**Formy adaptácie**

 Morfologická adaptácia – prispôsobenie sa organizmu k prostrediu tvarom tela, farbou, veľkosťou (vzniká morfotyp, napr. netopier, delfín)

Fyziologická adaptácia – prispôsobenie sa organizmu svojimi vnútornými znakmi (rozmnožovanie, spôsobom prijímania potravy, dýchania, ...)

Etologická adaptácia – je prispôsobenie sa organizmu k prostrediu svojim správaním (stavaním hniezda, komunikáciou,..)

Komplexom všetkých adaptácií sa vyvinuli typy adaptácií na prostredie.

**Typy adaptácií**

Divergencia – rozbiehavosť znakov, vedie k vytváraniu nových druhov z 1 spoločného predka. Nové druhy sú výsledkom fylogenézy (napr. vtáčik Pinka, rozletel sa a prispôsobil novému prostrediu rôznymi špecifickými znakmi)

Konvergencia – zbiehavosť znakov, dochádza k vytváraniu podobných alebo rovnakých znakov v príbuzensky veľmi vzdialených druhov (napr. vtáky a netopiere)

Alopatia – tzv. geografická izolácia, dochádza pri nej k osídleniu rôznych oblastí rovnakými alebo príbuznými populáciami bez možnosti ich vzájomného kríženia

Sympatria – genetická alebo geologická izolácia, dochádza k osídleniu spoločných oblastí rôznymi populáciami bez možnosti vzájomného kríženia

Všetky hore uvedené adaptácie sú výsledkom prírodného výberu.

Domestifikácia – je zámerné, cieľavedomé prispôsobovanie organizmov na nové podmienky prostredia, za účelom ich hospodárskeho využitia (rastliny, živočíchy)

Introdukcia – je náhodné alebo cieľavedomé premiestnenie organizmov (živočíchov alebo rastlín) do nového prostredia

Aklimatizácia – je dokonalé prispôsobenie sa organizmu novým podmienkam prostredia

**Ekologické faktory**

Sú všetky činitele prostredia, ktoré pôsobia na organizmus počas jeho života

Predstavujú v podstate podmienky existencie v prostredí, ktoré svojím pôsobením:

* eliminujú výskyt v prostredí, čím ovplyvňujú hlavne zemepisné rozšírenie druhov
* majú vplyv na rozmnožovanie, úmrtnosť a sťahovanie organizmov, pôsobia na ich vývojové cykly, čím ovplyvňujú najmä hustotu populácií
* podporujú vznik a vývoj rôznych adaptácií, ktoré umožňujú organizmom prežívať prechodne alebo aj dlhodobo v nepriaznivých podmienkach

**Ekologické faktory:**

a) fyzicko-geologické činitele, akými sú napr. nadmorská výška, zemepisná šírka a pod. Tieto činitele neovplyvňujú život organizmov priamo, ale prostredníctvom vlastných fyzikálnych vlastností vzduchu (napr. teplota, tlak vzduchu a pod.)

b) antropogénne činitele – všetko čo súvisí s človekom

**Ekologické faktory delíme:**

**- z hľadiska významu a vplyvu pôsobenia na organizmy**

1) abiotické (neživotné) ekologické faktory

- predstavujú v podstate fyzikálne vlastnosti vzduchu, vody a pôdy

- podľa toho ich aj delíme na faktory:

a) klimatické – vyjadrujú vlastnosti vzduchu ako média

b) hydrické – vyjadrujú vlastnosti vody ako média

c) edafické – vyjadrujú vlastnosti pôdy ako média

2) abiotické (životné) ekologické faktory

- prejavujú sa ako vzájomné vzťahy organizmov

- delíme ich na:

a) vnútrodruhové – vyjadrujú vzájomné vzťahy medzi jedincami 1jediného druhu

b) medzidruhové – vyjadrujú vzťah minimálne medzi 2 rozmanitými druhmi

c) trofické (potravové) – vyjadrujú vzťah k potrave a nároky organizmov na potravu

3) antropogénne ekologické faktory

- vyjadrujú všestrannú činnosť človeka na Zemi

Ekologické faktory sú všetky činitele pôsobiace na živé organizmy na Zemi!

**Charakteristika abiotických ekologických faktorov**

**Klimatické EF:**

* periodicky sa opakujúce (napr. svetlo,..)
* občas sa opakujúce (napr. dážď, vietor, víchrica,..)
* príležitostne sa opakujúce (napr. zemetrasenie, povodeň,..)
* klimatické EF sú ekologické faktory, ktoré vyjadrujú dlhodobý stav jednotlivých poveternostných činiteľov a vytvárajú klímu = podnebie určitej časti Zeme. Patrí sem: žiarenie, svetlo, teplota, vlhkosť, vietor,..
* klímu (podnebie) ovplyvňujú fyzicko-geografické a antropogénne činitele
* v závislosti od rozsahu pôsobenia klimatických ekologických faktorov rozoznávame rôzne typy klímy:

1) makroklíma – regionálne podnebie, je to podnebie veľmi veľkých územných celkov. Rozoznávame 2 subtypy makroklímy:

a) pevninská klíma (kontinentálna)

b) prímorská klíma (oceánska) – v porovnaní s pevninskou je stabilnejšia

2) mezoklíma – lokálna klíma, je podnebie stredne veľkých územných celkov (napr. podnebie SR). Výrazne ju ovplyvňuje reliéf krajiny, predovšetkým rozsiahle súvislé plochy vegetácie a rozsiahle súvislé vodné plochy.

3) mikroklíma – podnebie menších územných celkov (napr. podnebie Nitry). Patrí sem:

a) ekoklíma – stanovištná klíma (napr. podnebie nejakého sídliska v meste, parku)

b) štrukturálna klíma – podnebie najmenších priestorov, celkov, kde žijú živé organizmy (napr. v kôre stromov, v lístí,..)

**Základné klimatické oblasti na území SR**

a) teplá klimatická oblasť

- zaberá najteplejšie, najjužnejšie oblasti SR

- hranicou medzi teplou a mierne teplou klimatickou oblasťou je izoterma, t.j. 50 letných dní

b) mierne teplá klimatická oblasť

- zaberá stredne položené oblasti SR od 300 do 700 m n.m. (pahorkatiny, pohoria, ...)

- jej hranicu tvorí júlová izoterma 15-16 oC

c) chladná klimatická oblasť

- zaberá najvyššie položené oblasti SR (pohoria)

- jej hranicou je júlová izoterma pod 15 oC

Zo všetkých klimatických ekologických faktorov pre výskyt rastlín a živočíchov sú najdôležitejšie teplota a zrážky.

Z hľadiska hodnôt teploty na zemeguli rozoznávame podnebie:

* studené
* polárne
* mierne
* tropické

Z hľadiska hodnôt vlhkosti prostredia (zrážok) na Zemi rozoznávame pásma:

* aridné (suché)
* semiaridné (polosuché)
* humidné (vlhké)
* semihumidné (polovlhké)
* perhumidné (veľmi vlhké)

Základným ekologickým faktorom je aj **žiarenie,** zo všetkých typov najväčší význam má **slnečné žiarenie.**

**Formy slnečného žiarenia:**

a) ultrafialové žiarenie

- od 3-400 nm

- väčšinu UV žiarenia zachytáva ozónová vrstva (90%)

- výhody UV žiarenia: je zdrojom vitamínu D, má vplyv na vývin kostí. Pozitívne účinky pre živé organizmy sú v rozpätí od 280 do 350 nm – ovplyvňuje pigmentáciu (opálenie) pokožky.

- nevýhody UV žiarenia: negatívne ovplyvňuje rast, ničí organizmy, spôsobuje rôzne mutácie a nádory. Výrazný negatívny vplyv UV žiarenia sa na našej planéte prejavuje najmä vplyvom stenčovania ozónovej vrstvy a zväčšovaním a utváraním ozónových dier.

b)viditeľné žiarenie

- od 400 do 750 nm

- je najvýznamnejšou časťou slnečného žiarenia

- umožňuje organizmom orientovať sa v priestore, ale súčasne je veľmi dôležitým zdrojom energie, ktorú využívajú najmä rastliny v procese fotosyntézy

- rôzne druhy organizmov vnímajú rôzny rozsah spektra viditeľného svetla. Človek vníma viditeľné žiarenie v rozsahu 400-750 nm, napr. včela len od 300 do 450 nm, a pod.

- má rôzne spektrá: žltá, zelená, modrá, oranžová – za určitých podmienok ho vidieť ako dúhu

c) infračervené žiarenie (tepelné)

- nad 750 nm

- je jediným zdrojom tepla pre všetky živé organizmy

- účinky žiarenia na živé organizmy sú rôzne v závislosti od typu organizmu, dĺžky pôsobenia žiarenia, od spektrálneho zloženia,..

**Svetlo ako biotický ekologický faktor**

Zdrojom svetla je viditeľné žiarenie. Okrem slnečného žiarenia viditeľné svetlo môžu produkovať aj niektoré živočíchy prostredníctvom chemických reakcií – hovoríme o svetle biotického pôvodu. Tento jav nazývame bioluminiscencia.

Zo svetla pre všetky živé organizmy je dôležité množstvo, intenzita, pôsobenie svetla, dĺžka pôsobenia a spektrálne zloženie svetla.

Svetlo dopadá na Zem a nejaké množstvo sa odráža – albedo – najväčšie je z bieleho podkladu, zo snehu sa môže odraziť 80-90%, z vodnej hladiny 70-75% svetla.

Hodnoty svetla dôležité pre živé organizmy sa menia v závislosti od zemepisnej šírky, dĺžky, nadmorskej výšky, od počasia, čistoty ovzdušia a ročného obdobia.

**Tolerancia alebo ekologická valencia voči jednotlivým ekologickým faktorom**

* je to schopnosť organizmov znášať určité rozpätie ľubovoľného ekologického faktora
* môže sa vyjadriť buď graficky alebo za pomoci gréckych predpôn:

steno = úzky, tesný, malý

eury = široký, veľký

Z hľadiska tolerancie rozoznávame 2 typy organizmov:

1) stenovalentné – sú organizmy s úzkou ekologickou valenciou, sú veľmi náročné na podmienky prostredia, neznášajú veľké výkyvy podmienok prostredia, vyžadujú stabilné prostredie

2) euryvalentné – sú organizmy so širokou ekologickou valenciou, sú nenáročné na podmienky prostredia, prežijú v akomkoľvek prostredí sú adaptabilné – prispôsobivé podmienkam prostredia

Z hľadiska tolerancie voči svetlu rozoznávame 2 typy organizmov:

1) stenofobné – sú s úzkou toleranciou voči svetelným podmienkam prostredia, sú náročné na svetlo

2) eurykotné – sú so širokou toleranciou, sú nenáročné na svetlo

Zo skupiny stenofobných a eurykotných, podľa toho aké majú organizmy konkrétne požiadavky na svetlo, môžeme vyčleniť:

a) fotofilné (heliofilné) – svetlomilné (fotofyty), obľubujú svetlo

b) skiofilné (helioskiofilné) – tieňomilné, obľubujú tienisté miesta, s priemernými požiadavkami na svetlo

c) neutrálne – žijú v prostredí, kde je aj veľa svetla aj na tienistých miestach

U živočíchov existuje skupina:

d) fotofóbne (heliofóbne) – tzv. temnomilné, žijú v tme (jaskynné organizmy), stratili pigment, sú slepé, majú vyvinuté iné zmyslové orgány

**Vplyv svetla na rastliny**

Dôležitý je nadbytok aj nedostatok svetla. Pri nedostatku svetla sú typické tzv. tropistické reakcie – vyvinú sa afilné druhy rastlín (stratia listy alebo ich redukujú), vyvinú sa tŕne, úponky.

Pri nadbytku svetla u rastlín dochádza k zhadzovaniu listov.

Svetlo ovplyvňuje výskyt rastlín na Zemi.

**Vplyv svetla na živočíchy**

1) zafarbenie

- pravidelne sa mení od ročného obdobia, v kratšom alebo dlhšom časovom období

- zmeny zafarbenia živočíchov rozoznávame:

a) morfologické – tvarom a farbou tela sa prispôsobujú prostrediu

b) fyziologické – ovplyvnené pigmentáciou, množstvom pigmentu v bunkách

c) etologické – sú ovplyvnené správaním živočícha, napr. chameleón

2) fotoreceptory (zrakové orgány)

3) orientácia v prostredí

4) aktivita

- predovšetkým pohybová

* fototaxia – aktívny pohyb za svetlom
* fototropizmus – pasívny pohyb za svetlom (rastliny otáčajú určité časti tela)
* fotokinéza – chaotický bezcieľny pohyb vyvolaný zmenou množstva a intenzity svetla v prostredí

Ak sa jednotlivé javy vyvolané alebo ovplyvnené svetlom v určitom časovom období u živočíchov pravidelne opakujú, hovoríme o **biologických rytmoch**.

Existujú dva typy biologických rytmov:

1) dlhodobé

- u živočíchov ich pozorujeme v priebehu 1 roka, sú to tzv. sezónne biologické rytmy

- vyvolané sú zmenou dĺžky svetelnej časti dňa = tzv. fotoperiodizmus

- môže sa zmeniť zafarbenie, orientácia v prostredí a aktivita

2) krátkodobé

- 24 hodinové, sú vyvolané pravidelným striedaním fotofázy (svetla) so skiofázou (tmou)

- môže sa zmeniť orientácia prostredí a aktivita

V rámci krátkodobých rytmov v závislosti od doby aktivity živočíchov počas 24 hod., rozoznávame nasledovné typy živočíchov:

a) denné, tzv. diurnálne – sú aktívne počas dňa

b) nočné, tzv. nokturnálne – aktívne počas noci

c) súmračné, tzv. krepuskulárne – aktívne na rozhraní dňa a noci, za súmraku, na svitaní

d) arytmické – neutrálne, nie sú závislé od svetla a tmy

**Teplota ako abiotický ekologický faktor**

Hlavným zdrojom tepla na Zemi je slnko.Teplo zo slnka sa dostáva na našu planétu vo forme infračerveného žiarenia. U živočíchov schopnosti termoregulácie rozoznávame dva základné termobiologické typy.

1. *Poikilotermné* (exotermné, studenokrvné) sú to organizmy s premenlivou vnútornou teplotou, prispôsobujú sa teplote prostredia v ktorom žijú. Patria sem všetky rastliny a studenokrvné živočíchy (bezstavovce, obojživelníky, plazy, ryby). Vyšší teplota zvyšuje aktivitu a nižšia vyvoláva pokles aktivity až stav strnulosti tzv.anabiózy
2. *Homoiotermné* (endotermné, teplokrvné) živočíchy udržujú svoju telesnú teplotu na určitej výške nezávisle od vonkajšej teploty. Produkujú pritom veľké množstvo tepla, majú schopnosť termoregulácie a vytvorila sa u nich tep. Izolácia (tuk, perie, srsť). Patria k nim vtáky 40-41 C a cicavce 36-37 C

*Heterotermné*organizmy sú také rastliny a živočíchykt. obdobie, kt. im vyhovuje z hľadiskateploty prostredia v ktorom žijú, prežívajú v kľudových štádiách(napr. Pšenica ozimná a vysadí na jeseň vyklíči, v zime sa rast zastaví, prečká obdobie dormancia na jar pokračuje v raste. Zo živočíchov sem patria netopiere tento jav u nich nazývame reverzibilná hypotermia.

DORMANCIA: prežívanie živých organizmov v kľudovom štádiu

LETARGIA: stav strnulosti

DIAPAUZA: prestávka, je to samotné obdobie kľudu kt. môžu byť rôzne dlhé

KVIESCENCIA : schopnosť okamžite prejsť doštádia letargie

Heterotermné org. sa adaptujú teplote prostredia a existujú 2 typy adapt.:

1. *Hypotermia* – prispôsobenie sa nevyhovujúcej nízkej teplote prostredia prechodom do štádia letargie, stotožňuje sa s hibernáciou, rastl. zimu prespia v štádiucibúľ, niektoré živočíchy tiež zimu prespia (jež, svišť, škrečok)
2. *Hypertermia* – prispôsobenie sa nevyhovujúcej sa vysokej tepote prostredia. Stotožňuje sa s termínom ESTIVÁCIA-letný spánokšpecifická adaptalibilita na teplotné podmienky prostredia, denná spánková letargia – schopnosť org. okamžite prejsť do štádia kľudu (letargia) ak sa oteplí a na druhý deň prudko ochladí

Pre všetky živé org. je dôležité nielen vnútorná telesná teplota ale aj vonkajšia teplota prostredia v ktorom žijú. Rôzne org. majú rôzne požiadavky na teplotu prostredia.

Z hľadiska tolerancie voči teplote prostredia v ktorom org. žijú rozoznávame:

1. *STENOTERMNÉ* – org. s nízkou toleranciou sú veľmi náročné na teplotu prostredia neznášajú veľké výkyvy teploty prostredia vyžadujú vyrovnanú teplotu prostredia
2. *EURYTERMNÉ* org. so širokou toleranciou na teplotu prostredia, sú nenáročné na teplotu prostredia

Podľa požiadaviek na teplotu prostredia môžeme vyčleniť:

1. *Megatermné* (termofilné) org. teplomilné majú radi vysokú teplotu prostredia žijú v teplých klimatických prostrediach
2. *Mezotermné* majú priemer. Požiadavky na teplotu prostredia, žijú v miernych klimatických oblastiach
3. *Mikrotermné* chladnomilné Nisu náročné na teplotu prostredia, žijú v chlad. Oblastiach tundry, tajgy a veľhorách
4. *Kryofilné*sú organizmy ktoré žijú v prostredí s extrémne nízkou teplotou

Vplyv tepla na rastliny

Teplo ovplyvňuje v rastlinách najmä rôzne fyziologické procesy – opadávanie lístia, zrenie plodov, klíčenie semien, jadrovizácia. Vyvoláva rôzne adaptácie.

Vplyv teploty ako ekologického faktora na živočíchy

Ovplyvňuje všetky formy aktivity

-pohybová

-trofickú – príjem potravy. Teplokrvné živočíchy zvyšujú príjem potravy v období keď prevláda nízkateplota prostredia a naopak, studenokrvnékeď prevláda vysoká teplota prostredia

-pohlavnú, rozmnožovanie, začiatokobdobia rozmnožovania, počet generácií počet narodených mláďat, spôsob rozmnožovania,

Na vplyv teploty na živočíchy sú založené tzv. klimatické ekologické pravidlá:

**1)Bergmanovo ekologické pravidlo**-veľkostné – hovorío veľkostitela konkrétne, že niektoré teplokrvné živočíchy, ktoré žijú v chladnejších klimatických oblastiach sú väčšie a ťažšie ako ich príbuzné druhy žijúce v teplejších klimatických oblastiach (tučniak kráľovský dorastá do výšky 130 cm 35 kg, tučniak galapágsky dorastá do výšky 40-50 cm 2,5-3kg)

**2) Allenovo ekologické pravidlo** – proporciové, hovorí o proporcii tela a dopĺňa hopodpravidlo srsti – hovorí o niektorých teplokrvných živočíchoch žijúcich v chladnejších klim. oblastiach, majú menšie proporcie a zároveň hustejšiu srsť ako ich príbuzné druhy, ktoré žijú v teplejších klim. oblastiach napr. zajac polárny, líška polárna

**3) Glogerovo ekol. pravidlo** – pigmentácie, hovorí o zafarbení tela, hovorí, že niektoré teplokrvné živočíchy, ktoré žijú v chladnejších klim. oblastiach majú svetlejšie odtiene zafarbenia ako ich príbuzné druhy z teplejších klim. oblastí napr. líška polárna a líška hrdzavá, medveď polárny a medveď hnedý.

**4) Hessovo ekol. pravidlo** - o hmotnosti srdca, hovorí, že niektoré teplokrvné živočíchy ktoré žijú v chladnejších klim. oblastiach majú väčšie a ťažšie srdce ako im príbuzné druhy, ktoré žijú v teplejších klimatických oblastiach

**5) Jordanovo ekologické pravidlo** – kostné- hovorí, že niektoré druhy rýb, ktoré žijú v teplejších vodách majú menší počet stavcov ako ich príbuzné druhy, ktoré žijú v chladnejších

**Vplyv teploty na živé organizmy**

Ovplyvňuje všetky rastové a vývojové procesy, anatomické aj morfologické znaky (veľkosť rastliny, koreňovú sústavu, veľkosť a tvar listov, výskyt rastlín) a tým vytváranie vegetač. šírkových pásiem tzv. biómy a vegetač. výškových stupňov.

**Vegetačné šírkové pásma**- biómy-vznikajú v dôsledku meniacej sa zemepisnej šírky a teploty prostredia. V dôsledku toho sana našej Zemi vytvorili tundra, tajga, listnaté ihličnaté lesy, savana, step, púšť.

**Vegetačné výškové stupne** – vznikajú v dôsledku meniacej sa nadmorskej výšky a teploty prostredia (lužné lesy, pasienky, lúky, poľnoh. Biotopy, bukové, jedľové, smrekové lesy, kosodrevina, lišajníky)

**Hydrické ekologické faktory**

Vodné prostredie je na Zemi najrozsiahlejším médiom zemskej biosféry(73%)

3 skupenstvá vody na Zemi:

-plynné – para

-kvapalné – voda

-tuhé - ľad

Kvapalné skupenstvo:

-morská voda 70,8 % povrchu

-sladká 2%

-brakickávoda (je zmes sladkej a morskej vody v oblasti prímorského ústia rieky.)

Sladká voda:

 -prúdiaca – LOTICKÁ – pramene, potoky rieky

 -stojaca – LENTICKÁ – jazerá, rybníky, ramená riek, močiare

Prechodom medzi prúdiacou a stojatou vodou sú údolné nádrže. Brakické vody tvoria prechod medzi sladkou a slanou vodou

Voda ovplyvňuje kvalitu životného prostredia suchozemských organizmov. V akvatických org. je médiom- prostredím v ktorom žijú.

Ak vodu hodnotíme ako činiteľ, ktorý ovplyvňuje kvalitu prostrediasuchozemských (terestrických) organizmov, tak juzaraďujeme ku klimatickým ekologickým faktorom.

Ak ju zaraďujeme ako médium (prostredie) kde môžu žiť rastliny alebo živočíchy, tak ju zaraďujeme ku hydrickým ekologickým faktorom.

Vo vodných biotopoch (jazierko, rybník) organizmyobývajú

 -pobrežie, breh (litoriál)

 -vodu (pelagiál)

 -dno vodného biotopu (bentál)

Pobrežie, breh LITORÁL- obývajú ho rôzne druhy rastlín, na ktoré sú viazané rôzne živočíchy, delí sa:

1. SUBLITORÁL – spodná časť pobrežia s dostatkom vody po celý rok, pernamentne zaplavená po celý rok. Obývajú ho predovšetkým vodné rastliny HYDROFYTY ktoré delíme na: a.) SUBMERZNÉ – ponorené

b.) EMERZNÉ – koreň pod hladinou, listy nad hladinou

C.) NATANTNÉplávajúce

1. EULITORIÁL – časť pobrežia počas roka striedavo zaplavované s dostatkom vody, len v jarnom období. Charakteristické sú preň HYDROFYTY vlhkomilné rastliny
2. EPILITORIÁL- časť ktorá za normálnych okolností počas roka vôbec nie je zaplavovaná vodou. Charakteristické sú preň MEZOFYTY – rastliny s priemernými požiadavkami na vodu (väčšina rastlín)

Voda PELAGIÁL obývajú ju:

-NEKTÓN- systematicky vyššie živočíchy, dokonalejšie, väčšie samostatne aktívne sa pohybujúce vo vode (ryby)

-PLANKTÓN – drobné živočíchy mikroskopických rozmerov, nemajú dobre vyvinuté pohybové orgány -> voľne unášané vodou (fytoplanktón, izoplanktón)

-hladinu obývajú:

NEUSTÓN – drobné živočíchy mikroskopických rozmerov, ktoré vytvárajú tenkú vrstvu pelagiálu

PLEUSTÓN – systematicky vyššie živočíchy s dobre vyvinutými pohybovými orgánmi pohybujúce sa po hladine vody

-dno BENTÁL obývajú ho mäkkýše, obrúčkovce, kôrovce

-BENTOS je biocenóza zahŕňajúca všetky živočíšne a rastlinné organizmy obývajúce breh a dno vôd. Vagilný bentos zahŕňa pohyblivé organizmy, sesílny bentos prisadené organizmy

Voda ako činiteľ, ktorý ovplyvňuje kvalitu prostredia suchozemských (terestrických) organizmov z hľadiska tolerancie voči vlhkosti prostredia

1. STENOHYGRICKÉ –vyžadujú prostredie so stálou vlhkosťou, náročné na prostredie
2. EURYHYGRICKÉ - prežijú pri nižšej či vyššej vlhkosti, nenáročné na prostredie

Živočíchy

a.)Hygrofilné – vlhkomilné (bahnité prostredie)

b.)Mezofilné – priemerné požiadavky na stanovištnú vlhkosť

c.)Xerofilné – suchomilné suché prostredie – nízka vlhkosť

Podľa vzťahu k vodnému prostrediu a nárokov rastlín ich môžeme rozlišovať na:

1. HYDROFYTY vodné rastliny
	1. Sumerzné ponorené
	2. Emerzné vynorené
	3. Natantné plávajúce
2. MEZOFYTY
3. XEROFYTY
4. HYGROFYTY

**Fyzikálno chemické vlastnosti vody**

Salinita –obsah soli vo vode

1. STENOHALINNÉ - s úzkou toleranciou
2. EURYHALINNÉ – so širokou toleranciou

-hustota vody

-viskozita

-povrchové napätie

-hydrostatický tlak

-teplota

-reakcia vody

-chem. zloženie vody

-obsah kyslíka

**Organizmy z hľadiska nárokov a obsah kyslíka vo vode delíme na:**

1. STENOOXYBIONTNÉ – náročné, stály obsah kyslíka, žijú len v tečúcich vodách
2. EURYOXYBIONTÉ – nenáročné, prežijú v tečúcich aj v stojatých vodách

**1. Rozmiestnenie – rozptyl populácie(distribúcia-disperzia)**

Vyjadruje spôsob rozptylu jedincov v danej populácie v spoločne obývanompriestore resp. vzďaľovanie sa jedincov od iných jedincov (napr. potomstvo od rodičov).

Podľaspôsobu akým sa populácia presúva rozlišujeme:

1. LOKOMÓCIA aktívny pohyb typický pre populácie živočíchov napr. chôdza, beh, plávanie, plazenie, let

U živočíchov s disperziou súvisí migrácia (imigrácia, emigrácia, permigrácia)

Migráciu ovplyvňuje:

1.)schoposť pohybovať sa

2.)trofické a klimatické ekolog. faktory

3.)za účelom rozmnožovania

Imigrácia – je to presťahovanie sa do nového prostredia

Emigrácia – je to vysťahovanie sa z pôvodného prostredia

Reemigrácia - spätný návrat do pôvodného teritória (napr. lastovičky)

Irupcia – masové – hromadné sťahovanie, najčastejšie za účelom potravy

1. TRANSPORT – je pasívny presun- dochádza k nemu za pomoci nejakých ekologických činiteľov

U rastlín aj živočíchov rozlišujeme tieto typy pasívnych presunov:

1. ANEMOCHÓRIA –rozširovanie vetrom
2. ZOOCHÓRIA -pasívny presun za pomoci živočíchov
3. ANTROPOCHÓRIA človekom
4. HYDROCHÓRIA vodou
5. AUTOCHÓRIA samorozširovanie

Poznáme niekoľko typov priestorovej štruktúry populácie:

 a)rovnomerná distribúcia – vyskytuje sa v prípade silnej konkurencie medzi jedincami alebo umelo u kultúrnych rastlín na poliach

 b)náhodná distribúcia – v prírode sa vyskytuje zriedka len tam, kde je veľmi rovnorodé prostredie alebo tam, kde organizmy nemajú sklon vytvárať zhluky

 c)zhlukovitá distribúcia – najčastejší jav skupiny sa tvoria za mnohými účelmi, ktoré sú pre jedincov prospešné (napr. za účelom potravy, rozmn., osídľovania nových území) v priestorebývajú skupiny rozmiestnené nerovnomerne

**2. Hustota populácie = Denzita**

resp. abundancia (početnosť)

* vyjadruje počet jedincov daného druhu na určitú jednotku priestoru alebo plochy (napr. počet baktérií v 1 grame pôdy). Vo vodnom prostredí sa vyjadruje počtom jedincov na objemovú jednotku (v 1 litri vody)
* Rozoznávame:
* hrubú hustotu – počet jedincov na jednotku celého priestoru
* špecifickú hustotu – počet jedincov na priestorovú jednotku, na ktorej sa sústreďujú jedince
* Vyjadruje sa v hodnotách:
* absolútnych – presne spočítaný počet jedincov v určitom priestore vyjadrený v kusoch, je typický pre populácie rastlín
* relatívnych – počet jedincov populácie určený odhadom v %, je typický pre populácie živočíchov

**3. Natalita = množivosť (pôrodnosť)**

- prirodzená schopnosť každej populácie rásť plodením nového potomstva

**4. Mortalita = úmrtnosť**

- vyjadruje úbytok počtu jedincov populácie v priebehu určitého časového obdobia prirodzeným spôsobom – vymieraním

**5. Štruktúra populácie – skladba, zloženie**

- vyjadruje zloženie sledovanej populácie.

- posudzuje sa z týchto hľadísk:

1. pomer pohlavia (sexilita) – vyjadruje podiel samcov a samíc v populácii

2. veková štruktúra populácie – rozloženie populácie na skupiny podľa veku

- v populáciách sú zastúpené jedince 3 vekových kategórií:

a) prereproduktívneho veku – mladé jedince, pohlavne nedospelé

b) reproduktívneho veku – dospelé jedince, podieľajú sa na rozmnožovaní

c) postreproduktívneho veku – staré jedince, neschopné rozmnožovania

- vekovú štruktúru populácie hodnotíme buď slovne, číselne, ale najčastejšie graficky – vekovým polygónom

- rozlišuje sa niekoľko základných stupňov:

* tvar pyramídový – najviac sú zastúpené mladé jedince, takáto populácia sa bude rýchlo rozvíjať
* tvar zvonovitý – charakteristický pre vyrovnanú, ustálenú populáciu
* tvar urnovitý – veľký podiel starých jedincov naznačuje upadajúcu populáciu



3. váhová (hmotnostná) štruktúra – pomocné kritérium pri určovaní vlastností populácie

- odhadom na základe váhy (hmotnosti) posúdime zastúpenie jedincov určitých vekových kategórií

4. sociálna štruktúra populácie – hodnotí sa len v populácii živočíchov

- určuje postavenie jedincov v populácii a vyjadruje vzťahy nadradenosti a podradenosti populácie (napr. Kráľovná a robotnice)

**6. Rast populácie**

- vyjadruje zväčšovanie počtu jedincov populácie v priebehu určitého časového obdobia

- rast populácie môžu ovplyvniť a vyvolať:

* natalita – prirodzená schopnosť populácie rozmnožovať sa
* migrácia – nejaké jedince sa prisťahujú
* pasívny presun (transport) jedincov – do určitého teritória (vetrom, dažďom,...)
* rast populácie vyjadrujeme rastovými krivkami dvojakého typu:

a) typ J – exponenciálna krivka – charakteristická pre otvorený rast populácie, typická je pre systemat. nižšie, primitívnejšie typy organizmov

b) typ S – sigmoidná krivka – charakteristická pre uzatvorený rast populácie, typická je pre systemat. vyššie, dokonalejšie typy organizmov

**obr. Rastová krivka**



a → hustota populácie vzrastá najskôr pomaly, po ďalšom prudkom raste nastáva tretia, tzv. stacionárna fáza, keď sa rast populácie opäť zreteľne spomalí, v konečnej fáze sa nakoniec dosiahne vyvážený stav a hustota populácie potom zväčša kolíše, okolo tejto hraničnej hodnoty (únosná kapacita prostredia – K)

b → po začiatočnej fáze pozvoľného rastu nastáva fáza prudkého exponenciálneho rastu, nakoniec sa rast náhle zastaví, skončí sa obdobie rozmnožovania

**7. Kolísanie početnosti populácie**

- vyjadruje zmenu počtu jedincov populácie v priebehu určitého časového obdobia. V závislosti od dĺžky obdobia, v ktorom sme zaznamenali zmenu počtu jedincov rozoznávame nasledovné typy:

a) Oscilácia – krátkodobé zmeny počtu jedincov populácie v priebehu jedného roka

b) Fluktuácia – dlhodobé zmeny počtu jedincov populácie v priebehu minimálne 2 rokov. Najčastejšie vyjadruje rozdiel medzi natalitou a mortalitou v jednotlivých rokoch.

c) Gradácia (premnoženie) – zmena počtu jedincov populácie v porovnaní v priebehu viacerých rokov. Jej príčinou môžu byť klimatické ekologické faktory, biotické faktory – natalita, migrácia. Vyjadruje sa gradačnou krivkou.

**Medzidruhové vzťahy (heterotypické = interšpecifické)**

Regulujú nadmerné kolísanie početnosti populácií a udržujú homeostázu. Prebiehajú vo vnútri rôznorodého kolektívu organizmov, t.j. medzi rôznymi organizmami spoločne sa vyskytujúcimi v určitom čase v určitom spoločnom priestore. Sú výsledkom dlhodobého vývoja podmienok na Zemi, v priebehu ktorého sa vyvinuli 3 typy medzidruhových vzťahov:

**1) neutrálne 0**

- sú východiskovým vzťahom, patrí sem neutralizmus – populácie obidvoch druhov majú rozdielne ekologické niky a vzájomne sa neovplyvňujú, druhy sú nezávislé od seba. Je charakteristický v populáciách živočíchov. V populáciách rastlín alebo prisadnutých foriem živočíchov neutralizmus takmer neexistuje.

**2) kladné +**

- vyvinuli sa z neutrálnych vzťahov, sú to tzv. synergické vzťahy, pri ktorých aspoň 1 alebo všetky zúčastnené populácie majú zo vzťahu prospech

- patrí sem:

a) protokooperácia – najvoľnejší typ medzidruhového vzťahu, všetky zúčastnené druhy majú zo spolužitia prospech, je prospešný populáciám osi dvoch druhov, nie je však nutný. Kedykoľvek sa tento vzťah môže rozhrnúť bez toho, aby niektorá zo zúčastnených populácií bola poškodená. Je to zvyčajne krátkodobý vzťah. Príklad je hniezdenie viacerých druhov vtákov na jednom mieste.

b) komenzalizmus – populácie 1 druhu (komenzála A) má zo vzťahu prospech, populácia druhu B (hostiteľa) je nedotknutá. Je najčastejšie sa vyskytujúci medzidruhový vzťah, napr. šelmy zanechávajú zvyšky potravy pre supy, hyeny, chrobáky a pod.

c) mutualizmus = symbióza – vzájomný vzťah prospešný populáciám oboch druhov a je nevyhnutný – druhy A a B sú partnermi (symbionty)

**3) záporné vzťahy (antagonistické)**

- dochádza k poškodeniu až k usmrteniu všetkých alebo aspoň 1 zo zúčastnených druhov

- patrí sem:

a) amenzalizmus (alelopatia) – je negatívny typ interakcie dvoch druhov – amenzála a inhibítora. Inhibítor svojimi výlučkami pôsobí na amenzála a brzdí jeho rast, rozmnožovanie. Inhibítor nie je interakciou nijako poškodený. Rastliny vylučujú koreňmi látky, fytoncídy, ktoré inhibujú rast ostatných rastlín.

b) kompetícia (konkurencia) – je to vzťah nevyhnutný pre zachovanie rovnováhy v biosfére. Druhy sa vzájomne obmedzujú, spolužitím sú poškodzované (oberajú sa o priestor, potravu). Vedie k migrácii, je jednou z hlavných príčin znižovania počtu jedincov jednotlivých populácií.

c) predácia – je vzťah dravca (predátora) a jeho koristi. Populácia dravca je menšia ako populácia koristi, ale dravec je obyčajne väčší ako korisť. Obe populácie sú na sebe závislé: ak sa vyhubí predátor, dochádza k premnoženiu koristi, ktorá môže spôsobovať veľké škody. Korisť je stykom poškodzovaná. Pri styku predátora s korisťou dochádza k okamžitému poškodzovaniu či usmrteniu. Je jednou z hlavných príčin znižovania počtu jedincov jednotlivých populácií. Je to vzťah nevyhnutný pre zachovanie rovnováhy v biosfére.

d) parazitizmus – populácia parazita je väčšia ako populácia hostiteľa, ale parazity sú menšie ako hostiteľ. Parazit brzdí životné procesy hostiteľa, málokedy ho zabíja, pretože by tak prišiel o potravu.

- podľa miesta hostiteľa, kde sa parazit priživuje, rozlišujeme dva typy parazitov:

ektoparazity – žijú na povrchu hostiteľa

endoparazity – žijú v tele hostiteľa

**Biómy**

**Opadavé listnaté lesy**

* rozloha 7 mil. km2
* vznikol v dôsledku pravidelného striedania štyroch ročných období
* bióm stredoeurópskych dúbrav a bučín
* tvorí dominantný typ ekosystému nížin, pahorkatín a nižších hornatín strednej Európy
* priemerné ročné teploty sú okolo 10oC
* ročný úhrn zrážok dosahuje 500-1500 mm
* vegetačné obdobie je dostatočne dlhé a umožňuje rozvoj lesnej vegetácie
* rastlinstvo:
* prevládajú buk lesný, dub zimný, dub letný, hrab obyčajný
* rastú tu aj ďalšie listnaté stromy, ich zastúpenie je pomerne malé, najmä lipy, javory, jelše, bresty, jarabiny
* ihličnaté dreviny najmä smrek, jedľa, borovica, smrekovec,..
* kroviny, byliny, machy a lišajníky
* živočíchy:
* výskyt bezstavovcov – hmyz, hmyzožravé vtáky – sýkorky, drozdy, škorce, oriešky, ďatle,...
* dravce – jastraby, myšiaky, orly, sokoly
* predátory – medveď, vlk, líška obyčajná
* bylinožravce – jeleň obyčajný, srnec hôrny
* stromové herbivory – veverička, plch,..
* výskyt:
* Západná a Stredná Európa
* Stredomorská oblasť – Španielsko, Chorvátsko, Bulharsko, Rumunsko
* Eurázia – Sibír, Krym, Kaukaz, Kamčatka, Sachalin, Východná Čína, Japonsko a blízke ostrovy
* Severná Amerika – Atlantická časť Kanady a USA
* Južná Amerika – Chile
* Austrália

**Tvrdolisté lesy a kroviny**

* rozloha asi 5.106 km2
* sú stredozemné tvrdolisté lesy = vždy zelené lesy, vytvorili sa na oboch pologuliach medzi 30o až 40o zemepisnej šírky
* klíma so suchým letom, potom je minimálne 5 mesiacov vlhké obdobie
* priemerný ročný úhrn zrážok je 500-600 mm
* priemerná ročná teplota je 15-20 oC, výnimočne klesá pod 0 oC
* v zimnom období – veľké dažde, výskyt snehu je vzácny
* vegetácia: rastliny s tvrdými kožovitými listami, husté porasty tvoria kroviny
* faunu reprezentujú xerotermofilné živočíchy, obľubujúce sucho a teplo
* oblasti výskytu:
* Európa – Španielsko, Portugalsko, Francúzsko, Taliansko
* Afrika – Maroko, Alžírsko, Tunisko, Egypt, Sudán, Juhoafrická republika – Kapská oblasť
* Malá Ázia – Južný Krym, Libanon, Palestína, Irán, Afganistan
* Austrália – Juhozápadné pobrežie
* Severná Amerika – Mexiko, Kalifornia, Južný Oregon
* Južná Amerika – Chile

**Tropický dažďový prales**

* hustý, zelený, ťažko prechodný porast rovníkových oblastí, s trvalým teplým a vlhkým podnebím
* rozloha asi 12.106 km2 (zaberajú 6% povrchu Zeme)
* domov tu má asi 70% rastlín a živočíchov našej planéty – ekosystém s najväčšou biodiverzitou
* sú to „pľúca Zeme“ – najväčšia lekáreň sveta (z kôry stromov Cinchona sa získava chinín – liek na maláriu)
* je tu vysoká vlhkosť vzduchu – 90 až 100%
* predstavujú stabilný klimaxový porast, charakteristický etážovitosťou (3-8 poschodí)
* sú stabilizátorom a regulátorom celosvetovej klímy
* sú tu najviac zastúpené stromové živočíchy (opíc, množstvo druhov vtáctva)
* teplota je relatívne stála 24-30 oC
* ročný úhrn zrážok je 2000-12000 mm – sú rovnomerne rozložené
* pôdy sú chudobné červenozeme, stromy majú bočné korene aby získali čo najviac minerálov a vody
* územím pralesov tečú najvodnatejšie rieky Zeme – Amazon, Kongo
* rastlinstvo – prevládajú vysoké stromy, 40% druhov rastlín tvoria liany, na povrchu stromov rastú epifyty (orchidei), v najnižšom poschodí sú paprade, na zemi je prales pustý, tráva takmer nerastie
* oblasti výskytu:
* Južná Amerika – Brazília, Mexiko, Panama, Kuba, Kolumbia, Venezuela, Guatemala
* Ázia – India, Barma, Laos, Filipíny, Indonézia, Malajzia, Východ Číny, Borneo, Nová Guinea
* Austrália – Východná časť
* Afrika – Kongo, Zaire, Gabun, Kamerun, Madagaskar

**Púšť a polopúšť**

* neúrodné oblasti s nedostatkom vody
* púšť – je krajinná forma s veľmi malým množstvom zrážok, ktorá je zväčša bez vegetácie. Život na púšti ostáva schovaný pod jej povrchom, s cieľom organizmov zachovať si vlhkosť
* polopúšť – je krajinná forma nachádzajúca sa na okraji púští. Typické sú nepravidelné zrážky, nachádza sa na nej viac organizmov ako na púšti, ktoré majú špeciálny mechanizmus hospodárenia s vodou
* špecifické sú vytváraním niekoľkých oblastí:

1) deflačná oblasť – z ktorej vietor odnáša jemný piesok, čím vzniká tzv. púštna dlažba

2) duny – časť púšte, kde je piesok ukladaný

3) vádí – korytá občasných riek (často vyschnuté)

4) oázy – zúrodnené oblasti púšte

* zaberajú asi 1/5 zemského povrchu
* rozloha asi 27.106 km2
* existujú rôzne typy púští – horúce, studené
	+ piesočnaté nazývané ERG
	+ kamenité nazývané HAMADA (prevládajú)
	+ skeletovité nazývané SERRIR
	+ absolútne - kde neprší vôbec, alebo len málo (Sahara – Afrika, Atakama – Chile)
* suchá – arídna klíma, ročný úhrn zrážok je 50-200 mm (horná hranica je asi 200 mm), zrážky sú nerovnomerne rozdelené
* prudké striedanie teplôt: cez deň nad 50-60 oC, v noci niekedy aj pod bod mrazu
* vegetačné obdobie je veľmi krátke, silné vetry, prašné alebo piesočnaté búrky
* oblasti výskytu:
* Afrika – Maroko, Alžírsko, Líbya, Egypt (Sahara), Angola, Namíbia, Botswana (polopúšť Kalahari, Namíb)
* Severná Amerika – Mexiko, Arizona, Kalifornia, Oregon, Nevada
* Južná Amerika – Ekvádor, Chile (Atakama), Brazília, Argentína
* Ázia – Turkménsko (Karakum), Kazašská republika, Uzbecká republika (Hladná step), Mongolsko (Gobi), Čína (Takla Makan, Alašan, Ordos)
* Austrália – juh,...
* vegetácia:
* je vzácna, riedka, špecifického charakteru, lebo vegetačné obdobie je veľmi krátke
* prevládajú sukulenty, kaktusy, mliečniky
* oázy a okolie riek - sústreďujú najviac vegetácie
* živočíchy:
* zastúpené sú hlavne nočnými druhmi
* cicavce – veľké druhy kopytníkov a šeliem, púštna líška, survikaty, divý somár, kôň Przewalského
* mungovia – cicavce žijúce v severnej časti púšte Gobi znášajú aj zimný pokles teploty na -50 oC
* zviera púšte ťava
* vtáky – myšiak hrdzavý, výr skalný
* plazy – hady, jašterice, drobné hlodavce (štrkáč rožkatý, jež ušatý, púštny potkan – majú veľké uši)