

## Természettudomány-történeti érdekességek

A vérbeli kutatók általában nem azért kezdenek dolgozni, mert meg vannak győződve eredményeik anyagi hasznáról, hanem a kíváncsiság, az ismeretlen felderítésének vágya hajtja őket a próbálgatásokra, a kísérletek során következtethető szabályok, törvényszerűségek megismerésére, az emberi életkörülmények javítására. Az alábbiakban két kutatónak az életéből mutatunk be olyan epizódokat, amelyek szakmai sikerességüket, nemzetközi elismertségüket biztosították.

### Mit köszönhetett Louis Pasteur egy sörgyártónak?

Amikor L. Pasteur (1822–1895) egy észak-franciaországi városban, Lillében tanított az egyetemen 1856-ban, a város Bego nevű sörfőzőjének, aki cukorrépa levének hordókban történő erjesztésével nyert alkoholos itallal (sörrel) kereskedett, gondjai keletkeztek. Egy alkalommal a hordói egy részében a cukorrépa lé kellemetlen ízűvé vált, majd erősen megsavanyodott, a többi hordó tartalma a megszokott módon alakult alkoholtartalmú itallá. Az esemény komoly anyagi kárt okozott volna sorozatos ismétlődésével Bego mesternak. Ezért a fiát, aki a lillei egyetemen tanult, elküldte az egyetem neves dékánjához, L. Pasteurhoz tanácsért. A professzor, aki ekkor már számos tudományos eredményt ért el a kémia, fizika, biológia terén, érdekesnek tartotta a történeteket, mintákat kért a hordókban levő folyadékokból, majd mikroszkóppal megvizsgálta azokat.



Színes fametszet

„The French Chemist, M. Pasteur, Experimenting on a Chloroformed Rabbit”,  
1885, National Library of Medicine, Bethesda, Maryland,  
<http://resource.nlm.nih.gov/101425988>

Abban a mintában, amelynek jó volt az íze, élesztő sejteket és szén-dioxid fejlődést észlelt. A kellemetlen ízű lében nem voltak élesztő sejtek, de olyan baktériumok jelentek meg, amelyek tejsavat termeltek. Pasteur a jelenséget, az erjedés folyamatát az élesztősejtek és az élő baktériumsejtek harcának tekintette, ami szerinte egy biológiai folyamat, melynek szükséges feltétele az életerő, ami az élőlény baktériumokból származik. Kísérleteket végzett a cukros oldat erjedésének megelőzésére. Az oldat felmelegítése, s az azt követő hirtelen hűtése után azt tapasztalta, hogy a baktériumnépeség elpusztult, eltűnt az oldatból, aminek következtében megszűnt az erjedés. Ez a tapasztalat adta az ötletet a könnyen romló, erjedő élelmiszerek tartósítására. Az eljárás, amelyet a kidolgozója tiszteltére pasztörizálásnak neveztek el, jelentős közegészségügyi és gazdasági haszonnal járt. A pasztörizálási eljárást napjainkban is széles körben használja az élelmiszeripar.

### Hogyan „juttatta” Nobel-díjhoz Eduard Buchnert a Pasteur által feltételezett életerő?

A tudományok folytonos fejlődésének bizonyítékául idézhetjük azt a másik tudománytörténeti érdekességet, amely sok tekintetben tanulságul szolgálhat a mindenkori fiataloknak, amely Eduard Buchner (1860–1917), német tudós életével kapcsolatos. Szülei (apja Dr. Ernst Buchner törvényszéki orvostan professzor) kereskedelmi pályára szánták, amire ő gyermekfejjel nem vágyott. 12 éves korában, apja halála után a tíz évvel idősebb bátyja H. Buchner



Eduard Buchner  
[hu.wikipedia.org/wiki/Eduard\\_Buchner](https://hu.wikipedia.org/wiki/Eduard_Buchner)

(1850–1902), aki később neves mikrobiológus lett (a vérsavó antibakteriális hatását fedezte fel), lehetővé tette a reál érdeklődő fiatal számára a neves müncheni *Technische Hochschule*-ba való beiratkozását. Anyagi okok miatt azonban abba kellett hagynia az iskolát, és négy évig egy konzervgyárban dolgozott a tovább tanulásához szükséges anyagi feltétel megteremtéséhez. 1884-től ismét tanulni kezdett, kémiát A. von Baeyertől (aki 1905-ben Nobel-díjat kapott) és botanikát a Botanikai Intézet professzorától, C. Nägelitől. A gyakorlati munkát kedvelő, sokat kísérletező fiatal kételkedett az életerő elméletben, amelynek tarthatatlanságát kísérletileg akarta bizonyítani. Pasteur kísérletei ismeretében ő is elkezdte tanulmányozni az erjedést. Kísérleti eredményeiről 1885-ben meg is jelent első közleménye *Az oxigén hatása a fermentációra* címmel. Tovább képezte magát. 1888-ban doktori címet szerzett a Münchener Egyetemen, ahol együtt dolgozott volt professzorával, A. von Baeyerrel, 1891-

től pedig elő is adott az egyetemen. A. Baeyer segítségével létrehozott egy kis laboratóriumot, ahol folytatta fermentációs kísérleteit. 1893-ban kezdte el vizsgálatait szétzúzott élesztőgombákkal. A laboratóriumok felügyelőbizottsága leállította a munkáját, mondván „ezzel nem érünk el semmit, mert az előző 40 évben már több hasonló kísérletet végeztek”. Nem adta fel eredeti terveit (1893 őszétől a Kieii Egyetem analitikai kémiai részlegének vezetője lett, két évvel később professzorrá nevezték ki, 1896-tól a Tübingeni Egyetemen adott elő analitikai és gyógyszerészeti kémiát). Szünidők alatt újrakezdte félbehagyott élesztős kísérleteit a müncheni Higiéniai Intézetben (itt volt bátyja tagja az igazgatótanácsnak). Kísérletében Buchner

mozsárban kvarchomokkal együtt szétdörzsölte az élesztőt, és mikroszkóppal ellenőrizte, hogy ne legyenek benne sejtek. Ha az elegyhez cukrot adott, akkor szén-dioxid fejlődését tapasztalta, akár napokkal később is. Ezáltal bebizonyította, hogy a mikroorganizmusok kémiai folyamataihoz nincsen szükség élő sejtre vagy különleges életerőre, amint azt L. Pasteur feltételezte. Azt is kimutatta, hogy az erjedés folyamata oxigén jelenlétében is végbemegy. A fermentációt katalizáló anyagot zimáznak nevezte el (később erről kiderült, hogy több enzim együttese). Néhány hónappal később, 1897. január 9-én már el is küldte eredményeiből írt cikkét az élesztősejtek nélküli alkoholos erjedésről a *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft* rangos szaklap szerkesztőségének. Ez a dolgozat alapozta meg szakmai elismertségét. 1898 októberében Buchnert kinevezték a berlini Mezőgazdasági Főiskola általános kémiai tanszéke vezetőjévé, ahol a mezőgazdasági kémia és cukoripari fermentáció témájában tartott előadásokat. 1907-ben a Nobel-díj-bizottság neki ítélte az az évi kémiai Nobel-díjat a sejtmentes fermentáció felfedezéséért. 1909-ben a Leopoldina Német Természettudományos Akadémia tagjává választották. Buchner 1909-től a Breslauer Egyetemen, 1911-től pedig a Würzburgi Egyetemen oktatott. Kitartó munkája eredményeként elkülönítette az első enzimet, megalapozta a biokémia új ágának, az enzimológiának a fejlődését.

Az első világháború kitörése után önként jelentkezett hazafiként a német hadseregbe. Kezdetben Lotaringiában, majd észak Franciaországban (Cambrai-nál) harcolt. 1916-ban visszatért a würzburgi egyetemre folytatni a kutatásait. 1917 nyarán megint visszatért a keleti frontra. Augusztus 11-én Focșani (Románia) mellett a márăsești-i ütközetben egy román gránát szilánkjától megsebesült. A focșani katonakórházba menekítették. 12-én még írt egy levelet a feleségének, hogy „nagy szerencsével megmenekültem ... csak négy ló halt meg...”, de 13-ikára virradóra életét vesztette. E. Buchner volt az első (s egyelőre utolsó) Nobel-díjas tudós, aki Románia területén fejezte be életét. Hamvait a focșani-i német katonai temető őrzi.

A temető bejáratánál levő tábla felirata: *Itt nyugszának az 1916-1919-es háborúban elesett román, orosz, német, osztrák és magyar katonák. A temetőt a Hősök Központi Emlékbizottsága-Bukarest a Német Kormány támogatásával építtette 1931-1932.*

#### **Forrásanyag:**

<https://www.britannica.com/biography/Louis-Pasteur> (2021. február)  
 Octavian Buda: <https://www.viata-medicala.ro/reportaje/eduard-buchner-laureatul-nobel-ucis-de-schijele-unei-grenade-romanesti-14462> (2021. február)  
[https://hu.wikipedia.org/wiki/Eduard\\_Buchner](https://hu.wikipedia.org/wiki/Eduard_Buchner) (2021. február)



*E. Buchner síremléke  
 Focșaniban a német katonák  
 zárral őrzött temetőjében*

**Sógor Csilla**

egyetemi adjunktus, BBTE, Magyar Kémia és Vegyészmérnöki Intézet