

# ISMERTETÉSEK

**S z é k e l y S á n d o r: Herman Ottó.** Művelt Nép, Budapest, 1955.

A **Herman Ottó**ról szóló most megjelent tudománytörténeti könyv méltán foglal helyet a »Kultúra mesterei« sorozatban. **Herman Ottó** (1835—1914) a magyar természettudományi kultúra-indítók és fejlesztők egyik legnagyobb klasszikusának számít. Állattan, biológia, néprajz, őstörténet, magyar nyelv-művelés és szaknyelv terén egyaránt. A magyar függetlenségi politika rettenthetetlen előharcosa, a kapitalista és az imperialista társadalomrontás leleplezője, minden vonatkozásban a magyar nép igaz barátja.

A könyv híven és korszerű kritikai értékeléssel, jól szemlélteti **Herman Ottó** nagy egyéni tudományos érdemeit, pályafutásának az akkori politikai és társadalmi helyzetből adódó nehézségeit. Széleskörű hatalmas tudományos és ismeretterjesztő működése minden magyar természetvizsgáló számára nemcsak úttörő, hanem minden időkre példamutató marad. Tevékenységéből ezen a helyen kettőt emelünk ki. Az egyik a magyar földtani vizsgálatok történetében hatalmas új tudományos irányok fejlődését, a tudományos barlangkutatás, az ősrégészet és az ősembertan hazai kutatásait elindító miskolci lelet. Az erre vonatkozó közel két évtizedig tartó vitában bécsi és magyar maradi »szakemberekkel« szemben fényes diadalt aratott. Ide kívánkoznak a vita során id. **L ó c z y Lajos**hoz intézett levelének sorai: »A földtani intézet és ez a megmarási irány az, amely miatt mi magyarok oly rettenetesen hátra vagyunk maradvá az őskori ismeretekben.« »Valami állapot ez! Egy főbányatanácsos és főgeológus, ki e címen eszi kenyereit, a legvilágosabb situban sem ismeri föl a diluviumot...« **Ma is okulunk rajta!**

Másik ennél sokkal általánosabb, mindmáig élő kérdés a magyar szaknyelv ügye. Tökéletes magyar szakszókra törekedett, »amelyek nem rosszabbak, mint azok, amelyek kultúrnépek irodalmában szerepelnek, amelyeknél szintén csupán csak a jelentőség — s az sem mindig — szolgált zsinórmértékül.« Harcot indított és hathatósan dolgozott a magyar tudományos nyelv kialakításáért a nemzeti szellem és a hazaszeretet felkeltése szempontjából. Elsőként emeli föl tiltakozó szavát a nemzetközi tudományos egyesülések olyan imperialista határozataival szemben, melyek a »kis nemzetek« nyelvét kizárja a tudományos használatból. Ezt a helyzetet szakembereink mindmáig természetesnek találták s hallgatólagosan szenvedik hátrányait. A Szovjetunió által történt fölszabadításunkkal a kis nemzetek egyenjogúságának alapján, ez a kérdés is előtérbe kerül. **Herman Ottó**val valljuk ugyanis, »nem a nyelv, a forma, hanem a tartalom a döntő. Ha a nyelv igaz tudományt közvetít, akkor az igazi tudósok kell hogy megbirkózzanak a nyelv nehézségeivel.«

**Herman Ottó** élete és működése kimeríthetetlen forrás minden magyar természettudós számára.

**Вахремов, В. А.: О состоянии советской палеоботаники** (A Szovjet ősnövénytan helyzete.) — *Izvesztija Akademyii Nauk SZSZSZR Szer. biol.* 1953. 4. sz.

Az ősnövényntani kutatások eredményeit elsősorban a növénytan és a földtan használja fel. A növénytan az eredmények alapján felépíti a növényvilág törzsfeldolgozását és ennek alapján kidolgozza a növények természetes rendszerét is. A földtan az ősnövénytan adatait arra használja fel, hogy a szárazföldi üledékek földtani korát megállapítsa és rétegtanát kidolgozza, továbbá, hogy felderítse azokat a feltételeket,

amelyek mellett a növénymaradványokból hasznos kőzetek keletkeznek. Az ősnövénytannak a növénytannal és a földtannal való ilyen kölcsönviszonya határozza meg jelentékeny mértékben annak fejlődését és mai helyzetét a Szovjetunióban, írja V a h r e m e j e v.

A rétegtani-ősnövénytani kutatásokkal foglalkozó paleobotanikusnak következtetéseit a földtani és őslénytani adatok összességére kell felépítenie és nemcsak egymásik fosszilis flóra rendszeres összetételére, elszakítva a földtani viszonyoktól és végeredményben attól a környezettől is, amelyben a flóra élt.

A kevésbé vizsgált vidékek növénymaradványokat tartalmazó üledékei földtani korának a meghatározásánál nagy veszélyt jelent a tanulmányozott flóra mechanikus összehasonlítása a távoli területek hasonló összetételű flóráival (amelyek földrajzi szempontból távoli vidékekről származnak).

A földön különböző összetételű növényi társaságok élhetnek egymás mellett, amit esetleg az az éghajlati zonalitás idézhet elő, ami az előző földtani időszakokban is megvolt, bár nem jutott olyan élesen kifejezésre, mint ma. Ezzel szemben a rendszertani összetételükben egymáshoz közelrokon flórák, amelyeket a föld egymástól távoleső pontjain találtak, nem egyidejűleg is tenyészhettek, sőt lehetnek különböző korúak is. Köztudomású, hogy néha még földtani mértékek szerint is jelentékeny idő szükséges ahhoz, hogy a kezdetben kedvezőtlen létfeltételek lassú változása előidézze a flórának a szomszéd, kedvezőbb létfeltételekkel rendelkező területekre való elterjedését. A növények vándorlási gyorsaságának és irányának figyelembevétele nélkül hibás kormeghatározások jönnék létre.

A rétegtani ősnövénytannal ne csak a növénymaradványok ábrázolását és száraz leírását nyújtsa kutatásainak eredményeképpen, hanem rekonstruálja létfeltételeiket, állapítsa meg helyüket a múlt növénytakarójában, vizsgálja fejlődésüket az időben, alaposan használja fel a földtani anyagát és a paleozoológusok által nyert adatokat és mindezek után helyesen lásson hozzá azon üledékek földtani korára vonatkozó kérdések megoldásához, amelyek a tanulmányozott növényi maradványokat foglalják magukban.

Rétegtani-ősnövénytani kutatásokat eredményesen csak az ősnövénytannak, mint paleobiológiai tudománynak az egyidejű fejlesztése mellett lehet végezni.

Az ősnövénytani kutatások igen nagy nehézsége abban rejlik, hogy a paleobotanikusoknak különféle növénymaradványok töredékével van csak dolguk és még sokkal ritkábban a reproduktív szervek maradványaival, illetve ezek töredékeivel. Egyidejűleg a mai növények rendszertana pedig a növény minden részének a tanulmányozásán épül fel és a legnagyobb rendszertani jelentősége éppen a reproduktív szerveknek van. Egyes paleozoológusok esetleg csak a gerinctelenek valamelyik osztályára specializálódtak, a paleobotanikusoknak nemcsak a különböző osztályok maradványaival, hanem az egyes növények különböző típusaival is foglalkozniuk kell.

A mélyfúrások fűrómagvainak vizsgálatában a főszűly a mikrofaunára, a pollenés a spóramaradványokra esik. Az utóbbi időben számos geológus a spórákat és polleneket mikroflórának nevezi, mert összehasonlítja ezt a mikrofaunával (Foraminifera, sugárállatkák stb.), ez mindenesetre nagy hiba; a spóra és a pollen csak a növények által előállított külön sejtek, de nem maguk a növények.

Az ősnövénytannal elméleti kérdéseinek vitájába belekapcsolódva rámutat V a h r e m e j e v, D a v i t a s v i l i, L. S. megállapítására, aki az ősnövénytani kutatások rendkívül alacsony elméleti színvonalát kifogásolja a Szovjetunióban, mert a paleobotanikai irodalomban csak kivételes esetekben érintik a növénytipusok történeti fejlődésének kérdéseit. Mindazonáltal a szovjet paleobotanikusok nemcsak arra törekedtek, hogy leírják a növényi maradványokat, hanem a növényvilág fejlődésének a történetét is igyekeztek megvilágítani. A kutatók közül a legkiemelkedőbbek: P a l i b i n, I. V., P r i n a d a V. D., K r i s z t o f o v i c s A. N., K r e c e t s o v i c s L. M., N e j b u r g M. F., J a r m o l e n k o A. V. stb. A fiatalok V a s z i l e v s z k a M. D., D o r o f e j e v P. I., S z a t a n i s z l a v s z k i j F. A., J a k u b o v s z k a T. A., az általuk tanulmányozott fosszilis növénytársulások fejlődési kérdéseit dolgozták fel és rekonstruálták azokat a környezeti viszonyokat, amelyek között azok tenyésztek.

V a h r e m e j e v megállapítása szerint a körülmények gyors változása esetében a legtöbb faj kihal, nem tud alkalmazkodni s csak azok a növények maradnak meg, amelyeknek igényei a legjobban megfelelnek a megváltozott környezetnek. A tengerek előnyomulásai, ami gyakori a földtani múltban, általában teljesen megsemmisítették jelentékeny területeken a szárazföldi növényzetet.

A fizikai-földrajzi viszonyok hirtelen változása után valamely területen kialakult növényzet összetételének elemzése azt mutatja, hogy keletkezésükben nagy szerepet

visz a szomszédos területekről a növények bevándorlása. Természetes, hogy ezekben az esetekben is bekövetkezik a növények morfológiai evolúciója. Az új növénytakaró keletkezésében jelentékeny szerepük van a hirtelen változó viszonyok hatása alatt azoknak a fajoknak is, amelyek az előző növénytársulások állományába tartoztak és amelyeknek az eltűnt növényzet között alárendelt jelentőségük volt.

Nagy kiterjedésű területeket felölöl fizikai-földrajzi viszonyok hirtelen megváltozásai rendszerint lehetővé teszik, hogy új növénytipusok jelentékeny helyzetet foglaljanak el és kiszorítsák a korábban uralkodó alakokat. Feltételezhető, hogy ezekben a viszonylag rövid időszakokban olyan új növénytipusok intenzív fajképződése megy végbe, amelyek már megvoltak a régi flóra mélyén, maguk a típusok viszont már korábban alakultak át. A zárwatermők például a felsőkréta és alsókréta határán gyorsan terjednek az egész világon, több család és rend képviseli őket, amelyek törzsfejlődésileg már távolodnak egymástól; az ősnövénytan adatai pedig feltűnésüket már a jura időszakban bizonyítják, amelynek flórájában még teljesen alárendelt helyet foglaltak el.

Az alkotó darwinizmus eszméjének alapján meg kell alkotni a Szovjetunió és a szomszédos országok ősnövényzetének történetét és ezt kapcsolatba kell hozni a földtörténet sajtáságaival. Meg kell magyarázni a konkrét okokat, amelyek a földtani múltban az egyes növényformációk változását idézték elő, úgyszintén azokat az okokat is, amelyekről morfológiai fejlődésük függött, többek között az egyes növénytipusok keletkezését, virágzását és pusztulását.

R á s k y

**Дэна: Система минералогии (Ásványrendszertan). I. és II. kötet Moszkva 1951. és 1953.**

**D a n a:** System of mineralogy általánosan használt, közismert ásványtani kézikönyvének hetedik kiadását **C h. P a l a c h e, H. B e r m a n** és **C. F r o n d e l** rendezte sajtó alá és a tudomány fejlődésének megfelelően dolgozta át. Eddig a munka első és második kötete jelent meg; ismertetésük a Földtani Közölyny 79. kötet (1949) 131—133. és a 82. kötet (1952) 424—425. oldalán található.

Mindkét kötetet orosz nyelvre is lefordították. A szerkesztést **D. P. G r i g o r j e v** látta el, az első kötet fordítását **M. N. B a l a s o v, V. I. M i h e j e v, I. I. S a f r a n o v s z k,** a második kötetét **M. N. B a l a s o v, N. P. G r i g o r j e v, A. V. N y e m i l o v, V. A. F r a n k - K a m e n y e c k, T. A. F r a n k - K a m e n y e c k, I. I. S a f r a n o v s z k** végezte.

Az első kötet Moszkvában 1951-ben jelent meg, a második 1953-ban. Az első kötet terjedelme 608 (az angol 843), a második 773 (az eredeti 1124) oldal.

A kötetek tartalma és anyagbeosztása semmit sem változott. Megmaradt a tipográfia is. A cirillbetűs kötetekhez latinbetűs fűrgymutatót csatoltak.

A fordítók és szerkesztők híven ragaszkodtak az eredeti kiadáshoz. E törekvésük szigorú megvalósítása terén azonban bizonyos engedelményeket kellett volna tenni: célszerű lett volna az eredeti kiadás néhány elkerülhetetlen hibáját kijavítani. E hibákra ismételtelen nem óhajtunk visszatérni; egy részük a magyar ismertetésekben szerepel.

A »D a n a« orosz nyelvű fordítása bizonyítja a munka jelentőségét az ásványtani kutatásokban.

T o k o d y

**P i v e t e a u, J.:** *Traité de paléontologie.* Tome I. p. 1—782, Paris 1952. Tome II. p. 1—790, Paris 1952, Tome III. p. 1—1063, Paris 1953.

A francia nyelvterület földtani és őslénytani irodalma a háború utáni években éppen olyan nagyszabású fellendülést mutat, mint más tudományterületekben is. **F o u r m a r i e r** hatalmas, kétkötetes földtani szemléletet sugárzó munkáján kívül kisebb, de ugyancsak jelentős más földtani művek is napvilágot láttak. Az őslénytani irodalom is igen nagyarányú és fontos művekkel gazdagodott, amelyek sorából itt a **P i v e t e a u** szerkesztésében megjelent nagy kézikönyv eddig megjelent és hozzánk eljutott három kötetét kívánjuk nagy vonásokban ismertetni.

A kézikönyv szerkesztője **J. P i v e t e a u** a Sorbonne-on az őslénytan professzora. Neve nálunk különösen a még a háború előtt **B o u l e - l a l** együtt kiadott *Les fossiles*

c. nagy könyvével vált ismertté. Ez az első nagy őslénytani tankönyv, amely már felépítésében is elűt az addig megjelent tankönyvektől, amennyiben az élet fejlődésének tükreben, a nagy földtörténeti idők sorrendjében mutatja be az ősmaradványokat.

A *Traité de Paléontologie* hét kötetre tervezett munka, amely ugyancsak az élet fejlődésmenetében foglalkozik a földtörténeti múlt állatvilágával.

Az első kötet (*Les stades inférieurs d'organisation du Règne animale — Introduction — Généralités — Protistes — Spongiaires — Coelentérés — Bryozoaires*) 1952-ben jelent meg s közel 800 oldal terjedelmű. Természetesen több szerző munkája. A bevezető rész *Piveteau* tollából származik s az őslénytani fogalmának meghatározásán kívül az őslénytani tudomány fejlődéstörténetével foglalkozik. Érthető, hogy a tudománytörténeti részben a francia kutatók munkássága hangsúlyozottan szerepel.

A következő rész, amelyet *Roger J.* írt, a fosszilizáció fogalmával foglalkozik. E fejezetben az alaktani és vegyi vonatkozásokon kívül a biosztratinómiát úgy emlegeti *Roger*, mint a fosszilizáció geometriáját.

*Tintant H.* a következő fejezetben a rendszertan alapelveit boncolja. Foglalkozik a biológiai és őslénytani faj-fogalommal és a nem fogalmával is.

*Dechaseaux C.* a paleontológia-kronológia-ökológia összefüggést vizsgálja.

*Cuénot L.* tollából származik az állatvilág törzsfelődésével foglalkozó fejezet, amelyben a törzsfelődési egymástán a szerző ábrán is szemlélteti. A tengeri és szárazföldi élet fejlődéstörténetét is szemléltetni kívánja, megítélésünk szerint nem egészen szerencsésen.

A 89—329. oldalon foglalkozik a kötet a Protistákkal. A fejezet megírása *Defflandre G.*, *Sigal J.* és *Ciry R.* érdeme. Utóbbi két szerző a *Foraminifera* rendet foglalta össze. Rendkívül fontos és tanulságos a többi egysejtűre vonatkozó igen bőséges és gazdagon illusztrált rész is. Általában az egész munka képanyaga igen jó és világos, a vonalak rajzok kivitele pontos, a fényképek általában jól sikerültek. Tudtommal ez az első őslénytani kézikönyv, amely az egysejtűek rendszertani beosztásában az állattan korszerű rendszertant alkalmazza. Ily módon gazdag anyagot ismert, amelyet eddig az ősszállatok világában nálunk alig méltattak figyelemre.

Természetes azonban, hogy a Protisták tárgyalásában a hangsúly a Foraminiferákra esik. A részletes ismertetés után a családok, majd a főcsaládok és alrendek rendszertanára vonatkozó rendkívül érdekes tanulmány következik, amely után kitűnő paleoökológia ismertetést olvashatunk. Ennek különösen módszertanilag van különös jelentősége, mert egész sereg új szempontot nyújt a Foraminifera-faunák kiértékeléséhez.

A Metazóák közül először a szivacsokat ismerteti a munka *Moret L.* tollából (333—374. old.). A bevezető rész a szivacsok alaktanával és általános szervezetségével foglalkozik. A rendszertani részben nem világos, hogy milyen kategóriákat használ a szerző. Általában *Calcispongia* és *Silicispongia* csoportra osztja a szivacsokat. Előbbibe sorozza, mint bizonytalan rendszertani helyzetű alakokat az *Archeocysthidiákat*. Rövid összefoglalást ad a szivacsok földtani és biológiai szerepéről. Az irodalmi adatokat földrajzi elterjedés szerint is csoportosítja.

A *Coelenterata* törzsből (376—684. old.) a *Hydrozoa* és *Scyphozoa* osztályokat *Alloiteau J.* tárgyalja, míg az *Anthozoa* osztályban *Alloiteau* mellett *Lecompte M.* összefoglalásaként ismerjük meg a paleozóikus Madrepóriákat, amelyek sorába alrendi kategóriaként sorozza be a szerző a Tetracorallákat, Tabulatákat és Heliolitidákat. A postpaleozóikus Madrepóriákat *Alloiteau* 8 alrendre osztja. A két szerző taxonómiája nem látszik egyenlő értékűnek, de ezért a hiányosságért teljes mértékben kárpótol bennünket az ismeretanyag óriási terjedelme és ragyogó kidolgozása. Az egész munka egyik legsikerültebb része ez, a maga igen pontos és logikus felépítésével és kitűnő ábranyagával.

A következő törzs megjelölésére a mű a nálunk szokatlan *Vermidia* megjelölést használja. Ide sorozza a *Bryozoa*, *Brachiopoda* és *Chaetognatha* osztályokat. A *Bryozoa* osztály (688—749. old.) ismertetését *Buge E.* adja. Rövid bevezetés után logikus, de kissé vázlatos rendszertani részt kapunk, amelyet néhány igen érdekes és sok gondolatot ébresztő sor követ a Bryozóáknak más szervezetekkel való társulásáról, valamint a Bryozóák rétegtani kiértékelhetőségéről és ökológiájáról. Ez utóbbival kapcsolatban *Buge* az alzat sajátosságairól, a környezet hatásáról és a mohaállatok mélység- és éghajlatjelző szerepéről ír. Röviden összefoglalja a törzsfelődési viszonyokra vonatkozó ismereteket ill. problémákat. Igen hasznos terminológiai szótárt is ad.

A második kötet (*Problèmes d'adaptation et de phylogénèse — Brachiopodes — Chétognates — Annélides — Géphyriens — Mollusques*) a *Brachiopoda* osztály ismertetésével (3—160. old.) kezdődik, amelyet *Roger J.* írt. A kitűnő általános részből

külön is ki kell emelnünk az embriológiára és egyedi fejlődésre vonatkozó sorokat és a vizsgálati módszer ismertetését. A rendszertani részben az *Arviculata* alosztály 6 rendre tagolása kelt különösebb érdeklődést. A rövid összefoglalás a törzsfelődésre, a rétegtani kiértékelhetőségre és az ökológiára vonatkozóan tartalmaz adatokat. Igen bőséges a terminológiai »glossarium«.

A *Chaetognatha* osztályban (161. old.) csak az Amiskwiát ismerteti Roger.

Az *Annelida* törzs (165—202. old.) bevezetőjét Dechaseaux C., részletes tárgyalását Roger J. írta. A *Chaetopoda* osztályban tárgyalja Roger a Conodontákat, amelyek újabb feldolgozása azonban kétségesé teszi idetartozásukat. Érdekes módon az Annelidák között a *Serpula spirulacea*-t is felsorolja, holott ezekről a maradványokról kiderült, hogy a *Tubulostium* csiganevet képviselik. Függetlenségük itt említéssel Roger a Gephyreákat is, továbbá a *Plathelminthes* és *Nemathelminthes* osztályokat.

A kötetben még a *Mollusca* törzs igen alapos ismertetését kapjuk. A rövid általános részt, az Amphineurákat és Scaphopodákat Dechaseaux C. írta meg.

A kagylók osztályát a 220—364. oldalon ugyancsak ő ismerteti. Igen értékes az a történeti áttekintés, amelyet a szerző a Lamellibranchiatak osztályozásáról ad. Elismerést érdemel a terminológiai fogalmak világos megszövegezése. Lucas G. tollából igen értékes kiegészítést kapunk a kagylóteknő mikroszkopikus szerkezetére vonatkozóan (246—260. old.). A *Lamellibranchiata* osztályt *Taxodonta* (*Ctenodonta*, *Actinodonta* és *Pseudoctenodonta* alrendekkel), *Dysodonta*, *Preheterodonta* és *Heterodonta* rendre osztja. Utóbbi után kategória megjelölés nélkül tárgyalja igen alaposan a Rudistákat.

A kagylók rendszertanában messzemenően érvényesülnek a törzsfelődési szempontok.

Termier G. és H. írták a csigák osztályára vonatkozó részt (365—460. old.). Ebből ki kell emelnünk a rövid, de értekes vázlatot, amely a csigák életmódjával, továbbá az élő és kihalt alakok osztályozásában szükségszerűen jelentkező különbségekkel és ezzel kapcsolatban a törzsfelődéssel foglalkozik.

Taxinómiai szempontból az osztályozás eléggé kifogásolható. Az osztályon belül ugyanis 3 »csoportot« különöztetnek meg főcsaládokkal s ezek után még felsorolnak Toxiglossákat, Tectibranchiákat és Pulmonatákat. Igen röviden érintik a Pteropodák kérdését.

A Gastropodákra vonatkozó fejezet általános részeiben nagyon korszerűnek mondható, míg rendszertani részében nem kielégítő, mert hiányzik belőle a kategóriák pontosabb áttekinthetősége. Nevezéktanuk sem korszerű.

Igen terjedelmes a *Cephalopoda* osztály tárgyalása (461—755. old.). Ez a rész Basse É. műve, kivéve a Clymeniák és Goniatitesek ismertetését, amely Delépine G.-tól és a Dibranchiatakét, amely Roger J.-tól származik. A Nautiloideák és Ammonoideák éppenúgy alosztály értékkel szerepelnek, mint a Dibranchiatak. Érdekes, hogy a szerző a Voiborthellában nem lát *Cephalopoda*-maradványt. A legidősebb *Nautiloidea* képviselőként a *Plectonoceras* tekinti a felső kambriumból. A Nautiloideákra vonatkozó rendszertani részt igen alapos alaktani ismertetés előzi meg és részletes törzsfelődési adatok követik.

Még részletesebb az Ammonoideákra vonatkozó általános bevezető, amely valóban mindenre kiterjedő figyelemmel készült. A rendszertani rész igen alapos és ábraanyaga is kiemelkedően jó. A Dibranchiatakra vonatkozó rész a Rogertől megszokott alaposságról és részletességről tanúskodik.

A harmadik kötet (*Les formes ultimes d'Invertébrés : morphologie et évolution. Onychophores-Arthropodes-Echinodermes-Stomocordés*) terjedelemben felülmúlja az első kettőt. Ebben a 3—7. oldalon először Dechaseaux C. az Onychophorákat ismerteti (*Aysheia*, *Xenusion*).

Az *Arthropoda* törzs ismertetése (11—584. old.) Waterlot G., Dechaseaux C., Hupé P., Grekoff N., Termier H. és G., Roger J. és Laurentiaux D. munkája. A törzset *Proarthropoda*, *Antennata* és *Chelicerata* altörzsekre osztják. A Trilobitákat az elsőbe sorozzák. Minden dicséretet megérdemel az a kimerítő, mindenre kiterjedő részletesség, amellyel a Trilobitákat Hupé ismerteti. Hasonlóan jól sikerült a többi rész is. Szinte azt kell megállapítani, hogy elképesztően nagy anyagot hordtak össze a szerzők.

Az *Echinodermata* törzs (587—957. old.) tárgyalása is igen részletes. Az általános részben (Termier H. és G. munkája) igen szemléletes az a rajz, amely a primitív tüskésbőrűek rétegtani elterjedését és feltételezett kétirányú törzskifejlődését igen jól szemlélteti. A törzset a munka a következő osztályokra tagolja: *Heterostelea* (599—606

old.), *Cystidea* (607—628. old. mindkettő Cuénottól), *Blastoidea* (629—650. old. Bergounioux-tól), *Edrioasteroidea* (651—657. old. Piveteautól), *Crinoidea* (658—773. old.), *Stelleroidea* (774—842. old.), *Ophiocystioidea* (843—856. old. ez utóbbi három Ubaghstól), *Echinoidea* (857—947. old. Termier H. és G.-től) és *Holothurioidea* (948—957. old. Deflandre—Rigaud M.-től). Legalaposabbnak a Blastoideák és Crinoideák tárgyalása látszik. Valamennyi szerző munkája azonban olyan mélyrehatóan tűnik, hogy csak a legnagyobb dicsérettel lehet róluk megemlékezni.

A *Stomocordia* törzs (961—997. old.) Dechaseaux C. általában bevezetője után Waterlot G. tollából a Pterobranchiákat és Graptolithákat tárgyalja. Utóbbiban Kozłowski vizsgálati eredményeit a szerző elismerően méltatja.

Mint bizonytalan rendszertani helyzetű maradványokról emlékezik meg a munka a Machaeridiákról, Conularidákról, Hyolitesekről és Tentaculitesekről (Termier H. és G.).

Az eddig megjelent 3 kötet arról győz meg, hogy a legújabb adatok fölhhasználásával, az irodalom csaknem teljesnek mondható feldolgozásával készült munka olyan lézikkönyvet ad a paleontológusok kezébe, amilyenre eddig gondolni sem igen mertek. A pontos és igen részletes tárgymutatóban minden fogalmat és nevet megtalálunk. A munka kiállítása is mintaszerű.

Nehéz eldönteni, hogy vajon az egyes szerzők önfeláldozó munkáját dicsérjük-e meg jobban, vagy a szerkesztőt, aki a sok szerző munkájából is egységes egészet tudott adni.

E rövid áttekintés csak vázlatos képet ad a kitűnő kézikönyvről, amelynek úgy érezzük, szinte minden fejezetét érdemes lenne és öröm volna részletesen ismertetni.

Nagy várakozással nézünk a további 4 kötet elé, amelyek bizonyára rövidesen szintén megjelennek.

Bogsch

**Schneiderhöhn, H.: Erzmikroskopisches Praktikum.** (Gyakorlati ércmikroszkópia.) E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart, 274. old. 113. ábra, 1952.

Szerző első összefoglaló ércmikroszkópiai munkája »Anleitung zur erzmikroskopischen Bestimmung und Untersuchung von Erzen und Aufbereitungsprodukten, besonders im auffallenden Licht« címen 1922-ben jelent meg. Később Ramdohr, P.-val együtt szándékozott megírni »Lehrbuch der Erzmikroskopie« címen az ércmikroszkópia részletes tankönyvét. Ebből azonban csak a második kötet készült el Ramdohr feldolgozásában (1931), az első kötet első felét szerző 1934-ben jelentette meg. Schneiderhöhn és Ramdohr társszerzősége megszűnt, a »Lehrb. d. Erzmikroskopie II.« kötete elfogyott és új kiadása »Erzminerale und ihre Verwachsungen« címen 1950-ben jelent meg.

Az ércmikroszkópiai vizsgálatok általános ismertetése, műszerek és eljárások leírása, a gyakorlati módszerek beható tárgyalása eddig hiányzott. Az ércmikroszkópia gyakorlati útmutatásait összefoglaló korszerű munkát leginkább a kezdők, de a kutatók is nélkülözték; Short, M. N. »Microscopic determination of the ore minerals« második kiadása (U. S. Geol. Survey Bull. 914) 1940-ben jelent meg, és így az újabb eredményeket még nem tartalmazza.

A munka 12 fejezetre oszlik. Ismerteti az ércmikroszkópiában használatos készülékeket, az ércsiszolatok készítését, az optikai vizsgálati módszereket, a szilárdági elektromos és mágneses sajátságokat. Behatóan tárgyalja az ércsiszolatokon végezhető kémiai reakciókat, a spektrográfiai és röntgenográfiai módszereket. Részletesen foglalkozik az ércek szerkezetének megismerésével, étetési eljárásokkal, a szemmagyság- és mennyiségmérés módszereivel, az ércásványok helyzetének meghatározásával a csiszolatban. Összefoglalja az egyes ércásványokon megfigyelendő sajátságokat.

Függelékül csatolja a leggyakoribb ércásványok meghatározására szolgáló táblázatokat. Uytengardt, W. »Tables for microscopic identification of ore minerals« (Princeton, 1951) nagyobb igényű meghatározó táblázatokat már nem használhatta fel.

A szöveg könnyen érthető, világos. A megértést elősegítik a szövegközi ábrák és táblázatok. Általánosan ismert tény, hogy az ércmikroszkópiában a leírásokon kívül a mikrofotografiáknak milyen nagy fontossága van. Ebből a szempontból különösen

kj kell emelni a 32 műnyomópapíron sokszorosított 62 kitűnő fényképet. Ezekon gondosan kiválogatott anyag tökéletes reprodukciói tanulmányozhatók, és nagy mértékben elősegítik a szöveg megértését.

Schneiderröhrlin könyve mind tartalmilag, mind nyomdatechnikailag kiváló munka. Eredményesen használhatják az ércmikroszkópiával bármely területen foglalkozók, de különösen hasznosan forgathatják egyetemi és főiskolai hallgatók.

Tokody

**L. Tokody: Zur Morphologie des Diaphorits** (Adatok a diaforit alaktanához.) — Magyar Nemzeti Múzeum Természettudományi Múzeum Évkönyve (Annales hist.-nat. Mus. Nation. Hung.). 5. 1954. 21—25.

Zepharovich 1871-ben állapította meg a freieslebenit és diaforit önállóságát. Utóbbi ásvány alaktanával részletesebben 1938-ig nem foglalkoztak (Palache), aminek oka főleg a kristályok rendkívüli torzultsága, a lapok erős rostozottsága s ennek következtében a mérési adatokból a kristályalakok egyértelmű megoldhatóságának olykor legyőzhetetlen nehézségei. Szerző régebbi gyűjtemek anyagából (Felsőbánya—Baia Sprie) 16 kristályt tanulmányozott, de ezek közül csak négy kristály alaktani megoldását érte el.

A *c*-tengely szerint megnyúlt, zömök oszlopos kristályokon a Palache féle felállításnak megfelelően a következő kristályalakokat állapította meg (a (-\*) csillaggal jelzett formák általában újak) *b* (010), *a* (100),  $\beta$  (170),  $\gamma$  (160),  $\sigma$  (140), *n* (120), \* (7.11.0), \* (340), *m* (110), *x* (320), *h* (011), *u* (021), *r* (041), *j* (0.14.1),  $\Psi$  (201), *x* (401),  $\gamma$  (221), *o* (131), \* (3.17.3), \* (7.12.4), *Q* (1.11.1),  $\omega$  (311), *e* (531), \* (14.6.3). Ikerkristályok a vizsgált anyagban nem voltak.

Tokody

**Winkler H. G. F.: Struktur und Eigenschaften der Kristalle** (A kristályok szerkezete és sajátságai). 258. oldal, 62 ábra, 78 táblázat és 1 tábla. Springer Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg. 1950.

A könyv a szerző egyetemi előadásainak bővített összefoglalása, lényegében a kristálykémiai ismeretek áttekintő tárgyalása. A rövid bevezetés után részletesen foglalkozik a kristályszerkezetek elemi alkotórészeit összetartó erőkkkel, a kötési módokkal. A kristályrácsok és az ásványok anyagát tárgyaló fejezetben ismerteti a különböző rácsszerkezeteket, majd az izomorfiát és polimorfiát. Külön fejezetben foglalkozik az ideális és valós kristályokkal, a rácshibákkal és azok hatásával. A kristályszerkezetek fizikai tulajdonságait: hővezetés, összenyomhatóság, kiterjedés, optikai tulajdonságok, keménység és hasadás rácsszerkezeti tárgyalását külön fejezet foglalja össze. Függelékben közli a kristálytani fogalmakat és jelzéseket.

A könyv az ásványok fizikai és kémiai tulajdonságainak a rácsszerkezettel való összefüggését mutatja be.

Egészében tekintve a könyvet, jól sikerültnek mondhatjuk és hasznos összefoglalásnak minősíthetjük.

Tokody

**Machatschki, F.: Spezielle Mineralogie auf geochemischer Grundlage** (Ásványtan geokémiai alapon). 378 oldal, 229 szövegábra. Springer—Verlag. Wien. 1953.

Az ásványtan, különösen pedig az ásványrendszertan kialakítása Dana a első, jelentős kémiai ásványrendszerezése óta nagy változáson ment keresztül. A tisztán kémiai rendszereket a kristályszerkezeti megismerések lényegesen átalakították. A kristályszerkezetnek döntő rendszertani hatását Niggli, P. (Lehrb. d. Min. II. kiadás 2 rész, 1926) hangsúlyozta és ő kísérlete meg a kristályszerkezet és a kémiai összetétel alapján új ásványrendszer felállítását.

A rendszerezés helyes útját a kristálykémiai kutatások határozták meg, de egységes eredményre nem juthattak a sok, még tisztázatlan kérdés miatt; a folyóiratok állandóan közölnek egy-egy ásványcsoportról rendszertani cikkeket.

A geokémia rohamos fejlődése ösztönözte Machatschkit a geokémiai alapokon nyugvó ásvány-, illetve ásványrendszeren megírására. Szerző szerint az ércmikroszkópiai, röntgenológiai és kristálykémiai kutatások eredményein nyugvó geokémiai megfontolások segítségével lehetséges az ásványok tárgyalása geokémiai alapon.

Machatschki a kitűzött feladatot sikerrel oldotta meg. A rendszertani főfejezetek: elsődleges ásványok, mállási és üledékes eredetű ásványok, ásványok és kőzetek átalakulásakor keletkezett ásványtársulások, végül nehézfémeket tartalmazó ásványok. A geokémiai rendszeren nehézségei éppen az utolsó fejezetben összefoglalt ásványok (szűkebb értelemben vett ércásványok) tárgyalásakor mutatkoznak meg. Ezeknek az ásványoknak rendszertani helye ma még sem kristálykémiailag, sem geokémiailag nem teljesen tisztázott. Szerző tehát igen helyesen járt el, mikor ezeket az ásványokat nem kényszerítette be olyan csoportokba, ahol azoknak helye még bizonytalan.

Az ásványok sajátosságainak leírása rövid és világos, minden jellemző bélyegük megtalálható a rácsszerkezeti adatokkal együtt. A kémiai képletek írásmódja a szerkezeti sajátosságokat kifejezi és nagyrészt Machatschki régebbi ilyen irányú vizsgálatait követik. A keletkezés és a paragenézis adatain kívül csak szórványosan közöl lefelhelyeket. Az ásványok gyakorlati alkalmazására mindig utal.

Hibák vannak a könyvben, ezek azonban inkább elírások, melyek esetleges újabb kiadásból kiküszöbölhetők. Feltétlenül átírandó az atmoszféra ásványai című fejezet (24—26. oldal), amelyben nitrogén, oxigén, ózon, hidrogén, széndioxid, vízgőz, hélium, neon, argon, kripton, xenon és radon ásványként szerepel. A függelék: Ein kristallchemisches Mineralsystem ismertető véleménye szerint nem tartozik a sikerültnek mondható rendszertani összeállítások közé, és minden valószínűség szerint sok vitára ad alkalmat. Lehetséges, hogy szerző lesz az első, aki ennek a résznek mielőbbi átdolgozását közli.

Machatschki úttörő munkásságát elismerés illeti és a könyve mind a felsőbb oktatásban, mind az ásványtan kutatói között szíves fogadtatásra számíthat.

T o k o d y

**Tröger, W. E.:** Tabellen zur optischen Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale (Táblázatok a kőzetalkotó ásványok optikai meghatározására). 17 táblázat, 95 diagram, 256 ábra, 16 stereogram. Stuttgart. 1952.

Mügge, O. a kőzetalkotó ásványok meghatározására táblázatokat állított össze és közölte Rosenbusch, H. Physiographie d. petr. wichtigen Mineralien 5. kiadásában (1927). E táblázatokat Tröger kiegészítette és a tudomány mai állásának megfelelően átdolgozta. Összesen 244 ásvány nevét, kémiai összetételét, leggyakoribb kristályalakjait, kifejlődési módját, hasadását, keménységét, sűrűségét, optikai orientációját, fény- és kettőtörését, az optikai tengelyek szögét és diszperzióját, az ásvány színét, pleokroizmusát, kémiai viselkedését, hasonló ásványok jellemző tulajdonságát és végül a paragenézist tüntetik fel a táblázatok.

A rövidere fogott, de jól megadott, a fentebbiekben felsorolt tulajdonságok, különösen pedig az optikai orientáció, könnyebb megérthetősége céljából párhuzamos perspektívás kristályrajzokat közöl. Elősegíti a meghatározást a számos variációs diagram, monogram és stereogram, melyek egy részét szerző szerkesztette, más részét átrajzolta, illetve átdolgozta.

Mindjárt a könyv elején igen ügyesen összeállított és jól felhasználható diagram található, melynek koordinátái a közepes fénytörés és a legnagyobb kettőtörés. E diagram könnyen áttekinthető és a meghatározást nagy mértékben elősegíti.

A könyv végén összefoglaló táblázatok tartalmazzák a fajsúly, a diszperzió, a hasadási lapok meghatározási, a saját színek és pleokroizmus adatait.

Nem von le a könyv értékéből semmit, de ma már legalább is szokatlan, hogy az ásványok kémiai összetételét oxidokban adja meg. A rugalmassági irányokat X, Y, Z-vel jelzi, ami újabban elterjedni látszó jelölési mód.

A munka mindenképpen sikerült. Nemcsak kezdők, de a közettannal bármely irányban foglalkozók is haszonnal forgathatják.

T o k o d y



**Mahmoud Ibrahim: The Effect of Static Electrical Charges on Wind Erosion and the Origin of Depressions in the Lybian Desert** — (A sztatikus villamos töltés hatása a szél pusztító hatására és a líbiai sivatag depresszióinak eredete). Kairó, 1952.

A légköri elektromosság földtani szerepének megfigyelésére különösen a sivatagi területek alkalmasak, mert itt a száraz levegő jobb szigetelő képessége miatt nagyobb a feszültségek felhalmozódásának lehetősége. Eddig azonban csak a fulguritképződést sorolták a légköri villamosság földtani hatásainak sorába. **Mahmoud Ibrahim** egyiptomi megfigyelései alapján a légköri villamosság egy újabb földtani kihatását tételezi fel. Ugyanis a sivatagi homokviharokban repülő homokszemcsék szerinte sztatikus elektromos töltésre tesznek szert és megfigyelési szerint ez a feszültség a földön álló testekhez való ütdődéskor villamos szikrák alakjában súl ki. Ebből az következik, hogy a levegőben röpdülő szemcsék azonos töltésükkel taszítják egymást. **Ibrahim** szerint ez a tasztító hatás a szélfújta homok pusztító hatását nagyban csökkenti, és ezt a megállapítást azzal igazolja, hogy a sivatagi építmények és kőkori sziklarajzok aránylag igen kismértékű sűrűlást mutatnak. A sztatikus villamosság eme hatásának felvetése értékes gondolat, de nem egészen tisztázott, mert végkövetkeztetésben azt mondja, hogy a töltés a földhöz csatlakozó tárgyaktól tasztítja a testeket, viszont a fentebb említett szikrázás éppen a homokszemcsék és a föld ellenkező töltéséről tanúskodik. Az elképzelés tehát mérésekkel való igazolásra vár.

**Mahmoud Ibrahim** foglalkozik a líbiai sivatag depresszióinak keletkezési kérdésével is. A közkeletű elképzelések szerint ezek a nagykiterjedésű mélyedések szélérozóió hatására keletkeztek. **Ibrahim** ezt a fentebb ismertetett elképzelés alapján tagadja és a mélyedések keletkezését «tektonikus» erőkre vezeti vissza. Nem sziklatelezi, hogy milyen tektonikus hatásra gondol, de valószínűleg epirogenetikuss mélyedésre, mert szerinte a mélyedés ott keletkezik, ahol a lágyabb kőzeteket fedő keményebb kőzet eltűnik (lepustul?). A továbbiakban részletesen és világosan magyarázza, hogy hogyan mélyülnek tovább ezek a mélyedések a fizikai mállás, az esetleges növényzet és csapadékvíz hatására. A szélnek szerinte inkább építő mint pusztító szerepe van itt, mert a mélyedések viszonylag kevésbé széljárta helyek és a szélfújta homok buckavonulatokban való felhalmozódására adnak alkalmat. — Ezekhez a fejtegetésekhez a sivatagi viszonyok alapos ismerete híján érdemben mit sem lehet hozzáfűzni, de annyi biztos, hogy a szélfújta homokszemek közismert gömbölyítettsége bizonyítja az aljzathoz való intenzív sűrűlást: márpedig ez a tény visszahatásszerűen feltételezi az aljzat kopását is.

Balkay

**Menard, H. W. és társai: Underwater mapping by diving geologists** (Vízalatti földtani térképezés búvár-geológusok segítségével).

**Dill, Robert F. és Shumway, G.:** Geologic use of self-contained diving apparatus (A hordozható búvárkészülék földtani alkalmazásai). Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, 1954. jan.

A sekélytengeri üledékképződés rendkívül nagy földtani fontossága miatt igen érdekes a tengerfenék közvetlen földtani vizsgálata. Ez eddig csak néhány méter mélységig volt lehetséges, és a mélyebb tengerrészek viszonyait csak többé-kevésbé rossz fenékmintákból és homályos fényképekből ismertük. A háború alatt Franciaországban megszerkesztett egyszerű búvárkészülék most már egész 60 m mélységig lehetővé teszi a tengerfenék közvetlen megfigyelését. A készülék nagyon egyszerű és szellemes módon a környező víz nyomásával megegyező nyomású levegő bocsát a búvár tüdejébe egy nagynyomású palackból. A búvár mintegy félórai leszállásra elegendő levegőt vihet le magával a víz alá.

A tengeralatti földtani térképezés módszere a következő: először valamilyen előre meghatározott rendszer szerint bójákat helyeznek el a tengeren, és megállapítják ezeknek a helyzetét. Azután minden egyes bójánál leszállást hajtanak végre. Biztonsági szempontból egyszerre mindig két fő merül alá. Külön erre a célra szerkesztett dőlésmérőt, vízhatlan földtani iránytűt, fenékmintavevőt, fényképezőgépet, fénymérőt és stopperórát visznek magukkal. A fenéken az egyik személy csapást és dőlést mér, a másik nagyméretű (többkilós) mintát vesz. Ezt zsinegen húzzák fel a csónakba vagy hajóra. Felszállás után az észleleteiket azonnal lediktálják, mert jegyezni a víz alatt természetesen nem lehet.

A tengerfenék feltárási viszonyaira jellemző, hogy 28 leszállási hely közül 26-nál találtak jó feltárást és 25 esetben a csapást és dőlést is meg tudták állapítani.

A tiszta tudományos érdekességen kívül nagy gazdasági jelentősége is van a tengeralatti földtani felvételnél, mert így nem egyszer lehet a parton megállapított kőolajtartó és egyéb gazdasági fontosságú szerkezetek folytatását a tenger alatt is követni.

Balkay

**Hiller, J. H.:** *Grundris der Kristalchemie* (A kristálykémia alapvonala.) 307 oldal, 209 ábra, 72 táblázat. W. de Gruyter. Berlin. 1952.

A kristálykémia Goldschmidt V. M. alapvető és úttörő megállapításai óta nagyot fejlődött. A mai fejlődési foknak megfelelő összefoglalása nagy és nehéz feladat.

Hiller könyvének első négy fejezete a kristályrácsokról és szimmetriájukról, valamint a kristályszerkezetek és röntgensugarakról kevésbé sikerült, mert nem teljes, de felesleges is, mert aki kristálykémiaiával foglalkozni óhajt, annak ezek ismeretfogalmak. Itt csak példaképpen a röntgenográfiai eljárásokra és a szerkezeti megoldásokra utalok, amit szerző 55–82. oldalon tárgyal. E feladatokat ilyen röviden elintézni nem lehet, mert külön könyvet igényel. Az áttekintés pedig nem több, mint ami bármely tankönyvben megtalálható.

Az újabb és pontosabb eljárások: Fourier-, Patterson-, Harker-, Buerger-szintézisek teljesen elmaradtak.

A kristálykémia csak a 83. oldalon, a kötési módok ismertetésével kezdődik. Részletesen foglalkozik az atom-, ionrádiuszokkal Goldschmidt és Pauling vizsgálatai szerint és utal szerepükre a kristályrácsokban. Az elemek rácsának ismertetése után Goldschmidt kristálykémiai alaptörvényére tér, majd az AB, AB<sub>2</sub> stb. típusú vegyületek kristálykémiaját tárgyalja. Ekkor közbeiktatja a moriotrópia, izotrópia, izomorfia, diadocchia, keverékkristályképződés és (külön, önálló fejezetben) a polimorfia jelenségeire vonatkozó megállapításokat. Majd visszatér a szilikátok ismertetésére és azt követőleg az ötvözetek tárgyalására. A kristálykémia zárófejezetében a szerves vegyületek rácsszerkezetével foglalkozik. A könyvet — tulajdonképpen a bevezető részhez kapcsolódó — jelzési módok magyarázata és a 230 tércsoport táblázata zárja, amihez bő irodalmi felsorolás csatlakozik. Név-, tárgy-, és kémiai képletek mutatója egészíti ki a könyvet.

A munkának rossz és jó tulajdonságai egyaránt vannak. Kifogásolható a már említett felesleges első négy fejezet, néhol a szerkezeti típusoknak túlzottan részletekbe merülő leírása, az Á mellett a kX magyarázat nélküli használata, némely fogalomnak nem eléggé világos fogalmazása, néhány elírás. Érdeme a szerzőnek, hogy a kristálykémia összefoglalására vállalkozott. Lényegében és egészében a könyv sikerültnek mondható, a hibák könnyen javíthatók. A könyv értékét emeli az új vagy újonnan átrajzolt ábrák tetszetős és kellő méretben történt kivitelezése.

Mindazok, akik a kristálykémiaiából az alapvető ismeretek összefoglalását akarják megismerni, eredményesen forgathatják Hiller könyvét; a benne lévő hibák nem oly súlyosak, hogy káros vagy félrevezető hatásuk lenne.

Tokody

**Goldberg, E. D.:** *Marine Geochemistry I: Chemical scavengers of the sea* (A tenger geokémiaja, I.: A tenger vegyi szűrőközegei). The Journal of Geology, 62. 1954.

Egyes kolloid vegyületek könnyen megkötnek bizonyos ionokat. Ilyen szűrő-kolloidok pl. a tenger vizében a mangán és vas hidroxidjai. A kolloidok szűrőképessége a kolloid és a szűrő ion elektromos töltésétől és a kolloid felületének alkatától függ és lényegében az elektrosztatika tételeivel írható le. A vashidroxid a tengerben a Zr, Co, Zr ionjait, a Mn hidroxid a Cn és Ni ionjait szűri. A szerző a mélytengeri mangángumok keletkezésének elég valószínűtlen elméletét fejt ki a tengeráramokban a föld mágneses tere által indukált áramok alapján.

A közlemények főleg a bauxitképződés geokémiájában alkalmazható adatai (kolloid hidroxidszűrés) figyelemreméltók.

Balkay

**Lowenstam, H. A. and Epstein, S.: Paleotemperatures of the Post-Aptian Cretaceous as Determined by the Oxygen Isotope Method.** (A krétaidőszak apti utáni részének őshőmérséklete oxigénizotóp-módszerrel végzett mérések alapján). The Journal of Geology, 62. 1954.

A Földtani Közlöny 83. k. 7—9. számában Urey és társai cikkében ismertették az oxigénizotópos őshőmérsékletmérés módszerét és néhány eredményét. Az itt közölt mintegy 500 mérés további adatokat szolgáltat a krétaidőszak őshőmérsékletére vonatkozóan. Ezek szerint az albai emelettől a kampani emeletig  $17\%$ -ról mintegy  $22$ — $23\%$ -ra növekedett a hőmérséklet a jelenlegi északi mérsékelt övben. A mastrichti emelet végére újra csökkent a hőmérséklet mintegy  $15\%$ -ra. A hőmérsékletváltozások a szubtrópusi tengeröv zónájának megfelelő eltolódásaival jártak.

A méréseket Belemnitákon, Inocerámusokon, Brachiopodákon és osztrigákon végezték. Az adatokból az is kiderül, hogy a Belemniták az albiúttól kezdve fokozatosan stenotermekek lettek.

Balkay