

Megemlékezés

„DARWIN FÖLDI HELYTARTÓJA”: JOHN MAYNARD SMITH (1920–2004)

‘REPRESENTATIVE OF DARWIN ON EARTH’ JOHN MAYNARD SMITH (1920–2004)

Szathmáry Eörs

az MTA rendes tagja, főigazgató, Ökológiai Kutatóközpont

ÖSSZEFOGLALÁS

John Maynard Smith (1920–2004) a huszadik század evolúcióbiológiájának egyik legkiemelkedőbb tudósa. Megalapozta az evolúciós játékelméletet és a nagy evolúciós átmenetek összehasonlító vizsgálatát. Fontos eredményeket ért el a szexuális szaporodás evolúciójának elméletében és az állatok jelzéseinek tudományában. Megalkotta a protein-szekvenciater fogalmát.

ABSTRACT

John Maynard Smith (1920–2004) was one of the most outstanding evolutionary biologists of the 20th century. He has founded evolutionary game theory and the comparative analysis of major evolutionary transitions. He obtained important results in the evolutionary theory of sex and animal signalling. He formulated the concept of sequence space.

Kulcsszavak: John Maynard Smith, evolúció, játékelmélet, nagy átmenetek, a szexuális szaporodás evolúciója, szekvenciater

Keywords: John Maynard Smith, evolution, game theory, major transitions, evolution of sex, sequence space

A címbéli jellemzés egy tudományos konferencia egyik plenáris előadásán hangzott el. A *Journal of Theoretical Biology* folyóiratban megjelent emlékszám címei között találunk olyan kitélt is, hogy „az új ötletek iránti étvágya betölthetetlen volt”, és „megérdemelte volna, hogy örökké éljen”.

Ha ehhez hozzátesszük, hogy elnyert minden nagyobb díjat (a Crafoord-, a Kiotó- és a Balzan-díjakat), amit egy evolúcióbiológus megkaphat, akkor joggal

támad fel bennünk az érdeklődés egy kivételes alkotó tudós iránt. Nekem szerencsém volt tanítványának és munkatársának is lenni; utóbbiról egy tudományos és egy ismeretterjesztő könyv ad tanúbizonyságot.

Maynard Smith az angol felső középosztályhoz tartozó családban 1920. január 6-án látta meg a napvilágot, kifejezetten jó anyagi körülmények között. Az apa viszonylag hamar meghalt, a két gyerek nevelése az anyára és az egyik nagyapára maradt. A brit osztálykötöttségek miatt JMS (mert gyakran csak így emlegették) „természetesen” Etonban tanult, erről enyhén szólva is vegyes emlékei voltak. A rossz oldalt mindenki elképzelheti a *Ha... (If...)* című angol film alapján, a jóhoz pedig az tartozik, hogy néhány tárgyat (így a matematikát) kiválóan tanítottak. Ebből az időszakból két mozzanatra érdemes emlékezni. Az egyik, hogy egy „rémséges” (JMS) családi ebédnél a nagypapa felvetette, hogy a kis John készüljön brókernek. John akkoriban azt biztosan tudta, hogy mi *nem* akar lenni, és ezek között első helyen éppen a brókerség állt. „Na jó – mondta az öregúr –, ha nem bróker, akkor mi leszel?” Történetesen pár nappal korábban Etonban tett látogatást a Sydney város kikötőjének hidját tervező mérnök, aki mély benyomást tett a tanulókra. Mivel John matematikából jó volt, ezért a nagypapának rávágta, hogy „mérnök leszek!” – amit ő kelletlenül, de elfogadóan vett tudomásul. Csak hogy innen már nem volt visszaút: a nagypapának nem lehetett naponta mást mondani – így lett JMS mérnök. Fontos az is, hogy noha szenvedélyesen érdekelte a természetrajz és általában a természettudományok, köreikben teljesen ismeretlen volt, hogy az ilyesmi egy hivatás alapjául is szolgálhat. A másik mozzanat pontosan ezzel az érdeklődéssel kapcsolatos: szinte falta az akkor már igen neves tudós, John Burdon Sanderson Haldane (kiválóan megírt) ismeretterjesztő műveit. Haldane az evolúció matematikai elméletét megalapozó populációgenetika egyik kidolgozója volt. Emellett marxista, materialista. JMS saját közlése szerint akkoriban az angol társadalom sok tekintetben igen visszas volt, a rasszizmus és a szexizmus az elfogadott viselkedési minták közé tartozott. Talán ki lehet találni, hogy Eton légköre és Haldane felfogása egymással ellentétben álltak. Eton becsületére vált viszont, hogy a tanárok által amúgy sokat szidott Haldane összes könyve megvolt a könyvtárban. John azon morfondírozott, hogy „ha ennyire szidják, akkor jó eséllyel ez egy kiváló ember” – így aztán el is olvasta Haldane összes könyvét. Ez később meghatározónak bizonyult.

Egyelőre azonban JMS Cambridge-ben kijárta az egyetemet, és repülőgépmérnök lett. Jól dolgozott, tervezett is repülőgépet, de rossz látása folytán nem repülhetett, ami egyre inkább frusztrálta. Felmerült hát a pályamódosítás igénye: JMS másodszor is egyetemista lett, s egyre közelebb került a korábban már annyira csodált Haldane-hoz, akinek tanársegédje, munkatársa, majd szellemi örököse lett. Együtt távoztak Cambridge-ből, és a University College Londonban folytatták munkájukat. Onnan aztán Haldane végleg Indiába távozott, Maynard Smith pedig a Nobel-díjas Peter Medawar ajánlására az új Sussexi Egyetem Biológiai

Intézetének alapító dékánja lett. (Medawar mondta Haldane-ról, hogy „a legokosabb ember, akit ismertem”.)

John kezdetben kísérleti genetikával foglalkozott, a beltenyésztés és az öregezés bizonyos kérdéseit vizsgálta ekkor a *Drosophila* muslicákon. Egyszer majd elmesélem a szórakoztató történeteket a tudóstársakkal (köztük Szilárd Leóval és Alan Turinggal) való találkozásokról, de itt most menjünk tovább. JMS az elmélettel úgy volt, hogy amíg Haldane is ott van, addig neki felesleges vele foglalkoznia, erre csak 1956 után került – kis lépésekben – sor. Ebben az évben történt ugyanis, hogy Haldane Indiába távozott, és kitört a magyar forradalom. Utóbbinak történetünk szempontjából az a jelentősége, hogy az utána következő megtorlás miatt hagyta ott Maynard Smith a kommunista pártot.

Nyilván nem tekinthetem itt át a JMS tollából származó cikkek százait és könyvek tucatját, ehelyett néhány csomópontra összpontosítok. 1958-ban jelent meg ismeretterjesztő műve (*The Theory of Evolution*) a Penguin Kiadónál, mely több kiadást ért meg, és ma már tudományos klasszikusnak számít (összesen mintegy félmillió példányban kelt el). 1970-jelent meg a *Nature* folyóiratban a fehérjék szekvenciaterének koncepciója, s hogy ebben hogyan haladhat az evolúció a természetes szelekción keresztül. (Örömmel értesültem róla, hogy a 2018-ban kémiai Nobel-díjjal jutalmazott Frances Arnold ezt a cikket jelölte meg, amiért a molekuláris evolúció kutatására adta fejét.)

1973-ban jelent meg George Price-szal közös, az evolúciós játékelméletet megalapozó cikke. Price korábban a Manhattan-terv egyik munkatársa volt, azonban – szintén pályamódosítással – elméleti biológussá vált, és Angliába költözött. Az eredeti felvetés Price-tól származott egy irdatlanul hosszú és pusztán verbális elemzést tartalmazó kézirat formájában. Ebből született később a matematizált, elegáns cikk. Az alap gondolat roppant egyszerű: milyen az evolúciósan optimális stratégia, ha attól függ, hogy közben az „ellenfél” hogyan viselkedik. A dinamikát a haszon, a költség és a más és más stratégiát folytató egyedek gyakoriságának a függvényében lehet elemezni. Vannak egyensúlyi pontok, ahol a rendszer ott marad. Ezek a pontok megfelelnek a klasszikus játékelméletben a Nash-egyensúlynak. Az evolúciósan stabilis stratégia (ESS) ettől annyiban több, hogy van egy stabilitási kritérium is, miszerint egy ritkán előforduló (mutáns) stratégia ne törhessen be a populációba. 1982-ben jelent meg e témában az összefoglaló monográfia (*Evolution and the Theory of Games*).

Mintegy „mellékesen” több értékes cikket publikált például a geográfiai izoláció nélküli (szimpatikus) fajképződésről vagy a koevolúció lehetséges modelljeiről. Nagyon ismert a szexuális szaporodás evolúciós előnyeit firtató munkássága. A problémát is ő exponálta 1971-ben igen világosan: ha egy szűznemzéssel szaporodó nőstény ugyanolyan hatékonysággal produkál utódokat, mint szexuális nőstény versenytársa ugyanabban a populációban, akkor az aszexuális nőstény kétszer olyan gyorsan szaporodik, mint a szexuális, hiszen előbbinek az összes

utóda nőstény, míg utóbbi utódainak fele hím. Ez a „szexualitás kétszeres ára”. Ezzel szemben minél komplexebb szervezetekről van szó, annál gyakoribb a szexuális szaporodás. A probléma feloldása az lehet, hogy valamiért a szexuálisan produkált utódok átlagosan annyival „jobbak”, hogy az előnyök túlkompensálják a hátrányt. A feladat a lehetséges előnyök megtalálása. Az 1978-as *The Evolution of Sex* több, de nem teljesen meggyőző mechanizmust modellez és elemez. Az áttörés az 1988-as cikk, amelyben JMS megmutatta, hogy az irányító szelekció (ami a populációgenetikai összetételét folyamatosan egy bizonyos irányba nyomja) hatására azok a kromoszómák terjednek el, amelyek a gyakoribb genetikai rekombinációt kiváltó génformát tartalmazzák. Itt az a fontos, hogy a ritka és a gyakori rekombináció génei nem két izolált, hanem egyazon tenyésző populációban terjedhetnek, s az utóbbi kiszorítja az előbbit.

A kilencvenes évek a nagy evolúciós átmenetek jegyében teltek (*The Major Transitions in Evolution*, 1995, *The Origins of Life*, 1999). E közös könyveinkben azt vizsgáltuk, hogyan jelentek meg egyre magasabb szintű evolúciós egységek az alacsonyabbakból, s eközben hogyan változtak az öröklődés rendszerei. (A sejtmagvas sejt endoszimbionta eredete baktériumokból az egyik ilyen közismert példa.) E könyvek a replikálódni képes molekulákkal kezdődnek, és a természetes nyelvet használó emberi populációkkal végződnek. Megelégedésünkre szolgált e könyvek széles körű hatása (jelenleg a Google a „major transitions” és „evolution” kombinációra mintegy 166 ezer találatot jelez).

JMS utolsó könyve az állatok jelzéseiről (*Animal Signals*) a halála előtti évben jelent meg, nyolcvanhárom éves korában. A szemiotika egyik megalapítójának, az amerikai George Sanders Price-nak az ikon-index-szimbólum felosztását alkalmazza az állatok jelzéseinek felosztására és az ezzel kapcsolatos evolúciós modellek vizsgálatára.

Maynard Smith, a brit, az amerikai és a magyar akadémia egykori tagja, a rendkívüli alkotó, tanár, példakép és munkatárs nem csupán tudományosan, hanem emberileg is kiváló volt. Ez azért nem nyilvánvaló, mert ezek – tapasztalatom szerint – független tulajdonságok. Egyik vetélytársa és sokszor ellenfele, a szintén híres Steven Jay Gould jegyezte meg róla, hogy „fair szakmai ítélete legendás”. 2004. április 19-én halt meg úgy, ahogyan élt: elegánsan, egy karoszékekben, utolsó cikke kéziratának javítása közben.

ANGOL NYELVŰ IRODALOM

Maynard Smith, J. (1958): *The Theory of Evolution*. London: Penguin Books

Maynard Smith, J. (1971): Natural Selection and the Concept of a Protein Space. *Nature*, 225, 563–564.

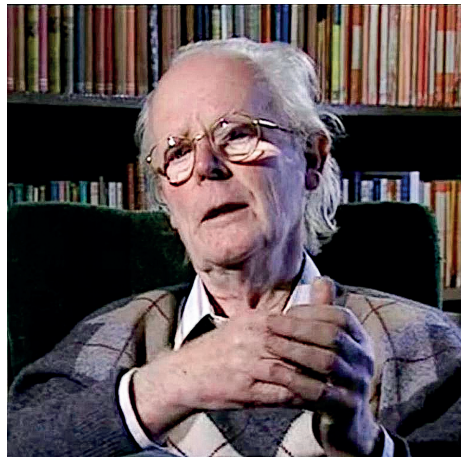
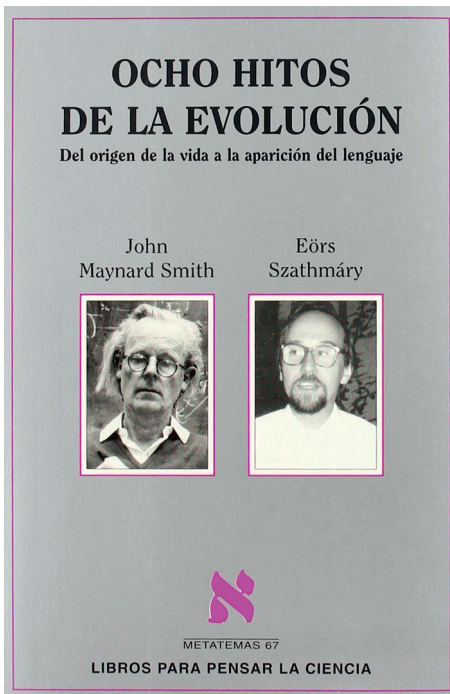
Maynard Smith, J. (1971): What Use Is Sex? *Journal of Theoretical Biology*, 30, 319–335.

Maynard Smith, J. – Price, G. R. (1973): The Logic of Animal Conflict. *Nature*, 246, 15–18.

- Maynard Smith, J. (1978): *The Evolution of Sex*. Cambridge University Press
- Maynard Smith, J. (1982): *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge University Press
- Maynard Smith, J. (1986): *The Problems of Biology*. Oxford: Oxford University Press
- Maynard Smith, J. (1988): Selection for Recombination in a Polygenic Model – The Mechanism. *Genetical Research*, 51, 59–63.
- Maynard Smith, J. (1989): *Evolutionary Genetics*. Oxford: Oxford University Press
- Maynard Smith, J. – Szathmáry E. (1995): *The Major Transitions in Evolution*. Oxford: Freeman
- Maynard Smith, J. – Szathmáry E. (1999): *The Origins of Life: From the Birth of Life to the Origin of Language*. Oxford: Oxford University Press
- Maynard Smith, J. – Harper, D. (2003): *Animal Signals*. Oxford University Press
- Szathmáry E. – Hammerstein, P. (2004): Obituary: John Maynard Smith (1920–2004). *Nature*, 429, 258–259.

MAGYAR NYELVŰ IRODALOM

- Maynard Smith, J. (1990): *Kulcskérdések a biológiában*. (ford. ifj. Vitray T.) Budapest: Gondolat Kiadó
- Maynard Smith, J. – Szathmáry, E. (1997, 2012): *Az evolúció nagy lépései*. (ford. Kustos F., Müller V., Lengyel M.) Budapest: Scientia Kiadó, Budapest: Akadémiai Kiadó
- Maynard Smith, J. – Szathmáry, E. (2000, 2012): *A földi élet regénye*. (ford. Müller V.) Budapest: Vince Kiadó, Budapest: Akadémiai Kiadó



John Maynard Smith

Wikipedia CC BY-SA 3.0 licenz