

آشنایی با همسانه‌سازی ژن و تجزیه تحلیل DNA

تالیف

پروفسور تی. ای. براون

ترجمه

محمد سره زاری

و

مهسا افضلی



سرشناسه: براون، ترنس اوستین، ۱۹۵۲ - م. Brown, Terence Austen

عنوان و نام پدیدآور: آشنایی با همسانه‌سازی ژن و تجزیه تحلیل DNA / تألیف تی.ای. براون؛ ترجمه محمد سبزه‌زاری، مهسا افضلی.

مشخصات نشر: دزفول: اهورا قلم، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۵۹۲ص: مصور، جدول، نمودار.

وضعیت فهرست نویسی: فیا

شابک: 978-600-426-151-7

یادداشت: عنوان اصلی: Gene cloning and DNA analysis : an introduction , 7th ed, c2016.

یادداشت: کتاب حاضر اولین بار تحت عنوان "کلون‌سازی ژن‌ها و آنالیز DNA" توسط خانه زیست‌شناسی سپس در سالهای مختلف توسط ناشرین و مترجمان و عناوین مختلف به چاپ رسیده است.

یادداشت: کتابنامه.

عنوان دیگر: کلون‌سازی ژن‌ها و آنالیز.

موضوع: هم‌تاسازی مولکولی

موضوع: Molecular cloning

موضوع: نوکلئوتیدها - توالی

موضوع: Nucleotide sequence

موضوع: DNA -- Analysis

موضوع: تجزیه و آزمایش

شناسه افزوده: ب. هزاری، محمد، ۱۳۶۸ - مترجم

شناسه افزوده: مهسا، ۱۳۷۲ - مترجم

شناسه افزوده: Afzal, Seyyedeh Mahsa

رده بندی کتبی: ۹۷ ۴۸۰ ۴۴۱ QH

رده بندی دیویی: ۹۷۲/۸۶۳

شماره کتابشناسی ملی: ۱۳۷۲



■ عنوان: آشنایی با همسانه‌سازی ژن و تجزیه تحلیل DNA

■ ترجمه: محمد سبزه‌زاری - مهسا افضلی

■ ناشر: اهورا قلم

■ شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

■ قطع: وزیری

■ نویت چاپ: اول - زمستان ۱۳۹۷

■ چاپ: گاندی

■ قیمت: ۷۰۰۰ تومان

■ شابک: ۷-۱۵۱-۴۲۶-۶۰۰-۹۷۸

انتشارات اهورا قلم

آدرس: دزفول، خیابان خیمه گاه بین خیابان قاضی و میرداماد، کوچه بنفشه پ ۱۹۴

تلفن: ۰۹۱۶۶۴۱۵۸۹۴ - ۰۶۱۴۲۲۴۹۱۲۴

پست الکترونیک: ahoora.ghalam@yahoo.com

آدرس اینترنتی: www.ahooraghalam.ir

حق چاپ و نشر محفوظ است

فهرست مطالب

ب	تقدیم	۱
ت	فهرست مطالب	۱
ف	درباره نویسنده	۱
ق	پیشگفتار نویسنده	۱
ک	پیشگفتار مترجمان	۱
۱	بخش اول	۱
۱	مبانی همسانه‌سازی ژن و تجزیه تحلیل DNA	۱
۳	فصل اول	۳
۳	اهمیت همسانه‌سازی ژن و تجزیه تحلیل DNA	۳
۴	۱-۱: توسعه اولیه ژنتیک	۴
۵	۲-۱: پیدایش همسانه‌سازی ژن و واکنش زنجیره‌ای پلیمرز	۵
۶	۳-۱: همسانه‌سازی ژن چیست؟	۶
۸	۴-۱: PCR چیست؟	۸
۱۰	۵-۱: چرا همسانه‌سازی ژن و PCR حائز اهمیت می‌باشد؟	۱۰
۱۰	۱-۵: دستیابی به یک نمونه خالص از ژن به کمک همسانه‌سازی ژن	۱۰
۱۴	۲-۵: از PCR می‌توان برای خالص‌سازی یک ژن استفاده کرد	۱۴
۱۶	۶-۱: چگونه بایستی این کتاب را مطالعه کنیم؟	۱۶
۱۸	جهت مطالعه بیشتر	۱۸
۱۹	فصل دوم	۱۹
۱۹	حامل‌های همسانه‌سازی ژن: پلاسمید و فاژها	۱۹
۲۰	۱-۲: پلاسمیدها	۲۰
۲۳	۲-۱-۱: اندازه و تعداد نسخه	۲۳

- ۲-۱-۲: هم‌یوگی (کانژوگاسیون) و سازگاری ۲۴
- ۳-۱-۲: طبقه‌بندی پلاسمیدها ۲۵
- ۴-۱-۲: پلاسمید در سازواره‌های غیرباکتریایی ۲۶
- ۲-۲: فاز (باکتریوفاز) ها ۲۷
- ۱-۲-۲: چرخه آلودگی فاز ۲۸
- ۲-۲: چرخه لیزوژنی ۲۹
- درماندگی زن‌های فاز λ ۳۲
- شکل حلقوی خطی DNA فاز λ ۳۳
- M13: یک فاز ۳۵
- ۳-۲-۲: حامل‌های هم‌سانه‌سازی ووسی در سازواره‌های غیرپروکاریوتی ۳۸
- جهت مطالعه بیشتر ۳۹
- فصل سوم ۴۱
- خالص‌سازی DNA از سلول‌های زنده ۴۱
- ۱-۳: تهیه کل DNA سلولی ۴۲
- ۱-۱-۳: کشف و برداشت سلول‌های باکتریایی ۴۳
- ۲-۱-۳: تهیهٔ عصارهٔ سلولی ۴۷
- ۳-۱-۳: خالص‌سازی DNA از عصارهٔ سلولی ۴۸
- حذف آلودگی‌ها از طریق استخراج آلی و هضم آنزیمی ۴۹
- استفاده از کروماتوگرافی تعویض یونی به منظور خالص‌سازی DNA از یک عصارهٔ سلولی ۵۱
- استفاده از سیلیکا به منظور خالص‌سازی DNA از عصارهٔ سلولی ۵۳
- ۴-۱-۳: تغلیظ نمونه DNA ۵۶
- ۵-۱-۳: اندازه‌گیری غلظت DNA ۵۷
- ۶-۱-۳: سایر روش‌های تهیه کل DNA سلولی ۵۸

- ۲-۳: تهیه DNA پلاسمیدی ۶۱
- ۱-۲-۳: تفکیک مولکول‌های DNA بر مبنای اندازه ۶۲
- ۲-۲-۳: تفکیک مولکول‌های DNA بر مبنای کنفورماسیون ۶۴
- واسرشت‌سازی قلیائی ۶۵
- سانتریفیوژ شیب چگالی EtBr-CsCl ۶۶
- ۳-۲-۳: تکثیر پلاسمید ۷۰
- ۳-۳: تهیه DNA فازی ۷۱
- ۱-۳-۳: کشت باکتری برای دستیابی به تیتراژی از فاز λ ۷۲
- ۲-۳-۳: تهیه فاز λ ۷۳
- ۳-۳-۳: جمع‌آوری فاز از کشت ارده ۷۵
- ۴-۳-۳: خالص‌سازی DNA از ذرات λ ۷۶
- ۵-۳-۳: خالص‌سازی DNA فاز M13 با روش‌های اندکی مواجه است ۷۷
- جهت مطالعه بیشتر ۷۹
- فصل چهارم ۸۱
- دستورزی DNA خالص ۸۱
- ۱-۴: انواع آنزیم‌های دستورزی DNA ۸۲
- ۱-۱-۴: نوکلئازها ۸۳
- ۲-۱-۴: لیگازها ۸۶
- ۳-۱-۴: پلیمرازها ۸۷
- ۴-۱-۴: آنزیم‌های تعدیلگر DNA ۸۹
- ۲-۴: نوکلئازهای محدودگر (برشی) DNA ۹۱
- ۱-۲-۴: شناسایی و کارکرد نوکلئازهای محدودگر (برشی) ۹۲
- ۲-۲-۴: آنزیم‌های برشی، DNA را در جایگاه‌های تشخیصی خاصی می‌برند ۹۴

- ۳-۲-۴: انتهای صاف و چسبان ۹۵
- ۴-۲-۴: فراوانی جایگاه‌های تشخیص برای یک مولکول DNA ۹۷
- ۵-۲-۴: اجرای یک آزمایش هضم DNA در آزمایشگاه ۹۸
- ۶-۲-۴: آنالیز نتایج مربوط به آزمایش هضم آنزیمی ۱۰۰
- تفکیک مولکول‌ها با تکنیک الکتروفورز ژل ۱۰۲
- آشکارسازی مولکول‌های DNA در ژل آگارز ۱۰۴
- ۷-۲-۴: برآورد اندازه مولکول‌های DNA ۱۰۵
- ۸-۲-۴: نقشه‌بندی "ایگ"های تشخیص آنزیم‌های برشی بر روی یک مولکول DNA ۱۰۷
- ۹-۲-۴: روش "خام" الکتروفورز ژل برای تفکیک مولکول‌های بزرگ ۱۱۱
- ۱۰-۲-۴: دوخت: اتصال مولکول‌های DNA به یکدیگر ۱۱۴
- ۱۱-۲-۴: نحوه عمل DNA لیگاز ۱۱۴
- ۱۲-۲-۴: انتهای چسبان، باعث افزایش کارایی فرآیند دوخت می‌شود ۱۱۵
- ۱۳-۲-۴: نسب انتهای چسبان بر روی مولکولی با انتهای صاف ۱۱۶
- رابطها ۱۱۶
- سازگارسازها ۱۱۸
- افزودن دم هوموپلیمریک ۱۲۲
- ۱۴-۲-۴: دوخت دو انتهای صاف به کمک توپوایزومراز DNA ۱۲۴
- جهت مطالعه بیشتر ۱۲۷
- فصل پنجم ۱۲۹
- انتقال DNA به سلول زنده ۱۲۹
- ۱-۵: ترانسفورماسیون: جذب DNA توسط سلول باکتریایی ۱۳۳
- ۱-۱-۵: تمام گونه‌های باکتریایی به یک اندازه در جذب DNA کارآمد عمل نمی‌کنند ۱۳۳
- ۲-۱-۵: تهیه سلول‌های کولی باسیل مستعد ۱۳۴

- ۱-۵: انتخاب سلول‌های ترانسفورم..... ۱۳۵
- ۲-۵: شناسایی باکتری‌های نوترکیب..... ۱۳۷
- ۱-۲-۵: گزینش باکتری‌های نوترکیب از طریق غیرفعالسازی درجی ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک ۱۳۸
- ۲-۲-۵: غیرفعالسازی درجی همیشه بر روی ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک اعمال نمی‌شود.... ۱۴۲
- ۳-۵: انتقال DNA فاز به سلول باکتریایی..... ۱۴۵
- ۱-۳-۵: ترانسفکشن..... ۱۴۵
- ۲-۳-۵: بستن دی رن شیشه‌ای حامل‌های فازی λ..... ۱۴۵
- ۳-۳-۵: الودگی کشت باکتریایی توسط فاز را می‌توان به شکل پلاک بر روی آگار روئیت کرد... ۱۴۸
- ۴-۵: شناسایی فازهای نوترکیب..... ۱۴۹
- ۱-۴-۵: غیرفعالسازی درجی *lacZ* واقع بر روی حامل فازی..... ۱۵۰
- ۲-۴-۵: غیرفعالسازی درجی *cat* واقع بر روی حامل λ..... ۱۵۰
- ۳-۴-۵: گزینش مبتنی بر فنوتیپ *Spi*..... ۱۵۰
- ۴-۴-۵: گزینش مبتنی بر اندازه ژنوم λ..... ۱۵۱
- ۵-۵: انتقال DNA به سلول‌های غیرباکتریایی..... ۱۵۱
- ۱-۵-۵: ترانسفورماسیون سلول‌های منفرد..... ۱۵۳
- ۲-۵-۵: ترانسفورماسیون سازواره‌های کامل..... ۱۵۶
- جهت مطالعه بیشتر..... ۱۵۷
- فصل ششم..... ۱۵۹
- حامل‌های همسانه‌سازی برای کولی‌باسیل (*E. coli*)..... ۱۵۹
- ۱-۶: حامل‌های همسانه‌سازی مبتنی بر پلاسمید کولی‌باسیل..... ۱۶۰
- ۱-۱-۶: نامگذاری حامل‌های پلاسمیدی..... ۱۶۰
- ۲-۱-۶: خصوصیات مفید pBR322..... ۱۶۱
- ۳-۱-۶: شجره pBR322..... ۱۶۲

- ۱۶۵: ۴-۱-۶ حامل‌های پلاسمیدی پیشرفته‌تر برای کولی‌باسیل.....
- ۱۶۶: pUC8: پلاسمیدی با نشانگر گزینشی *Lac*.....
- ۱۶۸: *pGEM3Z*: حاملی برای رونویسی درون‌شیشه‌ای ژن.....
- ۱۷۰: ۲-۶ حامل‌های همسانه‌سازی مبتنی بر فاز λ
- ۱۷۰: ۱-۲-۶ امکان حذف قطعاتی از ژنوم λ بدون اثرگذاری بر قابلیت زنده‌مانی فاز وجود دارد.....
- ۱۷۲: ۱-۲-۶ گزینش طبیعی برای جداسازی λ تغییریافته‌ای که فاقد جایگاه تشخیص خاص است.....
- ۱۷۴: ۳-۲-۶ حامل‌های درجی و جایگزینی.....
- ۱۷۴: حامل‌های درجی.....
- ۱۷۵: حامل‌های جایگزینی.....
- ۱۷۶: ۴-۲-۶ اجرای آزمایش همسانه‌سازی با حامل‌های درجی و جایگزینی λ
- ۱۷۸: ۵-۲-۶ قطعات بلند DNA را می‌توان از طریق کاسمید همسانه‌سازی کرد.....
- ۱۷۹: ۶-۲-۶ حامل‌های λ و حامل‌های پرعرقیت مکا: ساخت کتابخانه ژنومی را فراهم می‌نمایند.....
- ۱۸۱: ۳-۶ حامل‌های همسانه‌سازی برای DNA یک‌ رشته‌ای.....
- ۱۸۲: ۱-۳-۶ حامل‌های مبتنی بر فاز M13.....
- ۱۸۴: ۲-۳-۶ هیبرید پلاسمید و فاز M13.....
- ۱۸۶: ۴-۶ حامل‌های همسانه‌سازی برای باکتری‌های دیگر (به غیر از *E. coli*).....
- ۱۸۷: جهت مطالعه بیشتر.....
- ۱۸۹: فصل هفتم.....
- ۱۸۹: حامل‌های همسانه‌سازی برای یوکاریوت‌ها.....
- ۱۹۰: ۱-۷ حامل‌های همسانه‌سازی برای مخمر و سایر قارچ‌ها.....
- ۱۹۰: ۱-۱-۷ نشانگر گزینشی برای پلاسمید ۲ میکرومتری.....
- ۱۹۲: ۲-۱-۷ حامل‌های مبتنی بر پلاسمید ۲ میکرومتری: حامل‌های اپی‌ژومی مخمر.....
- ۱۹۴: ۳-۱-۷ یک YEp می‌تواند در کروموزوم مخمر جا گیرد.....

- ۱-۷-۴: سایر حامل‌های همسانه‌سازی مخمر ۱۹۵
- ۱-۷-۵: کروموزوم‌های مصنوعی قادر به حمل قطعاتی بزرگ از DNA در مخمر هستند ۱۹۷
- ساختار و استفاده از یک حامل YAC ۱۹۹
- کاربردهای حامل YAC ۲۰۱
- ۱-۷-۶: حامل‌های همسانه‌سازی برای قارچ‌ها و مخمرهای دیگر ۲۰۱
- ۲-۷: حامل‌های همسانه‌سازی برای گیاهان عالی ۲۰۲
- ۱-۲-۷: آگروباکتریوم تومیفاشینس: کوچکترین مهندس ژنتیک در طبیعت ۲۰۳
- استفاده از رزمید Ti به منظور معرفی ژن‌های جدید به سلول‌های گیاهی ۲۰۵
- تولید گیاهان ترانزژنوم با رزمید Ti ۲۰۷
- پلازمید Ri ۲۰۹
- محدودیت همسانه‌سازی با پلازمیدهای آگروباکتریوم ۲۱۰
- ۲-۲-۷: همسانه‌سازی ژن در گیاهان از طریق انتقال مستقیم ژن ۲۱۲
- انتقال مستقیم ژن به هسته ۲۱۲
- انتقال مستقیم ژن به ژنوم کلروپلاست ۲۱۴
- ۲-۲-۳: تلاش‌هایی برای استفاده از ویروس‌های گیاهی به عنوان حامل همسانه‌سازی ۲۱۵
- حامل‌های کالیموویروس ۲۱۶
- حامل‌های جیمینوویروس ۲۱۷
- ۳-۷: حامل همسانه‌سازی برای حیوانات ۲۱۸
- ۱-۳-۷: حامل‌های همسانه‌سازی برای حشرات ۲۱۹
- عناصر P: حامل‌های همسانه‌سازی برای مگس سرکه ۲۱۹
- حامل‌های همسانه‌سازی بر مبنای ویروس‌های حشرات ۲۲۰
- ۲-۳-۷: همسانه‌سازی در پستانداران ۲۲۲
- حامل‌های ویروسی برای همسانه‌سازی ژن در پستانداران ۲۲۲

- همسانه‌سازی ژن بدن نیاز به حامل..... ۲۲۵
- جهت مطالعه بیشتر..... ۲۲۷
- فصل هشتم..... ۲۲۹
- چگونه یک همسانه از ژن دلخواه‌مان تهیه کنیم؟..... ۲۲۹
- ۱-۸: مسئله‌گزینش..... ۲۲۹
- ۱-۱-۸: راه‌برد برای دستیابی به همسانه دلخواه‌مان وجود دارد..... ۲۳۱
- ۱-۱-۸: انتخاب مستقیم..... ۲۳۱
- ۱-۲-۸: شانگر بجایگزین: محدوده استفاده از گزینش مستقیم را افزایش می‌دهد..... ۲۳۳
- ۲-۲-۸: آزادی عمل و سرایت‌های نشانگر نجاتگر..... ۲۳۵
- ۳-۸: شناسایی همسانه از کتابخانه ژنی..... ۲۳۷
- ۱-۳-۸: کتابخانه‌های ژنی..... ۲۳۷
- تمام ژن‌ها در یک زمان بیان نمی‌شوند..... ۲۳۸
- mRNA را می‌توان به شکل cDNA (DNA مکمل) همسانه‌سازی کرد..... ۲۴۰
- ۴-۸: روش‌های شناسایی همسانه دلخواه در کتابخانه ژنی..... ۲۴۲
- ۱-۴-۸: رشته‌های مکمل نوکلئیک اسید به یکدیگر دورگه‌سازی می‌شوند..... ۲۴۲
- ۲-۴-۸: اجرای دورگه‌گیری بر روی همسانه و یا پلاک..... ۲۴۳
- نشاندن کردن کاوشگر با نشانگر رادیواکتیو..... ۲۴۵
- آشکارسازی..... ۲۴۶
- نشاندن کردن غیر رادیواکتیو..... ۲۴۸
- ۳-۴-۸: نمونه‌های از کاربرد دورگه‌گیری..... ۲۵۰
- رویش فراوانی به منظور آنالیز یک کتابخانه cDNA..... ۲۵۰
- کاوشگرهای الیگونوکلوئیدی برای ژن‌هایی که پروتئین آنها خصوصیت‌یابی شده است..... ۲۵۱
- رویش هترولوگ‌ها به منظور شناسایی ژن‌های مرتبط باهم..... ۲۵۶

تکنیک لکه‌گذاری سادرن امکان شناسایی قطعه DNA حاوی ژن دلخواه را فراهم می‌کند.....	۲۵۸
۴-۴-۸: روش‌های شناسایی پروتئین مربوط به ژن دلخواه‌مان.....	۲۶۰
برای غربال ایمونولوژیکی نیاز به آنتی‌بادی داریم.....	۲۶۱
استفاده از آنتی‌بادی خالص برای شناسایی پروتئین در همسانه‌های نو ترکیب.....	۲۶۲
مسئله بیان ژن.....	۲۶۳
جهت مطالعه بیشتر.....	۲۶۵
فصل نهم.....	۲۶۷
واکنش زنجیره‌ای پلیمرز (PCR).....	۲۶۷
۱-۹: نگاهی کلی به PCR.....	۲۶۸
۲-۹: نگاهی دقیق به PCR.....	۲۷۲
۱-۲-۹: طراحی آغازگرها برای PCR.....	۲۷۲
۲-۲-۹: تعیین دماهای صحیح PCR.....	۲۷۶
۳-۹: مطالعه آمپلیکون (محصول PCR).....	۲۷۹
۱-۳-۹: الکتروفورز ژل آمپلیکون‌ها.....	۲۷۹
۲-۳-۹: همسانه‌سازی آمپلیکون‌ها.....	۲۸۲
۳-۳-۹: مشکلات ناشی از نرخ خطای آنزیم Taq پلیمرز.....	۲۸۵
۴-۹: اندازه‌گیری میزان ماده اولیه با PCR زمان واقعی.....	۲۸۷
۱-۴-۹: اجرای آزمایش PCR کمی.....	۲۸۷
۲-۴-۹: با استفاده از PCR زمان واقعی می‌توان میزان RNA را نیز تعیین کرد.....	۲۹۰
جهت مطالعه بیشتر.....	۲۹۲
بخش دوم.....	۲۹۳
کاربرد همسانه‌سازی ژن و تجزیه تحلیل DNA در تحقیقات بیولوژی مولکولی.....	۲۹۳
فصل دهم.....	۲۹۵

۲۹۵	توالی‌یابی ژن و ژنوم
۲۹۶	۱-۱۰: توالی‌یابی به روش خاتمه زنجیره
۲۹۷	۱-۱-۱۰: نگاهی کلی به روش خاتمه زنجیره
۳۰۰	۲-۱-۱۰: تمام DNA پلیمرها را نمی‌توان به منظور توالی‌یابی استفاده کرد
۳۰۲	۳-۱-۱۰: توالی‌یابی خاتمه زنجیره توسط آنزیم <i>Taq</i> پلیمراز
۳۰۴	۴-۱-۱۰: محدودیت توالی‌یابی به روش خاتمه زنجیره
۳۰۷	۲-۱۰: نسل جدید توالی‌یابی (NGS)
۳۰۷	۱-۲-۱۰: تهیه یک کتابخانه NGS
۳۰۸	قطعه‌قطعه کردن DNA
۳۱۰	تثبیت کتابخانه
۳۱۲	تکثیر کتابخانه
۳۱۳	۲-۲-۱۰: روش‌های NGS
۳۱۳	توالی‌یابی خاتمه گر برگشت‌پذیر
۳۱۵	پیروسکونسینگ
۳۱۶	۳-۲-۱۰: نسل سوم توالی‌یابی
۳۱۸	۴-۲-۱۰: استفاده از NGS برای مجموعه خاصی از ژن‌ها
۳۱۹	۳-۱۰: چگونه یک ژنوم را توالی‌یابی کنیم؟
۳۲۱	۱-۳-۱۰: توالی‌یابی ژنوم‌های پروکاریوتی با رویکرد ساچمه‌ای
۳۲۱	توالی‌یابی ژنومی هموفیلوس آنفلوانزا با رویکرد ساچمه‌ای
۳۲۴	توالی‌یابی ژنوم سایر پروکاریوت‌ها با استفاده از رویکرد ساچمه‌ای
۳۲۶	۲-۳-۱۰: توالی‌یابی ژنوم‌های یوکاریوتی
۳۲۷	رویکرد ساچمه‌ای سلسله مراتبی
۳۳۱	توالی‌یابی ژنوم‌های یوکاریوتی با رویکرد ساچمه‌ای

- ۳۳۳.....توالی ژنوم به چه معناست؟
- ۳۳۴.....جهت مطالعه بیشتر
- ۳۳۵.....فصل یازدهم
- ۳۳۵.....مطالعه کارکرد و بیان ژن
- ۳۳۷.....۱-۱۱: مطالعه رونوشت یک ژن
- ۳۳۷.....۱-۱-۱۱: تعیین حضور رونوشت و توالی نوکلئوتیدی آن
- ۳۴۰.....۲-۱-۱۱: شبه‌یابی رونوشت بر اساس دوره‌گیری رونوشت و ژن
- ۳۴۴.....۳-۱-۱۱: آنالیز رونوشت از طریق گسترش آغازگر
- ۳۴۴.....۴-۱-۱۱: آنالیز رونوشت با PCR
- ۳۴۶.....۲-۱۱: مطالعه تنظیم بیان ژن
- ۳۴۸.....۱-۲-۱۱: شناسایی جایگاه اتصال پروتئین بر روی یک مولکول DNA
- ۳۴۹.....تاخیر حرکت کمپلکس پروتئین-DNA بر روی ژل
- ۳۵۱.....ردپانگاری با DNase I
- ۳۵۴.....آزمون تداخل (میانکشی پروتئین-DNA) ناشی از تغییر (نوکلئوتید)
- ۳۵۵.....۲-۲-۱۱: شناسایی توالی کنترلی بر مبنای آنالیز حذفی
- ۳۵۷.....ژن‌های گزارشگر
- ۳۵۹.....اجرای رویه آنالیز حذفی
- ۳۶۰.....۳-۱۱: شناسایی و مطالعه پروتئین حاصل از ژن
- ۳۶۱.....۱-۳-۱۱: با HRT و HART می‌توان پروتئین یک ژن همسانه‌سازی شده را شناسایی کرد
- ۳۶۵.....۲-۳-۱۱: آنالیز پروتئین با جهش‌زائی درون شیشه‌ای
- ۳۶۶.....انواع مختلف فنون جهش‌زائی درون شیشه‌ای
- ۳۶۸.....استفاده از یک الیگونوکلئوتید برای ایجاد جهش نقطه‌ای در ژن همسانه‌سازی شده
- ۳۷۰.....سایر روش‌های القاء جهش‌های نقطه‌ای در ژن همسانه‌سازی شده

۳۷۱	پتانسیل جهش‌زائی درون‌شیشه‌ای.....
۳۷۳	جهت مطالعه بیشتر.....
۳۷۵	فصل دوازدهم.....
۳۷۵	مطالعه ژنوم.....
۳۷۶	۱۲-۱: تفسیر ژنوم.....
۳۷۷	۱۲-۱: شناسایی ژن‌ها در یک ژنوم.....
۳۷۷	نتیجه پارچوب‌های قرائت باز (ORFها).....
۳۷۹	روش داده ORF ارائه‌پایینی برای مکان‌یابی ژن‌های یوکایوتی دارد.....
۳۸۰	اگزون.....
۳۸۱	جزایر CpG.....
۳۸۱	مکان‌یابی ژن به کمک جستجوی مولوی.....
۳۸۳	مقایسه توالی ژنوم‌های خویشاوند.....
۳۸۴	شناسایی جایگاه‌های اتصال پروتئین‌های تنظیمی در یک توالی ژنومی.....
۳۸۶	تعیین کارکرد یک ژن ناشناس.....
۳۸۷	تعیین کارکرد ژن خاص از طریق آنالیز آزمایشی نیازمند تعیین از ژنتیک معکوس می‌باشد.....
۳۸۸	غیرفعالسازی ژن‌های خاص از طریق نوترکیبی همولوگ.....
۳۹۱	۱۲-۲: مطالعه ترانسکریپتوم و پروتئوم.....
۳۹۲	۱۲-۲-۱: مطالعه ترانسکریپتوم.....
۳۹۲	مطالعه ترانسکریپتوم با آنالیز ریزآرایه یا تراشه.....
۳۹۵	مطالعه ترانسکریپتوم با SAGE.....
۳۹۶	توالی‌یابی ترانسکریپتوم با RNA-seq.....
۳۹۸	مزیت روش‌های مختلف برای آنالیز ترانسکریپتوم.....
۳۹۸	۱۲-۲-۲: مطالعه پروتئوم.....

۳۹۹	تفکیک پروتئین‌های یک پروتئوم
۴۰۱	شناسایی پروتئین‌های منفرد پس از تفکیک
۴۰۴	۳-۲-۱۲: مطالعه میانکنش‌های پروتئین - پروتئین
۴۰۴	نمایش فازی
۴۰۶	سامانه هیبرید دوگانه مخمر
۴۰۸	جهت مطالعه بیشتر
۴۱۱	بخش سوم
۴۱۱	کاربرد هم‌نه‌سازی ژن و تجزیه تحلیل DNA در زیست‌فناوری
۴۱۳	فصل سیزدهم
۴۱۳	تولید پروتئین‌های ترکیبی
۴۱۷	۱-۱۳: حامل‌های مخصوص ژن در کولی‌باسیل
۴۲۰	۱-۱۳: راه‌انداز، جزء مهمی از یک حامل بی‌بی است
۴۲۰	راه‌انداز را بایستی با دقت کافی انتخاب کنیم
۴۲۲	نمونه‌هایی از راه‌اندازهایی که در حامل‌های بیانی استفاده می‌شوند
۴۲۴	۱-۱۳-۲: کاست‌ها و همجوش‌های ژنی
۴۲۶	یک سامانه همجوشی ژن دارای چهار مزیت مختلف است
۴۲۹	۱۳-۲: مشکلات موجود بر سر راه تولید پروتئین‌های نوترکیب
۴۳۰	۱۳-۲-۱: مشکلات ناشی از توالی ژن بیگانه
۴۳۲	۱۳-۲-۲: مشکلات ناشی از کولی‌باسیل
۴۳۳	۱۳-۳: تولید پروتئین‌های نوترکیب در سلول‌های یوکاریوتی
۴۳۴	۱۳-۱-۳: تولید پروتئین‌های نوترکیب در مخمر و قارچ‌های رشته‌ای
۴۳۴	مخمر نانوائی به عنوان میزبان تولید پروتئین‌های نوترکیب
۴۳۵	سایر مخمرها و قارچ‌ها

- ۱۳-۲: استفاده از سلول‌های حیوانی برای تولید پروتئین‌های نوترکیب ۴۳۷
- تولید پروتئین‌های نوترکیب در سلول‌های پستانداران ۴۳۸
- تولید پروتئین نوترکیب در سلول‌های حشرات ۴۳۸
- ۱۳-۳: فارمینگ: تولید پروتئین نوترکیب در گیاه و حیوان ۴۴۰
- فارمینگ در جانوران ۴۴۰
- تولید پروتئین نوترکیب در گیاهان ۴۴۳
- جنبه‌های اخلاقی فارمینگ ۴۴۴
- جهت مطالعه سنتز ۴۴۶
- فصل چهاردهم ۴۴۹
- همسانه‌سازی ژن و انا : DNA و روشی ۴۴۹
- ۱۴-۱: تولید داروهای نوترکیب ۴۴۹
- ۱۴-۱-۱: انسولین نوترکیب ۴۵۰
- سنتز و بیان ژن‌های مصنوعی انسولین ۴۵۲
- ۱۴-۱-۲: سنتز هورمون‌های رشد انسانی در کولی باریا ۴۵۴
- ۱۴-۱-۳: فاکتور VIII نوترکیب ۴۵۵
- ۱۴-۱-۴: سنتز سایر پروتئین‌های نوترکیب انسانی ۴۵۸
- ۱۴-۱-۵: واکسن‌های نوترکیب ۴۶۰
- تولید واکسن به شکل پروتئین نوترکیب ۴۶۰
- تولید واکسن‌های نوترکیب در گیاهان تراریخته ۴۶۲
- واکسن‌های ویروسی زنده نوترکیب ۴۶۵
- ۱۴-۲: شناسایی ژن‌های مسئول بیماری‌های ژنتیکی ۴۶۸
- ۱۴-۲-۱: چگونه ژن مسئول یک بیماری ژنتیکی را شناسایی نماییم؟ ۴۷۰
- مکان‌یابی تقریبی ژن در ژنوم انسان ۴۷۰

۴۷۲	 آنالیز پیوستگی ژن <i>BRCA1</i> در انسان
۴۷۵	 شناسایی ژن‌های کاندیدا مسئول بیماری
۴۷۷	 ۱۴-۳: ژن درمانی
۴۷۷	 ۱۴-۳-۱: ژن درمانی بیماری‌های توارثی
۴۷۹	 ۱۴-۳-۲: ژن درمانی و سرطان
۴۸۲	 ۱۴-۳-۳: مسائل اخلاقی مربوط به ژن درمانی
۴۸۳	 جهت مطالعات بیشتر
۴۸۵	 فصل پانزدهم
۴۸۵	 همسانه‌سازی ژن: آنالیز <i>DNA</i> در کشاورزی
۴۸۶	 ۱۵-۱: رویکرد افزودن ژن: مهندسی ژنتیک
۴۸۶	 ۱۵-۱-۱: گیاهانی که خود حشره‌کش تولید می‌کنند
۴۸۷	 دلتا آندوتوکسین حاصل از باکتری خاکزی با <i>لوس تورژنیسیس</i>
۴۸۹	 همسانه‌سازی ژن دلتا آندوتوکسین در درخت
۴۹۲	 همسانه‌سازی ژن‌های دلتا آندوتوکسین در کلروپلاست
۴۹۳	 مقابله با مقاومت حشرات به گیاهان تراریخته <i>BT</i>
۴۹۶	 ۱۵-۲: گیاهان مقاوم به علفکش
۴۹۶	 گیاهان راندآپ ردی
۴۹۸	 نسل جدید گیاهان مقاوم به گلیفوسات
۵۰۰	 ۱۵-۳: سایر پروژه‌های افزودن ژن
۵۰۳	 ۱۵-۲: رویکرد کاستن ژن در مهندسی ژنتیک
۵۰۳	 ۱۵-۲-۱: <i>RNA</i> آنتی‌سنس و مهندسی رسیدگی گوجه‌فرنگی
۵۰۴	 استفاده از <i>RNA</i> آنتی‌سنس برای غیرفعال‌سازی ژن پلی‌گالاکتوروناز
۵۰۷	 استفاده از <i>RNA</i> آنتی‌سنس برای غیرفعال‌سازی اتیلن‌ستاز

- ۱۵-۲-۲- نمونه‌های دیگر استفاده از RNA آنتی‌سنس برای مهندسی ژنتیک گیاهان..... ۵۰۷
- ۱۵-۳- مسائل مربوط به گیاهان تغییر ژنتیکی یافته..... ۵۰۸
- ۱۵-۳-۱: نگرانی‌های ایمنی درباره نشانگرهای گزینشی..... ۵۰۹
- ۱۵-۳-۲: فناوری خاتمه‌گر..... ۵۱۰
- ۱۵-۳-۳: احتمال اثرات مضر گیاهان تراریخته بر محیط زیست..... ۵۱۲
- جهت مطالعه بیشتر..... ۵۱۴
- فصل شانزدهم..... ۵۱۷
- همسانه‌سازی ژن و تجزیه تحلیل DNA در پزشکی قانونی و باستان‌شناسی..... ۵۱۷
- ۱۶-۱: شناسایی تنم از طریق آنالیز DNA..... ۵۱۸
- ۱۶-۱-۱: انگشت‌نگاری ژنتیکی از طریق روبش دورگه‌گیری..... ۵۱۹
- ۱۶-۱-۲: پروفایلینگ DNA بر طریق STR-PCR..... ۵۱۹
- ۱۶-۲: بررسی رابطه خانوادگی از طریق پروفایلینگ DNA..... ۵۲۳
- ۱۶-۲-۱: افراد خویشاوند دارای پروفایل DNA مشابهی می‌باشند..... ۵۲۳
- ۱۶-۲-۲: پروفایلینگ DNA و بقایای خانواده رومانوف‌ها..... ۵۲۴
- آنالیز STR بر روی استخوان‌های رومانوف‌ها..... ۵۲۴
- از DNA میتوکندریایی برای ارتباط‌دهی رومانوف‌ها به خویشاوندان نزدیک آنها استفاده شد..... ۵۲۶
- بچه‌های گمشده..... ۵۲۷
- ۱۶-۳: تعیین جنسیت از طریق آنالیز DNA..... ۵۲۸
- ۱۶-۳-۱: اجرای PCR بر روی توالی‌های خاص کروموزوم Y..... ۵۲۹
- ۱۶-۳-۲: اجرای PCR بر روی ژن آمیلوژنین..... ۵۳۰
- ۱۶-۴: آرکتوزنتیک: مطالعه پیشینه تاریخی انسان با آنالیز DNA..... ۵۳۲
- ۱۶-۴-۱: منشاء انسان‌های نوین..... ۵۳۳
- آنالیز DNA، فرضیه تکامل چندناحیه‌ای را به چالش می‌کشد..... ۵۳۳

پیشگفتار نویسنده

هر شخصی که به نحوی با DNA سروکار دارد، از تحول روش‌های توالی‌یابی DNA طی سال‌های اخیر نیز آگاه است. با توجه به اهمیت این موضوع، یکی از فصل‌های کتاب آشنایی با همسانه‌سازی ژن و تجزیه تحلیل DNA در نسخه جدید آن (ویرایش هفتم)، کاملاً به بحث درباره فناوری‌های جدید توالی‌یابی اختصاص یافته است. همچنین، اهمیت تکنیک RNA-seq در مطالعه ترانسکریپتوم و تکنیک ChIP-seq در شناسایی جایگاه‌های اتصال پروتئین‌های تنظیمی در این نسخه جدید گنجانده شده‌اند. بنابراین، نکته‌های ویرایش قبلی کتاب (ویرایش ششم)، که قبل از ابداع فناوری‌های NGS نگاشته شده بود، در این نسخه جدید رفع شده است. در بخش سوم کتاب، جایی که درباره کاربرد همسانه‌سازی ژن و تجزیه تحلیل DNA در پزشکی، کشاورزی و صنعت صحبت می‌شود، مطالب به گونه‌ای بروز شده‌اند که برای مسرقت‌های اخیر در بیوتکنولوژی باشند. همچنین در فصل آخر کتاب، اطلاعات جدیدی که از مصوبات اخیر در زمینه پیشینه تاریخی انسان بدست آمده‌اند، برای ارتقاء درک ما از گذشته انسان ارائه شده‌اند. در این کتاب، همیشه سعی بر آن داشته‌ام که مطالب را به گونه‌ای بازگو نمایم که درک آنها نیاز به پیش‌آگاهی‌های قبلی نداشته باشد و به عبارتی کتاب درسی ایده‌آلی برای علاقمندان به بیوتکنولوژی باشد.

پروفسور تی. ای. براون

آرکنولوژی بیومولکولی

دانشگاه منچستر، انگلستان