

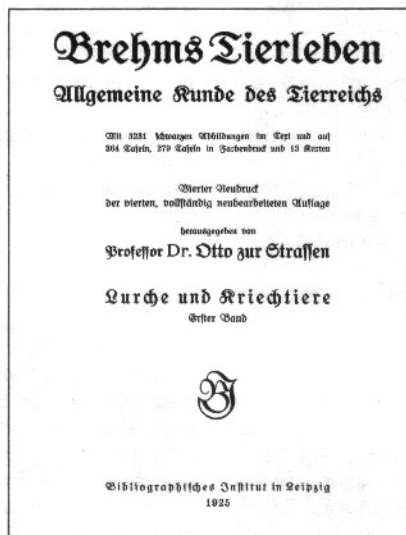
KORSÓS ZOLTÁN–SZÉL GYŐZŐ

„Nézd meg a Brehmben!”

175 éve született a legendás német természettudós,

ALFRED EDMUND BREHM

A ki úgy negyven évvel ezelőtt zoológusnak készült, annak gyermek-kora egyik legmaradandóbb élménye biztos a magyarul „Az állatok világa” címmel megjelent tíz-, tizenhét vagy négykötetes, bőségesen illusztrált és rendkívül olvasmányosan megfogalmazott Brehm-sorozat olvasgatása, lapozgatása volt. Persze, a ma zoológuspalántáinak már egészen más jellegű, „multimédiás” élményei vannak; és biztos az is, hogy a mai állatkedvelő gyerekek számára az olvasás, s az írott szöveghez társuló, minden valóságot felülmúló képzelet szárnyalása alighanem „ódivatúnak” számít. (Bár ennek más témakörben ellentmondani látszik a „Harry Potter” és „A Gyűrűk Ura” frenetikus sikere...) Valószínű azonban, hogy az a felcseperedőfélben lévő, nyíló értelmű gyermek, aki mostanság határozza el, hogy netán a természet csodáival, a bolygónkon velünk, emberekkel osztozó, még fennmaradt, de sorsukban már sokszor a gondoskodásunkra szoruló élőlényekkel kíván foglalkozni, ezt a döntését főként David Attenborough vagy Steve Irwin (a krokodilvadász) látványos, technikai trükkökkel, szemképrázatos felvételekkel, lenyűgöző tájakkal és kézzelfogható közelségbe hozott utazásokkal teletűzdelt televíziós természetfilmjei hatására hozza meg. Nem vonjuk kétségbe, hogy ezek a valóban fantasztikus, és óriási befektetéssel, hatalmas alkotógárda közreműködésével létrehozott filmek a ma színvonalának megfelelően nyújtják az otthon, karosszékben ülő néző számára az ideális valóságot, a körénk elképzelt természet képét. Tudjuk, hatásuk felbecsülhetetlen, meggyőző erejük szükséges és pótolhatatlan. De talán nem baj, ha mégis nosztalgiát érzünk a vastag bőrkötéses, régi papírszagot árasztó, megsárgult Brehm-könyvek iránt, amelyekben kötetenként több száz színes és fekete-fehér „műnyomat” sorakozott, a csillogó, élénkszerű táblákat sejtetemesen áttetsző, zizegő zsírpapír védte. A sorozat magával ragadó szövege közé sűrűn betördelt, az állatok életéről izgalmas részleteket feldolgozó tusrajzok fantáziánkat megindítva, kutatói, utazói vágyainkat felkorbácsolva ragadtak magunkkal minket egy olyan világba, amelyet írja több mint 100 évvel ezelőtt saját kalandjai révén tapasztalhat-

Alfred Edmund Brehm
(1829–1884)

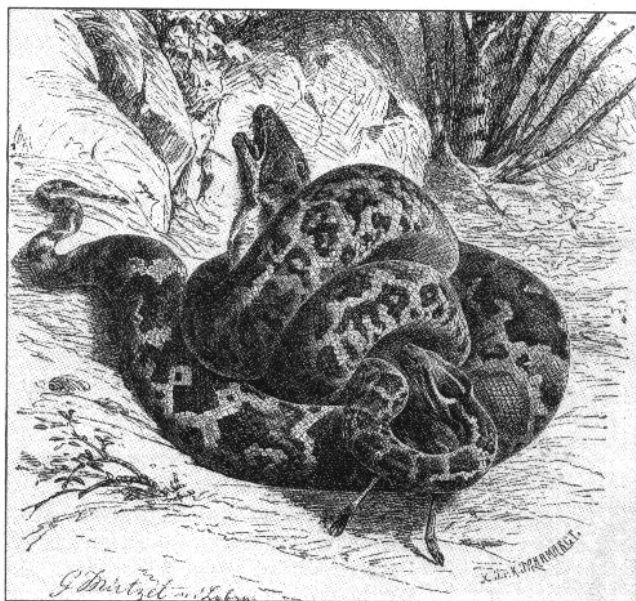
„Az állatok világa” 1925-ös lipcei, negyedik, átdolgozott kiadásának belső címlapja („Brehms Tierleben. Lurche und Kriechtiere” – Kétéltűek és hüllők)

tott meg, s amelynek megosztását olvasóival élethivatásának tartotta...

Alfred Edmund Brehm 175 évvel ezelőtt, 1829. február 2-án született a németországi Renthendorfban. Apja lelkész volt, aki szenvedélyesen érdeklődött a madarak iránt, személyes kapcsolatban és levelezésben állt kora legtöbb madarász tudósával, és maradandó megfigyelései, határozott tudásvágya révén a német tudományos márdartan egyik alapítójának tekinthető. Érdeklődését az abban a korban szokásos, szerető szülői szigorral párosítva már a legelőjétől kezdve átlántálta fiaiba, Oskarba és Alfredbe. Míg Alfred inkább a madarak és a többi gerinces állat megismerése iránt vonzódott, addig Oskar lelkiismeretesen tanulmányozta az apróbb élőlények, ma úgy mondanánk: sokféleleségét, „diverzitását”.

Bár Alfred Brehm szenvedélyesen szerette a természetet, életpályáját kezdetben valahogy mégis más irányban indította el: 1843-ban építészhallgató lett, és négy évet el is végzett az altenburgi egyetemen. Valahol azonban mindvégig motoszkálhatott benne az idegen földrészek állatvilága iránti vonzódás, mert amikor az atyai jó barát, John Wilhelm von Müller vadász és állatgyűjtő újabb afrikai expedíciójához fiatal munkatársat keresett, Alfred – apja tiltakozása ellenére – azonnal jelentkezett. Gyermekkor óta felhalmozott gyűjtő- és preparálótapasztalatai azonnal alkalmassá is tették egy ilyen vállalkozásra, így nem sok kétség fért hozzá, hogy ki fogja Müller vadászt útjára elkísérni! És itt álljunk meg egy pillanatra.

Manapság expedíciónak nevezzük azokat a néhány hetes, jó esetben egy hónapnál hosszabb utakat, melyek során például a Természettudományi Múzeum munkatársai távoli országokba utaznak, hogy a múzeum amúgy nagyon gazdag, de mindent képviselni mégsem tudó anyagát olyan különlegességekkel gyarapítsák, amelyek révén ez az intézmény joggal emelkedik Európa ötödik legjelentősebb természettudományi múzeuma közé. Ezek az utak, bár távoli országokba (például Tajvanra, Koreába, Thaiföldre stb.) vezetnek, a mai technikai körülmények folytán mégsem hasonlíthatók – sem a résztvevőkre



Kis termetű indiai antilopot szorongató tigrispiton (G. Müntzel rajza „Az állatok világa” XI. Huüllök kötetéből)

gyakorolt fizikai igénybevételük, sem a kutatót érő kiszolgáltatottságuk kapcsán – a több mint száz évvel ezelőtti, valódi expedíciókhoz. Az akkori tudósok nem ritkán a létfenntartással küzdve, szó szerint nyomorogva teljesítették eredeti célkitűzéseiket, hónapokig, évekig voltak távol családjuktól és mindenféle civilizációtól, hogy hazájuk tudományos hírnevét erősítsék a világban.

Ilyen volt a sorsa Müller (vagy inkább Brehm) első expedíciójának is. A sok nélkülözés és az ismeretlen országokban (Egyiptomban, Szudánban) uralkodó nehéz körülmények végül Müllert 1849 januárjában hazatérésre kényszerítették. Bár gazdag kitömött madár- és emlősanyagot hozott haza, Brehmmel elégedetlen volt, és a kint maradó természettudóst nem is támogatta a továbbiakban kelőképpen, így az helyi segítségre támaszkodva volt kénytelen folytatni munkáját. Brehm második gyűjtőútja több mint másfél évig tartott, s ennek során csatlakozott hozzá Oskar bátyja is, akivel bizakodva kezdtek meg az állatok gyűjtését és preparálását Egyiptom déli részén. Sajnos, azonban mindjárt az út elején szörnyű tragédia történt; Oskar és Alfred együtt fürödtek a Nílusban, amikor a fivér valamilyen hirtelen szerencsétlenség folytán a vízbe fulladt. Brehmet – érthető módon – nagyon lesújtotta bátyja elvesztése, de azért folytatta a munkát. A nehézségeknek azonban ezzel még nem volt vége; Müller Németországból ígérete ellenére egyetlen fillért sem küldött az expedíció támogatására, a résztvevőket felváltva gyötörték a láz és a helyi törzsekkel való villongások. „Mindent eladtam, amit csak nélkülözhettem. S ha némelykor szívem csordulig telt meg gondokkal, vállra vetett fegyverrel kimentem a szabadba, hogy összeszedjem magam” – írta Brehm útinaplójába. Erről és további utazásairól egyébként magyar nyelven is megjelent a beszámolója: „Az Egenlítőnél az Északi-fokig” címmel először a Természettudományi Társulat (1892), majd 1965-ben a Gondolat Kiadó gondozásában. Hosszú afrikai útját végül Brehm több mint öt év múltán, 1852-ben fejezte be, hatalmas gyűjtött, preparált anyaggal és nagy mennyiségű, a berlini állatkertnek szánt élő állattal tért vissza hazájába.

Nem meglepő, hogy egy ilyen, időben is, de főleg hatásában meghatározó életszakasz után Alfred Brehm már nem tért vissza az építési pályára. Három évig a jénai és a bécsi egyetemeken természettudományokat tanult, közben könyv alakban is megjelentette úti beszámolóját. Tudományos tevékenysége sem volt elhanyagolható, ledoktorált, és cikkei, állattani megfigyelései következtében a csá-



Zsákmányára zuhanórepülő kabasólyom (Robert Kretschmer rajza „Az állatok világa” VIII. Madarak kötetéből)

szári akadémia is tagjává választotta. A kapcsolatát azonban a későbbiekben sem veszítette el az ismeretterjesztéssel, a tudománynépszerűsítéssel: könyveket („Az erdő állatai”, „A madarak élete”), folyóiratot („Gartenlaube”) szerkesztett, miközben Lipcsében (=Leipzig) megismerkedett leendő feleségével.

Kisebb európai (spanyol, norvég) utazások után Brehm 1862-ben újfent Afrikába ment, ez alkalommal a mai Etiópia területére. Bár ez az expedíció rövid volt, és nem túl sikeres, mégis jelentős abban a tekintetben, hogy ekkor fogalmazódott meg Brehmben „Az állatok világa” című műnek a terve. „Az újabb állattani művek sajátos módon szinte teljesen elhanyagolják az állatok életét. ... Egy állat előfordulásáról általában csak a legszűkösebb tájékoztatást kapjuk, életmódját, szokásait, hajlamait, táplálkozását stb. pedig a hallgatás mély csöndje borítja.”

Miután Brehmben megszületett az ötlet, hogy ezen változtatni kell, és rájött, hogy élményei, tapasztalatai alapján erre ő maga is vállalkozhat, mindjárt hozzálátott a megvalósításhoz. Megegyezett egy könyvkiadóval, hogy megjelentetnek egy „Illustriertes Tierleben” című sorozatot. Az első kötetek már 1863-ban megjelentek, az ebben a kiadásban hatrészes sorozat 1869-ben fejeződött be. Már ebben a sorozatban nyilvánvalóvá vált, hogy az ötlet azonnal népszerű lett, és a könyveket gyorsan elkapkodták. Az is világos volt, hogy egy ilyen munkát, a nagyközönség igényeit is kielégítve, nem képes egyetlen szerző, bármilyen lángelme is legyen, teljesíteni, illetve megvalósítani. Így már a kezdetektől munkacsoport alakult, az egyes állatcsoportokat más-más egyetemi professzorok, zoológusok írták. Brehmre a madarak, az emlősök megfelelő ismeretei mellett a szerkesztés, a különböző „tollak”, írói stílusok összehangolásának feladata hárult. Egyértelmű volt az is, hogy az ilyen, népszerűséget megcélzó munkának lényeges összetevője az illusztráció, a tudományos hitelű, de ugyanakkor mégis látványos, művészi minőségű képanyag. Ehhez Brehm a kor legnevesebb német állatfestőit, Robert Kretschmert és Emil Schmidtet nyerte meg közreműködőül.

A könyvek világsikert arattak, és egymást követték az újabb és újabb kiadások. Természetes volt, hogy az idegen nyelvű fordítások mind Brehm nevét viselték a címlapon; bár magának a szövegnek sem az angolban, sem más nyelveken, így magyarul sem volt már köze az eredetihez. Minden nemzeti kiadásnál az ország legjobb kutatói, természettudósai fogtak össze, hogy az eredeti Brehm-féle ötletet követve és terjesztve, a lehető legjobb tudásuk szerint nép-

szerűsítsék, adják tovább a nagyközönségnek az állatok életéről szerzett ismereteket.

Közben Alfred Brehm a hamburgi állatkert igazgatója lett. A felügyelőtanács nem nagyon értette a tekintélyes természettudós újszerű elképzeléseit, így az intézményt otthagya három év múlva megalapította a berlini akváriumot. Sajnos, itt is nehézségei támadtak az érteflen hivatalnokokkal, amely konfliktusból egy nyugat-szibériai expedíció mentette ki 1876-ban. Utazásai során Brehm *Habsburg Rudolf* trónörökös révén Magyarországra is eljutott 1878-ban. Sajnos, ekkortájt súlyos családi veszteségek is érték: meghalt édesanyja, és legkisebb fia születésekor felesége is.

Élete utolsó időszakában a lelkiileg megtört, de valójában még csak 54 éves Brehm észak-amerikai előadókörútra szerződött. Ötven városban kellett volna előadást tartania úti élményeiről és az állatok életéről szerzett megfigyeléseiről; de elutazása előtt mind az öt gyermeke diftériában megbetegedett. Már Amerikában érte a hír, hogy legkisebb gyermeke a betegség áldozata lett. A Mississipp-i völgyében a lelkiileg legyengült Brehmet is elkapta a malária, s szinte aggastyánként tért haza 1884-ben. Mindössze néhány hónapig küzdött végzete ellen, amíg végül 1884. november 11-én, 120 évvel ezelőtt feladta a küzdelmet és örök nyugovóra tért.

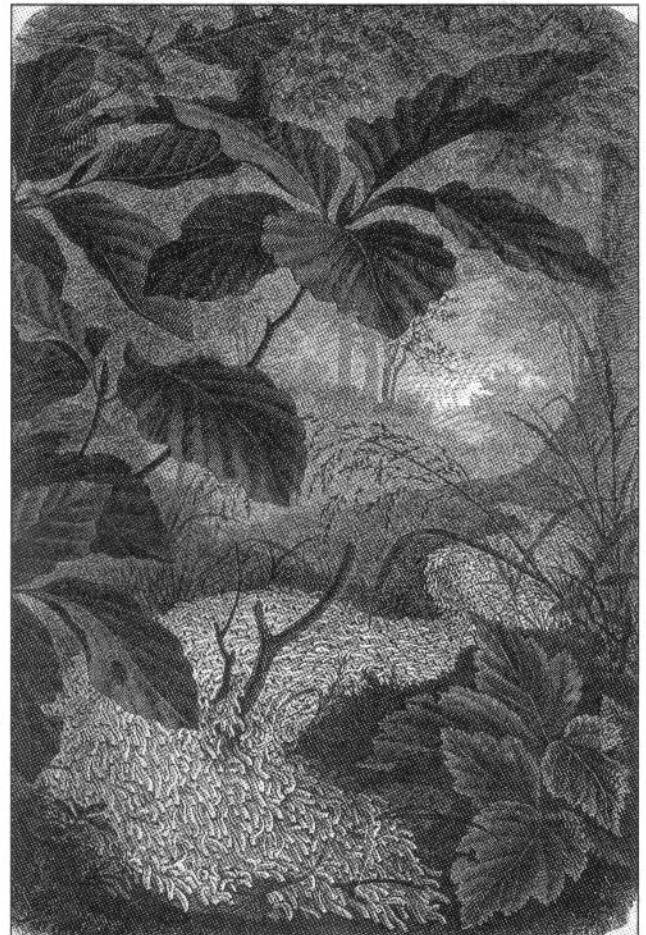
Alfred Brehm életében két kiadás jelent meg saját szerkesztésű, nagy sikerű sorozatából: a másodiknak (1876-ban) még ő írta az előszavát. A harmadik (1890) és a negyedik (1927) német kiadás eredeti ihletője szándékait követve, a legfrissebb tudományos információkkal kiegészítve, bővített illusztrációkkal jelent meg (a negyedik ki-

adásban már fényképek is voltak!). A harmadik német kiadás szolgált alapjául a talán legszebb magyar Brehmnek, a *Méhely Lajos* szerkesztette 10 kötetes sorozatnak (1902 és 1906 között). A mű (ahogy Méhely is hangsúlyozza a sorozathoz íródott előszavában) nem fordítása, hanem ihletett szerzők, hozzáértő tudósok által alkotott magyar megfelelője az eredeti Brehmnek. Összesen 1800 szöveg közti, fekete-fehér képet (tusrajzot) tartalmazott a magyar sorozat, ezen kívül pedig 80 fekete nyomatú műlappal és 100 színes műmelléklettel egészült ki; olyan művészekről, mint például *Vastagh Géza* (1866–1919), a híres magyar állatfestő (l. illusztrációit hátsó belső borítónkon).

A második magyar kiadás az 1930-as évek elején jelent meg (sajnos pontos évszám nem szerepel a köteteken), több kiváló tudós szerkesztésében (*Csiki Ernő, Éhik Gyula, Gelei József, Soós Lajos, Leidenfrost Gyula, Schenk Jakab*). Ezek többsége a Magyar Nemzeti Múzeum akkori Állattárának (a mai Magyar Természettudományi Múzeumnak) a dolgozója volt. A 18 kötethez 19.-ként hozzátették *De Kruif: „Bacillusvadászok. Az emberek világa”* című művét, egybe kötve a két végletet, az egysejtűek alatti, primitív és a legfejlettebbnek tartott élőlényeket.

A Brehm-sorozat köteteinek óriási előnye, hogy nem szűkölködnek a terjedelemben. Az olyan állatokról, mint a vaddisznó, a farkas, vagy a rovarok közül a szarvasbogár, oldalakon keresztül olvashatunk, nemcsak morfológiai leírásokat, hanem lélegzetelállító

Madarat támadó madárpók (*Emil Schmidt rajza, a 18 kötetes „magyar Brehm” XV. Ízeltlábúak kötetéből. A kép ijesztő hangulatát az orchidea és a sávoslépeke kedves megjelenítése enyhíti*)



„Az erdő mélyén lassan nyüzsgő, meztelen kukacok kígyózó menete kellemetlen érzést kelt az emberben.” A sereglégy lárvái tömeges vándorlásának szemléletes ábrázolása a 10 kötetes magyar Brehm IX. Rovarok, százlábúak és pókok kötetéből (1906)

eseteket, történeteket, melyek vadászokkal, természetjáró emberekkel estek meg. A kiváló rajzok és színes festmények, képek nem csupán korrekt másai a valóságnak, hanem az alkotó képzeletét is elének vetítik a hangulatfestő háttér vagy egy-egy kivételesen elhelyezett, mégis jellemző pillanat megformálásában. Talán ez kölcsönzi a sorozatnak azt a kissé nehezen megfogható többletet, ami a modern és kiváló minőségű fényképfelvételekkel illusztrált könyveket (is) jellemzi. Szinte kötelezően a polihisztor *Herman Ottó* jut eszünkbe, aki – maga is kitűnő természetábrázoló lévén – mindig a rajzokat és a festményeket részesítette előnyben az általa szerkesztett és írott könyvekben, publikációkban.

A nagy Brehm továbbélését méltán jellemzi az a tény, hogy a teljes sorozat antikváriumokban mindmáig keresett tétel, ára a kiadástól, kötéstől és könyvminőségtől függően a 120 ezer forinttól a csillogós égit terjedhet. Nemrég az Arcanum Kiadó CD-formájában, lapozható multimédiás alakban is megjelentette a Brehm-kötetek elektronikus változatát, de ennél – meggyőződésünk szerint – mindenképpen nagyobb, meghatározóbb és szebb élmény az eredeti könyveket forgatni.

Alfred Brehm nyilvánvalóan elérte célját, 175 évvel születése után is rendkívüli élményt jelent az ő szellemében íródott vaskos könyveket kézbe venni, s az izgalmas, olvasmányos szövegekbe bele-beleolvasgatni. Kevés olyan ma is élő sajtótermék van, ahol a pontos, mégis szemet gyönyörködtető illusztráció és a hiteles tudományos szöveg ilyen szerves egységet alkot. Joggal írhatta gróf Klebelsberg Kunó vallás- és oktatásügyi miniszter az 1930-as évekből, a második magyar kiadás előszavában: „... ma lehámlott a természettudományokról a »száraz« jelző, s például a kitűnően szerkesztett Természettudományi Közlöny (*a mai Természet Világa* – a szerk. megj.) az egyik legelterjedtebb nyomdaterméke Magyarországnak. E téren a legjobban növeli a közérdeklődést a könnyed, művészi előadás, aminek különös frissességet adhat ráadásul az, ha az író olyant ad elő, amit közvetlen szemlélésből ismer.”

A 18 (19) kötetes magyar Brehm tartalomjegyzéke:

Brehm Alfréd: Az állatok világa. A legújabb német kiadás nyomán teljesen átdolgozott, az új felfedezésekkel és a magyar vonatkozásokkal kiegészített új magyar kiadás
Gróf Klebelsberg Kunó előszavával
Christensen és Társa
Gutenberg Könyvkiadó Vállalat, Budapest [1930]

Emlősök, szerkesztette: Éhik Gyula

I. kötet: Emlősök. Főemlősök, majmok

II. kötet: Emlősök. Majmok, félmajmok, párosujjú patások

III. kötet: Emlősök. Párosujjú patások, páratlanujjú patások

IV. Emlősök. Talponjáró emlősök, szírnák

V. Emlősök. Ragadozó emlősök, úszólábúak, rágcsálók

VI. Emlősök. Rágcsálók

VII. Emlősök. Újvilági foghíjasok, pikkelyesek, csővesfogúak, denevérek, rovarevők, erszényesek, csőrös emlősök

VIII. Madarak. Tarajos mellsontúak, verébszerű madarak. Szerkesztette: Schenk Jakab kísérletügyi igazgató, a Magyar Királyi Madártani Intézet h. ig.

IX. Madarak. Verébszerű madarak, szalakótaszerű madarak, lileszerű madarak

X. Madarak. Daruszerű, tyúkszerű, tinamúszerű, sólyomszerű, lúdszerű, gólyaszerű, hajszaszerű, pingvinszerű, búvárszerű, struccszerű madarak

XI. Hüllők. Szerkesztette: Soós Lajos, a Magyar Nemzeti Múzeum osztályigazgatója

XII. Hüllők és kétélűek

XIII. Halak. Szerkesztette: Leidenfrost Gyula főiskolai és magántanár, egyetemi m. tanár

XIV. Halak. Kerekszájúak, fejtelnek és zsákállatok

XV. Ízeltlábúak. Szerkesztette: Csiki Ernő, a Magyar Nemzeti Múzeum Állattárának igazgatója

XVI. Ízeltlábúak

XVII. Rákok és alsórendű állatok (puhatestűek, tüskésbőrűek). Szerkesztette: Soós Lajos

XVIII. Alsórendű állatok (féreg, szivacsok, véglények). Szerkesztette: Gelei József, a Szegedi Egyetem zoológiaprofesszora, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja

XIX. Az emberek világa. De Kruif: Bacillusvadászok

SIMON ÁGNES

Élet-képek

Ízelítő a számítógépes
fehérjemodellezésből

Az élő szervezetben szinte mindenütt előfordulnak fehérjék. A vérben oxigént szállító hemoglobin, a hajban és a körömben található keratinmolekulák, a gyomor és a nyál táplálékfontos enzimeit éppen úgy fehérjék, mint az immunrendszer védekező működésében szerepet játszó ellenanyagok, a sejtek felszínén található receptorok vagy az idegrendszer ioncsatornái. A jelenleg ismert fehérjékre szinte kivétel nélkül igaz, hogy funkciójuk meghatározott szerkezethez kötött.

A génállományok feltérképezését célzó „genomprojektek” révén elsöprő gyorsasággal ismerjük meg a gének által kódolt fehérjék aminosavsorrendjét is. Több mint 10 millió fehérjéről tudjuk, mi bennük az aminosavak kapcsolódási sorrendje, miközben közülük „csupán” kb. 25 ezernek ismerjük a szerkezetét. A különbség egyre nő, mivel az aminosavsorrend meghatározása automatizálható, míg a szerkezet megállapítása minden egyes fehérje esetén egyedi feladat. A jelenlegi kísérleti módszerekkel tehát nem ismerhetjük meg az összes szerkezetet, így sok esetben modellezésre van szükségünk.

A fehérjemolekula peptidkötésekkel összefűzött aminosavak láncolata. A polipeptidlánc meghatározott formát vesz fel – olyat, amilyen a fehérje működése szempontjából a legkedvezőbb, s egyúttal képes arra, hogy a fehérje hosszú idejű stabilitását biztosítsa.

Rendezett fehérjék esetén ezt az egyedi formát, a fehérje térbeli szerkezetét egyértelműen megszabja az aminosav-összetétel és az aminosavak kapcsolódási sorrendje. Honnan sejtjük mindezt? *Christian Anfinsen* mutatta ki először az 1960-as években, hogy egy mesterségesen „letekert” fehérjelánc megfelelő körülmények között újra felveszi az eredeti alakját ahelyett, hogy véletlenszerűen rendeződne kompakt egésszé. Ekkor vetődött fel először, hogy egy adott aminosavsorrendhez egy adott szerkezet tartozik. Azt viszont a tudósnak máig sem sikerült megfejteniük, mi a szerkezetfelvétel „szabálya”. Más szóval: ha biokémiai módszerekkel meg is határozzuk egy fehérje aminosavait, sőt megismerjük azok kapcsolódási sorrendjét, még mindig nyitott kérdés marad, milyen a szerkezet.

A kísérletileg meghatározott szerkezetek viszonylag kis száma a technikai nehézségekből adódik. A fehérjemolekulát felépítő atomok túlságosan kis méretűek ahhoz, hogy mikroszkóp alatt látszanak, ezért más módszerrel kell láthatóvá tenni őket.

A röntgendiffrakció és az NMR az a két leggyakoribb eljárás, amely betekintést nyújt a fehérjék szerkezetébe. A röntgendiffrakció során a fehérje elektronjain szóródó röntgensugarakat vetítik egy ernyőre, és a szórási képet dolgozzák fel. A feloldozás után az elektronfelhő számított helyéből következtetnek arra, hol található az az atom, melynek elektronfelhőjéről a szórt sugárzást detektálták. Eredményként az atomok helyét, azaz minden egyes atom térbeli koordinátáit adják meg. Ha ezeket egy háromdimenziós koordináta-rendszerben ábrázoljuk, majd az aminosavakat a korábban megállapított sorrend-

Illusztrációk a Brehm-kiadványokból

