

# Klimatické faktory a podmínky - světlo

Světlo využitelné pro život:

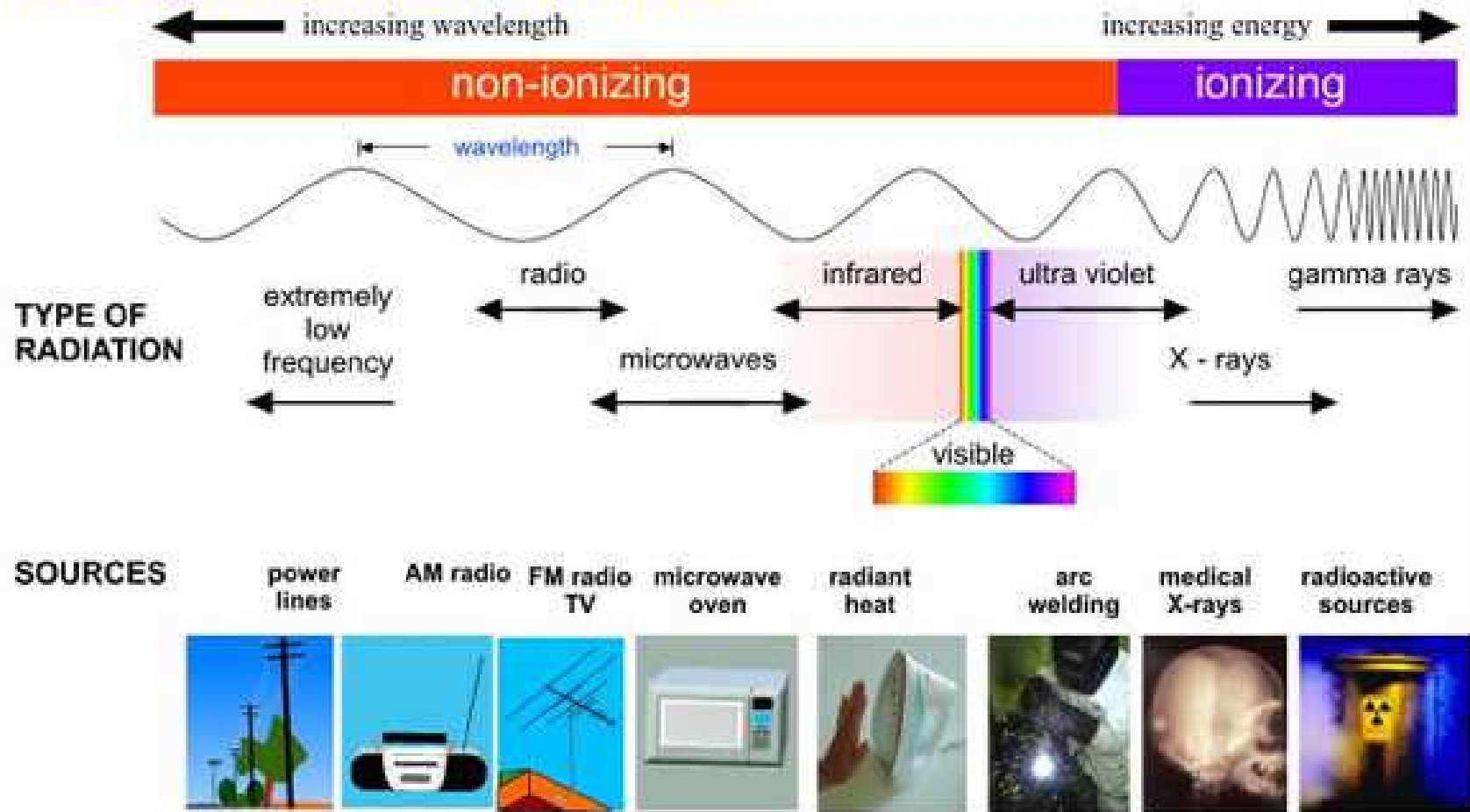
- viditelné světlo (400-700nm)
- infračervené
- ultrafialové
- rentgenové, gamma záření!!!! - je absorbováno DNA - poškození event.mutace, někdy se používá ke zvýšení výnosů, genetické inženýrství, mutace - podpora evoluce

Podle tolerance ke světlu (euryfotní, stenofotní organismy)

- fotofilní
- sciofilní
- fotofobní

# Světlo – elektromagnetické záření

## THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM



# I. Světlo a rostliny

Množství světla využitelné rostlinami je variabilní /roční a denní cyklus, oblačnost, zeměpisná šířka/

Fotosyntéza (cca 1% dopadajícího světla), motor transpirace (70%), teplo (29%)

Fotosyntéza :dvě maxima pohlcování : a) červené paprsky (0,62-0,68 $\mu$ m) - chlorofyl jako pigment (0,63-0,66) - energeticky nejvýhodnější

b) modrofialové (0,42-0,49  $\mu$ m), žlutá, oranžová a zelená - málo účinné

Podle nároků na světlo:

- heliofyty (vodní, alpské, stepní, stromy), nejč. světlé, lesklé lis.
- sciafyty (sciofyty, umbrofyty) -
- heliosciafyty - neutrální

# Adaptace a projevy

## Nedostatek

- přechod k parazitismu (podbílek šupinatý), ztráta pigmentu - (chřest) , etiolizace, pozitivní fototropismus (slunečnice)

## Nadbytek

- postavení listů (blahovičník), odrazová vrstva a chlupy (kaktusy), zakrslý růst, tvorba ochranných pigmentů

Fotoperiodismus - přizpůsobení rostliny rozdílné délce dne a noci (tvorba květů)

## Citlivé

- dlouhodobní - den delší 12h (špenát, oves, jetel, máta)
- krátkodobní (jahodník, kávovník, jarní aspekty)
- krátkodlouhodobní, dlouhokrátkodobní, intermediární

Neutrální - (rajče, okurka, fazol, růže, slunečnice)

# Adaptace a projevy



podbílek šupinatý



chřest – etioloizace

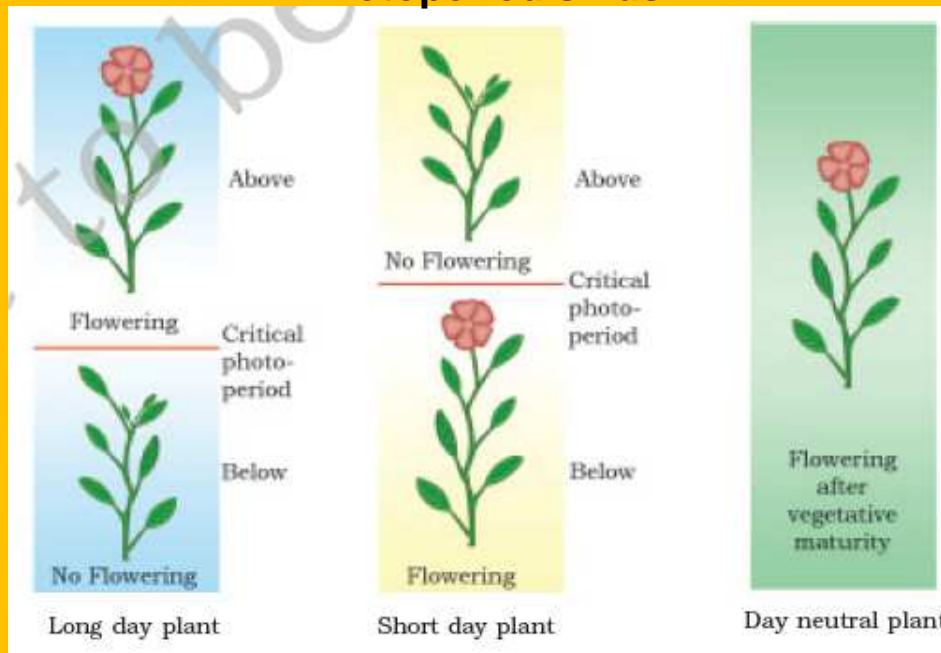


chlupy - trichomy

## Fotoperiodismus



eukalyptus



krátkodenní

dlouhodenní

neutrální



fototropismus

## II. Živočichové a světlo

A). Fotoperiodismus - synchronizace endo a exo rytmů  
(biologické hodiny)

Cirkadiánní, cirkannuální - rytmus

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



strašek

B.) 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 zabarvení, ztráta pigmentu (macarát, rypoš),  
specifické orgány

- bioluminiscence



rypoš  
lysý

macarát jeskynní



# Orgány, techniky orientace v prostoru

## A) Elektrické pole

- Elektroplax – destička – 0,14V
- Úhoř eletr. (5-6000 elektroplax), 600V Rejnok (*Torpedo marmorata*) 4-500 elektroplax, 40-60V.

## B) Echolokace – vysokofrekvenční zvuk

- 10 kHz do 280 kHz – cvakání, echolokace kytovci – ozubení

Impulz 800 cvaků za sekundu

***Rychlost zvuku 330 m/s ve vzduchu, ve vodě cca 1 450, sladká,***

***mořská - 1500 m/s.***

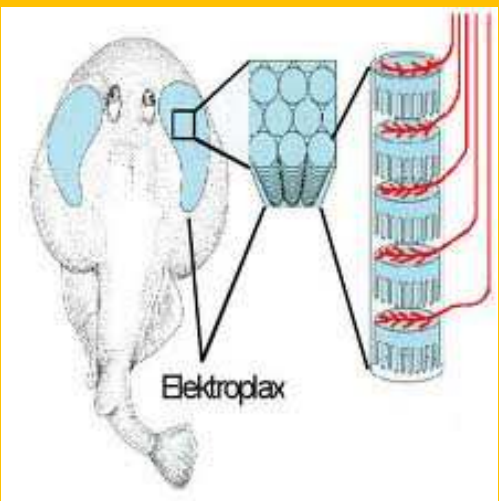
Netopýři 14-110 kHz (čeští kluci a holky)

<http://www.ceson.org/monitoring.php>

**C) Bioluminiscence – světélkování,** (studené světlo - 8%teplo, zbytek světlo, Slunce - teplé světlo - 95% teplo, 5% světlo)

Význam bioluminiscence - individuální (svítí si na cestu :o)), stejný druh, jiný druh  
<plamen svíčky=6000 světlušek>

**Elektrická pole - elektroplax**



paúhoř elektrický



parejnok elektrický

bodlíni

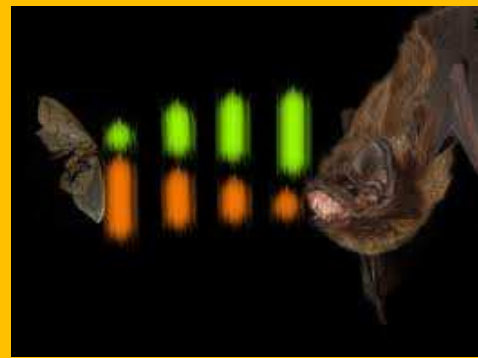


bělozubka rejskovití

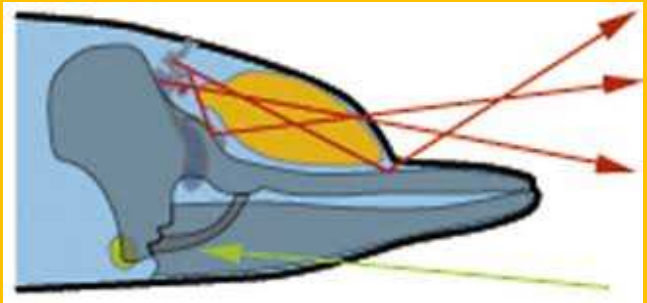


Salangy –  
čeleď rorýsovití  
v jv. Asii  
(polévka z hnízd)

**Echolokace**

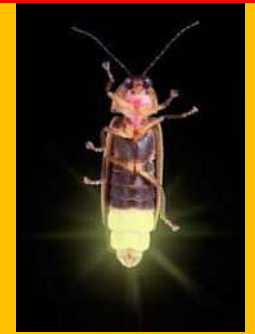
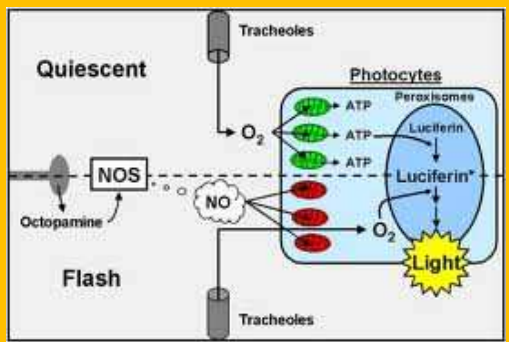


netopýři



kytovci

**Bioluminiscence  
luciferin - luciferáza**



světlušky





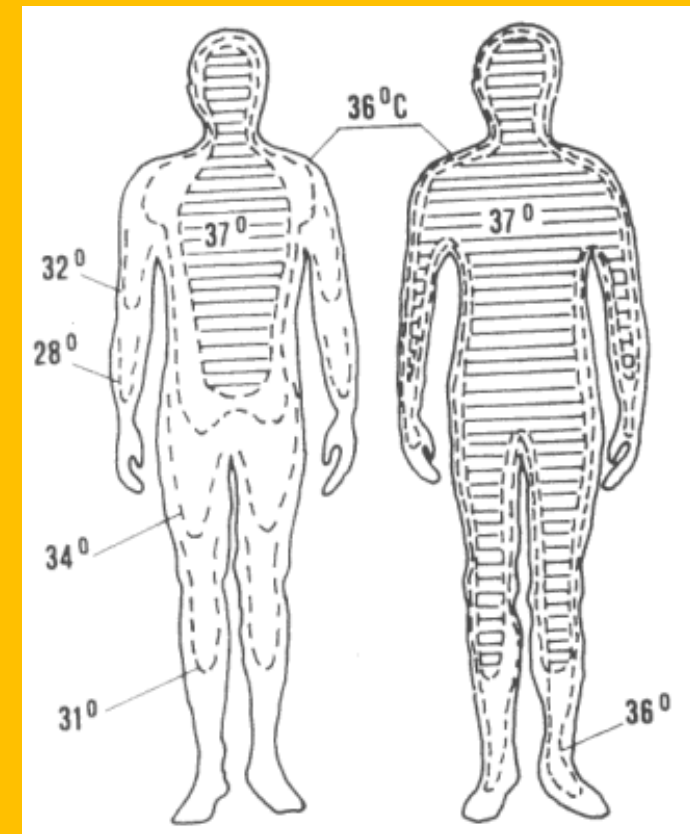
# Teplo

Hlavní tepelné zdroje planety (Slunce, geotermální, metabolismus)

Podle tolerance k teplotě - eurytermní

- stenotermní organismy

Biokinetická teplota - teplota při které lze realizovat životní procesy



# Teplo a rostliny

Sezónnost díky nerovnoměrnému chodu teplot - nutná látková výměna.

Hydrotermoregulace - transpirace /ochlazování/

Obecně rostliny - **teplejší prostředí -> chladnější, studené ->teplejší**

Podle nároků na teplo :

Megatermní > 20°C

Mezotermní

Mikrotermní 10-5°C

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

Využití, projevy - polární lesní a stromová hranice, jarovizace, stratifikace

# Teplo a živočichové

Poikilotermní /studenokrevní, nestálotepelní/ - bezobratlí, ryby, obojž., plazi

Nedostatek - anabióza

Řešení - shlukování, zvýšení metabolismu, pohyb :o), diapauza, zamrzající (nezamrzající) hmyz

Homoitermní /teplokrevní, stálotepelní/ - ptáci, savci.

Mechanismy stálé teploty - **fyzikální termoregulace** (využití principů sálání, proudění, vypařování a vedení) - pocení, kožní izolace, tuková vrstva, zapojení cévního systému, změny chování (shlukování, zmenšení povrchu - ježek, mávání ušima.....

**Chemická termoregulace** (změny tvorby tepla v těle - metabolismus)

Lahůdka: [http://coolcosmos.ipac.caltech.edu/image\\_galleries/ir\\_zoo/index.html](http://coolcosmos.ipac.caltech.edu/image_galleries/ir_zoo/index.html)

## Produkce tepla:

- pohybová aktivita (normál 2x) intenzivní (3-10x zvýš. metabolismu)
- svalový třes (tonus, svalový třes) - zvýšení metabolismu 2-3x, energeticky efektivnější než pohyb
- netřesová termogenese (svalstvo) - je důležitá u hibernantů

Člověk - v úplném klidu ve stavu pohody (v klidném, hlubokém spánku) dochází v těle k minimálnímu vývinu tepla odpovídajícímu základní látkové výměně. Tento **bazální metabolismus** činí asi  $45 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$  plochy těla, tedy přibližně (85 W).

**Letargie** – spánkový, klidový režim – omezení životních funkcí (torpor) – krátkodobý stav (denní letargie, noční letargie), nebo dlouhodobý (hibernace, estivace). Vyvolání nejčastěji výraznou změnou teploty.

**Hibernace** =zima (schopnost aktivně měnit tělesnou teplotu a udržovat homeostázu v podmínkách podchlazení),

**Estivace** - fyziologicky totéž ale v teple (pouštní oblasti)

# Přehled hibernantů

**Pravá hibernace** : teplota klesá téměř k nule (sysel, svišť, ježek, plch, veverka, křeček, kolibřík, letouni,....)

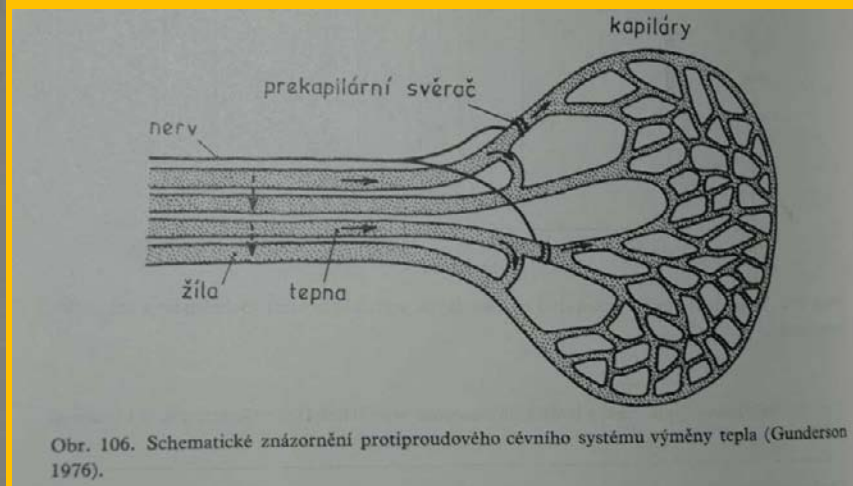
**Nepravá hibernace**: snižují teplotu o pár stupňů (medvěd, jezevec)

Tab. 11. Minimální teplota těla některých hibernujících savců (°C)

	Raths (1980)	Ognev (1951)
<b>Ptakořitní (Monotremata):</b>		
Ježura australská ( <i>Tachyglossus aculeatus</i> )	6,0	
<b>Vačnatci (Marsupialia):</b>		
Kuskus plší ( <i>Cercartetus manus</i> )	6,0	
Vačice trpasličí ( <i>Marmosa murina</i> )	16,0	
<b>Hmyzožravci (Insectivora):</b>		
Bodlín ježkovitý ( <i>Setifer setosus</i> )	18,3	
Bodlín bezocasý ( <i>Tenrec ecaudatus</i> )	10,0	
Ježek západní ( <i>Erinaceus europaeus</i> )	1,3	1,8
<b>Letouni (Chiroptera):</b>		
Vrápenec velký ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> )	11,0	
Netopýr velký ( <i>Myotis myotis</i> )	3,0	
Netopýr rezavý ( <i>Nyctalus noctula</i> )	3,0	0,1
Létavec stěhovavý ( <i>Miniopterus schreibersi</i> )	10,0	
<b>Hlodavci (Rodentia):</b>		
Svišť horský ( <i>Marmota marmota</i> )	3,0	
Svišť ( <i>Marmota sp.</i> )	3,0—5,0	4,6—7,6
Sysel obecný ( <i>Citellus citellus</i> )	0,2	
Sysel perličkový ( <i>Citellus suslicus</i> )	1,0(?)	1,8—2,0
Sysel malý ( <i>Citellus pygmaeus</i> )	3,0	0,7—1,5
Sysel mohavský ( <i>Citellus mohavenis</i> )	7,0	
Pytlouš malý ( <i>Perognathus parvus</i> )	5,0	
Pytlouš kalifornský ( <i>Perognathus californicus</i> )	15,0	
Křeček polní ( <i>Cricetus cricetus</i> )	2,8	4,0—5,0
Křeček zlatý ( <i>Mesocricetus auratus</i> )	2,5	
Plch velký ( <i>Glis glis</i> )	0,2	3,7
Plch lesní ( <i>Dryomys nitidula</i> )	3,0	
Plch zahradní ( <i>Eliomys quercinus</i> )	2,0	
Plšík lískový ( <i>Muscardinus avellanarius</i> )	0,2	3,0
Myšívka horská ( <i>Sicista betulina</i> )	4,0	
<b>Šelmy (Carnivora):</b>		
Medvěd hnědý grizzly ( <i>Ursus arctos horribilis</i> )	31,5	
Medvěd baribal ( <i>Ursus americanus</i> )	31,0	
Medvěd lední ( <i>Thalarctos maritimus</i> )	33,0	

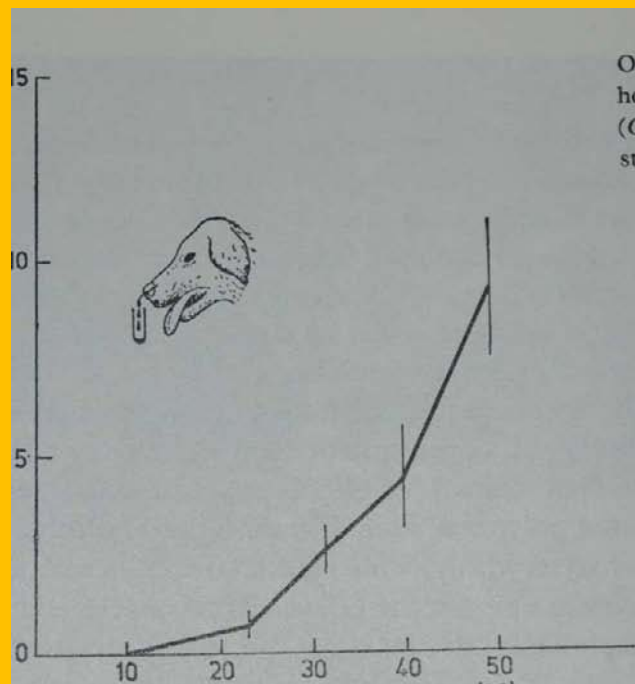
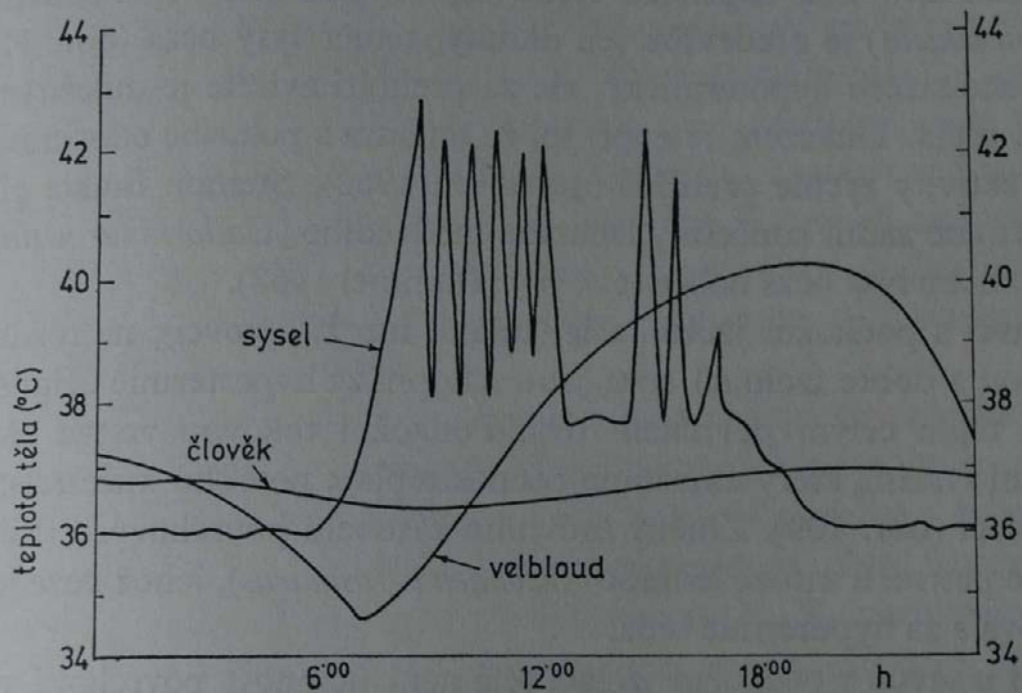


Obr. 108. Poloha těla odpočívajícího medvěda ledního (*Thalarctos maritimus*) za zchlazovací hodnoty větru 830 W/m<sup>2</sup> (I), 1410 W/m<sup>2</sup> (II) a 1910 W/m<sup>2</sup> (III) (v. Ritsland 1970).



Obr. 106. Schematické znázornění protiproudového cévního systému výměny tepla (Gunderson 1976).

117. Roční kolísání teploty půdy v arizonské poušti (Schmidt-Nielsen 1964).



Obr. 114. Závislost produkce vodnatého sekretu nosní žlázou psa domácího (*Canis familiaris*) za různé teploty prostředí (Blatt a kol. 1972).

ztrácejí pasí  
getace, kde:  
teplota mizí  
(obr. 115).  
kularizovat

# Klimatická pravidla

**Bergmannovo** (1847) – živočichové v rámci jednoho druhu jsou v chladnějších oblastech větší než jejich příbuzné formy žijící v oblastech teplejších. *Definováno pro ptáky a savce.* Výjimky (mýval), západoevropští savci 40% výjimek

**tučňáci** (císařský – Antarktida, galapážský - rovník), **medvědi** (hnědý – medvěd malajský), **jeleni**

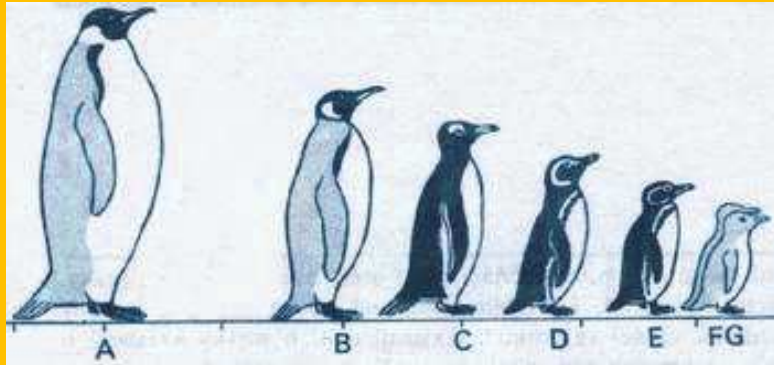
*V současnosti se začíná projevovat bergmannovo pravidlo i v přírodě (global warming)*

**Allenovo** – (1878) - směrem k pólům nebo do hor se zkracují exponované orgány savců, ptáků (uši, ocas, křídla, ....)

**Glogerovo** teplejší a vlhčí klima má vliv na tmavší zbarvení, platí i u člověka



# Bergmannovo



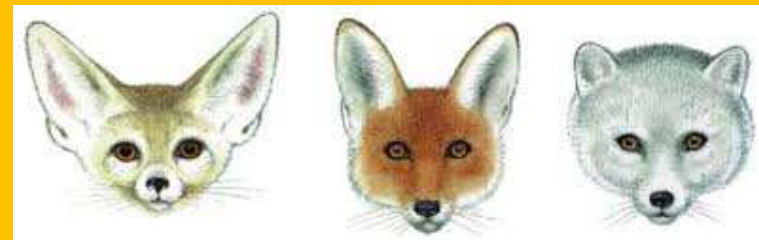
- A** - tučňák císařský (115 cm) - 46kg
- B** - tučňák patagonský 95cm)
- C** - tučňák oslí (81 cm)
- D** - tučňák magellánský(70cm)
- E** - tučňák galapážský (53 cm) - 2,7

<http://pingu.ic.cz/otucnacich.htm>



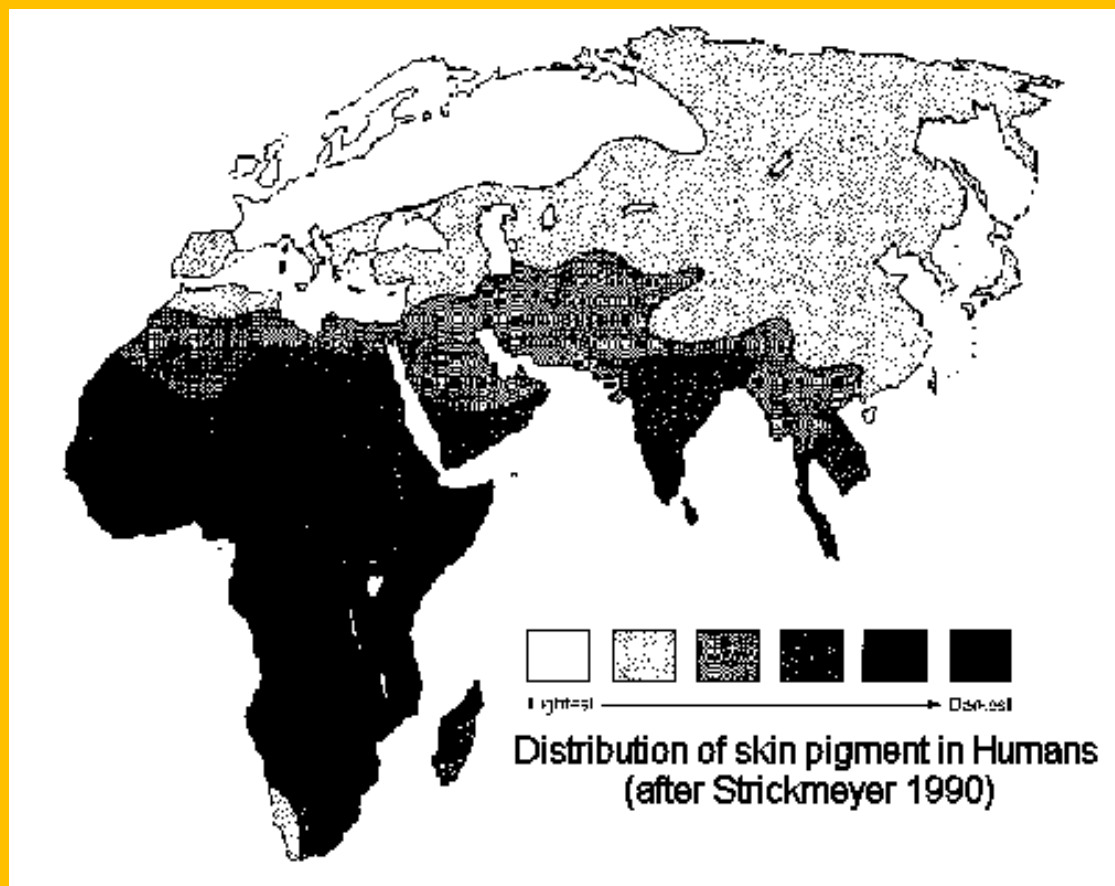
rod Ursus

# Allenovo



Alison M. Speehey

# Glogerovo



Strnadec zpěvný  
(*Melospiza melodia*)  
V rámci S. Ameriky

# VODA

Mezní činitel pro suchozemská stanoviště.

- rozpouštědlo
- tepelná izolace
- stavební hmota
- transport látek, rozmnožování
- fotosyntéza
- .....

Podle tolerance euryhydrické, stenohydrické

# Voda a rostliny

Rostlinné tělo - (30-98% hmotnosti těla).

Hlavní zdroj srážky, někdy mlha, rosa (mlžná vegetace – tropický deštný les, pouště Atacama, Kalahari). Získávání kořeny, někdy nadzemní orgány (vzdušné kořeny, chlupy, celý povrch - mechy a lišejníky...)

Důležitá pro transport látek a tepla - transpirace až 98% přijaté vody. 1g sušiny=>500g vody. Voda z půdy - nedostatek (fyziologická a fyzická)

**1 ha vzrostlého bukového lesa vypaří denně 25 000-30 000 kg vody, vrba spotřebuje za den průměrně 150 litrů, dub 140 litrů, bříza 80 litrů**

Poikilohydrické rostliny - bez problémů snáší vyschnutí (mění obsah vody v buňkách podle okolí (houby, plísně, mechy, pylová zrna)

Homoihydrické - regulační mechanismy (kutikula, průduchy, transpirace, kořeny), vyschnutí nepřežijí

Adaptace : (sukulenty - zásoby vody až 98% hm. – viz. obrázky; sklerofyty – listy stálezelené, tuhé, kožovité, vosková vrstva, tělo – málo vody, tvořeno sklerenchymatickým pletivem – dodává pevnost – odolnost proti vadnutí, výrazný kořenový systém důležitý pro získání vody

Mlha - Welwitschia mirabilis

Sníh - chionofilní (řasy)

# Sukulenty



rozchodník



modré agáve - sklizeň



aloe



netřesk



opuncie



stromový kaktus

# Sklerofyt



vavřín



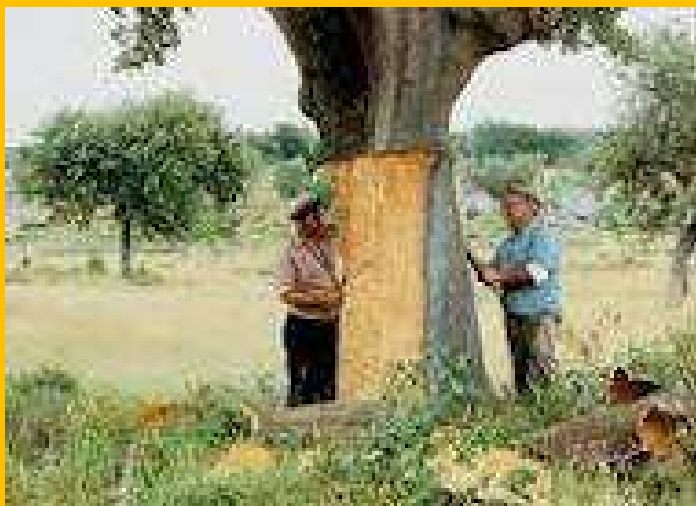
mahonie cesmínolistá



cypřiše (Cupressus)



cedr libanonský



dub korkový



myrta



zerav (Thuja)

# Voda a živočichové

Xerofilní - suchomilní - adaptace na ztráty vody - krunýř, šupiny, chitinová kostra, metabolismus

Hygrofilní - vlhkomilní - nemají ochranu proti vyschnutí

Vlhkost podstatná pro rozmnožování

Adaptace:

Tlak - Eurobatní (vorvaň - během 20 minut 100-2500m, stačí mu 20 minut na výstup, člověk maximum s přístroji 330, dekomprese několik hodin) , stenobatní

Proud vody - Reofilní, limnofilní (<http://www.ceskaryba.cz/cejn.htm>)

Tření ryb - anadromní (losos), katadromní (úhoř)

Plejtvák obrovský - 30m, jazyk váží 6-8 tun, celek cca 140 tun, rychlost  $11\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$

# Vodní živočichové

- **pleuston** = organismy žijící na hladině, např. bruslařky, vodoměrky
- **neuston** = organismy povrchové blanky, např. perloočky
- **plankton** = organismy trvale se vznášející ve volné vodě (pelagiál), v případě živočichů se používá termín zooplankton - je tvořen zejména prvoky, vírníky, korýši (perloočky), hrotnatkami...,
- **nekton** = živočichové aktivně se pohybující v pelagiálu, např. ryby
- **bentos** (zoobentos) = živočichové obývající dno - bentál (larvy vodního hmyzu, měkkýši, červi...)

## Život v podzemních vodách

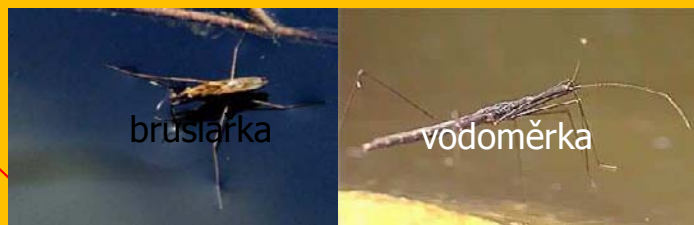
- **stygál** = prostředí podzemních vod; velmi málo světla, pokud vůbec; nízká teplota; malá nebo žádná primární produkce, hlavní zdroj potravy organické látky pocházející z jiných společenstev (dostaly se sem splachy, prosakující vodou atd...)
- **stygion** = společenstvo těchto vod, fauna má výrazně reliktní charakter (únik studenomilných - stenotermních živočichů do podzemních vod po poslední době ledové)
  - zcela adaptováni na život v podzemí jsou např. macarát jeskynní, slepé ryby ...



# Vodní organismy

## neuston

využívají povrchového napětí vodní hladiny



## pleuston

žijí v povrchové blance  
mikroskopické organismy



## plankton

mikroskopické organismy  
volně se vznášející ve vodě  
*fytoplankton, zooplankton*



## nekton

aktivně se pohybující  
ve vodě  
hlavonožci  
paryby a ryby  
plazi a ptáci  
savci

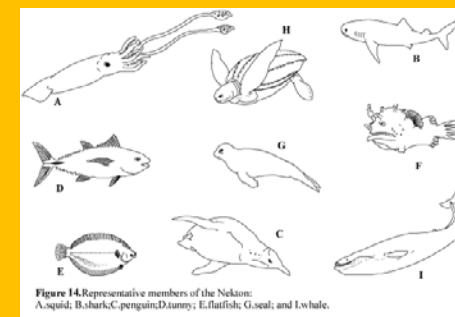


Figure 14. Representative members of the Nekton: A, squid; B, barracuda; C, penguin; D, tunny; E, flatfish; G, seal; and I, whale.

## zoobentos

permanentní  
(trvalý)

temporární (dočasný)



nitěnka

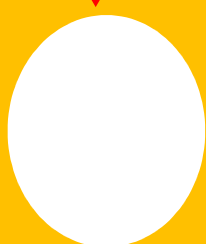


škeble

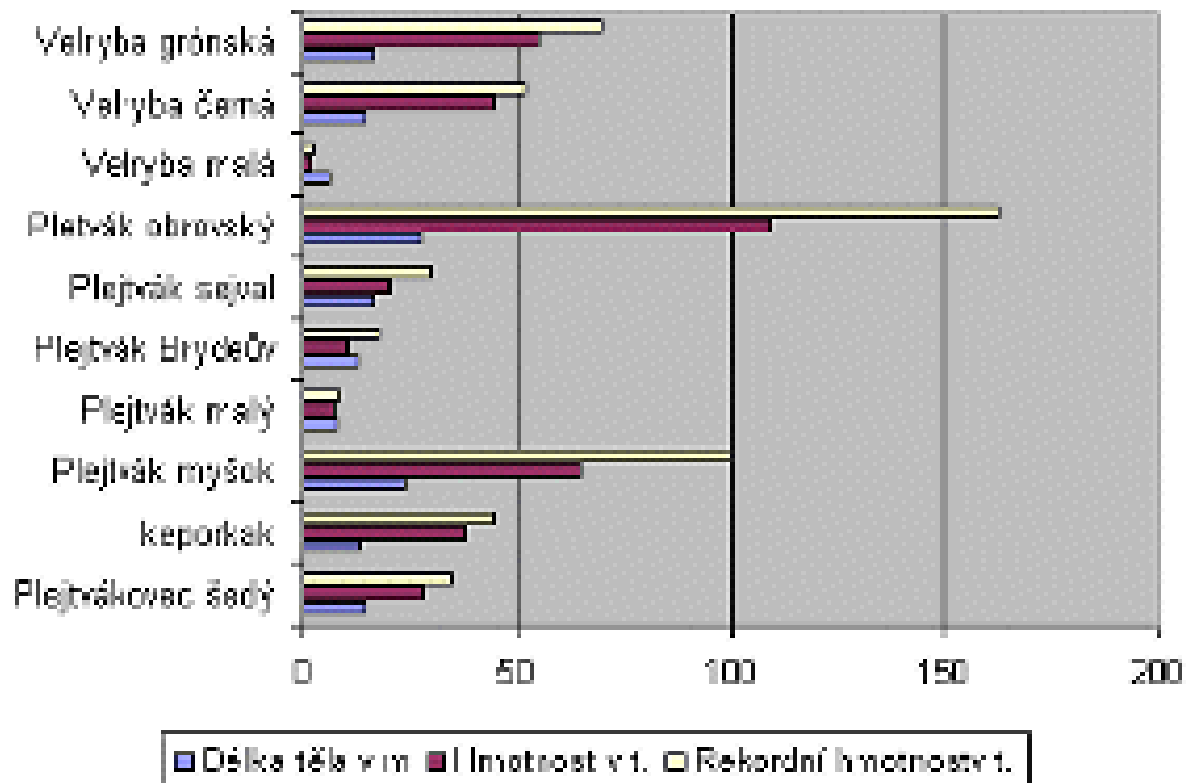
# Voda a živočichové



(pstruh, losos,...)



## Délka a hmotnost některých kosticovců



(cejn, kapr)



# Diadromní migrace ryb

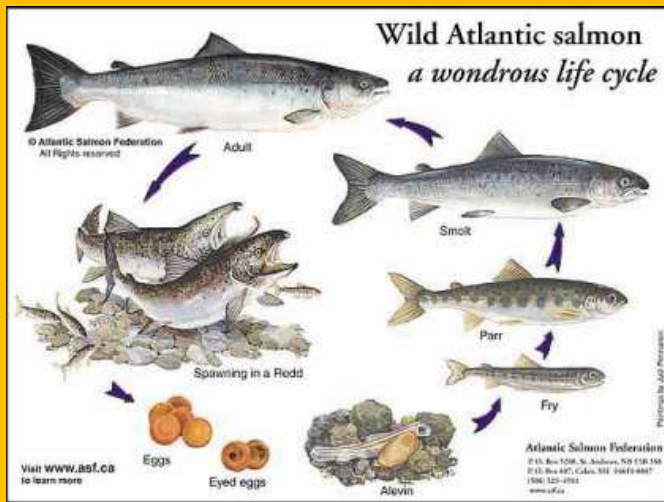
## migrace mezi sladkou a slanou vodou

### Anadromní

za účelem rozmnožování

ze slané do sladké

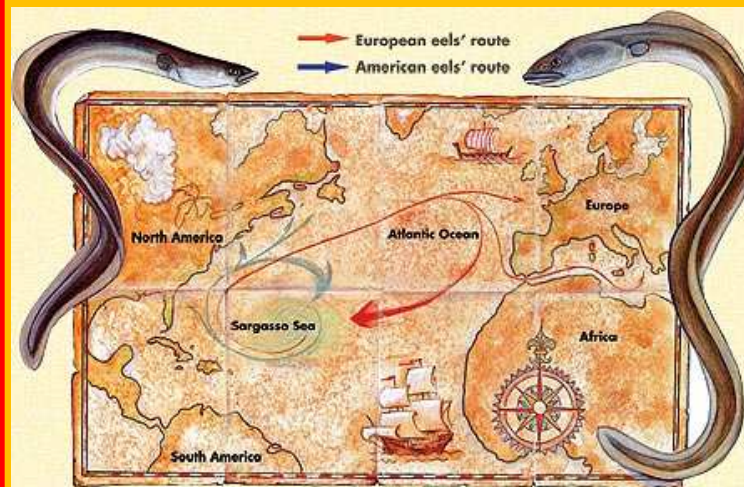
### losos



mladý losos = „strdlice“

### Katadromní

ze sladké do slané



samice míří do vnitrozemí, samci  
zůstávají v ústích řek

### úhoř



mladý úhoř  
„monté“

– lososovití (95% úspěšnost)

# Vzduch a jevy v ovzduší

**Tlak vzduchu** - minimální změny (změny fyziologické vyvolané nižším obsahem plynu)

**Vítr** - fyziologicky (ztráta vlhkosti a tepla), mechanicky (vlajkové stromy, transport - termické - kondor, transport aromat)

- Anemofylie – opylení větrem, anemochorie – šíření semen, nebo plodů větrem

**Atmosferické plyny** -  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$  - poměrové množství ovlivňuje fotosyntézu a další jevy, adaptace na nedostatek kyslíku (pneumatofory - dýchací kořeny, aerenchym - vodní rostliny vzplývavé)

vzdušné kořeny  
monstera



smetanka



javor

anemochorie



# PŮDNÍ (EDAFICKĚ) FAKTORY

Půdní faktory - fyzikální (textura, tepelná vodivost, barva,....

- chemické (obsah minerálů, reakce, ...), epigeické -  
povrch, hypogeické - podpovrch....

Rostliny:

Vztah k zrnitosti

1. petrofyty - skalní podklady ----- epility (řasy, mechy, lišejníky)

----- chasmofyty (pukliny) -

2. psamofyty - písky

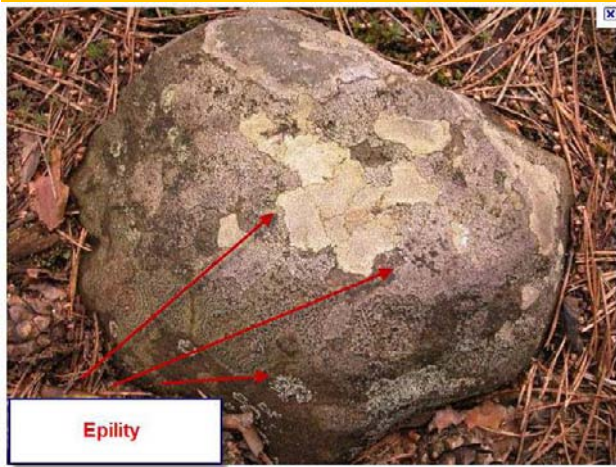
3. pelofyty – jílovité půdy, trvale zamokřené oblasti

Vztah k množství živin (eutrofofyty, mezotrofofyty, oligotrofofyty -  
mixotrofie, distrofní - nízký obsah + toxicita) [www.masozravky.cz](http://www.masozravky.cz)

Podle prvků (indikátory): kalcifyty, silikofyty, halofyty, metalofyty

Podle reakce: neutrofyty (ph 6,5-7,4), alkalofyty (ph 7,5-11), acidofyty  
(ph 3-6,4)

# Petrofyty



chasmofyty



# PŮDNÍ (EDAFICKĚ) FAKTORY

## Psamofyty



kavyl písčinný



palma datlová

## Pelofyty



protěž bažinná



Živočichové (zooedafon):

životní prostor pro vývojová stadia hmyzu – chroust, světluška > 3 roky

mikrozooedafon- do 0,2mm

mezozooedafon - 0,2-2mm

makrozooedafon - 2-20mm (žížaly, plži, ponrava,

megazooedafon - nad 20mm (hlodavci,

Velikost závisí na struktuře půdy. Ochranné zbarvení - KRYPSIS



krypsis

# OROGRAFIE

Změna nadmořské výšky= změna podmínek (teplota průměrná o  $0,5^{\circ}\text{C}$  na 100m)-----indukce vegetačních stupňů

Makro, mezo, mikro, nanoreliéf...velký vliv má expozice svahů, sklon,

Komplex podmínek spjatých s reliéfem - vegetační linie

Horní hranice lesa - les se rozpadá na solitéry event. skupinky stromů...podmíněnost klimaticky, půdně, orograficky (inverze veget.stupňů)...obecně se dá odvodit od rozložení průměrné červencové teploty  $10^{\circ}\text{C}$

Česko horní hranice lesa = 1300m, Slovensko 1500...



# Lesní vegetační stupně

Vyjadřují vertikální členitost vegetace v závislosti na změnách výškového mezoklimatu. Jednotlivým vegetačním stupňům odpovídá klimaxová vegetace. Charakterizuje ji především její dřevinná složka. Existuje více přístupů (LVS dle Zlatníka, Typologický systém dle ÚHÚL).

Reprezentují přirozené rozšíření dřevin na území ČR, byly stanoveny na základě klimatických podmínek – průměrnou roční teplotou, průměrným ročním úhrnem srážek a průměrnou délkou vegetačního období. Existují 3

