

به نام خدا

بهداشت و صنایع مواد غذایی دریایی

مؤلف :

دکتر عباسعلی مطلبی

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات شیلات ایران

ویراستار علمی : دکتر حامد اهری

سر ممیز رسمی سازمان جهانی ایمنی غذا

سرنامه	: مطلبی، عباسعلی، ۱۳۳۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: بهداشت و صنایع مواد غذایی دریایی / مؤلف عباسعلی مطلبی ؛ ویراستار علمی حامد اهری.
مشخصات نشر	: تهران : موسسه تحقیقات شیلات ایران ، مدیریت اطلاعات علمی ، ۱۳۸۹.
مشخصات ظاهری	: ۲۶۲ ص. : مصور.
شابک	: ۵۰۰۰۰ ریال : 9-60-964-5856-978
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: ص.ع. به انگلیسی Health & Sea food industries
یادداشت	: کتابنامه : ص. ۳۶۳.
موضوع	: غذاهای دریایی -- صنعت و تجارت
موضوع	: فرآورده‌های دریایی -- بهداشت
شناسه افزوده	: اهری، حامد، ۱۳۶۰-، ویراستار
شناسه افزوده	: موسسه تحقیقات شیلات ایران . مدیریت اطلاعات علمی
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۸۹ م ۵۷ ب ۹ / HD ۵/۹۴۵۰
رده‌بندی دیویی	: ۳۳۸/۳۷۲۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۵۴۵۱۱۲

نام کتاب : بهداشت و صنایع مواد غذایی دریایی

مؤلف : دکتر عباسعلی مطلبی

ویراستار علمی : دکتر حامد اهری

ویراستار ادبی : گل‌اندام آل‌علی

شمارگان : ۶۰۰ نسخه

چاپ اول : سال ۱۳۸۹

ناشر : موسسه تحقیقات شیلات ایران ، مدیریت اطلاعات علمی

(تهران - خیابان فاطمی غربی - پلاک ۳۲۵ - تلفن ۶۶۹۱۹۱۳۳ - موسسه تحقیقات شیلات ایران)

(آدرس سایت : www.ifro.ir)

شابک : ۹-۶۰-۵۸۵۶-۹۶۴-۹۷۸ (ISBN : 978- 964-5856-60-9)

نشر : انتشارات علمی آفرینان

قیمت : ۵۰۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

پیشگفتار

فصل ۱: نقش و اهمیت مواد پروتئینی آبها..... ۱

۱-۱- نقش آبها در تأمین پروتئین..... ۱

۱-۲- تقسیم بندی آبها از نظر تولیدات..... ۲

۱-۳- آمار صید جهان..... ۳

۱-۴- ماهیهای تجارتی معروف ایران..... ۴

۱-۵- ارزش غذایی آبزیان..... ۵

۱-۶- برتریهای گوشت ماهی و سایر آبزیان..... ۶

فصل ۲: تکنولوژی و بهداشت تهیه محصول سرد و منجمد..... ۱۱

۲-۱- استفاده از سرما..... ۱۱

۲-۲- انواع انجماد..... ۱۳

۲-۳- تکنیکهای انجماد..... ۱۴

۲-۴- اعمال پس از انجماد..... ۱۶

۲-۵- تغییرات و فساد در محصولات منجمد (از شروع انجماد تا خروج از انجماد)..... ۲۱

۲-۶- اثر انجماد بر کیفیت میکروارگانیزمها..... ۲۲

۲-۷- طول مدت نگهداری..... ۲۴

۲-۸- روشهای تعیین کیفیت ماهی سرد..... ۳۶

فصل ۳: تکنولوژی و بهداشت تهیه کنسرو..... ۳۸

۳-۱- طرز تهیه کنسرو ماهی..... ۴۱

۳-۲- مراحل تهیه کنسرو..... ۴۲

۳-۳- قوطی های کنسرو..... ۴۷

۳-۴- فساد کنسرو..... ۴۹

۳-۵- نگهداری کنسرو..... ۵۲

فصل ۴: تکنولوژی و بهداشت تهیه محصول شور، دودی، خشک، ماریناد و فرماته..... ۵۳

۴-۱- تهیه محصولات شور..... ۵۳

۴-۲- شور کردن ماهی..... ۵۴

۵۹.....	۳-۴- دودی کردن ماهی.....
۶۱.....	۴-۴- خشک کردن.....
۶۲.....	فصل ۵: تکنولوژی و بهداشت تهیه روغن، ویتامین و آرد ماهی.....
۶۴.....	۱-۵- اکسیداسیون.....
۶۴.....	۲-۵- کنسانتره پروتئین ماهی.....
۶۵.....	۳-۵- روغن ماهی.....
۶۷.....	۴-۵- روغن کبد ماهی.....
۶۸.....	۵-۵- سایر فرآورده های خاص.....
۷۰.....	۶-۵- غنی سازی گیاه به کمک فرآورده های جنبی آبزیان.....
۷۱.....	۷-۵- سوریمی و فرآورده های قیمة ماهی.....
۷۴.....	فصل ۶: تکنولوژی و بهداشت تهیه محصول خاویار.....
۷۶.....	۱-۶- ارزش غذایی خاویار.....
۷۹.....	۲-۶- انواع خاویار.....
۷۹.....	۳-۶- ابزار خاویارسازی و کاربرد آنها.....
۸۳.....	۴-۶- عمل آوری خاویار تاسماهیان.....
۸۸.....	۵-۶- روشهای تشخیص خاویار رسیده.....
۸۹.....	۶-۶- مراحل قوطی زنی خاویار در ظروف ۲ کیلو گرمی.....
۹۱.....	۷-۶- کنترل کیفیت خاویار.....
۹۱.....	۸-۶- راههای انتقال عوامل آلوده کننده خاویار.....
۹۲.....	۹-۶- ویژگیهای خاویار تاسماهیان از نظر استاندارد ایران.....
۹۴.....	۱۰-۶- درجه بندی و ویژگی خاویار دان قوطی شده.....
۹۴.....	۱۱-۶- روشهای آزمون خاویار.....
۹۷.....	۱۲-۶- بسته بندی خاویار.....
۱۰۴.....	۱۳-۶- شرایط نگهداری خاویار.....
۱۰۵.....	۱۴-۶- نمونه برداری از خاویار تاسماهیان.....
۱۰۶.....	فصل ۷: تکنولوژی و بهداشت تهیه میگو.....
۱۰۸.....	۱-۷- ارزش غذایی میگو.....
۱۰۹.....	۲-۷- عمل آوری میگو.....

۷-۳- کنترل بهداشتی میگو.....	۱۱۱
۷-۴- سایر فرآورده های میگو.....	۱۱۲
فصل ۸: سایر فرآورده های غذایی دریایی (سخت پوستان، نرم تنان، سرپایان و ...)	۱۱۶
۸-۱- نرم تنان (صدفها).....	۱۱۶
۸-۲- صدف های دریائی.....	۱۱۷
۸-۳- سر پایان (Cephalopeds).....	۱۱۸
۸-۴- خارتنان (Echinodrm).....	۱۱۹
فصل ۹: فساد میکروبی و شیمیایی فرآورده های غذایی دریایی و نحوه کنترل آنها	۱۲۱
۹-۱- انواع فساد مواد غذایی.....	۱۲۲
۹-۲- مسمومیت غذایی.....	۱۳۳
۹-۳- مسمومیت های ناشی از مصرف ماهیها و سایر آبزیان.....	۱۳۷
۹-۴- مهمترین مواد شیمیایی و داروهای منتقل شده به انسان از طریق مواد غذایی با منشأ آبی.....	۱۴۵
فصل ۱۰: بسته بندی و استفاده از مواد شیمیایی نگهدارنده در تکنولوژی فرآورده های غذایی دریایی	۱۴۷
۱۰-۱- اصول کلی نگهداری مواد غذایی.....	۱۴۷
۱۰-۲- اصول نگهداری مواد غذایی.....	۱۴۹
۱۰-۳- بسته بندی.....	۱۵۰
۱۰-۴- تقسیم بندی مواد غذایی برحسب میزان خطرات ایجاد کننده احتمالی برای مصرف کنندگان.....	۱۵۰
۱۰-۵- میزان خطرات مواد غذایی با منشأ آبی از نظر بهداشتی.....	۱۵۸
۱۰-۶- بسته بندی و استفاده از مواد شیمیائی در تکنولوژی فرآورده های غذایی دریایی.....	۱۵۹
۱۰-۷- افزودنیهای مجاز در فرآورده های دریایی.....	۱۶۳
فصل ۱۱: عفونت ها و مسمومیت های حاصل از فرآورده های غذایی دریایی	۱۶۵
۱۱-۱- عفونتهای غذایی.....	۱۶۶
۱۱-۲- مسمومیت های غذایی.....	۱۶۸
۱۱-۳- منابع آلودگی میکروبی غذا.....	۱۷۲

۱۱-۴	عفونت‌ها و مسمومیت‌های ناشی از مصرف آبزیان (با تاکید بر مسمومیت‌ها)	۱۷۲
۱۱-۵	انواع مسمومیت‌ها	۱۸۰
۱۱-۶	فهرست مسمومیت‌های شیمیایی	۱۹۷
فصل ۱۲: روشهای میکروبی سریع و ارزیابی کیفیت ماهی تازه		
۱۲-۱	از دست رفتن کیفیت در ماهی تازه	۲۰۰
۱۲-۲	روش‌های ارزیابی کیفیت ماهی تازه	۲۰۲
۱۲-۳	استفاده از روشهای الکتریکی به عنوان روشهای سریع میکروبیولوژیک	۲۲۰
۱۲-۴	آمادوسازی نمونه‌ها	۲۲۸
۱۲-۵	نتیجه‌گیری	۲۳۸
فصل ۱۳: تغییرات پس از صید ماهی		
۱۳-۱	جمود پس از مرگ	۲۴۱
۱۳-۲	خود هضمی	۲۴۳
۱۳-۳	فلور میکروبی در ماهی تازه	۲۵۱
۱۳-۴	فساد باکتریایی ماهی	۲۵۳
۱۳-۵	تولید تری متیل آمین	۲۵۵
۱۳-۶	تولید سایر ترکیبات فرار	۲۵۶
۱۳-۷	تولید هیستامین	۲۵۷
۱۳-۸	فلور بیمارزا ماهی تازه	۲۵۸
فصل ۱۴: پرتودهی مواد غذایی با منشأ دریایی		
۱۴-۱	مراحل پرتودهی مواد غذایی	۲۶۲
۱۴-۲	پرتودهی مورد استفاده در صنایع غذایی	۲۶۳
۱۴-۳	کاربردهای پرتودهی مواد غذایی	۲۶۴
۱۴-۴	دوز پرتودهی	۲۶۵
۱۴-۵	فاکتورهای تعیین کننده دوز مورد نیاز مصرف	۲۶۶
۱۴-۶	فرآیند پرتودهی	۲۶۷
۱۴-۷	چگونگی تأثیر پرتوها	۲۶۸
۱۴-۸	اثرات پرتودهی مواد غذایی	۲۶۹
۱۴-۹	ایجاد رادیواکتیویته در مواد غذایی	۲۷۰

- ۱۴-۱۰- تغییرات در صفات حسی ۲۷۱
- ۱۴-۱۱- تغییرات در ارزش تغذیه‌ای مواد غذایی ۲۷۲
- ۱۴-۱۲- اثر بر میکروارگانیسمها ۲۷۴
- ۱۴-۱۳- عوامل مؤثر بر تخریب میکروارگانیسمها توسط پرتوها ۲۷۵
- ۱۴-۱۴- دوزهای مختلف و اثرات پرتودهی ۲۷۶
- ۱۴-۱۵- موانع استفاده از پرتوها در مواد غذایی ۲۸۰
- ۱۴-۱۶- میکروارگانیسم‌های مقاوم به پرتو ۲۸۱
- ۱۴-۱۷- مکانیسم مقاومت میکروبیهای مقاوم به پرتو ۲۸۲
- ۱۴-۱۸- نقش تشعشع در کنترل انگل‌های ناشی از غذا ۲۸۲
- ۱۴-۱۹- اقداماتی برای کنترل عفونت انگل‌های ناشی از غذا ۲۸۴
- ۱۴-۲۰- پرتودهی غذا چیست؟ ۲۸۵
- ۱۴-۲۱- تأثیر پرتودهی در کنترل عفونت‌زایی انگل‌های غذازاد ۲۸۶
- ۱۴-۲۲- وضعیت پذیرش و کاربرد پرتودهی مواد غذایی

- برای کنترل انگلهای غذازاد ۲۹۰
- ۱۴-۲۳- آیا پرتودهی بکار گرفته خواهد شد؟ ۲۹۲
- فصل ۱۵: سیستم HACCP در مواد غذایی دریایی** ۲۹۴

- ۱۵-۱- مزایای سیستم HACCP ۲۹۷
- ۱۵-۲- کاهش خطرات با استفاده از سیستم HACCP در مواد غذایی دریایی ۲۹۹
- ۱۵-۳- ماهی پاستوریزه ۳۰۰
- ۱۵-۴- ماهی سرد ۳۰۲
- ۱۵-۵- راهنمای طبقه بندی مواد غذایی از نظر شرایط دمای نگهداری ۳۰۲
- ۱۵-۶- شمارش میکروارگانیسم‌های هوازی ۳۰۵

فصل ۱۶: فناوری‌های نوین در صنایع غذایی دریایی ۳۰۷

- ۱۶-۱- مقدمه ۳۰۷
- ۱۶-۲- فناوری نانو چیست؟ ۳۰۸
- ۱۶-۳- عناصر پایه در فناوری نانو ۳۰۹
- ۱۶-۴- کاربرد سایر عناصر پایه در صنایع غذایی ۳۱۰
- ۱۶-۵- کاربردهای فناوری نانو در صنایع غذایی ۳۱۲

۱۶-۶- نانو کپسول.....	۳۱۶
۱۶-۷- نانو کامپوزیت‌ها.....	۳۲۰
۱۶-۸- تأثیر فناوری نانو در صنعت غذا.....	۳۲۷
۱۶-۹- بسته‌بندی ضد میکروبی بر پایه فناوری نانو.....	۳۲۸
۱۶-۱۰- محصولات کنونی موجود در بازار.....	۳۳۲
۱۶-۱۱- محصولاتی در آینده نزدیک شاهد ظهور آنها خواهیم بود.....	۳۳۳
۱۶-۱۲- محرک‌ها و چالش‌های رشد و توسعه نانو غذاها.....	۳۳۴
۱۶-۱۳- برخی از قوانین و ضوابط مورد نیاز برای توسعه نانو غذاها.....	۳۳۵
۱۶-۱۴- کاربردهای نانو در صنعت بسته‌بندی غذا.....	۳۳۶
۱۶-۱۵- تولید غذاها ی نانو.....	۳۴۴
۱۶-۱۶- کاربردهای فناوری نانو در کشاورزی.....	۳۴۵
۱۶-۱۷- سایر اثرات نانو تکنولوژی در کشاورزی.....	۳۴۸
۱۶-۱۸- پروژه های نانو تکنولوژی در حوزه کشاورزی و غذا.....	۳۴۹
۱۶-۱۹- رخدادهای مهم در پژوهش های تغذیه.....	۳۴۹
۱۶-۲۰- کاربردهای نانو تکنولوژی برای پوشش های میو.....	۳۵۸
۱۶-۲۱- آشنایی با بیو تکنولوژی دریایی.....	۳۶۰
۱۶-۲۲- اهمیت بیو تکنولوژی دریایی.....	۳۶۰
۱۶-۲۳- عواید حاصل از بیو تکنولوژی دریایی.....	۳۶۱
۱۶-۲۴- تولید بیوپلیمرها از جلبکهای قرمز (با تأکید بر آگار).....	۳۶۷
۱۶-۲۵- آگار چیست ؟.....	۳۷۳
۱۶-۲۶- استفاده از جلبک گراسیلاریا جهت افزودنی های غذایی و چاشنی.....	۳۸۴
۱۶-۲۷- استفاده مستقیم از گراسیلاریا در مواد غذایی.....	۳۸۵
۱۶-۲۸- کاربرد ژنتیک مولکولی در شیلات.....	۳۹۹
فصل ۱۷: نگهداری مواد غذایی با اشعه و ماهیت مقاومت میکروبها در مقابل آن	۴۰۰
۱۷-۱- مقدمه.....	۴۰۰
۱۷-۲- خصوصیات تشعشعات مناسب برای نگهداری مواد غذایی.....	۴۰۱
۱۷-۳- مکانیسم تخریب میکروارگانیسم ها توسط اشعه.....	۴۰۲
۱۷-۴- فرآوری مواد غذایی به منظور پرتودهی.....	۴۰۴

۴۰۷..... ۱۷-۵- پرتوهای الکترونی

۴۰۹..... ۱۷-۶- اثر پرتودهی بر کیفیت مواد غذایی

۴۱۳..... فصل ۱۸: نگهداری مواد غذایی در دمای پایین و ویژگی میکروارگانیسم‌های سایکروتروف

۴۱۳..... ۱۸-۱- مقدمه

۴۱۴..... ۱۸-۲- تعاریف

۴۱۶..... ۱۸-۳- حداقل دمای رشد باکتریها

۴۱۶..... ۱۸-۴- آماده سازی مواد غذایی برای انجماد

۴۱۷..... ۱۸-۵- فرآیند بلاتچینگ چیست؟

۴۱۸..... ۱۸-۶- انجماد مواد غذایی و اثرات آن

۴۲۰..... ۱۸-۷- اثر انجماد بر میکروارگانیسم‌ها

۴۲۴..... ۱۸-۸- اثرات انجماد زدایی

۴۲۶..... ۱۸-۹- برخی از خصوصیات سایکروتروف‌ها و سایکروفیل‌ها

۴۲۸..... ۱۸-۱۰- اثر دماهای پایین بر مکانیسم‌های فیزیولوژیک میکروبی

۴۳۲..... ۱۸-۱۱- ماهیت مقاومت حرارتی کم سایکروتروف‌ها

۴۳۵..... فصل ۱۹: استفاده از حرارت در نگهداری مواد غذایی

۴۳۵..... ۱۹-۱- مقدمه

۴۳۸..... ۱۹-۲- فاکتورهای مؤثر در مقاومت حرارتی میکروارگانیسم‌ها

۴۴۳..... ۱۹-۳- ترکیبات ممانعت کننده

۴۴۵..... ۱۹-۴- مقاومت حرارتی نسبی میکروارگانیسم‌ها

۴۵۱..... ۱۹-۵- برخی ویژگی‌های ترموفیل‌ها

۴۵۳..... ۱۹-۶- ریوزوم‌ها

۴۵۴..... ۱۹-۷- تاژک

۴۵۴..... ۱۹-۸- سایر ویژگی‌های میکروارگانیسم‌های ترموفیل

۴۵۸..... ۱۹-۹- فساد کنسروهای غذایی

۴۶۶..... منابع

پیشگفتار

تأمین حداقل پروتئین موردنیاز برای سلامتی، نشاط و شادابی افراد جامعه از جمله مسئولیت‌ها و مأموریت‌هایی است که با استفاده از امکانات و منابع در اختیار یا بنحو مقتضی حتی از طریق واردات انجام می‌شود. امروزه در دنیا جمعیت کثیری در فقر غذایی بسر می‌برند و در مقابل برخی کشورها منابع غذایی اضافی خود را به دریا می‌ریزند.

براساس اعلام سازمانهای بین‌المللی از جمله «سازمان خواروبار کشاورزی جهانی» (FAO) و «کمیته کدکس مواد غذایی» (Codex Alimentarius)، ضروری است روزانه هر نفر حداقل ۲۹ گرم پروتئین خالص دریافت نماید که از این میزان باید حداقل ۳۰ درصد آن دارای منشأ حیوانی باشد. حذف این پروتئین اجتناب‌ناپذیر است و نمی‌توان تنها به پروتئین گیاهی بسنده نمود. زیرا سبب کاهش یا حذف بسیاری از مواد آلی و معدنی مورد نیاز بدن خواهد شد.

در کشور ما براساس پیش‌بینی برنامه چهارم توسعه، برای تأمین سلامتی هر فرد ۲۹ گرم پروتئین خالص حیوانی موردنیاز است که باید ۲/۵۵ گرم آن از طریق آبیان تأمین شود و برابر پیش‌بینی برنامه پنجم توسعه، ضمن ارتقاء حداقل پروتئین موردنیاز انسانی به ۳۵ گرم، سهم پروتئین از آبیان به ۴/۵۵ گرم افزایش می‌یابد که در واقع تولید فعلی آبیان از حدود ۶۰۰/۰۰۰ تن به ۱/۳۰۰/۰۰۰ تن در آخر برنامه پنجم افزایش خواهد یافت که این افزایش در راستای اهمیت و تأمین پروتئین موردنیاز جوامع انسانی از طریق آبیان است.

فرآورده‌های آبی، محصولات پروتئینی سریع‌الفسادی هستند که در مراحل مختلف تولید از جمله صید، حمل و نقل، فرآوری و عرضه، در واقع از مزرعه یا دریا تا سفره، دچار تغییرات سریع فساد می‌شوند و بخش عمده‌ای از تولید به این طریق از چرخه مصرف خارج می‌شود. لذا، توجه به مسائل بهداشتی، رعایت استانداردهای بین‌المللی، توسعه و تقویت صنایع تبدیلی و تکمیلی مربوط به

توسعه فناوریهای نوین، استفاده از آخرین دستاوردهای علمی، دسترسی به منابع علمی کاربردی،
بیش از پیش ضروری بنظر می‌رسد.

مجموعه حاضر حاصل سالها تجربه، تخصص و نتایج مطالعات و تحقیقات اینجانب، دانشمندان و
فرهیختگان علوم شیلاتی و بهداشت مواد غذایی است که امید است در راهبری دست‌اندرکاران تولید،
فرآوری و تأمین سلامت محصولات شیلاتی مؤثر واقع شود.

در پایان از همکاران و عزیزانی که در تدوین این مجموعه اینجانب را یاری نمودند از جمله جناب
آقای دکتر حامد اهری که تلاش مضاعفی در ویراستاری علمی و همکاری در تدوین مجموعه
داشتند، سرکار خاتم آل علی و جناب آقای مهندس حسینی که در ویراستاری ادبی و چاپ این
مجموعه مساعدت نمودند، می‌اسکزارم و مطالعه کتاب حاضر را به اساتید، متخصصین، دانشجویان،
کارشناسان، متولیان و متصدیان در امور تهیه، تولید و توزیع محصولات شیلاتی پیشنهاد می‌نمایم.

دکتر عباسعلی مطلبی

رئیس موسسه تحقیقات شیلات ایران