

فناوری تولید فرآورده‌های شیلاتی

مؤلفان:

انوشه کوچکیان - مهران یاسمی

سرشناسه : کوچکیان، انوشه
عنوان و نام پدید آور : فناوری تولید فرآورده‌های شیلاتی / نویسندگان انوشه کوچکیان - مهران یاسمی
مشخصات نشر : تهران: مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹
مشخصات ظاهری : ۱۳۸ ص: مصور - جدول، نمودار.
فروست : مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی جهاد کشاورزی: ۱۰۶، گروه شیلات: ۱۴.
شابک: 978-964-8748-80-2 - ۲۷۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی : فیبا
یادداشت : عنوان به انگلیسی: Fisheries Processing Products technology.
یادداشت : کتابنامه.
موضوع : فرآورده‌های دریایی -- ایران
موضوع : شیلات -- ایران
شناسه افزوده : یاسمی، مهران، ۱۳۵۰.
شناسه افزوده : مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی جهاد کشاورزی
رده بندی کنگره : ۱۳۸۹ ف ۹ ۵۹ / SH۳۳۵
رده بندی دیویی : ۲۹۷/۴۶۲۲ شماره کتابشناسی ملی : ۷۱۰۲۵۵۷
شماره کتابشناسی ملی : ۲۲۰۳۵۱۱
تاریخ درخواست : ۱۳۸۹/۰۹/۲۰

عنوان: فناوری تولید فرآورده‌های شیلاتی
مؤلفان: انوشه کوچکیان (استادیار پژوهشی) - مهران یاسمی (استادیار آموزشی)

ناشر: انتشارات مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی

ویراستار علمی: سهراب معینی

ویراستار ادبی - فنی: لیلا رفیعی

طراح جلد: حاج محسن براتی

صفحه آرا: مفیدرایانه ۰۹۳۲۹۰۸۵۴۵۴

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: ۱۳۹۰

شمارگان: ۱۵۰۰ جلد

قیمت: ۲۷۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۸۷۴۸-۸۰-۲

تمام حقوق اثر برای انتشارات مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی محفوظ است.

تهران: صندوق پستی ۱۷۵۷ - ۱۳۱۴۵ - تلفن: ۶۶۴۳۰۴۳۷

پست الکترونیک: Pub @ itvhe.ac.ir

پایگاه اطلاع رسانی: www.itvhe.ac.ir

پیشگفتار ناشر

کتاب و کتاب خوانی، یکی از معیارهای توسعه کشورها و جوامع گوناگونان است به این سبب، هر سال سازمان‌های جهانی، مانند یونسکو و... از آن به مثابه یکی از شاخص‌های توسعه یافتگی استفاده می‌کند و به بررسی میزان انتشار کتاب، نشریه و سایر منابع علمی و اطلاعاتی سازمان‌های آموزشی و پژوهشی می‌پردازند.

تولید منابع علمی و اطلاعاتی، چنان اهمیتی دارد که مهم‌ترین شاخص ارزشیابی کار اعضای هیئت‌های علمی سازمان‌های آموزشی و پژوهشی نیز به شمار می‌آید. اما در این زمینه، نیاز مؤسسه‌های آموزشی علمی - کاربردی به متون آموزشی، بیش از دیگر سازمان‌های فرهنگی است؛ زیرا این مؤسسه‌ها، باید از این متون برای تدریس به دانشجویانی استفاده کنند که علاوه بر آموزش‌های رسمی و کلاسیک، به آموزش جنبه‌های کاربردی محتوا و روش‌ها نیز نیازمندند.

مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی جهاد کشاورزی، با توجه به اهمیت تولید و انتشار منابع اطلاعاتی و به ویژه کتاب‌های آموزشی، این مهم را در رأس کارهای خود قرار داده است، شایان ذکر است که تألیف و چاپ بیش از ۱۰۰ عنوان کتاب مربوط به دروس دوره‌های علمی - کاربردی در بخش کشاورزی، در دستور کار این مؤسسه قرار دارد و مسئولان آن امیدوارند با همکار مدرسان و اعضای هیئت‌های علمی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی، در راه افزایش کیفیت این کتاب‌ها گامی اساسی بردارند.

از آن جا که انتشار چنین مجموعه‌ای، کاری سترگ و نیازمند توجه و دقت بسیار است. امیدوارم استادان، صاحب‌نظران و مدرسان این کتاب‌ها، ما را در راه ارتقای کیفیت علمی آن‌ها علمی آن‌ها یاری دهند و از ارسال انتقادات و پیشنهادهای خود دریغ نورزند. بدون شک، حمایت‌ها و هدایت‌های بی‌دریغ مسئولان آموزش و تحقیقات در سطح وزارت جهاد کشاورزی، اعضای محترم هیئت امنای مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی و به ویژه مدیران عالی سازمان و آموزش کشاورزی، در شگل‌گیری و ادامه چاپ این کتاب‌ها نقش اساسی دارد و امیدواریم نظارت عالیه آن، تضمین‌کننده کیفیت کار ما باشد.

مجتبی رجب بیگی

رئیس مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی جهاد کشاورزی

و مدیر مسئول انتشارات

فهرست مطالب

پیشگفتار ناشر	۵
پیشگفتار	۱
مقدمه‌ای بر فناوری تولید فرآورده‌های شیلاتی	۲

فصل اول: بررسی ترکیبات شیمیایی گوشت ماهی

۱-۱ اهمیت ماهی	۱۱
۲-۱ عضلات ماهی	۱۳
۳-۱ جمود نعشی	۱۴
۱-۳-۱ مراحل جمود نعشی	۱۵
۴-۱ پروتئین	۱۶
۵-۱ چربی	۱۸
۱-۵-۱ اسیدهای چرب	۱۹
۶-۱ ویتامین‌ها و مواد معدنی	۲۰
۷-۱ کربوهیدرات	۲۱

فصل دوم: فراوری آبزیان

۱-۲ فراوری آبزیان	۲۵
۱-۱-۲ اهداف فراوری و آمار جهانی آن	۲۶
۲-۱-۲ اشکال مختلف ماهی فراوری شده	۲۶
۲-۲ فساد در ماهی	۲۸
۱-۲-۲ مکانیسم تخریب و فساد	۲۹
۲-۲-۲ منحنی فساد ماهی	۲۹
۳-۲ کیفیت ماهی	۳۰
۴-۲ یخ‌گذاری	۳۱
۱-۴-۲ روش‌های مختلف یخ‌گذاری	۳۲
۲-۴-۲ محاسبات یخ‌گذاری	۳۳
۵-۲ سردخانه	۳۴
۶-۲ انجماد	۳۷
۱-۶-۲ انواع روش‌های انجماد	۳۷

۳۷	۲-۶-۲ تونل انجماد
۳۸	۲-۶-۳ انجماد دانه‌ای
۳۹	۲-۷-۲ آماده کردن ماهی برای نگهداری و عمل‌آوری
۴۰	۲-۷-۱ روش‌های پاک کردن ماهی
۴۱	۲-۸-۸ آب بدن ماهی و فعالیت آبی
۴۲	۲-۹-۹ فرآورده‌های سنتی
۴۲	۲-۱۰-۱۰ خشک کردن ماهی
۴۴	۲-۱۱-۱۱ شور کردن ماهی
۴۵	۲-۱۱-۱۱ روش‌های شور کردن
۴۶	۲-۱۱-۲ نحوه محاسبه مقدار نمک و نمک‌های مورد استفاده در شور کردن ماهی
۴۹	۲-۱۲-۱۲ دودی کردن ماهی

فصل سوم: فرآورده‌های خمیری از ماهی

۵۵	۲-۱۲-۱۲ کلیاتی در رابطه با فرآورده‌های خمیری
۵۵	۳-۱۲-۱۲ گوشت چرخ‌شده منجمد ماهی
۵۵	۳-۳ سوریمی

فصل چهارم: خاویار تاس ماهیان

۶۳	۴-۱-۱ خاویار تاس ماهیان
۶۵	۴-۲ پروسه تهیه خاویار

فصل پنجم: فناوری فرآورده‌های جنبی شیلات

۶۹	۵-۱-۱ آرد ماهی
۷۲	۵-۲-۲ ماریناد (ترشی) ماهی
۷۴	۵-۳-۳ آیزین‌گلاس
۷۵	۵-۴-۴ چسب ماهی از کیسه‌شنای ماهیان خاویاری
۷۵	۵-۵-۵ سس ماهی
۷۶	۵-۶-۶ پودر سوپ ماهی
۷۷	۵-۷-۷ روغن ماهی
۸۰	۵-۸-۸ ژلاتین از ماهی
۸۱	۵-۹-۹ تهیه گوانین یا اسانس مروارید از فلس ماهی
۸۱	۵-۱۰-۱۰ سیلاژ ماهی
۸۲	۵-۱۱-۱۱ فیش کراکر یا چیپس ماهی

۱۲-۵ پروتئین تغلیظ‌شده ماهی	۸۴
-----------------------------------	----

فصل ششم: عمل آوری گیاهان دریایی

۱-۶ عمل آوری جلبک‌های دریایی یا گیاهان دریایی برای مصرف انسانی و تهیه آگار	۸۷
۲-۶ عمل آوری جلبک‌های دریایی برای تهیه آلژینات	۸۸

فصل هفتم: فناوری انجماد ماهی

۱-۷ انجماد	۹۵
۲-۷ آماده کردن ماهی برای انجماد	۹۵
۳-۷ انجماد فیله شیر ماهی	۹۷
۴-۷ انجماد ماهی قباد یا ماکرل	۹۸
۴-۷ انجماد میگو	۹۹
۵-۷ انجماد لابستر یا شاه میگو	۱۰۴
۹-۷ انجماد ماهی مرکب	۱۰۴
۷-۷ انجماد صدف	۱۰۶

فصل هشتم: فناوری تولید کنسرو ماهی

۱-۸ کنسروسازی	۱۱۱
۲-۸ مراحل تهیه کنسرو ماهی	۱۱۱
۳-۸ ماشین‌آلات کنسروسازی (در رابطه با ماهی تون)	۱۱۳
۴-۸ ناهنجاری‌های قوطی کنسرو	۱۱۴
۵-۸ قوطی کنسرو ماهی	۱۱۵

منابع	۱۲۵
-------------	-----

فهرست تصاویر

۱۸	شکل ۱-۱ ماهی فیتوفاگ
۱۸	شکل ۲-۱ دستگاه تهیه فیله ماهی
۲۷	شکل ۱-۲ الف) تهیه فیله از ماهی کفشک تیز دندان ب) فیله چهار تکه‌ای
۳۲	شکل ۲-۲ لیفتراک (الف) - مخزن CSW (ب)
۴۱	شکل ۳-۲ ماهی پاک شده به صورت فیله و استیک
۴۵	شکل ۴-۲ ماهی سفید شور شده (رنگ قرمز) و دودی شده (رنگ قهوه‌ای)
۵۰	شکل ۵-۲ دودخانه صنعتی
۵۱	شکل ۶-۲ دودی گرم در اروپا
۵۵	شکل ۱-۳ سوریمی بسته‌بندی شده
۵۶	شکل ۲-۳ فیش فینگر
۵۶	شکل ۳-۳ بسته‌بندی ماهی تون، کیش ماهیان و انواع آبزیان
۵۷	شکل ۴-۳ کوماباکو
۵۷	شکل ۵-۳ کوفته ماهی
۵۷	شکل ۶-۳ گوشت چرخ شده منجمد
۵۷	شکل ۷-۳ تمپورا
	شکل ۱-۴ خاویار ماهیان خاویاری
۶۴	شکل ۲-۴ خاویار در قوطی‌های یک کیلویی
۶۴	شکل ۳-۴ سوروگا (Sevruga)
۶۴	شکل ۴-۴ آسترا (Asetra)
۶۴	شکل ۵-۴ بلوگا (Beluga)
۷۲	شکل ۱-۵ پکیج آرد ماهی
۷۴	شکل ۲-۵ آیزین گلاس
۷۴	شکل ۳-۵ ژلاتین ماهی
۷۴	شکل ۴-۵ چسب ماهی
۷۷	شکل ۵-۵ پودر سوپ ماهی همراه بسته بندی
۷۹	شکل ۷-۵ قرص‌های روغن ماهی
۷۹	شکل ۸-۵ قرص روغن ماهی در شیشه
۸۷	شکل ۱-۶ جلبک کارجینان
۸۹	شکل ۲-۶ جلبک لامیناریا

شکل ۳-۶ جمع آوری علوفه دریایی.....	۹۱
شکل ۴-۶ تهیه غذا با علوفه دریایی.....	۹۱
شکل ۱-۷ میگو.....	۹۹
شکل ۱-۸ کنسرو میگو.....	۱۱۶
شکل ۲-۸ کنسرو ماهی تون در شیشه.....	۱۱۶

فهرست جداول

جدول ۱-۱ ترکیبات شیمیایی تعدادی از آبزیان (بر حسب درصد وزن تر).....	۲۱
جدول ۱-۲ مدت ماندگاری ماهی کاد (Cod) در دماهای مختلف.....	۳۴
جدول ۲-۲ مدت ماندگاری ماهی کم چرب به ماه در سردخانه در دماهای مختلف.....	۳۵
جدول ۳-۲ مدت ماندگاری ماهی چرب به ماه در سردخانه در دماهای مختلف.....	۳۵
جدول ۱-۴ درصد ترکیبات خاویار تاسماهیان.....	۶۳

فهرست نمودارها

نمودار ۱-۲ منحنی تغییر کیفیت ماهی.....	۳۰
نمودار ۲-۲ فرآیند شور کردن ماهی کوسه.....	۴۸
نمودار ۱-۵ مراحل تهیه چیپس ماهی.....	۸۳
نمودار ۱-۶ مراحل تهیه آگار از جلبک دریایی.....	۸۸
نمودار ۱-۷ مراحل انجماد فیله شیر ماهی.....	۹۷
نمودار ۲-۷ مراحل انجماد ماهی قباد.....	۹۸
نمودار ۳-۷ مراحل انجماد میگوی بدون سر.....	۱۰۰
نمودار ۴-۷ مراحل انجماد میگوی پوست کنده و روده زده.....	۱۰۱
نمودار ۵-۷ مراحل انجماد ماهی حلوا یا پامفرت.....	۱۰۲
نمودار ۶-۷ مراحل انجماد خرچنگ پهن.....	۱۰۳
نمودار ۷-۷ مراحل انجماد ماهی مرکب.....	۱۰۶
نمودار ۸-۷ مراحل انجماد صدف های دوکفه ایی.....	۱۰۸
نمودار ۱-۸ مراحل تهیه کنسرو ماهی قباد.....	۱۱۸
نمودار ۲-۸ مراحل تهیه کنسرو ماهی ساردین در روغن.....	۱۱۹
نمودار ۳-۸ مراحل تهیه کنسرو صدف در آب نمک.....	۱۲۰
نمودار ۴-۸ مراحل تهیه کنسرو ماهی تون در روغن.....	۱۲۱
نمودار ۵-۸ مراحل تهیه کنسرو میگو در سس گوجه فرنگی.....	۱۲۲

پیشگفتار

سال‌هاست که انسان به اهمیت ماهی به عنوان غذای سلامتی پی برده است. به گونه‌ای که اکنون در کشور ما ایران حتی استان‌های غیر ساحلی که در دوران گذشته با دریا و ماهی‌آشنایی نداشتند نیز به اهمیت مصرف ماهی به عنوان غذای سلامتی پی برده‌اند. امروزه ما تقاضای بسیار خوبی برای خرید و مصرف ماهی در بیشتر استان‌های کشور همچون: استان‌های شرقی، مرکزی و غربی داریم.

این کتاب در بحث‌های علمی موضوع می‌تواند برای توسعه فراوری آبزیان، اعم از تبدیل و بسته‌بندی و نگهداری ماهی نقش کاربردی داشته باشد که در نهایت همان رساندن ماهی به شکل بهداشتی و سالم به دست مردم و بر سر سفره آنان است.

به کارگیری واژه ماهی به طور عام در برگزیده همه آبزیان بوده، بنابراین در هر جای کتاب منظور از کلمه ماهی همان آبزیان است. صنایع وابسته به ماهی، نه تنها از جنبه‌های اقتصادی و تأمین بخشی از خوراک مورد نیاز کشور، بلکه از ابعاد اجتماعی و اقتصادی و ایجاد کار در نواحی کرانه شمال و جنوب کشور از اهمیت بسزایی برخوردار است.

در مقدمه کتاب نخست، آمار تولید ماهی در جهان و سپس در کشور ایران، به ویژه شیلات در شمال و جنوب، مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه، ابعاد مختلف فراوری با فرمول‌های استاندارد فراوری به تفصیل، مورد بحث قرار گرفته است، که برای اولین بار در کشور به صورت تخصصی و جامع در زمینه فراوری آبزیان ارائه می‌گردد.

این کتاب، با تکیه بر معرفی فرآورده‌های مختلف در کشور ما و سایر کشورهای دنیا به شکل قابل استفاده و کاربردی نگارش یافته است و کوشش شده تا پس از پرداختن به سیمای کلی فراوری، دانشجویان عزیز بتوانند وارد جزئیات تولید فرآورده‌های مختلف از آبزیان شوند. همچنین این کتاب، امکان تولید فرآورده‌های جدید را نیز فراهم ساخته و علاقه‌مندان را به کار و سرمایه‌گذاری در این رشته تشویق می‌نماید.

این کتاب، به عنوان فناوری تولید فرآورده‌های شیلاتی به دانشجویان و دست‌اندرکاران محترم صنایع شیلاتی و فرآورده‌های دریایی کشور عزیزمان تقدیم می‌گردد و از تمامی متولیان امر، که در

مقدمه‌ای بر فناوری تولید فرآورده‌های شیلاتی

علوم شیلاتی، شامل ترکیبی از علوم با اهداف مشخص است که عمدتاً سه هدف را دنبال می‌کند.

بررسی منابع و بازسازی ذخایر آبزیان

شامل مدیریت منابع و ذخایر آبزیان اعم از آب شیرین و شور می‌باشد. بر اساس آمار سازمان جهانی خواربار کشاورزی، میزان صید جهانی در سال ۲۰۰۷ معادل ۱۴۳ میلیون تن بوده است که شامل ۹۱ میلیون تن صید ماهی و ۵۲ میلیون تن تولید حاصل از آبی‌پروری می‌باشد.

روش‌های بهره‌برداری و تولید

شامل تولید آبزیان از طریق به کارگیری روش‌های صید و فناوری پرورش ماهی است.

فراوری و مصرف

شامل فناوری فراوری آبزیان و بازیابی آن است.

تعریف فناوری فراوری آبزیان

مطالعه علمی آبزیان و تولید آنها در سطح صنعتی به منظور مصارف انسانی و غیر انسانی،
فراوری ماهی شامل چهار مرحله است:

۱. نگهداری و فراوری ماهی به صورت تازه (سرود کردن، یخ‌گذاری).

۲. نگهداری و فراوری ماهی به روش‌های معمول (کنسرو).

۳. نگهداری و فراوری ماهی به روش‌های سنتی (خشک کردن، شور کردن).

۴. نگهداری و فراوری ماهی به روش‌های مدرن (استفاده از ماشین‌آلات پیشرفته).

از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۲ آمار صید جهانی ثابت مانده و میزان آن ۱۳۳ میلیون تن بوده است. این میزان از سال ۲۰۰۳ کاهش یافته و به ۱۳۲ میلیون تن رسیده است. در این میان، سرانه مصرف ماهی در ایران ۶ کیلوگرم بوده است. تولید آبزیان در ایران ۵۰۰ هزار تن و تولید آبزیان در دنیا ۱۳۳ میلیون تن است که حدود ۵/۰ درصد سهم تولید ایران در جهان است. آمار صید و تولید ماهی گزارش شده توسط سازمان شیلات ایران در سال‌های ۱۳۸۲ - ۱۳۸۴ حاکی از تولید ۴۰۰ - ۵۰۰ هزار تن انواع آبزیان می‌باشد که از این میزان سهم صید در آب‌های جنوب ۳۴۳ هزار تن و صید در آب‌های شمال ۴۴۸۰۰ تن بوده است و سهم بخش آبی‌پروری نیز ۱۳۴ هزار تن بوده است که در میان انواع آبزیان ایران، خاویار و میگو دارای ارزش شناخته شده‌ای است.

چین ۷۱ درصد سهم پرورش ماهی را در دنیا به خود اختصاص داده است. ۲۸ میلیون تن از تولید آبریان چین مربوط به پرورش ماهی و ۷ میلیون تن نیز شامل صید ماهی می‌باشد که عمدتاً برای مصرف انسانی به کار می‌روند، اما کل تولید آبریان چین ۴۴/۳ میلیون تن است.

مناطق عمده صیادی دنیا ۱۱ منطقه است که دو منطقه مهم صیادی دنیا یکی شمال غرب اقیانوس آرام است مانند سواحل ژاپن و آمریکا که سابقاً ۲۱/۴ میلیون تن ماهی از آنجا صید می‌شده است و منطقه جنوب شرق اقیانوس آرام مانند سواحل کره، استرالیا و آمریکای جنوبی که ۱۳/۸ میلیون تن ماهی نیز از آنجا صید می‌شده است.

در سال‌های اخیر بین مناطق صید، صید در مناطق شمالی و جنوبی اقیانوس آرام و مناطق مرکزی و جنوبی اقیانوس آتلانتیک با کاهش روبه‌رو بوده، اما در مناطق حاره (اقیانوس هند و آرام) افزایش داشته است. صنعت عمل‌آوری ماهی خیلی گسترده است و گونه‌های زیادی از ماهیان، مناسب برای عمل‌آوری هستند. ۹۰ درصد تولید ماهی در دنیا فرآوری می‌شود.

در برخی از مناطق به دلیل وجود کارخانه‌های فرآوری ممکن است ماهی مسافت زیادی حمل شود تا به آن مناطق برسد؛ این در حالی است که به طور معمول، فعالیت فرآوری باید به مناطق صیادی نزدیک باشد. شمال غربی اقیانوس آرام مانند چین، پرو، ژاپن، شیلی، آمریکا، روسیه و اندونزی از مهم‌ترین مناطق صید دنیا هستند که بالاترین رقم صید و عمل‌آوری را به خود اختصاص داده‌اند.

کل صید جهانی در حدود ۱۰۰ میلیون تن می‌باشد که حدود ۷۵ درصد آن مصرف انسانی دارد و ۲۵ درصد آن تبدیل به آرد ماهی و روغن ماهی می‌شود. از ۷۵ درصد ماهی صیدشده برای مصرف انسانی، ۳۰ درصد ماهیان تولیدشده به صورت تازه مصرف می‌شوند و ۱۰ درصد بقیه به صورت منجمد، ۲۰ درصد نیز به صورت شور و دودی استفاده می‌شوند و حدود ۲۰ درصد باقی‌مانده کنسرو می‌شود (سوسیس، فیله و سایر).

آبری‌پروری ۱۰ درصد تولید کشورهای مهم دنیا را تشکیل می‌دهد. در ایران ۲۵ درصد از تولید، مربوط به آبری‌پروری است که در این میان، کپور نقره‌ای (فتیوفاگ) بالاترین میزان تولید را به خود اختصاص داده است. این ماهی و ماهی قزل‌آلا در ایران با توجه به حجم بالای تولیدشان نیاز به فرآوری دارند. ۹۰ درصد فرآوری آبریان در دنیا متمرکز بر گونه‌هایی خاص و دارای میزان صید بالا می‌باشد که مهم‌ترین این گونه‌ها عبارت‌اند از: ماهیان کاد^۱، تون^۲، هرینگ^۳، آنچووی^۴، ماکرل^۵.

1- Cod

2- Tuna

3- Herring

4- Anchovi

5- Makrel

پولاک^۱ و هیک^۲.

طبق آمار سال ۲۰۰۶ ماهی آنچووی بالاترین میزان صید را با $9/7$ میلیون تن دارا بوده است و بعد از آن ماهی پولاک با $2/7$ میلیون تن. ماهی تون با ۲ میلیون تن، ماهی کاپلین از خانواده تون ماهیان با حدود ۲ میلیون، ماهی کاد و هیک با مجموع صید سالیانه ۲ میلیون تن، ماهی هیرتیل^۳ $1/5$ میلیون تن، ماهی هرینگ $1/9$ میلیون تن، ماهی آنچوی ژاپنی^۴ $1/9$ میلیون تن، ماهی ماکرل $1/8$ میلیون تن و ماهی هوکی^۵ $1/6$ میلیون تن مرتبه دوم تا نهم را به خود اختصاص داده‌اند.

بهره‌برداری از ذخایر متنوع و سرشار خلیج فارس، دریای خزر و آب‌های داخلی طی قرون متمادی به راه‌های مختلف صورت گرفته است، ولی از بهره‌برداری اصولی منابع زنده آب‌های دور، چند دهه‌ای پیش نمی‌گذرد. صیادان شمال و جنوب از زمان قدیم، صید خود را به صورت سنتی به محصولات ثانویه دیگر تبدیل می‌کرده‌اند. تا در فصول دیگر بتوانند نیازهای غذایی خود را تأمین کنند. با تحول و دگرگونی‌هایی که در بخش‌های اقتصادی به وجود آمده نیاز مردم به مواد پروتئینی و کشش آنها به سوی محصولات نیمه‌آماده و جنبی محسوس‌تر شده است. شیلات در جنوب در مدت استقرار خود در این منطقه، زمینه را مستعد دیده که در جهت نیل به خودکفایی مواد پروتئینی و سایر مسائل اقتصادی همچون کمک به صیادان قدم‌هایی را بردارد. ایجاد کارخانه‌های عمل‌آوری میگو، تأسیس سردخانه و امکانات انجماد آبزیان و کارخانه کنسروسازی از اقدامات انجام شده در این منطقه است. شیلات شمال نیز با صید ماهیان خاویاری^۶ از دریای خزر و صدور خاویار و صید ماهیان ارزشمند استخوانی مانند ماهی سفید^۷ و همچنین با ایجاد کارگاه‌های تولید ماهی دودی و کارخانه‌های کنسرو و آرد ماهی در منطقه شمال کشور گردش کار پُر درآمدی داشته است. امروزه در صنایع شیلاتی سه بخش انجماد، کنسروسازی و فرآورده‌های جنبی بیشتر مد نظر تکنولوژیست‌های صنایع شیلاتی می‌باشد و این سه بخش از اهمیت شایانی برخوردار هستند که به طور جامع‌تر و کامل‌تر نسبت به سایر فعالیت‌های فراوری آبزیان مورد بحث قرار خواهند گرفت. امیدواریم این کتاب راهگشای تولیدهای جدید فرآورده‌های آبزیان دریایی باشد تا زمینه بهره‌برداری صحیح از منابع دریایی کشور را فراهم سازد.

1- Pollock

3- *Lepturus trihchiurs*5- *Micromesi stitus*

7- mullet

2- Hake

4- *Anchovi japonicus*

6- Sturgeons

دریای خزر

دریای خزر یا دریای مازندران وسیع‌ترین دریاچه کره زمین است. ارتفاع این دریا ۲۸ متر از سطح اقیانوس جهانی (آب‌های آزاد) پایین‌تر است. طول کرانه‌های این دریا ۷ هزار کیلومتر است که تقریباً ۱ هزار کیلومتر آن در خاک ایران واقع است. رسوبات زیادی به وسیله رودهای ولگا، اورال، سفیدرود و... به آن داخل می‌شود. کرانه‌های شمالی دریا که در قسمت روسیه واقع شده پست و شن‌زار و دارای جزیره‌های شنی متعددی است. دوبریدگی مهم دریا، مرداب انزلی و دیگری مرداب یا خلیج گرگان است. دریای مازندران به دلیل اینکه به مثابه پل ارتباطی بین دو بخش بزرگ آسیا و اروپا می‌باشد، دارای اهمیت بسیار بوده است. از سویی، نفت باکو و انواع ماهی‌های پر ارزش و محصولات کشاورزی کرانه ایران، اهمیت ویژه‌ای به این دریا بخشیده است. اصولاً دریای مازندران دریای آرامی نیست، زیرا در طوفان‌ها، امواج به سرعت به وجود می‌آیند و ناپدید می‌شوند. امواج این دریا دارای ویژگی‌های مشخصی نیستند و غالباً به امواج بی‌نظم و مغشوشی مبدل می‌شوند. معمولاً دریا در ماه‌های اردیبهشت، خرداد و تیر تا اواسط مرداد آرام‌تر، نسبت به بقیه سال است.

دریای خزر از نظر فیزیکی به سه بخش شمالی، مرکزی و جنوبی تقسیم می‌شود؛ این سه بخش از نظر عمق آب دریا به سه قسمت، به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

۱. بخش شمالی که بسیار کم‌عمق است.
 ۲. بخش مرکزی که بسیار عمیق است و عمق آب در وسط آن به ۷۶۸ متر می‌رسد.
 ۳. بخش جنوبی که از بخش مرکزی نیز عمیق‌تر است، بیشه عمق آن نزدیک به ۱ هزار متر می‌رسد و متوسط عمق در این بخش ۳۲۵ متر است. حجم آب بخش جنوبی، اندکی کمتر از ۲/۳ از کل حجم آب دریاست. بخش شمالی دریا به علت عمق ناچیزی که دارد در زمستان دارای حالت یخبندان بوده و توده‌های یخ شناور تقریباً در تمام منطقه پخش است.
- ماهیان دریای خزر شامل حدود ۴۷ گونه ماهیان آب لب شور و ۱۳ گونه ماهیان آب شیرین است. دو گونه ماهی کفال^۱ و یک گونه ماهی کفشک^۲ به وسیله انسان در سال ۱۳۰۹ ه.ش. به دریای خزر پیوند زده شدند. در سال ۱۳۳۹ ه.ش. مجموع صید انواع ماهی در دریای خزر ۲۸۶/۶ هزار تن بوده است که ۱۷۶ هزار تن آن را کیلکا تشکیل می‌داده است. انواع ماهیان تجاری مهم دریای خزر عبارت‌اند از: ماهی سفید، انواع ماهیان خاویاری، ماهی کفال، ماهی کیلکا^۳ و انواع کپور ماهیان^۴ که با توجه به صید درخور

1- Mullet

2- Righteye Flounders

3- Kilka

4- Carps

توجه این ماهیان امکان برنامه‌ریزی برای فراوری آبزیان وجود دارد. در سال ۱۳۲۵ بر اساس مطالعات پرفسور «بوریسوف»^۱ در مسکو صید انواع ماهی‌انچوی توسط تورهای قیفی یا مخروطی رایج شد و پس از آن فرم مکانیزه‌تری از صید، توسط تلمبه یا پمپ مکش به کار گرفته شد و صید صنعتی ماهی کیلکا آغاز گردید. ماهی کیلکا از ماهی‌های ریز «پلاژیک»^۲ مهاجر است که صید جهانی گونه‌های مختلف آن دارای رقم بسیار بالایی است. این ماهیان اغلب به صورت گله‌ای زندگی کرده و لذا صید آنها از طریق روش جذب نوری یا به کمک «پورساین»^۳ (تورگردان پیاله‌ای) به راحتی صورت می‌پذیرد؛ به طوری که می‌توان در طی مدت کوتاهی مقادیر زیادی از آنها را صید کرده، بیشتر ماهیان این دسته از اولین حلقه زنجیره غذایی، یعنی «پلانکتون»^۴ تغذیه کرده و بدین ترتیب مستقیماً از نواحی غنی از مواد غذایی که در آنجا شکوفایی پلانکتونی به طور مداوم یا فصلی صورت می‌گیرد، صید می‌شوند، به‌ویژه آنکه در نواحی واگرایی^۵ عرض جغرافیایی ۳۰-۶۰ درجه صید بیشتر است. ماهی کیلکا از راسته «شگ ماهی‌شکلان»^۶ و خانواده شگ ماهیان^۷ می‌باشد. بر اساس تشریح فائو جنس ماهی کیلکا^۸ دارای پنج گونه به شرح زیر است:

۱. کیلکای دریای خزر - کیلکای باریک (آنچوی) (*Clupeonella engrauliformes*)

۲. کیلکای دریای خزر - کیلکای چشم‌درشت یا پهن (*Clupeonella grimi*)

۳. کیلکای منطقه مدیترانه و دریای خزر (*Clupeonella Delicatula (Cultriventris)*)

۴. کیلکای معمولی دریای خزر (*Clupeonella Cultriventris*)

از این پنج گونه، کیلکای باریک معروف به آنچوی حدود ۷۰-۷۵ درصد از صید و ذخایر تجاری ماهیان کیلکا را در ایران تشکیل می‌دهد. حدود ۷۰ درصد صید کیلکای آنچوی در گروه سنی ۲+ و ۳+ قرار دارند و میزان تلاش برای صید ماهی کیلکا بین ۴۰۰ - ۱۲۰۰ کیلوگرم در ساعت متغیر است. این ماهی در سازمان فائو تحت عنوان آنچوی «اسپرات»^۹ شناخته می‌شود و در ایران به کیلکای معمولی و آنچوی معروف است. این ماهی در بخش میانی و جنوبی دریای خزر و اساساً در بخش‌های باز دریا زندگی می‌کند و گهگاهی به سواحل نزدیک می‌شود. این ماهی در بخش ایرانی دریای خزر در تمام طول سال به جز تعدادی از روزهای سال درصد عمده صید کیلکا را در ترکیب صید تشکیل می‌دهد. طول این

1- Borisov

3- Pursine

5- Upwelling

7- Clupeidea

9- Spart Anchovi

2- Pelagic

4- Plankton

6- Clupeiformis

8- kilka

ماهی حداکثر به ۱۵/۵ سانتی متر نیز می‌رسد و طول استاندارد آن غالباً ۱۱/۵ سانتی متر است. طول عمر این ماهی ۸ سال بوده و در ۲ تا ۳ سالگی به حد بلوغ می‌رسد. تخم‌ریزی «کیلکای آنچوی»^۱ از اواسط اردیبهشت آغاز شده و تا اوایل دی ماه ادامه می‌یابد. اوج زمان تخم‌ریزی این ماهی در فصل پاییز در ماه‌های مهر، آبان و آذر است (۸۰ درصد تخم‌ریزی). دوره زمستان‌گذرانی این ماهی در آب‌های گرم خزر جنوبی و بخش جنوب شرقی خزر میانی سپری می‌شود. در طی ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد تعداد زیادی از دسته‌های این ماهی از خزر جنوبی به سوی خزر شمالی مهاجرت کرده و سپس مجدداً به خزر میانی باز می‌گردند.

خلیج فارس و دریای عمان

اهمیت و نقشی که خلیج فارس و دریای عمان به عنوان دروازه‌آبی ایران از نظر سیاسی و اقتصادی برای کشور داراست بر هیچ‌کس پوشیده نیست، به‌رغم اهمیت سیاسی و اقتصادی خلیج فارس برای کشور ما و نقشی که این دریا در زندگی اجتماعی و اقتصادی ساکنان استان‌های مشرف بر آن دارد، نه تنها در نفت یا طلای سیاه غنی است، بلکه دارای ذخایر غنی از ماهی و میگو و سایر آبزیان نیز می‌باشد. جزایر واقع در این گستره آبی مانند: قشم، کیش، هرمز، لارک، هنگام، لاوان، ابوموسی، تنب بزرگ و کوچک، فارو و خارک از اهمیت شیلاتی فراوانی برخوردارند. خلیج فارس به دلیل عمق کم از شوری بیشتری نسبت به سایر قسمت‌های آب اقیانوس هند برخوردار است و میزان شوری آب آن بین ۳۷-۴۱ قسمت در هزار است. امواج و بادهای خلیج فارس به پنج دسته تقسیم می‌شوند. رسوب‌های متداول در خلیج فارس کربنات‌ها می‌باشند. جزر و مد در مناطق مختلف آن متفاوت است و بالاترین آن با اختلاف سطح ۳-۳/۵ متر است. خلیج فارس و دریای عمان دارای گونه‌های متفاوت ماهی و آبزیان است که منشأ آنها از اقیانوس هند است. میگو^۲، ماهی تون و ساردین^۳ از صید عمده و سایر آبزیان مانند: میش^۴، خارو^۵، شوریده^۶، حلوا^۷، سنگسر^۸، شیر^۹، سارم^{۱۰}، شاه میگو^{۱۱}، خرچنگ^{۱۲}، صدف خوراکی، صدف مروارید، ماهی مرکب^{۱۳} و به علاوه انواع جلبک^{۱۴} صید خوبی را در منطقه تشکیل می‌دهند.

1- Anchovi kilka

3- tuna and Sardinella

5- herring

7- pomphert

9- Scomberomorus commerson

11- Lobster

13- Cuttle Fish

2- Shrimp

4- otolithes (croaker)

6- scianidea

8- pomadasys

10- Scomberodes lysan

12- Crab

14- Algea