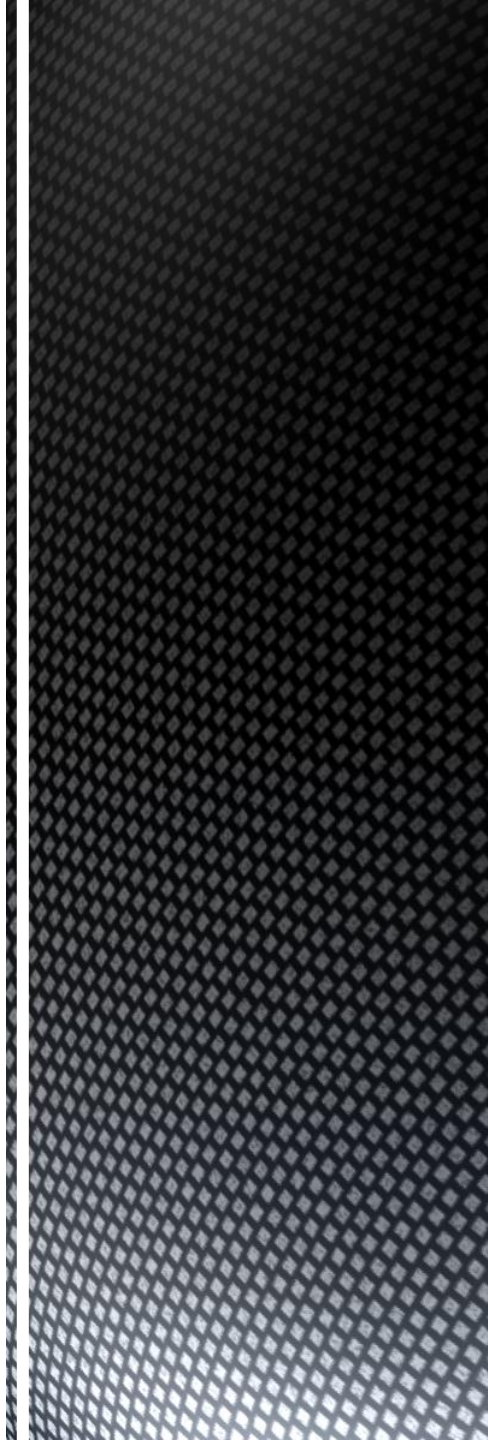


Organismus a prostředí

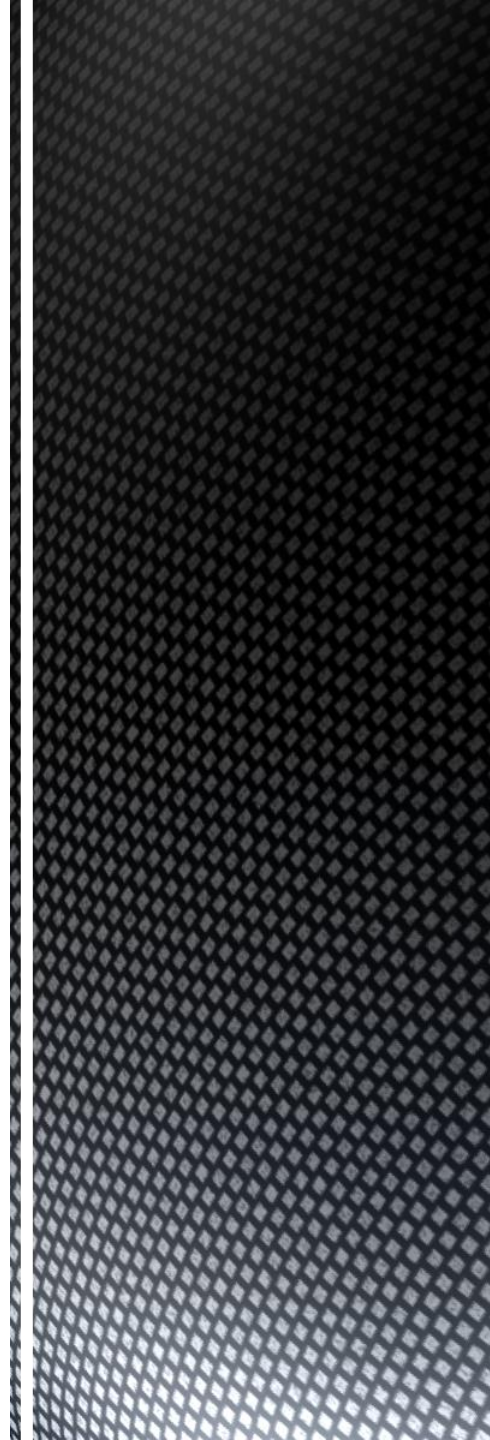
RNDr. Aleš Ruda, Ph.D.



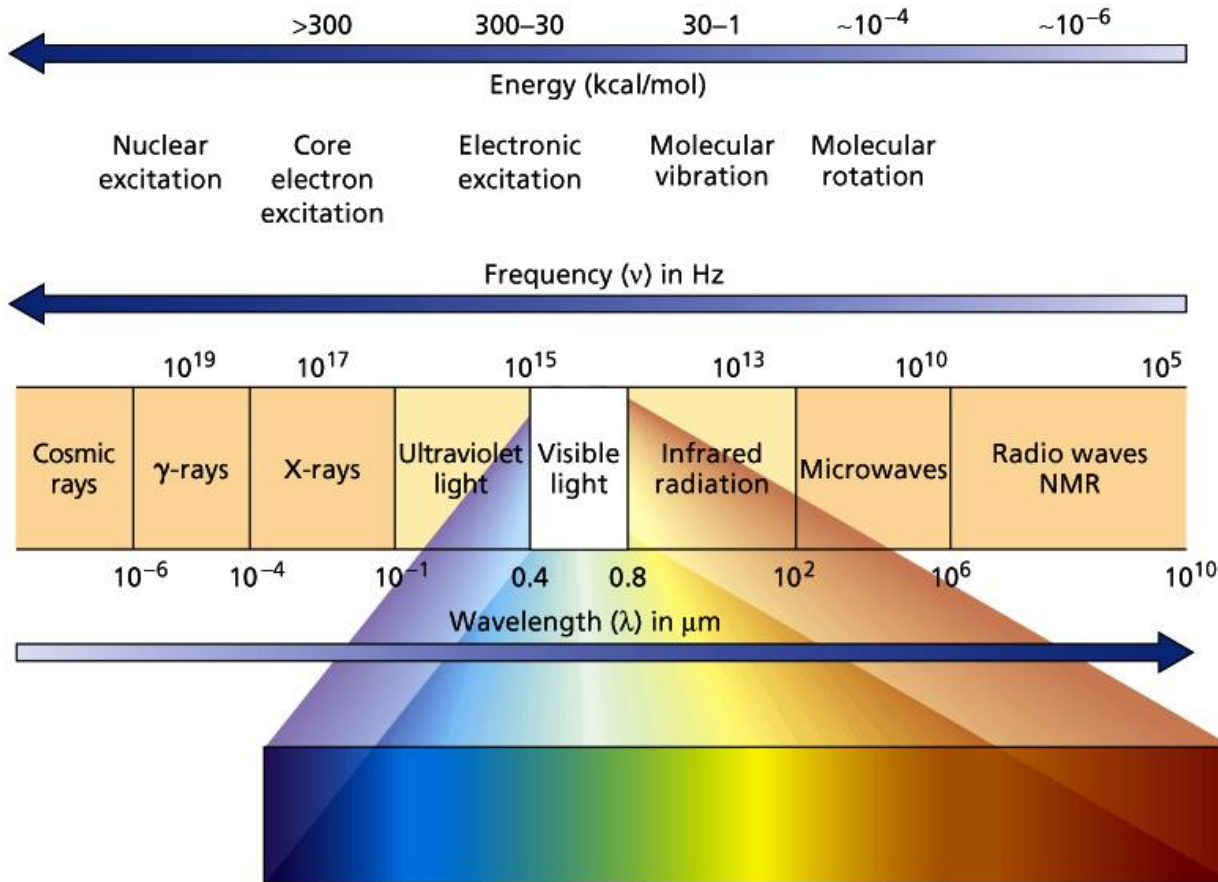
- klimatické
 - délka a intenzita slunečního záření,
 - teplota,
 - srážky, ...
- edafické
 - pedologické procesy,
 - pH půdy,
 - přítomnost minerálních látek, ...
- topografické
 - geografická poloha
 - nadmořská výška
 - charakter reliéfu, ...

Abiotické faktory prostředí

Klimatické faktory



Sluneční záření



1. Světlo

Vliv vlnové délky slunečního záření

- u rostlin souvisí s fotosyntézou
- UV má velký význam pro tvorbu vitamínu D
- infračervené záření má význam pro ohřívání těl organismů

Tolerance organismů k intenzitě světla

- a) euryfotní
- b) stenofotní

Organismy podle množství potřeby světla

- a) fotofilní (světlobytné)
- b) sciofilní (stínobytné)
- c) fotofobní (temnomilné)

1. Světlo

Množství světla využitelné rostlinami závisí na:

- úhlu dopadu slunečního záření
- délce dne
- roční době
- oblačnosti

Využitelnost energie slunečního záření

- fotosyntéza (cca 1% dopadajícího světla)
- transpirace – 70 %
- teplo – 29 %

Fotosynteticky aktivní části spektra

- červená** část spektra (0,62 - 0,68 μ m)
 - ✓ chlorofyl jako pigment
 - ✓ energeticky nejvýhodnější
- modrofialová** část spektra (0,42 - 0,49 μ m), žlutá, oranžová a zelená část spektra jsou málo účinné

1. Světlo

Světlo a rostliny

Fotosyntéza ve vodním prostředí

- a) eufotická vrstva
- b) dysfotická vrstva

Chromatická adaptace mořských řas:

- a) **zelené** řasy – mělké vody (do 20 m), absorbují červenou část slunečního spektra
- b) **hnědé** řasy – do hloubky 150 m
- c) **červené** řasy – nejhlouběji, adaptace na modrozelenou část spektra (fykoeritrin a fycocyan)

1. Světlo

Světlo a rostliny

Ekoelementy podle nároků na světlo:

- a) **heliofyty** – vyžadují největší světelný požitek, nejčastěji světlé, lesklé listy (modřín, jasan, akát, borovice)
- b) **heliosciofyty** – rostliny slunných míst, keřová patra v lesích
- c) **sciofyty**

Rostliny ve vztahu k délce denního osvětlení

- a) **krátkodenní** (chryzantémy, rýže, sója)
- b) **dlouhodenní** (slunečnice, cibule)
- c) **neutrální** (kukuřice)

1. Světlo

Světlo a rostliny



Rostlinné adaptace

- a) **etiolizace** – nedostatek světla
- b) **zakrslý růst** – kombinace nadměrného záření s nízkými teplotami, vyšší podíl UV záření (zpomalení růstu)
- c) tvorba **chlupů** a **trichomů** – odraz nadbytku záření
- d) přechod k **parazitismu** – podbílek šupinatý
- e) **fototropická reakce listů** – jednostranné osvětlení
 - ✓ listová mozaika stínomilných rostlin
 - ✓ natočení úzké hrany čepele listu ke slunci (blahovičníky, kompasové rostliny)
 - ✓ pozitivní fototropismus - slunečnice

1. Světlo

Světlo a rostliny



Fotoperiodismus - synchronizace endo a exo rytmů
(biologické hodiny)

projevy:

- rozmnožovací rytmus, migrace, línání a přepeřování, ukládání podkožního tuku

Orientace /hmyz/

- využití polarizovaného světla
- odvodí si směr z postavení Slunce i za mraky, nejlépe mravenci a včely (moře - strašek) .

Adaptace

- denní, soumravní a noční živočichové
- dlouhodobí a krátkodobí
- změny zbarvení, ztráta pigmentu (macarát, rypoš),
- specifické orgány
- bioluminiscence



1. Světlo

Světlo a živočichové



Zdroje tepla pro organismy

- a) sluneční záření
- b) vlastní metabolismus

Životní procesy v souvislosti se změnou teploty

- a) biokinetická teplota
- b) latentní stav
- c) letální stav

Tolerance organismů k teplotním výkyvům

stenotermní a eurytermní

```
graph TD; A[stenotermní a eurytermní] --> B[psychrofilní]; A --> C[termofilní];
```

psychrofilní – obývají vysokohorské a polární oblasti, mořské hlubiny, studené jeskyně – vyrovnané nízké teploty

př. ostružiník, tučňák, sob

kryofilní – druhy žijící na ledu a sněhu

termofilní – druhy tropů a subtropů, horkých pramenů

př. žirafa, anakonda, banánovník, palmy

2. Teplo

Rostlina a teplo

- ✓ absence termoregulačních mechanismů
- ✓ transpirace – úbytek tepla
- ✓ dýchání – uvolňování tepla

Ekoelementy rostlin **podle nároků na průměrnou roční teplotu:**

- megatermy** (nad 20 °C) – tropické rostliny, termální prameny
- mezotermy** (15 – 20 °C) – subtropické rostliny,
- mikrotermy** (0 – 14°C) – rostliny mírného pásu
- hekistotermy** (pod 0 °C) – rostliny subpolárního a , polárního pásu, vysokohorské rostliny

2. Teplo

Teplo a rostliny

Rostliny

- stejnoměrné teploty

vysoké



- periodicky se měnící teploty

nízké



většina teplomilných i chladnomilných rostlin

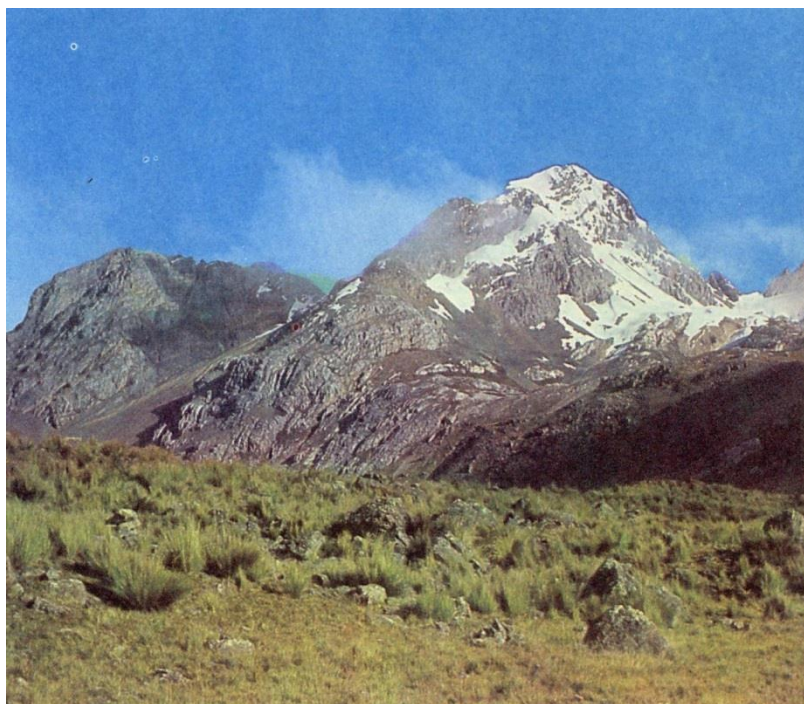
- alpské oblasti
- polární a subpolární oblasti

Alpínské rostliny

- vysoké rozdíly teplot mezi dnem a nocí
- nízké zimní teploty

Vysokohorská vegetace And

Puna



Paramos

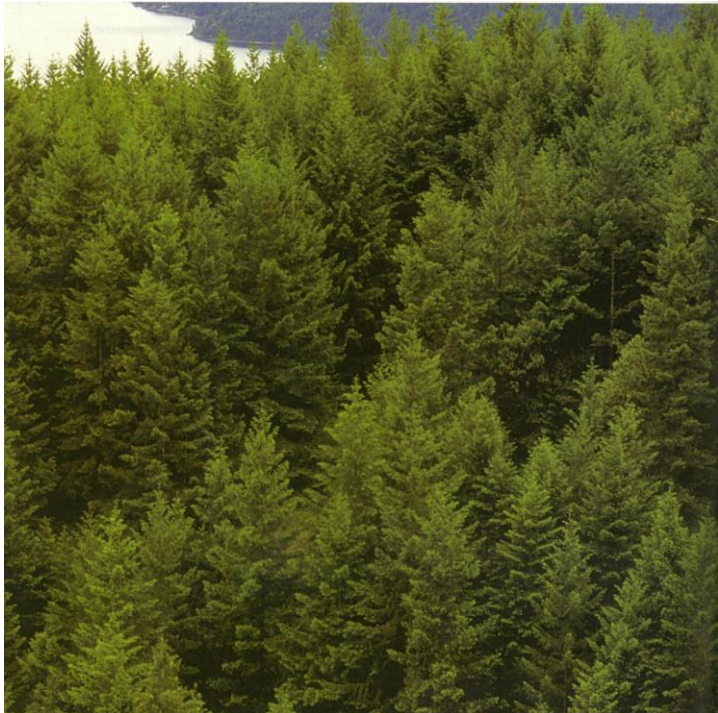


Denní amplituda až 50°C (v noci -7°C, ve dne až +40°C)

Polární a subpolární vegetace

- vysoké rozdíly teplot mezi létem a zimou
- v zimě velmi nízké teploty

Sibiřská tajga - jehličnany



Roční amplituda až 100°C (v létě až + 30°C, v zimě kolem -70°C)

Adaptace rostlin na teplo

- ✓ rostliny přizpůsobené stejnoměrné teplotě (vysoké či nízké)
- ✓ rostliny přizpůsobené periodicky se měnící teplotě
 - a) alpské rostliny
 - b) polární rostliny

Adaptace

- chlupaté listy (trichomy)
- lesklý povrch, zmenšení povrchu rostliny (koule)
- natáčení listů (eucalyptus), redukce listů
- hromadění látek v cytoplazmě (cukry, antokyany, tuky)
- anabióza, dormance, (mechy, lišejníky...), jednoletky, oddenky, cibule

Posun polární stromové hranice

2. Teplo

Teplo a rostliny



Poikilotermní živočichové

- ✓ exotermní
- ✓ proměnlivá teplota – malá produkce, rychlé ztráty
- ✓ teplota ovlivňuje:
 - a) rychlost vývoje, počet generací v roce
 - b) pohlavní dospívání, určení pohlaví
 - c) způsob rozmnožování, počet potomků
 - d) zbarvení a aktivitu
- ✓ **adaptace na chlad:** snížení metabolismu, anabióza, tvorba obalů, hledání úkrytů
- ✓ **adaptace na zvýšenou teplotu:** strnulost, estivace (bodlín)

2. Teplo

Teplo a živočichové



Homoiotermní živočichové

- ✓ endotermní
- ✓ udržují tělesnou teplotu nezávisle na okolí – termoregulace, teplotní izolace
- ✓ vliv teploty na:
 - a) zbarvení
 - b) chování
 - c) příjem potravy a vody
 - d) migrace
- ✓ **adaptace na chlad:**
 - a) hibernace (křeček, plch),
 - b) nepravý zimní spánek (medvěd, jezevec),
 - c) tvorba tepla, izolace
- ✓ **adaptace na teplo:**
 - a) estivace, denní spánková letargie,
 - b) výdej tepla, lesklý povrch



2. Teplo

Teplo a živočichové

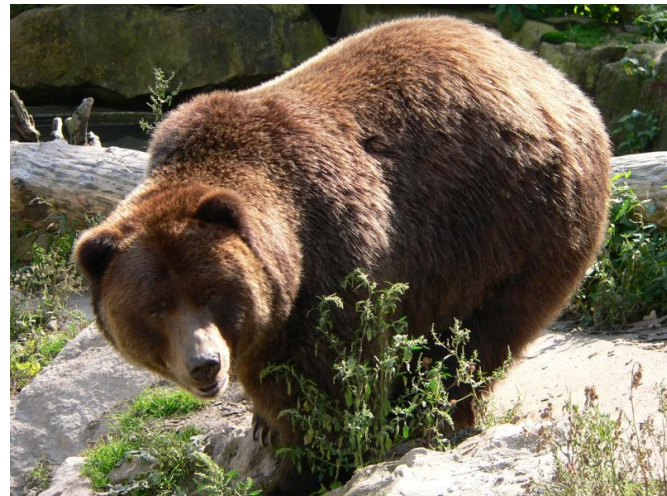


Bergmannovo pravidlo

- ✓ Příbuzné formy teplokrevných živočichů jsou v chladnějších oblastech větší a hmotnější než v oblastech teplých.
- tučňák císařský (120 cm, 4 kg) x tučňák galapážský (50 cm, 2,5 kg)
- medvěd lední (až 2,5 m, 1 t) x medvěd hnědý (až 2 m, 450 kg)



2. Teplo
Klimatická pravidla



Allenovo pravidlo

- ✓ Teplokrevní živočichové mají v chladných oblastech kratší tělní přívěsky (uši, zobáky, ocasy a končetiny) než jejich příbuzné formy v teplých oblastech.



pesec polární



liška obecná



fenek berberský

2. Teplo

Klimatická pravidla



Glogerovo pravidlo

- ✓ V teplejších a vlhčích oblastech mají homoioternní živočichové tmavší zbarvení než jejich příbuzné formy v chladnějším a sušším oblastech.



2. Teplo
Klimatická pravidla



Význam vody pro organismus

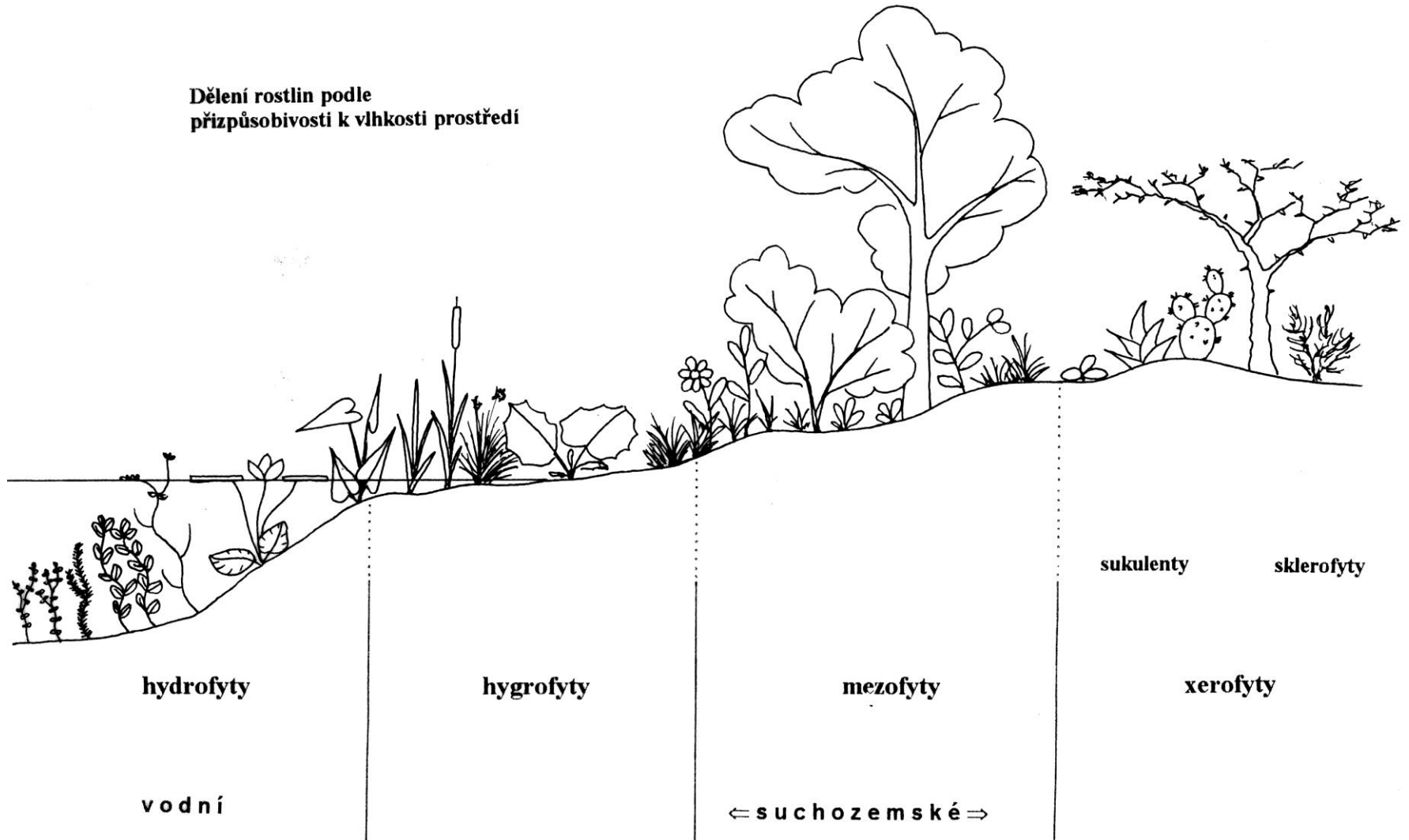
- prostředí pro metabolické děje
 - stavební hmota
 - oporná funkce
 - transport látek v organismu
 - tepelná regulace
 - zdroj vodíku pro rostliny
 - rozmnožování
-
- ✓ vlastnosti vodního prostředí určují dále salinita a tlak vody
 - ✓ suchozemské organismy podle tolerance k vlhkosti:
 - a) euryhygrické
 - b) stenohygrické

3. Voda

3. Voda

Ekoelementy podle
přizpůsobivosti k vlhkosti
prostředí

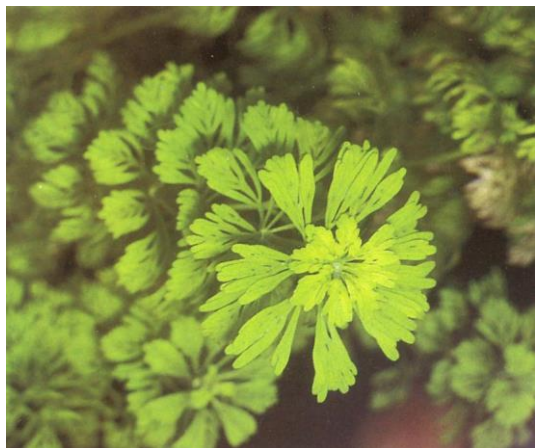
Dělení rostlin podle
přizpůsobivosti k vlhkosti prostředí



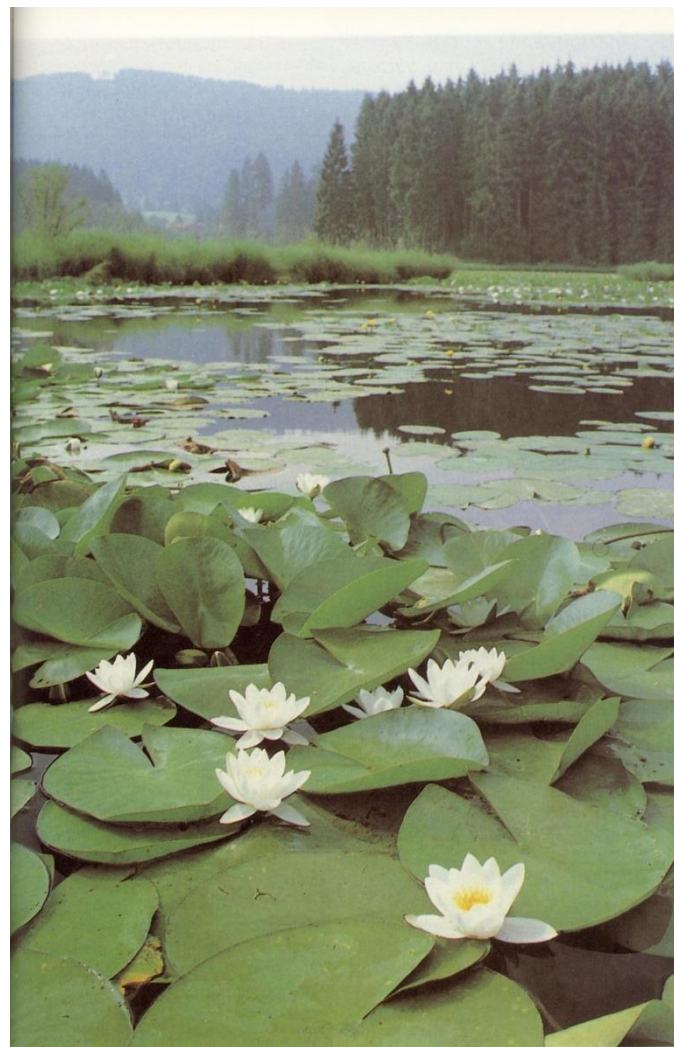
typy: ponořené – splývavé – částečně vyčnívající

3. Voda

HYDROFITY



přechodná forma: rdesno obojživelné



3. Voda

HYGROFYTY



- ✓ vysoká transpirace
- ✓ anatomicko-morfologická adaptace
- ✓ bažiny, zamokřené louky, vegetace podél vodních toků, vlhkomilný lesní podrost



3. Voda

MEZOFYTY



- ✓ kořenový systém
- ✓ nedostatek vody – omezení transpirace, ztráta listoví
- ✓ opadavé dřeviny, část našich bylin



SUKULENTY



SKLEROFYTY

3. Voda XEROFYTY



<http://www.mil-kovos.cz/hadgasker-sminek/> © Libor Kůrný, Expedice LEIAR UJRA



děšť

- největší význam, destrukční účinek

sněhová pokrývka

- tepelná izolace
- ochrana před nežádoucí transpirací
- chionofilní rostliny – vyhledávají sních

mlhy

- garrua

vzdušná vlhkost

- vysoká hodnota ztěžuje transpiraci
- gutace

půdní vláh

- pro příjem je potřeba své napětí vyšší než fyzikální síly poutající vodu k půdě
- půdní voda přístupná rostlinám (podzemní, gravitační, kapilární)
- půdní voda nepřístupná rostlinám (obalová voda, hygroscopická voda, vázaná v chemických vazbách)
- **fyzická** suchost x **fyzilogická** suchost

3. Voda

Vliv skupenství

živočichové podle nároků na vlhkost prostředí:

- a) **hygrofilní** (bez adaptací proti nedostatku vody)
- b) **xerofilní**



3. Voda

Voda, vlhkost a živočichové

Tlak vody

- a) stenobatní organismy
- b) eurybatní organismy (vorvaň)



Salinita

- a) stenohalinní
 - b) euryhalinní
-
- a) sladkovodní (do 0,5 ‰)
 - b) brakické vody (0,5 – 30 ‰)
 - c) slánovodní (nad 30 ‰)

3. Voda

Aspekty vodního prostředí

Speciální adaptace

- reofilní živočichové
(ostroretka stěhovavá)



snížení tlaku s nadmořskou výškou

- pokles tlaku O_2 a CO_2 - dýchací potíže u živočichů
- snížení hustoty – malá nosnost pro létavé druhy

vliv proudění vzduchu

- aktivní pohyb – nejvýše supi a kondoři
- unášení vzdušnými proudy



4. Vzduch a atmosférické jevy

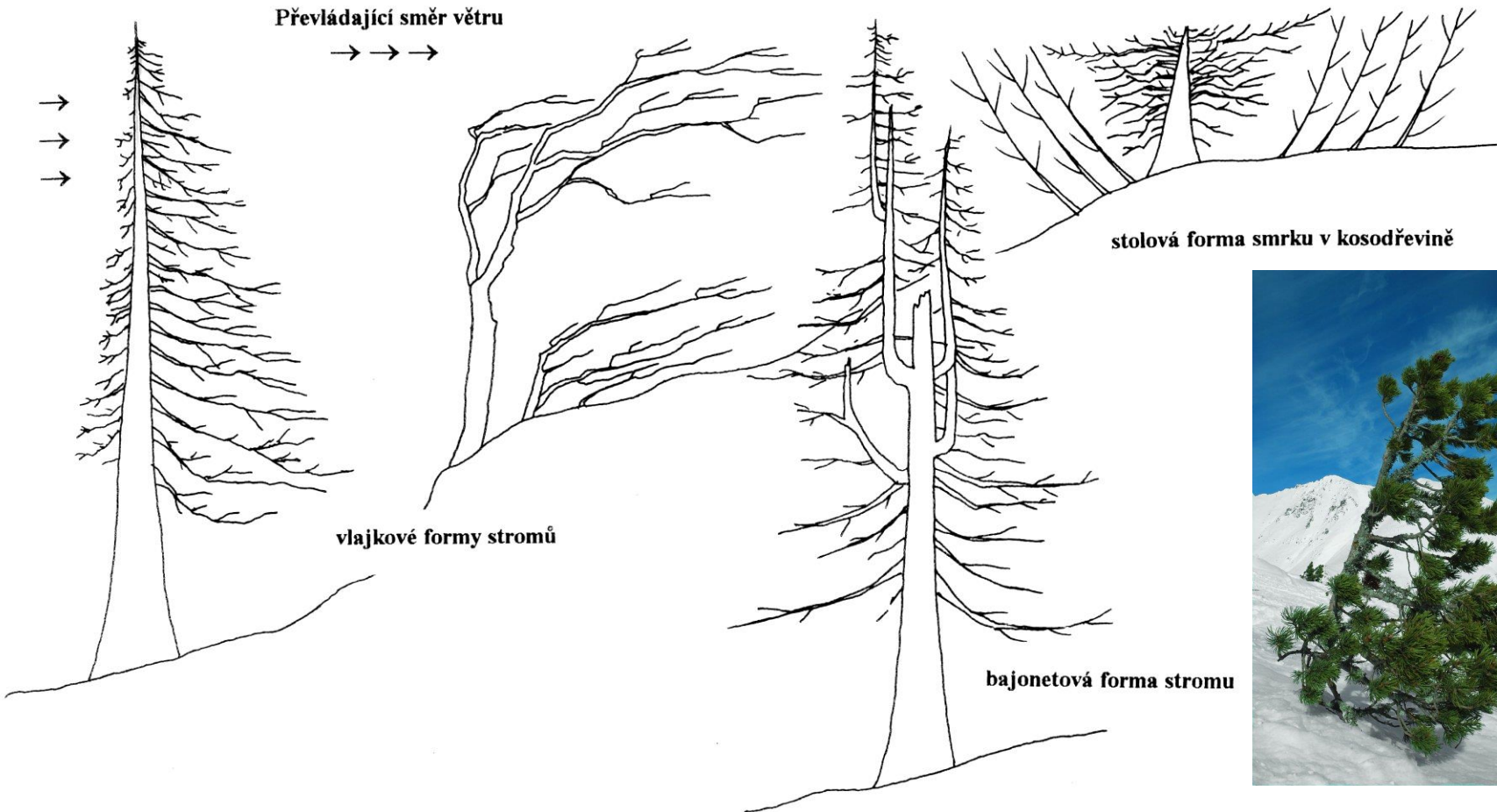
Tlak a proudění vzduchu

4. Vzduch a atmosférické jevy

Vítr

Mechanické účinky

- deformace stromů
- silný vítr znemožňuje létání opylujícího hmyzu
- **x** anemofilie a anemochorie



4. Vzduch a atmosférické jevy

Vítr

Fyziologické účinky

- zvýšení transpirace
- usychání
- Ochlazování

Adaptace

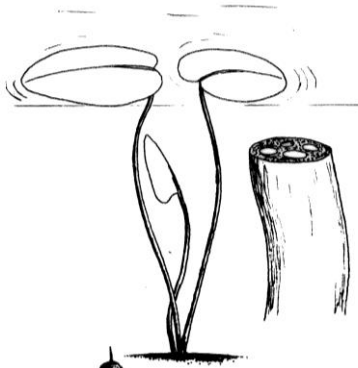
- ohebnost tělesných os
- tvorba pupenů
- polštářovitý růst
- anatomicko-morfologická adaptace – zkrácená nebo zakrnělá křídla a zesílené nohy
- pasivní unášení – termická konvekce



kyslík - dýchání

oxid uhličitý – fotosyntéza

Adaptace na nedostatek kyslíku v půdě nebo ve stojatých vodách



AERENCHYM

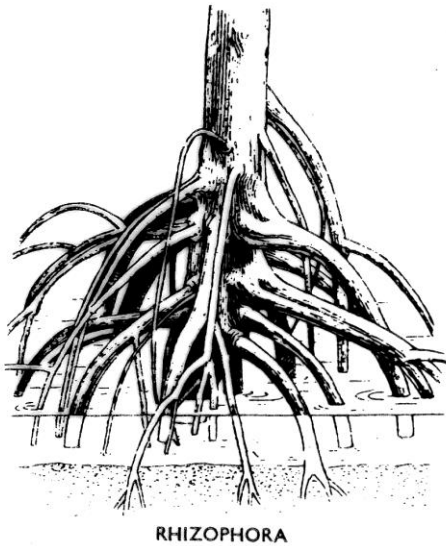
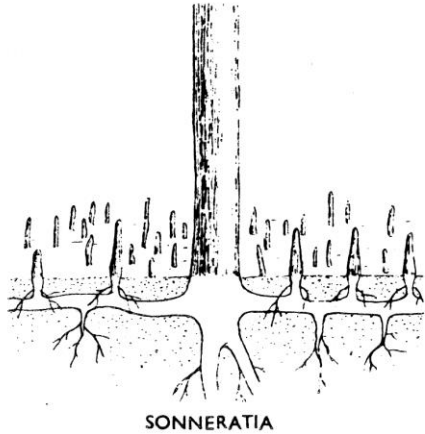
4. Vzduch a atmosférické jevy

Chemické složení vzduchu



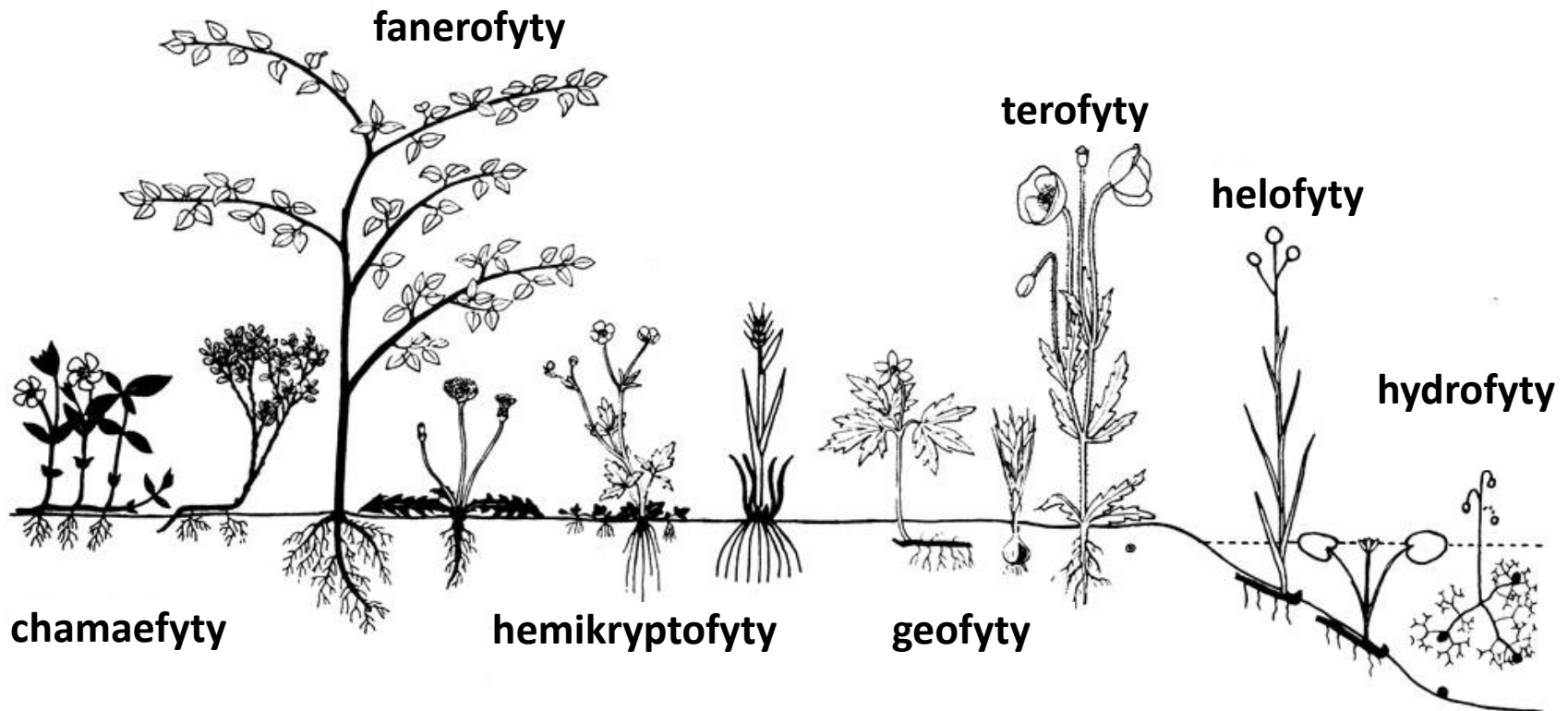
Adaptace na nedostatek kyslíku v půdě nebo ve stojatých vodách

PNEUMATOFORY



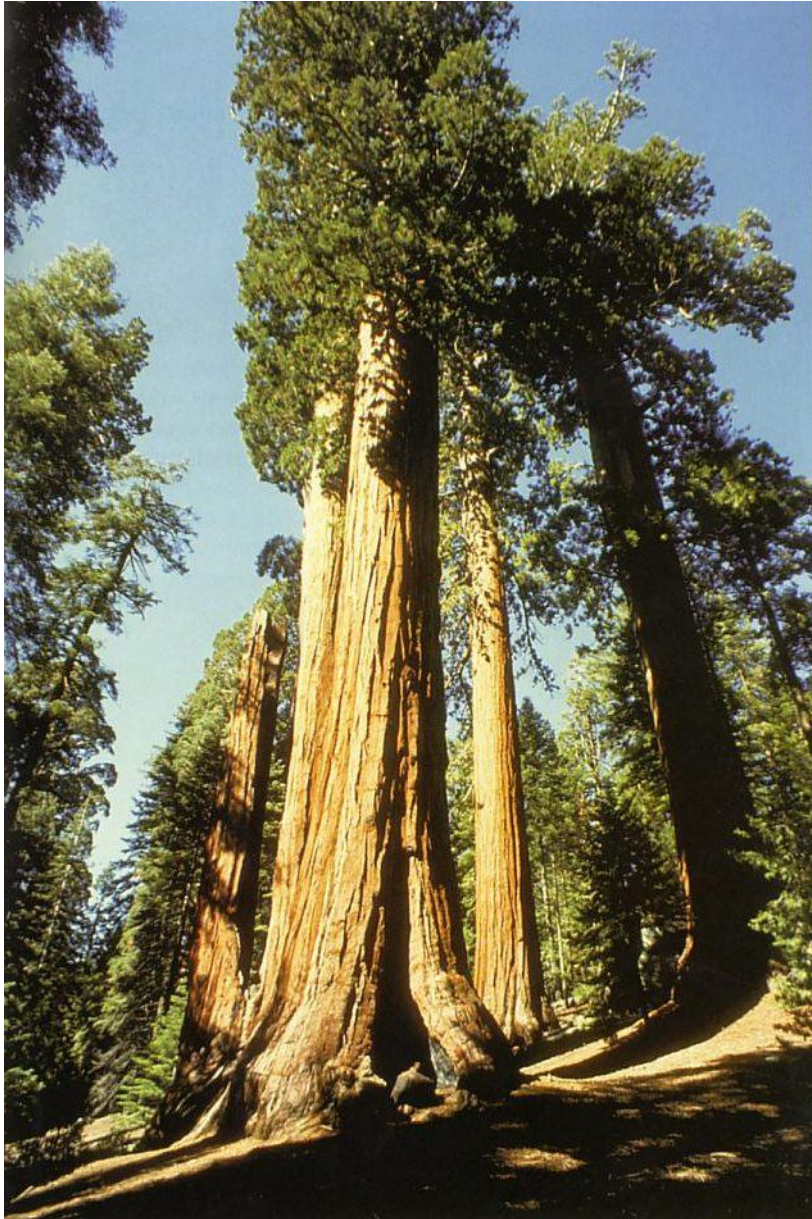
Raunkiaerův systém životních forem

KOMPLEXNÍ PŮSOBNÍ KLIMATICKÝCH
FAKTORŮ



Raunkiaerův systém životních forem

FANEROFYTY



- obnovovací pupeny výše než 25 cm nad zemí
- odolávají nepříznivým klimatickým vlivům
- stromy, keře, sukulenty, banánovník aj.

vřes



vrba *plazivá*



Raunkiaerův systém životních forem

CHAMAEFYTY

- obnovovací pupeny NE výše než 25 cm nad zemí
- pupeny chráněny hrabankou sněhem či půdou
- rostliny tunder, vřesovišť i aridních oblastí

jitrocel



pelyněk



Raunkiaerův systém životních forem

HEMIKRYPTOFYTY

- obnovovací pupeny na vytrvalých orgánech těsně při povrchu
- ochrana listovou růžicí
- trstnaté traviny, byliny s přízemní růžicí, byliny s pupeny na bázi odumřelých stonků



ocún

Raunkiaerův systém životních forem

GEOFYTY

- obnovovací pupeny na vytrvalých podzemních orgánech
- oddenkaté (kosatec, sasanka), cibulovité (sněžěnka, ocún), hlíznaté (brambor, dymnivka) rostliny



dymnivka



sasanka

orobinec



© Milan Chytrý

Raunkiaerův systém životních forem

HELOFYTY

- vodní a bahenní rostliny



šípatka

okřehek



Raunkiaerův systém životních forem

HYDROFYTY

- obnovovací pupeny na ponořených orgánech
- vodní rostliny vzplývající a zakořeněné



leknín

Raunkiaerův systém životních forem

THEROFYTY

- bez obnovovacích pupenů
- nepříznivé období – semeno
- plevelné polní kultury, efeméry aridních oblastí



heřmánek



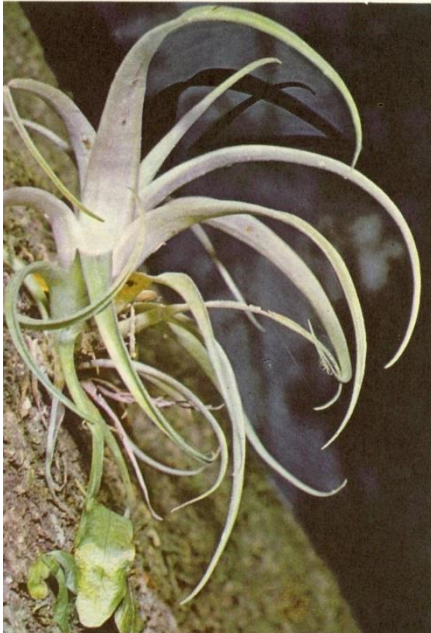
ostrožka



Raunkiaerův systém životních forem

EPIFYTY

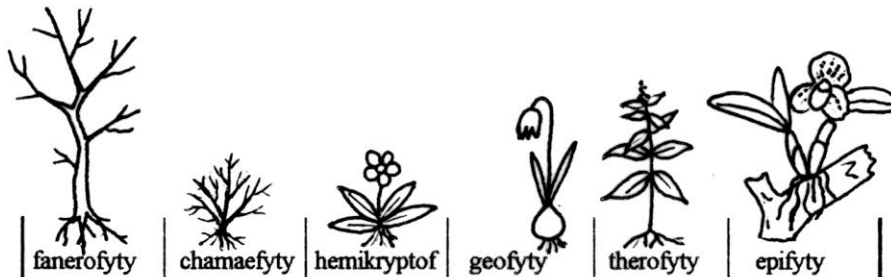
- obnovovací pupeny vysoko nad zemí
- rostou na kůře nebo v úžlabí větví



Raunkiaerův systém životních forem

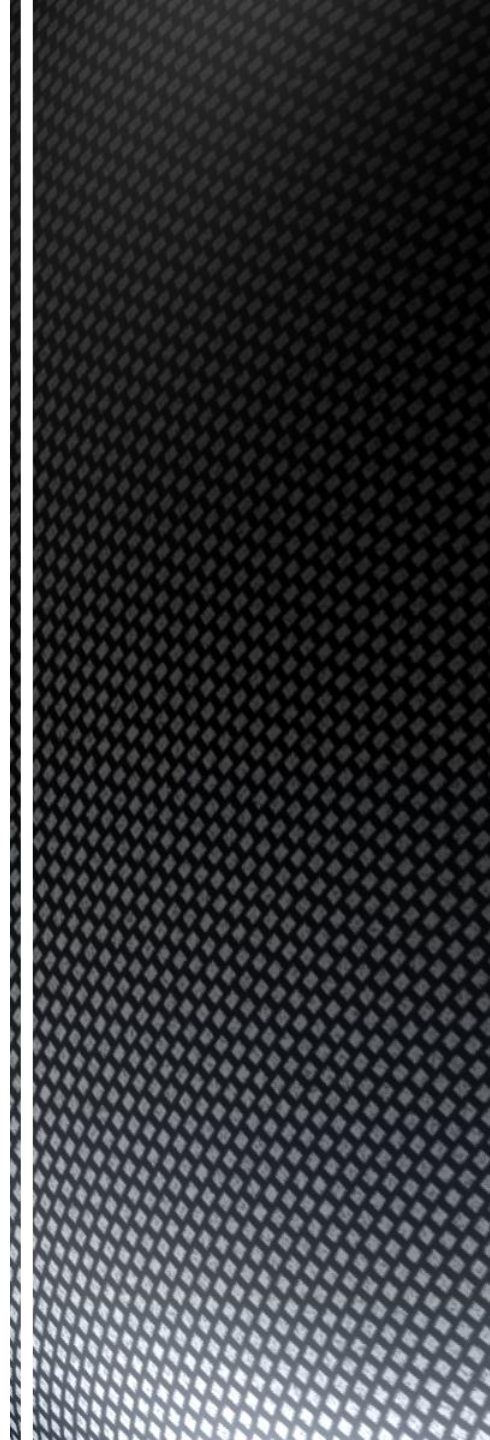
Biologická spektra geografických oblastí

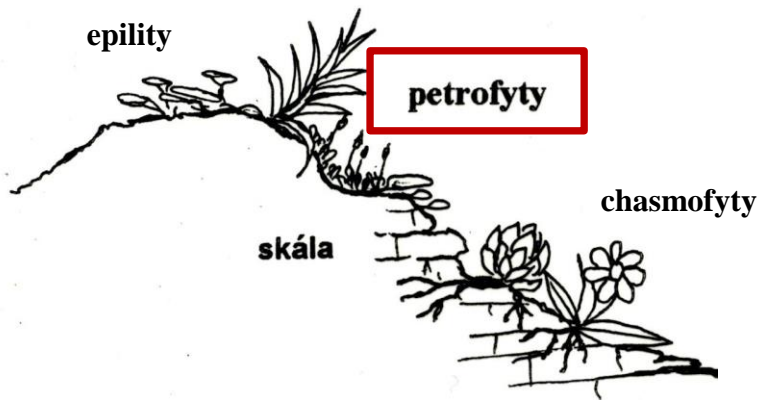
Biologická spektra různých geografických oblastí (%.)



Klimatický typ: geografická oblast	fanerofyty	chamaefyty	hemikryptof	geofyty	therofyty	epifyty
vlhké tropické klima: Zaire (oblast megaterm)	81	2	1	6	-	10
aridní tropické klima: Sahara (oblast xerterm)	9	13	15	6	57	-
etésiové středomořské klima: Itálie (oblast mezoterm)	12	6	29	11	42	-
mírné temperátní klima: Dánsko (oblast mikroterm)	7	3	50	22	18	-
arktické klima: Špicberky (oblast hekistoterm)	1	22	60	15	2	-

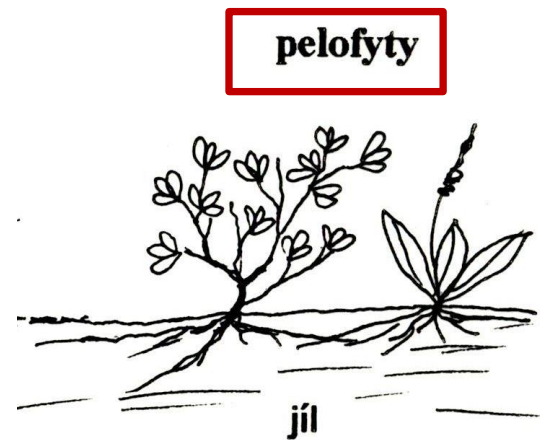
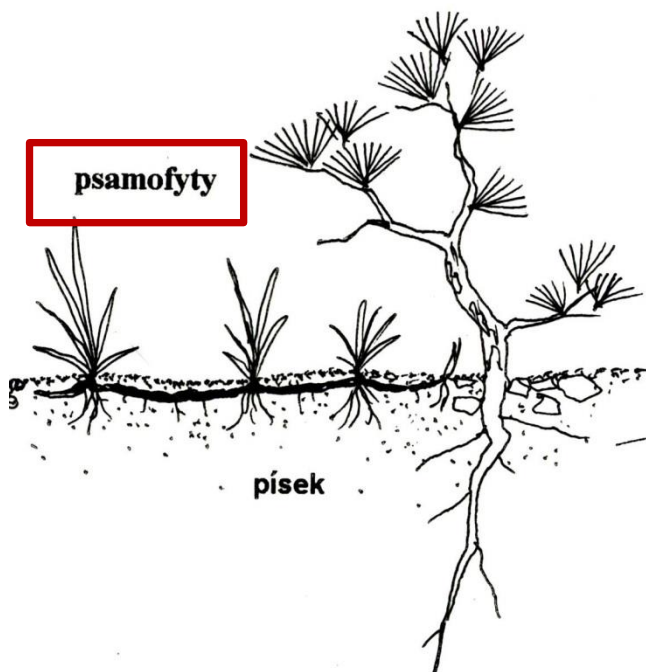
Edafické faktory

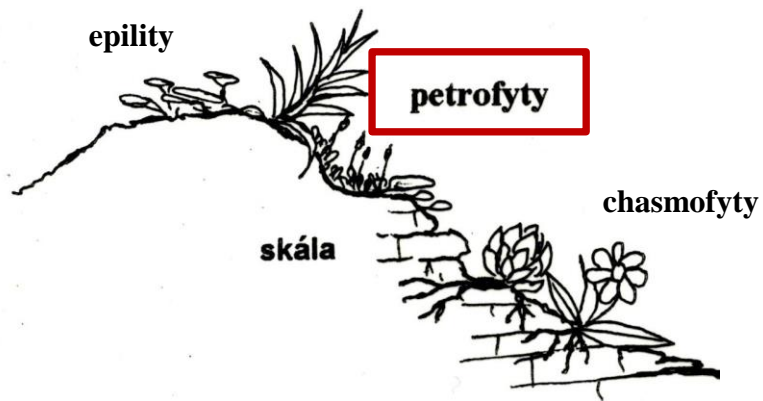




1. Zrnitost půd

Rostliny ve vztahu k velikosti půdních částic





1. Zrnitost půd

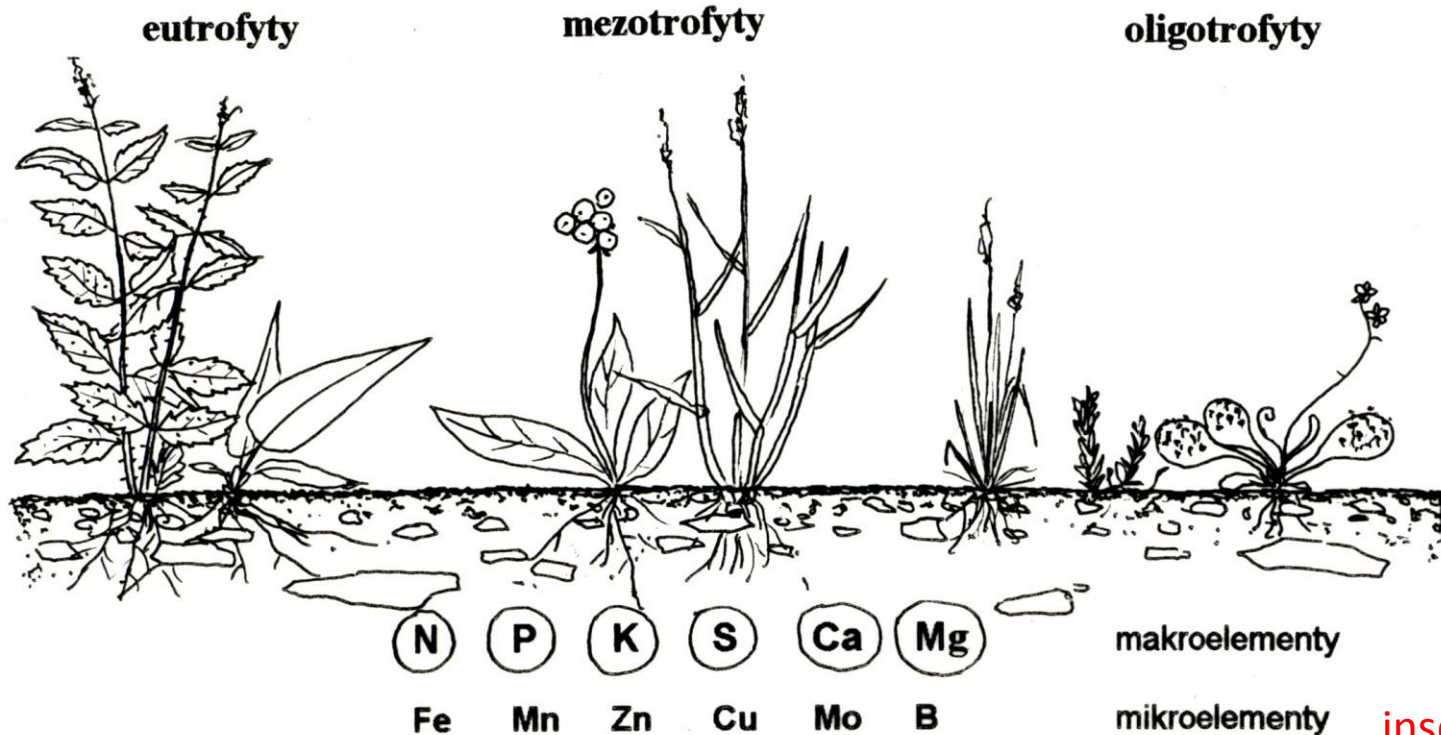
Rostliny ve vztahu k velikosti půdních částic

písečnice velkokvětá



2. Živiny v půdě

Rostliny ve vztahu k množství živin v půdě



nitrofyty -
ruderální
vegetace

← hodně živin

málo živin →

**insektivorní
rostliny**
(mixotrofní
výživa)

2. Živiny v půdě

Rostliny ve vztahu k množství živin v půdě

insektivorní rostliny (mixotrofní výživa)
rosnatka okrouhlolistá



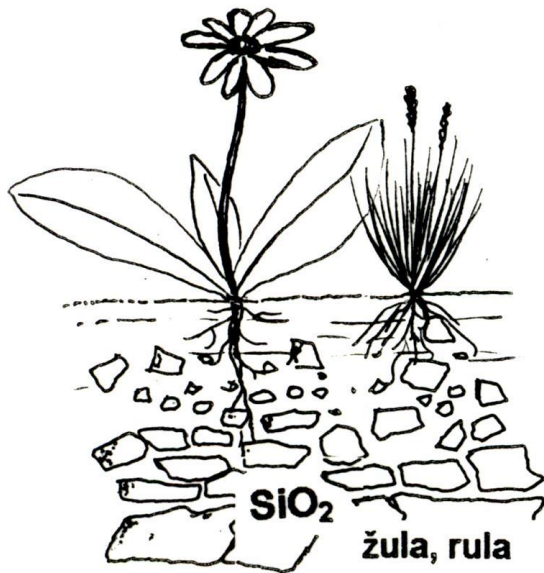
poloparazitické rostliny
všivec



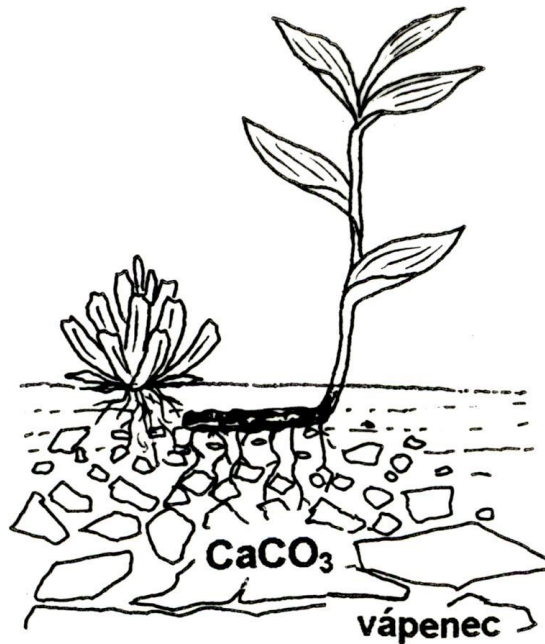
3. Horninové podloží

Rostliny ve vztahu k chemickým prvkům, sloučeninám a pH

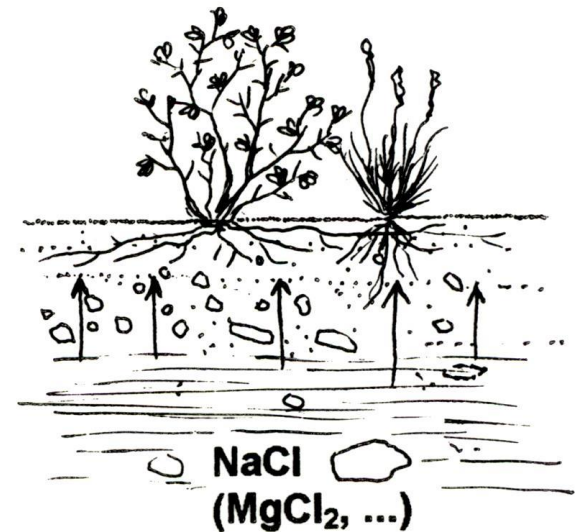
silikofyty



kalcifyty



halofyty



acidofyty ←←←← neutrofyty →→→→ alkalofyty

3. Horninové podloží

Rostliny ve vztahu k chemickým prvkům, sloučeninám a pH

silikofyty



vrbovka kopcová

kalcifyty



pěchava vápnomilná

halofyty



slanorožec

rašeliník



brusnice vlohyně



3. Horninové podloží

Rostliny ve vztahu k chemickým prvkům, sloučeninám a pH

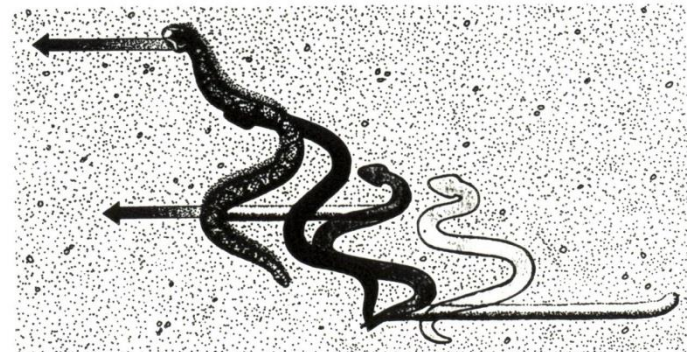
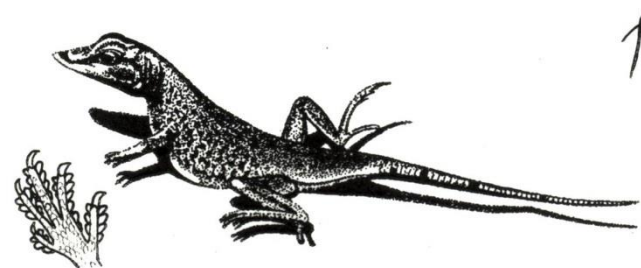
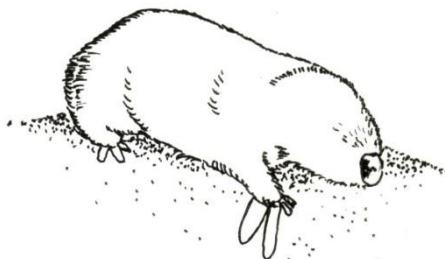
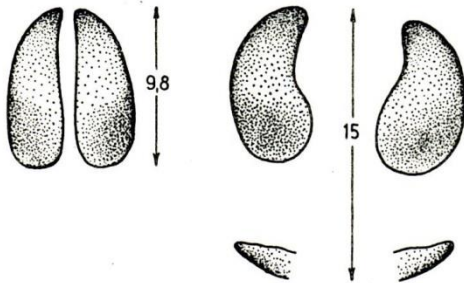
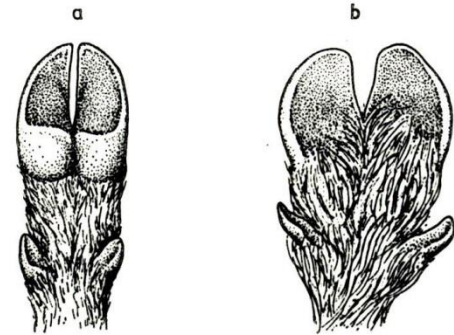


metlice křivolaká

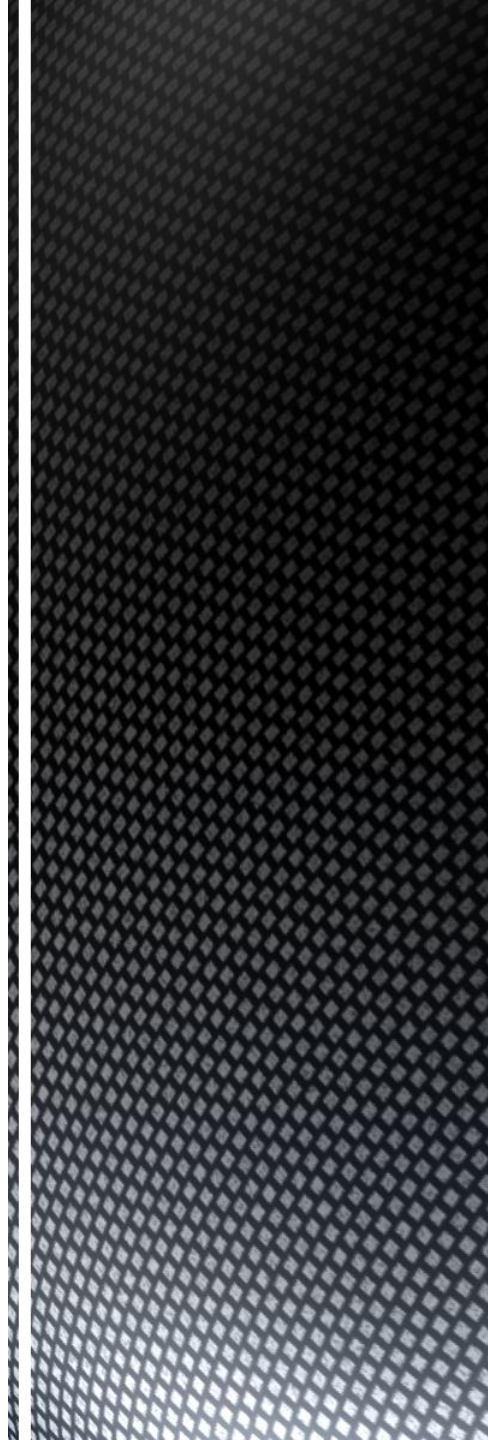
4. Půda a živočichové

Úkryt a životní prostředí

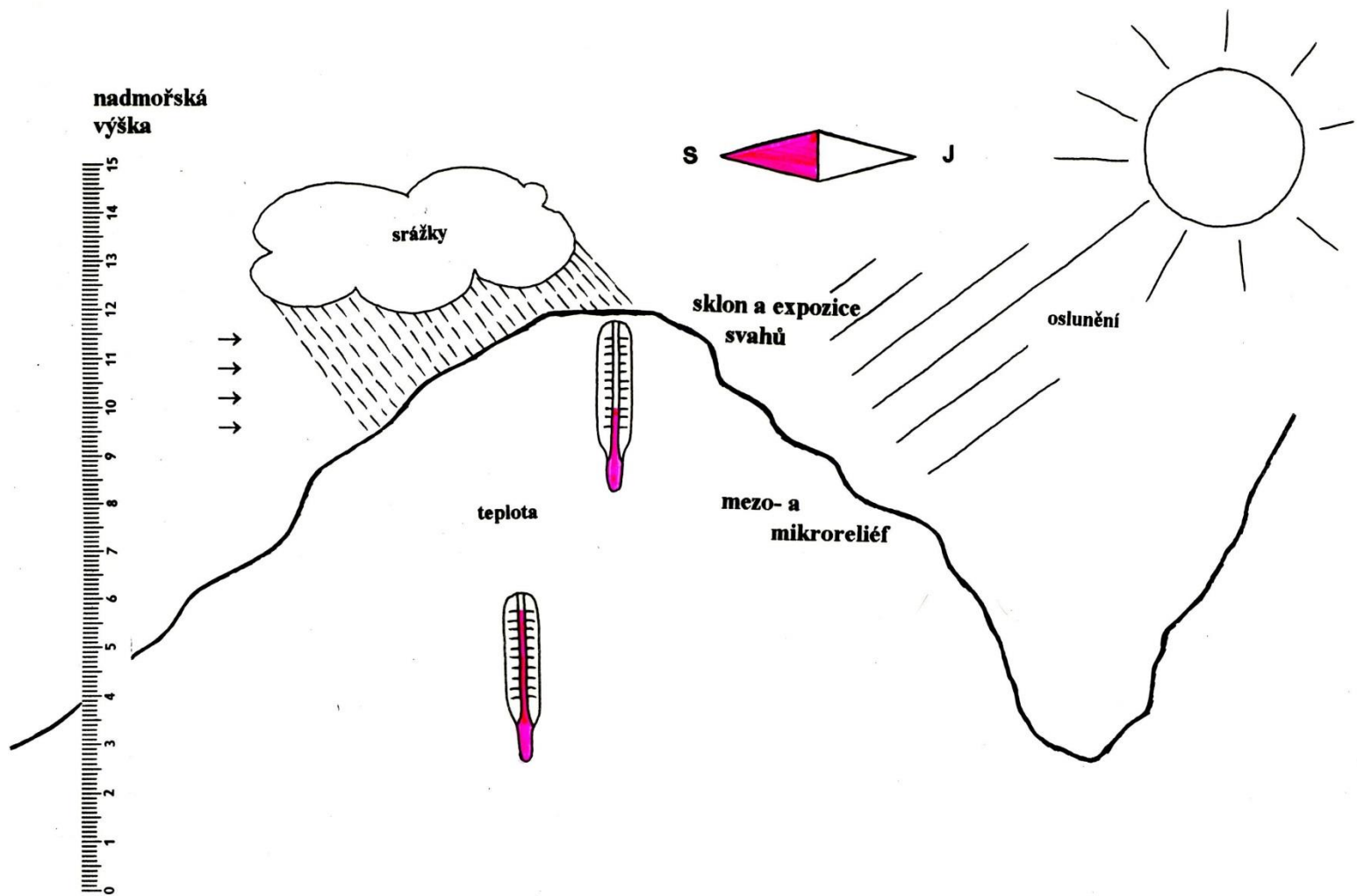
- zoedafon
- kryptické zbarvení
- adaptace půdním podmínkám



Topografické faktory



1. Orografické podmínky



1. Orografické podmínky

Vliv nadmořské výšky

chrpovník (Tibet, 5 800 m n.m.)



pěnišník (Himaláje, 5 400 m n.m.)





1. Orografické podmínky

Vlastnosti reliéfu a substrátu

- teplotní, vegetační a fenologická inverze hlubokých údolí

1. Orografické podmínky

Sklonitost svahů

✓ strmé svahy méně půdy → lesostepní, stepní a skalní společenstva

✓ pohyb svahů → „opilý les“



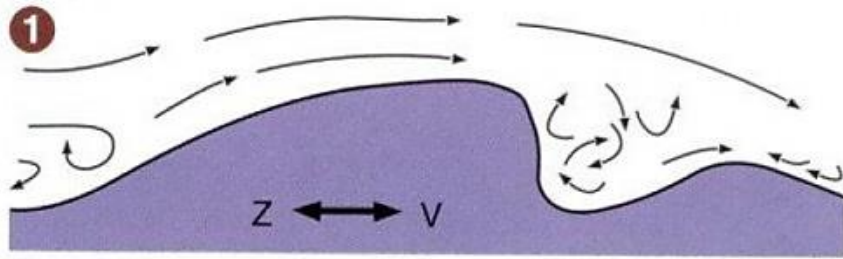
1. Orografické podmínky

Expozice svahů

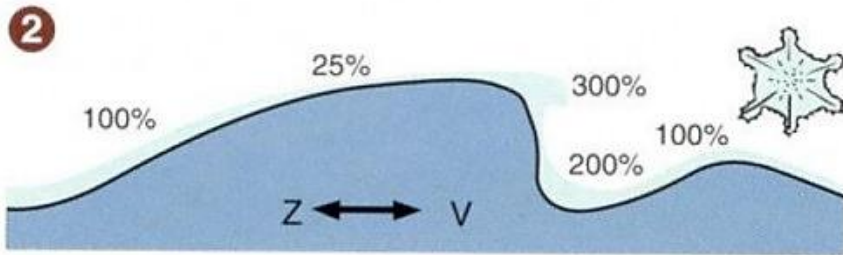
✓ **severní svahy** – vlhkomilná, stínomilná společenstva

✓ **jižní svahy** – teplejší, sušší
→ xerothermní ráz

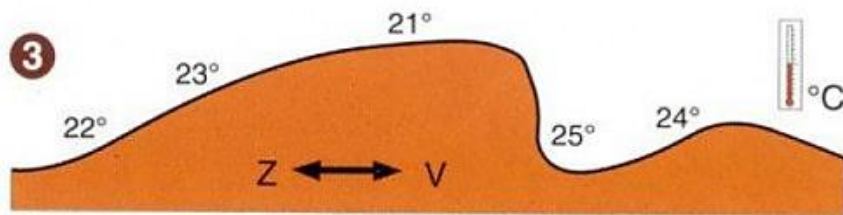




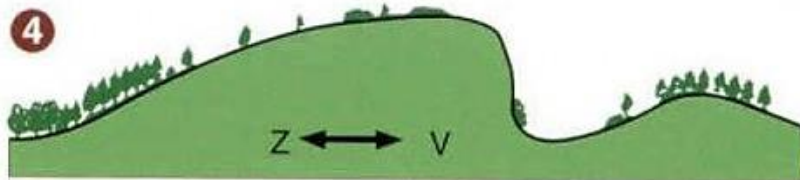
(1) schematický podélný profil návětrné, vrcholové a závětrné části reliéfu Krkonoš s rozdílným uspořádáním a intenzitou větrného proudění



(2) rozložení a výška sněhové pokrývky



(3) rozložení teplot



(4) složení vegetačního krytu

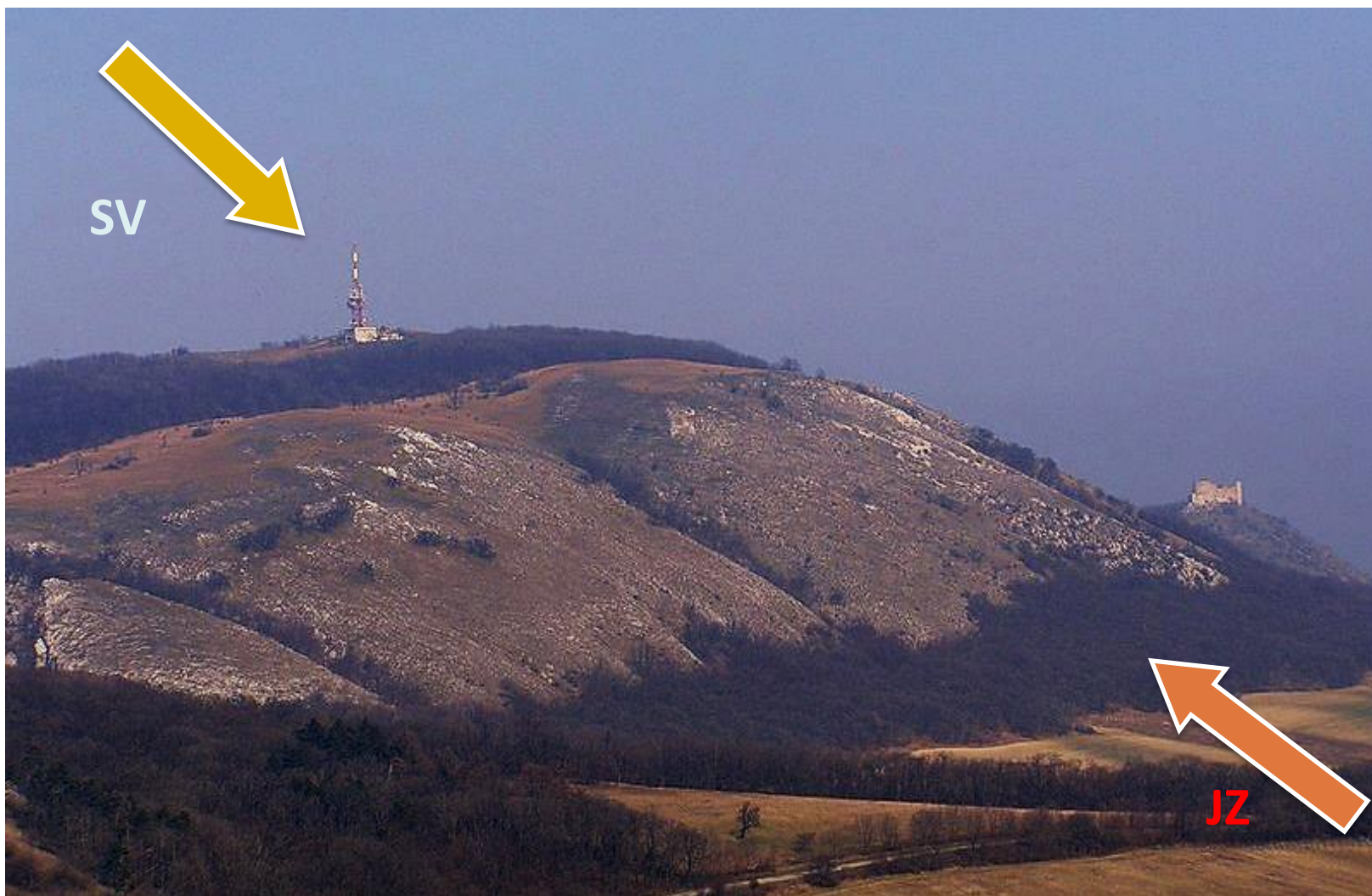
1. Orografické podmínky

Anemo-orografické systémy větru

- ✓ vysvětlují ve středním i podrobném geografickém měřítku současnou klíčovou úlohu reliéfu a dominantních větrů a návazné interakce exogeodynamických a biologických procesů;
- ✓ umožňují rekonstrukci minulých geoekologických procesů, které v postglaciálu vedly ke vzniku současných středisek geobiodiverzity
- ✓ dovolují přiměřeně předvídat potenciální vývoj středisek geobiodiverzity vystavených globálním změnám klimatu a vlivu lidské civilizace
- ✓ **sítina trojklanná** (kostřava nízká) + lišejníky (dutohlávka) + borůvka, ostřice a smilka → vyfoukávaná vegetace

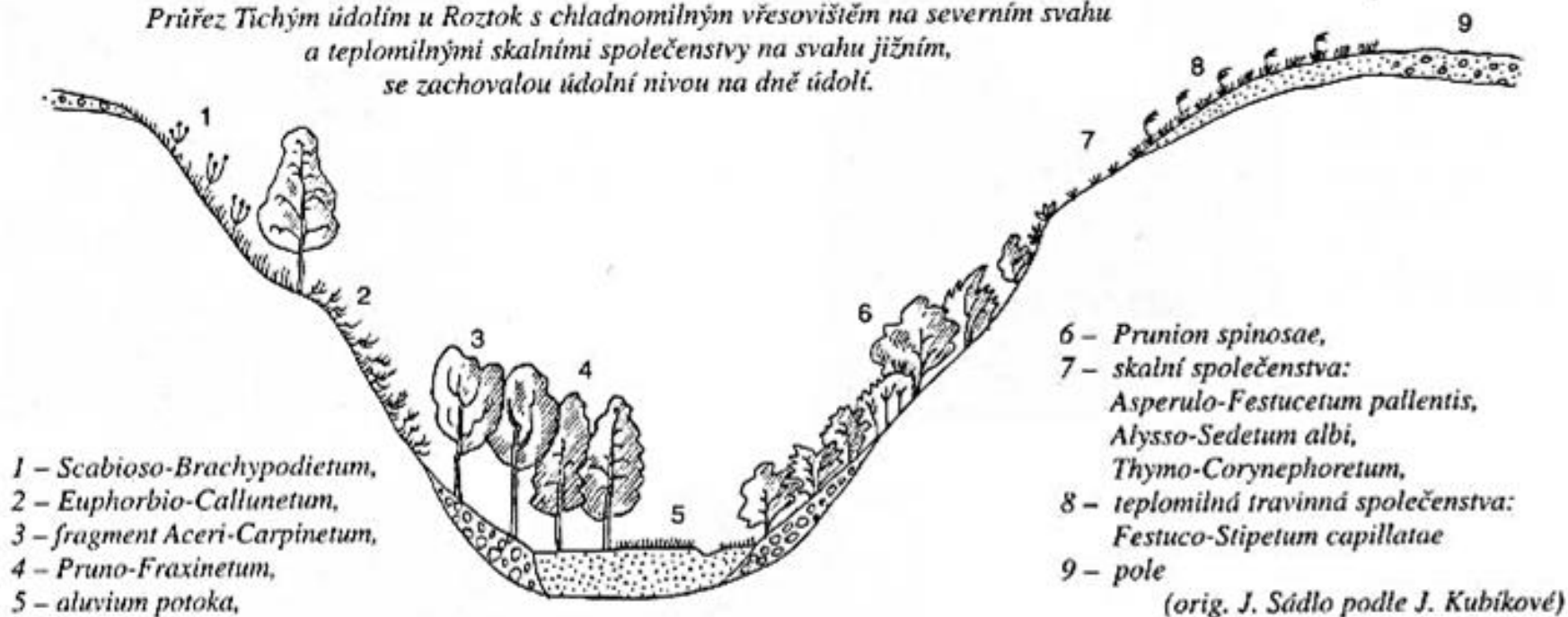
1. Orografické podmínky

Anemo-orografické systémy větru
na Pálavě



1. Orografické podmínky

Průřez Tichým údolím u Roztok s chladnomilným vřesovištěm na severním svahu a teplomilnými skalními společenstvy na svahu jižním, se zachovalou údolní nivou na dně údolí.



1. Orografické podmínky

Hraniční linie

horní hranice lesa

linie, kde les přestává být souvislý a pozvolna se rozpadá na skupiny stromů a solitéry



horní hranice stromová

linie, nad níž nerostou stromy vyšší než 5 m



1. Orografické podmínky

Vrcholový fenomén

Vrcholový fenomén

vegetace na vrcholcích kopců a štítů složená z druhů, které současně náleží k ekoelementům xerofytů, acidofytů, oligotrofofytů a dobře snáší účinky větrů a zvýšené eroze

Křivoklátsko →

