



انشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد، شماره ۳۱۴

مهندسی بهداشت محیط در مهندسی بهداشت محیط

تألیف:

دکتر عباس صادقی

مهندس میرابوطالب کاظمی

مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت

دانشگاه علوم پزشکی مشهد

اعضای هیأت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط و حرفه‌ای

دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مشهد

مهندس شهربانو رافع

کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط

سرشناسه :	صادقی، عباس، ۱۳۵۰ -
عنوان و نام پدیدآور :	بیوتکنولوژی در مهندسی بهداشت محیط / تألیف عباس صادقی، میرابوطالب کاظمی، شهربانو رافع.
مشخصات نشر :	مشهد: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری :	۱۰۲ ص.
فروست :	(انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد؛ شماره ۳۱۴).
شابک :	(ISBN: 978-964-5627-63-6)
وضعیت فهرست نویسی :	فیا،
یادداشت :	واژه نامه.
موضوع :	بهداشت محیط زیست.
ر صورت :	تکنولوژی زیستی -- جنبه های زیست محیطی.
شماره نزوده :	کاظمی، میرابوطالب، ۱۳۳۵ -
شماره افزوده :	رافع، شهربانو.
شناسه ورود :	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد.
رده بندی :	۱۳۹۳ ب ۹ ص ۲ / RA۵۶۵
رده بندی دیویی :	۶۱۶ .۰۸
شماره کتابخانه ملی :	۳۸۲۷



انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد، شماره ۳۱۴

بیوتکنولوژی در مهندسی بهداشت محیط

تألیف

دکتر عباس صادقی - مهندس میرابوطالب کاظمی - مهندس شهربانو رافع

وزیری، ۱۰۲ صفحه، ۳۲۰ نسخه، چاپ اول، تابستان ۱۳۹۳

امور فنی و چاپ: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

بها: ۴۵۰۰۰ ریال

بسمه تعالی

انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد - به عنوان یک نهاد علمی - فرهنگی، چاپ و نشر، کارهای مورد استفاده استادان و دانشجویان رشته‌های علوم پزشکی را از وظایف اساسی خود می‌داند و بر آن است تا با انتشار متون مربوط به علوم پزشکی، هم بر اعتبار و اعتلای آنها بیفزاید و هم موجب دسترسی و ترویج و نشاط امر تحقیق را در پی جویهای علمی فراهم آورد.

به یقین چاپ و نشر آثار معتبر علمی، امکان دستیابی اهل تحقیق را به منابع مختلف و گوناگون علمی مورد نیاز به تنهایی صورتی میسر و ممکن خواهد ساخت و راه را برای تحقیقات بعدی هموار خواهد کرد.

باید گفته شود که گستردگی انتشارات مربوط به نشر، در قلمرو ناشران خصوصی، نه تنها از مسؤلیت مراکز معتبر دانشگاهی، بلکه در این زمینه‌ها با تکیه بر جنبه‌های علمی و فرهنگی موضوع نمی‌کاهد، بلکه به دلیل گوناگونی از جمله لزوم بررسیهای دقیق کارشناسی، ویرایشهای علمی و فنی، و نیز توجه حداکثر به مسائل مالی مخاطبان آثار، به‌ویژه دانشجویان، ایجاب می‌کند که دانشگاههای دولتی دامنه خدمات خود را با تکیه بر جنبه‌های کیفی، و گاه صرف‌نظر از بازده اقتصادی گسترش دهند.

مسئولان انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد، با اشتیاق و خالص تمام می‌خواهند تا جدیدترین آثار مربوط به دانشهای پزشکی را به بهترین شیوه فراهم آورند و کوشند تا آثار منتشر شده با کیفیت مطلوب عرضه گردد. در عین حال انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مترصد دریافت نظرها و انتقادهای به‌جا و سازنده اهل نظر می‌باشد تا از این طریق بتواند کار آثار منتشره خویش بیفزاید.

معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد با استعانت از الطاف خداوندی امیدوار است که نشر این اثر همانند دیگر آثار انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد با نظارت همه‌جانبه این معاونت، و با تکیه بر ابتکار و کوشش اعضا و کارشناسان دانش‌آموخته خویش و نیز ایجاد ارتباط محکم و پایدار با جامعه پزشکی و دانشجویان پژوهشگر، در جهت ارتقای کیفی و تنوع موضوعات مورد نیاز دانش‌پژوهان رشته‌های علوم پزشکی گامهای مؤثر بردارد تا مورد استفاده دانشجویان و مقبول طبع صاحب‌نظران و دانشگاهیان نکته‌بین قرار بگیرد.

انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد

فهرست مطالب

۱۱	پیش‌گفتار
۱۳	فصل اول: بیوتکنولوژی و باکتری محیط زیست
۱۳	اهداف آموزشی این فصل
۱۳	مقدمه
۱۶	اشکال و روش‌های مختلف بیوتکنولوژی در پاکسازی محیط زیست
۱۶	زیست پالایی
۱۷	انواع زیست پالایی
۱۷	گیاه پالایی و انواع آن
۱۸	تجمع بیولوژیکی
۱۸	جذب گیاهی
۱۸	صافی ریشه‌ای
۱۹	تثبیت گیاهی
۲۱	کاربردهای بیوتکنولوژی در صنایع غذایی
۲۲	کاربرد بیوتکنولوژی در دامپروری
۲۲	کاربردهای بیوتکنولوژی در کشاورزی
۲۲	کاربرد بیوتکنولوژی در تولید فرآورده‌های دریایی
۲۳	نتیجه‌گیری
۲۵	فصل دوم: کمپوست و ورمی کمپوست
۲۵	اهداف آموزشی این فصل
۲۵	مقدمه
۲۵	میکروب‌شناسی فرآیند کمپوست
۲۶	توالی میکروبی در طی فرآیند کمپوست
۲۷	کنترل فاکتورهای محیطی در کمپوست
۲۷	۱- فاکتورهای بیولوژیکی
۳۰	۲- فاکتورهای فیزیکی

۳۰	۳- فاکتورهای شیمیایی
۳۱	محصولات بیوتکنولوژیکی تبدیل پسماندهای غذایی
۳۳	ورمی کمپوست و مزایای استفاده از آن
۳۴	گونه‌های کرم خاکی مناسب برای تولید ورمی کمپوست
۳۴	مکانیسم فعالیت کرم‌ها
۳۵	فاکتورهای موثر در فعالیت بهینه کرم‌های خاکی
۳۶	بیوتکنولوژی و استراتژی زیست پالایی کمپوست
۳۷	رسی کیفیت کود تولیدی کارخانه کود کمپوست مشهد در دانشکده بهداشت مشهد
۳۸	نتیجه‌گیری
۳۹	فصل سوم: بیوگاز
۳۹	اهداف آموزشی این فصل
۳۹	مقدمه
۴۰	عوامل موثر تولید بیوگاز
۴۱	میکروبیولوژی تولید بیوگاز
۴۲	میکروبیولوژی مرحله تولید بیوگاز
۴۲	باکتری‌های مرحله تولید بیوگاز
۴۳	فرایند هضم بی‌هوازی
۴۳	هیدرولیز
۴۳	استوزنز
۴۴	متانوژنز
۴۶	اثرات زیست محیطی استفاده از بیوگاز
۴۶	جلوگیری از افزایش گازهای گلخانه‌ای
۴۶	حفظ جنگل‌ها و مراتع
۴۶	تولید بیوگاز در مقیاس آزمایشگاهی
۴۶	پرورش بذر (Seed)
۴۷	ساخت دستگاه
۴۸	بارگیری سیستم
۴۸	شرح ساخت یک سیستم بیوگاز بشکه‌ای
۴۹	اضافه کردن مایه (Seed) جهت افزایش جمعیت میکروارگانیسم‌ها
۴۹	اندازه‌گیری میزان فشار گاز تولیدی
۵۱	نتیجه‌گیری
۵۳	فصل چهارم: دفن بهداشتی
۵۳	اهداف آموزشی این فصل
۵۳	مقدمه

۵۴	بیوراكتورها
۵۴	مزایای بیوراكتور در دفن بهداشتی
۵۵	تحقیقات جدید و بیوراكتورها
۵۷	تجزیه بی هوازی
۵۷	نگاهی کلی به تشکیل و ترکیب شیرابه
۵۹	کاشت گیاه بر روی محل دفن پسماند
۶۰	نتیجه گیری
۶۱	فصل پنجم: استفاده از مخمر ساکارومایسس سرویسه در بهداشت محیط
۶۱	اهداف آموزشی این فصل
۶۱	مقدمه
۶۲	خصوصیات و ویژگی های مخمر ساکارومایسس سرویسه
۶۲	مزایای مخمر ساکارومایسس سرویسه نسبت به سایر میکروارگانیسم ها در حذف آلاینده های محیطی
۶۳	اشکال مختلف مخمر ساکارومایسس سرویسه در تحقیقات
۶۳	ویژگی های ساختاری ساکارومایسس سرویسه
۶۳	جذب یون های فلزی
۶۴	استفاده از مخمر ساکارومایسس سرویسه جهت حذف فلزات سنگین
۶۵	تعیین سمیت آفت کش ها توسط مخمر ساکارومایسس سرویسه
۶۵	استفاده از مخمر ساکارومایسس سرویسه جهت حذف فاضلاب های صنعتی
۶۶	نتیجه گیری
۶۷	فصل ششم: روش های بیوتکنولوژیکی حذف آلودگی های نفتی از محیط زیست
۶۷	اهداف آموزشی این فصل
۶۷	مقدمه
۶۸	مکانیزم های تجزیه اجزای نفت خام
۶۸	اسیدها و حلال ها
۶۹	آنزیم ها
۶۹	بیوسورفکتانت ها
۷۱	ترکیبات پلی آروماتیک چند حلقه ای (PAHs)
۷۳	نتیجه گیری
۷۵	فصل هفتم: کاربرد بیوتکنولوژی در حذف پسماندهای الکترونیکی
۷۵	اهداف آموزشی این فصل
۷۵	مقدمه
۷۷	عناصر خطرناک موجود در کامپیوترها و پسماندهای الکترونیکی
۷۷	پلاستیک

۷۷	فلزات سنگین
۷۸	مهمترین فلزات سنگین
۷۸	کادمیوم (Cd)
۷۸	کروم (Cr)
۷۹	جیوه (Hg)
۷۹	سرب (Pb)
۸۰	نیکل (Ni)
۸۰	مس (Cu)
۸۰	باریم (Ba)
۸۱	نقره (Ag)
۸۱	آلومینیم (Al)
۸۱	من (e)
۸۱	راهکارها، بیوتکنولوژی برای کاهش خطرات پسماندهای الکترونیک
۸۱	تولید پلاستیک، قارچ تجزیه بیولوژیکی
۸۲	روش‌های حذف فلزات سنگین از محیط زیست
۸۲	حذف فلزات سنگین توسط گیاهان
۸۳	حذف فلزات سنگین توسط حاد های زیستی
۸۳	حذف فلزات سنگین توسط میکروارگانیسم‌ها
۸۴	جذب زیستی کروم
۸۴	جذب زیستی سرب، مس و دیگر فلزات
۸۶	نتیجه‌گیری
۸۷	فصل هشتم: روش‌های بیوتکنولوژی در حذف رنگ از فاضلاب‌های صنعتی
۸۷	اهداف آموزشی این فصل
۸۷	مقدمه
۸۸	مشکلات رنگ در محیط زیست
۸۸	روش‌های حذف رنگ
۸۸	راهکارهای بیوتکنولوژی در حذف رنگ
۹۲	جذب زیستی رنگ توسط باکتری‌ها
۹۳	جذب زیستی رنگ توسط قارچ‌ها
۹۴	نتیجه‌گیری
۹۵	منابع
۹۹	نمایه

پیش‌گفتار

محیط زیست موهبتی است از طرف خداوند متعال به همه موجودات خصوصاً انسان که در کتاب آسمانی بر آن مجید ارزش و مزایای این موهبت و خصوصاً مسئولیت حراست و حفظ آن توسط انسان تذکر داده شده است.

به منظور تأمین سلامت محیط زیست و بهداشت محیط، عوامل متعددی در حال تلاش و پیگیری می‌باشند. یکی از علوم تخصصی در این امر، بیوتکنولوژی است.

با توجه به موثر بودن اقدامات و تدابیر انجام شده در این علم برای تأمین بهداشت محیط تصمیم گرفته شد که شمه‌ای از فعالیت‌های موثر بیوتکنولوژی در تأمین اهداف بهداشت محیط در مقوله‌های مختلف زیست محیطی در یک مجموعه انتشار یابد. این دخالت مستمر و مفید در موضوعات علمی مطرح می‌باشد که به فراخور امکانات در این کتاب به موضوعاتی چند پرداخته شده است.

در هر مورد نقش تخصصی بیوتکنولوژی در بارور شدن طرح‌ها و برنامه‌های بهداشت محیطی مطرح و به کارگیری توانمندی‌های محیط زیست در انجام موفق این طرح‌ها، امکان یادآوری شده است.

با توجه به اینکه محتوای این کتاب، همبازی دو مقوله تخصصی بیوتکنولوژی و بهداشت محیط را بیان می‌کند، امید است دانشجویان این فنون یا طراحان شاغل در این امور، از آن بانی قابل استفاده و انگیزه‌دهنده مناسبی برای ورود به عرصه تأمین سلامتی محیط زیست و احیای منابع طبیعی زمین به منظور تأمین زندگی سالم و بی‌خطر برای انسان را در این کتاب ملاحظه نمایند.

در اینجا از همکاری صمیمانه جناب آقای دکتر علیدادی مدیر محترم گروه مهندسی بهداشت محیط و بهداشت حرفه‌ای و جناب آقای دکتر نجف‌پور معاونت محترم پژوهشی دانشکده بهداشت به تشکر می‌گردد.

همچنین از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، شورای محترم انتشارات و موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی سپاسگزاریم.

در پایان از همه کسانی که با مطالعه کتاب حاضر ما را از راهنمایی‌های بزرگوارانه خود جهت رفع معایب و تکمیل مطالب برخوردار خواهند نمود قدردانی می‌شود.