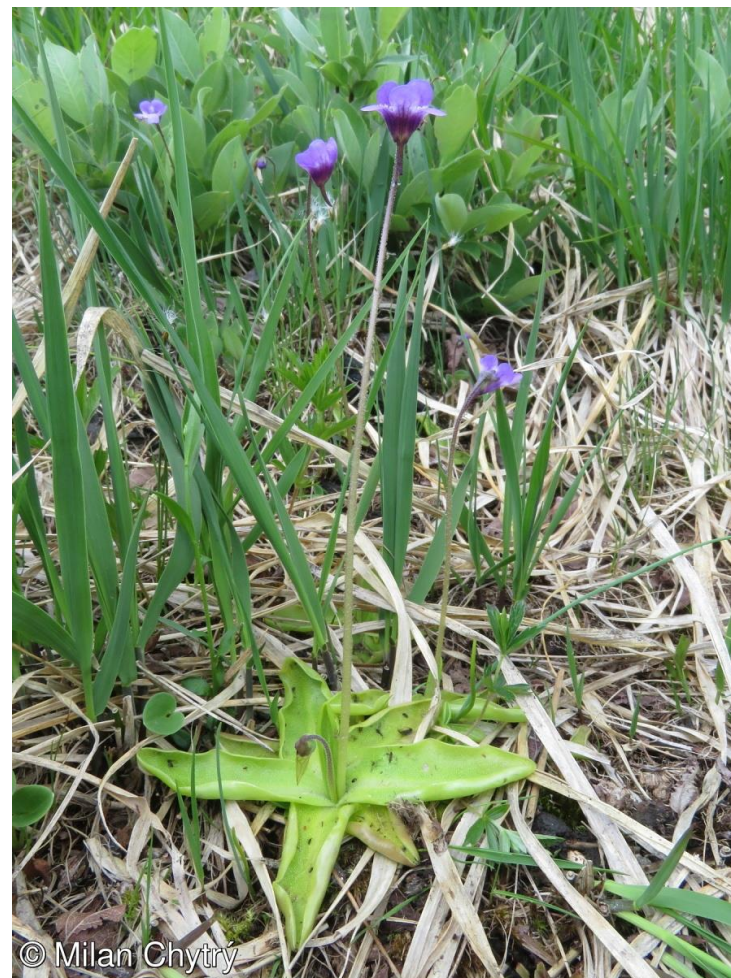


vratička měsíční
(*Botrychium lunaria*)

S – stratégové – stres snášející strategie



blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*)



tučnice obecná (*Pinguicula vulgaris*)

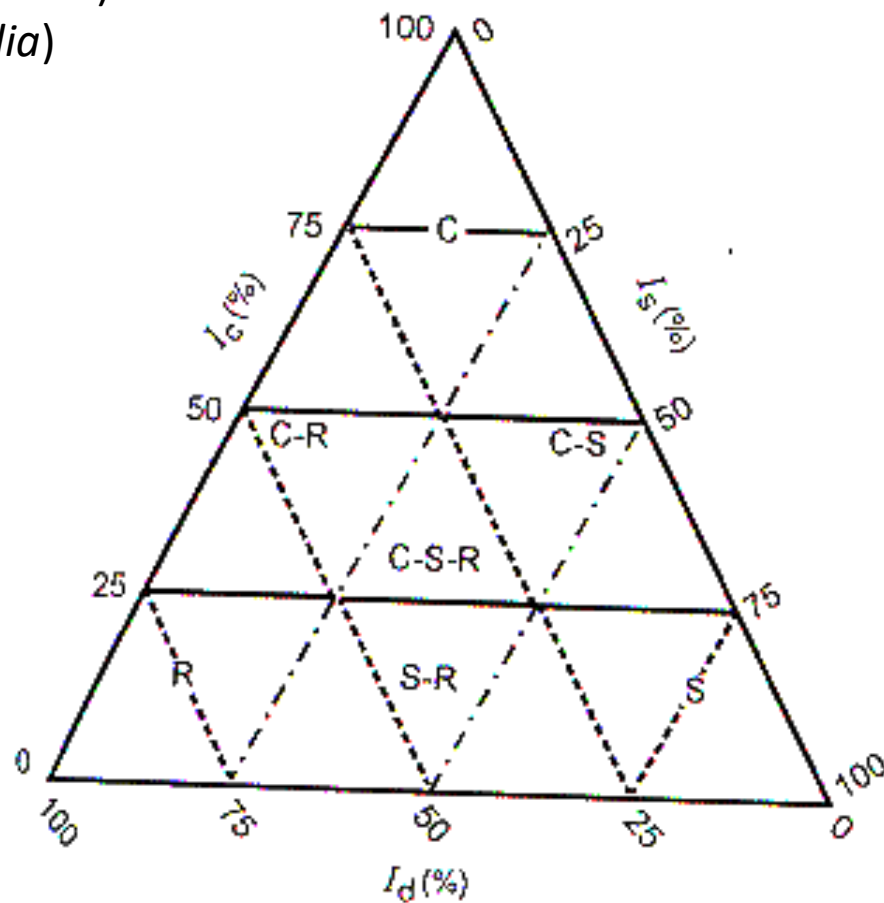
Trojúhelník CRS strategií.

Př.

C – např. devětsil lékařský (*Petasites hybridus*)

R – např. ptačinec žabinec (*Stellaria media*)

S – např. vřes obecný (*Calluna vulgaris*)



Použitá literatura:

Jandák, J. et al. (2004): Půdoznalství. MZLU, Brno.

Kovář, P. (2002): Geobotanika, Úvod do ekologické botaniky. Karolinum, Praha.

Kubíková, J. (2005): Ekologie vegetace střední Evropy. Díl I. Karolinum, Praha.

Sádlo, J. & Storch, D. (2000): Biologie krajiny, Biotopy České republiky. Vesmír, Praha.

Použité obrázky: <http://commons.wikimedia.org>