

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

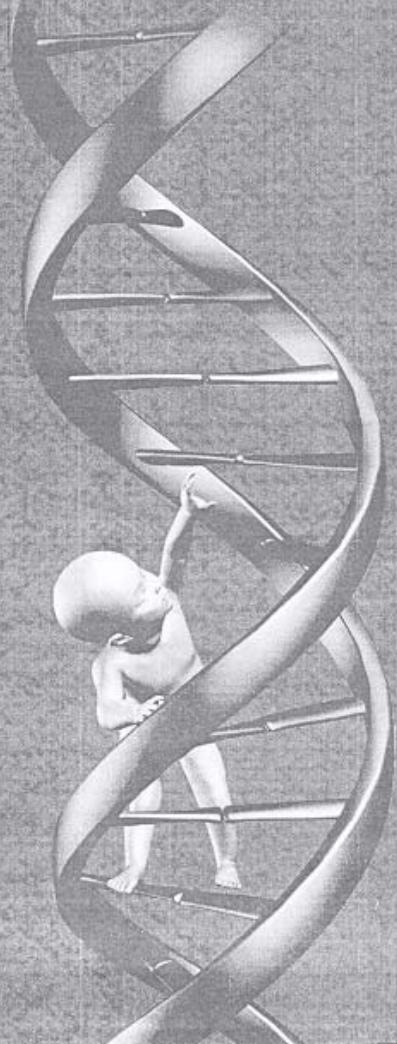
سیاست دانشنامه بزرگ فارسی



بیوهوستکا ملی  
میندنس  
ژنتیک و زیست فناوری

# دانشنامه زیست فناوری و ژنتیک

جلد اول





\*دانشنامه زیست‌فناوری و زیستک

شورای علمی: دکتر محمد حسین صنعتی؛ دکتر علیرضا زمردی‌پور؛ دکتر عباس شجاع‌الساداتی؛ دکتر علی فرازمند؛  
دکتر بهروز قابوی؛ دکتر بهمن پرده‌صدی  
دیران طرح: دکتر کامبیز بنی‌هاشمی، دکتر فرهاد مهدی‌پور دست‌جردی  
ویراستاران ادبی: اصغر اسماعیلی نژاد‌کندي، شیده شهریاري  
ویراستاران صوری: سعیده سلامت، سریر کربی  
نموده‌خوانها: سعیده سلامت، نسترن گلزار  
استخراج فهرست موضوعی و واژه‌نامه: سعیده سلامت  
صفحه‌آرا و کارشناس دیرخانه: ریابه ابوطالبی  
واژه‌نگاران: نسترن حامی‌زاده سایق، سهیلا شمس‌الله، گوهر نصرتی، فرشته اسدی جوزانی  
ناشران: بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی، پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری  
چاپخانه: آثار برتر چاپ  
لیتوگرافی: شبب  
چاپ اول: ۱۳۸۷  
شمارگان: ۳۰۰۰  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۳۲ (۲ vol.set)  
ISBN: 978-964-5515-063 (vol.1)  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۶۳ (ج. ۱)  
بهای دوره دو جلدی: ۴۵,۰۰۰ ریال

حق چاپ محفوظ است.

دانشنامه زیست‌فناوری و زیستک / شورای علمی محمد حسین صنعتی [و دیگران] / دیران طرح کامبیز بنی‌هاشمی، فرهاد مهدی‌پور دست‌جردی.  
تهران: بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی، پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری، ۱۳۸۷  
ج: صور، جداول، نمودار؛ ۲۹۲۲ س.م.  
ریال ۴۵۰۰۰

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۳۲ (دوره ۲-۳)  
۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۷۰ (ج. ۱-۲)  
ریال ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۶۳ (ج. ۱)

شورای علمی: محمد حسین صنعتی، علیرضا زمردی‌پور، عباس شجاع‌الساداتی، علی فرازمند، بهروز قابوی، بهمن پرده‌صدی  
پشت جلد به انگلیسی: Encyclopedia of Biotechnology and Genetics  
نایاب.  
واژه‌نامه:

۱. تکنولوژی زیستی - دایرالمعارفها
۲. زیستک - دایرالمعارفها
- الف- صنعتی، محمد حسین، ۱۳۳۷
- ب- بنی‌هاشمی، کامبیز، ۱۳۴۷
- ج- مهدی‌پور دست‌جردی، فرهاد، ۱۳۴۶
- د- پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری
- ه- بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی

شماره کتابخانه ملی ۱۲۶۴۳۶۶ ۶۶۰/۶۰۳ Tp۲۴۸/۱۷۵۲ ۱۳۸۷

○ بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی: تهران، خیابان ولی‌عصر، سهراه زعفرانیه، ساختمان دکتر محمود انصاری، شماره ۱۷۵۳، طبقه سوم  
تلفن: ۰۹۱۷-۳۳۱۷۱ ۲۲۷۱۱۳۱۱ کد پستی: ۰۹۶۱۷-۳۳۱۷۱

نشانی الکترونیکی: www.bdbf.org.ir

○ پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری: تهران، کیلومتر ۱۷ اتوبان تهران-کرج، شهرک پژوهش  
تلفن: ۰۹۱۰-۴۴۵۸۰۳۹۹ دورنگار: ۰۹۷۹۸۱۱۰۸۷۲ کد پستی: ۰۹۷۹۸۱۱۰۸۷۲  
نشانی الکترونیکی: www.nigeb.ac.ir

## اعضای شورای علمی

- دکتر احمدیان، غلامرضا  
پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری
- دکتر اکبرزاده، عظیم  
استیون پاستور ایران
- دکتر پنی‌هاشمی، کامبیز  
بنیاد دانش‌نامه بزرگ فارسی
- دکتر جلال، راضیه  
دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر جهانشاهی، محسن  
دانشگاه مازندران
- دکتر جوان پیکخواه، محمد  
دانشگاه تهران
- دکتر حجاروود، قربانعلی  
دانشگاه تهران
- دکتر حیدری، علی احسان  
بنیاد دانش‌نامه بزرگ فارسی
- دکتر خدابنده، مهوش  
پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری
- دکتر درخشندیپکر، پوپک  
دانشگاه علوم پزشکی تهران
- دکتر رحیم، گلاره  
پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری
- دکتر رحیمیان مشهدی، حمید  
دانشگاه تهران
- دکتر رضایی، عبدالمجید  
دانشگاه صنعتی اصفهان
- دکتر رضوان، حوری  
سازمان انتقال خون ایران
- دکتر زمردی‌پور، علیرضا  
پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری
- دکتر سرمه نبوی، محمد  
دانشگاه پیام نور مشهد
- دکتر سهیلی، زهرا- سهیلا  
پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری
- دکتر شجاع‌الساداتی، سیدعباس  
دانشگاه تربیت مدرس
- دکتر شهریعت‌زاده، سیدمحمدعلی  
دانشگاه آراک
- دکتر شریفی‌نهرانی، عیباس  
دانشگاه تهران
- دکتر صنعتی، محمدحسین  
مدیر طرح و عضو هیئت علمی پژوهشگاه ملی  
مهندسی زیستک و زیست‌فناوری و ویراستار علمی
- بخش مهندسی زیستک و زیستک پژوهشی
- دکتر پریزدی‌صلندی، بهمن  
عضو هیئت علمی دانشگاه تهران و ویراستار علمی  
بخش زیست‌فناوری کشاورزی
- دکتر قابوی‌سی، بهروز  
عضو هیئت علمی مؤسسه سرماسازی رازی و  
ویراستار علمی بخش مهندسی زیست‌فناوری دام و  
آبزیان
- دکتر شجاع‌الساداتی، سیدعباس  
عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس و ویراستار  
علمی بخش زیست‌فناوری صنعت و معدن و محیط  
زیست
- دکتر فرازمند، علی  
عضو هیئت علمی دانشگاه تهران و ویراستار علمی  
بخش زیستک انسانی و فنون زیست‌فناوری
- دکتر زمردی‌پور، علیرضا  
عضو هیئت علمی پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و  
فناوری زیستی و ویراستار علمی بخش علوم پایه  
زیست‌فناوری
- دکتر اربابی قهروانی، مهدی  
عضو هیئت علمی پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و  
زیست‌فناوری
- مؤلفان و مترجمان**
- الف - اعضای هیئت علمی**
- دکتر ابراهیم‌زاده، حسن  
دانشگاه تهران
- دکتر احمدیان تهرانی، پریچهره  
دانشگاه تهران

آر.ان.ای ریبوزومی ۲۳S، شش ناحیه دارد. از این نواحی، ناحیه ۷ به تهابی این توانایی را دارد که طویل شدن پیشید را به مرائب بهتر از سونکول کامل ۲۳S انجام دهد. به نظر می‌رسد آر.ان.ای ریبوزومی به تهابی و بدون هرگونه پروتئین برای طویل شدن پیشید کفایت نماید. امثال پیشیدل ترانسفرازی با وسایط ریبوزیمهای ریبوزومی تجاه می‌شود. آر.ان.ای ریبوزومی ۲۳S شبه‌هسته‌داران شامل قطعه کوچک زنی رمزگشته پیچ‌پیشید وابد جایگاه اتصال ریبوزوم استانداره است که موجب ایجاد مقاومت در مقابل پادزی اورتوفیسین می‌شود.

آر.ان.ای ریبوزومی باکتریای ۵S شامل ۱۲۰ نوکلوتید است که به سه پروتئین ۱۱A، ۱۱B و ۱۱C متعلق می‌شود. آر.ان.ای ریبوزومی ۵S نیز که در هسته‌داران وجوده دارد با پروتئین ریبوزومی ۱۵ واکنش نشان می‌دهد. ۱۲۵ به حلقه‌ای متعلق می‌شود که این حلقه متخلک از ۷ چفت نوکلوتید است که با پروتئین‌های هیدروزئی به هم منصل و توسط  $Mg^{2+}$  ثابت می‌شوند.

(← آمینواسیل tRNA<sup>t</sup> ستار؛ ریبونوکلئیک‌اسید؛ ۶N؛ هسته؛ پروتئین‌سازی؛ ریبوزوم)

کتاب‌شناسی:

Lodmell, J. S.; and Dahlberg, A. E. *Science*, no.277, 1997, p. 1262.

Nakatogawa, H.; Ito, K. *cell*, no.108, 2002, p.629.

علیرضا زمردی‌بور: مژگان احمدزاده، راجح

## آر.ان.ای کاتالیتیک

تا حدگام کشف اینترونها خودپیرایش، متخصصان بیوشیمی می‌پندارند که اجزای کاتالیتیک آنزیمها تنها از پروتئینها ساخته شده‌اند.

سیالی‌آلثمن چند سال پیش از آن نشان داده بود که آر.ان.ای P که نوکلوتیدهای اضافه انتها که را از پیش‌سازهای آر.ان.ای ناقل می‌برد، یک بخش آر.ان.ای نام M1 دارد. اما علاوه بر این آر.ان.ای P از این بخش بیشتر پیش‌سازی نیز هست که فعالیت آنزیم را می‌شدیدان ثبت داد. در ۱۹۸۷ آنچن ثابت کرد که بخش M1 آر.ان.ای پیش‌کاتالیتیک آر.ان.ای است.

این آنزیم و اینtronها خودپیرایش مثالهایی از آر.ان.ای کاتالیتیک هستند که ریبوزیم نیز نامیده می‌شوند.

وقتی که یک اینtron خودپیرایشگر از گروه اول پیرایش شده است مکان فعل آن دست‌نخورده باقی می‌ماند. در این حال یکی از عوامل ممانعت از عقب‌کرده این پیرایش خلقت است.

در تکرارهای متالی سازمان یافته‌اند: برای مثال در انسان ۳۰۰ تا

سطوح زیوم (در روی کروموزومهای ۱۲، ۱۵، ۱۴، ۲۱ و ۲۲) حضور دارند، در پیشتر زنهای هسته آر.ان.ای ریبوزومی ۱۸S

در زیرواحدهای کوچک ریبوزومی قرار دارد و سه گونه آر.ان.ای ریبوزومی ۵S و ۲۸RDS در زیرواحدهای بزرگ قرار دارند.

آر.ان.ای ریبوزومی از توالیهای محافظت شده تشکیل شده و حدود ۱۸۰ نواحی آن را پوشانده و در باکتریها حدود ۶۵-

ریبوزومها را تشکیل می‌دهند. آر.ان.ای ریبوزومی دارای ساختمان دوم و سوم پیچیده هستند که هرچند پیشترهای ریبوزومی در اطراف آنها تجمع می‌کنند. آر.ان.ای ریبوزومی شبه‌هسته‌داران ایندا به صورت آر.ان.ای پیش‌ساز با استفاده از آر.ان.ای پلیمراز

نمایه‌داری و از آن گونه‌های مختلف آر.ان.ای ریبوزومی جدا می‌شوند. در هسته‌داران آر.ان.ای ریبوزومی زیرواحدهای کوچک و بزرگ ریبوزومی با آر.ان.ای پلیمراز نوع آ تسخیف‌پذاری

می‌شوند، به استثنای آر.ان.ای ۵S که با آر.ان.ای پلیمراز نوع II

نخیله‌داری می‌شود.

آر.ان.ای ریبوزومی ۱۶S باکتریایی با ۱۵۴ نوکلوتید

طول وابد نواسی دورشتهای کوتاه و حلقه‌های شکرتهای است. حدود ۱۰ نوکلوتید در نواحی انتها ۳ این رشته می‌باشد.

آر.ان.ای ریبوزومی ۲۳S، ۲۰۰ نوکلوتید طول دارد و

حدود ۲۰ نوکلوتید میله را حمل می‌کند. آر.ان.ای ریبوزومی ۱۸S پستانداران با ۱۹۰ نوکلوتید طول به ترتیب بیش از ۴۰ و ۷۰ بار

۲۸S با ۴۷۰ نوکلوتید طول دارد. آر.ان.ای انتها در فرم‌های سازی جایگاه ترجمه نیز ارتباط دارد.

آر.ان.ای ریبوزومی ۱۶S با ضدرزمه مستقر در جایگاه ترجمه آر.ان.ای ریبوزومی ۲۳S با انتهای CCA در آر.ان.ای ناقل واکنش نشان می‌دهد. مجرای غروریسی با جایگاه ای

ریبوزومی در طویل گردیده پیش‌نیش تظییمی دارد. در آر.ان.ای ریبوزومی ۲۳S عموماً دو جایگاه گوارنین محافظت شده (گوارنین

۲،۶۰۲ و ۲،۶۰۲) وجود دارد. برای ساخت پروتئین سیتوزین ۷۴

از انتهای پذیرنده آر.ان.ای ناقل (CCA) جهت واکنش عملی در

جایگاه بین ریبوزوم ضروری است. بس از شروع ترجمه و

توقف آن روی آر.ان.ای ناقل فعل می‌شوند. توالیهای میله‌شده در آر.ان.ای ریبوزومی موجب اتصال زیرواحدهای کوچک ریبوزوم به

زیرواحدهای بزرگ آن می‌شوند.

بعضی جهشها در آر.ان.ای ۱۶S ممکن است منجر به ابطال

ترجمه از طریق رمز پایانی و در نتیجه موجب عدم موفقیت در

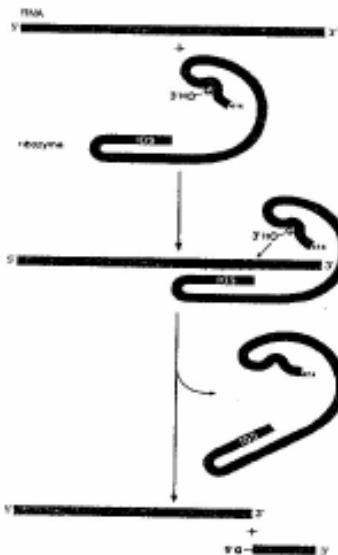
به پایان رسیدن ترجمه شود. همچنین جهشها در آر.ان.ای ریبوزومی ۲۳S نیز ممکن است موجب ایجاد اختلال در

خاص توسط بخش ۲۳۵ آر.ان.ای ریبوزومی باز زیر واحد بزرگ کاتالیز می‌شود.

شواهد اولیه برای این رخداد از آزمایشها بر حاصل شد که تشان دادن زیر واحد بزرگی که عاری از پروتئین‌های مخصوص خود شده است، هنوز قادر به تشکیل پیوند پیشیدی است. اینکه پیشیدیل ترانسفراز کاملاً مرکب با آر.ان.ای است، حاصل نرسیم ساختار سبعدی با قدرت نفیکی بسیار بالا از ریبوزوم است که هیچ آمتواسیدی را در فضایی بزرگتر از ۱۸ آنکتروم نسبت به جایگاه فعلی تشان نداده است. چون کاتالیزها پیازند فوامیل یک تا سه آنکتروم هستند، این نکته روشن است که مرکز پیشیدیل ترانسفراز یک ریبوزوم است. این آنرا مرکب با آر.ان.ای می‌نماید.

آر.ان.ای ساخت توکلتویدهای کوچک را کاتالیز می‌نماید. در ساخت و ساز نوبن توکلتویدهای پیرمیدین از ریبوزومات شده (PRPP) و بازهای پیرمیدین همانند اوراسیل، اوروتات ساخته می‌شوند. شیمی این واکنشها عمله هسته درستی یا توکلتوپلیک روی کریں است که پس از رها شدن پیروفسفات انجام می‌شود و برای زیستساخت توکلتویدها و آمتواسیدها همچون هیستیدین و تریتوفالان نقش ضروری دارد. اگرچه این مسئله هنوز از نظر واکنشهای ریبوزوم پنهان مانده است.

واکنش فوق نسبت به سایر واکنشهای کاتالیزشونده توسط آر.ان.ای متفاوت است: زیرا به وسیله یک سازوکار SNI انجام می‌شود و اوراسیل نیز به طور قابل توجه کوچک‌شدن کوچک‌ترین گهرمایه ریبوزومی است.



اینرونها گروه اول قادر به تبدیل به ریبوزمهای حقیقی هستند

توکلتویدها در پاشه است که منجر به ترجیح پیشرفت واکنش به جلو می‌شود. برای سهولت کار در انتها ۳ اینtron یک گوانین واقع است که می‌تواند در فضای متصل کننده گوانین وارد شود در این هنگام انتها ۵ اینtron قادر است که در طول توالي راهنمای داخلی متصل شود، بنابراین یک واکنش ترانس استریفیک شدن می‌تواند موجب حلقه‌ای شدن اینtron شود. پیوند جدید که با گوانین انتها تشکیل شده تابادار است و به طور خوبه خود را آب کافی می‌شود و در نتیجه اینtron دوباره خطی می‌شود، اما در این حال دم بریده است و از بازگشت به واکنش پیرايش خارج و دور می‌شود.

اینرونها گروه ۳ آنرمی نیستند، چون آنها فقط بکبار می‌توانند در چینین واکنشی وارد شوند. ولی آنها می‌توانند به راستی به آنرمی تبدیل شوند. ریبوزوم اینtron خطی شده که شرح آن گذشت مکان فعلی خود را حفظ می‌کند و چنانچه در این حال برای آن گوانین آزاد و یک گهرمایه دارای توالي مکمل با توالي داخلی راهنمای در دسترس باشد. اینtron قادر است مکرراً شکست مولکولهای گهرمایه را کاتالیز کند. مرحله بعدی تغییر توالي در توالي داخلی راهنمای و ساختن یک پیونوکلاز مناسب است که مولکولهای آر.ان.ای مورد انتخاب را بشکند.

شاید به تعبیری اجداد اینرونها خود پیرايشگر مشابه گروه دوم نقطه آغاز تکامل پیرايش نوبن پیش آر.ان.ای پیش باشند. اعمال کاتالیتیک به وسیله آر.ان.ای فراهم می‌شود و تواليها برای تواليهای خاص به صورت بسیار ویژه در داخل اینtron به واسطه آر.ان.ای کوچک هستهای و پروتئینهای همراه دیف مرتفع شده است.

به این ترتیب اینرونها تنها مجبور به ابقاء عوامل توالي بوده‌اند که برای پیرايش هدف در مکان صحیح لازم است. بنابراین تعداد بسیار بیشتر و متنعتر از نظر اندازه و تواليها برای اینرونها ممکن شده است. این جای است که ساختار ناجیه کاتالیتیک که لوین ترانس استریفیک شدن را انجام می‌دهد بسیار مشابه اینtron گرسرو دوم و مجموعه آر.ان.ای پیک، ریبونوکلوروروتین کوچک هستهای است. این مشاهدها منجر به حدسهای پیشتری شد که در ابتدای تکامل سازوکارهای جدید بسیاری از اعمال کاتالیتیک در پاشه به وسیله آر.ان.ایها انجام می‌شد، سپس این اعمال به پروتئینها سهده شد، با این حال در مورد اسپلایسوزوم و ریبوزوم این فعلیهای کاملاً به پروتئینها ممکن نشد و پیشتر بقایای سازوکارهای کاتالیزشونده به وسیله آر.ان.ای در قلب مائیشنهای پیچیده امروزی باقی مانده است.

#### رابطه ریبوزوم با ریبوزیم

وقتی که آر.ان.ای ناقل صحیح در مکان آ از ریبوزوم فرار داده شد و به داخل مرکز پیشیدیل ترانسفراز چرخید، تشکیل پیوند پیشیدی به وقوع می‌پیوندد. این واکنش به وسیله آر.ان.ای به طور

## آر.ان.ای ناقل

آر.ان.اهای ناقل در ترجمه و ساخت پروتئینها نقش مرکزی دارند و در نقش حد واسطه، ترجمه پام ژنتیکی را به پروتئینها به عهده دارند. آر.ان.ای ناقل که به طور خلاصه به آن RNA گفته می‌شود، یک زنجیره آر.ان.ای کرجک به طول ۹۳-۷۴ نوکلوتید است که در جریان فرایند ترجمه یک آمینواسید و پروتئین را در بدل جایگاه ساخت پروتئین در ریبوزوم به یک پلی‌پیتید در حال ساخت متصل می‌کند. آر.ان.ای ناقل دارای یک جایگاه اتصال آمینواسید و یک ناحیه سه‌باری به نام پادرمه است که مسه باز رمز مربوط در آر.ان.ای پیک را از طریق جفت شدن بازهای مکمل شناسایی می‌کند. هر نوع مولکول آر.ان.ای ناقل فقط می‌تواند یک نوع آمینواسید متصل شود، اما چون رمز ژنتیکی استحصال یافته است، به این معنی که رمزهای مختلف ممکن است به یک آمینواسید اختصاص پیدا کند، چند مولکول آر.ان.ای ناقل که در برگیرنده پادرمه‌های متفاوت هستند لیز ممکن است بتوانند یک آمینواسید را حمل کنند. براساس فرضیه‌ای که فراسپس کریک ارائه کرده، آر.ان.ای ناقل یک مولکول تطبیق‌دهنده است که تشخیص توالی رمز را در آر.ان.ای پیک و مجوز ترجمه آن به آمینواسید مناسب را هدایت می‌کند.

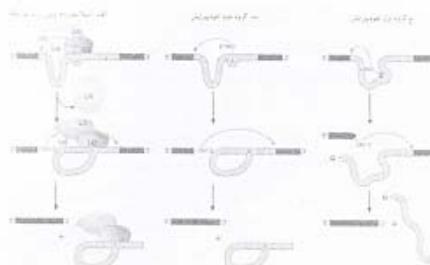
### تاریخچه

وقتی که ساختمان دی.ان.ا و اساس پروتئینها برای اولین بار شناخته شدند، آر.ان.ای ناقل تاشخته بود. در آن زمان یک سؤال اساسی این بود که چگونه یک پلی‌پیتید می‌تواند از روی الگوی آر.ان.ا ساخته شود. کریک پیشنهاد ادعاورها با تطبیق‌دهنده‌های (آر.ان.اهای کوتاه) را کرده که می‌تواند از یک سرو با آمینواسیدهای بارگذاری شده و از سوی دیگر از طریق بازهای مکمل پیام آر.ان.ای پیک را رمزگشایی کند؛ پس این این تطبیق‌دهنده‌ها می‌توانند آمینواسیدها را به پلی‌پیتیدهای در حال رشد اضافه کنند. بعد این این تطبیق‌دهنده‌ها شناسایی شدند که امروزه به آنها آر.ان.اهای ناقل گفته می‌شود.

### ساختمان آر.ان.ای ناقل

ساختار اولیه آر.ان.ای ناقل در ۱۹۶۹ توسط رویرت هولی کراوش شد. ساختارهای دوم و سوم آر.ان.ای ناقل از مطالعات بلورنگاری با کمک پرتو ایکس که در ۱۹۷۴ به طور مستقل از دو گروه تحقیقاتی در امریکا و انگلستان که به ترتیب توسط الکساندر ریچ و آنورون کلاغی هدایت می‌شدند کراوش شد. یک آر.ان.ای ناقل دارای ساختار اولیه با ترتیب توکلوتیدی از ۵-۳-۲-۱-۴-۳-۲-۱ ساختار دوم که معمولاً به صورت برگ شیدر شنآن داده می‌شود و نیز ساختار سوم است، زمانی که ساختمان سوم

لازم است که ریبوزوم از یک دنبای آر.ان.ا و اکتشهای متعددی را که شامل موکلولهای آلى گوچکی هستند راهاندازی کند. در این میان نکته مهم این است چگونه امکان اجرای شیمی کوتووالاست توسط آر.ان.ایس وجود دارد که گهربایه‌های کوچکتر از توکلوتیدهای پورینی دارد. ریبونوكلوتیدهایی به کوچکی آدنوزین و ۲-آمینوبورین با وزن مولکولی ۲۳۷ گهربایه‌هایی برای مستقرات ایترونهای خودپیرایش هستند. اوراسیل با وزن مولکولی از ۱۲۸ نیزی از الدازه این گهربایه‌های توکلوتیدی را دارد. این یافته که بسیار آر.ان.ای کاتالیتیک می‌تواند به طور ویژه چنین گهربایه‌هایی را بشناسد و از آنها استفاده کند و اینکه قادر است به طور مؤثر موجب راهاندازی تشکیل پیوند گلیکوزیدی شود، از دورنمای راههای ساخت و ساز و استه به ریبوزوم در دنای آر.ان.ا حمایت می‌کند.



ایترونهای گروه اول و دوم، این شکل واکنش خودپیرایش ایترونهای گروه اول و دوم و واکنش به واسطه اسیلانزویوم را مقایسه می‌کند. در مرده ایترونهای گروه دوم شیمی قدررتو همانند اسیلانزویوم است. در این تفاوت که یک آدنین بسیار غمال داخل ایترون آغازین پیرایش وجود دارد و مجرم به تشکیل یک محصول به شکل کمند می‌شود، در مرده ایترونهای گروه اول، آر.ان.ا به طبقی تمامی خورد که بسیار محوله متصل کننده گوانین را به وجود می‌آورد که امکان اتصال مولکول به توکلوتیدهای آزاد گوانین را فراهم می‌کند و از همین رویند برای ایجاد ایسار پیرایش بهره می‌برد. اگرچه این ایترونهای می‌توانند بدون پیاز به کمک پروتئینها خود را پیرایش کنند، لیکن در بدین موجود زنده برای تحریک واکنش معمولاً بایازمند اجزای پروتئین هستند.

← ریبونوكلیتیک اسید

کتاب شناسی:

Unruh, Peter J.; and Bartel, David P., "RNA-Catalysed nucleotide synthesis", *Nature*, vol. 395, 17 september 1998, pp. 260-263.

Watson, James D., et al. *Molecular Biology of the Gene*. Cold spring Harbor Laboratory Press, 5th ed. 2004.

Weaver, Robert F. *Molecular Biology*. McGraw-Hill, 1999.

زهرا- سهیلا سهیلی؛ شهرام سعیمی؛ راضیه جلال