

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is $3\frac{1}{2}$ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdij fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 6 forint.

XXVII. KÖTET.

1895. NOVEMBER

315. FÜZET.

Louis Pasteur.

A XIX. század egyik leghatalmasabb elméje aludt ki szeptember hó 28-ikán Párizs mellett, Garchesban.



LOUIS PASTEUR.

Egyike a leghatalmasabbaknak, mert világosságot birt gyűjtani az emberi ismeretek olyan terein, melyeken előtte kietlen sötétség uralkodott és olyan világosságot, mely nemcsak egyes kiváltságosok értelmének vált vezető szövétnekévé, hanem áldásos következmé-

nyeiben szétaradt és köztudattá emelkedett az emberiség nagy összességének minden rétegében.

Pasteur, tudományos lángelméjének első virágfakadásától legutolsó érett gyümölcséig, legfőbb gyönyörűségét mindig az új igazságok földerítésében kereste és találta. Sohasem hódolt azonban a tudósok büszke, de rideg jelszavának, hogy »a tudomány önnön magáért van és önnön czél«. Korszakalkotó fölfedezéseit nemcsak annyira fejtette ki, hogy csupán mint tudományos igazságok álljanak az ismeretek ítélőszéke elé, hanem kidolgozta a gyakorlati alkalmazhatóság művészi tökéletességéig és azonnal hasznosakká birta tenni hazája és az egész emberiség számára. Innen az óriási hatás, melyet Pasteur minden fölfedezésével nemcsak hazájában, hanem az egész művelt világon tett; innen az a páratlan, majdnem imádatserű népszerűség, mely nevét még életében apotheosis fényével vette körül.

Ez az apotheosis halálos ágyánál még óriásabb mértéket öltött. Miként egy-egy nagy fölfedezésének híre villámgyorsasággal járta be és a várakozás lázába ejtette az egész világot: elhunytá fölött is világszerte nyilatkozott a közbánat és fészvétőzön borult a társadalom minden rétege részéről — királyoktól a szegény koldusig — alig bezárult koporsójára.

Őszinte és mély bánattal helyezük mi is részvétünk koszorúját a nagy halott ravatalára, kik hozzá, tanaihoz, magunkat talán közelebb érezhetjük azért, mert azoknak jórésze, áldásos következményeiben, a mi Semmelweisünk el nem muló értékű empirikus tanainak tudományos megvilágítása és egyetemes érvényre emelése.

Pasteur áldásos élete folyásának jelszava volt: munkálkodni szakadatlanul a tudományért, a hazáért és az emberiségért. E vezérelveket oltotta be tanítványaiba is, kiknek munkáiba szelleme átárad és halhatatlansága, tanítványainak fokozódó sikereiben, a tudomány előhaladására, hazája dicsőségére, az emberiség javára, hosszú emberöltőkön keresztül biztosítva van.

* * *

Pasteur Louis 1822 december 27-ikén született a Jura département-beli Dole nevű városkában. Iskoláit szülővárosában kezdte és Arbois-ban folytatta. A könyvhöz eleinte kevesebb hajlamot tanusított, mint a rajzoláshoz. Atyja azonban, a ki tímármesterséget folytatott, mégis rávette, hogy a tudományos pályára adja magát. Tanulmányai folytatására tehát Besançonba ment és az ottani liceumban jó magaviseletével és feltűnő szellemi tehetségeivel már annyira kiválott, hogy iskolatársainak felügyelője lett havi 10 forint

fizetéssel. Hogy már ekkor is mennyire szorgalmas volt, tanusítja az a körülmény, hogy a mikor hajnali 3 órakor az éjjeli őrt felköltöni jött, már asztalánál dolgozott.

Az önálló kutatásra hajlamát már ebben a korban elárulta. Egy iskolatársával szövetkezve, szabad óráiban állati csontokból fosphort állított elő.

Besançonból Párizsba, az »École normale supérieur«-be ment, a hol tanulmányait elvégezve, 1847-ben »docteur des sciences physiques« lett.

A következő évben már a dijoni liceumban találjuk Pasteurt, mint a fizika tanárát, nemsokára pedig Strassburgban, a hol az egyetemen mint helyettes tanár a chemiát tanította. Ez időszakból már több tudományos dolgozatát mutatták be a francia tudományos akadémiának (az elsőt 1848-ban 26 éves korában írta), melyek belértékük mellett főleg eredetiségükkel vonták magukra a figyelmet. E dolgozataiban fizikai és chemiai kérdéseket tűzött ki megoldásra; így pl. tanulmány tárgyává tette a kristályok alakja, chemiai alkata és fényeltérítő tulajdonsága közötti kapcsolatot.

Pasteur tudományos dolgozatai már ekkor annyira felköltötték a szóvivő körök figyelmét, hogy már 1853-ban megkapta a becsületrendet és a következő évben az újonnan felállított lille-i »faculté des sciences«-hez a chemia tanárává nevezték ki, a honnan azonban nemsokára (1856) az »École normale supérieur«-hez került, mint a tudományos osztály vezetője.

Erre az évre esnek azon vizsgálatai, melyekkel a chemia és fizika körébe tartozó dolgozatait befejezte, s a melyek mintegy rávezették arra, hogy az erjedés tanával behatóbban foglalkozzék. Eme vizsgálatok ugyanis kimutatták, hogy a borkósavas ammoniák erjesztő hatása folytán kétféle borkósavas ammoniákra hasad: egyik a fényt jobbra, a másik balra téríti, chemiai összetétele azonban mindkettőnek azonos. Ezen fölfedezése vezette a molekuláris dissymetria teoriájának felállítására, a melyen három évtizeddel később L e - B e l és V a n t H o f a molekuláris assymetria elméletét építették fel, a mely a modern chemiai szerkezettan alapját teszi.

De nemcsak ezért fontosak ezek a vizsgálatok, hanem azért is, mert — a mint már említettük — ráterelték Pasteur figyelmét az erjedés tanára. Idetartozó első vizsgálataiban (1857) már kimutatja, hogy a tejsavas erjedés oka apró élő szervezetekben keresendő. Hasonlót mutatott ki azután az alkoholos, a vajsavas stb. erjedésre nézve is, úgy hogy nemsokára általánosságban kimondhatta, hogy minden fermentációt élő apró organizmusok idéznek elő, és hogy az erjedés nem halál, a mint addig gondolták, hanem élet.

E vizsgálatai közben természetszerűen fölmerült a szükségessége annak is, hogy a különböző erjedési folyamatokban előforduló apró szervezeteket elkülönítse és így kimutassa, hogy a különböző fermentációknak melyek az okozói. Első eredményeit e téren 1861-ben érte el, a mikor fölfedezte a vajsavas erjedés bacillusait, egyszersmind mint első mutatva ki ezen apró szervezeteknek spórákról való szaporodását. A továbbiakban azután más erjedő folyamatok specifikus okozóit is sikerült megtalálnia és fölismernie életmódjokat, fejlődésöket, szaporodásukat, a talajösszetétel hatását reájok stb. E vizsgálatai közben jött rá arra is, hogy vannak olyan apró organizmusok, melyek csak levegő jelenlétében képesek megélni (aërobok) és olyanok, melyek levegő nélkül is megélhetnek (anaërobok).

Másfelől azonban szükségképeni folyamánya volt e vizsgálódásoknak azon kérdés felmerülése is, hogy az erjedést okozó apró élő szervezetek honnan származnak. E kérdés megfejtésére irányított kutatásai alapján nemsokára azon nézetének adhatott kifejezést, hogy a tudomány jelen állása szerint úgynevezett »generatio aequivoca s. spontanea« (östermődés) nincsen.

A spontan generáció tanának tagadása teszi Pasteur további kutatásainak kiinduló pontját. Kimutatva ugyanis, hogy az erjedés folyamatait apró organizmusok idézik elő, tanulmány tárgyává tette, vajjon a bor és a sör megromlásánál nem játszanak-e szintén szerepet kívülről beléjük jutott organizmusok. És csakugyan azt találta, hogy, ha a borban melegítéssel megöljük a romlásukat okozó apró szervezeteket, vagy ha a sörkészítésben tiszta élesztőt használunk és megakadályozzuk más apró szervezetek bejutását, akkor a bor, illetőleg a sör éveken keresztül eltartható romlás nélkül. Alig szükséges külön kiemelni, hogy e vizsgálatoknak milyen nagy gyakorlati fontosságuk volt az ipar terén.

Az imént említett kutatásokat Pasteur már mint az »École des beaux arts« tanára végezte, a hol a geológia, fizika és chemia előadásával volt megbízva és a hol 1863-tól 1867-ig működött, a mikor a Sorbonne-hoz nevezték ki a chemia tanárává.

De Pasteur genialis kutató szelleme nem sokáig maradt meg az élettelen anyagok betegségeinek tanulmányozásánál. Az élő szervezetre vonatkozó első vizsgálatai tulajdonképen már előbbi időből valók voltak és szintén a spontan generáció tanának megtörésére szolgáltak. 1862-ben ugyanis kimutatta, hogy az ép állati szervezetből vett vér és vizelet hónapokon át nem szenved változást, ha csirátlaná tett edényben fogjuk fel és megakadályozzuk apró szervezeteknek, csiráknak utólagos bejutását.

Tudományos szempontból talán nem, de gyakorlatilag sokkal fontosabbak voltak azonban a selyemhernyó egyes betegségeire vonatkozólag végzett vizsgálatai. Dél-Franciaországban ugyanis a selyemhernyók között nagyban pusztított a »pébrine« és a »flacherie« nevű két betegség, végpusztulással fenyegetve az ottani selyemtermesztést. Pasteur, ki e betegségek tanulmányozására a francia akadémia megbízásából a baj színhelyére utazott, csakhamar rájött, hogy mindkét bajt apró organizmusok okozzák és egyszersmind megállapította a sikeresnek bizonyult módot, mellyel a bajok elháríthatók.

E vizsgálatainak befejezése után, 1872-ben nagy megdöbbenéssel értesült a tudományos világ, hogy Pasteurt apoplexia érte. A gondos ápolás és erős természete azonban győztek, egészsége lassanként annyira helyreállott, hogy tudományos munkálkodását ismét megkezdhette tanítványai (Joubert, Chamberland, Roux, Thuillier) közreműködésével; tanári hivatását azonban többé nem folytathatta.

Mindenekelőtt a lépfenével kezdett foglalkozni, melynek specifikus mikrobáit, a lépfene-bacillusokat Rayer és Davaine beteg állatok vérében ugyan már 1850-ben látták, de természetöket, jelentőségöket fel nem ismerték. Csak Davaine kezdett azoknak Pasteur erjedés-vizsgálatai után szerepet tulajdonítani. Pasteurnak csakugyan sikerült a lépfene-bacillust a vérből tisztán tenyészteni, életmódját, szaporodását pontosan megállapítani és állatokra átvitel által specifikus kórokozó tulajdonságait kétségen kívül helyezni. E munkálatoknak nemcsak elméleti, hanem nagy gyakorlati értékük is volt, mert rávezettek a lépfene ellen okszerű védekezés-módra is.

Egyidejűleg azonban más fertőző betegségek kóroktanáival is foglalkozott Pasteur; így az experimentális septicaemiával, a tyúkok kolerájával, a disznó-orbáncczal, a lovak typhosus lázával és a veszettséggel.

A különböző kórokozó baktériumok biológiájának vizsgálata közben jött azután Pasteur orvosi szempontból legnagyobb fölfedezésére, tudniillik a fertőző betegségek ellen való védőoltásra. Kísérletei közben ugyanis azt találta, hogy valamely pathogén baktérium tenyésztését különböző módokon (levegőn állás, levegőtől elzárás, bizonyos gázok hatása, magas vagy alacsony hőmérséklet) gyengíteni lehet, annyira is, hogy állatba oltva többé észrevehető kóros tünetet nem okoz. Azt is találta, hogy ha gyengített tenyésztetet fecskendez be állatokba, az állatok megbetegszenek ugyan, megbetegedésök azonban nem válik halállossá, sőt későbbi, teljesen virulens tenyészettel beoltás ellen is mentessé teszi őket.

Ezzel meg volt fejtve a Jenner-féle himlő elleni oltás lényege is, valamint azon régi tapasztalatok is magyarázatot letek, hogy a a legtöbb fertőző betegség csak egyszer lepi meg az embert.

Legelső eredményeit a mesterséges immunizálás terén Pasteur 1880-ban érte el, a tyúkok koleráját illető vizsgálataival. Ezt követte gyors egymásutánban a lépfene és disznóorbáncz elleni oltás ismeretése, valamint a legborzasztóbb betegség, a veszettség elleni védőoltás fölfedezése, mellyel hosszas meggyőző erejű állatkísérletek után 1885-ben lépett a nyilvánosság elé, s mellyel nevét az egész világon, a legszélesebb körökben ismertté tette.

A mint láttuk, Pasteur tudományos pályája tulajdonképen három fő szakra osztható. Az első szakban a természettudományok körébe vágó tisztán tudományos problémák fejtegetésével foglalkozik. Már ezen szakban is feltűnő kitűzött témáinak nehéz volta, úgyszintén a rendületlenség, mellyel megfejtésökhöz hozzá fogott és a mellyel megoldásukban kitartott. Egy iskolatársa már akkoriban úgy nyilatkozott róla, hogy »Pasteur nem ismeri a tudomány határait; félő, hogy eredménytelen kísérletekkel fog bibelődni, mert nagyon szereti a megoldhatatlan problémákat«. Szerencsére az aggodalom alaptalan volt.

A második szakban Pasteur már a gyakorlat mezejére tér át, theoretikus szempontból is rendkívüli fontosságú, alapvető erjedési tanulmányaival kiszámíthatatlan hasznot hozva az ipar egyes ágaira. Érdekes e helyen fölemlíteni a nem régiben elhunyt Huxley híres angol tudósnak egy nyilvános előadásán tett azon kijelentését, mely szerint Pasteur fölfedezései elegendők behozni azt az 5 milliárd hadi sarcot, melyet 1871-ben Franciaország Németországnak fizetett.

A harmadik szak végül Pasteur orvostudományi működését foglalja magában, a mellyel nemcsak a modern tudományos bakteriológia tanát alapította meg, hanem megadta az utat arra nézve is, hogy ez új tan mily módon válhatik gyümölcsözővé a fertőző betegségek elleni küzdelemben. Maga Lister is elismeri, hogy az antiszeptikus sebkezelés fölfedezésére tulajdonképen Pasteur tanulmányai vezették.

Pasteur tudományos pályájának követésében van egy körülmény, mely önkéntelenül felébreszti figyelmünket, tudniillik a szép lánczolatos összefüggés, mely munkáinak sorozatában nyilvánul. Kristálytani, chemiai és fizikai tanulmányai közben az erjedéssel is kénytelen foglalkozni; ez rávezeti a fermentáció tanának behatóbb tanulmányozására, miközben természetszerűen az erjedés okozóinak származását is kutatnia kell; nagy szelleme és genialitása pedig

megtalálja ebben az útmutatást arra, hogy az élő állati szervezet egyes betegségeinek okaival is foglalkozzék. Ezek a fő összekötő kapcsok, melyek munkássága három szakát egymással összefűzi. Igaz ugyan, hogy talán a véletlen külső körülmények is játszottak szerepet tanulmányainak egyik vagy másik irányba terelésében; így például Lille-ben behatóbban kellett foglalkoznia a külső viszonyok miatt ipari chemiával s így természetesen az erjedéssel is; a dél-franciaországi selyemhernyó-betegség pedig szintén rávezethette arra, hogy szükségképen foglalkozzék — az akadémiától küldetvén ki — az állati szervezet betegségeinek oki kimutatásával. Ha azonban egész tudományos működése közben mindenütt azt látjuk, hogy bizonyos vizsgálatok miként adtak irányt a következő vizsgálatoknak: a véletlen külső körülményeknek csak csekély szerepet tulajdoníthatunk és joggal kereshetjük az okot Pasteur éles előrelátó elméjében.

Pasteur a valódi tudós mintaképe volt: csendes visszavonultságban, kizárólag tudományos munkálkodásnak szentelte életét: reggeltől késő estig dolgozott és — a mi egyik fő jellemző vonása munkálkodásának — eredményeivel csak akkor lépett elő, ha biztonságukról nagyszámú kísérlet alapján a leghatározottabban meg volt győződve. A rendkívüli szellemi tehetségeken és bámulatos munkakerőn kívül még a szeplőtlen jellem, az igazságosság, a szerénység, a melegen érző emberi szív; az erélyesség kitűzött céljai követésében és a nagy hazaszeretet jellemzi Pasteurt, valamint az is — a mi pedig nem kis érdem —, hogy értett hozzá, nagy embereket nevelni.

Pasteur családi élete nagyon boldog volt. Még Strassburgban működése ideje alatt, egész fiatal korában elvette Laurent, az akadémia rektorának művelt és rendkívüli szellemi sajátságokkal megáldott leányát. 1852-ben született fia, Jean Baptiste, a ki jelenleg első követségi titkár Madridban; volt még négy leánya is, kik közül azonban csak egy él, René Vallery-Radot ismert író felesége.

A következőkben még néhány adatot sorolunk fel Pasteur életéből, kiegészítendő az előzőkben helyet nem találó adatokat. A francia tudományos akadémia 1862-ben választotta tagjává és pedig a kristálytanból megürült székre. 1870-ben szenátor lett, 1874-ben a londoni »Royal Society« a Copley-éremmel tüntette ki, miután előzőleg (1856) ugyanezen társulattól már a Rumford-érmét is megkapta. 1878-ban a becsületrend nagyszalagjával tüntették ki, 1882-ben pedig a halhatatlanok közé választották meg. Alig van a művelt államokban tudományos testület, mely Pasteurt érdemei elismerésül tagjává ne választotta volna. Külföldi tagja volt a többi közt a magy. tud.

akadémiának és levelező tagja a budapesti királyi orvosegyesületnek is. A mikor Pasteur apoplexia-rohama után kénytelen volt tanári állásáról lemondani, a francia nemzet 12,000 frank évi nyugdíjat biztosított neki, a mely összeg 1883-ban évi 25,000 frankra emeltett. Főleg a veszettség elleni védekezés terén elért nagy eredményei adtak impulzust arra, hogy nemzetközi gyűjtést rendezzenek a fertőző betegségek tanulmányozására szolgáló nagy intézet felállítására, melyben azután Pasteur tanítványaival együtt kutatásait még nagyobb méretekben tovább folytathassa. Rövid idő alatt összegyűlt 2 $\frac{1}{2}$ millió frank és a párizsi nagy Pasteur-intézet már 1888 november 14-ikén megnyilhatott.

Pasteur 3 évvel ezelőtt, 1892 december 27-ikén ülte meg nemcsak Franciaország, hanem az egész művelt világ lelkes ovációi között 70-ik születésnapját. Akkor még nem gondolta senki, hogy a testileg bár törődött, de szellemileg teljesen friss tudós évei már annyira megszámlálvák. Egy év előtt kezdett betegeskedni, a féloldali bénulás visszamaradt tünetei valószínűleg újabb apopleptikus rohamok után erősebben mutatkoztak rajta; a télen aggasztó uraemikus tünetek is jelentkeztek, a melyek azonban szerencsésen elmúltak. Nyolcz nappal halála előtt nyári lakásában, Villeneuve-l'Étangban, Garches mellett az uraemikus tünetek ismét mutatkoztak, albuminuria jelentkezett, a szív ereje rohamosan gyengült és szeptember 28-ikán délután $\frac{3}{4}$ 5 órakor a nagy tudós közelebbi barátjai és tanítványai jelenlétében hű neje karjai között kiszenvedett.



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.