## آهن در حیات نخستین

نیلوفر فشنگ‌ساز

هنگام آغاز حیات در زمین، احتمالاً آهن کار منیزیم را انجام داده است: ممکن ساختن حیات.

***

مطالعات جدید گویای آن‌اند کـه احتمالاً هنگام آغاز حیات در زمین، آهن در درسـت کردن اشکال مولکولی مورد نیاز برای زیست ارگانیسـم‌ها به RNA یاری رسانده اسـت. امروزه این نقش توسط منیزیم ایفا می‌شود.

در جـدول تناوبی عناصر، آهن و منیزیم از هم دور هسـتند، اما گروهی از محققان در مؤسسهٔ اختر زیست‌شناسی ناسا (NAI) واقع در انستیتو فناوری جورجیا شواهد تازه‌ای ارائه می‌کنند که سه بیلیون سـال پیش، آهن همان کاری را انجام می‌داده که امروز منیزیم برای کمک به ریبونوکلئیک اسید (RNA)انجام می‌دهد.

این شـاهد قابل ملاحظه‌ای است بر این که زندگی از مرحله‌ای ابتدایی عبور کرده که RNA نقش محوری‌تری داشـته است، یعنی وظیفه‌ی DNA و پروتئین را پیش از پدیدار شدن‌شان عهده‌دار بود. در بیش از سه بیلیون سال قبل، زمین فاقد اکسیژن بود با این وجود آهن بسیاری در دسترس بود.

کارل پیلچر مدیر مؤسسـهٔ اختر زیست‌شناسـی ناسـا در مرکز تحقیقـات ایمز بیان داشـت: «یکی از مهم‌تریـن چالش‌ها در اختر زیست‌شناسی فهم چگونگی پیدایش حیات در زمین در چند بیلیون سال قبل است؛ یعنی هنگامی که طبیعت زمین نسبت به امروز بسیار متفاوت بوده است. این بررسی نشان می‌دهد که چطور وضعیت زمین اولیه به رشد حیات کمک کرده است.»

در مطالعهٔ اخیر، محققان انسـتیتو فناوری جورجیا در آتلانتا، از آزمایش‌ها و محاسـبات عددی نمایش این که در زمین اولیه و بدون اکسـیژن، آهن می‌توانست جانشـین خوبی برای منیزیم موجود در RNA باشد بهره برده‌اند. در این صورت RNA قادر به سر هم کردن اشـکال مورد نیاز خود برای کاتالیز واکنش‌های شیمیایی حیات بود. درواقع، RNA این واکنش‌ها را با آهن بهتر از منیزیم کاتالیز می‌کرد.

لورن ویلیامز استاد دانشکدهٔ شیمی و بیوشیمی جورجیا تِک و رهبر گـروه NAI گفت: «انگیزهٔ ابتدایی این مطالعه، فهم RNA در شـرایطی احتمالی اولیهٔ زمین بود. فرضیهٔ ما این است که RNA در حضور آهن تکامل یافت و برای کار با آن بهینه شد.»

در بیش از سـه بیلیون سـال پیش در جو زمین اولیه تقریباً از گاز اکسـیژن آزاد خبری نبود. زمانی که اکسیژن به عنوان محصول فتوسـنتز وارد محیط شـد، باعث زنگ زدن آهن موجود در زمین و ایجـاد ذخایر عظیمی از آهن که هنوز هم در معادن هسـتند شـد. هنگامی که آهن ذخیره و معدنی شد دیگر در دسترس نبود، به این ترتیب RNA شـروع به استفاده از منیزیم به جای آهن کرد و منجر به حیاتی شد که امروز می‌شناسیم.

در مطالعات بعدی، محققان به بررسی این موضوع می‌پردازند که RNA چه فرایندهایـی را می‌تواند با آهن انجام دهد در حالی که با منیزیم قادر به انجام آن‌ها نیستند.

زیرنویـس عکس ۱: شـکل یک مولکول RNA هـم در منیزیم (MG) و هم در آهن (Fe).

**منبع**

مرکز تحقیقات ایمز ناسا (www.nasa.gov)

## کروموزوم‌های مصنوعی

مرضیه صادقی نقدعلی‌علیا
دبیر زیست‌شناسی شهرستان جهرم

**کلیدواژه‌ها:** کروموزوم، مخمر، باکتری، کلونینگ.

مهم‌ترین محدودیـت اغلب وکتورها طول DNA قابل کلون در آن‌هاست. بنابراین، برای انتقال قطعات بزرگ می‌توان کروموزوم‌هایی با توان همانندسازی مستقل به عنوان وکتور طراحی کرد. چند نوع از این کروموزوم‌های مصنوعی ساخته شده عبارت‌اند از:

* کروموزوم‌های مصنوعی مخمری[1] وکتورهایی هستند که امکان کلونینـگ قطعات خارجی با طول تقریب ۵۰۰ kbp در سـلول‌های مخمری را دارند.

* کروموزوم‌هـای مصنوعـی PI[2]، با اسـتفاده از این سیسـتم بسـته‌بندی می‌توان قطعات ژنومی با طـول ۹۵-۷۰ kbp را کلون و دسـتکاری کرد. اصلاح وکتورها باعث تولید کروموزوم‌هایی شده که قطعه خارجی با طول ۱۵۰ -۱۳۰ kbp را می‌توان در آن‌ها الحاق کرد.

* کروموزوم مصنوعی باکتریایی[3]، نسخه‌های تغییر یافتهٔ پلاسمید هستند که می‌توانند قطعات الحاقی به طول تقریب ۲۰۰ kb را منتقل کنند. به نظر می‌رسد قطعات الحاق شده در کروموزوم‌های مصنوعی باکتریایی بسـیار پایدار باشند. به طوری که می‌توانند بعد از چندصد نسـل همچنان در سـلول‌های E.col حفظ شوند. همچنین به نظر می‌رسد که این وکتورها نسبت به بازآرایی یا حذف در سلول‌هایی با نقص در نوترکیبی کمتر مستعد باشند. مهم‌ترین عیب کروموزوم‌های

مصنوعی باکتریایی حضور فقط یک یا دو نسخه از آن‌ها در هر سلول است که می‌تواند در استخراج و غربالگری مشکل ایجاد کند.

* کروموزوم مصنوعی انسانی[4]، می‌توانند مدت‌های زیادی در سلول‌های کشت بافت باقی بمانند. توالی تکراری تلومری در انسان ۳- TTAGGG-۵ است که با توالی‌های تلومری مخمری متفاوت است. این دو توالی قابل جانشین کردن با هم نیستند. کروموزوم مصنوعی مخمری نمی‌تواند در سلول‌های انسانی به عنوان یک کروموزوم عمل کند. به این علت، در سال ۱۹۹۹ برای دستیابی به توالی‌های سانترومری و توالی‌های مربوط به منشأ همانندسازی انسانی، کروموزوم‌هایی انسانی به هدف انتقال به سلول‌های انسان و حفظ در آن‌ها ساخته شد[5].

**منابع**


1. Yeast Artificial Chromosome (YAC)
2. Pl Artifical Chromose
3. Bacterial Artifical Chromosome
4. Human Artifical Chromosome

۵. جی. ریس، ریچارد، آنالیز ژن و ژنوم، ترجمه مهرداد هاشمی، نجمه رنجی، ملیحه انتظاری، چاپ اول، تهران، خانه زیست‌شناسی، ۱۳۸۹، ص ۱۵۷- ۱۶۵.


# نخستین سلول زنده مصنوعی


**مرضیه صادقی نقدعلی علیا**
دبیر زیست‌شناسی شهرستان جهرم


«کریگ ونتر» پدر اولین نقشهٔ ژنی انسان اعلام کرده است که به همراه تیم خود اولین مجموعه از سلول‌های مصنوعی با توانایی خود تکثیری را با موفقیت ایجاد کرده است. کریگ ونتر متخصص ژنتیک که سابقه‌ای طولانی در تلاش برای ایجاد حیات مصنوعی دارد اعلام کرد: «ما سلول‌هایی طراحی، ترکیب و ایجاد کردیم که می‌توانند خود را تکثیر کنند». پدر اولین نقشهٔ DNA و اولین کروموزوم مصنوعی ادامه داده است: «فکر می‌کنیم که این نتایج چه از دیدگاه علمی و چه مصنوعی یک ابزار واقعاً کارآمد برای طراحی همهٔ آن چیزهایی است که می‌خواهیم در زیست‌شناسی آن‌ها را انجام دهیم. ما در ذهن تعداد بیشماری از کاربردهای محتمل را برای این سلول می‌پرورانیم»[1].

سلول جدید درواقع نوعی باکتری ایجاد کنندهٔ التهاب در پستان بز است که اطلاعات ژنتیک آن تغییر یافته. این محققان با استفاده از ترتیب بازهای A-T-G-C روی DNA مصنوعی این موجود نشانی رایانامه (ایمیل) گروه خود را درج کرده‌اند تا نشانی مصنوعی بودن این باکتری باشد و در باکتری‌های حاصل از تقسیم این باکتری هم بتوان نشانی از سازندگان آن یافت. دکتر ونتر و همکارانش امیدوارند بتوانند از این موفقیت برای تولید باکتری‌های مفید استفاده کنند. آن‌ها گفت‌وگوهایی را برای تولید واکسن و تولید سوخت با شرکت‌های داروسازی آغاز کرده‌اند.

اما منتقدان هشدار می‌دهند که این دانشمندان دربارهٔ اثرهای مفید سلول‌های مصنوعی اغراق می‌کنند. دکتر هلن والاس از مؤسسهٔ گرین واچ در بریتانیا که بر توسعهٔ فناوری‌های ژنتیک نظارت می‌کند، گفت که تولید باکتری مصنوعی می‌تواند خطرناک باشد. دکتر والاس گفت اگر موجودات جدید را وارد محیط زیست کنیم، ممکن است شکل مصنوعی حیات را از کنترل خارج کنند و منجر به فاجعه‌های زیست‌محیطی شوند. او گفت که هنوز مشخص نیست رفتار این جانداران جدید در محیط زیست چگونه خواهد بود. به گفتهٔ والاس وارد کردن باکتری‌های مصنوعی برای پاکسازی محیط زیست خود می‌تواند به نوعی باعث آلودگی این محیط باشد و در ضمن ممکن است از آن در ساخت سلاح‌های زیستی استفاده کرد.[2]

1. http://1.persiant.net
2. http://www.daneshgu.ir