

Tartalomjegyzék

A sejt

A prokarióta sejt 2

Az eukarióta sejt..... 4

A protoplazmatikus alkotóelemek..... 4

Nem protoplazmatikus alkotóelemek 10

 Nukleinsavak 11

 A dezoxiribonukleinsav 12

 A ribonukleinsav..... 12

 Kromoszómák..... 13

A sejtek osztódása 15

A sejtciklus 15

A mitózis 16

A meiózis..... 18

Az öröklődés és az élővilág

változékonysága 20

Az örökletes tulajdonságok átvitelének
mechanizmusa. Az öröklődés mendeli törvényei 20

 Monohibridizáció..... 22

 Dihibridizáció 24

 A tulajdonságpárok
 szétválásának más típusai 26

 Kölcsönös génkicserélődés a homológ
 kromoszómák között 27

A nemek kromoszomális meghatározottsága 28

A környezet hatása az öröklődésre. Mutációk 29

Humán genetika 32

 Számbeli aberrációk 32

Autoszómákat érintő aneuploid mutáció.....	32
Heteroszómákat érintő aneuploidia.....	33
A kromoszómák szerkezeti aberrációi.....	34
Génmutációk.....	34

Az élővilág változatossága

Vírusok	39
----------------------	-----------

A monerák országa.....	41
-------------------------------	-----------

A protiszták országa	43
-----------------------------------	-----------

Moszatok (algák)	44
------------------------	----

Oomicéták (Oomycetes)	45
-----------------------------	----

Valódi nyálkagombák (Myxomycetes)	46
---	----

A gombák országa	47
-------------------------------	-----------

Járomspórás gombák (Zygomycetes).....	47
---------------------------------------	----

Tömlősgombák (Ascomycetes).....	48
---------------------------------	----

Bazidiumos gombák (Basidiomycetes)	48
--	----

A növények országa.....	50
--------------------------------	-----------

A mohák alországa.....	50
------------------------	----

Edényes növények.

Hajtásos növények alországa.....	52
----------------------------------	----

Harasztok törzse	52
------------------------	----

A nyitvatermők törzse (Pinophyta)	54
---	----

A zárvatermők törzse (Magnoliophyta)	54
--	----

Magnoliatae (Dicotyledonatae) osztály.....	55
--	----

Liliatae (Monocotyledonata) osztály.....	56
--	----

Az állatok országa	58
---------------------------------	-----------

Kétsíralevelű többsejtűek (Metazoa diblastica)	58
--	----

Szivacsok törzse (Porifera)	58
-----------------------------------	----

Úrbelűek törzse (Celenterata)	59
-------------------------------------	----

Háromcsíralevelű többsejtűek (Metazoa triblastica)	61
---	----

Kétoldalian részarányos állatok (Bilateria)	61
Laposférgek törzse (Plathelminthes)	61
Hengerférgek törzse (Nemathelminthes)	62
Gyűrűsférgek törzse (Annelida)	63
Puhatestűek törzse (Mollusca)	64
Ízeltlábúak törzse (Arthropoda).....	66
Tüskésbőrűek törzse (Echinodermata).....	69
Gerinchúrosok törzse (Chordata)	69

A biodiverzitás megőrzése Romániában..... 77

Növényi és állati szövetek

Növényi szövetek..... 80

Osztódószövet – embrionális szövet – merisztéma.....	80
Az állandósult szövetek.....	81
Védőszövetek (bőrszövet).....	81
Alapszövetek	83
Szállítószövetek.....	84
Szilárdító vagy támasztó szövetek.....	86
Kiválasztó szövetek.....	86

Állati szövetek..... 87

Hámszövet	87
Kötőszövet.....	88
Izomszövet	91
Idegszövet	92

Az élő szervezetek szerkezete és alapvető életműködései

Anyagforgalmi életműködések	96
Táplálkozás az élővilágban	96

Az autotróf táplálkozás	97
Fotoszintézis	97
Kemoszintézis	100
A heterotróf táplálkozás.....	100
Szaprofita életmód.....	101
Parazita életmód	102
Mixotróf (vegyes táplálkozás)	103
Szimbiózis vagy együttélés	104
Heterotrófia az állatvilágban	105
Az emlősök emésztőrendszere és emésztése	106
Légzés az élővilágban.....	114
Az aerob légzés.....	115
Anaerob légzés	115
Erjedés.....	116
A növények légzése	116
Az állatok légzése	118
Az emlősök légzőrendszere.....	118
Keringés az élővilágban	123
A növények keringési rendszere	123
A vízben oldott ásványi sók felvétele a talajból.....	123
A nyers táplálék keringése.....	124
A kész táplálék keringése.....	125
Az állatok keringési rendszere.....	125
Az emlős állatok belső környezete.....	125
Az emlősök keringési rendszere	128
Kiválasztás az élővilágban	131
A növények kiválasztása	132
A párologtatás.....	132
A guttáció	134
Az állatok kiválasztása	134

Az emlősök kiválasztó készüléke	134
Kapcsolatteremtő életműködések.....	137
A növények érzékenysége és mozgása.....	137
Az állatok érzékelése	139
Az emlősállatok érzékszervei.....	139
Az emlősök szeme.....	139
Az emlősök füle.....	143
A bőr.....	145
A nyelv	145
Az orr	146
Az emlősök idegrendszere	146
A gerincvelő	147
Az agyvelő	150
Az állatok helyváltoztatása	153
Az emlősök helyváltoztató rendszere.....	153
A csontrendszer	154
Az izomrendszer	155
Szaporodási életműködések	157
A növények szaporodása	157
A növények ivartalan szaporodása.....	157
A zárvatermő növények ivaros szaporodása	158
A pollen kialakulása.....	160
Az embriózsák kialakulása	160
A mag és a termés kialakulása	161
Az emlősök ivaros szaporodása.....	162
A hím ivari készülék	163
A női ivari készülék.....	163
Nemi úton terjedő betegségek.....	164

A sejt

A prokarióta sejt

A sejt az élő szervezetek szerkezeti, működési és genetikai alap-egysége.

A legősibb sejtes felépítést mutató szervezetek a prokarióták, méretük μ (mikron) nagyságrendű. A jelen tankönyv szerint a kékeszöld moszatok és a baktériumok tartoznak ide. Ez az élőlénycsoport a tudomány mai állása szerint nem rendszertani kategória.

Egy prokarióta sejt részei: sejtfal (anyaga fehérje és szénhidrát, sokszor kocsonyás tok borítja), a sejtfalon belül sejthártya, citoplazma és nukleoid.

- a *sejtfal* rácsszerzetű mukopeptid vázat képez az említett összetevőin kívül, merev, biztosítja a sejt állandó alakját, védő funkciója van. A sejtfalon kívül gyakran előforduló nyálkás tok (polizacharidok alkotják) glikokalix, antifagocita természetű, ellenállást tanúsít a (gazda)szervezet védekező rendszerével szemben, az aljzathoz való tapadást szolgálja, véd a kiszáradástól;
- a *sejthártya* határolja a citoplazmát; ez lipoprotein membrán (kettős foszfolipid réteg, amelybe fehérjemolekulák merülnek). Permeabilitása biztosítja a sejt és környezete közti cserét;
- a *citoplazma* tölti ki a sejt belsejét, belső membránok nem tagolják, riboszómákat, egyes baktériumoknál a légzésben résztvevő mezoszómát (a plazmamembránnal összefüggő képződményeket), esetlegesen fotoszintézisre alkalmas színanyagot, váladékszemcséket, raktározott tápanyagot, plazmidokat (a fő DNS-től függetlenül osztódó és az utódokba átjutó, kör alakú, de kisebb DNS-eket) tartalmaz;
- a *nukleoidot* (maganyagot) maghártya nem borítja, két-szálú, kör alakú, ritkán egyenes DNS molekula képezi

(Escherichia coli baktérium DNS-ének nagysága 3 millió bázispár), amihez bázisos fehérjék kapcsolódnak – baktériumkromoszóma.

Az élővilág változatossága

Az élővilág változatossága szükségessé tette *egy egységes osztályozási rendszer kidolgozását*, amelyben különböző tulajdonságokat vesznek figyelembe. Előbb megfogalmazták a *faj* fogalmát, amely hasonló tulajdonságú szervezeteket magába foglaló kategória. Majd a fajok sokaságát felleltározva rendszerezték a fajok sokaságát *törzsfeljő déstani elvek* alapján.

A fajok osztályozási rendszere *főlérendelő*. Vannak *a fajnál magasabb rendű kategóriák*: nemzetség, család, rend, osztály, törzs, ország. Léteznek viszont *a fajnál alacsonyabb rendű kategóriák*: alfaj, változat, forma. A rendszertani kategóriákat *taxonoknak* nevezik, a rendszertant *taxonómiának*.

A fajok *kettős megnevezését* (binominális nómenklatúra) Karl Linné vezette be. A megnevezés 2 latin szóból áll: a nagy kezdőbetűvel írt első szó a nemzetséget jelöli, a kis betűvel írt második szó a faj neve (Rosa canina = gyeplórózsa). A fajok elkülönítése *szaporodásbeli*, a szaporodás biztosítja az azonos fajhoz tartozó egyedek közötti egységes kapcsolatot a génáramlás révén, ugyanakkor szaporodásbeli összeférhetetlenség révén az egyedek *nemekre* való szétválását is.

A tankönyv alkalmazta (Whittaker 1969) rendszertan szerint *az élőlények a következő 5 országba sorolhatók*:

- *monerák* (Procariota) országa
- *protiszták* országa
- *gombák* országa
- *növények* országa
- *állatok* országa

A prokarióta szervezetek primitív *sejtes* lények, genetikai anyaguk a nukleoid, a riboszómákon kívül más sejtszervecskéik nincsenek, a monerák országába tartoznak.

Az eukarióta szervezetek fejlett sejtszerkezettel rendelkeznek, mitózissal, meiózissal osztódnak és a többi 4 országba sorolhatók be.

Vírusok

A vírusok fertőző entitások, sejszerkezet nélküliek, nincs saját anyagcseréjük, sejten belüli élősködők, a gazdasejt szintetizálja számukra a szükséges szerves anyagokat. Csak elektronmikroszkóppal láthatók, nagyságrendjük 20 és 400 nm közötti. Nevük a latin *virus* azaz *méreg* szóból ered.

Szerkezete: genetikai információt hordozó nukleinsavból álló (DNS vagy RNS) *vírusgenom* és az ezt körülvevő fehérjeburokból álló *kapszid*.

Három megjelenési formájuk van:

- *virion* különálló, élő sejtet éppen nem fertőző vírus.
- *vegetatív* vírus a gazdasejt citoplazmájában található vírusgenom.
- *provírus* a gazdasejt kromoszómájába integrálódott vírusgenom

Sokszorozódásuk:

- a virion rátapad a gazdasejt felületére, a virion behatol a sejtbe, vegetatív vírussá alakul, a gazdasejt működését átszervezi, amely elkezd szintetizálni a vírusfehérjéket.
- a gazdasejtben a vírusgenom replikálódik, elpusztítja a gazdasejtet (*litikus ciklus*),
- a kialakult virionok új sejteket fertőznek meg,

A vírusreplikációnak van egy *lizogén ciklusa* is amikor a vírusgenom beépül a gazdasejt kromoszómájába, provírussá alakul és azzal együtt replikálódik.

A vírusok osztályozása:

- Az örökítőanyag szerint:
 - RNS genom esetén *ribovírusok* – dohány növényt fertőző mozaikvírus, retrovírusok (RNS-ről reverz transzkriptáz segítségével DNS másolatot képez) embert és állatokat fertőző madárinfluenza, veszettség vírusa, embert fertőző HIV vírus.
 - DNS genom esetén *dezoxiribovírusok* – *bakteriofágok* – baktériumokat fertőző és pusztító vírusok, herpeszvírus, fertőző májgyulladást okozó (hepatitis) B vírus, fekete himlő vírusa embernél.
- Alak szerint hengerek, gömb alakúak, hatszögletűek stb.
- A megtámadott szervezet szerint: növényi, állati vagy emberi megbetegedést okozó vírusok.

Virózisok az embernél: influenza, bárányhimlő, rózsahimlő, kanyaró, mumpsz, agyhártyagyulladás, gyermekparalízis, méhnyakrák, szemölcs, HIV.

Növényi és állati szövetek

A többsejtű növényeknél és állatoknál a zigóta barázdálódása eredményeként meghatározott működés végzésére szakosodott sejtcsoportosulások, *szövetek* jönnek létre, amelyek a szervezet egybehangolt működésében csak részfeladatok elvégzésére képesek. Szövetnek nevezzük az azonos alakú, szerkezetű és működésű sejtek csoportosulását.

A szövetek egymással társulva *szerveket* alkotnak, a szervek együttesen pedig *szervrendszereket* hoznak létre.

Növényi szövetek

Az egyedfejlődés folyamán a szövetek kialakulásában két szakaszt különböztetünk meg: az *embrionális szövetek (osztódó) megjelenését* és az *állandósult szövetek* kialakulását.

A zigóta számtalan mitotikus osztódásának eredményeképpen egymáshoz hasonló, *nem specializálódott*, a fejlődésnek még valamennyi lehetőségét magában hordozó *osztódószövet – merisztéma jön létre*.

A merisztéma sejtjeiből alakulnak ki az állandósult szövetek.

Osztódószövet – embrionális szövet – merisztéma

Sejtjeik kis méretűek, kerekded sejtek, vékony falúak, a mag viszonylag nagy, központi helyzetű, a plazma teljesen kitölti a sejtüreget, a növény egész élete folyamán megőrzik osztódó képességüket ezért a növények, ellentétben az állatokkal, korlátlan növekedésűek.

Helyzetük szerint: *csúcs-, oldal- és közbeiktatott merisztémák*.

- a hajtás és a gyökér *hosszanti növekedését* a csúcsok osztódó szövetei biztosítják, ezek alkotják a *csúcsmerisztémákat* (a fő és oldalhajtások s a gyökerek csúcsain található).
- az *oldalmerisztémák* az élő növények (fák, cserjék) törzsének vastagodását biztosítják. Másodlagos osztódószöveteknek nevezik, mert állandósult szövetekből jönnek létre úgy, hogy azok visszanyerik osztódó képességüket. Ezeket a szöveteket *kambiumnak* és

parakambiumnak vagy *fellogénnek* nevezzük. A kambiumnak új *faedények* és *háncsedények* képződésében, a parakambiumnak (fellogén) pedig a *kéreg* létrehozásában van szerepe. Ugyancsak a kambium hozza létre a *másodlagos bélsugarakat*, valamint a *fa és háncs többi sejt típusát* is.

- a *közbeiktatott merisztémák* a már differenciálódott szövetájakban, pl. a gabonafélék szártagnövesztő merisztémája. A fototropos és geotropos hatások mellett ezek működnek közre abban, hogy a szélvihartól ledöntött hajtások a szártagok alapi részének gyors növekedése révén felegyenesedjenek, de szerepük van a levelek és virágrészek kifejlésztésében is.

Az eredet szerinti merisztémabeosztás (elsődleges, másodlagos) legfeljebb csak a merisztémák időleges származtatására alkalmasak.

Az állandósult szövetek

Az osztódószövetekből jönnek létre, valamilyen funkció irányában differenciált sejtek alkotják, a sejtek alakja különböző, elvesztették osztódó képességüket.

A betöltött szerepük szerint lehetnek: védőszövetek, alapszövetek, szállítószövetek, szilárdító vagy támasztó szövetek, kiválasztó szövetek stb.

Védőszövetek (bőrszövet)

Feladata a növény védelme de egyben a külvilággal való kapcsolat fenntartása is, amit a sejtek függelékai biztosítanak.

Az élő szervezetek szerkezete és alapvető élelműködései

Anyagforgalmi életműködések

Minden élőlény anyagforgalmi, kapcsolatteremtő és szaporodási életműködésekkel végez.

Minden olyan életműködést jelentenek, amely az anyagok felvételére és feldolgozására irányulnak: táplálkozást, légzést, keringést és kiválasztást.

Táplálkozás az élővilágban

Az élőlények nyílt rendszerek, állandó anyag- és energiacsere-t folytatnak környezetükkel. Abban különböznek az élettelen tárgyaktól, hogy a környezetükből felvett anyagokat – az energia felhasználásával – átalakítják, lebontják és a felesleges vagy káros anyagokat eltávolítják. Ezt a folyamatot anyagcsere-nek nevezzük. Az élőlények testét főleg szerves anyagok építik fel. A szerves anyagok a szén vegyületei. A növényvilágot az állatvilágtól aszerint különböztetjük meg, hogy milyen forrásból nyerik a szén- és az energiát.

A *zöld növények autotróf táplálkozású szervezetek*, szénforrásuk a CO_2 , energiaforrásuk a fény, a Nap sugárzó energiája. Az autotróf szervezetek kis csoportja, amelybe csak a *kemoszintetizáló baktériumok* tartoznak, az energiát nem a napfényből, hanem egyes szerves anyagok oxidációjából nyerik, szénforrásként szintén CO_2 -ot használnak.

Az autotróf szervezetek lehetnek az alkalmazott energia szerint *fotoautotróf*, azaz *fotoszintézisre* képes szervezetek és *kemoautotróf*, *kemoszintézist végző* szervezetek.