

LIBAMÁJPÁSTÉTOM

Ha akarnám, se mondhatnám meg a nevem, s az adott körülmények közt nem is akarom megmondani.

Nem nagyon értek az íráshoz, ezért Isaac Asimov írta ezt le helyettem. Többféle okból esett a választásom őrá. Először is, mert biokémikus, tehát érti, amit mondok neki, legalábbis egy részét. Másodsor, mert tud írni; legalábbis megjelent néhány érdekes könyve - ami persze nem ugyanaz.

Nem én voltam az első, akinek abban a kitüntetésben volt része, hogy találkozott a Lúddal. A Lúd egy Ian Angus MacGregor nevezetű gyapottermelő farmeré volt, mielőtt állami tulajdonba ment át.

A farmer 1955 nyaráig tucatnyi levelet írt a mezőgazdasági minisztériumnak, és a lúdtojások kikeltetéséről kért felvilágosítást. A minisztérium elküldött neki minden hozzáférhető könyvet, ami e tárggyal összefüggött, de a gazda levelei egyre lelkesebben s nyíltabban utaltak „barátjára”, a terület kongresszusi képviselőjére.

Nekem annyi közöm van a dologhoz, hogy a mezőgazdasági minisztérium alkalmazásában állok. Minthogy 1955 júliusában részt vettem San Antonióban egy tanácskozáson, főnököm megkért, szakítsam meg utamat MacGregornál, és nézzem meg, mit segíthetnék neki.

1955. július 14-e volt, amikor megismertem a Ludat.

Először MacGregort ismertem meg. Ötven-valahány éves, barázdált arcú férfi volt, csupa gyanakvás. Átnéztem az összes felvilágosítást, amit előzőleg kapott, azután udvariasan megkérdeztem, láthatnám-e a libát.

Így szólt:

- Nem libák, mister; csupán egyetlen liba.

Erre megkérdeztem:

- Láthatnám azt az egyetlen libát?

- Inkább ne.

- Hát akkor nem segíthetek önnek többet. Ha csak egyetlen liba, akkor valami baj van vele. Minek kell egyetlen libáért aggodalmaskodni? Egye meg.

Fölkeltem, s a kalapomért nyúltam.

- Várjon! - kiáltotta, s csak állt ott, ajka megfeszült, szeme összehúzódott, és csendes küzdelmet folytatott önmagával. - Jöjjön velem!

Kimentem vele egy ólhoz a ház mellett; szögesdrót kerítés és bezárt ajtó vette körül, és egyetlen liba volt benne: a Lúd.

- Ez a LÚD - így mondta, szinte hallani lehetett a nagybetűket.

Rábámultam az állatra. Olyan volt, mint minden más liba, kövér, önelégült és ingerlékeny.

MacGregor közölte:

- És ez az egyik tojása. Inkubátorban volt. Semmi se történik. - Előhúzta overalljának bő zsebéből. Valami különös feszültség volt abban, ahogy tartotta.

Töprengtem. Valami nem volt rendjén a tojással. Kisebb és kerekdedebb volt a szokásosnál.

- Tessék, vegye el! - mondta MacGregor.

Érte nyúltam, elvettem, illetve megpróbáltam elvenni. Annyi erőfeszítéssel, amennyi egy tojáshéjnak dukál, s az ott maradt, ahol volt. Több erő kellett hozzá, akkor aztán sikerült.

Most már tudtam, mi volt a furcsa abban, ahogyan MacGregor tartotta. Majd nem egykilós volt.

Csak néztem, mint nyomja le a tenyerem, MacGregor pedig megeresztett egy sanyarú mosolyt.

- Ejtse le! - mondta.

Én csak rábámultam a gazdára, erre aztán kivette a kezemből, és ő maga ejtette le.

Lepottyant az ázott talajra. Nem tört össze. A fehér tojáshéj megrepedt, ahol a tojás földet ért. Apró darabkák pattantak le róla, s alóla tompa sárga színű anyag fénylett elő.

Megreszketett a kezem. Ujjaim semmi más mozdulatra nem voltak képesek, de lehántottam még egy kis héjat, és a sárga belsejét néztem.

Nem volt szükség analízisre. A szívem megsúgta.

Szemtől szemben álltam a Lúddal!

A Lúddal, amely aranytojást tojt! Első gondolatom az volt, hogy rávegyem Mac- Gregort, váljon meg az aranytojástól. Szinte magamon kívül voltam.

- Nyugtát adok róla magának. Garantálom, hogy megkapja az árát. Mindent elkövetek.

- Nem akarom, hogy az állam beleüsse az orrát - mondta makacsul.

Ám én kétszer olyan makacs voltam, s a végén aláírtam egy nyugtát, ő pedig kiterelt a kocsimhoz, ott állt az úton, amikor elhajtottam, és követett a tekintetével.

A mezőgazdasági minisztériumban Louis P. Bronstein az osztályvezetőm. Jó viszonyban vagyunk, s úgy hittem, el tudom magyarázni a dolgokat anélkül, hogy nyomban elmeógyógyászati megfigyelés alá helyezzenek. Ennek ellenére nem vállaltam a kockázatot, és úgy fogtam neki a ravasz, trükkös tálalásnak, hogy egyszerűen letettem a tojást kettőnk közé.

Így szóltam:

- Ez egy sárga színű fém, réz is lehetne, épp csak nem az, mert közömbös a koncentrált salétromsav iránt.

Bronstein így felelt:

- Ez valami csalás. Csak az lehet.

- Csaló, aki valódi aranyat használ? Ne feledd, amikor megláttam ezt a tojást, teljesen beborította az eredeti, töretlen tojáshéj. Kalcium-karbonát.

A Lúd-kísérlet kezdetét vette. Ez 1955. július húszadikán történt.

Kezdetől én voltam a felelős kutató, és névlegesen egész idő alatt az maradtam, noha a dolgok hamarosan túlnőttek

rajtam.

Ezzel az egyetlen tojással kezdtük. Átlagsugara 35 millimétert tett ki (a leghosszabb átmérője 72 milliméter, a legkisebb átmérője 68 milliméter). Az aranyburok 2,45 milliméter vastag volt. Amikor később más tojásokat tanulmányoztunk, ezt az értéket elég magasnak találtuk. Az átlagos vastagság 2,1 milliméteresnek bizonyult.

Ezen belül csakugyan tojás volt. Szemre-szagra: tojás.

Analizálták a részecskéket, és a szerves alkotóelemek meglehetősen normálisnak bizonyultak. A fehérje 9,7 százalék albumin. A sárgájában a normális arányú vitellin, koleszterol, foszfolipid és karotin rejlett. Nem volt elég anyagunk ahhoz, hogy a nyomelemeket megtaláljuk benne, de amikor több tojás állt rendelkezésünkre, ezt is megvizsgáltuk, és semmi szokatlan nem derült ki, ami a vitamin-, koenzim-, nukleotid-, kénhidrogén- és más csoportokat illeti.

Egyetlen fontos és jelentős abnormitás mutatkozott, s ez a tojás reagálása a hőre. A sárgája kis adagja, ha melegítették, szinte azon nyomban keményre főtt. Megetettünk egy egérrel egy adag keményre főtt tojást. Túlélte.

Magam is elmajszoltam egy másik darabkáját. Valójában túl kicsi volt ahhoz, hogy az ízét érezzem, de rosszul lettem tőle. Pusztán pszichoszomatikus alapon, biztos vagyok benne.

Boris W. Finley, a Temple Egyetem biokémiai tanszékéről - hivatalunk tanácsadója - ellenőrizte ezeket a vizsgálatokat.

Az azonnali megkeményedésről ezt mondta:

- Az, hogy a tojásproteinok ilyen könnyen változnak meg hő hatására, mindenekelőtt részleges természetellenességre vall, és a burok természetét figyelembe véve az a vétkes a nehézfém okozta fertőzöttségért.

Így hát a sárgája egy kis részében kielemezték a szervetlen alkotórészeket, s kiderült, hogy sok benne a klór-aranyavas ion, ez az egyetlen olyan ion, amely egyatomnyi aranyat és négyatomnyi klórt tartalmaz, vegyjele: AUCI₄. (Az arany jele,

az „Au” az arany latin nevéből - „aurum” - származik.) Amikor azt mondom, hogy nagy volt a klór-aransavas iontartalma, ezt úgy értem, hogy 3,2 ezrelék volt benne, vagyis 0,32 százalék. Ez épp elég magas ahhoz, hogy föl nem oldódó „arany-protein” - vegyületet alkosson, amely azután könnyen megszilárdul.

Finley így szólt:

- Nyilvánvaló, hogy ez a tojás nem tud kikelni. Mint ahogy más hasonló tojás se tud. Megmérgezi a nehézfém. Az arany csillogóbb az ólomnál, de éppoly mérgezően hat a proteinokra.

Rosszkedvűen adtam igazat neki:

- Legalább a pusztulástól is megóvjá.

- Így igaz. Magára valamit is adó baktérium nem lakna ebben a klór-aranyfemes levesben.

A burookban lévő arany végső spektrografikus elemzése következett. Virtuálisan tisztának bizonyult. Az egyetlen megállapítható tisztátalanság vas volt, amely az összesnek 0,23 százalékát tette ki. A tojássárgája vastartalma is kétszerese volt az átlagosnak. Pillanatnyilag azonban nem foglalkoztunk a vastartalom dolgával.

Egy héttel a Lúd-kísérlet megkezdése után expedíció indult Texasba. Öt biokémikus ment - a hangsúly akkor még a biokémián volt, tudják -, felszereléssel teli teherautókkal és katonaosztaggal. Természetesen én is velük tartottam.

Mihelyt odaértünk, elváltuk MacGregor farmját a külvilágtól. Ez szerencsés dolog volt, mármint a biztonsági intézkedések, amelyeket kezdettől fogva foganatosítottunk. Az indok az elején téves volt, de az eredmény végül mellette szólt.

A minisztérium azért akarta kezdettől titokban tartani a Lúd-kísérletet, mert még mindig úgy vélték, lehet, hogy ügyes csalás, s ha az, nem akarták megkockáztatni a rossz sajtót.

Ha pedig nem csalás, akkor nem kockáztathatták meg a sajtószaglászást, ami bizonyosan túltett volna minden addigi liba-aranytojás történeten.

Csak a Lúd-kísérlet kezdete után jóval, bőven a MacGregor

farmjára történt érkezésünk után vált világossá az ügy valódi jelentősége.

MacGregornak persze nem volt ínyére, hogy az emberek és a felszerelés ott van a nyakán. Nem örült, amikor közölték vele, hogy a Lúd állami tulajdon. Attól se volt elragadtatva, hogy begyűjtik a tojásait.

Nem tetszett neki, de egyetértett vele - ha ugyan egyetértésnek nevezhető az olyan tárgyalás eredménye, amelyet úgy folytatnak le, hogy az ember istállójának szegezett géppisztolyokkal és szuronyokkal tízen vonulnak fel a vita közben.

Természetesen kártérítést kapott. Mit számít a pénz a kormánynak?

A Lúdat éjjel-nappal őrzés alá helyezték, és haditörvényszékkel fenyegették azt, aki hagyja, hogy bármi baja essék. Ha azok közül a katonák közül olvassa valaki ezt a cikket, hirtelen megérti majd, mi zajlott ott. S ha igen, alighanem lesz annyi esze, hogy tartsa a száját. Feltéve legalábbis, ha tudja, mi az érdeke.

A Lúd vérért minden lehetséges vizsgálatnak alávetették.

Két százezred rész (0,002 százalék) klór-aranysavas iont tartalmazott. A májhoz vezető vénából vett vérben több volt, mint másutt, majdnem négy százezred rész.

- A máj - morogta Finley.

Röntgenfelvételeket készítettünk. A negatívon a máj ködös, halványszürke tömeg volt, világosabb a körülötte lévő belső részeknél, több röntgensugarat nyelt el, mert több aranyat tartalmazott.

A vérerek világosabbnak mutatkoztak, mint maga a máj, a petefészkek pedig teljesen fehérek voltak. Egyáltalán nem jutottak át rajtuk a röntgensugarak.

Érthető volt, s Finley az első jelentésben ezt oly nyíltan leszögezte, ahogyan csak lehet. A jelentés egy részlete, más szavakkal, így szólt:

„A klór-aranysavat a máj választja ki a véráramba. A petefészkek csapdául szolgálnak az ionnak, amely ott fémess arannyá redukálódik, és burokként vonja be a kifejlődő tojást. Viszonylag magas koncentrációjú redukátlan klór-aranysavas ion hatol be a kifejlődő tojás tartalmába. Semmi kétség: a Lúd ezt a folyamatot arra használja fel, hogy megszabaduljon az aranyatomoktól, amelyek, ha fölgyülemlelének, kétségtelenül megmérgeznék. Tojásbéj általi kiválasztódás: újdonság az állatvilágban, sőt egyedülálló, de tagadhatatlan, hogy ez tartja életben a Lúdat. Sajnos azonban a petefészkek olyan mértékben mérgezett, hogy kevés tojást tojik, valószínűleg nem többet mint amennyi ahhoz elegendő, hogy megszabaduljon a felgyülemelő aranytól, s az a kevés is képtelen a kikelésre.”

Ez volt minden, amit írásba adott, de nekünk, többieknek hozzátette:

- így csak egyetlen, rendkívül zavarba ejtő kérdés marad.

Tudtam, mi az. Valamennyien tudtuk: honnan jön az arany?

Egy darabig nem született válasz e kérdésre, csupán néhány negatív bizonyíték. A Lúd táplálékában nem volt észlelhető arany, se aranytartalmú kavicsok, amelyeket esetleg lenyelhetett volna. A környék talajában sehol semmi nyoma aranyaknak, s a ház és a telek átkutatása se tárt föl semmit. Nem voltak aranypénzek, arany ékszer, aranylemez, aranyóra, nem volt semmi aranytartalmú tárgy. A farmon még csak aranytömés se akadt senki fogában.

Mrs. MacGregoron persze volt jegygyűrű, de csak ez az egyetlenegy volt egész életében, s azt hordta.

Tehát akkor honnan jön az arany?

1955. augusztus 16-án érkezett meg az első válasz a kérdésre.

Albert Nevis, Purdue-ból, gumicsövet erőltetett le a Lúd gyomrába - a madár hevesen tiltakozott az eljárás ellen azzal az elképzeléssel, hogy megvizsgálja a táplálék útjának tartalmát. Ez volt az egyik rutinszerű kutatásunk az exogén arany

megtalálására.

Csakugyan találtunk aranyat, de csak nyomokban, és minden okunk megvolt annak föltételezésére, hogy ezek a nyomok kísérték az emésztési kiválasztást, így tehát endogén - vagyis belső elválasztású - eredetűek.

Viszont fölbukkant valami más, illetve a hiánya.

Ott voltam, amikor Nevis bejött Finley irodájába, abba az ideiglenes épületbe, amelyet sebtében építettünk föl, szinte közvetlenül a libaól mellett.

Nevis így szólt:

- A Lúdnak igen alacsony az epesavpigmentje. A nyombéltartalom szinte semennyit se mutat ki belőle.

Finley a homlokát ráncolta, és ezt mondta rá:

- A májfunkció alighanem ki van ütve az aranykoncentráció miatt. Valószínűleg egyáltalán nem választ ki epesavat.

- De kiválaszt - mondta Nevis. - Epesavak normális mennyiségben találhatóak. Legalábbis csaknem normális mennyiségben. Csak az epepigmentek hiányoznak. Fekálanalízist is végeztem, és ez megerősítette. Nincsenek epesavpigmentek.

Hadd magyarázzak el valamit ezen a ponton. Az epesavpigmentek szteroidok, amelyeket a máj választ ki az epébe, és azon át szivárognak a vékonybelek felső végébe. Ezek az epesavak detergensszerű molekulák, amelyek segítenek emulgálni az étrendünkben előforduló zsiradékot - vagy a Lúd étrendjében előfordulót -, és parányi buborékok formájában osztják el a nedves béltartalomban. Ez az elosztás, vagy ha úgy tetszik, homogenizálás, könnyíti meg a zsiradék megemésztését.

Az epesavpigmentek, amelyek a Lúdnál hiányoztak, valami egészen mások. A máj hemoglobinból készíti őket, a vér vörös, oxigént vivő proteinjéből. Az elhasznált hemoglobin megtörik a májban, a vérsajt leválik. A hem egy porfirin nevezetű szögletes molekulából áll, közepében egy vasatom. A máj

kiveszi belőle a vasat, és elraktározza későbbi fölhasználásra, azután széthasítja a megmaradt szögletes molekulát. Ez a hasadt porfirin az epesavpigment. Barnás vagy zöldes a színe - ez további kémiai változásoktól függ -, és az epében választódik ki.

Az epepigmentet a test nem használja föl. Hulladékként szivárog az epébe. Áthalad a beleken, és a faecesszel távozik. Voltaképp az epepigment határozza meg az ürülék színét.

Finley szeme fölragyogott.

Nevis azt mondta:

- Úgy látszik, a porfirin bontóanyagcseréje nem követi a szokott folyamatot a májban. Nem így látod?

Bizony, így láttam magam is.

Ezután örületes izgalom keletkezett. Ez volt az első bontóanyagcsere-rendellenesség a Lúdnál, nem közvetlen összefüggésben az arannyal.

Májboncolást végeztünk (ez azt jelenti, hogy lenyúltunk a Lúd májáig, és kimetszettünk belőle egy henger alakú szilánkot). Ez fájdalmat okozott ugyan a Lúdnak, de nem ártott neki. Vérmintákat is vettünk.

Ezúttal hemoglobint szigeteltünk el a vértől, a májmintánkból pedig kis mennyiségű citokrómot. (A citokrómok oxidálódott enzimek, amelyek ugyancsak tartalmaznak hemet.) Különválasztottuk a hemet, és egy része savas oldatban csillogó narancs- színű anyaggá csapódott le. 1955. augusztus 22-én öt mikrogrammunk volt már ebből a vegyületből.

A narancsszín vegyület hasonlított a hemhez, de nem hem volt. A hemben lévő vas lehet kétszeres töltésű vastartalmú ionból (Fe^{++}) vagy háromszoros töltésű vastartalmú ionból (Fe^{+++}), ez utóbbi esetben a vegyület neve hematin. (A vegyjel a vas latin nevéből - „ferrum” - származik.)

A hemből általunk leválasztott narancssárga vegyületben megvolt rendesen a molekula porfirinadagja, ám a közepében

lévő sejt arany volt, háromszoros töltésű aranyavas ion (Au^{3+}). „Aurem”: így neveztük el ezt a vegyületet, ami az „auric hem” összevonásából keletkezett szó.

Az aurem volt az első, természetben feltűnt, aranytartalmú szerves vegyület, amelyet valaha leltek. Rendes körülmények között szenzáció lett volna a biokémia világában. De most nem volt az, nem volt az ama távlatokhoz képest, amelyekre a pusztta léte fényt vetett.

Úgy látszott: a máj nem hasítja epesavpigmentté a hemet. hanem auremmé alakítja át: arannyal helyettesíti a vasat. Az aurem a klór-aurát ionnal karöltve belép a véráramba, és továbbhalad a petefészkekhez, ahol az arany kiválik, és a molekula porfirinadagját elrendezi valami, eddig még meg nem állapított folyamat.

További elemzések kimutatták, hogy a Lúd vérében lévő arany 29 százaléka klóraurát ion formájában kerül be a plazmába. A visszamaradó 71 százalékot a vörös vérttestcskék viszik magukkal „auremoglobin” formájában. Megkíséreltük a Ludat radioaktív arany nyomaival etetni, hogy radioaktivitást találjunk a plazmában és a testecskekben, s lássuk, miként bánnak el az auremoglobin molekulákkal a petefészkekben. Úgy véltük, az auremoglobinnak sokkal lassabban kellene elhasználnódnia, mint a föloldódott klór-aurát ionnak a plazmában.

A kísérlet azonban megbukott, mert nem leltük meg a radioaktivitást. Ezt a tapasztalatlanságunknak tulajdonítottuk, egyikünk se volt ugyanis izotópszakember, s ez elég nagy kár, mert ez a sikertelenség jelzésértékű volt, s azzal, hogy nem ismertük fel, veszítettünk néhány hetet.

Az auremoglobin természetesen haszontalan volt az oxigén szállítása szempontjából, de csupán a vörös vérsejtek hemoglobinjának alig 0,1 százalékát tette ki, s így nem volt szerepe a Lúd légzésében.

S még mindig nyitva állt a kérdés: honnan ered az arany?

Nevis dobta be az első, alapvető feltételezést.

- Meglehet, a Lúd nem arannyal pótolja a vasat - mondta azon a megbeszélésen, amelyet a csoport 1955. augusztus 25-én tartott. - Meglehet, hogy arannyá változtatja a vasat.

Mielőtt Nevist személyesen megismertem azon a nyáron, tudtam már róla a publikációiból - témaköre az epekémia és a májfunkció -, és mindig is óvatos, világos gondolkodású tudósnek tartottam. Majdnem túlságosan is óvatosnak. Az ember nem is hinné róla egy percig se, hogy efféle, teljesen nevetséges kijelentést tegyen.

S ez mutatja a Lúd-kísérlet akkori kétségbeesett és demoralizált helyzetét.

A kétségbeesés abból eredt, hogy az aranynak nem volt honnan, a szó szoros értelmében honnan jönnie. A Lúd napi 38,9 gramm aranyat választott ki, éspedig hónapokon át. Annak az aranynak jönnie kellett valahonnan, és minthogy ez kizárt, teljességgel kizárt, valamiből létre kellett jönnie. A demoralizáltság, amely e második lehetőséghez vezetett bennünket, abból eredt, hogy szembe kellett nézzünk a Lúddal, amely aranytojást tojt; a tagadhatatlanul létező LÚDDAL. S ezáltal minden lehetségessé vált. Valamennyien egy tündérmesevilágban éltünk, és valamennyien úgy reagáltunk rá, hogy elveszítettük valóságérzékünket.

Finley komolyan latolgatta ezt a lehetőséget:

- A hemoglobin - mondta - belép a májba, és kijön egy darab auremoglobin. A tojás aranyburkában az egyetlen tisztátalanság a vas. A tojássárgájában két dolog van túlsúlyban: arany, természetesen, és némi vas. Mindez iszonyúan zavaros, érthetetlen. Segítségre lesz szükségünk, emberek.

Csakugyan szükségünk volt rá, s ez jelentette a kutatás harmadik szakaszát. Az első szakasz annak idején mindössze énbélőlem állt. A második a biokémikusok testülete. A harmadik, a legnagyobb s mind közül a legfontosabb a

magfizikusok inváziója lett.

1955. szeptember 5-én megérkezett John L. Billings a kaliforniai egyetemről. Hozott magával fűszereket, a többi a következő hetekre volt várható. Újabb ideiglenes építmények emelkedtek.

Már láttam magam előtt, hogy egy éven belül valóságos kutatóintézet jön létre a Lúd körül.

Az ötödik este Billings is részt vett a megbeszélésünkön.

Finley elmondta neki az eddigieket, és közölte:

- Nagyon sok komoly problémával függ össze ez a vasból aranyat gondolat. Hogy mást ne mondjak, a Lúdban lévő vastartalom összmenyisége csak félgrammos nagyságrendű, mégis napi negyven gramm arany készül belőle.

Billingsnek tisztán, magasán csengett a hangja:

- Van ennél pocsékabb probléma is. A vas a tömörülési hányados ívének legalján van. Az arany sokkal magasabban. Ahhoz, hogy egy gramm vas egy gramm arannyá alakuljon át, körülbelül annyi energia kell, mint amennyit egy gramm U-235 hasadása termel.

Finley megvonta a vállát.

- Ezt a problémát rád hagyom.

- Hadd gondolkodjam rajta! - mondta Billings.

De nemcsak gondolkodott. Egyik tette az volt, hogy izolálta a Lúd friss hemmintáit, hamuval fedte be, és a vas-oxidot Brookhavenbe küldte izotópanalízisre. Nem volt meghatározott ok erre a vizsgálatra. Csupán egyetlenegy volt a számos egyéni kutatás közül - ám ez hozta meg az eredményt.

Amikor az adatok visszaérkeztek, Billings elrágódott rajtuk. Közölte:

- Nincs Fe56.

- És egyéb izotópok? - kérdezte nyomban Finley.

- Mind jelen van - mondta Billings - kellően viszonylagos adagokban, de kimutatható Fe56 nincs.

Újra magyaráznom kell: a vas, úgy, ahogy a természetben

előfordul, négy különféle izotópból áll. Az izotópok atomok változatai, egymástól atomsúly tekintetében különböznek. Vasatomok, amelyeknek atomsúlya 56, vagyis az Fe56 a vas összes atomjának 91,6 százalékát teszi ki. A többi atomnak 54, 57 és 58 az atomsúlya.

A Lúd hemjének vastartalma csupán Fe54, Fe57 és Fe58-ból állt. A következtetés nyilvánvaló. Az Fe56 eltűnik, a többi izotóp nem, s ez azt jelenti, hogy nukleáris reakció megy végbe. Egy nukleáris reakció elvihet egyetlen izotópot, a többit békén hagyja. Egy közönséges vegyi reakciónak, bármely vegyi reakciónak, valamennyi izotópot egyaránt kellene érintenie.

- De hát ez energiaszempontról lehetetlen - mondta Finley.

Enyhe gúnyval mondta ezt, Billings bevezető megjegyzésén járt az esze. Mi, biokémikusok, nagyon is tudtuk, hogy sok reakció zajlik a testben, amelyhez energiafelhasználás szükséges, és hogy erről egy energiatermelő reakció megkettőzése gondoskodik.

Am a kémiai reakciók csak néhány kilokalóriát adtak le vagy vettek föl per/mól. A nukleáris reakciók milliószám adtak le vagy vettek föl. Tehát egy energiaigényes nukleáris reakció energiaellátásához egy másik, energia-előállító nukleáris reakcióra van szükség.

Két napig nem láttuk Billingset.

Amikor előkerült, a következő mondanója volt:

- Ide figyeljete. Az energiatermelő reakciónak ugyanannyi energiát kell előállítania az érintett nukleonokra átszámítva, amennyit az energiaigényes reakció elhasznál. Ha csak árnyalatnyival is kevesebbet termel, akkor nem indul be a teljes reakció. Ha csak kicsivel is többet termel, akkor az érdekelt magrészecskék csillagászati számát tekintetbe véve, a többletenergia egy másodperc töredéke alatt szét- durrantaná a Lúdat.

- Tehát? - kérdezte Finley.

- Tehát a lehetséges reakciók száma nagyon behatárolt. Csupán egyetlen elképzelhető módszert sikerült találnom. Az oxigén-18, ha vas-56-tá alakítják át, elég energiát termel ahhoz, hogy a vas-56-ot arany-197-té formálja. Olyan ez, mint legurulni egy hullámvasút lejtőjén és fölszaladni a másikon. Ki kell próbálnunk ezt.

- Hogyan?

- Először, mondjuk, ellenőrizzük a Lúdban lévő oxigén izotóp-összetételét.

Az oxigén három stabil izotópból áll, többségük O16. Az O18 csupán minden kétszázötvenedik oxigénatom.

Másik vérminta. A víztartalmát lepárolnák légüres térben, és egy részét tömegspektrográffal vettük szemügyre. Volt benne O18, de csupán minden 1300-adik oxigénatomban. A várt O18 nyolcvan százaléka nem mutatkozott.

Billings így szólt:

- Ez megerősítő bizonyíték. Az oxigén-18 elhasználódik. Állandóan benne van az élelemben és vízben, amellyel a Ludat táplálják, de mégis elhasználódik. Arany-197 keletkezik. A vas-56 az egyik közvetítő, és mivel az a reakció, amely vas-56-ot használ föl, gyorsabb, mint az, amely előállítja, nincs esély rá, hogy elérje a kimutatható koncentrációt, s az izotópanalízis igazolja, hogy nincs jelen.

Nem nyugodtunk bele, újra próbálkoztunk. Olyan vízen tartottuk a Ludat, amelyet egy héten át O18-cal dúsítottak. Az aranytermelés szinte azonnal megugrott. A hét végére 45,8 grammot állított elő, s közben a testében lévő vízben nem volt több O18-tartalom, mint azelőtt.

- Semmi kétség - mondta Billings.

Lecsapta ceruzáját, és fölállt.

- A Lúd: élő nukleáris reaktor.

A Lúd - nyilvánvaló mutáció.

Mutáció, amely egyebek közt sugárzásra vall, a sugárzás pedig napirendre hozta az 1952-ben és 1953-ban, MacGregor

farmjától pár száz mérföldnyire lezajlott nukleáris kísérleteket. (Ha az olvasónak eszébe jut, hogy Texasban nem végeztek nukleáris kísérleteket, az csupán két dolgot bizonyít: nem mondok el mindent önöknek, és önök nem tudnak mindent.)

Kétlem, hogy az atomkorszak történetében valaha is folyt a háttérsugárzásnak olyan alapos elemzése, a talaj radioaktív sugárzásának olyan szigorú átvizsgálása.

Áttanulmányoztuk a régebbi feljegyzéseket, bármily szigorúan titkosak voltak is. Addigra már a Lúd-kísérletet kiemelt jelentőségűnek nyilvánították.

Még az időjárás-jelentéseket is ellenőrizték, hogy kövessék a széljárást a nukleáris kísérletek idején.

Két dolog derült ki.

Az egyik: a farmot ért sugárzás valamivel nagyobb volt a normálisnál. Sietve teszem hozzá: nem annyira, hogy bármi kárt okozott volna. Am voltak jelek rá, hogy a Lúd születése idején a farmot legalább két radioaktív eső arra húzódnó széle érte. Megint sietek hozzátenni: semmi igazán káros nem volt benne.

A másik: a Lúd a farm minden libája közül, valójában a farm minden megvizsgálható élőlénye közül az egyetlen volt, amelyen nem lehetett radioaktivitást kimutatni. Tehát így tekintsék: mindenhol ott volt a radioaktivitás nyoma; ez értendő hát- tér-radioaktivitáson. Ám a Lúdon nem.

Finley 1955. december 6-án jelentést küldött, amelyet a következőkben foglalhatok össze:

„A Lúd a lehető legkülönösebb mutáció, mely erősen radioaktív környezetben jött létre. Ez az a környezet, amely akkor mutációkat teremtett, és eme bizonyos mutációra jótékony hatással volt.

A Lúd enzimszereze különféle nukleáris reakciók katalizálására képes. Hogy az enzimszereze egyetlen vagy több enzimből áll-e, még nem ismeretes. S nem ismeretes a kérdéses enzimek természete sem. Olyan elméletet se lehet

még kialakítani, amely megmondaná, miként katalizálhat egy enzim nukleáris reakciót, ezek ugyanis bizonyos kölcsönhatásokkal is összefüggenek, öt nagyságrendnyivel nagyobb erővel, mint a rendes kémiai reakciókkal kapcsolatos erők, amelyeket az enzimek általában katalizálnak.

Az átfogó nukleáris átalakulás: oxigén-18-ból arany-197-té. Az oxigén-18 bőségesen vám jelen környezetében, jelentős mennyiségben van a vízben és minden szerves táplálékban. Az arany-197 a petefészkeken át választódik ki. Az egyetlen ismert közvetítő a vas-56; s az a tény, hogy a folyamat során a hemoglobin formálódik, annak gyanúját veti föl bennünk, hogy a közreműködő enzim vagy enzimek hemet használnak föl pótlásul.

Meglehetősen sokat gondolkodtunk azon, mekkora hatással lehet ez az átfogó nukleáris átalakulás a Lúdra. Az oxigén-18 nem árt neki, az arany-197-től pedig nehéz megszabadulnia, potenciálisan mérgezetté válik, és ez okozza terméketlenségét. Létrejötté alighanem a nagyobb veszély elkerülésének eszköze. Ez a veszély..."

De ha csak olvassa ezt a jelentést az ember, minden milyen nyugodtnak, szinte méltónak tűnik. Valójában azonban soha nem láttam még embert, aki közelebb állt volna a gutaütéshez, s azután túlélte volna, mint Billings, amikor értesült radioaktív kísérleteinkről, amelyeket fentebb meséltem el önöknek - azokról, amelyek során nem állapítottunk meg radioaktivitást a libában, s így az eredményt, mint értéktelent félrelöktük.

Újra meg újra megkérdezte tőlünk: hogyan is tekinthettük jelentéktelen dolognak azt, hogy nem találtunk radioaktivitást?

- Olyanok vagytok, mint az a tejfölösszájú riporter, akit elküldenek, hogy tudósítson egy előkelő esküvőről, ő meg visszajön és közli: nincs anyaga, mert a vőlegény nem érkezett meg. Radioaktív arannyal tápláltatok a Lúdat, és elvesztettétek. Ráadásul nem derítettetek föl természetes radioaktivitást a Lúd körül. Se carbon-14-et. Se kálium-40-et.

És ezt kudarcnak tartottátok.

Radioaktív izotópokkal kezdtük táplálni a Lúdat. Kezdetben óvatosan, ám 1956. január végére már lapátoltuk.

A Lúd továbbra is radioaktivitás-mentes maradt.

- És ez arra mutat - mondta Billings hogy a Lúdnak ez az enzim katalizálta nukleáris folyamata át tud alakítani minden nem stabilis izotópot stabilis izotóppá.

- Hasznos - mondtam.

- Hasznos? Maga a gyönyörűség! A tökéletes védelem az atomkor ellen. Ide figyelj, az oxigén-18 arany-197-té való átalakulásának oxigénatomonként nyolc és még valamennyi pozitront kellene fölszabadítania. Ez nyolc és még valamennyi gammasugarat jelent, mihelyt egy-egy pozitron elektronnal kombinálódik. És gammasugár sincs. A Lúd nyilván képes rá, hogy veszélytelenül nyelje le a gammasugarakat.

Gammasugarakkal kezeltük a Lúdat. Mikor ennek szintje emelkedett, a Lúd kissé belázasodott, erre rémülten abbahagytuk. Igaz, csak láz volt, nem sugárzásbetegség. Másnapra lement a láz, s a Lúd makkegészséges lett.

- Tisztában vagytok vele, mire jutottunk? - kérdezte Billings.

- Tudományos csoda - mondta Finley.

- Barátom, nem látod a gyakorlati alkalmazását? Ha végére tudnánk járni a mechanizmusnak, és laboratóriumban előállíthatnánk a mását, megkapnánk a radioaktív hamu elhelyezésének tökéletes módszerét. Annak, hogy nem lépünk előre a legszélesebb körű atomgazdaság felé, az a legkomolyabb akadálya, hogy azon fáj a fejünk: nem tudunk mit kezdeni a folyamatban létrejövő izotópokkal. Rostáljuk meg nagy tartályokban enzimekcsítményeken, és meg van oldva. Járjanak a végére e mechanizmusnak, uraim, és nem kell többé a fejünket törnünk az atomhulladék miatt. És védelmet találunk a sugárbetegség ellen. Változtassanak valahogy a mechanizmuson, és Lúdaink lesznek, amelyek bármely

szükséges elemet létrehozni. Mi a véleményük urán-235-ös tojáshejéről? A mechanizmust kellene ismernünk! A mechanizmust!

Ültünk ott mindahányan, s a Ludat bámultuk.

Ha legalább kikelne a tojás! Ha lenne legalább egy nukleáris reaktor libatörzsünk!

- Nyilván megesett már előzőleg is - mondta Finley. - Valahol keletkezniük kellett az efféle Ludakról szóló legendáknak.

- Várni akarsz? - kérdezte Billings.

Ha lenne egy csapat ilyen Ludunk, nekiállhatnánk szétszedni némelyiket. Tanulmányozhatnánk a petefészküket. Szövetmetszeteket és szövethasonmásokat preparálhatnánk.

Semmi haszna nem lenne.

A máj szövete az általunk kipróbált körülmények között nem reagált oxigén-18-cal.

De hát akkor érintetlen májat áraszthatnánk el. Intakt embriókat tanulmányozhatnánk, figyelhetnénk, miként fejlődik ki bennük a mechanizmus.

De egyetlen Lúddal ezt mind nem tehetjük.

Nem merjük megölni a Ludat. A Ludat, amely az aranytojásokat tojja.

A titok ennek a kövér Lúdnak a májában rejlett.

Egy hízott liba mája! Paté de foie gras! Libamájpástétom! A mi számunkra nem ingyencfalat!

Nevis elgondolkodón így szólt:

- Ötletre van szükségünk. Valami radikális új irányzatra. Valami döntő gondolatra.

- Ha csak beszélünk róla, nem jön el - mondta Billings csüggedten.

En meg kínomban viccelődni próbáltam:

- M meghirdethetnénk az újságokban! - S erről eszembe jutott valami: - Tudományos-fantasztikus irodalom! - mondtam.

- Tessék? - így Finley.

- Ide figyelj: a tudományos-fantasztikus folyóiratok közölnek beugrató cikkeket. Az olvasók tréfának tekintik őket. Érdekli őket. - Beszéltem nekik azokról a cikkekről, amelyeket Asimov írt, s amelyeket olvastam valaha.

Hüvösen elutasító volt a hangulat.

- Még a biztonsági szabályokat se szegnénk meg - mondtam -, mert senki se hinné el. - Azokról az 1944-es időkről meséltem nekik, amikor Cleve Cartmill írt egy novellát, s megírta benne - egy évvel a valóság előtt - az atombombát, s az FBI rá se rántott. És a sci-fi olvasói teli vannak ötlettel. Ne becsüljétek le őket. Még ha beugrató cikkeknek tekintik is, beküldik hozzászólásaikat a szerkesztőnek. És mivel saját ötletünk nincs, és zsákutcába kerültünk, mit veszíthetünk?

Még mindig nem kaptak rajta.

Tehát így szóltam:

- És tudjátok... A Lúd se él örökké.

Ez megtette a magáét.

Meg kellett győznünk Washington; azután megkerestem John Campbellt, a folyóirat szerkesztőjét, ő pedig előkerítette Asimovot.

Most pedig elkészült a cikk. Elolvastam, jóváhagyom, és arra biztatom önöket: egy szavát se higgyék. Kérem önöket, egy szavát se.

Csak...

Nincs valami ötletük?

1956