

مبانی کشت سلول

و کاربرد سلول‌های بنیادی

در زیست فناوری

نویسندگان:

دکتر سید محمد حسین فاضل‌پور

استاد بافت‌شناسی و جنین‌شناسی دانشگاه علامه طباطبائی تهران

و دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران

دکتر مریم خانه‌زاد

دکترای علوم تشریحی دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر عطار دالسادات مصطفوی‌نیا

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم پزشکی تهران

سرشناسه	: نوری، سیدمحمدحسین، ۱۳۲۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی کشت سلولی و کاربرد سلول‌های بنیادی در زیست فناوری / نویسندگان سیدمحمدحسین نوری موگهی، عطارالسادات مصطفوی‌نیا، مریم خانه‌زاد.
مشخصات نشر	: قم: چاپکو، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۳۶۸ ص.
شابک	: ۸۰۰۰۰ ریال 978-622-708027-8
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: یاخته‌ها - کشت Cell culture
موضوع	: یاخته‌های بنیادی Stem cells
موضوع	: یاخته‌های بنیادی جنین Embryonic stem cells
موضوع	: تکنولوژی زیستی Biotechnology
شناسه افزوده	: مصطفوی‌نیا، عطارالسادات، ۱۳۵۵ -
شناسه افزوده	: خانه‌زاد، مریم، ۱۳۶۵ -
رده بندی کنگر	: QH۵۸۵/۳
رده بندی دیویی	: ۵۷۱/۶۳۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۱۰۱۲۸



انتشارات چاپکو
شماره مجله ۱۳۶۵۱

مبانی کشت سلولی و کاربرد سلول‌های بنیادی در زیست فناوری

نویسندگان

دکتر سید محمدحسین نوری موگهی

استاد بافت شناسی و جنین شناسی دانشگاه علوم پزشکی تهران

و دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران

دکتر مریم خانه‌زاد

دکترای علوم تشریحی دانشکده علوم پزشکی تهران

دکتر عطارالسادات مصطفوی‌نیا

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم پزشکی تهران

ناشر: چاپکو

نوبت و سال چاپ: ۱۳۹۹ - اول

تیراژ: ۱۰۰ جلد

قطع و تعداد صفحات: وزیری / ۳۶۸

قیمت: ۸۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-622-7080-27-8

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۰۸۰-۲۷-۸

پیشگفتار

با نام و یاد خدای کریم و درود و تحیت و سلام بر پیامبر رحمت، حضرت محمد مصطفی (ص) و خاندان مطهرش و بویژه منجی عالم هستی مهدی موعود (عج) و شهدای اسلام عزیز سخن آغاز می‌کنیم. در کتاب حاضر سعی شده است که به مطالبی عملی و کاربردی در خصوص کشت سلول و سلول‌های بنیادی از دیدگاه پزشکی و زیست فناوری پرداخته شود. مخاطبین محترم ما مجموعه‌ای علمی اعم از استادان و دانشجویان رشته‌های مختلفی نظیر تولید مثل، علوم تشریحی، مهندسی بافت، مهندسی پزشکی، استادان عزیز علوم زیستی، پزشکان، پیراپزشکان، متخصصان زنان و زایمان، دست اندرکاران باروری و ناباروری، دامپزشکان، تولید کنندگان دام و طیور، پژوهشگران و مراکز پرورش حیوانات آبزی، دانشگاهی و شرکت‌های دانش بنیان ذیربط می‌باشند. تلاش ما در این کتاب این است که با نشان دادن وجه مشترک فراوان متخصصین مورد بحث، در تقویت انجام کار گروهی این عزیزان که قطعاً به گسترش هر چه سریع‌تر مرزهای دانش منجر خواهد شد کمکی هر چند ناچیز کرده باشیم. به همین منظور در فصل اول به بیان مطالبی در خصوص اصول و مبانی کشت سلولی و در فصل دوم به توضیح اصول و سبب‌های شناخت و کار با سلول‌های بنیادی پرداخته‌ایم و سپس در فصل سوم به منظور آشنایی خوانندگان محترم با کاربردهای عملی کشت سلولی و سلول‌های بنیادی مباحثی را متذکر شده‌ایم. در فصل چهارم کتاب نمونه‌ها و راه‌هایی به منظور آشنایی مخاطبان محترم با مصادیق کاربرد عملی و پژوهش‌های انجام شده و در حال انجام در راستای استفاده چند منظوره از سلول‌های بنیادی ذکر شده است. فصل پنجم نکاتی را در رابطه با انواع تولید مثل و ساز و کارهای آن در موجودات مختلف توضیح داده‌ایم، به این امید که آشنایی با این نکات سبب راهیابی به مسیرهایی نو برای استفاده از روندهای تولید مثلی و تحقیقات جانوری مربوط به باروری و پیشبرد و کشف روش‌های جدیدی در پژوهش‌های تولید مثل در انسان بشود. مطالعه مطالب فصل ششم باعث آشنایی بیشتر و افزایش دانش عمومی خوانندگان محترم با اصول کلی زیست‌شناسی، تکثیر سلول‌های جنسی اولیه و روند تکامل جنین در موجودات مختلف می‌شود. امروزه گستردگی همپوشانی علوم مختلف این امکان را فراهم کرده است که پژوهش‌ها به صورت همکاری‌های گروهی انجام شده و از همه تخصص‌ها برای گسترش مرزهای دانش استفاده شود. با توجه به ضرورت فوق‌الذکر لازم است که پژوهشگران محترم حیطه سلول‌های بنیادی و کشت سلولی در زیست فناوری از داده‌های این فصل برای آشنایی با وجوه مشترک موجود در بین تمامی موجودات اعم از گیاهی و جانوری بهره گرفته

و دروازه‌های جدیدی را به روی مخاطبین خود باز کنند. این نگاه موجب همکاری‌های بیشتر همه دست‌اندرکاران مقوله مورد بحث شده و قوام و کارایی بیشتر پژوهش‌های علمی در صحنه عمل را سبب خواهد شد. امیدواریم که مطالعه مطالب کتاب حاضر دریچه‌هایی بر امید و جدید به روی خوانندگان عزیز اعم از استادان بزرگوار، پژوهشگران پر تلاش، دانشجویان گرامی و جوانان عزیز باز کرده و به ارتقای بهره‌وری از علم و رسیدن به علم نافع و ثروت‌زا و پیشبرد اهداف اقتصاد دانش بنیان منجر شود. منتظر انتقادات، نظرات، و پیشنهادات خوانندگان محترم که بدون شک موجب غنای بیشتر محتویات این کتاب خواهد شد، هستیم.

و من...التوفیق

گروه مؤلفان

www.ketab.ir

فهرست مطالب

فصل: اول اصول و مبانی کشت سلولی

مقدمه	۲۵
تاریخچه کشت سلول	۲۷
آشنایی با اصطلاحات کشت سلول و بافت	۳۰
کشت اولیه (Primary Culture)	۳۰
اساز سلولی (Sub-culture)	۳۰
رده سلول (Cell Line)	۳۰
گونه سلول (Cell Strain)	۳۱
کشت کلونال (Clonal Culture)	۳۱
آشنایی با تجهیزات و مواد مصرفی آزمایشگاه کشت سلولی	۳۱
هود لامینار	۳۲
انکوباتور	۳۳
میکروسکوپ	۳۵
سانتریفیوژ	۳۶
اتوکلاو	۳۷
تانک ازت یا نیتروژن	۳۸
مواد مصرفی	۴۰
پروتوکول‌ها و تکنیک‌های رایج در کشت سلول	۴۳
پروتوکول شمارش سلولی (Cell Count) و سنجش زنده‌مانی (Viability Assessment)	۴۳
مراحل کار	۴۶
نکات کلیدی	۴۸

۴۹	 تکنیک MTT
۵۰	 مراحل کار
۵۲	 تکنیک پاساژ سلولی (Cell Passage) یا Subculture
۵۲	 مراحل کار
۵۳	 تکنیک فلوسایتومتری (Flow cytometry)
۵۴	 مراحل کار
۵۵	 خصوصیات سلول‌های طبیعی و تغییر شکل یافته (ترانس فورم شده)
۵۶	 کشت سلول‌ها در سوسپانسیون (The Culture of Cells in Suspension)
۵۹	 نگهداری و ذخیره‌سازی سلول‌ها (Cryopreservation of Cell Line)
۶۰	 شرایط محیطی
۶۰	 انتخاب سلول‌های اریژگاری متفاوت
۶۱	 ناپایداری ژنتیکی
۶۱	 نگهداری
۶۲	 تفاوت سلول‌های مداوم و محدود
۶۴	 انجماد سلولی
۶۴	 محیط کشت
۶۴	 مراحل انجماد سلول
۶۹	 ذوب کردن سلول
۶۹	 مراحل ذوب کردن سلول منجمد شده
۷۲	 بانک سلولی
۷۲	 محیط‌های کشت سلول
۷۴	 بستر کشت سلول

فصل: دوم اصول و مبانی شناخت و کار با سلول‌های بنیادی

۸۹	 مقدمه
۸۹	 سلول بنیادی (Stem Cell)
۹۱	 معیارهای شناسایی سلول‌های بنیادی
۹۲	 ویژگی‌های مولکولی سلول‌های بنیادی
۹۲	 تقسیم بندی سلول‌های بنیادی
۹۶	 سلول‌های بنیادی جنینی (Embryonic Stem Cells)
۹۶	 انواع سلول‌های بنیادی جنینی (ES)
۹۷	 روش‌های جداسازی سلول‌های بنیادی جنینی
۹۸	 محدودیت‌های سلول‌های بنیادی جنینی
۹۹	 سلول‌های بنیادی بالغ یا مزانشیمی (Adult Stem Cells)
۱۰۰	 انواع سلول‌های بنیادی بالغ
۱۰۱	 سلول‌های بنیادی مزانشیمی (Mesenchymal Stem Cells)
۱۰۵	 تکثیر سلول‌های بنیادی و عوامل رشد (Growth Factors)
۱۰۷	 عوامل مؤثر در تمایز سلول‌های بنیادی
۱۰۹	 سلول‌های بنیادی سرطانی
۱۱۰	 سلول‌های بنیادی مزانشیمی
۱۱۳	 روش‌های جداسازی و شناسایی برخی سلول‌های بنیادی بالغ
۱۱۷	 نیازهای درمان مبتنی بر سلول بنیادی
۱۱۹	 سلول درمانی و چگونگی استفاده از سلول‌های بنیادی برای آن

فصل سوم: کاربردهای عملی کشت سلولی و سلول‌های بنیادی

۱۲۳	 مقدمه
۱۲۷	سلول‌های بنیادی خون پریمی (Menstrual blood-derived stem cells, MenSCs)
۱۳۳	 سلول‌های بنیادی زایا (Germ Cells)
۱۳۴	 نشانگرهای ویژه سلول‌های زایای بدوی و رده‌های مختلف سلول‌های زایا
۱۳۷	 تخمک‌زایی جدید
۱۳۹	 نشانگرهای تمایزی
۱۴۰	 فاکتورهای تمایزی دخیل در تمایز سلول‌های بنیادی به سلول‌های رده‌ی زایا
۱۴۴	 پروتئین‌رئوژنیک استخوانی-۴ (BMP-4, Bone morphogenic protein-4)
۱۴۷	 رتینوئیک اسید (Retinoic Acid)

فصل چهارم: کاربردهای بنی و پژوهشی کشت سلول و سلول‌های بنیادی

۱۶۷	 مقدمه
۱۶۷	 استفاده از سلول‌های بنیادی در درمان بیماری‌های کبدی
۱۶۸	 استفاده از سلول‌های بنیادی برای تولید بافت کبد
۱۶۹	 استفاده از سلول‌های بنیادی و تولید استخوان مصنوعی
۱۷۰	 استفاده از سلول‌های بنیادی برای درمان لک و پسر
۱۷۲	 استفاده از سلول‌های بنیادی در درمان بیماری‌های روده
۱۷۴	 استفاده از سلول‌های بنیادی پالپ دندان در مهندسی بافت
۱۷۶	 استفاده از سلول‌های پوست بدن انسان برای تولید سلول‌های مغز
۱۷۷	 استفاده از سلول‌های بنیادی عضله و درمان چاقی
۱۷۸	 استفاده از سلول‌های پوست برای تولید نورون‌های حرکتی

استفاده از سلول‌های بنیادی اصلاح شده بافت چربی و مغز استخوان برای درمان نقائص استخوانی	۱۷۹
تولید سلول‌های بنیادی از ادرار	۱۸۰
تولید اعضای انسانی در بدن حیوانات	۱۸۱
تولید اعضای پیوندی انسان در بدن حیوانات	۱۸۲
کاربرد مولکول بتا کاتنین در تشکیل ریشه دندان	۱۸۳
درمان الزامر با مهار فعالیت گروهی از سلول‌های غیرعصبی	۱۸۵
دستیابی دانشمندان به عدسی‌های تماسی حاوی سلول‌های بنیادی	۱۸۶
فصل پنجم: آشنایی با انواع تولید مثل و ساز و کارهای آن در موجودات مختلف	
مقدمه	۱۹۱
تولید مثل جنسی	۱۹۱
تولید مثل غیرجنسی	۱۹۲
تولید مثل جنسی و غیرجنسی	۱۹۳
دوره‌های تولید مثل جنسی	۱۹۴
انواع فرایند جنسی	۱۹۸
۱- ماده‌زایی	۱۹۸
۲- بکرزایی طبیعی (Parthenogenesis)	۱۹۸
الف- بکرزایی ناقص	۱۹۹
ب- بکرزایی تصادفی	۲۰۰
ج- بکرزایی اختیاری	۲۰۰
د- بکرزایی دوره‌ای	۲۰۲