

مبانی و اصول پایه‌ای زیست‌شناسی سلولی

مؤلف و گردآورنده:

هانیه مطهری راد

(دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک مولکولی دانشگاه تربیت مدرس - پژوهشگر پژوهشگاه رویان)

فرزانه خانی

(دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک مولکولی پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری - پژوهشگر پژوهشگاه رویان)

تحت نظارت دکتر سید محمد آل باسین

(عضو هیات علمی (دانشیار) پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری)

۱۳۹۸

مؤسسه آموزشی تألیفی ارشدان

سرشناسه	: مطهری راد، هانیه، ۱۳۶۹-
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی و اصول پایه‌ای زیست‌شناسی سلولی مولف و گردآورنده هانیه مطهری راد، فرزانه خانی؛ تحت نظارت سیداحمد آل یاسین.
مشخصات نشر	: تهران: موسسه آموزشی تالیفی ارشدان، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۵۳۲ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۹۹۵-۹۵۳-۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: یاخته‌شناسی
موضوع	: Cytology
موضوع	: زیست‌شناسی مولکولی
موضوع	: Molecular biology
شناسه افزوده	: خانی، فرزانه، ۱۳۶۱-
شناسه افزوده	: آل یاسین، سیداحمد، ۱۳۴۲-
رده بندی کنگره	: QH۵۸۱/۱
رده بندی دیویی	: ۷۱۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۸۴۴ ۸۸

ارشدان

مؤسسه آموزشی تالیفی ارشدان

مبانی و اصول پایه‌ای زیست‌شناسی سلولی

هانیه مطهری راد - فرزانه خانی

سیداحمد آل یاسین

آموزشی تالیفی ارشدان

اول

اول ۱۳۹۸

www.irantypist.com

www.irantypist.com

۹۷۸-۶۰۰-۹۹۵-۹۵۳-۲

۱۰۰۰

www.arshadan.com

www.arshadan.net

۰۲۱۴۷۶۲۵۵

۷۰۰۰ تومان

■ نام کتاب:

■ تألیف:

■ تحت نظر:

■ ناشر:

■ ویرایش:

■ نوبت چاپ:

■ حروفچینی و صفحه آرایی:

■ طراح و گرافیکست:

■ شابک:

■ شمارگان:

■ مرکز خرید آنلاین:

■ مرکز پخش و توزیع:

■ قیمت:

فهرست عناوین

۱۵	بخش اول: ساختارهای سلولی
۱۷	فصل اول: ساختار غشای زیستی و نقل و انتقالات غشایی
۲۰	۱-۱- غشاهای زیستی
۲۰	۱-۱-۱- ترکیبات لیپیدی و سازمان یابی ساختاری
۳۴	۲-۱- غشاهای زیستی: ترکیبات پروتئینی و عملکردهای پایه‌ای
۴۶	۳-۱- فسفولیپیدها، اسفنگولیپیدها و کلسترول: سنتز و حرکت داخل سلولی
۵۱	۴-۱- انتقال یون‌ها و مولکول‌های کوچک از خلال غشا
۵۱	۱-۴-۱- مرور کلی بر انتقالات غشایی
۵۷	۲-۴-۱- پمپ‌های مصرف کننده ATP
۷۰	۵-۱- انتقال دهنده‌های پروتئینی
۷۰	۱-۵-۱- انتقال دهنده‌های کی
۷۵	۲-۵-۱- جابجایی ملکول‌ها در اثر هم انتقالی بدون صرف انرژی
۸۰	۶-۱- کانال‌های یونی بدون دریچه و پتانسیل استراحت غشا
۸۹	فصل دوم: سازمان دهی و حرکت سلولی
۸۹	۱-۲- سازمان دهی و حرکت سلولی
۹۱	۲-۲- میکروویلامنت‌ها
۹۱	۱-۲-۲- ساختار رشته‌های اکتین
۹۵	۲-۲-۲- دینامیک رشته‌های اکتین
۱۰۲	۳-۲-۲- مکانیسم تشکیل رشته اکتین
۱۰۸	۴-۲-۲- سازمان دهی ساختارهای سلولی که اساس آن‌ها اکتین است
۱۱۳	۵-۲-۲- میوزین‌ها، پروتئین‌های موتور و حرکتی رشته‌های اکتین
۱۲۰	۶-۲-۲- انقباض عضله
۱۲۷	۷-۲-۲- مهاجرت سلولی
۱۳۰	۳-۲- میکروتوبول‌ها

۱۳۰	۱-۳-۲ ساختار و سازمان دهی میکروتوبول ها:
۱۳۴	۲-۳-۲ دینامیک میکروتوبول ها
۱۳۶	۳-۳-۲ تنظیم ساختار و دینامیک میکروتوبول ها
۱۳۹	۴-۳-۲ موتور پروتئین های وابسته به میکروتوبول ها
۱۵۱	۵-۳-۲ تقسیم میتوز
۱۶۲	۴-۲ فیلامنت های حد واسط
۱۶۲	۱-۴-۲ فیلامنت های حد واسط حاصل تجمع زیر واحدهای دایمر هستند
۱۶۹	۲-۴-۲ دینامیک رشته های حد واسط
۱۶۹	۵-۲ مکان و هماهنگی بین عناصر سیتواسکلتون:
۱۷۰	۶-۲ اتصالات سلول و انسجامات بافتی
۱۷۱	۱-۶-۲ اتصالات محدود کننده
۱۷۴	۲-۶-۲ اتصالات تک گانه
۱۷۹	۳-۶-۲ اتصالات ارتباط دهنده
۱۸۷	بخش دوم: عملکردهای سلول
۱۸۹	فصل سوم: مکان یابی پروتئین ها در داخل سلول
۱۹۰	۱-۳ انتقال از طریق گیت
۱۹۱	۱-۱-۳ انتقال به داخل و خارج هسته
۲۰۰	۲-۳ انتقال تراغشایی
۲۰۱	۱-۲-۳ ارسال پروتئین به میتوکندری
۲۱۳	۳-۳ پروتئین های کلروپلاستی
۲۱۵	۴-۳ ارسال پروتئین های پراکسی زومی
۲۱۹	۵-۳ انتقال وزیکولی (مسیر ترشحی)
۲۱۹	۱-۵-۳ سنتز پروتئین و انتقال از طریق غشا به شبکه ی آندوپلاسمی
	۲-۵-۳ تاخوردن و تغییر پروتئین ها و تضمین کیفیت آن ها در لولن شبکه ی
۲۳۵	آندوپلاسمی
۲۴۷	۳-۵-۳ مکانیسم مولکولی نقل و انتقالات وزیکولی
۲۷۵	۴-۵-۳ اندوستیوز با واسطه ی گیرنده

۲۸۰ ۵-۵-۳- هدایت پروتئین‌های غشایی و مواد سیتوزولی به سوی لیزوزوم

۲۸۷ فصل چهارم: انرژی سلولی

۲۸۸ ۴-۱-۱- اکسیداسیون هوازی

۲۸۹ ۴-۱-۱- مرحله I: گلیکولیز

۴-۱-۲- اکسیداسیون هوازی پیرووات و تولید حد واسط‌های انرژی در سیکل کربس

۲۹۴ ۴-۱-۳- مرحله III: زنجیره انتقال الکترون

۴-۱-۴- مرحله IV: نیرو محرکه‌ی پروتونی و تولید ATP

۳۱۸ ۴-۲-۱- فرستتر

۳۲۶ ۴-۲-۲- فرستتر گیرنده‌های جذب کننده‌ی نور

۳۲۷ ۴-۲-۲- آنالیز مولکولی سیستم‌ها

۳۲۳ ۴-۲-۳- متابولیسم CO_2 در فرستتر

۳۴۲ ۳-۲-۴- مدیریت اعمال سلولی

۳۵۳ بخش سوم: مدیریت اعمال سلولی

۳۵۵ فصل پنجم: مسیرهای پیام‌رسانی سلولی

۳۵۸ ۵-۱-۱- پاسخ‌های سریع و کوتاه مدت

۳۵۸ ۵-۱-۱-۱- از پیام خارج سلولی تا پاسخ سلولی

۳۶۲ ۵-۱-۲- اجزای به شدت محافظت شده از مسیرهای انتقال پیام داخل سلولی

۳۶۷ ۵-۱-۳- اجزای عمومی سیستم‌های گیرنده‌ای جفت شده با G- پروتئین‌ها

۳۷۴ ۵-۱-۴- تنظیم کانال‌های یونی توسط گیرنده‌های جفت شده با G- پروتئین‌ها

۳۷۴ ۵-۱-۵- تأثیر گیرنده‌های جفت شده با G- پروتئین‌ها بر روی مها یا فعال سازی

۳۸۲ آدنیلیل سیکلاز

۳۸۲ ۵-۱-۶- گیرنده‌های جفت شده با G- پروتئین‌ها و فعال سازی آنزیم فسفولیپاز C

۳۹۲ ۵-۱-۷- پاسخ‌های هماهنگ کننده سلول‌ها با اثرات محیطی

۳۹۹ ۵-۲- پاسخ‌های طولانی مدت با تأثیر بر تغییر بیان ژن‌ها

۴۰۱ ۵-۲-۱- گیرنده‌های $TGF\beta$ و فعال سازی مستقیم Smad ها

۴۰۳ ۵-۲-۲- گیرنده‌های سیتوکینی و مسیر JAK/STAT

۴۰۹ ۵-۲-۲- گیرنده‌های سیتوکینی و مسیر JAK/STAT

- ۴۱۵ ۳-۲-۵- گیرنده‌های تیروزین کینازی (RTK)
- ۴۲۱ ۴-۲-۵- فعال سازی مسیرهای Ras و MAP کیناز
- ۴۲۹ ۵-۲-۵- فسفو اینوزیتیدها در نقش ناقلین پیام
- ۴۳۳ ۶-۲-۵- گیرنده‌های جفت شونده با G- پروتئین‌های مونومری
- ۴۳۶ ۷-۲-۵- پیام رسانی مسیر Wnt و رها سازی فاکتورهای رونویسی از کمپلکس پروتئین سیتوزولی
- ۴۳۸ ۸-۲-۵- پیام رسانی مسیر هجهاوگ، از بین برنده سرکوب ژن‌های هدف
- ۴۴۲ ۱-۲-۵- فعال سازی فاکتور رونویسی NFκB در اثر تجزیه پروتئین مهار کننده..
- ۴۴۴ ۲-۵- ۱- سیرهای پیام رسانی مستلزم برش در پروتئین

۴۵۳ بخش چهارم: رشد و تکوین سلولی

۴۵۵ فصل ششم: تنظیم چرخه سلولی، آپوپتوز و سرطان

- ۴۵۷ ۱-۶- چرخه سلولی و کنترل آن
- ۴۵۷ ۱-۱-۶- مروری بر وقایع چرخه سلولی
- ۴۶۰ ۲-۱-۶- کنترل چرخه سلولی
- ۴۸۷ ۳-۱-۶- میوز (نوع خاصی از تقسیم سلولی)
- ۵۰۱ ۲-۶- مسیر داخل سلولی آپوپتوز (مسیر میتوکندریایی)
- ۵۰۶ ۱-۲-۶- مرگ سلولی (مسیر خارج سلولی) از طریق فعال شدن کاسپازها
- ۵۰۸ ۳-۶- سرطان

زندگی با سلول آغاز می‌شود.

منظور از زنده بودن چیست؟ انسان و حیوانات زنده‌اند در صورتی که صخره و سنگ‌ها زنده نیستند. چه ویژگی‌های مهمتری در موجودات زنده وجود دارد که در عوامل غیر زنده دیده نمی‌شود؟

جواب این سؤال امروزه مورد قبول زیست‌شناسان است اما زمانی که در ۱۸۰ سال قبل، این پاسخ مطرح شد؛ انقلابی عظیم در تفکر جامعه علمی ایجاد کرد. جواب این سؤال این است که تمام موجودات زنده از **سلول** ساخته شده‌اند. برخی از موجودات زنده چند سلولی، بدنشان از میلیارها سلول تشکیل شده است اما برخی از موجودات زنده تک سلول واحدی دارند که تمام ویژگی‌ها و حرکات بدن، وی را مشخص می‌سازد. این سلول‌ها توانایی رشد و تقسیم دارند. اطلاعات را پردازش کرده و به محرک‌ها پاسخ می‌دهند. آن‌ها ترتیبی شگفت‌انگیز از واکنش‌های شیمیایی را انجام می‌دهند. تمامی ویژگی‌های فوق، زندگی را تعریف می‌کند. سلول‌ها از نظر ابعاد و اندازه و شکل، تنوع بسیار زیادی را از خود نشان می‌دهند اما نکته مهم مشترک بودن بعضی از جنبه‌های ساختاری سلول‌ها است. تمامی سلول‌های زنده، فرآیندهای پیچیده را بر اساس یک روش مشابه انجام می‌دهند و بر همین اساس، اصول کلی سلولی و مولکولی در طول سال‌های متمادی کشف شد.

به طور کلی، جهان زیستی شامل دو نوع سلول **پروکاریوتی** (واژه یونانی به معنای پیش هسته) و **یوکاریوتی**^۲ (واژه یونانی به معنای هسته واقعی) است. پروکاریوت‌ها شامل باکتری‌ها و آرکی باکتری‌ها^۳ و یوکاریوت‌ها شامل ۴ سلسله بزرگ گیاهان، جانوران، تارچ‌ها و آغازیان هستند.

سلول‌های پروکاریوتی توسط یک غشا لیپیدی از محیط اطراف مجزا شده است؛ آن‌ها فاقد هسته مشخص بوده و سازمان یابی درونی ساده‌ای دارند. این موجودات دارای توان تطابق بالا با شرایط محیطی‌شان هستند؛ به گونه‌ای که در عمق هفت مایلی اقیانوس‌ها و چهار مایلی

^۱ Prokaryote

^۲ Eukaryote

^۳ Archaeobacteria

بالای جو نیز حضور دارند که این نشان از سازگاری بالایشان دارد. کرین ذخیره شده در باکتری‌ها تقریباً به همان اندازه کرین ذخیره شده در گیاهان است.

در مقابل سلول‌های یوکاریوتی، علاوه بر غشا پلاسمایی که اطراف سلول‌ها را احاطه کرده است، داخل سلول نیز توسط همین غشاها به بخش‌ها و ارگانل‌های داخلی تقسیم شده است. وجود ارگانل‌های مشخص و مجزا در داخل این سلول‌ها از جمله شبکه آندوپلاسمی^۱، دستگاه گلژی^۲، لیزوزوم^۳، پراکسی زوم^۴ و ... امکان انجام فرآیندهای متفاوت و پیچیده سلولی را بدون ایجاد تداخل با یکدیگر فراهم می‌سازد. یکی از اصلی‌ترین بخش‌های درون سلول‌های یوکاریوتی، هسته است. این ارگانل تمامی ماده ژنتیکی سلول را در خود داشته و از آن در برابر آسیب‌های محیطی به شدت حفاظت می‌کند.

میتوکندری^۵ و کلروپلاست^۶ سلول‌های یوکاریوتی از جمله اندامک‌هایی هستند که با غشا دو لایه‌ای و DNA مشخص و مجزا از سلول، به نظر می‌رسد که منشأ جداگانه‌ای از سایر اندامک‌ها داشته باشند. بر طبق یک نظریه، تعداد سلول‌های یوکاریوتی یک صیاد بوده و با شکار سلول‌های دیگر تغذیه می‌نموده است. در طی تکامل برخی باکتری‌های هوازی و یا فتوسنتزی توسط سلول‌های یوکاریوتی بلعیده شدند اما، دلیل ایجاد شرایط مساعد برای سلول میزبان، توسط آن هضم و حذف نشده و با سلول ارتباط مسالمت آمیز برقرار ساختند. بر اساس نظریه درون همزیستی^۷، دو اندامک میتوکندری و کلروپلاست دارای منشأ باکتریایی هستند که بعد از ورود به سلول، در طول زمان با تعاملات خود با آن بخشی از ژن‌های مورد نیاز خود را به هسته سلول منتقل کرده و حیات خود و سلول میزبان را به یکدیگر وابسته ساخته‌اند.

سیتوزول در سلول‌های یوکاریوتی تنها یک سوپ ساده از مولکول‌های مختلف و اندامک‌ها نیست. مطالعات انجام شده توسط میکروسکوپ‌های الکترونی نشان داده است که سیتوزول مانند شبکه متقاطع از رشته‌های طویل ظریفی از جنس پروتئین است که در باکتری‌ها وجود ندارد. این رشته‌ها از یک طرف با غشا پلاسمایی ارتباط دارند و از سمت دیگر در نزدیکی

¹ Endoplasmic reticulum

² Golgi apparatus

³ Lysosome

⁴ Peroxisome

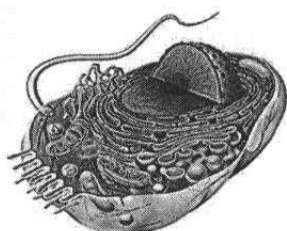
⁵ Mitochondria

⁶ Chloroplast

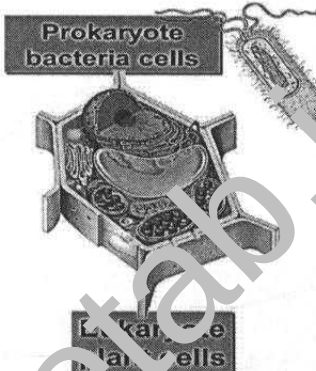
⁷ Endosymbiotic theory

هسته منشعب شده‌اند. سیستم فیلامنتی^۱ که به آن اشاره شده به اسکلت سلولی^۲ معروف است. اسکلت سلولی علاوه بر حفظ شکل و محافظت سلول در برابر عوامل تنش زای خارجی، در تقسیم صحیح سلولی و همچنین مبادلات درون سلولی نقش به سزایی را ایفا می‌کند. حال با توضیحات اندکی که به عنوان مقدمه در ارتباط با سلول‌ها داده شد، در فصول مختلف کتاب با جزئیات ساختار و عملکرد هر کدام از ارگانل‌های سلولی، ارتباط سلول‌ها با یکدیگر و تقسیم و مرگ سلولی آشنا خواهید شد.

Types of cells



Eukaryote
animal cells



Prokaryote
bacteria cells

ساختار سلول‌های باکتریایی (پروکاریوتی)، سلول‌های جانوری و گیاهی (یوکاریوتی).

¹ Filamentous system

² Cytoskeleton