

Maturitní téma č. 1

OBECNÉ VLASTNOSTI ŽIVÝCH SOUSTAV

- 1) CHEMICKÉ SLOŽENÍ**
- 2) METABOLISMUS**
- 3) ROZMNOŽOVÁNÍ A DĚDIČNOST**
- 4) DRÁŽDIVOST**
- 5) POHYB**
- 6) AUTOREGULACE**
- 7) VÝVOJ**

ad1) CHEMICKÉ SLOŽENÍ

Látkové složení

a) organické látky - jejich přítomnost je charakteristická pro živou přírodu. Tvoří asi 30% hmoty organismu a 90% sušiny

- **bílkoviny**: makromolekulární látky složené z aminokyselin význam - stavební látky (keratin, aktin, myosin, kolagen, elastin ...), funkční látky (enzymy, protilátky, hormony, přenašeče ...), zásobní látky (v semenech luštěnin). V organismech jich je kolem 30 % z celkového množství organických látek.

- **sacharidy**: polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketony. Význam - rychlý zdroj energie (glukóza, škrob, glykogen, inzulín), stavební látky (celulóza, chitin). V organismech je jich asi 10% z celkového množství organických látek, ale mohou v širokém rozmezí kolísat.

- **lipidy**: estery vyšších karboxylových (mastných) kyselin a alkoholů. Význam - bohatý zdroj energie, stavební látky (fosfolipidy), rozpouštědla (pro vitamíny a barviva). V organismech jich jsou průměrně 2 % z celkového množství organických látek, ale mohou v širokém rozmezí kolísat.

- **nukleové kyseliny**: makromolekulární látky složené z nukleotidů: DNA a RNA. Význam - nositelé genetické informace, umožňují syntézu bílkovin. V organismech jich je asi 1 % z celkového množství organických látek. Jsou to makromolekuly tvořené řetězci vzájemně spojených nukleotidů. Podle typu cukerné složky se rozlišují dva základní typy N.K. *Kyselina deoxyribonuleová (DNA) a kyselina ribonukleová (RNA)*.

DNA : molekuly jsou složeny z deoxyribonukleotidů, kde každý deoxyribonukleotid obsahuje deoxyribózu, na níž je v poloze 5' připojena kyselina trihydrogenfosforečná. Přes fosfátovou složku je deoxyribóza jednoho nukleotidu spojena vazbou v poloze 3' s deoxyribózou dalšího nukleotidu.

Kostra řetězcovité polynukleotidové struktury je tvořena fosfodiesterovými vazbami. Na každou deoxyribózu je v poloze 1' připojena N- glykozidickou vazbou některá z heterocyklických dusíkatých bází. Dusíkaté báze jsou dvojího typu = puriny a pyrimidiny. V molekule DNA se z purinů uplatňují adenin a guanin, z pyrimidinů báze thymin a cytozin.

Molekula DNA je tvořena dvěma polynukleotidovými řetězci, mezi purinovými a pyrimidinovými bázemi jednoho a druhého polynukleot. řetězce se vytváření slabé vodíkové vazby a to vždy jen mezi adeninem a thyminem = dvě vazby a mezi guaninem a cytozinem tři vazby, rozrušením těchto vazeb dochází k uvolnění řetězců od sebe a tím k denaturaci molekuly DNA. Specifické utváření vazeb mezi určitými bázemi je podkladem vzájemné komplementarity obou polynukleotidových řetězců, pořadí jednotlivých deoxyribonukleotidů v jednom řetězci určuje primární strukturu druhého řetězce - je jeho matricí.

Pokud se oba párové řetězce v molekule DNA okolo sebe vzájemně šroubovitě obtáčejí, má DNA dvoušroubovicovitou stavbu. Molekuly DNA jsou nositelem genetické informace, která je vyjádřena pořadím (sekvencí) jednotlivých nukleotidů.

RNA: stavba je obecně shodná se stavbou DNA, ale molekula RNA je složena ribonukleotidů-, cukerná složka nukleotidů je tvořena ribózou, molekuly RNA jsou většinou tvořeny jen jedním polynukleotidovým řetězcem. Existují tři různé typy molekul RNA : *mediátorová* (mRNA), *ribozómová* (rRNA) a *transferová* (tRNA), rozdíl je i nahrazení thyminu uracilem.

- **alkaloidy:** dusíkaté látky, produkty metabolismu převážně rostlinných buněk, pro jiné organismy toxické. Většinou mají ochrannou funkci (kofein, morfin, solanin, kokain, nikotin ...)

- **glykosidy:** látky sacharidové povahy, účinky podobné alkaloidům, opět převážně produkt rostlinné buňky (amygdalin, digitoxin, kovalatoxin...)

- **barviva:** chemicky rozmanitá skupina. Význam: ekologický, ochranný, vábení hmyzu (melamin, antokyany, flavony).- funkční - fotosyntetická barviva, krevní barviva, karotenoidy

- **vitamíny:** chemicky rozmanité látky, důležité pro metabolismus (koenzymy enzymů), vytvářejí je především rostliny (vitamín A, B, C, D ...)

- **silice a pryskyřice:** látky izoprenoidní povahy, těkavé, vonné, typické pro rostliny (silicemátová, heřmánková terpentýnová ...).

- **třísloviny = taniny:** sloučeniny fenolické povahy, typické pro rostlinné buňky. Charakterizuje je nahořklá svíravá chuť (ve dřevě a kůře stromů, v plodech).

- **látky steroidní povahy:** hormony (kortikoidy, pohlavní hormony), žlučové kyseliny, cholesterol apod.

b) anorganické látky

- **voda:** význam - rozpouštědlo látek, reaktant, vytváří prostředí pro chemické a fyzikální děje, produkt metabolismu, důležitá pro termoregulaci. V organismech jí je asi 70 % z celkového množství látek:

- **solí:** jsou buď disociované na ionty : Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} nebo vytvářejí nerozpustné sloučeniny : uhličitany, křemičitany, fosforečnany. Význam - ovlivňují osmózu, elektrické a transportní procesy na membránách, udržují určité pH prostředí, jako součást makromolekulárních látek (barviva, enzymy, přenašeče), umožňují jejich funkci. V nerozpustné formě vytvářejí ochranné a oporné struktury (schránky, kostry).

- **plyny:** CO_2 , O_2 , N_2

Prvkové složení

Prvky, z nichž jsou složeny látky tvořící organismy, označujeme jako prvky biogenní. Rozdělujeme je na základě jejich procentuálního zastoupení v organismu.

- **makrobiogenní** = 0,1 - 50 % sušiny, jsou základní stavební částice látek, z nichž jsou budována těla organismů
C, H, O, N, P, S, Ca, Fe, K, Mg, Na, Cl

- **mikrobiogenní** = 0,001-0,01% sušiny, mikrobiogenní prvky a stopové prvky podmiňují funkci katalyzátorů
Zn, Mn, Cu, Mo, I, Co

- **stopové prvky** = ultramikrobiogenní - méně než 0,001% sušiny
F, B, Br, Se, As, Ci, Al, Li, Ti, V, Ni, Au

Pro zdravý život organismů jsou proto důležité všechny biogenní prvky.
SUŠINA = zbytek těla po odstranění vody, obsahuje organické a anorganické látky.
POPELOVINY = zbytek těla organismu po spálení = odstranění organických látek, obsahuje anorganické látky.

ad2) METABOLISMUS

= integrovaný a organizovaný soubor chemických reakcí a s nimi spojených energetických přeměn, které probíhají v živých organismech a mezi živými organismy a jejich okolím. Jednotlivé metabolické reakce neprobíhají izolovaně, ale prostřednictvím meziproductů na sebe navazují. Vznikají tak řetězce nebo cykly enzymaticky řízených reakcí - tzv. **metabolické dráhy**.

V buňkách eukaryotických organismů jsou zpravidla jednotlivé metabolické dráhy lokalizovány do určitých buněčných struktur (anaerobní děj v cytoplazmě, aerobní v mitochondriích, přeměny světelné energie na chemickou v plastidech). Produkty jedné metabolické dráhy jsou často substráty pro jiné dráhy. Některé dráhy navazují na meziproducty jiných drah.

Všechny metabolické dráhy jsou tedy v rámci každé buňky navzájem propojeny. Rozlišujeme dva typy procesů:

1. anabolické - asimilační - biosyntetické - vedou ke vzniku nových, chemicky složitějších látek, energie se spotřebovává - endergonické děje (spotřeba ATP).

2. katabolické - rozkladné - disimilační - z látek složitějších vznikají látky jednodušší a energie se uvolňuje - exergonické děje (produkce ATP).

Anabolismus a katabolismus jsou v určité rovnováze. Při růstu a reprodukci buňky převažuje anabolismus a při hynutí buňky převažuje katabolismus. Pro chemické přeměny v buněčném metabolismu je charakteristické, že jsou katalyzovány, zvláštními katalyzátory jsou **enzymy**.

ENZYMY:

Určitý enzym zpravidla katalyzuje určitou reakci, vyskytují se jen v živých organismech, základem jsou bílkoviny

U enzymu s větší molekulovou hmotností se protein. složka nazývá *apoenzym* a připojuje se na *koenzym*, dělí se na třídy, které se dále na skupiny a podskupiny, názvosloví enzymů používá buď historický název (pepsin, tripsin), nebo se názvosloví tvoří podle fce, kterou enzym plní a přidá se koncovka – ÁZA

- oxidoreduktázy - katalyzují oxido - redukční reakce
- transferázy - katalyzují přenos skupin atomů ze substrátu na substrát
- hydrolázy - katalyzují hydrolytické štěpení vazeb (např. sacharáza -zajišťuje štěpení sacharózy, pepsin, tripsin - štěpení bílkovin až na aminokyseliny)
- lyázy - katalyzují hydrolytické oxidační štěpení, ale mohou katalyzovat adice na dvojnou vazbu)
- izomerázy - oblast změn uvnitř molekuly
- ligázy (syntetázy) - dochází ke slučování spojené se štěpením

ad3) ROZMNOŽOVÁNÍ A DĚDIČNOST

ROZMNOŽOVÁNÍ

Zabezpečuje vznik potomstva a tím trvání určitého druhu organismu
Existují dva základní způsoby rozmnožování:

1) **nepohlavní** = asexuální - z části těla jednoho rodičovského organismu vzniká nový jedinec – klon. Jeho genetická informace je totožná s rodičovskou.
Rozlišujeme tyto typy:

a) *dělení buňky* - jednobuněčné organismy

b) *pučení*

- *vnější* - na rodičovském jedinci vznikne hrbolek, postupně roste a vyvíjí se, vznikne nový jedinec. Pokud se nově vzniklí jedinci neoddělují od mateřského organismu tvoří se kolonie (nezmar, kvasinky).
- *vnitřní* - uvnitř mateřského jedince vznikne shluk zárodečných buněk (živočišné houby).

c) *rozpad* = *schizofonie* - nejprve se mnohonásobně rozdělí jádro, pak celá buňky (prvoci).

d) *fyziparie* - rozpad těla mnohobuněčného živočicha na části = segmenty, původní jedinec ztrácí svoji individualitu (strobilace medúzy, tasemnice, hvězdice)

e) *fragmentace* - od rodičovského organismu se postupně oddělují části - fragmenty (řasy, mnohoštětinatci)

f) *vegetativní rozmnožování* - tvorba speciálních orgánů - hlízy, cibule, šlahouny (rostliny)

f) *tvorba výtrusů - spor* - speciální haploidní částice, většinou se tvoří ve výtrusnicích - sporangíích. Rozlišují se

- *izospory* - stejnocenné
- *anizospory* (=heterospory) - rozlišení fyziologicky na mikrosporu a makrosporu
- *aplanospory* - nepohyblivé
- *zoospory* - pohyblivé pomocí bičíků

2) **pohlavní** = sexuální - na vzniku nového jedince se podílejí dva rodičovské organismy - dochází ke splynutí - oplození (fertilizaci) jejich haploidních rozmnožovacích částic = pohlavních buněk = gamet - vznikne diploidní zygota

u jednobuněčných - sám organismus se změní v pohlavní buňky a splyne s dalším jedincem = HOLOGAMIE

OOGAMIE = splývání pohlavních buněk u mnohobuněčných

MEROGAMIE = vznik pohlavních buněk rozpadem mateřské buňky

Gamety se rozlišují na:

- **izogamety** - stejnocenné, jejich splývání = izogamie
- **anizogamety** - liší se pohyblivostí a velikostí, jejich splývání = anizogamie
- samičí gamety (makrogamety) = **vaječné buňky** (oosféra) nebo **vajíčko** + samčí gamety (mikrogamety) = **spermatozoid**, spermatická buňka nebo spermie, jejich splývání = **oogamie**

Gamety se tvoří v pohlavních orgánech = **gametangia** nebo **gonády**. Proces se nazývá gametogeneze - oogeneze = vývoj vajíčka a spermatogeneze = vývoj spermií.

Výchozím buněčným materiálem pro vznik samčích a samičích buněk jsou tzv. prapohlavní buňky = **primordiální gonocyty**.

SPERMATOGENEZE :

- z prapohlavních buněk vzniká spermatogonie \Rightarrow mitoticky se dělí a mění se ve spermatocyty I. řádu \Rightarrow prodělávají 1. zrací dělení a vznikají spermatocyty II. řádu \Rightarrow probíhá 2. zrací dělení a vznikají spermatidy a z nich potom spermie
- z jednoho spermatocytu I. řádu vznikají 4 spermie

OOGENEZE:

- z prapohlavní buňky vznikají oogonie \Rightarrow oocyty I. řádu a ty prodělávají 1. zrací dělení - z každého oocytu I. řádu vznikne jeden oocyt II. řádu a jedna malá buňky pólová \Rightarrow 2. zrací dělení - z každého oocytu II. řádu vznikne ootida a jedna pólová buňka, ale současně se dělila i pólová buňka \Rightarrow vzniká jedna ootida a tři pólové buňky. Pólové buňky se vstřebávají a pak vznikne zralé vajíčko = ovum

Produkuje-li oba typy gamet 1 jedinec = **obojetník** = **hermafrodit**.

Produkují-li samčí a samičí gamety různí jedinci = oddělené pohlaví = **gonochoristé**.

U gonochoristů může existovat pohlavní dvojtvárnost = **dimorfismus** - jedinci se od sebe liší v sekundárních pohlavních znacích (např. kohout a slepice).

Vyvíjí-li se neoplozené vajíčko = **partenogeneze** (střídání vývoje oplodněného vajíčka a partenogenetického = heterogonie).

Přenesení pohlavních buněk k sobě = opylení nebo páření = **kopulace**. Většinou se tento děj uskutečňuje mezi dvěma jedinci - u rostlin = cizosprašnost. Zřídka dochází k samosprašení nebo samooplodnění (parazitě, u rostlin častější).

Oplození může být *vnitřní* = uvnitř těla nebo *vnější* = mimo tělo. Během života jedince se může střídát pohlavní a nepohlavní způsob rozmnožování = rodozměna = **metageneze**.

DĚDIČNOST

= schopnost organismů předávat svým potomkům genetické informace (vlohy = geny) - souvisí s rozmnožováním.

Nepohlavně vzniklí jedinci jsou svými dědičnými vlastnostmi shodní s mateřským organismem (využití zemědělské praxe). U pohlavně vzniklých jedinců dochází ke kombinaci dědičného materiálu rodičů (umožňuje evoluci). Tento způsob je vývojově vyspělejší. U některých organismů dochází k výměně genetické informace i **konjugací** = spájením (řasy, prvoci) - bez tvorby gamet.

ad4) DRÁŽDIVOST

= vzrušivost. Je to schopnost rozpoznat a vhodně reagovat na změny vnějšího i vnitřního prostředí. Všechny výraznější změny by mohly narušit **homeostázu** (stálost vnitřního prostředí), která je nezbytná pro normální průběh životních dějů. Reakce organismu na změny prostředí se uskutečňuje buď ve formě fyziologického děje nebo pohybem.

Podráždění vyvolávají podněty *fyzikální* (teplo ...), *chemické* (jed...), *biologické poměry* v prostředí. Mohou to být podněty nežádoucí i biologický prospěšné, pro život důležité (potrava, světlo, množství vody, O₂ ...)

Buňka jednobuněčného organismu je schopna přijímat všechny důležité podněty z okolí. Umožňují to různé chemické struktury = **buněčné receptory** v plazmatické membráně. U mnohobuněčných organismů došlo ke specializaci některých buněk pro přijímání určitého druhu podráždění a vznikly tak smyslové tkáně a orgány. Organismy jsou schopny se v různém rozsahu podle různé úrovně dokonalosti přizpůsobovat měnícím se podmínkám = **adaptace**.

ad 5) POHYB

Je nejčastější odpovědí organismů na podráždění. Umožňuje vyhledávat vhodné životní prostředí, potravu, sexuálního partnera, únik před nebezpečím atd. Jednobuněčné organismy mají k pohybu speciální struktury (brvy, bičíky) nebo se pohyb uskutečňuje přeléváním cytoplazmy (panožky).

U mnohobuněčných organismů většina buněk ztratila schopnost samostatného pohybu (výjimka krvinky, spermie ...), zachovala si pouze schopnost pohybu svého vnitřního prostředí (pohyb cytoplazmy a organel). Mnohobuněčné organismy mají vyvinuty speciální orgány, které umožňují pohyb celého organismu nebo jeho částí.

Pohyb je buď *aktivní* - tj. pohyb celého organismu = **lokomoce**, nebo jeho částí = pohyb a nebo *pasivní* - tj. přemísťování organismu nebo jeho částí v prostoru působením např. gravitace, světla, větru, teploty apod. Organismy se liší rychlostí pohybu - od snadno viditelného a pozorovatelného k zachytitelnému pouze pomocí přístrojů.

ad6) AUTOREGULACE

- živá hmota má schopnost řídit sama sebe na základě přijatých informací z vnějšího prostředí. Uplatňuje se princip zpětné vazby. Řízení probíhá na několika úrovních :

1) na buněčné úrovni

- a) nukleové kyseliny řídí syntézu bílkovin
- b) bílkoviny jako enzymy řídí metabolické děje
- c) cytoplazma ovlivňuje jádro a naopak

2) na úrovni mnohobuněčného organismu - představuje vyšší stupeň řízení. Buňka svými produkty ovlivňuje činnost okolních buněk.

- a) embryonální indukce - řízení realizace genetické informace a tím diferenciaci buněk vyvíjejícího se zárodku
- b) prostřednictvím hormonů = látkové (chemické) řízení
- c) nervové řízení - na základě vzniku a vedení vzruchu = šíření elektrického potenciálu

ad 7) VÝVOJ

= historický vývoj = evoluce = fylogeneze

Probíhá od vzniku života na Zemi. Je to dlouhodobý proces, v němž se z organismů jednodušších vyvíjejí organismy složitější, dokonalejší a lépe přizpůsobené danému životnímu prostředí. Pro evoluci má velký význam pohlavní rozmnožování organismů. Pokud daný druh není schopen se změnám prostředí přizpůsobit, vymírá.

ROZDĚLENÍ ORGANISMŮ

Podle stupně složitosti

1. *Nebuněčné formy života* - neschopné samostatného života, vázané na buňky, tvoří přechod mezi živou a neživou přírodou (viry, viroidy, priony)

2. *Jednobuněčné organismy* - jedna buňka je soběstačná, vykonává všechny životní funkce (prvoci, řasy ...)

3. *Kolonie jednobuněčných organismů* - soubor sdružených buněk, různého stáří, zachovávají si svou samostatnost (bakterie, řasy ...)

4. *Cenobium* - soubor buněk jedné generace, jsou pravidelně uspořádané, spojené slizem a plazmodesmy, částečně diferencované (váleč)

5. *Mnohobuněčné organismy* - buňky tvoří pletiva či tkáně, orgány, orgánové soustavy (rostliny, živočichové)

6. *Kolonie mnohobuněčných organismů* - soubor mnohobuněčných organismů, kde si jedinci zachovávají svoji samostatnost (korálnatci, sumky ...)

7. *Obligátní společenstva* = individua vyššího řádu - soubor jedinců téhož druhu na sobě závislých (včely, mravenci ...)

Systematické dělení

Systematika = klasifikace = taxonomie - třídí organismy do systematických jednotek = taxonů podle jejich vlastností.

Systémy :

a) *umělé* - organismy se třídí podle vnějších, nepodstatných znaků (Aristoteles)

b) *přírozené* - základem rozdělení jsou podobné vlastnosti organismů, příbuznost a jejich vývojové vztahy (současné systémy).

Taxony jsou hierarchicky uspořádány : taxon nadřazený obsahuje jeden nebo více taxonů podřazených, podřazený taxon může patřit pouze do jediného nadřazeného. Vyšší taxony zahrnují vlastnosti organismů obecnější, nižší naopak konkrétnější.

Biologické názvosloví = **nomenklatura**- pojmenovává jednotlivé taxony (není úplně jednotné pro botaniku, zoologii a mikrobiologii)

Základem je jméno druhu - dvouslovné = binomické : rodové jméno + druhový přívlastek.

a) **České názvosloví** - píše se malým písmenem - př. sasanka hajní. Všechny organismy nemají český název.

b) **Latinské názvosloví** = vědecké - mezinárodní, píše se s velkým písmenem - př. *Anemone nemorosa* L. Za název druhu se píše jméno nebo zkratka jména autora, který druh poprvé popsal - L = Linné. Vědecká jména některých taxonů mají charakteristické koncovky (př. oddělení hub - mycota).

Základní taxony - každý organismus musí být od nich zařazen :

říše = **regnum**

kmen = **phylum** (zoologie) = oddělení **divisio** (botanika)

třída = **classis**

řád = **ordo**

čeleď = **familia**

rod = **genus**

druh = **species**

Doplňkové taxony - užívají se u skupin s velkou rozmanitostí. Tvoří se z kategorií pomocí předpon nad **super**, pod **sub** (př. nadčeleď superfamilia, podčeleď subfamilia).

Pozn.: nižší taxony než druh : rasa = plemeno (zoologie), varieta = odrůda = kultivar (botanika).

Základní rozdělení organismů:

Nebuněční - Subcellulata - samostatná skupina, zahrnuje nebuněčné formy života.

oddělení - **Eobionta = Protobionta**- první organismy na Zemi

oddělení - **Viry (Vira)**

nadříše - *Prokaryota (Procaryotae)*

říše - Archebaktérie (Archebacteria)

říše - Eubaktérie (Eubacteria)

podříše - Baktérie (Bacteria)

podříše - Sinice (Cyanobacteria)

nadříše - *Eukaryota (Eucaryotae)*

říše - Rostliny (Plantae)

podříše - Nižší rostliny (Thallobionta)

podříše - Vyšší rostliny (Cormobionta)

říše - Živočichové (Animalia)

podříše - Prvoci (Protozoa)

podříše - Mnohobuněční (Metazoa)

říše - Houby (Fungi)

ORGANISMY A PROSTŘEDÍ

Organismy se svým prostředím tvoří dohromady celek a navzájem se ovlivňují, tyto celky se označují ekosystémy. Prostředí pro organismus se vytváří působením ekologických podmínek :

a) **neživotné** (abiotické) faktory např. sluneční záření, teplota, fyzikální a chemické vlastnosti ovzduší, vody a půdy

b) **životné** (biotické) faktory - působení organismů na sebe včetně potravních trofických vztahů i vlivů člověka.

Biotické faktory se mohou projevovat v prostředí *nepřímým působením* - např. jeden organismus může měnit fyzikální nebo chemické podmínky prostředí jinému organismu, nebo *přímým působením* - např. požíráání jednoho organismu druhým...

Soubor všech abiotických i biotických podmínek, vytvářející prostředí organismu, se nazývá **biotop** (stanoviště).

Celkový vzájemný vztah mezi organismem a jeho prostředím vyjadřuje termín **nika** = soubor všech faktorů prostředí, které daný organismus využívá pro průběh svých životních funkcí.

Každý organismus má své specifické hranice, kterými je omezena jeho **snášlivost** (tolerance) k působení jednotlivých ekologických faktorů v prostředí, rozsah intenzity kteréhokoli faktoru v prostředí, kterému se organismus přizpůsobuje, se nazývá **ekologická valence**. Střední hodnoty intenzity faktoru udávají ekologické optimum pro růst, vývoj a rozmnožování organismu.

Stenoekní druhy - jsou velmi citlivé na kolísání ekologického faktoru v prostředí - mají úzkou ekologickou valenci, vyskytují se méně často, žijí na speciálních stanovištích

Euryekní organismy - organismy se širokou ekologickou valencí, široce přizpůsobivé stanovištním podmínkám

Známe-li rozsah přizpůsobivosti jednotlivých druhů k určitému faktoru, můžeme toho použít při zhodnocování stanoviště, na kterém žijí, tyto druhy se nazývají **ekologické indikátory**.

Abiotické faktory

- sluneční záření: na svrchní obal zemské atmosféry dopadá stále během dne sluneční záření o průměrné hustotě $1,38 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ tj. tzv. **solární konstanta**. Kratší vlnové délky, zvláště ultrafialová spektra (UV), jsou pohlceny z velké části již ozónovou vrstvou v atmosféře. Tato vrstva tvoří ochranný filtr biosféry před negativními účinky UV záření, které ve větších dávkách je pro život organismů nebezpečné, avšak v malých dávkách pro mnoho organismů včetně člověka nezbytné. Viditelné záření je jediným přímo využitelným zdrojem energie pro zelené rostliny při fotosyntéze, a tím i zdrojem energie pro všechny další organismy v ekosystému.

Periodicky probíhající změny v hustotě záření během dne a roku Délka dne (fotoperioda) vyvolává u organismů fotoperiodické reakce. Sezónní změny v průniku záření lesními porosty podmiňuje sezónní (fenologický) rytmus vývoje letních bylin, světlo ovlivňuje zbarvení těla živočichů a jeho změny, směrově vyvolává světlo různé polohové a pohybové reakce organismů

- teplota: savci a ptáci mají schopnost regulovat svou tělesnou teplotu a sami vydávají teplo - nazývají se **homiotermní** (s řízenou tělesnou teplotou). Ostatní živočichové jsou **poikiltermní** (s proměnnou tělní teplotou), v nepříznivých teplotních podmínkách upadají do stavu strnulosti, během něhož se podstatně snižují všechny životní projevy, tzv. **kviescence**.

Optimální teplota bývá mezi 15 až 30 °C - většina organismů snáší rozsah teplot až 60 °C

Psychofilní (studenomilné) druhy obývají chladné prostředí, některé druhy žijí trvale na sněhu a ledovcích (**kryofilní formy**). Jiné organismy jsou **termofilní** (teplomilné) - osídlují teplé prostředí, v němž se adaptují na suché nebo vlhké teplo, několik druhů se vyskytuje i v horkých pramenech.

- atmosféra: z plynů má největší význam kyslík a CO₂, v menší míře i atmosferický dusík, vzduch také působí svými fyzikálními vlastnostmi - tlakem, prouděním větru různého směru a intenzity. Koncentrace kyslíku ve vzduchu je velmi stabilní (21%), z atmosféry se dostává difúzí do půdy a vodního prostředí.

CO₂ ve vzduchu má jen nízkou koncentraci (objem asi 0,034%), ale jeho koncentrace stále stoupá, je také rozpuštěn ve vodách a tvoří významný podíl v půdním vzduchu.

V atmosféře je také vodní pára a další chemické sloučeniny, které působí přímo na organismy toxicky a dostávají se do půdy i do vody.

Voda a vlhkost - zdrojem vody jsou atmosférické srážky, popř. rosa nebo mlha, je nezbytným faktorem - vstupuje do veškerého metabolismu organismů, živá pletiva organismů obsahují v průměru 80-90 % vody. Přizpůsobení organismů k vodě a vlhkosti je velmi různé- na suchých stanovištích žijí **suchomilné** (xerofilní) druhy, na vlhkých stanovištích druhy **vlhkomilné** (hydrofilní)

- hydrosféra: voda je životním prostředím pro mnohé organismy. Život ve vodním prostředí je především limitován obsahem ve vodě rozpuštěného kyslíku, ale CO₂ se tu vyskytuje vždy v dostatečném množství, pouze horní část vodní vrstvy je dobře prokysličená a proteplena, je také hlavní vrstvou, kde žije větší část organismů, zvláště sinice a řasy. Limitujícím faktorem života ve vodním prostředí oceánů a moří je také slanost (salinita) vody tvořená zvýšenou koncentrací solí zvláště chloridů, ve sladké vodě převažují uhličitany a místy sírany.

-pedosféra: zahrnuje všechny půdy zemského povrchu a spolu s litosférou je základním zdrojem anorganických látek nutných pro život rostlin a živočichů. Půda představuje systém anorganických látek tvořených zvětráváním geologického substrátu (horniny), dále vody, vzduchu, živých i mrtvých organismů a jejich rozkladných produktů.

Z fyzikálních vlastností je důležitá pórovitost, v půdních pórech se udržuje vzduch nebo voda, v půdě je důležitou složkou humus, který tvoří organické zbytky rostlinného a živočišného původu, které jsou v různém stupni rozkladu a nejčastěji jsou promíseny s anorganickou složkou půdy. Humus v půdě zadržuje srážkovou vodu, zmenšuje kolísání teploty a vlhkosti v půdě, ovlivňuje reakce půdních roztoků, rozhoduje o biologické aktivitě půdních organismů a je hlavním zdrojem potravy všech půdních živočichů, tvorby humusu a rozkladem orgán. zbytků mrtvé hmoty získávají potřebnou energii pro své životní pochody, a uvolňují tak jednodušší chemické látky až anorganické ionty. Půdní společenstvo, tzv. **edafon**, tvoří mikroorganismy, které žijí většinou v půdních pórech naplněných vodou nebo vzduchem, také živočichové větších rozměrů, promícháváním a převrácením jednotlivých složek půdy vytvářejí tak půdní shluky (**agregáty**), které příznivě ovlivňují strukturu půdy.

Půdní prostředí také ovlivňuje kořeny rostlin, uhynulé kořeny jsou materiálem pro rozkladné procesy a tvorbu humusu, živé kořeny ve své aktivní zóně vylučují do půdy tzv. **kořenové výměšky** a tím obohacují půdu přímo o organické sloučeniny.

OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ŽIVÝCH SOUSTAV

Živé soustavy se vyznačují :

- jednak obecnými znaky (znaky společné všem)
- zvláštními znaky (společné skupinám organismů)
- specifické znaky (týkají se pouze jedinců)
- život je vázán na existenci jedinců

JEDINEC = ORGANISMUS = INDIVIDUUM - je prostorově ohraničenou soustavou a délka jeho existence = doba jeho života je časově omezena

= jedno nebo více buněčný

Sled těchto dějů vznik \Rightarrow existence \Rightarrow zánik je podmíněný vývoj.

Jedinec prochází individuálním vývojem - vývoj jedince = **ONTOGENEZE**

Navzájem si podobní jedinci tvoří druh, pouze příslušníci téhož druhu dávají plodné potomstvo = reprodukční izolace druhu.

Jedinec zaniká, ale druh přetrvává - **kontinuita druhu** (spojitost, návaznost) je udržována rozmnožováním jedinců.

Každý druh v průběhu života podléhá změnám vývoji - **evoluci druhu**

Vývojem druhu je dán vývoj na zemi.

Populace = skupina jedinců téhož druhu