

روش‌های تجزیه‌ای در زیست فناوری

گرد آیین و تدهین

مجید طالبی

دانشیار بیوتکنولوژی کشاورزی
دانشگاه صنعتی اصفهان

هاجر رستگاری

زهرا هاشمیان

دکتری شیمی تجزیه
دانشگاه صنعتی اصفهان

تقی خیامیان

استاد شیمی تجزیه
دانشگاه صنعتی اصفهان



انشارات دانشگاه صنعتی اصفهان

گروه کشاورزی ۵۱

شماره کتاب ۱۷۳

روش‌های تجزیه‌ای در زیست فناوری

گردآوری و تدوین	مجید طالبی - هاجر رستگاری - زهرا هاشمیان - تقی خیامیان
ویراستار علمی	ابراهیم قاسمی
ویراستار ادبی	مهناز پیرزاده
صفحه آرا	فرحناز نصیری
طراح جلد	مرضیه خردمند
ناشر	انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان
لیتوگرافی، چاپ و صحافی	چاپخانه دانشگاه صنعتی اصفهان
چاپ اول	تابستان ۱۳۹۹
شمارگان	۵۰۰ جلد
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۸۲۵۷-۴۲-۲
قیمت	۲۵۰ ۰۰

عنوان و نام پدیدآور	روش‌های تجزیه‌ای در زیست فناوری / گردآوری و تدوین مجید طالبی... [و دیگران].
مشخصات نشر	اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان، انتشارات، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	هشت، ۲۶۵ ص.
فروست	انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، گروه مهندسی کشاورزی، ۵۱.
شابک	978-600-825742-4
وضعیت فهرست‌نویسی	فیبیا.
یادداشت	گردآوری و تدوین مجید طالبی، هاجر رستگاری، زهرا هاشمیان، تقی خیامیان.
موضوع	تکنولوژی زیستی -- راهنمای آموزشی (عالی) (Higher) -- Study and teaching of Biotechnology
موضوع	تکنولوژی زیستی تجزیه -- راهنمای آموزشی (عالی) (Higher) -- Study and teaching of Analytical biotechnology
موضوع	شیمی تجزیه -- راهنمای آموزشی (عالی) (Higher) -- Study and teaching of Chemistry, Analytic
شناسه افزوده	طالبی، مجید، ۱۳۵۶-، گردآورنده
شناسه افزوده	دانشگاه صنعتی اصفهان، انتشارات
رده‌بندی کنگره	TP۲۴۸/۲
رده‌بندی دیویی	۶۶۰/۶۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	۶۲۱۲۰۸۱

حق چاپ برای انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان محفوظ است.

اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان - انتشارات - کدپستی ۸۳۱۱۱-۸۳۱۵۶، تلفن: ۳۳۹۱۲۹۵۲ (۰۳۱) دورنگار: ۳۳۹۱۲۵۵۲ برای خرید اینترنتی کلیه کتاب‌های منتشره انتشارات می‌توانید به وبگاه <http://publication.iut.ac.ir> مراجعه و یا مستقیماً از کتابفروشی انتشارات واقع در کتابخانه مرکزی دانشگاه صنعتی اصفهان (تلفن ۳۳۹۱۲۹۵۲) خریداری فرمایید.

پیشگفتار نویسنده

خدا را سپاس که به گردآوردگان توفیق داد تا قدمی هرچند ناچیز در خدمت به جامعه علمی به‌ویژه دانشجویان محترم کشور بردارند. کتاب حاضر با هدف گردآوری کتابی جامع در زمینه روش‌های تجزیه‌ای در زیست‌فناوری جمع‌آوری شده است تا برای دانشجویان رشته‌های شیمی، بیوشیمی، مهندسی شیمی، کشاورزی و سایر رشته‌های مرتبط استفاده شود. در این کتاب به مباحثی از آنالیز اسیدهای نوکلئیک، پروتئین‌ها، متابولیت‌ها، داروها، نانوپزشکی و حسگرهای زیستی پرداخته شده است.

فصل اول به معرفی انواع مولکول‌های زیستی، ساختمان سلول و غشا، سازوکار جابه‌جایی مواد از عرض غشا و پیام‌دهی سلول می‌پردازد. در فصل دوم ابتدا اهمیت آنالیز اسیدهای نوکلئیک بیان شده است و در ادامه به روش‌های استخراج و جداسازی ایده‌های نوکلئیک، تکثیر و روش‌های آنالیز کیفی و کمی این دسته از مولکول‌های زیستی پرداخته شده است. در فصل سوم اهمیت آنالیز پروتئین‌ها، روش‌های جداسازی و شناسایی پروتئین‌ها عنوان شده است. فصل چهارم با اهمیت آنالیز متابولیت‌ها، و روش‌های جداسازی و شناسایی متابولیت‌ها ادامه می‌یابد. در فصل پنجم دارو، واکنش‌های متقابل دارو و بدن، کشف داروهای جدید و قوانین مربوطه، داکینگ مولکولی، رویکردهای آن و درنهایت روش‌های استخراج و اندازه‌گیری داروها در نمونه‌های زیستی مطرح شده است. فصل ششم با مقدمه‌ای بر نانوپزشکی آغاز شده است و در ادامه به روش‌های مورد استفاده برای شناسایی و آنالیز نانو مواد پرداخته می‌شود و درنهایت با معرفی زمینه‌های پژوهشی مختلف نانوپزشکی پایان می‌یابد. در فصل آخر نیز انواع حسگرهای زیستی معرفی شده است.

امید است که این کتاب بتواند باعث افزایش سطح آگاهی درباره گستردگی و تنوع موضوعی روش‌های تجزیه‌ای در زیست‌فناوری شود که طی سال‌های اخیر رشد و پیشرفت چشمگیری داشته است. از نظرات و راهنمایی‌های اساتید محترم، دانشجویان و سایر علاقه‌مندان به گرمی استقبال می‌کنیم و از نظرات سازنده آنها در چاپ‌های بعدی استفاده خواهیم کرد. در خاتمه از همه عزیزانی که با مساعدت و دقت نظر خود امکان چاپ و انتشار این کتاب را فراهم ساختند، سپاسگزاریم.

معجد طالبی، هاجر رستگاری، زهرا هاشمیان و تقی خیامیان

فهرست مطالب

۱	۱: مقدمه‌ای بر بیوشیمی
۱	۱-۱ میکروآنالیز زیستی
۱	۲-۱ پروتئین‌ها
۲	۱-۲-۱ آرایم‌ها
۲	۲-۲-۱ پروتئین‌های ساختمانی
۷	۳-۲-۱ پروتئین‌های انقباضی
۷	۴-۲-۱ پروتئین‌های ذخیره‌ای
۷	۵-۲-۱ پروتئین‌های دفاعی
۸	۶-۲-۱ پروتئین‌های ناقل
۸	۷-۲-۱ هورمون‌ها
۱۱	۸-۲-۱ آنتی‌بادی
۱۲	۹-۲-۱ آنتی‌ژن
۱۴	۳-۱ اسیدهای نوکلئیک
۱۷	۴-۱ کربوهیدرات‌ها
۱۹	۵-۱ لیپیدها
۲۰	۶-۱ ساختمان سلول
۲۲	۷-۱ ساختار غشا
۲۴	۸-۱ سازوکار جابه‌جایی مواد از عرض غشا
۲۵	۹-۱ پیام‌دهی سلول
۲۸	منابع
۲۹	۲: آنالیز اسیدهای نوکلئیک
۲۹	۱-۲ مقدمه

۳۱	۲-۲ استخراج و جداسازی مولکول‌های اسید نوکلئیک
۳۳	۳-۲ تکثیر DNA
۳۹	۴-۲ رونوشت‌بردار معکوس (RT-PCR)
۴۰	۵-۲ اندازه‌گیری کیفی DNA
۴۰	۱-۵-۲ استفاده از آنزیم‌های محدودکننده در تعیین توالی
۴۱	۲-۵-۲ آرایه‌های DNA
۴۱	۳-۵-۲ پایروسکوئنسینگ
۴۴	۴-۵-۲ روش توالی‌یابی ماکسام-گیلبرت
۴۵	۵-۵-۲ روش توالی‌یابی سنگر (روش خاتمه‌دهنده زنجیره)
۴۸	۶-۵-۱ RFLP
۴۹	۶-۵-۲ آنالیز کس اسید نوکلئیک
۴۹	۱-۶-۲ آرایه
۵۱	۲-۶-۲ PCR کمی
۵۸	۳-۶-۲ RT-PCR
۵۹	۴-۶-۲ نمایش اسرایی
۶۰	۵-۶-۲ آنالیز پی‌پی بی (SAGE)
۶۰	۶-۶-۲ ساترن‌بلات
۶۴	۷-۲ تعیین نوع DNA
۶۵	۸-۲ توالی‌های تکرار شونده پشت سر هم
۶۵	۱-۸-۲ ماهواره‌ها
۶۶	۲-۸-۲ ماهوارک‌ها
۶۸	۳-۸-۲ تکرارهای پشت سر هم کوتاه (STRs)
۶۹	منابع
۷۱	۳: آنالیز پروتئین‌ها
۷۱	۱-۳ مقدمه
۷۱	۲-۳ لیز سلول
۷۲	۳-۳ روش‌های جداسازی پروتئین‌ها
۷۴	۱-۳-۳ استخراج با نمک
۷۴	۲-۳-۳ دیالیز
۷۵	۳-۳-۳ اولترافیلتراسیون

۷۵	۴-۳-۳ رسوبگیری ایزوالکتریک
۷۵	۵-۳-۳ تفکیک با حلال
۷۵	۶-۳-۳ واسرشت کردن پروتئین آلوده‌کننده
۷۶	۷-۳-۳ کروماتوگرافی
۹۳	۸-۳-۳ ICP-MS
۹۳	۹-۳-۳ الکتروفورز
۱۰۶	۱۰-۳-۳ ایمنی‌سنجی
۱۱۱	۱۱-۳-۳ طیف‌سنجی جرمی
۱۲۲	۴-۳ روش‌های کلاسیک تعیین مقدار پروتئین‌ها
۱۲۲	۴-۳ روش کلدال
۱۲۳	۲-۲-۳ روش ماس
۱۲۴	۳-۴-۳ الکتروفرز یونی فرابنفش - مرئی
۱۲۷	۵-۳ سایر روش‌های دستگاهی
۱۲۷	۱-۵-۳ روش‌های اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی توده
۱۲۷	۲-۵-۳ روش‌های اندازه‌گیری جذب تابش
۱۲۷	۳-۵-۳ روش‌های اندازه‌گیری پراش تابش
۱۲۸	۶-۳ مقایسه رویکردهای متفاوت پروتئومیکس
۱۳۱	منابع

۴: آنالیز متابولیت‌ها

۱۳۳	۱-۴ مقدمه
۱۳۶	۲-۴ رزونانس مغناطیسی هسته‌ای (NMR)
۱۳۸	۳-۴ طیف‌سنج جرمی (MS)
۱۳۹	۴-۴ کروماتوگرافی گازی - اسپکترومتر جرمی (GC-MS)
۱۴۰	۵-۴ الکتروفورز موئینه اسپکترومتر جرمی (CE-MS)
۱۴۳	۶-۴ کروماتوگرافی مایع اسپکترومتر جرمی (LC-MS)
۱۴۴	۷-۴ کروماتوگرافی مایع با کارایی فوق‌العاده بالا اسپکترومتر جرمی
۱۴۵	۸-۴ ارزیابی داده‌ها
۱۴۶	۹-۴ متابولومیکس هدفمند
۱۴۸	۱۰-۴ متابولومیکس غیرهدفمند
۱۵۲	۱۱-۴ کاربردهای روش غیرهدفمند
۱۵۳	منابع

۱۵۵	۵: دارو و روش‌های آنالیز آن.....
۱۵۵	۱-۵ مقدمه.....
۱۵۷	۲-۵ واکنش‌های متقابل دارو و بدن.....
۱۵۷	۳-۵ فارماکودینامیک.....
۱۵۷	۴-۳-۵ اثرات بیوشیمیایی و فیزیولوژیک دارو.....
۱۵۸	۵-۳-۲ سازوکار عمل داروها.....
۱۵۹	۵-۳-۳ غلظت و اثر دارو.....
۱۵۹	۵-۴-۴ فارماکوکینتیک.....
۱۵۹	۵-۴-۱ انتشار در آب.....
۱۶۰	۵-۴-۲ انتشار در چربی.....
۱۶۰	۵-۴-۳ حامل‌های خاص.....
۱۶۰	۵-۴-۱-۴ آنالیز رستوز و آگروستوز.....
۱۶۳	۵-۵ کشف داروهای جدید و قوانین مربوطه.....
۱۶۶	۵-۶-۱ داکینگ مولکول.....
۱۶۸	۵-۶-۱-۱ رویکردی داتسک بولکولی.....
۱۶۹	۵-۶-۲ روش‌های ارزیابی ارزی اتصال لیگاند به پروتئین.....
۱۷۱	۵-۷ کشف دارو.....
۱۷۱	۵-۸ واکاوی داروها.....
۱۷۲	۵-۹ اندازه‌گیری داروها در نمونه‌های زیستی.....
۱۷۲	۵-۱۰ روش‌های استخراج برای داروها و متابولیت.....
۱۷۳	۵-۱۰-۱ استخراج مایع-مایع.....
۱۷۳	۵-۱۰-۲ استخراج فاز جامد.....
۱۷۴	۵-۱۰-۳ رسوبگیری.....
۱۷۶	۵-۱۱ توسعه روش.....
۱۷۹	۵-۱۲ اسپکترومتر تحرک یونی.....
۱۸۱	۵-۱۲-۱ منابع یونیزاسیون IMS.....
۱۸۲	۵-۱۲-۲ شبکه یونی.....
۱۸۲	۵-۱۲-۳ ناحیه رانش.....
۱۸۲	۵-۱۲-۴ آشکارساز.....
۱۸۳	۵-۱۳ کاربردهای IMS.....
۱۸۶	منابع.....

۱۸۹	 نانوپزشکی
۱۸۹	 ۱-۶ مقدمه
۱۹۰	 ۲-۶ میکروسکوپ الکترونی روشی
۱۹۳	 ۳-۶ میکروسکوپ الکترونی عبوری
۱۹۵	 ۱-۳-۶ تفنگ الکترونی
۱۹۶	 ۲-۳-۶ سیستم متمرکزکننده
۱۹۶	 ۳-۳-۶ محفظه نمونه
۱۹۶	 ۴-۳-۶ عدسی‌های میانی و شیبی
۱۹۶	 ۵-۳-۶ عدسی‌های تصویری
۱۹۷	 ۴-۶ میکروسکوپ نیروی اتمی
۱۹۸	 ۵-۶ نانوپزشکی
۱۹۹	 ۶-۶ نانوپزشکی پالایش
۲۰۰	 ۷-۶ نانوپزشکی بالینی
۲۰۱	 ۸-۶ نانوپزشکی مهندسی
۲۰۳	 ۹-۶ نانوپزشکی تشخیصی
۲۰۴	 ۱۰-۶ نانوپزشکی ژنتیک
۲۰۴	 ۱۱-۶ نانوپزشکی بازسازی کننده
۲۰۵	 ۱۲-۶ نانوپزشکی تومورشناسی
۲۰۶	 ۱۳-۶ نانوپزشکی دارویی
۲۰۶	 ۱۴-۶ نانوپزشکی بر پایه دندریمر
۲۰۷	 ۱۵-۶ نانوپزشکی قلبی-عروقی
۲۰۸	 ۱۶-۶ نانوپزشکی عصب‌شناسی
۲۰۸	 ۱۷-۶ نانوسم‌شناسی
۲۱۱	 منابع

۷: حسگرهای زیستی ۲۱۳

۲۱۳	 ۱-۷ مقدمه
۲۱۸	 ۲-۷ انواع حسگرهای زیستی
۲۱۸	 ۱-۲-۷ حسگر زیستی رزونانسی
۲۱۸	 ۲-۲-۷ حسگر زیستی نوری-تشخیصی

۲۱۸	 ۳-۲-۷ حسگر زیستی حرارتی - تشخیصی
۲۱۹	 ۴-۲-۷ حسگر زیستی حساس به یون
۲۱۹	 ۵-۲-۷ حسگر زیستی الکتروشیمیایی
۲۲۳	 ۶-۲-۷ حسگر زیستی گلوکز
۲۲۴	 ۷-۲-۷ حسگرهای زیستی تشخیص دهنده مورفولوژی سلول
۲۲۵	 ۸-۲-۷ حسگرهای بر پایه آنزیم
۲۲۵	 ۹-۲-۷ ایمونوحسگرها
۲۲۶	 ۱۰-۲-۷ حسگرهای زیستی مبتنی بر تشخیص DNA
۲۲۷	 ۱۱-۲-۷ آینه ها
۲۲۸	 ۱-۳-۷ فناوری انتخاب آبتامرها توسط روش SELEX
۲۳۱	 ۳-۷ انواع آبتاحسگرها
۲۳۶	 ۴-۷ آبتاحسگرها و امنیت غذایی
۲۳۶	 ۱-۴-۷ حسگرهای زیستی
۲۳۷	 ۲-۴-۷ انواع حسگرهای زیستی
۲۳۷	 ۳-۴-۷ آلودگی بستهبندی مواد غذایی
۲۳۷	 ۴-۴-۷ یون فلزات سنگین
۲۳۸	 ۵-۴-۷ عوامل بیماری زا
۲۳۸	 ۶-۴-۷ عوامل حساسیت زا
۲۳۹	 ۷-۴-۷ هورمون ها
۲۳۹	 ۸-۴-۷ رنگ های آلی
۲۳۹	 ۹-۴-۷ آنتی بیوتیک ها
۲۴۱	 ۵-۷ آبتاحسگرها در تشخیص نشانگرهای زیستی
۲۴۱	 ۶-۷ چشم انداز و آینده نگری حسگرهای زیستی
۲۴۳	 منابع
۲۴۵	 واژه نامه