

بیوتکنولوژی جامع

تالیف

جمشید خان چمنی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

شمسی امتنانی - شیرین امتنانی

سرشناسه: چمنی، جمشیدخان، ۱۳۵۱ -
 عنوان و نام پدیدآور: بیوتکنولوژی جامع / تألیف: جمشیدخان چمنی، شمسی امتنانی، شیرین امتنانی،
 مشخصات نشر: مشهد: سخن گستر، ۱۳۹۳.
 مشخصات ظاهری: ۵۷۲ ص.
 شابک: 978-600-247-475-9
 وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا
 موضوع: تکنولوژی زیستی -- راهنمای آموزشی (عالی)
 شناسه افزوده: امتنانی، شمسی، ۱۳۶۷ -
 شناسه افزوده: امتنانی، شیرین، ۱۳۶۷ -
 رده بندی کنگره: ۹۱۳۹۳ ب ۸ چ ۲ / ۲۴۸ TP
 رده بندی دیویی: ۶۶۰/۶
 شماره کتابشناسی ملی: ۳۷۰۹۳۲۴



معاونت پژوهش و فناوری

۲۱۸

- ◆ ناشر: انتشارات سخن گستر و معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد
- ◆ نام کتاب: بیوتکنولوژی جامع
- ◆ تألیف: جمشیدخان چمنی، شمسی امتنانی، شیرین امتنانی
- ◆ شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
- ◆ نوبت چاپ: اول / زمستان ۱۳۹۳
- ◆ قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان
- ◆ چاپ: چاپخانه میثاق
- ◆ شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۴۷-۴۷۵-۹

مرکز بخش: مشهد- بلوار امامیه- دانشکده فنی مهندسی دانشگاه آزاد
 نمایندگی و فروشگاه کتاب دانشگاه آزاد اسلامی مشهد تلفن: ۳۶۶۲۵۵۷۸

فهرست مطالب

۱۵	پیشگفتار.....
۱۷	فصل اول - مروری بر تاریخچه فناوری زیستی.....
۱۸	۱-۱ زیست فناوری در گذشته.....
۱۸	۱-۱-۱ تاریخچه دامپروری و کشاورزی.....
۲۰	۱-۱-۲ تاریخچه نوشیدنی‌ها و غذاهای تخمیری.....
۲۳	۲-۱ زیست فناوری کلاسیک.....
۲۵	۳-۱ زیربنای زیست فناوری مدرن.....
۲۵	۱-۳-۱ نخستین میکروسکوپ و مشاهدات.....
۲۶	۲-۳-۱ نقش بیوشیمی و ژنتیک در توضیح عملکرد سلول.....
۲۸	۳-۳-۱ ماهیت ژن.....
۳۱	۴-۳-۱ سال‌های نخست بیولوژی مولکولی.....
۳۲	۵-۳-۱ نخستین آزمایشات DNA نو ترکیب.....
۳۳	۶-۳-۱ نخستین آزمایشات کلون‌سازی DNA.....
۳۵	فصل دوم - ظهور کلون‌سازی ژن.....
۳۵	۱-۲ اهمیت ظهور کلون‌سازی ژن و آنالیز DNA.....
۳۵	۲-۲ کلون‌سازی ژن.....
۳۷	۳-۲ ابزارها و روش‌های مورد نیاز در کلون‌سازی ژن.....
۳۸	۴-۲ اهمیت کلون‌سازی ژن.....
۳۹	۵-۲ اهمیت واکنش زنجیره‌ای پلیمراز (PCR).....
۳۹	۶-۲ کاربرد فناوری DNA نو ترکیب در تحقیقات و فناوری علوم زیستی.....
۴۰	۷-۲ اصول کلی سازمان‌بندی و همانندسازی ژن.....
۴۱	۸-۲ خصوصیات مشترک بیان ژن در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها.....
۴۲	۹-۲ ویژگی‌های اختصاصی سازمان‌بندی و بیان ژن در پروکاریوت‌ها.....
۴۳	۱۰-۲ ساختار mRNA یوکاریوتی و تنظیم پس از رونویسی.....
۴۴	۱-۱۰-۲ رونویسی از ژن یوکاریوت و بیان آن.....
۴۵	۲-۱۰-۲ پایان رونویسی و پردازش ۳'.....
۴۵	۳-۱۰-۲ پیرایش.....

منابع	۴۶
فصل سوم - حامل‌ها برای کلون‌سازی ژن: پلاسمیدها و باکتریوفازها	۴۷
۱-۳ پلاسمیدها	۴۷
۱-۱-۳ اندازه و تعداد نسخه پلاسمید	۴۸
۲-۱-۳ هم‌یوگی و سازش	۴۹
۳-۱-۳ طبقه‌بندی پلاسمیدها	۴۹
۲-۳ باکتریوفازها	۵۰
منابع	۵۶
فصل چهارم - استخراج DNA از سلول‌های زنده	۵۷
۱-۴ تهیه DNA سلولی کل	۵۷
۱-۱-۴ کشت باکتری و برداشت سلول‌ها	۵۸
۲-۱-۴ تهیه عصاره سلولی	۵۸
۳-۱-۴ تهیه DNA از عصاره سلولی	۵۹
۴-۱-۴ تعلیق نمونه‌های DNA	۶۰
۵-۱-۴ اندازه‌گیری غلظت DNA	۶۱
۶-۱-۴ تهیه DNA سلولی کل از موجودات زنده غیر از باکتری	۶۲
۲-۴ تهیه DNA پلاسمیدی	۶۳
۱-۲-۴ جداسازی بر اساس اندازه	۶۳
۲-۲-۴ جداسازی بر اساس شکل فضایی	۶۵
۳-۲-۴ تکثیر پلاسمید	۶۸
۳-۴ تهیه DNA باکتریوفازی	۶۹
۱-۳-۴ تهیه تیتراژ بالای فاز از محیط کشت	۶۹
۲-۳-۴ تهیه فاز از غیر لیوژن	۷۰
۳-۳-۴ جمع‌آوری فاز از کشت آلوده شده	۷۲
۴-۳-۴ تخلیص DNA از ذرات فاز از	۷۲
۵-۳-۴ تخلیص DNA فاز M13	۷۲
منابع	۷۳
فصل پنجم - دستورزی DNA خالص شده	۷۵
۱-۵ آنزیم‌های دخیل در دستورزی DNA	۷۵

۷۶	۱-۱-۵ نوکلئازها
۷۸	۲-۱-۵ لیگازها
۷۸	۳-۱-۵ پیمرها
۸۰	۴-۱-۵ آنزیم‌های تغییردهنده
۸۰	۵-۱-۵ توپوایزومرها
۸۱	۲-۵ آنزیم‌هایی برای برش: اندونوکلیازهای محدودکننده
۸۱	۱-۲-۵ کشف و عمل اندونوکلیازهای محدودکننده
۸۲	۲-۲-۵ اندونوکلیاز محدودکننده نوع I DNA را تنها در توالی قابل شناسایی ویژه برش می‌زند
۸۳	۳-۲-۵ انتهای تار و انتهای چسبیده
۸۴	۴-۲-۵ فرونی توالی‌های تشخیص در یک مولکول DNA
۸۵	۵-۲-۵ محصولات برش توسط آنزیم‌های محدودکننده
۸۶	۶-۲-۵ بررسی نتیجه هضم توسط اندونوکلیاز محدودکننده
۸۸	۷-۲-۵ تخمین اندازه مولکول‌های DNA
۸۹	۸-۲-۵ نقشه‌برداری محل‌های اثر آنزیم‌های محدودکننده متفاوت بر روی یک مولکول DNA
۸۹	۳-۵ آنزیم‌های اتصال دهنده مولکول‌های DNA به یکدیگر (لیگازها)
۹۰	۱-۳-۵ طبقه عمل لیگاز
۹۰	۲-۳-۵ انتهای چسبان توانایی اتصال را افزایش می‌دهد
۹۱	۳-۳-۵ قرار دادن انتهای چسبان روی یک مولکول با انتهای تار
۹۵	۴-۳-۵ تولید انتهای چسبان به وسیله امتداد یافتن با پیمرها
۹۷	منابع
۹۹	فصل ششم - ارسال DNA به داخل سلول‌های زنده
۱۰۱	۱-۶ ترانسفورماسیون یا برداشت DNA توسط باکتری‌ها
۱۰۱	۱-۱-۶ کارایی همه گونه‌های باکتریایی در برداشت DNA یکسان نیست
۱۰۲	۲-۱-۶ تهیه سلول‌های <i>E. coli</i> مستعد
۱۰۲	۳-۱-۶ انتخاب سلول‌های ترانسفورم شده
۱۰۳	۲-۶ شناسایی فرم‌های نو ترکیب
۱۰۳	۱-۲-۶ انتخاب فرم‌های نو ترکیب pBR۳۲۲ - غیرفعال کننده دخولی یک ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک
۱۰۵	۲-۲-۶ غیرفعال‌سازی دخولی. تنها ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک را درگیر نمی‌سازد
۱۰۷	۳-۶ ارسال فاز به داخل سلول‌های باکتریایی

۱-۳-۶	آلوده‌سازی فاز با تشکیل پلاک بر روی محیط کشت	۱۰۸
۴-۶	شناسایی فازهای نوترکیب	۱۱۰
۵-۶	ترانسفورماسیون سلول‌های غیرباکتریایی	۱۱۲
۱-۵-۶	ترانسفورم کردن سلول‌های منفرد	۱۱۲
۱۱۴	منابع	

فصل هفتم - حامل‌های کلون‌سازی ویژه *E. coli*

۱-۷	حامل‌های مشتق از پلاسمیدهای <i>E. coli</i>	۱۱۵
۱-۱-۷	نام‌گذاری حامل‌های کلون‌سازی پلاسمیدی	۱۱۵
۲-۱-۷	ویژگی‌های مفید pBR۳۲۲	۱۱۵
۳-۱-۷	شجره نامه pBR۳۲۲	۱۱۷
۴-۱-۷	دیگر حامل‌های کلون‌سازی پلاسمیدی ویژه <i>E. coli</i>	۱۱۷
۲-۷	حامل‌های مشتق از باکتریوفاز M13	۱۲۰
۱-۲-۷	تکامل حامل کلون‌سازی M13mp2	۱۲۱
۲-۲-۷	محل‌های کلون‌سازی متقارن در M13mp7	۱۲۲
۳-۲-۷	حامل‌های پیچیده‌تر M13	۱۲۳
۴-۲-۷	حامل هیبریدی M13 - پلاسمید	۱۲۴
۳-۷	حامل‌های مشتق از باکتریوفاز λ	۱۲۵
۱-۳-۷	بخش‌هایی از ژنوم λ را می‌توان بدون تأثیر بر زیست‌پذیری باقی‌مانده آن حذف کرد	۱۲۵
۲-۳-۷	کاربرد انتخاب طبیعی به‌منظور جداسازی فاز λ جهش‌یافته فاقد محل‌های شناسایی توسط آنزیم‌های محدودکننده اختصاصی	۱۲۶
۳-۳-۷	حامل‌های الحاقی و جایگزینی مشتق از فاز λ	۱۲۷
۴-۳-۷	آزمایش کلون‌سازی با استفاده از حامل‌های الحاقی یا جایگزینی	۱۲۹
۵-۳-۷	کلون کردن قطعات DNA با استفاده از کاسمید	۱۳۱
۴-۷	فاز λ و حامل‌های دیگر با ظرفیت بالا تهیه کتابخانه ژنومی را ممکن می‌سازند	۱۳۱
۵-۷	حامل‌های کلون‌سازی برای سایر باکتری‌ها	۱۳۳
۱۳۴	منابع	

فصل هشتم - حامل‌های کلون‌سازی برای یوکاریوت‌ها

۱-۸	حامل‌هایی برای مخمر و دیگر قارچ‌ها	۱۳۵
۱-۱-۸	مارکرهای انتخابگر برای پلاسمید ۲ میکرومتری	۱۳۶
۲-۱-۸	حامل‌های مشتق از پلاسمید ۲ میکرومتری	۱۳۷

۱۳۸	۳-۱-۸ YEp ممکن است به DNA کروموزومی مخمر وارد شود
۱۳۸	۴-۱-۸ انواع دیگر حامل های کلون سازی مخمر
۱۴۰	۵-۱-۸ استفاده از کروموزوم های مصنوعی برای کلون سازی قطعات بزرگ DNA در مخمر
۱۴۳	۶-۱-۸ حامل هایی برای مخمرها و قارچ های دیگر
۱۴۳	۷-۱-۸ حامل های کلون سازی برای گیاهان
۱۴۴	۱-۲-۸ آگروباکتریوم تومفاسینس کوچکترین مهندس ژنتیک در طبیعت
۱۴۸	۲-۲-۸ کلون سازی ژن ها در گیاهان به وسیله انتقال مستقیم ژنی
۱۵۰	۳-۲-۸ استفاده از ویروس های گیاهی به عنوان حامل های کلون سازی
۱۵۱	۴-۲-۸ مشکلات کلون سازی در گیاهان تکپه
۱۵۲	۳-۸ حامل های کلون سازی برای سلول های حیوانی
۱۵۲	۱-۳-۸ حامل های مشتق از ویروس های حیوانی
۱۵۳	منابع
۱۵۵	فصل نهم - حج گونگی بدست آوردن یک کلون ویژه
۱۵۵	۱-۹ مشکل انتخاب
۱۵۵	۱-۱-۹ دو روش اساسی برای بدست آوردن کلون نو ترکیب مورد نظر
۱۵۶	۲-۹ انتخاب مستقیم
۱۵۷	۱-۲-۹ نشانگرهای رهایی بخش محدوده استفاده از انتخاب مستقیم را گسترش می دهند
۱۵۹	۲-۲-۹ قلمرو محدودیت های نشانگرهای رهایی بخش
۱۶۰	۳-۹ شناسایی یک کلون از کتابخانه ژنومی
۱۶۰	۱-۳-۹ کتابخانه ژنومی
۱۶۱	۲-۳-۹ همه ژن ها در یک زمان بیان نمی شوند
۱۶۲	۳-۳-۹ mRNA می تواند به عنوان cDNA کلون شود
۱۶۲	۴-۹ روش هایی برای شناسایی کلون ها
۱۶۳	۱-۴-۹ رشته های اسیدهای نوکلئیک مکمل ایجاد هیبرید می کنند
۱۶۴	۲-۴-۹ پروب کردن کلونی باکتریایی و پلاک باکتریوفاژی با کمک هیبریداسیون
۱۶۶	۳-۴-۹ مثال هایی از کاربرد عملی پروب کردن به کمک هیبریداسیون
۱۷۱	۴-۴-۹ روش های شناسایی بر اساس محصولات ترجمه
۱۷۴	منابع

فصل دهم - واکنش زنجیره‌ای پلیمراز	۱۷۵
۱-۱۰ طرح کلی واکنش زنجیره‌ای پلیمراز	۱۷۵
۲-۱۰ جزئیات روش PCR	۱۷۶
۱-۲-۱۰ طراحی پرایمرهای اولیگونукلوئیدی	۱۷۷
۲-۲-۱۰ یافتن درجه حرارت مناسب	۱۷۸
۳-۱۰ بررسی محصولات پس از انجام PCR	۱۸۰
۱-۳-۱۰ الکتروفورز محصولات PCR	۱۸۰
۲-۳-۱۰ تعیین توالی محصولات PCR به طور مستقیم	۱۸۱
۳-۳-۱۰ کلون کردن محصولات PCR	۱۸۱
۴-۳-۱۰ میزان خطای Taq پلیمراز	۱۸۴
۴-۱۰ موارد استفاده PCR	۱۸۵
۵-۱۰ Real-time PCR	۱۸۸
۱-۵-۱۰ Real-time PCR کمی سازی مقدار ماده اولیه را امکان پذیر می سازد	۱۸۸
۲-۵-۱۰ طراحی یک آزمایش PCR کمی	۱۸۸
۳-۵-۱۰ Real-time PCR و کمی سازی RNA	۱۹۰
۴-۵-۱۰ چگونگی انجام PCR با استفاده از RNA به عنوان الگو	۱۹۰
منابع	۱۹۱
فصل یازدهم - تعیین توالی ژن ها و ژنوم	۱۹۳
۱-۱۱ روش شناسی تعیین توالی DNA	۱۹۳
۱-۱-۱۱ تعیین توالی DNA به روش ختم زنجیره	۱۹۴
۲-۱-۱۱ Pyrosequencing	۲۰۰
۲-۱۱ تعیین توالی DNA ژنومی	۲۰۳
۱-۲-۱۱ روش shotgun برای تعیین توالی ژنوم	۲۰۴
۲-۲-۱۱ روش clone contig	۲۰۶
۳-۲-۱۱ استفاده از یک نقشه برای سرهم بندی توالی	۲۱۱
منابع	۲۱۶
فصل دوازدهم - مطالعه بیان و عملکرد ژن	۲۱۷
۱-۱۲ مطالعه رونوشت RNA از یک ژن کلون شده	۲۱۷
۱-۱-۱۲ استفاده از میکروسکوپ الکترونی برای بررسی مولکول های اسید نوکلئیک	۲۱۷

۲۱۹	۲-۱-۱۲ بررسی هیبریدهای DNA-RNA با استفاده از نوکلئازها
۲۲۱	۲-۱۲ مطالعه تنظیم بیان ژن
۲۲۲	۱-۲-۱۲ شناسایی جایگاه‌های اتصال پروتئین بر روی مولکول DNA
۲۲۵	۲-۲-۱۲ شناسایی توالی‌های کنترل توسط بررسی حذف
۲۲۷	۳-۱۲ شناسایی و مطالعه محصولات ترجمه یک ژن کلون شده
۲۲۷	۱-۳-۱۲ روش‌های HRT و HART
۲۲۹	۲-۳-۱۲ بررسی پروتئین‌ها توسط جهش‌زایی در لوله آزمایش
۲۳۳	منابع
۲۳۵	فصل سیزدهم - مطالعه ژنوم
۲۳۵	۱-۱۳ تفسیر ژنوم
۲۳۶	۱-۱-۱۳ شناسایی ژن‌ها در یک توالی ژنوم
۲۴۳	۲-۱۳ مطالعه ترانسکریپتوم و پروتئوم
۲۴۴	۱-۲-۱۳ مطالعه ترانسکریپتوم
۲۴۸	۲-۲-۱۳ مطالعه پروتئوم
۲۵۳	۳-۲-۱۳ مطالعه برهم‌کنش‌های پروتئین - پروتئین
۲۵۶	منابع
۲۵۷	فصل چهاردهم - تولید پروتئین از ژنهای کلون شده
۲۵۸	۱-۱۴ حامل‌های مخصوص برای بیان یک ژن بیگانه در <i>E. coli</i>
۲۶۰	۱-۱-۱۴ آغازگر یک عامل مهم در حامل پلاتینی است
۲۶۴	۲-۱-۱۴ کاست‌ها و اتصالات ژنی
۲۶۷	۲-۱۴ مشکلات عمومی در تولید پروتئین نوترکیب در <i>E. coli</i>
۲۶۷	۱-۲-۱۴ مشکلات ناشی از تولد نوکلئوتیدی ژن خارجی
۲۶۹	۲-۲-۱۴ اشکالات ناشی از محدودیت‌های <i>E. coli</i>
۲۷۰	۳-۱۴ تولید پروتئین‌های نوترکیب توسط سلول‌های یوکاریوت
۲۷۰	۱-۳-۱۴ پروتئین‌های نوترکیب مخمر و فارج رشته‌ای
۲۷۳	۲-۳-۱۴ استفاده از سلول‌های حیوانی برای تولید پروتئین‌های نوترکیب
۲۷۳	۳-۳-۱۴ فارمینگ - تولید پروتئین نوترکیب از حیوانات و گیاهان زنده
۲۷۶	منابع

۲۷۹.....	فصل پانزدهم - بیوتکنولوژی پزشکی و داروسازی
۲۷۹.....	۱-۱۵ واکسن ها و آنتی بادی های مونوکلونال
۲۸۱.....	۲-۱۵ زیست داروشناختی
۲۹۸.....	۳-۱۵ ژن درمانی
۲۹۹.....	۱-۳-۱۵ ناهنجاری های ژنتیکی
۳۰۰.....	۲-۳-۱۵ گزینش ژن هدف
۳۰۰.....	۳-۳-۱۵ روش های تحویل ژن
۳۰۳.....	۴-۳-۱۵ مثال های از ژن درمانی
۳۰۶.....	۵-۳-۱۵ روش های جدید در ژن درمانی
۳۱۶.....	۴-۱۵ فارماکوژنومیک
۳۱۷.....	۱-۴-۱۵ داروسازی و ژنوم
۳۱۸.....	منابع
۳۲۱.....	فصل شانزدهم - آنزیم شناسی و بیوتکنولوژی
۳۲۳.....	۱-۱۶ انتخاب بیوکاتالیست ها
۳۲۵.....	۱-۱-۱۶ آلودگی قانونی در کاربرد آنزیم ها
۳۲۵.....	۲-۱-۱۶ موانع مؤثر بر فعالیت میکروبی
۳۲۶.....	۳-۱-۱۶ رشد صنایع آنزیمی
۳۲۷.....	۲-۱۶ روش های مطالعه واکنش های آنزیمی
۳۲۷.....	۱-۲-۱۶ تخلیص آنزیم
۳۲۹.....	۲-۲-۱۶ کینتیک آنزیمی
۳۳۱.....	۳-۲-۱۶ شیمی فضایی یک واکنش آنزیمی
۳۳۱.....	۳-۱۶ حضور حد واسطه ها در واکنش های آنزیمی
۳۳۱.....	۱-۳-۱۶ مشاهدات مستقیم
۳۳۱.....	۲-۳-۱۶ به دام انداختن حد واسطه ها
۳۳۶.....	۳-۳-۱۶ استنباط شیمیایی
۳۳۶.....	۴-۳-۱۶ تبادل ایزوتوپ
۳۳۸.....	۵-۳-۱۶ آنالیز حالت های گذر در واکنش های آنزیمی
۳۴۰.....	۶-۳-۱۶ تعیین گروه های کاتالیتیک در جایگاه فعال آنزیم
۳۴۲.....	۴-۱۶ استخراج و تخلیص آنزیم ها

۳۴۲	۱-۴-۱۶ استخراج آنزیم
۳۴۳	۱-۴-۱۶ تخلیص آنزیم
۳۴۸	۵-۱۶ عوامل مؤثر بر تثبیت و پایداری آنزیم و کاربرد آن
۳۴۸	۱-۵-۱۶ پایداری آنزیم
۳۵۱	۲-۵-۱۶ تثبیت آنزیم‌ها
۳۵۴	۶-۱۶ منابع تجاری آنزیم‌ها
۳۵۵	۱-۶-۱۶ آنزیم‌های میکروبی
۳۵۷	۲-۶-۱۶ کنترل تولید آنزیم میکروبی
۳۶۰	۳-۶-۱۶ روش‌های دستورزی ژنتیکی
۳۶۲	۷-۱۶ آنزیم‌ها در کشاورزی و صنایع غذایی
۳۶۲	۱-۷-۱۶ بهبود روش‌های سنجی
۳۶۵	۲-۷-۱۶ توسعه و پیشرفت فرایندهای نوین
۳۷۰	۸-۱۶ کاربرد آنزیم‌ها در پزشکی و داروسازی
۳۷۱	۱-۸-۱۶ آنزیم درمانی
۳۷۱	۲-۸-۱۶ نقایص ژنتیکی
۳۷۳	۳-۸-۱۶ بافت‌های مصنوعی
۳۷۴	۴-۸-۱۶ کنترل نئوپلاسم‌ها
۳۷۵	۵-۸-۱۶ بیماری‌های گردش خون
۳۷۶	۶-۸-۱۶ مصارف آنالیزی
۳۷۹	۷-۸-۱۶ کاربردهای داروسازی
۳۸۱	۹-۱۶ کانالیز زیستی غیرآنزیمی
۳۸۱	۱-۹-۱۶ RNA کانالیتیک
۳۸۴	۲-۹-۱۶ آنتی‌بادی‌های کانالینیک
۳۸۷	۱۰-۱۶ سلول‌های سوختی زیستی
۳۸۷	۱-۱۰-۱۶ سلول‌های سوختی زنده بر پایه آنزیم
۳۹۱	۲-۱۰-۱۶ سلول‌های سوختی زیستی بر مبنای آنزیمی برای ابزارهای قابل کاشت و میکروایزرها
۳۹۴	۳-۱۰-۱۶ کاربردها
۳۹۸	۴-۱۰-۱۶ سلول‌های سوختی میکروبی
۳۹۹	۵-۱۰-۱۶ بیوالکتروشیمی کاتد و آنود در سلول‌های سوختی آنزیمی

۴۰۹	۶-۱۰-۱۶ ساختار الکترودها
۴۱۲	۷-۱۰-۱۶ نانوبیوکاتالیست‌ها (نانوبیوکاتالیزورها)
۴۱۵	منابع
۴۲۱	فصل هفدهم - بیوتکنولوژی گیاهی
۴۲۴	۱-۱۷ اصلاح ژنتیکی
۴۲۶	۱-۱-۱۷ کاهش زمان رسیدگی و افزایش نیمه عمر
۴۲۷	۲-۱-۱۷ مقاومت در برابر علف‌کش‌ها
۴۲۹	۳-۱-۱۷ مقاومت در برابر حشرات
۴۳۳	۴-۱-۱۷ افزایش ارزش غذایی محصولات کشاورزی
۴۳۷	۵-۱-۱۷ کاربرد مهندسی ژنتیک در بهبود کیفیت غلات
۴۴۹	۲-۱۷ کلون‌سازی ژن در کشاورزی
۴۵۰	۱-۲-۱۷ افزودن ژن در مهندسی ژنتیک گیاهی
۴۵۳	۲-۲-۱۷ کاستن ژن
۴۵۹	۳-۱۷ تولید واکسن در گیاهان اصلاح‌شده ژنتیکی
۴۶۰	۱-۳-۱۷ فناوری‌های اصلی برای تولید واکسن در گیاهان
۴۶۴	۲-۳-۱۷ انتخاب گونه‌های گیاهی برای بیان پروتئین نو ترکیب
۴۶۶	۳-۳-۱۷ واکسن‌های زیر واحدی نو ترکیب
۴۶۷	۴-۳-۱۷ تولید آنتی‌بادی در گیاهان
۴۶۸	۴-۱۷ ترکیبات حساسیت‌زای گیاهی
۴۷۶	۵-۱۷ طراحی گیاهان مقاوم در برابر خشکی، نمک و قارچ به کمک اصلاحات ژنتیکی
۴۹۲	۶-۱۷ اثرات زیست محیطی و جریان ژنی
۴۹۳	۱-۶-۱۷ تأثیرات زیست محیطی محصولات اصلاح‌شده ژنتیکی
۴۹۴	۲-۶-۱۷ اثرات اصلاح ژنتیکی بر گیاهان تراریخته
۴۹۵	۳-۶-۱۷ تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم اصلاح ژنتیکی محصولات کشاورزی بر موجودات غیرهدف
۴۹۶	۴-۶-۱۷ احتمال ایجاد اثرات مخرب بر محیط
۴۹۷	منابع
۴۹۹	فصل هجدهم - بیوتکنولوژی و محیط زیست
۴۹۹	۱-۱۸ اکولوژی میکروبی / فناوری زیست محیطی
۵۰۱	۲-۱۸ بیمار فاضلاب

۵۰۳	۳-۱۸ فناوری نندفیل
۵۰۴	۴-۱۸ فرآیند کمپوست
۵۰۷	۵-۱۸ Bioremediation
۵۰۹	۶-۱۸ شناسایی و نمایش آلاینده‌ها
۵۱۰	۷-۱۸ میکروب‌ها و زمین‌شناسی محیطی
۵۱۲	۸-۱۸ حفظ محیط زیست و فناوری پاک
۵۱۳	منابع
۵۱۵	فصل نوزدهم - بیوتکنولوژی آبزیان
۵۱۶	۱-۱۹ کشت آبی
۵۱۸	۱-۱-۱۹ تولید صدف‌های در کف‌های و سخت‌پوستان
۵۱۹	۲-۱-۱۹ فرآورده‌های حاصل از جلبک
۵۲۱	۳-۱-۱۹ تولید سوخت از جلبک
۵۲۲	۲-۱۹ کاربردهای پزشکی
۵۲۲	۱-۲-۱۹ فرآورده‌های طبیعی آبی و شناسیل دارویی پزشکی
۵۲۵	۳-۱۹ کاشت در محیط زیست آبزیان
۵۲۸	۴-۱۹ سلامت موجودات آبی
۵۲۹	منابع
۵۳۱	فصل بیستم - بیوتروریسم و اخلاق زیستی
۵۳۱	۱-۲۰ ایمنی زیستی
۵۳۱	۱-۱-۲۰ مفهیم مخاطره و ریسک
۵۳۲	۲-۱-۲۰ مشکلات بیماری‌زایی موجودات
۵۳۲	۳-۱-۲۰ مشکلات فرآورده‌های فعال زیستی در بیوتکنولوژی
۵۳۳	۲-۲۰ بیوتروریسم
۵۳۴	۱-۳-۲۰ باتون‌های نسانی و بیوتروریسم
۵۳۵	۲-۲-۲۰ سموم یا توکسین‌ها
۵۳۷	۳-۲۰ مقایلات زیستی
۵۳۷	۱-۳-۲۰ واکسن‌های نو ترکیب
۵۳۷	۲-۳-۲۰ واکسن‌های خوراکی
۵۳۸	۴-۲۰ آگروتریوریسم - تروزیسم در کشاورزی

۵۳۹	۵-۲۰ اخلاق زیستی
۵۴۰	۶-۲۰ مهندسی ژنتیک و اخلاق
۵۴۱	۱-۶-۲۰ مجرمانه بودن اطلاعات ژنتیکی
۵۴۳	۲-۶-۲۰ نژادهای انسانی
۵۴۳	۳-۶-۲۰ شبیه‌سازی انسان
۵۴۴	۴-۶-۲۰ سلول‌های بنیادی
۵۴۵	۷-۲۰ یوژنیک یا علم اصلاح نژاد بشر
۵۴۷	منابع
۵۴۹	پیوست‌ها
۵۴۹	واژه نامه فارسی به انگلیسی
۵۶۱	واژه نامه انگلیسی به فارسی

پیشگفتار

تدریس بیوتکنولوژی در سال ۱۳۷۷ در دانشگاه آزاد اسلامی مشهد برای علوم مختلف زیستی و بالینی آغاز شد. از همان زمان به دانشجویان وعده داده شد که کتابی جامع در زمینه بیوتکنولوژی تالیف شود. هم اکنون با توجه به گستره وسیع علم بیوتکنولوژی و پس از گذشت شانزده سال تدریس و تحقیق در این زمینه و دستیابی به تجربه گسترده در زمینه بیوتکنولوژی، به لطف پروردگار، کتاب بیوتکنولوژی جامع در بیست فصل جداگانه تألیف و به تعبیری تصنیف شد. برای نوشتن این کتاب از منابع گوناگون موجود نظیر کتب و مقالات متعددی استفاده شده که با تجربیات مؤلفین نیز آمیخته گشته و مجموعه حاضر در اختیار اساتید و دانشجویان گرامی قرار گرفته است. بیوتکنولوژی علمی است که امروزه در شاخه‌های مختلف گسترده شده و صنایع متعددی را نیز به یکدیگر مرتبط کرده است. محصولات ناشی از آن در زمینه‌های مختلف بالینی و صنعتی، آسایش و سلامت جامعه بشری را فراهم نموده است. در کتاب بیوتکنولوژی جامع سعی شده است تا حد ممکن کاربرد فناوری زیستی در شاخه‌ها و زمینه‌های مختلف علوم عنوان شود تا استفاده از این علم بهتر و بیشتر برای محققین گرامی فراهم گردد. چنین کتاب جامعی در زمینه بیوتکنولوژی، دست کم در زبان فارسی تا کنون نوشته نشده است.

این کتاب می‌تواند مورد بهره‌برداری دانشجویان و پژوهشگران و اعضای هیئت علمی در رشته‌های گوناگون نظیر علوم زیستی، داروسازی، علوم پزشکی، کشاورزی، بیولوژی مولکولی، شیمی، فیزیک و مهندسی قرار گیرد.

امید است که کتاب حاضر، خلاء موجود در متون زبان فارسی در زمینه بیوتکنولوژی را برای خوانندگان گرامی و متقاضیان این علوم مرتفع کند.

امروزه زمان آن فرا رسیده است تا پژوهشگران، علوم میان رشته‌ای جدید و نو را به زبان فارسی رواج دهند تا زبان فارسی به عنوان یکی از زبان‌های علمی در جهان شناخته شود.

در خاتمه پیشنهادهای سازنده و مؤثر خوانندگان و پژوهشگران گرامی را به دیده منت پذیرا هستیم.

جمشیدخان چمنی

شیرین امتنانی شمس امتنانی

تابستان ۱۳۹۳

www.ketab.ir