



Természetismeret

gyümölcsöskert világegyetem
rétek Naprendszer
madarak hegységképződés erdők
hőmérséklet aljnövényzet
víz nemzeti parkok



Természetismeret

TANKÖNYV

6.

Kropog Erzsébet
Láng György
Mándics Dezső
Molnár Katalin
Ütőné Visi Judit

Természetismeret

TANKÖNYV

6.

Eszterházy Károly Egyetem
Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet

Engedélyszám: TKV/4-17/2017. (2017. 03. 28. – 2022. 08. 31.)

A kiadvány megfelel az 51/2012. (XII. 21.) EMMI-rendelet 2. sz. mellékletének:
Kerettanterv az általános iskola 5–8. évfolyama számára. 2.2.07. Természetismeret.

A tankönyvvé nyilvánítási eljárásban közreműködő szakértők: Bódis Bertalan, Kempfner Zsófia

A könyvben felhasználtuk a Természetismeret 6. tankönyv anyagát, Műszaki Könyvkiadó, 2013
Szerzők: Kropog Erzsébet, Láng György, Mándics Dezső, Molnár Katalin, Tomcsányi Péter, Útóné Visi Judit
Felelős szerkesztő: Csik Zoltán. Lektor: Lehoczky János és Mándics Dezső

Tananyagfejlesztők: Kropog Erzsébet, Láng György, Mándics Dezső, Molnár Katalin, Útóné Visi Judit
Alkotószerkesztő: Eszes Valéria
Vezető szerkesztő: Tóthné Szalontay Anna
Tudományos szakmai lektor: dr. Sümegi Pál
Pedagógiai lektor: Baltavári Andrea, Martonné Ruzsa Valéria
Látvány- és tipográfiai terv: Korda Ágnes
Illusztráció: Jécsai Zoltán

Fedélfotó: © Cultiris Kulturális Képügynökség

Fotók: © 123RF, © Cultiris Kulturális Képügynökség, 305 Seahill, 4028mdk09, Airwolfhound, David Alexander, Tony Alter, Anne19, Avanova, Drew Avery, Balla Béla, Richard Bartz, Báthory Gábor, Jeffrey Beall, ben-benjamin, Bastian Bodyl, G. Bohne, Chris Booth, Barbara Bowen, breki74, Colin Brough, Petr Brož, Burrows, Steve Childs, Adam Ciesielski, Stephanie Clifford, Heather Clisby, Rick Cowan, Heather Cowper, Demeter László, Dendroica cerulea, Derzsi Elekes Andor, Olivier Duquesne, Andrew Fogg, gailhampshire, Gidzy, Joanne Goldby, Richard Hagen, Jeremy Halls, Harald Henkel, Helmut Hess, Jason Hollinger, Jolene00, Alexander Kachkaev, Kecko, Kemecei Balázs, Adam Kerfoot-Roberts, kismihok, Ian Klufft, Christopher L., Michele Lamberti, Library and Archives Canada, Kristian Lindqvist, Ralf Lotys, Benny Mazur, Molnár Katalin, Dean Morley, Myrabella, NASA, Antti T. Nissinen, Mircea Nita, Nick O'Doherty, Geert Orye, Chris Parker, Peter aka anemoneprojectors, Michalina Piotrowska, Thomas Quine, Scott Robinson, Harry Rose, Alessandro Rossi, Tim Sackton, I. G. Safonov, Gilles San Martin, Leroy Skalsstad, Smudge 9000, Alois Staudacher, Steffen239, Gerwin Sturm, talos60, Tambako The Jaguar, John Tann, Nicholas A. Tonelli, Horia Varlan, vastateparksstaff, Till Westermayer, Neil Williamson, Wisconsin Department of Natural Resources, Spencer Wright, Michal Zacharzewski, Thinkstock, Wikipedia: BlueBreeze, Daderot, Mizser Attila, Sumeet Moghle, Fortepan: Erky-Nagy Tibor, Magyar Földrajzi Múzeum, Semmelweis Egyetem Levéltára

A tankönyv szerkesztői ezúton is köszönetet mondanak mindazoknak a tudós és tanár szerzőknek, akik az elmúlt évtizedek során olyan módszertani kultúrát teremtettek, amely a kísérleti tankönyvek készítőinek is ösztönzést és példát adott. Ugyancsak köszönetet mondanak azoknak az íróknak, költőknek, képzőművészeknek, akiknek alkotásai tankönyveinket gazdagítják.

© Eszterházy Károly Egyetem (Oktatóiskutató és Fejlesztő Intézet), 2016

ISBN 978-963-436-038-4

Eszterházy Károly Egyetem • 3300 Eger, Eszterházy tér 1.
Tel.: (+36-1) 235-7200 • Fax: (+36-1) 460-1822 • Vevőszolgálat: vevoszolgalat@ofi.hu

A kiadásért felel: dr. Liptai Kálmán rektor • Raktári szám: FI-505020601/1
Műszakiiroda-vezető: Horváth Zoltán Ákos • Műszaki szerkesztő: Bernhardt Pál, Marcsek Ildikó
Grafikai szerkesztő: Nagy Áron, Görög Istvánné • Nyomdai előkészítés: Buris László, Fábíán Zoltán, Gados László
Korrektor: Ihász Viktória • Terjedelem: 19,57 (A/5 ív) • Tömeg: 400 gramm • 1. kiadás, 2017

Az újgenerációs tankönyv az Új Széchenyi Terv Társadalmi Megújulás Operatív Program 3.1.2-B/13-2013-0001 számú, „A Nemzeti alaptantervhez illeszkedő tankönyv, taneszköz és Nemzeti Köznevelési Portál fejlesztése” című projektje keretében készült. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Nyomta és kötötte:
Felelős vezető:
A nyomdai megrendelés törzsszáma:

magyar
nyomdatár
NYOMDA- ÉS PAPÍRIPARI SZÖVETSEG



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

SZÉCHENYI 2020

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Tartalom

Bevezetés

7

I. A Föld

9

1. A Naprendszer és a Föld I.	10
2. A Naprendszer és a Föld II.	12
3. A Föld mozgásai és az időszámítás	14
4. A Föld belső felépítése	16
5. Hegységképződés I.	18
6. Hegységképződés II.	20
7. A földfelszín és változásai	22
8. Kőzetek és ásványok I.	24
9. Kőzetek és ásványok II.	26
10. A mészkőhegységek formakincse	28
11. Kontinensek, óceánok	30
12. A földrajzi fókusz I.	32
13. A földrajzi fókusz II.	34
Magyar kiválóságok (Olvasmány)	36
Hasznos weboldalak (Érdekes feladatok)	37
Összefoglalás	38

II. Az éghajlat

39

1. Az éghajlat	40
2. Az éghajlati övezetesség I.	42
3. Az éghajlati övezetesség II.	44
4. Hazánk éghajlata	46
Magyar kiválóságok (Olvasmány)	48
Hasznos weboldalak (Érdekes feladatok)	49
Összefoglalás	50

III. Hazai erdők

51

1. Tájak, életközösségek	52
2. Az erdők élővilága	54
3. Az erdők fái és cserjéi	56
4. Az erdők aljnövényzete	58
5. Az erdők gombái	60
6. Az erdők emlősfajai I.	62
7. Az erdők emlősfajai II.	64
8. Az erdők madarai	66
9. Az erdők ízelt lábú állatai I.	68
10. Az erdők ízelt lábú állatai II.	70
11. Az erdő mint életközösség I.	72
12. Az erdő mint életközösség II.	74
13. Gazdálkodás és természetvédelem	76
Magyar kiválóságok (Olvasmány)	78
Hasznos weboldalak (Érdekes feladatok)	79
Összefoglalás	80

IV. Rétek, mezők, szántóföldek

81

1. A rétek növényei	82
2. A rétek állatvilága I.	84
3. A rétek állatvilága II.	86
4. Növénytermesztés az alföldi tájakon	88
5. Nemzeti parkok az Alföld rónáin	90
Magyar kiválóságok (Olvasmány)	92
Hasznos weboldalak (Érdekes feladatok)	93
Összefoglalás	94

V. Vizek, vízpartok

95

1. Felszíni és felszín alatti vizek	96
2. A folyók	98
3. Harc a vízzel	100
4. A tavak	102
5. A vizek és vízpartok élővilága	104
6. A vizek és vízpartok növényvilága	106
7. A vizek és vízpartok gerinctelen állatai	108
8. A vizek és vízpartok gerinces állatai I.	110
9. A vizek és vízpartok gerinces állatai II.	112
10. Nemzeti parkok vizes élőhelyeken	114
Magyar kiválóságok (Olvasmány)	116
Hasznos weboldalak (Érdekes feladatok)	117
Összefoglalás	118

VI. Az ember szervezete és egészsége

119

1. Sejtek, szervek, szervrendszerek	120
2. A mozgás	122
3. A táplálkozás	124
4. Az egészséges táplálkozás I.	126
5. Az egészséges táplálkozás II.	128
6. A légzés és a kiválasztás	130
7. A vérkeringés	132
8. Az érzékelés	134
9. A bőr	136
10. A szaporodás	138
11. Az ember egyedfejlődése	140
12. Betegség, fertőzés, járvány.....	142
Magyar kiválóságok (Olvasmány)	144
Hasznos weboldalak (Érdekes feladatok)	145
Összefoglalás	146
Név- és tárgymutató	147

Bevezetés

Kedves Gyerekek!

Az előző tanévben közvetlen környezetünkkel ismerkedtünk, de idén már kitekintünk a nagyvilágba is. Az első félévben nem kisebb feladatra vállalkozunk, mint bolygónk, a Föld megismerésére. Tanulmányozzuk felépítését, a felszínét alakító belső és külső erőket. Megtudjuk, mi az oka a nappalok és az éjszakák váltakozásának, az évszakok kialakulásának. Megtanuljuk azt is, hogyan lehet tájékozódni a földgömbön. Megismerjük, milyen tényezők alakítják az éghajlatot, mitől függ, hogy a Föld egy pontján állandóan meleg van, másutt pedig örök tél honol.

Ezt követően hazánk élővilágát, pontosabban az erdők, a rétek, a vizek és a vízpartok életközösségeit, jellemző növényeit és állatait vesszük szemügyre. Sokat foglalkozunk a természetvédelem kérdéseivel is. Önálló kutatómunkára hívunk titeket, hogy felfedezzétek hazánk nemzeti parkjait, azok természeti értékeit, védett növényeit és állatait. Reméljük, sikerül felhívunk a figyelmeteket arra, mennyire fontos a természeti jelenségek megértése, az egész Föld és benne hazánk tájainak védelme, természetközeli állapotának fenntartása.

A könyvet az emberi test felépítésével és működésével foglalkozó fejezet zárja. Megismerkedünk az emberi test legfontosabb szerveivel, azok szerepével az anyagcserében, a környezethez való alkalmazkodásban, a szaporodásban.

Érdekes problémát felvető kérdés, amire a leckében választ kapsz.

Akár otthon is elvégezhető kísérlet, megfigyelés.

A fogalmak meghatározására színes tónus hívja fel a figyelmet.

A leckében szereplő tananyag lényege.

A Föld mozgásai és az időszámítás

3.

Milyen utat jár be a Föld egy év alatt a Naprendszerben?



Az idő

Mindenkinek természetes, hogy telik az idő, és az is, hogy ezt a folyamatot nem vagyunk képesek megállítani, sem visszafordítani. Úgy tűnik, ez egy tőlünk független folyamat. Mégis, mivel benne élünk, az idő múlásával számolnunk kell. Számunkra az idő egy mennyiség, amelynek mérése igen fontos.

Az időtartam átélése azonban nem megbízható a mérés szempontjából. Egy jól sikerült nyaraláson vagy kiránduláson úgy érezzük, hogy a napok gyorsan telnek. Ha viszont valamilyen kellemes dologra várunk, lassan múlik az idő. Időérzetünk tehát csúszkál.

Az idő pontos meghatározására azonban feltétlenül szükségünk van. Napjaink menetrendje, programjaink ütemezése, az időpontok egyeztetése fontos számunkra. A természetdások munkájához is elengedhetetlen az idő mérése. A folyamatok időtartama, az egyes események, kísérletek tervezése elkerülhetetlenül teszik az óra használatát.

Az ember már a nagyon régi időkben is mérte az időt. Elődeink kezdetben csak a természeti jelenségekre támaszkodhattak. Megfigyelték a Nap és a Hold járását, a nappalok és az éjszakák váltakozását, vagy éppen a folyók ismétlődő áradását, és ezek alapján számolták az idő múlását. Később az ember egyre pontosabban akarta mérni az időt, és egyszerű időmérő eszközöket készített. Ilyen volt például a napóra (1. ábra) és a homokóra. A még pontosabb időméréshez egyre bonyolultabb szerkezeteket, finom műszereket, órákat készítettek.

Az idő mérésére ma használatos, választott mértékegység a **másodperc** (szekundum, jele: s). Ezen kívül több, időmérésre használatos mértékegység is létezik (2. ábra).

1. Napóra

Mértékegység	Jele	Átváltása
perc	min, perc	60 másodperc
óra	h, óra	60 perc
nap	nap	24 óra
év	év	365 nap

2. Az idő mértékegységei

A Föld tengely körüli forgása

Látható, hogy az idő mértékegységei körül az év és a nap a naptárhoz köthetők, az időszámításhoz. De miért éppen 24 óra egy nap és 365 nap egy év? A válaszhoz Földünk mozgásainak megismerésére van szükség.

A Föld kétféle mozgást végez. Egyrészt forog saját tengelye körül, másrészt meghatározott pályán kering a Nap körül. A **tengely körüli forgás** nyugatról keleti irányba történik. A forgás következtében a Nap egy időpontban a Földnek csak az egyik oldalát világítja meg, a másik oldal ez idő alatt árnyékban van. A megvilágított oldalon **nappal**, az árnyékos oldalon pedig **éjszaka** van. A forgás miatt napfényre kerülő területeken hajnalodik, míg az éppen árnyékba kerülő részekben estedlik (3. ábra).



3. A nappalok és éjszakák váltakozása

14

A fontos kifejezéseket vastag betű emeli ki.

A tananyaghoz kapcsolódó további adatok és érdekességek.

MEGHATÁROZÁS

A nappalok és az éjszakák váltakozása a Föld tengely körüli forgásának következménye.

Próbáld ki!

Egy földgömb egyik oldalát világítsd meg erős fényű szelámpával! Forgasd meg a gömböt, és figyeld meg, hogyan jut a kezdetben megvilágított rész fokozatosan az árnyékos oldalra.

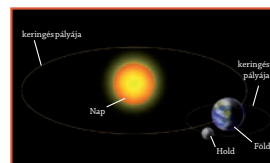
A Föld egy **nap**, azaz **24 óra** alatt fordul meg a tengelye körül. Ezt úgy is megfogalmazhatjuk, hogy egy napnak azt az időtartamot nevezzük, ami alatt a Föld egyszer megfordul a tengelye körül.



A Föld egy fordulat során 360° -ot tesz meg, így egy óra alatt 15° -ot fordul. Ebből kiszámíthatjuk, hogy 4 perc alatt fordul 1° -ot. Ez azt jelenti, hogy az Egyenlítő egy pontja egy másodperc alatt 465 m utat tesz meg. Ez pedig nagyobb, mint a hangsebessége! (A hang 340 métert tesz meg 1 másodperc alatt.)

A Föld Nap körüli keringése

A Föld meghatározott alakú pályán kering a Nap körül (4. ábra). Pályáját **egy év** alatt járja be, vagyis ennyi idő alatt kerül meg egyszer a Napot. Megközelítően pontos keringési ideje 365 és $\frac{1}{4}$ nap. Emiatt egy naptári év 365 vagy 366 nappal áll. Hogy ne legyen eltérés az időszámítás és a Föld keringése között, minden negyedik évben, a **szökőévben** egy teljes nappal hosszabb az év. A szökőévekben a február nem 28, hanem 29 nappal áll.



4. A Föld keringése a Nap körül

MEGHATÁROZÁS

Egy évnek nevezzük azt az időtartamot, ami alatt a Föld egyszer megkerüli a Napot. A keringési idő 365 és $\frac{1}{4}$ nap. A 366 nappal álló naptári év a szökőév.



A Földnek a világegyetemben való helyzete a Nap körüli keringés miatt naptári nappalra változik. Emiatt a csillagok, csillagképek az év különböző időszakaiban nem mindig ugyanott láthatók az égbolton. A Göncölszékter telen a kerekén, tavasszal a rúdján áll, nyáron pedig a fejünk felett van. A csillagkép helyzetének változása az éj során a bolygók tengely körüli forgását bizonyítja: a székér az éjjel folyamán hátrafele halad.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

Az időt a természettudomány alapegységeként tekintik. Mértékegysége a másodperc (szekundum). Időszámításunk a Föld mozgásain alapul. A Föld egy nap alatt fordul meg egyszer a saját tengelye körül. Egy nap 24 órából áll. A Föld egy év alatt (365 és $\frac{1}{4}$ nap) járja be Nap körüli pályáját. Egy naptári évben 365 vagy 366 nap van. A 366 nappal álló évek a szökőévek.

ÚJ FOGALMAK

tengely körüli forgás, keringés, szökőév

1. Válasd át a következő mennyiségeket!

5 óra = perc

3 nap = óra

45 perc = s

2 év = óra

5 nap = s

$\frac{1}{2}$ óra = s

2. Milyen mozgás jellemző a Földre?

3. Milyen utat jár be a Föld egy év alatt?

4. Pontosan hány nappal áll egy év?

5. Mit nevezünk szökőévnek?

6. Hány óra telik el két naptári év alatt, ha nem volt szökőév?

7. Gondold végig, milyen jelenségekből lehet arra következtetni, hogy eltelt egy év?

15

A felkészültséget ellenőrző kérdések.

A leckében szereplő új fogalmak.

A Föld

Ebben a fejezetben az égitestekkel, a csillagokkal, bolygókkal és a Holddal, részletesebben pedig a Földdel ismerkedünk meg. Megvizsgáljuk, hol helyezkedik el a Föld a világban, milyen mozgásokat végez, mi az oka a nappalok és éjszakák váltakozásának. Megtudhatjuk, milyen a Föld belső szerkezete, milyen erők és hogyan alakítják a felszínét. Elsajátíthatjuk, hogyan lehet tájékozódni a Földön, végül pedig hazánknak a földgömbön és a kontinensen elfoglalt földrajzi helyzetével foglalkozunk.



J. Vermeer: Az asztronómus (Museo del Louvre), 1688

A Naprendszer és a Föld I.

1.

Mi a különbség az éjszakai égbolton a csillag, a bolygó és a hold között?

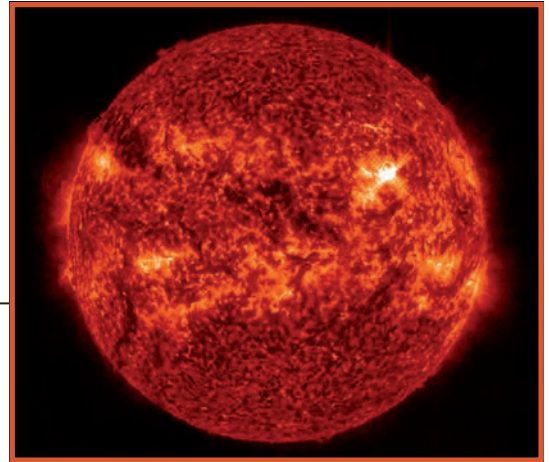


A Naprendszer

Az éjszakai égbolton fénylő égitestek a Földdel együtt a világegyetem, más néven az univerzum tagjai. Ha a világegyetem valamely távoli részéből vizsgálnánk az eget, Földünk is csak egy lenne a sok-sok fénylő pont közül.

Az égbolt legfényesebb égiteste a **Nap**. A Nap a **csillagok** közé tartozik. Saját fénnel rendelkező, gáz halmazállapotú, rendkívül magas hőmérsékletű, óriási átmérőjű gömb (1. ábra). Belsejében az anyagok átalakulása során nagy mennyiségű hő és fény szabadul fel, ami sugárzással a környezetbe kerül. Fénye megvilágítja a közelében levő égitesteket, a Földet is. A Nap körül különböző távolságokban 8 bolygó kering, ezek mindannyian a **Naprendszer** tagjai (2. ábra). Földünk ezeknek a bolygóknak az egyike.

A nappali égbolton többnyire csak egyetlen csillag látszik, a Földhöz legközelebb lévő Nap. Az éjszakai égbolton megszámlálhatatlan csillaga közt nehéz az eligazodás. Így a könnyebb tájékozódás miatt évezredek óta az egymáshoz közelinek látszó csillagok csoportjait isteni lények, állatok vagy tárgyak képével ruházta fel az ember. Ezeket az alakzatokat **csillagképeknek** nevezzük, melyek közül a legismertebb a Nagy Medve csillagkép hét legfényesebb csillaga, a Göncölszekér.

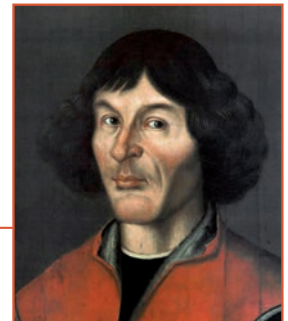


1. A Nap



Az ókortól kezdődően több évszázadon keresztül gondolta az emberiség, hogy a bolygók és a Nap a Föld körül keringenek.

A 16. század elején **Kopernikusz** (3. ábra) lengyel csillagász merőben új elméletéről szóló könyvében arról írt, hogy a bolygók – így a Föld is – a Nap körüli pályákon keringenek. E felfedezésével megújította az embereknek a világról alkotott addigi képét, és megalapozta számos későbbi tudós felfedezését.



3. Nikolausz Kopernikusz (1473–1543)



2. A Naprendszer



A Nap és a Föld távolsága 150 millió km. Legközelebb a Naphoz a Merkúr kering, utána következik a Vénusz. Sorrendben a harmadik bolygó a Föld, amit a Mars követ. A felsorolt négy bolygónak szilárd felszíne van. A Jupiter, a Szaturnusz, az Uránusz és a Neptunusz gáz halmazállapotú bolygók.

A bolygók körül kisebb méretű égitestek, **holdak** keringhetnek. Az égitesteket a **tömegvonzás**, más néven **gravitáció** tartja pályájukon.

MEGHATÁROZÁS

Minden tömeggel rendelkező test vonzóerőt fejt ki más tömegekre. Ez a jelenség a tömegvonzás, idegen szóval a gravitáció.

A Föld is vonzza a közelében levő testeket, ezért esnek le az elengedett tárgyak a talajra. A Föld vonzóereje következtében nehezedik a mérlegre a ráhelyezett áru, ezért feszíti a daru kötelét a ráerősített teher. A Föld vonzásának következménye, hogy a tárgyak és az élőlények a felszínen vagy annak közelében maradnak, és együtt mozognak bolygónkkal.

A Föld valódi alakjáról már régóta többé-kevésbé pontos elképzelései voltak az embernek. Az ókori görögök tengeri utazásaik során megfigyelték, hogy a közeledő hajónak előbb csak az árbócat lehet észrevenni, és csak később a hajó testét. Ebből arra a következtetésre jutottak, hogy az a felület, amelyen a hajó halad, nem egyenes, hanem görbült (4. ábra).

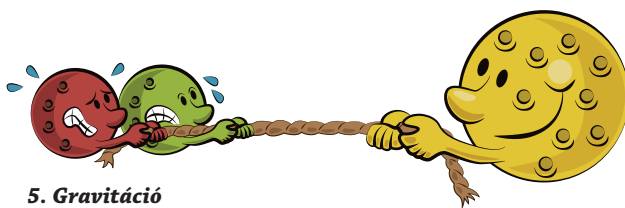


4. A Föld gömb alakja miatt a közeledő hajónak először csak az árbóca látszik

Az elhajló felület miatt a távoli tárgyak közül már csak azok látszanak, amelyek elég magasak ahhoz, hogy a szem látóterébe kerüljenek. A 20. században az űrhajósok végre saját szemükkel is meggyőződhetek arról, hogy a Föld gömbölyű.



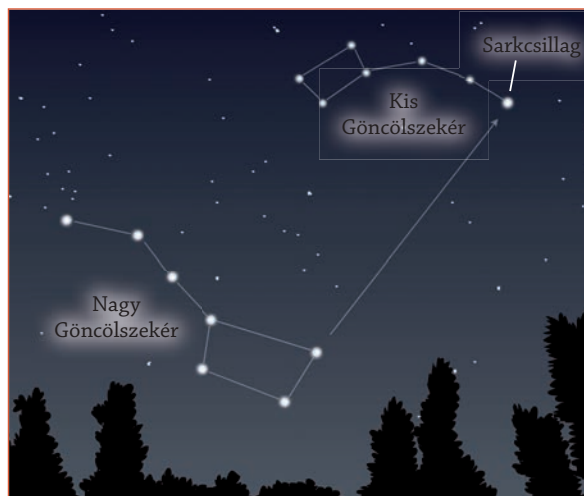
A gravitációs képesség (5. ábra) a testek tömegével arányos. Ugyanazt a tárgyat a nagyobb tömeg jobban vonzza, mint a kisebb tömeg. A vonzóerő erősen csökken, ha a testek távolsága nő. Ezért nem befolyásolják a bolygók mozgását más, távoli csillagok.



5. Gravitáció



Ha a Nagy Göncölszekér utolsó két „kerékét” képzeletben összekötjük, meghosszabbítjuk, és a két hátsó „kerék” távolságát még ötször rámérjük az így kapott egyenesre, akkor a **Sarkcsillag** helyét határozhatjuk meg. E csillag a Kis Göncölszekér „rúdjának” utolsó tagja, amely pontosan Földünk északi sarkpontja fölött helyezkedik el, így az északi irányt is kijelöli egyben (6. ábra).



6. A Sarkcsillag meghatározása a Nagy Göncölszekér segítségével

A Naprendszer és a Föld II.

2.

Miért mondják a Földre, hogy a kék bolygó?



1. Az Egyenlítő két félgömbre osztja a Földet



A Föld

A Föld alakja nem teljesen szabályos gömb. Legészakibb pontja az **Északi-sark**, legdélibb a **Déli-sark**. Az északi és a déli sarkpontot összekötő képzeletbeli egyenes a Föld tengelye. Az Északi- és a Déli-sarktól egyenlő távolságra levő pontokat összekötő vonal az **Egyenlítő**. Az Egyenlítő két félgömbre, más szóval két féltekére osztja a Földet (1. ábra).

A Föld kicsinyített mása a **földgömb**. A Föld domborzatát és vízrajzát ábrázoló földgömbök ugyanolyan térképi jeleket tartalmaznak, mint az atlaszok domborzati térképei (2. ábra).

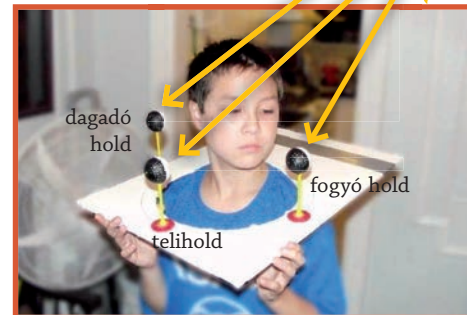


2. Földgömb a 18. századból

A Hold

A bolygók körül keringő égitestek a holdak. A Földünket több százezer kilométer távolságban kísérő Hold négyszer kisebb bolygónknál. Nincs önálló fénye, a Nap sugarai világítják meg, de nem mindig ugyanúgy. Legjobban telihold idején figyelhetjük meg, mert ilyenkor a teljes Föld felé néző oldalát megvilágítja a Nap. Az előtte lévő két hétben alakja egyre dagadó D betűre emlékeztet. A telihold után két hétig egy vékonyodó C betűre hasonlít, majd „elfogy”, mert a Föld felé tekintő oldalát nem világítja meg a Nap. Ezt nevezzük újholdnak (3. ábra).

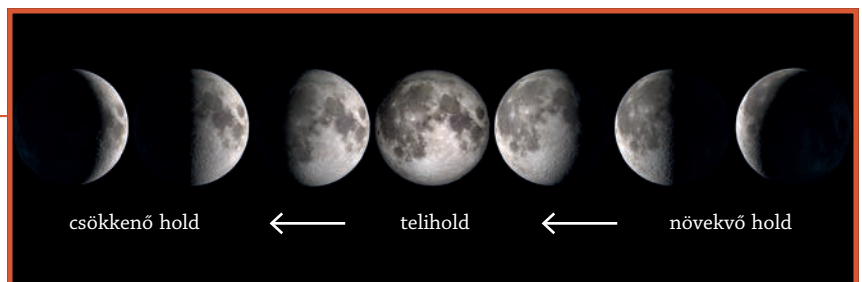
Próbáld ki!



4. A Hold fényváltozásának modellezése

Készítsd el a Hold-Föld képen látható modelljét (4. ábra), és figyeld meg rajta a Hold fényváltozásait!

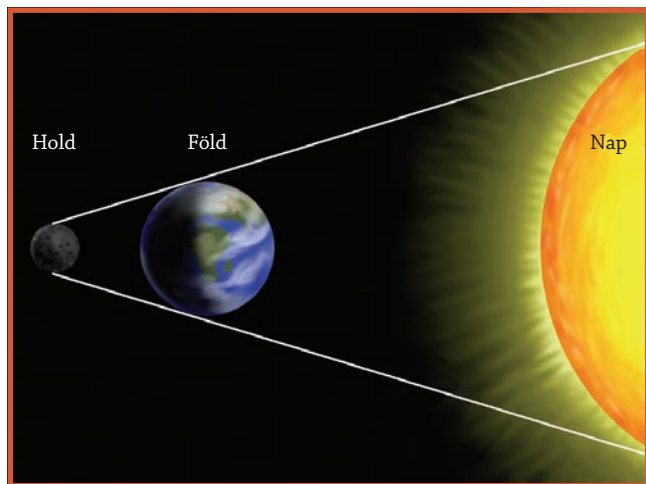
3. Az ábrán bemutatott fényváltozások kb. 1 hónapnyi időtartam alatt figyelhetők meg. Mutasd meg az ábrán, hogy mely holdfázist követően alakul ki az újhold!



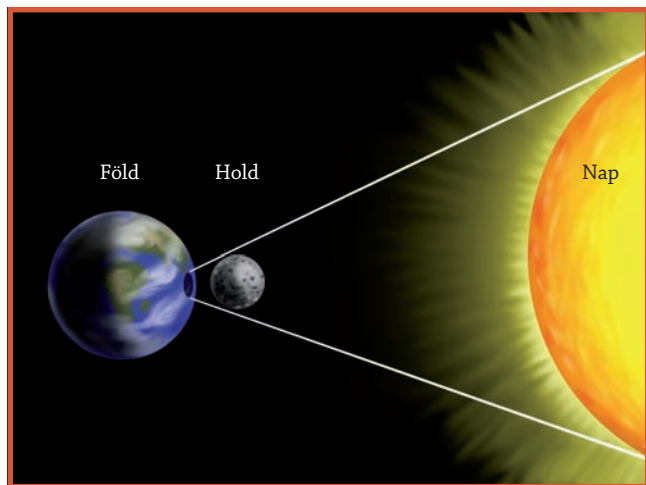


Ha a Nap, a Föld és a Hold arányos modelljét szeretnénk elkészíteni, akkor a Nap 1 méter átmérőjű gömb, a Föld 1 cm-es kis golyó, míg a Hold egy 2,5 mm-es kis szemcse lenne. Ha az lehetséges volna, egy utasszállító repülőgéppel kb. 16 napi utazással érnék a Holdra, a Napra pedig 17 évig tartana a repülés.

A Föld gömb alakjának bizonyításához felhasználhatjuk a **holdfogyatkozás** jelenségét is. Ilyenkor Földünk a Nap és a Hold közé kerül, ezért a Nap fénye nem világítja meg a Holdat, a Föld íves árnyéka a Holdra vetül (5. ábra). Ritkább jelenség a napfogyatkozás, amikor a Hold kerül a Nap és a Föld közé, ezért a Hold takarja előlünk a Napot (6. ábra).



5. Holdfogyatkozás



6. Napfogyatkozás

(A kép az égitesteket nem a valós méret és távolság arányában ábrázolja.)

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A Föld más bolygókkal együtt a Naprendszer tagja.

A Nap a csillagok közé tartozik, fényt és hőt sugároz a környezetébe. A csillagokat különböző alakzatokra emlékeztető csillagképekbe sorolhatjuk.

A bolygók a Nap körül keringenek, a bolygók körül pedig kisebb égitestek, a holdak. Holdunk egy hónap alatt kerüli meg a Földet, mialatt a Nap mindig csak egy bizonyos részét világítja meg.

Az égitesteket a tömegvonzás tartja pályájukon. Az égitestek pályájukon való mozgásuk során egymás árnyékába kerülhetnek, ez az oka a nap- és a holdfogyatkozásnak is.

A gömb alakú Földet az Egyenlítő két féltékére osztja. A Föld képzeletbeli tengelye az Északi- és a Déli-sark között húzódik.

ÚJ FOGALMAK

Naprendszer, Nap, Föld, csillag, csillagkép, bolygó, hold, holdfogyatkozás, telihold, földgömb, tömegvonzás (gravitáció), Északi-sark, Déli-sark, Egyenlítő

1. Mit nevezünk csillagnak?
2. Milyen égitestek tartoznak a Naprendszer tagjai közé?
3. Hogyan változott az emberiség világról alkotott képe a történelem során?
4. Hogyan lehet megállapítani az északi irányt a csillagok alapján az éjszakai égbolton?
5. Hogy nevezzük azt az erőt, amely a bolygókat Nap körüli pályájukon tartja?
6. Rajzold le a Föld, a Nap és a Hold egymáshoz viszonyított helyzetét hold- és napfogyatkozás idején!
7. Miért látjuk hetente más-más alakúnak a Holdat?
8. Röviden foglald össze, amit a Föld alakjáról tudsz!



A Föld mozgásai és az időszámítás

3.

Milyen utat jár be a Föld egy év alatt a Naprendszerben?



Az idő

Mindenkinek természetes, hogy telik az **idő**, és az is, hogy ezt a folyamatot nem vagyunk képesek megállítani, sem visszafordítani. Úgy tűnik, ez egy tőlünk független folyamat. Mégis, mivel benne élünk, az idő múlásával számolnunk kell. Számunkra az idő egy mennyiség, amelynek mérése igen fontos.

Az időtartam átélése azonban nem megbízható a mérés szempontjából. Egy jól sikerült nyaraláson vagy kiránduláson úgy érezzük, hogy a napok gyorsan telnek. Ha viszont valamilyen kellemes dologra várakozunk, lassan múlik az idő. Időérzetünk tehát csalóka.

Az idő **pontos meghatározására** azonban feltétlenül szükségünk van. Napjaink menetrendje, programjaink ütemezése, az időpontok egyeztetése fontos számunkra. A természettudósok munkájához is elengedhetetlen az idő mérése. A folyamatok időtartama, az egyes események, kísérletek tervezése elkerülhetetlenné teszik az óra használatát.

Az ember már a nagyon régi időkben is mérte az időt. Elődeink kezdetben csak a természeti jelenségekre támaszkodhattak. Megfigyelték a Nap és a Hold járását, a nappalok és az éjszakák váltakozását, vagy éppen a folyók ismétlődő áradását, és ezek alapján számolták az idő múlását. Később az ember egyre pontosabban akarta mérni az időt, és egyszerű időmérő eszközöket készített. Ilyen volt például a napóra (1. ábra) és a homokóra. A még pontosabb időméréshez egyre bonyolultabb szerkezeteket, finom műszereket, órákat készítettek.

Az idő mérésére ma használatos, választott mértékegység a **másodperc** (szekundum, jele: s). Ezenkívül több, időmérésre használatos mértékegység is létezik (2. ábra).

1. Napóra

Mértékegység	Jele	Átváltása
perc	min, perc	60 másodperc
óra	h, óra	60 perc
nap	nap	24 óra
év	év	365 nap

2. Az idő mértékegységei

A Föld tengely körüli forgása

Látható, hogy az idő mértékegységei közül az év és a nap a naptárhoz köthetők, az időszámításhoz. De miért éppen 24 óra egy nap és 365 nap egy év? A válaszhoz Földünk mozgásainak megismerésére van szükség.

A Föld kétféle mozgást végez. Egyrészt forog saját tengelye körül, másrészt meghatározott pályán kering a Nap körül. A **tengely körüli forgás** nyugatról keleti irányba történik. A forgás következtében a Nap egy időpontban a Földnek csak az egyik oldalát világítja meg, a másik oldal ez idő alatt árnyékban van. A megvilágított oldalon **nappal**, az árnyékos oldalon pedig **éjszaka** van. A forgás miatt napfényre kerülő területeken hajnalodik, míg az éppen árnyékba boruló részekben esteledik (3. ábra).



3. A nappalok és éjszakák váltakozása

MEGHATÁROZÁS

A nappalok és az éjszakák váltakozása a Föld tengely körüli forgásának következménye.

Próbáld ki!

Egy földgömb egyik oldalát világítsd meg erős fényű zseblámpával! Forgasd meg a gömböt, és figyelj meg, hogyan jut a kezdetben megvilágított rész fokozatosan az árnyékos oldalra.

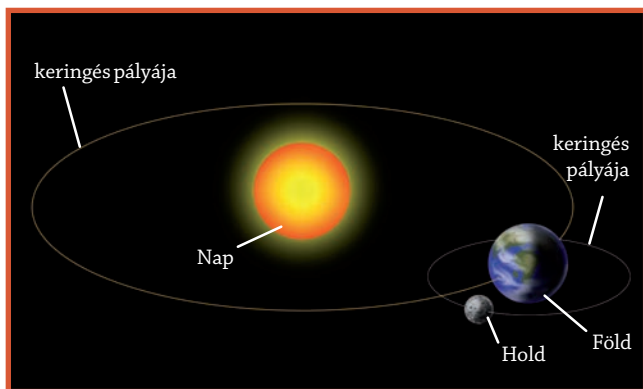
A Föld egy **nap**, azaz **24 óra** alatt fordul meg a tengelye körül. Ezt úgy is megfogalmazhatjuk, hogy egy napnak azt az időtartamot nevezzük, ami alatt a Föld egyszer megfordul a tengelye körül.



A Föld egy fordulat során 360° -ot tesz meg, így egy óra alatt 15° -ot fordul. Eből kiszámíthatjuk, hogy 4 perc alatt fordul 1° -ot. Ez azt jelenti, hogy az Egyenlítő egy pontja egy másodperc alatt 465 m utat tesz meg. Ez pedig nagyobb, mint a hangsebesség! (A hang 340 métert tesz meg 1 másodperc alatt.)

A Föld Nap körüli keringése

A Föld meghatározott alakú pályán kering a Nap körül (4. ábra). Pályáját **egy év** alatt járja be, vagyis ennyi idő alatt kerüli meg egyszer a Napot. Megközelítően pontos keringési ideje 365 és $\frac{1}{4}$ nap. Emiatt egy naptári év 365 vagy 366 napból áll. Hogy ne legyen eltérés az időszámítás és a Föld keringése között, minden negyedik évben, a **szökőévben** egy teljes nappal hosszabb az év. A szökőévekben a február nem 28, hanem 29 napból áll.



4. A Föld keringése a Nap körül

MEGHATÁROZÁS

Egy évnek nevezzük azt az időtartamot, ami alatt a Föld egyszer megkerüli a Napot. A keringési idő 365 és $\frac{1}{4}$ nap. A 366 napból álló naptári év a szökőév.



A Földnek a világegyetemben való helyzete a Nap körüli keringés miatt napról napra változik. Emiatt a csillagok, csillagképek az év különböző időszakában nem mindig ugyanott láthatók az égbolton. A Göncölszekér télen a kerekén, tavasszal a rúdján áll, nyáron pedig a fejünk felett van. A csillagkép helyzetének változása az éjszaka során a bolygónk tengely körüli forgását bizonyítja: a szekér az éjjel folyamán hátrafelé halad.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

Az időt a természettudomány alapmennyiségnek tekinti. Mértékegysége a másodperc (szekundum). Időszámításunk a Föld mozgásain alapul. A Föld egy nap alatt fordul meg egyszer a saját tengelye körül. Egy nap 24 órából áll. A Föld egy év alatt (365 és $\frac{1}{4}$ nap) járja be Nap körüli pályáját. Egy naptári évben 365 vagy 366 nap van. A 366 napból álló évek a szökőévek.

ÚJ FOGALMAK

tengely körüli forgás, keringés, szökőév

1. Váltsd át a következő mennyiségeket!

5 óra = perc

3 nap = óra

45 perc = s

2 év = óra

5 nap = s

$\frac{1}{2}$ óra = s

2. Milyen mozgás jellemző a Földre?

3. Milyen utat jár be a Föld egy év alatt?

4. Pontosan hány napból áll egy év?

5. Mit nevezünk szökőévnek?

6. Hány óra telik el két naptári év alatt, ha nem volt szökőév?

7. Gondold végig, milyen jelenségekből lehet arra következtetni, hogy eltelt egy év!



A Föld belső felépítése

4.

Mi található a Földben több ezer kilométer mélyen?



A Föld szerkezete

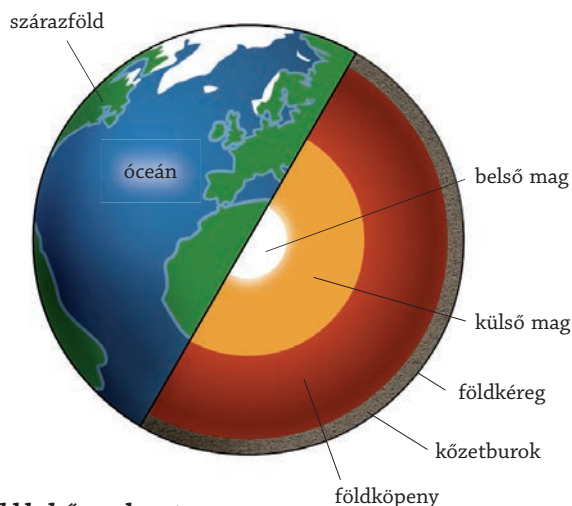
Pár ezer, de még több száz évvel ezelőtt is az akkor élő emberek úgy gondolták, hogy a Föld mélye a gonosz lelkek birodalma. Nem értették, hogy mi rázza meg a Földet, milyen erők törik szét a sziklát, és miért nyílik meg egyes hegyek teteje, és kerül onnan felszínre az izzó anyag. Ma már tudjuk ezekre a kérdésekre a választ. A következő órákon megismerjük a bolygónk felszínét alakító belső és külső erőket.

A Föld legkülső burka a szilárd **földkéreg**. A földkéreg vastagsága nem egyforma, az óceánok alatt vékonyabb, a szárazföldek területén vastagabb. Alatta található a **földköpeny**, amelynek felső rétege ugyancsak szilárd. Ez a réteg alkotja a földkéreggel együtt a **kőzetburkot**. A kőzetburok nem egységes, hanem különböző nagyságú részekre, **kőzetlemezekre** tagolódik. Felszínén óceánok és szárazföldek vannak. A feldarabolódott kőzetlemezek között **törésvonalak** húzódnak. A földköpeny alatt található a **Föld magja**, melynek belső része szilárd. A mélyben egymás után következő rétegek a hagyma belső részeihez hasonlóan borulnak egymásra, ezért ezt a szerkezetet **gömbhéjas szerkezetnek** nevezték el. A hasonlat szerint a földkéreg a vörshagyma száraz buroklevelének felelne meg (1. ábra).

A kőzetburok a földköpeny alsó, enyhén képlékeny, olvadt rétegén helyezkedik el. Nagyobb mélységben (több tíz, illetve száz kilométer mélyen) ugyanis a magas hőmérséklet miatt az anyag már olvadt állapotban van. A földköpeny izzó kőzetolvadéka a **magma**.

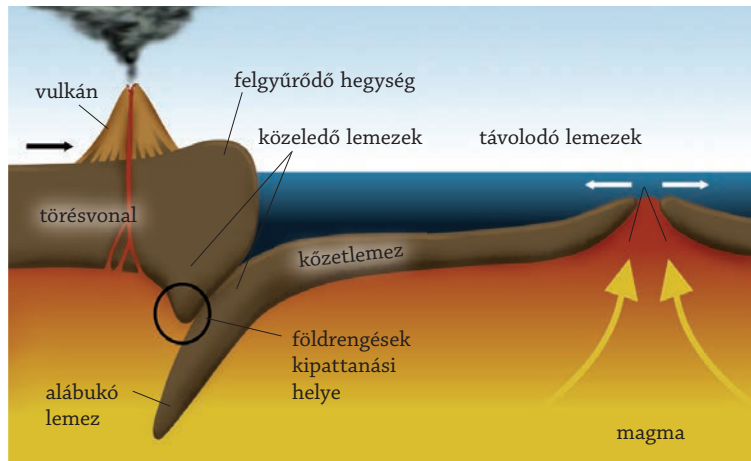


A lábunk alatt levő szilárd föld csupán egy vékony, hideg kéreg. 50 km-rel beljebb a hőmérséklet már kb. 800 °C. A felszíntől 2000 km mélyen a hőmérséklet már meghaladja a 2200 °C-ot.



1. A Föld belső szerkezete

Földünk egy nyugtalan felszínű bolygó, mert kőzetlemezei lassan, állandóan mozognak. Ennek az az oka, hogy a kisebb sűrűségű, szilárd kőzetlemezek úsznak az olvadék felszínén, ahhoz hasonlóan, mint ahogy a jég úszik a víz tetején. A kőzetlemezek lassan, eltérő sebességgel mozognak. Vannak olyan helyek, ahol az izzó kőzetolvadék felfelé áramlik, és széttolja a fölötté levő szilárd kőzetburkot. Ezek a helyek a kőzetlemezek távolodnak egymástól. Mások a kőzetlemezek közelednek egymás felé. Mozgásuk során össze is ütközhetnek, ilyenkor az egyik lemez a másik alá bukhat. A kőzetlemezek el is csúszhatnak egymás mellett (2. ábra). A kőzetlemezek mozgása következtében a kőzetburokban törések keletkeznek, amelyek **törésvonalakat** hoznak létre.



2. A kőzetlemezek mozgása



A Csendes-óceán területén levő Nazca-lemez és a Dél-amerikai-lemez évente kb. 10-11 cm-t közeledik egymáshoz. Az egymás mellett elcsúszó Észak-amerikai- és a Csendes-óceáni-lemez látható vonala a Szent András-törésvonal (3. ábra). A kőzetlemezek mozgása évmilliók alatt új óceánok születéséhez, hegységek képződéséhez vezethet, megváltoztathatja a szárazföldek alakját.



3. A Szent András-törésvonal Észak-Amerikában, Kaliforniában

A földrengések

A Föld felszínének mozgását a **földrengések** is jelzik. Leggyakrabban ott pattannak ki földrengések, ahol a mélyben a törésvonalak mentén elmozdulnak a kőzetrétegek. A vulkáni működések sokszor járnak együtt földrengéssel. Vannak olyan rezgések, amelyeket az emberek észre sem vesznek, csak a műszerek jelzik. Mászor hangos morajlás kíséretében erős mozgások rázzák meg a területet, és hatalmas pusztítást okoznak (4. ábra). Földünk földrengésveszélyes területei közé tartozik például Japán, Közép-Amerika, Dél-Európa.



4. Földrengés után



A földrengések pusztításai ellen megfelelő építőanyagokkal és építkezési módokkal lehet védekezni. A téglából épült házak könnyebben összedőlnek, mint a vasbetonból építettek. A magas házakban nagyobb kár keletkezhet, mint az egy- vagy kétszintes épületekben.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

● A Föld belsejét különböző sűrűségű anyagok építik fel. A Föld legkülső héja a kőzetburok, amely a földkéregből és a köpeny felső, szilárd részéből áll.

A kőzetburok nem egységes, kőzetlemezekre tagolódik. A szilárd kőzetlemezek úsznak az alattuk levő kőzetolvadék, a magma felszínén. A kőzetburok lemezei eltérő sebességgel mozognak, közelednek egymáshoz, távolodnak egymástól, illetve elcsúsznak egymás mellett.

A felszín mozgásainak következtében alakulnak ki a kisebb-nagyobb pusztításokkal járó földrengések.

ÚJ FOGALMAK

● földkéreg, földköpeny, kőzetburok, gömbhéjas szerkezet, törésvonal, kőzetlemez, magma, földrengés

1. Mi jellemző a Föld belső felépítésére?
2. Mit nevezünk földkéregnek, kőzetburoknak, kőzetlemeznek?
3. Mi a magma?
4. Milyen mozgásokat végezhetnek a kőzetlemezek?
5. Keress az atlaszban óceáni és szárazföldi kőzetlemezeket!
6. Milyen következményekkel jár a kőzetlemezek lassú, de állandó mozgása?
7. Hol alakulnak ki leggyakrabban földrengések?
8. Nézz utána, hazánk mely területén a leggyakoribbak a földmozgások!



Hegységképződés I.

5.

Hogyan kerültek az Alpok csúcsaira tengeri élőlények maradványai?



A hegységek születése, a felszín kialakulása a kőzetlemezek mozgásából származó **belső erőknek** köszönhető. A földfelszínt számos hatás alakítja, pl. a **szél**, a víz, a jég koptatja, formálja. Ezeket a hatásokat együttesen **külső erőknek** nevezzük.

A gyűrődés

A kőzetburok lassan mozgó lemezei az alattuk levő képlékeny réteg áramlásainak megfelelően távolodhatnak egymástól, és közeledhetnek egymáshoz. Amikor két kőzetlemez összeütközik, a közöttük levő rétegekre oldalirányú nyomóerők hatnak, és a rétegek felgyűrődnek. Ez a folyamat a **gyűrődés** (1. ábra).



oldalirányú
nyomóerő

képlékeny
rétegek



felgyűrődött rétegek

1. A gyűrődés

MEGHATÁROZÁS

A gyűrődés a kőzetrétegek oldalirányú nyomás hatására bekövetkező meghajlása.



2. Gyűrthegység

Európának azt a területét, ahol ma az Alpok hegyvonulatai húzódnak, egykor tenger borította. A tengerfenéken az elpusztult élőlények vázaiból vastag üledékréteg halmozódott fel. Évmilliók alatt a kőzetrétegek gyűrődés közben kiemelkedtek, és magas hegláncokká váltak (2. ábra).

Próbáld ki!

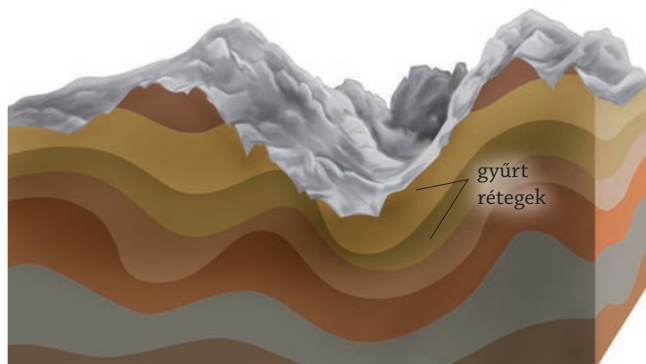
Helyezz egymásra több papírlapot, lehetőleg különböző színűeket! Két oldalról lassan nyomd össze az egymáson fekvő lapokat. Figyeld meg, hogy közepén egy redő keletkezik! A papírlapok mozgása jól szemlélteti a gyűrődés folyamatát.

MEGHATÁROZÁS

A gyűrődéssel keletkezett nagy magasságú hegységeket, amelyek vonulatai láncszerűen kapcsolódnak össze, és egymással párhuzamosan futnak, gyűrthegységeknek nevezzük.

A **gyűrthegységek** felszínét fiatalabb koruk miatt a külső erők kevésbé koptatták le. Szerkezetük és magasságuk (tengerszint felett 1500 méternél magasabbak) ma is utal keletkezésük körülményeire. Felszínüket hegyes, sziklás csúcsok, éles, csipkézett ge-

rincek, meredek lejtők jellemzik. Vonulataik között hosszanti völgyek húzódnak, melyeket a bennük áramló folyók mélyítenek (3. ábra). Az Alpok mellett a gyűrthegységek közé tartoznak a Kárpátok is.



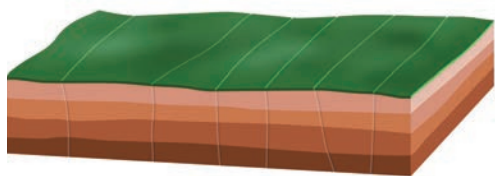
3. A gyűrthegységek szerkezete



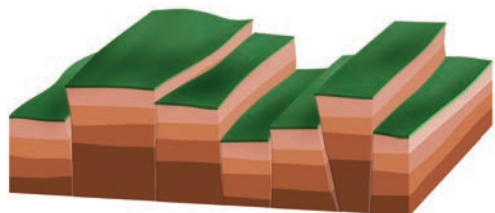
Európa legmagasabb csúcsa az Alpokban található Mont Blanc („Fehér-hegy”). Magassága 4807 méter a tenger szintje fölött. A Föld legmagasabb csúcsa, a 8848 méter magas Csomolungma (Mount Everest) a Himalája hegy-ségben (Ázsia) emelkedik.

A vetődés

A szilárd kőzetrétegek a törésvonalak mentén függőleges és vízszintes irányban is elmozdulhatnak. Ez a folyamat a **vetődés** (4. ábra).



1. rögökre darabolódás

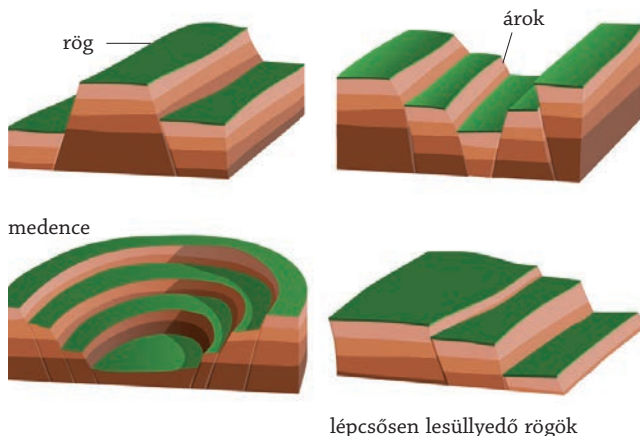


2. vetődés

4. A vetődés

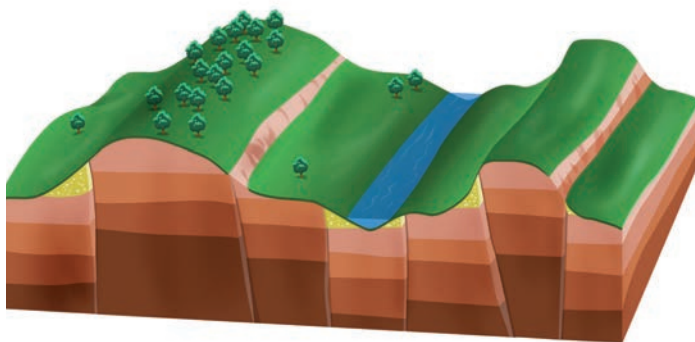
MEGHATÁROZÁS

A vetődés a szilárd kőzetrétegek törések következtében történő elmozdulása.



5. A vetődés formái

A vetődés során a törések által közrezárt kőzetesetek a **rögök**. Ezek egy része kiemelkedik, más területek besüllyednek, így alakulnak ki az **árkok** és a **medencék**. Egymást követő törések mentén jönnek létre az egyre alacsonyodó **lépcsős felszínek** (5. ábra). A különálló rögökre szakadt hegység a **röghegység**. A röghegységek általában alacsonyabbak, felszínüket legömbölyített hegytetők, széles hegyhátak, kisebb-nagyobb fennsíkok és lankás lejtők jellemzik (6. ábra). A rögöket tágas medencék, széles völgyek tagolják. Hazánkban röghegység például a Velencei-hegység, a Bakony és a Bükk.



6. A röghegységek szerkezete



A röghegységek erős lepusztulása gazdasági szempontból előnyös, mert a felszín közelébe kerülnek a mélyben levő ásványkincsek. Így sokszor külszíni fejtéssel is kitermelhetők, ami lényegesen olcsóbb, mint a mélyművelésű bányászat.

A lepusztult felszíninformák könnyebbé teszik a közlekedést, az útépitést. A röghegységek területén sokkal több nagy létszámú emberi település található, mint a gyűrthegységekben.

Hegységképződés II.

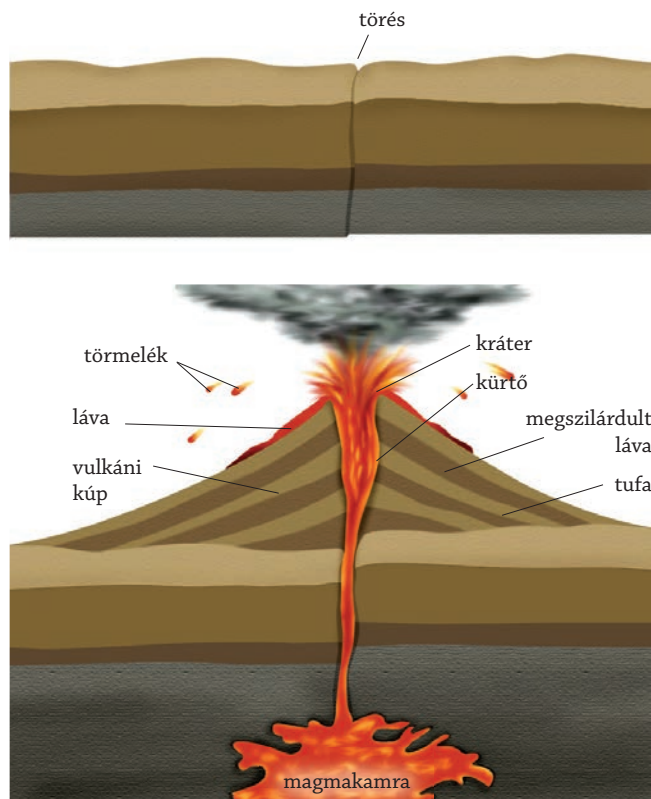
6.

Magyarországhoz legközelebb hol van működő vulkán?



A vulkáni hegységek születése

A Földünk felszínét alkotó szilárd kőzetlemezek mozgása következtében a kőzetburokban törésvonalak húzódnak. A törésvonalak mentén születtek és születnek ma is a **vulkáni hegységek** (1. ábra).



1. A vulkáni hegységek születése



A vulkán elnevezés a rómaiaktól származik. Azt képzeltek, hogy Vulcanusnak, a tűz istenének a tűzhányó belseje a műhelye, ahol villámokat kovácsol Jupiter számára. Munkája okozza a vulkánok működését.



2. Vulkánkitörés

A vulkánkitörés félelmetes, lenyűgöző látvány. Egy izzó szökőkúthoz hasonlítható, amelynek működését erős morajlás kíséri. A kitörés sokszor heves robbanásokkal kezdődik, hatalmas erővel forró gőzök és gázok lövellnek ki (2. ábra). A feltörő gázok kisebb-nagyobb kőzetdarabokat, úgynevezett vulkáni bombákat és vulkáni hamut röptenek a magasba, amelyek visszahullva a földre lerakódnak. Ezt követően a tűzhányó **kürtőjén**, majd a tetején levő nyíláson, a **kráteren** keresztül felszínre ömlik az izzó kőzetolvadék, a **láva**. A láva lényegében a hegy belsejében található üregből, a **magmakamrából** felszínre ömlő magma. Az ismétlődő kitörések során a vulkáni törmelék és a kihűlt, megszilárdult láva egymás fölé rakódik, és kialakul a réteges szerkezetű **vulkáni kúp**.

Próbáld ki!

A kísérletet felnőtt felügyelete mellett, a szabadban végezd el!

Önts egy félliteres műanyag flakonba 3 dl vizet, és adj hozzá 1 teáskanál szóda-bikarbónát! Csavard rá a flakonra a tetejét, és rázd össze! Ezután önts a keverékhez 3 evőkanál ecetet, amit előtte egy kis edényben mérj ki! Tedd rá a flakonra a tetejét, de ne csavard rá!

Gyorsan húzdj hátra, várj, amíg a képződő gáz kilövi a kupakot, és kitör a „vulkán”! Homokból építhetsz a flakon köré „vulkáni kúp”.

Hazánk vulkánjai már régen kialudt vulkánok. A Balaton északi partján vulkáni hegyek sorakoznak, legismertebb közülük a Badacsony (3. ábra). A tűzhányók egykori működésére ma már csak a kőzetekből és a vulkáni utóműködésekből, például a meleg vízű forrásokból lehet következtetni.



3. A Balaton-felvidéken sorakozó hegyeknek már a formája sem emlékeztet vulkáni kúpra



Földünkön több mint 500 működő vulkán van. Olaszország területén emelkedik a Vezúv és az Etna (4. ábra). Ez utóbbi Európa legmagasabb vulkáni kúpja (3340 m). A Vezúv kráterének átmérője 700 méter, mélysége pedig 250 méter.



4. Az Etna Európa legmagasabb vulkánja



Egy vulkánkitörlésnek sokszor az egész világra kiterjedő hatása lehet. Az izlandi Eyjafjallajökull vulkán 2010. április 14-én óriási mennyiségű vulkáni hamut juttatott a légterbe Európa északi része felett. A kilövellt vulkáni hamu képes a repülőgépek hajtóműveinek eltömítésére, ezért Európa-szerte légtérzárakat rendeltek el, amely az eddigi legnagyobb leállást jelentette az európai légi közlekedésben. Több millió utas rekedt a reptereken, nemcsak Európában, hanem a világ más országaiban is, ahol nem engedélyezték az Európába tartó járatok felszállását.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A belső erők hatására a kőzetrétegek szerkezete megváltozik. A kőzetlemezek ütközésekor az oldalirányú nyomóerő hatására a kőzetrétegek felgyűrődnek.

A mai gyűrthegeységek fiatal koruk miatt kevésbé pusztultak le. A kőzetrétegek függőleges és vízszintes irányú töréses elmozdulása a vetődés. Vetődéssel rögök, besüllyedt árkok és medencék keletkeznek. A rögökre szakadt hegységek a röghegységek.

A lemezeket határoló törésvonalak mentén felszínre törő izzó láva vulkáni kúpot épít.

1. Mit nevezünk gyűrődésnek?
2. Hogyan keletkeztek a gyűrthegeységek?
3. Mi jellemzi a gyűrthegeységek felszínét?
4. Mi a vetődés?
5. Mi jellemzi a röghegységek felszínét?
6. Miért kopott le jobban a mai röghegységek felszíne, mint a lánchegeységeké?
7. A vetődés modellezéséhez kartonlapok, különböző színű festékek és olló áll rendelkezésedre. Tervezd meg, hogy ezekkel az eszközökkel hogyan tudnád bemutatni a rög, az árok és a lépcsős felszín keletkezését! Valósítsd meg a tervedet!
8. Melyek a vulkán részei?
9. Röviden foglald össze a vulkáni működés szakaszait!
10. Nevezd meg néhány működő vulkánt! A térkép piros csillaggal jelöli őket.



ÚJ FOGALMAK

belső erő, gyűrődés, gyűrthegeység, vetődés, rög, árok, medence, lépcsős felszín, röghegeység, láva, vulkáni hamu, vulkáni hegység, magmakamra, kürtő, kráter

A földfelszín és változásai

7.

Hogyan alakult ki egykor az Alföld?



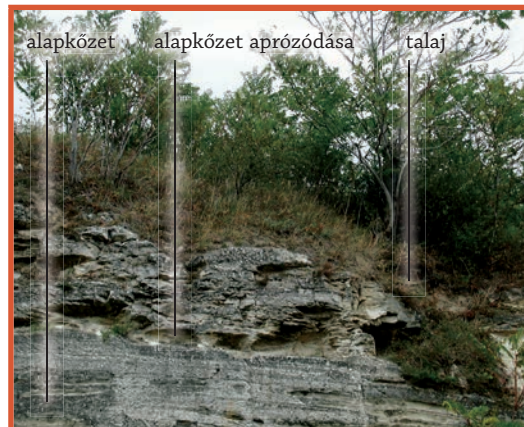
A földfelszín kialakulásában alapvető jelentősége van a kőzetlemezeken mozgásából fakadó belső erőknek. Ezeknek köszönhető a vulkánosság, a hegységek szünetelése. A felszín további formálódásában azonban már a külső erők játsszák a főszerepet: a hőingadozás, a jég, a szél, a csapadék és a folyóvizek. A hegységek felszínének lekoptatásáért a külső erők a felelősek. Külső erők azonban építő munkát is végeznek, általuk épülnek fel például az alföldek. Vegyük sorra ezeket az erőket, hatásokat, vizsgáljuk meg, milyen módon alakítják a felszínt, hogyan képződnek a felszín alkotó kőzetek!

A földfelszín felépítése

Ha meredek falakkal határolt utakon vagy kőfejtések közelében járunk, szemügyre vehetjük a földfelszín réteges szerkezetét (1. ábra). Alul húzódik a szilárd **kőzetréteg**. A középső réteg az alapkőzet aprózódásával keletkezik. A legfelső szint az élőlények közreműködésével kialakuló **talaj**. A kopár sziklák felszínét kőzetek alkotják, mert a szél és a víz lehordja, lemosa az aprózódó kőzetdarabokat. A csupasz sziklákon nem képesek megtelepedni a talaj képződésében szerepet játszó élőlények sem.

A felszínt formáló külső erők

A napsugárzás hatására a kopár sziklák kőzetei nappal erősen felmelegszenek, kitágulnak. Éjszaka lehűlnek, miközben térfogatuk csökken. Az állandó **hőingadozás** és térfogatváltozás miatt a kőzetek megrepedeznek, darabokra törnek, lassan felaprózódnak (2. ábra). A felaprózódott kőzettörmelék legurul a lejtőn, és a hegy lábánál felhalmozódik.



1. A földfelszín réteges szerkezete

A kőzetek **aprózódásában** nagyon fontos szerepe van a **jégnek**. A kőzetek repedéseibe beszivárgó víz hideg időben jéggé fagy. Tudjuk, hogy a víz térfogata fagyás közben nő. A képződő jég nagy erővel feszíti, tágítja a kőzetek repedéseit.

A felszín formálásában a lehulló **csapadéknak** is komoly szerepe van. Az esővíz feloldja a talaj és a kőzetek anyagainak egy részét, **mállasztja**, pusztítja a felületet. A lejtőn lezúduló csapadékvíz magával sodorja a talajrészecskéket, a kőzettörmelékeket, ezzel rombolja a felszínt. Egyetlen esőcsepp úgyszólván semmit sem vihet magával, de a cseppek sokasága patakokká, majd folyókká egyesül. A **folyóvizek** völgyeket mélyítenek a hegységekbe, a magukkal sodort hordalékkal pedig feltöltik az alacsonyabban fekvő sík területeket.



2. Repedező kőzetek



A tengerszint feletti magasság növekedésével a hőmérséklet fokozatosan csökken. Ezért a magashegységekben egy bizonyos magasság, a hóhatár fölött nyáron sem olvad el a hó.

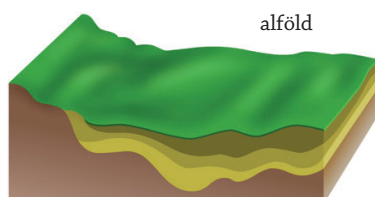
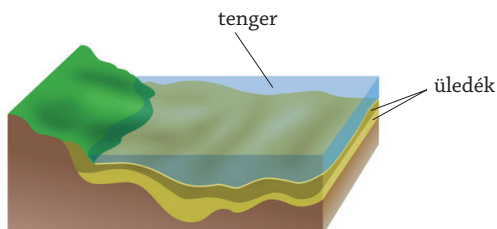
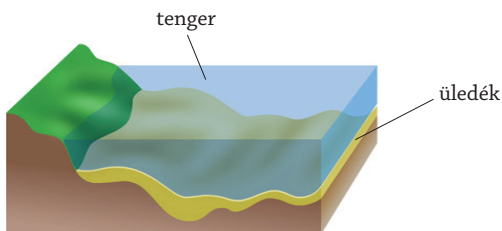
A hóhatár fölött a magashegységeket az összegyűlt és jéggé fagyott hó állandóan pusztítja. A jégtömeg lassan csúszik lefelé a meredek hegyoldalakon. Az ilyen jégfolyók a gleccserek. A jég által szállított kőzettörmelék csiszolja, koptatja a kőzetet, mély völgyeket vág a hegység lejtőibe (3. ábra). A gleccserek nagyon lassan mozognak. Az Alpokban például évente kb. 60-100 m-t haladnak.



3. A Briksdal-gleccser Norvégiában

A síkságok kialakulása

A felszínformáló külső erők hatásának ismeretében magyarázatot tudunk adni a **síkságok kialakulására** is. A hegységek lehordott kőzetanyaga az alacsonyabban fekvő területeken halmozódott fel. Az alföldek többsége **feltöltődéssel** alakult ki (4. ábra). A mai alföldek területét több száz millió évvel ezelőtt tengerek borították. A tengeri élőlények maradványaiból **üledékréteg** halmozódott fel a tengerek mélyén. A folyók sok hordalékot szállítottak a tengerbe. Az évek során az üledékréteg egyre vastagabb, a tenger egyre sekélyebb lett. Végül a tenger teljesen feltöltődött, szárazfölddé alakult. A feltöltött alföldek felszínét a folyók és a szél munkája tovább alakította és alakítja ma is. A folyók áradásaik során nagy mennyiségű hordalékot terítenek szét. A szél a folyók hordalékából kifújja a finomabb, kisebb kőzetszemcséket, majd máshol felhalmozza azokat.



4. Az alföldek kialakulása feltöltődéssel

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A földfelszínt a talaj borítja, alatta a kőzetek aprózódásával képződött réteg húzódik. A harmadik réteget az alapkőzet alkotja. A földfelszínt kívülről a külső erők, vagyis a hőingadozás, a jég, a csapadék és a folyóvizek formálják.

A külső erők a magasabban fekvő területeken, a hegységekben pusztítanak, rombolnak, koptatják a kiemelkedéseket. A hegyekről lehordott kőzettörmelék feltölti az alacsonyabban fekvő völgyeket, alföldeket és medencéket. Ezekben a helyeken a külső erők tehát építőmunkát végeznek.

ÚJ FOGALMAK

külső erők, aprózódás, feltöltődés, üledékréteg

1. Melyek a földfelszínt formáló külső erők?
2. Milyen hatása van a hőingadozásnak a kőzetekre?
3. Miért alakít ki repedéseket a megfagyó víz a kőzetekben?
4. Röviden foglald össze, hogyan alakultak ki a feltöltött alföldek!



Kőzetek és ásványok I.

8.

Mi a különbség az ásvány, a kőzet és az érc között?

?

A **kőzetek** a földfelszín kőzetrétegének különböző színű, keménységű és összetételű anyagai, amelyeket keletkezésük, származásuk alapján csoportosíthatunk.

A vulkáni kőzetek

A **vulkáni kőzetek** egyik csoportja a felszínre ömlő és kihűlő lávából származik. Az **andezit** világosabb szürke, a **bazalt** sötétebb szürke kőzet. Mindkét kőzet tömör, nagy keménységű és igen ellenálló, ezért utak alapozására, burkolására használják.

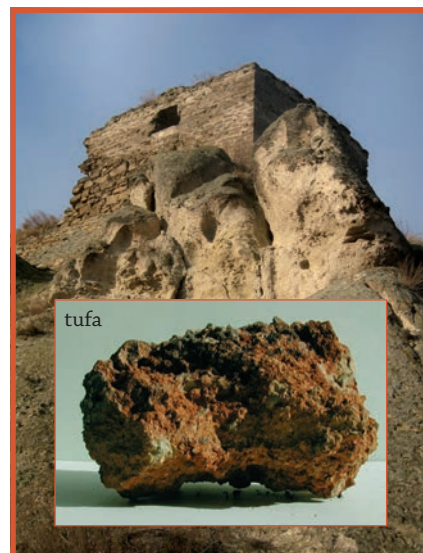
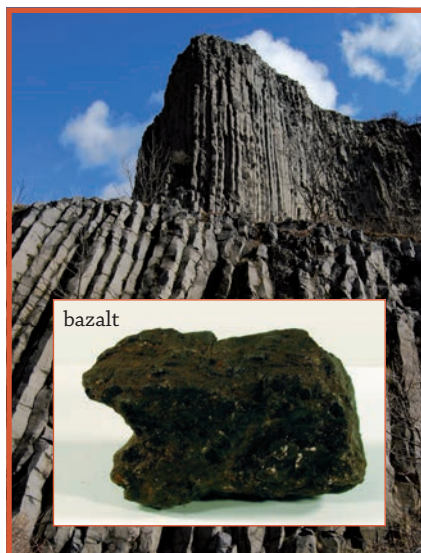
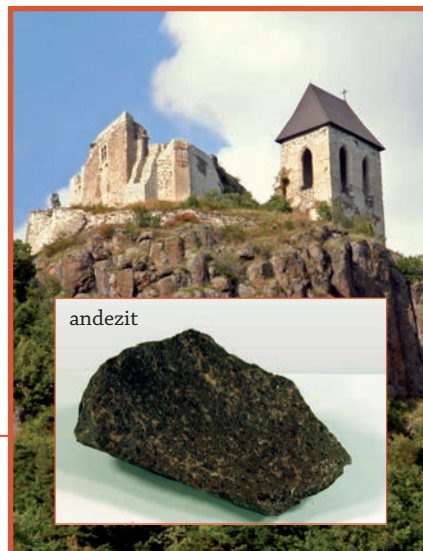
A vulkáni hamuból jönnek létre a **vulkáni tufák**. A tufák puhább, jól faragható kőzetek, ezért építésre is használhatók (1. ábra).

Az üledékes kőzetek

A kőzettörmelékek a víz útján vagy a szél szárnyán távoli helyekre jutnak, lerakódnak, és kőzetté alakulnak. Így jönnek létre az **üledékes kőzetek**.

A kavics leggyakrabban a víz által szállított, lekoptatott kőzettörmelék (2. ábra). Az apró szemű **homokot** hordhatja a víz és a szél is. Ha a szállító közeg valamilyen akadályba ütközik vagy ereje csökken, a kőzet-szemcsék lerakódnak. A homokból homokbuckák épülnek (3. ábra).

1. Az andezit, a bazalt és a vulkáni tufa mind a kihűlő lávából kialakult kőzet



2. Kavics

A homoknál is finomabb szemcséjű port a szél akár több száz kilométerre is elszállíthatja. A lerakódott finom port a füves puszták növényzete megköti. A felhalmozódott és a növényzet által megkötött porból évezredek alatt **löss** képződik (4. ábra). A homok és a löss sárgás színű, kézzel is szétmorzsolható, laza szerkezetű. A homokszemcsék nagy keménységűek, ezért a homok csírozásra, súrolásra is használható.

Sok-sok millió évvel ezelőtt a mai szárazföldek jelentős részét tengerek borították. A tengerekben halak és mészhéjjal borított állatok, köztük kagylók és csigák éltek. Az állatok pusztulása után a lágy részek lebomlottak, a szilárd meszes vázak megmaradtak és a mélybe süllyedtek. A tengerfenéken vastag rétegekben felhalmozódtak, összetömörödtek, és más leülepedő anyagokkal együtt kőzetté, **mészkövé** alakultak. A legtöbb mészköben szabad szemmel vagy nagyítóval ma is jól láthatók a kagylók, csigák héjának maradványai (5. ábra). A mészkö hazánk egyik leggyakoribb hegységalkotó kőzete. Legtöbbször szürkésfehér vagy fehér színű, az andezitnél és a bazaltnál kisebb keménységű. Építkezésre, szobrok faragására használják. Sajnos a városok szennyezett levegője erősen károsítja a mészkőből készült épületeket, szobrokat. A levegő tisztaságának védelme emiatt is nagyon fontos.

Próbáld ki!

Ha a mészköre ecetet cseppentesz, jól látható pezsgéssel, gázfejlődés közben oldódik. A képződő gáz szén-dioxid (a fejlődő gáz fölé tartott égő gyújtópálca elalszik). Ez a módszer alkalmas a mészkö azonosítására.

Üledékes kőzet a **kőszén** is, amely évmilliókkal ezelőtt elpusztult erdők maradványaiból képződött. Az elhalt növényi részeket befedte az iszap. Az egyre mélyebbre kerülő maradványok a nagy nyomás hatására évmilliók alatt értékes szénréteggé alakultak. A legidősebb és legértékesebb a **feketekőszén** (6. ábra). Arról ismerhető fel, hogy befeketíti kezünket, amikor megfogjuk, és fekete színű nyomot hagy a papíron. Elégetésekor sok hő szabadul fel, ezért jó minőségű fűtőanyag. A **barnakőszén** karcolata barna, mert kevesebb szenet tartalmaz, elégetésekor kevesebb hő keletkezik. A hazánkban is bányászott **lignitben** még felismerhetők a növényi maradványok.

A **kőolaj** és a **földgáz** apró tengeri növények és állatok maradványaiból alakult ki. A kőszénfélékkel együtt értékes fűtőanyagok, más szóval energiahordozók.



3. Homokbucka a Kiskunságon. Melyik külső erő hozta létre?



4. Lössfal. A lössön termékeny talaj képződik. A puha kőzetbe parti fecskék és jégmadarak építik fészkeiket



5. Mészkö kagylók, csigák maradványaival



6. Feketekőszén

Próbáld ki!

Az ülededés a különböző méretű szemcsék rétegekbe rendeződését magad is megfigyelheted.

Tölts meg félig egy nagyobb üveget kavics, homok és kerti föld keverékével! Öntsd fel vízzel, és alaposan keverd össze az üveg tartalmát!

Hagyd ülepedni a keveréket, és 10 perc, 2 óra, végül 1 nap múlva figyeld meg a változást!

Az elkülönülő rétegekben legalul a legnagyobb és legnehezebb kavicsok láthatók, míg felül a legfinomabb szemcséjű anyagok.

Közetek és ásványok II.

9.

Mi a különbség az ásványok és az ércek között?

?

Az ásványok

A közetek nem egynemű anyagok, hanem sokféle anyagból állnak. Egyes közetekben azonban megfigyelhetők szabályos szerkezetű, jellegzetes színű részek is, ezek az **ásványok**.

MEGHATÁROZÁS

A közetek meghatározott összetételű, többé-kevésbé egynemű, szabályos szerkezetű összetevői az ásványok.

Az ásványok közé tartozik például a kvarc (1. ábra) és a kőso (2. ábra). Azokat az ásványokat, amelyekből különböző fémeket állítanak elő, **érceknek** nevezzük (3. ábra). Az ércek fontos **ipari nyersanyagok**. Az alumíniumot a **bauxit** nevű érc (4. ábra) feldolgozásával állítják elő.



1. Kvarc



2. Kőso

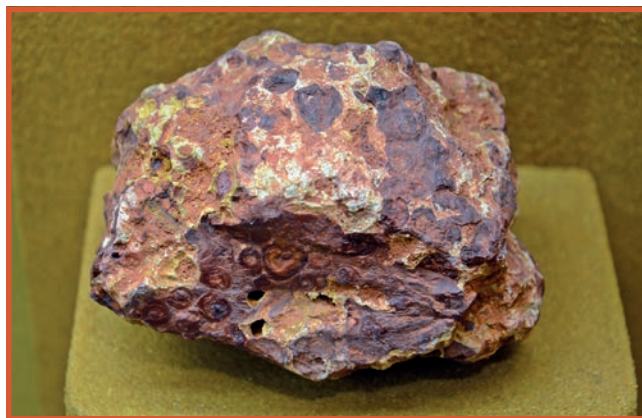


3. Vasérc

Kőso. Kocka alakú kristályokból álló, átlátszó vagy fehér színű, üveges fényű puha ásvány. Keletkezése során a sós tengervíz vagy a sós tavak vize elpárolog, és az így visszamaradó, kiváló anyag nem más, mint a kőso. Utak fagymentesítésére használják. A tisztított változata az étkezési konyhasó, amely tartósításra is alkalmas.

Kvarc. Színtelen, üvegfényű, hatszög alapú oszlopokból álló kristályai vannak. Nagy keménységű, igen gyakori ásvány. Sokféle színárnyalatú változata létezik (pl. az áttetsző hegyi kristály és a lila színű amethyst), amelyek drágakőként is ismertek. Apró kvarc-kristályok alkotják a homokszemeket is, s így a homokból előállított üvegben is megtalálható.

Vasérc. A vas az alumínium után a Föld második leggyakoribb féme, amelyet többféle ércből lehet kivonni. A legtöbb fémet tartalmazó vasérc a hematit. Ez gömbszerű fekete vagy barna színű kristályokból álló, közepesen kemény ásvány. Latin eredetű nevének jelentése vér, amely piros színű karcára és porára utal.



4. Bauxit

Próbáld ki!



5. Sókristályok képződése

Szabályos kristályokat te is előállíthatsz. A kísérlethez kérd egy felnőtt segítségét!

Kis edényben melegíts forralás nélkül kb. 1 dl vizet, és adj hozzá annyi konyhasót, ami még éppen feloldódik!

Vedd le az edényt a tűzről, öntsd át a folyadékot egy befőttesüvegbe! Egy fapálcikára erősíts cérnaszálat, és lógasd

az edénybe! Vigyázz, hogy a szál ne érjen az üveg aljára!

Egy idő múlva apró kristályok válnak ki a cérnaszálra, és folyamatosan növekedve szép, szabályos, azaz kristályos szerkezetet vesznek fel (5. ábra).



Kohászat. Az ércek ipari feldolgozásának folyamatát, amely során belőlük fémet nyernek ki, kohászatnak nevezzük. A vaskohászat egy hatalmas, forró olvasztókemencében (kohó) történik, amelynek felső részén öntik be a vasércet. Az eljárás során az ércből eltávolítják a felesleges, úgynevezett szennyező anyagokat. A megolvadt és megtisztított vas a kohó alján gyűlik össze (6. ábra).



A legértékesebb, különlegesen tiszta és szabályos szerkezetű, nagyobb méretű ásványok a drágakövek. Csiszolás, fényezés után többnyire ékszereket, dísz tárgyakat készítenek belőlük.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A földfelszín kőzeteit keletkezésük szerint csoportosíthatjuk.

A vulkanikus kőzetek: az andezit, a bazalt és a vulkáni tufák a belső erők révén keletkeznek.

Üledékes kőzetek a mészkő, a kőszén, a homok és a lösz. Kialakulásukban fontos szerepük van a külső erőknek.

A kőzetek ásványokból állnak. Az ércek olyan ásványok, amelyekből fémeket állítanak elő.

ÚJ FOGALMAK

vulkanikus kőzet, andezit, bazalt, vulkáni tufa, üledékes kőzet, mészkő, homok, lösz, kőszén, érc

1. Hogyan csoportosíthatjuk a kőzeteket?
2. Jellemezd a legfontosabb vulkáni kőzeteket!
3. Hogyan képződik a mészkő?
4. Hasonlítsd össze a homokot és a lösz!
5. Három kőzet közül meg kell állapítanod, melyik a bazalt, a feketekőszén, illetve a mészkő. Tervezz kísérletet a három kőzet azonosítására!
6. Hasonlítsd össze a tanult kőszénfajtákat!
7. Mit nevezünk ásványnak, illetve érccnek?

6. Az ércből kivont, megolvadt vasat a kohó alján gyűjtik össze

A mészkőhegységek formakincse

10.

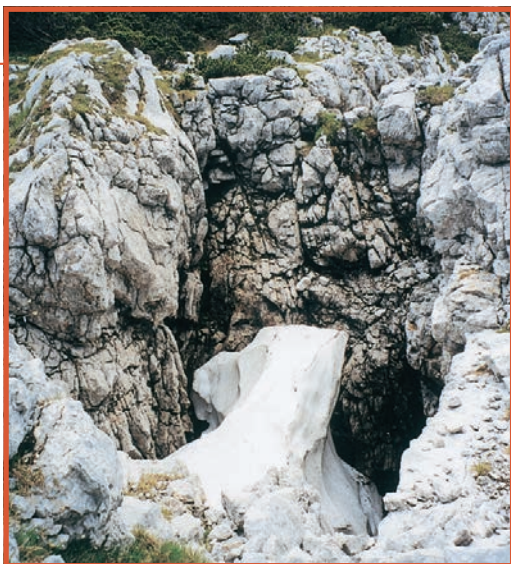
Mit értünk formakincs alatt?

?

A külső erők hatása különösen szembetűnő a **mész-kőhegységekben** (1. ábra). A puha, kevésbé ellenálló mészkőben a hóingadozás és a jég könnyen alakít ki repedéseket. Ráadásul a repedésekbe beszivárgó csapadékvíz oldja a mészkövet, ezzel tovább szélesíti, tágítja a réseket. A felszínen tölcsérszerű bemélyedések, **víznyelők** alakulnak ki (2. ábra). A repedéseken, víznyelőkön áthaladó csapadékvíz kőzetdarabokat is magával sodorhat. A kőzettörmelék koptatja, vési a sziklafalakat. A felszín alatti vizek évezredek alatt járatokat, üregeket, **barlangokat** alakítanak ki a hegység belsejében. A víz az egyre szélesedő járatokban **barlangi patakként** fut tovább, majd **forrásként** bukkan a felszínre.

A mészkőhegységek jellegzetes képződményeit, **formakincsét** tehát a külső erők és a felszín alatti vizek hozták létre, és alakítják ma is. A mészkőhegységek felszínén ritka kincs a vízfolyás, a hegytetők, fennsíkok vízszegény vidékek, hiszen a repedésekben gyorsan elszivárog a csapadék. Vékony a talajréteg és gyér a növényzet is.

2. Víznyelő



1. Mészkőhegység felszíne

A mészkőhegységek felszínén jól láthatók a külső erők pusztításának nyomai



A mészkőhegységek belsejében a csapadékvíz hatására lejátszódó változásokat karsztjelenségeknek nevezzük (3. ábra). Az elnevezés az Adriai-tenger partján fekvő Karszt-hegységre utal. Itt figyelték meg és írták le először ezeket a folyamatokat.



3. A cseppkő kialakulása is karsztjelenség



A mészkőhegység fennsíkjainak jellegzetes, kerekded tályszerű bemélyedése a dolina, más néven töbör (4. ábra). Az összetöredezett és kioldódott hepehupás mészkőfelszínt a népnelv „ördögszántásnak” nevezi.

4. Dolina



A mészkőhegységek belsejében csodálatos **cseppkőbarlangok** is kialakulhatnak. A **cseppkövek** a barlang falának repedésein átszivárgó vízből képződnek. A lecsepegő víz sok oldott ásványi anyagot tartalmaz. Az ásványi anyagok szilárd felületre érve kiválnak a vízből, és kristályokat hoznak létre. A barlangok mennyezetén, alján és oldalfalain egyaránt kialakulhatnak cseppkövek, amelyek anyaga legnagyobb részben mészkő. Európa egyik legnagyobb és leghíresebb barlangrendszerét rejtja az **Aggteleki-karszt**.



A cseppkövek nagyon lassan növekednek, 10-20 év alatt mindössze 1 mm-t. Színük attól függ, hogy a mészkő mellett még milyen ásványi anyagot tartalmaznak. A vöröses színű cseppkövek például vastartalmúak. Az Aggteleki-cseppkőbarlang híres cseppköve, a Csillagvizsgáló 19 m magas. A világ egyik legnagyobb cseppköve (6. ábra).



6. A Csillagvizsgáló



Az Aggteleki-karszt területét 1985-ben nemzeti parkká nyilvánították (5. ábra). 1995-től az Aggteleki- és a Szlovák-karszt a világörökség része.



5. Az Aggteleki-cseppkőbarlang bejárata

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A mészkő repedéseibe beszivárgó csapadék-víz oldja a mészkövet. A tölcészerű víznyelőkön keresztül a mélybe jutó víz barlangokat alakít ki. A barlangok falán cseppkő formájában válhat ki a vízben oldott mész.

ÚJ FOGALMAK

víznyelő, barlang, barlangi patak, cseppkő

1. Miért alakítják aránylag gyorsan a külső erők a mészkőhegységek felszínét?
2. Mi az oka annak, hogy a mészkőfennsíkokon kevés a vízfolyás?
3. Milyen hatások alakítják ki a víznyelőket, a föld alatti járatokat, üregeket, barlangokat?
4. Röviden foglald össze, hogyan képződnek a cseppkövek!
5. Hol található hazánk legnagyobb barlangrendszere?



Kontinensek, óceánok

11.

Hol és hogyan helyezkednek el a szárazföldek a Földön?



Ázsia területe 44 millió km², Amerikáé 42 millió, Afrikáé 30 millió, az Antarktiszé 14 millió, Európáé 10 millió, Ausztráliáé – Óceániával együtt – 9 millió km².

Az Antarktiszat állandó jégtakaró borítja. Területén csak kutatók élnek, állandó lakossága nincs.

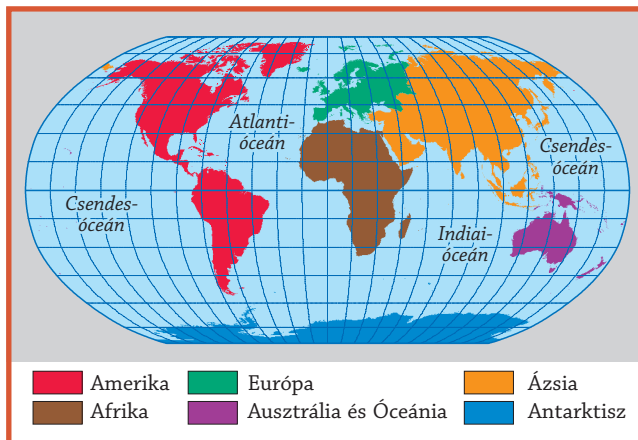
Földünk felszínének nagyobb részét (71%-át) óceánok és tengerek borítják. Kisebb részén (29%) szárazföldek helyezkednek el. A felszínen hat **földrész** és a hozzájuk kapcsolódó **tengerekkel** együtt három nagy **óceán** osztozik (1. ábra).

MEGHATÁROZÁS

Az óceánok a földfelszín legnagyobb mélyedéseit kitöltő állóvizek. A tengerek az óceánoknál kisebb kiterjedésű állóvizek.

A földrészek, más szóval kontinensek az óceánok és tengerek között elhelyezkedő nagy kiterjedésű szárazföldek.

A földrészek között **Ázsia** területe a legnagyobb. Nyugati részén összefügg **Európával**. A két kontinenst együtt **Eurázsianak** nevezik. Az Urál hegység, az Urál folyó, a Kaszpi-tenger, a Kaukázus és a Fekete-tenger képezi közöttük a határt. Magyarország Európa középső részén fekszik. A második legnagyobb kiterjedésű földrész **Amerika**. Három részre: Észak-Amerikára, Közép-Amerikára és Dél-Amerikára tagolódik. A legmelegebb földrész **Afrika**, a leghidegebb az **Antarktisz** (2. ábra). A legkisebb kontinens **Ausztrália**, kiterjedt szigetvilág, Óceánia tartozik hozzá.



1. Kontinensek és óceánok elhelyezkedése

Legnagyobb kiterjedésű a **Csendes-óceán**, területe nagyobb, mint az összes szárazföldé együttesen. Az **Atlanti-óceán** Európát és Afrikát választja el Amerikától. A legkisebb területű óceán az **Indiai-óceán**. A tengerek és az óceánok vize sós.

2. Az Antarktisz az örök hó és jég hazája





A Csendes-óceán területén található a Föld legmélyebb pontja, a Mariana-árok, mélysége 11 034 méter (3. ábra).

A tengerek vizének sótartalma széles határok között változik. A csekély vízutánpótlás és az erős párolgás miatt azok a tengerek a legsósabbak, amelyek száraz és meleg éghajlatú területeken találhatók, és kevés folyó torkollik beléjük (pl. Vörös-tenger).

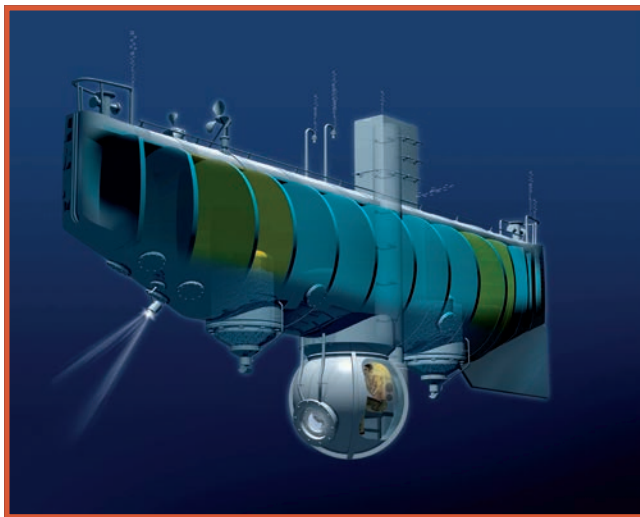


A kontinensek, óceánok elhelyezkedése a Föld története során sokat változott. Mintegy 200 millió évvel ezelőtt Földünk felszínén egyetlen hatalmas méretű kontinens volt, a Pangea (4. ábra). *Nézz utána, mi igazolja ezt az állítást!*

Az óceánok és a szárazföldek helyzete összefügg a kőzetlemezek mozgásával. Földünk legfiatalabb óceáni medencéje a Kelet-afrikai-árok távolodásával napjainkban születik. A lemezek mozgása nagyon lassú, néhány cm vagy mm évente.



4. Mintegy 200 millió évvel ezelőtt a szárazföldek egyetlen nagy egységet alkottak



3. A Mariana-árok mélyére csak különleges mélytengeri hajóval lehet eljutni

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A Föld felszínének nagyobb részét óceánok és tengerek, kisebb részét szárazföldek alkotják.

Az óceánok a legnagyobb kiterjedésű állóvizek. A három óceán: a Csendes-óceán, az Atlanti-óceán és az Indiai-óceán.

Az óceánok és a tengerek között elhelyezkedő nagy kiterjedésű szárazföldek a földrészek, más szóval kontinensek. A hat földrész: Ázsia, Amerika, Afrika, Antarktis, Európa és Ausztrália.

ÚJ FOGALMAK

óceán, tenger, földrész

FÖLDRAJZI NEVEK

Atlanti-óceán, Csendes-óceán, Indiai-óceán, Afrika, Amerika, Antarktis, Ausztrália, Ázsia, Európa, Eurázsia

1. Mit nevezünk óceánnak és tengernek?
2. Hasonlítsd össze a tengereket és a tavakat! Miben hasonlítanak, miben különböznek?
3. Sorold fel a Föld óceánjait!
4. Mit nevezünk földrésznek?
5. Miben különbözik a sziget a kontinensstől?
6. Nevezd meg a földrészeket!
7. Mutasd meg a térképen Európa és Ázsia határvonalát!
8. Sorold fel az északi és a déli féltéke kontinenseit! Mely kontinensek területe nyúlik át mindkét félgömbre?
9. Ábrázold oszlopdiagramon a földrészeket méretük sorrendje szerint!

A földrajzi fókálózat I.

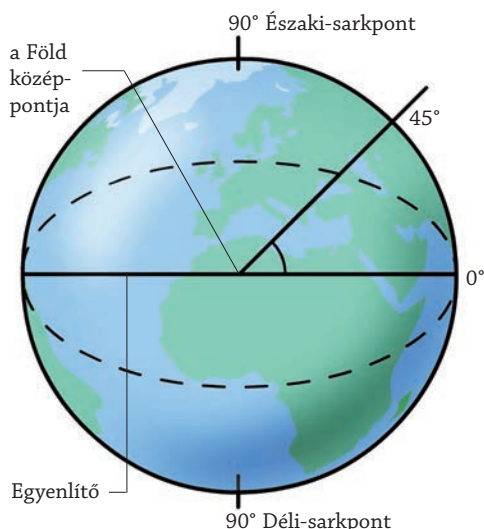
12.

Hogyan tudjuk meghatározni a helyzetünket a Földön?



Talán te is hallottál olyan vészhelyzetekről, amikor az óceán közepén bajba jutott egy hajó, vagy menet közben segélykérő jelzést küldött egy repülőgép. Vajon hogyan tudták meghatározni helyzetüket a segílyt kérők, hogy minél hamarabb megtalálhassák őket?

A tartózkodási hely meghatározásában fontos az Egyenlítőtől való távolság. Ezt a **földrajzi szélesség** határozza meg, amelyet fokokban fejezünk ki (1. ábra).

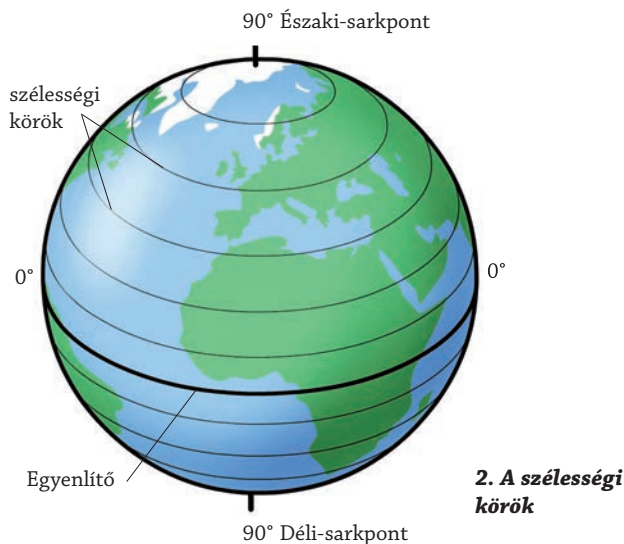


1. A szélességi köröket fokokban fejezzük ki

Azok a pontok, amelyek az Egyenlítőtől azonos távolságban vannak, egy **szélességi körön** helyezkednek el, azaz földrajzi szélességi értékük megegyezik. Megállapodás szerint az Egyenlítő a 0 fokos (0°) szélességi kör. Ettől északra és délre haladva 90-90° távolságra vannak a sarkpontok (2. ábra). Ezért a szélességi körök megadásakor azt is jelölni kell, hogy melyik félgömbön húzódnak. Ennek alapján megkülönböztetünk **északi** és **déli szélességet** (rövidítve: é. sz., illetve d. sz.). A földrajzi szélesség tehát azt is kifejezi, hogy milyen irányban található egy pont az Egyenlítőhöz képest.

MEGHATÁROZÁS

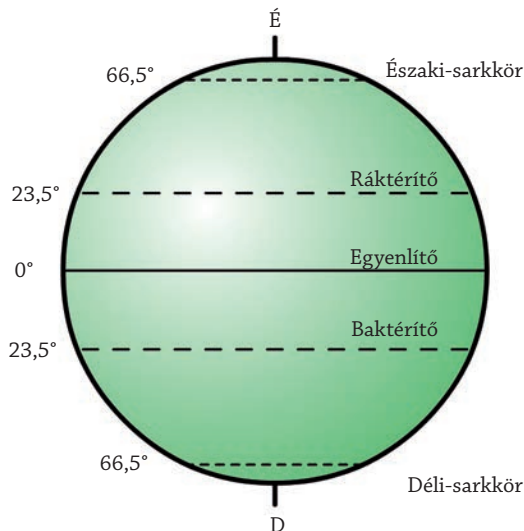
A Föld egy pontjának földrajzi szélessége azt határozza meg, hogy az adott pont mekkora távolságra és melyik irányban van az Egyenlítőtől.



A földgömbön és az atlasz világtérképén bizonyos szélességi köröket szaggatott vonallal jelölnek (3. ábra). Ezek a **nevezetes szélességi körök**, amelyeket külön névvel is illetnek. Az Egyenlítőtől északra, 23,5°-ra húzódó szélességi kör a **Ráktérítő**. Az Egyenlítőtől északi irányban 66,5°-nyi távolságra levő pontok az **Északi-sarkkörön** helyezkednek el. A déli félgömb 23,5° szélességi köre a **Baktérítő**, a déli szélesség 66,5°-a pedig a **Déli-sarkkör**.

MEGHATÁROZÁS

A Föld nevezetes szélességi körei: az Északi-sarkkör (é. sz. 66,5°), a Ráktérítő (é. sz. 23,5°), az Egyenlítő (0°), a Baktérítő (d. sz. 23,5°) és a Déli-sarkkör (d. sz. 66,5°).



3. A nevezetes szélességi körök

A szélességi körökkel egy pontnak csak az egyik koordinátáját jelöltük ki, csak az Egyenlítőhöz viszonyított távolságát adtuk meg. Egy szélességi kör azonban sok tájon húzódik végig. Ezért a pontos helymeghatározáshoz meg kell adni a másik koordinátát is, azaz azt is meg kell mondanunk, hogy az adott szélességi kör melyik pontján tartózkodunk. Erre szolgálnak a **hosszúsági körök**.

MEGHATÁROZÁS

A hosszúsági körök, más szóval délkörök a sarkpontokat összekötő, észak–déli irányban futó vonalak.

A hosszúsági köröket szintén egy kezdő körtől számoljuk. A megállapodás szerint a 0 fokos (0°) hosszúsági kör (más néven délkör) London egyik külvárosán, Greenwichen (ejtsd: grínics) halad keresztül. A többi hosszúsági kör a greenwichi délkörhöz viszonyított távolságot jelenti fokokban kifejezve. A hosszúsági köröket keleti és nyugati irányban haladva számoljuk 180°-ig. Ennek alapján különböztetjük meg a **keleti** és a **nyugati hosszúságot** (röviden: k. h., illetve ny. h.). A kezdő hosszúsági kör és a 180° hosszúság a Földet nyugati és keleti félgömbre osztja.

MEGHATÁROZÁS

Egy pont földrajzi hosszúsága azt határozza meg, hogy az adott pont a kezdő, 0°-os hosszúsági körtől melyik irányban és mekkora távolságra fekszik.

A szélességi körökkel ellentétben a hosszúsági körök egyenlő hosszúak és nem párhuzamosak, hanem a sarkpontokban metszik egymást.



A keleti hosszúság 180° és nyugati hosszúság 180° ugyanazt a délkört jelöli.

A kezdő hosszúsági kör az 1883-ban megkötött egyezmény alapján a híres greenwichi csillagvizsgálón halad keresztül (4. ábra). A csillagvizsgáló udvarán kijelölt vonalon átlépve egyik lábunkkal a nyugati, a másikkal pedig a keleti félgömbön állunk.



4. A greenwichi kezdő hosszúsági kör

A szélességi és hosszúsági körök hálózata alkotja a **földrajzi fókálózatot**, amely segítségével pontosan meghatározhatjuk tartózkodási helyünket a Földön. Ezek jelölik ki a Föld pontjainak koordinátáit. Egy pont egy szélességi és egy hosszúsági értékkel egyértelműen megadható. A földrajzi fókálózat segítségével meg tudjuk határozni egy város, egy hegy-csúcs stb. helyét, az adatok ismeretében pedig megtalálhatjuk a keresett pontot a Földön. Ez a magyarázata, hogy a vészjelzést adó hajóról és repülőről érkezett adatok alapján a segítségnyújtás azonnal megindulhat.



A földrajzi fókálózat képzeletbeli hálózat. Természetesen nem csak annyi szélességi és hosszúsági kör van, mint amennyit a térkép jelöl. A Föld bármely pontjához húzható egy szélességi és egy hosszúsági kör.

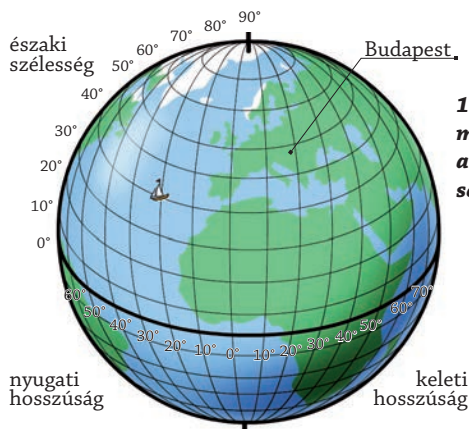
A földrajzi fókálózat II.

13.

Jellemezd Magyarországot egyetlen rövid mondattal!



Határozd meg a vitorlás hajó földrajzi helyzetét az 1. ábrán! Először olvasd le, melyik szélességi körön található, majd határozd meg a hosszúsági kört is. A szélességi és a hosszúsági kör metszéspontja egyértelműen megadja a pont két koordinátáját. A pont koordinátáinak felírásakor a megállapodás szerint először a szélességi kört, majd utána a hosszúsági kört írjuk fel. A keresett hajó koordinátái ennek alapján: é. sz. 40°, ny. h. 20°.



1. Földrajzi helyzet meghatározása a fókálózat segítségével

Ezután határozzuk meg térkép segítségével egy hazai település, Balatonalmádi helyét a Földön! (2. ábra).

1. A térképen megkeressük a kérdéses települést, és leolvassuk, hogy melyik hosszúsági kör húzódik rajta keresztül.

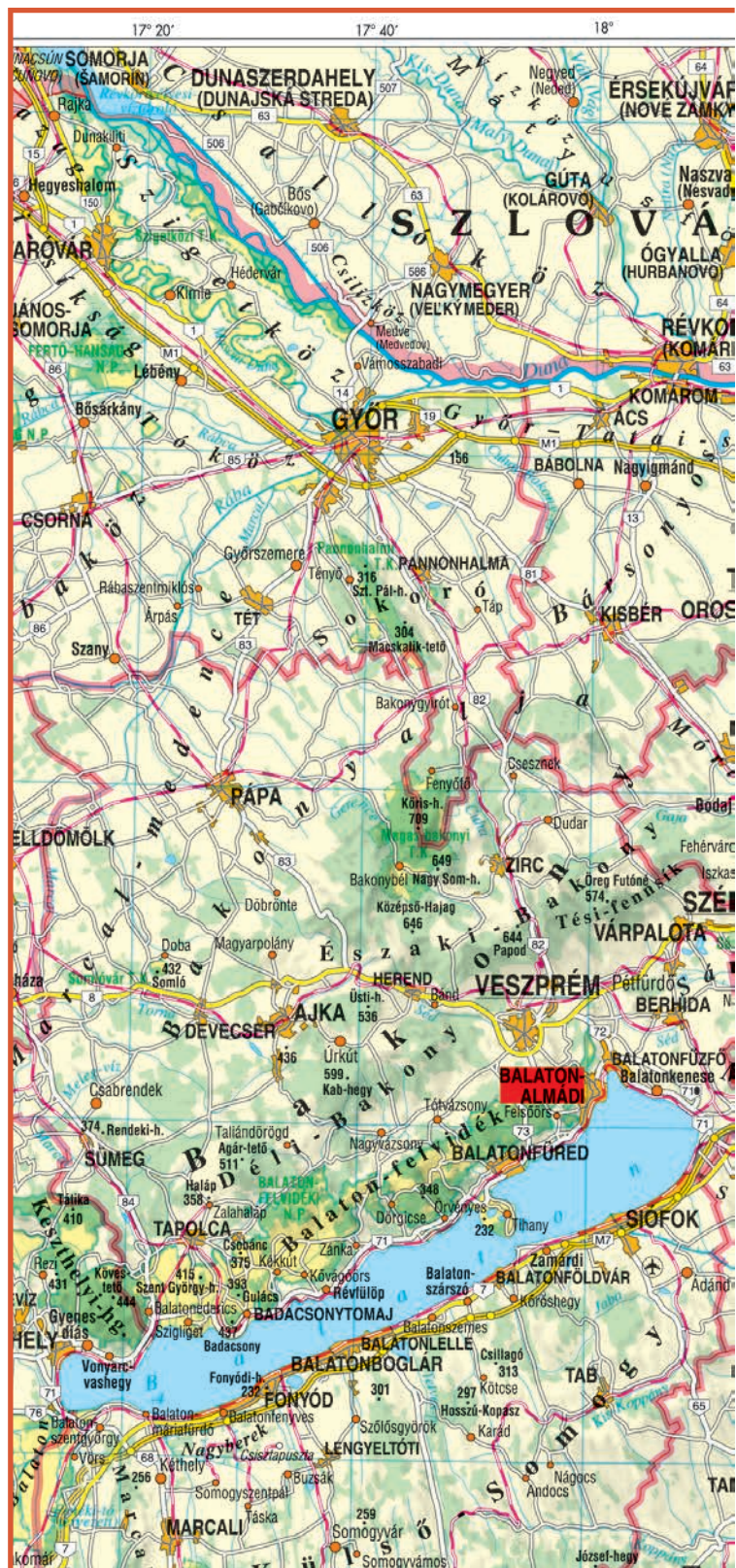
2. A hosszúsági körök számát az atlasz alsó és felső szélén tüntetik fel.

3. Tudjuk, hogy Magyarország Greenwich-től keletre, tehát a keleti félgömbön fekszik, így a leolvasott hosszúság: k. h. 18°.

4. A szélességi értékeket az atlasz jobb és bal szélén szerepeltetik.

5. Hazánk az Egyenlítőtől északra, tehát az északi félgömbön helyezkedik el. A térkép szerint Balatonalmádi földrajzi szélessége: é. sz. 47°.

Balatonalmádi földrajzi koordinátái: é. sz. 47°, k. h. 18°.



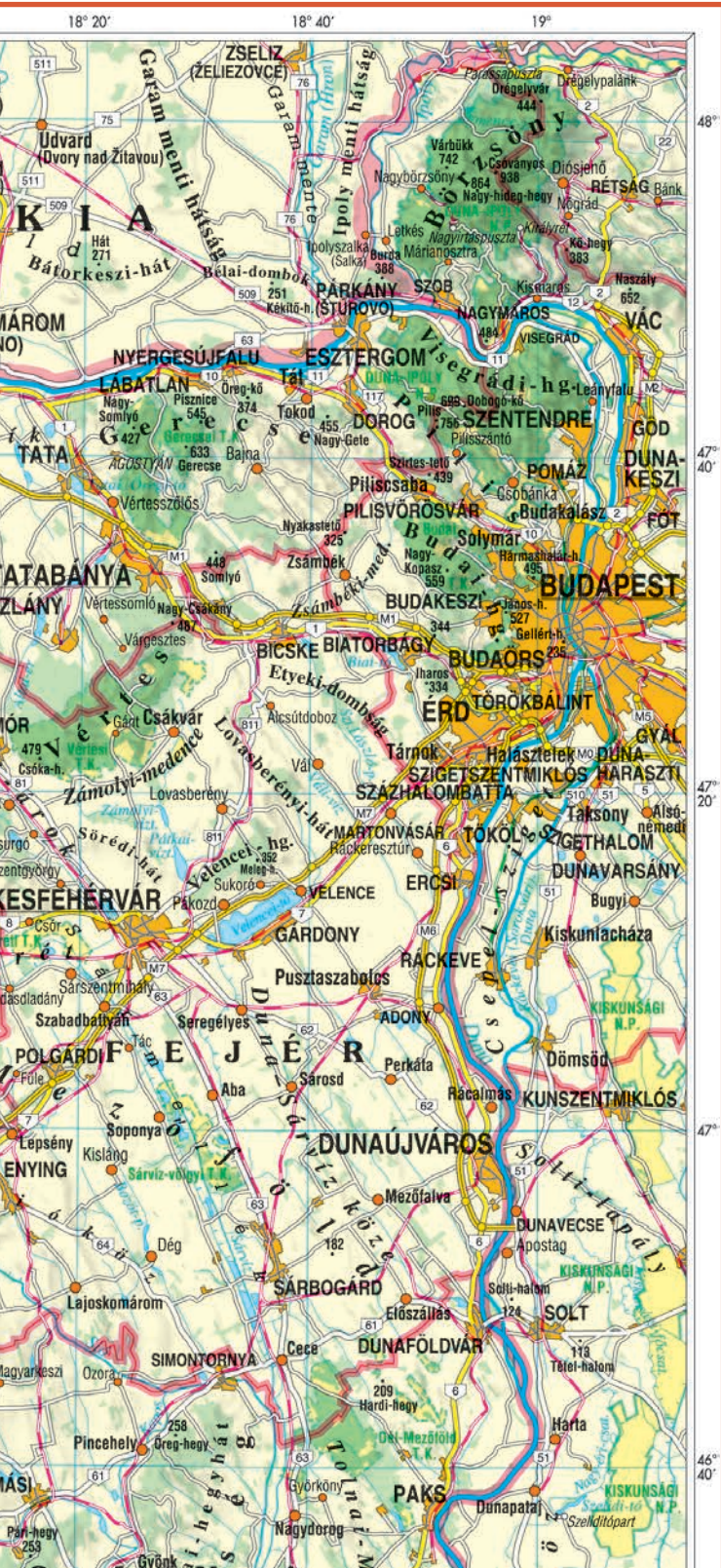
2. Térképrészlet (Dunántúl)

ÚJ FOGALMAK

szélességi kör, Ráktérítő, Baktérítő, Északi-sarkkör, Déli-sarkkör, hosszúsági kör, földrajzi fokhálózat

Hazánk helye a Földön

Magyarország az északi félgömbön, az Egyenlítőtől és az Északi-sarktól nagyjából azonos távolságra, Európa középső részén, egészen pontosan **Kelet-Közép-Európában** található (3. ábra). Hazánk **szárazföldi ország**, az óceántól és a tengerektől viszonylag távol, a Kárpát-medence középső részén helyezkedik el.



3. Hazánk helyzete Európában. Melyik tenger van hozzánk a legközelebb? Atlaszod segítségével állapítsd meg, hány km-re van! Milyen irányba kell utaznunk, ha oda szeretnénk eljutni?

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

Az Egyenlítőtől való távolságot a szélességi értékek, a kezdő hosszúsági körtől való távolságot a hosszúsági értékek határozzák meg fokokban kifejezve. A szélességi és a hosszúsági körök hálózata alkotja a földrajzi fokhálózatot. A Földön a földrajzi fokhálózat segítségével egyértelműen megadhatjuk egy pont koordinátáit.

1. Mit nevezünk földrajzi szélességnek és földrajzi hosszúságnak?
2. Mutasd meg a térképen és a földgömbön a nevezetes szélességi köröket!
3. Hasonlítsd össze a szélességi és a hosszúsági körök jellemzőit!
4. Mely részekre osztja a 0° hosszúsági kör, illetve a 0° szélességi kör a földgömböt?
5. Határozd meg, mely szélességi és hosszúsági körök között fekszik Magyarország!

Magyar kiválóságok Olvasmány

A magyar földtan és földrajz kiváló tudósa, Lóczy Lajos

A tudós Svájcban, az Alpok országában szerezte meg első tudományos tapasztalatait, ahol egyetemre járt, és a hegymászó kirándulásain földrajzi, földtani megfigyeléseket végzett. Később több ázsiai expedíción vett részt. A legjelentősebb felfedezőút 1877. december 4-én kezdődött: a trieszti kikötőből a nagy osztrák gőzhajó óceáni útjára magyar kutatókat vitt a távoli keletre. A Himalája gyűrődéses szerkezetének pontos leírása nemzetközi hírnevet hozott a földtudósnak. Ázsiai útja során tanulmányozta a Góbi-sivatagot, a távol-keleti vulkáni formákat, de nemzetközi érdemeket szerzett a kínai löszvidékek kialakulásának vizsgálataiban is. A sokoldalú tudós a budapesti tudományegyetem földrajzi tanszékének vezetője, később a Földtani Intézet igazgatója volt. Hazánk földrajztanár-jelöltjei soha olyan nagy utazásokat nem tettek, mint az ő idejében. Kirándulásainak csakhamar híre ment a német egyetemeken is, ahonnan csapatostul csatlakoztak a hallgatók. Kutatói szemléletének lényege abban rejlett, hogy a földfelszín formáinak leírásakor mindig a kialakulásuk mögöttük rejlő földtani jelenségek lényegét és okait kutatta. Minden idők legsokoldalúbb földrajzi tanulmánya is a nevéhez fűződik, amely a Balaton mindenre kiterjedő kutatása nyomán született. A tanulmány a tó domborzati, földtani, meteorológiai jellemzői mellett a térség néprajzi adottságait is tartalmazza. A Balaton tudományos tanulmányozására hazánk legkiválóbb tudósait nyerte meg, hatvan különböző szakember sorakozott Lóczy zászlaja alá. Tanulmányait 1913-ban megjelent könyvében összegezte.

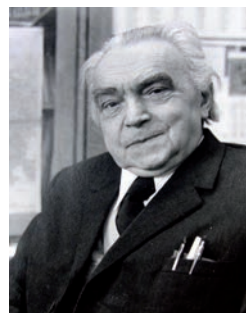
A tudóst 71 évesen, az ő Balatonja mellett, Balatonfüreden érte a halál.



Lóczy Lajos (1849–1920)

Csillagász az ismeretterjesztés szolgálatában: Kulin György

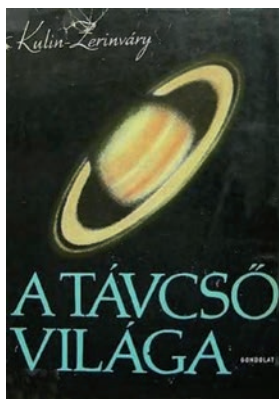
A tanárként diplomázott Kulin György az egyetem elvégzése után a budapesti svábhegyi csillagvizsgálóban kezdett el dolgozni, ahol a Nap körül keringő kisbolygók és üstökösök megfigyelésével foglalkozott. Tudományos kutatómunkáját azonban félbeszakította, és életét a csillagászat iránt érdeklődő emberek szol-



Kulin György (1905–1989)

gálatának szentelte. 1941-ben kiadta első magyar nyelvű kézikönyvét *A távcső világa* címmel, amely azóta több kiadást élt meg, és az amatőr csillagászok „bibliája”. Az alapvető égi jelenségek, valamint a táv-

csövek és a távcsőkészítés megismertetése után a kötet ismerteti a Naprendszer égitestjeit, és észlelési tanácsokat ad az amatőröknek. 1946-ban létrehozta a Magyar Csillagászati Egyesületet (MCSE), és elérte, hogy a Gellérthegyén megnyíljon az ország első nyilvános ismeretterjesztő és amatőr csillagvizsgálója, az Uránia. A látogatók nap-
pal a Vénuszt és a Napot, este a Holdat és a bolygókat, csillagatlan éjszakákon



Az amatőr csillagászatot megváltoztató kötet 1958-as kiadásának borítója

a galaxisokat csodálhatták. Nevéhez fűződik a távcső-építési műhely létrejötte, ahol sok ezer távcsövet készítettek amatőrök számára. Munkája nyomán szinte minden vidéki városban nyílt Uránia Csillagvizsgáló.

Kulin György élete során 84 kisbolygót fedezett fel, egyik az ő nevét kapta, miként az általa felfedezett két üstökös is.

Hasznos weboldalak

Érdekes feladatok

 <http://www.csillagaszat.hu/>



AKTUÁLIS ÉGI ESEMÉNYEK

Mi történik éppen az égbolton? Holdfogyatkozás, részleges napfogyatkozás, kisbolygó közeleg? Érdekel az üstökösvadászat? Szeretnéd megtudni, hogy lakóhelyedhez legközelebb hol lehet távcsővel megfigyelni a csillagos égboltot, vagy hol találsz napórát? Mi lehet a hét csillagászati felvétele?

Keresd meg az éppen aktuális, látványos és érdekes égi jelenségről szóló hírt az oldalon! Ha csak egyszerűen még többet szeretnél megtudni a világegyetemről, a Tejútrendszerről, akkor is számtalan információhoz juthatsz ezen a naprakész honlapon.

FELADAT: A honlap tanulmányozásával válassz magadnak kedvenc bolygót vagy égitestet! Készíts róla tömör bemutatót, névjegyet! Rajzold le, színezd ki! Jegyezd fel róla a legfontosabb adatokat, információkat, az érdekességeket. Tudd meg, hol található a Földhöz képest! Mutasd be a társaidnak a kedvencedet! Keress olyan osztálytársakat, akiknek ugyanerre az égitestre esett a választása. Hasonlítsátok össze, ki miért választotta ugyanazt az égitestet!

Összefoglalás

A Föld a **Naprendszerben** helyezkedik el, amelynek egyetlen csillaga a Nap. A Nap körül keringenek a bolygók, a bolygók körül pedig a holdak. A Föld a Naprendszer egyik bolygója. Az égitesteket a tömegvonzás, más néven a **gravitáció** tartja a pályájukon. A Holdunkat a Föld körüli keringése során nem egyformán világítja meg a Nap, ezért hétről hétre változik a fénye. Az égitestek pályájukon való mozgásuk során egymás árnyékába kerülhetnek, ez az oka a nap- és a holdfogyatkozásnak is. Az égbolt egymáshoz közelinek látszó, sajátos alakzatba rendeződő csillagai a csillagképek, melyek közül a legismertebb a Göncöl-szekér. A Föld gömb alakú. Az egyenlítő két féltékére osztja, képzeletbeli tengelye az Északi- és Déli-sark között húzódik.

Időszámításunk a Föld mozgásán alapul. Az **idő** mérésére ma használatos mértékegység a másodperc (szekundum, jele: s). 60 másodperc telik el egy perc alatt, egy óra pedig 60 percből áll. A Föld 24 óra alatt, azaz egy nap alatt fordul meg a tengelye körül. A tengely körüli forgás következménye a nappalok és az éjszakák váltakozása. Egy év 365 napig tart, a Föld ezalatt járja be a Nap körüli pályáját.

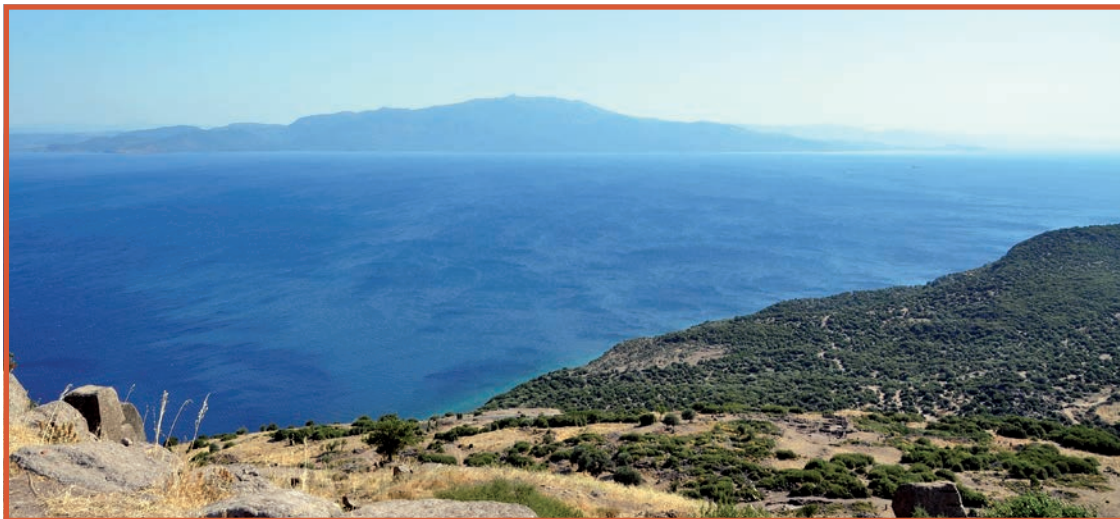
A Föld **gömbhéjas szerkezetű**. Legkülső héja a kőzetburok, mely kőzetlemezekre tagolódik. Alatta található a földköpeny izzó kőzetolvadáka, a magma. A Föld legbelső gömbhéja a mag. A kőzetlemezek lassan vándorolnak. A kőzetlemezek ütközésekor az

oldalirányú nyomóerő hatására a képlékeny kőzetrétegek felgyűrődnek. Így alakulnak ki a fiatal gyúrt-hegységek. A kőzetrétegek függőleges irányú töréses elmozdulása a vetődés. Vetődéssel kiemelt rögök, besüllyedt árkok és medencék keletkeznek. A rögökre szakadt hegységek a röghegységek. A lemezmozgások következménye a vulkánosság és a földrengések kipattanása is. A vulkáni kúp kráteréből kiömlő láva a magmakamrából származik, a kettőt a kürtő köti össze.

A földfelszínt a **belső** és a **külső erők** alakítják, formálják. A külső erők közé tartozik a hőingadozás, a jég, a szél, a csapadék és a folyóvizek. A földfelszín **kőzetrétegből** áll, melyet **talaj** boríthat. A kőzetréteget vulkáni vagy üledékes kőzetek alkotják. **Vulkáni kőzetek** az andezit, a bazalt és a tufák. **Üledékes kőzet** a kavics, a homok, a lösz, a mészkő és a kőszén.

A Föld felszínét **óceánok, tengerek** és **szárazföldek** borítják. A három óceán: a Csendes-, az Atlanti- és az Indiai-óceán. Az óceánok és a tengerek között elhelyezkedő nagy kiterjedésű szárazföldek a kontinensek. A hat kontinens: Afrika, Amerika, Antarktisz, Ausztrália, Ázsia és Európa.

A Földön **földrajzi fókusz** segítségével egyértelműen megadhatjuk egy pont helyét. Az Egyenlítőtől való távolságot a szélességi értékek, a kezdő hosszúsági körtől való távolságot a hosszúsági értékek határozzák meg fokokban kifejezve.



Az éghajlat

II.

Az időjárás és az éghajlat összetartozó fogalmak, de nem ugyanazt jelentik. Gyakran hangzik el a kérdés: milyen időjárás várható holnap, a hétvégén? Az éghajlattal kapcsolatban másféle kérdéseket teszünk fel: milyen éghajlat jellemző Magyarországra, milyen különbségek figyelhetők meg a sarkvidékek és az Egyenlítő mentén elhelyezkedő tájak éghajlata között?

Ebben a fejezetben választ kaphatunk az előző kérdésekre is. Megtudhatjuk továbbá, hogyan jellemezzük egy adott terület éghajlatát. Rendkívül sok adat, összefüggés olvasható ki az éghajlati diagramokból. Megmagyarázzuk, milyen összefüggés van a Föld Nap körüli keringése és az évszakok váltakozása között. Végiggondoljuk, hogy a Föld gömb alakja milyen hatással van a különböző éghajlatok kialakulására.



Pieter Bruegel: Vadászok a hóban (Bécsi Szépművészeti Múzeum), 1565

Az éghajlat

1.

Mi a különbség az időjárás és az éghajlat között?



A légkör tulajdonságainak folyamatos változását időjárásnak nevezzük. Az időjárás elemei, a napsugárzás, a hőmérséklet, a szél és a csapadék óráról órára változnak egy adott területen (1. ábra). Ha több évtizeden keresztül feljegyezzük az időjárási adatokat, az értékeket vizsgálva szabályszerűségeket fedezhetünk fel. Hazánkban **télen** alacsony a hőmérséklet, az eső mellett előfordul havazás is. **Tavasszal** változékonyra fordul az idő, a hideg és a meleg akár órákon belül is válthatja egymást. Az év legmelegebb időszaka a **nyár**. A nagy hőséget heves záporok, zivatarok enyhítik. Az **ősz** beköszöntét az egyre hűvösebb hajnalog jelzik. November vége felé megjelennek fagyok, a havazás pedig már a **telet** idézi. Az évszakok váltakozásához az élővilág is alkalmazkodik (2. ábra). Sok éven keresztül gyűjtött időjárási adatokból következtethetünk a terület **éghajlatára**.



1. A felhőzet nagyon sokszor jól eligazít az időjárást illetően

MEGHATÁROZÁS

Egy földrajzi hely átlagos időjárását éghajlatnak nevezzük.

Éghajlati diagram

Egy hazai városban több éven át végzett megfigyelés alapján a következő havi középhőmérsékleti és csapadékadatokat rögzítették.

Hónap	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
°C	-1	1	4	10	15	20	21	20	16	11	5	1
mm	38	38	39	50	70	75	90	68	65	58	57	47

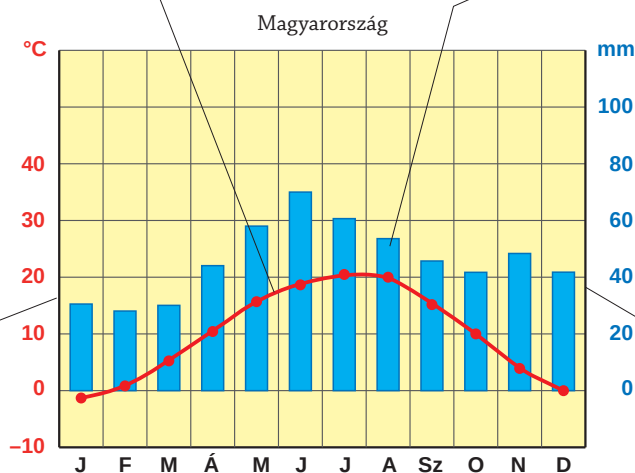
Az adatokat könnyebben értelmezhetjük, ha grafikonon, **éghajlati diagramon** ábrázoljuk őket (3. ábra). Minden hónapnál bejelöljük a havi középhőmérsékletet, és összekötjük a pontokat. A havi csapadékmennyiséget oszlopokkal ábrázoljuk.



2. Az évszakok váltakozásához az élővilág is alkalmazkodik. Hogyan változik a hermelin szőrzetének színe és szerkezete az évszakokkal?

A folytonos vonal a hőmérséklet évi járását mutatja az adott területen

Az oszlopok magassága arányos a csapadék mennyiségével



Az egyik függőleges tengelyen a havi középhőmérsékletet tüntetjük fel °C-ban

A vízszintes tengelyen tüntetjük fel a hónapokat

A másik függőleges tengelyen a havi csapadéértékeket jelöljük milliméterben

3. Hazánk éghajlati diagramja

Az éghajlati diagram tanulmányozása alapján következtethetünk az adott éghajlat sajátos jellegére. A grafikon elemzését a havi középhőmérsékleti értékek leolvasásával érdemes kezdeni. Megállapítható, hogy melyik a legmelegebb és leghidegebb hónap, kiszámolható az évi közepes hőingadozás és az évi középhőmérséklet. Nemcsak azt lehet leolvasni, hogy melyik a legcsapadékosabb hónap és évszak, hanem a csapadék évi összegét is ki lehet számolni. Olyan összefüggéseket is megállapíthatunk, hogy a melegebb vagy hidegebb évszakban esik-e több csapadék.



Az egyes éghajlatokat megfelelő elnevezésekkel különböztetik meg. Hazánkban szárazföldi (kontinentális) éghajlat uralkodik. Európa északi területein a tajga, délen pedig mediterrán éghajlat jellemző.

ÚJ FOGALMAK

éghajlat, éghajlati diagram

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

Egy terület éghajlata az időjárási elemek hosszú távú megfigyelései alapján írható le. A hőmérsékleti és a csapadéértékek sokéves átlaga alapján készített éghajlati diagram jól tükrözi az adott terület éghajlati viszonyait, az évszakok sajátos jellemzőit.

1. Mekkora időtartamú megfigyelésre van szükség, ha egy terület éghajlatát akarjuk tanulmányozni?
2. Milyen évente ismétlődő jellemzők írhatók le a hazai éghajlatról?
3. Mit nevezünk éghajlatnak?
4. Mely éghajlati elemeket és hogyan ábrázolunk az éghajlati diagramon?
5. Tanulmányozd, majd jellemezd a 3. ábrán látható éghajlati diagramot!
6. Lehetséges-e a következő időjárással kapcsolatos leírás, amely egy hazai diákcsoport megfigyelési naplójából származik: január 25. – csapadék: 45 mm? Válaszodat indokold!

Az éghajlati övezetesség I.

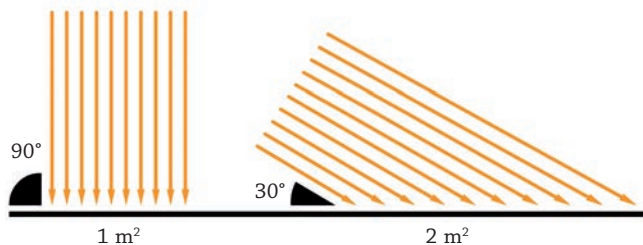
2.

Miért van júniusban nyár az északi féltekén és tél a déli féltekén?



A napsugárzás és a hőmérséklet

A légkörön áthaladó napsugárzás először a földfelszínt melegíti fel. A felmelegedés mértékét több tényező is befolyásolja. Fontos, hogy mennyi ideig tart a napsugárzás, és az is, hogy milyen szögben érkeznek a felszínre a napsugarak, azaz mekkora a **napsugarak hajlásszöge** (1. ábra).



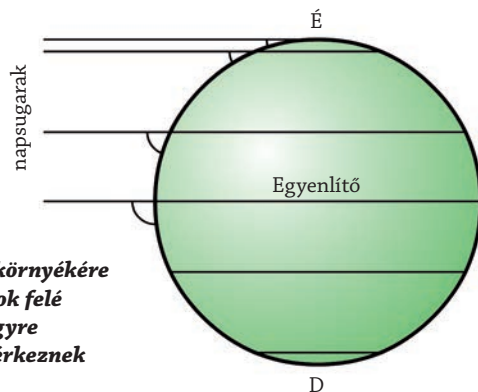
1. Különböző hajlásszögben érkező napsugarak

Ha kisebb szögben érkezik ugyanannyi sugárzás, akkor nagyobb területen oszlik el, ezért kevésbé melegít. Egy elemilámpa fényével te is megfigyelheted, hogy a hajlásszöggel hogyan változik a megvilágított terület nagysága.



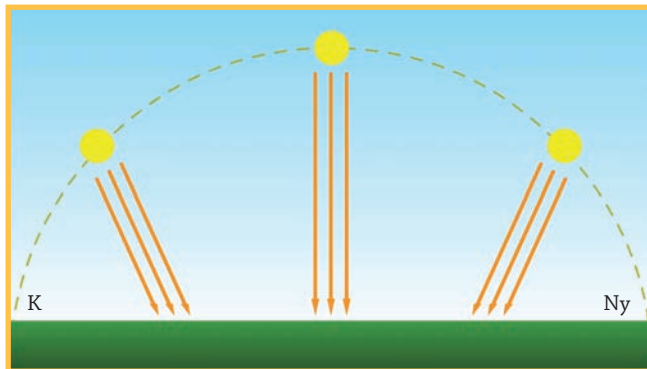
Ha 1 m²-nyi sugárnyaláb hajlásszöge 90°, akkor a felszínből is 1 m²-t melegít. 30°-os hajlásszög esetén 1 m²-es sugárnyaláb 2 m²-en oszlik el. Ebből következik, hogy az a felszín, ahova kisebb hajlásszögben érkeznek a napsugarak, kevésbé melegszik fel.

A Föld gömb alakja miatt eltérő szögben érik a napsugarak a felszínt. A napsugarak hajlásszöge az Egyenlítő mentén a legnagyobb, és a sarkok felé fokozatosan csökken. Ezért az Egyenlítő környékén van a legmelegebb, a sarkok felé haladva pedig egyre hidegebb (2. ábra).



2. Az Egyenlítő környékére nagyobb, a sarkok felé haladva pedig egyre kisebb szögben érkeznek a napsugarak

A Föld tengely körüli forgásának következménye a nappalok és az éjszakák váltakozása, a hőmérséklet napi járása. Reggel a nap alig emelkedik a látóhatár fölé, a napsugarak hajlásszöge kicsi. Délben, amikor a nap a legmagasabban jár, a legnagyobb a hajlásszög. Este kis szögben érik a napsugarak a felszínt (3. ábra).



3. A napsugarak hajlásszögének változása a nap során

A Föld Nap körüli keringésének következtében szintén változik a napsugarak hajlásszöge az év során egy adott területen. A Föld elnyújtott kör alakú pályán kering a Nap körül. Forgástengelye nem merőleges pályájának síkjára, hanem 66,5°-os szöget zár be azzal (4. ábra). Március 21-én a Nap az Egyenlítő fölött delel 90°-ban, ilyenkor az északi és a déli félgömböt azonos mértékben érik a sugarak. Ilyenkor kezdődik az északi félgömbön a tavasz. Ettől az időponttól kezdve az északi félgömbre érkezik több napsugár. Június 22-én a Ráktérítőre érkeznek merőlegesen a napsugarak, ekkor kezdődik az északi félgömbön a

nyár. Ez a nap a nyári napforduló, mert ettől kezdve fokozatosan rövidülnek a nappalok, és egyre hosszabbak lesznek az éjszakák. Szeptember 23-án ismét az Egyenlítőt éri a legtöbb napsugárzás, nálunk ekkor kezdődik az őszi. Ettől a naptól kezdve a déli félgömb kap egyre több napfényt. December 22-én a Baktérítő felett delel 90°-ban a Nap. Ez a nap a téli napforduló, ilyenkor kezdődik az északi féltekén a tél. Ettől a naptól kezdve fokozatosan hosszabbodnak nálunk a nappalok.

Próbáld ki!

A következő kísérlettel te magad is meggyőződhetsz arról, hogy a felszínre különböző szögben érkező fénysugarak eltérő nagyságú területeket világítanak meg.

A szükséges eszközök: táblakréta, fekete karton, elemlámpa, cellulux és papírlap.

Készíts „fénycsövet” úgy, hogy az elemlámpa fényforrás felőli része köré egy papírlapot hajtogatsz, majd celluluxsal oda is ragasztod azt. Egy elsötétített szobában világítsd meg az asztalra vízszintesen elhelyezett fekete kartonlapot felülről, és rajzold körbe krétával a kartonon a fénysugár által megvilágított területet!

Ezt ismételd meg még két kisebb szögből is, amikor a kartont nem pontosan felülről, hanem oldalról világítod meg! Hasonlítsd össze a krétával körberajzolt területek nagyságát!

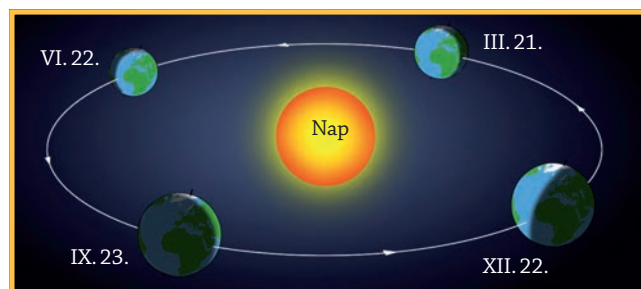
Az éghajlati övezetek

A Föld különböző területeinek felmelegedése tehát nagymértékben függ az Egyenlítőtől való távolságtól. A nevezetes szélességi köröknek megfelelően, az Egyenlítővel párhuzamosan **éghajlati övezeteket** különböztetünk meg (5. ábra).

A **forró**, más néven **trópusi övezet** a Ráktérítő és a Baktérítő között helyezkedik el. Ezeken a területeken a legnagyobb a napsugarak hajlásszöge. Mivel a napsugarak egész évben nagy szögben érik a felszínt, mindig magas a havi középhőmérséklet.

Az Északi- és a Déli-sarkkörön túl alakultak ki a **hideg övezetek**. A kis szögben érkező napsugarak csak kevésbé melegítik a felszínt, ezért mindig alacsony a havi középhőmérséklet. Két évszakot különböztetünk meg: a hosszú, hideg telet és a rövid, hűvös nyarat. Előfordul, hogy télen a nap nem emelkedik a látóhatár fölé, illetve nyáron nem nyugszik le.

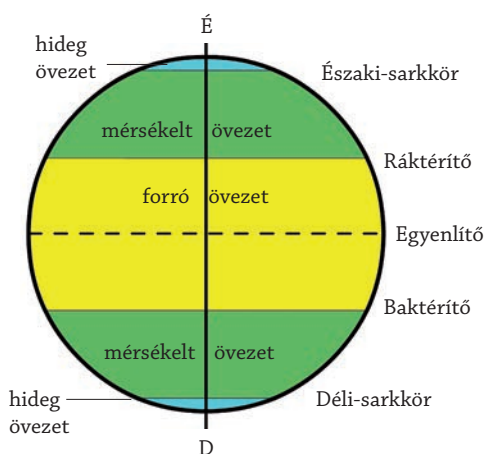
A **mérsékelt övezetek** a térítők és a sarkkörök között találhatók. Ezeken a területeken nincs túl meleg, sem túl hideg. Négy évszakot különböztetünk meg, a tavaszt, a nyarat, az őszt és a telet. Soha nem fordul elő, hogy nem kel fel vagy nem nyugszik le a nap.



4. A Föld keringése és az évszakok váltakozása



Március 21-ét a tavaszi napéjgyenlőség napjának nevezik, mert ilyenkor az egész Földön azonos hosszúságúak a nappalok és az éjszakák. Szeptember 23. az őszi napéjgyenlőség napja.



5. Éghajlati övezetek a Földön



A sarkpontokon fél évig nem emelkedik a látóhatár fölé a nap, és fél évig nem nyugszik le. A sarkkörön pedig az év egy napján nem nyugszik le, egy napján pedig nem kel fel a nap.

Észak-Európában a sarkkör közelében, attól kissé délre, például Finnországban és Norvégiában a nyár elején éjszaka félhomály van, nem teljes a sötétség. Ezt az időszakot nevezik fehér éjszakáknak.

Az éghajlati övezetesség II.

3.

Az állatvilág hogyan változik az éghajlat függvényében?

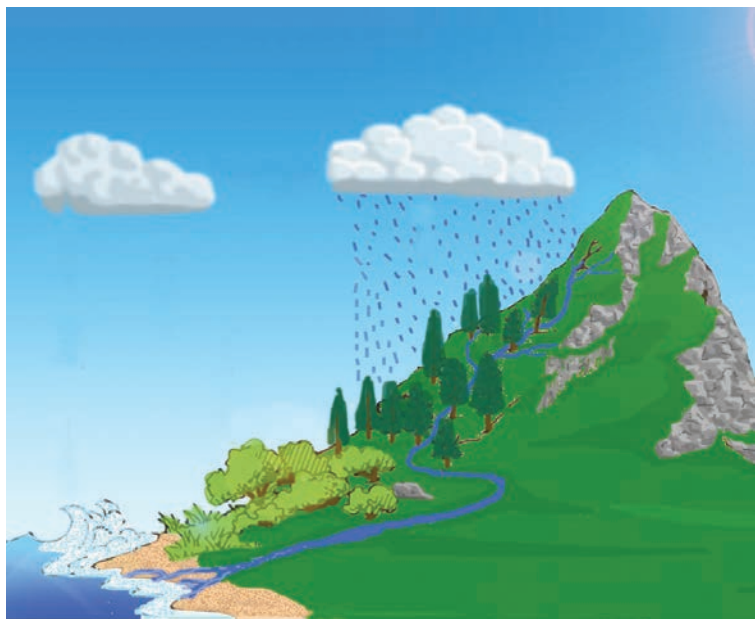


Éghajlat-módosító hatások

Az éghajlati övezetek elhelyezkedése csak akkor lenne szabályos, ha a Föld egyféle anyagból felépülő, sima felszínű golyóhoz hasonlítana. Ezzel szemben a felszínt szárazföldek és óceánok, hegységek és alföldek teszik változatossá. Márpedig egy terület éghajlatát jelentősen befolyásolja az **óceánoktól való távolság** és a **domborzat** is.

A víz lassabban melegszik fel és lassabban hűl le, mint a szárazföld. Nyáron az óceán felől érkező hűvös szelek enyhítik a szárazföldön a meleget, télen pedig a még melegebb óceán mérsékli a hideget. Az óceánok és tengerek partján több csapadék hullik. Ezért az ugyanazon a földrajzi szélességen fekvő tengerparti és szárazföldi területek éghajlata különbözik egymástól. A partvidékeken kisebb a hóingadozás, és több a csapadék.

A tengerszint feletti magassággal fokozatosan csökken a hőmérséklet. Emiatt a hegyvidéken alacsonyabb az évi középhőmérséklet, mint az ugyanazon a földrajzi szélességen, de a tenger szintjéhez közelebb fekvő területen. A hegyeknek ütköző, felemelkedő és lehűlő levegőből a hegységek területére általában több csapadék hullik, mint a környező alföldekre. Az uralkodó széliránnyal szemben fekvő hegyoldalak csapadékosabbak, mint a hegy szélárnyékos oldala (1. ábra).



1. A csapadék mennyiségének változása a domborzat következtében

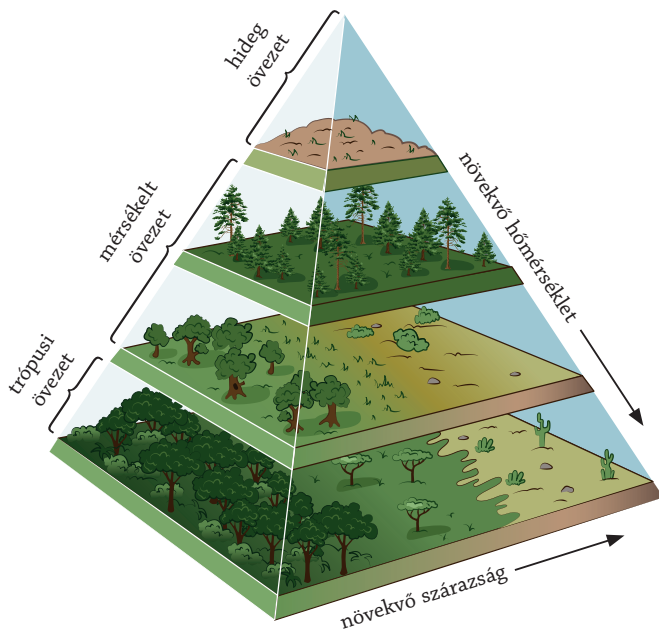
Az éghajlathoz a növények és az állatok is alkalmazkodnak, ezért az Egyenlítőtől való távolság függvényében övezetesen változik a növénytakaró szerkezete és ezzel együtt az állatvilág is. Az Egyenlítő környékén például trópusi esőerdők, a mérsékelt övezetben lombhullató erdők, az Egyenlítőtől legtávolabbi erdőkben fenyők uralják a tájat (2. ábra).



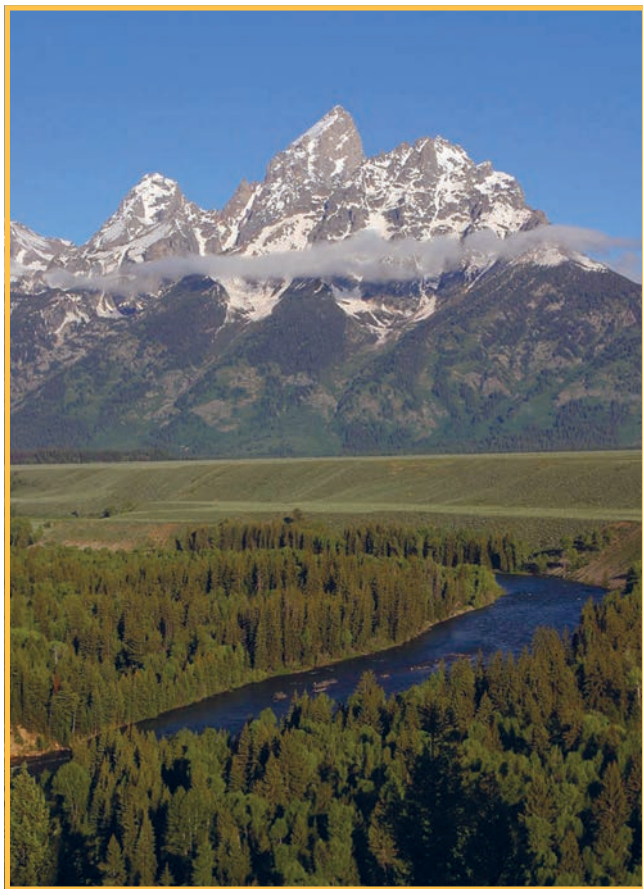
Az óceánok és a domborzat éghajlat-módosító hatásának következtében a valós éghajlati övezetek nem teljesen szabályosan helyezkednek el, nem feltétlenül követik a nevezetes szélességi köröket.



Egy adott területen a talaj kialakulása alapvetően függ az éghajlattól és az élővilág jellemzőitől. Ezért az éghajlat és az élővilág mellett a talajok is övezetes elrendeződésűek.



2. A növényzeti övek változása az Egyenlítőtől a sarkvidékekig. Azonosítsd az ábrán, milyen erdők jellemzőek a különböző éghajlati övezetek területén!
Hogyan változik a növénytakaró a száraz területeken?



Hány függőleges szintet tudsz megkülönböztetni a hegységben felfelé haladva?

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

Egy terület hőmérsékletét alapvetően a napsugárzás időtartama és a felszínre érkező napsugarak hajlásszöge határozza meg.

Legerősebb melegítő hatása a felszínre merőlegesen érkező sugaraknak van. A napsugarak hajlásszöge és ezzel melegítő hatása az Egyenlítőtől a sarkok felé haladva fokozatosan csökken. A Földön ezért éghajlati övezeteket különböztettünk meg. A téritők között a forró vagy trópusi öveget, a téritők és a sarkkörök között a mérsékelt öveget, a sarkkörökön túl a hideg öveget.

Egy terület éghajlata függ az óceánoktól való távolságtól és a domborzattól is.

ÚJ FOGALMAK

napsugarak hajlásszöge, éghajlati övezetek, forró vagy trópusi övezet, mérsékelt övezet, hideg övezet

1. Mi határozza meg elsősorban egy terület felmelegedését?
2. Miért változik a nap során a hőmérséklet?
3. Mi az oka az Egyenlítő és a sarkvidékek eltérő felmelegedésének?
4. Milyen éghajlati övezetek vannak, és hol helyezkednek el?
5. Miért változik az év során egy területen, például Magyarországon a napi középhőmérséklet?
6. Hasonlítsd össze a mérsékelt és a forró övezet éghajlatát!
7. Hasonlítsd össze a hideg és a mérsékelt övezet éghajlatát!
8. Hogyan befolyásolják az óceánok és a tengerek a szárazföldek éghajlatát?
9. Hogyan változik a hőmérséklet a tengerszint feletti magassággal?
10. Egy 80 km hosszú magashegység vonulatai a tengerparttal párhuzamosan húzódnak. Hogyan alakul az éghajlat a hegység két oldalán?
11. Miért alakultak ki különféle éghajlatok a Földön? Fogalmazz meg minél több összefüggést és kapcsolatot a mellékelt ábrák alapján!

Hazánk éghajlata

4.

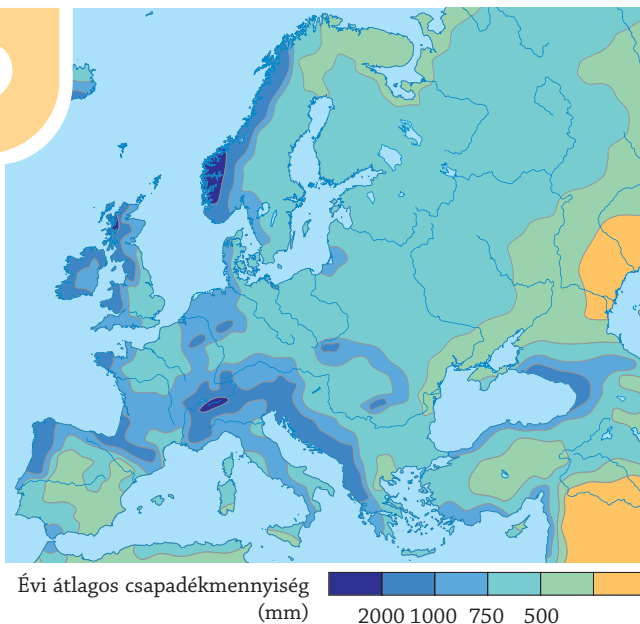
Igazolja-e a tudomány az éghajlattal kapcsolatos népi megfigyeléseket?



Hazánk éghajlatát kialakító tényezők

Hazánk az Egyenlítőtől és az Északi-sarkponttól nagyjából azonos távolságra fekszik a mérsékelt éghajlati övezet közepén, ezért a négy évszak nagyjából egyforma hosszú. A **tél** hideg, mert gyengébben melegítik a napsugarak a felszínt. Hó formájában hullik a legtöbb csapadék, gyakori a köd. Felhőtlen égbolt mellett gyakran erős az éjszakai lehűlés. **Tavasszal**, ahogy a napsugarak egyre jobban melegítik a felszínt, emelkedik a napi középhőmérséklet. Egyre korábban kel és később nyugszik a nap, hosszabbodnak a nappalok. **Nyáron** gyakori a napsütés, és a napsugárzás erősen melegíti a felszínt. A nyári kánikulában gyakran emelkedik 30 °C fölé a hőmérséklet. Az erőteljes párolgás miatt sok csapadék képződik, ez az év legcsapadékosabb időszaka. **Ősszel** ismét rövidülnek a nappalok, és a napsugarak is kisebb szögben érik a felszínt, így hűvösebbre fordul az idő. Ismét megjelenik a köd, gyakran dér is képződik. Sokszor áztatják szitáló esők a földeket.

Magyarország Európa belsejében helyezkedik el a hegyekkel körbevett Kárpát-medence középső részén, távol az óceántól, tengerektől. Ez a tény befolyásolja éghajlatunkat is, hiszen a csapadék jelentős része a



1. Csapadékviszonyok Európában. Hogyan változik a csapadék éves mennyisége az Atlanti-óceántól a szárazföld belseje felé haladva?

tengerekből elpárolgó vízből származik. A tenger felől érkező csapadékot, felhőket szállító légtömegeknek hosszú utat kell megtenniük hazánk területéig. Az út során rendszerint már elvesztik víztartalmuk jelentős részét. Magyarországon tehát kevesebb felhőre és csapadékra lehet számítani, mint a mérsékelt övezet tengerparti vidékein (1. ábra).

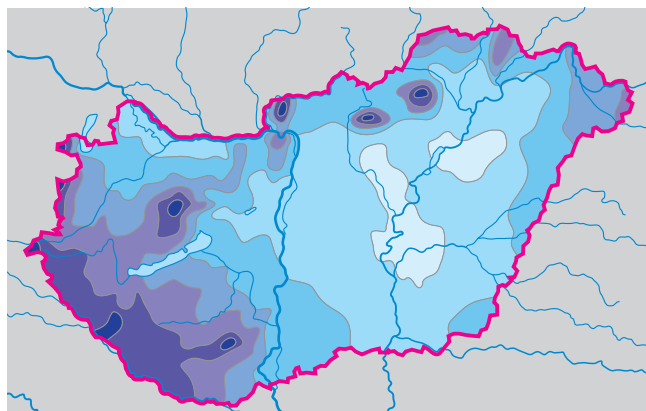
MEGHATÁROZÁS

Azt az éghajlatot, ahol négy évszak váltja egymást, a tél hideg, a nyár meleg és évente 400-800 mm a csapadék, szárazföldi vagy kontinentális éghajlatnak nevezzük. Magyarország éghajlata is ilyen.

Éghajlati különbségek Magyarországon

Vizsgáljuk meg a kontinentális éghajlat hőmérsékleti és csapadékviszonyait! Hazánkba főként nyugatról, az óceán felől érkeznek a csapadékot szállító légtömegek. **Nyugati tájainkon** az óceánok viszonylagos közelsége miatt több csapadék esik, mint a középső és keleti országrészekeken (2. ábra). A **középső és délkeleti területeken** a legmagasabb a napsütéses órák száma,

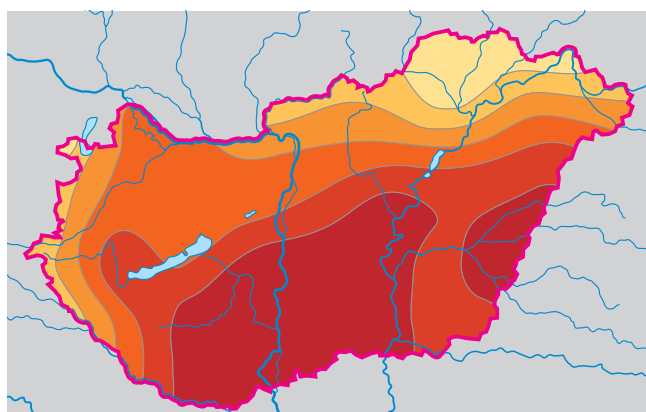
így ezek az országrészek a legmelegebbek (3. ábra). Az óceán jobban érvényesülő hatásai miatt a nyugati országrészben a nyár hűvösebb, a tél enyhébb, kisebb az évi közepes hőingadozás. Az alföldi tájakon ugyanakkor magasabb az évi közepes hőingadozás. A nyugati és a délkeleti országrészek éghajlata közötti különbségek az éghajlati diagramokról is leolvashatók.



Évi átlagos csapadék (mm)

800	700	650	600	550	500
-----	-----	-----	-----	-----	-----

2. Az átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon



Évi átlagos napfénytartam (óra)

2000	1950	1900	1850	1800
------	------	------	------	------

3. Az évi napfénytartam eloszlása Magyarországon

Hazánkban az éghajlatban megmutatkozó eltérések alapján a kontinentális éghajlat két változata különböztethető meg. Középhegységeinktől északnyugatra **nedves**, míg délkeletre **száraz kontinentális** éghajlat uralkodik.



A téli hónapokban hazánk mélyebben fekvő tájait gyakran hideg, párás levegő üli meg, amelyből a legmagasabban fekvő hegycsúcsok kiemelkednek. Ezért hegységeinkben, így a Kékesen is, télen jóval magasabb a napsütéses órák száma, mint az alacsonyabban fekvő területeken.

Hegységeinkben az átlagosnál több csapadék esik, mivel a hegyek fölemelkedésre kényszerítik az áramló levegőt, és ez kedvez a csapadékképződésnek. A hegyvidékeken a nagyobb tengerszint feletti magasság miatt alacsonyabb az évi középhőmérséklet.

A csapadék éves eloszlása

Hazánk bármely területének éghajlati diagramjáról kitűnik, hogy a csapadék eloszlása egyenetlen. **Nyár elején** esik a legtöbb csapadék. Emlékeztünkben azonban inkább az él, hogy a legkellemetlenebb esős évszak az őszi. Mi lehet ennek az oka? A nyári esők gyakran heves záporok formájában érkeznek. Ilyenkor rövid idő alatt esik nagy mennyiségű eső. **Ősszel** a lassú, több napig elhúzódó, **szemerkélő esők** jellemzőek, ezért a csapadékos, borús napok száma nagyobb, de ez nem feltétlenül jelent több csapadékot. Ezek az adatok sok év megfigyeléseinek átlagát mutatják. Vannak azonban rendkívül száraz, aszályos nyarak, vagy kifejezetten csapadékos évek is.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

Hazánk a mérsékelt éghajlati övezetben fekszik. Az ország északnyugati és délkeleti területeinek, hegyvidékeinek és alföldjeinek éghajlata nem egyforma. Ennek oka a tengerektől való eltérő távolság, a medencehelyzet és a domborzat. Magyarországon nedves és száraz kontinentális éghajlat uralkodik. Legcsapadékosabb évszakunk a nyár.

ÚJ FOGALMAK

nedves kontinentális éghajlat, száraz kontinentális éghajlat

1. Jellemezd az országnak a földgömbön és a kontinensen elfoglalt helyzetét!
2. Hogyan befolyásolja az óceántól való távolság az egyes országrészek éghajlatát?
3. Miért esik kevesebb csapadék az Alföld középső vidékein?
4. Mely éghajlati típusok határvonalát jelöli ki az országot délnyugat–északkelet irányban átszelő képzeletbeli éghajlatválasztó vonal?
5. Miben tér el hegyvidékeink és alföldjeink éghajlata?
6. Jellemezd a napfénytartam területi eloszlását Magyarországon a 3. ábra alapján!

Magyar kiválóságok Olvasmány

A magyar éghajlatkutatás MÚLTJA

Hazánk éghajlatának leírásához hosszú időre visszanyúló, és sok időjárási elemre kiterjedő meteorológiai megfigyelésre van szükség. Magyarországon elsőként az 1700-as években indultak meg a hőmérséklet- és csapadékmérésekre alapozott időjárás-megfigyelések Sopronban. A rendszeres műszeres mérések 1781-ben kezdődtek a budai megfigyelőállomáson. Az évek során egyre több és jobb mérőműszert helyeztek el az állomásokon, megindult a hóvastagság, a szél, a napfénytartam és a csapadékmennyiség mérése is. A mérések több évtizedes adatbázisára támaszkodva írta meg Róna Zsigmond a *Magyarország éghajlata* c. könyvet (1909), amely több évtizeden át határkövet jelentett a hazai éghajlatkutatás történetében. A 20. század utolsó negyedében 22 óránként észlelő, és 120 db napi három mérést végző meteorológiai állomás működött szerte az országban. Rajtuk kívül több mint 750 csapadékmérő állomás gyűjtötte az időjárási, éghajlati adatokat az ország területéről. A másfél évszázada gyűlő meteorológiai adatbázist az Országos Meteorológiai Szolgálat archívumában őrzik. A 20. században végzett meteorológiai mérések és megfigyelések felhasználása alapozta meg azokat a kutatásokat, amelyek eredményei egyre sokoldalúbb képet tártak elénk az ország klímájáról. Bacsó Nándor *Magyarország éghajlata* c. könyve (1959) az éghajlatkutatás akkori legfrissebb eredményeit tárja az

olvasó elé országunk éghajlatáról. A legtöbb információt *Magyarország éghajlati atlasza* (2001) valamint Péczely György *Éghajlattan* (1979) című kézikönyve tartalmazza.

... ÉS JÖVŐJE

Magyar klímakutatás a világ egyik legszélsőségebb terepén

A Földön szinte már nincs olyan hely, ahol ne járt volna ember. Ha mégis akadna ilyen, a világűrben keringő műholdak már megmutatták volna. Egy magyar kutatócsoport különleges célpontot választott az éghajlat kutatásának helyszínéül, ahol mértek 400 km/h szélsébséget is.

2010-ben érdekes kutatássorozat kezdődött magyar tudósok részvételével. A vizsgálatok helyszíne az Andokban található Atacama-sivatag, ami a világ legszárazabb sivataga. A műszeres mérések helyszíne az argentin–chilei határ északi részén emelkedő tűzhányó, a 6893 méteres Ojos del Salado (magyarul „sós szemek”), a Föld legmagasabb vulkánja, ahová elsőként jutottak fel magyar kutatók. Itt van a földkerekség legmagasabban fekvő tava és a Föld legmagasabban fekvő melegvíz-kitörése (gejzírje). A terület vízben igen szegény, csupán sós tavakban és a hóhatár fölötti jégben található nedvesség. A kutatók elsősorban a területen állandóan jelenlévő fagy változásáról és a víz jelenlétének átalakulásáról fognak adatokat gyűjteni. Az emberi tevékenységtől teljesen mentes, zord, szeles és száraz helyszín tökéletesen alkalmas az éghajlat-változásokkal kapcsolatos kutatásokra.

2010-ben az expedíció tagjai, Nagy Balázs, Nemerényi Zsombor, Bakai Ferenc és Garamszegi Tamás felmérték a helyszínt. Két évvel később, 2012-ben elhelyezték a mérőműszereket, de már ekkor is zajlott adatgyűjtés. 2016-ban további műszereket telepítettek a helyszínre: légi felvételek készítésére is felhasználható drónokat. A korábban kitelepített műszerekből kinyert adatok megmutatták, milyen mélységben található a felszín alatt jég, az azonban még nem ismert, milyen vastag ez a réteg, és pontosan milyen ütemben fogy a globális melegedés hatására. Utóbbi kérdésekre csak a hosszú távú megfigyelés adhat választ, ezért legalább 2020-ig szeretnék folytatni az egyedülálló kutatást.

A Konkoly-Thege Miklós által alapított, Közép-Európa első időjárás- és csillagászati megfigyelő állomása a mai Szlovákiában, Ógyallán. Planetárium és múzeuma ma is látogatható.

Hasznos weboldalak

Érdekes feladatok

 <http://www.met.hu/éghajlat/>



2016. szeptember 22. csütörtök

Elérhetőségek Kapcsolatok Csatlakozás

OMSZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Nincs érvényben riasztás

IDŐJÁRÁS ÉGHAJLAT LEVEGŐKÖRNYEZET ISMERET-TÁR OMSZ

Magyarország éghajlata Föld éghajlata Éghajlatváltozás

ÉGHAJLAT > Magyarország éghajlata

Magyarország éghajlata

- Általános éghajlati jellemzés
 - Általános leírás
 - Hőmérséklet
 - Csapadék
 - Szél
 - Sugárzás
- Éghajlati visszatekintő
 - Elmúlt hónapok időjárása
 - Elmúlt évszakok időjárása
 - Elmúlt évek időjárása
 - Elmúlt évtized éghajlata
 - Elmúlt évszázad éghajlata
- Városok éghajlati jellemzői
 - Budapest
 - Debrecen
 - Győr
 - Miskolc
- Éghajlati adatsorok 1901-2010
 - Budapest
 - Debrecen
 - Pécs
 - Szeged

Magyarország éghajlata

- Általános éghajlati jellemzés
- Éghajlati visszatekintő
- Városok éghajlati jellemzői
- Éghajlati adatsorok 1901-2010
- Időjárási rekordok
- Hőmérsékleti szélsőértékek
- Biológia

Kapcsolódó oldalak

- Többnapos átlaghőmérsékletek
- Többnapos csapadékösszegek
- Többnapos napfénytartam összegek
- Aktuális időjárás
- Napjelenítés - térképes adatok
- Napjelenítés - Szöveges jelentés

ÉGHAJLATI ADATSOROK

Keresd fel a www.met.hu honlap ÉGHAJLAT menüpontjában az éghajlati adatsorokat! Találd meg, hogy milyen volt az időjárás a születésnapodon a születési helyedhez legközelebb fekvő nagyváros adatai alapján! Kérdezd meg a szüleidet, ők hogy emlékeznek annak a napnak az időjárására, amelyik napon te születted!

Rendeztetek „versenyt” az osztályban! Ki született a legmelegebb, a leghidegebb, a legcsapadékosabb napon? Kinek a születésnapján sütött a legtöbbet a nap?

Összefoglalás

Az éghajlat és az időjárás elemei azonosak: hőmérséklet, napsugárzás, szél és csapadék. Az időjárás megfigyelésénél ezek állandó változását követjük egy adott helyen. Az éghajlatot egy nagyobb területen, pl. országban vagy földrészen vizsgáljuk. Megismeréséhez ugyanezen elemek mért értékeit hosszú időn keresztül követjük, rögzítjük. A sok év megfigyelései alapján pedig szabályszerűségeket állapíthatunk meg a megfigyelt területen: pl. mennyi az évi középhőmérséklet, az évi csapadékmennyiség, hány évszak jellemző, melyek a legcsapadékosabb hónapok. Ebből következik, hogy **egy terület átlagos időjárása az éghajlat**. A havi középhőmérsékleti és csapadékértékeket **éghajlati diagramon** ábrázoljuk.

A Föld gömb alakja miatt az eltérő szögben érkező napsugarak különböző mértékben melegítik fel a felszínét. Emiatt különböző **éghajlati övezetek** alakulnak ki a Földön. A **hideg övezetben** a legkisebb a napsugarak hajlásszöge, míg a **mérsékelt övezetben** a napsugarak már jobban melegítenek. A legtöbb napsugárzás pedig a forró, vagy más néven **trópusi övezetre** jut. Az éghajlatok kialakulását a napsugarak

hajlásszögén kívül befolyásolja még az óceántól való távolság és a tengerszint feletti magasság is.

A Föld Nap körüli keringése miatt egy adott területen is változik az év során a napsugarak hajlásszöge, így a felmelegedés is. Ez a magyarázata az **évszakok kialakulásának**.

Hazánk a mérsékelt övezetben fekszik, az óceántól viszonylag távol, az európai kontinens közepén. Ezért is nevezik Magyarországot éghajlatát **kontinentális éghajlatnak**. Az óceán távolsága miatt nálunk kevesebb a csapadék, és az időbeli eloszlása is egyenetlen. Az évszakok egyforma hosszúak. A tavasz változékony, a hideg télre és a meleg nyárra egyaránt emlékeztet. Ősszel a rövidülő nappalok, a hűvösebbre forduló idő a tél közeledtét jelzi. Az óceánhoz közelebbi nyugati országrészben több a csapadék, kisebb az évi közepes hőingadozás a középső és keleti országrészekhez képest. E különbségekből adódóan hazánkban kétféle éghajlati típussal is találkozunk: nyugaton **nedves kontinentális**, míg az Alföldön **száraz kontinentális** éghajlat jellemző.



Hazai erdők

Mivel hazánk területe a mérsékelt éghajlati övezetben fekszik, az egyes tájak természetes növénytakaróját és a természetből növényeket elsősorban a domborzati viszonyok határozzák meg. Hegy- és dombvidékeinket a több csapadéknak köszönhetően jellemzően erdők borítják. A kevésbé csapadékos alföldek mezőgazdasági művelés alá nem eső tájait füves puszták uralják.



Paál László: Erdő mélyén (Magyar Nemzeti Galéria, Budapest), 1873

Tájak, életközösségek

1.

Miért alakul ki az egyik élőhelyen erdő, a másikon mező az ember beavatkozása nélkül?

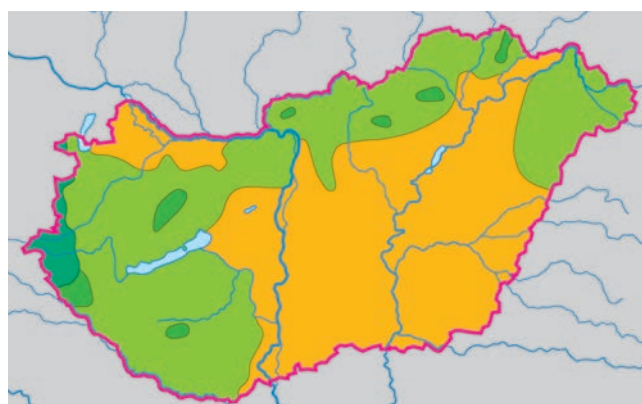
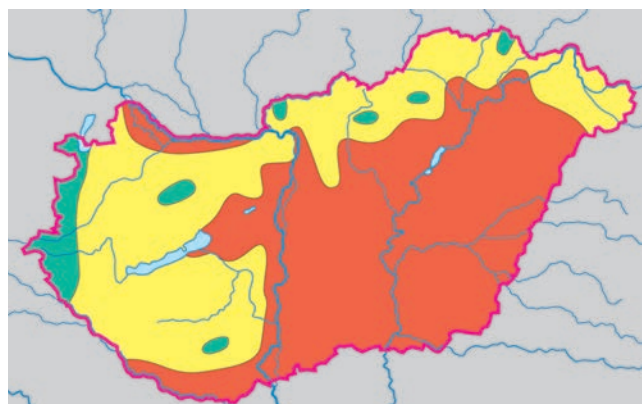
?

Azt, hogy egy földrajzi területen milyen élőlények élnek, elsősorban az éghajlat határozza meg, de fontos szerepet játszanak más feltételek, például a talaj és a vízellátottság is. A **természetes élőhelyeken** a csapadékosabb területeket erdők, a melegebb, szárazabb helyeket pedig mezők urálják. Sajátos környezeti feltételeket kínálnak az élőlényeknek a vizek és vízpartok. A természetes növénytakaró mára az ország területének kisebb részére szorult vissza. A települések, utak, vasútvonalak, gyárak mellett a legtöbb helyet a mezőgazdasági művelés alá vont területek foglalják el. A vadon helyén telepített erdők, szántóföldek, szőlőültetvények, gyümölcsfaligetek díszlenek (1. ábra).

Azokat a területeket, ahol a csapadék évente több mint 500 mm, **erdők** borítják. A tölgyerdők szárazabb és melegebb, a bükkösök nedvesebb és hűvösebb éghajlatot igényelnek (2–3. ábra). A nyugati, csapadékosabb területeken az Alpokból idáig nyúlnak a fenyvesek. Az Alföld jelentős részén, ahol a csapadék kevesebb évi 500 mm-nél, **fűves puszták** alakulnak ki.



2. Melegkedvelő tölgyes



1. Magyarország éghajlata és természetes növényzete



3. Karsztbokorerdő

Az eltérő környezeti feltételek miatt az erdőben vagy a mezőn jellemzően más élőlénycsoportokkal találkozhatunk. Az egyes élőhelyeken a növények, az állatok és a gombák nem elszigetelten, hanem egymással szoros kölcsönhatásban, **életközösségekben** élnek. A kölcsönhatások során az életközösségek tagjai segítik vagy gátolják egymás elterjedését. Az életközösségek legkisebb egységei a **népességek**.

MEGHATÁROZÁS

Egy népességbe tartoznak azok az egyedek, amelyek egy helyen élnek és egymás között szaporodnak.

Egy népséget alkotnak például a Budai-hegységben élő őzek, egy másikat pedig a Mecsekben élő társaik. Ugyanígy egy népességbe tartoznak a Budai-hegység széncinegái, míg egy másikba a mecseki széncinegék.

Az egy helyen élő, egymással kapcsolatban álló népségek nagyobb életközösséget, **társulást** alkotnak. Társulás például egy tölgyerdő a Mecsekben, egy bükkerdő a Soproni-hegységben, vagy egy mező a Vértes déli, sziklás lejtőin. De társulást alkotnak egy szántóföld növényei és állatai, vagy a Velencei-tó vízében élő népségek is.

MEGHATÁROZÁS

A társulásokat hasonló környezeti igényű, egy helyen élő népségek alkotják. A népségek egymást segítik vagy gátolják a fennmaradásban.

Az éghajlati övekben az ott élő társulások nagyobb **társulásegységekbe** szerveződnek. A mérsékelt övezet egyik társulásegységét a lombhullató erdők, másikat a füves puszták alkotják.



A társulásegységeket idegen szóval biomoknak, a népséget populációnak nevezzük.

Ha meg akarjuk ismerni egy terület élővilágát, akkor az ott található társulásokat, illetve az egyes társulásokban élő népségeket kell közelebbről szemügyre vennünk. Az elkövetkező órákon ezért hazánk legjellemzőbb életközösségeivel ismerkedünk meg.



Egy népesség tagjai egy fajba tartoznak. A faj az élőlényeknek az a csoportja, amelyek hasonló külső és belső felépítésűek, és egymás között szaporodva termékeny utódokat hozhatnak létre. A faj egyedei a természetben szaporodási közösségekben, azaz népségekben fordulnak elő. A népségeket idegen szóval populációknak nevezzük. A Mecsekben élő és a Budai-hegységben élő őzek különböző populációkba, de ugyanabba a fajba tartoznak.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

Hazánk egyes területein a helyi éghajlati viszonyoknak és a vízellátottságnak megfelelően különböző természetes életközösségek alakultak ki.

Az egy területen élő, hasonló környezeti igényű népségek társulásokat alkotnak. Hazánk jellemző erdőtársulásai például a tölgyerdők és a bükkerdők, amelyek a lombhullató erdők társulásegységébe tartoznak.

ÚJ FOGALMAK

életközösség, népesség, társulás, társulásegység

1. Mit nevezünk népességnek, társulásnak, társulásegységnek?
2. Mondj példát népességre, társulásra, társulásegységre!
3. Mely társulások fordulnak elő hazánk csapadékosabb területein? Miért?
4. Mi lehet a magyarázata annak, hogy az Alföld középső területeinek jellemző társulásai a füves puszták társulásegység tagjai?



Az erdők élővilága

2.

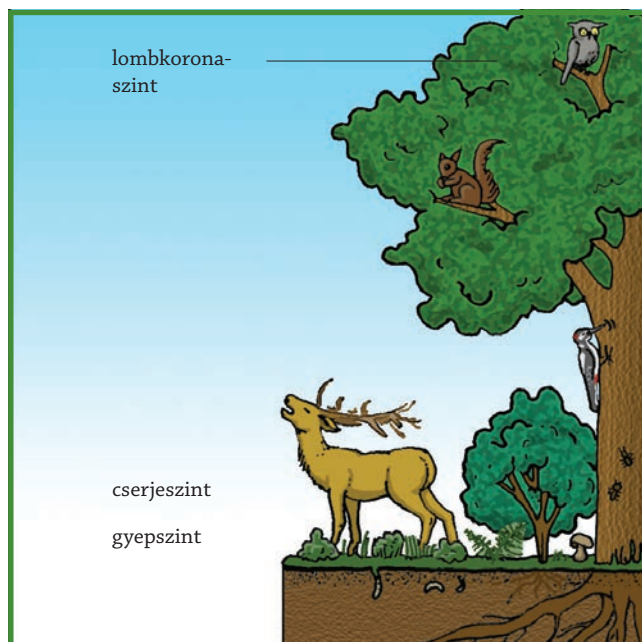
Miért nőnek cserjék a tölgyerdőkben, a bükk-erdőkben pedig nem?

?

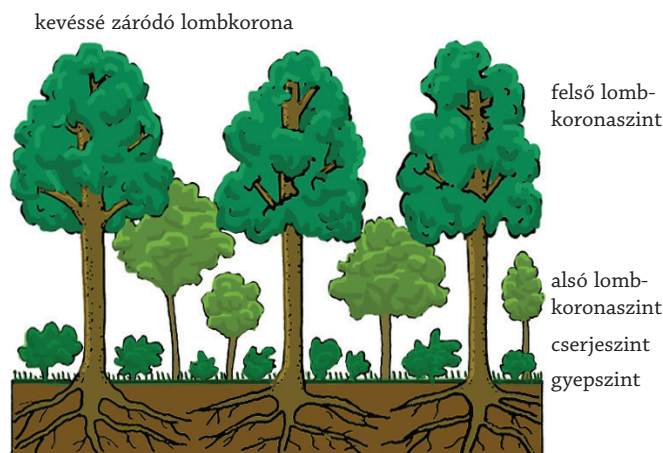
Középhegységeinket és a Dunántúl jelentős részét erdőtársulások borítják. Az erdő jellemző növényei a fák, amelyek növekedésükhöz, fejlődésükhöz sok vizet és fényt igényelnek. Nagy fényigényüket úgy elérik ki, hogy az erdő többi növényénél magasabbra nőnek. A fényt felfogó leveleiket a magasban terítik szét, ezért még a meleg nyári napokon is hűs, árnyas erdőkben sétálhatunk.

A lombsátor alatt olyan növények élhetnek, amelyek a fejlődésükhöz kevesebb fényt igényelnek. A legkevesebb fénnel a talajhoz közel élő növények érik be, amelyek nyáron, lombfakadás után is az aljnövényzetben zöldellnek. A változó fényviszonyok miatt az erdőkben különböző **növényzeti szintek** alakulnak ki.

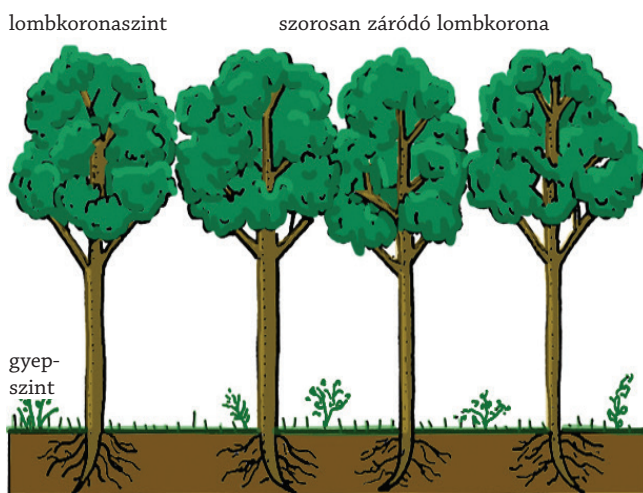
A hazai erdők szintjei a **lombkoronaszint**, a **cserjeszint** és a **gyepszint** (1. ábra). A **szinteztettség** a fényért való versengés eredményeként alakult ki (2–3. ábra).



1. Az állatok táplálékukat és bújóhelyüket az erdő különböző szintjeiben találják meg



2. A tölgyesek szinteztettsége



3. A bükkösök szinteztettsége

Hazánk jellemző erdői

A szárazabb és melegebb élőhelyen a jellemző társulás a **tölgyerdő** (4. ábra). A tölgyeseket dombháton és a hegységek alacsonyabb tengerszint feletti magasságú részein találjuk. A kevesebb csapadék miatt a fák gyökérzete nagy területre terjed ki, így nagyobb területről veszi fel a nedvességet. A kiterjedt gyökérzet miatt a fák távolabb állnak egymástól, ezért a lombátor nem záródik szorosan. A laza lombkorona viszonylag sok fényt enged az erdő belsejébe, ezért cserjeszint és gyepszint is kialakul.

Hegyvidékeink magasabb fekvésű területein bükkösök nőnek. A **bükkerdőkben** (5. ábra) a fák sűrűbben állnak, mert az élőhelyen több a csapadék, és ennek köszönhetően kevésbé kiterjedt gyökérzet is elegendő. Az egymáshoz közelebb álló fák lombkoronája szorosan záródik. Mivel csak kevés fény jut az erdő aljára, nincsenek cserjék és a gyepszint is szegényes.

A **fenyőerdők** sok tekintetben eltérnek a tölgyesektől és a bükkösöktől. A fenyők tűlevelűek és jellemzően örökzöldek. A levelek több évig a fán maradnak, és lehullásuk után nagyon lassan bomlanak le. Az erdő alján a tűlevelek vastag szőnyege alatt rossz minőségű talaj képződik. A fenyvesek különleges körülményei között fajokban szegény társulás alakul ki.



4. Tölgyerdő

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

Az erdők növényei az eltérő fényviszonyoknak megfelelően szintekbe rendeződnek. A hazai erdőkben lombkorona-, cserje- és gyepszint alakulhat ki.

A bükkerdők lombátra zárt, ezért nincs cserjeszint, és a gyepszint is szegényes.

A tölgyerdőkben két lombkoronaszint alakulhat ki, cserje- és gyepszintje rendszerint gazdag.

A fenyvesek fajokban szegény társulások.



5. Bükkerdő

ÚJ FOGALMAK

szintezettség, lombkoronaszint, cserjeszint, gyepszint, tölgyes, bükkös, fenyves

1. Miért alakulnak ki az erdőkben növényzeti szintek?
2. Milyen fényigényű növények élnek az erdők lombkoronaszintjében?
3. Mi jellemző a gyepszintben élő növények fényigényére?
4. Hasonlítsd össze a bükkerdők és a tölgyerdők környezeti igényeit!
5. Miért állnak távolabb egymástól a tölgyerdő fái?
6. Miért szegényes a bükkerdők cserje- és gyepszintje?
7. Hogyan rendeződnek a tölgyesek és a bükkösök egy középhegységi hegyoldalon?
8. Mi okozza a fenyőerdők élővilágának szegénységét?
9. Hol találhatók Magyarországon természetes fenyvesek?

Az erdők fái és cserjéi

3.

Hogyan alkalmazkodnak az élőhely környezeti feltételeihez a fák?



Az erdei fák



A rossz minőségű, köves talajon is megélő hazai fenyvesek jellemző fája a barnászöld színű, repedezett, pikkelyesen leváló kérgű **erdeifenyő**. Kis felületű, vastag viaszréteggel borított tűlevelei több évig a fán maradnak. Örökzöld növény, mert a levélzet folyamatosan újul meg, nem pedig egyszerre hullik le, mint a lombhullató bükkfa esetében.

A fenyők virágai egyszerű felépítésűek. Az egyetlen ivarlevélből álló egyivarú virágok virágzatba tömörülnek. A termős virágzat a toboz. A termős virágban magkezdemények a termőlevelek tövében találhatók, nem védi őket magház. Az ilyen kezdetleges virágú növényeket **nyitvatermőknek** nevezzük. A nyitvatermőknek nincs termésük, csak magjuk.

A megporzást az erdeifenyőn a szél végzi. A megporzás után a toboz pikkelylevelei bezárulnak. Az elfásodó pikkelylevelek védelmében a magkezdeményből fejlődik ki a mag. A szárnyas magokat a felnyíló tobozból a szél messzire szállíthatja.

Hazánk hűvösebb, csapadékosabb területeinek jellemző társulása a bükkerdő, amelynek uralkodó fája a magas, egyenes törzsű **bükk** (1. ábra). A bükkfát könnyű felismerni akár 24-30 méter magasra is megnövő egyenes törzséről és világosszürke, sima kérgéről. Apró, kevésbé feltűnő virágai virágzatba tömörülnek (2. ábra). A virágok **egyivarúak**, mert csak egyféle ivarlevél található bennük, vagy porzó vagy termő. A porzós virágok jele ♂, a termős virágoké ♀.

A bükkfa hajtásain porzós és termős virágzatok is nyílnak, azaz a növény **egylaki**. A porzós virágok tavasszal rengeteg virágport termelnek, amelyet a szél szállít a termős virágokra. Ezt **szélmegporzásnak** nevezzük. A termős virágban a magkezdemény a mag-

1. Bükkös



házban található. A zárt magházú virágos növényeket **zárvatermőknek** nevezzük. A bükkfa termős virágainak magházából szúrós kupacsú makktermés fejlődik.



levél



virágos hajtás



termés

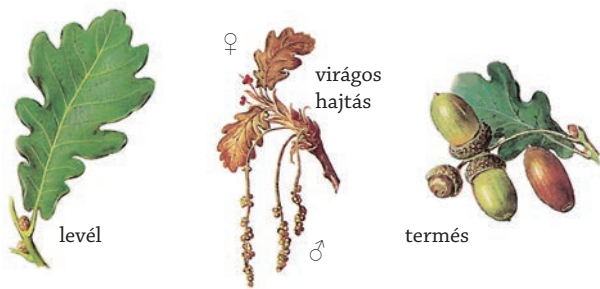
2. A bükk levele, virágzata és termése

A levelek ép szélűek, hullámos szegélyűek. A virágok tavasz közepén, a lombfakadással egy időben nyílnak

A melegebb, szárazabb területek erdőalkotó fái a **tölgyek**, amelyek közé alacsonyabb, kevésbé fényigényes fák is elegendnek. A tölgyek erősen barázdált, repedezett kérgű, karéjos levelű fák. Kevésbé feltűnő, egyivarú virágaik virágzatba tömörülnek. A virágpor a szél útján jut el a hajtások csúcsán lévő termős virágokra, amelyből őszre kupacsos **makktermés** fejlődik.

A **kocsánytalan tölgy** (3. ábra) középhegységeink leggyakoribb fája. Levelei karéjosak, pikkelyes, csészeszerű kupacsban fejlődő makktermései a levelek hónaljában ülnek. Gyakran elegyednek más fakkal.

A tölgyerdők alsó lombkoronaszintjének egyik jellemző fája a **gyertyán** (4. ábra). Kevésbé fényigényes, ezért képes megélni a tölgyesek kevésbé záródó lombja alatt. Az apró, porzós virágok egy hajlékony, lecsüngő tengelyen csoportosulva **barkavirágzatot** alkotnak. Kérge szürkés színű, az idősebb fáké repedezett. Virágai egyivarúak, virágzatot alkotnak, szélbeporzásúak. Egylaki növény. Szárnyas makktermései a szél útján terjednek.



3. A kocsánytalan tölgy levele, virágzata és termése



4. A gyertyán levele, virágzata és termése

A levelek széle erősen fogazott

Az erdők cserjéi

A tölgyfák lombosán még nyáron is elég sok fényt szűrődik át, így a legtöbb tölgyerdőben fejlett a cserjeszint. A **cserjék** nem magasabbak 3-4 m-nél, és fás száruk már többször elágazik.

A **vadrózsa** (gyepűrózsa, csipkerózsa) naposabb erdőszeleken, tisztásokon gyakori. Levelei 5-7 levélkéből állnak. Május-június táján nyitja halvány rózsaszínű virágait. Hajtásait szúrós tüskék borítják. Nagy, illatos virágai rovarmegporzásúak. A virágban porzó és termő is található, azaz a virág **kétivarú**. A kétivarú virágok jele ♂. A virágokból sok, apró, szőrös magot tartalmazó csipkebogyótermés fejlődik (5. ábra). A termés sok C-vitamint tartalmaz, ezért a vadrózsát gyógynövényként tartják számon. Termését késő ősszel gyűjtik, szörpöt, lekvárt készítenek belőle vagy gyümölcstea formájában hozzák forgalomba. Meghűlés ellen, a szervezet erősítésére használják.



5. A vadrózsa virágos hajtása és termése, a csipkebogyó



Erdőszeleken, tisztásokon fordul elő a **kökény** is. Kisebb oldalágai szúrós hegyben végződnek. Ezek az ágtövissek. A kétivarú virágok lombfakadás előtt nyílnak. A kökény virágtakarója zöld színű csésze- és fehér szirmokból áll. Feltűnő, illatos virágait a rovarok porozzák be. Sötétkék, csonthéjas termése akkor ehető, ha a dér már megszípte.

A **mogyoró** nagy bokorra vagy kisebb fává fejlődik. Egyszerű virágai (6. ábra) egyivarúak, a növény egylaki. Makktermése jó ízű, tápláló csemege.



6. A mogyoró virágzata

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A bükk kérge szürke, sima, levele ép szélű, hullámos. A tölgyek karéjos levelűek, kérjük mélyen repedezett. A gyertyán kevésbé fényigényes, alacsonyabb termetű fa, a tölgyerdőkben fordul elő. Mindhárom fa virága egyivarú, virágaik nem feltűnőek, szélbeporzásúak.

A tölgyerdők cserjeszintjében gyakori cserje a vadrózsa. Illatos, kétivarú virágait rovarok porozzák be, termése a csipkebogyó.

A bükk, a tölgy, a gyertyán és a vadrózsa zárvatermő növény, mert magkezdeményeiket magház védi, és belőle termés fejlődik.

ÚJ FOGALMAK

egyivarú, egylaki, zárvatermő, kétivarú

1. Hasonlítsd össze a bükk és a tölgy kérget, levelét és virágzatát! Mi jellemzi a termésüket?
2. Mely erdőkben fordul elő a gyertyán? Mi magyarázza ezt?
3. Milyen virágai vannak a vadrózsának?



Az erdők aljnövényzete

4.

Igaz-e, hogy a mohák a fák északi oldalán telepednek meg?



Az erdő gyepszintjében árnyékedvelő növények élnek. A mohák alig pár centiméter magasra nőnek, a páfrányokat nagy, tagolt leveleikről ismerhetjük fel.

A mohák

A **mohák** az erdők talaján, az avar között és a köveken vagy a fák kérgén telepednek meg. A kis termetű, egyszerű felépítésű növények **mohapárnát** alkotnak (1. ábra).

Testük száracskára, levélkékre és rögzítő szálakra tagolódik (2. ábra). A vizet és a többi tápanyagot egész testfelületükön veszik fel. A vizet azonban nem tudják testükben megtartani. Száraz időben víztartalmuk nagy részét elvesztik, összetöporódnak, megbarnulnak. Csapadék hatására gyorsan felélednek, nedves, párás helyeken szépen zöldellnek. A mohapárna hatékony védekezés a kiszáradás ellen, mert a víz megreked a növénykék között. A mohák **spórákkal** szaporodnak. A talajra hulló spórákból csapadékos időben új növényke fejlődik.

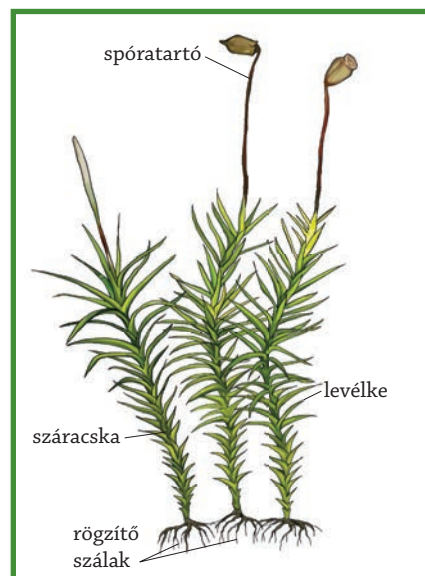


1. Mohás fatörzs

A mohák előnyösen befolyásolják élőhelyük vízháztartását. A mohapárna felfogja a lehulló vagy a fatörzsön lecsorgó csapadékot, és csak fokozatosan adja le. A talajon élő mohák megakadályozzák a föld gyors kiszáradását (3. ábra).



2. A mohanövényke felépítése



Próbáld ki!

Cseppents kiszáradt mohapárnára vizet!

Figyeld meg, mi történik vele fél órán belül!

Válaszd szét a mohapárnát két részre! Az egyiket takard le üvegpohárral, a másikat hagyd szabadon állni.

Figyeld meg a két mohatelep színét és állapotát 2-3 nap múlva! Magyarázd meg, mi okozza a különbséget!



3. Seprúmoha. A seprúmoha árnyékkedvelő növény. A talaj felszínén és sziklákon egyaránt gyakori



5. Az erdei pajzsika levele és spóratartói

A spóratartók az erősen tagolt, nagy levelek fonákján fejlődnek

A páfrányok

A lombkorona alatt, a gyepszintben él a nagylevelű, terebélyes **erdei pajzsika** (4. ábra). Árnyékkedvelő növény, ezért lombfakadás után is jól megél az erdő mélyén.

Teste gyökerre, szárra és levélre tagolódik. Föld alatti szárában, a **gyöktörzsben** tápanyagot raktároz, belőle ágaznak ki a gyökerek. A talaj fölé nagy felületű levelei emelkednek. Élő növény. Az erdei pajzsikának nincs virága. **Spórákkal** szaporodik, amelyek a levelek fonákján, barna spóratartókban fejlődnek (5. ábra). A spóratartókból kiszabaduló spórát a szél terjeszti. Az apró, szabad szemmel alig látható spórák a talajra hullnak. Nedves, párás környezetben belőlük fejlődik ki az új egyed. Az erdei pajzsika a **harasztok**, és azon belül a **páfrányok** közé tartozik.



4. Erdei pajzsika
Az erdei pajzsika levelei elérhetik az 1 m hosszúságot

MEGHATÁROZÁS

A harasztok virágatlan hajtásos növények. Testük levélre, szárra és gyökerre tagolódik. Spórákkal szaporodnak.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A mohák és a páfrányok virágatlan növények, spórákkal szaporodnak. A moháknak nincsenek valódi szerveik, tápanyagaikat teljes testfelületükön keresztül veszik fel. A páfrányoknak gyökeik, szárak és leveleik van.

ÚJ FOGALMAK

moha, spóratartó, spóra, hajtásos növény, haraszt, gyöktörzs, virágatlan növény

1. Mi jellemző a mohák testfelépítésére?
2. Hol veszik fel a mohák tápanyagaikat?
3. Milyen előnyük származik a mohanövénykének abból, hogy párnákba tömörülnek?
4. Miért nevezik a mohákat kiszáradástűrő növényeknek?
5. Mi jellemző az erdei pajzsika testfelépítésére és szaporodására?
6. Milyen növényeket nevezünk páfrányoknak? Sorold fel a páfrányok legfontosabb sajátosságait!
7. Hasonlítsd össze a mohák és a páfrányok vízfelvételét!
8. Miben hasonlít a páfrányok és a mohák szaporodása?
9. Miben hasonlít a mohák és a páfrányok környezeti igénye?



Az erdők gombái

5.

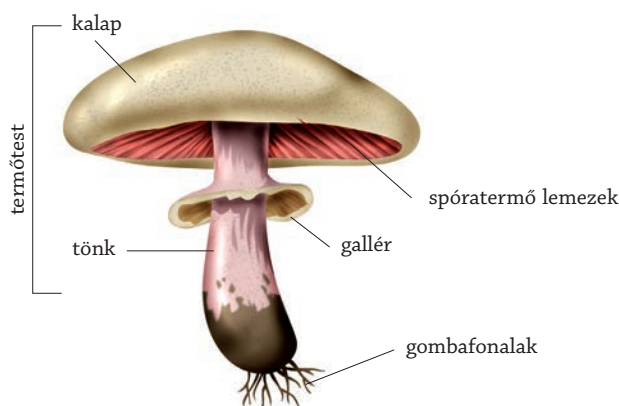
Miért termesztik a csiperkegombát nedves, páradús levegőjű pincékben?

?

A kalapos gombák testfelépítése

Csapadékos időben az erdők gyepszintjében megjelennek, és gyorsan fejlődésnek indulnak a **kalapos gombák**.

A gombák testfelépítésének különlegessége, hogy **gombafonalakból** állnak. A gombafonalak laza szövete a talajban ágazik szét. Sok gomba a talajban levő szerves maradványokkal táplálkozik. Amikor kellő fejlettséget érnek el és az időjárás is kedvező, a gombafonalak szövedékéből kiemelkedő **termőtesteket** fejlesztenek. Amit a köznapok életében gombának nevezünk, az a termőtest, a gomba szaporodásra szolgáló része. A kalapot a tönk emeli a talaj fölé (1. ábra). A kalap alján lévő lemezes vagy csöves szerkezetű **spóratermő rétegben** rengeteg apró spóra képződik. A nedves talajra hulló spórákból fejlődnek ki a talajt behálózó gombafonalak.



1. A kalapos gomba

A gombák nem növények és nem állatok, hanem önálló élőlénycsoportot alkotnak. A növények a napfény felhasználásával, egyszerű anyagokból előállítják saját szerves anyagaikat. Az állatoknak és a gombáknak nincsenek zöld színanyagaik, kész szerves anya-

gokkal kell táplálkozniuk. A gombák azonban nem tartozhatnak az állatok közé sem, mert testfelépítésük és életmódjuk alapvetően eltér az állatokétól.

A gombáknak nélkülözhetetlen szerepük van az erdei életközösségben. Lebontják és ismét felhasználhatóvá teszik az elpusztult élőlények anyagait. Nélkülük nem élhetnének meg a növények sem, mert a szükséges anyagok az elpusztult lények maradványaiba zárva maradnának.

A gombákból változatos, ízletes ételeket lehet készíteni. Értékes tápanyagokat, vitaminokat tartalmaznak, ráadásul zsírtartalmuk alacsony, nem hizlalnak. A gombaételeket elkészítésük után azonnal el kell fogyasztani, mert gyorsan romlanak.

Az ízletes, ehető gombák mellett vannak mérgezők is, ezért gyűjtésük nagy szakértelmet és körültekintést igényel. Sok ehető gombának van hasonló megjelenésű, mérgező párja, amellyel könnyen összetéveszthető. Ezért a gyűjtött gombát minden esetben meg kell mutatni gombaszakértőnek!



A gombaszedés nemcsak hasznos elfoglaltság, hanem nagyszerű szórakozás is. Bizonyos szabályokat azonban be kell tartani, nehogy szomorú következményei legyenek!

1. Csak egészséges gombát szedj! A gombát a tönkjével együtt emeld ki!
2. A gombaszedéshez kosarat vagy dobozt használj, nehogy a gomba összetörjön, megnyomódjon! A sérült gomba nagyon gyorsan megromlik.
3. Jó, ha van nálad egy gombafelismerést segítő könyvecske, amelynek segítségével a gombát azonnal azonosítani tudod.
4. A szakkönyv nem helyettesíti a gombaszakértőt. A leszedett gombát minden esetben vizsgáld be szakértővel! Népszerű kirándulóhelyek környékén és nagyobb piacokon található ingyenes gombavizsgáló állomások.

Az erdők gyakori gombái

Az **erdőszéli csiperke** tisztásokon, legelőkön terem. Spóratermő lemezei fiatalon krémszínűek, később rózsaszínűek, éretten sötétbarnák. Tönkjén a kalaphoz közel egy hártya, a gallér látható. Nyáron és ősszel fordul elő gyakrabban. Jóízű, ehető gomba. Nagyon hasonlít a gyilkos galócára, ezért gyűjtésekor óvatosságnak kell lenni.

A **gyilkos galóca** a legmérgezőbb hazai gomba. Spóratermő lemezei fehérek, nem sötétednek meg a spórák érése után sem (2. ábra). A tönk felső részén gallér, alsó részén egy másik hártya, a bocskor található. A gyilkos galóca a tölgyerdőkben gyakori. Gombaformái a tölgyfák gyökerével állnak kapcsolatban. A kiterjedt gombafonal-szövedék segítségével a fa sokkal könnyebben jut a szükséges mennyiségű vízhez, így gyorsabban fejlődik.

A gomba szerves tápanyagokat kap a tölgytől. Az ilyen, mindkét élőlény számára előnyös kapcsolat neve **együttélés**. Hasonló kapcsolat van az erdei fenyő és a gyökerén élő gombafonalak között.



2. A gyilkos galóca

MEGHATÁROZÁS

Az együttélés két népesség közötti kapcsolat, amelynek tagjai kölcsönösen segítik egymás elterjedését.



A gyilkos galóca sokféle mérgeanyagot tartalmaz. A mérgezést különösen veszélyessé teszi, hogy a tünetek csak a gomba elfogyasztása után 1-2 nappal jelentkeznek. A mérgeanyagok addigra már felszívódnak a szervezetben, és súlyosan károsítják egyes szervek, például a máj működését.



A légyölő galóca a mesékből is jól ismert gomba. Piros kalapját fehér foltok tarkítják, spóratermő lemezei fehérek. Tetszetős külleme megtévesztő, mert erősen mérgező. Nevét arról kapta, hogy kipróbált levét egykor papírra kenték, és az így kapott „legypapírt” használták a legyek irtására (3. ábra).



3. A légyölő galóca

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A kalapos gombák teste gombafonalakból áll. A talajban található gombafonalakból fejlődik ki a termőtest, amely kalapra és tönkre tagolódik. A tönkön gallér és bocskor is fejlődhet. A gombák spórákkal szaporodnak, és a talajban levő szerves anyagokkal táplálkoznak.

A gombák gyűjtése nagy óvatosságot igényel, mert sok közülük mérgező. A gyűjtött gombát mindig meg kell mutatni gombaszakértőnek.

A gombák gyakran társulnak növények gyökerehez. Az együttélés mindkét élőlénynek előnyös kapcsolat.

ÚJ FOGALMAK

gombafonalak, termőtest, kalap, tönk, spóratermő réteg, gallér, bocskor, együttélés

1. Röviden jellemezd a kalapos gombák testfelépítését!
2. Mutasd be a kalapos gombák szaporodásának és fejlődésének folyamatát!
3. Melyek a legfontosabb különbségek az erdőszéli csiperke és a gyilkos galóca között?
4. Jellemezd a gyilkos galóca és a tölgy együttélését!
5. Miért kell megmutatni a gyűjtött gombát gombaszakértőnek?
6. Keresd olyan gombafajokat, amelyek hasonlítanak a felsorolt ehető gombákra: sárga róka-gomba, ízletes vargánya, nagy őzlábgomba. A könyvtárakban és az interneten sok gombáról szóló ismerethez juthatsz.
7. Gyűjts gombaételrecepteket és oszd meg társaiddal!



Az erdők emlőssállatai I.

6.

Miért járnak az erdő emlőssállatai éjszaka vagy szürkületkor a táplálékuk után?



Az erdők számos állatnak kínálnak lakó- és fészkelőhelyet, táplálékot, menedéket. A nagyvadaknak, a gímszarvasnak, a vad-disznónak és a rókának nincsenek természetes ellenségeik. Az erdő- és vadgazdálkodás szabályozza az egyedszámukat, és segíti a népségeik fennmaradását, egészségük megőrzését. A nagyvadak vadászata gazdaságilag is jelentős bevételi forrás. A vadhús ízletes, keresett élelmiszer, az állatok bőre, szőrméje értékes bőripari alapanyag.

A gímszarvas

A **gímszarvas** (1. ábra) gerinces, emlős. Vékony, kecses, de erős lábán négy lábujj van, amelyeknek végét kemény szaruképződmény, a pata borítja. Nyári szőrzete vékony, vörösesbarna. A téli vastag, szürkés. Combja hátsó felén világos tükörfolt látható. Amikor a gímszarvasok menekülnek, a felvillanó tükörfoltok megzavarják a ragadozó látását. A felnőtt hímek jellemző éke, védekező és támadó fegyvere az **agancs**. Az agancs a koponya homlokcsontjának nyúlványán fejlődik ki. A szarvasbikák tél végén vetik le agancsaikat, az új fejdísz nyár közepére fejlődik ki. Az agancs mérete, ágainak száma függ az életkortól és a táplálkozástól is.

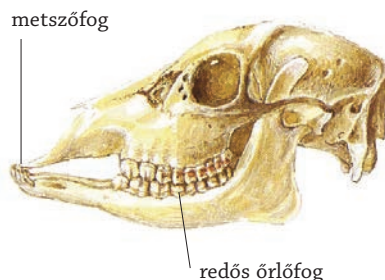
A gímszarvasok a dúsabb aljnövényzetű erdőket kedvelik, mert itt találják meg táplálékukat és búvóhelyüket. Legelnek, vagy a fák és a cserjék zsenge, nedvdús hajtásait fogyasztják. Fogazatuk a növényi részek letépésére és szétmorzsolására alkalmas (2. ábra). Szemfogaik nincsenek, sőt a felső fogsorból a metszőfogak is hiányoznak. Őrlőfogaik redős felszínűek.

Kérődző állatok, gyomruk több üregre tagolódik. A szarvasok este és hajnalban járnak táplálék után. Táplálékukat gyorsan elfogyasztják, majd biztonságos helyre húzódnak. A lelegelt növények a gyomruk első üregébe kerülnek. Innen a péppé alakult táplálékot felböfögik, alaposan megrágják és ismét lenyelik. Az emésztés a gyomor többi üregében folytatódik (3. ábra).

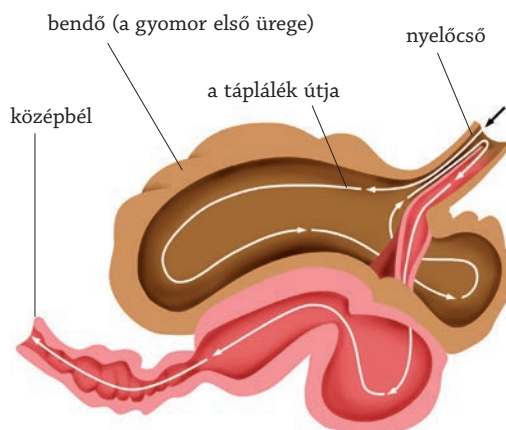
A gímszarvas a hazai erdők legértékesebb vadja. A gemenci erdők szarvasállománya világhírű, innen származik a világbajnok agancs is.



1. A gímszarvas



2. A gímszarvas fogazata



3. Az összetett gyomor



A szarvasok hímjei a bikák, a nőtények a tehenek vagy ünök, a fiatal állatok a borjak. A tehenek évente egy alkalommal egy, ritkán két borjat ellenek. A borjaknak sűrűn pettyes rejtőszínük van.

A hímek ősszel megküzdenek egymással a szaporodás lehetőségéért, a nőtényekért. A nagyobb, gazdagabban elágazó agancsú bikák sikeresebbek a tehenekért vívott harcban. Sokszor nem is kerül sor küzdelemre, mert a fiatalabb bikát a vetélytárs agancsának látványa elrettenti. Ha mégis harcra kerül a sor, az összeakadó agancságak felfogják az ütések erejét, és megakadályozzák, hogy a küzdő felek komolyabban megsebesítsék egymást.

A vaddisznó

A **vaddisznó** (5. ábra) is patás állat. Durva, erős szálú szőrzete fekete, barnászörös színű. Erős, zömök testével és ék alakú fejével áttör az áthatolhatatlannak tűnő bozótokon is. Családi csoportokban, kondákban él. Éjjel, csapatosan jár táplálkozni. Hosszú, erős ormányával túrja a földet. Igazi mindenevő, fogazata is erről árulkodik. Őrlőfogai gumós felszínűek, metszőfogai és jól fejlett szemfogai vannak (4. ábra). A kemény talajon, a gyökerek közt jó hasznát veszi agyainak is. Az **agyarak** nagyra nőtt szemfogak, de veszedelmes fegyverek is lehetnek. A vaddisznók táplálékukat az avar közt és a talajban keresik. Tölgy- és bükkmakkot, gyümölcsöket, férgeket, csigákat, rovarokat, pockot fogyasztanak.

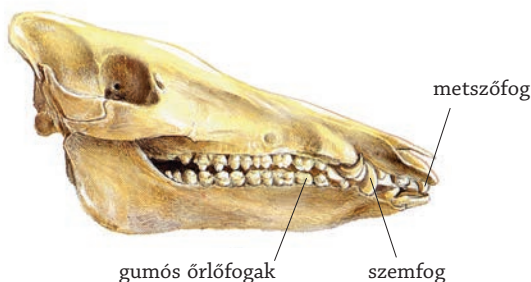
Kijárnak a mezőgazdasági területekre is, ahol tetemes károkat okozhatnak. Gyakran felbukkannak a lakott települések erdőszéli részein. Vigyázni kell velük, mert a megzavart állatok, különösen a kismalacokat féltő anyaállatok az emberre is veszélyesek lehetnek.



5. A vaddisznó



A vaddisznó hímjei a kanok, a nőtények a kocák, a fiatal állatok a malacok, a nagyobbak a süldők. A kanok különösen jól fejlett, erős agyart növesztenek, testméretük is lényegesen meghaladja a kocákét. A kocák évente egy alkalommal 4-12 csíkos szőrzetű malacot ellenek. Élettartamuk kb. 20 év. A kifejlett állatok tömege elérheti a 100-200 kg-ot.



4. A vaddisznó fogazata



6. Őz

Az őz

Az **őz** (6. ábra) erdeink leggyakoribb növényevő nagyvadja. A gímszarvas közeli rokona. Növényevő, kerdő állat. Nyári bundája vörhenyesbarna színű, a téli szürkés árnyalatú. Combjainak hátulsó felén világos színű tükörfolt látható. A fiatal állatok szőrzete fehér és fekete foltokkal mintázott. A hímek jellemző éke az agancs, amit az állat évente levet, és nagyobbra növeszt a helyére. Az őzek hajnalban és alkonyatkor járnak táplálék után, kedvelik az erdőszéleket, tisztásokat. A hímek neve bak, a nőtényeké suta, a fiatal állatok a gidák. A kifejlett állatok testhossza átlagosan 1 m, tömege 20-30 kg. A suták évente egy alkalommal 1-2 gidát ellenek.

Az erdők emlőszállatai II.

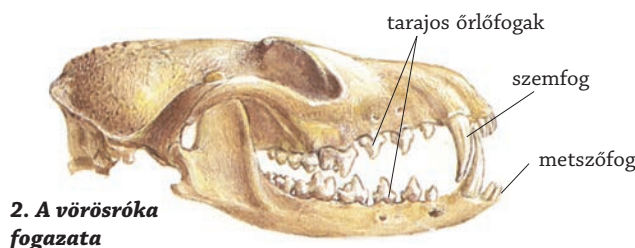
7.

Miért nevezik a vörösrókat ravsznak?

?

A vörösróka

A **vörösróka** ragadozó emlőszállat (1. ábra). Bundája vörösbarna, sötétebb és világosabb foltokkal. **Rejtőszíne** jól beleolvad az erdei környezetbe. Az óvatossan sompolygó állat csaknem észrevehetetlen. Teste erős, izmos, mozgása könnyed. Kitűnő a látása, a hallása és a szaglása is. Kiválóan alkalmazkodik a változó feltételekhez, tanulékony, értelmes állat. Talán ezért lett a mesék ravszdija. Az eredményes zsákmányolás feltétele a megfelelő testfelépítés és fogazat (2. ábra).



2. A vörösróka fogazata

A róka szemfogai hegyesek, a zsákmány megragadására szolgálnak. Őrlőfogai **tarajos** felszínűek, éles peremeik alkalmasak a csontok és a hús szétDarabolására. A ragadozó emlősökre jellemzően nagy, hegyes szemfogai vannak. Egereket, bogarakat fogyaszt, kirabolja a madárfészkeket is.

Kijár az erdő melletti mezőkre és mezőgazdasági területekre is, ahol fánra, nyúlra, pocokra vadászik. A rókáknak különösen nagy jelentőségük van abban, hogy megakadályozzák az egerek, pockok elszaporodását. Gyakran bejárnak az emberi településekre is, és kifosztják a baromfiólakat.

A róka éjszaka jár vadászni. A nappalt sziklák üregeiben vagy gyökerek közé vájt kotorékokban tölti. A szaporodási és az utódnevelési időszakot leszámítva magányosan él. Vadászterületét védelmezi társaival szemben.



1. A vörösróka

A róka elkerüli, hogy emberrel találkozzon. Ezt azért fontos tudnunk, mert óvakodni kell a szelídnek látszó állatoktól.

A vörösróka ugyanis egy veszedelmes betegség, a **veszettség** egyik legfőbb terjesztője. A veszett állatok nappal is felbukkanhatnak a településeken, nem menekülnek az ember elől, néha támadnak is. A veszettség az állat harapásával, sőt a beteg vagy elhullott állat szőrzetének érintésével is terjed. Ha valaki szelídnek látszó rókával találkozik, vagy rókátetetmet talál, semmiképpen sem szabad megfognia, hozzáérnie, viszont azonnal jelenteni kell a háziorvosnál (3. ábra).



3. A veszélyeztetett területeken plakátok hívják fel a figyelmet a veszett rókákra



A vörösróka vadászterülete akkora, amely elegendő táplálékot biztosít számára. Ez a terület általában 5-50 km². A vörösróka testtömege átlagosan 7 kg, testhossza 60-90 cm.



Erdeink gyepszintjében, az avar és a fű között apró emlősök is surrannak. Az erdei egér és az erdei cickány első ránézésre még össze is téveszthető, pedig nagyon eltérő életmódú állatok.

Az **erdei egér** (4. ábra) az egyik legáltalánosabban elterjedt európai emlősállat. Karcsú testű, hosszú farkú rágcsáló. Háta barna, hasa világosabb. Mindenevő, őrlőfogai gumósak. Éjszaka jár tápláléka után. Étlapján tölgy- és bükkmakk, bogarak, madártojások szerepelnek.



4. Erdei egér

Az **erdei cickány** (5. ábra) feketésbarna, bársonyos bundájú és hegyes, túszerű fogazatú kisemlős. Hosszú orra ormánszerűen elkeskenyedik, farka rövid, csupasz. Rovarokkal, pókokkal, földigilisztával, csigával táplálkozik. Éjjel-nappal aktívan vadászik.

A cickányok és az egerek nagyon szaporák. Évente többször 4-6 kölyköt hoznak a világra.



5. Erdei cickány



Erdeinkben meglehetősen gyakori ragadozó emlős a **nyuszt** (6. ábra). Rövid lábával, erős karmaival ügyesen mászik a fákra, mozgás közben hosszú farkával egyensúlyoz. Mókusokat, madarakat, rovarokat zsákmányol, szükség esetén bogyókkal, magvakkal is beéri. Kis testű, hossza 40-50 cm, tömege kb. 1,5 kg. Bozontos farka 20-30 cm-es.

Nappal és éjszaka is vadászik. Faodvakban, elhagyott mókus- vagy madárfészkekben pihen. Gyakran felbukkan lakott települések környékén is. Védett állat.



6. Nyuszt

Középhegységeinkben a szárazabb erdőszéleken él a **borz** (7. ábra). Feje fekete-fehér sáv mintázatú, háta szürkés. Rovarokkal, csigákkal, gilisztával, madarakkal táplálkozik, de szívesen fogyaszt növényi eredetű táplálékot is. Testhossza 70 cm is lehet, tömege 6-15 kg.

A nappalt a földbe vájt borzvárban tölti, éjszaka jár élelem után. A borzvárnak számos bejárata van, amelyekből több méteres járatok vezetnek a levelekkel, fűvel bélelt lakókatlanba. A kiterjedt labirintusban rendszerint több nemzedék él együtt, sőt a borzvár albérlőket: rókákat, nyesteket is rejthet. Védett állat.



7. Borz

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A **gímszarvas növényevő. Őrlőfoga redős felületű, gyomra több üregre tagolódik, kérdőzű. A vaddisznó mindenevő állat, őrlőfogai gumós felszínűek. A vörösróka ragadozó. Szemfogai hegyesek, őrlőfogai tarajos felszínűek.**

ÚJ FOGALMAK

rejtőszín, tarajos őrlőfog, agancs, agyar, veszettség

1. Jellemezd a gímszarvas testfelépítését és életmódját!
2. Jellemezd a vaddisznó testfelépítését és életmódját!
3. Mi jellemző a ragadozó emlősállatok fogazatára?
4. A gímszarvas és a szarvasmarha közeli rokonok. Mivel tudnád igazolni ezt az állítást?
5. A vaddisznók elszaporodása az erdei életközösségben különösen nagy károkat okoz. Mi lehet ennek a magyarázata?
6. Mely tulajdonságai teszik eredményessé a vörösrókát a vadászatban?



Az erdők madarai

8.

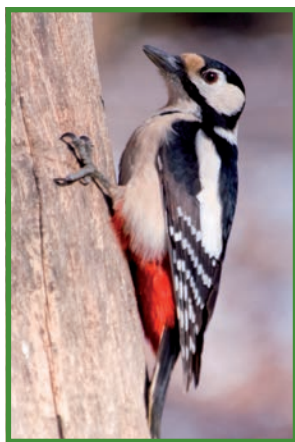
Hogy férhet meg olyan sokféle madár az erdőben? Miért van az, hogy mind megtalálja a táplálékát és fészkelőhelyét?

?

Az erdők sok madárnak adnak otthont. A madarak a lombkoronában, a cserjeszintben vagy az avar között kutatnak táplálék után. Fészküket rendszerint a magasabb cserjékre, a fák lombja közé vagy faodvakba rakják. A különböző madárnépeségek tehát felosztják egymás között az erdő élőhelyeit.

A harkályok

A **harkályok** erdeink közismert rovarrevő madarai. Ha nem is látjuk őket, gyakran hallhatjuk jellegzetes kopácsolásukat. Erős, **véső alakú csőrükkel** addig verik, kopogtatják a fa törzsét, amíg sikerül feltárniuk a fákat károsító rovarok járatait. Hosszú, ragadós nyelvükkel húzzák ki zsákmányukat az üregből. Lábaikon négy ujj van, kettő előre, kettő hátra áll. Ujjaik hosszú karmokban végződnek. Az ilyen felépítésű lábat **kúszólábnak** nevezzük, amellyel a harkályok a függőleges fatörzseken is könnyedén mozognak. Erős farktollaikkal támasztják magukat. Leggyakoribb hazai képviselőjük a fekete-vörös-fehér mintázatú nagy tarkaharkály, más néven nagy fakopáncs (1. ábra).



1. Nagy fakopáncs

A széncinege

A **széncinege** az egyik legismertebb és legkedveltebb madarunk, mivel lakott településeken is gyakran felbukkan. Színpompás madár (2. ábra). Háta zöldes színű, hasa sárga. A feje teteje és a torka fekete. Étlapján rovarok szerepelnek, amiket a növények ágairól szedeget. A nagyobb táplálékdarabokat karmos lábával a fához szorítja, és erős, hegyes csőrével feldarabolja. Télen főleg olajos magvakat fogyaszt. Odúban fészkel. A fészeklakó fiókák felnevelésében mindkét szülő részt vesz.



A **nagy tarkaharkály** rigó nagyságú madár. Csavarvonalban kúszik a fatörzseken, szorgalmasan kutat a fákban élő rovarok és lárváik után. Faodúban fészkel, a fiókák költésében és gondozásában a hím és a tojó egyaránt részt vesz. Állandó madarunk, télen magányosan jár, vagy énekesmadarak, például cinegék csapataihoz csatlakozik.

Próbáld ki!

Készíts madáretetőt! Télen a madarak nehéz helyzetbe kerülnek, hiszen szokásos táplálékuk megfogyatkozik. Madáretetők kihelyezésével segíthetünk nekik.

A legegyszerűbb, ha egy félliteres üdítőspalackon az aljától pár centiméterre vágsz egy ablakot, és felfüggeszted a kupak alá kötött spárgával.

Készíthetsz madárkalácsot is. Ehhez marhafaggyút olvassz fel egy lábasban, és keverj bele olajos magvakat. Amikor már annyira kihűlt, hogy kézzel formázható, készíts belőle golyót. A madárkalácsot tedd egy műanyag hálóbá (amilyenben a boltban a burgonyát árulják). Az etetőt akaszd ki az ablakba vagy egy fágra. Ilyen madárkalácsot a boltokban is árusítanak.

Gondold meg jól, hogy elkészítet-e az etetőt! Ha elkezdted a madarak etetését, nem hagyhatod cserben őket! Egy hideg éjszaka után sokuknak épp csak annyi energiája marad, hogy eljusson a megszokott etetőig.



2. Széncinege

Az erdei fülesbagoly

Nagyobb erdőkben, tisztások mentén költ. Nevét jellegzetes tollfüleiről kapta (3. ábra). **Éjszakai ragadozó.** Laza tollazatának köszönhetően nesztelenül repül. Előretékintő szemeivel jól lát az esti félhomályban is, de elsősorban hallás után tájékozódik. A táplálékszerzésben erős, **kampós csőre** és izmos, a zsákmány megragadására alkalmas lába is segíti. Főleg kis emlősállatokkal: egérrel, pocokkal, cickánnyal táplálkozik, de rovarokat, madarakat is fog.



3. A fülesbagoly, kampós csőre és erős karmú lába



Az **erdei fülesbagoly** szívesen foglalja el az elhagyott varjófészkeket. Párban él, párvasztása többnyire egy életre szól. A fiatalok egészen az ősz elejéig együtt maradnak szüleikkel, erre az időre sajátítják csak el az éjszakai vadászat fortélyait.

A baglyok szőröstől-bőröstől nyelik le zsákmányukat. Az emészthetetlen részeket utóbb kiöklendezik. Sokszor a „bagolyköpet” árulja el jelenlétüket az erdőben.

Próbáld ki!

Az erdei madarakat legjobban kora tavasszal, a lombfakadás előtt lehet megfigyelni. Az erdei énekesek ilyenkor már hallatják hangjukat, és serényen röpködnek a fák ágai között. A megfigyeléshez szükséged lehet egy látcsőre és egy jegyzetfüzetre, amibe feljegyezheted a látott madár legfontosabb jellemzőit.



Az erdőben nem csak rovarrevő madarak élnek. Az **erdei pinty** főként magokkal táplálkozik, melyeket erős, kúpos csőrével pattint fel. Fejtetője, hátoldala kékesszürke, a hím begye vöröses, a tojóé szürkés (4. ábra).

Állandó madarunk, télen a lakott településeken, parkokban is felbukkan. Mesterien készített, csésze alakú fészket fák ágai közé rakja, mohával, zuzmóval béleli.



4. Erdei pinty

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

● Az erdei madarak felosztják egymás között az erdő élőhelyeit. A harkály a kéreg alól, a széncinege fák lombjáról gyűjti rovarzsákmányát. A baglyok éjszakai ragadozók.

A madarak testfelépítése árulkodik életmódjukról.

ÚJ FOGALMAK

● véső alakú csőr, kúszóláb, kampós csőr

1. Milyen kapcsolat van a harkály testfelépítése és életmódja között?
2. Hogyan osztják fel egymás között a táplálékforrásokat az erdei rovarrevő madarak?
3. Miért eredményes vadász az erdei fülesbagoly?
4. Miért tart hosszú ideig a bagolyfióka felnevelése?
5. Hasonlítsd össze a harkály, a széncinege és az erdei fülesbagoly csőrének felépítését! Mivel magyarázod a különbségeket?



Az erdők ízelt lábú állatai I.

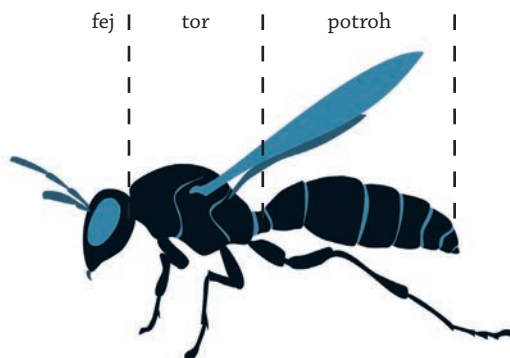
9.

Melyek a gyapjaslepke és a szarvasbogár közös jellemzői?

?

Az erdőben járva sok apró állattal, pókokkal, lepkékkel, bogarakkal, hangyákkal találkozhatunk. Ezek az állatok valamennyien **ízeltlábúak**. Testüket rugalmas **kitinpáncél** borítja. A lábak kitinváza egymáshoz képest mozgatható ízektől áll, erre utal az állatcsoport neve.

Az ízeltlábúak legnépesebb csoportját a **rovarok** alkotják. Testük három részre tagolódik, a **fejre**, a **torra** és a **potrohra** (1. ábra). A fejen található csápok szagló- és tapintószervek. A rovarok látószerve sok apró egységből álló **összetett szem**, amely képes színlátásra is alkalmas. A szájszerv a táplálék felvételében és feldolgozásában vesz részt. Felépítése a táplálkozási módtól függően többféle lehet. A torból **3 pár ízelt láb** és rendszerint két pár szárny ered. A belső szervek többségét a potroh tartalmazza. A rovarok petékkel szaporodnak. Egyedfejlődésük **átalakulással** történik. A petékből lárvák kelnek ki, ame-



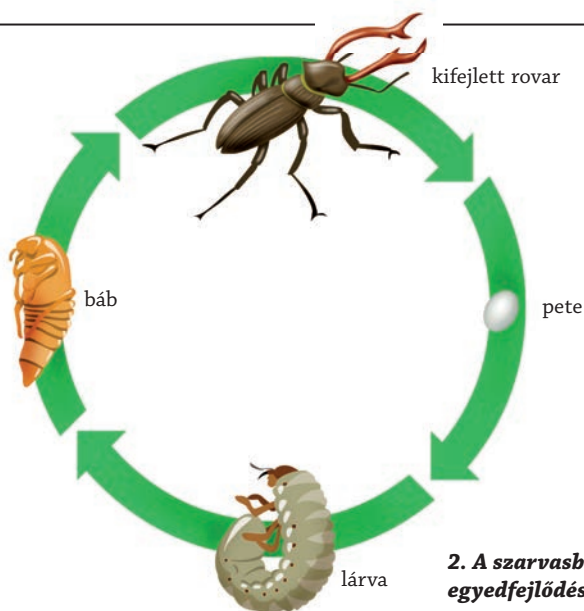
1. A rovartest tagolódása

lyek szüleiktől eltérő testfelépítésűek és gyakran eltérő életmódúak. A lárvák rágóikkal szilárd táplálékot fogyasztanak. Testüket vékony kitinréteg borítja. Mivel a kitinpáncél nem növekszik együtt az állattal, a fejlődő lárva időnként kibújik belőle. Ez a folyamat a **vedlés**. A bogarak és a lepkék lárvái bebábozódnak. A báb burkán belül alakul ki a kifejlett állat szervezete.

A szarvasbogár

A tölgyerdeinkben élő **szarvasbogár** a rovarok legnagyobb csoportjába, a **bogarak** közé tartozik. A bogarak első pár szárnya kemény fedőszárny, a hátsó hártyás, vékony. Lárvakorukban és kifejletten is **rágó szájszervük** van, amely szilárd táplálék fogyasztására alkalmas.

A szarvasbogár lárvái több évig élnek elhalt fákban, tuskókban és a fa elkorhadó anyagával táplálkoznak. A megfelelő fejlettség elérése után bebábozódnak. A lárvá által felhalmozott anyagokból felépül a kifejlett bogár szervezete. A szarvasbogár egyedfejlődése tehát **teljes átalakulás** (2. ábra). A kifejlett hímek rágója hatalmas „szarvvá” fejlődött, már nem képesek szájszervként használni. A nőstények rágói a testtel arányos méretűek (3. ábra). A kifejlett állatok növényi nedveket nyalogatnak.



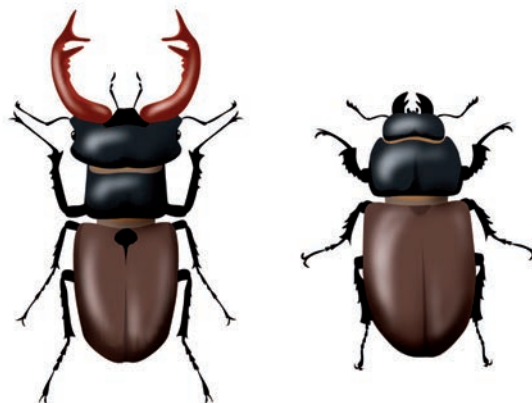
2. A szarvasbogár egyedfejlődése



A szarvasbogárhímek mérete 3-8 cm. Nem hinnénk, hogy ekkora rovarok képesek repülni, pedig alkonyatkor nagy berregéssel, nehézkesen szárnyra kelnek.

A szarvasbogár védett állat, mert számuk erősen megfogyatkozott, ami elsősorban a helytelen erdőgazdálkodás következménye. Az értékes fajok védelmére vegyszeres rovarirtást alkalmaztak, ami a hasznos és a káros rovarokat egyaránt pusztítja. Egy időben eltávolították az erdőkből a fatuskókat, ezért táplálék és élőhely híján a lárvák száma erősen megfogyatkozott. Az egyedszám csökkenéséhez a mohó gyűjtés is hozzájárult.

3. A szarvasbogár hímje és nősténye



A gyapjaslepke

A **gyapjaslepke** szárnyait **kitinpikkelyek** fedik. A szárnyak mintázatát az eltérő színű kitinpikkelyek adják. A nőstények piszkosfehér színűek. Bár nagy szárnyaik vannak, nem tudnak repülni. A hímek barnás színűek és nagyon mozgékonyak (4–5. ábra).

Teljes átalakulással fejlődnek. A párzást követően a nőstények csomókban rakják le a petéket, amelyeket a potroh sárgás színű kitinpikkelyeivel fednek be. A kikelő lárvák a falánk **hernyók**. Rendkívüli mennyiségű levelet képesek elfogyasztani. Elsősorban tölgyfélékben és gyümölcsfákban okozhatnak súlyos károkat. Nem ritkán tarra rágják a fákat, egész erdőrészeket lepusztíthatnak. Amikor a lárváknak kellő fejlettséget ér el, bebábozódik. A bából a lepkék kelnek ki. A kifejlett állatoknak **szívó szájszervük** van, amellyel növényi nedvet szívogatnak. A szívó szájszervet pödörnyelvnek is nevezik (6. ábra). A lepkék a bogarakhoz hasonlóan a rovarok közé tartoznak.



4. A gyapjaslepke hímje...

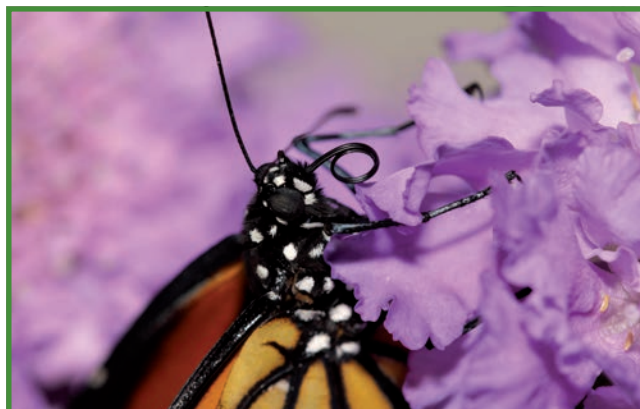


5. ...és nősténye



A röpképtelen nőstények illatanyagok kibocsátásával csalogatják a hímeket. A hím lepkéket hatalmas, tollas csápjai segítik a tájékozódásban. A nőstények a petecsomókat fák törzsére, ágaira rakják. Egy-egy csomóban több száz pete is lehet. A petékből a lárvák csak a következő tavaszon kelnek ki.

Az erdőgazdaságok számára nehéz feladat a gyapjaslepke irtása. A hernyók ellen permeteznek, de a mérgező más rovarnépességekben, köztük a gyapjaslepke természetes ellenségeiben is károkat okoz. Kiskertekben a legjobb és legegyszerűbb megoldás a gyümölcsfákról lekaparni és elégetni a petecsomókat.



6. A lepke szívó szájszerve

Az erdők ízelt lábú állatai II.

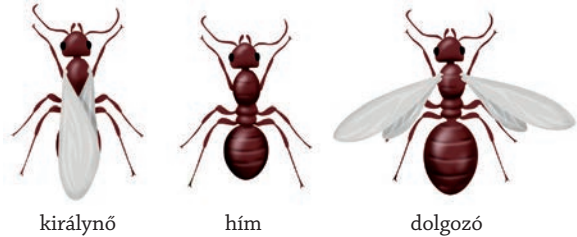
10.

Miért veszélyes a kullancs az emberre?



Az erdei vöröshangya

A rovarok közé tartoznak a **hangyák** is. Egyik leghasznosabb közülük az **erdei vöröshangya** (1. ábra). Közösségekben élnek, **rovarállamokat** alkotnak, ezek a hangyabolyok. A hangyabolyban háromféle egyedet találunk: a **királynőt**, a **dolgozókat** és a **hímeket**. A királynő rakja a petéket, amelyeket a hímek termékenyítenek meg. A dolgozók feladata a királynő, a hímek és a lárvák táplálása, valamint a boly építése, karbantartása. Veszély esetén a dolgozók menekítik a bábokat, amelyeket a köznyelv „hangyatojásoknak” nevez. Az erdei vöröshangya mindenevő, rágó száj-szerve van. Magokat, szerves hulladékokat gyűjt, emellett más rovarok petéivel és lárváival táplálkozik.



1. Az erdei vöröshangya egyedei



Az erdei vöröshangya veszély esetén maró hatású váladékot, hangyasavat fecskendez ki potrohából. Kedvenc tápláléka a levéltetvek által kiválasztott mézharmat. A hangyák sokszor védik és gondozzák a levéltetveket, gyakran be is cipelik a bolyba.

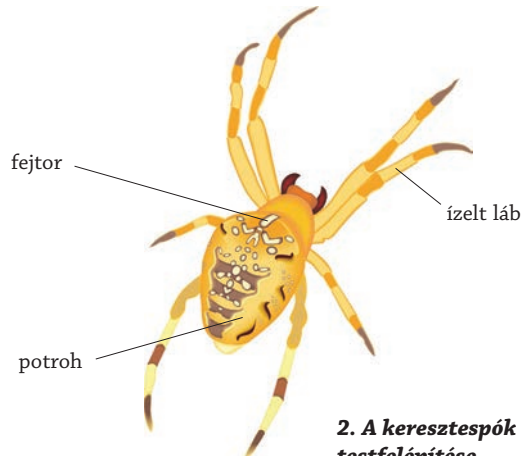
Az erdők napsütötte talaján épített hangyabolyban általában néhány száz királynő él, amelyeket több ezer dolgozó szolgál ki. A nagyobb bolyok egyedszáma elérheti az egymilliót is! A túlmelegedést szellőző kürtők akadályozzák meg, amelyeket hidegben a dolgozók elzárnak. Télen a boly lakói lehúzódnak a mélyebb talajrétegekbe.

A keresztespók

A **pókszabásúak** szintén az ízeltlábúak közé tartoznak. Két testtájuk van, a fejtor és a potroh. Fejtorukon **4 pár ízelt láb** található. Szájszervük a **csáprágó**. Petével szaporodnak. A petéből kibújó állat hasonló a kifejlett egyedekhez, növekedése során többször vedlik. Ez a fejlődési folyamat a **kifejlés**.

Erdei kirándulásainkon gyakran találkozhatunk **keresztespókkal** (2. ábra). Csáprágója tövében **méregmirigy** található. Ragadozó állat, zsákmányát mesterien szőtt hálójával ejti el. Kerek hálóját faágak, levelek közé szövi, apróbb rovarokat zsákmányol. Hálója közepén vagy annak vezérfonalán ül, és várja, hogy egy repülő rovar beleakadjon. A mozgásra előrehalad és a vergődő rovar villámgyorsan körbeszövi, miközben méregmirigyének váladékával megbénítja.

A koronás keresztespók a potrohán látható kereszt alakú rajzolatról kapta a nevét.



2. A keresztespók testfelépítése



A pókháló anyaga fehérje, a pók potrohában lévő szövőmirigyek termelik. Folyékony formában jön létre, és a levegőn megszilárdul. A fonalat a pók a hátsó lábain lévő szövőkarmokkal fonja össze. A pókfonal nagyon erős és rugalmas anyag. Ha ceruzavastagságú lenne, elbírna egy nagy repülőgépet is.

A kullancs

A pókszabásúak közé tartozik a **közönséges kullancs** (3. ábra) is. Négy pár ízelt lába van, de a pókokkal ellentétben teste egységes, csak feji rész különíthető el rajta. **Élősködő** állat. Csáprágójával sebet ejt a bőrön, majd megkapaszkodik és megkezd a vérszívást. Áldozatai elsősorban madarak és emlősök. Az áldozatra várva az avarban vagy a növényzet alatt tartózkodnak, ami megóvjá őket a kiszáradástól.

A nagyobb páratartalmú helyeket szeretik, ettől eltekintve nincsenek különösebb igényeik a környezettel szemben. Szinte mindenütt számítani lehet a megjelenésükre. Erdőkben, utak mellett, mezők bokros szegélyein, városi parkokban egyaránt előfordulnak.

A kullancsok azért váltak hírhedt állatokká, mert **betegségeket terjeszthetnek**. A kórokozók az állat nyálával jutnak a vérkeringésbe. Az egyik betegség a vírusos agyvelőgyulladás, amely ellen van védőoltás. Annak érdemes beadatnia, aki gyakran tartózkodik a szabadban. A másik betegség a Lyme-kór (ejtsd: lájm), amelyet baktérium okoz. Ellene nincs védőoltás, de megfelelő gyógyszerekkel jól kezelhető.



Ha kirándulni mész, viselj jól záródó cipőt és sapkát. Az sem haszontalan, ha a hosszú nadrág szárát betűrod a zokniba, a trikót a nadrágba. A kirándulás után alaposan vizsgálj át magad! Amennyiben kullancsra akadsz, kérj meg egy felnőttet, hogy távolítsa el. Tanuld meg, hogyan kell a kullancstól megszabadulni! A kullancsot legbiztonságosabban az erre a célra kifejlesztett csipeszszel lehet kiszedni, de bármilyen hegyes végű csipesz megfelel. Az állatot óvatosan meg kell fogni közvetlenül a bőr felett, és el kell kezdeni emelni. Amikor a bőrrel együtt megemelik, a kullancs kis idő múlva maga ereszti el a bőrt. Semmiképp ne kend be zsíros-olajos krémmel vagy fertőtlenítő szerrel, mert ezzel növeled a fertőződés veszélyét. Ha a kullancs eltávolítása után néhány nappal bőrpír (4. ábra) vagy gyulladás lép fel, azonnal orvoshoz kell fordulni!



4. Kullancscsípés körül megjelent bőrpír



3. A kullancs testfelépítése

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A rovarok és a pókszabásúak az ízeltlábúak csoportjába tartoznak.

A rovarok teste fejre, torra és potrohra tagolódik. A torhoz 3 pár ízelt láb és rendszerint 2 pár szárny csatlakozik. A bogaraknak rágó szájszervük és kemény fedőszárnyuk van. A lepkék szárnya kitinpikkelyekkel borított, pödörnyelvük van. A hangyák rovarállamokban élnek. Rágó szájszervük van.

A pókok és a kullancsok pókszabásúak. A pókok testtájai a fejtor és a potroh. 4 pár ízelt lábuk van, szájszervük csáprágó. Ragadozók. A kullancsok teste kevésbé tagolt. Élősködők.

ÚJ FOGALMAK

összetett szem, kitinpáncél, vedlés, rágó szájszerv, kitinpikkelyes szárny, szívó szájszerv, rovarállam, méregmirigy, pödörnyelv, hangyák, pókszabásúak, csáprágó, kifejlés, pókok, kullancsok

1. Melyek az ízeltlábúak testfelépítésének általános jellemzői?
2. Melyek a rovarok testfelépítésének sajátosságai?
3. Hasonlítsd össze a pókszabásúak és a rovarok testfelépítését!
4. Mit jelent a teljes átalakulás?
5. Miben tér el a teljes átalakulás és a kifejlés?
6. Milyen szerepet töltenek be a szarvasbogarak az életközösségekben?
7. A kutyákban sokszor találunk kullancsokat. Jellemezd a kullancs és a kutya kapcsolatát!
8. Foglald össze, milyen szabályokat kell betartani, hogy elkerüld a kullancsfertőzést!
9. Kullancs volt benned, de eltávolítottátok. Milyen esetben kell orvoshoz fordulni?



Az erdő mint életközösség I.

11.

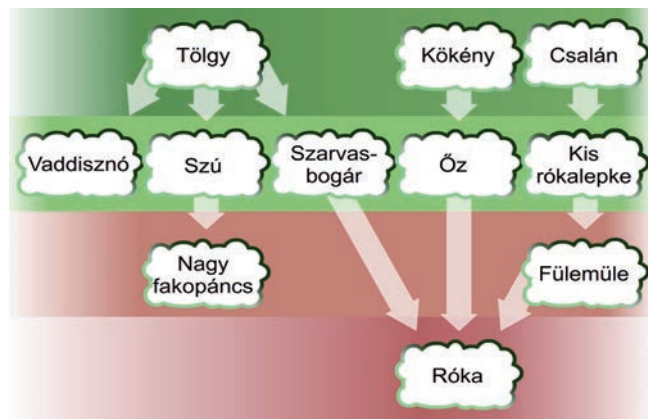
Miért élnek együtt az élőlények egy-egy életközösségben? Segítik vagy akadályozzák egymás fennmaradását?



Az erdők élőlényei kapcsolatban állnak egymással, segítik vagy gátolják a másik növekedését, szaporodását. Tekintsük át ezeknek a kapcsolatoknak a fajtáit!

Táplálkozási kapcsolatok

Az erdei életközösségekben a növények, állatok és gombák sokféle kölcsönhatásban állnak egymással. A társulást a kölcsönhatások, a népeségek közötti kapcsolatok tartják fenn. Közülük a **táplálkozási kapcsolatok** a legfontosabbak. A növények a napfény



MEGHATÁROZÁS

A fotoszintézis olyan anyagcsere-folyamat, melynek során szén-dioxidból, vízből és ásványi sókból fény jelenlétében szerves anyag (szénhidrát) és oxigén képződik.

felhasználásával szén-dioxidból és vízből előállítják a testüket felépítő szerves anyagokat, miközben oxigént termelnek. Ez a folyamat a **fotoszintézis**.

A növények az életközösségek **termelő szervezetei**. Szerves anyagaikkal táplálkoznak a növényevő állatok, ezért **fogyasztóknak** nevezzük őket. Mivel közvetlenül használják fel a növények által előállított szerves anyagokat, ezek az elsődleges fogyasztók. A növényevőket a ragadozó vagy mindenevő másodlagos fogyasztók zsákmányolják. Látható, hogy a táplálkozási kapcsolatban álló populációk **táplálékláncokat** alkotnak. A táplálékláncok első tagjai mindig a termelő szervezetek, a lánc végén pedig a **csúcsragadozók** állnak (1–2. ábra).

MEGHATÁROZÁS

A növények termelő szervezetek, szerves anyagot állítanak elő szén-dioxidból és vízből.

A fogyasztók más élőlények szerves anyagaival táplálkoznak. Vannak köztük növényevők, húsevők és mindenevők.

A csúcsragadozók olyan fogyasztók, amelyeket más állat már nem zsákmányol.

A termelő és a fogyasztó szervezeteken kívül **lebontók** is élnek a életközösségekben. Ezek elhalt növényi és állati szervezetekkel, szerves hulladékokkal táplálkoznak. Így kapcsolódnak a táplálékláncokhoz. Lebontó a talajban élő baktériumok és a gombák nagy része, de lebontó szerepe van a szarvasbogar lárvájának is.

A versengés

A népessegek között nem csak táplálkozási kapcsolatok vannak. A hasonló környezeti igényű népessegek között **versengés** alakul ki például a fényért vagy a táplálékért. A versengő népessegek gátolják egymás elterjedését. A versengésben részt vevő népessegek megosztják a rendelkezésre álló forrásokat. Az erdőben a fényért való versengés miatt alakul ki a színtettség. A rovarévő madarak népessegei közötti verseny gátolja a táplálékhoz jutást, és korlátozza a népessegek elterjedését.

Felmerül a kérdés, hogy miért élnek meg a versenyhelyzetben lévő élőlények népessegei ugyanabban a társulásban. Azt találjuk, hogy az egyes madárnépessegek máshonnan és más módon szerzik meg táplálékukat. A harkály a fa kérge alól vési ki a lárvákat, a széncinege pedig az ágakról és a levelekről szedegeti. Az erdők csodás hangú énekese, a fülemüle



3. A fülemüle az erdő cserjeszintjében, a bokrok sűrűjében fészkel, és ott szerzi táplálékát is

(3. ábra) a cserjékről és a gyepszintről gyűjti rovartáplálékát. A másik kézenfekvő magyarázat, hogy az állati népessegek tagjai általában többféle táplálékon élnek. A változatos étrend mellett könnyebben hozzájutnak a táplálékukhoz.

Az együttélés

A versengéssel ellentétben az **együttélés** kedvező a kapcsolatban álló népessegek számára. A gyökérkapcsolatban élő fák és gombák, mint például a tölgy és a gyilkos galóca, segítik egymást a táplálkozásban, ezzel támogatják egymás elterjedését (4. ábra).



4. A fenyők gyökeréhez gyakran kapcsolódnak együttélő gombák



A társulás tagjai közötti kapcsolatoknak egy másik fajtája az **asztalközösség**, ami az egyik fél számára előnyös, a másiknak pedig közömbös. Ilyen például a ragadozók és az erdei vöröshangyák kapcsolata. A vöröshangyáknak előnyös, hogy elfogyaszthatják a ragadozók zsákmányának maradványait, a ragadozóknak viszont teljesen mindegy, mi történik a maradvékkal.

Asztalközösség a fák és a törzsükön megtelepedő mohák viszonya is (5. ábra). A fatörzsön élő mohák több fényhez és a lecsorgó vízből több tápanyaghoz jutnak, így jobban fejlődhetnek. A fának viszont közömbös, hogy élnek-e mohák a törzsén vagy nem.



5. Mohás fatörzs

Az erdő mint életközösség II.

12.

Milyen élősködőket ismersz?



Az élősködés

A népességek közötti kapcsolatok meglehetősen gyakori fajtája az élősködés. Az élősködő, idegen szóval **parazita** szervezet egy másik élőlény anyagaival táplálkozik. Az élősködés rendszerint nem jár együtt a gazdaszervezet pusztulásával, csak állapotának romlásával. Az élősködők közé tartozik például a kullancs, amely emlősök vérével táplálkozik (1. ábra).



1. Kirándulás vagy parkban tett séta után a kutya bundáját is át kell vizsgálni

A természet ritmusai

A természetben járva mindnyájunknak nyilvánvaló, hogy a fák megjelenése, az erdők képe az **évszakoknak** megfelelően rendszeresen változik (2. ábra).

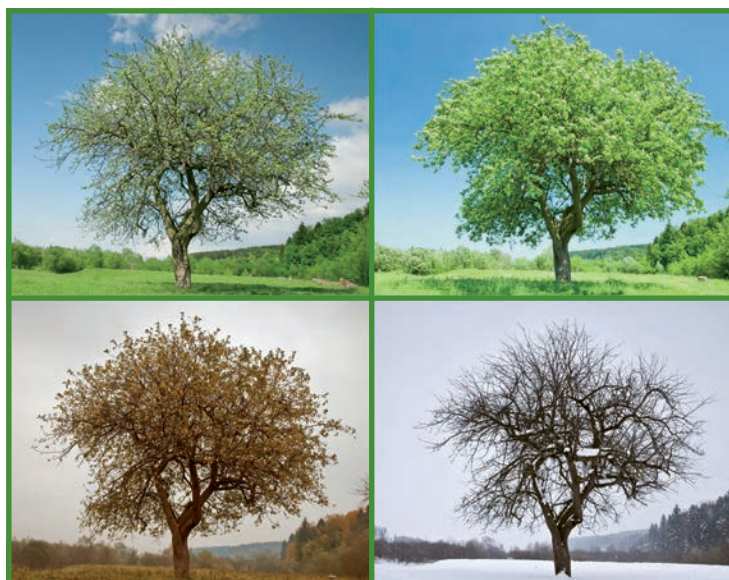
Tavasszal, amikor a hőmérséklet emelkedni kezd, a növények nyugalmi állapotú rügyei kihajtanak. A fák lombfakadása előtt a gyepszíntben sok virágzó-zöldellő növényt találunk. Ezek többnyire föld alatti szerveikben raktározzák a kihajtáshoz szükséges anyagokat. Gyorsan virágot és termést hoznak, mielőtt még beárnyékolná őket a fák, cserjék lombozata. Nyár elejére a lágyszárú tavaszi növények föld feletti részei elszáradnak. Ekkorra azonban már ismét előállították és elraktározták a következő tavaszi kihajtáshoz szükséges anyagokat. Ilyen életformájú például az ibolya és a hóvirág.

Nyáron az erdő aljnövényzetében már csak árnyéktűrő, kisebb fényigényű növényekkel találkozunk. A tavaszi és a nyári időszak az állatoknak is kedvező életlehetőségeket kínál. Ekkor fejlődnek a rovarok lárvái. Az erdő rovarevő énekesmadarai a bőséges táplálékforrás segítségével felnevelik fiókáikat. Az erdei emlősök utódai is ebben az időszakban születnek és nevelkednek fel. A nyár vége és az ősz eleje még

mindig jó feltételeket kínál, hiszen a fák és a cserjék egy részének termése ilyenkor érik be. A közelítő tél előtt a költöző madarak délebbre vonulnak.

Ősszel a hőmérséklet csökkenése miatt a fák és a cserjék lehullatják leveleiket, így védekeznek a fagyok károsító hatásai ellen.

Télen az állatok nagy része nyugalomba vonul, védett helyre húzódik, egyesek téli álmodat alszanak.



2. Egy fa évszakai változásai



A tavasz egyik legelső hírnöke a **hóvirág** (3. ábra), hiszen már február végén, március elején nyílik. Föld alatti hajtása, a hagyma, raktározó szerv. Virágtákarója hófehér lepellevelekből áll.

3. Hóvirág



Az **illatos ibolya** (4. ábra) az egyik leggyakoribb tavaszi növény. Élő növény, terjedését a gyöktörzsből kinövő indák segítik. Sziromlevelei ehetőek, a cukrárszatban is felhasználják sütemények díszítésére.

4. Illatos ibolya



A kirándulás egészséges, vidám és tanulságos időtöltés. Különösen, ha nyitott szemmel és a szépségre fogékony szívvel járjuk a hegyeket, völgyeket.

Van néhány szabály, amit minden jóérzésű embernek be kell tartania, ha a természetben jár. Az élénk kerülő élőlényeket figyeljük meg, de ne zavarjuk, ne bántsuk. Ne tépdessük le a növényeket, ne háborgassuk az állatokat.

Óvjuk aktívan a környezetet! Ne hagyjunk magunk után szemetet, vigyázzunk a természetjáró létesítményekre és a műemlékekre, például a kilátókra. Ha táborüzet rakunk, tartsuk be a tűzvédelmi szabályokat. Védett területen járva ne hagyjuk el a kijelölt utakat, nehogy akaratlanul is kárt okozzunk a védelem alatt álló élővilágban.



A társulások rendszeresen ismétlődő, visszatérő állapotai az aszpektusok. A társulások képe az évszakoknak, sőt még a napszakoknak megfelelően is változik. A virágok között vannak olyanok, amelyek csak napfényben nyílnak, sötétben összecsukják szirmaikat. Az állatok között pedig olyanok, amelyek nappal járnak táplálék után, mások az esti órákban táplálkoznak.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A táplálkozási kapcsolatban álló népeségek táplálékláncokat, táplálékhálózatokat alkotnak. A táplálékhálózatban elfoglalt helyük alapján vannak termelő, fogyasztó és lebontó szervezetek.

A hasonló környezeti igényű élőlények között versengés alakul ki. Az együttélés mindkét fél számára előnyös kapcsolat. Az élősködés az egyik fél számára kedvező, a másik számára hátrányos. A parazita rendszerint nem pusztítja el a gazdaszervezetet, csak legyengíti.

A hazai életközösségekben az élőlények jellemző éves és napi ritmus szerint élnek. Ez határozza meg a társulások évszakosan változó képét is.

ÚJ FOGALMAK

fotoszintézis, termelők, fogyasztók, lebontók, parazita, tápláléklánc, táplálékhálózat, versengés, élősködés

1. Sorold fel, milyen kapcsolat lehet az erdei életközösségben élő népeségek között!
2. Nevezd meg a tápláléklánc tagjait!
3. Mi a szerepük a társulásban a termelő szervezeteknek?
4. Állíts össze egy hazai erdőkre jellemző, három tagból álló táplálékláncot!
5. Keresz példákat a versengésre az erdei társulásokban!
6. Miért hullik le a fák levele az ősz beköszöntével?
7. Keresz példákat arra, hogyan vészeltetik át a téli időszakot az erdő állatai!
8. Mi jellemző az erdők gyepszintjében kora tavasszal nyíló növényekre?
9. Miért hasonlít egymásra lombfakadás előtt a magasabb hegyoldalakon lévő tölgyesek és a bükkösök aljnövényzete?



Gazdálkodás és természetvédelem

13.

Mi a hasznuk az erdőknek?



Erdő- és vadgazdálkodás

Hazánk területének nagy részét valamikor erdők borították, mára azonban kevesebb, mint 20%-án található meg. Már a középkorban elkezdődött az erdők irtása, mert kellett a hely a mezőgazdasági területek számára. Az erdőirtás a későbbi korokban a települések növekedésével és az iparosítással felgyorsult. Az erdők gondozása, tervszerű védelme, önfenntartó képességének megőrzése ma már az erdőgazdaságok alapvető feladata. Az erdők hasznosítását tekintve megkülönböztetnek **gazdasági és közjóléti erdőket**. Ez utóbbiak az emberek számára pihenést, felüdülést nyújtó helyek.

Az erdők nemcsak a táj szemet gyönyörködtető részei, hanem fontos gazdasági egységek is. Az erdők fa- és vadállománya gazdasági értéket képvisel, az **erdőgazdaságokban** emberek juthatnak megélhetéshez (1. ábra). A jól vezetett gazdaságokban tervszerűen foglalkoznak a faállomány kitermelésével és feldolgozásával, a fiatal fák nevelésével és az erdő más hasznosítható termékeinek (gomba, agancs stb.) gyűjtésével. A **vadgazdálkodás** célja a nagyvadállomány létszámának és egészségének fenntartása. A vadászat és a vadhús eladása nem elhanyagolható bevételt jelent. Az erdő- és vadgazdálkodás feladata az is, hogy összehangolják az erdészeti, a vadászat és a környező mezőgazdasági területek érdekeit.

Az erdők jelentőségét nem lehet túlbecsülni. A fák és a többi növény fotoszintézise **oxigént termel**, és megköti a levegőbe került szén-dioxidot. A fák levelei hatalmas tömegű port kötnek le. A mezőgazdasági területeket védő erdősávok felfogják a szelet és megakadályozzák a talaj elhordását. Ahol az erdőt kivágják, a hegyoldalakról gyorsan lemosódik a talaj, és az egykor zöldellő erdő helyén csak a csupasz szikla marad. Természeti értékei és környezetvédelmi jelentősé-



1. Fakitermelés. Erdőalkotó fánk kitűnő faipari alapanyagot szolgáltatnak

ge miatt az erdők 40%-a élvez valamilyen természetvédelmi oltalmat. Az erdő- és vadgazdálkodást és a természeti értékek védelmét törvények szabályozzák.

Bükk Nemzeti Park

A Bükk hazánk legnagyobb átlagmagasságú területe. Kőzetanyagának nagy része mészkő. Központi része a Bükk-fennsík, amelyen jól megfigyelhető a mészkő-hegységekre jellemző formakincs.

A hegység felszínének csaknem teljes egészét erdők borítják. Az erdők sok ritka növénynek és állatnak adnak otthont. Magyarország területén csak itt nyílik a **sárga ibolya** és a **Teleki-virág** (2. ábra). Az erdők sűrűjében fészkel az **uhu** (3. ábra) és **parlagi sas**. Valamennyi faj fokozottan védett.

Lillafüred közelében mesterséges halkeltetőkben tenyésztik a hideg, oxigéndús vizet igénylő **pisztrángot**. A fennsíki Nagymezőn és Szilvásváradon sokan gyönyörködnek a híres **lipicai ménésben** (4. ábra).

A Bükkben nagy hagyományai vannak az erdei iparnak. Az Északi-középhegység területe volt a hazai nehézipar bölcsője. A közelben bányászott vasércet a Bükk hegység területén dolgozták fel. A kohósításhoz az erdők fáiból égetett faszenet, helyben bányászott mészkövet és a hegyi patakok vizének erejét használták fel. Ezt őrizi Lillafüred közelében, a Garadna-patak völgyében helyreállított újmassai őskohó (5. ábra).



2. A Teleki-virág



3. Az uhu az egyik legnagyobb bagolyfaj a világon

Magassága 65 cm,
szárnyfesztávolsága 160 cm,
farkhossza 26 cm



4. Csipkés-kúti ménes. A lipicai lovak fogathajtásra és hátszlónak egyaránt alkalmasak



5. Az újmassai őskohó

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

Az erdők felbecsülhetetlen szerepet játszanak az egészséges emberi környezet fenntartásában. Tisztítják a levegőt, és javítják összetételét, mérsékelik a hőingadozásokat, védik a talajt.

Az erdő- és vadgazdálkodás feladata az erdők fenntartása és hasznosítása. A modern erdőgazdaságok természetközeli állapotban tartják az erdőket. A vadgazdálkodás a vadállomány megőrzésén túl az állomány egészségének fenntartását is célul tűzi ki.

A Bükki Nemzeti Park a Bükk hegység természeti értékeinek megőrzésére alakult. A jórészt mészkőből felépülő hegységben jól megfigyelhetők a karsztjelenségek, a mészkő átalakulásának képződményei. A lejtőket borító tölgy- és bükk-erdők sok ritka növénynek és állatnak adnak otthont. A hegység területén volt a hazai nehézipar bölcsője.

ÚJ FOGALMAK

gazdasági erdő, közjóléti erdő

1. Hogyan változott az erdővel borított területek aránya hazánk területén a történelem folyamán?
2. Milyen célokat szolgálhat egy erdő?
3. Miért nevezik az erdőket a Föld tüdejének?
4. Mire használhatóak a közjóléti erdők?
5. Milyen gazdasági tevékenységek folyhatnak egy erdőben?
6. Mi a vadgazdálkodás feladata?
7. Jellemezd az erdők környezetvédelmi jelentőségét!
8. Milyen földtani értékeket rejt a Bükki Nemzeti Park területe?
9. Jellemezd a Bükk éghajlatát és növénytakaróját!
10. Sorolj fel olyan növény- és állatritkaságokat, amelyek a hegység területén élnek!
11. Nézz utána, milyen középkori emlékek találhatók a nemzeti park területén és közvetlen környékén!
12. Milyen ipari tevékenységet folytattak egykor az itt élő emberek?



Magyar kiválóságok

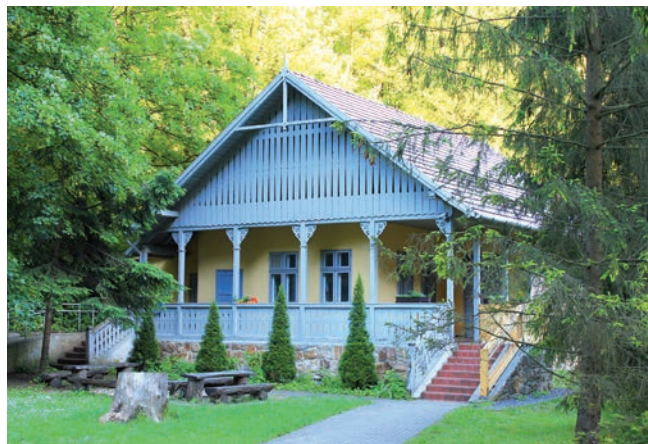
Olvasmány

Herman Ottó, az utolsó magyar polihisztor

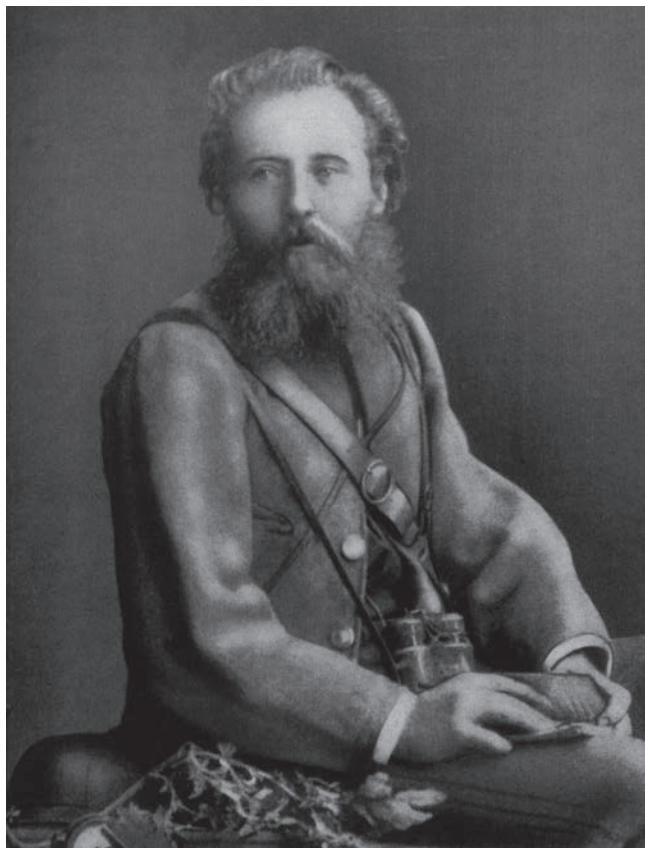
Herman Ottó korának jelentős természettudósa és néprajzkutatója volt. Legnépszerűbb könyve *A madarak hasznáról és káráról*, amelyet ma is haszonnal forgathatunk.

Iskoláit Miskolcon kezdte. Ha csak tehetné, a természetet, az erdőt járta. Lakatossegédként majd vas munkásként dolgozott. Bécsben tanult mérnöknek, de iskoláit nem fejezhette be. Itt sorozták be katonának 12 évre, de szerencsére négy év múlva szabadult. Katona korában Dalmáciába vezényelték, ahol minden kimenőjét a tengerpart kutatásával töltötte. Miután hazatért, a Magyar Nemzeti Múzeum állattárában kezdett dolgozni. Hatalmas gyűjtőmunkával összeállította és megírta művét a magyarországi pókfajokról, majd a magyar halászat történetéről jelent meg néprajzi könyve. Közben több tudományos folyóiratot szerkesztett, és a tudományos ismeretterjesztésből is kivette részét. Tapasztalatait úgy igyekezett közzétenni, hogy a nem tudományokkal foglalkozó emberek is megértsék.

Jelentős szerepet játszott az Állatvédő Egyesület és a Magyar Néprajzi Társaság megalapításában, létrehozta a Magyar Ornitológiai (madártani) Központot, amelynek haláláig igazgatója volt. Hatékony közreműködésével kapcsolódtak be a magyar szakemberek a madárvonulások megfigyelésébe.



Herman Ottó Emlékház, Pele-lak



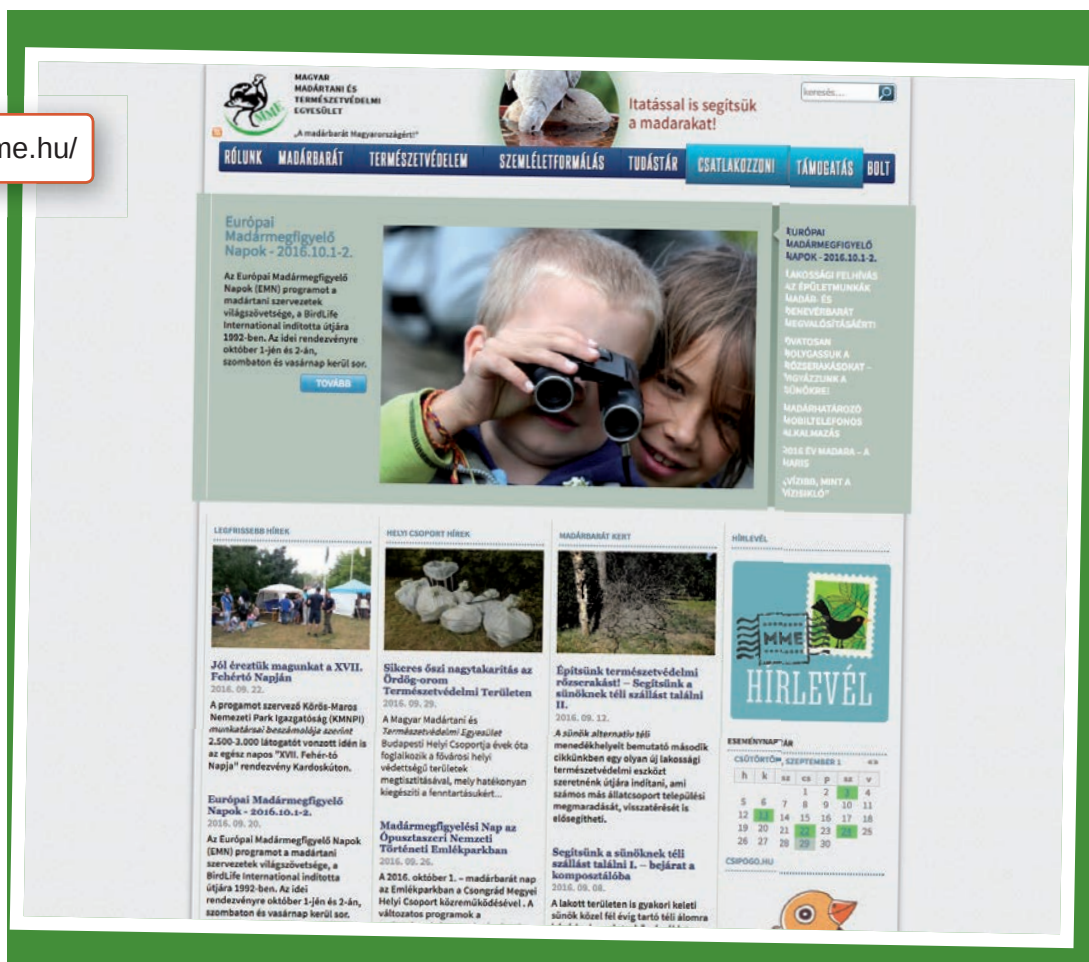
Herman Ottó (1835–1914)

Érdekesség, hogy Herman Ottó állította először, hogy a Kárpát-medencében valamikor éltek ősemberrek. Egy miskolci ház alapozásánál kerültek elő olyan kődarabok, amelyeket kőszerszámoknak minősített. Sokan támadták elmélete miatt, de nem hagyta magát eltántorítani, sőt még pénzt is szerzett a kutatáshoz. A földtani intézet munkatársai megkezdtek a Bükk hegység barlangjainak feltárását, és a Szilvásvár melletti barlangban meg is találták a bizonyítékokat. A nemzetközi szakirodalom a barlang nevére az itt megtelepedő emberek eszközkészítő iparát Szeletakultúrának nevezi.

Munkásságának elismeréseként napjainkban sok iskola és a miskolci múzeum viseli a nevét. Egykori lillafüredi házában állandó kiállítás mutatja be a Bükk-hegység állatvilágát. Tiszteletére minden évben megrendezik a Herman Ottó Országos Biológiai Versenyt.

Hasznos weboldalak Érdekes feladatok

 <http://www.mme.hu/>



JÁTÉK

Párosító

A növények és az állatok felismerésére, nevük megtanulására is szolgálhat a jól ismert párosító, más néven memóriajáték. A játékhoz elsőként el kell készíteni a kártyákat. Az összetartozó párok egyike egy állat vagy egy növény fotója, rajza, másika az állat vagy a növény neve legyen. Egy asztalon véletlenszerűen sorokba és oszlopokba kell rendezni a lefelé fordított kártyákat. A játékosok sorban egymás után megfordítanak egy tetszőleges kártyát, majd utána egy másikat. Ha a két kártya párt alkot, akkor a játékos leveheti azokat az asztalról, és ismét húzhat. A cél a kártyák helyének megjegyzése és a párok megtalálása. Az a játékos nyeri a játékot, akinek több párt sikerült összegyűjtenie.

Összefoglalás

A természetben az élőlények **életközösségekben** élnek. Hazánk területén a mérsékelt övi lombhullató erdők és a füves puszták az éghajlat által meghatározott jellegzetes életközösségek.

Az erdő jellemzően fás szárú növényekből álló életközösség, amelyben a fényért való versengés eredményeként növényzeti szintek alakulnak ki.

A hűvösebb, csapadékosabb területek erdőségei a **bükkösök**. A bükkfák lombja szorosan záródik, kevés fényt enged át. A fényhiány miatt nem alakul ki cserjeszint, és a gyepszint is szegényes. Az aljnövényzetben gyakoriak a mohák és a páfrányok. A **tölgyesek** a szárazabb, melegebb területek erdőségei. A tölgyfák koronája nem záródik szorosan, több fényt enged az alsóbb szintekre. Ennek köszönhetően a tölgyesekben alsó lombkoronaszint, cserjeszint és gyepszint is van. Az alsó lombkoronaszint jellemző fája a gyertyán, a cserjeszintben gyakori a vadrózsa. A gyepszintben sok

olyan növény él, amely kora tavasszal, még a lombfakadás előtt virágzik. Csapadékos időben, nyár elején és ősszel a gyepszintben gyakoriak a kalapos gombák, amelyek nagy része a talajban található szerves maradványokkal táplálkozik. Az erdők sokféle állatnak kínálnak táplálékot, fészkelő- és búvóhelyet.

Az erdők növényei a napfény hasznosításával szerves anyagokat és oxigént állítanak elő, ezért **termelő szervezeteknek** nevezzük őket. Az állatok **fogyasztó szervezetek**. A növényevők az elsődleges, a ragadozók és a mindenevők pedig másodlagos, harmadlagos stb. fogyasztók.

Az erdők jelentős környezeti és gazdasági haszna, hogy oxigént termelnek, tisztítják a levegőt. Gazdasági szempontból is fontosak, hiszen az erdők fáit sok mindenre használjuk (bútorgyártás, építkezés). Az erdők hasznosításával és a természetvédelemmel az erdő- és vadgazdálkodás foglalkozik.



Rétek, mezők, szántóföldek

IV.

A rétek füves területek, amelyek a környezeti feltételektől függően nagy változást mutatnak. Azokon a helyeken, ahol a csapadék mennyisége nem haladja meg az évi 500 mm-t, természetes körülmények között általában füves puszták, más néven száraz rétek alakulnak ki. Az árnyékoló hatású fák és cserjék hiányában a napsugarak akadálytalanul érkeznek a felszínre. A nyílt térségeken szabadon jár a szél is. Az erős napsugárzás és a légmozgás elősegíti a párolgást, a talaj könnyen kiszárad. Ezért a száraz rétekre évente két nyugalmi időszak jellemző. Az egyik a téli hideg, a másik pedig a nyári szárazság miatt. A csapadékosabb területeken vagy azokon a helyeken, ahol az év nagy részében magas a talaj víztartalma, nedves rétek alakulnak ki. A nedves réteken évente csak egy nyugalmi időszak van, mégpedig a téli hideg miatt.



Szinyei Merse Pál: Pipacsos mező (Magyar Nemzeti Galéria, Budapest), 1902

A rétek növényei

1.

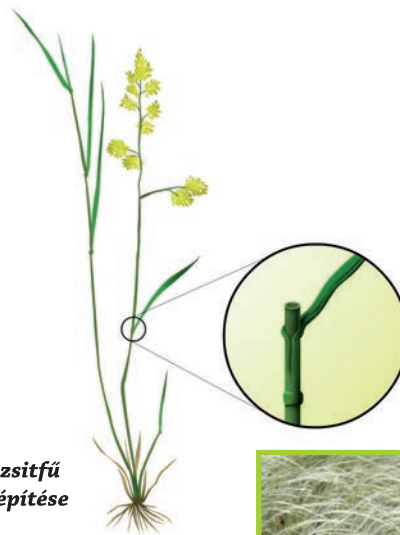
Miért sárgulnak nyáron a mezők, és miért zöldellnek újra ősszel?

?

A pázsitfűvek

Az alföldi füves puszták jellegzetes növényei a **pázsitfűvek**. Kitűnően alkalmazkodtak a száraz kontinentális éghajlat környezeti adottságaihoz. Fénykedvelők, keskeny, szálas leveleik könnyen kitérnek a szárító hatású szél elől (1. ábra).

A leveleket sűrű, **párhuzamos levélerezet** szilárdítja, így azok száraz időszakban sem lankadnak el. A levelek szárazság idején hosszában összepöndörödnek, ezáltal párologtató felületük csökken. A fűféléknek mellékgyökérzetük van, sűrű, vékony gyökérágaik gazdagon behálózják a talajt. Száraz időben megtartják a földet, meggátolják, hogy a szél széthordja a porló talajt. A gyökerek messzire elérnek, és jól hasznosítják a talajnedvességet. Száruk bütykös **szalmaszár**. A szár és a levél az alapjától nő, jól bírja a legelést és a kaszálást is. Kevésbé feltűnő, **szélbeporzású** virágaik virágzatba tömörülnek. A rétek jellemző évelő fűféléje az **angolperje** (2. ábra) és az **árvalányhaj** (3. ábra).



1. A pázsitfű testfelépítése



2. Az angolperje

Az angolperje üde legelőkön, réteken, parkokban összefüggő gyept alkot



3. Az árvalányhaj

A szőrös, tollas virágzatú árvalányhaj a száraz, füves területek jellemző növénye. Egyesek dísznek gyűjtik, holott védett növény

A mezei zsálya

A **mezei zsálya** kékeslila virágai színükkel és nektárral csalogatják a megporzást végző rovarokat (4. ábra). A nektár illatos, cukros nedv, a rovarok sok energiát nyernek belőle. A mezei zsályának föld alatti raktározó szára, **gyöktörzse** van. A gyöktörzsben tárolt tápanyagok felhasználásával vészeli át a kedvetlen időszakokat.

A zsálya fontos fűszer- és gyógynövény. Általában a levelét használják fel. Szabályozza a bőr faggyúmirigyének működését, segíti az emésztést, gyulladás-csökkentő hatású.



4. A mezei zsálya



A **zsálya** virágainak szerkezete különlegesen alkalmazkodott a rovarmegporzáshoz. Amikor a virág alsó ajkára rászáll egy természetesebb rovar, és nektár után kezd kutatni a virág kelyhében, a porzó rácsapódik a potrohára és virágport ken rá. A rovar ezután átszáll egy másik virágra, ahol bibeszál hajlik a potrohára, és megtörténik a beporzás (5. ábra).

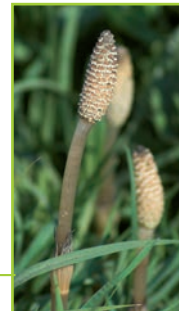
5. **Rovar kutat a zsálya virágjában**

A mezei zsálya és a megporzó rovar testfelépítése kölcsönösen alkalmazkodott egymáshoz



A **mezei zsurló** gyomtársulásokban, nedves réteken, szántókon gyakori harasztnövény. Levelei aprók, pikkelyszerűek, a fotoszintézis a zöld színű, vaskos szár feladata (7. ábra). Gyöktörzse van. Spórákkal szaporodik, melyek a tavasszal megjelenő spóratermő hajtásokon fejlődnek. Ezt követően jelennek meg zöld színű, meddő hajtásai, amelyek nem termelnek spórákat.

A meddő hajtásokat hatóanyagai miatt gyógynövényként gyűjtik. Vérzéscsillapító, javítja a veseműködést, és csonttritkulás ellen is ajánlják. A mezei zsurló ugyanakkor a legelők veszedelemes, gyorsan terjedő gyomnövénye. A kérődző állatokra veszélyes mérgeanyagot tartalmaz.



7. A mezei zsurló meddő hajtásai

Az orvosi székfű

Az **orvosi székfű**, más néven kamilla, mezőkön, útszéleken, parlagokon mindenütt elterjedt (6. ábra). A legismertebb gyógynövények egyike, illóolajáért termesztik is. Gyulladásgátló, görcsoldó hatású, tisztítja a légutakat. Apró virágai **fészekvirágzatba** tömörülnek. A fészek szélén fehér szirmoslevelű virágok csalogatják a beporzó rovarokat. A fészek közepén emelkednek ki a termést hozó, sárga virágok. A levelek kis felületűek, mert a levéllemez vékony, szálas szallangokra tagolódik. Gyöktörzsével telel át.



6. **Orvosi székfű, kamilla**

Nemcsak a virágzatnak, hanem az elágazó hajtásnak is jellemző illata van

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A füves pusztákon évente két nyugalmi időszak van, az egyik a téli hideg, a másik a nyári szárazság miatt. Jellemző növényei, a pázsitfűvek kiválóan alkalmazkodtak a rétek környezeti feltételeihez.

A pázsitfűvek egyszerű virágú, szélporozta növények. Mellékgyökérzetük van, leveleik párhuzamos erezetűek. A mezei zsálya és az orvosi székfű a száraz rétek jellemző növénye.

ÚJ FOGALMAK

pázsitfűvek, párhuzamos levélerezet, szalmaszár, fészekvirágzat

1. Ismertesd a füves puszták éghajlatának legfontosabb jellemzőit!
2. Hogyan alkalmazkodott a pázsitfűvek testfelépítése az időszakos szárazsághoz?
3. Mutasd be, hogyan függ össze a mezei zsálya virágfelépítése és megporzása!
4. Hogyan alkalmazkodott a kamilla testfelépítése a száraz élőhely körülményeihez?
5. A füves puszták területén magasabb a napi hőingás, mint azokon a területeken, ahol erdő borítja a tájat. Mivel magyarázod a jelenséget?



A rétek állatvilága I.

2.

Mi az előnye a mezei nyúl nagy fülének?

?

A rétek termelő szervezetei, a csapadékos időben gyorsan növekedő pázsitfűvek, valamint a sok virágot és nektárt termelő színpompás virágok bőséges táplálékot kínálnak a növényevő állatoknak. Az élőhely hátránya viszont, hogy nehezebben lehet búvóhelyet találni, mint az erdőben.

Emlősök a mezőn

A füves térségek jellemző növényevője a **mezei nyúl**. Metszőfogai állandóan növekednek, zápfogainak felülete redős (1. ábra). Hátsó lábai izmos, erős ugrólábak. Barnás, terepszínű bundáját a ragadozók nehezen veszik észre (2. ábra). Menekülés közben hirtelen irányváltoztatásra képes, így üldözője csak nehezen tudja követni. Nagy fülkagylójának kettős haszna van. Jó hallás utáni tájékozódást tesz lehetővé, a nyári melegben pedig segíti a hőleadást.

Az emlősállatok közül a réteken él a barnás szőrzetű, kis termetű **mezei pocok** (3. ábra). Mindenevő, de főleg növényi magvakkal és gyümölcsökkel táplálkozik. A gabonaföldeken és a magtárakban jelentős károkat okozhat. A rágcsálók közé tartozik. A rágcsálók állandóan növekvő metszőfogait rágással koptatják, őrlőfogaik pedig gumósak. A mezei pocok családjában, kolóniákban él. Nagyon szapora, egyes években robbanásszerűen elszaporodik. Természetes ellenségei a rókák és a mezei ragadozó madarak.



3. A mezei pocok

véső alakú metszőfogak



redős felszínű őrlőfogak

1. A mezei nyúl koponyája és fogazata



2. A mezei nyúl. A mezei nyúl terepszínű bundájával jól beolvad a környezetébe



Az **üregi nyúl** a mezei nyúl közeli rokona, de jóval kisebb annál, és fülei is rövidebbek. Füves pusztákon, bokros hegyoldalakon él, azokon a helyeken, ahol a puha talajba elkészítheti föld alatti járatait. Társas lény, az üregekben népes csapatokban tanyázik.



Alacsony fűvű rétek, legelők lakója az **ürge** (4. ábra). Táplálékát nappal keresi, az éjszakai mélyen a talajba ásott üregben tölti. Veszély esetén éles, fütttyentő hangot ad. Elsősorban magvakat, zöld növényi részeket fogyaszt, de rovarokat, főként tücsköt és szöcskét is fog. Téli álmot alszik, ezalatt testhőmérséklete akár 2 °C-ra is süllyedhet. Állománya erősen lecsökkent, ezért védett állat.



4. Az ürge

A réteken sokféle madár él. A **fácán** mindenevő, magokat, gyümölcsöket, rovarokat fogyaszt. Erős lábával a földből kapirgálja ki táplálékát, amit kúpos csőrével szedget fel. Nem jó repülő. A hím állatok tollazata feltűnő, díszes, aminek fontos szerepe van a párválasztásban (5. ábra). A tojók barna színű tollruhája különösen a kotlás idején előnyös, hiszen a fácán a talajon költ. A fiókáknak szintén rejtőszínük van, fészekhangyók. A fácán nappal keresi táplálékát, az éjszakát ágakon ülve tölti. Gyakori, a vadászok körében népszerű madár.

Az **egerészölyv** hazánk leggyakoribb ragadozó madara. Zsákmányát éles karmú markoló lábával ragadja meg (6. ábra). Kampós, görbe csőrével a húsból falatokat tud tépni. Rendkívül éles a látása. A magasból több mint egy kilométeres távolságról is meglátja az egeret, pockot. Kiváló repülő. Erdei fákön vagy a mezőt szegélyező erdősávokban fészkel, csak vadászni jár a füves területekre. Nappal keresi táplálékát. Főleg rágcsálókkal táplálkozik, de nem veti meg a nyulát sem. Ínségesebb időkben beéri rovarokkal, sőt még gilisztával is.

A **parlagi sas** ragadozó (7. ábra). A kifejlett állatok szárnyfesztávolsága eléri a 180 cm-t. Ürgét, mezei nyulát, pockot zsákmányolnak. Ragadozó életmódjukra utal kampós csőrük, erős karmú lábaik. A párok fészkeket fák koronájába rakják. Párban költenek és gondozzák 2-3 fiókájukat. Hazánk területén kis egyedszámban élnek. Fokozottan védett madarak.

A **fogoly** rétek, mezőgazdasági területek földön fészkelő madara (8. ábra). Barnás-szürkés tollazata jól rejtja környezetében. Mindenevő, növényeket, rovarokat egyaránt fogyaszt. A tojók évente 10-12 tojást is raknak. A költési időszakban párokat alkotnak, a telet csapatokba verődve töltik. Az utóbbi években egyedszámuk erősen megfogyatkozott, elsősorban a gyomirtó szerek túlzott használata miatt.



5. A fácánkakas és -tyúk



6. Az egerészölyv



7. A parlagi sas



8. A fogoly

A rétek állatvilága II.

3.

Miért ciripelnek a tücskök?

?

Hüllők a mezőn

Száraz gyepekben, a hegyoldalak déli, sziklás lejtőin gyakran megfigyelhetjük a napon sütkezező **gyíkokat** (1. ábra). Pikkelyes bőrrű, ragadozó állatok. Főleg rovarokkal táplálkoznak. Lábaik gyengék, farkuk kígyózó mozgásával azonban villámgyorsan haladnak. Lágú héjú tojásaikat a nap melege költi ki. A hazánkban élő gyíkok védettek.



1. Fatörzsön pihenő gyík

A gyíkok gerinces állatok, a **hüllők** csoportjába tartoznak. Hőszabályozásuk fejletlen, hideg környezetben testük könnyen lehül. Mozgékonyaságuk ilyenkor annyira lecsökkenhet, hogy szinte megmerevednek. Az állandó testhőmérsékletű madaraktól és emlősöktől eltérően változó testhőmérsékletű állatok. A hüllők tojásokkal szaporodnak, bőrüket vastag szaruréteg védi a kiszáradástól.

MEGHATÁROZÁS

A változó testhőmérsékletű állatok testhőmérséklete erősen függ a környezet hőmérsékletétől.

Állandó testhőmérsékletű állatok: a madarak és az emlősök. Testük belső hőmérséklete a külső környezettől függetlenül nagyjából állandó.



A gyíkok különleges tulajdonsága, hogy ragadozó támadása esetén levetik farkukat. A letört farkok eltereli a ragadozó figyelmét, és ezalatt a megtámadott gyík elrejtőzhet. Az elveszett fark helyett hamarosan új fejlődik, ami valamivel rövidebb az eredetinel.

Rovarok a mezőn

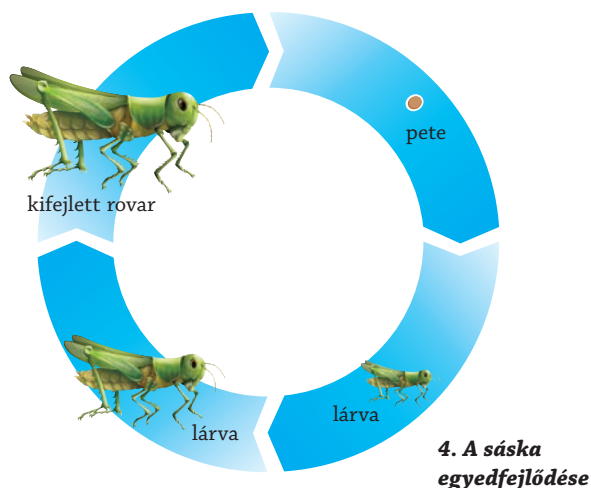
A réteken élő rovarok közül ismertek a **sáskák** (2. ábra) és a **tücskök** (3. ábra). Hátsó végtagjaik erős, izmos **ugrólábak**. Elrugaszkodnak a talajról, és szárnyaikat kiterjesztve néhány méterre vitorláznak. **Rágó szájszervük** van. A sáskák növényevők, sokszor jelentős károkat okoznak a vetésekben. A tücskök föld alatti járatokban élnek, mindenevők. Talajlakó lárvákat, férgek és növényi maradványokat fogyasztanak. A rovarok között ritka tulajdonság a hangadás képessége. A sáskák és a tücskök **ciripelnek**. A sáskák általában úgy keltenek hangot, hogy a hátsó lábukat a szárnyukhoz dörzsölik. A tücskök a szárnyak összedörzsölésével ciripelnek. A hang alapján találhatnak egymásra a nőstények és a hímek. Petéikkel szaporodnak, **kifejléssel** fejlődnek (4. ábra).



2. A sáska



3. A tücsök





A **szöcskék** (5. ábra) a sáskák közeli rokonai. A két állatcsoportot legkönnyebben csápjaik hossza alapján lehet megkülönböztetni. A szöcskéknak jóval hosszabb a csápjuk, mint a testhossz fele, a sáskáknál pedig éppen fordítva.



5. A szöcske

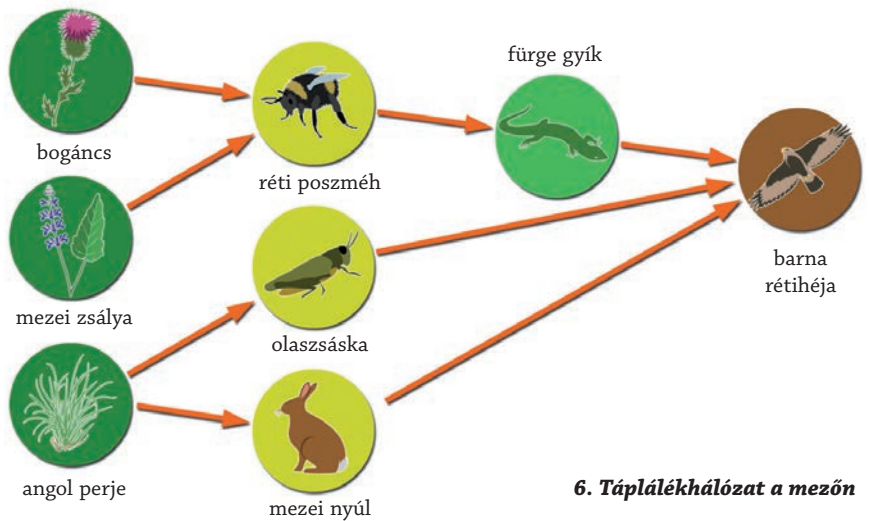
A rétek életközösségének legfontosabb termelő szervezeteivel, a pázsitfűvekkel sok növényevő táplálkozik. Az elsődleges fogyasztók sok másodlagos fogyasztót tartanak el. A mezők népességei táplálékhálózatot alkotnak (6. ábra).



A napsütötte rétek legszebb rovarai a **lepkék** közé tartoznak (7. ábra). A virágok nektárjával táplálkozó kifejlett állatoknak szívó szájszervük, pödörnyelvük van. Csápjuk érzékeny szaglószerv. Lárvaik, a hernyók növényevők.



7. **Nappali pávaszem.** Hernyója elsősorban csalánlevelet fogyaszt



6. Táplálékhálózat a mezőn

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A rétek gerinces állatai között vannak növényevők, mindenevők és ragadozók is.

A mezei nyúl növényevő, őrlőfogai redős felszínnel, metszőfogai folyamatosan nőnek. A mezei pocok a rágcsálók közé tartozik. Mindenevő, de főként növényi táplálékot fogyaszt. Őrlőfogai gumósak, metszőfogai állandóan nőnek.

A fácán mindenevő, táplálékát a talajon keresi. Nehézkesen repül. Az egerészölyv ragadozó, rendkívül éles a látása, nagyszerűen repül.

A gyíkok a hüllők közé tartoznak. Lágy héjú tojásokkal szaporodnak, testhőmérsékletük változó. Ragadozók.

A rétek jellemző rovarai a sáskák, a tücskök és a lepkék.

ÚJ FOGALMAK

hüllők, gyíkok, lágy héjú tojás, változó testhőmérséklet, állandó testhőmérséklet

1. Hasonlítsd össze a mezei nyúl és a mezei pocok testfelépítését és életmódját!
2. Melyik háziállatra emlékeztet a fácán testfelépítése és életmódja?
3. Milyen összefüggés van az egerészölyv testfelépítése és életmódja között?
4. A gerincesek melyik nagyobb csoportjába tartoznak a gyíkok? Mi bizonyítja ezt?
5. Mit jelent az, hogy egy élőlény változó testhőmérsékletű?
6. Jellemezd a sáskák és a tücskök testfelépítését, életmódját!

Növénytermesztés az alföldi tájakon

4.

Miért termeszthetők jól a gabonafélék az Alföldön?



Az alföldi tájakon a természetes életközösségek helyét legnagyobb részben mezőgazdasági területek foglalják el. Élelmiszert, a háziállatok takarmányát vagy ipari növényeket termesztenek.

A gabonanövények

A **gabonanövények** a pázsitfűfélék közé tartoznak. Gabonaféle többek között a **búza**, a **rozsa**, az **árpa**, a **zab** és a **kukorica** (1–4. ábra). Közös jellemzőjük, hogy gyökérzetük bojtos mellékgyökérzet, száruk bütykös szalmaszár, leveleik erezte párhuzamos. **Szemtermésük** van, amelynek jellemzője, hogy a termésfal és a maghéj összenő. A szemtermésen belül helyezkedik el a csíra, amelyből az új növény kifejlődik, mellette nagy mennyiségű tápanyag van elraktározva. Amikor a búzát megőrlik, először a maghéjat és a termésfalat koptatják le, ez a korpa. A maradékot őrlik lisztté. A gabonafélék virága nagyon egyszerű, virágtakarójuk sincs. Valamennyien szélmegporzásúak. Amilyen egyszerű a virág, olyan bonyolult lehet a virágzat. A búzának, az árpának és a rozsnak **kalászvirágzata** van. A búzát emberi fogyasztásra állítják elő, kenyeret és más pékárut készítenek belőle. A többi gabonaféle elsősorban a háziállatok takarmányozására szolgál.

A **kukorica** (4. ábra) őshazája Közép-Amerika, de ma már hozzátartozik az Alföld képéhez. A mereven felálló, hengeres, belül tömör szárú növény 2 méter magasra is megnő. A növényt **koronagyökerei** védik a kidőléstől. Hosszú, széles, a szárat körülölelő levelei párhuzamos erezetűek. Egyszerű virágai virágzatba tömörülnek. A porzós virágok a hajtás csúcsán a címert alkotják. Lejjebb, a levelek hónaljában a termős virágok torzsavirágzatot képeznek. A **torzsavirágzat** egyszerű virágiból szemtermések alakulnak ki. A kukoricaszemek nem tudnak szétszóródni. Ez nagyon előnyös az ember számára, de egyben azt is jelenti, hogy a kukorica emberi közreműködés nélkül nem képes szaporodni. A kukoricát emberi fogyasztásra és állatok takarmányozására egyaránt termesztik.



1. Az árpa virágzata



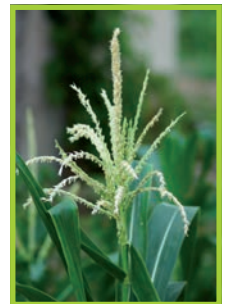
2. A zab virágzata



3. A búza virágzata



4. A kukorica testfelépítése



A napraforgó

A **napraforgó** szintén Amerikából került hozzánk. Hosszú hajtásának csúcsán díszlik a hatalmas „tányér”, a **fészekvirágzat** (5. ábra). A fészek szélén látható sárga szíromlevelek mind egy-egy virág részei. Ezeknek a virágoknak nincsenek ivarleveleik, feladatuk a beporzást végző rovarok csalogatása. A fészekvirágzat közepén a barna, csőszzerű virágokból fejlődnek a termések. A „napraforgómag” valójában termés. A maghoz a külső, száraz héj lefejtésével jutunk. A magok tartalék tápanyagként nagy mennyiségű olajat tartalmaznak, amelyből jó minőségű étolaj állítható elő.



A burgonyának és a cukorrépának szintén nagy vetésterülete van.

A **burgonya** gumója módosult hajtás, sok tápanyagot raktároz. A gumón kívül a növény összes többi része mérgező (6. ábra). A burgonya nagy részét közvetlenül emberi fogyasztásra használják fel, más részéből alkoholt állítanak elő a vegyipar számára.

A **cukorrépa** gyökerében tartalmaz nagy mennyiségű cukrot. Belőle állítják elő az európai cukortermelés legnagyobb részét (7. ábra).

6. Virágzó burgonya



7. Cukorrépa



ÚJ FOGALMAK

szemtermés, koronagyökér, takarólevél nélküli virág, torzsavirágzat, fészekvirágzat, kalászvirágzat



5. A napraforgó fészekvirágzata



A hazai mezőgazdaság híres terményei a makói **vöröshagyma** és a kalocsai **fűszerpaprika**-örlemény. Mindkettőt felvették az Európai Unió védett elnevezéseket tartalmazó szűk körű listájára.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A mezőgazdasági művelés alatt álló területeken legnagyobb mennyiségben gabonaféléket termesztünk.

A gabonanövények a pázsitfűfélék közé tartoznak. Levelük párhuzamos erezetű, gyökérük mellégyökérzet. Egyszerű virágaik virágzatba tömörülnek. Szemtermésük van, amelyben a terméshéj és a maghéj összenő.

A gabonaféléket élelmiszernek és takarmánynak termesztik. A napraforgót olajtartalmú magjáért termesztik. A magokat rejtő termések a fészekvirágzat virágaiból fejlődnek ki.

1. Sorold fel a gabonafélék közös jellemzőit!
2. Melyik, réten élő növényekkel rokonok a gabonafélék?
3. Jellemezd a kukoricanövényt és virágát!
4. Mi a szotyola?
5. Melyik részét használják fel a napraforgónak?
6. Mi a különbség a búzaszem és a napraforgómag között?
7. Nézz utána, milyen termékeket neveznek hungarikumnak! Gyűjts a hungarikumokról adatokat, és ismertesd meg azokat a társaiddal is!
8. Hogyan tudnád kimutatni a gabonanövények, illetve a napraforgó magjában lévő tartalék tápanyagot?

Nemzeti parkok az Alföld rónáin

5.

Milyen ősi magyar állatfajtaikat tartottak egykor a Hortobágyon?

?

Hortobágyi Nemzeti Park

A Hortobágyi Nemzeti Parkot hazánk első nemzeti parkjaként alapították 1973-ban, 1999-ben pedig a világörökség részének nyilvánították. Védett területén az Alföldre jellemző élőhelyek mindegyike megtalálható. A legnagyobb magyar pusztai emberi tevékenység hatására jött létre. A Hortobágy felszínét és élővilágát egészen a 19. századig a vizek formálták, alakították. A folyószabályozást követően a talaj fokozatosan elszikesedett. Sok helyen sekély vizű, szikes tavak alakultak ki.

A Tiszát kísérő ártéri ligeteket füzek és nyárfák uralják. A folyók partfalába vájt üregekben **jégmadarak** vernek tanyát (1. ábra).

A folyószabályozás során halastavak is létesültek, amelyek nemcsak gazdasági hasznot hoznak, hanem sok növénynek és állatnak kínálnak élőhelyet. A vízi, vízparti élőhelyeken nagyszámú madár vonul át ősszel és tavasszal. A **darvak** érkeznek a legnépesebb csapatokkal (2. ábra).

A löszös talajú pusztákon gazdagabb a növény- és az állatvilág. Itt élnek a **túzokok** védett állományai (3. ábra). Itt legeltették egykor az ősi magyar fajták között számon tartott **szürke marhát** és **rackát**. Mind a mai napig nagy hírnévnek örvendenek a csikósok és a hortobágyi ménes (4. ábra).

A Hortobágy értékes építészeti emlékei az egykori kereskedelmi útvonalak mentén található csárdák és a Kilenclukú híd mellett a középkori falusi templomok. A magyar pusztát évről évre sok külföldi látogató keresi fel.



1. Jégmadár



2. A szürkedaru nagy csapatai vonulás közben megpihennek a Hortobágyon



3. A túzok Európa legnagyobb repülni tudó madara



4. A hortobágyi ménesben a magyar nóniusz lófajtát tenyésztik

A Kiskunsági Nemzeti Park a Duna–Tisza közének természeti és néprajzi értékeit őrzi. Kilenc különálló egységből áll. Értékes területei a Duna mentén elhelyezkedő szikes puszták, a homokpuszták, a Tisza holtágai és ártéri erdői.

Közép-Európában már egyedül csak itt találhatók meg a mozgó homokbuckák, amelyeket ma is olyan szabadon hord a szél, mint keletkezésük idején. A védett, szélárnyékos buckaoldalakon, buckaközi mélyedésekben homokpusztai növényzet telepedett meg. Jellemző növényei a **pusztai árvalányhaj**, a kék virágú **szamárkönyér** és a **báránypirosító** (5. ábra). A homokbuckák legértékesebb madara az **ugartyúk**, amelynek itt van egyik rendszeres költőhelye (6. ábra).

Ahol nagyobb a talaj humusztartalma, nyáras, borókás társulások alakultak ki.

A nemzeti park legismertebb területe a bugaci puszta. Ismertségét Herman Ottónak köszönheti. Az ő kezdeményezésére került sor a bugaci pásztorélet látványos bemutatójára az Ezredévi Kiállításon 1896-ban. A bugaci puszta ma is az őshonos szürkemarha és rackajuhtartás egyik központja (7. ábra).

A természetes állatvilág hasonló a többi homokpusztákéhoz. Él itt vörös vércse is, amelyet a nemzeti park címerében is megörökítettek.

A szikes tavak, a mocsarak és a lápok, valamint a Tisza menti holtágak valamikor népes madárvilágnak adtak otthont. A vizes élőhelyek jó részét nemzetközi egyezmények védik.



5. A báránypirosító gyöktörzsében piros festékanyag termelődik, amellyel régen a juhok bundáját jelölték meg



7. A racka juh durva szálú gyapja értéktelen, de húsa ízletes, tápláló



6. Az ugartyúk étlapján a rovarok mellett gyíkok és apró rágcslók is szerepelnek

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A Hortobágy mai arculatát a folyószabályozások alakították ki. Területén ártéri erdők, vízi életközösségek, szikes puszták és löszpuszták találhatók sajátos növény- és állatvilággal.

A Kiskunsági Nemzeti Park különálló egységekből áll, amelyek szikesek, homokpuszták és ártéri erdők természeti értékeit őrzik. A Tisza holtágai, a szikes tavak, a mocsarak és a lápok gazdag madárvilágnak adnak otthont.

Mindkét nemzeti parkunkban a mai napig jelentős az állattartás.

1. Hogyan alakult ki a Hortobágy mai képe?
2. Sorolj fel olyan ritka madarakat, amelyek fészkelnek vagy átvonulnak a Hortobágyon!
3. Milyen élőlényeket és foglalkozásokat mutat be Petőfi Sándor *Az Alföld* című versében?
4. Mi a magyarázata annak, hogy a Kiskunsági Nemzeti Park több különálló egységből áll?
5. Sorolj fel néhány, a homokbuckák világára jellemző növényt!

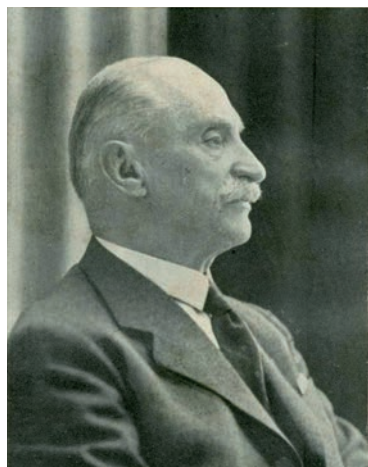


Magyar kiválóságok

Olvasmány

Kaán Károly

Középiskolai tanulmányait szülővárosában, Nagykanizsán végezte. Ezt követően a selmecbányai Erdészeti Akadémián tanult 1885–1889 között. Az egyetem elvégzése után fél évig egy magánuradalomban dolgozott, majd a besztecebányai erdőigazgatóságnál helyezkedett el. Erdőmérnöki tanulmányai során ösztön-



Kaán Károly (1867–1940)

díjasként többször járt külföldön, ahol sok értékes tapasztalatot szerzett a korszerű erdőgazdálkodásról. Erdőmérnöki diplomáját 1890-ben kapta kézhez. Első tanulmánya 1899-ben az *Erdészeti Lapokban* jelent meg, írásában külföldi tapasztalatait összegezte, és tett javaslatot a külföldön látott

egyes újítások hazai alkalmazására. 1908-tól a földművelésügyi minisztériumban dolgozott, ahol erdőgazdálkodással és természetvédelmi kérdésekkel foglalkozhatott. Vezetésével dolgozták ki az alföldfásítási törvényt. E törvény alapján készült el a munkaterv az Alföld erdősítésére. A program végrehajtása akadozott, Kaán Károly elképzelései csak részben valósultak meg. 1937-ig így is 41 000 hold erdőt és 26 000 kilométernyi fasort telepítettek, amelyek észrevehetően átfurmálták az alföldi tájat.

Kaán Károly a hazai természetvédelemben is úttörő szerepet játszott. A földművelésügyi minisztérium természetvédelmi kormánybiztosaként 1241 védendő természeti értéket terjesztett fel 1914-ben. Jogalkotóként, szakíróként lerakta a hazai természetvédelem alapjait. 1931-ben jelent meg a *Természetvédelem és a természeti emlékek* című könyve. Írásának nagy szerepe

volt abban, hogy 1935-ben törvényt alkottak „az erdőkről és a természetvédelemről”. 1938-ban az Országos Természetvédelmi Tanács elnökévé nevezték ki. Vezetésével kezdődött el a törvényileg szabályzott természetvédelem hazánkban.

Kaán Károly emlékét több helyen emléktábla, szobor és utcanév, a Pilisben és a Bükkben forrás őrzi, az Országos Erdészeti Egyesületben a kiváló munkát végzőket pedig évek óta Kaán Károly Emlékéremmel jutalmazták. Emléktáblája van a budapesti Természetvédelmi Hivatalban, szobra Püspökladányban.



Hasznos weboldalak

Érdekes feladatok

 <http://www.termeszetvedelem.hu/>



MÉRLEG NYELVE

Vitatechnika. Az osztály két táborra oszlik, és a terem két felében foglal helyet. Egy kérdés megvitatásában ellentétes véleményt kell képviselniük, az álláspontokat sorsolással lehet eldönteni. A két tábor tagjai felváltva mondanak érveket. A tanár vagy néhány kiválasztott diák a terem közepén áll, ő(k) a mérleg nyelve. Az érvek elhangzásával együtt folyamatosan mozog(nak) a szerint, hogy melyik tábor érveit tartja (tartják) meggyőzőbbnek, hatásosabbnak.

Feladat: Előzetesen tanulmányozzátok a természetvédelem honlapját. Keressetek egy témát, amelynek van valamely gazdasági vonatkozása is, majd keressetek egy olyan honlapot, ami ezt a gazdasági vonatkozást dolgozza fel. Az érvelés során az egyik csoport legyen a természetvédelmi oldal, míg a másik pedig a gazdasági oldal. Vessétek össze a két oldal érveit hasznosság, érdekesség, megtérülés, környezeti hatások szempontjából, és a vita végén nézzétek meg, mit mutat a mérleg nyelve.

Összefoglalás

A **rétek** füves területek, amelyek a környezeti feltételektől függően lehetnek száraz vagy nedves rétek. A száraz rétek azokon a helyeken alakulnak ki, ahol a csapadék mennyisége nem éri az 500 mm-t évente. A nedves rétek a csapadékosabb vagy a magas talajvízszintű területek füves társulásai.

A rétek jellemző növényei a **pázsitfűvek**. Gazdagon elágazó mellégyökérzetükkel jól hasznosítják a talajnedvességet. Párhuzamos erezetű leveleik szárazság idején sem lankadnak el, összesodródva keveset párologtatnak. Virágaik szélbeporzásúak. A fűfélék mellett a réteken sokféle színpompás virágú növény is él.

A rétek népségei más életközösségekhez hasonlóan táplálékláncokat, táplálékhálózatokat alkotnak. A termelő szervezetek sok növényevő állatot tartanak el. Főként zöld növényi részekkel táplálkoznak a sáskák és a nyulak, nektárt fogyasztanak a lepkék. Mindenevő a tücsök, a fácán és a rágcsálók (mezei pocok, ürge, hörcsög). A ragadozók közül rovarokat zsákmányolnak a gyíkok, főként kisemlősökre vadászik az egerészölyv.

A rétek területe kiválóan alkalmas mezőgazdasági művelésre. Az alföldi tájak legnagyobb területein gabonaféléket: búzát, árpát, zabot, kukoricát termesztnek. Ezek a növények a pázsitfűfélék rokonai, ezért jól fejlődnek a napfényes, meleg, szárazabb területeken is.



Vizek, vízpartok

V.

A víz nélkülözhetetlen mindennapi életünkben. Nem csak az élővilág számára alapvető jelentőségű, de a mezőgazdaság vagy az ipar sem létezhet nélküle. A folyók, a tavak partja sok kirándulót vonz, a források vize enyhíti szomjunkat. Problémát jelent, ha kevés van belőle, de ha túl sok, az is komoly veszélyforrás.

A szárazföldi és a vízi élőhelyek között fontos különbségek vannak. A víz lassabban melegszik fel és hűl le, mint a levegő. Így ebben a közegben sokkal kisebb a hőingadozás, mint a szárazföldön. A vízi környezetben nem fenyegeti az élőlényeket a kiszáradás. A folyók, tavak vizében oldott oxigén mennyisége azonban sokkal kisebb a levegő oxigéntartalmánál. Az oxigén mennyisége a vízben annyira lecsökkenhet, hogy korlátozhatja az élőlények elterjedését. A hidegebb, erősebben hullámzó, áramló vízben több az oldott oxigén, a melegebb állóvizekben pedig sokkal kevesebb.



Simeon Marcus Larson: Vizesés Smalandban (Nemzeti Múzeum, Stockholm), 1856

Felszíni és felszín alatti vizek

1.

Miért van hazánkban különleges jelentőségük a felszín alatti vizeknek?



A víz környezetünk egyik legfontosabb anyaga. Nélküle elképzelhetetlen az élet, hiszen alapvető tápanyaga a növényeknek, az állatoknak és az embernek egyaránt. Szinte mindenütt jelen van környezetünkben, a **felszíni** patakokon, folyókon, tavakon és tengereken kívül megtalálható a levegőben, a talajban és a **felszín alatt** húzódó rétegekben is.

MEGHATÁROZÁS

Előfordulásuk szerint légköri, felszíni és felszín alatti vizeket különböztetünk meg.

Környezetünkben a víz állandó **körforgásban** van. A felszínről elpárolgó víz a légkörbe kerül, felhőket képez, majd csapadékként visszahull a földre (1. ábra).



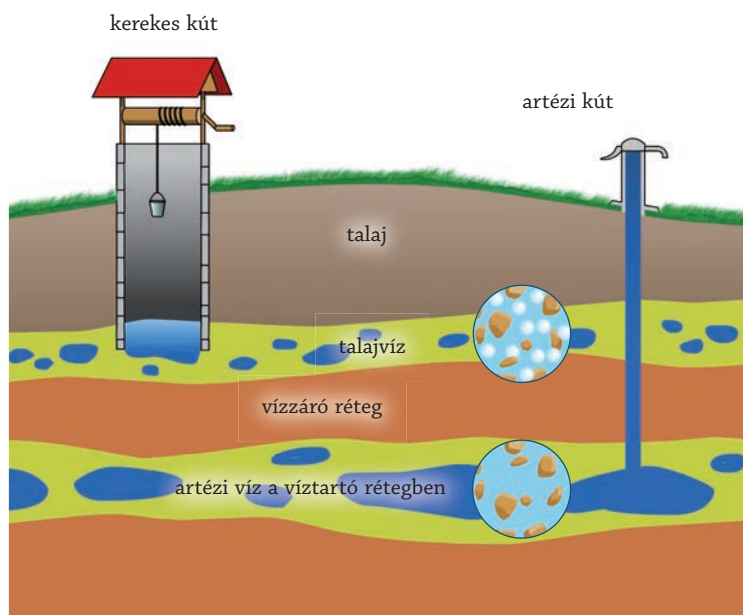
1. A víz körforgása

A felszín alatti vizek

A felszínre hulló csapadék egy része beszivárog a talajba. A beszivárgó víz jelentős részét a talaj szemcséi megkötik a felületükön, és **talajnedvesség** formájában elraktározzák. Ilyenkor a talajszemcsék közötti réseket csak részben tölti ki a víz, és még marad hely a talajlevegőnek is. A talajnedvesség fontos vízforrása a növényeknek. A mélybe szivárgó víz teljesen megtöltheti a talajszemcsék közötti réseket. Ezt nevezzük **talajvíznek**.



A talajban magasan álló talajvíz káros, mert kiszorítja a levegőt, és a növények gyökerei nem jutnak hozzá. Az oxigénhiány miatt a gyökér elhal, ami a növény pusztulását okozza. Ez történik akkor is, amikor túllöntözzük cserépes növényeinket, és a cserépben magasan áll a víz.



2. A felszín alatti vizek

A felszínre hulló csapadék beszivároghat a mélyben fekvő kőzetek repedéseibe is. Vannak olyan repedezett, lyukacsos kőzetek, mint például a mészkő vagy a homok, amelyek jelentős mennyiségű vizet képesek elraktározni. Az ilyen kőzeteket **víztartó kőzeteknek** nevezzük. Vannak olyan tömör kőzetek, mint például az agyag, amelyek útját állják a víznek. Ezek a **vízzáró kőzetek**.

Előfordul, hogy a mélyben két vízzáró kőzetréteg fog közre egy víztartó réteget. Ilyenkor a víztartó rétegben jelentős mennyiségű víz halmozódhat fel. A víztartó rétegből felszínre kerülő víz az **artézi víz**, amely nagyon fontos az ivóvízellátásban (2. ábra).

Minél hosszabb utat tesz meg a víz a felszín alatt, annál több ásványi anyag kerül bele a kőzetekből. Így jönnek létre az **ásványvizek**. A gyógyító hatású ásványvizek a **gyógyvizek**. Ha a mélyből érkező víz 20 °C-nál melegebb, akkor **hévíznek** nevezzük. Hazánk nagyon gazdag ásvány-, gyógy- és hévizekben (3. ábra).



3. Hazánk legfontosabb gyógyfürdői

A felszín alatti vizek védelme

A felszín alatti vizekbe sok **szennyező anyag** kerülhet a beszivárgó csapadékvízzel. Különösen akkor, ha a környezetben található olyan ipari vagy mezőgazdasági üzem, amelyik nem gondoskodik a termelés során keletkező **szennyvíz** elvezetéséről. A nem megfelelően tárolt lakossági hulladékból is szivároghat szennyeződés a felszín alatti vizekbe.

A csatornahálózat hiánya miatt a talajba kerülő szennyvíz ugyancsak veszélyforrás. A talajvízbe került szennyező anyagok mérgezhetik a kutak vizét, károsíthatják a növényeket és a talajban élő állatokat is. Veszélyt jelenthetnek magára az emberre is. Ezért nagyon fontos a felszín alatti **vizek tisztaságának védelme**.



Az artézi víznek hazánkban is fontos szerepe van az ivóvízellátásban. Artézi kutakból látják el ivóvízzel az Alföld településeinek jelentős részét. A kitermelt artézi víz csak lassan pótlódik, ezért takarékoskodni kell ezzel az értékes kincssel.



A hévízforrásokból származó forró vizet nem csak a gyógyfürdőkben hasznosíthatjuk. A forró víz környezetbarát energiaforrás is. Alkalmas fóliasátrak, üvegházak, épületek, lakások fűtésére.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A felszín alatti vizek közé tartozik a talajnedvesség, a talajvíz és az artézi víz. A talajnedvesség és a talajvíz fontos a növények vízellátásában. Az artézi víz sok település ivóvizét biztosítja. Értékes felszín alatti vizek az ásványvizek, a gyógyvizek és a hévizek.

ÚJ FOGALMAK

talajnedvesség, talajvíz, víztartó kőzet, vízzáró kőzet, artézi víz, ásványvíz, gyógyvíz, hévíz

1. Mi a különbség a talajvíz és a talajnedvesség között?
2. Melyek a vízzáró és melyek a víztartó kőzetek?
3. Mi az artézi víz? Miért fontos hazánkban?
4. Mi a különbség az ásvány- és a gyógyvíz között?
5. Miért veszélyes a talajvíz szennyezése?
6. Gyűjts képeket és adatokat a híres hazai gyógyfürdőkről az internet segítségével! Készíts tablót vagy bemutatót az adatok felhasználásával!
7. Nézz utána, milyen ásványvizek, gyógyvizek kaphatók az üzletekben, gyógyszertárakban! Keresd meg a palackokon feltüntetett források helyét az atlaszban!
8. Egy állattenyésztő telep környékén lakók azt tapasztalták, hogy kútjaik vize nem iható, betegséget okoz. Próbálj magyarázatot találni a jelenségre! Hogyan lehetne megszüntetni a lakók panaszát?



A folyók

2.

Hogyan formálják a folyók a földfelszínt?



MEGHATÁROZÁS

A földfelszín folyó- és állóvizeit felszíni vizeknek nevezzük.

A felszín alatt szivárgó vizek **források** formájában jutnak a felszínre. Ezekből indulnak útjukra a kisebb-nagyobb felszíni vízfolyások. Az **ér** csermellyé, majd **patak**ká növekszik. A patakok vize egyre nagyobb folyókká egyesül. A legnagyobb **folyók** a **folyamok**.

Eredéstől torkolatig

A felszíni vízfolyások vizét nemcsak a források táplálják, hanem a lehulló csapadék, az olvadó hó és jég is. Egyes folyók vize többől származik, ilyen például a Sió, amely a Balatonból ered. A felszínnek az a területe, ahonnan egy folyó az összes felszíni vízfolyást magába gyűjti és elvezeti, a folyó **vízgyűjtő területe**. A vízgyűjtő terület legnagyobb folyója a **főfolyó**, a beletorkolló kisebb folyók a **mellékfolyók**.

Az egyes folyókhoz eltérő nagyságú vízgyűjtő terület tartozik. A vízgyűjtőket **vízválasztók** határolják el egymástól. A vízválasztók általában hegygerinceken, kiemelkedéseken futnak. Hazánk felszíni vízfolyásai a Duna vízgyűjtő területéhez tartoznak. A Duna vízgyűjtőjét határoló vízválasztó az Alpok és a Kárpátok legmagasabb gerincein fut végig. A Duna legnagyobb hazai mellékfolyója a Tisza.

Az a hely, ahonnan egy folyó útjára indul, a folyó **eredése**. A folyók útja a **torkolatnál** ér véget. A folyó torkollhat egy másik folyóba, egy tóba vagy tengerbe is.



A folyók hosszát a torkolattól kezdik mérni, ez ugyanis biztosan meghatározható pont. A folyó eredése sokszor vitatott. Nehezen dönthető el, melyik forrását, erecskét tekintsek a folyó valódi kezdetének.

A folyók felszínformálása

Biztosan észrevetted már, hogy amikor esik az eső, a lehullott csapadékvíz az útest lejtését követve mindig egy meghatározott irányba folyik. Talán azt is megfigyelted, hogy a nagyobb lejtésű utcában a víz sokkal gyorsabban mozog, mint a kevésbé meredekben. A gyorsan lefolyó esővíz pedig sarat, kavicsot is visz magával, amelyet azután az utca mélyebben fekvő részén lerak. Az utcán lefolyó esővízhez hasonlóan viselkednek a folyók is.

A folyók mindig a **magasabban fekvő területek felől** folynak az **alacsonyabban fekvő vidékek felé**. Minél nagyobb lejtésű területen halad keresztül a folyó, annál gyorsabb a folyása is. A **folyók vizének sebessége** a hegyvidékek nagy lejtésű területein a legnagyobb. A gyors folyású folyók pusztítják a felszínt, kisebb-nagyobb kődarabokat, kavicsot, homokot, egyszóval **hordalékot** hoznak magukkal.

Mély V betűre emlékeztető völgyeket vájnak, helyenként pedig meredek falú, keskeny völgyekben, szorosokban törik át a hegységeket. A hegyekből kilépve megszelídülnek, folyásuk lelassul. A kisebb lejtésű területeken széles folyóvölgyben **kanyarogva** folynak tovább. Az egészen kis lejtésű területeken a lelassult folyók több ágra szakadnak. Hordalékukból **zátonyok, szigetek** alakulnak ki a mederben.

Próbáld ki!

Terepasztalon vagy homokozóban alakíts ki nagy lejtésű és kis lejtésű területeket. Óvatosan önts rájuk vizet, és figyeld meg a lefelé áramló víz sebességét. Figyeld meg a lefelé áramló víz romboló és építő munkáját!

Vízállás – vízjárás

Tapasztalatból tudjuk, hogy a folyók medrében hol több, hol kevesebb víz folyik, azaz a mederben a víz szintje hol magasabb, hol alacsonyabb. A folyók **víz-állása** tehát állandóan változik. A változásban azonban bizonyos szabályszerűségek figyelhetők meg.

MEGHATÁROZÁS

A mederben lévő víz magasságát a folyó vízszintjének, más szóval vízállásának nevezzük. A folyók vízállásának többé-kevésbé szabályszerű változása a vízjárás.

A folyók vízjárását elsősorban a vízgyűjtő terület éghajlata, a lehulló csapadék időbeli eloszlása határozza meg. A kontinentális éghajlatú területeken, így hazánkban is, a folyók **vízjárása ingadozó**. Folyóink kétszer áradnak. Kora tavasszal a hóolvadás, nyár elején pedig a sok csapadék miatt emelkedik meg jelentősen a vízszintjük (1–2. ábra).



1. Árvízi kép a Duna partjáról...



2. ...és egy alacsony vízállást mutató kép a Duna ugyanazon szakaszáról



A vízállás, illetve a várható változás ismerete nagyon fontos a hajózás és az árvízvédelem szempontjából.



A Duna a németországi Fekete-erdőben ered, és több ágra szakadva, deltatorokkal ömlik a Fekete-tengerbe. Ez a toroklattípus a görög ábécé delta (Δ) betűjére hasonlít, innen az elnevezése is. Vannak a Földön olyan területek, ahonnan a folyók nem jutnak el a tengerig, óceánig. Ezek lefolyástalan területek.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

● **Az a terület, ahonnan egy folyó összegyűjti és levezeti a vizet, a folyó vízgyűjtő területe. A vízgyűjtő területeket vízválasztók határolják el egymástól.**

A folyók a magasabban fekvő területekről az alacsonyabban fekvő területek felé folynak. A folyók vizének sebessége függ a terület lejtésétől. Útjuk közben hordalékot hoznak magukkal, amelyekkel mélyítik medrüket, illetve amelyet lerakva zátonyokat, szigeteket építenek.

A folyók vízszintjének szabályszerű változása a vízjárás. Hazánk folyói ingadozó vízjárásúak. Tavasszal a hóolvadás, nyár elején a sok csapadék miatt áradnak.

ÚJ FOGALMAK

● **felszíni vizek, főfolyó, mellékfolyó, vízgyűjtő terület, vízválasztó, a folyó felszíninformálása, vízállás, vízjárás**

1. Milyen felszíni vizeket ismersz?
2. Mit nevezünk vízgyűjtő területnek?
3. Fogalmazd meg igaz állításokat, amelyekkel alátámasztod, hogy a folyók pusztító és építő munkát egyaránt végeznek!
4. Miért alakulnak ki zátonyok és szigetek?
5. Mitől függ elsősorban a folyó vízjárása?
6. Mi jellemzi a magyarországi folyók vízjárását?



Harc a vízzel

3.

Hogyan alakulhatnak ki veszélyes árvizek?



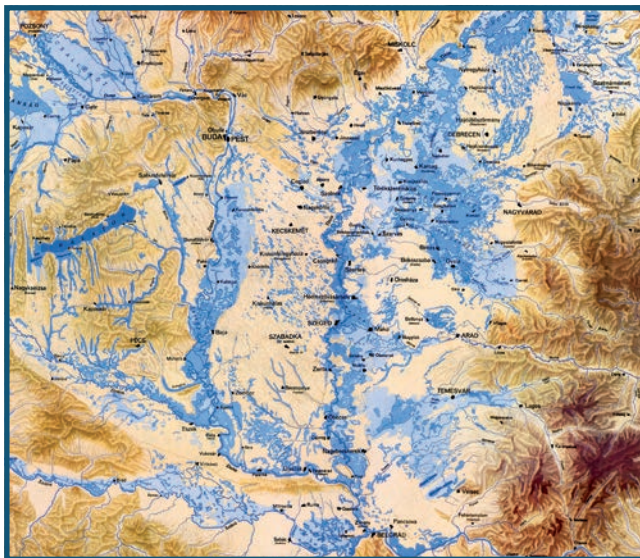
A hatalmas, pusztító árvizek miatt hazánkban is fontos feladattá vált a megfelelő védekezés megteremtése. Az 1838-as nagy pesti jeges árvíz idején jégtorlaszok duzzasztották fel a Duna vizét, és Pestet elöntötte a jeges ár. A város több pontján láthatók olyan táblák, amelyek az akkori árvíz szintjét jelzik. 1879-ben a Tisza tavaszi áradása okozta a nagy szegedi árvizet, amely szinte az egész várost elmosta.

A víz az élet egyik elemi feltétele. Aszály idején nehézséget jelent a megfelelő mennyiségű és minőségű víz biztosítása, de ugyancsak nagy gondot okoz, ha a túlságosan csapadékos időjárás vagy a hirtelen jött hóolvadás miatt a megáradt folyók veszélyeztetik megművelt földjeinket, lakóhelyünket. Ezért az emberek már régóta próbálnak védekezni az árvizek pusztításai ellen (1. ábra).

Amikor a folyó vízgyűjtő területére az átlagosnál több, vagy rövid időn belül túl sok csapadék hullik, a folyó áradni kezd. A folyó vízszintje emelkedik, és a folyó kiléphet a medréből. Árvíz alakulhat ki akkor is, ha a hirtelen felmelegedés hatására a vízgyűjtő területen túlságosan gyorsan olvad el a hótakaró. Télen veszélyt jelentenek a folyó medrében kialakuló, a víz folyását akadályozó jégtorlaszok is.

Az **árvízvédelem** legfontosabb feladata, hogy megakadályozza a medrűkből kilépő folyók pusztítását, megvédje a folyó menti településeket, az ott élő embereket. Biztonságosabbá tegye a folyó menti területeken a közlekedést, a mezőgazdasági és ipari termelést.

Hazánkban már a 19. században felismerték az árvizek elleni védekezés fontosságát. Ezért az 1800-as évek közepén gróf Széchenyi István kezdeményezésére,

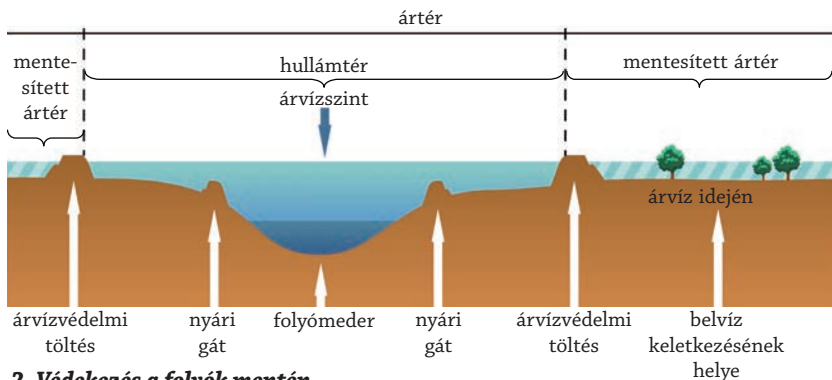


1. Tartósan vagy időszakosan vízzel borított terület



A folyók ártere az a terület, amelyet a víz elöntene, ha nem lennének kiépített árvízvédelmi rendszerek (2. ábra).

A folyó medre és a töltés közötti terület a hullámtér, amely fontos az árvíz levezetésében. A hullámtér nem szabad beépíteni. A hullámtér szűkítése következtében magasabb árvízszint alakulhat ki, és lassabban vonulhat le az ár.



2. Védekezés a folyók mentén

Vásárhelyi Pál tervei alapján megindult a folyók szabályozása, amelynek megvalósítása több mint 100 évet vett igénybe. A **folyószabályozás** legfontosabb célja az volt, hogy elősegítse az árvizek gyorsabb levonulását. A munkálatok során a kanyarulatok átvágásával lerövidítették és szabályozták a Tisza magyarországi szakaszát. Jelentős szabályozási munkákat végeztek a Szigetközben is. A folyó menti területek védelmére **árvízvédelmi gátakat**, töltéseket építettek.

Hazánkban különösen fontos szerepe van az árvízvédelemnek. Enélkül az ország területének majdnem egyharmada víz alá kerülhetne. A szervezett védekezésnek köszönhetően napjainkra az árvízzel veszélyeztetett területek 97%-a védett. Az árvizek ellen azonban csak akkor tudunk megfelelően védekezni, ha folyamatosan ellenőrizzük a gátak állapotát. Az árvízvédelmi töltések megerősítése, újabb gátszakaszok kiépítése változatlanul nagyon fontos feladat (3. ábra).

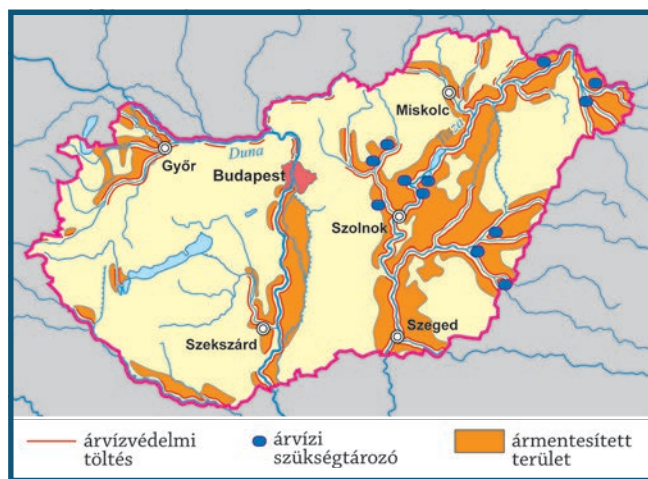
Árvíz kialakulásához vezethet a hegyvidéki **erdők irtása**. A fák árnyékoló hatásának hiányában gyorsabb a hóolvadás, a nagy sebességgel lezúduló hólé lemosza a talajt. A kopár sziklák sokkal kevesebb vizet tartanak meg, mint az erdő. Ezért a hóolvadáskor, esőzéskor hirtelen lezúduló, nagy mennyiségű víz elöntéssel fenyegeti az alsóbb területeket. A letarolt hegyoldalakon földcsuszamlás is előfordulhat. A hegyvidékeken ezért különös gondot kell fordítani az erdők újraterelítésére és a talaj védelmére.

A gondos megelőzés ellenére is kialakulhatnak **veszélyhelyzetek**. Ilyenkor fontos, hogy figyelemmel kísérjük a hivatalos tájékoztatókat, és ennek megfelelően viselkedjünk. Amiben tudjuk, segítsük a védekezésben részt vevők munkáját! Figyeljünk oda a környezetünkben élőkre, az összefogás, a fegyelmezett segítségnyújtás nagyon fontos!

Sokszor olvashatunk arról is, hogy jelentős károkat okoz a **belvíz**. Belvíz akkor alakul ki, ha a túl sok csapadék vagy a hóolvadás miatt a talaj már nem tud több vizet elnyelni, és a víz elborítja a talaj felszínét. A belvíz elsősorban a mélyebben fekvő alföldi térségeket veszélyezteti. A vízzel borított szántóföldeket nem lehet megművelni, a talajlevegő hiánya miatt a növények elpusztulhatnak. A településeken az épületek, a lakóházak is veszélybe kerülhetnek. A belvíz ellen **vízelveztő csatornarendszer** kiépítésével lehet védekezni. Nagyon fontos a vízelveztető árkok folyamatos karbantartása, rendszeres tisztítása. A csatornák által elvezetett vizet szivattyúkkal emelik vissza a folyókba.



A sűrűn beépített városi területeken, ahol nincs lehetőség töltések építésére, árvízvédelmi falakkal védik a lakott területet.



3. Árvízvédelmi rendszer Magyarországon

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A nagy mennyiségű csapadék vagy a hóolvadás hatására a folyók megáradnak. Árvízkor a folyók kilépnek a medrükből. Az árvizek pusztításai ellen gátak építésével védekezhetünk.

Ha a talaj már nem tud több vizet magába fogadni, belvíz alakulhat ki. A belvíz veszélyezteti a mezőgazdasági termelést és az épületeket.

ÚJ FOGALMAK

árvíz, árvízvédelem, árvízvédelmi gátak, belvíz

1. Mikor alakulhat ki árvíz?
2. Mi az árvízvédelem feladata?
3. Mi a szerepe az árvízvédelmi töltésnek?
4. Nézz utána, hogy környezetben milyen, vízzel kapcsolatos veszélyhelyzet fordulhat elő! Beszéljétek meg, mi a helyes magatartás ilyenkor!
5. Miért veszélyes a belvíz? Hogyan működhet közre a lakosság a belvízveszély csökkentésében?
6. Gyűjts adatokat az internetről a hazánkban pusztító legsúlyosabb árvizekről!

A tavak

4.

Hogyan keletkeznek a tavak?



A gyerekek gyakran megpróbálnak a homokozóban vagy a kertben kis tavacska-t készíteni. Kimélyítik a tó medencéjét, és vizet öntenek bele. Sajnos ez a tavacska nagyon rövid életű, hiszen a homok vagy a laza talaj gyorsan elnyeli a vizet. De ha például fóliával kibélelik a tavacska medencéjét, akkor a víz hosszú ideig megmarad benne. Csak az elpárolgó víz pótlásáról kell gondoskodni. A valóságban is hasonló feltételek szükségesek a tavak kialakulásához.

MEGHATÁROZÁS

A tavak a felszín mélyedéseiben kialakuló, nyílt vízfelületű állóvizek.

A tómedence kialakulása

Egy tó **medencéje** sokféleképpen kialakulhat. Létrejöhethet a felszín **süllyedésével** vagy **kimélyítheti**, kifújhatja a szél (1. ábra). Tómedencévé alakulhatnak a levágott folyókanyarulatok, a **holtágak**. Sőt az emberi tevékenység, például a bányászat és a gátépítés következtében **mesterségesen** is kialakulhatnak tómedencék. Ilyenek például a bányatavak (2. ábra).

A tavak feltöltődése

A tavak vizét a források, a beömlő patakok, folyók, valamint a csapadékvíz biztosítják, de táplálhatja őket a talajvíz is. A tavak vízszintjét meleg, száraz időben jelentős mértékben csökkenti a párolgás. Ha hosszú időn keresztül több csapadék párolog vagy folyik el a tóból, mint amennyi bejut, a tó **kiszáradhat**.



1. Balaton



2. Bányató



A tó feltöltődése során, a vízi növények szaporodása miatt először fertő alakul ki. Innen származik a Fertő tó neve.

A tavakba a folyók, a patakok jelentős mennyiségű hordalékot szállítanak. A szél port hord bele. Mindezek miatt a tó medencéje fokozatosan feltöltődik. A **feltöltődés** látható jeleként elszaporodnak a vízi növények, egyre több lesz a hínár, mind nagyobb területeket borítanak nádfoltok. A **mocsárban** már olyan sok a növény, hogy az egykori víztükör nagy részét elfoglalja. A tó pusztulásának utolsó szakaszában már nincs nyílt víztükör, mindent beborít a vízi növényzet (3. ábra).

Az emberi tevékenység hatása

A feltöltődés folyamatát gyorsítja az **ember környezetszennyező tevékenysége**. A tó környékén nem kellő körültekintéssel végzett mezőgazdasági munka miatt műtrágya kerülhet a tóba, ami felgyorsítja a vízinövények elszaporodását. A tóba jutó szennyvizek tovább fokozhatják ezt a folyamatot. A tavak vizébe a szennyvizekkel együtt könnyen bekerülhetnek különböző mérgező anyagok is. A tavi életközösség holt vízzé változhat (4. ábra). Ha letarolják, vagy megbontják a tavak környékének természetes növénytakaróját, semmi nem akadályozza, hogy a szél vagy a folyó talajt, homokot sodorjon a tavakba. Ez szintén sietteti a feltöltődést.

Strandolásra, sportolásra alkalmas tavaink nagyon sok **hazai és külföldi látogatót vonzanak**. Egy-egy forró nyári napon sok ember keres felüdülést a hús habokban (5. ábra). Tavaink halgazdagsága a **halászat** és a horgászat szempontjából is fontos. A télen levágott nád egyre keresettebb nyersanyag.



5. Fürdőzők a Balatonon



3. Feltöltődő tó



4. Vízszennyezés

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A tavak a felszín mélyedését kitöltő állóvizek. Kialakulhatnak sülyedéssel, a szél által kialakított mélyedésekben, az egykori folyókanyarulatokban vagy mesterséges medencékben. A tavak hosszú idő alatt lassan feltöltődnek.

ÚJ FOGALMAK

tómedence, mesterséges tó, feltöltődés, mocsár

1. Hogyan keletkezhetnek a tavak?
2. Mi okozza a tavak pusztulását, feltöltődését?
3. Hogyan gyorsíthatja meg az emberi tevékenység a tavak pusztulását?
4. Beszéljétek meg, hogy ti mit tehettek a tavak vízminőségének megőrzéséért!
5. Gyűjtsetek képeket tavakról! Fogalmazatok meg jellemzőket a tavakról az egyes képek alapján!

A vizek és vízpartok élővilága

5.

Miben különbözik a baktérium, a papucsállatka és a szemesostoros sejtje?

?

Baktériumok

Az álló- és folyóvizekben óriási számban élnek **baktériumok** (1. ábra). Ezek sejtjei igen aprók, méretük csak a milliméter ezredrészét éri el. Sejtjeiket a sejthártyán kívül szilárd sejtfal is határolja, sejtplazmájukban nincs sejtmag. E baktériumok legtöbbje lebontó szervezet, amely az elhalt élőlények szerves maradványait hasznosítja. Szennyezett vizekben azonban előfordulhatnak kórokozók is, amelyek akár a strandolók megbetegedését is okozhatják.



1. Kólibaktérium

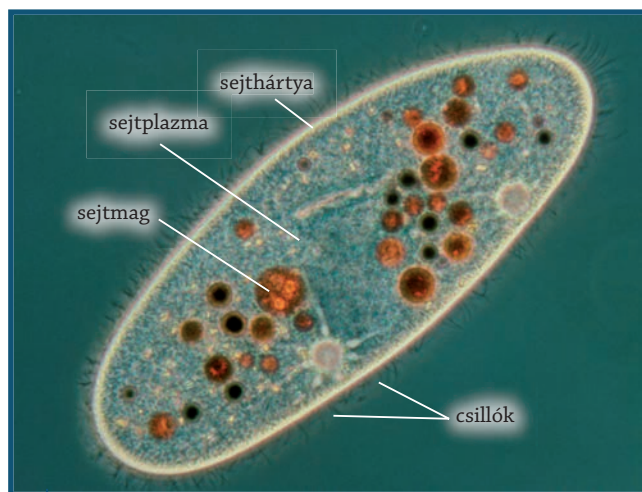
Planktonok. Az állati egysejtűek

A tavak, folyók vizében számtalan apró, úszó, lebegő élőlény él. Ezek összessége alkotja a **plankton**. A plankton élőlényei között vannak olyanok, amelyek fotoszintetizálnak, ezzel növelik a vízben oldott oxigén mennyiségét. Emellett táplálékkul szolgálnak a plankton fogyasztó szervezetei számára.

A plankton tagjai közé tartozó **papucsállatka** olyan kicsi, hogy szabad szemmel nem is látható. Mikroszkópban azonban nem csak jellegzetes alakját, hanem belső szerkezetét is megfigyelhetjük (2. ábra). Testét egyetlen sejt építi fel. A sejtet kívülről **sejthártya** határolja, belsejét a **sejtplazma** tölti ki. A sejtplazmában található a **sejtmag**. A sejthártya védi, elhatárolja a sejtet a környezetétől. Emellett

MEGHATÁROZÁS

A sejt az élőlények testének legkisebb szerkezeti és működési egysége. Az egysejtűek teste egyetlen sejtből áll.



2. A papucsállatka testfelépítése

szerepe van az anyagok felvételében és leadásában. A sejtmag irányítja a sejt anyagcseréjét és működését. A papucsállatka testét sűrűn egymás mellett sorakozó, vékony **csillók** borítják. A csillók a sejt mozgásszervecskéi, csapkodásukkal halad előre az állat a vízben. A papucsállatka kisebb egysejtűekkel, baktériumokkal táplálkozik. Táplálékát a **sejtszájon** keresztül veszi fel.



A papucsállatkák tápanyagokban gazdag vizekben gyakoriak. Az egysejtű élőlények között meglehetősen nagynak számítanak, méretük 0,1-0,3 mm.

Próbáld ki!

Papucsállatka-tenyészetet könnyen készíthetsz. Egy csomó száraz szénát tégy egy kisebb üvegbe. Önts rá 2-3 dl felforralt, majd lehűtött csapvizet. Néhány nap múlva vegyél mintát szemcseppentővel az üvegből, és vizsgáld meg mikroszkópban!

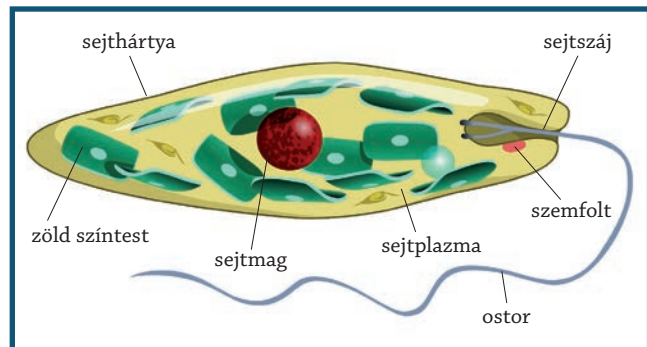


Az állati egysejtűek közé tartoznak az amőbák. A sejt nyúlványaival, állábakkal mozognak. Az állábak lassan mozgathatók, kinyújthatók és visszahúzhatók, így számuk és alakjuk állandóan változik. Az amőbák kisebb egysejtűekkel, baktériumokkal táplálkoznak. Méretük elérheti az 1-2 mm-t.

Növényi egysejtűek

Az **egysejtű zöldmoszatok** szintén a plankton tagjai. Sejtjüket a sejthártya mellett kívülről még egy vastag, szilárdabb burok, **sejtfal** is határolja. Sejtplazmájukban jól láthatók a **zöld színtestek** is. A zöld színtestekben zajlik a fotoszintézis.

A **zöld szemesostoros** sejtje hasonlít a zöldmoszatokéhoz, de nincs sejtfala és az ostorával csapkodva úszni is tud (3. ábra). Az úszás irányának kiválasztásában fontos szerepet játszik az ostor közelében levő kicsiny fényérzékelő sejtservecske, a piros **szemfolt**, amely lehetővé teszi, hogy a moszat a fény felé mozogjon. Sötét környezetben pedig a papucsállatkához hasonló módon, sejtáján keresztül szerves anyagokat, például más élőlények maradványait is képes fogyasztani.



3. A zöld szemesostoros testfelépítése



Az egysejtű zöldmoszatok és a zöld szemesostorosok sokkal kisebbek a papucsállatkánál. Méretük mintegy tizedrése a papucsállatkéénak. Növényi tápanyagokban gazdag vizekben nagyon elszaporodhatnak.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

● A baktériumoknak nincs sejtmagjuk, a vizekben élő képviselőik többsége lebontó szervezet.

A vizek apró, lebegő élőlényei alkotják a plankton. A plankton tagjai között egysejtű élőlények is vannak. A sejt az élőlények testének legkisebb szerkezeti és működési egysége. Az egysejtű zöldmoszatok a plankton termelő szervezetei közé tartoznak. Fotoszintézissel szerves anyagokat és oxigént állítanak elő. A zöld szemesostoros megvilágított helyeken fotoszintetizál, sötétben pedig szerves anyagokkal táplálkozik. A papucsállatkák fogyasztók, szerves anyagokkal táplálkoznak.

ÚJ FOGALMAK

● egysejtű, baktérium, plankton, sejt, sejthártya, sejtplazma, sejtmag, csilló, sejtfal, zöld színtest, ostor, szemfolt

1. Milyen élőlényeket nevezünk egysejtűeknek?
2. Mi a plankton?
3. Készíts táblázatot, amelyben a papucsállatka legfontosabb sejtalkotóit és ezek szerepét foglald össze!
4. Mi jellemző az egysejtű zöldmoszat testfelépítésére?
5. Sorold fel azokat a sejtalkotókat, amelyek a növényi és az állati egysejtűekre is jellemzőek!
6. Nevezd meg a zöldmoszat két sejtalkotóját, amely a papucsállatka sejtjére nem jellemző!
7. Melyik sejtalkotó bizonyítja, hogy az egysejtű zöldmoszatok termelő szervezetek? Indokold is a választ!
8. Miben különbözik egy baktériumsejt felépítése az egysejtű zöldmoszat sejtjétől?
9. Miért különleges egysejtű a zöld szemesostoros?

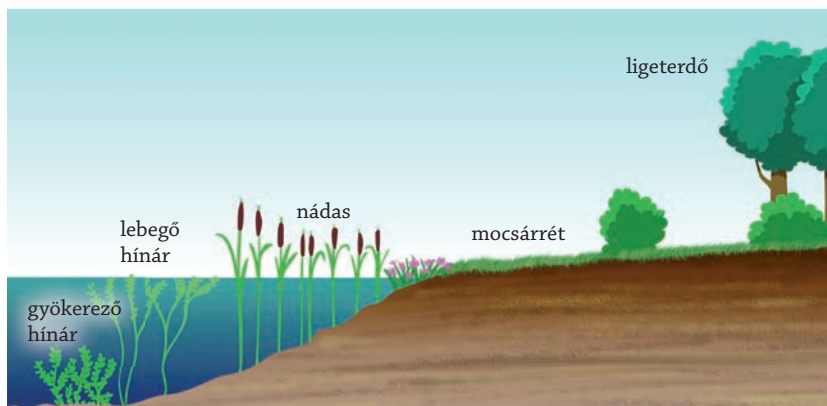
A vizek és vízpartok növényvilága

6.

Miért nem alakulhat ki nádas a mély vizű tó közepén?



A vizek és vízpartok növényei a vízmélységnek megfelelően, meghatározott rendben helyezkednek el (1. ábra). A nyílt vízben úszó vagy lebegő növények közös neve: **hínárnövényzet**. A mélyebb vizekben általában lebegő életmódú hínárok élnek, a kissé sekélyebb vizek hínárnövényei már gyökérrel az aljzathoz rögzülhetnek. A hínárnövények gázzal telt üreget tartalmaznak, hogy a felszínen vagy annak közelében maradhassanak. A partközeli sáv sekély vizének jellegzetes növényzete a vízben álló **nádas**. A nádasokat nedves **mocsárrétek**, majd az ártéri **ligeterdők** gyűrűje fogja körül.



1. A vizek és vízpartok növényzete

A hínárnövényzet

A **fonalas zöldmoszatok** vízbe merülő, egyszerű felépítésű hínárnövények. Testüket sok, csaknem egyforma sejt építi fel. Megfelelő körülmények között gyorsan növekednek, a növényevő állatok számára fontos táplálékul szolgálnak.

Próbáld ki!

A fonalas zöldmoszatok gyakran láthatók a tápanyagokban gazdag állóvizek vagy lassú folyású folyók partközeli részén.

Egy kis üvegbe végy mintát a moszattelepéből, és vizsgálj meg mikroszkópban! A moszat sejtfoinalai között gyakran megfigyelhetők papucsállatok és kisebb férgek is.

Megfigyeléseidről készíts rajzot a füzetedbe!

A **békalencse** a víz felszínén úszó hínárnövények közé tartozik. Apró termetű, néhány milliméteres virágos növény. A kicsiny levélben levegő tárolódik, ez biztosítja, hogy a növény a víz felszínén úszik. Megporzása a víz közvetítésével történik. A vízimadarak fontos tápláléka.

Hazánk állóvizeiben gyakori hínárnövények a **tündérrózsák**, más néven tavirózsák. Erős gyökerekkel rögzülnek az aljzathoz. Leveleik nagy felületűek, viaszosak, a víz felszínén szétterülnek. Levélnyelük sok levegőt tartalmaz. Feltűnő virágaikat a rovarok porozzák be.

Próbáld ki!

A növények oxigéntermelését legkönnyebben a hínárnövényeken vizsgálhatod. Erre a célra a parti vízben gyűjtött vagy az akvarista boltokban vásárolható hínárok is megfelelnek.

Egy átlátszó üvegedénybe tégy egy kisebb darab hínárnövényt, és önts rá felforralt, majd lehűtött vizet. Világítsd meg az edényt erős fénnel, és figyeld meg, mi történik.

Hogyan változik a növény felszínéről távozó buborékok száma, ha növeled a fényerősséget (közelebb tolod a lámpát az üveghez)?

A nádas

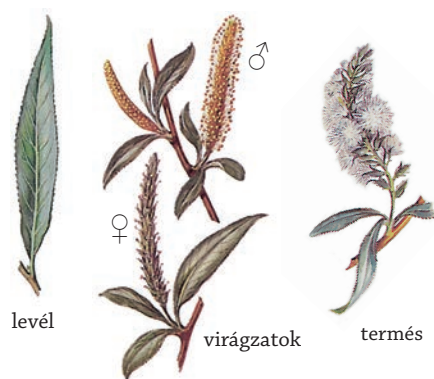
A **nád** nagy termetű pásztfűféle. Virágai nem feltűnőek, virágzatot alkotnak. Szélporozta növény. Erős szára 4 méteresre is megnőhet. Leveli párhuzamos erezetűek. A nádasoknak fontos szerepük van a part felől érkező szennyeződések szűrésében. A tavakba betorkolló vízfolyások vizéből a nádas fölveszi a szennyező anyagokat, így ezek a tó nyílt vizébe már nem jutnak el. A nád szára fontos építőipari nyersanyag, ezért télen sok helyütt aratják.

A **gyékény** gyakran keveredik a nád közé. Virágzatát a népnyelv buzogánynak nevezi. Levelét egykor tárolóedények, lábtörők készítésére használták.

A tavak partját szegélyező nádas növényei a meleg, szeles napokon sokat párologtatnak. Ezzel nagymértékben hozzájárulnak a tavak vízszintjének csökkenéséhez, a tó fokozatos kiszáradásához. A nádassal sűrűn benőtt víztükör a tó feltöltődését, lassú pusztulását jelezheti.

A vízparti erdő

A partok közelében az áradásokkal járó vízborítást jól tűrő fák élnek. A **fűzek** keskeny levelű, laza lombkoronájú cserjék és fák. Vékonyabb vesszői hajlékonyak, ezért kosárfonásra használhatók. Egyivarú virágaik barkavirágzatot alkotnak (2. ábra). Az egyik növényen csak porzós, a másikon csak termős virágok vannak. A fűzek tehát **kétlaki növények**.



2. A fűz levele, virágzata és termése

Vizek partján, nedves helyeken gyakori az ugyan- csak kétlaki **nyár** is. A vízparti nyárfák kérge fiatalon fényes, sárgás színű, idővel felszakadozik. A fűzek és a nyárok apró magvait vattaszerű szőrüstök borítja, így a szélllel könnyen terjedhetnek.

Azok a növények, amelyek egyedein csak porzós, illetve csak termős virágok fejlődnek, kétlakiak. A kétlaki növényeknek porzós és termős példányai vannak.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A hínárnövények a vizekben élnek. Termelő szervezetek, a vízi életközösségek táplálék-hálózatának alapját képezik. Emellett fontos szerepük van a víz oxigéntartalmának biztosításában és a víz tisztításában.

A vízpartokat szegélyező nádasok megszűrik a vizet a szennyeződésektől, de erős párologtatásuk révén csökkentik a tavak vízszintjét.

A nádasokat nedves mocsárrétek és fűz-nyár ligeterdők veszik körül. A fűz és a nyár kétlaki növények.

ÚJ FOGALMAK

hínárnövényzet, lebegő hínár, gyökerező hínár, moszat, nádas, mocsárrét, ligeterdő, kétlaki növény

1. Mi jellemző általában a hínárnövényekre?
2. Hasonlítsd össze a tündérrózsa és a békalencse életmódját!
3. Jellemezd a nád testfelépítését!
4. Milyen szerepük van a nádasoknak a vizek életében?
5. Fogalmazd meg, mint jelent, hogy egy növény kétlaki!
6. Mutasd be a vízi és vízparti növények három felhasználási lehetőségét!
7. Miért nem célszerű a fűz és a nyár termős virágzatú példányait lakott településeken ültetni?
8. Magyarázd el, hogyan függ össze a következő növények környezeti igénye és előfordulási helye
 - a) fonalas moszat,
 - b) békalencse,
 - c) tündérrózsa,
 - d) gyékény,
 - e) fűz!



A vizek és vízpartok gerinctelen állatai

7.

Miben különbözik a szitakötők és a szúnyogok táplálkozásmódja?



A vizekben és a vízpartokon változatos, fajokban gazdag az állatvilág is. A vízi szervezetek mozgását a víz felhajtóereje segíti, számos élőlény pedig egyszerűen a víz sodrását, áramlását használja ki a helyváltoztatáshoz. A vízi állatok döntő többsége a vízben oldott oxigént hasznosítja légzéséhez.

Piócák

A hazai vizek lakói a gyűrűsférgekhez tartozó piócák is, amelyek a földigiliszta távoli rokonai. Az **orvosi pióca** testén is jól látható, hogy a bőrízomtömlő gyűrűkre tagolódik. Szűrőkészöld rejtőszíne miatt nem könnyű észrevenni. A vízben hullámzó mozgással úszik. Életmódja alapján élősködő. Ha rátalál a gazdaállatra, akár az emberre is, akkor teste elülső és hátsó végén levő tapadókoronggal rögzül, majd a bőrt állkapcsával felvágja, és vért szív a gazdaszervezetből.

Kagylók

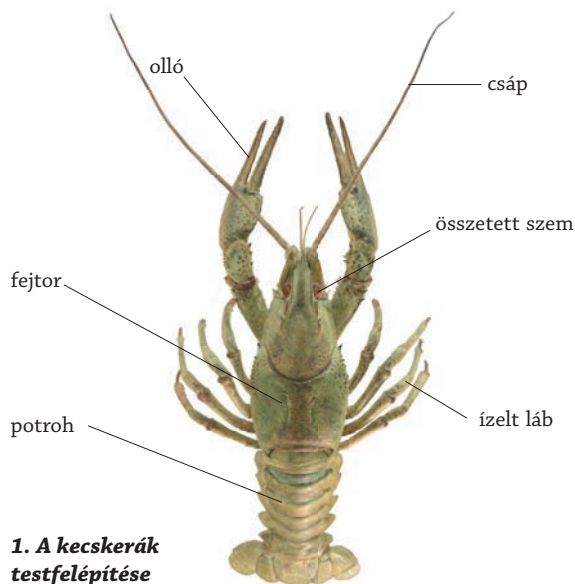
Vizeinkben többféle kagyló is elterjedt, gyakori közülük a **tavikagyló**. A csigákhoz hasonlóan a kagylók is a puhatestűek közé tartoznak, külső meszes héjuk azonban két teknőből áll, ez védelmet nyújt az állat számára a ragadozókkal szemben. A vízben **kopolyával** lélegeznek, amely a vízben oldott oxigén fől vételére szolgál. A kagylók az aljzaton heverve a vízből apró, mikroszkopikus szerves törmelékeket, továbbá plankton-szervezeteket szűrnék ki, ezzel táplálkoznak, így fontos szerepet játszanak a vizek tisztításában. A tavikagyló főleg iszapos fenekű állóvizekben él, de folyóvizekben is előfordul.



A tavikagyló teknője tojásdad alakú, mérete nagy, hossza elérheti a 20 cm-t, szélessége akár 12 cm is lehet. A két teknőt az izmok szorosan zárhatják. Széles elterjedési területe Euráziára és Észak-Afrikára terjed ki.

A kecskerák

A rákok ízeltlábú állatok. Kitinpáncéljukat a belérakódott mész szilárdítja, így hatékony védelmet jelent a víz nyomásával és a ragadozókkal szemben. A többi rákhoz hasonlóan a **kecskerák** teste is fejtorra és potrohra tagolódik (1. ábra). 20-25 cm hosszú, sárgásszürke színű, éjszakai életmódú állat. Fejtorán **5 pár járóláb** található. Első pár lába nagy ollóban végződik, ezzel ragadja meg és darabolja fel táplálékát. Mindenevő. Légzőszerve kopolyú. Petékkel szaporodik. Fejlődése, növekedése során többször vedlik. Folyó- és állóvizekben is él. Az élővizek szennyezése miatt állománya fogyatkozik. Hazánkban védett állat.



1. A kecskerák testfelépítése

Próbáld ki!

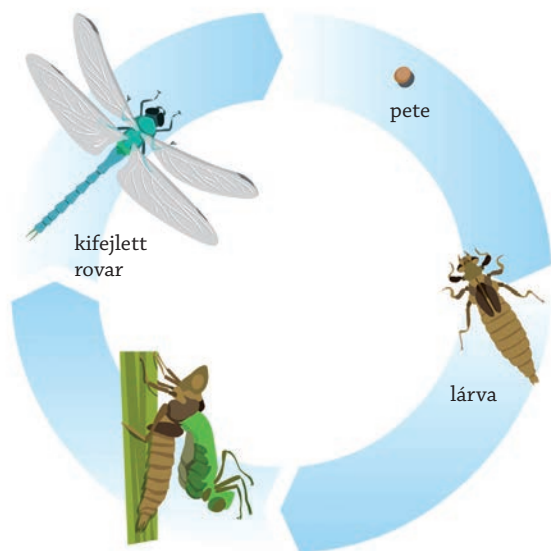
A vizekben rengeteg apró rák él. Ezek közé tartozik a vízibolha. Halivadékok, szitakötőlárvák táplálkoznak vele. Akváriumi halak etetésére tenyésztik is, így állateledelt árusító üzletekben beszerezhető.

Cseppentővel emelj ki óvatosan egy vízibolhát a tenyészetből, és vizsgáld meg mikroszkópban! Azonosítsd a testrészeit!

Szitakötők, szúnyogok

Vizek közelében gyakran találkozhatunk **szitakötőkkel**. A kifejlett szitakötők kitűnő repülő, valóságos légi akrobaták. Veszélyes ragadozók, rovarzsákmányukat (pl. szúnyogokat és legyeket) a levegőben kapják és fogyasztják el. Fejükön a hatalmas szemeken kívül megtalálható rágó szájszervük. Torukhoz két pár, feltűnően erezett, nagy méretű hártás szárny és három pár ízelt láb kapcsolódik. Testük a hosszú, kecses potrohban végződik.

Petéiket a vízbe rakják, a vízben fejlődő lárvák kopoltyúval lélegeznek. A lárvák fején erős fogókészülék van, amellyel a zsákmányt ragadják meg. A szitakötőlárva az utolsó vedléskor szárnyas szitakötőként bújik ki előző „kitinbőréből”. Ez a fejlődési folyamat az **átváltozás** (2. ábra). Az átváltozás során a petéből kibújó lárva bebábozódás nélkül alakul át tőle eltérő életmódú kifejlett állattá. A lárvának, eltérő életmódjából adódóan, sajátos szervei is vannak, a szitakötőlárvának például kopoltyúja, ami a kifejlett állatra nem jellemző. Átalakulásos fejlődésnek tekintjük azon állatok egyedfejlődését, amelyeknél megjelenik a lárva fejlődési állapot.



2. A szitakötő egyedfejlődése

Kellemetlen víz környéki rovarok a **szúnyogok**. Torukhoz egy pár hártás szárny csatlakozik. A kifejlett állatoknak szűrő-szívó szájszervük van. A nőstények többnyire állandó testhőmérsékletű állatok és az ember vérére, a hímek pedig növények nedveit szívják, tehát élősködők. A szúnyogok teljes átalakulással fejlődnek, lárváik a vízben élnek.



A szúnyogok második pár szárnya apró egyensúlyozó szervvé, billérré alakult. A vízben fejlődő szúnyoglárvák fontos táplálékai a halivadékoknak és a békalárváknak, az ebihalaknak.

A vízparti településeken sok kellemetlenséget okoznak a túlságosan elszaporodott szúnyogok. Ezeken a helyeken rendszeresen szerveznek szúnyogirtást, de arra ügyelnek, hogy ne okozzanak jótételezhetetlen károkat az életközösségek táplálkozási kapcsolataiban.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

Az orvosi pióca gyűrűsféreg. Időszakos élősködő, vérszívással szerzi táplálékát.

A tavikagyló vízben élő puhatestű, testét két meszes teknő védi. Táplálékát a vízből szűri ki.

A rákok az ízeltlábúak közé tartoznak, testük fejtorra és potrohra tagolódik. Kopoltyúval lélegeznek. A kecskerák hazánkban védett állat.

A szitakötők ragadozó rovarok. Két pár hártás szárnyuk van, szájszervük rágó. Átváltozással fejlődnek. A szúnyogok élősködő rovarok. Szűrő-szívó szájszervük és egy pár hártás szárnyuk van. Teljes átalakulással fejlődnek.

ÚJ FOGALMAK

kagyló, rák, kopoltyú, átváltozás, átalakulásos fejlődés

1. Jellemezd a folyami rák testfelépítését!
2. Készíts táblázatot, amelyben a tavikagyló és az orvosi pióca testfelépítését és életmódját hasonlítod össze!
3. Miért fogyatkoznak a rákok állományai hazánkban?
4. Hasonlítsd össze a szitakötők és a szúnyogok testfelépítését, életmódját!
5. Hogyan fejlődnek a szitakötők?
6. Keress hasonlóságokat és különbségeket a szitakötőlárva és a kifejlett szitakötő testfelépítésében! Magyarázd meg, mi lehet a különbségek oka!
7. Mi jellemző a szúnyogok egyedfejlődésére?



A vizek és vízpartok gerinces állatai I.

8.

Mire utal a kételtűek elnevezése?

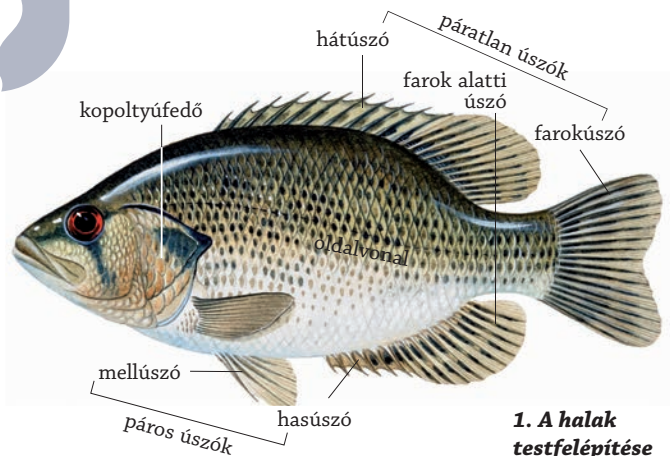


A vízi vagy vízhez közeli életmódhoz sok gerinces állat is alkalmazkodott. Nagyszámú halat és békát, néhány teknőst és kígyót, rengeteg vízimadarat és emlőst is találhatunk a vízi és vízparti élőhelyeken.

A halak

A **halak** vízben élő gerinces állatok (1. ábra). Testük áramvonalas, így a vízben kis ellenállással képesek úszni. A bőruket borító nyálkaréteg csökkenti a súrlódást. A sérülésektől csontos pikkelyek védik a testüket. A vízben **úszóik** segítségével mozognak. Az úszók bőrlebenyeit csontpálcikák tartják kifeszítve, ezek az úszósugarak. A test végén elhelyezkedő izmos farokúszó erőteljes csapásaival hajtja magát előre a vízben az állat. A többi úszó feladata a testhelyzet fenntartása és a kormányzás. A halaknak **úszóhólyagjuk** van, melynek gáztartalma szabályozható. Az állat lesüllyedhet vagy fölemelkedhet a vízben aszerint, hogy úszóhólyagját „leereszti”, vagy „feltölti”. Jellegzetes érzékszervük az **oldalsó vonal**, amely a víz áramlását, rezgéseit fogja fel. A halak légzőszerve a kopoltyú, amelyet kívülről a kopoltyúfedők takarnak. A kopoltyúfedők mozgata segíti elő a vízcserét a kopoltyúknál. A halak petéikkel, más néven ikrákkal szaporodnak. Az állandó testhőmérsékletű madaraktól és emlőstől eltérően változó testhőmérsékletű állatok, vagyis hőmérsékletük a környezetéhez hasonló.

Legismertebb halunk a **ponty**. Vízi növényeket, férgeket, csigákat és rovarlárákat eszik. A **dévérszeg** a pontyhoz hasonló, de kisebb termetű hal. Sütve jóízű, bár erősen szálkás. A **leső harcsa** nagy termetű, ragadozó hal. Pikkelyei nincsenek. Teste hátsági irányban lapított. Napközben a vízfenék közelében tartózkodik, éjszaka vadászik. Halakat, vízimadarakat zsákmányol.



1. A halak testfelépítése



A pontyot Ázsiából telepítették be hazánkba a középkorban. Testét teljes egészében, vagy csak részben ezüstös pikkelyek borítják. Napközben elrejtőzik, szürkületkor táplálkozik. Testhossza átlagosan 30-40 cm, de fogtak már 120 cm-es példányt is.

A dévérszeg testét ezüstösen, aranylóan csillogó pikkelyek borítják. Szürkületkor táplálkozik a sekélyebb vizekben. Testhossza 30-50 cm, legfeljebb 75 cm.

A leső harcsa a legnagyobb termetű hal hazánkban. Testhossza 100-120 cm, de a legnagyobb példányok 300 cm-esek is lehetnek, tömegük pedig elérheti a 150 kg-ot is!

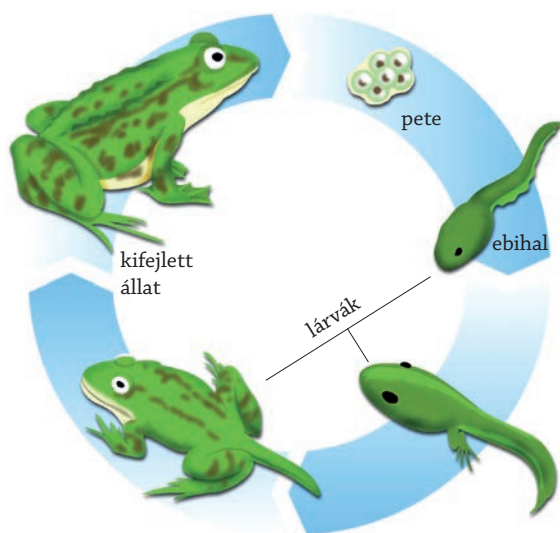
Kételtűek és hüllők

Élővizeink partjának gyakori lakója, a **kecskebéka** (2. ábra) gerinces állat. Hátsó lába erős, izmos ugróláb. Ujjai között úszóhártya feszül, amivel a vízben is ügyesen mozog. Főként repülő rovarokkal (legyekkel, szúnyogokkal) táplálkozik, ragadozó. Fejletlen tüdeje miatt bőrlégzést is folytat. Ezért bőrének mindig nedvesnek, nyálkásnak kell lennie. Változó testhőmérsékletű állat. Petéit a vízbe rakja. A békák **átalakulással** fejlődnek, vagyis a petéből lárva kel ki, amely a kifejlett egyedekhez nem vagy alig hasonlít

(3. ábra). A békák lárvája, az ebihal úszóval mozog, kopolyával lélegzik. Fejlődése során kinőnek lábai, kialakul a tüdeje. Közben úszói és kopolyái eltűnnek. A kifejlett állat teste már a szárazföldi életmódra alkalmas. Azokat a gerinces állatokat, amelyek életük első szakaszában – lárvaként – vízben, majd átalakulásuk után szárazföldön élnek, **kétéltűeknek** nevezük. A hazai kétéltűek kivétel nélkül védett állatok.



2. Kecskebéka



3. A kecskebéka fejlődése

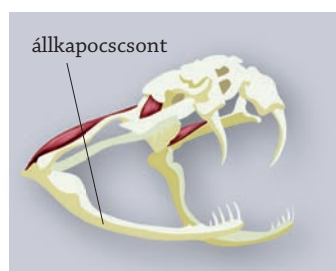


A kecskebéka vízinvényekkel sűrűn benőtt állóvizekben gyakori. Élőhelyén kitűnően elrejti zöldes színű hátoldala. Testhossza 10-15 cm.

A vízparti növényzetben gyakori a zöld levelibéka. Ujjai végén tapadókorongok vannak, ennek köszönhetően ügyesen mozog a cserjék, fák lombjában. Kisebb repülő rovarokkal, pókokkal táplálkozik.

A nádasokkal, bokrokkal szegélyezett vizek partján gyakori állat az akár 1 m hosszúra is megnövő, emberre ártalmatlan **vízisikló**, amely a hüllők, azon belül is a **kígyók** csoportjába tartozik. Testét száraz szarupikkelyek védik a kiszáradástól. Testhőmérséklete változó. Feje két oldalán világos, félhold alakú folt látható. Nincsenek lábai, de mozgékony gerincoszlopa segítségével nagyon gyorsan kúszik a szárazföldön, vagy úszik a vízben.

A kígyók állkapcsa különleges módon kapcsolódik a koponyájukhoz, ezért szájukat nagyon szélesre képesek tátani (4. ábra). Ragadozó állatok, zsákmányukat egyben nyelik le. Kétágú, villás nyelvük fontos érzékszerv, melynek öltögetésekor szagmintát vesznek környezetükből, így tájékozódnak. Bőrük felső, vastag szarupikkelyekből álló rétegét évente többször is levedlik. A nőstény



4. A kígyók állkapcsa

lány héjú tojásait laza szerkezetű, meleg talajba rakja. A tojásokat a nap melege kelti ki. A tojásból kibújó utódok szüleikhez hasonlóak, vagyis átalakulás nélkül fejlődnek.

A hazai kétéltűek és hüllők, számos más állathoz hasonlóan, a kedvezőtlen téli időszak közeledtével téli álomba merülnek. A **téli álom** során kialakuló nyugalmi állapot nem valódi alvás. Ilyenkor az állatok hónapokig nem táplálkoznak, hanem az őszi időszak alatt felhalmozott tartalék energia (zsír) felhasználásával biztosítják fennmaradásukat. Csak minimális energiát fogyasztanak, mivel testhőmérsékletük alacsony, minden szervük működése a minimálisra csökken.



A mocsári teknős a hüllők másik csoportjába, a teknősök közé tartozik. A teknősök testét vastag, csontlemezekből és szaruból álló pajzs borítja, amelybe veszély esetén visszahúzzák fejüket és lábaikat. Lány héjú tojásokkal szaporodnak, tojásaikat a nap melege kelti ki. Szájnyílásuk peremét éles szarukáva fedi, ami a táplálék feldarabolását végzi. A mocsári teknős iszapos, vízinvényekkel sűrűn benőtt állóvizekben él. Minden évő, a növényi részek mellett sok állati eredetű táplálékot is fogyaszt. Mint minden hazai hüllő, a mocsári teknős is védett állat.

A vizek és vízpartok gerinces állatai II.

9.

Miért vezethet a tó élővilágának pusztulásához a túlzott műtrágyázás?

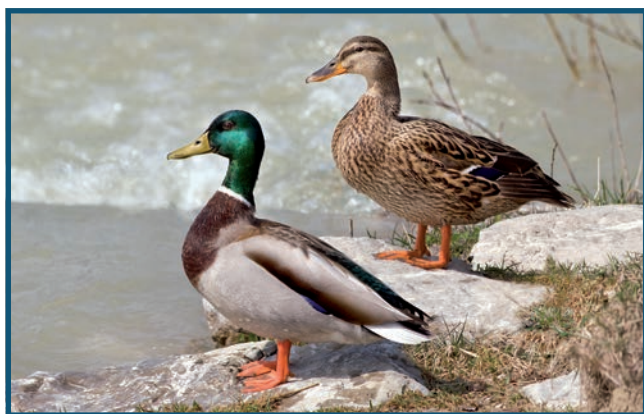


A vízimadarak

A vadkacsának is nevezett **tőkés réce** a leggyakoribb vízimadarunk. Teste csónak alakú. Lába úgynevezett úszóláb, mivel az ujjak között úszóhártya feszül, így evezésre alkalmas (1. ábra). Jó repülő. A vízből és az iszaptól lemezes csőrével szűri ki a táplálékot. Mindenevő. A hímek tollazata feltűnő, a tojók barnás színűek. Tollruhájuk nem ázik át, mert gyakran kengetik farkcsíkmirigyük olajos váladékával. Fiókái fészekhagyók.



A tőkés réce testhossza kb. 60 cm. Fészkrét legtöbbször a vízparttól távolabb, a talajra vagy alacsonyabb fákra építi, levelekkel, tollakkal béleli.



1. Tőkés réce

Sűrű nádasokba rakja fészkrét a **barna rétihéja**. Nappali ragadozó, tápláléka vízimadarakból, békákból, kisemlősökből áll. Zsákmányát izmos, nagy karom markoló lábával ragadja meg, és erős, horgas tépőcsőrével darabolja fel. Védett madár.



A **barna rétihéja** testhossza 50-60 cm, szárnyfesztávolsága 120 cm. Alacsonyan repül a nagyobb nádasok felett. Fészkrét a nádasok mélyén rakja. Évente egy alkalommal költ, fészkalja 4-5 tojásból áll.



Ha egy állat- vagy növényfaj egyedszáma megfogyatkozik, akkor szaporodása nehezebbé válik. Így a ritka élőlények a következő nemzedékekben sem gyarapodnak. Ez azzal a következménnyel járhat, hogy népségeik eltűnhetnek. A jogszabályok által biztosított védelem lehetővé teheti, hogy ne csökkenjen tovább, sőt, lehetőleg gyarapodjon a **ritka** és ezért **védett fajok** egyedszáma. Ezért részesül védelemben a barna rétihéja is.

Közismert vízparti madarunk a **fehér gólya**, amelynek fekete szárnytollain kívül fehér a tollruhája. Általában az ember környezetében fészkel (2. ábra). Halakból, rovarokból, békákból, kisemlősökből álló zsákmányát sekély vizekben, nedves réteken, tocsgókban keresi. Rendkívül hosszú gázlólába lehetővé teszi, hogy a magas fűben, sőt a sekély vízben is egyszerűen mozoghasson, s ugyanott hosszú csőrével könnyedén elkaphassa zsákmányát.

A fehér gólya költöző madár, a telet Afrikában tölti, és kora tavasszal tér vissza régi fészkéhez.



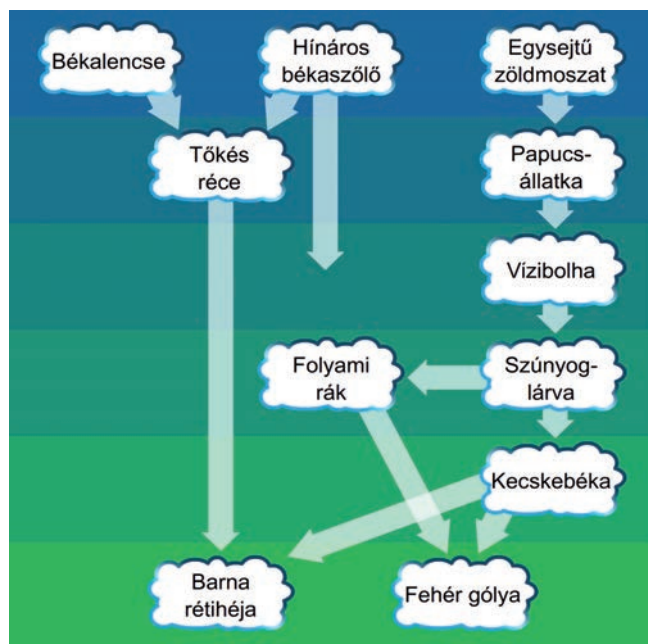
2. Fehér gólya



A hazai édesvizek ragadozó emlőse, a **vidra** halakkal, rákokkal táplálkozik. A vízben és a szárazföldön egyaránt ügyesen mozog. Teste henger alakú, fül- és orrnyílásai elzárhatóak, lábujjai között úszóhártya feszül. Tömött bundája még hosszabb víz alatti tartózkodás során sem ázik át. Értékes prémjéért, a halálományban végzett pusztításáért régebben kíméletlenül vadászták. Ráadásul élettere a folyószabályozások és a környezetszennyezés miatt erősen beszűkült. Mindezek következtében hazai népségei csaknem teljesen kipusztultak. Napjainkban a fokozottan védett állatok közé tartozik, ennek köszönhetően egyedszáma az utóbbi években növekedett.

A vidra testhossza 60-80 cm, tömege 8-10 kg, a hímek között jóval természetesebb példányok is akadnak. Nagyon jól úszik, eléri a 12 km/óra sebességet is. Egy légvétellel akár több száz métert is megtehetnek a víz alatt. Magányosan vagy családokban élnek. A nőstények évente egy alkalommal 2-3 kölyköt hoznak a világra.

A vizek és a vízpartok életközösségében élő növények és állatok táplálkozási kapcsolatokban állnak egymással, táplálékhálózatot alkotnak (3. ábra).



3. Táplálkozási kapcsolatok egy vízi életközösségben

Vízzennyezés, vízvirágzás

Vizeink, vízpartjaink élővilágát erősen veszélyeztetik a vízbe kerülő szennyező anyagok. Ha mérgező anyagok, például növényvédő szerek jutnak a vízbe, akkor a mérgező anyag egyes élőlényekben felhalmozódhat, így az őket fogyasztó állatok sorra elpusztulhatnak.

A vízzennyezés másik típusa, amikor a folyókba, patakokba, tavakba tisztítatlanul ömlik a környező települések szennyvize, illetve a környező mezőgazdasági területekről műtrágya mosódik az élővizekbe. Ezek az ásványi anyagok a vízinövényzet számára tápanyagot biztosítanak, ami a növényi plankton gyors elszaporodásával, úgynevezett **vízvirágzással** jár. A vizet jellegze-

tesen elszínező növényi egysejtűek, zöldmoszatok stb. táplálékkul szolgálnak az állati szervezetek számára. Az elszaporodó fogyasztók csökkentik a vizek oxigéntartalmát, majd megnő az élőlények anyagcseréjéből származó mérgező anyagok mennyisége. A folyamat végéreményeként az élővilág gyors pusztulásnak indul. A jelenség kialakulását a szennyvizek tisztításával, csatornázással, ésszerű műtrágyázással lehet megelőzni.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

● **A halak vízi gerinces élőlények. Testük áramvonalas, úszókkal mozognak. Kopolyúval lélegeznek.**

A kételtűek közé tartozó békák tüdővel és nedves bőrükön át lélegeznek. Ragadozók. Petével szaporodnak, átalakulással fejlődnek.

A vízisikló a hüllők csoportján belül a kígyók közé tartozik. A kígyók szája szélesre tátható, zsákmányukat egészen nyel le.

A barna rétihéja és a fehér golya ragadozó madarak. A tökés réce lemezes csőrrel szűri ki a vízből táplálékát.

ÚJ FOGALMAK

● **hal, úszók, úszóhólyag, oldalon, kételtűek, lágy héjú tojás, átalakulás nélküli fejlődés, téli álom, úszóláb, lemezes csőr, gázlóláb, tépőcsőr, markoló láb, költöző madár, vízvirágzás**

1. Jellemezd a halak testfelépítését!
2. Hogyan lélegeznek a halak?
3. Mi jellemző a kételtűek légzésére?
4. Hogyan fejlődnek a békák?
5. Hasonlítsd össze a vízisikló és a mezőn élő fürgé gyík testfelépítését és életmódját!

Nemzeti parkok vizes élőhelyeken

10.

Miért szorulnak védelemre a vizes élőhelyeket magukba foglaló nemzeti parkok?



Fertő–Hanság Nemzeti Park

Ausztria és Magyarország határán, a Fertő tó környékén alapították 1991-ben (1. ábra). A magyarországi Fertő-táj részei a Fertőmelléki dombosor, a 75 km²-es tó és a Fertő délkeleti területei, a szikes rétek, puszták világa. A dombosor jellegzetes földtani képződménye a miocén kori mészkő, melynek legismertebb és legsebb megtalálási helye a római kortól 1948-ig művelt fertőrákosi kőfejtő.

A Fertő élővilága különleges. Rendszeresen és nagy számban költenek különleges **vízimadarak** (1-2. ábra), de a halállomány, valamint a víz gerinctelen állatvilága, a nádas rovarvilága is számos ritka fajt rejt.

A Fertő délkeleti részén szikes rétek és legelők találhatók tipikus sótűrő növényzettel. Egyes területeken lecsapolt mocsarak, szikes tavak élőhelyeinek újjáépítése folyik. Az egykor hatalmas **mocsár- és lápvilág** vízimadaraival és ritka növénytakarságai ugyanis egyedülálló értéket képviselnek.

A park különleges, szigorúan védett orchideája a **rigópohár** (3. ábra). Szépsége miatt sajnos sokan felelőtlenül gyűjtik, ezért már csak néhány példány él belőle. Különleges rovaremesztő növény a **lápi hízóka** (4. ábra), amely szintén szigorú védelem alatt áll. Érdekessége, hogy a talajból hiányzó nitrogéntartalma tápanyagokhoz rovarok emésztése révén jut hozzá.



1. Ritka vízimadarakunk a nagy kócsag



2. A vadludak is nagy tömegben lepik el a Fertő tó környékét



3. Rigópohár (más néven boldogasszony papucs)



4. Lápi hízóka

Balaton-felvidéki Nemzeti Park

A Balaton északi és nyugati partvidékét, valamint a Kis-Balatont magába foglaló nemzeti parkot 1997-ben alapították. Természeti értékei sajátosak, némelyik csak erre a térségre jellemző. Ilyen ritkaságok a Tihanyi-félszigeten megmaradt vulkáni képződmények és az egykori tengeri üledékből fennmaradt kőzetek. Különleges tájképi látványt nyújtanak a Tapolcai-medence tanúhegyei. A mészköves területeken fontos értéket képviselnek a karsztjelenségek, például barlangok, víznyelők. A medencékben meghúzódó nedves réteken számos növényritkaság él, például a nemzeti park jelképének választott **lisztes kankalin** (5. ábra).



5. Ritka lápi növény a lisztes kankalin

A **kormorán** (6. ábra) halakban gazdag vizek kiváló úszóképességű, védelemre szoruló madara. Fákon telepesen költ, mindkét szülő építi a fészket és részt vesz a kotlásban. Vízinövényekkel gazdagon benőtt állóvizekben fordul elő hazánk egyetlen teknősfaja, a **mocsári teknős** (7. ábra). Ragadozó, a halakon kívül békákat, gőtéket, vízi rovarokat, csigákat és férgeket fogyaszt.

Fontos természeti érték a Balaton és főleg a **Kis-Balaton élővilága** (8. ábra). A Balaton nyugati végéhez öbölként csatlakozott egykor a Kis-Balaton. Nádasai megszűrték az ide ömlő Zala folyó vizét, ezért alig jutott szennyeződés a tóba. A mocsárlecsapolási munkák után megszűnt a Kis-Balaton szűrő szerepe, de ezt az utóbbi évtizedekben sikerült részben helyreállítani.

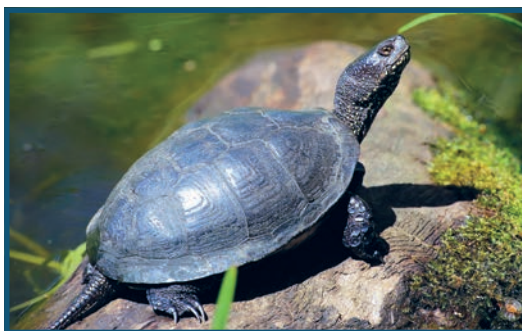
Az élővilág különlegességéhez az is hozzájárul, hogy az alföldi területek erdős-füves növényzete és a középhegység lomberdői találkoznak itt egymással.



8. Kis-Balaton



6. Kormorán



7. Mocsári teknős

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A folyók, tavak környékén levő természetes élőhelyek területe nagyon megfogyatkozott az utóbbi évtizedekben.

A Fertő-Hanság Nemzeti Park és a Balaton-felvidéki Nemzeti Park is sokféle élőhelynek ad otthont.

A Balaton környéke különösen változatos: a mélyebb víztől a legszárazabb szikláig sokféle környezet jelenik meg és ritka földtani képződményekben is gazdag.

1. Sorold fel a Fertő-Hanság Nemzeti Parkban megtalálható természeti értékek fő típusait!
2. A természeti értékeken kívül mely más értékek megőrzésére alapították a Fertő-Hanság Nemzeti Parkot?
3. Mely földrajzi területeket foglalja magába a Balaton-felvidéki Nemzeti Park?
4. Melyek a Balaton-felvidéki Nemzeti Park legfontosabb földtani értékei?
5. Mivel magyarázható a Balaton-felvidéki Nemzeti Park szárazföldi életközösségeinek feltűnő változatossága?

Magyar kiválóságok

Olvasmány

Vásárhelyi Pál

A hazai vízimérnöki tudomány egyik legkiemelkedőbb alakja, nevéhez fűződik – egyebek mellett – a Vaskapu-szabályozás és a Tisza-szabályozás első terveinek kidolgozása. 1816-ban szerzett mérnöki oklevelet a



Vásárhelyi Pál (1795–1846)

pesti egyetemen. 1823-tól foglalkozott a Duna vízrajzi felmérésével, 1829-től már ő irányította a munkát. 1833-ban gróf Széchenyi Istvántól kapta azt feladatot, hogy készítse el a Vaskapu-szoros szabályozási tervét. A Vaskapu-szoros mintegy 134 km hosszú folyószakasz a Közép-Duna és az Al-Duna között. Sziklás, zuhatagos medre, szélsőséges vízjárása miatt az év jelentős részében nem volt hajózható. Vásárhelyi Pál tervei nyomán 1834-ben kirobbantották a mederből a legveszélyesebb sziklákat. A hajózást így legalább évi 150 napra sikerült biztonságossá tenni. Ezzel egyidejűleg a Duna bal partján 122 km hosszú utat építettek, jelentős részben a sziklába vágva. Ez a „Széchenyi-út” nem csupán a hajók vontatását, hanem – hajózási idényen kívül – az áruk szekéren való szállítását is lehetővé tette.

**Duna, Vaskapu-szoros,
Ada Kaleh szigete**



Duna, Vaskapu-szoros, Széchenyi István emléktáblája

A Tisza és mellékfolyóinak pusztító árvizei a 19. század elején már egyre inkább gátolták az Alföld mezőgazdaságának, út- és vasúthálózatának fejlődését. A Tisza-szabályozás célja az volt, hogy a kis esésű folyó nagy kanyarulatait átvágják, ezáltal lerövidítsék a folyót, növeljék a meder esését. A partok mellett emelt töltésekkel pedig nagy földterületeket védjenek meg az árvizektől. Gróf Széchenyi István ezzel a munkával is Vásárhelyi Pált és mérnöktársait bízta meg. A szabályozási tervek Vásárhelyi irányításával 1845-re készültek el. Vásárhelyi Pál a Tisza-szabályozás munkálataiban már nem vehetett részt, röviddel a tervek bemutatása után meghalt.



Hasznos weboldalak Érdekes feladatok

 <https://www.vizugy.hu/>



HASZNOS ÖTLET

Villámkártya

Az ismeretek ellenőrzésének egyszerű, játékos módja. Összefoglaló órákon jól alkalmazható. A tanulók párban dolgoznak. Minden tanuló kap egy villámkártyakészletet. A villámkártya egyik oldalán egy fogalom vagy egy kérdés szerepel. Másik oldalán pedig a fogalom meghatározása, illetve a kérdésre adott válasz. A diákok elolvassák saját villámkártyáikat, felidézik ismereteiket. Ezt követően a párok kicserélik kártyáikat, és kikérdezik egymást. A kérdező helyes válasz esetén megdicséri társát, szükség esetén javítja a hibákat.

Összefoglalás

A **felszín alatti vizek** közé tartozik a talajnedvesség, a talajvíz és az artézi víz. Hazánk gazdag gyógyvizekben és a hévizekben. A **felszíni vizek** két jelentős típusa a folyó és a tó. A **folyók** a **vízgyűjtő területekről** gyűjtik össze vizüket. Útjuk közben hordalékot hoznak magukkal, amelyekkel mélyítik medrüket, illetve amelyet lerakva **zátonyokat, szigeteket** építenek. A folyók vízszintjének szabályszerű változása a **vízjárás**. A nagy mennyiségű csapadék vagy a hóolvadás hatására a folyók megáradnak, és ilyenkor **árvíz** is kialakulhat. A **tavak** a felszín mélyedését kitöltő állóvizek. Kialakulhatnak természeti folyamatok, illetve mesterséges emberi tevékenység hatására. Pusztulásukat a **feltöltődés** idézi elő.

A **vízi életközösségek** apró élőlényei alkotják a planktont. A **planktonban** egysejtű növények és állatok is élnek. A **sejt** az élőlények testének legkisebb szerkezeti és működési egysége. A növényi egysejtűek a termelők, az állati egysejtűek a fogyasztók közé tartoznak.

A vizek és a vízpartok növényei meghatározott rendben helyezkednek el. A hínárnövények a partközeli vizek aljzatához rögzülnek vagy lebegnek a víz felszínén. A partközeli sávot nádasok szegélyezik, amelyeket nedves rétek, majd ligeterdők váltanak fel.

A vízi növények szerves anyagokat és oxigént állítanak elő az életközösség fogyasztói számára, emellett fontos szerepük van a víz szűrésében, tisztításában is.

A vizek jellegzetes ízeltlábú állatai a **rákok**. Testüket kitinpáncél borítja, kopolyúval lélegeznek. Mindenevők. A vízpartok gyakori rovarai az élősködő szúnyogok és a ragadozó szitakötők. Szárazföldi állatok, de lárváik a vízben élnek, átalakulással fejlődnek. A **halak** vízben élő gerinces állatok. Kopolyúval lélegeznek, úszókkal mozognak. Növényevők, ragadozók és mindenevők egyaránt vannak köztük. A **kétéltűek** már szárazföldi gerincesek, de szaporodásuk és fejlődésük vízhez kötött. Átalakulással fejlődnek, lárvájuk vízben él, kopolyúval lélegzik. A kifejlett állatoknak tüdejük van, de nedves bőrükön keresztül is lélegeznek. Ragadozók, főként rovarokat zsákmányolnak. A **hüllők** közé tartozó vízisiklók a vízben keresik táplálékukat. Szaporodni a szárazföldre járnak, lágy héjú tojásaikat a nap melege kelti ki. A vízpartokon sokféle madár (pl. tőkés réce, fehér gólya, barna rétihéja) és emlősállat is él. Ezek között mindenevők és ragadozók is akadnak.

A vizek élővilágát veszélyeztetik a vízbe kerülő szennyező anyagok (mérgek, műtrágya, tisztítatlan szennyvíz stb.). Ha túl sok ásványi anyag jut a vízbe, akkor **vízvirágzás** alakulhat ki, ami rövid időn belül az életközösség pusztulását okozhatja.



Az ember szervezete és egészsége

VI.

Ebben a fejezetben az emberi szervezet felépítésével és működésével ismerkedünk. Arra keressük a választ, hogyan épül fel az ember teste, mely szervek végzik a létfenntartó működéseket, melyek szolgálják a szaporodást. Mi a különbség a fiúk és a lányok szervezete között? Hogyan őrizhetjük meg egészségünket? Miként előzhetjük meg a betegségeket? Mi a teendő akkor, ha megsérülünk?



Pierre-Auguste Renoir: Bál a Moulin de la Galette-ben (Musée d'Orsay), 1876

Sejtek, szervek, szervrendszerek

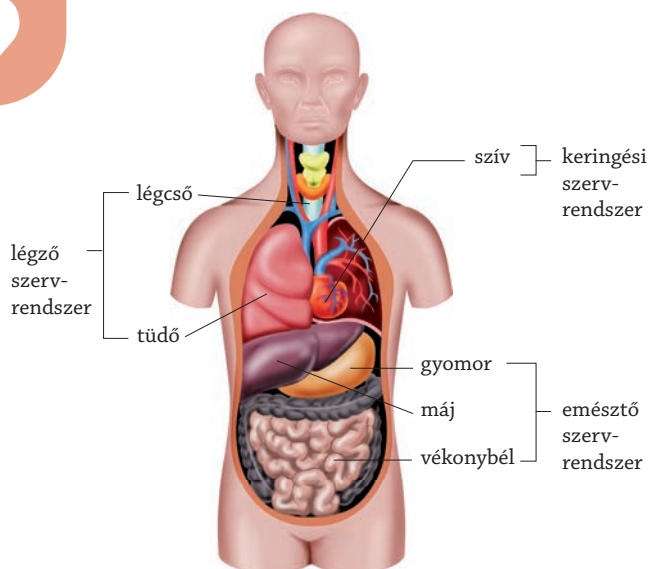
1.

Miért vannak az emberi testben különböző alakú és működésű sejtek?

?

Az ember testét, más szóval **szervezetét** különböző **szervek** építik fel. Szerveink közé tartozik például a gyomor és a tüdő. A hasonló feladatokat ellátó szervek nagyobb egységeket, **szervrendszereket** alkotnak. A tüdő és a légcső például a légzés szervrendszerének tagja (1. ábra). Az emberi test szervrendszerei:

- a táplálkozás szervrendszere,
- a légzés szervrendszere,
- a keringési szervrendszer,
- a kiválasztó szervrendszer,
- a mozgás szervrendszere,
- a hormonális rendszer,
- az idegrendszer,
- a szaporodás szervrendszere.

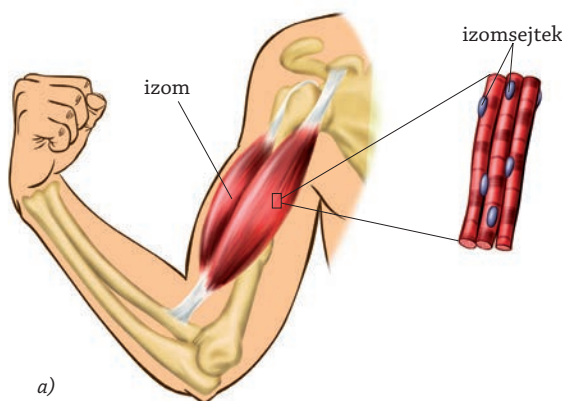


1. Szervek, szervrendszerek, szervezet

Sejtjeink

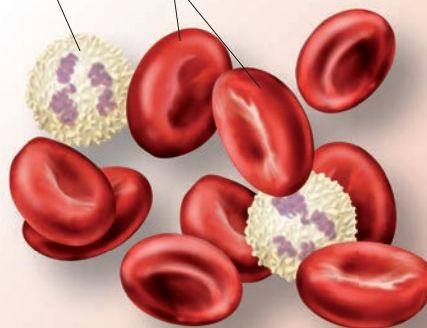
Mint minden élőlény testében, így az emberében is apró, csak mikroszkóppal tanulmányozható **sejtek** végzik az életműködéseket. A sejtek a szervezet olyan legkisebb egységei, amelyek életjelenségeket mutatnak, vagyis anyagcserét folytatnak, növekednek, osztódnak.

Testünket nem egyforma, hanem sokféle különböző sejt építi fel. Alakjuk, felépítésük attól függ, hogy milyen működést végeznek. Izmaink hosszúkás sejtjei képesek megrövidülni, majd megnyúlni, és ezáltal mozgatni a csontokat. Vérünk fehérvérsejtjei védenek a kórokozók ellen, vörösvérsejtjei pedig szállítják a tüdőben felvett oxigént (2. ábra).



a)

fehérvérsejt vörösvérsejtek



b)

2. Szervezetünk sejtjei

- Izmaink hosszúkás, megnyúlt sejtjei összehúzódásra képesek.
- Vérünkben fehérvérsejtek és vörösvérsejtek vannak.

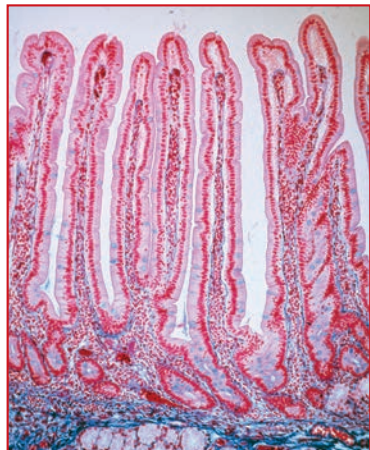
Vizsgáld meg!

Az emberi vérből mikroszkópos vizsgálatokhoz vérkenetet készítenek.

A vérkenetben megfigyelhetők a kisebb, színes vörösvérsejtek és a jóval ritkább, nagyobb méretű fehérvérsejtek. A fehérvérsejtekben jól látható a mikroszkópi festéssel színezett sejtmag, valamint a sejtplazma.

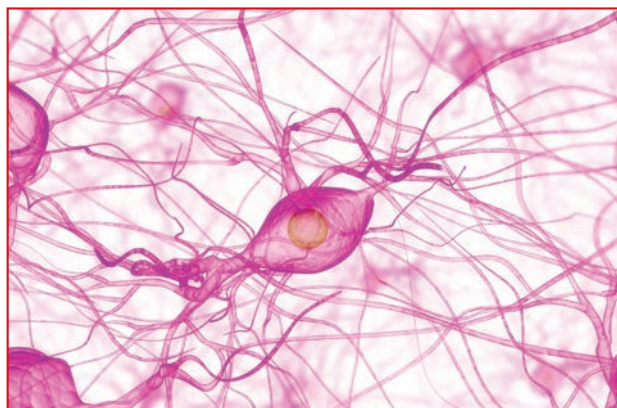


Sejtjeink élettartama változó. A gyomor falát bélelő sejtek 3 napig, a bélbolyhokat fedő sejtek (3. ábra) fél napig, a vörösvérsejtek 120 napig működnek. Az agyban található idegsejtek kora megegyezik az egyén életkorával (4. ábra).



3. Bélbolyhok

A felvétel az ember bélcsatornáját belülről bélelő nyúlványokról, a bélbolyhokról készült. A bélbolyhok felszínét borító sejtek végzik a tápanyagok felszívását.



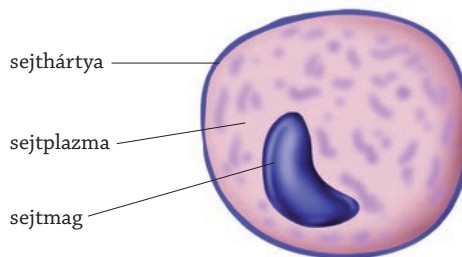
4. Az idegsejtek az ember élete során nem osztódnak, életkoruk megegyezik az emberével



Sejtjeinket **sejtalkotók** építik fel (5. ábra).

A sejthártya határolja, védi a sejtet. A sejtplazma kitölti a sejt belsejét, anyagcsere-folyamatok színhelye. A sejtmag irányítja a sejt működését, osztódását.

Sejtjeink alakja, felépítése attól függ, hogy milyen feladatot látnak el testünkben. A hasonló alakú és felépítésű sejtek csoportjai alkotják a szöveteket. Az izomsejtek például az izomszövetet, a csontsejtek a csontszövetet.



5. A sejt felépítése

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

● **Testünket, más szóval szervezetünket apró, szabad szemmel nem látható sejtek építik fel. Sejtjeink nem egyformák, mert más és más feladatot látnak el.**

Sejtjeink szerveket, szerveink szervrendszereket alkotnak.

ÚJ FOGALMAK

● **szerrendszert**

1. Határozd meg a következő fogalmakat:
 - a) sejt,
 - b) szervrendszer!
2. Sorold fel az emberi test szervrendszereit!
3. Mely szervrendszerek részei a következő szervek: nyelőcső, gége, combcsont, agy?



A mozgás

2.

Miért az úszás az egyik legjobb sport a helyes testtartás kialakításához?



A mozgás szervrendszerét a **csontok** és a hozzájuk kapcsolódó **vázizmok** alkotják. A csontok összessége alkotja a csontvázat. A csontokhoz kívülről tapadnak az izmok. Az egymáshoz mozgathatóan, ízülettel kapcsolódó csontokat az összehúzódásra és elernyedésre képes izmok mozdítják el egymáshoz képest.

A csontváz

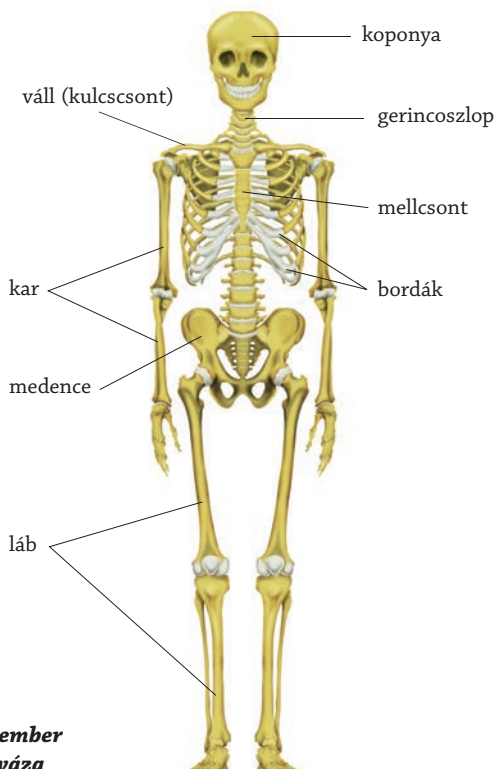
A csontváz egyrészt szilárdítja, támasztja a testet, másrészt óvja a belső szerveket a sérülésektől. Nagyszámú csont építi fel, amelyek mozdulatlanul vagy mozgathatóan kapcsolódnak egymáshoz. A csontváz nagyobb egységei: a **koponya**, a **törzsváz**, valamint a **végtagok**: a kar és a láb. A törzsvázat a gerincoszlop, a bordák és a mellcsont alkotják. A váll csontjai a kart, a medence a lábat kapcsolja a törzsvázhoz (1. ábra).

Az izmok

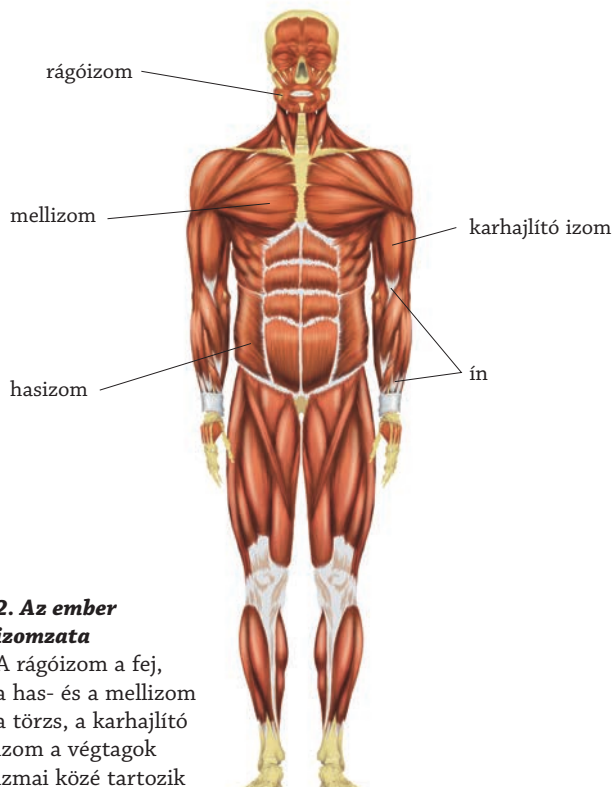
A vázizmokat gyors összehúzódásra képes, hosszúkás izomsejtek építik fel. Az izmokban nagyon sok, szabályosan rendeződő izomsejt található. Az izmokat fehéres színű **inak** kapcsolják a csontokhoz. Az izmokon belül, elhelyezkedésük szerint, megkülönböztetünk fej-, nyak-, törzs- és végtagizmokat (2. ábra).

A csontok kapcsolódása

Egyes csontok mozdulatlanul kapcsolódnak egymáshoz. Ilyen például a bordák és a mellcsont porcos összeköttetése. Két vagy több csont között mozgatható kapcsolat az **ízület**. Az ízülettel kapcsolódó



1. Az ember csontváza

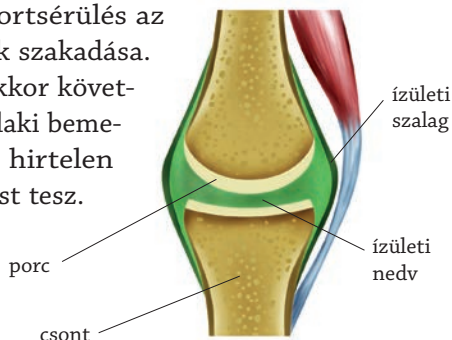


2. Az ember izomzata

A rágóizom a fej, a has- és a mellizom a törzs, a karhajlító izom a végtagok izmai közé tartozik

csontok felszínét sima, fényes **porc** borítja. A közöttük lévő részben **ízületi nedv** található, ami csökkenti az elmozduló csontok közötti súrlódást, és megakadályozza az ízesülő csontok érintkezését. Az ízületet kívülről az **ízületi szalagok** rögzítik (3. ábra). A csontok megfelelő helyzetét a hozzájuk kapcsolódó izmok is biztosítják.

Gyakori sportsérülés az ízületi szalagok szakadása. Legtöbbször akkor következik be, ha valaki bemelegítés nélkül, hirtelen nagy erőfeszítést tesz.



3. Az ízület szerkezete

A testtartás, lúdtalp

Égészséges ember gerincoszlopában kettős S alakú görbület figyelhető meg. Ebben a helyzetben terhelhető legjobban a vázrendszer. A helyes testtartásra különösen kamaszkorban kell figyelni. Ilyenkor a csontok gyors ütemű növekedését nem követi kellő ütemben az izomzat fejlődése. Az izmok nem tartják össze megfelelően a csontokat. Emiatt könnyen kialakulhat valamilyen **testtartási hiba**. A leggyakoribb a **hanyagtartás**, jellegzetessége a görnyedt hát (4. ábra). **Gerincferdülés** esetén a gerincoszlop nem pontosan a hát középvonalában húzódik, hanem oldalirányba elhajlik.

A helyes testtartás kialakításában, a tartáshibák kiküszöbölésében nagyon fontos a rendszeres mozgás. A mozgás erősíti az izmokat, így azok a megfelelő helyzetben tartják a csontokat.

Bokasüllyedés, köznapi néven lúdtalp alakul ki, ha a lábfej nem elég boltozatos. A lúdtalpas ember lába a nem megfelelő terhelés miatt gyorsan elfárad, gyakran a járás is fájdalmat okoz. A lúdtalp kialakulásának veszélyét növeli, ha a kisgyermeket túl hamar járásra készítetik. A túlsúly is a lábboltozat megváltozását okozza.



4. Hanyagtartás



A **testalkat** kialakításában meghatározó jelentősége van a csontváznak és az izomzatnak. A testtömeg legnagyobb részét a csontok és az izmok teszik ki. A testmagasságot a vázrendszer méretei határozzák meg.

A csontok növekedése a serdülőkorban a legerőteljesebb. A lányok növekedése korábban kezdődik és korábban is fejeződik be, mint a fiúk. Ők már 14-15 éves korukra elérik végleges testmagasságuk 95%-át. A fiúk növekedési üteme csak 16-17 éves korukra mérséklődik.

A csontváz és az izomzat egészséges fejlődésében a **megfelelő táplálkozás** mellett fontos szerepe van a **rendszeres testmozgásnak**, a sportnak. Azok a sportok a legkedvezőbbek ebből a szempontból, amelyek minden testrészt egyenletesen terhelnek. Ilyen például az úszás.

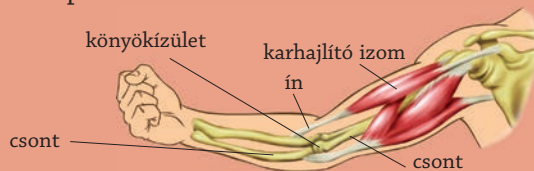
RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A mozgás szervrendszerét a csontváz és a vázizmok alkotják. A csontváz részei: a koponya, a törzsváz (gerincoszlop, bordák, mellcsont) és a végtagok. A csontok mozgatható kapcsolódásai az ízületek. Az izmok inakkal kapcsolódnak a csontokhoz. A helyes testtartás kialakításában fontos szerepe van a rendszeres testmozgásnak.

ÚJ FOGALMAK

törzsváz, borda, mellcsont, ízület, vázizmok, ín, hanyagtartás, gerincferdülés, bokasüllyedés

1. Nevezd meg a mozgás szervrendszerének részeit!
2. Hogyan tagolódik a csontváz?
3. Hogyan csoportosítjuk az emberi test izmait?
4. Rajzold le egy ízület szerkezetét, és nevezd meg a részeit!
5. Az alábbi ábra segítségével magyarázd el, mi történik, ha a karhajlító izom összehúzódik! Mi a szerepük az izmoknak és mi az ízületnek?



6. Mi a különbség a hanyagtartás és a gerincferdülés között?
7. Nézz utána, mi a teendő bokasüllyedés esetén!

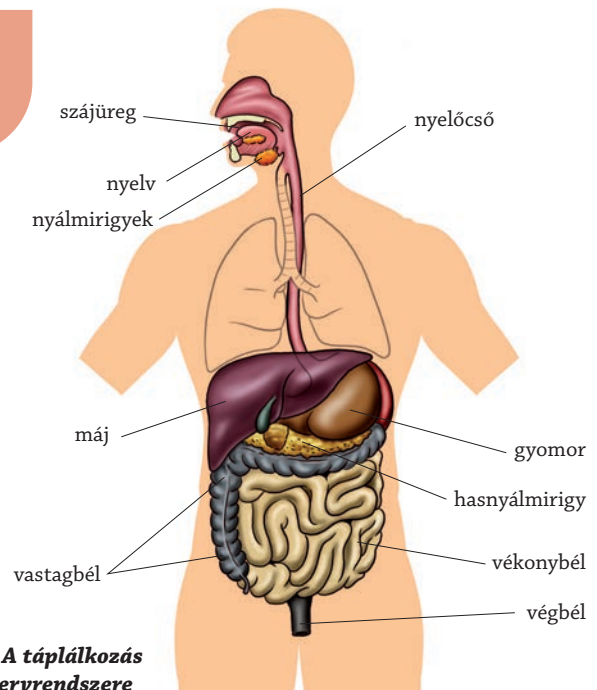
A táplálkozás

3.

Miért van kevesebb tejfogunk, mint maradóg fogunk?



A táplálkozás során vesszük fel a testünk felépítéséhez és működéséhez szükséges tápanyagokat: szénhidrátokat, fehérjéket, zsírokat, különböző ásványi sókat és vizet. A táplálék végighalad a **bélcsatornán**, miközben fokozatosan átalakul, **megemésztődik**. A szervezet számára szükséges tápanyagok a bélcsatornából a vérbe kerülnek, azaz felszívódnak. A vér pedig elszállítja a tápanyagokat a test minden részébe. A táplálék emészthetetlen anyagai széklet formájában távoznak a bélcsatornából. A táplálkozás szervrendszere a bélcsatornából és a hozzá kapcsolódó **emésztőmirigyekből** áll (1. ábra). Az emésztőmirigyek **emésztőnedveket** termelnek, amelyek átalakítják, felhasználhatóvá teszik a táplálék anyagainak.



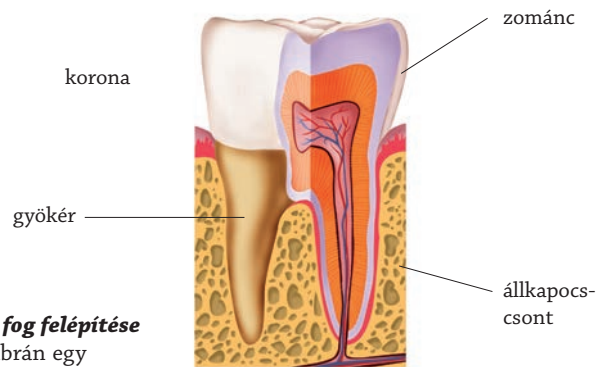
1. A táplálkozás szervrendszere

A szájüreg

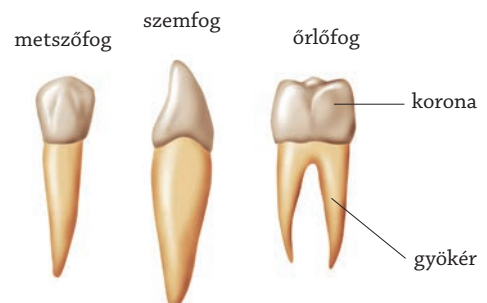
A bélcsatorna első szakasza a **szájüreg**. Feladata a táplálék felvétele és aprítása. A táplálék feldolgozását megkönnyíti, ha alaposan megrágjuk az ételt. A szájüregbe ömlik a **nyálmirigyek** emésztőnedve, a **nyál**, ami nedvesen tartja a szájüregtet, és falattá ragasztja össze a megrágott szilárd táplálékot.

A fogak

A **fogak** az állkapocsban sorakoznak (2. ábra). Kiemelkedő részük a **fogkorona**, melynek felszínét ellenálló fogzománc fedi. A fogak gyökerekkel rögzülnek az állkapocsba. Fogaink nem egyformák, alakjuk és feladatuk is eltérő (3. ábra). A **metszőfogak** véső alakúak, éles peremük van. Feladatuk a harapás. A **szemfogak** kúp alakúak, hegyesek. A ragadozó állatokban a zsákmány megragadására szolgálnak, az emberben kevésbé fejlettek. Az **őrlőfogak** felszínén kiemelkedések, gumók vannak. Feladatuk a szilárd táplálék szét-



2. A fog felépítése
Az ábrán egy őrlőfog felépítését tanulmányozhatod



3. A fog-típusok

morzsolása. Az ember élete során két fogazat váltja egymást: a 20 fogból álló gyermekkori **tejfogazat**, és a 32 tagú **maradandó fogazat** (4. ábra).

A fogszuvasodás

A fogak felületén, a fogközökben megtapadó ételmaradékok, különösen a cukrok, táplálékul szolgálnak a szájüregben megtelepedő baktériumoknak. A baktériumok anyagcseréjük során savakat termelnek, amelyek károsítják a fogzománcot. Ha a zománc megsérül, akkor a fognak az alatta levő, kevésbé ellenálló rétege gyors pusztulásnak indul. Megkezdődik a **fogszuvasodás**.

A fogak romlása ellen rendszeres fogmosással lehet és kell védekezni. Naponta legalább kétszer fogkefével és fogkrémmel alaposan meg kell tisztítani a fogakat. Jó, ha tudod, hogy a serdülők és a fiatalok fogzománca sérülékenyebb, mint a felnőtteké, ezért gyorsabban kialakulhat a fogszuvasodás.

A fogszabályozás

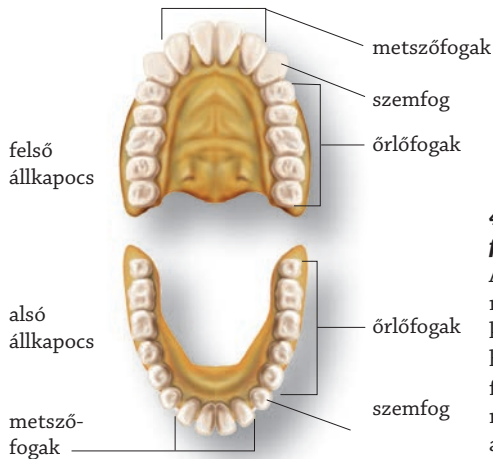
Előfordul, hogy a fogváltáskor a fogak nem szabályosan egymás mellett sorakoznak, vagy túlságosan sűrűn állnak. A szabálytalan fogsor nemcsak esztétikai hiba, hanem akadályozhatja a helyes hangképzést, beszédhibát okozhat. A rendszertelenül vagy túl sűrűn álló fogak nehezítik a fogmosást, ami könnyen fogszuvasodáshoz vezethet. A fogorvos megfelelő eszközzel, fogszabályozóval segíthet a fogazat rendezésében.

A táplálék útja a bélcsatornában

A szájüregből a táplálék először a garatba, majd onnan a nyelőcsőbe kerül. A **nyelőcső** továbbítja a táplálékot a gyomorba. A **gyomor** erőteljes keverőmozgással pépesíti a béltartalmat, és kis adagokban továbbítja a vékonybélbe.

A **vékonybélben** a szerves tápanyagok részecskéi átalakulnak, megemésztődnek. Ezt követően a bélfalon keresztül felszívódnak, és a vérbe kerülnek.

A bélcsatorna következő szakasza a **vakbél**, amely a vastagbélbe vezet. A **vastagbél** az ásványi sók és a víz felszívásának fő helye. Belsejében a béltartalom fokozatosan elveszti víztartalmát, székketté alakul. A bélcsatorna utolsó szakasza a **végbél**, a székletürítés helye.



4. A maradandó fogazat

Az állkapocs növekedésének köszönhető, hogy a maradó fogak száma nagyobb, mint a tejfogaké



A kisgyermek első fogai fél éves korban jelennek meg. A tejfogazatban, az alsó és a felső állkapocsban 4-4 metsző-, 2-2 szem- és 4-4 kisőrlő fog található. A fogváltás hat éves korban kezdődik. A maradandó fogazat általában 18 éves korra alakul ki a bölcsességfogak megjelenésével.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A táplálkozás szervrendszere a bélcsatornából és a hozzá kapcsolódó emésztőmirigyekből áll.

A szájüregben a fogak aprítják fel a szilárd táplálékot. Fogaink koronából és gyökérből állnak. Fogtípusaink a metsző-, a szem- és az őrlőfogak. A gyomor elfolyósítja a béltartalmat.

A szerves tápanyagok megemésztése a vékonybélben történik. A tápanyagok a bélfalon keresztül felszívódnak, bekerülnek a vérbe.

Az emészthetetlen salakanyagok széklet formájában távoznak a bélcsatornából.

ÚJ FOGALMAK

bélcsatorna, emésztőmirigyek, fogkorona, foggyökér, tejfogazat, maradandó fogazat, fogszuvasodás, nyelőcső, gyomor, vékonybél, vakbél, vastagbél, végbél, emésztés, felszívódás

1. Kövesd végig a táplálék útját, nevezd meg sorban egymás után a bélcsatorna szakaszait!
2. Fogalmazd meg saját szavaiddal, mi a lényege az emésztésnek és a felszívódásnak!
3. Rajzolj le egy fogat, és nevezd meg a részeit!
4. Mi az oka a fogszuvasodásnak?

Az egészséges táplálkozás I.

4.

Miért sütjük, főzzük ételeink többségét?



Az egészséges táplálkozás azt jelenti, hogy az életkorunknak és a szervezetünk **energiaigényének** megfelelő mennyiségű és összetételű tápanyagot juttatunk a szervezetbe. A fiatal, fejlődésben lévő test **tápanyagigénye** magasabb, mint a felnőtt vagy az idős embéré. Ugyancsak több táplálékot kell fogyasztania annak, aki nehéz fizikai munkát végez vagy rendszeresen sportol.

Az étkezések

Az étkezés nem pusztán az éhség- és a szomjúságérzet csillapítására szolgál, fontos része az emberi kapcsolattartásnak is. A családok a közösen elfogyasztott reggeli, ebéd vagy vacsora mellett megoszthatják egymással gondolataikat, megbeszélhetik a nap eseményeit. Az ünnepekhez is hozzátartoznak a közös étkezések. A családtagok elfoglaltságától függően ezért lehetőleg naponta, de legalább a hétvégeken időt kell szakítani a közös étkezésekre. Hétköznapokon is figyelni kell arra, hogy ne kapkodjunk az evéssel, lehetőség szerint nyugodt körülmények között, asztalnál ülve fogyasszuk el az ételt (1. ábra).

Az étrend

A gyerekek és a fejlődésben levő fiatalok naponta legalább 4-5 alkalommal étkezzenek! Fontos a bőséges reggeli és ebéd. Tízóráira, uzsonnára és vacsorára kevesebb és könnyen emészthető ételt ajánlott fogyasztani. Ha valaki rendszeresen nem reggelizik, akkor délelőtt az iskolában vagy a munkahelyén romlik a testi és szellemi teljesítőképessége. A túlságosan nehéz vacsora álmatlanságot okozhat.

A heti étrendnek **változatosnak** kell lennie, és tartalmaznia kell mindazokat a tápanyagokat, amelyek a szervezet egészséges működéséhez szükségesek.



1. Fontosak a közös étkezések

Ételek

A tápanyagokhoz többnyire valamilyen **étel** elfogyasztásával jutunk. Ételeinket fűszerezéssel tesszük ízletesebbé, sütéssel, főzéssel, párolással pedig könnyebben emészthetővé. Fontos, hogy a konyhában felhasznált élelmiszerek mindig frissek és tiszták legyenek. Felhasználás előtt a nyers zöldségeket, gyümölcsöket, húsokat stb. alaposan meg kell mosni. A mosással eltávolítjuk az élelmiszer felszínéről a szennyeződéseket és a bennük levő kórokozókat. Nem szabad lejárt szavatosságú vagy ellenőrizetlen származású ételt fogyasztani. A főzés és a sütés elpusztítja a felhasznált nyersanyagokban levő kórokozó baktériumokat, gombákat is.

A **tápanyagok** egyrészt építőkövei a testünket felépítő anyagoknak, másrészt energiát szolgáltatnak az életműködésekhez, például a mozgáshoz és a növekedéshez. Tápanyagaink a szénhidrátok, a fehérjék, a zsírok, a víz, az ásványi sók. Egészségünk megőrzéséhez fontosak a **vitaminok** is.

Helyes táplálkozás esetén az elfogyasztott táplálék energiatartalma és a szervezet energiafelhasználása kiegyenlíti egymást. Ha a táplálék energiatartalma rendszeresen meghaladja a szervezet szükségleteit, **túlsúly** alakul ki. Ha valaki rendre kevesebb táplálékot fogyaszt, mint amennyit életműködési igényeinek, az veszít testsúlyából.

De nemcsak a táplálék energiatartalmára kell figyelni, hanem az összetételére

is. Fontos, hogy táplálékunk megfelelő arányban tartalmazza a különböző tápanyagokat (2. ábra). A növekedésben levő gyermekeknek, fiataloknak olyan ételt kell fogyasztaniuk, amelyek fehérjékben és ásványi anyagokban gazdagok. Ilyenek a húsfélék, a hal, a tojás, a tej- és a tejtermékek.

	Kényelmes életmód	Könnyű munka	Rendszeres fizikai megterhelés
Energiaszükséglet/nap	2300 kcal*	2700 kcal	3100 kcal
Szénhidrát/nap	350 g	400 g	480 g
Zsír/nap	80 g	85 g	90 g
Fehérje/nap	70 g	80 g	90 g

*A kcal (= kilokalória) a táplálék energiatartalmát jelző mértékegység

2. A felnőtt szervezet energia- és tápanyagigénye

Az elhízás veszélyei

A túlsúllyal (3. ábra) küszködő embereknek gyakran komoly lelki problémáik vannak, mert elégedetlenek a külsejükkel. Az elhízás nemcsak a **lelki**, hanem a **testi egészséget is veszélyezteti**, hiszen fokozott teher hárul a szívre és a vérkeringésre. A vázrendszerben is elváltozások alakulhatnak ki, amelyek nehezítik a mozgást. A túlsúly kialakulása ellen mértékletes táplálkozással és rendszeres testmozgással lehet védekezni. Nem szabad túlságosan sok édességet, cukrozott üdítőitalokat, kalóriadús olajos magvakat, burgonyacsipszet fogyasztani.

A fogyókúra

A túlsúlyos emberek fogyókúrával igyekeznek megszabadulni súlyfeleslegüktől. A fogyókúra ideje alatt kevesebb táplálékot kell felvenni. Ehhez a táplálék **zsír- és szénhidráttartalmát kell csökkenteni**, ugyanakkor a fizikai munkavégzést növelni. Fontos, hogy a fogyókúra ideje alatt is elegendő ásványi anyag és vitamin jusson a szervezetbe. Nem szabad olyan fogyókúrába kezdeni, ami túlságosan gyors testsúlycsökkenést eredményez. A felesleges kilóktól fokozatosan kell megszabadulni.



3. A túlsúly sokszor valamilyen betegség következménye

Azt, hogy milyen testalkatot tartunk kíváncsnak, szépnek, sok ember számára a divat határozza meg. Az 1970-es évektől – a közfelfogás szerint – a női szépségideál magas és karcsú. A teltkarcsú lányok az áhított testalkat elérése érdekében ezért gyakran nagyon szigorú diétát tartanak, és túlzásba viszik a mozgást, a sportot is. Előfordul, hogy mindez **étkezési zavarok** kialakulásához, súlyosabb esetben akár a táplálék elutasításához vezet.

Fontos, hogy ne akarj minden áron megfelelni a divatnak! Élj egészségesen: étkezz szervezeted igényeinek megfelelően, **sportolj rendszeresen!** De ne vigyél semmit túlzásba!

Az egészséges táplálkozás II.

5.

Mik az emberi szervezet legfontosabb tápanyagai?

?

A víz

A **víz** szervezetünk legjelentősebb alkotórésze, a felnőttek testtömegének csaknem 2/3-a. Naponta mintegy 2-3 liter víz távozik szervezetünkől a vizelettel, a verejtékkel, a kilélegzett levegővel. Nagyobb mértékű a vízvesztés nagy melegben, megerőltető fizikai munka vagy testmozgás hatására. A leadott vízmennyiséget folyamatosan pótolni kell evéssel és ivással. Víz nélkül az ember nagyon rövid ideig, legfeljebb 5-7 napig maradhat életben. Ha a szervezetben vízhiány alakul ki, azt a szomjúságérzet jelzi. A szomjúságot legjobban a **csapvíz**, az ásványvizek és a savanykás ízű, hozzáadott cukrot nem tartalmazó gyümölcslevek oltják. A cukrozott, szénsavas üdítőitalok túlzott mértékű fogyasztása nem egészséges.

A szénhidrátok

A **szénhidrátok** (1. ábra) a legfontosabb energiaszolgáltató tápanyagok. Szervezetünk energiaigényének mintegy 75%-át ezek lebontása biztosítja. A szénhidrátok közé tartozik például a szőlőcukor, a répacukor és a keményítő. Sok szénhidrátot tartalmazó táplálékaink a **kenyér**, a **burgonya**, a **rizs**, a **tésztafélék**, a különböző **édességek** (csokoládé, lekvár, méz stb.).



1. Szénhidrátok

A fehérjék

A **fehérjék** (2. ábra) elsősorban nem energiaszolgáltató vegyületek, hanem építőkövek. A gyerekek táplálékának különösen sok fehérjét kell tartalmaznia, hogy megfelelően növekedjenek és fejlődjenek. Sok fehérje van a **húsfélékben**, a **tejben** és a **tejtermékekben** (vaj, sajt, túró, tejföl), a növények közül pedig a szójában, a babban és a borsóban.



2. Fehérjék

A zsírok, olajok

A **zsírok, olajok** (3. ábra) energiaszolgáltató és raktározott tápanyagok. A táplálékkal felvett és fel nem használt zsírok és szénhidrátok a zsírszövetben raktározódnak. Sok zsírszövet található bőrünk alsó rétegében. Ha a szervezet nem jut elegendő táplálékhoz, akkor a raktározott zsírok lebontásából nyer energiát.



3. Zsírok, olajok

A vitaminok

A **vitaminok** olyan anyagok, amelyek nélkülözhetetlenek a szervezet egészséges működéséhez, megfelelő anyagcseréjéhez. A tápanyagoktól eltérően a vitaminokból nagyon kis mennyiség is elegendő a szervezet egészséges működéséhez. Mivel táplálékunkban is csekély mennyiség van belőlük, így előfordulhat vitaminhiány. A különféle vitaminok tartós hiánya jellegzetes tünetekkel járó, úgynevezett hiánybetegségeket okoz. A D-vitamin hiányában például a gyermekek fejlődő csontjai nem elég szilárdak.

A növényi rostok

A táplálék fontos alkotórészei a **növényi rostok** (4. ábra), annak ellenére, hogy nem bomlanak le a bélcsatornában, így szervezetünk nem hasznosítja anyagaikat. Azonban fontosak az egészséges bélműködéshez, a belek mozgásához. A növényi rostokban szegény táplálkozás székrekedést okozhat. Sok növényi rostot tartalmaznak a teljes kiőrlésű lisztből készült pékáruk, a müzlik, a gyümölcsök és a zöldségek többsége, valamint a rostos gyümölcslevek.



4. Növényi rostokban gazdag élelmiszerek

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A tápanyagok egyrészt szervezetünk építőkövei, másrészt energiát szolgáltatnak életműködéseinkhez.

Tápanyagaink: szénhidrátok, zsírok, fehérjék, víz, ásványi sók. Egészséges táplálkozás esetén a felvett táplálék energiatartalma éppen fedezi a szervezet energiaszükségletét.

A túlzott táplálékbevitel elhízást okoz. A túlsúly mozgásszervi elváltozásokhoz, a keringési rendszer betegségeihez vezethet. Ha valaki nem jut elegendő mennyiségű és minőségű táplálékhoz, testi és szellemi teljesítménye romlik.

ÚJ FOGALMAK

túlsúly, vitaminok, növényi rostok

1. A 2. ábra alapján mondd meg, hogy melyik szerves tápanyagot kell a legnagyobb mennyiségben fogyasztani!
2. Egészségesen táplálkozol? Írd le, mi jellemző táplálkozásodra
a) hétköznap, b) hétvégén!
Válaszodban térj ki arra, hányszor étkezel, milyen ételeket fogyasztasz szívesen! Elegendő gyümölcsöt, zöldséget eszel? Mennyi édességet, csipszet fogyasztasz?
3. Állíts össze egy napi étrendet, ami megfelel az egészséges étkezés szabályainak! Az étrend olyan embernek készüljön, aki könnyű munkát végez. Használd az interneten található tápanyag-táblázatokat!
4. Az élelmiszerek csomagolásán fel kell tüntetni az összetételt és az energiatartalmat. Nézd meg, hogy az alábbi termékek tápanyag- és energiatartalmára mi a jellemző:
a) tej,
b) joghurt,
c) gyümölcsös joghurt,
d) sertézsír vagy vaj!
5. Végezzetek gyűjtőmunkát az A-vitamin, a D-vitamin és a C-vitamin hatásairól! Milyen élelmiszerekben találhatók nagy mennyiségben? Hiányuk milyen betegségeket okozhat?



A légzés és a kiválasztás

6.

Miért van sok szén-dioxid a kilélegzett levegőben?



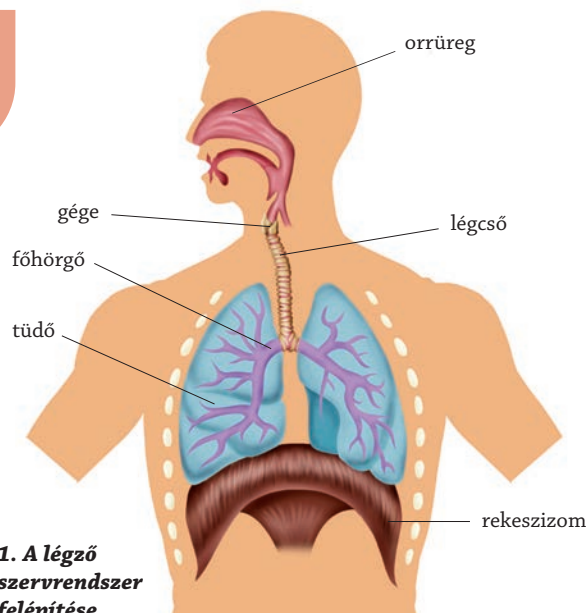
A szervezetünk működéséhez szükséges energia a szerves tápanyagok lassan történő elégetéséből származik. Sejtjeinkben a szerves tápanyagok – oxigén jelenlétében – szén-dioxiddá, vízzé és más anyagcsere-termékké alakulnak át, miközben energia szabadul fel. A lassú égés során felszabaduló energia az életműködésekhez, például a mozgáshoz, a növekedéshez és a fejlődéshez használdik fel.

A légzés

A légző szervrendszer feladata a lassú égéshez szükséges oxigén felvétele a levegőből és a folyamat során képződött szén-dioxid leadása.

A be- és kilégzés során a légző szervrendszer légútjaiban áramlik a levegő. A légutak első állomása, az **orrüreg** felmelegíti, párával dúsítja a levegőt (1. ábra). A **gége** többféle feladatot lát el. Nyeléskor elzárja a légcsövet, megakadályozza, hogy a folyadék vagy falat a légcsőbe kerüljön. A gége a hangadás szerve is, belsejében feszülnek a hangszalagok.

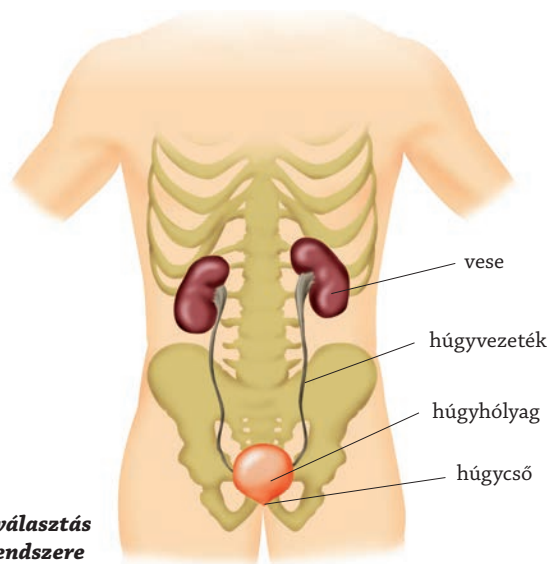
A gégeből a levegő a **légcsőbe**, onnan a két **főhörgőbe**, majd a jobb, illetve a bal **tüdőbe** áramlik.



1. A légző szervrendszer felépítése

A kiválasztás

Szervezetünkben a sejtek anyagcseréje során felesleges, sőt káros anyagok is keletkeznek. Ezek az anyagok a sejtekből a vérbe kerülnek. Eltávolításuk a vérből a kiválasztó szervrendszerhez tartozó **vese** feladata. A vese megszűri a vért, és a szervezet számára felesleges anyagokból kialakítja a vizeletet. A veséből a folyamatosan képződő vizelet a **húgyvezetékbe** kerül. A húgyvezeték továbbítja a vizeletet a **húgyhólyagba**. A húgyhólyag a vizelet tárolására szolgáló izmos és tágulékony falú szerv. A húgyhólyagból a **húgycsőn** keresztül ürül a vizelet (2. ábra).



2. A kiválasztás szervrendszere



A vizelet mennyisége egészséges emberben naponta átlagosan 1,5 liter. Legnagyobb része víz, melyben oldva káros anyagcsere-termékek és ásványi sók találhatók. A vizelet mennyisége nem állandó. Ha sok vizet fogyasztunk, akkor a vizelet mennyisége nagyobb lesz. Ha szomjazunk, akkor vesénk kevesebb vizeletet képez.

Az emberi szervezet anyagcseréje

Foglaljuk össze, amit eddig sejtjeink, szervezetünk anyagcseréjéről tanultunk!

Az emberi testben a sejtek végzik az életműködéseket. A sejtek anyagcseréjéhez szükséges tápanyagok a **bélcsatornából** szívódnak fel a vérbe (3. ábra). Az oxigént ugyancsak a **vér** szállítja a sejtekhez a tüdő léghólyagocskáiból. A sejtek a tápanyagok egy részéből felépítik saját anyagaikat, növekednek, fejlődnek. A tápanyagok másik részét lassú égéssel elégetik, így nyernek energiát. A lassú égés során szén-dioxid és más bomlástermékek keletkeznek, amelyek a sejtekből a vérbe jutnak. A szén-dioxid a vér útján a **tüdőbe**, majd a külvilágba kerül. A felesleges és káros bomlástermékeket a **vese** szűri ki a vérből és távolítja el a vizeletbe.

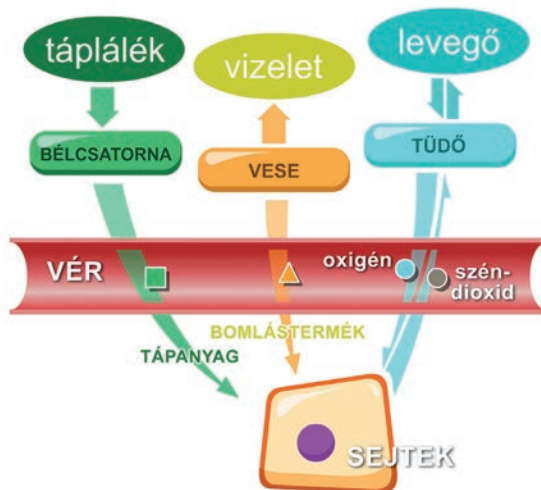
A mutálás

Serdülőkorban a gége és a hangszalagok hirtelen növekedésnek indulnak, ennek következtében a **hang mélyül**. Ráadásul nő a hangképzésben részt vevő izmok mérete is. A gyors változás miatt a kamaszok gyakran nem tudják pontosan működtetni gégejük izmait, nem tudják megfelelően beállítani hangszalagjaik feszességét. Ezért beszéd közben sokszor hirtelen megváltozik hangmagasságuk, vagyis „mutál” a hangjuk. A fiúknál ez sokkal feltűnőbb, mivel gégejük gyorsabban és nagyobbra nő a lányokénál.

A légzőszervek egészsége

A belélegzett levegővel fertőző betegségek kórokozói, allergiás megbetegedést kiváltó anyagok (virágpor, állati szőr stb.), különféle porszennyeződések és mérgező gázok kerülhetnek a légutakba. Az autóforgalom és az ipari üzemek miatt a nagyvárosok levegőjében található a legtöbb **szennyező anyag**.

Sok ember káros szenvedélye a **dohányzás**. A dohányfüstben nagyon sokféle, az egészségre káros anyag van. A beszívott füstben sok a szén-dioxid, mely megnehezíti a vérből a szén-dioxid leadását. A cigaretta égése során keletkező kátrány lerakódik a tüdőben. A füst folyamatosan ingerli a légutakat, állandó gyulladást okoz.



3. A sejtek anyagcseréje. Az emésztő-, a légző-, a keringési és a kiválasztó szervek biztosítják a sejtek anyagcseréjét

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A légző szervrendszer részei az orrüreg, a gége, a légcső, a főhörgők és a tüdő. A tüdő feladata a sejtek lassú égéséhez szükséges oxigén felvétele a levegőből, és a képződött szén-dioxid leadása. A sejtekben más anyagcseretermékek is képződnek, amelyek nagyobb mennyiségben mérgezőek. Ezeket az anyagokat a vese választja ki a vérből a vizeletbe.

A dohányzás az ember káros szenvedélye. A dohányfüst egészségre káros anyagai gyulladást okoznak a légutakban.

ÚJ FOGALMAK

orrüreg, gége, légcső, főhörgő, tüdő, mutálás, kiválasztás, vese, vizelet

1. Kövesd végig a levegő útját a légző szervrendszerben!
2. Fogalmazd meg, mi a légző szervrendszer feladata!
3. Egy mondatban fogalmazd meg, mi a vese szerepe szervezetünkben!
4. Mi a mutálás?
5. Miért nem egészséges erősen szennyezett levegőjű városban kerékpározni?
6. Nézz utána, mely növények virágpora okoz gyakran allergiát!

A vérkeringés

7.

Miért ver gyorsabban a szívünk, ha futunk?



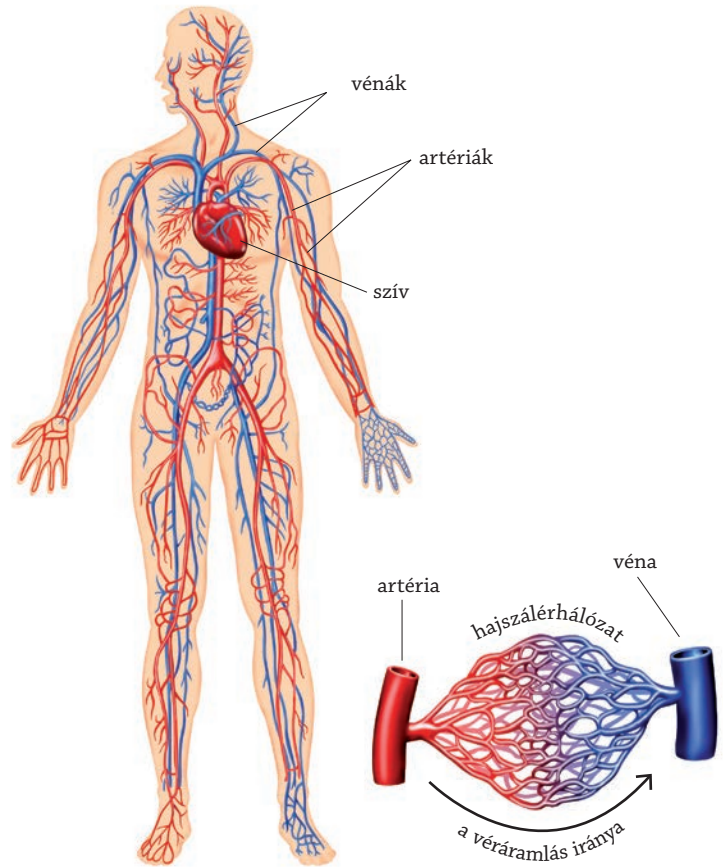
Az ember keringési rendszerét a **szív**, az **érhálózat** és az erekben keringő **vér** alkotja. A keringési rendszer feladata az anyagszállítás, a szervek anyagcseréjének biztosítása. A keringési rendszer az egész testet behálózó erek útján kapcsolatot teremt a szervek között. Az erekben keringő vér tápanyagokat és oxigént szállít a sejtekhez, és eltávolítja környezetükből a sejtanycsere során keletkező felesleges anyagokat, a szén-dioxidot és a bomlástermékeket. Az erekben a vért a szív állandó lüktetése tartja áramlásban.

Az érhálózat

Az érhálózatot felépítő ereknek három fajtája van. Az **artériák** (verőerek, vivőerek) a szívből kifelé szállítják a vért. A szívtől távolodva az artériák egyre kisebb erekre ágazódnak, eljutnak a szervezet minden részébe. Az artériák vékony falú, az anyagok számára könnyen átjárható **hajszálerekben** folytatódnak. A hajszálerek falán átjutnak a tápanyagok, az oxigén és szén-dioxid is. A hajszálerek **vénákba** (gyűjtőerek, visszerek) futnak össze. A vénák a szív felé vezetik a vért. Az artériák, a hajszálerek és a vénák tehát az egész testet, annak minden szervét behálózzák (1. ábra).

A vér

Az erekben keringő testfolyadék a vér. Folyékony része a **vérplazma**, sejtjes alkotói a **vörösvérsejtek**, a **fehérvérsejtek** és a **vérfesték**. A vérplazma szállítja többek között a szén-dioxidot és a bélcsatornából felszívódott tápanyagokat, a vörösvérsejtek pedig az oxigént. A fehérvérsejtek a kórokozók elleni védekezésben fontosak. A vérfesték a véralvadásban játszanak szerepet.



1. Az ember keringési rendszere

Figyeld meg, hogy az erek a test minden szervét behálózzák!



A vörösvérsejtek színét a hemoglobin nevű anyag adja. Az oxigén a hemoglobinhoz kapcsolódik.

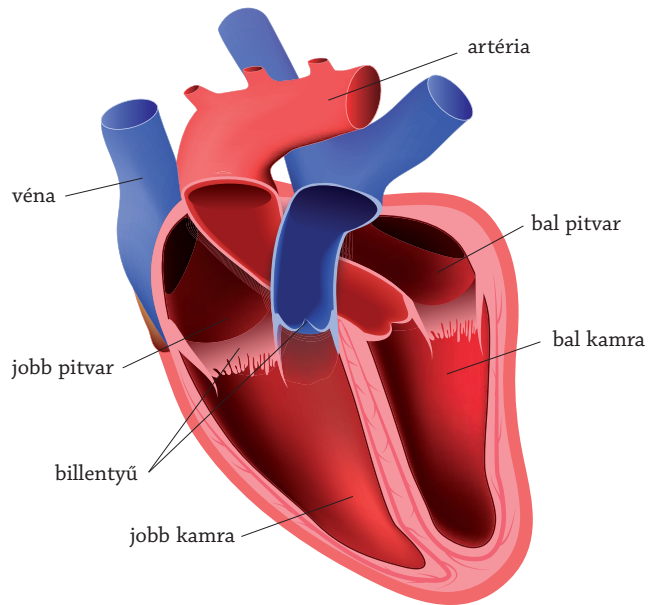
A vér térfogata felnőtt emberekben kb. 5 liter. A vértérfogatnak valamivel több, mint a felét a vérplazma teszi ki.

A vörösvérsejtek száma 1 mm³ vérben 4-5 millió, a fehérvérsejteké 4-10 ezer, a vérfestéké pedig 150-300 ezer.

A véralvadási idő átlagosan 5-6 perc.

A **szív** a keringési rendszer központja. Összehúzódásával folyamatosan áramoltatja a vért az ereken. Jobb és bal szívfélre tagolódik, a két szívfelet sötétvörös választja el egymástól. Mindkét szívfél egy **pitvarból** és egy **kamrából** áll (2. ábra). A pitvarok és a kamrák között billentyűk találhatók. A billentyűk egyirányúvá teszik a vér áramlását a keringési rendszerben.

A felnőtt emberek szíve nyugalomban percenként átlagosan 70-75-ször húzódik össze. A gyermekek szíve ennél gyorsabban ver. Fizikai munka esetén a **szívműködés** felgyorsul, az összehúzódások száma eléri a 100-130/percet. De miért ver gyorsabban a szívünk, ha futunk, vagy ha megerőltető munkát végzünk? Izmaink működésükhöz, mozgásukhoz sok energiát igényelnek. Az energia az izomsejtekben a lassú égés során keletkezik. Az izomsejtek megnövekedett oxigénigényét a gyorsabb véráramlás biztosítja.



2. A szív felépítése

Próbáld ki!

A szív percenkénti összehúzódásainak számát te is könnyen meghatározhatod. Ennek az a magyarázata, hogy a szív összehúzódásainak megfelelően ereid is lüktetnek.

Az érverést (a pulzust) legkönnyebben a bőr alatt futó artériákon lehet kitapintani. Fordítsd tenyereddel felfelé az egyik karodat! Tapintsd ki a csuklód hüvelykujj felé eső részén a bőrfelszín közelében levő artériádat!

Figyeld meg az érverést! Ezután mérd meg a lüktetések percenkénti számát!

A mérést háromszor végezd el, az eredményekből számolj átlagot! Az így kapott érték megegyezik szívveréseid percenkénti számával.

Ezután guggolj le 25-ször egymás után! Mérd meg most is a pulzusod! Mekkora az eltérés?

Mozgás, futás közben nemcsak a pulzusszám emelkedik, hanem a légvételek száma is. Nyugalmi állapotban átlagosan 15-ször veszünk levegőt egy perc alatt. Ha futunk, légzésszámunk másfélszeresére is emelkedhet.

ÚJ FOGALMAK

szív, érhálózat, artéria, vena, vörösvérsejtek, fehérvérsejtek, vérlemezkék, vérplazma, kamra, pitvar

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A keringési rendszer részei: a szív, az érhálózat és a vér. A vér szállítja a sejtekhez a működésükhöz szükséges anyagokat. Az emésztő szervrendszer felől a tápanyagokat, a tüdő felől az oxigént. A vér alkotói: a vérplazma, a fehérvérsejtek és a vérlemezkék. A vér az érhálózatban áramlik a szív összehúzódásainak hatására.

1. Foglald össze röviden a keringési rendszer feladatait!
2. Milyen alkotórészei vannak a vérnek, és mi a feladatuk?
3. Rajzold le az emberi szívet, és nevezd meg a részeit!
4. Milyen erek építik fel az érhálózatot?
5. Mi a hajszálerek szerepe?
6. Kövesd végig az oxigén és a szén-dioxid útját a szervezetben! Folytasd, illetve szóban egészítsd ki a sort:
oxigén → → → sejtek → szén-dioxid → → → külvilág!
7. Foglald össze a vér szerepét a sejtek anyagcseréjében! Magyarázatodhoz készíts vázlatot!
8. Mit gondolsz, miért magasabb a gyerekek pulzusszáma a felnőttekéénél?

Az érzékelés

8.

*Miért fontos, hogy megfelelő fényben olvass,
és közben ne hallgass túlságosan hangos
zenét fülhallgatóval?*



A külvilág hatásait, más szóval a különféle **ingereket érzékszerveink** közvetítik. Szemünk a fényt, fülünk a hangokat, orrunk a szagokat és illatokat, nyelvünk az ízeket fogja fel. Bőrünk a tapintás, a nyomás, a hideg és a meleg érzékelésében fontos. Az érzékszervekből származó információkat agyunk értelmezi,

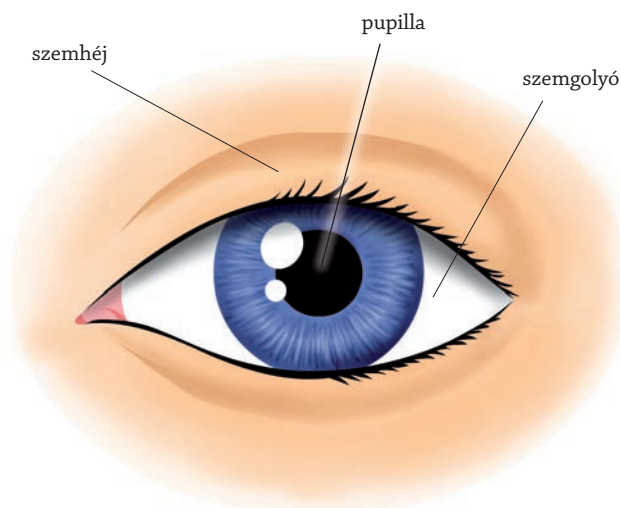
dolgozza fel. Érzékszerveink teszik lehetővé, hogy alkalmazkodjunk a környezeti hatásokhoz. Nagy melegben például izzadunk, fokozódik hőleadásunk. Hidegben akaratlanul is didergünk, toporgunk, mert mozgás közben izmaink több hőt termelnek.

A látás

Közvetlen környezetünkről a legtöbb információt látás útján szerezzük. A látás érzékszerve a **szem** (1. ábra), belsejében található a fény érzékelésére szolgáló sejtek. A szemgolyók működését segítik a **könnymirigyek** és a **szemhéjak**. A könny nedvesen tartja a szem felszínét, védi a kiszáradástól, a sérülésektől és a fertőzésektől. A könnyet a szemhéjak terítik szét a szemgolyón.

Az egészséges szem jól **alkalmazkodik a távolságokhoz**, egyaránt éles képet alkot a közeli és a távoli tárgyokról. Ha valaki nem lát élesen közelre vagy távolra, akkor szemüveget kell viselnie. **Látáshiba** kialakulásához vezethet, ha rendszeresen gyenge fény mellett olvasol, vagy nem megfelelő távolságban, illetve szögben tartod a könyvet.

Szemünk az **egyik legsebezhetőbb szervünk**. Felszínén könnyen megtelepedhetnek kórokozók, és gyulladást okozhatnak. Ezért soha nem szabad piszkos kézzel dörzsölni a szemünket. Előfordulhat, hogy szemünkbe fröccsen valamilyen maró hatású anyag. Ilyenkor azonnal ki kell öblíteni a szemünket tiszta vízzel! Súlyosabb esetben orvoshoz kell fordulni. Azokon a munkahelyeken, ahol a szemet veszélyeztető anyagokkal és eszközökkel dolgoznak, védőszemüveget kell viselni.



1. A szem felépítése

Próbáld ki!

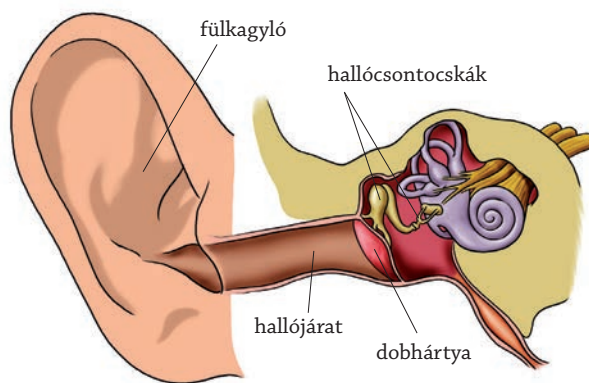
Szemünk alkalmazkodik a fényerősséghez. Szembogarunk, más szóval pupillánk erős fényben összeszűkül, sötétben kitágul.

Kérd meg egyik társadat, hogy csukja be a szemét 1-2 percre. Világíts egy zseblámpával a szemhéjára, majd kérd meg, hogy nyissa ki a szemét.

Figyeld meg, hogyan változik szembogarának átmérője!

A hallás

A hallás érzékszerve a **fül** (2. ábra). Kívülről jól látható része a **fülkagyló**, amely egy vékony cső, a hallójárat felé tereli a hangokat. A **hallójárat** a dobhártyánál végződik. A **dobhártyához** csatlakoznak a **hallócsontocskák**, szerepük a hangok felerősítése. A hallócsontocskák ízülettel kapcsolódnak egymáshoz. Ha ezek az ízületek elkopnak, **nagyothallás** alakul ki. Ezért azoknak, akik zajos munkahelyen dolgoznak, zajvédő felszerelést kell viselniük. A hallás romlását okozza az is, ha valaki fülhallgatóval túlságosan nagy hangerővel hallgat zenét.

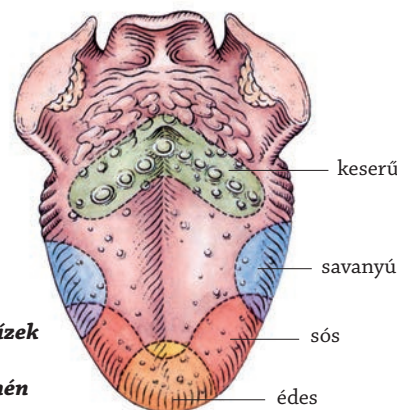


2. A fül felépítése

A szaglás és az ízeles

Orrunkkal a légnemű, illékony anyagok jelenlétét érzékeljük, míg **nyelvünkkel** az oldatokat. Szaglással sokkal több anyagot tudunk megkülönböztetni, mint ízeleléssel.

Nyelvünk négy alapízre érzékeny: az édesre, a sósra, a keserűre és a savanyúra. Evés közben szaglásunk is működik. Egy étel zamatát az ízek és az illatok együttese adja. Ezt bizonyítja, hogy alig érezzük az étel ízét, amikor náthásak vagyunk, és emiatt nem jó a szaglásunk.



3. Különböző ízek érzékelése a nyelv felszínén

Próbáld ki!

A különböző ízeket nyelvünk más-más területén érezzük. Hogy pontosan hol, azt egyszerű vizsgálattal meg lehet állapítani.

Készíts 4-féle oldatot: citromból, konyhasóból, cukorból, keserűsóból!

Egy cseppentővel tegyél 1-2 csepp oldatot társad nyelvének meghatározott területére, és kérdezd meg, milyen ízt érez! Minden egyes próba után öblítse ki a száját tiszta vízzel!

Jegyezd fel a válaszait! Készítsd el társad nyelvének térképét, vagyis füzetedben rajzold le, hogy a nyelv felszínén hol és melyik ízt érezte (3. ábra)!

ÚJ FOGALMAK

inger, érzékszerv, szemgolyó, szemhéj, pupilla, fülkagyló, hallójárat, dobhártya, hallócsontocskák

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A külvilágból érkező ingereket az érzékszervek fogják fel. Érzékszerveink: a szem, a fül, az orr és a bőr.

A látás érzékszerve a szem. A legtöbb információt környezetünkről látás útján szerezzük. A szem sérülékeny, ezért fokozottan kell védeni a károsító hatásoktól.

A hallás érzékszerve a fül. Zajos munkahelyeken vagy nagy hangerősség mellett védőfelszerelésben szabad csak dolgozni.

1. Mit nevezünk ingernek?
2. Hol történik az ingerek feldolgozása, értelmezése?
3. Mit kell tenned, ha véletlenül maró hatású folyadék kerül a szemedbe?
4. Miért nem jó, ha fülhallgatóval hangos zenét hallgatsz?
5. Mivel bizonyítanád, hogy ízelelésünk és szaglásunk nagyon szoros kapcsolatban áll egymással?

A bőr

9.

Mi lehet az oka a mitesszerek és a pattanások kialakulásának?



Bőrünk nagyon sokféle működést végez. Beborítja a testfelszínt, védi az alatta levő rétegeket a sérülésektől. Őv a hidegtől, a napsugarak káros hatásaitól, a túlzott mértékű vízvesztéstől és ezzel együtt a kiszáradástól. Gátolja a kórokozók bejutását a szervezetbe. Szabályozza a hőleadást. Mindezekon felül fontos érzékszerv is. Szaruképződményei a haj- és a szőrszálak, valamint a körmök (1. ábra).



1. A bőr sokféle működést végez

Faggyúmirigyek, hőszabályozás

A **faggyúmirigyek** zsíros, olajos váladéka átítatja, vízhatlanná és rugalmassá teszi a bőrt. Kamaszkorban gyakran fokozódik a működésük, ilyenkor a bőr túlzottan zsírossá válhat. Ha a faggyúmirigyek kivezető nyílása eltömődik, **mitesszer** alakul ki. A mitesszereket a bőr fellazítása után enyhe nyomással el lehet távolítani. A tisztítás után a bőrt fertőtleníteni kell, különben gennykeltő baktériumok kerülhetnek a bőrbe, és **pattanást** alakíthatnak ki. Az erősen pattanásos bőr kezelése szakorvos feladata.

A bőrnek szerepe van a testhőmérséklet szabályozásában is. Nagy melegben a bőr hajszálerei kitágulnak, kipirulunk. A bőrön átáramló vér hőt ad le a környezetbe. Hidegben kevesebb vér áramlik át a bőrön, a hőleadás csökken. A bőrben **verejtékmirigyek** is találhatóak. Váladékuk a verejték, vizet, ásványi só-

kat és illatanyagokat tartalmaz. Nagy melegben, megterhelő fizikai munka során erősebben verejtékezünk. A testfelszínre jutó verejték párolgása közben hőt von el a környezetéből, hűti a testünket.

A napsugárzás hatására a bőr sötétebbé válik. A leégés a napfény káros ultraibolya sugarai ellen nyújt védelmet. A mértékletes **napozás** több szempontból is előnyös. A napsugarak fertőtleníti a bőrt, elősegítik a pattanások gyógyulását. A hámsejtekben napfény hatására D-vitamin képződik, amely a csontok növekedéséhez szükséges. A **túlszárított napozás** azonban kifejezetten **káros**, mivel szárítja, rugalmatlanná teszi a bőrt, siettet az öregedését. Az ultraibolya sugarak növelik a bőrrák kialakulásának valószínűségét is. Nem szabad túlságosan hosszú időt tölteni a tűző napon, és napvédő krémet kell használni.

Sérülések, vérzések

Előfordul, hogy bőrünket felhorzsoljuk, megvágjuk. Ezek a sérülések kisebb-nagyobb vérzéssel járhatnak. Gyenge, hajszáleres vérzés esetén a sérült területet tisz-

ta vízzel meg kell tisztítani a szennyeződésektől. Ezután a sebet fertőtleníteni kell, például jódtartalmú szerrel, sebbenzinnel. Majd steril gézlappal le kell fedni.

Súlyosabb esetben nagyobb erek: vénák és artériák is megsérülhetnek. Ilyenkor a sebből nemcsak szivárog, hanem ömlik a vér. A sérültet le kell ültetni vagy fektetni, és sérült testrészét a szív fölé kell emelni. A sebre nyomókötést kell tenni, ami megakadályozza a nagyobb vérvesztést. A sérült ellátásához azonnal felnőtt segítségét kell kérni.

Ha hozzáérünk egy forró tárgyhoz, vagy leforrázzuk magunkat, **égési sérülés** alakul ki. Enyhébb esetben csak a bőr felső rétege károsodik. A bőr kipirul, tapintása fájdalmassá válhat. Súlyosabb esetben a bőr alsóbb rétegei is megsérülnek. Ilyenkor a bőrön hólyagok alakulhatnak ki. Az égett bőrfelület könnyen el is fertőződhet.

Égési sérülés esetén a sérült testrészt **hűteni kell** folyó, **hideg vízben**. Nem szabad az égett területet kenőccsel vagy zsíros, olajos készítménnyel bekenni. A fertőzésveszély miatt a sérült területet steril kötőszalaggal szabad csak lefedni. Súlyos esetben azonnal orvoshoz kell fordulni.

A háztartásban használunk maró hatású anyagokat is, például a mellékhelyiségek vagy a tűzhely takarításakor. Ezekkel az anyagokkal nagyon óvatosan kell bánni. Használatukkor gumikesztyűt kell húzni, ha mégis bőrünkre kerülnek, akkor bő vízzel le kell onnan öblíteni. Különösen vigyázni kell, nehogy a szemünkbe fröccsenjenek!

Bőrápolás, tisztálkodás

A tisztán tartott, gondosan **ápolt bőr, körömök és haj** nemcsak a szépség, hanem az egészség megőrzése miatt is nagyon fontos. Arcunkat, kezünket naponta több alkalommal mossuk meg bőrkímélő szappannal. Körmeinket rendszeresen vágjuk le, körömkefe segítségével tisztítsuk ki alóluk az esetleges szennyeződéseket. Naponta zuhanyozzunk vagy fürdünk, és legalább hetente egyszer, szükség esetén kétszer mossunk haját. Serdülőkorban gyakori a haj zsírosodása. Ez esetben sem célszerű heti két-három alkalomnál többször haját mosni, mert az csak fokozza a faggyútermelést. Gyakori panasz a **korpásodás** is, aminek oka a fejbőr felső rétegének hámlása. Hajmosáshoz a hajtípusnak megfelelő sampont kell választani, és azt az előírásnak megfelelően használni. A túlságosan erős fokozatra állított hajszárító vagy a nem elég alapos öblítés is okozhat korpásodást.

Fürdés, zuhanyozás, mosakodás után a nedves testfelületet alaposan meg kell törölni puha pamuttrölközővel. Különösen ügyelni kell a testhajlatokra, a lábujjak közeire. A nedvesen maradt, levegőtől elzárt helyeken nagyon könnyen megtelepedhetnek és elszaporodhatnak a bőr szarurétegével táplálkozó gombák. A fertőzés jele a bőr erős hámlása. Meleg időben, amikor erősebben izzadunk, a **bőrgombásodás elkerülése** érdekében használjunk szárító hatású hintőport. Nyilvános fürdőhelyeken a gombafertőzések elkerülése érdekében fürdőpapucsot kell használni!

Serdülőkortól a verejtékbe olyan anyagok is kiválasztásra kerülnek, amelyek kellemetlen testszagot okozhatnak. A dezodorok hatóanyagai csökkentik a verejtékezést, és illatanyagaik elfedik a verejték szagát. Arról azonban semmiképpen sem szabad elfeledkezni, hogy a rendszeres mosdást nem helyettesítheti a dezodor.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

● A bőr védi testünket a sérülésektől, a kórokozóktól, nagy melegben a felhevüléstől. A bőr felszínét a faggyúmirigyek váladéka teszi rugalmassá és vízhatlanná.

Serdülőkorban a faggyúmirigyek fokozottan működnek, ami a haj zsírosodásával, mitesszerek kialakulásával járhat. A bőrben megtelepedő gennykeltő baktériumok pattanásokat okozhatnak. A bőrápolás, a rendszeres tisztálkodás fontos az egészség megőrzésében.

ÚJ FOGALMAK

● faggyúmirigy, mitesszer, pattanás, verejtékmirigy, égési sérülés

1. Fogalmazd meg, mi a bőr szerepe!
2. Hogyan változik a faggyúmirigyek működése serdülőkorban?
3. Mi a szerepük a bőrben található verejtékmirigyeknek?
4. Miért pirul ki a bőrünk nagy melegben?
5. Miért egészséges a napozás, és miért nem szabad túlzásba vinni?
6. Hogyan kell ellátni egy olyan égési sérülést, amikor csak a bőr felső rétege károsodott?



A szaporodás

10.

Miért versenyeznek külön csoportban a női és a férfi sportolók?

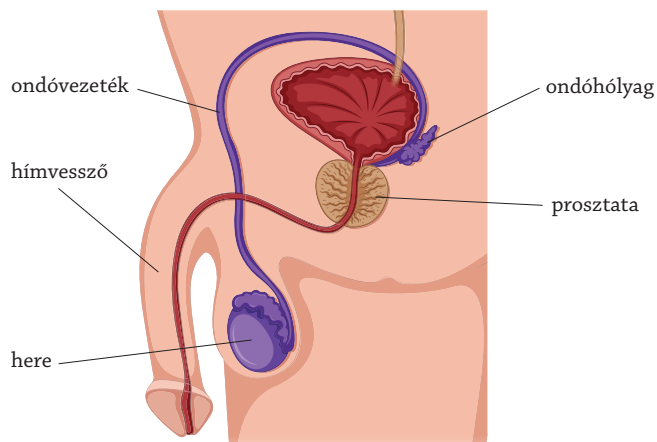


Az emberi élet folytonosságát gyermekek születése, felnevelése biztosítja. Az ember ivarosán szaporodó élőlény, ami azt jelenti, hogy gyermekei a **petesejt** és a **hímivarsejt** egyesülésével kialakuló sejtéből indulnak fejlődésnek az anyai szervezetben. Az ivarsejtek az

ivarmirigyekben képződnek. A férfiak ivarmirigye a here, a nők a petefészek. A szaporodás szervrendszerét mindkét nemből több szerv alkotja, ezek az ivarsejtek érését, elvezetését, az utódnemzést szolgálják.

A férfi ivarszervek

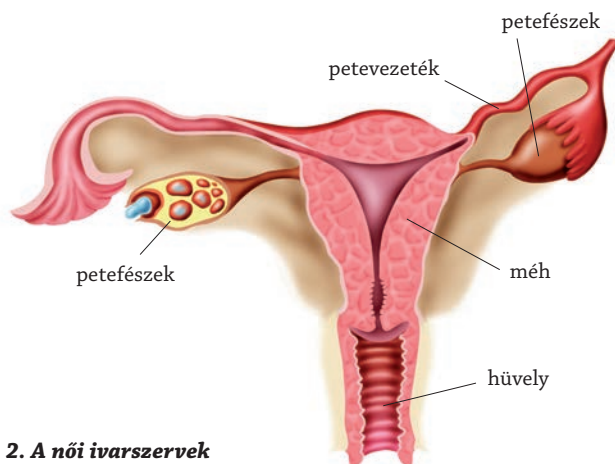
A férfiak ivarmirigye, a **here** páros szerv, amely a herezacskóban helyezkedik el. A nemi érés után a **hímivarsejtek** folyamatosan termelődnek a herékben. Nemi izgalom hatására egy izmos falú cső, az **ondóvezeték** továbbítja a hímivarsejteket a **hímveszőben** húzódó húgycső felé. Mielőtt elérnék a húgycsővet, a hímivarsejtek összekeverednek az **ondóhólyag** és a **prosztata** váladékával. Az így kialakuló **ondó** magömléskor távozik a hímveszőből.



1. A férfi ivarszervek

A női ivarszervek

A nők ivarmirigyei a **petefészkek** (2. ábra). A petefészkeket kesztyűujjszerűen veszik körül a **petevezetékek** nyúlványai. A petevezetékek a méhbe torkollanak. A **méh** megtermékenyítés esetén táplálja a fejlődő utódot. A nők nemzőszerve a **hüvely**, nyílását a kis és a nagy **széremajkak** veszik körül. A nemi érés után a női ivarszervek átlagosan 28 napos ritmus szerint működnek. A petefészkekben 28 naponként indul érésnek egy petesejt. Ezzel együtt változik a méh belső falának szerkezete. Minden hónapban megvastagodik, hogy alkalmassá váljon a megtermékenyített petesejt befogadására, táplálására. Ha nincs megtermékenyítés, akkor a méhfal megvastagodott



2. A női ivarszervek

belső felszíne kisebb vérzés kíséretében leválik. Ez a **havi vérzés**, más szóval **menstruáció**.

A menstruációs vérzés általában 3-5 napig tart. A méhfal görcsös összehúzódásai miatt – elsősorban fiatal korban – kisebb-nagyobb fájdalommal járhat. Túlságosan erős, nem csillapodó fájdalom vagy vérzés esetén szakorvoshoz kell fordulni. A menstruáció előtt és alatt a nők feszültebbek, ingerlékenyebbek lehetnek.

Fiatal lányoknál a menstruációs vérzés eleinte rendszertelenül jelentkezik. A menstruáció ideje alatt egészségügyi betétet kell használni. Nem szabad elfeledkezni a rendszeres tisztálkodásról sem!

Várandósság, szülés, tejelválasztás

Ha megtermékenyítés történik, akkor a megtermékenyített petesejt fejlődésnek indul, kialakul az embrió. Az utód a méhen belül fejlődik, a várandósság átlagosan 280 napig tart (3. ábra). A várandósság alatt szünetel a petefészekben a peteérés, elmarad a havi vérzés is. A várandósság utolsó 6 hónapjában a magzatot a **méhlepény** táplálja a **köldökzsinóron** keresztül. Az utolsó hetekben a magzat fejével a méhnyak felé helyezkedik el a méhben, és testéből olyan anyagok kerülnek az anya szervezetébe, amelyek megindítják a **szülést**.

A várandósság alatt az emlők is fejlődésnek indulnak. A **tejelválasztás** a várandósság végén kezdődik, és a szülést követően erőteljesen fokozódik. Az **anyatejben** minden tápanyag és vitamin megtalálható, ami az újszülött fejlődéséhez szükséges. Emellett a fertőzésekkel szemben védettséget nyújtó anyagokat is tartalmaz.

Férfias – nőies

Az ivarszervek jelentik az ember elsődleges nemi jellegait. Az ivarmirigyekben képződő szabályozó anyagok, a **nemi hormonok** alakítják ki a nemre jellemző testalkatot, hangmagasságot, viselkedést. Ezeket a tulajdonságokat nevezzük összefoglalóan **másodlagos nemi jellegeknek**.

A nemi hormonok képződése az ivarszervek érésével egyre nagyobb mértékű. A férfi nemi hormonoknak köszönhetően a férfiak csontozata, izomzata erőteljesebb, csípőjük keskenyebb, válluk szélesebb. Hangjuk mélyebb, testszőrzetük dúsabb, arcukon bajusz és szakáll nő. A női nemi hormonok hatására a nők csontváza kecsesebb, csípőjük szélesebb, válluk keskenyebb. Hangjuk magasabb, testszőrzetük kevésbé fejlett. A hormonok hatnak a magatartásra is. A női nemi hormonok segítik például az anyai gondoskodás kialakulását.



3. Ma már ultrahangvizsgálatokkal jól látható a méhen belül fejlődő magzat

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

Az ember ivarosán szaporodó élőlény. Utódai a hímivarsejtek által megtermékenyített petesejtből indulnak fejlődésnek. Az ivarsejtek termelődése nemi érést követően kezdődik az ivarmirigyekben.

A női ivarsejtek a petefészekben, a hímivarsejtek a herében képződnek. A nőkben a petesejtek 28 naponként érnek meg, míg a férfiakban a hímivarsejtek képződése folyamatos.

A nőkben a peteéréssel együtt változik a méhfal szerkezete is. A méhfal minden hónapban megvastagszik, hogy megtermékenyítés esetén alkalmassá váljon az embrió táplálására. Ha nem történik megtermékenyítés, akkor a méh megvastagodott belső felszíne vérzés kíséretében leválik. Ez a havi vérzés, más szóval menstruáció.

ÚJ FOGALMAK

ivaros szaporodás, hímivarsejt, here, hímvestző, petesejt, petefészek, petevezeték, méh, hüvely, menstruáció, várandósság, méhlepény, köldökzsinór, nemi hormonok, másodlagos nemi jellegek

1. Mit jelent az, hogy az ember ivarosán szaporodó élőlény?
2. Foglald össze, mi jellemző a férfi ivarszervek felépítésére és működésére!
3. Jellemezd a női ivarszervek felépítését és működését!
4. Miért jelentkezik rendszeresen a nők havi vérzése a nemi érést követően?
5. Hol termelődnek a nemi hormonok, és mi a szerepük?
6. Miben tér el a férfiak és a nők testalkata?

Az ember egyedfejlődése

11.

Miért 6-7 évesen kerülnek iskolába szinte az egész világon a gyerekek?



A **születéssel** befejeződik az ember méhen belüli fejlődése. Ezt követően a felnőtté válás során jellegzetes testi és szellemi változások játszódnak le a fejlődő szervezetben. A felnőttkort az élet hanyatló szakasza, az öregedés követi.

Újszülöttkor

Az **újszülöttkor** az élet első tíz napja, amely a köldöksonk leeséséig tart. Az újszülöttnak nehéz megpróbáltatásokon kell átesnie, hiszen **alkalmazkodnia** kell a rendkívüli mértékben **megváltozott külső körülményekhez**. Anyagcseréje, szívverése élénk, légzése még nem teljesen szabályos. Hőszabályozása fejletlen, könnyen kihűlhet, ezért melegen kell tartani. Sokat alszik, szinte csak a szoptatás idejére ébred fel. Testtömege a születésihez képest valamelyest csökken (1. ábra).

Csecsemőkor

A **csecsemőkor** az első életév végéig tart. Ebben az időszakban a **legnagyobb a növekedés és a fejlődés üteme**. A csecsemő elsajátítja a legfontosabb mozdulatokat: a fogást, a felülést, a mászást és a járást. Megjelennek az **első tejfogai**, felismeri családtagjait, kezdi megérteni a beszédet, és maga is elkezd gagyogni. Az anyatejről fokozatosan áttér a szilárd táplálékra. Alvási igénye a hónapok előrehaladásával fokozatosan csökken, de még így is eléri a napi 16-20 órát.



1. Újszülött, pár órával születése után

Kisgyermekkor

A **kisgyermekkor** a hetedik életév végéig tart (2. ábra). Ebben az életszakaszban a növekedés üteme már nem olyan gyors, és **kezdenek kialakulni a felnőttekre jellemző testarányok**. A fej növekedése lassul a törzshöz és a végtagokhoz viszonyítva. Kialakul a **tejfogazat**, sőt az életszakasz végén megkezdődik a fogváltás is. Az alvási igény napi 12 órára csökken. Az értelmi képességekben és az önfelelemben is jelentős változások történnek. Megfelelő környezetben a kisgyermek **szókincse** rohamosan nő, fejlődik emlékezete és gondolkodási készsége, iskolaéretté válik. Nem véletlen tehát, hogy ekkor kezdődnek az iskolás évek.



2. 14 hónapos kisgyermek

Kölyökkor

A **kölyökkor** a serdülés koráig tart, lányoknál valamivel korábban fejeződik be, mint a fiúknál. Az életszakasz közepétől **ismét gyorsul a növekedés üteme**, és ezzel együtt nagyobb a fejlődő szervezet táplálék- és energiaigénye. A kölyökkorra fokozott **mozgásigény** jellemző. Az alvással töltött órák száma átlagosan 10 órára csökken. Jelentős változás történik a gondolkodásban is.

Serdülőkor

A **serdülőkor** jár az ember életében a legviharosabb átalakulásokkal. Bekövetkezik a **nemi érés**, megkezdődik a férfias, illetve a nőies testalkat kialakulása. Az első menstruáció a lányoknál átlagosan 13 éves korban jelentkezik, és ugyanebben az életkorban következik be a fiúk első magömlése is.

A testi változásokat a **személyiség gyökeres átalakulása** kíséri. Erősödik az önállóság utáni vágy, megkezdődik a szülőktől, felnőttektől való elszakadás, a független, felnőtt személyiség kialakulása. A kamaszok kevésbé fogadják el szüleik és a felnőttek véleményét. Érzelmileg gyakran kiegyensúlyozatlanok, hangulatuk gyorsan változik. Hajlamosabbak a szélsőséges magatartásra, a felnőttekkel való szembe fordulásra. Szorosabban kötődnek kortársaikhoz. Mindezek miatt a kamaszkor sok veszélyt rejt magában. Sokan ekkor szoknak rá a dohányzásra, próbálják ki a kábítószerrel.

Ifjúkor

Az **ifjúkor** a serdülőkor végétől a 20-25. életévig tart. Ekkorra alakul ki a **végleges testmagasság**, befejeződik a csontok hosszanti növekedése. Kialakul a **felnőtt személyiség**, amikor az ember nemcsak testileg, hanem lelkileg is alkalmassá válik a családalapításra, a gyermeknevelésre.

ÚJ FOGALMAK

életszakaszok, újszülöttkor, csecsemőkor, kisgyermekkor, kölyökkor, kamaszkor, ifjúkor, felnőttkor, öregkor

Felnőttkor

A **felnőttkor** a 60-65. életévig tart. Ebben az időszakban éri el az ember **legnagyobb teljesítőképességét** mind fizikai, mind szellemi téren. A testi és a szellemi egészség megőrzésében természetesen nagyon nagy szerepe van az életmódnak.

Öregkor

Az **öregkort** (3. ábra) az általános testi hanyatlás jellemzi. A bőr ráncosodik, a csontok törékenyebbé válnak, csökken a vázizomzat tömege és ezzel együtt a testi erő is. A haj megöszül, romlik a látás és a hallás. A **testi és szellemi frissesség megőrzésében** sokat segít, ha az idős ember rendszeresen mozog és társaságba jár. Az idős embereket mindezek miatt segíteni kell. Nem szabad hagyni, hogy megerőltető munkát végezzenek, át kell adni nekik az ülőhelyet a buszon, a vonaton.



3. Öregkor

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

Az ember egyedfejlődésében életszakaszok váltják egymást, amelyek során jellegzetes testi és lelki változások történnek.

A serdülőkor hozza a legnagyobb átalakulást a felnőtté válás során. Ebben az időszakban következik be a nemi érés, és alakul ki az ember önálló, független személyisége. Kamaszkorában az ember könnyebben kerül tévútra, szokik rá a dohányzásra vagy a kábítószerre.

1. Jellemezd röviden az ember életszakaszait!
2. Véleményed szerint melyek azok az életszakaszok, amelyek idején különös figyelmet érdemelnek az emberek? Választásaidat indokold is!
3. Nézz utána, hogyan alakul az emberek táplálék- és energiaigénye kamaszkorban, felnőttkorban és időskorban! Mivel magyarázható az eltérés?

Betegség, fertőzés, járvány

12.

Meggyógyítja-e a beteget a lázcsillapító?



A **betegség** nem más, mint a szervezetünk különböző tünetekkel járó enyhébb vagy súlyosabb működési zavara. A betegség okára a tünetekből lehet következtetni. Betegség kialakulásához vezethet a hiányos táplálkozás, valamilyen környezeti ártalom, például az erősen szennyezett levegő vagy egy kórokozó baktérium, vírus elszaporodása a szervezetben. A szervezet működési zavarának nem csak külső okai lehetnek. Számos olyan betegséget ismerünk, amely öröklődő rendellenesség. Ilyen például a tejcukor-érzékenység vagy a cukorbetegség. A szenvedélybetegségek, így a rendszeres alkohol- és kábítószerfogyasztás, a dohányzás és az evési zavarok legtöbbször lelki okokra vezethetők vissza.

Bármely betegség **gyógyítása** akkor lehet eredményes, ha megszünteti, vagy legalábbis csökkenti a betegség hátterében húzódó okokat. Természetesen a legjobb a betegségek **megelőzése**. A helyes táplálkozás, a tiszta környezet, a rendszeres testmozgás és testápolás mind-mind egészségünk megővését szolgálja.

Fertőző betegségek és megelőzésük

Számos betegség oka **fertőzés**, vagyis valamilyen kórokozó – legtöbbször baktérium vagy vírus – bejutása testünkbe, és elszaporodása szervezetünkben. A kórokozók élőködők, hiszen testünk anyagait használják fel anyagcseréjükhez, szaporodásukhoz. Emiatt a fertőző betegségek legyengítik a szervezetünket.

A kórokozók legtöbbször **cseppfertőzéssel**, vagyis a nyállal, az orrváladékkal jutnak át egyik emberről a másikra. Cseppfertőzéssel terjed többek között a nátha és az influenza kórokozója.

Gyakoriak az **ételmérgeзések**. A mosatlan gyümölcsökön, a zöldségeken, a lejárt szavatosságú, romlott ételekben, a nem kellően átsütött húsban, a tojásban sokféle kórokozó szaporodhat el és kerülhet szer-

vezetünkbe. Az ételmérgezés leggyakoribb tünete a hányás és a hasmenés. Ezek segítenek ugyan a kórokozók kiürítésében, de a nagy mennyiségű és gyors folyadékvesztés, a kiszáradás súlyos állapotot idézhet elő. Ételmérgezés gyanúja esetén azonnal orvoshoz kell fordulni. Az ételmérgezés megelőzhető az élelmiszerek tisztán tartásával, alapos mosásával. A nyári melegben különösen nagy figyelmet kell fordítani arra, hogy élelmiszereink ne veszélyeztessék egészségünket.

Fontos azt is tudni, hogy az **alultáplált, legyengült emberek** sokkal fogékonyabbak a fertőzésekre, **könnyebben megbetegszenek**. Emiatt is fontos, hogy mindenki a szükségleteinek megfelelő mennyiségű és minőségű táplálékhoz jusson, ne éhezzen. Mindenkinek olyan életkörülményeket kell teremteni, ami lehetővé teszi egészsége megőrzését.

Járványok

Járványról akkor beszélünk, amikor egy fertőző betegség kialakulása, elterjedése tömegessé válik. A járványok kialakulását megelőzhetik egészségügyi óvintézkedések. Ilyen **megelőző intézkedés** lehet, ha néhány napra iskolai szünetet rendelnek el, elhalasztanak olyan rendezvényeket, amelyeken nagyon sok ember vesz részt, megtiltják a kórházakban a betegek látogatását, vagy megakadályozzák a fertőző betegek érintkezését környezetükkel.

A gyakran járványokat okozó, súlyos kimenetelű fertőző betegségek ellen **oltással** is védekezünk. Az oltóanyag védetté teszi az embert a kórokozóval szemben. A kórokozó ugyan bejuthat a szervezetünkbe, de nem képes ott elszaporodni, ezért nem alakul ki a betegség sem. Számos, korábban akár halálos kimenetelű fertőzést okozó baktériummal, vírussal szemben létezik védőoltás, amelyek közül néhány kötelező.

Az egészséges ember testhőmérséklete hónaljban mérve 35-36 °C. A betegségek egyik gyakori tünete a testhőmérséklet emelkedése. A 37 °C körüli testhőmérséklet még csak **hőemelkedést** jelent, de ha ennél feljebb szökik a hőmérőben a folyadékoszlop, akkor már **láz** alakult ki.

A láz segíthet a betegség leküzdésében, hiszen a magasabb testhőmérséklet gátolhatja a kórokozók elszaporodását a szervezetben. A túlságosan magas testhőmérséklet ugyanakkor károsítja testünk sejtjeit is, ezért a magas lázat csillapítani kell. A **lázcsillapítók** olyan gyógyszerek, amelyek segítik a testhőmérséklet csökkenését. Nem szüntetik meg a betegség okát, csak annak egyik tünetét, a lázat mérsékelik. A lázcsillapítás hatékony módja a csuklóra, a bokára, a homlokra helyezett langyos borogatás és a hűtőfürdő.

Szenvedélyeink

A kiegyensúlyozott, boldog emberi életnek nemcsak a testi, hanem a lelki egészség is feltétele. Az emberek, ha szoronganak, ha félnak valamitől, sokszor nyúlnak olyan anyagokhoz, elterjedt nevükön **drogokhoz**, amelyektől azt remélik, hogy elmúlnak rossz érzéseik, és teljesítőképeségük, közérzetük javul.

Legtöbbször nem is a szorongás visz rá valakit arra, hogy kipróbáljon drogokat, hanem a kíváncsiság, a társak ösztönzése. Ebből a szempontból életkorod alapján te is veszélyben vagy. Ha a kipróbálást rendszeres használat követi, könnyen kialakulhat a megszokás, majd a függőség. A legjobb választás, ha tudatosan elkerüljük a drogok használatát.

A dohányzásnak nagyon sok káros mellékhatása van, ami rendszerint csak hosszú szerhasználat után jelentkezik. Ezzel szemben vannak olyan drogok, amelyek nagyon gyorsan rombolják testi és lelki egészségünket. Kipróbálásukat, használatukat mindenképpen kerülni kell.



Az illegális drogok, például a marihuána, illetve a különféle serkentőszerek használatát, terjesztését, sőt a birtoklását is szigorúan tiltják a törvények. A szabályok megszegői súlyos büntetésre számíthatnak.

RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS

A betegség a szervezet különféle okokra visszavezethető működési zavara. A betegség okára a tünetekből lehet következtetni.

A fertőző betegségeket legtöbbször baktérium vagy vírus okozza. A fertőzés során a kórokozó bejut a szervezetbe, és elszaporodik. Járványról akkor beszélünk, ha egy fertőző betegség egy helyen tömegessé válik. A fertőzés kialakulásának, a kórokozó terjedésének gyakori módja a cseppfertőzés. A fertőző betegségek ellen oltásokkal védekezhetünk.

A betegségek egyik jellemző tünete a láz. A magas testhőmérséklet károsíthatja szervezetünket, ezért a lázat csillapítani kell.

A szenvedélybetegségek rendszerint lelki okokra vezethetők vissza. A függőségben szenvedő betegek csak óriási erőfeszítések árán tudnak lemondani kóros magatartásukról, például a droghasználatról.

ÚJ FOGALMAK

betegség, fertőzés, járvány, szenvedélybetegség, megszokás, függőség

1. Fogalmazd meg, mi a különbség a betegség, a fertőzés és a járvány között!
2. A történelem során számos olyan járvány volt, amely alapjaiban megváltoztatta az emberek életét. Keressetek legalább két példát ilyen járványra, és fogalmazzatok meg, milyen változásokat hoztak!
3. Miért fontos, hogy mindenki időben megkapja a kötelező védőoltásokat? Mit gondolsz, miért írja elő törvény ezeket a beavatkozásokat?
4. Készíts interjút a környezetedben élő erős dohányossal! Kérdezd meg, hogyan szokott rá a dohányzásra; milyen az egészségi állapota, a közérzete; mennyit költ egy hónapban cigarettára!



Magyar kiválóságok

Olvasmány

Semmelweis Ignác

Középiskolai tanulmányainak befejezése után a Pesti Tudományegyetem kétéves bölcsészeti kurzusára iratkozott be, majd apja akaratának engedelmeskedve jelentkezett a Bécsi Egyetem jogi karára. De még ebben az évben átiratkozott az orvosi karra. Orvostudományi diplomáját 1844-ben szerezte meg, és még abban az évben átvette szülésmesteri oklevelét is. Egy évvel később, 1845-ben sebészdoktorrá avatták.

1847-ben barátja, Jakob Kolletschka, aki a kórházban tanára volt, meghalt. Semmelweis rájött arra, hogy a barátja halálát okozó betegség és a gyermekágyi láz néven ismert kór azonos. Felfedezte, hogy a gyermekágyi lázat maguk az orvosok okozzák azzal, hogy boncolás után nem fertőtlenítik kezüket. A szülészeti osztályon szennyezett kézzel vizsgálják a várandós nőket, frissen szült anyákat. Felfedezését alátámasztotta az a tény is, hogy az otthon szülő nők, és csak a bábák (szülésznők) által kezelt várandós nők körében sokkal ritkábban alakult ki a gyermekágyi láz, mint az orvosok által kezelték között. Több vegyszer kipróbálása után 1847 tavaszán a klórmészert választotta fertőtlenítőszernek. Kötelezte az orvosokat, az orvostanhallgatókat és az ápolószemélyzetet a szü-



Baross utca – Mária utca sarok, Bánffy-ház. A Budapesti Tudományegyetem Orvostudományi Kar (ma Semmelweis Egyetem) I. sz. Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikája. A felvétel 1895 körül készült.



Semmelweis Ignác (1818–1865)

lészeti osztályokra történő belépés előtti klóros kézmosásra. Később kötelezővé tette az egyes betegek vizsgálata közötti klóros kézmosást is. Rendelkezései nyomán a gyermekágyi lázban elhaltak száma az orvosok által kezelt anyák körében alacsonyabb lett, mint a bábák által kezelt anyák körében. Mindezek ellenére intézkedései rendkívül népszerűtlenek voltak, kollégái nem vették őt komolyan.

Felfedezését és a fertőtlenítési eljárással elért eredményeit csak barátai hosszas unszolására, évekkel később publikálta 1858-ban *A gyermekágyi láz kóroktana* címmel.

A budapesti orvostudományi egyetem 1969-ben vette fel Semmelweis Ignác, az „anyák megmentőjének” nevét. Szülőházában ma orvostörténeti múzeum működik. Semmelweis gyermekágyi lázzal kapcsolatos felfedezéseinek 1847 és 1861 között megjelent dokumentumait az UNESCO 2013-ban a világemlékezet részévé nyilvánította.

Hasznos weboldalak

Érdekes feladatok

 <http://www.hazipatika.com/>



HASZNOS ÖTLET

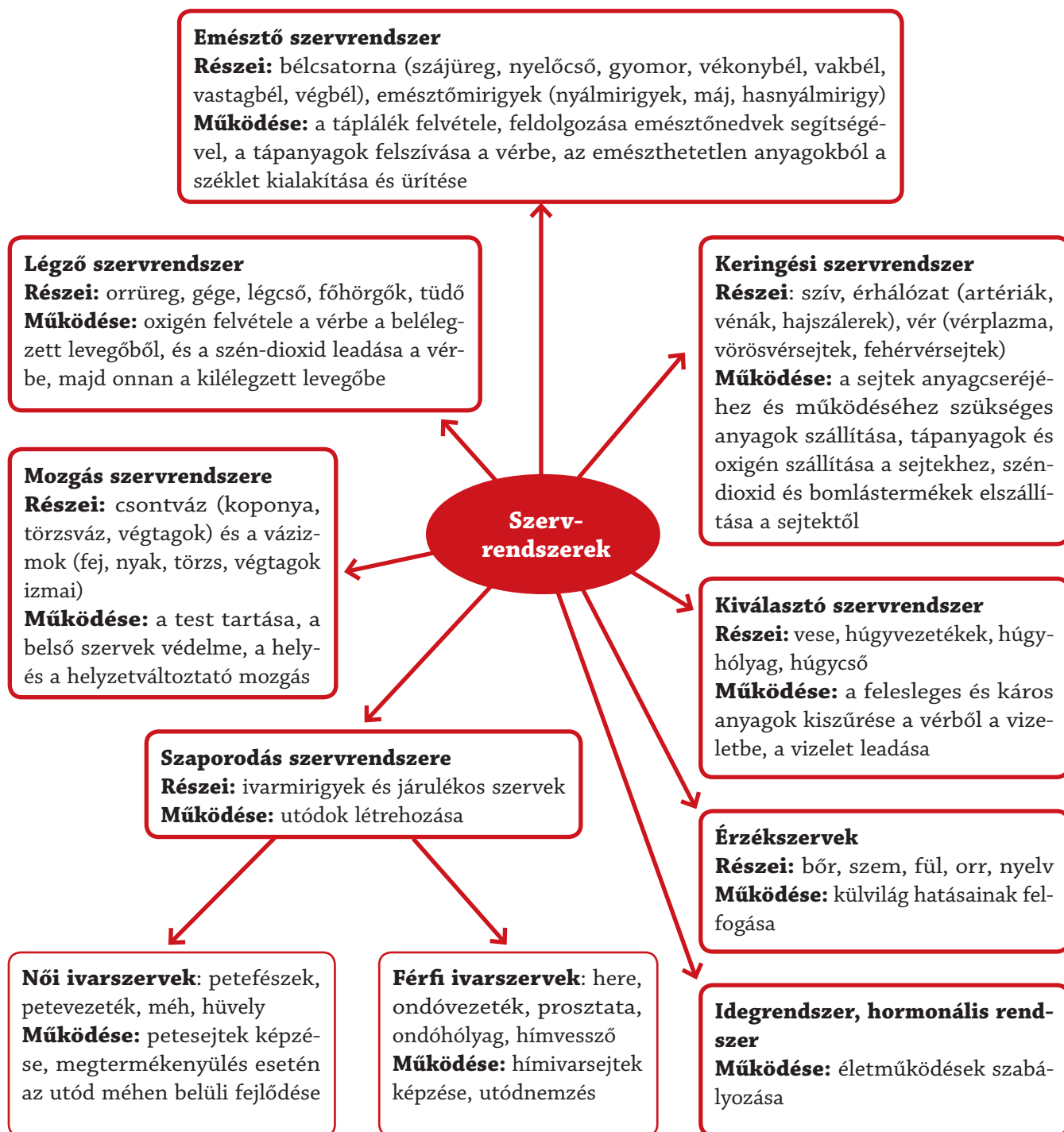
Kérdezz – felelek!

Játékos ismétlés összefoglaló órákra. A tananyagot fel kell osztani témakörökre (pl. táplálkozás, keringés, légzés, mozgás, szaporodás). A tanulók 3-4 fős csoportokat alkotnak. Mindegyik csoport húz egy-egy témakört. A csoportok eggyel több A4-es papírlapot kapnak, mint ahány témakör van. A csoportok tagjai az egyik papírlapra írják fel kérdéseiket az általuk húzott témakörből. Legalább annyi kérdést kell írni, ahány tagú a csoport. Egy másik lapra a csoportok felírják válaszaikat saját kérdéseikre. Ez a lap náluk marad a játék során. Ezután a csoportok átadják a mellettük levő csoportnak a kérdéseiket. A kérdéseket fogadó csoportok felírják válaszaikat egy lapra, majd visszaadják azt a küldő csoportnak. A válaszadásra 4-5 perc áll rendelkezésre (a tanár szól, amikor az idő lejárt és át kell adni a válaszokat). A kérdezz – felelek addig tart, amíg minden csoport válaszolt mindegyik témakör kérdéseire. Az egyes témakörökre adott válaszok javítása a kérdéseket feltevő csoport feladata. A játék végén a kijavított válaszokat mindegyik csoport megkapja. A játékot az a csoport nyeri, amelyik a legtöbb pontot gyűjtötte a kérdésekre adott helyes válaszaival. A tanár a válaszadás közben ellenőrzi, hogy helyes válaszokat adtak-e a csoportok saját kérdéseikre. Szükség esetén segít a válaszok javításában is.

Összefoglalás

Az emberi test legkisebb, életjelenségeket mutató egységei a sejtek. A sejtek szerveket, a szervek szervrendszereket alkotnak. A szervrendszerek meghatáro-

zott működést látnak el a szervezetben. Biztosítják a szervezet fennmaradását, alkalmazkodását a környezet változásaihoz és a szaporodást.



Név- és tárgymutató

A Név- és tárgymutató a 6. osztályos tananyagban előforduló új fogalmakat és neveket tartalmazza. Az oldalszám azt mutatja, hogy hol fordul elő először az adott fogalom.

A, Á

Afrika 30
agancs 62
Aggteleki-karszt 29
agyar 63
állandó testhőmérséklet 87
állati egysejtű 104
alsó lombkoronaszint 54
Amerika 30
andezit 24
angolperje 82
Antarktisz 30
aprózódás 22
árkok 19
árpa 88
artéria 132
artézi víz 97
árvalányhaj 82
árvíz 100
árvízvédelem 100
árvízvédelmi gátak 101
ásványok 24
ásványvíz 97
asztalközösség 75
átalakulás 68
átalakulási fejlődés 109
Atlanti-óceán 30
átváltozás 109
Ausztrália 30
Ázsia 30

B

báb 68
Bacsó Nándor 48
Bakai Ferenc 48
Baktérium 32
baktérium 104

Balaton-felvidéki
Nemzeti Park 115
barkavirágzat 56
barlang 28
barlangi patak 28
barna rétihéja 112
barnaköszén 25
bauxit 26
bazalt 24
békalencse 106
bélboholy 121
bélcsatorna 124
belső erők 18
belvíz 101
bendő 62
betegség 142
bogár 68
bokasüllyedés 123
borz 65
bőr 136
burgonya 89
búza 88
Büki Nemzeti Park 76
bükk 56
bükkerdő 55

C, CS

cukorrépa 89
csapadék 22
csáprágó 70
csecsemőkora 140
Csendes-óceán 30
cseppfertőzés 142
cseppkő 28
cseppkőbarlang 29
cserje 57
cserjeszint 54

csillag 10
csillagkép 10
csillók 104
csont 122
csökkenő hold 12
csúcsragadozók 72

D

déli szélesség 32
Déli-sark 12
Déli-sarkkör 32
dévérkeszeg 110
dobhártya 135
dohányzás 131
dolgozó 70
domborzat 44
drog 143

E, É

egerészölyv 85
égési sérülés 136
éghajlat 40
éghajlati diagram 40
éghajlati különbségek 46
éghajlati övezetesség 42
éghajlat-módosító hatás 44
Egyenlítő 12
egyivarú 56
egylaki 56
egysejtű zöldmoszatok 104
együttélés 61
éjszaka 14
életközösség 52
élősködés 74
elsődleges fogyasztók 72
emésztés 125

emésztőmirigy 124
érc 26
erdei cickány 65
erdei egér 65
erdei fülesbagoly 67
erdei pajzsika 59
erdei pinta 67
erdei vöröshangya 70
erdeifenyő 56
erdőgazdálkodás 76
erdőszéli csiperke 61
eredés 98
érhálózat 132
érzékszerv 134
északi szélesség 32
Északi-sark 12
Északi-sarkkör 32
étel 126
ételmérgezés 142
Eurázsia 30
Európa 30
év 14

F

fácán 85
faggyúmirigy 136
fehér gólya 112
fehérje 128
fehérvérsejt 132
fej 68
feketekőszén 25
felnőttkor 141
felső lombkoronaszint 54
felszín alatti vizek 96
felszíninformálás 98
felszíni vizek 96
felszínt formáló külső erők 22
felszívódás 125
feltöltődés 23
fenyőerdő 55
Fertő–Hanság Nemzeti Park 114
fertőzés 142
fészekvirágzat 83
fészekvirágzat 89
fog 124
fogazat 62
fogkorona 124
fogoly 85
fogszuvasodás 125
fokhálózat 32

folyóvíz 22
formakincs 28
forrás 28
forró övezet 43
fotoszintézis 72
főfolyó 98
főhörgő 130
Föld belső felépítése 16
Föld magja 16
Föld mozgásai 14
Föld szerkezete 16
Föld 10
földfelszín felépítése 22
földgáz 25
földgömb 12
földkéreg 16
földköpeny 16
földrajzi fokhálózat 33
földrajzi szélesség 32
földrengés 17
földrész 30
fül 135
fülkagyló 135
fűz 107

G, GY

gabonanövény 88
gallér 60
Garamszegi Tamás 48
gazdasági erdő 76
gázlóláb 112
gége 130
gerincferdülés 123
gímszarvas 62
gomba 60
gombafonalak 60
gömbhéjas szerkezet 16
gravitáció 11
gyapjaslepke 69
gyékény 107
gyepszint 54
gyertyán 56
gyík 86
gyilkos galóca 61
gyógyítás 142
gyógyvíz 97
gyomor 125
gyöktörzs 59
gyűrődés 18
gyűrthegeység 18

H

hajszálér 132
hal 110
hallócsontocskák 135
hallójárat 135
háló 70
hangya 70
hanyagtartás 123
haraszt 59
havi vérzés 138
hegységképződés 18
here 138
Herman Ottó 78
hernyó 69
hévíz 97
hideg övezetek 43
hím 70
hímivarsejt 138
hímvessző 138
hínárnövény 106
hold 11
holdfogyatkozás 13
holtág 102
homok 24
hordalék 98
Hortobágyi Nemzeti Park 90
hosszúsági körök 33
hőingadozás 22
hőmérséklet 42
húgycső 130
húgyhólyag 130
húgyvezeték 130
hüllő 86
hüvely 138

I, Í

idő 14
időszámítás 14
ifjúkor 141
ín 122
Indiai-óceán 30
ipari nyersanyag 26
ízelt láb 71
ízeltlábú 68
ízlelés 135
ízletes vargánya 61
ízület 122
ízületi nedv 123
ízületi szalag 123

J

jég 18

K

Kaán Károly 92
 kagyló 108
 kalap 60
 kalapos gomba 60
 kalászvirágzat 88
 kampós csőr 67
 kamra 133
 kanyarog 98
 karsztbokorerdő 52
 kecskebéka 110
 kecskerák 108
 keleti hosszúság 33
 Kelet-Közép-Európa 35
 keresztspók 70
 kételtű 111
 kétivarú 57
 kétlaki növény 107
 kifejlés 70
 kígyó 111
 kimélyít 102
 királynő 70
 kisgyermekkor 140
 Kiskunsági Nemzeti Park 91
 kitinpáncél 68
 kitinpikkely 69
 kiválasztás 130
 kocsánytalan tölgy 56
 kohászat 27
 kontinensek 30
 Kopernikusz Nikolausz 10
 kopolyú 108
 koponya 122
 koronagyökér 88
 kökény 57
 köldökszínór 139
 költöző madár 112
 kölyökkor 141
 könnyimirigy 134
 kőolaj 25
 kőso 26
 kőszén 25
 középbél 62
 közetburok 16
 közetek 24
 közetlemez 16
 közetréteg 22

közjóléti erdő 76
 közönséges kullancs 71
 kráter 20
 kukorica 88
 kullancscsípés 71
 kúszóláb 66
 külső erők 18
 kürtő 20
 kvarc 26

L

lágý héjú tojás 87
 lárva 68
 láva 20
 láz 143
 lázcsillapító 143
 lebontók 72
 légcső 130
 légzés 130
 lemezes csőr 112
 lépcsős felszínek 19
 lepke 87
 leső harcsa 110
 levélke 59
 ligeterdő 106
 lignit 25
 Lóczy Lajos 36
 lösz 25

M

magma 16
 magmakamra 20
 makktermés 56
 mállaszt 22
 maradandó fogazat 125
 markoló láb 112
 másodlagos fogyasztók 72
 másodlagos nem jellegek 139
 másodperc 14
 medence 19
 megelőzés 142
 méh 138
 méhlepény 139
 melegkedvelő tölgyes 52
 mellékfolyó 98
 menstruáció 138
 méregmirigy 70
 mérsékelt övezetek 43
 mészkő 25

mészkőhegység 28
 metszőfog 62
 mezei nyúl 84
 mezei pocok 84
 mezei zsálya 82
 mezei zsuruló 83
 mindenevő 63
 mitesszer 136
 mocsár 103
 mocsárrét 106
 mogyoró 57
 moha 58
 mohapárna 58

N, NY

nád 107
 nádas 106
 Nagy Balázs 48
 nagy őzláb gomba 61
 nagy tarkaharkály 66
 Nap körüli keringés 15
 Nap 10
 napfogyatkozás 13
 nappal 14
 nappali pávaszem 87
 napraforgó 89
 Naprendszer 10
 napsugarak hajlásszöge 42
 napsugárzás 42
 nedves kontinentális
 éghajlat 47
 Nemerkenyi Zsombor 48
 nemi hormon 139
 népesség 53
 nevezetes szélességi kör 32
 növekvő hold 12
 növényi egysejtű 104
 növényi rost 129
 növényzeti öv 45
 növényzeti szint 54
 nyál 124
 nyálmirigy 124
 nyár 40
 nyelőcső 125
 nyelőcső 62
 nyitvatermő 56
 nyugati hosszúság 33
 nyuszt 65

O, Ó

óceán 30
óceánoktól való távolság 44
oldalvonal 110
oltás 142
ondó 138
ondóhólyag 138
ondóvezeték 138
óra 14
orrüreg 130
orvosi pióca 108
orvosi székfű 83

Ö, Ő

öregkor 141
órlófog 62
örökzöld 56
ősz 40
összetett szem 68

P

páfrány 59
papucsállatka 104
parazita 74
párhuzamos levélerezet 82
parlagi sas 85
pattanás 136
pázsitfüvek 82
Péczy György 48
perc 14
pete 68
petefészek 138
petesejt 138
petevezeték 138
pióca 108
pitvar 133
plankton 104
ponty 110
potroh 68
prosztata 138
pupilla 134

R

rágó szájszerv 68
Ráktérítő 32
Róna Zsigmond 48
rovar 68

rovarállam 70
rozs 88
röghegység 19
rögök 19
rögzítő fonalak 59

S, SZ

sárga rókagomba 61
Sarkcsillag 11
sáska 86
sejt 104
sejthártya 104
sejtmag 104
sejtplazma 104
sejtszaj 104
Semmelweis Ignác 144
serdülőkor 141
síkságok kialakulása 23
síkságok 23
spórák 58
spóratartó 59
spóratermő réteg 60
süllyedés 102
szaglás 135
szájüreg 124
szalmaszár 82
szaporodás 138
száraz kontinentális
éghajlat 47
szárazföldi ország 35
szarvasbogár 68
szél 18
szélbeporzású virág 82
szélességi kör 32
szem 134
szeméremajak 138
szemfog 64
szemfolt 105
szemhéj 134
szemgolyó 134
szemtermés 88
széncinege 66
szénhidrát 128
szerv 120
szervezet 120
szervrendszer 120
sziget 98
szinteztettség 54
szitakötő 109

szív 133
szívó szájszerv 69
szökőév 15
szúnyog 109
szülés 139

T

táj 52
talaj 22
talajnedvesség 96
talajvíz 96
tápanyag 127
táplálékhálózat 87
tápláléklánc 72
táplálkozási kapcsolat 72
tarajos órlófog 64
társulás 53
társulásegység 53
tavasz 40
tavikagyló 108
tejválasztás 139
tejfogazat 125
tél 40
téli álom 111
telihold 12
teljes átalakulás 68
tengely körüli forgás 14
tenger 30
tépőcsőr 112
termelő szervezet 72
természet ritmusa 74
termőtest 60
testtartási hiba 123
tor 68
torkolat 98
torzsavirágzat 88
tőkés réce 112
tölgy 56
tölgyerdő 55
tömeg 11
tömegvonzás 11
tönk 60
törésvonal 16
törzsváz 122
trópusi övezet 43
tűlsúly 127
tücsök 86
tüdő 130
tündérrózsa 106

U, Ű

ugróláb 86
újszülöttkor 140
úszó 110
úszóhólyag 110
úszóláb 112

Ü, Ű

üledékes kőzet 24
üledékréteg 23
ürge 84

V

vaddisznó 63
vadgazdálkodás 76
vadrózsa 57
vakbél 125
változó testhőmérséklet 87
várandósság 139
Vásárhelyi Pál 116
vasérc 26
vastagbél 125

vázizom 122
vedlés 68
végbél 125
végtagok 122
vékonybél 125
véna 132
vér 132
verejtekmirigy 136
vérkeringés 132
vérlemezke 132
vérplazma 132
versengés 73
vese 130
véső alakú csőr 66
veszettség 64
vetődés 19
virágtalan növény 59
vitamin 129
víz 18
vízállás 99
vízgyűjtő terület 98
vízimadarak 112
vízisikló 111
vízjárás 99

víznyelő 28
víztartó kőzet 97
vízválasztó 98
vízvirágzás 113
vízzáró kőzet 97
vonzóerő 11
vörösróka 64
vörösvérsejt 132
vulkáni hamu 21
vulkáni hegységek 20
vulkáni kőzet 24
vulkáni kúp 20
vulkáni tufa 24
vulkánkitörés 20

Z

zab 88
zárvatermő 56
zátony 98
zöld szemesostoros 105
zöld színtest 104
zsír 128

Jó tanácsok

a tankönyvekből történő tanuláshoz

Próbáld ki,
megéri!



Többféleképpen is olvashatunk. Tudtad?

- **Figyelmes olvasás:** minden részlet érdekel.
- **Gyorsolvasás:** már olvastad, most csak átismétled.
- **Áttekintő olvasás:** meg akarod tudni, miről is lesz szó.
- **Kereső olvasás:** bizonyos információkat keresel.



Próbáld átlátni, miről is szól a könyv!

- Nézd meg, mit ígér a tartalomjegyzék!
- Lapozz hátra, van-e fogalomtár, kislexikon vagy más mutató!
- Gondold át, hogyan és miért következnek egymásra az egyes fejezetek!
- Kutasd fel, milyen segítséget ad még a könyv a tanuláshoz!



Ne add fel, ha valami nehezen érthető!

- Ne menj tovább, ha nem értesz egy szót, hanem keresd meg a jelentését a fogalomtárban vagy az interneten!
- Fogalmazd meg kérdések formájában is, amit nem értesz!
- Nézd meg az ábrákat is, hátha azokban rejlik a válasz!
- Ha így sem boldogulsz, megkeresheted ugyanennek a témának a magyarázatát az interneten is.
- Ha minden kötél szakad, gondold át, kitől kérhetnél személyes segítséget!



Ha valamit szeretnél pontosan megjegyezni, foglalkozz vele külön is!

- Olvasás közben készíts magadnak jegyzetet!
- Készíts kérdéskártyákat a legfontosabb dolgokról!
- Írj vázlatot előbb a könyv alapján, majd fejből!



Ha egy lecke vagy egy témakör végére érsz, értékelj!

- Mik voltak a legérdekesebb dolgok?
- Miért fontos vagy hasznos neked ez az új tudás?
- Mikor és hogyan tudnád új tudásodat hasznosítani?
- Milyen korábbi ismeretek és tapasztalatok jutottak eszedbe e rész tanulása közben?
- Mit lenne jó még megtudni?