

آزمایشگاه بیوتکنولوژی گیاهی، اصول ایمنی و کار

تهیه و تدوین:

مهندس ایمان آرضی

مهندس آرش مختاری

سرشناسه	: آرضی، ایمان، ۱۳۶۵ -
عنوان و نام پدیدآور	: آزمایشگاه بیوتکنولوژی گیاهی، اصول ایمنی و کار
مشخصات نشر	: اصفهان: نصوص، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۰ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۰۸۸-۴۸-۹
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیهای مختصر
یادداشت	: فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی: http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است
یادداشت	: کتابنامه.
شناسه افزوده	: مختاری، ارش، ۱۳۵۸ -
شناسه افزوده	: نصوصی، غلامحسین، ۱۳۳۵ -، ویراستار
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۸۱۸۶۰۰

انتشارات نصوص □ ۰۹۱۳۳۱۱۹۲۴۰

Email: pub_nosooh@yahoo.com

نام کتاب : آزمایشگاه بیوتکنولوژی گیاهی،

اصول ایمنی و کار

تألیف : ایمان آرضی- آرش مختاری

ویراستار : غلامحسین نصوصی

مدیر تولید : غلامحسین نصوصی

طرح جلد : محمد فرخی

صفحه آرا : مؤسسه فرهنگی نقش قلم

نوبت چاپ : اول- ۱۳۹۴

شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه

چاپ : رضوی

قیمت : ۱۵۰۰۰ تومان

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۵۰۸۸-۴۸-۹

فهرست مطالب

۷	پیشگفتار.....
۹	مقدمه.....
۱۱	فصل اول: اصول ایمنی و کار در آزمایشگاه.....
۱۱	مقررات ایمنی و نحوه حضور در آزمایشگاه ها.....
۱۳	خطرات فیزیکی.....
۱۴	ایمنی کار با مواد شیمیایی.....
۱۴	تعاریف عمومی.....
۱۶	برگه های اطلاعات ایمنی مواد (MSDS).....
۱۷	برچسب ها.....
۱۹	خطرات فیزیکی و بهداشتی مواد شیمیایی.....
۲۰	مواد قابل انفجار.....
۲۲	مواد اکسیدکننده.....
۲۳	سیلندر گاز.....
۲۴	جابه جایی سیلندرها ی گاز فشرده.....
۲۴	روش ها و اقدامات احتیاطی و ایمنی برای کار کردن با سیلندرها ی گاز فشرده.....
۲۵	مواد آتش گیر و به شدت آتش گیر.....
۲۵	مواد سمی و به شدت سمی.....
۲۷	مواد شیمیایی بسیار خطرناک.....
۲۷	گروه اول: عوامل سرطان زا.....
۲۸	گروه دوم: سموم مؤثر بر دستگاه تولید مثل.....
۳۰	گروه سوم: موادی که سمیت فوق العاده زیادی دارند.....
۳۱	چیدمان مواد شیمیایی در آزمایشگاه.....
۳۴	کنترل و پیشگیری از خطرات بهداشتی و فیزیکی مواد شیمیایی.....
۳۵	استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مناسب (PPE).....
۳۵	هودهای شیمیایی.....
۳۶	اقدامات ایمنی در موقع پاشیده شدن مواد شیمیایی (دوش های اضطراری و چشم شوی).....
۳۶	کار با اسیدها.....

۳۷	اسیدهای متداول مورد استفاده در آزمایشگاه‌ها.....
۳۸	روش و شرایط ایمنی کار با اسیدها.....
۳۹	مدیریت پسماندهای خطرناک.....
۳۹	چهار اولویت اصلی در مدیریت پسماندهای خطرناک.....
۴۰	خطرات و برگه اطلاعات ایمنی برخی از مواد شیمیایی خطرناک آزمایشگاهی.....
۴۱	برگه اطلاعات ایمنی آکريل آميد.....
۴۱	نحوه جذب، علائم مسمومیت و کمک‌های اولیه.....
۴۲	نکات ایمنی که بایستی حین کار به آن توجه داشت.....
۴۳	نکات مهم مربوط به نحوه نگهداری آکريل آميد.....
۴۳	اصول دفع پسماند آکريل آميد.....
۴۴	برگه اطلاعات ایمنی کلروفرم.....
۴۴	نحوه جذب، علائم مسمومیت و کمک‌های اولیه.....
۴۵	نکات قابل توجه برای پزشکان.....
۴۵	نکات ایمنی که بایستی حین کار به آن توجه داشت.....
۴۶	نکات مهم مربوط به نحوه نگهداری کلروفرم.....
۴۶	اصول دفع پسماندهای کلروفرم.....
۴۷	برگه اطلاعات ایمنی اتیديوم پروماید.....
۴۷	نحوه جذب، علائم مسمومیت، نحوه نگهداری و کمک‌های اولیه.....
۴۷	نکات ایمنی که بایستی حین کار به آن توجه داشت.....
۴۸	نحوه پاک کردن آلودگی از محیط.....
۵۰	برگه اطلاعات ایمنی بتا مرکاپتو اتانول.....
۵۰	نحوه جذب، علائم مسمومیت و کمک‌های اولیه.....
۵۰	نکات ایمنی که بایستی حین کار به آن توجه داشت.....
۵۰	نکات مهم مربوط به نحوه نگهداری بتا مرکاپتو اتانول.....
۵۱	اصول دفع پسماندهای بتا مرکاپتواتانول.....
۵۲	برگه اطلاعات ایمنی نیترا ت نقره.....
۵۲	خطرات، نحوه جذب و کمک‌های اولیه.....
۵۲	نکات ایمنی که بایستی حین کار به آن توجه داشت.....
۵۳	نکات مهم مربوط به نحوه نگهداری نیترا ت نقره.....
۵۵	فصل دوم: آشنایی با دستگاه‌های آزمایشگاهی.....
۵۵	ترموسایکلر.....
۵۶	سازوکار (برنامه) واکنش PCR.....
۵۷	اجزا واکنش PCR.....
۵۸	ژل داک.....
۵۸	نکات ایمنی.....
۵۹	بن ماری یا حمام آبگرم.....
۶۰	طرح کلی بن ماری‌ها.....
۶۰	اصول کار بن ماری یا حمام آب.....
۶۱	نصب بن ماری.....
۶۲	اسپکتروفوتومتر.....
۶۳	کاربردهای اسپکتروفوتومتر UV-VIS.....
۶۳	اجزاء دستگاه اسپکتروفوتومتر.....
۶۴	انواع اسپکتروفوتومتر.....

۶۸	سانتریفوژ.....
۶۸	اجزاء سانتریفوژ.....
۷۲	کنترل و نگهداری سانتریفوژ.....
۷۳	نحوه سرویس و تعمیر سانتریفوژ.....
۷۳	میکروپیپت یا سمپلر.....
۷۴	اجزای مختلف یک میکروپیپت.....
۷۶	نحوه کار با میکروپیپت.....
۷۶	نکات ضروری در هنگام کار با میکروپیپت.....
۷۷	نحوه نگهداری میکروپیپت.....
۷۸	کنترل کیفیت میکروپیپت.....
۷۸	کنترل به روش رنگ سنجی.....
۸۰	کنترل به روش توزین.....
۸۱	ترازو و توزین.....
۸۱	کار با ترازو.....
۸۱	نکات مهم در هنگام کار با ترازو.....
۸۲	ماکروویو.....
۸۳	نظافت و نگهداری دستگاه.....
۸۴	ایمنی در برابر ماکروویو.....
۸۴	pH متر یا اسیدیته متر.....
۸۴	اساس کار pH متر.....
۸۵	کالیبراسیون pH مترها.....
۸۵	نحوه کالیبراسیون pH مترها.....
۸۵	اشتباهات رایج هنگام استفاده از الکترودهای pH متر.....
۸۶	خطاهای pH متر.....
۸۷	هات پلیت- استیرر.....
۸۸	اتوکلاو.....
۹۰	چه موادی را می توان اتوکلاو کرد؟.....
۹۰	چه موادی را نمی توان اتوکلاو کرد؟.....
۹۰	کنترل قابلیت استریلیزاسیون اتوکلاو.....
۹۱	مواد زائد اتوکلاو شده چگونه دفع می شوند؟.....
۹۲	الکتروفورز.....
۹۳	بافر.....
۹۳	منبع جریان الکتریکی.....
۹۴	بستر تفکیک (ماتریکس).....
۹۹	فصل سوم: آشنایی با محلول سازی و دستورالعمل تهیه بافرهای آزمایشگاهی.....
۹۹	مفاهیم اولیه محلول سازی.....
۹۹	تعریف محلول.....
۹۹	انواع محلول.....
۱۰۰	محلول های درصد.....
۱۰۱	محلول های با غلظت معمولی (C).....
۱۰۱	محلول های با غلظت مولار (CM).....
۱۰۲	محلول های با غلظت نرمال (N).....
۱۰۴	محلول های قسمت در میلیون (PPM).....

۱۰۵	رقیق‌سازی محلول‌های استوک
۱۰۵	بافر یا تامپون
۱۰۶	قدرت بافری
۱۰۶	عملکرد بافر
۱۰۶	pH بافر
۱۰۷	ظرفیت بافر
۱۰۷	روش‌های تهیه بافر
۱۰۸	دستورالعمل تهیه برخی از محلول‌های پایه
۱۰۸	دستورالعمل تهیه برخی از بافرهای رایج آزمایشگاهی
۱۱۷	فصل چهارم: کلیات استخراج DNA
۱۱۷	عوامل مؤثر در استخراج و شناسایی DNA
۱۱۷	مراحل استخراج DNA به روش Porebski و همکاران برای گیاه توت فرنگی
۱۱۷	بافرهای مورد نیاز برای استخراج DNA
۱۱۹	نقش اجزاء مختلف بافر استخراج
۱۲۶	تعیین کیفیت DNA استخراج شده با استفاده از الکتروفورز ژل آگارز (افقی)
۱۲۷	عوامل مؤثر بر حرکت مولکول‌ها در الکتروفورز
۱۲۹	نکات مورد توجه در الکتروفورز آگارز
۱۳۱	انواع رنگ‌ها
۱۳۳	فصل پنجم: آشنایی با واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز (PCR)
۱۳۳	PCR چگونه کار می‌کند؟
۱۳۶	کینتیک PCR
۱۳۹	اجزاء واکنش PCR
۱۳۹	الگوهای اسید نوکلئیک
۱۴۰	بافرهای PCR
۱۴۷	پرایمرها
۱۵۴	مهارکننده‌ها و تشدیدکننده‌های PCR
۱۵۶	انواع PCR
۱۶۰	دستورالعمل پایه PCR
۱۶۷	فصل ششم: الکتروفورز عمودی با ژل پلی‌اکریل آمید
۱۶۷	مزایای استفاده از ژل آکریل آمید
۱۶۹	انواع ژل پلی‌اکریل آمید
۱۶۹	ژل آکریل آمید غیر واسرشت‌ساز
۱۷۰	ژل پلی‌اکریل آمید واسرشت‌ساز
۱۷۳	واسرشت‌سازی نمونه‌ها
۱۷۳	تهیه و تزریق ژل
۱۷۷	رنگ‌آمیزی ژل به روش نیترات نقره
۱۷۸	فهرست منابع

پیشگفتار

دروس آزمایشگاهی از مهمترین واحدهای درسی دانشجویان در رشته‌های مختلف از جمله علوم تجربی و فنی و مهندسی محسوب می‌شود. در این میان آزمایشگاه‌های بیوتکنولوژی در آموزش دانشجویان رشته‌های مرتبط با علوم زیستی نقش به سزائی را ایفا می‌کند، به‌طوری که یادگیری و داشتن مهارت کافی برای کار در آزمایشگاه‌های بیوتکنولوژی می‌تواند در تضمین آینده شغلی آن‌ها نیز بسیار مؤثر باشد.

مجموعه حاضر تحت عنوان «آزمایشگاه بیوتکنولوژی گیاهی، اصول ایمنی و کار» مقدماتی بر اساس دستورالعمل‌های آزمایشگاهی تهیه گردیده است و امید است بتواند اطلاعات پایه در مورد کارهای عملی در آزمایشگاه بیوتکنولوژی گیاهی را در اختیار دانشجویان قرار دهد.

در این کتاب کلیه مطالب موجود در قالب فصل‌بندی‌های جداگانه ارائه شده و سعی بر آن بوده تا حد امکان نکات مهم و کلیدی آزمایش‌های پایه و مقدماتی که از اساسی‌ترین و مهمترین مباحث در بیوتکنولوژی هستند، ارائه گردد. امید است تا این کتاب بتواند به‌عنوان یک مجموعه مفید برای دانشجویان محسوب شود.

دانشجویان مقاطع مختلف کارشناسی، کارشناسی ارشد و حتی دکترای در رشته‌های مختلف علوم زیست‌شناسی به ویژه علوم گیاهی، رشته‌های مختلف کشاورزی، دانشجویان بیوتکنولوژی، محققان و کارشناسان مراکز تحقیقاتی مخاطب این کتاب

هستند. با وجود تلاش فراوان، بی شک مطالب این کتاب مصون از برخی نقایص نبوده، لذا از پژوهشگران و دانشجویان محترم تقاضا می‌شود ما را با ارائه نظرات، انتقادات و راهنمایی‌های ارزشمند خود بهره‌مند فرمایند.

در ویرایش نهایی مجموعه حاضر از نظرات و پیشنهادات تخصصی و ارزشمند آقایان دکتر مرتضی ابراهیمی و دکتر رسول امیریان بهره وافر برده شد، که بدین وسیله از همیاری‌های ایشان نهایت تشکر را اعلام می‌دارد.

همچنین در پایان لازم می‌داند از مدیرمسئول محترم نشر نصوص، جناب آقای مهندس غلامحسین نصوصی که در چاپ و ویراستاری مجموعه حاضر همکاری نموده‌اند کمال تشکر به عمل آید.

مقدمه

واژه بیوتکنولوژی (یا زیست فناوری) اولین بار توسط دانشمندی به نام کارل ارکی^۱ در سال ۱۹۱۹ میلادی با هدف کاربرد علوم بیولوژیک و اثر متقابل آن‌ها با تکنولوژی‌های مرتبط ساخته شده به دست انسان مورد استفاده قرار گرفت. امروزه هر گونه فعالیت انسان در ایجاد، بهبود و ارائه فرآورده‌های مختلف با استفاده از موجودات زنده و به ویژه دست‌ورزی ژنتیکی آن‌ها در سطوح مولکولی، در محدوده این علم نوظهور قرار می‌گیرد. حوزه بیوتکنولوژی کاربردهای متنوعی از جمله اصلاح گیاهان، دام و طیور، صنایع غذایی، تولید انواع آنتی‌بیوتیک‌ها، داروهای نو ترکیب، پزشکی و غیره را در بر می‌گیرد. امروزه با پیدایش تکنولوژی DNA نو ترکیب، دست‌ورزی ژن‌ها و انتقال ژن از یک موجود زنده به موجودات زنده دیگر یا به عبارتی مهندسی ژنتیک فراهم گردیده، که این امر موجب افزایش ظرفیت بهره‌وری از این تکنولوژی شده است. کمیته بین‌المللی بیوتکنولوژی، این علم را این‌گونه تعریف کرده است:

«بیوتکنولوژی به کاربرد علوم مختلف در استفاده مستقیم و غیر مستقیم از موجودات زنده، قسمتی از بدن و یا فرآورده آن‌ها در اشکال طبیعی یا دست‌ورزی شده یا به نوعی هر علمی که در آن از موجودات زنده و یا اجزای آن‌ها بهره گرفته شود، اطلاق می‌گردد». این تعریف گستره وسیعی از رشته‌های مختلف علوم و فنون را در بر

می‌گیرد. در قرن حاضر به دلیل گستردگی و تنوع کاربرد بیوتکنولوژی در حوزه‌های مختلف، تعریف و توصیف این علم کمی مشکل بوده و تعاریف زیادی نیز برای آن ارائه گردیده است:

- بیوتکنولوژی مجموعه‌ای از متون و روش‌ها به منظور تولید، تغییر و بهبود فرآورده‌ها، اصلاح گیاهان، جانوران و خلق میکروارگانیسم‌هایی با کاربردهای ویژه است.
 - کاربرد روش‌های علمی و تکنیکی در تبدیل بعضی از مواد به کمک عوامل بیولوژیک به منظور تولید کالاها، خدمات در حوزه‌های مختلف از جمله کشاورزی، صنایع غذایی و داروئی می‌باشد.
 - کاربرد تکنیک‌های مهندسی ژنتیک در تولید و یا دستورزی میکروارگانیسم‌ها و ارگانیسم‌ها با هدف تولید محصولات کشاورزی، صنعتی، پزشکی و غیره
- با توجه به تعاریف فوق می‌توان دریافت که شالوده علم بیوتکنولوژی را مجموعه‌ای از روش‌های علمی و تکنیکی مدرن تشکیل می‌دهند. با توجه به نیاز کشور در زمینه بیوتکنولوژی، تربیت نیروی انسانی متخصص و آشنا با این روش‌ها امری ضروری به نظر می‌رسد. در این کتاب سعی بر آن بوده تا مبانی برخی از این روش‌ها و همچنین سیستم‌ها و تجهیزات آزمایشگاهی مورد استفاده در بیوتکنولوژی به زبان ساده ارائه گردد. امید است این کتاب بتواند شما را در رسیدن به اهدافتان یاری رساند.