

اهمیت، کاربردها و روش‌های تجارت‌سازی ترکیبات طبیعی دریایی

تألیف:

دکتر مرتضی یوسف‌رازی

سولماز سلیمانزاده

سرشناسه : یوسف‌زادی، مرتضی، ۱۳۵۷ -
 عنوان و نام پدید آور : اهمیت، کاربردها و روش‌های تجاری‌سازی ترکیبات طبیعی دریایی / تألیف مرتضی یوسف‌زادی، سولماز سلیمانی
 مشخصات نشر : تهران: دانشگاه هرمزگان، انتشارات، ۱۳۹۷.
 مشخصات ظاهری : ۳۰۰ص: مصور (رنگی)، جدول.
 شابک : ۷-۷۱-۷۲۷۹-۶۰۰-۹۷۸-۶۰۰
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 یادداشت : کتابنامه.
 عنوان دیگر : فرآورده‌های طبیعی دریایی
 موضوع : Marine natural products
 موضوع : ترکیب‌های زیست فعال دریایی
 موضوع : Marine bioactive compounds*
 شناسه افزود : سلیمانی، سولماز، ۱۳۶۶ -
 شناسه افزوده : دانشگاه هرمزگان.
 رده‌بندی کنگره : ۳۹۸ الف/ی/۹۱ QH
 رده‌بندی دیویی : ۶۶
 شماره کتابشناسی ملی : ۵۶۰۰۹۰

نام کتاب: اهمیت، کاربردها و روش تجاری‌سازی ترکیبات طبیعی دریایی
 ناشر: دانشگاه هرمزگان
 مؤلف: مرتضی یوسف‌زادی، سولماز سلیمانی
 ویراستار ادبی: عاطفه نیکخو
 طراحی جلد و صفحه‌آرایی: دانیال قادری
 چاپ و صحافی: مارال
 نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۷
 تیراژ: ۵۰۰ نسخه
 قیمت: ۳۰۰۰۰۰ ریال

ISBN:978-600-7279-71-7

شابک: ۷-۷۱-۷۲۷۹-۶۰۰-۹۷۸-۶۰۰



ریاست جمهوری
 معاونت علمی و فناوری

این کتاب با حمایت
 گروه توسعه فناوری‌های دریایی
 معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
 به چاپ رسیده است.

فروش اینترنتی در تارنمای دانشگاه هرمزگان (مرکز نشر)

WWW.hormozgan.ac.ir

تلفن: ۶۹۰۷۷۱۴ (۰۲۱)

فصل اول: انواع ترکیبات طبیعی دریایی

۱-۱۲۸

۲	مقدمه
۳	انواع ترکیبات طبیعی
۵	ماده مؤثره
۶	اهمیت ترکیبات ثانویه برای انسان
۶	کاربرد دارو با منشأ دریایی در پزشکی و دامپزشکی
۷	منابع دریایی و صنایع آرایشی و بهداشتی
۷	منابع دریایی و صنعت
۷	ترکیبات ثانویه و زیست فناوری
۸	بیوسنتز ترکیبات ثانویه
۸	مسیرهای بیوسنتزی
۹	مراحل واکنش‌های گلیکولیز
۹	فسفریلاسیون گلوکز
۱۱	چرخه کربس
۱۲	ایجاد استیل کوآنزیم A
۱۲	مراحل چرخه کربس
۱۵	۱- مسیرهای اصلی سنتز متابولیت‌های ثانویه
۱۶	۲- انتقال، ذخیره و بازگشت ترکیبات ثانویه
۱۷	انواع ترکیبات ثانویه
۱۷	۱- ترکیبات فنلی
۱۸	۱-۱ ترکیبات پلی فنلی
۱۹	۲-۱ فلاونوئیدها
۲۱	۳-۱ کلروتان‌ها
۲۱	۴-۱ تانن‌ها

۲۲	۱-۵- آنتوسیانین ها
۲۳	ترکیبات پلی فنلی و فنلی از منابع دریایی
۲۶	۲- ترکیبات تربینی
۲۷	۱-۲ مونوترپن ها
۲۷	خطی
۲۸	تک حلقه‌ای
۲۹	دو حلقه‌ای
۳۱	۲-۲ سزکوئی تربین ها
۳۱	خطی
۳۱	تک حلقه‌ای
۳۲	دو حلقه‌ای
۳۲	سه حلقه‌ای
۳۳	چهار حلقه‌ای
۳۳	مشتقات اکسیژن دار سزکوئی تربین ها
۳۴	ترکیبات تربینی از منابع دریایی
۳۷	۳- ترکیبات آلکالوئیدی (نیترودن دار)
۳۹	ترکیبات آلکالوئیدی از منابع دریایی
۴۲	سموم دریایی
۴۳	توکسین های باکتریایی
۴۴	نقش باکتری های همزیست در تولید متابولیت های ثانویه
۴۵	تترودوتوکسین
۵۰	مکانیسم فعالیت تترودوتوکسین
۵۲	نئوسوروگانوکسین
۵۳	پالی توکسین
۵۴	مکانیسم فعالیت پالی توکسین
۵۵	توکسین های سیانوباکتری ها

۵۶	مکانیسم اثر توکسین های سیانوباکتریایی
۵۶	نوروتوکسین ها
۵۶	آنتوتوکسین آ
۵۸	هوموآنتوتوکسین آ
۵۹	آنتوتوکسین آ (S)
۵۹	ساکسی توکسین
۶۱	اسید آمینه نوروتوکسیک
۶۲	کالکی توکسین
۶۲	آنتیلاتوکسین
۶۳	هپاتوتوکسین
۶۳	میکروسیتین - LR
۶۴	نودولارین
۶۵	سیتوتوکسین
۶۵	سیلیندر و سپر موپسین الکا لوتید
۶۵	توکسین های جلبکی
۶۷	سموم صدفی فلج کننده
۷۰	سموم صدفی اسهالی
۷۳	سموم صدفی فراموشی آور
۷۷	سموم صدفی مؤثر بر اعصاب
۷۹	پلیمرهای دریایی
۸۰	۱- پلی ساکاریدها
۸۱	۱-۱ سلولز
۸۲	۲-۱ کیتین و کیتوسان
۸۶	۳-۱ آلژینات
۸۷	گالاکتان
۸۸	کلاژن

۸۹	ژلاتین
۹۱	آنزیم‌های دریایی
۹۶	طبقه‌بندی آنزیم لوسیفراز
۹۶	۱- لوسیفراز باکتریایی
۹۶	۲- لوسیفراز آبزیان
۹۹	کاربردهای بیومینسانس
۱۰۲	ترکیبات ضد سرطانی
۱۰۳	اهمیت کنترل بیوفینگرها
۱۰۳	روش‌های کنترل بیوفینگرها
۱۰۳	روش‌های شیمیایی
۱۰۵	روش‌های زیستی
۱۰۶	ترکیبات استخراج شده از میکروارگانیسم‌های دریایی
۱۱۰	ترکیبات استخراج شده از علف‌ها و گیاهان دریایی
۱۱۱	ترکیبات استخراج شده از بی‌مهرگان دریایی
۱۱۵	پروتئین‌های ضدانجماد
۱۱۶	گلیکوپروتئین ضدانجماد
۱۱۷	پروتئین ضدانجماد نوع ۱
۱۱۸	پروتئین ضدانجماد نوع ۲
۱۱۸	پروتئین ضدانجماد نوع ۳
۱۱۹	پروتئین ضدانجماد نوع ۴
۱۲۰	پروتئین‌های ضدانجماد در جلبک‌ها
۱۲۱	وظیفه و خاصیت ضدانجمادی
۱۲۱	مکانیسم جذب و ممانعت از عمل انجماد
۱۲۱	اسیدهای چرب
۱۲۱	چربی‌های اشباع
۱۲۲	چربی‌های غیراشباع

۱۲۳	چربی‌های ترانس
۱۲۴	اسیدهای چرب ضروری و غیرضروری
۱۲۴	رنگریزه‌های دریایی
۱۲۴	کاروتنوئید
۱۲۶	وظایف مهم کاروتنوئیدها در بدن
۱۲۶	کلروفیل
۱۲۷	رنگریزه‌های جاذب پرتوهای مازوای بنفش

۱۶۴-۱۲۹

فصل دوم: خواص زیستی

۱۳۰	خواص زیستی
۱۳۰	خاصیت ضد اکسیدان
۱۳۰	رادیکال‌های آزاد
۱۳۲	استرس اکسیداتیو
۱۳۳	ترکیبات ضد اکسیدانی
۱۳۷	ترکیبات دریایی دارای پتانسیل ضد اکسیدانی
۱۳۸	۲- باکتری‌ها و مکانیسم‌های مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها
۱۳۹	آنتی‌بیوتیک‌ها
۱۳۹	مکانیسم‌های مقاومت باکتری‌ها در مقابل آنتی‌بیوتیک‌ها
۱۴۱	مقاومت آنتی‌بیوتیکی
۱۴۱	بیوفیلم
۱۴۲	ترکیبات دریایی دارای پتانسیل ضد باکتریایی
۱۴۴	۳- بیماری سرطان و مراحل ایجاد آن
۱۴۵	مراحل ایجاد سرطان
۱۴۵	نئوپلازی
۱۴۸	ترکیبات دریایی دارای پتانسیل ضد سرطان
۱۴۹	۴- بیماری آلزایمر و درمان‌های دارویی آن

۱۵۰	آسیب بیماری آنزایمر
۱۵۱	پلاک‌های آمیلوئید
۱۵۲	درمان‌های دارویی بیماری آنزایمر
۱۵۳	ترکیبات دریایی دارای پتانسیل ضدآنزایمر
۱۵۳	۵- التهاب چیست و چگونه ایجاد بیماری می‌کند
۱۵۴	تعریف و علل التهاب
۱۵۴	سایتوکین‌ها و انواع آن
۱۵۸	ترکیبات دریایی دارای پتانسیل ضدالتهاب
۱۵۹	۶- بیماری دیابت
۱۶۰	آنزیم آلفاآمیلاز
۱۶۱	ترکیبات دریایی دارای پتانسیل دیابت
۱۶۱	۷- مکانیسم ایجاد بیوفولینگ
۱۶۲	مکانیسم چسبیدن بیوفولینگ‌ها
۱۶۳	ترکیبات دریایی دارای پتانسیل ضدخزه

فصل سوم: تکنیک‌ها و روش‌های مقدماتی برای تولید محصول

۱۶۶	کشت جلبک
۱۶۷	کشت میکروجلبک
۱۶۸	کشت ماکروجلبک
۱۶۸	جمع‌آوری نشا اولیه از دریا
۱۶۸	نحوه نشاکاری
۱۷۰	استخراج پلیمر
۱۷۰	کشتین
۱۷۰	۱- روش شیمیایی
۱۷۱	۲- روش زیستی
۱۷۳	کلاژن

۱۷۳	زلاتین
۱۷۳	آگار
۱۷۴	سایونین
۱۷۴	سنتر نانو ذرات زیستی
۱۷۴	۱- نانو ذره نقره
۱۷۵	۲- نانو ذره اکسید آهن مغناطیسی
۱۷۵	استخراج رنگریزه
۱۷۵	رنگریزه آمینواسیدهای شبه مایکوباسیرین
۱۷۶	رنگریزه فلوروتانن
۱۷۸	رنگریزه پلی هیدروکسیلات نفتاکینون
۱۷۸	سنجش ترکیبات
۱۷۸	اندازه گیری محتوی کل ترکیبات فنلی
۱۷۹	اندازه گیری محتوی کل ترکیبات فلوروتانن
۱۸۰	اندازه گیری محتوی کل ترکیبات فلاونوئید
۱۸۰	سنجش پروتئین
۱۸۱	تعیین میزان کلروفیل a و b
۱۸۱	تعیین میزان کاروتنوئید
۱۸۲	سنجش خواص زیستی
۱۸۲	۱- فعالیت ضد اکسیدانی
۱۸۴	ارزیابی قدرت احیا کنندگی
۱۸۳	ارزیابی فعالیت مهار رادیکال آزاد ۱،۱-دی فنیل ۲-پیکریل هیدرازیل
۱۸۳	رادیکال آزنو بیس انیل تیزاولین سولفونیک یا پتاسیل ضد اکسیدانی معادل ترولکس
۱۸۴	آزمون توان ضد اکسیدانی احیاء یون III
۱۸۴	ارزیابی ظرفیت ضد اکسیدانی کل
۱۸۴	ارزیابی فعالیت آنزیم کاتالاز
۱۸۵	ارزیابی فعالیت آسکوربات پراکسیداز

۱۸۵	اندازه‌گیری محتوای پراکسیداسیون لیپیدی
۱۸۵	۲- ضد سرطان
۱۸۵	پاساز
۱۸۷	تیمار
۱۸۸	مراحل انجام سنجش سیتوتوکسیکی به روش MTT و خواندن جذب
۱۸۹	۳- ضد آزار
۱۹۰	۴- ضد التهاب
۱۹۱	۵- ضد دیابت
۱۹۱	ارزیابی مهار فعالیت آنزیم الفاتیلاز
۱۹۲	ارزیابی مهار فعالیت آنزیم میکروئلاز
۱۹۲	۶- فعالیت ضد باکتریایی
۱۹۳	تهیه محیط کشت
۱۹۳	کشت باکتریایی
۱۹۳	کدورت محلول استاندارد نیم‌مک‌فارلند
۱۹۳	روش انجام آزمایش انتشار دیسک
۱۹۴	تعیین کمترین غلظت بازدارنده
۱۹۵	تعیین کمترین غلظت کشندگی
۱۹۶	بیوفیلم
۱۹۷	مهار تشکیل بیوفیلم
۱۹۸	۷- ارزیابی فعالیت سمیت سلولی با استفاده از لارو میگوی آب شور <i>Artemia salina</i>
۱۹۸	تست سمیت بر روی لارو میگوی آب شور <i>Artemia salina</i>
۱۹۹	۸- خواص ضد خزهای
۱۹۹	پرورش انبوه لارو بارناکل جهت بررسی‌های ضد خزهای و سمیت
۲۰۰	آماده‌سازی ظروف جهت بررسی فعالیت ضد خزهای
۲۰۰	بررسی فعالیت ضد خزهای
۲۰۱	بررسی اثر سمی بودن نمونه‌های مورد آزمایش

۲۰۲-۲۱۸

فصل چهارم: توسعه فناوری‌های اولویت‌دار

۲۰۴	درخت فناوری
۲۰۶	وضع موجود فناوری استخراج ترکیبات طبیعی از منابع دریایی در کشور
۲۰۶	۱- نیروی انسانی
۲۰۷	۲- زیرساخت‌های صنعتی
۲۰۸	۳- زیرساخت‌های آزمایشگاهی
۲۰۸	۴- آموزش و پرورش
۲۰۹	تعیین سطح آمادگی فناوری
۲۱۳	تحلیل و جذابیت و توانمندی فناوری
۲۱۶	نقشه راه فناوری در افق ۱۴۰۴

۲۱۹-۲۶۴

فصل پنجم: روش‌های تجاری‌سازی فناوری

۲۲۰	تجاری‌سازی فناوری
۲۲۰	تعاریف و مفاهیم
۲۲۰	اهمیت تجاری‌سازی فناوری
۲۲۲	نقش تحقیق، توسعه و نوآوری در توسعه و تجاری‌سازی فناوری
۲۲۴	عوامل مؤثر در موفقیت تجاری‌سازی
۲۲۶	تجاری‌سازی؛ عامل خلق ارزش و ثروت
۲۲۶	فرآیند تجاری‌سازی تحقیق، توسعه فعال و فناوری
۲۲۷	مهم‌ترین مشکلات تجاری‌سازی فناوری
۲۲۹	کاربرد ترکیبات طبیعی دریایی در صنعت
۲۲۹	۱- کاربرد پزشکی
۲۳۰	تجاری‌سازی و فرآیند توسعه زیست‌داروها
۲۳۱	داروهای ساخته شده از منابع دریایی
۲۳۶	اهمیت تجاری‌سازی صنعت دارو

۲۳۹	۲- صنایع آرایشی و بهداشتی
۲۴۳	محصولات آرایشی و بهداشتی ساخته شده از منابع دریایی
۲۴۷	اهمیت تجاری سازی صنعت آرایشی و بهداشتی
۲۴۹	۳- صنایع غذایی
۲۵۰	منابع دریایی به عنوان غذاهای سالم
۲۵۷	۴- سوخت های زیستی
۲۵۷	نسل های سوخت های زیستی
۲۵۷	سوخت های زیستی نسل اول
۲۵۸	سوخت های زیستی نسل دوم
۲۵۹	مواد اولیه رایج نسل دوم
۲۵۹	سوخت های زیستی نسل سوم
۲۶۰	پتانسیل تولید سوخت از سوخت های زیستی نسل سوم
۲۶۰	کشت سوخت های زیستی نسل سوم
۲۶۲	جلیک ها منابع غنی روغن
۲۶۳	گونه های جلیکی مرسوم در تولید سوخت زیستی
۲۶۵	منابع

«وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِنَآكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حُلِيَّةً
تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفَلَكَ مَوَاحِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ»

«او کسی است که دریا را مستخر (شما) ساخت تا از آن، گوشت تازه بخورید و زیوری برای پوشیدن (مانند مروارید) از آن استخراج کنید. بشتی‌ها را می‌بینی که سینه دریا را می‌شکافند تا شما (به تجارت و سفر پردازید و) از فضل خدا بهره گیرید؛ شاید شکر نعمت‌های او را بجا آورید»

«سوره مبارکه نحل، آیه ۱۴»

دریا، گستره‌ای بس زیبا و شگفت‌انگیز است. ارگانسیم‌های دریایی برای رویارویی با چالش‌های زیستی خود، از شگردهای گوناگون بهره‌بردار می‌کنند. تکامل آن‌ها را فراهم ساخته‌اند. دریاها ۷۰ درصد از سطح زمین را فراگرفته‌اند. تنوع زیستی آن‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از سطح خشکی است و تقریباً ۷۵ درصد از همه موجودات زنده را در خود جای داده است. محیط زیست دریایی به عنوان یک منبع غنی از فرآورده‌های طبیعی با کاربردهای صنعتی گسترده از اهمیت بسزایی برخوردار است.

جمهوری اسلامی ایران با داشتن حدود ۵۸۰۰ کیلومتر خط ساحلی و قرار گرفتن در کنار خلیج فارس، دریای عمان و دریای مازندران یک کشور دریایی محسوب می‌شود. ایران با سابقه حضور تاریخی در عرصه دریا، توانمندی‌های فنی و سرمایه غنی انسانی، می‌تواند اساس احتدار اقتصادی خود را بر پایه توسعه دریایی بنا کند. موقعیت ژئوپلیتیک، منابع غنی انرژی، نقش آفرینی به عنوان کشور شمال-جنوب در منطقه جنوب غرب آسیا، دسترسی به آب‌های آزاد و اشتغال‌زایی بالا تنها بخشی از امتیازهایی است که به واسطه دریا در اختیار کشور قرار دارد.

بیوتکنولوژی به مفهوم استفاده از سیستم‌های زنده و ارگانسیم‌ها برای توسعه یا تولید محصولات یا هرگونه کاربرد تکنولوژیکی که از سیستم‌های زیستی، موجودات زنده و مشتقات آن استفاده می‌کند تا محصولات یا فرآورده‌های خاصی را ایجاد یا اصلاح کند. کاربرد گسترده بیوتکنولوژی در قرن بیست و یکم به حدی است که اقتصاد، بهداشت، درمان، محیط زیست، آموزش، کشاورزی، صنعت، تغذیه و سایر جنبه‌های زندگی بشر نیز تحت تأثیر شگرف این فناوری قرار دارد. به همین دلیل اندیشمندان جهان قرن بیست و یکم را قرن بیوتکنولوژی نام نهاده‌اند. تعریف گسترده بیوتکنولوژی، جنبه‌های مختلفی را در برمی‌گیرد که تاکنون زمینه دریایی این فناوری، کمتر مورد توجه پژوهشگران علوم زیستی قرار

گرفته است. بر این اساس، این کتاب، با هدف معرفی بیوتکنولوژی دریا و جایگاه آن در دنیا، معرفی مهم‌ترین ترکیبات طبیعی دریایی، خواص زیستی آن‌ها و همچنین، تکنیک‌ها و روش‌های تجاری‌سازی محصولات دریایی، تدوین و منتشر شده است. این اثر با حمایت گروه توسعه فناوری‌های دریایی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری تألیف شده است که امیدواریم مورد استفاده دانشجویان، پژوهشگران و علاقمندان علوم زیستی و فناوری دریایی قرارگیرد و در جهت پیشرفت و توسعه دریایی کشور مفید واقع شود.

مرتضی یوسف‌زادی - سولماز سلیمانی

زمستان ۹۷