



پژوهشگاه ملی مهندسی  
رنتیک و زیست‌فناوری

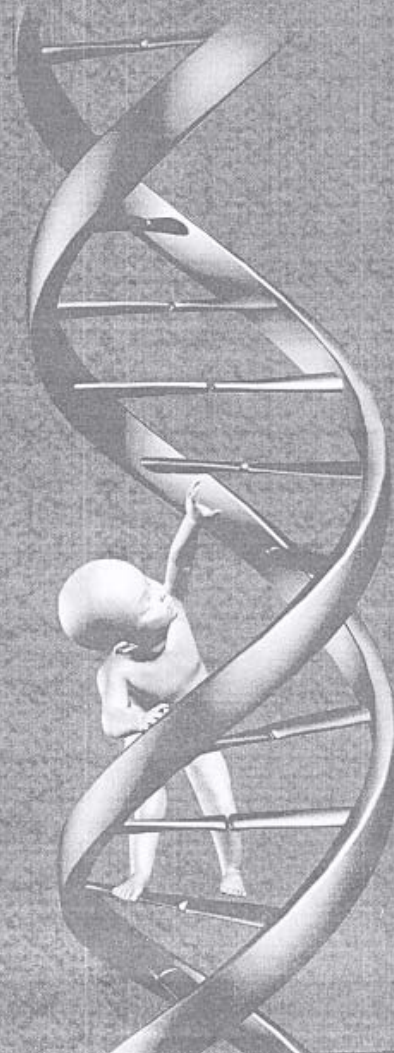
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



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 بزدی صمدی  
دیران طرح: دکتر کامبیز بنی‌هاشمی، دکتر فرهاد مهدی‌پور دستجردی  
ویراستاران ادبی: اصغر اسمعیلی تازه‌کندی، شیده شهریار  
ویراستاران صوری: سعیده سلامت، سرپر کریمی  
نمونه‌خوانها: سعیده سلامت، نسترن گلریز  
استخراج فهرست موضوعی و واژه‌نامه: سعیده سلامت  
صفحه‌آرا و کارشناس دیرخانه: ربابه ابوعالی  
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. ۲ ج: 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 بزدی صمدی	
پشت‌جلد 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
۶۶۰/۶۰۳	

○ 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](http://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](http://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 حجارود، 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

تشخیص آران‌ای ناقل به وسیله آنزیم سنتاز تنها به وسیله توانی پادرمزه هدایت نمی‌شود، بلکه توالبهای ویژه در طول مولکول آران‌ای ناقل از جمله توالبهای ساقه پذیرنده در این میان نیز نقش تعیین‌کننده‌ای دارند.

#### ژنهای آران‌ای ناقل

موجودات مختلف در تعداد ژنهای آران‌ای ناقل در ژنوم خود با یکدیگر تفاوت دارند. مثلاً نماتود کانونریتیدیس الگاس که به مثابه موجود مدل برای مطالعات ژنتیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد، دارای ۱۹۰۰۰ ژن در ژنوم هسته‌ای خود است که که از این میان ۶۵۹ عدد آنها برای آران‌ای ناقل رمز می‌کنند. در انسان با حدود ۳۰۰۰۰ ژن حدود ۲۰۰۰ ژن غیررمزکننده وجود دارند که شامل ژنهای آران‌ای ناقل نیز می‌شوند. در این میان تعداد ۲۲ ژن آران‌ای ناقل میتوکندریایی، ۴۹۷ ژن رمزکننده آران‌ای سیتوپلاسمی و ۳۲۴ ژن کاذب مشتق‌شده از آران‌ای ناقل وجود دارند. ژنهای آران‌ای ناقل سیتوپلاسمی را می‌توان براساس ویژگیهای مرتبط با پادرمزه مربوطه به ۴۹ خانواده تقسیم‌بندی کرد. این ژنها بر روی تمامی کروموزومهای انسانی به استثنای کروموزومهای شماره ۲۲ و کروموزوم Y پراکنده‌اند. در هسته‌داران مولکولهای آران‌ای ناقل یا آران‌ای پلیمرز III نسخه‌برداری می‌شوند درحالی‌که مولکولهای آران‌ای پیک به وسیله آران‌ای پلیمرز II نسخه‌برداری می‌شوند.

(← آران‌ای پیک، پروتئین‌سازی)

#### کتابشناسی:

Hartwell, L.H. *Genetics: From Genes to Genomes*, 2nd ed. McGraw-Hill: New York, 2004, p.264.  
Ibid, p. 529.  
Lodish, H., et al. *Molecular Biology of the Cell*, 5th ed. W.H. Freeman: New York, 2004.

علیرضا زمردی پور

## آران‌ای محلول

مولکولهای آران‌ای با زنجیر کوتاه هستند که در یاخته وجود دارند و حداقل ۲۰ نوع از آنها را می‌توان نام برد که هر یک قادر به ترکیب با یک آمینواسید خاص هستند. این مولکولها، آمینواسید صحیح را مطابق با جهت‌های رمز در آران‌ای پیک به زنجیره پروتئینی در حال ساخت در ریبوزوم یاخته‌ای متصل می‌کند.

(← ریبونوکلیک‌اسید: آمینواسید)

#### کتابشناسی:

*Journal of Structural Biol.*, vol. 140, 2002, pp. 123-130.  
Lewin, Benjamin. *Genes VII*. New York: Oxford University Press, 2000.  
*Trends in Genetics*, vol. 18, no. 4, 2002, pp. 186-193.

راضیه جلال؛ زهرا - مهیلا سهیلی؛ شهرام سیمی

## آران‌ای ناهمگن هسته‌ای

هزاران نوع متفاوت از آران‌ایها در هسته یاخته‌های هسته‌دار یافت می‌شوند که شامل نسخه‌های اولیه یا پیش آران‌ای پیک و پیش‌سازهای آران‌ای پیک در حال پردازش هستند. آران‌ایهای ناهمگن هسته‌ای دربرگیرنده اینترونها و نسخه‌های نسخه‌برداری‌شده بوده و آران‌ایهای ترجمه‌شونده را شامل نمی‌شوند. آران‌ایهای ناهمگن هسته‌ای در طبیعت فقط در زمانهای کوتاه وجود دارند و بلافاصله پردازش می‌شوند. در جریان پردازش آران‌ای ناهمگن هسته‌ای اینترونها به صورت دی‌ان‌ای زائد حذف می‌شوند و اگر آنها به مثابه توالبهای رمزکننده پروتئین باقی می‌مانند، آران‌ای ناهمگن هسته‌ای با کمک اسپلایسوزومها پردازش می‌شوند. اسپلایسوزومها درات ریزی در هسته هستند که از پروتئین و آران‌ای تشکیل شده‌اند. حدود ۲۰ نوع پروتئین مختلف به شکل ذرات یافت می‌شوند. شش تا از رایج‌ترین پروتئینهای هسته یعنی A12، A2، B1، B2، C1 و C2. در نسخه‌های چندتایی به صورت گروهی تجمع می‌یابند. مجموعه حاصل ساختار تسخیم‌مانندی به خود می‌گیرد و هر ساختار گروهی با قطری در حدود ۲۰ نانومتر، متشکل از ۱۰۰ تا ۸۰۰ نوکلئوتید یا ضریب رسوب‌گذاری در حدود ۴۰S است.

(← ریبونوکلیک‌اسید: اسپلایسوزوم)

#### کتابشناسی:

Rédei, George P. *Genetics, Genomics and Proteomics*, 2nd ed. USA: Wiley-Liss, 2003, p.551.

علیرضا زمردی پور؛ امیر امیری یکتا

## آرئوویروس

آرئوویروسها که به وسیله بندپایان خون‌خوار منتقل می‌شوند، شامل تعداد زیادی آران‌ای و ویروس است که امروزه این