



پژوهشگاه ملی مهندسی
ژنتیک و زیست‌فناوری

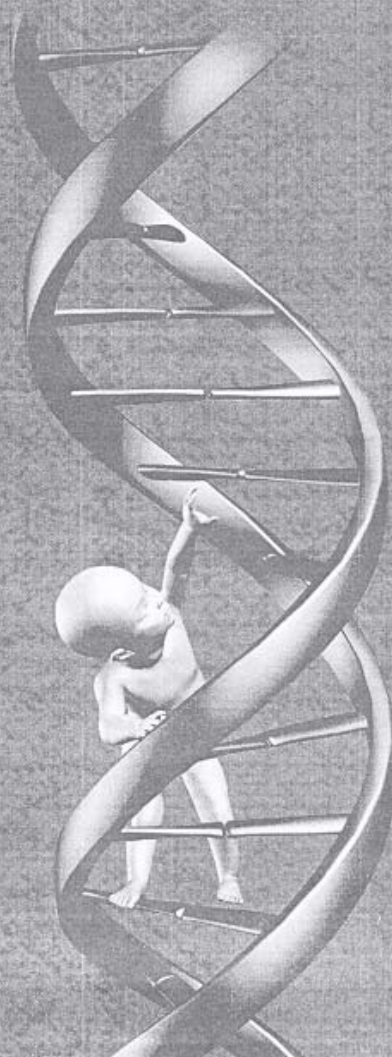
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی

دانشنامه

زیست‌فناوری و ژنتیک



جلد اول

***دانشنامه زیست‌فناوری و ژنتیک**

شورای علمی: دکتر محمدحسین صنعتی؛ دکتر علیرضا زمردی‌پور؛ دکتر عباس شجاع‌الساداتی؛ دکتر علی فرازمنند؛
دکتر بهروز قابوسی؛ دکتر بهمن یزدی صمدی
دیران طرح: دکتر کامبیز بنی‌هاشمی، دکتر فرهاد مهدی‌پور دستجردی
ویراستاران ادبی: اصغر اسمعیلی تازه‌کندی، شیده شهریاری
ویراستاران صوری: سعیده سلامت، سرپر کریمی
نمونه‌خوانها: سعیده سلامت، نسترن گلریز
استخراج فهرست موضوعی و واژه‌نامه: سعیده سلامت
صفحه‌آرا و کارشناس دیرخانه: ربابه ابوطالبی
واژه‌نگاران: نسترن حاجی‌زاده سابق، سهیلا شمس‌الله، گوهر نصرتی، فرشته اسدی جوزانی
ناشران: بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری
چاپخانه: آثار برتر چاپ
لیتوگرافی: شمیم
چاپ اول: ۱۳۸۷
شمارگان: ۳۰۰۰
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۳۲ (ج.۲) ISBN: 978-964-5515-032 (2 vol.set)
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۶۳ (ج.۱) ISBN: 978-964-5515-063 (vol.1)
بهای دوره دوجلدی: ۴۵۰,۰۰۰ ریال

حق چاپ محفوظ است.

| | |
|--|---|
| دانشنامه زیست‌فناوری و ژنتیک / شورای علمی محمدحسین صنعتی [و دیگران]؛ دیران طرح کامبیز بنی‌هاشمی، فرهاد مهدی‌پور دستجردی - تهران: بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری، ۱۳۸۷. ج.۲: مصور، جدول، نمودار؛ ۲۹×۲۲ سم. ۴۵۰,۰۰۰ ریال | |
| شابک: | (دوره) ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۳-۲ |
| فبا | (ج.۲) ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۷-۰ و (ج.۱) ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۶-۳ |
| شورای علمی: محمدحسین صنعتی، علیرضا زمردی‌پور، عباس شجاع‌الساداتی، علی فرازمنند، بهروز قابوسی، بهمن یزدی صمدی پشت‌بند به انگلیسی: Encyclopedia of Biotechnology and Genetics نماینده واژه‌نامه | |
| ۱. تکنولوژی زیستی - دایرةالمعارفها | ۲. ژنتیک - دایرةالمعارفها |
| الف - صنعتی، محمدحسین، ۱۳۳۷ - | ب - بنی‌هاشمی، کامبیز، ۱۳۴۷ - |
| ج - مهدی‌پور دستجردی، فرهاد، ۱۳۴۶ - | د - پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری |
| ه - بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی | |
| ۱۳۸۷ Tp2E8/1V52 | شماره کتابشناسی ملی ۱۲۶۴۳۶۶ |

○ بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی: تهران، خیابان ولی عصر، سه‌راه زعفرانیه، ساختمان دکتر محمود افشار، شماره ۱۷۵۳، طبقه سوم
تلفن: ۱۹ و ۲۲۷۱۷۱۱۷ دورنگار: ۲۲۷۱۱۳۱۱ کد پستی: ۱۹۶۱۷-۳۳۱۷۱
نشانی الکترونیکی: www.bdbf.org.ir

○ پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری: تهران، کیلومتر ۱۷ اتوبان تهران - کرج، شهرک پژوهش
تلفن: ۱۰-۴۴۵۸۰۳۰۱ دورنگار: ۲۲۵۸۰۳۹۹ کد پستی: ۴۷۹۸۱۱۰۸۷۲
صندوق پستی: ۱۲۹۶۵/۱۶۱ نشانی الکترونیکی: www.nigeb.ac.ir

اعضای شورای علمی

دکتر صنعتی، محمدحسین

مدیر طرح و عضو هیئت علمی پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری و ویراستار علمی بخش مهندسی ژنتیک و ژنتیک پزشکی

دکتر یزدی‌صمدی، بهمن

عضو هیئت علمی دانشگاه تهران و ویراستار علمی بخش زیست‌فناوری کشاورزی

دکتر قابوسی، بهروز

عضو هیئت علمی مؤسسه سرم‌سازی 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 فرازمنده، علی

عضو هیئت علمی دانشگاه تهران و ویراستار علمی بخش ژنتیک انسانی و فنون زیست‌فناوری

دکتر زمردی‌پور، علیرضا

عضو هیئت علمی پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و فناوری زیستی و ویراستار علمی بخش علوم پایه زیست‌فناوری

دکتر اربابی قهرودی، مهدی

عضو هیئت علمی پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری

مؤلفان و مترجمان

الف - اعضای هیئت علمی

دکتر ابراهیم‌زاده، حسن

دانشگاه تهران

دکتر احمدیان تهرانی، پرچهره

دانشگاه تهران

دکتر احمدیان، غلامرضا

پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری

دکتر اکبرزاده، عظیم

انستیتو پاستور ایران

دکتر پنی‌هاشمی، کامبیز

بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی

دکتر جلال، راضیه

دانشگاه فردوسی مشهد

دکتر جهانشاهی، محسن

دانشگاه مازندران

دکتر جوان نیکخواه، محمّد

دانشگاه تهران

دکتر حجارو، قربانعلی

دانشگاه تهران

دکتر حیدری، علی‌احسان

بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی

دکتر خدابنده، مهوش

پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری

دکتر درخشنده‌پیکر، پوپک

دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر رحیم، گلاره

پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک 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 ژنتیک و زیست‌فناوری

دکتر سرمد نبوی، محمد

دانشگاه پیام نور مشهد

دکتر سهیلی، زهرا - سهیلا

پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری

دکتر شجاع‌الساداتی، سیدعباس

دانشگاه تربیت مدرس

دکتر شریعت‌زاده، سیدمحمدعلی

دانشگاه اراک

دکتر شریفی تهرانی، عباس

دانشگاه تهران

ذرات ریونوکلئوپروتئین

ذرات نوکلئوپروتئینی حاوی آر.ان.ا را گویند.

در ۱۹۶۶م هسته به عنوان یک ساختار عاری از کروماتین شناخته شد که در باخته‌ها به راحتی به وسیله ریزبین الکترونی قابل مشاهده است. کیفیت اصلی این ساختارهای غیرکروماتین هسته شبکه فیبروگرتولاز ریونوکلئوپروتئین است که در ابتدای دهه ۱۹۶۰م شناسایی شد. ارتباط بین این ساختارهای ریونوکلئوپروتئینی و ماده زمینه هسته‌ای سلیمان زیادی است که آشکار شده است. ریونوکلئوپروتئینها را به واسطه اینکه فقدان عملکرد صحیح آنها موجب بروز بیماریهای خودایمنی می‌شود، شناختند. بیماریهایی همانند آرتریت روماتوئید، لوپوس اریتماتوس سیستمیک و سایر بیماریهای خودایمنی، به علت پادتنهایی علیه بافتهای طبیعی و اجزای باخته‌های آنها همانند دی.ان.ا، ایمونوگلوبولینها یا گلوامرول کلیه و اعصاب به وجود می‌آیند. در نهایت بدن دچار التهاب می‌شود و نقص در تدام رخ می‌دهد. این بیماریها اغلب کشنده‌اند. بیماران که دچار بیماریهای خودایمن هستند، اغلب علیه مواد هسته‌ای پادتن می‌سازند. در ۱۹۷۷م جان آستریتز و همکارانش سرم یک بیمار خودایمن را برای شناختن ذراتی که به این پادتنها متصل می‌شوند، بررسی کردند. آنها دریافتند که پادتنهای بدن بیمار با ریونوکلئوپروتئینهای هسته‌ای واکنش کرده است. پس از پنج سال این مجموعه که به آنها ریونوکلئوپروتئینهای کوچک هسته‌ای نام داده بودند، رسوب داده شد و مشخصات آنها تعیین و معلوم شد در مجموعه مسئول برداشتن ایترون مشارکت دارند. اسپیلیسوزوم یک مجموعه بزرگ و مرکب از چندین زیرواحد با وزن مولکولی 3×10^7 هزاردالتون است. این مجموعه مرکب است از ۴۵ پروتئین و ۵۰۰۰ نوکلئوتید از آر.ان.ا. مجموعه آر.ان.اهای کوچک هسته‌ای در ترکیب با پروتئینها، ریونوکلئوپروتئینهای کوچک هسته‌ای را ایجاد می‌کنند. انواع بسیاری از ریونوکلئوپروتئینهای هسته‌ای اهمیت ویژه خود را دارند زیرا نه تنها در پیرایش پیش‌سازهای آر.ان.ای یک دخالت دارند، بلکه در سایر روندهای داخل باخته‌های عمل می‌کنند؛ مثلاً ریونوکلئوسوپروتئین کوچک هسته‌ای از نوع U11 در

پلی‌آدنیله‌سازی نقش دارد.

آر.ان.ا پلیمراز II موجب نسخه‌برداری بسیاری از آر.ان.اهای کوچک هسته‌ای مثل بیشتر آر.ان.اهای غنی از اوراسیل نیز می‌شود. برخی از آنها همانند آر.ان.اهای غنی از اوراسیل مربوط به اسپیلیسوزوم در شیره هسته قرار دارند. درحالی‌که برخی دیگر همانند U3 و U8 در فرایند دستکاری آر.ان.ای ریسوزومی مشارکت دارند و در هسته‌ها واقع‌اند و آر.ان.اهای کوچک هستگی خوانده می‌شوند. واژه URNA در اصل به آر.ان.اهایی که غنی از اوراسیل هستند اطلاق می‌شود ولی در عین حال برای توصیف هر آر.ان.ای نسبتاً کوچک که وقتی بالغ می‌شود در هسته مقیم می‌شود نیز به کار می‌رود. نسخه‌های اولیه از آر.ان.اهای کوچک هسته‌ای غنی از اوراسیل که توسط آر.ان.ا پلیمراز II نسخه‌برداری شده‌اند (U1-U5, U7) یک کلاهیک در ۵ خود دارند. همانند مولکول پیش آر.ان.ای یک کلاهیک آنها با افزودن یک گوانین معکوس آغاز می‌شود که در موضع N7 خاص خود یک گروه متیل دارد و اولین نوکلئوتید آغازکننده آر.ان.ا اصلی در 20 خود متیل است. این آر.ان.اهای کوچک هسته‌ای غنی از اوراسیل به طور گذرا به سیتوپلاسم می‌روند جایی که کلاهیک در آنجا دو گروه متیل بیشتر بر روی گوانین معکوس به دست می‌آورد.

کلاهیک (۲، ۴، ۷ - نری‌متیل گوانین) آر.ان.ای کوچک هسته‌ای غنی از اوراسیل که بخشی از اسپیلیسوزوم خواهد شد، یک گروه پروتئینی به نام پروتئینهای sm را متصل می‌سازد و سپس دوباره به هسته حمل می‌شود.

آر.ان.اهای کوچک هستگی غنی از اوراسیل نیز دستخوش تری‌متیله‌سازی در کلاهیک می‌شوند. اگرچه مشهود است که این واقعه در هسته رخ می‌دهد، قبلاً چنین تصور می‌شد که تمام آر.ان.اهای کاربردی نسخه‌برداری‌شده توسط آر.ان.ا پلیمراز II کلاهیک ک خود را از نسخه اولیه خود به همراه دارند. این نظریه با کشف تعداد زیادی از یک دسته جدید از آر.ان.اها که به وسیله آر.ان.ا پلیمراز II ترجمه می‌شوند ولی داخل ایترونهای سایر ژنها هستند و سپس در خارج از آنها دچار فرایندهای لازم می‌شوند، مردود شد. این آر.ان.اهای کوچک در هسته قرار دارند و در ترکیب با پروتئینها ذرات ریونوکلئوپروتئینی کوچک

هستکی را ایجاد می‌کنند.

در پستانداران بیش از ۱۰۰ نوع مختلف از ریبونوکلئوپروتئینهای کوچک هستکی که توسط ایترونها رمز می‌شوند در فرایند دستکاری آر.ان.ای ریپوزومی و تغییر شکل آن دخالت دارند. در مخمر یک‌سری مولکولهای مشابه با آر.ان.اهای کوچک هستکی موجودند که برخی از آنها توسط ایترونها رمز می‌شوند و برخی دیگر از راه اندازه‌های خود نسخه‌برداری می‌شوند. این آر.ان.اهای کوچک هستکی از دو نوع اصلی هستند و به نامهای C/D و H/ACA که مشخصه عناصر حفاظت‌شده و پروتئینهای ترکیب‌شده با آنهاست خوانده می‌شود. این پروتئینها زمانی که هنوز آر.ان.اهای کوچک هستکی در شکل پیش‌ساز ایترونی خود هستند، به آنها متصل می‌شوند و پس از پیرایش میزبان ایترونی هم همراه آن باقی می‌مانند. به نظر می‌رسد که این پروتئینها از پیشرفت فرایند نوکلئاز که به سرعت موجب تخریب ایترونها جدا شده می‌شود جلوگیری می‌کند. از آنجا که یاخته‌ها تعداد متعددی از آر.ان.اهای کوچک هستکی را نیاز دارند باید آر.ان.اهای کوچک هستکی مشتق از ژنهایی باشند که نسخه‌برداری از آنها به مقدار بسیار انجام می‌شود.

ترجمه آر.ان.ای بیک و بیان ژنی به توانایی یاخته در تولید تعداد بی‌شماری از ریپوزومها که جزء اساسی ماشین ترجمه‌اند، وابسته است. خانواده بزرگ آر.ان.اهای کوچک هستکی در تولید آر.ان.ای ریپوزومی و سوخت‌وساز ریپوزومها نقش اساسی دارند.

تلومراز نوع دیگری از ریبونوکلئوپروتئینهای هسته‌داران است که دارای ترکیبی از آر.ان.ا و یک زیرواحد آنزیم نسخه‌برداری‌کننده معکوس است و تقریباً در تمام یاخته‌های سرطانی تلومراز-ریبونوکلئوپروتئین به وسیله نسخه‌برداری معکوس موجب ثبات طول تلومر می‌شود ولی در یاخته‌های طبیعی اطراف بافت توموری این فعالیت دیده نشده است. برجسته‌ترین فرضیه دلالت به این دارد که حفظ طول تلومرها برای تکثیر طولانی یاخته‌های توموری لازم است. بنابراین فرار از پیری یاخته‌ای و جاودانه شدن به واسطه فعال شدن تلومراز برای آغاز تکثیر لازم است.

(← ریپوزوم)

کتابشناسی:

- Brown, John W. S.; and Shaw, Peter J. "Small Nucleolar RNAs and Pre-rRNA Processin in plants", *The Plant Cell*, vol. 10, May 1998, pp.649-657.
- Nickerson, Jeffrey A. Experimental observation of a nuclear matrix. *Journal of Cell Science*, vol.114, 2001.
- Pollard, Thomas D.; and Earnshaw, William C. *Cell Biology*. Saunders, 2002.
- Shay, Jerry W., et al. *Telomerase and Cancer Human Molecular Genetics*, vol.10, 2001.

زهرا - سهیلا سهیلی؛ شهرام سمیعی؛ رضیه جلال