

Mésző (kőzet)

A mészkő jellemzően üledékes kőzet, aminek legalább 90%-a kalcium-karbonát (CaCO_3), azaz kalcit vagy aragonit. A fennmaradó rész főleg más karbonátásvány, kvarc vagy kova, agyag és szerves anyag. Ahogy nő a mészkő dolomittartalma, a kőzet fokozatosan dolomittá alakul. A mészkő és a dolomit átmenete folyamatos:

- amíg a kalcit több benne, dolomitos mészkőről beszélünk,
- amikor a dolomit válik uralkodóvá, a kőzetet meszes dolomitnak hívjuk.

Ezek együtt a karbonátos kőzetek. A karbonátok az üledékes kőzetek régi rendszerezése alapján vegyi és biogén eredetűek lehetnek, az újabb rendszerezés az intrabazinális üledékek közé sorolja.

Sűrűsége rendkívül változó a kompakciós foktól és a kőzetalkotó szemcsék méretétől, alakjától függően.

Színe

A mészkő színe anyagi összetételétől függően nagyon változatos. A magas karbonáttartalmú, tiszta mészkövek fehérek. A szürkés árnyalatot az agyag vagy a szerves anyag okozza. A viszonylag sok szerves anyagot tartalmazó, ún. bitumenes mészkövek jellegzetesen feketék. Az ugyancsak gyakori sárga, vörös, barna színű mészköveket a vas-ion (Fe^{3+}) színezi ilyenre.

mésző



Mésző egy ammonitesz lenyomatával

Adatok

Képződés típusa	<u>üledékes</u>
Képződés helye	intrabazinális
Szerkezet	szemcsés
Szövet	összeálló
Vegyi összetétel	karbonát
Ásványos összetétel	monomineralikus
Előfordulás	karbonátplatform



A Wikimédia Commons tartalmaz

mésző témájú
médiaállományokat.

Képződése

A mészkő anyagának eredeti forrása a magmás kőzetek ásványaiból származó kalcium-ion (Ca^{2+}) és a vulkáni működés során a légkörbe kerülő szén-dioxid (CO_2). A földtörténeti fejlődés során az anyag egyre nagyobb hányada származott a régebbi karbonátos kőzetek lepusztulásából. A vízben oldott kalcium-hidrogénkarbonátot a folyókák szállítják a tengerekbe. Egyes elképzelések szerint a földtörténet korai időszakaiban a karbonátok közvetlenül, vegyi úton is kicsapódhattak a tengervízből, jelenleg azonban a tengervíz megnövekedett magnéziumtartalma miatt csak a trópusi tengerek erősen besűrűsödő vizéből válik ki egy kevés aragonit. A másik elképzelés szerint a tengervízben oldott kalcium-karbonát túlnyomó részét már az ősi időkben is döntően az élőlények választották ki, mégpedig kétféle módon:

- egyes növények (például a zöld algák) a számukra szükséges szén-dioxidot (CO_2) a vízből vonják ki, és ezzel kicsapják a kalcium-karbonátot;
- számos tengeri állat (például az egysejtűek, csigák, kagylók, tengerisünök és -liliomok, korallok) szilárd mészvázat épít magának. Különösen a sekély, jól átvilágított tengervízben hatalmas rendszereket alkotó zátonyépítő fajok (a jelenkorban ezek a korallok) szerepe jelentős. A hullámverés és a zátonyon élő állatok



Siklói mészkő („siklói márvány”)



Gutensteini mészkő (Baradla-barlang)

(fűrőkagylók, rákok stb.) pusztító hatása fölaprózza a zátony kőzetanyagát, amit a hullámverés és az áramló tengervíz részben a mélyebb tengerbe, részben a zátony és a part közötti lagúnába szállít. Az iszapfaló állatok alaposan átdolgozzák a lerakódott törmeléket, mészsizapot, ezért az eredeti vázmaradványok sokszor teljesen megsemmisülnek. A folytonos üledékfelhalmozódás miatt egyre mélyebbre kerülő mészsizap fokozatosan mészkővé cementálódik. A lerakódó meszes üledékek vastagsága elérheti a több száz, sőt, a több ezer métert.

■ Édesvízi mészkő

Mésztartalmú, hideg, de leginkább hévizek üledéke, likacsos, csöves, szálkás vagy földes szövettel, sokszor állati s növényi maradványokkal. Színük többnyire barnás. Ritkás féleségeit mésztufának, mészszivagnak, travertiónak, limnokalcitnek nevezik. Magyarországon több helyütt fordul elő. Ó-Buda, Kis-Cell, Margitsziget, Gánóc (Szepes vármegye), Vihnye és Selmec mellett). Az édesvízi kvarc, hasonló képződésű opálanyag-lerakódások trachittufában vájódott medencében, hol esetleg kőületeket is tartalmaznak, Tokaj, Hegyalja, Fony, Sárospatak, Lutila, Körmöc mellett; ha likacsos, malomköveknek használják. Válfajai a kovapala, lidiaikő, szalagos quarcit, az opálok; a földesek közül: a tripoli, menilit, kovaliszt kovatuda és a Geysirek porodinamorf képződményei (geyserit), melyek intermittáló forrás módjára nagy erővel lökődnek fel. Úgy a mésztufának, valamint a kovatufának oldott állapota, kitűnően és plasztikusan kövesítő anyag (Megyaszó, Tokaj-Hegyaljától DNy-ra, Tarnóc, Nógrád vármegye, Arizona, Észak-Amerika). mint a quarcit, jelenkori képződésű (de van diluviális is), egyszerű réteget alkotó kőzetek.

Barlangok

A mészkőben rendkívül könnyen alakulnak ki barlangok. Ezt a következő tulajdonságai segítik elő:

- viszonylag rideg, merev kőzet, ezért repedéses vízvezető;
- már gyenge savakban is igen jól oldódik, ezért a repedésekbe jutó víz a hasadékokat oldással tágítja (így alakulnak ki a többnyire szűk, ún. korróziós karsztbarlangok és a hévizes barlangok);
- szilárd oldási maradéka igen csekély, így az oldási maradék nem tömi el a repedéseket, a nyílt hasadékokban szabadon áramolhat a víz;
- anyaga, a kalcit a legkevésbé kemény ásványok közé tartozik (keménysége a Mohs-skálán mindössze 3), tehát a bejutó hordalék (főleg a 7 keménységű kvarckavics) erőteljesen koptatja (így alakulnak ki a többnyire tágas, ún. eróziós karsztbarlangok);
- viszonylag szilárd, állékony kőzet, ezért a mészkőben kialakult üregek hosszabb ideig is fennmaradhatnak, nem rognak be.

Magyarország hegyvidékein sok helyen fordulnak elő különböző korú mészkövek a felszínen, felszín alatti elterjedésük pedig még jelentősebb. Barlangképződésre triász és eocén korú mészköveink a legkedvezőbbek. Triász mészkövekben alakultak ki az Aggteleki-karszt barlangjai, amelyeket az UNESCO a világörökség részévé nyilvánított; eocén-kori mészkövekben fejlődtek ki a budai hevizes barlangok, ilyenekből törnek fel a Duna partján a budai meleg fürdők forrásai.

Hasznosítása

- tiszta, tömött mészkövek: mészégetés, építészeti kötőanyag
 - agyagos, márgás mészkövek: cementgyártás
 - tiszta mészkövek: élelmiszeripar, cukorgyártás
 - vaskohászatban folyósítóanyag
 - állati takarmány-adalék (Ca)
 - laza, puha mészkövek: festékipar
 - vörös mészkövek, édesvízi mészkő: díszítőkő, burkolókő (Tardosbánya, Sóskút)
- Építészeti felhasználásában megkülönböztetjük:

- az úgynevezett puha mészkövet (ragadványneve: mészhomokkő, valójában porózus jellegű, enyhén okkeres színű, tengeri üledékes mészkő) – ez bányanedvesen könnyen faragható; legismertebb bányái: Sóskút, Szentmargitbánya (Ausztria, a Fertő tó mellett)
- a forrásvízi (édesvízi) kemény (fagyálló) mészkövet; ennek legismertebb bányái: Süttő (fehér), Tardosbánya (hússzínű, ún. magyar márvány), Budakalász (fehér, barna).

Magyarországi vonatkozásai

Legnevezetesebb hazai előfordulása kétségtelenül az Aggteleki-karszt. Fejtőtelepek több helyütt is működnek, elsősorban a cementipar számára alapanyagot szolgáltatva. Az építészeti felhasználású mészkövek közül a puha mészkő fő előfordulási helyei Sóskút, Fertőrákos ill. a szomszédos Szentmargitbánya (Ausztria), míg a kemény mészkőé Süttő és Budakalász. A tardosi bányából származó, hússzínű mészkövet „magyar márvány” címszóval is illetik.



A fertőrákosi kőbánya a híres lithothamniumos lajtamészkővel

Kalcium-karbonát

A **kalcium-karbonát** (mész, szénsavas mész, CaCO_3) a karbonátok közé tartozó szervesetlen vegyület. Különböző ásványai számos kőzet, köztük a mész fő összetevői.

A kalcium-karbonát a puhatestűek és a gerincesek vázának fő alkotórésze. A vezetékes vízből kiválva a magnézium-karbonáttal együtt alkotja a vízkövet. Az építkezésekhez szükséges habarcs és cement alapanyaga. Az orvoslásban savmegkötőként és kalciumionok bevitelére használják. A VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben **calcii carbonas** néven hivatalos.

Elnevezés

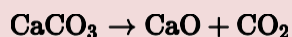
Az IUPAC szerinti magyar kémiai nevezéktanban kalcium-karbonát a neve. A nyelvújításkori, mára elavult kémiai nevezéktanban *szénsavanyos mész* nevet használták.

Felhasználás

A kalcium-karbonát az építkezéseken használt habarcs és cement előállításának alapanyaga. Mész formájában építőanyagként is alkalmazzák, különösen jól bevált a nedves vidékeken. A kalcium-karbonátot az orvoslásban savmegkötőként és kalciumionok bevitelére használják.

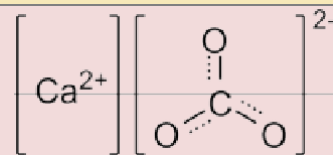
Habarcs készítése

A kalcium-karbonátból égetett meszet, majd oltott meszet állítanak elő, melyből többek között habarcsot készítenek, amit az építkezéseken kötőanyagként használnak. Az eljárás során a kalcium-karbonátot hevítik, melynek hatására $885\text{ }^{\circ}\text{C}$ felett szén-dioxid távozik belőle, és kalcium-oxid alakul. A folyamatot *mészégetésnek*, a kalcium-oxidot *égetett méznek* nevezik.

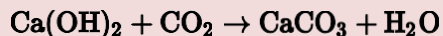


A kalcium-oxid vízben való oldásával, a mészoltással kalcium-hidroxid oldatot,

Kalcium-karbonát



oltott meszet nyernek. Az oltott meszet homokkal keverik, így kapják a habarcsot. A habarcsot kötőanyagként alkalmazzák, mivel levegőn állva lassan "megköt", karbonátosodik.



Cementgyártás

Létrejötté

A mai kontinensek területének nagy részét több millió éven át tenger borította. Az elpusztult állatok maradványai vastag rétegben halmozódtak fel a tengerfenéken. A mészvázú állatok maradványaiból (pl. csigák, kagylók házaiból) és a tengervízből kiváló mészből tömörödött össze és alakult ki a mészkő.

A mészkőben-korától függően-, de megfigyelhetők az állati váz lenyomatok. A tengerfenéken felhalmozódó mészkőrétegek kiemelkedésével alakultak ki Magyarország mészkőhegységei is.

Mészkőből épült fel a Dunántúli-középhegységben: Bakony, Vértes, Gerecse, Pilis, Budai-hg. Északi középhegységben: Bükk és az Aggteleki karszt vidéke. Mecsek hegység.

A mészkő kőzetben lévő kalcium-karbonátból agyag hozzáadásával ún. portlandcementet, másképpen szilikátcementet készítenek. A mészkő és agyag keverékét megőrlik, majd kb. 1500 °C-ra hevítik. A kiégetéssel kapott szürkészöld színű rögöket, az ún. klinkercementet porrá őrlik. Az így kapott portlandcement különböző ásványok keveréke, tulajdonságai az összetevők arányától függenek.

Növényvédelem

A kalcium-karbonátból bizonyos segédanyagokkal olyan speciális műtrágyát készítettek, mely a növényeken fehér bevonatot képez, ezáltal alkalmas azok napégés elleni védelmére.

Előfordulás

Ásványokban, kőzetekben

A kalcium-karbonát számos ásvány (kalcit, aragonit, dolomit, vaterit vagy $\mu\text{-CaCO}_3$) és kőzet alapvető alkotója. Kőzetei közül az üledékes kőzetek a gyakoribbak.



Legismertebb kőzete a több, mint 90% kalcium-karbonátot

tartalmazó mészkő. A kréta a mészkő különleges változata. Az édesvizekből kicsapódó mésztufától és travertinótól jól megkülönböztethető a tengervízből kiváló, kevésbé porózus, tömörebb mészkő.

A dolomit kőzet több, mint 90%-a dolomit ásvány, amely kalcium-magnézium-karbonátból ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) áll.

Az átmeneti karbonátos kőzetek összetétele a mészkő (illetve a dolomit) és az agyag közötti.

Szintén meglehetősen ismert, de jóval kevésbé gyakori a szinte tiszta kalcium-karbonátból álló, és a mészkő metamorfózisával keletkező átalakult kőzet, a márvány.

A kalcium-karbonát ásványai (főleg a kalcit) ezenkívül előfordulnak számos telérkőzetben és egyéb hidrotermális képződményben. Aktívan részt vesznek a talajok meszesedésében – ez a folyamat a Kárpát-medence középső részén általános. Kalcium-karbonát ásványokból (kalcit, aragonit) áll a barlangi képződmények többsége.

A jórészt karbonátásványokból (egyebek közt kalcitből is) álló magmás kőzetek a karbonatitok. A Föld egyetlen, működő karbonatitvulkánja a Kelet-Afrikai árokban (Kenyában, a Turkana-tótól délre) található Ol Doinyo Lengai.

Élőlényekben

A tojáshéj kb. 95%-a kalcium-karbonát. Kalcium-karbonátot tartalmaz a puhatestűek váza és a gerincesek csontos váza.

Fizikai tulajdonságok

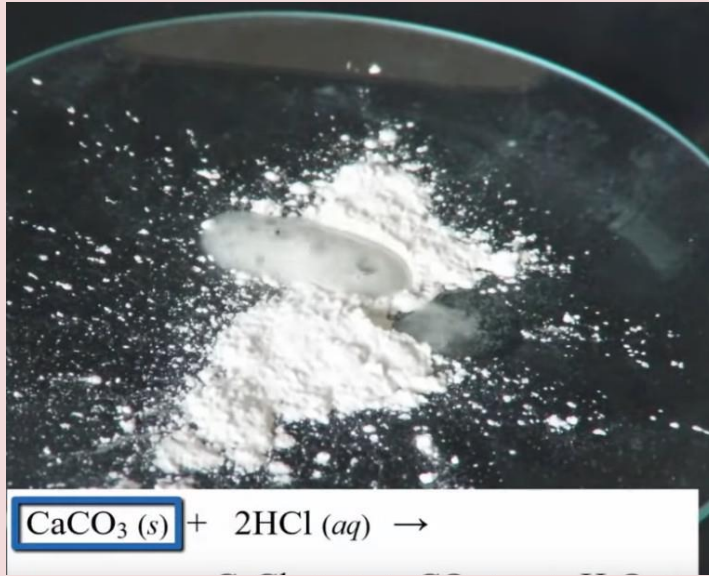
A kalcium-karbonát fehér, kristályos, szobahőmérsékleten szilárd vegyület. Fizikai tulajdonságai jelentősen függenek kristályszerkezetétől.

Kémiai tulajdonságok

Oldhatóság savakban /sósav, szénsav/

Vízben igen kis mértékben, savakban jól oldódik. Szénsavas vízben oldható, ez a reakció felelős a mészkőbarlangok és a cseppkövek kialakulásáért is.

Mészkeő és sósav



Videó

Vízkövesedés

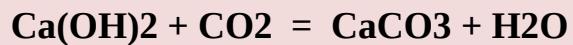
A vízben oldott kalcium- és hidrokarbonátionok kalcium-karbonátként kiválhatnak. A kivált kalcium-karbonát a magnézium-karbonáttal együtt alkotja a vízkövet.

b

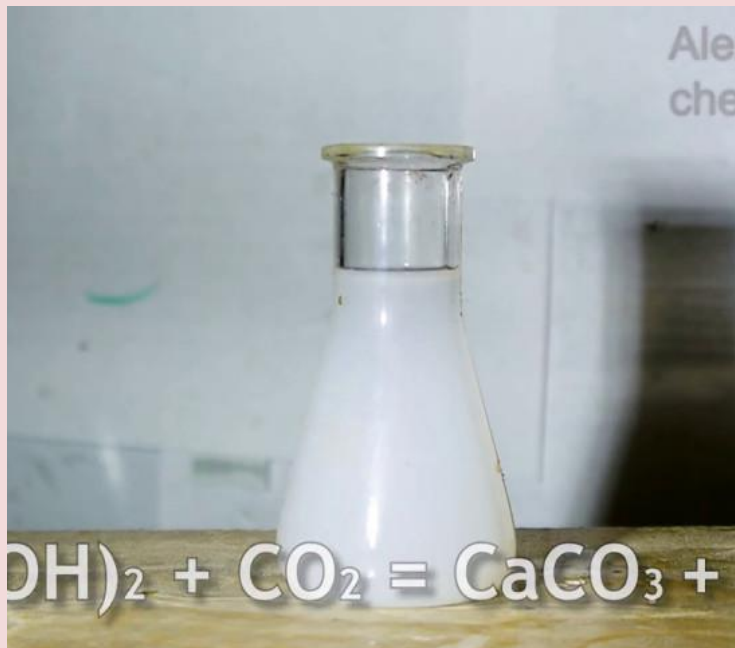
Kalcium-karbonát kimutatása

Ha egy erős savat, például sósavat cseppentünk olyan kőzetre, ami karbonátot (esetünkben kalcium-karbonátot) tartalmaz, pezsgést tapasztalunk a fejlődő szén-dioxid miatt.

A meszes víz reakciója szén-dioxiddal



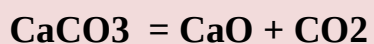
A fejlődő szén-dioxid a meszes vizet, vagyis a kalcium-hidroxid vizes oldatát megzavarosítja.



Videó

A mészégetés

A mészkövet 1000 fokra hevítik



Videó

Magyarország hegységei középhegységek, hiszen egyik sem emelkedik 1500 m fölé. Középhegységeink felszínét gömbölyű hegyhátak, lankás lejtők, széles völgyek jellemzik, melyek felszínét elsősorban a csapadék, a folyóvíz és a szél alakította ki. A Dunántúli-középhegység tagjai (Bakony, Vértes, Gerecse, Dunazug-hegység, Pilis és a Budai-hegység) a Visegrádi-hegység kivételével mind mészkőhegységek. Mészkő található még a Mecsekben, és az Északi-középhegységben a Cserehátban, Bükkben és az Aggteleki-karszt területén.

Mészkőhegységeink fennsíkjai, magasabb területei a sok csapadék ellenére is vízben szegények, mert a csapadék a mészkő repedésein keresztül a mélybe szívárog. A mészkő repedéseibe szivárgó víz nemcsak összegyűlik és pusztít a benne lévő kőzettörmelékkel együtt, hanem épít is. A barlang mennyezetéről lecsepegő szénsavas vízből a barlang tetején és alján kiválik a mész, melyből a változatos alakú és színű cseppkövek épülnek fel.

A cseppkő a barlang tetején és alján egyaránt létrejöhet és növekedhet. Így alakulnak ki a barlang mennyezetén lefelé növekedve a függőcseppkövek, s a barlang alján a felfelé növekedő állócseppkövek. Ha a függő- és állócseppkövek összeérnek, kialakul a látványos cseppkőoszlop.

A karsztvíz a hegyek lábánál bővizű forrásokban bukkan a felszínre. A települések is e források közelében alakultak ki.

Gazdasági szempontból nagy értéket jelent a mészkőhegységeinkben kitermelt mészkő, melyet cementgyártásra és építőkönek használnak.

MAGYARORSZÁG KÖZÉPHEGYSÉGEI

hegységek	legfontosabb kőzete	legmagasabb pontja
Alpokalja hegységei		
Soproni-hegység	kristályos palák (csillámpala, gneisz)	Magas-bérc (557 m)
Kőszegi-hegység	kristályos palák (pl. kloritpala, serpentinit)	Írott-kő (882 m)
Dunántúli-középhegység		
Keszthelyi-hegység	dolomit és mészkő (+ bazalt)	Köves-tető (444 m)
Bakony	mészkő és dolomit	Kőrös-hegy (709 m)
Vértes	dolomit és mészkő	Nagy-Csákány (487 m)
Velencei-hegység	gránit (+ eocén andezit)	Meleg-hegy (352 m)
Gerecse	mészkő (dolomit)	Gerecse (633 m)
Pilis	mészkő, dolomit	Pilis (756 m)
Budai-hegység	mészkő, dolomit (budai márga, hárshegyi homokkő, kiscelli agyag)	Nagy-Kopasz (559 m)
Dél-Dunántúli szigethegységek		
Mecsek	mészkő, homokkő	Zengő (680 m)
Villányi-hegység	mészkő	Szársomlyó (442 m)
Északi-középhegység		
Visegrádi-hegység	andezit, andezittufa	Dobogó-kő (699 m)
Börzsöny	andezit, andezittufa	Csónányos (938 m)
Cserhát	Ny: mészkő, homokkő; K: andezit	Naszály (652 m)
Mátra	andezit, andezittufa	Kékes (1014 m)
Bükk	mészkő (Bükkalja: riolittufa, dácittufa)	Szilvási-kő (961 m)
Cserehát	agyag, homok	Kecske-pad (340 m)
Zempléni-hegység	riolit, riolittufa, andezit, andezittufa	Nagy-Milic (894 m)
Aggteleki-karszt	mészkő	Fertős-tető (604 m)

A csigaházak és kagylók kialakulásának legfontosabb tényezője a köpenyszövet, amely kalcium-karbonátból készül.

A csigák háza és a kagylók héja elsősorban kalcium-karbonátból épül fel, amelyet az állatok a testükben termelnek, illetve a környezetükből vesznek fel.

Mind a csigák, mind a kagylók külső vázzal rendelkeznek, amit a köpeny nevű szövet hoz létre és folyamatosan bővít.

A csigák háza legtöbbször csavarodott formát mutat, míg a kagylók két félteke alakú héjból állnak, melyeket záróizmok tartanak össze.

A héj és a ház legkülső rétege gyakran szerves anyagokból áll, amelyek megvédik a belső ásványi réteget a korróziótól és a sérülésektől.

A csigák házának csúcsi része, már a lárvaállapotban kialakul, és ahogy a csiga növekszik, folyamatosan hozzáépülnek az újabb rétegek.

A kagylók héja is a lárvaállapotban kezd kifejlődni, a későbbi növekedés során pedig koncentrikus, évgűrűszerű vonalak jelzik a rétegek gyarapodását.

A színek és mintázatok a köpeny által termelt különböző pigmenteknek köszönhetően jelennek meg, így fajoként, sőt egyedenként is eltérhetnek.

A héj vagy ház felépítése, vastagsága és szilárdsága az adott faj életmódjához és élőhelyéhez igazodik, például a gyors folyású vizekben élő kagylók vastagabb héjat növesztenek.

A csigák házai többnyire aszimmetrikusan csavarodnak, leggyakrabban jobbra, bár egyes fajoknál előfordul a balra csavarodó ház is.

A kagylók két héjfele gyakran szimmetrikus felépítésű, ez segíti őket abban, hogy szükség esetén szorosan össze tudják zárni a héjakat.

A meszes váz amellet, hogy mechanikai védelmet biztosít a ragadozókkal és a külső hatásokkal szemben, megóvjja az állat puha testét a kiszáradástól is.

A ház vagy a héj belső felületének fénylő rétegét (például a gyöngyházat) a köpeny választja ki, ami különféle ásványi módosulatokból – aragonitból vagy kalcitból – épül fel.

A kagylók egyes fajai képesek gyöngyöt létrehozni: a gyöngy tulajdonképpen a köpeny által kiválasztott gyöngyház anyag réteges felhalmozódása egy idegen test köré.

A csigák és kagylók meszes vázuk kialakulásához gyakran a tengervízben, illetve az édesvízben található oldott kalciumionokat használják fel.

A ház és a héj kialakulása, színe és formája genetikailag meghatározott, de a környezeti feltételek (például tápanyagellátás, hőmérséklet) is befolyásolják az állatok vázképződését.

