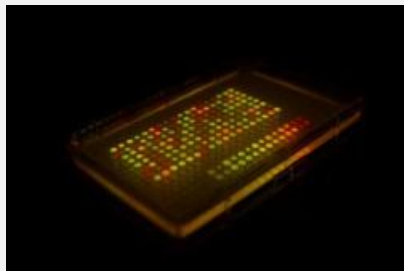


رمزنویسی با جوهر نامرئی باکتری E. coli

محققین با دستکاری ژنتیکی باکتری‌ها، روشی تازه برای ارسال پیام‌های مخفی ابداع کرده‌اند که به نظر می‌رسد دنیای تبادل اطلاعات مخفیانه را تغییر خواهد داد. این روش را مرحله به مرحله ببینید!



محققین با دستکاری ژنتیکی باکتری‌ها، روشی تازه برای ارسال پیام‌های مخفی ابداع کرده‌اند که به نظر می‌رسد دنیای تبادل اطلاعات مخفیانه را تغییر خواهد داد. این روش را مرحله به مرحله ببینید!

محققان موفق شده‌اند برای عصر امروز که عصر زیست‌فناوری است، با دستکاری باکتری‌ها، جوهری نامرئی بسازند تا با استفاده از آن بتوان پیام‌های سری رد و بدل کرد! اگر کمی فکر کنید، مطمئناً شما هم کاربردهای زیادی برای این جوهر تازه پیدا می‌کنید.

به گزارش **وایرد**، در حال حاضر، پیام‌های مخفیانه و بارکدهای غیرقابل جعل در صدر فهرست کاربردها هستند و به زودی، کاربردهای جالب‌تری هم اضافه خواهند شد. دیوید والت، شیمی‌دان در دانشگاه تافتز و یکی از مبدعین این سیستم می‌گوید: **E. coli**؛ به طور حتم، مامورین مخفی، تحولی در کار خود ایجاد خواهند کرد. چون آن‌ها نیاز دارند بدون این‌که لو بروند، پیام‌های خود را رد و بدل کنند.»

والت به همراه مانوئل پالاسیوس، دیگر همکار شیمی‌دان در دانشگاه تافتز، این روش را زیست‌اطلاعات نامیده‌اند. پیام‌ها هم اسپم (هم‌نام هرزنامه) خوانده می‌شوند که مخفف **E. coli**؛ استگانوگرافی با استفاده از خطوطی از میکروب‌های پرینت‌شده! است. استگانوگرافی، هنر و علم نوشتن پیام‌های مخفی به نحوی است که به جز فرستنده و گیرنده خاص، کسی آن را نفهمد.

این پروژه در واقع ادامه مطالعه قبلی والت بر روی فیوزهایی است که با سوختن، اطلاعات خاصی را منتقل می‌کنند، نوعی برقراری ارتباط بر پایه شیمی. والت در این باره می‌گوید: **E. coli**؛ ما به این فکر می‌کردیم که آیا می‌توان همین کار را با علوم زیستی انجام داد یا خیر. می‌دانستیم که قبلاً افرادی با قرار دادن کد در دی.ان.ای، نوعی رمزنگاری مخفی ابداع کرده بودند. اما این روش، ابزار خیلی خیلی پیچیده‌ای لازم دارد. بنابراین ما تصمیم گرفتیم از وسیله خیلی ساده‌تری استفاده کنیم: رنگ! همین‌جا بود که ایده استفاده از فلورسانت جرقه خورد.»

استفاده از پروتئین‌های فلورسانت که در نور فرابنفش می‌درخشند و تنها وقتی تولید می‌شوند که ژن خاصی فعال شود، در تحقیقات ژنتیکی کاملاً متداول است. بر همین اساس، والت و گروهش 7 رشته ای.کولای متفاوت (مخفف نام نوعی باکتری به نام اشیشیا کولی) طراحی کردند که هر کدام در زیر نور فرابنفش به رنگی دیده می‌شوند. با ترکیب یک جفت ای.کولای می‌توان جمعا 49 حالت رمزگذاری را ایجاد کرد، مثلاً یک سبز و یک نارنجی در کنار هم، می‌توانند حرف **A** و یک قرمز و یک سبز در کنار هم، یک حرف **S** باشند. محققین باکتری‌های حاصل را با الگوی نقطه‌ای کدگذاری شده در صفحه‌ای از آگار کشت دادند. وقتی باکتری‌ها رشد کردند، محققین یک ورقه نیتروسلولز غنی از مواد غذایی را روی آن‌ها فشار دادند. بدین ترتیب، باکتری‌ها با همان الگو روی آن کشت می‌شدند. والت توضیح می‌دهد: **E. coli**؛ وقتی باکتری‌ها را به این ورقه‌های غنی از مواد غذایی که واقعا شبیه به کاغذ به نظر می‌رسند منتقل کنید، یک پیام بسیار بسیار پایدار به وجود آورده‌اید.»

وقتی ورقه روی یک آگار تازه فشار داده شود، باکتری‌ها دوباره جابه‌جا می‌شوند. بنابراین می‌توان زیر نور فلورسانت، باکتری‌هایی را که حالا وارد صفحه آگار تازه شده‌اند، رمزگشایی کرد. برای این کار، باید کدهای اولیه را بدانید! حتی می‌توان لایه‌های امنیتی بیشتری هم به کار اضافه کرد، مثلاً از ژن‌های خاصی استفاده کرد.

در این راستا، والت و گروهش، فلورسانت را به ژن‌های مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک اضافه کردند، بنابراین، فقط زمانی می‌توان پیام درون صفحه آگار را آشکار کرد که به آن قدری آمپی‌سیلین اضافه شود! می‌توان از هر ژن دیگری که به محرک خاصی واکنش نشان می‌دهد، مثلاً نسبت به نور یا گرمای زیاد یا مواد غذایی خاص و یا سایر مواد، به همین روش استفاده کرد. آن وقت شما علاوه بر دانستن روش اصلی و کدها، باید ژن‌ها و ماده فعال‌کننده آن‌ها را هم بشناسید، وگرنه نخواهید توانست رمز را بخوانید و شاید حتی هیچ رنگی هم نبینید!

به همه این‌ها، یک امکان دیگر هم می‌توان افزود، به گفته والت، می‌توان با مهندسی باکتری‌های ای.کولای، آن‌ها را به نحوی طراحی کرد که بعد از گذشت مدت زمان خاصی، قابلیت تابش فلورسانت خود را از دست بدهند. بنابراین کد برای همیشه محو خواهد شد! حتی شخص گیرنده می‌تواند بعد از خواندن پیام، باکتری‌ها را خاموش کند و پیام را از بین ببرد.