

زیست‌شناسی سلولی برای

بیوتکنولوژیست‌ها

تألیف:

شالیشا ا. استنلی

ترجمه:

دکتر علیرضا عباسی

(عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

دکتر سجاد رشیدی منفرد

(عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس)

مهندس فریبا ابویی مهریزی

(دانشجوی دکتری دانشگاه تهران)

سرنامه	استثلی، شالیشا A Stanley. Shaleesha A
عنوان	زیست شناسی سلولی برای بیوتکنولوژیست ها
مشخصات نشر	تهران: سازمان جهاد دانشگاهی تهران، انتشارات، ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری	۳۱۰ ص. - جدول، نمودار
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۳۳-۱۵۵-۸
وضعیت فهرست نویسی	فیبای مختصر
یادداشت	فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی http://opac.nliai.ir قابل دسترسی است
یادداشت	عنوان اصلی: Cell Biology for Biotechnologists.
شماره افزوده	عباسی، علیرضا، ۱۳۵۲ - مترجم
شماره افزوده	رشیدی منفرد، سجاد، ۱۳۶۲ - مترجم
شماره افزوده	ابویی مهریزی، قریبا، ۱۳۶۲ - مترجم
شماره افزوده	سازمان جهاد دانشگاهی تهران، انتشارات
شماره کاتالوژی ملی	۳۸۰۲۴۸۳



زیست شناسی سلولی برای بیوتکنولوژیست ها

تألیف: شالیشا A استثلی

ترجمه: دکتر علیرضا عباسی، دکتر سجاد رشیدی منفرد، مهندس قریبا ابویی مهریزی

ناشر: انتشارات سازمان جهاد دانشگاهی تهران

صفحه آرای: قاسمی (رها)

لیتوگرافی: زاویه نور

چاپ و صحافی: نازو

ناظر چاپ: احمد آرش

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۱۶۰/۰۰۰ ریال

نوبت چاپ: اول - تابستان ۱۳۹۴

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۳۳-۱۵۵-۸

ISBN: 978-600-133-155-8

<http://jahat.ir>

en.jahat@gmail.com

نشانی: تهران - صندوق پستی ۱۸۶-۱۳۱۴۵

تلفن: ۶۶۹۵۴۳۸-۶۶۶۶۴۹۴۱ تلفکس:

تلفن مراکز پخش: ۶۶۴۹۰۷۴۲-۶۶۴۹۰۷۴۰

این اثر، مشمول قانون حمایت مولفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مولف یا ناشر تکثیر و کپی برداری نماید مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

پیش‌گفتار	۱۴
فصل اول: مقدمه‌ای بر سلول	۱۵
۱-۱ تکامل و تاریخچه سلول	۱۵
واژه‌شناسی	۱۵
استثنائات تئوری سلولی	۱۶
اندازه سلول	۱۷
تعداد سلول	۱۸
۱-۲ طبقه‌بندی سلول‌ها	۱۸
آرکئون‌ها	۱۹
۱-۳ ساختار سلول	۱۹
۱-۴ شکل و اندازه سلول	۲۲
۱-۵ مشاهده سلول‌ها به وسیله میکروسکوپ	۲۳
میکروسکوپ‌ها و میکروسکوپی	۲۴
محدودیت‌های میکروسکوپ الکترونی	۳۲
آماده‌سازی نمونه‌ها برای مشاهده به وسیله میکروسکوپ‌های نوری	۳۳
روش آماده‌سازی مرطوب	۳۳
تثبیت، رنگ‌آمیزی	۳۴
رنگ‌ها	۳۴
آماده‌سازی نمونه‌ها برای مشاهده به وسیله میکروسکوپ الکترونی نگاره	۳۴
سوالات	۳۶
فصل دوم: ساختار سلول و عملکرد اندامک‌های سلولی	۳۷
۲-۱ سلول‌های پروکاریوتی	۳۷
باکتری‌ها	۳۸
۲-۲ سلول‌های یوکاریوتی	۴۲

- ویژگی‌های اختصاصی ۴۲
- شکل ۴۳
- اندازه ۴۳
- تعداد ۴۴
- ساختار معمول یک سلول یوکاریوتی ۴۴
- ۲-۳ ویروس‌ها ۵۹
- ویروس‌ها عناصر ژنتیکی متحرک هستند ۶۰
- ساختار یک ویروس ۶۱
- تقسیم‌بندی ۶۲
- ورود ویروس‌ها به یک سلول - مانند: ویروس سمی لایک فورست ۶۳
- ۲-۴ عملکردهای سلول ۶۶
- اندوسیتوز و اکزوسیتوز ۶۶
- کموناکسیس ۶۸
- حرکت سلولی ۶۹
- پیوستگی سلول ۷۰
- (I) کادهرین‌ها ۷۲
- (II) فراخانواده ایمونوگلوبولین ۷۳
- (III) سلکتین‌ها ۷۵
- (IV) اینتگرین‌ها ۷۶
- گلیکوزیل ترانسفراز ۷۹
- اتصالات سلولی ۷۹
- سؤالات ۸۴
- فصل سوم: زیست‌شناسی مولکولی سلول ۸۷
- ۱-۳ پروتئین‌های غشایی ۸۷
- ۱- پروتئین‌های گذرنده از غشاء ۸۸
- ۲- پروتئین‌های سیتوزولی که با پیوند کووالانسی به غشاء متصل شده‌اند ۸۹
- ۳- پروتئین‌هایی که با پیوند کووالانسی به قسمت غیر سیتوزولی غشاء متصل شده‌اند ۹۰

۴- پروتئین‌هایی که به صورت غیر کووالانسی به غشاء متصل شده‌اند.....	۹۱
۵- پروتئین‌های بنیادین غشاء.....	۹۱
۶- نماینده پروتئین‌های غشایی.....	۹۱
۷- باکتریورودوپسین.....	۹۴
۸- پورین‌ها.....	۹۴
۹- کمپلکس پروتئینی در غشاء.....	۹۵
۱۰- پروتئین‌های ویژه برای نواحی غشایی ویژه.....	۹۶
۲-۳ پروتئین‌های اسکلت سلولی.....	۹۸
تعاریف.....	۹۸
۳-۳ ماتریکس خارج سلولی.....	۱۰۵
۳-۴ تقسیم سلولی (میتوز و میوز).....	۱۰۷
۱- میتوز.....	۱۰۸
۲- میوز.....	۱۱۱
۳-۵ چرخه سلولی و مولکول‌هایی که این چرخه را کنترل می‌کنند.....	۱۱۸
اینترفاز.....	۱۲۱
سؤالات.....	۱۲۲
فصل چهارم: سازماندهی مولکولی درون سلولی.....	۱۲۵
۴-۱ اصول سازماندهی غشاء.....	۱۲۵
مطالعه غشاء پلاسمایی.....	۱۲۷
۴-۲ انتقال مواد از عرض غشاء پلاسمایی.....	۱۲۹
انتقال غیرفعال (انتشار غیرفعال).....	۱۲۹
انتقال مولکول‌های باردار از غشاء.....	۱۳۰
انتقال غیرفعال - کانال‌های یونی.....	۱۳۱
انتقال غیرفعال - انتقال تسهیل شده.....	۱۳۴
انتقال فعال.....	۱۳۵
انتقال وزیکولی و الحاق غشاء.....	۱۴۲
انتقال غشایی و قابلیت تهییج غشاء.....	۱۴۶

- ۳-۴ پرمنازها ۱۵۱
- ۴-۴ پمپ‌ها در سیستم انتقال ۱۵۲
- پمپ سدیم - پتاسیم (پمپ $\text{Na}^+/\text{K}^+ - \text{ATPase}$) ۱۵۳
- پمپ‌های $\text{Ca}^{2+} - \text{ATPase}$ یا پمپ کلسیم ۱۵۵
- پمپ هیدروژن یا $\text{H}^+ - \text{ATPase}$ و H^+ ۱۵۶
- پمپ پروتون وابسته به ATP غشاء واکوئلی و لیزوزومی ۱۵۷
- LacY ۱۵۸
- هم‌انتقالی، سیستم انتقال دهنده همسو و انتقال دهنده ناهمسو ۱۵۹
- سوالات ۱۶۰
- فصل پنجم: گیرنده‌ها و مدل‌های انتقال سیگنال خارج سلولی ۱۶۱
- ۵-۱ گیرنده‌ها ۱۶۱
- گیرنده‌های درون سلولی ۱۶۳
- ۵-۲ گیرنده‌های سطح سلولی یا گیرنده‌های متصل به غشاء ۱۶۳
- گیرنده‌های درون سلولی ۱۶۴
- افکتورها ۱۶۵
- عملکرد افکتور ۱۶۸
- عملکرد پیامبرهای ثانویه ۱۶۸
- فرایند انتقال پیام ۱۶۹
- ۵-۳ خصوصیات گیرنده‌ها ۱۷۷
۱. هر سلول روی رفتار سلول‌های دیگر در موجودات تک سلولی تأثیر می‌گذارد (انتقال پیام درون سلولی) ۱۷۷
۲. مولکول‌های پیام رسان خارج سلولی به وسیله گیرنده‌های خاص واقع در سلول‌های هدف تشخیص داده می‌شوند. ۱۷۸
۳. مولکول‌های مترشح شده از سلول‌ها به سه شکل باعث انتقال پیام سیتاپسی می‌شوند. ۱۷۸
۴. انتقال پیام اتوکرین قادر است تصمیمات گروهی از سلول‌های یکسان را هماهنگ نماید. ۱۸۰
۵. انتقال اطلاعات از طریق اتصالات تھی بین سلول‌های مجاور صورت می‌گیرد. ۱۸۱

۶. هر سلول به‌طور برنامه ریزی شده‌ای به ترکیبات ویژه مولکول‌های پیام رسان پاسخ می‌دهند.	۱۸۱
۷. سلول‌های مختلف قادرند پاسخ‌های متفاوتی به یک پیام شیمیایی یکسان دهند.	۱۸۲
۸. اگر طول عمر یک مولکول کوتاه باشد تنظیم غلظت اب آن به سرعت صورت می‌گیرد.	۱۸۲
۹. پیام‌های گازی NO با اتصال مستقیم به یک آنزیم وارد سلول‌های هدف می‌شوند.	۱۸۲
۱۰. سه نوع پروتئین گیرنده سطح سلولی شناخته شده وجود دارد.	۱۸۲
سؤالات	۱۸۳

فصل ششم: انتقال پیام ۱۸۵

۱-۶ تکثیر پیام	۱۸۵
تکثیر پیام	۱۸۵
پیامبرهای ثانویه	۱۸۵
۲-۶ انتقال پیام از طریق G - پروتئین‌های متصل به گیرنده‌های سطح سلولی (CAMP)	۱۸۸
۳-۶ پیوستن و نقش پیامبر اینوزیتول تری فسفات	۱۹۰
فسفریلاسیون فسفولیپید اینوزیتول	۱۹۰
فسفولیپیدهای اینوزیتول و هیدرولیز PIP_2	۱۹۱
اینوزیتول تری فسفات (IP_3) - رها سازی Ca^{2+} از شبکه اندوپلاسمی	۱۹۱
دی اسیل گلیسرول پروتئین کیناز C را فعال می‌کند.	۱۹۲
نتیجه گیری	۱۹۴
۴-۶ انتقال پیام از طریق آنزیم متصل به گیرنده‌های سطح سلولی (cGMP)	۱۹۵
نقش cGMP	۱۹۵
تولید cGMP	۱۹۵
سلول‌های میله‌ای	۱۹۷
تکثیر پیام به وسیله cGMP	۱۹۸
۵-۶ نقش پروتئین‌های G در انتقال پیام	۱۹۹
G پروتئین‌ها	۱۹۹
فرایندهای انتقال پیام	۱۹۹
خصوصیات منحصر به فرد	۲۰۰

انتقال پیام سیتوپلاسمی.....	۲۰۲
سلسله واکنش‌های رخ داده به هنگام تکثیر پیام.....	۲۰۲
تکثیر پیام.....	۲۰۳
۶-۶ جریان یون کلسیم و نقش آن در انتقال پیام سلولی.....	۲۰۶
غلظت یون کلسیم (Ca^{2+}).....	۲۰۶
پروتئین‌های متصل به یون کلسیم (Ca^{2+}).....	۲۰۶
اندازه‌گیری کلسیم.....	۲۰۷
کانال‌های کلسیمی توسط سیگنال‌های خاصی فعال می‌شوند.....	۲۰۷
لوله‌چه‌های T.....	۲۰۸
موتیف ماریچ - پیچ - ماریچ در ساختمان کالمودولین.....	۲۰۹
۶-۷ فسفوریلاسیون پروتئین کینازها.....	۲۱۰
سؤالات.....	۲۱۴
فصل هفتم: کشت سلول.....	۲۱۵
۷-۱ مقدمه.....	۲۱۵
اصطلاحات مهم.....	۲۱۷
۷-۲ روش‌های کشت سلول‌های یوکاریوت و پروکاریوت.....	۲۱۷
۷-۳ کشت سلول گیاهی.....	۲۱۹
احتیاجات اولیه کشت سلول.....	۲۲۰
تجهیزات.....	۲۲۰
ظروف کشت.....	۲۲۱
مواد مورد استفاده برای ظروف کشت.....	۲۲۱
انواع ظروف کشت.....	۲۲۱
تیمار سطوح ظرف کشت.....	۲۲۲
لایه‌های غذا دهنده.....	۲۲۲
ترکیبات جایگزین / بدل.....	۲۲۲
ریز حامل‌ها.....	۲۲۲
ترکیبات فلزی.....	۲۲۲

۲۲۳	استفاده از ترکیبات غیر چسبنده در کشت بافت
۲۲۳	۴-۷ کشت سلول حیوانی
۲۲۳	انواع آلودگی‌های میکروبی
۲۲۳	شرایط ضد عفونی
۲۲۴	سترون سازی
۲۲۵	کاربرد کشت سلول جانوری
۲۲۶	محصولات کشت‌های سلول جانوری
۲۲۸	تغییر سلول‌های حیوانی و کاربرد آن‌ها
۲۲۹	انواع ریسک‌ها و موضوعات ایمنی
۲۳۰	خطرات بیولوژیکی
۲۳۰	کنترل خطرات زیستی
۲۳۱	منبع خطرات زیستی
۲۳۱	محیط کشت برای سلول‌های حیوانی
۲۳۱	محیط کشت طبیعی
۲۳۲	محیط‌های مصنوعی
۲۳۲	خصوصیات فیزیکوشیمیایی محیط کشت
۲۳۵	محلول‌های نمک متعادل
۲۳۵	محیط کشت کامل
۲۳۹	سرم
۲۳۹	اجزای اصلی سرم
۲۴۱	انتخاب محیط و سرم
۲۴۲	محیط‌های بدون سرم
۲۴۳	ایجاد محیط‌های بدون سرم
۲۴۴	مزایا و معایب محیط‌های عاری از سرم
۲۴۵	مشخصات سلول‌های کشت داده شده
۲۴۶	تأثیرات محیطی بر کشت‌های سلولی
۲۴۷	پیوستگی سلول
۲۴۸	تکثیر سلول

- ۲۴۹..... تمایز سلول
- ۲۵۰..... نگه‌داری تمایز
- ۲۵۰..... تمایز
- ۲۵۰..... متابولیسم سلول‌های کشت داده شده
- ۲۵۲..... شروع کشت سلول
- ۲۵۲..... تکامل و نمو لاین‌های سلولی
- ۲۵۳..... خصوصیات سلول‌های کشت داده شده
- ۲۵۸..... ۷-۵ سلول‌های تراریخت
- ۲۵۸..... تعیین لاین‌های سلولی خاص
- ۲۶۲..... اندازه‌گیری پارامترهای رشد سلول‌های کشت داده شده
- ۲۶۳..... چرخه رشد سلول‌های کشت داده شده
- ۲۶۵..... کارائی کشت سطحی سلول‌های کشت داده شده
- ۲۶۶..... ۷-۶ همزمان نمودن سلول‌ها
- ۲۶۶..... تفکیک سلول‌ها با وسایل فیزیکی
- ۲۶۷..... جداسازی گریز از مرکز
- ۲۶۷..... جداکردن سلول‌های فعال شده با فلورسنت
- ۲۶۸..... مقایسه بین روش‌های فیزیکی
- ۲۶۸..... جداسازی سلول با انسداد شیمیایی
- ۲۶۹..... بعضی از برجستگی‌های همزمانی سلول
- ۲۶۹..... ۷-۷ پیری سلول و آپوپتوز
- ۲۶۹..... پیری سلول‌ها
- ۲۷۰..... اندازه‌گیری پیری
- ۲۷۰..... سنجش فعالیت بتاگالاکتوزیداز همراه با پیری
- ۲۷۱..... آپوپتوز
- ۲۷۲..... مکانیسم آپوپتوز
- ۲۷۴..... مقیاس‌های ایمنی در تکنیک کشت
- ۲۷۵..... کشت اولیه و لاین‌های سلولی
- ۲۷۵..... کشت سلولی اولیه

۲۷۶	 روش های کشت اولیه
۲۸۱	 لاین های سلولی
۲۸۶	 ۷-۸ نگهداری کشت های سلول
۲۸۶	 مورفولوژی سلول
۲۸۶	 جایگزینی محیط
۲۸۷	 واکشت
۲۸۸	 کشت های تک لایه
۲۹۰	 کشت های سوسپانسیون
۲۹۲	 کشت سلول های بنیادی
۲۹۲	 سلول های بنیادی جنینی
۲۹۳	 نگهداری سلول های بنیادی در کشت
۲۹۴	 توصیف صفات سلول های بنیادی
۲۹۵	 کاربرد سلول های بنیادی کشت شده
۲۹۵	 ۷-۹ توانایی زنده ماندن سلول و سمیت سلولی
۲۹۶	 سنجش هایی برای توانایی زنده ماندن سلول و سمیت سلولی
۲۹۶	 کلونینگ سلولی
۲۹۷	 کشت اندام
۲۹۸	 روش های کشت اندام
۳۰۰	 سؤالات
۳۰۱	 نمایه

پیش گفتار

امروزه پیشرفت‌های زیادی در زمینه فناوری‌های نوین صورت گرفته است که یکی از شاخه‌های آن زیست‌فناوری می‌باشد که پیشرفت‌های خیره‌کننده آن منجر به توسعه علوم دیگر از قبیل پزشکی، میکروبیولوژی، کشاورزی و حتی صنعت گردیده است.

پیشرفت‌های بیشتر در زمینه زیست‌فناوری مستلزم شناخت دقیق و کامل از زیست‌شناسی سلولی می‌باشد که بی آن شاخه‌های دیگر این علم نیز راه به جایی نخواهد برد.

با آن که در کشور ما به همت دانشمندان جوان علوم زیستی حرکت صعودی به سمت پیشرفت در زمینه‌های مختلف زیست‌فناوری‌های نوین آغاز گردیده است اما فتح این قله‌ها و رسیدن به مرجعیت علمی در منطقه و انشاء الله جهان تلاش مضاعف و همت مضاعف این دانشمندان جوان را طلب می‌کند.

این اثر ترجمه کتاب *Cell Biology For Biotechnologists* و شامل ۷ فصل می‌باشد که با مقدمه‌ای بر سلول آغاز شده و به مباحث ساختاری سلول و زیست‌شناسی و سازماندهی مولکولی درون سلول می‌پردازد، همچنین قبل از بررسی انتقال پیام، مفاهیم گیرنده‌های سلولی و مدل‌های انتقال پیام‌رسانی خارج‌سلولی مرور شده و در نهایت به بحث کشت سلولی پرداخته می‌شود.

از آنجا که یکی از وظایف مهم دانشگاه‌ها آشنایی جامعه علمی با علوم نوین می‌باشد مترجمین کتاب انتظار دارند ترجمه این کتاب برای دانشجویان و محققین جوان کشور مفید و مورد استفاده قرار گرفته و بتواند مقدمه مناسبی برای درک بهتر مفاهیم سلولی باشد. به نظر می‌رسد تدریس این کتاب می‌تواند برای دانشجویان رشته‌های مرتبط با زیست‌شناسی، بیوتکنولوژی و کشاورزی مفید واقع شود. در پایان از زحمات آقای ناصرچیان در اسکن تصاویر متن کتاب تقدیر و تشکر می‌نمایم.

این اثر نیز مانند هر اثر دیگری نمی‌تواند خالی از اشکال و ایراد باشد لذا از تمامی خوانندگان محترم تقاضا داریم که موارد مورد نظر خود را به آدرس مترجمین ارسال دارند تا انشاء الله در چاپ‌های بعدی مورد توجه قرار گیرند.

علیرضا عباسی

سجاد رشیدی منفرد

فریبا ابویی مهریزی

تایستان ۱۳۹۴