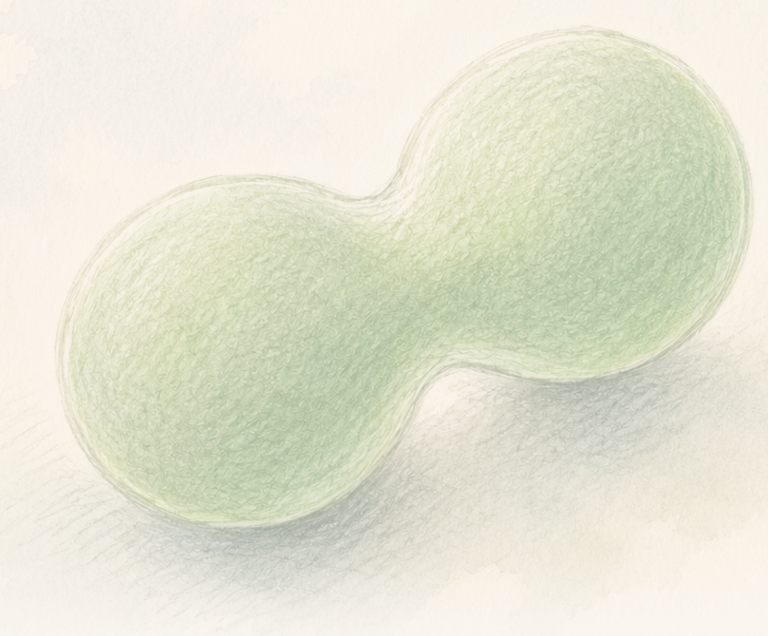


The Clean Paper

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN’T · WHY IT MATTERS

ምግብ የሚወስድ፣ የሚያድግ እና የሚከፈል ሰው ሠራሽ ሴል — አስፈላጊ እርምጃ፣ ግን ከባዶ የተፈጠረ ሕይወት አይደለም

የUniversity of Minnesota ቡድን ~90,000-base genome የያዘ የቅባት ነጠብጣብ ምግብ እንዲወስድ፣ DNAውን እንዲባዛ፣ እንዲያድግ እና በአምስት ትውልዶች እንዲከፈል አድርጓል፤ በተመራማሪዎቹ የገባ ጠቃሚ mutationም በselection ተስፋፍቷል። ይህ ከተወሰኑ የተጣሩ ክፍሎች ሴል ለመገንባት እውነተኛ እድገት ነው። ግን ገና peer review አላለፈም፣ የራሱን protein machinery ወይም metabolism ሊሠራ አይችልም፣ ክፍሎቹ የተጣሩ የባዮሎጂ ሞለኪውሎች ናቸው፣ እና selectionው ድንገተኛ Darwinian evolution አይደለም።

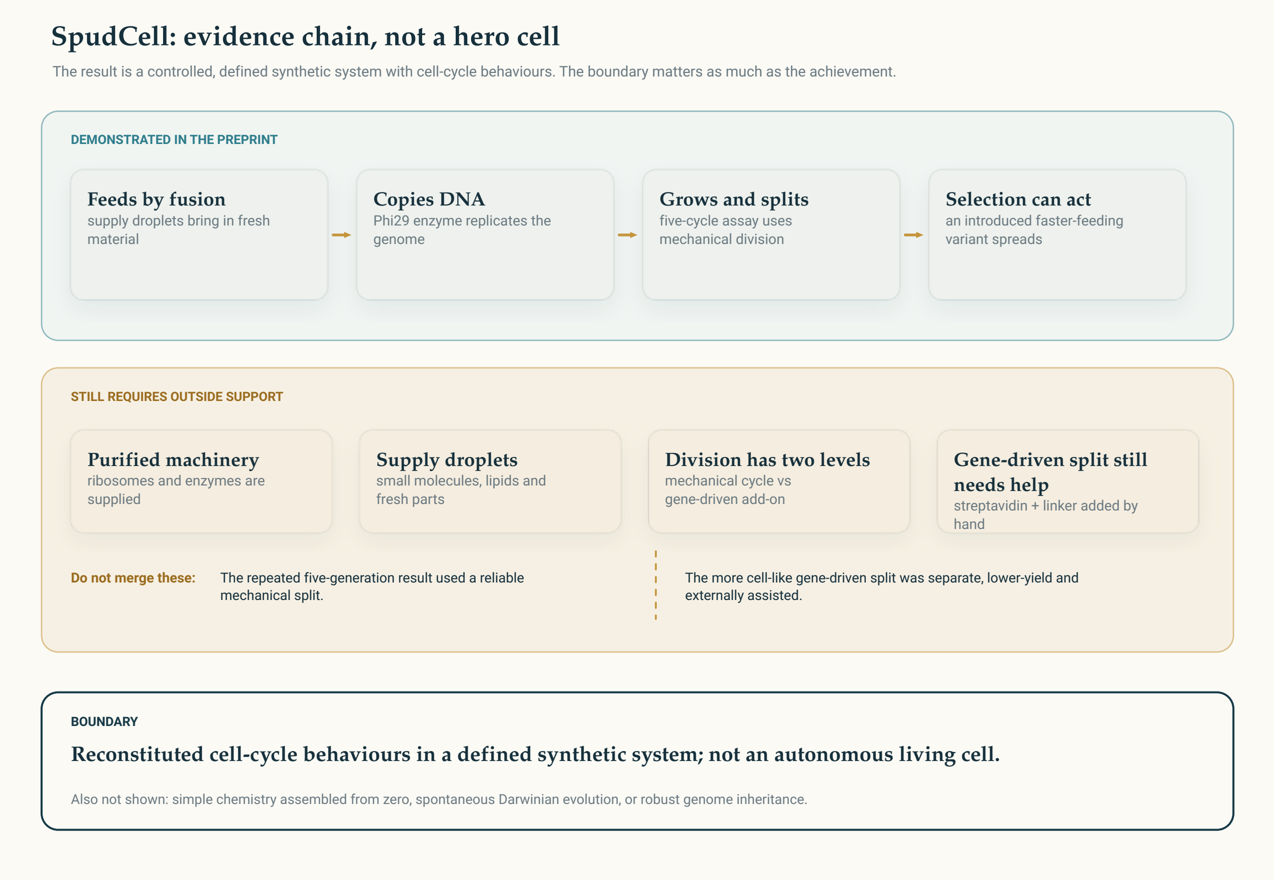
Written by Lucio Vaglio · Cross-checked by Laura Nesso · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *A Chemically Defined Synthetic Cell Capable Of Growth And Replication*, Nathaniel J. Gaut, Christopher Deich, Brock Cash, Tanner Hoog, Aaron E. Engelhart, Katarzyna P. Adamala, Preprint (not peer-reviewed) — University of Minnesota

“የመጀመሪያው ሰው ሠራሽ ሴል” ታሪክ፣ ወደ ትክክለኛው መጠን ሲመለስ

ርዕሶቹ እጅግ ትልቅ ናቸው፡- “ሙሉ የሕይወት ዑደት ያለው የዓለም የመጀመሪያ ሰው ሠራሽ ሴል”፣ “ከሕይወት የሌለባቸው ንጥረ ነገሮች የተሠራ ሕይወት”፣ እና ለባዮሎጂ “Sputnik moment”። ከእነዚህ ርዕሶች በታች ያለው ጥናት ግን ይበልጥ ጸጥ ያለ ነው — እና በእውነቱ ከርዕሶቹ ይልቅ ይበልጥ አስደሳች ነው። በUniversity of Minnesota ያለ ቡድን እጅግ ትንሽ የቅባት ነጠብጣብ አዘጋጅቷል፤ እንደ እውነተኛ ሴል ሽፋን ያለ የቅባት ክፍል ያለው ይህ ነጠብጣብ የጄኔቲክ መመሪያዎችን ይይዛል፣ ከትናንሽ የምግብ ነጠብጣቦች ጋር በመዋሃድ ምግብ ሊያገኝ ይችላል፣ መመሪያዎቹን ሊባዛ ይችላል፣ ሊያድግ እና ወደ ልጅ ነጠብጣቦች ሊከፈል ይችላል። ይህ ዑደት በበርካታ ዙሮች ተደግሟል። በአንድ ሙከራ ውስጥ አንድ ጠቃሚ የጄኔቲክ ለውጥ ያላቸው ነጠብጣቦች ፈጣን ስለሚባዙ ያ ለውጥ በሕዝቡ ውስጥ ተስፋፋ።

ይህ በተወሰነ እና ትክክለኛ ትርጉም እውነተኛ እድገት ነው፡- ከታወቁ ክፍሎች ጀምሮ እንደ ሴል የሚሰራ ሥርዓት ከታች ወደ ላይ መገንባት፣ እና የሴል ዑደት መሠረታዊ እርምጃዎችን በአንድ ቦታ እንዲሠሩ ማድረግ። ነገር ግን ይህ ገና የባለሙያ ግምገማ ያላለፈ preprint ነው። ደራሲዎቹም ራሳቸው እንደሚገልጹት፣ ራሱን ችሎ የሚኖር ኦርጋኒዝም አይደለም፣ እና ድንገተኛ Darwinian ዝግመተ ለውጥ አይደለም። ንጹሁ አባባል “ሕይወት ከባዶ ተፈጠረ” አይደለም። ትክክለኛው አባባል፡- ለመጀመሪያ ጊዜ ተመራማሪዎች ከተጣሩ የባዮሎጂ ክፍሎች በተገነባ ሙሉ በሙሉ የተወሰነ ሰው ሠራሽ ነጠብጣብ ውስጥ የሴል ዑደት ሙሉ የሥራ ቅደም ተከተልን አስኬዱ።



Original diagram — The Clean Paper · CC BY 4.0

የማስረጃ ሰንሰለት ነው፣ “ጀግና ሴል” አይደለም። ከላይ ያለው ረድፍ ጥናቱ ያሳየውን ያሳያል፡- የተወሰነ ነጠብጣብ ምግብ ይወስዳል፣ ጂኖምን ይባዛል፣ ያድጋል እና በአምስት ትውልዶች ይከፈላል፤ በተመራማሪዎቹ የገባ ጠቃሚ ለውጥም በምርጫ ይስፋፋል። መካከለኛው ረድፍ ሥርዓቱ ከውጭ አሁንም የሚፈልገውን ያሳያል፡- የተጣሩ ribosomes እና ኢንዛይሞች፣ የምግብ ነጠብጣቦች፣ እና በgene-driven መከፋፈል ሙከራ ላይ በእጅ የሚጨመሩ ተጨማሪ ንጥረ ነገሮች። የታችኛው ረድፍ ድንበሩን

ይገልጻል፦ ይህ በተወሰነ ሰው ሠራሽ ሥርዓት ውስጥ የተዋሃዱ የሴል-ዑደት ባህሪያት ናቸው፤ ራሱን ችሎ የሚኖር ሕያው ሴል አይደለም፤ እና ድንገተኛ ዝግመተ ለውጥ አይደለም።

Original diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

ደራሲዎቹ ምን አደረጉ?

መጀመሪያ መያዣውን እንመልከት። ሰው ሠራሽ ሴሉ liposome ነው — እውነተኛ ሴሎችን እንደሚከብበው ዓይነት የቅባት ሽፋን ያለው ነጠብጣብ። ቡድኑ በውስጡ ሁለት ነገሮችን አስገባ፦ የጄኔቲክ መመሪያዎችን እና እነዚያን መመሪያዎች በማንበብ proteins የሚሠራ ትንሽ ማሽን።

የጄኔቲክ መመሪያዎቹ በሰባት ትናንሽ የDNA ክብ ቀለበቶች (plasmids) የተከፈለ በግምት 90,000 የDNA ፊደላት (90 kbp) ያለው ጂኖም ነው። ፕሮቲን የሚሠራው ሥርዓት ከባዶ የተፈጠረ አይደለም። ከባዮሎጂ የተወሰዱ፣ ቀድሞ የሚሠሩ እና የተጣሩ ክፍሎች — ribosomes፣ ኢንዛይሞች እና ሌሎች የፕሮቲን synthesis ክፍሎች — በታወቀ መጠን ተቀላቅለዋል። በዚህ ዘርፍ ይህ ሙሉ በሙሉ የተወሰነ ድብልቅ PURE ይባላል። “Chemically defined” ማለት እያንዳንዱ ንጥረ ነገር ማንነቱና መጠኑ የታወቀ ማለት ነው፤ ከቀላል ኬሚካሎች ጀምሮ እንደተገነባ አይደለም።

ከዚህ ነጠብጣብ ጋር ደራሲዎቹ የሴል ዑደት መሠረታዊ እርምጃዎች እንዲሠሩ አደረጉ። አራት የተያያዙ ነገሮችን አሳዩ።

መጀመሪያ፣ ሴሉ ራሱ ምግብ እንዲያገኝ አደረጉ። ትናንሽ “feeder” liposomes ከዋናው ነጠብጣብ ጋር በመዋሃድ አዲስ ንጥረ ነገር ያስገባሉ። ይህን መዋሃድ የሚያነሳው የmembrane ፕሮቲን በሴሉ በራሱ ጂኖም እንዲሠራ ተደርጓል። ስለዚህ በእያንዳንዱ ዙር ምግብ መውሰዱ በሙከራ ሰሪው እጅ አይነሳም፤ በሴሉ ጂኖች ይነሳል።

ሁለተኛ፣ ጂኖም ውስጥ የተመዘገበ ከቫይረስ የተወሰደ Phi29 የDNA መባዛት ኢንዛይም በመጠቀም DNAን እንዲባዛ አደረጉ።

ሦስተኛ፣ እንዲያድግ እና እንዲከፈል አደረጉ። ክፍፍሉንም በሁለት የተለያዩ መንገዶች አሳዩ፤ ይህ ልዩነት ከታች እንደምናየው አስፈላጊ ነው።

አራተኛ፣ ምርጫ አሳዩ። ሴሉ ይበልጥ ፈጥኖ ምግብ እንዲያገኝ እና እንዲያድግ የሚያደርግ የጂኖም ለውጥ አስገቡ። ይህ ለውጥ ያላቸው ሴሎች ሌሎቹን በፍጥነት በመባዛት በሕዝቡ ውስጥ በብዛት ሆኑ፣ በተለይ ምግብ ሲጎድል።

ምን አገኙ?

ሙሉ የሥራ ዑደቱ በአንድ ሥርዓት ውስጥ ይሠራል። በአምስት “ትውልዶች” ውስጥ ነጠብጣቦቹ ምግብ ወሰዱ፣ DNAቸውን ባዙ፣ አደጉ እና ተከፈሉ። ይህ እያንዳንዱ እርምጃ በተለየ አንድ ጊዜ የተደረገ ማሳያ አይደለም፤ እንደ ተደጋጋሚ ዑደት አብረው ሰርተዋል። እነዚህን እርምጃዎች በአንድ የተወሰነ ሥርዓት ውስጥ ከሴሉ የgene expression ጋር ማያያዝ የጥናቱ ዋና ውጤት ነው።

ምግብ መውሰድ እና ክፍፍል በጂኖች ሊመሩ ይችላሉ። ሴሉ የራሱን ምግብ መውሰድ የሚያነሳ ፕሮቲን ሊሠራ ይችላል። በተለየ፣ ውጤቱ ዝቅተኛ በሆነ እና ከውጭ ተጨማሪ ንጥረ ነገሮች የሚፈልግ ማሳያ ውስጥ የራሱን ክፍፍል የሚነሳ ፕሮቲን ሊሠራ ይችላል። ይህ ሥርዓቱ ከሙከራ ሰሪው እጅ ይልቅ በራሱ መመሪያዎች ላይ ወደሚተማመን አቅጣጫ የሚወስድ እርምጃ ነው።

ጠቃሚ የጄኔቲክ ለውጥ በምርጫ ይስፋፋል። የምግብ መውሰድ ፕሮቲንን ይበልጥ በኃይል የሚያነሳ promoter ያለው variant ፈጥኖ ያድጋል፣ ብዙ ልጆች ያፈራል፣ እና ምግብ ሲጎድል ቀደምቱን variant ይበልጣል። ይህ በሰው ሠራሽ ሥርዓት ውስጥ ከጄኔቲክ ለውጥ ወደ የመባዛት ስኬት የሚወስድ እውነተኛ ግንኙነት ነው።

ውርስ ፍጹም አይደለም። ከአምስት ትውልዶች በኋላ የተመረመሩት ሴሎች መካከል ሁሉንም ሰባት የDNA ቀለበቶች የያዙት ጥቂቶች ብቻ ነበሩ። ጂኖምን ለሁለት ልጅ ነጠብጣቦች በትክክል ማካፈል ገና አስተማማኝ አይደለም።

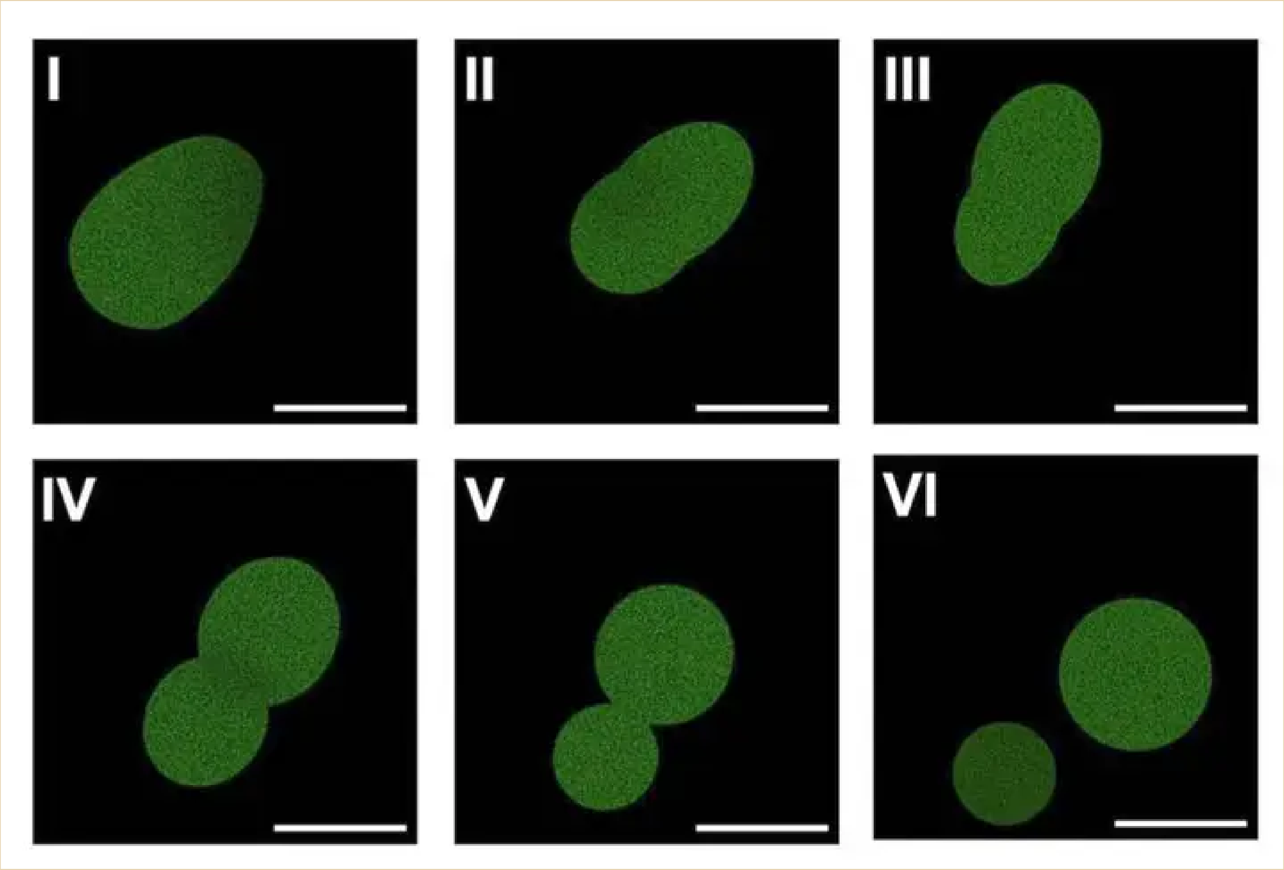
ራሱ የሚሠራው ምንድን ነው — እና የማይሠራው?

በርዕሶቹ ውስጥ ትልቅ ክብደት የተጫነበት ቃል *complete* ነው። በጥናቱ “complete ሴል cycle” ማለት የሥራ እርምጃዎቹ — ምግብ መውሰድ፣ መባዛት፣ ማደግ፣ መከፈል — በአንድ ሥርዓት ውስጥ ተዋህደው ተለክተዋል ማለት ነው። ሴሉ ራሱን ሙሉ በሙሉ ይችላል ማለት አይደለም። ሁለት ገደቦች አስፈላጊ ናቸው፣ እና ደራሲዎቹ ሁለቱንም በግልጽ ይጠቅሳሉ።

መጀመሪያ፣ ሴሉ የራሱን ፕሮቲን-building machinery ሊሠራ አይችልም። Ribosomes እና አብዛኞቹ ኢንዛይሞች ከውጭ ይሰጣሉ — አስቀድሞ ተጣርተው ይጨመራሉ — ሴሉ ራሱ አያመርታቸውም። በደራሲዎቹ አገላለጽ ሥርዓቱ እጅግ ውስን metabolism አለው እና ribosomes ሊሠራ አይችልም፤ እውነተኛ የmetabolism ነፃነት ብዙ ትልቅ ጂኖም ይፈልጋል። ስለዚህ ነጠብጣቡ የሴል ዑደት ያስኬዳል፣ ግን ሙሉ biochemistryውን ከባዶ ራሱ አያከናውንም።

ሁለተኛ፣ በዋናው አምስት-ትውልድ ሙከራ የሚጠቀሙት ክፍፍል ሜካኒካዊ ነው። ነጠብጣቦቹ በጥሩ ማጣሪያ ውስጥ በመግፋት ይከፈላሉ፤ ይህ ዘዴ ልጅ ነጠብጣቦችን በአስተማማኝ ሁኔታ ስለሚሰጥ ተመርጧል። እንደ እውነተኛ ሴል ይበልጥ የሚመስለው *gene-driven* መከፋፈል — ሴሉ ራሱ የሚሠራው ፕሮቲን ክፍፍሉን የሚያነሳበት — በተለየ ሙከራ ታይቷል። ነገር ግን ከውጭ ተጨማሪ የማገናኛ ክፍሎች (streptavidin እና linker) ይፈልጋል፣ እና ውጤቱ ዝቅተኛ ነው። ደራሲዎቹ ጠንካራ፣ ከፍተኛ ውጤት ያለው እና ቁጥጥር የሚቻል ክፍፍል ገና ተጨማሪ ሥራ እንደሚፈልግ ግልጽ ናቸው — ምናልባት ሴሉ ገና የሌለው ሰው ሠራሽ የውስጥ skeleton ያስፈልገዋል።

ስለዚህ ምስሉ ሁለቱን የክፍፍል ዓይነቶች ይለያል፦ የአምስት-ትውልድ ዋና ዑደት ሜካኒካዊ ክፍፍልን ይጠቀማል፤ gene-driven ክፍፍሉ ተስፋ ያለው ግን ደካማ ተጨማሪ ማሳያ ነው።



ከደራሲዎቹ የpreprint ድረ-ገጽ የተወሰደ የfluorescence microscopy ቅደም ተከተል። በgene-driven መከፋፈል ማሳያ ውስጥ አንድ ሰው ሠራሽ ሴል ሲረዝም እና ወደ ሁለት ነጠብጣቦች ሲለይ ያሳያል። ምስሉ ስለ ክፍፍል ውጤቱ ለሚደረግ ሐተታ በfair አጠቃቀም በተቀነሰ ጥራት ተቀርቧል፤ ከላይ ያለው ዋና የማስረጃ ምስል ይህን ማሳያ በአምስት-ትውልድ ሙከራ ከተጠቀመው ሜካኒካዊ ክፍፍል ይለያል።

Kate Adamala, Adamala Lab Fair use

ምርጫ ነው፤ ድንገተኛ ዝግመተ ለውጥ አይደለም

የምርጫ ውጤቱ በጣም ግልጽ ነው፣ እና በትክክል መግለጽ ይገባል። ጠቃሚ ለውጥ — ይበልጥ ኃይለኛ የምግብ መውሰድ “on-switch” — ሴሎቹን በፍጥነት እንዲያድጉ ያደርጋል። እነሱም ብዙ ልጆች ይተዋሉ፣ ስለዚህ ለውጡ በሕዝቡ ውስጥ ይስፋፋል። ይህ በውርስ ሊተላለፍ በሚችል ልዩነት ላይ የሚሠራ እውነተኛ ምርጫ ነው።

ነገር ግን ለውጡ በራሱ አልተፈጠረም። ደራሲዎቹ አስገቡት። በራሳቸው ቃል፣ ጠቃሚው ሚውቴሽን በሕዝቡ ውስጥ ድንገት አልተፈጠረም፤ በሙከራ ሰሪዎቹ በሰው ሠራሽ መንገድ ተጨመረ። ይህ ከተፈጥሯዊ Darwinian ዝግመተ ለውጥ የተለየ ነው፤ mutations በራሳቸው እንዲፈጠሩ ማድረግ የወደፊት ሥራ ተብሎ ተጠቅሷል። ስለዚህ፦ ምርጫ እና ለምግብ ውድድር — አዎ። ድንገተኛ፣ ክፍት-መጨረሻ ዝግመተ ለውጥ — ገና አይደለም።

ይህ ምን አያረጋግጥም?

- ከሕይወት የሌለበት ኬሚስትሪ ሴል እንደተፈጠረ አያሳይም። ክፍሎቹ የተጣሩ የባዮሎጂ ክፍሎች ናቸው — ከሕያዋን ኦርጋኒዝሞች የተወሰዱ ribosomes እና ኢንዛይሞች፣ እንዲሁም የቫይረስ copying ኢንዛይም — በተወሰነ ነጠብጣብ ውስጥ ተጣምረዋል። “Chemically defined” ማለት ሙሉ በሙሉ የታወቀ ስብጥር ነው፣ ከባዶ የተፈጠረ አይደለም። የጥናቱ Figure 1ም ሴሎቹ ከእያንዳንዱ የተጣራ ተፈጥሯዊ ክፍል እንደተሰበሰቡ ይገልጻል።
- ራሱን ችሎ የሚኖር ኦርጋኒዝም እንደተፈጠረ አያሳይም። ሴሉ የራሱን ribosomes ሊሠራ ወይም ሙሉ metabolism ሊያከናውን አይችልም፤ በተሰጠ ማሽን እና feeder droplets ላይ ይመሰረታል።
- ድንገተኛ ዝግመተ ለውጥ እንዳለ አያሳይም። ጠቃሚው ሚውቴሽን በተመራማሪዎቹ ተጨመረ፣ በሥርዓቱ ራሱ አልተፈጠረም።
- ጠንካራ ጂኖም inheritance እንዳለ አያሳይም። ከአምስት ትውልዶች በኋላ ሁሉንም ጂኖም የያዙት ጥቂት ሴሎች ብቻ ነበሩ።
- የሴሉ ራሱ የሚመራ ክፍፍል የዋናው ዑደት መደበኛ ዘዴ እንደሆነ አያሳይም። የአምስት-ትውልድ ዑደት ሜካኒካዊ ክፍፍልን ይጠቀማል፤ gene-driven መከፋፈል ውጤቱ ዝቅተኛ ነው እና ከውጭ እርዳታ ይፈልጋል።
- ይህ በባለሙያዎች የተገመገመ አይደለም። Preprint ነው። Science እንደዘገበው ጽሑፉ ከሴል ተመልሷል፣ በሌላ ቦታ የባለሙያ ግምገማ እየተካሄደ እንደሆነም ተገልጿል። ትክክለኛ ቁጥሮቹን ለጊዜው provisional እንደሆኑ መያዝ ይገባል።

ማስረጃው ምን ያህል ጠንካራ ነው?

ለዋናው የengineering አባባል ማስረጃው ቀጥተኛ እና ጠንካራ ነው። ደራሲዎቹ የሴል ዑደት የሥራ እርምጃዎች በአንድ የተወሰነ ሰው ሠራሽ ነጠብጣብ ውስጥ፣ ከሥርዓቱ gene expression ጋር ተያይዘው፣ በበርካታ ዙሮች እንደሰሩ ያሳያሉ። ሥራው ገና preprint ቢሆንም ይህ አባባል ውስን፣ ሊፈተን የሚችል እና በቁጥር በተደገፉ ሙከራዎች የተደገፈ ነው።

ሥርዓቱ metabolic independence የሌለው መሆኑ እና ድንገተኛ ዝግመተ ለውጥ አለመኖሩ “የተሳኩ ያልሆኑ” ወይም ዝቅተኛ-እምነት አባባሎች አይደሉም። ደራሲዎቹ እነዚህን ችሎታዎች አይናገሩም፤ እንደሌሉ ወይም እንደወደፊት ዒላማ በግልጽ ይገልጻሉ። እነዚህ የ“complete ሴል cycle” ትርጉም ድንበሮች ናቸው፣ የተዘገበውን ውጤት የሚቃወሙ ማስረጃዎች አይደሉም።

ስለዚህ ዋናው እርግጠኝነት የሌለው ጉዳይ “ራሱን የሚችል ሕይወት ተፈጠረን?” አይደለም። የተዘገበው የengineering አፈፃፀም ምን ያህል ጠንካራ እና በሌሎች ላቦራቶሪዎች ሊደገም የሚችል እንደሆነ ነው። Peer ግምገማ እና independent replication እስኪኖር ድረስ ትክክለኛውን የትውልድ ቁጥር፣ ጂኖም-retention ድርሻ እና መከፋፈል yields provisional ብሎ መያዝ ይገባል። ለሴል-cycle operations ተዋህዶ ከፍተኛ እምነት፣ ለትክክለኛ የአፈፃፀም ቁጥሮች ዝቅ ያለ እምነት፣ ለ“ሕይወት”፣ self-sufficiency ወይም spontaneous ዝግመተ ለውጥ የሚሉ አባባሎች ደግሞ ከጥናቱ ወሰን ውጭ ነው።

ለሕዝብ የቀረበው ታሪክ ምን ጨመረ — እና ለምን ይጠቅማል?

እዚህ ያለው አስደሳች ልዩነት በጥናቱ እና በእውነታ መካከል አይደለም። በጥናቱ እና በበዙሪያው በተገነባው የሕዝብ መልዕክት መካከል ነው። ጽሑፉ ራሱ ይህን ድንበር በጥንቃቄ ይይዛል። ከመጠን በላይ የመናገር አደጋው ውጤቱ “living ሴል”፣ “self-sufficient ሴል” ወይም “life from scratch” ተብሎ ሲጠቃለል ይመጣል። እነዚህን የርዕስ

ማስፋፊያዎች ማረም ጥናቱን ያልጠየቀው ነገር አላሳየም ብሎ መቀነስ አይደለም።

የmanuscript ቃላት ራሳቸው መጠነኛ ናቸው። ሥራውን ለሕይወት የሚያስፈልጉ ዝቅተኛ ክፍሎችን ለመረዳት ወደፊት የሚወስድ እርምጃ፣ ለወደፊት ሥርዓቶች ሊሆን የሚችል "chassis"፣ እና "ሙሉ በሙሉ ሰው ሠራሽ ኦርጋኒዝሞች መሠረት" ብሎ ይጠራዋል፤ ትልልቅ አፕሊኬሽኖችንም *ultimately* እና *may* በሚሉ ጥንቃቄ ያላቸው ቃላት ያቀርባል። የUniversity of Minnesota press release ግን "ሙሉ የሕይወት ዑደት ያለው የዓለም የመጀመሪያ ሰው ሠራሽ ሴል" በሚል ይጀምራል፣ ባዮሎጂን "ሊለውጥ" እንደሚችል ይጠቅሳል፣ እና ሴሉን ከሕይወት የሌለባቸው ክፍሎች እንደተገነባ ይገልጻል። ለመድኃኒት፣ ማቴሪያሎች እና ኢንዱስትሪ ብዙ አፕሊኬሽኖችንም ይዘረዝራል። ጥንቃቄዎቹ አሉ፣ ግን ከ"breakthrough" ማቅረቢያው በኋላ ይመጣሉ።

ይህ ሁሉ መጥፎ ዓላማ ነበር ብለን እንድናስብ አያስፈልግም። Peer ግምገማ ከመጠናቀቁ በፊት ውጤቶችን ማጋራት ሕጋዊ እና ጠቃሚ ምርጫ ሊሆን ይችላል፤ ሌሎች ላቦራቶሪዎች ዘዴዎቹን ቀድመው እንዲፈትሹ እና እንዲደግሙ ያስችላቸዋል። ደራሲዎቹም ይህን ምክንያት ይሰጣሉ። ከከፍተኛ ደረጃ ጆርናል መመለስ ሥራው ደካማ ነው ማለት አይደለም። ትልቅ አባባል ያላቸው እና የretraction አደጋ የሚያስፈሩ ውጤቶችን ለማሳተም ቦታ ማግኘት እውነተኛ ችግኝ ነው፣ "scooped" የመሆን ፍርሃትም እውነተኛ ነው።

ነገር ግን መልዕክቱ በጣም ከፍ ብሎ ስለቀረበ — እና ይህ ከየባለሙያ ግምገማ በፊት ስለተደረገ — የትክክለኛነት ግዴታው ይጨምራል፣ አይቀንስም። ቅደም ተከተሉ ዋናው ነጥብ ነው። Press release መጀመሪያ ከፍተኛውን ትርጓሜ ይመርጣል፣ ከዚያ ገደቦቹን ይጨምራል። ንጹሁ አቀራረብ ተቃራኒውን ያደርጋል:- መጀመሪያ ማስረጃውን እና የጥናቱን ሁኔታ ይናገራል፣ ከዚያ ትልቁን ምኞት። "ማስረጃ እና ሁኔታ ከምኞት በፊት" የሚለው ልማድ አንባቢው ወደ ቀጣዩ "breakthrough" ሊወስደው የሚችል ትምህርት ነው።

ንጹህ ማጠቃለያ

የUniversity of Minnesota ቡድን ሙሉ በሙሉ የተወሰነ ሰው ሠራሽ ሴል እንዳዘጋጀ ይዘግባል:- በግምት 90,000-base ጂኖም እና የተጣራ ፕሮቲን-building ሥርዓት የያዘ የቅባት ነጠብጣብ፣ ከምግብ ነጠብጣቦች ጋር በመዋሃድ ምግብ የሚወስድ፣ DNAውን የሚባዛ፣ የሚያድግ እና በአምስት ትውልዶች የሚከፈል። በተመራማሪዎቹ የገባ ጠቃሚ የጄኔቲክ ለውጥ በምርጫ በሕዝቡ ውስጥ እንደሚስፋፋ አሳይተዋል፣ እና ምግብ መውሰድም ክፍፍልም በሴሉ ጂኖች ሊመሩ እንደሚችሉ አሳይተዋል። ነገር ግን ክፍሎቹ ከባዮሎጂ የተጣሩ ክፍሎች ናቸው፣ ከቀላል ኬሚካሎች ከባዶ የተገነቡ አይደሉም፤ ሴሉ የራሱን ribosomes ሊሠራ ወይም metabolism ሊያከናውን አይችልም፤ በአምስት-ትውልድ ዋና ዑደት የሚጠቀመው ክፍፍል ሜካኒካዊ ነው፣ gene-driven መከፋፈል ደግሞ ዝቅተኛ ውጤት አለው እና ከውጭ እርዳታ ይፈልጋል፤ ጠቃሚው ሚውቴሽን በራሱ አልተፈጠረም፣ በተመራማሪዎቹ ተጨመረ፤ ጂኖም inheritanceም ፍጹም አይደለም። ሥራው preprint ነው እና የባለሙያ ግምገማ ገና አላለፈም።

ያለ ማጋነን ማረጋገጫ

ጥናቱ የሚያሳየው: የተወሰነ ሰው ሠራሽ ነጠብጣብ በgene-encoded fusion ከምግብ ነጠብጣቦች ጋር በመዋሃድ ምግብ ይወስዳል፣ ~90 kbp ጂኖምን ይባዛል፣ ያድጋል እና በአምስት ትውልዶች ይከፈላል። በተለየ ሙከራ gene-driven መከፋፈል ታይቷል፣ እና በተመራማሪዎቹ የገባ ጠቃሚ ሚውቴሽን በምርጫ እንደሚስፋፋ፣ ምግብ ሲጎድልም እንደሚወዳደር ታይቷል።

Peer ግምገማ እስኪደረግ ድረስ provisional የሚቀረው: ትክክለኛው የትውልድ ቁጥር፣ መከፋፈል yields፣ ሙሉ

ጂኖምን የሚያስቀሩ ሴሎች ድርሻ፣ እና ሙሉ ውደቱ በሌሎች ላቦራቶሪዎች ምን ያህል ጠንካራ እና ሊደገም የሚችል እንደሆነ።

የማያሳየው: ከሕይወት የሌለበት ኬሚስትሪ የተሠራ ሴል፤ ራሱን ችሎ የሚኖር ኦርጋኒዝም፤ ድንገተኛ ሚውቴሽን ወይም ያልተፈታ-ended Darwinian ዝግመተ ለውጥ፤ ጠንካራ ጂኖም inheritance፤ የሴሉ ራሱ የሚመራ ክፍፍል እንደ መደበኛ ዘዴ፤ ወይም በpress materials የተጠቀሱት የመድኃኒት፣ ማቴሪያል ወይም ኢንዱስትሪ አፕሊኬሽኖች ዝግጁ መሆናቸው።

ዋና ገደቦች: Peer ግምገማ ገና የለም፤ metabolic independence የለም (ribosomes እና ኢንዛይሞች ይሰጣሉ)፤ የዋናው ውደት ክፍፍል ሜካኒካዊ ነው፤ gene-driven መከፋፈል ዝቅተኛ ውጤት አለው እና ተጨማሪ ክፍሎች ይፈልጋል፤ ጂኖም inheritance ፍጹም አይደለም።

አጠቃላይ አንባቢ ምን ያህል ሊተማመን ይገባል? በዋናው የengineering ውጤት ላይ በቂ ከፍተኛ እምነት፡- ደራሲዎቹ የሴል ውደት የሥራ እርምጃዎችን በአንድ የተወሰነ ሰው ሠራሽ ነጠብጣብ ውስጥ አብረው አስኬደዋል፣ ምንም እንኳን ሥራው የባለሙያ ግምገማ ገና ባያለፍም። ትክክለኛው የትውልድ ቁጥር፣ መከፋፈል yields እና inheritance መጠኖች ላይ እስከ independent replication ድረስ መካከለኛ-ወደ-ዝቅተኛ እምነት። ጥናቱ ሥርዓቱ ሕያው፣ self-sufficient ወይም self-evolving ነው አይልም፤ እነዚህ የጥናቱ ወሰን ናቸው፣ ዝቅተኛ-እምነት ውጤቶች አይደሉም። ተገቢው አቀራረብ፡- ከታወቁ ክፍሎች ሴል ለመገንባት አስደናቂ እርምጃ ነው፣ "ሕይወት መፍጠር" አይደለም።

ከህትመት በኋላ የተደረጉ ማሻሻያዎች

- **ማብራሪያ** · 2026-07-23

  የእምነት አቀራረቡ ተገለጸ፡- ሕያው፣ self-sufficient እና self-evolving ሴሎች ከጥናቱ አባባል ውጭ ናቸው፣ ዝቅተኛ-እምነት ውጤቶች አይደሉም። የዋናው engineering ውጤት ግምገማ አልተቀየረም።

ምንጮች

Gaut, Deich, Cash, Hoog, Engelhart & Adamala — 'A Chemically Defined Synthetic Cell Capable Of Growth And Replication', author-hosted preprint (not peer-reviewed), 2026
https://biotic.org

Science — news coverage of the synthetic-cell preprint (2026)
https://doi.org/10.1126/science.zwa8dvz

University of Minnesota — press release
https://twin-cities.umn.edu/news-events/worlds-first-synthetic-cell-complete-life-cycle-could-revolu