

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



پوران پژوهش

ژنتیک و بیولوژی مولکولی

مؤلف:

مجتبی سهرابی

(عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی)

تابستان ۱۳۹۱

سرشناسه
عنوان و پدیدآور
مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
شابک
وضعیت فهرست‌نویسی
موضوع
موضوع
رده‌بندی کنگره
رده‌بندی دیویی
شماره کتابشناسی ملی

: سهرابی، مجتبی، گردآورنده
: ژنتیک و بیولوژی مولکولی / [گردآوری و تدوین] مجتبی سهرابی.
: تهران: پوران پژوهش، ۱۳۹۱.
: ۵۴۸ ص. جدول. نمودار.
: 978-964-184-328-3
: فیبا
: دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها.
: آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران.
: ۱۳۹۱ ۱۲۹۴/۸۸۸۸۸۸ / LB۲۲۵۳
: ۳۷۸/۱۶۶۴
: ۲۷۴۶۵۴۳

انتشارات پوران پژوهش

نام کتاب:
تألیف:
ناشر:
حروفچینی:
چاپ و صحافی:
شمارگان:
توبت چاپ:
قیمت:
شابک:

ژنتیک و بیولوژی مولکولی
مجتبی سهرابی
پوران پژوهش
پوران پژوهش
مگا چاپ
۳۰۰۰ نسخه
اول - تابستان ۱۳۹۱
۱۶۰۰۰ تومان
۹۷۸-۹۶۴-۱۸۴-۳۲۸-۳

ISBN: 978-964-184-328-3

دفتر مرکزی: میدان انقلاب - ابتدای کارگر جنوبی - کوچه مهدیزاده - پلاک ۹ - واحد ۵۰۴ تلفن: ۶۶۹۲۷۰۴۰

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف و ناشر، نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

به نام خدا

پیشگفتار مؤلف

سپاس بی حد خداوندی را سزااست که در پی چاپ دو جلد مبانی ژنتیک، دو جلد مجموعه تست‌های ژنتیک و بیولوژی مولکولی، ژنتیک + ۱۰۰، کتاب روش‌های آزمایشگاهی ژنتیک و چکیده ژنتیک توسط اینجانب در سال‌های گذشته، با توجه به پیشرفت سریع و وسیع علم ژنتیک و ارائه حجم عظیمی از اطلاعات جدید توفیق تألیف و نگارش کتاب ژنتیک و بیولوژی مولکولی را به اینجانب عطا فرمود.

با توجه به اقبال و علاقه شدید و روزافزون دانشجویان زیست‌شناسی و رشته‌های مختلف پزشکی به علم ژنتیک، با مد گرفتن از تجربیات ۲۵ ساله تدریس ژنتیک و بیولوژی مولکولی در دانشگاه‌های مختلف و نیز انتخاب نکات ریز و حساس دروس مذکور بر آن شدم که در مدت سه سال کتابی نسبتاً جامع از ژنتیک و بیولوژی مولکولی در یازده فصل با بهره‌گیری از منابع معتبر و جدید، تألیف نمایم. استفاده صحیح و عمیق و درک مطالب و مطالعه این کتاب را به دانشجویان عزیز رشته‌های گوناگون زیست‌شناسی و پزشکی در شاخه‌های مختلف کارشناسی و کارشناسی ارشد، دبیران بزرگوار و همچنین مشتاقان شرکت در آزمون‌های کارشناسی ارشدی که یکی از مواد امتحانی آنها ژنتیک است و می‌تواند در موقعیت آنان تأثیرگذار باشد، توصیه می‌نمایم.

بر خود فرض می‌دانم که از آقای احمد هژبر مدیر لایق انتشارات پوران پژوهش که این امکان را فراهم نمودند، آقای مهندس حسین رحیمی مسئول محترم انتشارات پوران پژوهش، آقای مسعود نیری که زیبایی کتاب در تصاویر و صفحه‌بندی مربوط به زحمات ایشان است و همچنین از سرکار خانم مینا نظری تشکر و قدردانی کنم.

این کتاب را به همسر و فرزندانم تقدیم می‌کنم که یاری‌رسان من بودند.

مجتبی سهرابی

تابستان ۹۱

فهرست مطالب

فصل اول. اصول مندل و الگوهای توارث صفات ۱

- توارث و تنوع ۲
- توارث پذیری (Heritability) ۱۲
- تنوع (واریانس) فنوتیپ ۱۲
- انواع توارث پذیری (Heritability) ۱۳
- محاسبه توارث پذیری ۱۴
- مشابهت و عدم مشابهت (concordance, discordance) ۱۵
- اصول پایه توارث ۱۸
- کاربرد آمار و احتمالات در ژنتیک ۲۳
- صفاتی که از اصول و قوانین مندل تبعیت نمی کنند ۴۲
- ۱- ژن های کشنده ۴۳
- ۲- پلیوتروپی (Pleiotropy) ۴۵
- ۳- شدت بیان متغیر (Variable expressivity) ۴۷
- ۴- سن بروز بالا (Delayed age onset) ۵۱
- ۵- موزائیسم ژرم لاین (germline mosaicism) ۵۱
- ۶- نفوذپذیری (penetrance) ۵۱
- ۷- Genetic anticipation ۵۲
- ۸- حکگذاری ژنومی (Genomic imprinting) ۵۷

فصل دوم. تعیین جنسیت، توارث صفات تک ژنی و شجره نامه های ژنتیکی ۶۳

- مکانیسم های تعیین جنسیت در موجودات و صفات وابسته به جنس (Sex linked) ۶۴
- تعیین و تکامل جنسیت در انسان ۷۳
- مکانیسم های جبران مقدار (Dosage Compensation) ۷۴
- غیرفعال شدن کروموزوم X در پستانداران ۷۵

۸۰	مشاوره ژنتیکی (Genetic Counseling)
۸۰	شجره‌نامه‌های ژنتیکی (Genetic Pedigree)
۸۲	الگوهای توارث صفات و بیماری‌های تک ژنی
۸۲	۱- توارث اتوزومال غالب
۹۲	۲- توارث اتوزومال مغلوب
۱۱۱	۳- توارث صفات وابسته به Y
۱۱۲	۴- توارث صفات وابسته به X مغلوب
۱۲۱	۵- توارث صفات وابسته به X غالب
۱۲۵	۶- صفات محدود به جنس (Sex limited)
۱۲۷	۷- صفات موثر از جنس (Sex influenced)
۱۲۸	۸- توارث خارج هسته‌ای
۱۲۹	۹- توارث صفات ارگانی
۱۳۴	ویژگی‌های بیماری‌های میتوکندریایی
۱۳۸	توارث صفات کلروپلاستی
۱۳۹	اثر مادری (Maternal effect)
۱۴۴	نر عقیمی در گیاهان (Male Sterility)
۱۴۵	فصل سوم. اثر متقابل ژن (Gene Interaction)
۱۴۹	اپی‌ستازی مغلوب (Recessive epistasis)
۱۵۰	اپی‌ستازی غالب (Dominant epistasis)
۱۵۲	اپی‌ستازی مغلوب مضاعف (Duplicate recessive epistasis)
۱۵۵	فنوتیپ بمبی (Bombay phenotype)
۱۵۶	اپی‌ستازی غالب مضاعف (Duplicate Dominant epistasis)
۱۵۷	نسبت‌های تغییر یافته دی‌هیبریدیسم در نسل F_2
۱۵۹	فصل چهارم. پیوستگی‌های ژنتیکی
۱۶۰	پیوستگی‌های ژنتیکی (Genetics linkages)
۱۶۲	پیوستگی و نوترکیبی بین دو ژن

۱۷۳.....	ضرایب همبستگی و تداخل
۱۷۴.....	روش‌های بررسی پیوستگی ژن‌ها و تعیین نقشه ژنتیکی در انسان
۱۷۷.....	روش هیبریداسیون سلول سوماتیک (Somatic – cell hybridization)
۱۷۹.....	روش تعیین نقشه فیزیکی کروموزوم
۱۸۱.....	پیوستگی و تعیین نقشه ژنتیکی ژن‌ها در موجودات یوکاریوت هاپلوئید (تجزیه و تحلیل تتراد)
۱۸۲.....	تفرق در اولین و دومین تقسیم میوز
۱۸۹.....	انتقال ژن و تعیین نقشه ژنتیکی در باکتری‌ها
۱۹۵.....	تعیین نقشه ژن‌های باکتریایی با استفاده از کانجواکسیون منقطع
۲۰۵.....	ژنتیک ویروس‌ها
۲۰۷.....	ترانسداکسیون اختصاصی

فصل پنجم کروموزوم‌ها و باکتری‌های کروموزومی

۲۱۰.....	اندازه کروموزوم
۲۱۰.....	شکل کروموزوم
۲۱۱.....	انواع کروموزوم‌ها بر پایه موقعیت سانترومرها
۲۱۱.....	تعداد کروموزوم‌ها
۲۱۲.....	بخش‌های کروموزوم
۲۱۳.....	کروموزوم‌های غیرمعمول
۲۱۴.....	ژن‌های روی کروموزوم‌های B
۲۱۶.....	بررسی کروموزوم‌های انسانی
۲۱۸.....	کاریوتایپینگ (Karyotyping) و نواریندی کروموزوم‌ها
۲۲۰.....	روش‌های نواریندی کروموزوم‌ها
۲۲۲.....	روش‌های مولکولی سیتوژنتیک
۲۲۳.....	خلاصه روش Fish
۲۲۴.....	آزمایشات تشخیص قبل از تولد (Prenatal Diagnosis)
۲۲۴.....	آمنیوسنتزیس (Amniocentesis)
۲۲۴.....	آمنیوسنتزیس اولیه
۲۲۵.....	نمونه‌برداری از Villus Chorionic (CVS)

۲۲۶	نمونه‌برداری از خون مادر
۲۲۶	تشخیص ژنتیکی پیش از لانه‌گزینی (Pre-implantation genetic diagnosis)
۲۲۷	تغییرات در تعداد کروموزوم‌ها و اثرات و کاربرد آن‌ها
۲۲۹	تغییرات در پلوئیدی
۲۳۰	منوپلوئید و کشت پرچم
۲۳۱	تریپلوئیدها (Triploids)
۲۳۱	تتراپلوئیدها (tetraploids)
۲۳۲	توارث تترازومیک در اتوتتراپلوئیدها
۲۳۳	آلوتتراپلوئیدهای قطعی (Segmental allotetraploids)
۲۳۴	آنیوپلوئیدی (aneuploidy)
۲۳۴	مکانیسم‌های ایجاد آنیوپلوئیدی
۲۳۹	آنیوپلوئیدی اتوزومال
۲۴۵	ناهنجاری‌های ساختمانی کروموزوم

فصل ششم. سازمان‌بندی ژنوم انسانی

۲۶۶	سازمان‌بندی ژنوم انسانی
۲۶۷	ژنوم میتوکندریایی
۲۶۸	ژنوم هسته‌ای
۲۶۸	تعداد ژن‌های انسانی
۲۶۹	توزیع ژنی در انسان
۲۷۲	ژن‌های سازنده snRNA (RNA کوچک هسته‌ای)
۲۷۲	ژن‌های SnoRNA (RNA کوچک هسته‌ای)
۲۷۲	MicroRNAها و سایر RNAهای کنترل‌کننده
۲۷۳	تنوع در سازمان‌بندی اگزون - اینترون
۲۷۵	تنوع اندازه در ژن‌های انسانی
۲۷۵	تنوع در DNA تکراری
۲۷۶	ژن‌ها درون ژن‌ها (Genes- within-genes)
۲۷۷	واحدهای رونویسی پلی سیسترونیک

۲۷۸.....	خانواده‌های ژنی (Gene Families)
۲۸۱.....	ژن‌های کاذب (Pseudogenes)
۲۸۲.....	تقسیم‌بندی ژن‌ها از نظر رابطه فیلوژنتیکی بین آنها
۲۸۳.....	Noncoding DNA که پی‌درپی تکرار می‌شود
۲۸۶.....	توالی‌هایی که با تکرارهای متوسط، در ژنوم پراکنده‌اند

۲۸۹..... فصل پنجم: جهش و موتاسیون

۲۹۰.....	جهش یا موتاسیون (Mutation)
۲۹۰.....	اهمیت موتاسیون‌ها
۲۹۰.....	دسته‌بندی موتاسیون‌ها
۲۹۱.....	انواع موتاسیون‌های ژنی براساس ماهیت مولکولی
۲۹۳.....	اثرات فنوتیپی موتاسیون‌ها
۲۹۶.....	موتاسیون‌های بازدارنده (Suppressor Mutations)
۳۰۰.....	ضرایب موتاسیون (Mutation Rates)
۳۰۱.....	تشخیص موتاسیون‌ها
۳۰۲.....	مکانیسم‌های وقوع موتاسیون
۳۰۲.....	موتاسیون‌های خودبخود و تصادفی (Spontaneous mutation)
۳۰۵.....	موتاسیون‌های القایی (induction mutation)
۳۱۱.....	پرتوها (Radiations)
۳۱۴.....	سیستم‌های تعمیر DNA (DNA repair systems)
۳۱۴.....	۱- تعمیرهای مستقیم (Direct reversal repairs)
۳۱۶.....	۲- Base excision repair (BER)
۳۱۸.....	۲- Nucleotide excision repair
۳۲۱.....	۴- مکانیسم تعمیر Mismatch (MMR)
۳۲۵.....	۵- تعمیر error-prone
۳۲۸.....	تعمیر (NER Nucleotide excision repair) در پستانداران
۳۳۰.....	تعمیر (MMR Mismatch) در پستانداران
۳۳۲.....	تجزیه و تحلیل موتاسیون‌های قابل برگشت

۳۳۳	آزمون Ames، روشی برای تشخیص موتاسیون‌زا بودن یک ترکیب شیمیایی
۳۳۴	بیماری‌های ناشی از نقص در تعمیر DNA
۳۳۶	کاربرد موتانت‌ها در ژنتیک

فصل هشتم. عناصر ژنتیکی متحرک

۳۴۴	عناصر ژنتیکی متحرک (Transposable elements)
۳۴۶	ترانسپوزون‌ها (Transposons)
۳۴۷	مکانیسم‌های جابجایی
۳۴۹	ترانسپوزون‌های گیاهی
۳۴۹	سیستم AC-DS
۳۵۱	عناصر ژنتیکی متحرک در پروکاریوت‌ها
۳۵۵	عناصر ژنتیکی متحرک در انسان

فصل نهم. کنترل بیان ژن (Gene Expression Regulation)

۳۶۰	سطوح کنترل بیان ژن
۳۶۱	ساختمان اپرون (Operon)
۳۶۶	اپرون لاکتوز در E.coli
۳۶۸	مکانیسم کنترل اپرون لاکتوز
۳۷۰	موتانت‌های اپرون لاکتوز
۳۷۸	اپرون تریپتوفان E.coli
۳۸۳	اپرون گالاکتوز (gal operon)
۳۸۴	اپرون آرابینوز (ara operon)
۳۸۸	اپرون مالٹوز (mal operon)
۳۸۹	سیستم OMPF و OMPC کنترل فشار اسمزی
۳۹۰	اسپورولاسیون در باسیل سوبتیلیس (Bacillus Subtillis)
۳۹۳	کنترل بیان ژن در یوکاریوت‌ها
۳۹۶	مجموعه‌های Chromatin remodeling
۴۱۱	مکانیسم‌های پیرایش‌های گوناگون (alternative splicing)

آنزیم‌های مورد استفاده در مهندسی ژنتیک	۴۱۶
آندونوکلازهای محدودالایز (Restriction endonucleases)	۴۲۵
ژل الکتروفورز (Gel electrophoresis) جهت جدا کردن قطعات DNA	۴۲۳
ناقلین DNA (DNA vectors)	۴۲۲
۱- پلاسمیدها	۴۴۳
۲- باکتریوفاژ لامبدا به عنوان ناقل	۴۴۵
۳- Cosmidها	۴۴۷
۴- کروموزوم‌های مصنوعی مخمر (YAC)	۴۴۹
۵- پلاسمیدهای ۲- μ m مخمر	۴۵۲
۶- ناقلین کلون کردن باکتری‌های گرم منفی به غیر از E.coli	۴۵۲
۷- کروموزوم مصنوعی باکتریایی (BAC vector)	۴۵۴
۸- کروموزوم مصنوعی پستانداران به عنوان ناقل	۴۵۵
۹- کروموزوم مصنوعی انسانی به عنوان ناقل	۴۵۵
روش‌های انتقال DNA به داخل سلول‌های میزبان	۴۵۵
مارکرهای مولکولی	۴۵۷
لکه‌گذاری (Blotting) اسید نوکلئیک	۴۷۵
Polymerase Chain Reaction (PCR)	۴۷۷
انواع تکنیک‌های PCR	۴۸۰
روش ساختن cDNA (Copy DNA)	۴۸۶
تعیین توالی DNA به روش Maxam Gilbert	۴۸۷
تعیین توالی DNA به روش Sanger-Coulson	۴۸۹
ژن درمانی (Gene Therapy)	۴۹۰
سلول‌ها، بافت و یا عضو هدف	۴۹۱
انواع روش‌های ژن درمانی	۴۹۲
ویروس‌ها به عنوان ناقل	۴۹۳
روش‌های غیرویروسی	۴۹۴

فصل یازدهم. ژنتیک جمعیت (Population Genetics)..... ۴۹۷

۵۰۷	تعادل هاردی - واینبرگ در مورد ژن‌های وابسته به X
۵۰۹	تعادل هاردی - واینبرگ در مورد دو لوکوس
۵۱۱	عوامل و فرآیندهایی که فراوانی ژنوتیپ‌ها و آلل‌ها را در جمعیت تغییر می‌دهند.
۵۱۱	مهاجرت (Migration)
۵۱۶	موتاسیون (Mutation)
۵۱۹	پایداری تعادل موتاسیونی
۵۲۱	الگوهای آمیزشی در جمعیت‌ها
۵۲۳	ازدواج‌های خویشاوندی (inbreeding)
۵۲۰	اثر inbreeding روی جمعیت‌ها
۵۲۳	شایستگی و انتخاب طبیعی (Fitness and selection)
۵۳۵	انتخاب بر علیه هموزیگوت مغلوب
۵۳۶	انتخاب متعادل (Balancing selection)
۵۴۰	اندازه جمعیت (population size)
۵۴۲	اثر بنیان‌گذار (Founder effect)
۵۴۳	موتاسیون، انتخاب طبیعی و اثر بنیان‌گذار
۵۴۵	ضرایب تکامل مولکولی
۵۴۷	ساعت مولکولی (Molecular clock)