

«فراگرد تطور» کلیدی برای آشنایی با گذشته و آینده حیات

به وجود آمده‌اند.

یک گروه از محققان با رشد دادن این نوع باکتریها در دو محیط تازه که سرشار از برخی مواد غذایی بوده، موفق شده‌اند دو گونه جدید از این نوع باکتری را تولید کنند. ماده غذایی موجود در دسترس



این باکتریها با آن‌چه که در طبیعت بدان دسترسی داشته‌اند تفاوت داشته است و باکتریها برای تداوم بقا ناگزیر تغییراتی در ساختار درونی خود اعمال کرده‌اند تا بتوانند در محیط تازه و با ماده غذایی جدید به حیات ادامه دهند.

در واقع شرایط باکتریها در این محیط تازه مشابه شرایط موجودات زنده‌ای بوده که پس از یک فاجعه عمومی در روی زمین که منجر به نابودی شمار زیادی از گونه‌ها شده، باقی مانده است.

شواهد زیستی نشان می‌دهد که سیاره زمین در طول تاریخ خود لااقل پنج نوبت در معرض این گونه فاجعه‌های گسترده که حیات را به کلی در معرض تهدید قرار داده واقع شده است. در هر نوبت قریب ۹۵ درصد گونه‌های حیاتی در روی زمین نابود شده است اما حیات باز موفق شده است خود را اعاده کند، و به تنوع و گونه‌گونی بسیار زیاد دست یابد.

با شرایط یک محیط خاص از توانایی آن برای انطباق با محیطهای دیگر می‌کاهد یا نه.

این تحقیقات موجب شده تا برخی از محققان نتایج شگفت‌انگیزی درباره نقش گذشته در شکل دادن به اوضاع کنونی اخذ کنند و به بررسی در این باره بپردازند که آیا ظهور حیات و آگاهی بر روی سیاره زمین امری اجتناب‌ناپذیر بوده است، یا آن که صرفاً محصول دست تصادفی کور به شمار می‌آید؟

یکی از انواع باکتریهایی که برای بررسی فراگرد تطور و بازسازی آن در زمانی کوتاه مورد استفاده قرار می‌گیرد نوعی باکتری است که در طبیعت به صورت توده‌های دایره شکل روی برگ درختان زیست می‌کند. اما در لوله آزمایشگاه به صورت یک توده موجدار یا کناره‌های محو و مبهم ظاهر می‌شود. این دو بخش نماینده دو گروه متفاوت از باکتریها هستند که از نمونه اول و در محیط تازه

محققان موفق شده‌اند با بازسازی فراگرد تطور و تکامل در مقیاس بسیار کوچک در آزمایشگاه، به دفعات متعدد سیر این فراگرد را از نزدیک مورد بررسی قرار دهند. این بررسیها می‌تواند به یافتن منشأ نیروهایی که موجب حیات هستند منجر شود.

به نوشته هفته‌نامه نیوشایتیست برخی از زیست‌شناسان قابل به استفاده از نظریه تطور در بررسیهای حیاتی (زیست‌شناسی تطوری) معتقدند بر خلاف نظری که در میان برخی از افراد رواج یافته، فراگرد تطور صرفاً بیانگر تاریخ گذشته نیست، بلکه می‌توان با بازسازی آن در آزمایشگاه و بررسی عوامل مختلفی که در پیدایش آن دخیل بوده‌اند و احیاناً اعمال تغییر در این عوامل، نکات مهمی را درباره آینده استنتاج کرد.

بازسازی فراگرد تطور در آزمایشگاه درست نظیر آن است که یک فیلم خاص بارها و بارها پخش شود و به بینندگان فرصت دهد تا جزئیات مختلفی را که در صحنه‌های آن وجود دارد، با دقت بیشتری نظاره کنند.

زیست‌شناسان تطوری با بازسازی فراگرد تطور گونه‌های حیاتی در آزمایشگاه در تلاش یافتن سرنخه‌هایی هستند که به این گونه‌ها مدد برسانند تا خود را با شرایط دائماً متغیر بیرون تطبیق دهند.

در بازسازی فراگرد حیات محققان می‌توانند حوادثی را که طی هزاران سال و به تدریج شکل گرفته، در عرض چند روز بررسی کنند و دریابند چگونه اخلاف هر یک از گونه‌های جانداران موفق شده‌اند تداوم خود را حفظ کنند.

لوله‌های آزمایش که از برخی انواع باکتریها و میکربیها پر شده‌اند به پژوهشگران اجازه می‌دهند تا آنچه را که در گذشته‌های دور واقع شده در زمان حاضر، و در مدتی کوتاه نظاره کنند و به عنوان نمونه دریابند چه عواملی موجب انقراض برخی از گونه‌های حیاتی شده و چگونه حیات اولیه که صورت ساده‌ای داشته در قالبها و جلوه‌های گوناگون و بسیار متنوع ظهور کرده و آیا توانایی یک ارگانیسم برای انطباق خود

اثبات نظریه داروین

این نحوه رفتار گونه‌های حیاتی را می‌توان به خوبی در رفتار باکتریایی که از طبیعت جدا می‌شوند و در یک محیط ناآشنا قرار می‌گیرند مشاهده کرد. باکتریها در عرض یک هفته خود را به گونه‌ای تازه می‌سازند که قادر است در محیط جدید به حیات ادامه دهد. از این پس در محیط جدید زمینه برای بروز گونه‌های تازه فراهم می‌شود و زیست‌شناسان برای این فراگرد خاص نام «تشنع انطباقی» را انتخاب کرده‌اند.

چارلز داروین نخستین کسی بود که بر اهمیت این فراگرد تشنع انطباقی در ایجاد و شکل‌گیری گونه‌های تازه تأکید ورزید. او در مطالعه در سهره‌های ساکن جزایر گالاپاگوس در آمریکای جنوبی دریافت که چگونه به دلیل تفاوت‌های محیطی و غذایی در هر یک از این جزایر و در ساحل اصلی قاره آمریکای جنوبی، سهره‌هایی که در هر یک از این جزایر رشد کرده‌اند تفاوت‌هایی با سهره‌های دیگر دارند، هرچند که اعقاب همگی، سهره‌های واحدی بوده‌اند.

ظهور گونه‌های تازه محصول ترکیب تشنع انطباقی و انزوای جنسی، خواه در مکان (نظیر مورد سهره‌های جزایر گالاپاگوس) و خواه در زمان، یا تنوع‌طلبی جنسی است.

اغلب باکتریها با اختلاط جنسی تکثیر نمی‌شوند و بنابراین نمی‌توانند در زمینه رفتار جنسی و تأثیر فراگرد تطور در این زمینه اطلاعی به دانشمندان ارایه دهند، اما در عوض مدل‌های بسیار مناسبی در خصوص نحوه عمل تشنع انطباقی به شمار می‌آیند.

وجود برخی فرصتها در محیط زیست به منزله نیروی محرکه‌ای برای شروع فراگرد تشنع انطباقی عمل می‌کند. باکتریها در محیط زیست خاص خود به یک شیوه زندگی خاص خو می‌گیرند.

این نکته را به خوبی می‌توان در لوله آزمایشگاه مشاهده کرد، زیرا هر گروه از باکتریها در یک بخش از لوله مستقر می‌شوند. باکتریهای موجودار (که دارای سطح بدن چروک خورده هستند) در سطح ظرف جامی‌گیرند و باکتریهای محو و مبهم در ته ظرف و اعقاب اولیه هر دو گروه نیز در درون مخلوطی که در ظرف برای رشد باکتریها جای داده شده به حال معلق باقی می‌مانند. در طول زمان انواع دیگری از این باکتریها تولید می‌شوند که هر یک به نوبه خود

**علم «مراگرد تطور»
این امکان را
می‌دهد که با نگاه
به گذشته، آینده
حیات در کره
زمین، و امکان
وجود حیات در
کرات دیگر را
حس زد.**

جای خاصی را در درون ظرف آزمایش اشغال می‌کنند.

گروه محققان از این آزمایش نتیجه گرفتند که وجود فرصتهای مناسب در محیط زیست موجب تولید تنوع زیستی می‌شود. در آزمایش دیگری عیناً شرایط آزمایش نخست تکرار شد، اما این بار ظرف آزمایش با مخلوط درون آن را به شدت تکان دادند تا موقعیتهای خاصی که برای هر گروه از باکتریها پدید آمده بود از بین برود. در این حال، به دلیل بروز تغییرات مکرر در محیط زیست هیچ گونه تازه‌ای تطور پیدا نکرد، و ظاهر نشد.

پس پژوهشگران در بررسیهای خود در خصوص فرآیند تطور دریافته‌اند که دومین عامل اساسی در انجام تشنع انطباقی وجود رقابت میان گونه‌های

مختلف بر سر استفاده از منابع موجود است. هر میکروب یا باکتری می‌تواند تا آنجا که تنوع بالقوه موجود در ساختار ژنتیکی آن اجازه می‌دهد گونه‌های متنوع دیگر (در قلمرو باکتریها) بوجود آورد، اما تنها آن دسته از این گونه‌ها بر جای می‌مانند که نسبت به دیگر گونه‌های مشابه دارای یک برتری نسبی ولو اندک و جزئی باشند. از زمان داروین تاکنون این نکته مورد تأیید بوده که رقابت، نقش مهمی در رشد گونه‌های تازه دارد. اما تحقیق تجربی این امر کار ساده‌ای نبوده است، در حالی که اکنون با کمک مدل باکتریهای درون لوله می‌توان این نظریه را مورد آزمایش قرار داد.

هر باکتری در درون لوله که در واقع دنیای تازه آن به شمار می‌آید در عرض چند ساعت با میلیونها باکتری دیگر مشابه خود احاطه می‌شود. هر یک از این باکتریها در تلاشند تا از ذخیره غذا و اکسیژن موجود در محیط استفاده کنند. این باکتریها برای بقا با یکدیگر به مبارزه

شرکت کتاب و نوار زبان سرا

نماینده رسمی و انحصاری دانشگاه آکسفورد در سراسر ایران



مرکز فروش کتاب نوار و فیلمهای آموزشی زبان در

تهران و شهرستانها

مرکز توزیع عمده محصولات فرهنگی به فروشگاههای

عرضه محصولات فرهنگی با مجوز وزارت فرهنگ و

ارشاد اسلامی سازنده لایبراتورهای زبان برای مراکز

دانشگاهی و آموزشی با تجربه چند ساله



نشانی: تهران، خیابان انقلاب، اول خیابان وصال

شیرازی، شماره ۲۷ طبقه سوم.

تلفن: ۶۴۶۲۱۵۲ - ۶۴۶۲۶۱۲ - ۶۴۶۲۱۵۲ فاکس: ۶۴۶۲۱۵۲

بر می‌خیزند و تنها آنها که توانایی بیشتری برای بقا دارند باقی می‌مانند. پس از این مرحله رقابت با کتریهایی که در نقاط مختلف طرف قرار دارند و گونه‌های متفاوتی محسوب می‌شوند، آغاز می‌شود. با گذشت زمان گونه‌هایی برجای می‌مانند که به خوبی قادر به انطباق خود با شرایط موجود در درون محیط جدید هستند.

محققان همچنین به این نکته پی برده‌اند که در ورای تلاش برای انطباق با محیط، تغییرات ژنتیکی قرار دارد و تحولاتی که در کروموزومها و «دی.ان.ا.»ها و نیوکلوئیدها واقع می‌شود می‌تواند به ارگانیزمها برای بقا در محیط تازه و رقابت با دیگر گونه‌ها مدد رساند.

یک گروه دیگر از پژوهشگران با استفاده از نوعی دیگر از باکتریها موسوم به (ئی-کولای) به بررسی این نکته پرداخته‌اند که وقتی اخلاف دور دست یک گونه خاص با اعقاب اولیه‌شان روبرو شوند چه حادثه‌ای به وقوع خواهد پیوست. این گروه در آزمایشگاه نسل ده هزارم باکتریهای ئی-کولای را تولید کرده‌اند و سپس این پدر بزرگها و نیره‌ها را در برابر هم قرار داده‌اند.

در بررسیهای تجربی روشن شده که نسل فرزندان تا میزان ۵۰ برابر بیشتر از پدران اولیه قادر به انطباق با شرایط محیط تازه بودند.

این باکتریها در محیط تازه با سرعت بیشتری گلوکز را که غذای اصلی آنها است در اطراف سلول به حرکت در می‌آورند و از نظر جثه بزرگتر از پدران دوردست‌شان هستند.

در همین تحقیقات مشاهده شده است که همه تغییرات مربوط به ازدیاد آمادگی بدنی در باکتریها در پنج هزار نسل اول به نهایت می‌رسد. از این به بعد نسلهای بعدی با آهنگ کندتری کار انطباق با شرایط محیطی را به انجام می‌رسانند که در این حال نحوه رفتار آنها مشابه تنظیم دقیق کار یک ماشین است که مراحل تنظیم اولیه و گسترده‌اش به انجام رسیده است. در محیط طبیعی که تغییرات به صورت دائمی در جریان است، این تنظیم دقیق نیز به صورتی مستمر ادامه پیدا می‌کند.

دانشمندان در عین حال به این نکته در خور اهمیت پی برده‌اند که گذشته و تاریخچه تطور هرگونه در تعیین توانایی بالقوه نسلهای بعدی برای انطباق با محیط تأثیر دارد.

یوزپلنگها به این دلیل در معرض خطر انقراض کامل قرار گرفته‌اند که حدود ده هزار سال قبل با شرایط نامساعد و محدودیت آوری برای بر خورداری از تنوع ژنتیکی مواجه شدند.

محیطهای محدودیت آوری
پژوهشگران در قدم بعدی نشان دادند باکتریهایی که در نور رشد کرده‌اند از حیث تنوع ژنتیکی بر باکتریهایی که در تاریکی رشد کرده‌اند برتری دارند. در اصطلاح زیست‌شناسی می‌گویند محیطهای روشن کمتر محدودیت آوری هستند. ارگانیزمهایی که در محیطهای با محدودیت

بیشتر رشد می‌کنند شانس بقا و تداوم نسل‌شان در معرض خطر قرار می‌گیرد. یک نمونه برجسته در این زمینه یوزپلنگها هستند که در حدود ۱۰ هزار سال قبل در شرایط نامساعد و محدودیت آوری واقع شدند و همین امر تنوع ژنتیکی آنها را به شدت کم کرد به گونه‌ای که اکنون این جانوران در معرض خطر انقراض کامل قرار گرفته‌اند.

در آزمایشگاه به خوبی می‌توان تأثیر محیطهای محدودیت آوری را بر ساختار ژنتیکی ارگانیزمهای زنده مورد بررسی قرار داد. اگر چند گونه زیستی مختلف را به همراه هم در یک محیط محدودیت آوری قرار دهند پس از چند نسل مشاهده می‌شود که همه این گونه‌های متفاوت دارای ساختارهای ژنتیکی یکسان شده‌اند. وقتی همین گونه‌ها در محیطهای باز و آزاد قرار داده شوند، پس از چند نسل تنوع ژنتیکی اعاده می‌شود.

برای فهم آن چه واقع می‌شود باید به فراگرد تطور به گونه نوعی تلاش درونی ارگانیزم برای مواجه با چالشهای محیط و دستیابی به راه‌های مناسب نظر کرد.

در محیطهای باز و آزاد شمار راه‌چلهای مناسب فراوان است و هریک از اعضا یک جمعیت از ارگانیزمها ممکن است به سراغ یکی از این راه‌چلهای بروند و در مسیری متفاوت با دیگران به تطور ادامه دهند. حال آن که در یک محیط محدودیت آوری شمار راه‌چلهای بسیار اندک و آبیاناً واحد است و به همین دلیل همه ارگانیزمهای موجود در مسیری واحد به تطور ادامه می‌دهند.

محیط واقعی به اندازه‌ای پیچیده است که نمی‌توان پیشاپیش مشخص ساخت برای هر ارگانیزمی چه مسیر تطوری پیش خواهد آمد. برای بررسی این مسأله یک گروه از پژوهشگران یک باکتری ئی-کولای انتخاب کرد و از آن ۱۲ نمونه کاملاً مشابه ژنتیکی تولید نمود. و از این ۱۲ نمونه دو هزار نسل بعدی را تولید کرد. اگر این جمعیت تنها در معرض

DARS-GO ADVERTAZING Co.

پارس گل

مشاوره، برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی
تبلیغات آنلاین، موسسه‌ها و نشرکتها

آرامه CD از طرحها و منابع استثنائی شده شما

تلفن: ۸۸۴۲۷۳۰ (خط ۳) - فاکس: ۸۸۳۲۳۶۱ - صندوق پستی: ۵۴۶۷-۱۴۱۵۵

جهشهای تصادفی و فشارهای گزینشی بودند به خودی خود دچار تنوع می‌شوند. دانشمندان در صدد بودند به این نکته پاسخ دهند که آیا گذشته‌ها هریک از گونه‌ها در فراگرد تطور آینده‌شان تأثیر دارد یا نه. وقتی این دو هزار نمونه برای هزار نسل دیگر رشد داده شدند تغییر محسوسی در نحوه تطورشان مشاهده نشد.

در قدم بعدی محققان ۲۴ نمونه از باکتری *E. coli* را که دارای ساختار ژنتیکی کاملاً مشابه بودند برای دو هزار نسل در چهار دمای متفاوت بین ۳۲ درجه تا ۴۰ درجه پرورش دادند و آن گاه به بررسی نحوه تطور نسلهای بعدی در دمای ۲۰ درجه پرداختند.

در ابتدا جمعیتی که خود را با دمای پایین‌تر تطبیق داد نوعی برتری نسبت به نمونه‌های دیگر به دست آورد اما با گذشت زمان دیگر نمونه‌ها نیز خود را با محیط تطبیق دادند و برتری نمونه نخست از میان رفت. دانشمندان از اینجا نتیجه گرفتند انواعی که در گذشته برای تطبیق با محیط، بهای ژنتیکی و زیستی سنگینی پرداخته‌اند، شانس زیادی برای بقای دراز مدت ندارند.

ظاهراً این یافته‌ها این نظریه را که هر یک از گونه‌های کنونی موجود بر روی زمین نوع یگانه‌ای است که در نتیجه یک فراگرد تطوری متکی به شانس و تصادف بر جای مانده، رد می‌کند. براساس این نظریه اگر شرایطی که در گذشته پدید آمده اندکی متفاوت بود امروز اثری از حیات آگاهی بر روی زمین نبود، اما زیست‌شناسان تطوری معتقدند که گذشته تاریخی بر آینده گونه‌ها اثر دارد و چنین نیست که ظهور هر گونه کاملاً محصول بخت و تصادف بوده باشد. به عبارت دیگر براساس این نظریه اگر یک سیر خاص تطوری مسیر مناسبی باشد، فراگرد تطور بالاخره آن را پیدا خواهد کرد.

به اعتقاد این گروه از دانشمندان اگر از روی زمین همه پرندگان به جز شماری از کیبوترها منقرض شوند، در درازمدت این کیبوترها دچار تنوع زیستی خواهند شد و مجدداً انواع تازه‌ای از پرندگان را تولید خواهند کرد.

به عبارت دیگر در درازمدت این ساختار ژنتیکی گونه‌ها نیست که شرایط آینده‌شان را مشخص خواهد ساخت، بلکه امکانات موجود در محیط است که جهت‌های تطوری تازه پیش روی

آنها قرار خواهد داد.

این نکته که دولفینها و ایکتیسورسها کاملاً مشابه یکدیگر به نظر می‌آیند هرچند یکی از آن دو پستاندار است و دیگری خزنده امری تصادفی نیست بلکه محصول این نکته است که هر دو در محیط مشابهی تطور پیدا کرده‌اند.

گونه‌ها غالباً در محیطهای مشابه به راه‌حلهای یکسان برای ادامه بقا دست پیدا می‌کنند. این پدیده را همگرایی می‌نامند و می‌توان شواهد زیادی برای آن از مطالعه در فسیلها به دست آورد.

به اعتقاد آن دسته از زیست‌شناسان که به فراگرد تطور به عنوان یافتن راه‌حلهای بهینه نظر می‌کنند، از آنجا که دستیابی به آگاهی توانایی زیادی به ارگانیزمهای زنده اعطا می‌کند، اگر فراگرد تطور به گونه‌ای دیگر جریان پیدا می‌کرد نیز دیر یا زود پدیدار آگاهی به عنوان یک راه حل بهینه یافت می‌شد.

همین امر نشان دهنده این نکته است که اگر در دیگر سیارات حیات موجود باشد، در آنجا نیز اگر زمان کافی برای تطور وجود داشته باشد پدیده آگاهی ظهور می‌کند.



سومین کتاب سال :

سومین افتخار در کشاورزی ایران

سومین کتاب

دائمی سال کشاورزی

دامپروزی و آب ایران

موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران

فراخوان برای حضور در

سومین بانک اطلاعات کشاورزی (دامپروزی، دامپزشکی و داروهای دامی، باغبانی، دفع آفات و حفظ نباتات، ماشین آلات و ادوات کشاورزی، جنگل و مرتع، آب و آبخیزداری و تاسیسات آبرسانی، شیلات و آبزیان و صیادی، صنایع غذایی)، مهندسین مشاور، پیمانکاران و مجریان

سومین کتاب سال کشاورزی، دامپروزی و آب ایران آماده دریافت مشخصات و اطلاعات شرکت، مزرعه و کارخانه تحت مدیریت شما جهت معرفی می‌باشد.

تهران - خیابان مفتح، خیابان گلزار، شماره ۵۴
صندوق پستی: ۵۴۶۷-۱۴۱۵۵ دورنگار: ۸۸۳۲۳۶۱

THE IRAN AGRICULTURAL YEAR BOOK

صندوق پستی: ۵۴۶۷-۱۴۱۵۵ تهران
تلفن: ۸۸۳۲۳۶۱