

Braun Tibor

■ ELTE, Kémiai Intézet | MTA Könyvtár és Informatikai Központ | dr.braun.tibor@gmail.com

Egy kutatóvegyész gondolatai és aggodalmai

G. K. Zipf, a Harvard Egyetem professzora bebizonyította (1949), hogy ha egy elég hosszú szöveg szavait összeszámoljuk, és előfordulási gyakoriságuk sorrendjében rangsorba rendezzük, akkor a gyakoriság fordítottan arányos a rangszámmal. Zipf példaként *James Joyce* „Ulysses” című könyvében mutatta ki a fentieket, de később Zipf „törvényét” a Biblián és sok más íráson is bizonyították, és kimutatták, hogy a Zipf-szerű rangsorgyakorosság típusú eloszlások a társadalmi jelenségek számos esetére is érvényesek.

Amennyiben az utóbbi időben a tudományos kutatással kapcsolatos közelmúltbeli írásokat és beszédeket összesítenénk, és ezekkel elvégeznénk a Zipf-féle vizsgálatot, a „verseny”, „szabadalom”, „mérnök” szavak meglehetősen elől szereplnének a rangsorban, és ezzel már témánkhoz is érkeztünk, ugyanis az írások és felszólalások bizonyos hiányosságokkal foglalkoztak a hazai tudományos, különösképpen az alapkutatói tevékenységben. Abban azonban, hogy a magyar kutatás általában és az alapkutató különösképpen, legalábbis annak nagy része kifogásolható, illetve elítélendő lenne, érzésem szerint tévednek, vagy enyhébben szólva alulinformáltak azok, akik ezt állítják. Enélkül ugyanis a hazai kutatás évszázados múltja és eredményei nem jöhettek volna létre, mert vannak olyan fogalmak és műveletek, amelyek önszerveződen beépülnek minden komoly kutatásba, bármikor és bárhol végezték vagy végzik e hazában.

A világ tudományos szakirodalmában közismert, és ezt most már a versengésről írjuk, hogy a tudományos kutatás az emberi tevékenységek legversenyigényesebbje. Meglepő ugyan, de versenyigényesebb, mint például a sport. Ugyanis az utóbbiban számontartják az aranyérem mellett az ezüst- és bronzérmeket is. A tudományos kutatásban, szemben a sporttal, csak egy érem van, az arany, azaz a felfedezés, amennyiben az eredeti felismerésre vonatkozik, függetlenül attól, hogy kis vagy nagy felfedezésről van szó. A sporthasonlatnál és a versenynél maradván, talán egyetlen sport hasonlítható a tudományos kutatáshoz, a hegymászás. Az egész világ ismeri *Edmund Hilary* új-zélandi hegymászó és serpája nevét, akik elsőnek mászták meg az Everestet. Azóta ezt több ezren tették, de próbáljanak meg még egy nevet mondani. Így van ez a tudományban is.

A gyakoriság-eloszláshoz visszakanyarodva a publikált tudományos cikkek megszámlálása alapján *Lotka* amerikai statisztikus a múlt század húszas éveiben tanulmányozta a kutatási tevékenység gyakoriság szerinti eloszlását. Egészen sajátos eloszlást talált, amely teljesen eltér a véletlen események szokásos, normális eloszlásától. A szerzők többsége kevés cikket ír, csak egy szűk körű kisebbség publikál ennél lényegesen többet. Az önszerveződen beépített verseny következtében a tudományos ter-

melékenységekben a különbségek jóval nagyobbak, mint az emberi tevékenységek sok más területén. Hasonlóság talán az anyagi javak eloszlásában van. Ha egy tudományos kutató cikkeit az illető „tudományos vagyonának” tekintjük, és annak eloszlását vizsgáljuk, és az olyan, ahogy fentebb vázoltuk, akkor értelemszerűen kérdezhethetjük, hogy vajon hogyan oszlik meg az anyagi vagyon a lakosságban. Nem meglepő, hogy *Pareto* olasz közgazdász a róla elnevezett törvényben (1897) kimutatta, hogy akkor az arány körülbelül 20:80%, azaz egy ország teljes vagyonának 80%-a a lakosság 20%-ának tulajdonában volt, míg a lakosság 80%-a rendelkezett a maradék 20%-kal.

A tudományhoz visszakanyarodva megemlíthetnénk itt *Bradford* angol könyvtáros felismerését (1950), amely szerint a tudományos cikkek értékbeli eloszlása a tudományos folyóiratok között is 20:80%-os arányt követ.

Végül kimondhatjuk, hogy *Lotka*, *Pareto* és *Bradford* fent említett törvényei olyan statisztikai eloszlásokra vezethetők vissza, amilyeneket e cikk elején Zipf esetében már említettünk.

Az említett törvények (eloszlások) egyik tulajdonsága feltétlenül említésre érdemes, és ez a tudományos kutatásra vonatkozóknál különleges fontossággal bír. Bár ezek nem természeti törvények ugyan, de a társadalmi jelenségek objektív törvényei. Hatásuk nem befolyásolható és nem szüntethető meg. Jelenlétüket óhatatlanul tekintetbe kell vennünk és azokat olyan segédismertként kell kezelnünk, amelyek kiegészíthetik szubjektív vélekedéseinket. Aggódo vegyészként felhívánánk a döntéshozók figyelmét arra, hogy mint említettük, *Lotka* törvénye (eloszlása) a többi eloszláshoz hasonlóan objektív társadalmi törvényszerűség. Amennyiben valamely intézménytől például valaki azt várna el, hogy az oly módon növelje az egy főre eső kutatási termelékenységet, hogy váljon meg az alacsony termelékenységű kutatóitól, bizonyos idő múlva azt tapasztalnák, hogy újra létrejönne a kutatók termelékenységének említett *Lotka*-féle eloszlása.

Foglalkozunk a fentiek után kicsit részletesebben a szabadalmakkal. Kezdjük talán azzal, hogy elgondolkodunk, mi is tulajdonképpen a szabadalom és mi a szabadalmaztatás értéke. Lezsögezendő, hogy a szabadalom és szabadalmaztatás, bár a kutatás eredményeihez csatlakoztatható ugyan, de lényegében nem műszaki, nem tudományos, hanem jogi aktus. Hogy ezt kissé világosabbá tegyük, nagyon röviden említést kell tennünk történelmi előzményeiről és néhány történelmi definícióról.

A szabadalmat és szabadalmaztatást az olaszok találták fel, amikor olasz kereskedők (nem kutatók) rövidre rá, hogy tevékenységüket növekvő mértékben új termékek előállítására is fordították, szembesültek egy zavaró tényezővel. Miért áldozzon valaki időt és pénzt arra, hogy például egy jobb egérfogót tervez-



zen, amikor azt a versenytársak is lemásolhatják és forgalmazhatják. Középkori olasz feltalálók ezért röviden monopólium megadását követelték találmányaikra (például egérfogóra) és ezek szabadalom néven váltak ismertté. A világ első szabadalmát a Firenzei Köztársaság egy feltalálója kapta 1421-ben, és az első szabadalmi törvényeket Velencében alkották 1474-ben. Az már valóban csak hab a tortán, hogy csaknem párhuzamosan vezette be a kapitalizálódó világ a biztosítási kötvényt, a mérlegképes könyvelést és a készpénzt helyettesítő papírszeletet, a csekket. A szabadalomnak azonban különleges jelentősége volt a fentiek sorában, mert megteremtette a formális kapcsolatot a tőke és a technológiai innováció között. A történelem során így első ízben ismerték el a kereskedelmileg ihletett kutatást.

A fentiekhez még hozzá kell tenni, hogy a szabadalmaztatás feltételei merőben mások, mint a tudományos alap kutatás eredményeinek publikálási feltételei. Lényegében a szabadalomnak egyetlen feltétele van, az, hogy tárgyának semmiféle kézzel fogható vagy írásban rögzített előzménye ne legyen. A szabadalmi eljárás nem foglalkozik a szabadalom tárgyának megvalósíthatóságával. Fentiekhez hozzá kell még tennünk, hogy technológia alatt a technikákról szóló ismeretek összességét értjük. A technológiai fejlődést a technikákkal kapcsolatos új ismeretek jelentik. A technikákhoz azok a módszerek tartoznak, amelyek árukat és szolgáltatásokat hoznak létre. Hangsúlyoznunk kell, hogy technikai változásokhoz nem szükségeltetnek feltétlenül új tech-

nológiák. Ezekhez egyszerűen már létező technikák utánzása is igénybe vehető. A találmányok a technológiai változásokhoz szükséges, azonosítható hozzájárulások, de ezek sem képezik a technológiai változatok egyetlen lehetőségét és nem jelentik a gazdaságban megjelenő innováció forrását. Az innováció folyamata alkotja az új technikák első bevezetését, és ezt gyakran követheti azok terjedése. A technikai haladás egyaránt magában foglalja a bevezetett mindenkori innovációkat és azok mások által való elfogadását és terjesztését. Az alkalmazott kutatás és fejlesztés a technológiai haladás érdekében végzett rendszeres tevékenység.

A szabadalmaktól hosszú és rögös út vezet a gazdaságilag eredményes megvalósításokhoz. Ezen az úton nem kevés szabadalom hullik el, múlik ki teljesen eredménytelenül.

Tehát az elfogadás, megvalósítás, megismertetés, terjedés és számos, itt nem említett tényező járul hozzá ahhoz, hogy a sok benyújtott, majd elfogadott szabadalomnak csak aránylag kis része jusson be a Wallhallába, azaz valósuljon meg és termeljen igazi gazdasági hasznot. Amennyiben valakinek vagy valakiknek, esetleg intézménynek pusztán a szabadalmaztatás ténye piros pontokat, sőt főnői alapú hálát jelenthet, akkor, és ez is aggodalmaim közé tartozik, előállhat az az abszurd helyzet, hogy sorozatban szabadalmaztatnak teljesen eszement (eddig bizonyítottan senkinek eszébe sem jutott) ötleteket, és mindezt a „szabadalmaztass, vagy pusztulj” jegyében. Jó lesz ez nekünk? Aggodalmaim megmaradnak. ●●●

Gyógyszer készül Szent Antal tüzeből

A Debreceni Egyetem kutatóinak részvételével dolgoztak ki új technológiát az anyarozs gombaparazita egyik vegyületének eddiginél hatékonyabb kinyerésére. A speciális hatóanyagot migrénes fájdalomcsillapító hatású készítmények alapanyagaként használja a gyógyszeripar.

A középkor embere Szent Antal tüzeinek nevezte a rémisztő hallucinációkat, görcsös remegést, fájdalmat, fekélyeket, a végtagok elüszkösödését okozó rejtélyes kórt. Ma már tudjuk, hogy a gombaparazitával fertőzött gabona fogyasztása okozza az ergotizmust, vagy más néven az anyarozs-mérgezést. A korabeli legendák szerint Szent Antal ereklyéihez vagy sírjához kellett elzarándokolnia annak, aki meg akart gyógyulni, valójában azonban a szent nevét viselő betegápoló rend tevékenysége segített. A szerzetesek ugyanis fertőzésmentes gabonát és lisztet adtak a lakosoknak.

„Az anyarozs élősködő gomba, amely a gabonákat támadja meg, majd megpróbál áttelelni a növényen. Ehhez nagyon kemény tokot, úgynevezett kitarító képletet hoz létre (ennek népi neve a varjúköröm), amelyben a gombaspórák, -fonalak mellett nagy mennyiségű toxin van. Ennek egyik vegyülete összehúzza a simaizmot, így az erekben találhatóakat is, ezért használják mai napig vérzécscillapításra” – mondta el *Molnár István* professzor, a University of Arizona Natural Products Center kutatója, aki vendégprofesszorként dolgozik a közös kutatáson a Debreceni Egyetem Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszékén.

A simaizmot összehúzó, illetve egyéb hatásai miatt már az ókori Kínában is használták ezeket a toxikonokat a nőknél a szülés elősegítésére, manapság pedig elsősorban migrénes fejfájások kezelésére, a Parkinson-kór tüneteinek csökkentésére használható gyógyszer-alapanyagokat szintetizálnak a vegyületből.

Az anyarozsból kivont toxinokat kémiai módosítják, hogy ér-



Molnár István

demleges hatásait erősítsék, a kedvezőtleneket csökkentsék. Ezt a gombánál mutációk létrehozásával érik el, amihez DNS-eket juttatnak be a génállományába. Ez azonban nem mindig sikeres, ezért folyamatosan új technológiák kifejlesztésére van szükség. Ehhez a gombafajhoz most új eljárást adaptáltak egy másik típusú DNS-bevitelre Pócsi István professzor, a Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék vezetőjének a közreműködésével. Az új módszerrel a gyógyszergyártás számára haszontalan és káros anyagok termelését kikapcsolják a gombában, így pedig sokkal biztonságosabb és olcsóbb lesz a gyógyszeralapanyag előállítása.

Molnár István hozzátette: elképzelhető, hogy a jövőben a ma még káros vegyületekből is lesz gyógyszer, hiszen gyakran előfordul, hogy egy negatív hatású vegyület módosításával készül a medicina, mint például az anyarozs esetében. ●●●