

به نام خدا

## ایمنی و بهداشت غذاهای دریایی

مؤلف:

دکتر مینا سیف زاده

(عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)

ویراستار علمی:

دکتر مینا آهنگر زاده

(عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)

سرشناسه	: سیف‌زاده، مینا، ۱۳۴۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: ایمنی و بهداشت غذاهای دریایی / مؤلف مینا سیف‌زاده؛ ویراستار علمی مینا آهنگرزاده؛ ویراستار ادبی گل‌اندام آل‌علی.
مشخصات نشر	: تهران: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	: [۱۲]، ۳۴۸ ص.: مصور، جدول.
شابک	: 978-600-8451-66-2
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. [۳۴۵] - ۳۴۸.
موضوع	: غذاهای دریایی -- جنبه‌های بهداشتی Seafood -- Health aspects غذاهای دریایی -- پیش‌بینی‌های ایمنی Seafood -- Safety measures غذاهای دریایی -- نگهداری Seafood -- Prevention غذاهای دریایی Seafood
شناسه افزوده	: آهنگرزاده، مینا، ۱۳۵۷ -، ویراستار
شناسه افزوده	: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
رده بندی کنگره	: QP144
رده بندی دیویی	: ۳۶۳/۱۹۲۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۸۵۵۷۱۱
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا

نام کتاب: ایمنی و بهداشت غذاهای دریایی

مؤلف: دکتر مینا سیف‌زاده

ویراستار علمی: دکتر مینا آهنگرزاده

ویراستار ادبی: گل‌اندام آل‌علی

شمارگان: ۶۰۰

چاپ اول: سال ۱۴۰۱

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

ناظر چاپ: مدیریت اطلاعات و ارتباطات علمی

(نشانی: میدان هفت تیر، خیابان قائم مقام فراهانی، خیابان مشاهیر، نبش خیابان غفاری، پلاک ۵،

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تلفن ۰۶۸ ۸۸۳۸۱-۸۸۳۸۱ (www. ifsri.ir)

شابک: ۲-۶۶-۸۴۵۱-۶۰۰-۹۷۸ (ISBN: 978-600-8451-66-2)

قیمت: ۲۲۰۰۰۰۰ ریال

حق چاپ برای موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور محفوظ است.

## پیشگفتار

اکوسیستم‌های دریایی به منزله منبع غنی از زندگی تلقی می‌شوند و بیش از ۸۰ درصد موجودات زنده را در خود جای می‌دهد. از این‌رو، استفاده از منابع دریایی برای توسعه غذاهای عملگرا و دارای ارزش غذایی، چالش‌برانگیز است. اهمیت غذاهای دریایی به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد آنها از جمله وجود اسیدهای چرب اشباع نشده است که در منابع زمینی یافت نمی‌شوند و نقش مهمی در ارتقاء سلامت و کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی و رشد و عملکرد مغز، به‌خوبی اثبات شده است.

از دهه گذشته مصرف غذاهای دریایی و محصولات مرتبط با آنها رو به افزایش است که به توصیه سازمان‌های بهداشت و سلامت جهانی به دلیل ترکیبات غذایی آنهاست. در این زمینه نیاز به اطمینان از کیفیت و ایمنی غذاهای دریایی و محصولات مرتبط مانند سایر محصولات غذایی بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

ایمنی در مقایسه با کیفیت دارای اهمیت بیشتری می‌باشد، زیرا غذاهای دریایی ممکن است حاوی چندین ترکیب شیمیایی و عوامل بیولوژیک مانند بیو توکسین‌ها، آمین‌های بیوژنیک، فلزات سنگین، باکتری‌های بیماری‌زا و ویروس باشند که در صورت عدم کنترل ممکن است منجر به بیماری یا آسیب شوند. در این کتاب روش‌های تشخیص سریع، زمینه‌های کاربرد و روش ارزیابی خطر مربوط به محصولات شیلاتی تدوین و بررسی شده است.

کتاب حاضر برای تولید کنندگان و صاحبان کارخانه‌های فرآوری آبزیان، صادر کنندگان، محققین و دانشجویان رشته‌های شیلات، صنایع غذایی، میکروبیولوژی و بهداشت مواد غذایی ارائه شده است. ماحصل مطالعه آن منجر به ارتقاء دانش و آگاهی در زمینه ایمنی، توجه به استانداردهای مختلف اعم از خصوصی و جهانی و معیارهای کشورهای مقصد، جلوگیری از ضرر اقتصادی و افزایش تجارت می‌شود.

**محمود بهمنی**

**رئیس موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور**

## فهرست مندرجات

فصل ۱: آشنایی با ایمنی، ضرورت و نقش آن در تجارت جهانی ماهی.....	۱
۱-۱. مقدمه.....	۲
۲-۱. سیستم‌های نظارتی.....	۳
۳-۱. اهمیت پیشرفت کدکس در صنعت غذاهای دریایی.....	۷
۱-۳-۱. اهداف کدکس.....	۷
۲-۳-۱. کمیته‌های کدکس (CAC).....	۸
۳-۳-۱. اصول کدکس.....	۸
۴-۳-۱. استانداردهای کدکس برای ماهی و محصولات شیلاتی.....	۹
۴-۱. قوانین بین‌المللی حاکم بر ایمنی محصولات شیلاتی.....	۱۰
۵-۱. تجارت جهانی ماهی و محصولات شیلاتی.....	۱۱
۱-۵-۱. گونه‌های مهم تجاری ماهی در جهان.....	۱۲
۲-۵-۱. ایمنی در تجارت جهانی ماهی.....	۱۲
۳-۵-۱. نقش سازمان بهداشت جهانی در تجارت ماهی.....	۱۳
۱-۳-۵-۱. معیارهای توافق‌نامه اقدامات بهداشتی غذاهای دریایی و گیاهان آبی و تجارت.....	۱۶
۲-۳-۵-۱. تأثیر توافق‌نامه اقدامات بهداشتی غذاهای دریایی و گیاهان آبی بر صادرات.....	۱۷
۶-۱. استانداردهای خصوصی تجارت ماهی.....	۱۸
۱-۶-۱. ماهیان و غذاهای دریایی حاصل از صید وحشی: طرح زیست محیطی.....	۱۹
۷-۱. ویژگی‌های مدیریت ایمنی ماهی.....	۲۱
۱-۷-۱. ارزیابی و مدیریت ایمنی و کیفیت غذاهای دریایی.....	۲۱
۸-۱. نتیجه‌گیری.....	۲۲
فصل ۲: ارزش غذایی، اقتصادی و ایمنی غذاهای دریایی.....	۲۳
۱-۲. مقدمه.....	۲۴

۲۵	۲-۲. مزایای سلامتی مصرف غذاهای دریایی.....
۲۶	۱-۲-۲. پروتئین.....
۲۶	۲-۲-۲. چربی.....
۳۲	۳-۲-۲. مواد معدنی و ویتامین‌ها.....
۳۳	۳-۲. اثر پخت بر ارزش غذایی.....
۳۴	۴-۲. اهمیت اجتماعی و اقتصادی غذاهای دریایی.....
۳۹	۵-۲. اهمیت ایمنی.....
۳۹	۱-۵-۲. خطرات بیولوژیک.....
۴۰	۲-۵-۲. خطرات شیمیایی.....
۴۱	۶-۲. نتیجه‌گیری.....
۴۳	فصل ۳: روش‌های عرضه غذاهای دریایی.....
۴۴	۱-۳. مقدمه.....
۴۶	۲-۳. نقش فرآوری بر ایمنی آبزیان.....
۴۶	۱-۲-۳. فرآورده‌های نمک سود شده.....
۴۸	۲-۲-۳. فرآورده‌های خشک.....
۴۹	۳-۲-۳. فرآورده‌های دودی.....
۴۹	۴-۲-۳. فرآورده‌های کنسروی.....
۵۳	۵-۲-۳. فیله.....
۵۳	۶-۲-۳. ماریناد.....
۵۵	۷-۲-۳. سس غذاهای دریایی.....
۵۶	۱-۷-۲-۳. اسامی سس در کشورهای مختلف.....
۵۶	۲-۷-۲-۳. موارد مصرف سس غذاهای دریایی.....
۵۷	۳-۷-۲-۳. آبزیان مورد استفاده برای تهیه سس.....
۵۷	۳-۳. نگهداری در شرایط سرد.....
۵۷	۱-۳-۳. یخ و یخچال.....

۵۹	..... ۲-۳-۳. انجماد
۶۰	..... ۴-۳. نتیجه‌گیری
۶۱	..... فصل ۴: تکنولوژی بسته‌بندی و نوع مواد برای حفظ سلامت غذاهای دریایی
۶۲	..... ۱-۴. مقدمه
۶۳	..... ۲-۴. انواع نشانگرها
۶۳	..... ۱-۲-۴. نشانگر vistab
۶۳	..... ۲-۲-۴. نشانگر Lifeline
۶۴	..... ۳-۲-۴. نشانگر FreshTag
۶۴	..... ۴-۲-۴. نشانگر Onvu
۶۵	..... ۵-۲-۴. اندیکاتورهای تازگی
۶۵	..... ۶-۲-۴. نشانگرهای رشد میکروب‌ها
۶۶	..... ۷-۲-۴. شناسایی با استفاده از ردیابی فرکانس رادیویی (RFID)
۶۷	..... ۳-۴. نقش بسته‌بندی و انواع آن
۶۹	..... ۱-۳-۴. تعریف بسته‌بندی فعال و هوشمند
۶۹	..... ۱-۱-۳-۴. بسته‌بندی فعال
۷۹	..... ۲-۱-۳-۴. بسته‌بندی هوشمند
۸۳	..... ۲-۳-۴. تکنولوژی بسته‌بندی غذاهای دریایی
۸۳	..... ۱-۲-۳-۴. تکنولوژی بسته‌بندی اتمسفر کنترل شده (CAP)
۸۴	..... ۲-۲-۳-۴. بسته‌بندی اتمسفر کنترل شده
۸۴	..... ۳-۲-۳-۴. بسته‌بندی تحت خلاء (VP)
۸۸	..... ۴-۲-۳-۴. بسته‌بندی محصولات پخته به روش سوس‌واید
۹۷	..... ۵-۲-۳-۴. بسته‌بندی محصولات غذایی پخته
۹۷	..... ۴-۴. مواد بسته‌بندی
۹۷	..... ۱-۴-۴. ظروف شیشه‌ای
۹۷	..... ۲-۴-۴. قوطی فلزی

- ۹۸..... ۳-۴-۴. کاغذ.....
- ۹۸..... ۴-۴-۴. سلوفان.....
- ۹۹..... ۵-۴-۴. پلی اتیلن.....
- ۱۰۰..... ۶-۴-۴. پلی پروپیلن (PP).....
- ۱۰۱..... ۷-۴-۴. پلی استیرن (PS).....
- ۱۰۲..... ۸-۴-۴. پلی استر.....
- ۱۰۲..... ۹-۴-۴. جنبه‌های ایمنی مواد بسته‌بندی.....
- ۱۰۸..... ۱۰-۴-۴. پلی آمید (نایلون).....
- ۱۰۸..... ۵-۴-۵. بسته‌بندی محصولات ماهی.....
- ۱۰۸..... ۱-۵-۴. ماهی تازه.....
- ۱۰۹..... ۲-۵-۴. ماهی فله (انبوه).....
- ۱۱۰..... ۳-۵-۴. ماهی منجمد.....
- ۱۱۱..... ۴-۵-۴. سوریمی.....
- ۱۱۲..... ۵-۵-۴. خمیری و نانی.....
- ۱۱۲..... ۶-۵-۴. محصولات شیلاتی خشک.....
- ۱۱۳..... ۷-۵-۴. ماهی کنسروی.....
- ۱۱۴..... ۸-۵-۴. محصولات آماده مصرف ماهی در کیسه‌های قابل بازیافت.....
- ۱۱۴..... ۹-۵-۴. سوسیس ماهی.....
- ۱۱۵..... ۱۰-۵-۴. محصولات فریز درایر شده.....
- ۱۱۵..... ۱۱-۵-۴. ترشی ماهی.....
- ۱۱۶..... ۱۲-۵-۴. پودر سوپ ماهی.....
- ۱۱۶..... ۱۳-۵-۴. باله‌های کوسه.....
- ۱۱۷..... ۱۴-۵-۴. کیتین و کیتوزان.....
- ۱۱۷..... ۶-۴-۶. نتیجه‌گیری.....

فصل ۵: آلاینده‌های محیطی به عنوان اندیکاتورهای ایمنی آبریزان دریایی و پرورشی.....	۱۱۹
۱-۵. مقدمه.....	۱۲۰
۲-۵. عناصر کمیاب به عنوان نشانگرهای سمیت و منشاء ژئوگرافی.....	۱۲۲
۱-۲-۵. فلزات سنگین.....	۱۲۶
۱-۱-۲-۵. سرب.....	۱۲۶
۲-۱-۲-۵. کادمیوم.....	۱۲۹
۳-۱-۲-۵. مس و روی.....	۱۳۰
۴-۱-۲-۵. کروم.....	۱۳۱
۵-۱-۲-۵. اهمیت اندازه‌گیری فلزات سنگین.....	۱۳۲
۶-۱-۲-۵. تأثیر سختی آب بر فلزات سنگین.....	۱۳۳
۷-۱-۲-۵. عوامل اثرگذار بر تولید و ورود فلزات سنگین به محیط‌های آبی.....	۱۳۴
۸-۱-۲-۵. عوامل مؤثر بر غلظت فلزات سنگین در آبریزان پرورشی.....	۱۳۴
۲-۲-۵. سموم شیمیایی.....	۱۳۸
۱-۲-۲-۵. ترکیبات اورگانوهالوژن.....	۱۳۹
۳-۲-۵. هیدروکربن‌های نفتی.....	۱۴۳
۳-۵. آبرزی پروری به عنوان منبع آلودگی‌های پایدار.....	۱۴۵
۱-۳-۵. عوامل مؤثر بر غلظت آلاینده‌های پایدار در غذاهای دریایی.....	۱۴۵
۲-۳-۵. کاهش آلاینده‌های محیطی پایدار در غذاهای دریایی.....	۱۴۷
۴-۵. قوانین و ارزیابی خطر.....	۱۴۷
۵-۵. نتیجه‌گیری.....	۱۴۹
فصل ۶: کاربرد باکتری‌های پروبیوتیک و تخمیر برای حفاظت بیولوژیک و ایمنی غذایی.....	۱۵۱
۱-۶. مقدمه.....	۱۵۲
۲-۶. روش‌های نگهداری گوشت ماهی.....	۱۵۳
۱-۲-۶. پروبیوتیک‌ها.....	۱۵۴
۱-۱-۲-۶. تعریف پروبیوتیک.....	۱۵۶

۱۵۷	..... ۲-۲-۶. باکتری‌های اسید لاکتیک
۱۵۸	..... ۱-۲-۲-۶. جنبه‌های منفی حضور باکتری‌های اسید لاکتیک در غذا
۱۵۹	..... ۲-۲-۲-۶. باکتری‌های اسید لاکتیک و بیماری
۱۶۰	..... ۳-۲-۲-۶. باکتری‌های اسید لاکتیک و غذا
۱۶۰	..... ۴-۲-۲-۶. باکتری‌های اسید لاکتیک به عنوان محافظ غذایی
۱۶۷	..... ۳-۲-۶. باکتری‌های <i>Lactobacillus</i>
۱۶۸	..... ۱-۳-۲-۶. <i>Lactobacillus brevis</i>
۱۶۸	..... ۲-۳-۲-۶. <i>Lactobacillus reuti</i>
۱۶۹	..... ۳-۶. تاریخ فرآورده‌های تخمیری
۱۷۰	..... ۴-۶. تجزیه باکتریایی ماهی
۱۷۱	..... ۵-۶. باکتری‌های مضر احتمالی برای مصرف‌کنندگان
۱۷۲	..... ۱-۵-۶. گروه ۱: باکتری‌های فلور طبیعی زیستگاه ماهی
۱۷۴	..... ۲-۵-۶. گروه ۲: باکتری‌های موجود در محیط
۱۷۵	..... ۳-۵-۶. گروه ۳: باکتری‌های منتقله از انسان و حیوانات خونگرم
۱۷۶	..... ۴-۵-۶. سایر باکتری‌های عامل آلودگی ماهی و فرآورده‌های آن
۱۷۶	..... ۵-۵-۶. طبقه‌بندی خطرات ناشی از مصرف ماهی
۱۷۷	..... ۶-۶. باکتری‌های مشمول محدودیت و توصیه‌های خاص در سراسر جهان
۱۷۸	..... ۷-۶. نتیجه‌گیری
۱۷۹	..... فصل ۷: بهداشت در صنعت غذاهای دریایی
۱۸۰	..... ۱-۷. مقدمه
۱۸۱	..... ۲-۷. سیستم مدیریت کیفیت
۱۸۳	..... ۱-۲-۷. سیستم کیفیت و ایمنی بر اساس تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی
۱۸۴	..... ۱-۱-۲-۷. برنامه‌های پیش نیاز تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی
۱۸۴	..... ۲-۱-۲-۷. تعریف تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی
۱۸۵	..... ۳-۱-۲-۷. اصول تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی

- ۱۸۷ ..... سیستم تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی و صنعت غذاهای دریایی..... ۴-۱-۲-۷
- ۱۸۸ ..... مزایای اقتصادی و تجاری کاربرد سیستم تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی..... ۵-۱-۲-۷
- ۱۹۰ ..... ایزو..... ۲-۲-۷
- ۱۹۰ ..... روش‌های تولید خوب..... ۳-۲-۷
- ۱۹۰ ..... روش‌های حمل و نقل خوب..... ۴-۲-۷
- ۱۹۰ ..... روش‌های بهداشتی استاندارد..... ۵-۲-۷
- ۱۹۱ ..... مقایسه سیستم‌های ایمنی غذاهای دریایی..... ۳-۷
- ۱۹۱ ..... سیستم تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی..... ۱-۳-۷
- ۱۹۱ ..... ایمنی غذا..... ۲-۳-۷
- ۱۹۱ ..... ایمنی غذایی اضافی..... ۳-۳-۷
- ۱۹۲ ..... سازمان کود و سموم دفع آفات (سیستم بازرسی و تضمین کیفیت استرالیا)..... ۴-۳-۷
- ۱۹۲ ..... استاندارد ۱۰۰۰ کیفیت غذا..... ۵-۳-۷
- ۱۹۲ ..... استاندارد ۲۰۰۰ کیفیت غذا..... ۶-۳-۷
- ۱۹۳ ..... بهداشت و ایمنی غذا (سیستم بازرسی و تضمین کیفیت استرالیا)..... ۷-۳-۷
- ۱۹۳ ..... ایزو ۹۰۰۲..... ۸-۳-۷
- ۱۹۳ ..... ایزو ۹۰۰۲ به همراه سیستم تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی..... ۹-۳-۷
- ۱۹۴ ..... سیستم‌های کیفیت و ایمنی (ایزو ۲۲۰۰۰: ۲۰۰۵) در بخش غذاهای دریایی..... ۴-۷
- ۱۹۴ ..... سالمون..... ۱-۴-۷
- ۲۰۷ ..... سوریمی..... ۲-۴-۷
- ۲۱۱ ..... خرچنگ..... ۳-۴-۷
- ۲۱۲ ..... صادرات غذاهای دریایی..... ۵-۷
- ۲۱۳ ..... هزینه‌های کیفیت..... ۶-۷
- ۲۱۵ ..... ارزیابی کیفیت..... ۷-۷
- ۲۱۶ ..... نتیجه‌گیری..... ۸-۷

فصل ۸: کاربرد مدل‌های پیشگو جهت ارزیابی ایمنی و نگهداری غذاهای دریایی.....	۲۱۷
۱-۸. مقدمه.....	۲۱۸
۲-۸. نرم افزار و کاربردهای آن در میکروبیولوژی پیشگو.....	۲۱۹
۱-۲-۸. پیشگویی ایمنی و فساد غذا.....	۲۱۹
۲-۲-۸. مدل‌های پیشگو در پیشگویی ایمنی و فساد غذا.....	۲۱۹
۳-۲-۸. ComBase.....	۲۲۴
۱-۳-۲-۸. نظارت بر پاسخ‌های میکروبی (MRV).....	۲۲۵
۴-۲-۸. برنامه مدل‌سازی عوامل بیماری‌زا (PMP).....	۲۲۵
۱-۴-۲-۸. سینتیک غیر فعال‌سازی با استفاده از برنامه مدل‌سازی عوامل بیماری‌زا.....	۲۲۸
۵-۲-۸. پیش‌بینی رشد میکروارگانیسم‌های مولد فساد در برنامه پیشگویی ایمنی و فساد غذا.....	۲۳۱
۳-۸. تعیین‌کننده خطر.....	۲۳۴
۱-۳-۸. مدل‌های ارزیابی خطر.....	۲۳۵
۱-۱-۳-۸. MicroHibro.....	۲۳۸
۴-۸. کاربردهای نرم افزار بر پایه داده‌های منتشره.....	۲۳۹
۵-۸. نتیجه‌گیری.....	۲۳۹
فصل ۹: کنترل عوامل بیماری‌زا از طریق تکنولوژی هردل.....	۲۴۱
۱-۹. مقدمه.....	۲۴۲
۲-۹. مکانیسم اثر ضد میکروبی هردل.....	۲۴۴
۱-۲-۹. جنبه‌های عمومی فن‌آوری هردل.....	۲۴۴
۳-۹. جنبه‌های عمومی کیفیت و ایمنی میکروبیولوژی غذاهای دریایی.....	۲۴۶
۴-۹. تکنولوژی‌های غیر حرارتی.....	۲۴۸
۱-۴-۹. بسته‌بندی فعال (بسته‌بندی ضد میکروبی).....	۲۴۸
۲-۴-۹. بسته‌بندی اتمسفر تغییر یافته.....	۲۵۰
۳-۴-۹. فن‌آوری‌های جدید.....	۲۵۱
۱-۳-۴-۹. فرآیندهای پیشرفته مهار اکسیداسیون.....	۲۵۱

۲۵۲	..... آب الکترولیز اکسید شده. ۲-۳-۴-۹
۲۵۳	..... آب الکترولیزی اسیدی. ۳-۳-۴-۹
۲۵۳	..... آب الکترولیز بازی. ۴-۳-۴-۹
۲۵۴	..... حفاظت بیولوژیک از طریق سیستم‌های ضد میکروبی. ۴-۴-۹
۲۵۵	..... اشعه. ۵-۴-۹
۲۵۶	..... فشار خیلی بال (HPP). ۶-۴-۹
۲۵۸	..... نتیجه‌گیری. ۵-۹
۲۵۹	..... فصل ۱۰: تشخیص سریع عوامل بیماری‌زای غذاهای دریایی. ۱۰-۹
۲۶۰	..... ۱-۱۰. مقدمه. ۱-۱۰
۲۶۲	..... ۲-۱۰. روش‌های تشخیص سریع. ۲-۱۰
۲۶۲	..... ۱-۲-۱۰. روش‌های بر پایه آنتی‌بادی. ۱-۲-۱۰
۲۶۳	..... ۲-۲-۱۰. دستگاه‌های جریان جانبی (LFD). ۲-۲-۱۰
۲۶۴	..... ۳-۲-۱۰. سیستم‌های تشخیص بر پایه فاز. ۳-۲-۱۰
۲۶۵	..... ۴-۲-۱۰. تکنیک‌های بر پایه مولکولی. ۴-۲-۱۰
۲۶۷	..... ۱-۴-۲-۱۰. روش‌های بزرگ‌نمایی اسید نوکلئیک. ۱-۴-۲-۱۰
۲۷۳	..... ۳-۱۰. تشخیص باکتریای‌های بیماری‌زا در غذاهای دریایی. ۳-۱۰
۲۷۶	..... ۴-۱۰. تشخیص ویروس‌های بیماری‌زا در غذاهای دریایی. ۴-۱۰
۲۷۷	..... ۵-۱۰. تشخیص انگل‌ها. ۵-۱۰
۲۷۸	..... ۶-۱۰. نتیجه‌گیری. ۶-۱۰
	..... فصل ۱۱: خطرات ناشی از <b>Cyanobacteria</b> و سموم آنها و کاربرد ترکیبات ضد میکروبی طبیعی برای حفاظت
۲۷۹	..... غذاهای دریایی. ۱۱-۹
۲۸۰	..... ۱-۱۱. مقدمه. ۱-۱۱
۲۸۲	..... ۲-۱۱. <b>Cyanobacteria</b> به عنوان غذای سالم. ۲-۱۱
۲۸۲	..... ۱-۲-۱۱. سیانو توکسین. ۱-۲-۱۱
۲۸۳	..... ۲-۲-۱۱. تجمع بیولوژیک <b>Cyanobacteria</b> در زنجیره غذایی و تأثیر آن بر سلامت انسان و حیوان. ۲-۲-۱۱

۲۸۴	.....۳-۱۱. خطر جهانی شکوفایی Cyanobacteria
۲۸۵	.....۱-۳-۱۱. دلایل شکوفایی مضر Cyanobacteria
۲۸۷	.....۲-۳-۱۱. کنترل و جلوگیری از بروز شکوفایی Cyanobacteria
۲۸۷	.....۱-۲-۳-۱۱. مدیریت مواد غذایی آب
۲۸۷	.....۲-۲-۳-۱۱. هیدرودینامیک
۲۸۸	.....۳-۲-۳-۱۱. کنترل شیمیایی
۲۸۸	.....۴-۲-۳-۱۱. کنترل بیولوژیک
۲۹۰	.....۴-۱۱. خطرات بیولوژیک
۲۹۲	.....۵-۱۱. ترکیبات ضد میکروبی طبیعی
۲۹۳	.....۱-۵-۱۱. میکروارگانیزم‌ها
۲۹۶	.....۲-۵-۱۱. گیاهان
۲۹۸	.....۱-۲-۵-۱۱. فعالیت ضد باکتریایی ترکیبات گیاهی
۳۱۳	.....۳-۵-۱۱. جانوران
۳۱۵	.....۴-۵-۱۱. جلبک
۳۱۷	.....۶-۱۱. نتیجه‌گیری
۳۱۹	.....فصل ۱۲: ارزیابی مخاطرات بالقوه غذاهای دریایی
۳۲۰	.....۱-۱۲. مقدمه
۳۲۱	.....۲-۱۲. خطرات ایمنی غذاهای دریایی و سلامت انسان
۳۲۱	.....۱-۲-۱۲. خطرات سلامتی انسان
۳۲۳	.....۲-۲-۱۲. انواع خطرات غذاهای دریایی
۳۲۵	.....۱-۲-۲-۱۲. خطرات میکروبی غذاهای دریایی
۳۳۳	.....۲-۲-۲-۱۲. خطرات شیمیایی
۳۳۶	.....۳-۲-۲-۱۲. خطرات توکسین‌های دریایی طبیعی در غذاهای دریایی
۳۳۷	.....۳-۱۲. بیماری‌های ناشی از غذاهای دریایی
۳۳۸	.....۱-۳-۱۲. فساد باکتریایی

۳۳۹	.....	۲-۳-۱۲. فساد ویروسی
۳۳۹	.....	۳-۳-۱۲. فساد قارچی
۳۴۰	.....	۴-۳-۱۲. فساد انگلی
۳۴۱	.....	۴-۱۲. اصول کلی تجزیه و تحلیل خطر
۳۴۱	.....	۱-۴-۱۲. فرآیند ارزیابی خطر
۳۴۴	.....	۵-۱۲. نتیجه‌گیری
۳۴۷	.....	منابع