

BIOLÓGIA

Az élő anyag, az élet keletkezése

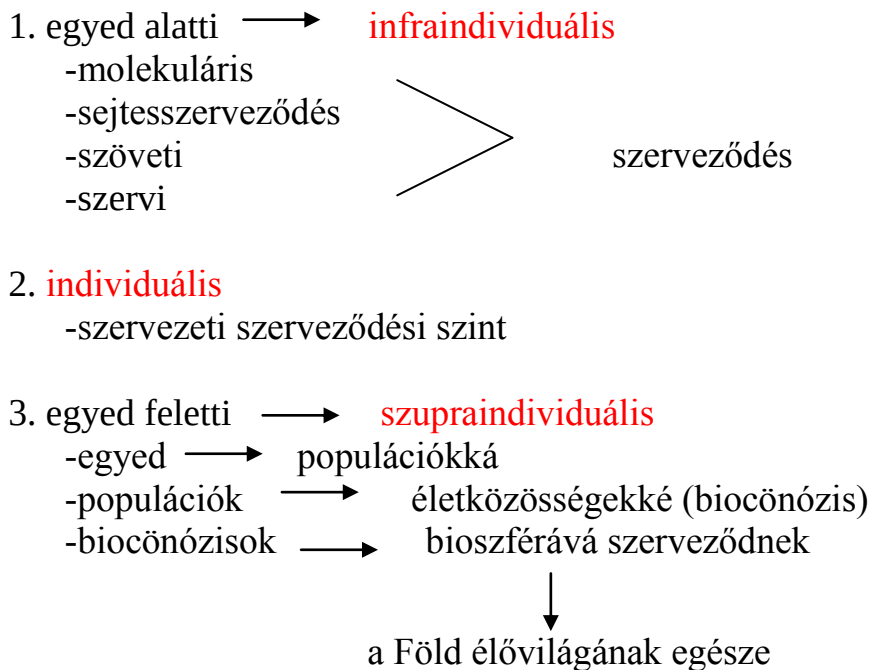
Biológia tárgya:

Élő rendszerekkel, ezek szerveződésével foglalkozik.

Élő rendszerek organizációs szintjei hierarchikusan egymásra épülnek

→ érvényesül az **egyedfejlődés** és **törzsfjlődés** szintjén.

Szintek



Mit nevezünk életnek?

Természet feletti erőkben keresik az élet keletkezését

1. vallásos tanításon alapuló teremtetstan

2. ősnemzéstán

Arisztotelész vis vitalis / élettelen dolgot életerő száll meg /
/ **Redi XVIII. sz. Húsférgek** /

3. materialista gondolkodók

Demokritosz, Descartes anyag mozgására vezetik vissza

4. ősnemzéstant elvetették

Helmholtz XIX. sz. vége

anyag örök → élet is örök



Föld nem létezett mindig



Pánspermia elmélet / Földre az élet kívülről került /
mikroorganizmusok életképes csírái a Földre jutnak

- meteoritokkal
- sugárnyomással
- űrhajókkal

Pánspermia elmélet főleg

Élet lényege:

- minden olyan rendszer, amely bizonyos kritériumoknak megfelel
- együttesen mutatja az anyagcserefolyamatokra visszavezethető **életjelenségeket**

a; élő → benne életfolyamatok vannak

b; életképes állapot → latens, reverzibilis állapot
/ most nem élő, de lehet pl:kiszáradt mag vizet kap /
Az élő rendszerek működésének ismérvei

ÉLETKRITÉRIUMOK

1; Reális vagy abszolút életkritériumok egyedi szinten is szükségszerűek

a; az élő rendszer **inherens** / részekből áll, több mint a részek összessége működésbeli plussz/

b; az élő rendszer **anyagcserét folytat**: nyílt termodinamikai rendszer

c; az élő rendszer **inherensen stabil** → **homeosztázis** / külső hatásra belső állandóságát megtartja /

↓
ingerlékenység / környezet hatásait képes érzékelni /

d; az élő rendszer **információhordozó alrendszerrel** rendelkezik

e; az élő rendszer folyamatai **szabályozottak és vezéreltek**
/pl. öröklési, hormonrendszer /

2; Potenciális életkritériumok az élő anyag fennmaradása

a; az élő rendszer **növekedése, szaporodása**

b; az élő rendszer **evolúcióképessége** → **öröklődő változékonyság**

c; az élő rendszer **halandósága** → szerves anyag körforgása

ÉLŐ AZ A RENDSZER, AMELY AZ ABSZOLÚT ÉLETKRITÉRIUMOKAT KIELÉGÍTI → függetlenül az

- anyagi felépítéstől
- megjelenési formájától
- világegyetemben hol keletkezett

Az élő szervezeteket felépítő anyagok

Elemek : C, H, O, N, S, P = biogén elemek

Környezetben

CO₂ N₂ -CO₃ -NO₂

-NO₃ -SO₄ H₂S

! kisebb E-ú állapot, oxidált

Élőben

fehérjék, nukleinsavak

szénhidrátok, zsírok

! magasabb E-ú állapotú, redukált

Autotrófok: - képesek létrehozni a magasabb E-jú, rendezettebb molekulákat
/ fényE, kémiai E /

- saját anyagához építi : **asszimilálja**

- szerves anyagot oxidál : **disszimilálja**

Heterotrófok: magas E-ú szerves vegyületeket

↓
lebontják
disszimilálják

→

↓
részben lebontott anyagból,
rendezettebb vegyületet alakít

↓

biocönózis

saját anyagává építi : → **asszimilálja**

1; Elemek - kis atom súlyú → vízben oldódnak

- C tulajdonságai → kovalens kötés → **lánc**

4 vegyérték → tér minden irányába

2; Szervetlen vegyületek:

a; víz : - jó oldószer

- kolloid állapot fenntartása

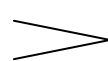
- dipólus-hidratáció

- kiválasztás

- nagy hőkapacitás

b; ásványi sók : Na⁺ K⁺ Ca²⁺ Mg²⁺

PO₄³⁻ SO₄²⁻ CO₃²⁻ Cl⁻



meghatározott
ionkoncentráció

- ozmózisnyomás fenntartása

- más molekulákhoz kapcsolódnak

3; Kis molekulájú szerves vegyületek:

- a; szénhidrátok: - E-t szolgáltatnak
- kiinduló anyag más molekulákhoz
- 6C-atomos $\longrightarrow$ glukóz /fotosz. terméke ~ szőlőcukor/
fruktóz
- 5C-atomos $\longrightarrow$ ribóz RNS
deoxiribóz DNS alkotója

- b; aminosavak: - COOH karboxil savas
- NH₂ amino bázikus csop. peptid kötés

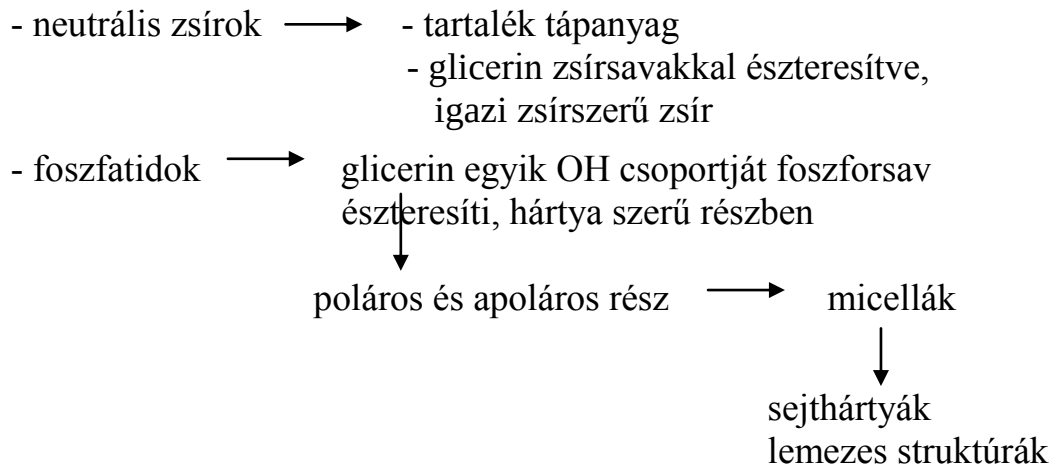
c; nukleotidok:

- szerves bázis
 - purin bázis adenin, guanin
kettős gyűrű ~ purin ~ vázas
 - pirimidin bázis citozin, timin
egyes gyűrű ~ pirimidin váz uracil
- 5C atomos cukor
 - ribonukleotidok
 - Dezoriboxinulkeotidok
- ribonukleotidok $\longrightarrow$ RNS
 $\longrightarrow$ ATP adenzin-trifoszfát
 $\downarrow$
makroerg kötés (7 kcal/mol)
$$\text{ATP} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{ADP} + \text{H}_3\text{PO}_4$$
$$\uparrow$$

E tárolás

d; lipoidok:

neutrális zsírok, foszfatidok, viaszok, szteroidok, terpének



4; Makromolekulák

a; poliszacharidok : szénhidrátból

glukóz molekulából víz kilépéssel

- keményítő - elágazás nélkül : **amilóz**
- elágazik : **amilopektin**
- sűrűbb elágazás : **glikogén** állati sejtekben

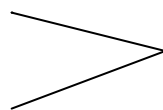
- cellulóz → lánc → szálas szerkezet

kitin -N : tartalmú poliszacharid csak növényekben

b; fehérjék: - elsődleges

- másodlagos

- harmadlagos



szerkezet

- egyszerű fehérjék → ha csak aminosav építi fel /albumin, globulin/

- összetett fehérjék → már aminosav van benne

/hemoglobin=fehérjeshálók közt Fe/

Fehérjék fajspecifikusak!

c; nukleinsavak

/nukleotidokból/

kettős spirál

-DNS

-RNS - mRNS : 3 bázisa /triplett/ határoz meg egy aminosav beépülést

- tRNS : aminosav szállítás

- rRNS : riboszómák felépítésében vesz részt

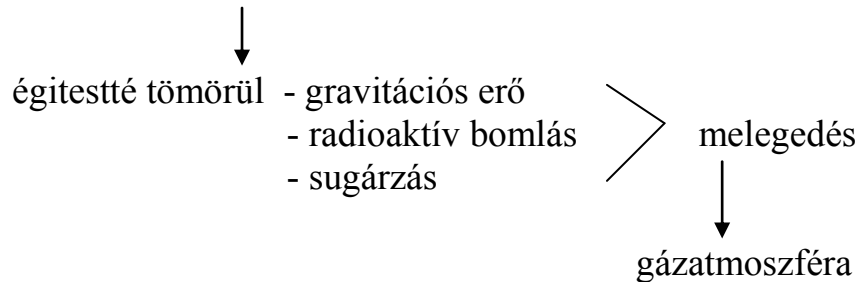
Élet kialakulása

/ korszerű evolúciós elmélet szerint /

-Föld kialakulása : kozmikus por összesűrűsödésével

Leggyakoribb elemek : H He C N O

Sugárzás hatására : → H_2O NH_3 HCN CH_4 HCHO HCOH
 SiO_2 H_2S CO és ezek gyökei
kozmosz por felületén megkötődnek



Föld őslégköre

- H He → kiszökik a világűrbe

- CH_4 gyökökből → szénhidrogének

↓
szilárd földfelszínre lekerül a megnőtt
tömegű szénhidrogén

- aktivált CH_4 → más vegyületekkel is

↓
ciánhidrogén és származékai

↓
nagy része ősi vizekben oldódik /nagy tömeg miatt lekerült/

- CH_4 vízzel is reakcióba lép → aldehidek savak

↓
ősóceánba

Az őslégkör szegényedett H, He, C, N - ben

- Folyékony fázisba kerültek

- Kísérleti bizonyítékok:

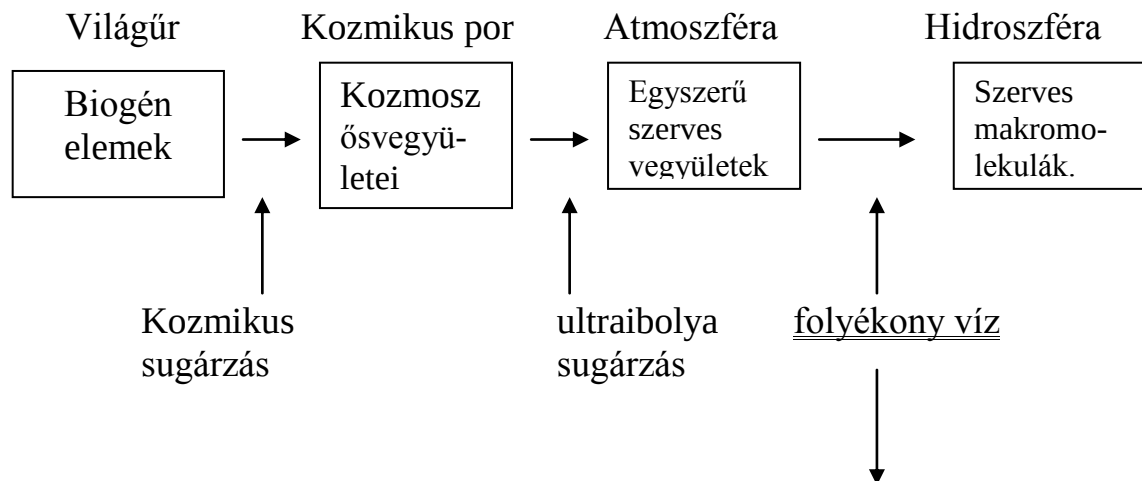
1; Urey - Müller 1953 : ősföld légkörét laboratóriumban reprodukálták
/élőtől függetlenül, lombikban/

Szerves vegyületek élőtől független előállítása !

2; Cián + NH₄ jelenlétében → nukleinsavak építő elemeit is sikerült előállítani

3; Butterow : formaldehidből lúgos közegben → cukor

Kémiai evolúció lépcsői:



Életet csak olyan égitesten kereshetünk, ahol a felszíni víz folyékony közegben van.

- bizonyos nagyság → gravitáció megtartsa a vízmolekulákat
- bizonyos távolság az E forrástól

4; Sidney Fox : aminosavaktól → protenoidokat

↓
vízben oldva hárták, szálak, gömbök

Lényege: - a biológiai fontosságú szerves anyag létrejöttéhez nem volt szükség élő rendszerre

- adott körülmények között → ez volt a törvényszerű
- a Föld vizeiben felhalmozódott a szerves anyag

↓
ő s l e v e s

az élet keletkezésének melegágya

↙
Oparin - ősi vizekben anyagásványok felületén sűrűsödött össze e szerves anyag
- kialakultak a hártával határozott **koacervátumok** és **mikrogömbök**

↖
- anyag és E forgalom a környezettel

Gánti Tibor - kemoton elmélet

- kialakultak az:

/ koacerv-okat nevezte így /

- önreprodukáló kémiai körfolyamatok
- információ hordozó nukleinsavak
- határfelületek



- összekapcsolódtak, együttműködtek,
elkülönültek a környezettől

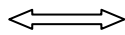
- **kemotonok: legegyszerűbb élő szervezetek**



megkezdődött a biológiai evolúció

Az élet keletkezésének és az evolúciónak nagy ellentmondása:

redukáló légkör
UV.sug. miatt E forrás
szabadon lejuthatott



sugárzás makromolekulákat
romboló hatása



Légkör összetétele és ennek változása döntő fontosságú az élet
keletkezése és az evolúció szempontjából

-ma O₂ és O₃ ernyőz

-hogyan került az O₂ a légkörbe?



fotólízis 0,001 PAL szintig / Urey szerint /



megindul a fotoszintézis

nő az O₂ szint

0,01 PAL / Pasteur szint /



légzés megindulása →

evolúció felgyorsul,
oxigén fogyasztás is nő

- Shopf „Top Ten”** :
1. élet megjelenése
 2. fotoszintézis
 3. eukariota sejtek
 4. sex kialakulása
 5. soksejtű szervezetek
 6. gerinchúr
 7. edényes növények
 8. melegvérű állatok
 9. virágos növények
 10. ember

fotoszintézis → oxigénszennyezés a növények számára



állatvilág fejlődését elősegíti

fejlődés szakaszos

- vulkánosság felélénekülése → CO₂ /üvegházhatás/



állatoknak előnytelen, a sok növénynek előnyös

- emberi civilizáció

1. pesszimisták

2. optimisták

Örökléstan / genetika /

1; Az élőlények megfigyelhető tulajdonságainak nagy része öröklődik
→ az ivarsejtek utasítást, programot tartalmaznak.

2; A lemásolás nem pontos - új tulajdonságok is megfigyelhetők



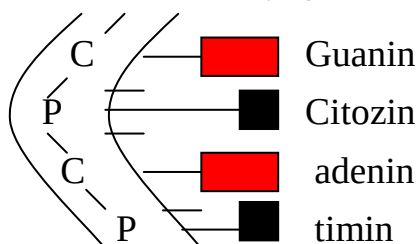
Az öröklődést

- megőrzés

- változékonyság

együttesen jellemzi

Az öröklődésnek anyaga van : **DNS**



DNS 4 alapegységének különböző sorrendjével programozhatóak az élőlények
5000 építő esetén $\longrightarrow$ 4^{5000} variáció

Hogyan öröklődik a program?

DNS "Kettős spirál" szerkezetű

A-T

G-C

Megkettőződés



Az eredetivel azonos kettős lánc

- vírus, baktérium $\longrightarrow$ osztódás: utósejt teljesen azonos
- magasabb rendű élőlények: különbözőek az utódokban
oka: ivaros szaporodás



változékonyság

I;- a sejtek 2 példányban tartalmazzák a teljes öröklési programot / apai, anyai /

- a kettős lánc kétfelé válik $\longrightarrow$ kerül az utódsejtbe



véletlenszerűen

- az egész DNS program nem egy lánc van
kromoszómákra oszlik $\longrightarrow$ embernél $\longrightarrow$ 23fejezet



véletlenszerűség a 23 kromoszómára függetlenül érvényes.

/ 2^{23} lehetséges ivarsejt /

- az anyai és apai eredetű kromoszómák az ivarsejt kialakulása során eltörhetnek és átrendeződhetnek.

átöröklés anyaga
újraelosztásra kerül

a		a : nyugvó DNS
b		b : törés
c		c : átkereszteződés
d		d : rekombinációs DNS

↓
Átöröklés törvényei — valószínűségi törvények

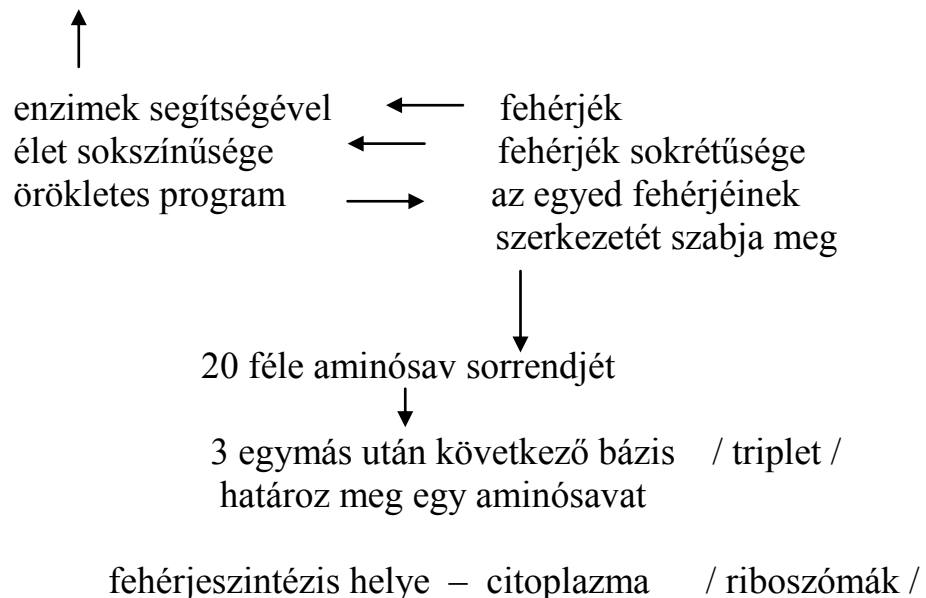
II; Változékonyság más lehetőségei

- másolási hiba / tízmillió egységre 1/
következménye: - biológiailag káros
- biológiai következmény nincs
- előnyös módosulást okoz
- külső körülmények létrejöttét befolyásolják
 - sugárzás, kémiai anyagok
 - növénytelenítő - besegítenek a véletlenek
/ Biokémiai kutatások - DNS lánc vágása /

↓
DNS 4 alapkőve — öröklés nyelve

↓
Rejtjelrendszer hogyan fejthető meg?

Élet : magasfokon szervezett anyagcsere, kémiai reakciók
összehangolt együttműködése



DNS / inf. anyag / - sejtmagban

- ↓
1. szakasz : átírás az mRNS-re
 2. szakasz : fordítás → fehérjesszintézis

tRNS — szállítja az aminosavakat

DNS → mRNS - tRNS

triplet

kodon

antikodon

Gén : a DNS szakasza → egy fehérje bioszintéziséhez szükséges

Tulajdonságokat - 1 gén - fehérje
- több gén - több f. határozza meg

Allél : 1 genetikai tulajdonságot meghatározó 2 db van

Öröklődés formái:

1; Domináns – recesszív

Homozigóta : homológ kromoszómák egy adott tulajdonságra nézve azonosak

Heterozigóta : homológ kromoszómák egy adott tulajdonságra nézve különbözőek

Gamétatisztaság elve : az ivarsejtek minden tulajdonság kialakulására csak egy információt tartalmaznak

Genotípus : szülőktől öröklött gének összessége

Fenotípus : a genetikailag determinált tulajdonságok összessége, amely az adott egyeden megjelenik

2; Köztes / intermedier /

F₂-ben feno- és genotípus aránya egyenlő

Mendel - féle szabályok

1. Az első hibridnemzedék minden tagja egyforma

Uniformitás törvénye

2. Az F_2 -ben a szülői tulajdonságok szétválnak

Tulajdonságok hasadásának törvénye

3. A tulajdonságok egymástól függetlenül öröklődnek

Tulajdonságok szabad kombinálódásának törvénye

4. Gamétatisztaság törvénye / Horgan /

5. Beltenyésztés : hibridpopulációt izoláltan keresztezünk

↓
heterozigóták szám csökken
homozigóták szám nő

Biológiai egyenlőtlenségek

Avagy a mennyiségi és minőségi jellegek öröklő jellegzetes tulajdonságok

- jelleg

megállapítható

pl.: nem, vércso., szemszín stb

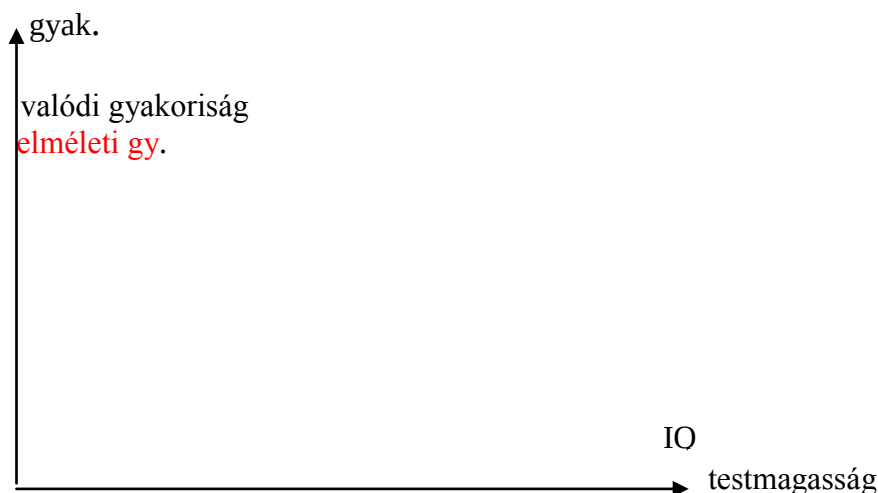
- biológiai vált.korlátozott
- környezeti hatásoknak nincs szerepe

mérhető

fizikai és értelmi adottságok

Mérhető jellegek, /mennyiségi/ öröklődése

Gaus - görbe szerinti eloszlás-minden mennyiségi jellegre érvényes!



Mérhető jellegek öröklődését befolyásoló tényezők:

- genetikai hatások / testmagasságnál 85% /
- környezeti hatások / testmagasságnál :15% /

Minden fizikai jelleg Gauss eloszlást mutat, de egymástól függetlenek.



biológiai sokszínűség

- Jelent-e értékbeli különbséget?
- társadalmilag kiküszöbölhető



Értelmi képességek

személyiség: a kp-i idegrendszer legmagasabb rendű
tevékenységének összessége alakítja ki



összetevői: - értelem
- temperamentum
- karakter

Értelem = intelligencia - ismeretek mennyisége
- milyen hosszú ideig
- milyen mértékben
- hogyan tudja használni

} őrzi meg

mérhető: IQ tesztekkel - Gauss eloszlás

Értelmi fogyatékoság - familiáris

- patológia / biológiai igazságtalanság /

Értelmek, képességek alakulása:

- környezeti hatás
- örökletes hatás

Vizsgálatok tanulsága:

- megfelelő családi környezet jótékony hatása
- az anyák intelligenciája meghatározóbb
- örökletesség hatása nagyobb mint a környezeti hatás

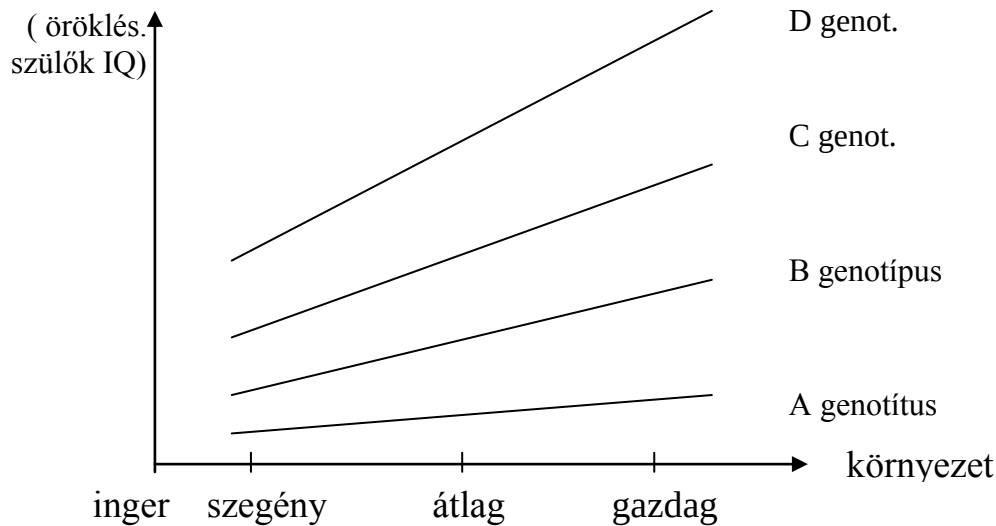


Értelmi képességek öröklődésének bonyolultsága

- kp-i idegrendszer a leghosszabb utat tette meg a törzsefejlődés során
- sok gén, génrendszer egymás fölé jutott genetikai meghatározottságban



alig ismerhető fel az öröklődés egyszerű



- az öröklődés meghatározza a potenciális lehetőségek átlagos szintjét
- a környezeti tényezők függ, hogy a potenciális lehetőségekből mi valósul meg
- előnyös környezetben a genetikai adottságok nagyobb kiterjedést biztosítanak

↓
öröklődés a lehetőségek határai

↓
konkrét megvalósulás a környezettől függ

Emberi öröklődés

Öröklődés alaptörvényei → emberre is érvényesek

1; Vércsoportrendszerek öröklődése

a. Rh faktor domináns - recesszív öröklésment szerint

2; ABO vércsoportrendszer

a három allél : A; B; O

kettő határozza meg a vércsoportot

Az A és B allél egyenértékű,

de nem intermedier - nem köztes tulajdonság



mindkét allél kialakítja a rá jellemző tulajdonságokat

↑
kodominancia

A és B a O-val szemben egyaránt domináns

fenotípus	genotípus
A	AA vagy AO
B	BB vagy BO
AB	AB
O	OO

3; A nem /ivar/ és a nemhez kötött tulajdonságok összessége

- az egyed nemét az ivari kromoszómák határozzák meg

44 /22 pár/ testi kromoszóma - autoszóma

2 1 pár ivari kromoszóma - genoszóma

♀ 22 + X

♂ 22 + X vagy Y

testi sejtekben nőknél egyik X kr. inaktiválódik



sexkromatin /Barr-test/

Rendellenességek:

-miózis zavarai okozzák → kromatidák nem válnak szét



- nőknél : XO / Turner szindróma /

- férfiaknál : XXY

XY

} → valódi
hermafroditizmus

- Nemhez kötött öröklődés

ált. az X kromoszómához kötődik

-vérzékenység

-vörös - zöld szintévesztés

-Nem által befolyásolt tulajdonság – kopaszodás.

-A gén működését nemi hormonok befolyásolják.

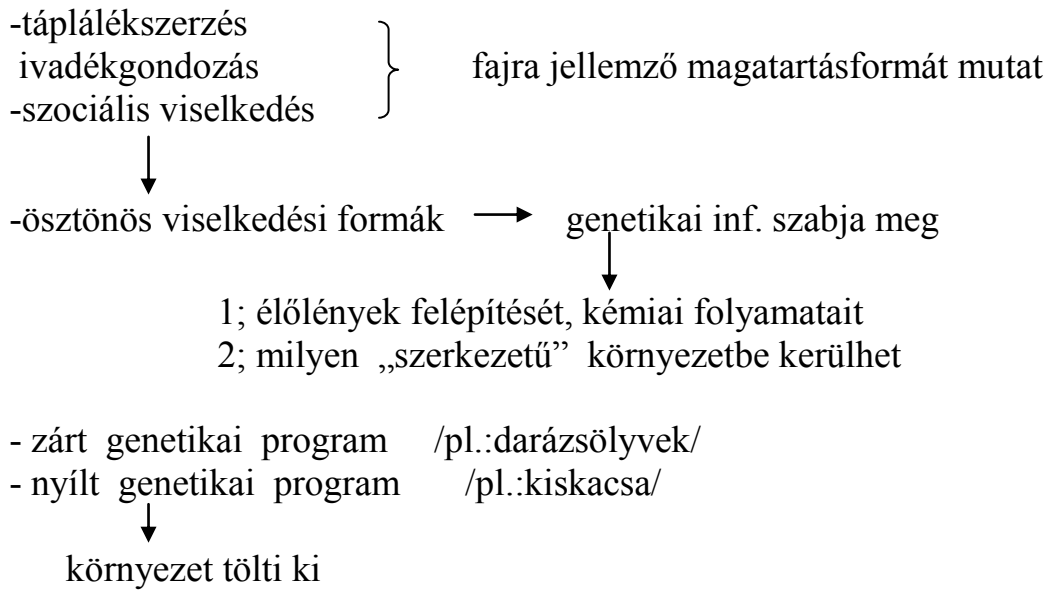
4; Öröklődő betegségek

a; dominánsan : sokujjúság, összenőtt ujjak, törpeség

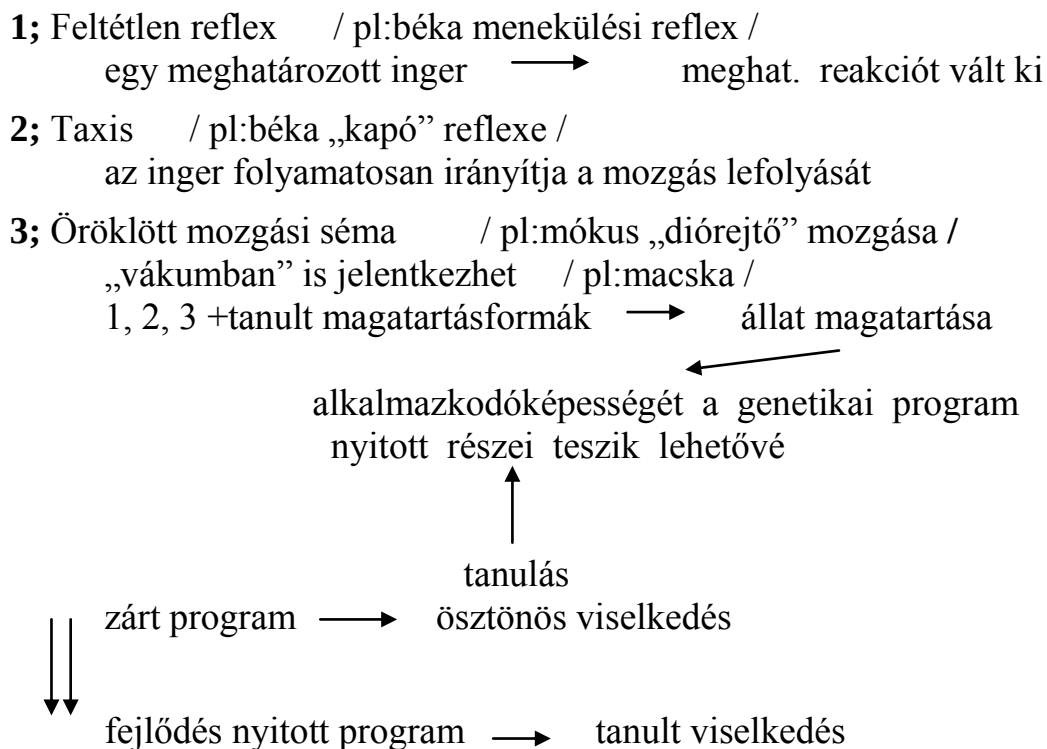
b; recesszíven : albinizmus, tejcukormérgezés

vércukor házasságok veszélyei

Magatartásformák az állatvilágban

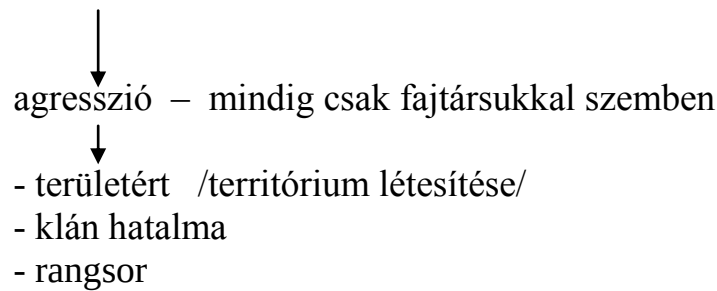


Ösztönös viselkedések legfontosabb területei

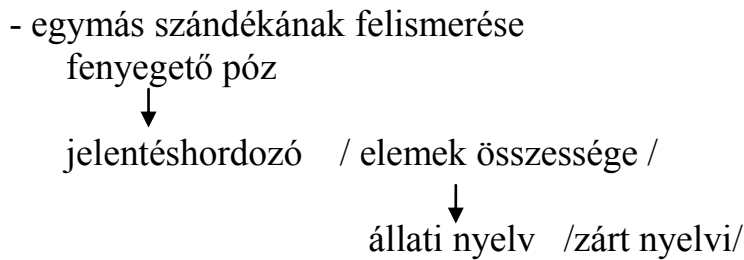


Szociális /társas/ viselkedés

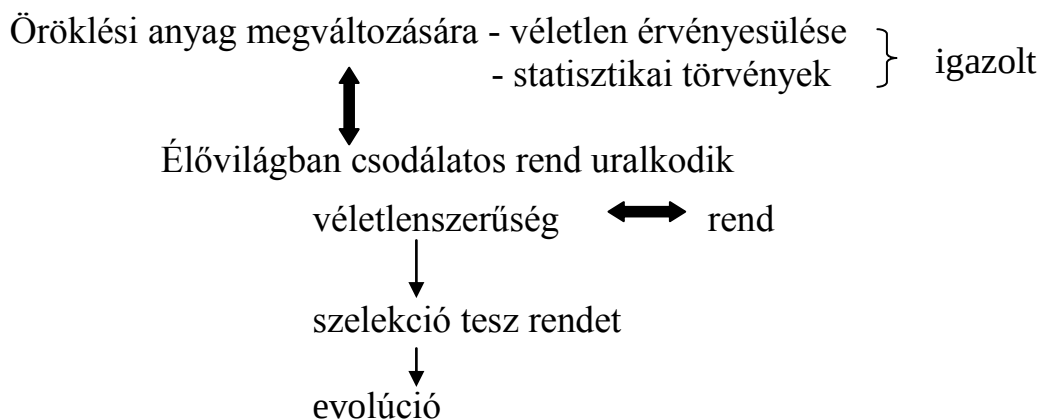
- teljesen egyedül élő állatok
- a pázás és ivadékgondozás idején élnek együtt
- tartósan együttélők
„személyes tér”



Beszédes állatok



EVOLÚCIÓ



Evolúciós törzsfák - fajok száma állandóan szaporodott

-morfológiai }
-molekuláris } nagy hasonlóság

Biológiai evolúció: az élőanyag az egyszerűbb állapotból fokozatosan bonyolultabb, /környezeti feltételekhez jobban alkalmazkodó/ fejlettebb állapotba megy át.

Evolúciós egységek: - evolúciós tényezők hatására megváltoznak.

- egyed - nem! / genetikai információ továbbadása /

- populáció: egy faj ténylegesen együttélő tagjai, szaporodási közösség

↓

elemi evolúciós változások érvényesülnek

Evolúciós foly. mechanizmusa

Lamarch

Darwin

}

lényege: **alkalmazkodás**

genetika a darwini koncepciót igazolta

Darwin:1; Létért való küzdelem: - minden élőlény több utódot hoz létre, mint amennyi táplálék és terület van, hogy küzdjenek az életbenmaradásért

2; A fajok egyedei nem egyformák, eltérő eséllyel vesznek részt a létért való küzdelemben, ez a fajok változékonyságához vezet.

3; Tökéletesebb formák nagyobb arányban lesznek jelen az utódok között, a kevésbé rátermett formák kisselektálódnak.

4; A szelekció következtében fokozatosan alkalmazkodtak a környezetükhöz, ezt a környezethez való alkalmazkodást adaptációnak nevezzük.

Élőlények változékonysága: - populáció egyedei eltérnek egymástól

- modifikáció: fenotípus változik / környezet hatása játszik szerepet /
- mutáció: genotípus változik / öröklődő tulajdonság /
- kombinációs: kereszteződés eredménye /crossing-over:átkereszteződés/
- génáramlás: más populációkból / vándorlás következménye /
változékonyság érvényesülését szabályozzák

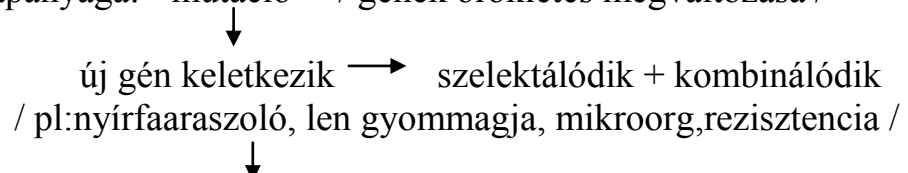
Evolúció típusai:

- fokozatos átalakulás /lovak fejlődése/
- szétválás : izolációval
- alkalmazkodási jellegű szétsugárzás
pl:táplálékszerzés módja: rovarrevők, rágcsálók, ragadozók stb.
- párhuzamos: - hasonló életkörülmények
pl:halak, delfinek, bálnák

Evolúció mozgató tényezői : - változékonyság érvényesülését szabályozzák

- alkalmazkodóképesség függetlenülés
- létért folyó küzdelem
- természetes szelekció
- szétterjedés
- izoláció
- genetikai sodródás : - egyedszám lecsökkenésével

Változékonyság alapanyaga: - mutáció / gének örökletes megváltozása /



alkalmazkodással kapcsolatosak
Alkalmazkodás szempontjából közömbös tulajdonságoknál véletlen szerepe.

Új faj születése:

1; Földrajzi szétterülés → más környezet → földrajzi változatok
/pl.mongoloid, negrid/

2; Szaporodási elkülönülés = izoláció

Faj fogalma: -külső és belső felépítés hasonlósága, termékeny utódok

↓
Bizonyítja az evolúció egyirányúságát, visszafordíthatatlanságát.
/Dollo- törvény/

Izoláció módjai:

1; -nem jöhet létre hibrid / pl:kikerics „udvarlási” szertartások /
-nagy földrajzi távolság / pl: platán/

2; Kromoszómák nem párosodnak

- a szülői kromoszómák nem egyeznek meg szerkezetükben

↓
sejtosztódás nem halad normális módon

↓
hibrid keletkezik, de az ivarsejt életképtelen

↓
kromoszóma megkettőzéssel kiküszöbölhető
/pl: Kiss Árpád: triticales búza-rozs
természetben : páfrányok/

↓
Evolúció az ember akarata szerint.
Szelekció az ember kontrollja alatt.
pl:káposztafélék

Hogyan jöttek létre a nagy , /makroevolúciós/ változások?

- ugyanolyan megváltozásokra vezethetők vissza, mint a mikroevolúciós folyamatok csak jóval hosszabb idő /néhány évmillió/ alatt.
pl:szárazföldi állatok kialakulása tündős halak

Evolúció sajátosságai: -folyamatosan végbemenő folyamat
-meghatározott iránya és sebessége van
-történései megfordíthatatlanok

Az ember evolúciójának új tulajdonságai:

- egyszerűbb szervezeteknél: - szülő-utód kapcsolatot csak a gének biztosítják
- gerinceseknél evolúció során új tényező : - ivadékgondozás



a tanítás bekapcsolódik az evolúció folyamatába →
az evolúciós törzsfa magasabb szintjén egyre nagyobb
jelentőségű



Kulturális evolúció : - szülői örökség: - nemcsak a gének,
hanem a társadalom útján is



Az ember evolúciója, kialakulása:

Ember /Homo sapiens/

Rendszertanilag : - törzs - gerincesek
- osztály - emlősök
- rend - főemlősök



szervezeti hasonlóságok:

- előre irányuló szemek
- agyvelő relatív fejlettsége
- ötujjú végtag
- lapos körmök
- farok hiánya
- fülkagyló alakja
- vércsoport anyagok azonossága

Különbségek okai → életmódban keresendők

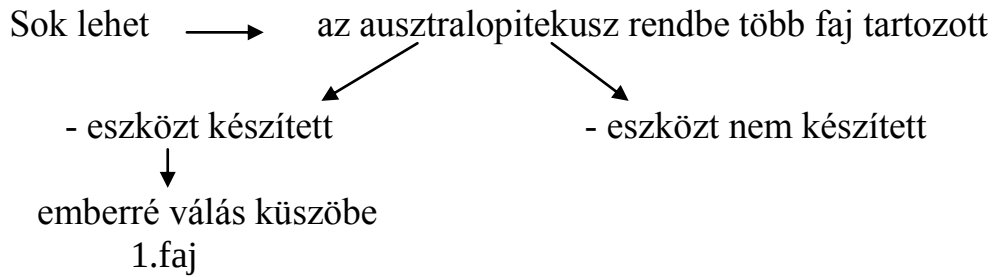
↓
Ember társadalmi lény → műveltsége, kultúrája van

Az emberréválás lépései:

1; Ausztralopitakuszok

/ Reymond Dart 1924 Becuana föld /

- | | | |
|-----------------------------------|------------------|------------------------------------|
| - 520cm ³ agy | - domború homlok | - nincs csontos szemöldökív |
| - szem- és metszőfogak redukáltak | | - arckoponya még előreugró |
| - combcsont felépítése | | - félig felegyenesedett testtartás |
| - kétlábon járás | | - széles csípőcsont |



2; Pitekanthropus erectus / előember /

Dubois 1894 Jáva szigete

1929 pekingi előember

Vértesszőlősi 1965 vértesszőlősi előember

- 1200 cm³ agy
- állkapocs nagy
- állcsúcs hiányzik
- ismerte a tüzet
- vadászott

3; Palaeoanthropus / ősemberek /

/ Fuhrott 1856 neandervölgyi ősember /

- 1500cm³ agykoponya
- szemüreg nagy
- kerekded állcsúcs
- még fejletlen, tagolatlan hangok
- erős vázcsontok
- halottat már eltemette
- csoportosan vadászott
- tűznek értelme volt, a húst megsütötte, melegedett
- / ekkor volt 150-200ezer éve a hideg korszak /

4; Új ember / Homo sapiens fossilis / 75 ezer éve

/ Cro-Magnon barlang /

- arcvonása már a mai emberé: - homloka magas
- nincs homlokeresz
- állcsúcs már megtalálható (tagolt beszéd)

Emberré válás biológiai következményei:

- két lábon járás

- medence és combcsont szöge megváltozott
 - medence öv kiszélesedett
 - gerincoszlop gyenge S alakban hajlott
 - izmok működése megváltozott :- mély háti izom megerősödött
- a törzs előrehajlását akadályozza, feszítő izom lett

- lefelé, a csigolyák teste egyre vastosabb, köztük rugalmas porckorong lengéscsillapító /ágyéki gerinc, medence találkozásánál gyenge pont/
- lábfejboltozat kialakulása - ívelt
 - nagyujj vastos, - egyvonalban a többivel, - elrugaszkodás a talajtól
- a fej a test tetejére került, az öreglik a koponya aljára
- a koponyán a csonttarajok megszűntek

- fogazat:

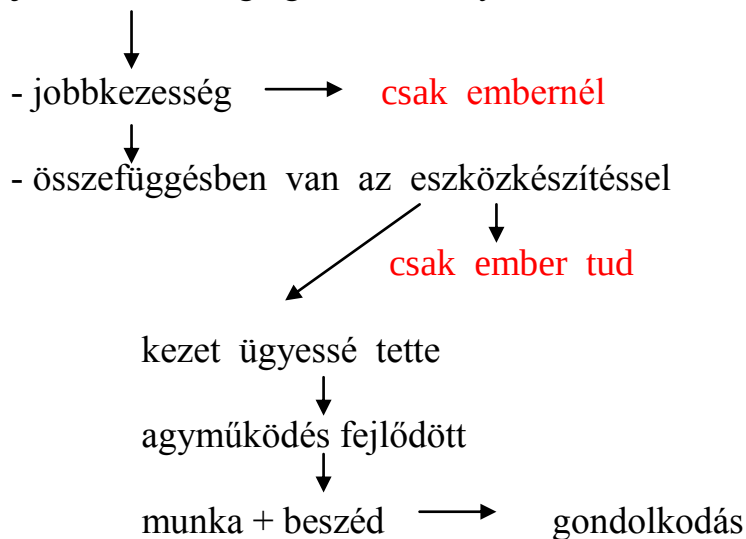
- a szemfogak a metszőfogakhoz válnak hasonlóvá
- zápfogak négycsúcsúvá válnak

- az agy tömegének és szerkezetének fejlődése:

- agykoponya nő, - arckoponya csökken
- látóapparátus fejlődik, - szagló redukálódik
- az agyvelő-gerincvelő súlyaránya az agyvelő javára tolódik el

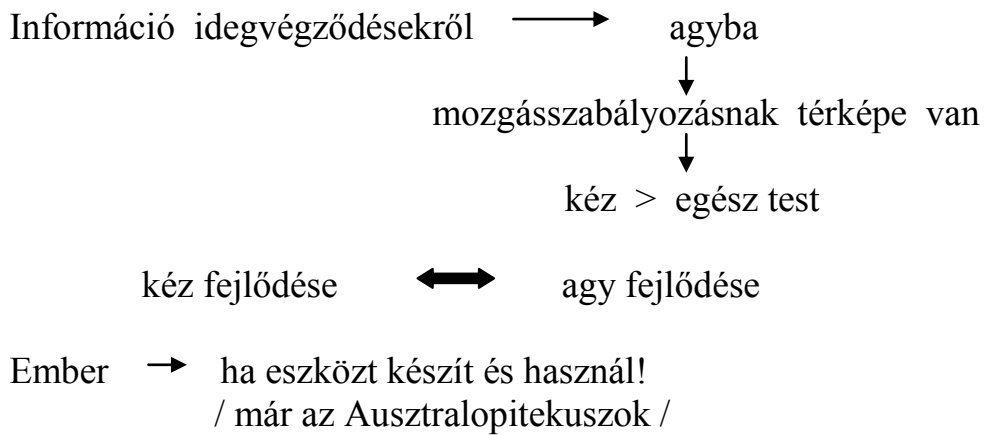
- agyvelő két féltékből

- bal oldali domináns / többet tud /:- beszéd szabályozása mozgást szabályozó idegpályák gerincvelőben kereszteződnek
- jobb oldali végtagokat szabályozza



Hogyan lett a kéz a műszerek műszere?

- az eszközkészítés az emberré válás legfontosabb momentuma
- kéz: 27 csont + 40 izom
- fogás képessége: - hüvelykujj szembeállítása a tenyérrel
 - csak emberél
- a kéz agyi szabályozása egyedülálló az élőlények között
 - ujjhegy különleges idegvégződése:
 - mindegyikhez külön idegpálya



Kéz fejlődése az egyedfejlődés során:

- 7. magzati hónap - 3 hónapos : - kapaszkodási mozdulat ösztönös
hüvelykujj nem vesz részt
- 4 hónapostól : - játszik ujjával
- 5 - 6 hónapostól : - nyúl de nem fog, megragadja, elengedi a tárgyakat
- 6 hónapostól : - a fogás síkja a tenyérből az ujjak felé tolódik
- 8 hónapostól : - kezdődik az ujjbegyekkel történő precíziós fogás
- járás - kéz felszabadul
- 2 éves korától : - jobbkezes
- fokozott mértékben tanul

Agy fejlődése : - az ember érésének hosszú folyamata
/az ember gyermekkorá duplája a majmokénak/
ingergazdag környezet
↓ ↓ ↓
visszahatott a törzsfejlődésre is

Ember: - alkalmazkodás új formája
↓
A természet átalakítása
↓

Hogyan fog hatni az ember fejlődésére?

Ökológia

Az ökológia az élőlényeket természetes élőhelyükön :

- **környezetükben** tanulmányozza.



Az élőlényeket körülvevő világ.:- mindazon élő és élettelen része mellyel kölcsönhatásban van.

Az egyedek individuálisan elkülönülnek a környezetüktől,

DE attól függetlenül nem létezhet.



-egyed feletti szerveződési szintek

-a környezet hatásai befolyásolják az élőlények életműködéseit

környezeti tényezők



jellemző tulajdonsága : - folyamatos változás

- időbeli változékonyság

- térbeli változékonyság

Az élőlények reagálását környezeti tényezők változására a **tűrőképességük** szabja meg.



fajra jellemző öröklött tul.

vannak **1. tág tűrésű fajok** : - elterjedésük széles körű
/pl.tigris, dohány, ember/

2. szűk tűrésű fajok *: - elterjedésük szűk körű, →
megjelenésük vagy hiányuk jelzi az adott terület
környezeti tényezőinek értékeit.



indikátor fajok / pl.a víz tisztaságát jelzik /

:

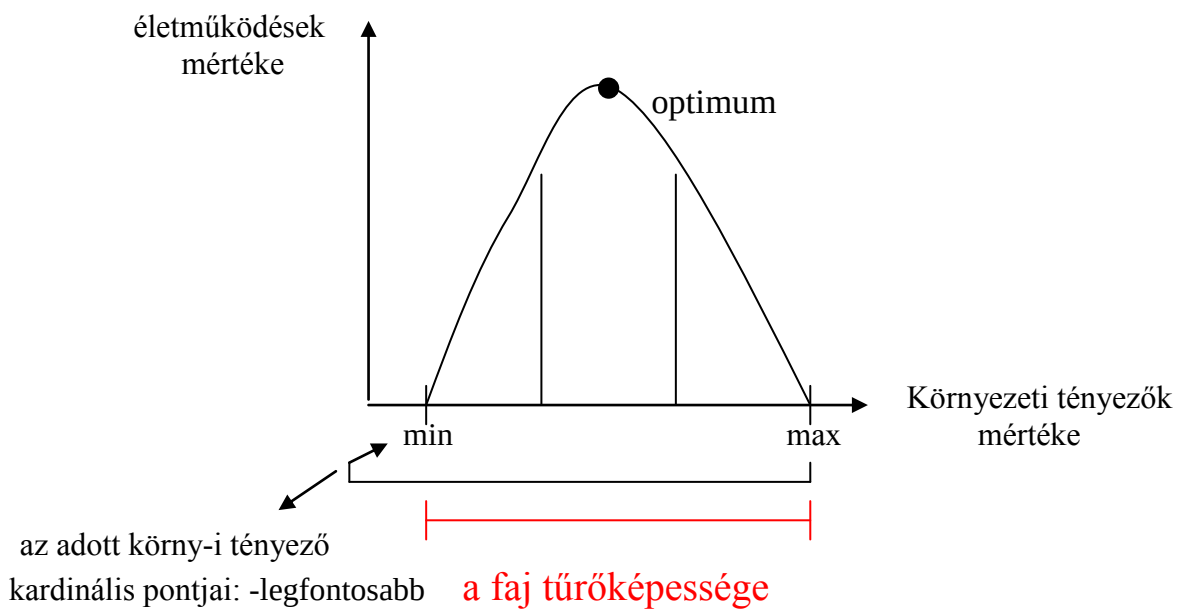
* /pl. Zátonyképző korallak, rizs/

Egyes környezeti hatások nem függetlenek egymástól



komplex hatás

Élőlények tűrőképessége



Döntőmértékben annak a környezeti hatásnak van szerepe, amely megközelíti a tűrőképesség alsó v. felső határát.

↓
- ez a korlátozó faktor

↓
- minimum elv /Liebig/

pl. a növény növekedését az a tápelem szabja meg, amelyik minimális mennyiségben van jelen.

Ökológiai tényezők:

1. Élőlényen kívüli: - környezeti tényezők
2. Élőlényen belüli: - tűrőképességi v. tolerancia tényezők
öröklött tulajdonság

Környezeti tényezők:

1. Élettelen - abiotikus: - élettelen körny. hatásai
2. Élő - biotikus faktorok: - élőlények populáció hatásai

Élettelen környezeti tényezők:

I.; NAPSUGÁRZÁS, FÉNY, HŐ

A; - ultraibolya sugárzás, általában kedvezőtlen

B; - látható fény: 380-720 nm fotoszintetikus aktív sug.

Fényviszonyok változása - a földrajzi fekvés
- tengerszint feletti magasság
- tengerszint alatti mélység
színképi összetétel

fényigény szerint: 1. fénykedvelő növények /útszéli gyomn., sztyeppék/
2. árnyéktűrő növ. /borostyán, páfrány/

Megvilágítás időtartama befolyásolja a zárvatermők egyedfejlődését is

→ **fotoperiodizmus**

1. hosszú nappalos növ.: - lucerna, - búza, - sárgarépa
2. rövid nappalos növ.: - szója, - kukorica, - krizantém

Látható fény hatása az állatokra:

- az állatok viselkedését, aktivitását befolyásolja
 - a; - fénykedvelő /nappali/ állatok: - rovarok, - madarak
 - b; - árnyékkedvelő állatok: - erdők nappali állatai
 - c; - sötétségkedvelő állatok: - rágcsálók, - földigiliszta



- látószerv elcsökevényesdhet pl.vakond
- sötétben használt spec. érzékszerv pl.denevér



szabályos napi ritmus – aktív és passzív fázisok

C; - infravörös v. hősugárzás

- alapvető környezeti tényező a hő
- Föld felszínére jut, amit felmelegít és ez melegíti fel a fölötte lévő levegőt
- befolyásolja a:
 - földrajzi fekvés
 - tengerszinttől számított magasság és mélység
 - domborzati viszonyok

Hőigény : - növényeknél - melegkedvelők
- hidegtűrők



védelem: - talajban lévő szervek
- mag
- rügypikkelyek

Alacsonyabb rendűek: - nagy szélsőségek / +90° - (-70°) /

Állatok: -optimális 20-25°C között

1. változó testhőmérsékletűek: hőm-i minimumnál :
nyugalmi állapot /pl. békák/

2. állandó testhőm-ek: nagyobb alkalmazkodás

↓
hőszabályozás → nagyobb elterjedés

Bergman - szabály: ugyanabba a fajba tartozó egyedeknél
-hideg területen nagyobb testű
-meleg területen kisebb testű

Allen - szabály: test kiálló részei hidegebb területeken kisebbek,
könnyebben lefagynak

↓
hőmérsékleti viszonyok az egyed feletti szinten is hatnak
↓
élőlénytársulások klímaöv szerinti zonalitás

II. A VÍZ

- alapvető környezeti tényező
- gyakran korlátozó faktor
- az élőlények **anyagcsere – folyamatai** vizes közegben mennek végbe

Növények - nincs önálló vízháztartása / alga, zúzmara, moha, moszat /
kiszáradva is életképesek maradnak

- autonóm v. saját vízháztartás / magasabb rendű /
egyensúly vízfelvétel + leadás összehangolása

- vízfelvétel: - gyökérrel / hossza a víz mennyétől függ /
- vízleadás: - párologtatás gázcsere nyílásokon át

↓
függ: - talaj vízellátottságától
- levegő relatív páratartalmától
- napsugárzás erősségétől

- vízellátás: - eső / évi mennyiség, időbeli eloszlás /
 - köd
 - harmat
 - hó

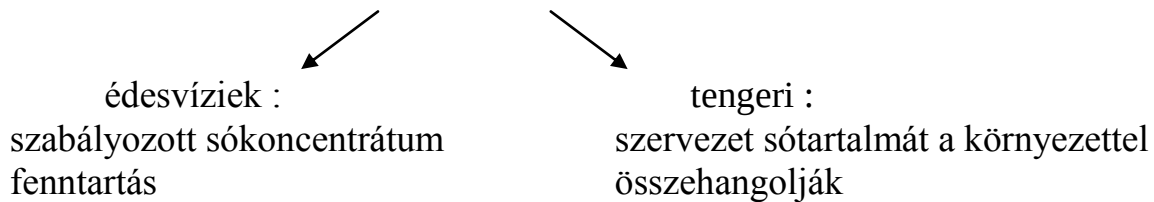
Vízigény szerint:

- a. vízinövények : - hínárnövények - alig párologtatnak, nem szárazságtűrőek
- b. mocsári növ. : - gyékények - sok vizet vesznek fel és sokat párologtatnak
- c. kedvező vízellátásúak : - sások

- d. közepes vízellátásúak : - rétek növényei, erdők növényei
- e. szárazságtűrők : - aszályos, sivatagos ter. növényei /kaktusz/
párologtatás csökkentése
- f. pozsgás növények : - kaktuszok + vízraktározás, párolgás csökkentése

Állatok

- nem nélkülözik a vizet, fontos korlátozó tényező
- vízben élnek: - sótartalom



- Szárazföldiek: csak ott ahol víz van!
- Környezeti faktor : - víz szervesanyag és gáztartalma
↓
pl. O₂, H₂S stb. hiány

III.A LEVEGŐ

1.összetétele:

- oxigén }
- hidrogén } nagy mennyiségben
- CO₂ : növényeknek korlátozó tényező
- páratartalom: - befolyásolja a párologtatást
- befolyásolja a testhőmérséklet szabályozást
- szennyező anyagok: SO₄ → káros következmény

2.fizikai tulajdonságok:

- légnyomás: állatok aktivitását, magatartását befolyásolja
- levegő mozgások: - függőleges
- vízszintes : szél
- víz hőháztartása
- mechanikai hatás
- beporzás

IV.A TALAJ

Kialakulása: - éghajlati tényezők + élőlények hatása

- fizikai mállás
- kémiai mállás: oxidáció, hidrolízis
- biológiai mállás: humuszképzés: élőlények pusztulásával és lebomlásával

1.Kémiai tulajdonságai:

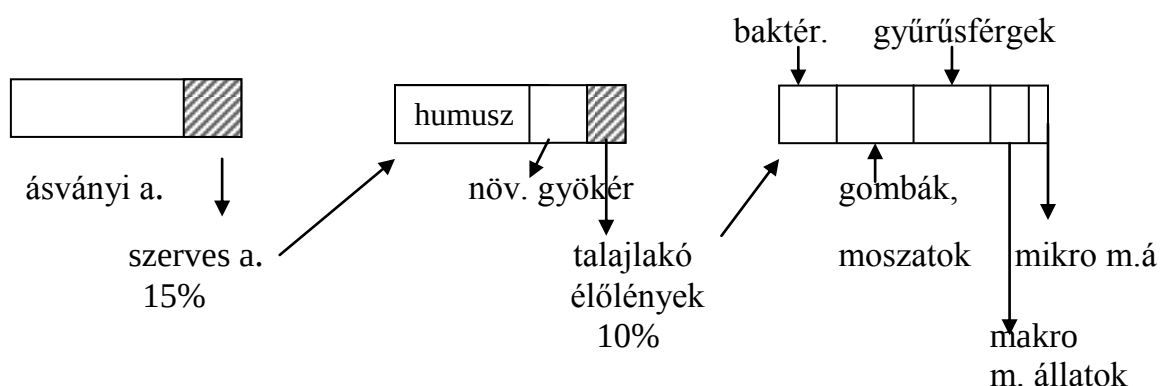
- kolloid: - felületükön vizet és ionokat kötnek meg
- pH
 - savas /gombák/
 - lúgos /baktériumok/
 - semleges
- tápanyagtartalom: változó
 - ↙
növeli
ráhordás
biológiai felhalmozódás
 - ↘
csökkenti
csapadék kimosó hatása
növ. tápanyag felvétele

A különböző elemek felvehetősége különböző tápanyag minősége és mennyisége a növ. fajok előfordulását meghatározza.

2.Fizikai tulajdonságai:

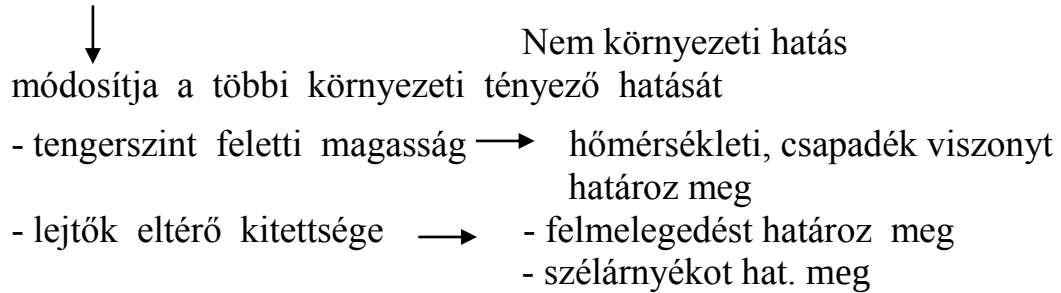
- szerkezet → a talaj levegő és vízellátását szabja meg

Általános talajszelvény összetétel:



Talajban élő állatok: - alkalmazkodnak a talaj környezeti tényezőihez.
Szerkezet, hőmérséklet, levegő és vízháztartás

V. DOMBORZATI VISZONYOK



Élő környezeti tényezők

- biotikus

Az élőlények egymás közötti kapcsolataira visszavezethető hatások

- intraspecifikus / populáción belüli /
- interspecifikus / pop-ók között /

Populációk tulajdonságai:

Egy fajhoz tartozó egyedek, amelyek adott helyen és időben együtt élnek, termékeny utódokat hoznak létre, biztosítja a populáció fennmaradását.

- egyedszám: - pop. nagysága
- pop. sűrűsége: - egységni területre eső egyedszám
- térbeli eloszlás: - ritka
 - véletlen
 - szigetszerű /főleg növényeknél/

-az egyedszám folyamatosan változik

- koreloszlás - **születések – halálozások** száma befolyásolja

- > → - fiatalok arány nagyobb : fejlődő, növekedő pop.
- < → - pop. előregedése : hanyatló pop.

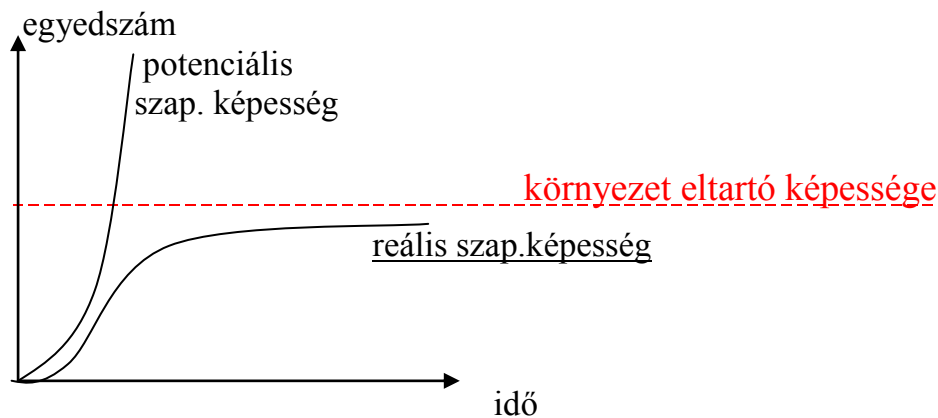


- pop. koreloszlása
- potenciális szaporodóképesség: - az elérhető legnagyobb utódszám
- reális szaporodóképesség a természetes pop-kban



- a korlátozó környezeti tényezők meghatározott szinten tartják a populáció nagyságát.

Exponenciális görbe



Populációk kölcsönhatásai:

Egy területen különböző fajok pop- i élnek együtt,

- befolyásolják egymás működését

(+) előnyös hatás

(-) hátrányos

(O) érdemi hatás hiánya

- ha a kh. (O,+) → **kommenzalizmus** asztalközösség

pl. moha a fák törzsén, oroszlán, dögevők

- ha a kh. (+,+) → **szimbiózis**

pl. fenyő + gomba, levélnyíró hangyák
szimbiózis fennmaradásának feltétele, hogy a két
pop. növekedési aránya egyensúlyban legyen

- ha a kh. (O,-) → **antibiózis**

pl. antibiotikumot termelő gomba
az egyik pop. a másik számára
kedvezőtlené teszi a környezeti tényezőket
(anyagcsere mellékterméke penicillusz, a gombának közömbös)

- ha a kh. (-,-) → **kompetíció**

- ez a leggyakoribb: - versengés a táplálékért és más
életfeltételekért.

- annál erősebb ez a hatás, minél inkább
azonosak az ökológiai igények



Kompetitív – kizáródás : - azok a pop-k, amelyeknek teljesen azonos
a környezeti igényük, hosszabb ideig képesek együtt élni.

- ha a kh. (+,-) → - **parazitizmus**

pl. peronoszpóra

- **táplálkozási kh** : az egyik pop. tagjai táplálékkul
szolgálnak a másik pop-nak.

- ha a kh. (**O,O**) $\longrightarrow$ $\emptyset$ kh.

Biocönózis - társulás, (életközösség)

Olyan egyed feletti szerveződési szint, amelyben egyidejűleg mindig többféle pop. van jelen.

Biotop: - azok a környezeti feltételek, amelyek között a biocönózisokat alkotó pop-k élnek
növényeknél: termőhelynek hívják
állatoknál: élőhelynek

Társulásban található növ. pop-k: **fitocönózis**
állat pop-k: **zoocönózis**

Társulások szerveződése a pop-k táplálkozási kh - aiban nyilvánul meg.

↓
táplálékláncok, táplálék hálózatok alakulnak ki

1. termelők - zöld növényi pop-k - autotrófok
szerves anyag előállítása
2. fogyasztók - elsődleges: növényevők
- másodlagos: állatevők
- harmadlagos: állatevőt evők v. csúcsragadozók
3. lebontók - gombák, baktériumok

Szárazföldi társulás

pl. erdő: - leggazdagabb fajokban
elsődleges fogyasztók – táplálékspecialisták

↓
rovarok ← madarak ← ragadozók

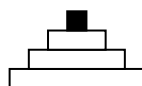
Vízi társulás

pl. tó: - termelő: plankton, aljzat növények

↓
elsődleges fogyasztó: - egysejtűek, rákok, halak
↑
ragadozó halak: csuka, harcsa

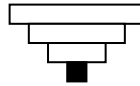
Táplálkozási láncok fajtái

a. **ragadozó tápl.lánc**



↑ egyedszám csökken
testméret nő

b. **parazita tápl.lánc**



↑ egyedszám nő
testméret csökken

c. **szaprofiton tápl.lánc**

/ elhalt szerves anyaggal tápl. /

elhalt szerves a. → felaprózó és fogyasztó élőlénye → lebontó baktériumok

A táplálkozási láncok több ponton érintkeznek, összekapcsolódnak
→ hálózatként működnek.

Társulások jellemzői:

- diverzitás: a társulást felépítő pop-k változatossága

minimális

minden egyed 1

fajhoz tartozik

maximális

minden egyed más

fajhoz tartozik

természetes társulások

diverzitás mértéke - fajösszetétel - jellemző

(minél nagyobb, annál nagyobbaz esélye,

hogy jobban elviselje a változásokat)

- térbeli szerkezet

1. **szintezettség** - függőleges elrendeződés

főleg a fényért való versengés eredménye

2. **mintázat** - vízszintes elrendeződés

tápanyag felhasználásért folyó verseny

- időbeli szerkezet:

1. **aspektus**: periódikusan visszatérő változás

- napi ritmus

- évszakos vált.

2. **szukcesszió**: egyszeri előrehaladó folyamat (1 irányú)

megváltzik a biocönózis belső rendje



átalakul más társulássá

pl: állóvizek feltöltődése

Társulás kialakulása:

Nincs élőhely (pl: erdőtűz után) növ-ek ritkán, kevés faj, nő a növ. pop-k

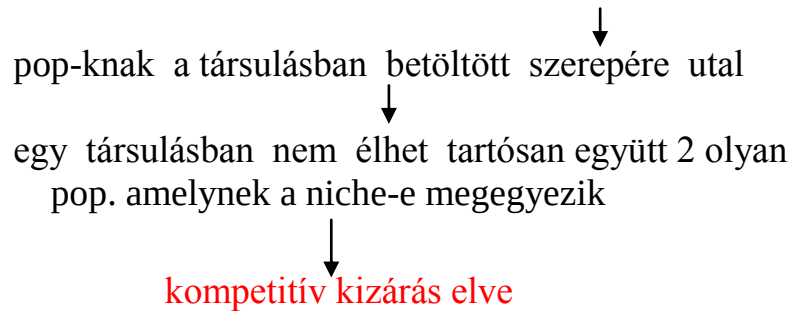
száma, rovarfajok = **pionér fajok - pionér társulás**, → nő a diverzitás,

bonyolultabbá válik a társulás, → legszervezettebb társulás, ←

← zárótársulás (klímax) (hazai : erdő)

(ha a diverzitás csökken → leromló állapot)

A társulásban minden pop. meghatározott szerepkört tölt be, a pop-k felosztják egymás közt a biocönózist részekre, fülkékre → **ökológiai niche** (*helyére, szerepére utaló ökológiai fogalom*)



Anyagforgalom és energiaáramlás a társulásokban

- táplálék láncokban az anyagáramlás meghatározott irányban folyik (irreverzibilis)
- az anyagok a tápl.láncok révén körforgást végeznek a természetben → az anyagok biociklusa
- a biomassa (az egyes tápl-i szintek egyedeinek összesített testtömege) a tápl-i piramisokon fölfelé egyre kevesebb
- /E pótlást igényel: Nap E pótolja/ ↓
a tápanyagáramlás nem gazdaságos → a lánc vége felé
a veszteségek egyre nagyobbak
- az életközösségek működéséhez E kell.

BIOSZFÉRA

Egyed feletti szerveződési szint 3. szintje

1. A Földnek az a része, amelyet az élőlények benépesítenek (+6-7000m, -4000m)
2. Legmagasabb szerveződési szint: a Föld biocönózisának összessége
 - Az élővilág alkalmazkodott a földrajzi-geológiai változásokhoz és vissza is hatott azok fejlődésére.

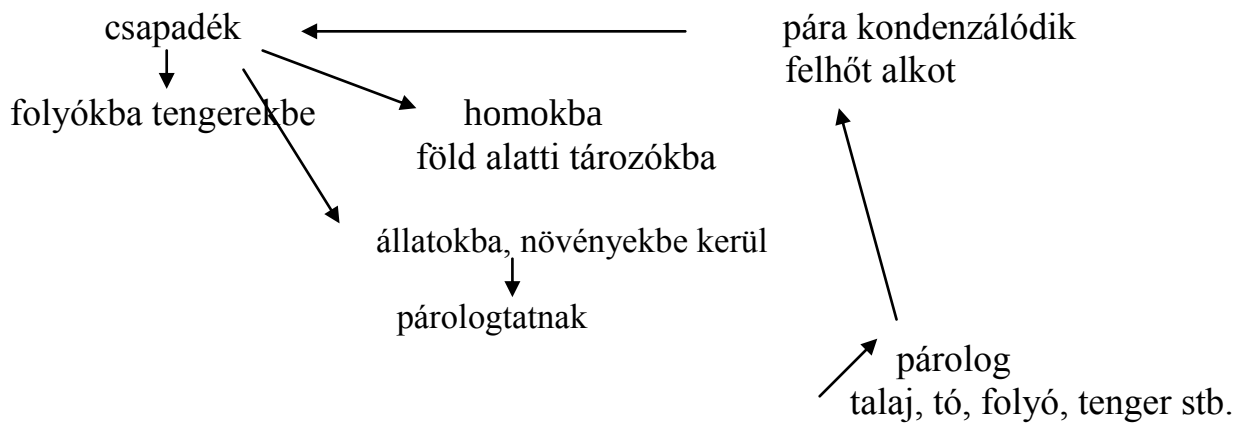
Folyamatok, amelyek a bioszféra szintjén mennek végbe:

kémiai elemek körforgalma (**biogeokémiai ciklusa**)

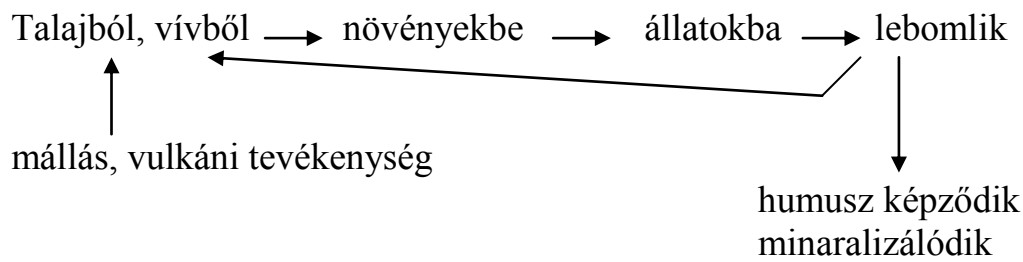
1. A szén körforgása

2. A nitrogén körforgása

3. A víz körforgása



4. Ásványi anyagok körforgása



I. Élővilág zonalitása

- forró: -trópusi esőerdők jellemzi az élővilágot+környezeti feltételek
 - szavanna (nedves, tipikus, száraz)
 - sivatag
- mérsékelt: - mediterrán
 - kontinentális
- hideg: - tajga
 - tundra
 - örök hó birodalma

növ.+állat+körny-i körülmények

II. Ökoszisztéma fogalma

- fajtái:**
- természetes
 - mesterséges
 - lebomló
 - stabil

III: Az ember hatása az élővilágra

pl. Mivel szennyezzük a term-es - vizeket, és mi a hatásuk?

- levegőt
- talajt

pl: - olaj jut a földbe → oxigén ellátást zavarja

- vegyszerrel, - mérgező anyagokkal → fehérjekicsapódás
- szerves anyaggal: trágya → egyensúly felbomlik
- hűtik a vizet → felmelegszik a víz, → oxigén csökken

IV. A növények és állatok törzsfája

(fejlettségi szempontból)

Írja le, hogy mennyivel fejlettebb a nyitvatermő, mint a haraszt
Gerincesek törzsei, mivel fejlettebb, mint egy kétéltű: 1 szempont

Társulások zonális elrendeződése a Földön

A bioszférában a biocönózisok lényegileg egyforma megjelenésű, egymástól jól elkülönülő egységet alkotnak.

Ezt nevezzük: - **biom**-nak



A Föld felszínén az éghajlati öveknek megfelelően övezetben /zonálisan/ helyezkednek el.

Legjellegzetesebb bion típusok:

1. Forró öv élővilága

a. trópusi őserdő: örökzöld, egész évben egyforma életműködés.
- Hét szint: felső, középső, alsó, korona, liánok
epifitonok, cserje és gyepszint

b. szavannák: - nedves: még erdőségek
- tipikus: egyedülálló fák, magas füvek
- füves: fák nincsenek, 3-4 hónapig füves

c. sivatagok: - nincs összefüggő növényzet, állatvilág gyér

2. Szubtrópusi éghajlati öv élővilága

a. nedves területek: - keménylombú erdők

b. dél felé: - füves puszták

3. Mérsékelt öv élővilága

kontinentális éghajlat- lomberdők

a. nedvesebb területeken: - bükkösök

b. szárazabb területeken: - tölgyesek

} moha
gyep
cserje
alsó lomb
felső lomb

lokális sivatagok

füves puszták

c. legészakibb területein: - tűlevelű erdők

(szubartikus területek)

4. Hideg öv élővilága

a. tundra: - kevés csapadék, hosszú, hideg tél
törpecserjék, mohák, zuzmók

b. sarkvidék: - jég és hómezők /néhány zuzmó és moszat/
fókák, pingvinek

5. Hegyvidék élővilága

vertikális övezetek