

Az öröklődő változékonyság első formái a gének előtt is megjelenhettek

Hogyan öröklődhettek tulajdonságok azelőtt, hogy kialakult volna a DNS és az RNS?

A HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont kutatói számítógépes modellel mutatták meg, hogy egyszerű autokatalitikus kémiai hálózatok, amelyek saját összetevőik képződését segítik elő, korai, primitív sejtekben képesek lehettek állapotok átörökítésére, változatok létrehozására és a szelekcióra adott válaszra. Az eredmény a PNAS folyóiratban jelent meg.

Lehetséges öröklődés genetikai kód nélkül

Az utódok általában hasonlítanak elődeikre, miközben kisebb eltéréseket is hordoznak. A mai élővilágban ennek alapja a DNS, illetve egyes rendszerekben az RNS: ezek a hosszú molekulák tárolják és adják tovább a működéshez szükséges információt. Az élet kialakulásának kutatásában azonban alapvető kérdés, hogy létezhetett-e ennél egyszerűbb öröklődési mechanizmus a genetikai molekulák megjelenése előtt.

Iván Alexa, Szilágyi András és Szathmáry Eörs, a HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont Evolúciótudományi Intézetének kutatói ezt a lehetőséget vizsgálták elméleti, számítógépes modellel. A PNAS-ben közölt eredményeik szerint egymás működését befolyásoló autokatalitikus hálózatok több, egymástól tartósan eltérő kémiai állapotot is kialakíthatnak. Az autokatalitikus rendszerben bizonyos molekulák elősegítik, hogy további, hozzájuk hasonló molekulák jöjjenek létre.

Kémiai emlékezet primitív összejtekben

A modell kulcsa a bistabilitás, vagyis az a tulajdonság, hogy ugyanaz a rendszer két különböző stabilis állapotban is fennmaradhat. Ha az autokatalitikus hálózatok osztódó, egyszerű sejtekbe kerülnek, az adott kémiai állapot az osztódások során részben továbbadható. Ez egyfajta primitív, nem génekben tárolt öröklődésnek felelhet meg.

Az osztódáskor a molekulák nem mindig teljesen azonos arányban kerülnek az utódrekeszekbe. Emiatt ritkán olyan változatok is létrejöhetnek, amelyekben a korábban háttérbe szorult autokatalitikus rendszer válik uralkodóvá. Ha a környezet megváltozik, ezek a ritka változatok előnybe kerülhetnek, gyorsabban szaporodhatnak, és szelekció révén átalakíthatják a teljes populáció összetételét.

Kísérletileg is vizsgálható irány

A kutatás nem azt állítja, hogy pontosan ilyen rendszerek működtek az élet hajnalán. A modell azt mutatja meg, hogy az öröklődés, a változatosság és a szelekció néhány alapvető eleme elméletileg már a modern genetikai rendszer előtt megjelenhetett. Egyben konkrét kísérleti irányt is kijelöl: olyan kompartmentalizált autokatalitikus hálózatokat érdemes keresni, amelyek képesek korábbi állapotuk kémiai emlékezetét megőrizni, ugyanakkor a környezet és a szelekció hatására egy másik stabilis állapotba váltani.

Publikáció:

A tanulmány szerzői: **Iván Alexa**, [Szilágyi András](#) és [Szathmáry Eörs](#); Iván Alexa és Szilágyi András megosztott első szerzők.

A kutatás eredménye 2026 szeptemberében jelent meg a *Proceedings of the National Academy of*

Sciences folyóiratban: <https://doi.org/10.1073/pnas.2621400123>

Sajtókapcsolat:

- Tóth Réka, kommunikációs vezető
- toth.reka@ecolres.hun-ren.hu

Eredeti tartalom: Ökológiai Kutatóközpont

Továbbította: Helló Sajtó! Üzleti Sajtószolgálat

Ez a sajtóközlemény a következő linken érhető el:

<https://hellosajto.hu/?p=33889>