

به نام خدا

رویکردها در فن آوری های فرآوری ماهی

ویراستاران:

دانیلا بوردا، آنکا یوانا نیکولا، پیترا راسپور

مترجم:

دکتر سیدصابر مستولی زاده

(دکتری تخصصی فرآوری محصولات شیلاتی)

ویراستار علمی:

دکتر یزدان مرادی

(عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)

سرشناسه	: بوردا، دانیلا Borda, Daniela
عنوان و نام پدیدآور	: رویکردها در فن آوری های فرآوری ماهی / ویراستاران [صحیح: نویسندگان] دانیلا بوردا، آتکا یوانا نیکولا، پیتر راسپور؛ مترجم سیدصابر مستولی زاده؛ ویراستار علمی یزدان مرادی.
مشخصات نشر	: تهران: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	: ۴۵۰ ص.: جدول.
شابک	: 978-600-8451-70-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Trends in fish processing technologies, 2018
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: ماهی ها -- آماده سازی Fishery processing تکنولوژی شیلات Fishery technology
شناسه افزوده	: نیکولا، آتکا ای.
شناسه افزوده	: Nicolau, Anca I.
شناسه افزوده	: راسپور، پتر
شناسه افزوده	: Raspor, Peter
شناسه افزوده	: مستولی زاده، سیدصابر، ۱۳۶۴-
شناسه افزوده	: مرادی، یزدان، ۱۳۳۹ -، ویراستار
رده بندی کنگره	: SH۳۳۵
رده بندی دیویی	: ۶۶۴/۹۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۰۸۹۲۵۲
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا	

نام کتاب: رویکردها در فن آوری های فرآوری ماهی

ویراستاران: دانیلا بوردا، آتکا یوانا نیکولا، پیتر راسپور

مترجم: دکتر سیدصابر مستولی زاده

ویراستار علمی: دکتر یزدان مرادی

ویراستار ادبی: گل اندام آل علی

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 ۸۸۳۸۱۰۶۸ - www.ifsri.ir)

شابک: ۹-۷۰-۸۴۵۱-۶۰۰-۹۷۸ (ISBN: 978-600-8451-70-9)

قیمت: ۳۹۶۰۰۰۰ ریال

حق چاپ برای موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور محفوظ است.

پیشگفتار

فرآوری انواع آبزیان به‌ویژه ماهی و فرآورده‌های تولیدی از آنها در کشورهای پیشرفته برای سالیان متمادی به منظور جلب نظر بازار مصرف، در رأس فرآیندهای پس از تولید در بخش آبزیان است. آبزیان و فرآورده‌های تولیدی از آنها، از مواد خوراکی فاسدشدنی هستند که با تعداد گونه زیاد و به صورت تازه و فراوری شده به بازار مصرف عرضه می‌گردند. از این‌رو، کاربرد فن‌آوری‌های مدرن و پیشرفته در حفظ کیفیت و سلامتی محصول نهایی و افزایش تنوع آن به منظور تأمین تقاضای بازار مصرف الزامی بوده که این مهم با استفاده از کاربرد فن‌آوری‌های به‌روز و جدید در صنعت، امکان‌پذیر است.

بر مبنای سیاست‌های کلان شیلاتی کشور در راستای توسعه صنایع تبدیلی شیلاتی، تمرکز بر واحدهای فرآوری محصولات شیلاتی، توسعه کارخانجات موجود و احداث واحدهای جدید با فن‌آوری‌های جدید و پیشرفته، بیش از پیش گردیده است.

با توجه به مباحث تخصصی مطروحه در کتاب حاضر در خصوص رویکردها در فن‌آوری‌های فرآوری ماهی و به جهت نیل به اهداف شیلاتی کشور، از اثر حاضر می‌توان به عنوان بخشی از نقشه راه صنعت فرآوری محصولات شیلاتی کشور و نیز هدایت بخش صنعت استفاده نمود و چشم‌انداز روشنی پیش‌روی صنایع تبدیلی شیلاتی کشور متصور بود.

محمود بهمنی

رئیس موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

پیشگفتار مترجم

آبزیان به‌ویژه ماهی از منابع تامین پروتئین سالم و بویژه تأمین‌کننده اسیدهای آمینه ضروری و اسیدهای چرب غیر اشباع ضروری و ریزمغذی‌های دیگر که مختص آبزیان و برای بدن بسیار حائز اهمیت محسوب می‌شوند، هستند. امروزه مفید بودن آبزیان به‌ویژه ماهیان بر هیچ‌کس پوشیده نیست. از این‌رو، توجه بیشتر به آبی‌پروری و صیادی مکانیزه به جهت افزایش تولید و تأمین این نیاز مهم بشر و نیز به‌کارگیری فناوری‌های نوین در زنجیره عمل‌آوری و توزیع آبزیان با در نظر گرفتن نیازهای مصرف‌کننده از نظر کمی و کیفی، امری اجتناب‌ناپذیر است. به‌کارگیری روش‌های مدرن به منظور تولید محصولات فراوری‌شده ماهی با حفظ ویژگی‌های تغذیه‌ای و حسی در قالب محصولات فراسودمند و دارای ارزش افزوده می‌تواند در رسیدن به اهداف کلان شیلاتی کشور از جمله افزایش تولید و به دنبال آن افزایش سرانه مصرف آبزیان و نیز افزایش بهره‌وری، افزایش صادرات محصولات متنوع و در نتیجه، ارزآوری بیشتر برای کشور، منتج شود.

با توجه به نیاز مبرم دانشجویان و محققین رشته شیلات به‌خصوص گرایش فراوری محصولات شیلاتی و نیز رشته صنایع غذایی با تمرکز بر صنایع عمل‌آوری شیلاتی و با توجه به تأیید شورای انتشارات موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور بر جامع و کاربردی بودن کتاب حاضر و با عنایت به سپری نمودن همه مقاطع تحصیلات دانشگاهی خود در رشته شیلات و دریافت دانشنامه دکترای تخصصی در گرایش فراوری محصولات شیلاتی و آگاهی از وجود محدودیت در منابع علمی به روز و جدید موجود در کشور، بر خود لازم دانستم گامی هرچند کوتاه در رفع این محدودیت و اعتلای رشته زیبای شیلات بردارم و اقدام به ترجمه اثر حاضر نمودم، باشد که به یادگار در این گنبد دوار بماند.

اثر حاضر مشتمل بر ۱۶ فصل است که به بررسی فن‌آوری‌های به‌روز و مدرن در صنعت فراوری محصولات شیلاتی از جمله کاربرد فرآیندهای حرارتی مختلف، فراوری با فشار بالا در غذاهای دریایی، تکنیک‌های مختلف بسته‌بندی، مواد نگهدارنده، توسعه محصولات جدید، نوآوری در بسته‌بندی، ارزیابی تغییرات کیفیت محصول، روش‌های مولکولی برای ارزیابی محصول، تجارت محصولات شیلاتی و ... پرداخته است، امید است مطالب موجود برای دانشجویان و محققین علوم شیلاتی و مسئولان و برنامه‌ریزان شیلات کشور مثمر ثمر واثع گردد.

در پایان بر خود لازم می دانم مراتب سپاسگزاری از خانواده‌ام، به‌خصوص مادر گرانقدرم که همواره راه گشای مسیر زندگانیم بوده‌اند، صمیمانه اعلام دارم. همچنین شایسته است، از مساعدت‌های جناب آقای دکتر محمود بهمنی (ریاست محترم موسسه)، زحمات جناب آقای دکتر یزدان مرادی برای ویراستاری علمی و دست‌اندرکاران مدیریت اطلاعات و ارتباطات علمی در روند چاپ کتاب صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم.

سید صابر مستولی زاده

دیباچه

مهندسی مواد غذایی معاصر

مهندسی مواد غذایی حوزه چند رشته‌ای علوم فیزیکی کاربردی است که با دانش ویژه محصول ترکیب شده است. مهندسان مواد غذایی انتقال دانش تکنولوژیک ضروری برای تولید مقرون به صرفه و تجاری سازی محصولات و خدمات غذایی را فراهم می کنند. به طور خاص، مهندسان مواد غذایی فرآیندها و تجهیزاتی را برای تبدیل مواد و مواد خام کشاورزی به محصولات غذایی مصرفی ایمن، راحت و مغذی، توسعه می دهند و طراحی می کنند. با این حال، موضوعات مهندسی مواد غذایی به طور مداوم در حال تغییر برای پاسخگویی به تقاضاهای مختلف مصرف کنندگان هستند و موضوع به سرعت در حال توسعه است تا نیازهای بازار را منعکس کند.

یکی از چالش های متعدد در توسعه مهندسی مواد غذایی، استفاده از ابزارها و دانش مدرن، مانند علم محاسبات مواد و فناوری نانو، برای توسعه محصولات و فرآیندهای جدید است. به طور هم زمان، بهبود کیفیت مواد غذایی، ایمنی و امنیت همچنان به عنوان مسائل مهم در مطالعات مهندسی مواد غذایی مطرح است. مواد و تکنیک های بسته بندی جدید برای محافظت بیشتر از غذاها در حال توسعه بوده و فن آوری های جدید نگهداری برای افزایش امنیت غذایی در حال ظهور هستند. علاوه بر این، کنترل فرآیند و اتوماسیون به طور منظم در میان اولویت های اصلی شناسایی شده در مهندسی مواد غذایی ظاهر می شود. سیستم های نظارت و کنترل پیشرفته برای تسهیل اتوماسیون و فرآیندهای تولید مواد غذایی انعطاف پذیر توسعه یافته اند. علاوه بر این، صرفه جویی در انرژی و به حداقل رساندن مشکلات زیست محیطی همچنان از موضوعات مهم مهندسی مواد غذایی بوده و پیشرفت قابل توجهی در مدیریت پسماند، استفاده بهینه از انرژی و کاهش پسابها در تولید مواد غذایی، در حال انجام است.

مجموعه مهندسی مواد غذایی معاصر، متشکل از کتاب های ویرایش شده، تلاش می کند تا به برخی از پیشرفت های اخیر در مهندسی غذا بپردازد. این مجموعه پیشرفت در عملیات واحد کلاسیک در مهندسی اعمال شده در تولید مواد غذایی و موضوعاتی مانند پیشرفت در حمل و نقل و ذخیره سازی مواد غذایی مایع و جامد، گرم کردن، سرد کردن و انجماد غذاها؛ انتقال جرم در غذاها، جنبه های شیمیایی و بیوشیمیایی مهندسی

مواد غذایی و استفاده از تجزیه و تحلیل جنبشی، آب‌زدایی، فرآوری حرارتی، فرآوری غیر حرارتی، اکستروژن، تغلیظ مواد غذایی مایع، فرآیندهای پوشش و کاربرد پوشش‌ها در فرآوری مواد غذایی، شاخص‌های ماندگاری و الکترونیکی در مدیریت موجودی، فناوری‌های پایدار در فرآوری مواد غذایی و بسته‌بندی، نظافت و بهداشت را پوشش می‌دهد. این کتاب‌ها به دانشمندان حرفه‌ای مواد غذایی، دانشگاهیان در حال تحقیق در مورد مسائل مهندسی غذا و دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد هستند، کمک می‌کند.

ویراستاران این کتاب‌ها، مهندسان و دانشمندان برجسته‌ای از نقاط مختلف جهان هستند. از همه ویراستاران خواسته شد تا کتاب‌های خود را برای رسیدگی به نیازهای بازار و مشخص کردن فناوری‌های پیشرفته در مهندسی مواد غذایی ارائه دهند. همه فصل‌ها را کارشناسان مشهور بین‌المللی که دارای اعتبار علمی و حرفه‌ای هستند، نوشته‌اند. همه نویسندگان تلاش کرده‌اند تا اطلاعات انتقادی، جامع و به آسانی در مورد صنعت و علم یک موضوع مرتبط را در هر فصل به همراه فهرست‌های مرجع برای اطلاعات بیشتر ارائه دهند. بنابراین، هر کتاب می‌تواند به عنوان یک منبع مرجع ضروری برای دانشجویان و پژوهشگران در دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی باشد.

Da-Wen Sun

درباره کتاب

هر کتابی داستانی دارد و این همان چیزی است که در انتظار این کتاب است...

ما دعوت برای ویراستار کتابی شدیم که مطالب جدیدی در فراوری ماهی را بیان می‌کرد در زمانی که علاقه‌مندان به این موضوع می‌توانند از میان بسیاری از عناوین کتاب که تعداد کمی از آنها نام برده می‌شود از جمله، فناوری فراوری ماهی (Springer, 1997)، فراوری ماهی: پایداری و فرصت‌های جدید (Wiley-Blackwell, 2010)، غذاهای دریایی: شیمی، فناوری فراوری و کیفیت (Springer Science & Business Media, 2012)، فراوری غذاهای دریایی: فناوری، کیفیت و ایمنی (Wiley-Blackwell, 2014)، فراوری غذاهای دریایی: افزودن ارزش از طریق انجماد سریع بسته‌بندی و پخت قابل برگشت (CRC Press, 2005) و حتی پیشرفت در فناوری فراوری ماهی (Allied Publishers, 2005)، انتخاب کنند.

سرعت سریع پیشرفت علم به‌ویژه در سطح مولکولی و فراوانی نوآوری در تحقیقات ماهی، مسئولیت انجام وظیفه را قابل تحمل کرد. علاوه‌براین، اعتماد مصرف‌کنندگان به ماهی به عنوان یک منبع غذایی سالم و مغذی و تقاضای بالای آن در بازار، فراوری ماهی را به یک بخش بسیار پویا تبدیل کرده است که می‌تواند بسیاری از روش‌های نوآورانه فراوری و بسته‌بندی را در پیش بگیرد. تناقض این است که دقیقاً پویایی مشابه اما محدود این منبع را در برابر تقلب غذایی آسیب‌پذیر کرده است. بنابراین، نیاز به بهبود برجسب‌گذاری و قابلیت ردیابی محصولات شیلاتی برای تجارت ماهی حیاتی شد و آن‌جا بود که داستان به آرامی از پیشرفت‌های فعلی در فراوری ماهی گرفته تا تقلب، شیوه‌های تجارت منصفانه و نیاز به ارزش افزوده، فراوری پاک و پایدار در زنجیره ماهی آغاز شد.

اگرچه در ابتدا حتی یافتن عنوان مناسب برای کتابمان دشوار به نظر می‌رسید، اما بعدها عنوان خود را به "رویکردها در فناوری‌های فراوری ماهی" نشان داد که نه تنها منعکس‌کننده آنچه در حال حاضر در فراوری ماهی جدید است بلکه همچنین اشاره می‌کند که اوضاع در این زمینه به کجا می‌رود.

نوشتن کتاب کار آسانی نیست. با این حال، هنگامی که متخصصان تلاش‌های خود را با هم ادغام می‌کنند، این روند آسان‌تر می‌شود. ما خود را خوش شانس می‌دانیم. زیرا توانستیم در اطراف خود، گروهی از متخصصان مشتاق داشته باشیم که با نوشتن فصل‌های کتاب موافقت کردند و برای مواجهه با سختی کلام نوشته شده،

اصلاحات متن، ضرب‌الاجل‌ها، مجوزهای کپی‌رایت و ... ثبت نام کردند. ما از تک‌تک آنها برای شرکت در این ماجراجویی علمی و تمایل آنها برای به اشتراک گذاشتن دانش و تجربیات خود از طریق صفحات این کتاب سپاسگزاریم.

حالا که کتاب آماده شده است، از نتیجه آن خرسندیم و امیدواریم که خوانندگان آن، دانشجویان و متخصصان صنعت یا پژوهش، آن را مفید و الهام‌بخش ببینند. منظور ما از "الهام بخشیدن" یافتن راه‌حل‌های مبتنی بر دانش با تدبیر و دقت یا خلاقیت در ایجاد راه‌جدیدی برای حل یک مشکل است و اگر خوانندگان در صفحات کتاب ایده‌ها و بینش‌ها، پاسخ‌ها و سوالات بیشتری ببینند که می‌تواند آنها را به سمت تغییر موضوعی یا اقدام برای بهبود هدایت کند، می‌توان گفت که به هدف خود رسیده‌ایم.

ویراستاران

درباره ویراستاران

- **پروفسور Da-Wen Sun**، متولد جنوب چین، یک مرجع جهانی در تحقیقات و آموزش مهندسی مواد غذایی است. وی عضو آکادمی سلطنتی ایرلند (RIA) است که بالاترین افتخار آکادمیک در ایرلند است. او همچنین عضو Academia Europaea (آکادمی اروپا)، عضو آکادمی بین‌المللی علوم و فناوری غذایی، و عضو آکادمی بین‌المللی مهندسی کشاورزی و بیوسیستم است. همچنین موسس و سردبیر Food and Bioprocess Technology، یکی از معتبرترین مجلات علوم و فناوری غذایی است. ویراستار سری مجموعه کتاب‌های مهندسی مواد غذایی معاصر که در حال حاضر حدود ۵۰ جلد منتشر شده و بنیانگذار و رئیس آکادمی بین‌المللی مهندسی کشاورزی و بیوسیستم (iAABE) است. علاوه بر این، به عنوان رئیس کمیسیون بین‌المللی مهندسی کشاورزی و بیوسیستم (CIGR)، بزرگترین سازمان جهان در این زمینه، در سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۱۴ خدمت کرد و اکنون رئیس افتخاری CIGR است. وی به عنوان محقق، مرجع دانشگاهی و به عنوان مدرس، سهم قابل توجهی در زمینه مهندسی مواد غذایی داشته است.
- فعالیت‌های تحقیقاتی اصلی او شامل فرآیندها و سیستم‌های خنک‌سازی، خشک کردن و تبرید، کیفیت و ایمنی محصولات غذایی، شبیه‌سازی و بهینه‌سازی فرآیندهای زیستی و فناوری‌های تصویربرداری دیداری/تصویر کامپیوتری و تصویربرداری فراطیفی است. بسیاری از آثار علمی او به مواد مرجع استاندارد به‌ویژه در زمینه‌های تصویربرداری رایانه‌ای، مدل‌سازی محاسباتی دینامیک سیالات، خنک‌سازی خلاء و موضوعات مرتبط، برای محققان تبدیل شده‌اند. نتایج کار او در بیش از ۸۰۰ مقاله منتشر شده، از جمله بیش از ۴۰۰ مقاله با داوری ژورنال (Web of Science h-index = 79)، 83 (SCOPUS h-index = 83) که از میان آنها، ۳۳ مقاله از سوی شاخص‌های علمی ضروری مجله تامسون رويترز به عنوان مقالات با استناد بالا قرار گرفته انتخاب شده است و او را در رتبه دوم در علوم کشاورزی در جهان قرار می‌دهد (ژانویه ۲۰۱۷). وی همچنین ۱۵ کتاب معتبر را ویراستاری کرده است. به گزارش ESI، بر اساس داده‌های به‌دست آمده طی یک دوره ۱۰ ساله از Web of Science، حدود ۴۵۰۰ دانشمند وجود دارد که جزو یک درصد دانشمندان برتر در رده علوم کشاورزی هستند و در چند سال اخیر، پروفسور Sun همواره در بین ۱۰ دانشمند برتر جهان قرار گرفته است (او در ژانویه ۲۰۱۷ در جایگاه نهم قرار داشت) و در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ تامسون رويترز وی را به عنوان محقق با استناد بالا انتخاب کرده است.
- او پیش از کار در دانشگاه‌های مختلف اروپا، مدرک درجه یک لیسانس و کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و دکترای مهندسی شیمی را در چین دریافت کرد. وی اولین تبعه چینی بود که در سال ۱۹۹۵ به عنوان مدرس کالج در دانشگاه ملی ایرلند، دوبلین (دانشگاه دانشگاه دوبلین، UCD) منصوب شد و به طور دائم در یک دانشگاه ایرلند استخدام شد و

سپس به تدریج در کوتاه‌ترین زمان ممکن به مدرس ارشد، دانشیار و استاد تمام ارتقاء یافت. دکتر Sun اکنون پروفیسور مهندسی مواد غذایی و بیوسستم و مدیر گروه تحقیقاتی تربید مواد غذایی و فناوری کامپیوتری مواد غذایی UCD است. وی به عنوان یک مربی برجسته در مهندسی مواد غذایی، بسیاری از دانشجویان دکترا را تربیت کرده است که سهم خود را در صنعت و دانشگاه داشته اند. همچنین به طور مکرر در موسسات آکادمیک در سراسر جهان در مورد پیشرفت‌های مهندسی غذا سخنرانی کرده و در کنفرانس‌های بین‌المللی سخنرانی‌های کلیدی ارائه کرده است. به عنوان یک مرجع شناخته شده در مهندسی مواد غذایی، به او کرسی استادی کمکی/مدعی/مشاور از ۱۰ دانشگاه برتر چین، از جمله دانشگاه Zhejiang، دانشگاه Shanghai Jiaotong، موسسه فناوری Harbin، دانشگاه کشاورزی چین، دانشگاه صنعتی چین جنوبی و دانشگاه Jiangnan اعطاء شده است. کمیسیون بین‌المللی مهندسی کشاورزی و بیوسستم (CIGR) به پاس سهم قابل‌توجه او در مهندسی مواد غذایی در سراسر جهان و رهبری برجسته او در این زمینه، در سال ۲۰۰۰ جایزه شایستگی CIGR و دوباره در سال ۲۰۰۶، موسسه مکانیک را به وی اعطاء کرد. مهندسان مستقر در انگلستان او را «مهندس غذای سال ۲۰۰۴» معرفی کردند. در سال ۲۰۰۸، به افتخار دستاوردهای برجسته خود، به عنوان یکی از ۱٪ برتر در میان دانشمندان مهندسی کشاورزی در جهان، "جایزه شناسایی CIGR" را دریافت کرد. در سال ۲۰۰۷، تنها جایزه "AFST(I) Fellow" که در آن سال توسط انجمن دانشمندان و فناوران صنایع غذایی (هند) اعطا شد و در سال ۲۰۱۰، "جایزه همکار CIGR" که عنوان همکار بالاترین افتخار در CIGR است و به افرادی اعطا می‌شود که کمک‌های پایدار و برجسته‌ای در سراسر جهان داشته باشند، به وی اهدا شد. در مارس ۲۰۱۳، جایزه "شما برای جهان جذابیت می‌آورد" را تلویزیون ماهواره‌ای فونیکس مستقر در هنگ کنگ به همراه سایر دریافت‌کنندگان جایزه از جمله برنده جایزه نوبل ادبیات ۲۰۱۲ و تیم فضانورد چینی برای سفینه فضایی Shenzhou IX به او اهدا شد. در ژوئیه ۲۰۱۳، او "جایزه تحقیقاتی بنیاد مواد غذایی منجمد" را از انجمن بین‌المللی حفاظت از مواد غذایی (IAFP) به دلیل مشارکت قابل‌توجه خود در ارتقاء زمینه فناوری‌های انجماد مواد غذایی دریافت کرد. این اولین بار است که این جایزه معتبر به دانشمندی در خارج از آمریکا اهدا می‌شود و در ژوئن ۲۰۱۵ "جایزه یک عمر دستاورد IAEF" به وی اهدا شد. این جایزه IAEF (انجمن بین‌المللی مهندسی و غذا) نقش مادام‌العمر یک مهندس برجسته در زمینه مواد غذایی را برجسته می‌کند.

- **Daniela Borda** در سال ۱۹۹۳ از دانشکده فناوری غذایی فارغ التحصیل شد. در سال ۱۹۹۹ مدرک کارشناسی ارشد را گرفت و در سال ۲۰۰۵ مدرک دکترای مهندسی صنایع را در "Dunarea de Jos" دانشگاه Galati، رومانی (UGAL) گرفت. وی در حال حاضر استاد دانشگاه UGAL است و در زمینه کیفیت و ایمنی مواد غذایی، فناوری

لبنیات، برای دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد سخنرانی می‌کند. علایق اصلی تحقیقاتی او مربوط به فرآوری پرفشار، علوم لبنی، کروماتوگرافی گازی، و پوشش‌ها و فیلم‌های خوراکی است. وی داور داخلی و خارجی چندین پایان نامه دکتری بود. Daniela Borda به عنوان داور برای مجله علوم لبنی (ADSA)، مجله پردازش و نگهداری مواد غذایی (Wiley)، شیمی مواد غذایی (Elsevier)، مواد غذایی و سم شناسی شیمیایی (Elsevier) و سایر انتشارات علمی خدمت کرده است. وی به عنوان کارشناس ایمنی مواد غذایی در ممیزی‌های شخص ثالث با سازمان ملی اعتباربخشی رومانیایی – RENAR شرکت دارد. همچنین مدیر انتشارات آکادمیک رومانیایی، با بیش از ۱۰۰ کتاب علمی منتشر شده و بیش از ۵۰ عنوان در علوم غذایی است. دو تا از کتاب‌هایی که وی تألیف کرده و انتشارات Academica منتشر کرده است، جوایز ملی را از «Gh. Ionescu-Șișești» آکادمی علوم کشاورزی و جنگلداری در رومانی دریافت نموده است.

- **Anca Ioana Nicolau** فارغ‌التحصیل فن‌آوری مواد غذایی (۱۹۸۵) و عنوان دکترای خود را در بیوتکنولوژی (۱۹۹۹) در "Dunarea de Jos" در دانشگاه Galati (رومانی) به‌دست آورد. وی در حال حاضر استاد میکروبیولوژی مواد غذایی، روش‌های سریع و اتوماسیون در میکروبیولوژی و بهداشت برای اپراتورهای تجارت مواد غذایی در همان موسسه‌ای است که در آن تحصیل کرده و صلاحیت هماهنگی پایان‌نامه دکتری را در حوزه مهندسی صنایع، تخصص صنایع غذایی دارد. تحقیقات فعلی وی مربوط به تشخیص پاتوژن‌ها در محیط‌های غذا و فرآوری مواد غذایی و تخریب میکروارگانیسم‌ها با استفاده از فناوری‌های جایگزین است. او عضو پلتفرم فناوری Food for Life Romania است، جایی که به عنوان عضو کمیته عملیاتی و معاون گروه کاری کیفیت، پردازش و ایمنی مواد غذایی عمل می‌کند. A.I. نیکولاو به عنوان ارزیاب برای پروژه‌های اروپایی و داور برای چندین مجلات ISI (برای مثال، Frontiers in Microbiology، Food Microbiology، Foods، و Journal of Food Science) خدمت می‌کند. او چند کتاب به زبان رومانیایی و چندین فصل در کتاب‌هایی که به زبان رومانیایی یا انگلیسی ویرایش شده‌اند (نشر Woodhead، انتشارات Humana Press و Springer) نوشته است. او دو جایزه دانشگاهی: یکی از "Gh. Ionescu-Șișești" آکادمی علوم کشاورزی و جنگلداری در رومانی و دیگری از آکادمی رومانی را برای کمک به کتاب‌های فنی در حوزه صنایع غذایی و ایمنی مواد غذایی دریافت کرد.

- **Peter Raspor**، دکترای علوم بیوتکنولوژی و استاد میکروبیولوژی صنعتی و بیوتکنولوژی است که در دانشگاه‌های اسلوونی و اتریش تدریس و تحقیق می‌کند. وی ابتدا به عنوان یک نانو شروع کرد و پس از آن تحصیلات خود را در رشته مهندسی بیوشیمی در رشته علوم غذایی به پایان رساند و سپس در رشته بیوتکنولوژی فعال شد. اولین برنامه تحصیلی بیوتکنولوژی را در اسلوونی در دانشگاه Ljubljana آغاز کرد و طی سال‌های ۲۰۰۲-۱۹۹۴ آن را مدیریت کرد و به

عنوان رئیس بیوتکنولوژی، میکروبیولوژی و ایمنی مواد غذایی انتخاب شد و تا سال ۲۰۱۳ در آنجا فعال شد. وی طی سال‌های ۱۶-۲۰۱۴ در دانشگاه Ljubljana و موسسه تغذیه و سلامت غذا در دانشگاه Primorska، جایی که عضو تیم مدیریتی بود، کار کرد. بیش از ۲۰۰ دانشجوی تحت نظر او تحصیلات خود را در رشته‌های صنایع غذایی، بیوتکنولوژی و میکروبیولوژی با اخذ مدرک و ۴۷ دانشجوی در مقطع دکترا به پایان رسانده‌اند. او رئیس برنامه‌های میکروبیولوژی و بیوتکنولوژی در دانشگاه Ljubljana، موسسه غذا و سلامت در دانشگاه Primorska و معاون تحقیقات و همکاری بین‌المللی دانشکده علوم بهداشت بود. او تعداد بسیاری پروژه بین‌المللی و ملی را در ۲۰ سال گذشته انجام داده است. طی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۹۵ با همکاری اتحادیه اروپا در علم و فناوری (COST) و در کمیسیون‌های عالی اتحادیه اروپا فعال بود و طی سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۷ رئیس فدراسیون اروپایی علوم و فناوری غذایی (EFFoST) و طی سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۰۰ دبیر کل فدراسیون انجمن‌های میکروبیولوژیک اروپا (FEMS) بود. همچنین با سایر سازمان‌های بین‌المللی و ملی دولتی و غیردولتی در اروپا همکاری دارد. وی به اسناد و اعلامیه‌های سیاست اروپایی و جهانی در زمینه مواد غذایی و میکروبیولوژی کمک کرد و عضو بسیاری از انجمن‌های علمی و حرفه‌ای و عضو هیئت تحریریه یا سردبیر مجلات بسیار معتبر در این زمینه است. مشخصات حرفه‌ای او در زمینه فناوری غذایی و تغذیه، میکروبیولوژی صنعتی و بیوتکنولوژی، بسیار مورد احترام است. او برنده بسیاری از جوایز ملی و بین‌المللی شده است. همچنین به صورت حرفه‌ای به عنوان حسابرس استانداردهای ISO 9000 و ISO 22000 از نظر HACCP و مسائل مدیریت ایمنی مواد غذایی بیش از ۲۰ سال در بخش مواد غذایی و دارویی فعالیت داشته است. در چند سال اخیر، وی چند کمیسیون انجام ممیزی بین‌المللی سیستم‌های مدیریت کیفیت را در دانشگاه‌های معتبر در سطوح آموزشی و پژوهشی انجام داده و ریاست آن را برعهده داشته است.

فهرست مندرجات

مقدمه	۱
فصل ۱: مرور کلی پیشرفت‌های اخیر در فناوری غذاهای دریایی	۷
۱-۱. مقدمه	۷
۲-۱. تکنولوژی‌های فرآوری	۸
۱-۲-۱. فرآوری حرارتی	۸
۱-۱-۲-۱. فرآوری کمک حرارتی	۸
۲-۲-۱. فرآوری مقدماتی	۹
۱-۲-۲-۱. نمک سود کردن	۱۰
۲-۲-۲-۱. دودی کردن	۱۱
۳-۲-۱. خشک کردن	۱۳
۴-۲-۱. سرد کردن	۱۶
۵-۲-۱. انجماد	۱۸
۱-۵-۲-۱. انجماد با انتقال فشار	۱۸
۲-۵-۲-۱. انجماد ضربه‌ای	۱۹
۳-۵-۲-۱. انجماد مغناطیسی	۱۹
۴-۵-۲-۱. انجماد آب‌گریز	۲۰
۶-۲-۱. نگهداری به صورت منجمد	۲۰
۷-۲-۱. انجماد زدایی	۲۱
۱-۷-۲-۱. روش مافوق صوت با قدرت بالا	۲۲
۲-۷-۲-۱. انجماد زدایی به روش اصوات با طول موج کوتاه	۲۲
۳-۷-۲-۱. انجماد زدایی به کمک فشار	۲۲
۸-۲-۱. بسته‌بندی	۲۲
۱-۸-۲-۱. بسته‌بندی به روش فعال	۲۳

۲۴	 بسته‌بندی هوشمند..... ۲-۸-۲-۱
۲۵	 پوشش‌ها و فیلم‌های خوراکی..... ۳-۸-۲-۱
۲۶	 پروتئین‌های غذاهای دریایی..... ۹-۲-۱
۲۶	 ژل سوریمی..... ۱-۹-۲-۱
۳۰	 هیدرولیزها و پپتیدها..... ۲-۹-۲-۱
۳۱	 ارزیابی کیفی..... ۳-۱
۳۲	 روش‌های حسی..... ۱-۳-۱
۳۲	 روش‌های شیمیایی..... ۲-۳-۱
۳۳	 روش‌های فیزیکی..... ۳-۳-۱
۳۳	 تجزیه و تحلیل تصویر..... ۱-۳-۳-۱
۳۴	 طیف‌سنجی VIS / NIR..... ۲-۳-۳-۱
۳۴	 رزونانس مغناطیسی هسته‌ای (NMR)..... ۳-۳-۳-۱
۳۶	 آزمایش‌های میکروبیولوژیک..... ۴-۳-۱
۳۶	 روش‌های الکتریکی..... ۱-۴-۳-۱
۳۶	 فعالیت تنفسی..... ۲-۴-۳-۱
۳۷	 روش‌های مبتنی بر ایمنی شناسی..... ۳-۴-۳-۱
۳۷	 روش‌های مولکولی..... ۴-۴-۳-۱
۳۸	 منابع.....
۴۳	 فصل ۲: کاربرد حرارت حداقلی در فرآوری ماهی.....
۴۳	 مقدمه..... ۱-۲
۴۴	 تکنولوژی‌های فرآوری حداقلی..... ۲-۲
۴۵	 دسته‌بندی محصولات شیلاتی با فرآوری حداقلی..... ۱-۲-۲
۴۶	 مسائل ایمنی میکروبیولوژیک مربوط به محصولات ماهی..... ۲-۲-۲
۴۹	 مثال‌هایی از ماهی فرآوری شده با حرارت ملایم..... ۳-۲
۴۹	 دودی کردن محصولات شیلاتی به روش گرم..... ۱-۳-۲

۵۲	 ۲-۳-۲. پاستوریزاسیون و Sous Vide
۵۶	 ۴-۲. استراتژی‌هایی برای کاهش شدت دما.
۵۶	 ۱-۴-۲. فراوری حرارتی تحریک کننده.
۵۸	 ۲-۴-۲. اعمال سطحی و غیرفعال کردن.
۶۲	 ۵-۲. ارزیابی فرآیند حرارتی.
۶۳	 ۱-۵-۲. توأم کننده زمان-دما.
۶۴	 ۲-۵-۲. اندازه گیری به صورت بر خط و تنظیم نقطه پایان دما.
۶۶	 ۶-۲. اثرات ترکیبی.
۶۸	 ۱-۶-۲. فرآوری میکروویو (MW) و رادیوفرکانس (RF) برای ماهی.
۶۹	 ۱-۱-۶-۲. اجرای صنعتی تولیدات MW.
۷۰	 ۲-۱-۶-۲. Tempering.
۷۱	 ۳-۱-۶-۲. پاستوریزاسیون.
۷۳	 ۴-۱-۶-۲. کاربری‌های جدید میکروویو (MW) و رادیوفرکانس (RF) برای ماهی.
۷۴	 ۵-۱-۶-۲. فرآوری میکروویو (MW) با فشار بسیار بالا.
۷۶	 ۶-۱-۶-۲. فرآوری میکروویو تحت شرایط پایین تر از فشار اتمسفر.
۷۶	 ۷-۱-۶-۲. گرم کردن ترکیبی میکروویو.
۷۶	 ۸-۱-۶-۲. فرآوری به روش غوطه‌وری در آب و رادیوفرکانس (RF).
۷۷	 ۹-۱-۶-۲. طراحی و ارزیابی فرآیندهای حرارتی.
۷۸	 ۱۰-۱-۶-۲. اندازه گیری دما.
۷۹	 ۷-۲. اعمال PEF.
۸۰	 ۱-۷-۲. اصول PEF.
۸۱	 ۲-۷-۲. مزایا و کاربردها در غذاها.
۸۲	 ۳-۷-۲. چالش کاربرد تکنولوژی PEF در مواد غذایی.
۸۳	 ۴-۷-۲. استفاده از PEF در محصولات شیلاتی.
۸۵	 ۵-۷-۲. PEF و غیر فعال سازی میکروبی.

۸-۲	تفسیر نتایج.....	۸۷
	منابع.....	۸۸
فصل ۳:	فرآوری با فشار بالا (HPP) در غذاهای دریایی.....	۱۰۱
۱-۳	مقدمه.....	۱۰۱
۲-۳	تأثیر فرآوری با فشار بالا بر ترکیبات اصلی ماهی.....	۱۰۳
۱-۲-۳	پروتئین‌ها.....	۱۰۳
۲-۲-۳	چربی‌ها.....	۱۰۵
۱-۲-۲-۳	آنتی‌اکسیدان‌ها.....	۱۰۷
۳-۳	تأثیر فرآوری با فشار بالا بر عملکردهای ماهی.....	۱۰۸
۱-۳-۳	آنزیم‌ها.....	۱۰۸
۴-۳	تأثیر عمل‌آوری با فشار بالا بر ویژگی‌های ماهی.....	۱۱۷
۱-۴-۳	شاخص بافت.....	۱۱۷
۲-۴-۳	شاخص رنگ.....	۱۱۸
۳-۴-۳	شاخص عطر و طعم.....	۱۲۱
۵-۳	تأثیر عمل‌آوری با فشار بالا بر سلامت ماهی.....	۱۲۳
۱-۵-۳	تأثیر عمل‌آوری با فشار بالا بر میکروارگانیسم‌ها.....	۱۲۳
۲-۵-۳	آمین‌های بیوژنیک.....	۱۲۶
۳-۵-۳	حساسیت‌زها.....	۱۲۹
۶-۳	ژلاتین‌سازی.....	۱۳۱
۷-۳	استریلیزاسیون حرارتی با فشار بالا.....	۱۳۲
۸-۳	انجماد و یخ‌زدایی تحت فشار بالا.....	۱۳۳
۹-۳	ملاحظات نهایی و چشم‌انداز آینده.....	۱۳۴
	منابع.....	۱۳۵
فصل ۴:	فرآوری ماهی‌های کم ارزش، فرآورده‌های جانبی و صید جانبی.....	۱۴۱
۱-۴	بازیابی پروتئین ماهی.....	۱۴۵

۱-۱-۴	کنستانتره پروتئین ماهی.....	۱۴۷
۲-۱-۴	پروتئین ایزوله شده ماهی.....	۱۴۸
۳-۱-۴	پروتئین هیدرولیز شده ماهی.....	۱۵۰
۴-۱-۴	کلاژن و ژلاتین.....	۱۵۵
۲-۴	آنزیم‌های ماهی.....	۱۶۱
۳-۴	جهت‌گیری در فرآوری ماهی‌های کم ارزش، فرآورده‌های جانبی و صیدهای ضمنی.....	۱۶۴
	منابع.....	۱۶۴
	فصل ۵: پیشرفت‌ها در فرآوری سوریمی.....	۱۶۹
۱-۵	فیله کردن و چرخ کردن / استخوان‌گیری.....	۱۷۱
۲-۵	شستشو.....	۱۷۱
۳-۵	پالایش کردن.....	۱۷۳
۴-۵	آب زدایی / دستگاه فشار مارپیچی.....	۱۷۳
۵-۵	مخلوط کردن با مواد ضد انجماد.....	۱۷۴
۶-۵	قالب‌دهی.....	۱۷۷
۷-۵	انجماد.....	۱۷۷
۸-۵	ذخیره به صورت منجمد.....	۱۷۷
	منابع.....	۱۸۱
	فصل ۶: فرمولاسیون جدید مواد نگهدارنده محصولات شیلاتی.....	۱۸۷
۱-۶	مقدمه.....	۱۸۷
۲-۶	کاهش مقدار نمک و موضوعات سلامت محصولات.....	۱۸۷
۳-۶	آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی گیاهان به عنوان جایگزین آنتی‌اکسیدان‌های رایج.....	۱۹۲
۱-۳-۶	آنتی‌اکسیدان‌های گیاهان.....	۱۹۴
۲-۳-۶	آنتی‌اکسیدان‌ها از جلبک‌های دریایی.....	۱۹۵
۱-۲-۳-۶	فوکوزانتین.....	۱۹۵
۲-۲-۳-۶	فلوروتانین‌ها.....	۱۹۶

۱۹۷	۳-۲-۳-۶. پلی ساکارید سولفات.....
۱۹۷	۳-۳-۶. استفاده از آنتی اکسیدان‌های طبیعی برای نگهداری محصولات ماهی.....
۱۹۷	۱-۳-۳-۶. پلی فنول‌ها.....
۱۹۹	۲-۳-۳-۶. جلبک و گیاهان دریایی.....
۲۰۰	۴-۶. نگهدارنده‌های ضد میکروبی از میکروارگانسیم‌ها و گیاهان.....
۲۰۰	۱-۴-۶. روغن‌های ضروری.....
۲۰۲	۲-۴-۶. عصاره‌های گیاهی.....
۲۰۳	۳-۴-۶. کیتوزان.....
۲۰۴	۴-۴-۶. پروبیوتیک‌ها.....
۲۰۵	۵-۶. تذکر پایانی.....
۲۰۵	منابع.....
۲۱۹	فصل ۷: توسعه محصولات جدید.....
۲۱۹	۱-۷. مقدمه.....
۲۱۹	۲-۷. توسعه محصول جدید.....
۲۲۱	۳-۷. تمایلات غذایی مصرف کننده.....
۲۲۲	۴-۷. محصولات کم نمک.....
۲۲۳	۵-۷. محصولات غذایی دریایی پایدار.....
۲۲۳	۶-۷. غذاهای دریایی کمی فرآوری شده.....
۲۲۵	۷-۷. استفاده از جلبک دریایی و عصاره جلبک دریایی در NPD.....
۲۲۷	۸-۷. اظهار نظر پایانی.....
۲۲۸	منابع.....
۲۳۱	فصل ۸: فن آوری‌های پاک در فرآوری ماهی.....
۲۳۱	۱-۸. مقدمه.....
۲۳۴	۲-۸. تولید غذاهای دریایی، فرآوری و مصرف آن.....
۲۳۶	۱-۲-۸. صید.....

۲۳۶	۸-۲-۲. آبی‌پرووری
۲۳۷	۸-۲-۳. زنجیره فراوری ماهی
۲۳۷	۸-۲-۴. تجارت / حمل و نقل
۲۳۸	۸-۳-۳. ابزارهای پایداری
۲۳۸	۸-۳-۱. ارزیابی چرخه زندگی
۲۳۹	۸-۳-۲. رد پای کربن
۲۴۰	۸-۴-۴. فن‌آوری فراوری پاک ماهی
۲۴۱	۸-۴-۱. فناوری‌های پاک منتخب
۲۴۱	۸-۴-۱-۱. دستورالعمل تمیز کردن و ضد عفونی کردن
۲۴۲	۸-۴-۱-۲. سیستم تمیز کردن خودکار برای تجهیزات و دستگاه‌های تولید کوچک
۲۴۳	۸-۴-۱-۳. حمل و نقل خشک
۲۴۳	۸-۴-۱-۴. بهبود طراحی شیب‌های تخلیه
۲۴۴	۸-۴-۱-۵. مدیریت خوب دستگاه‌های اسپری کننده
۲۴۵	۸-۴-۱-۶. اجتناب از فلس‌گیری در صورت پوست‌گیری ماهی
۲۴۵	۸-۴-۱-۷. استفاده از پساب فیلتر شده گردش مجدد فلس‌گیری برای شستشوی اولیه ماهی
۲۴۶	۸-۴-۱-۸. انجماد زدایی با استفاده از تجهیزات گردش مجدد، چرخش هوا و کنترل سطح
۲۴۶	۸-۴-۱-۹. طراحی بهداشتی تجهیزات
۲۴۷	۸-۴-۲. مطالعه موردی: شرکت Pescanova
۲۴۷	۸-۴-۲-۱. مشخصات شرکت
۲۴۷	۸-۴-۲-۲. هدف و دامنه
۲۴۷	۸-۴-۲-۳. روش‌شناسی
۲۴۸	۸-۴-۲-۴. نتایج
۲۴۹	۸-۵. نتیجه‌گیری
۲۴۹	منابع

فصل ۹: راه‌حل‌های نوآورانه بسته‌بندی ماهی.....	۲۵۱
۱-۹. مقدمه.....	۲۵۱
۲-۹. بسته‌بندی فعال ماهی.....	۲۵۴
۱-۲-۹. فیلم‌های خوراکی و پوشش‌های محصولات شیلاتی با بسته‌بندی فعال.....	۲۵۴
۱-۱-۲-۹. فیلم‌های خوراکی (EF) و پوشش‌هایی با روغن‌های ضروری (EO).....	۲۵۹
۲-۱-۲-۹. فیلم‌های خوراکی و پوشش‌هایی با آنزیم‌های ضد میکروبی.....	۲۶۳
۲-۲-۹. ترکیبات زیستی چند منظوره برای بسته‌بندی ماهی.....	۲۶۵
۳-۲-۹. فیلم‌های نانو بیوکامپوزیت مورد استفاده برای بسته‌بندی ماهی.....	۲۶۶
۳-۹. بسته‌بندی هوشمند ماهی (IP).....	۲۶۷
۱-۳-۹. شرایط محیطی نظارت بسته‌بندی هوشمند (IP).....	۲۶۸
۱-۱-۳-۹. نشانگرهای زمان - دما (TTI).....	۲۶۸
۲-۱-۳-۹. نشانگرهای مهر و موم و نشت.....	۲۷۰
۳-۱-۳-۹. سنسورهای RH.....	۲۷۲
۲-۳-۹. ویژگی‌های پایش IP.....	۲۷۲
۱-۲-۳-۹. سنسورها و شاخص‌های تازگی ماهی.....	۲۷۲
۲-۲-۳-۹. حسگرهای زیستی.....	۲۷۶
۳-۳-۹. حاملان اطلاعات.....	۲۷۸
۱-۳-۳-۹. برچسب‌های بارکد.....	۲۷۸
۲-۳-۳-۹. شناسایی رادیو-فرکانس.....	۲۷۹
۴-۹. یادآوری‌های نهایی و چشم‌اندازهای آینده.....	۲۸۰
منابع.....	۲۸۱
فصل ۱۰: دستیابی به حفاظت کافی و شاخص‌های ایمنی غذایی مناسب.....	۲۸۷
۱-۱۰. سیستم‌های تولید غذایی‌های دریایی.....	۲۸۷
۱-۱-۱۰. ماهی و سایر محصولات آبزی به عنوان غذا.....	۲۸۷
۱-۱-۱-۱۰. صید محصولات شیلاتی.....	۲۸۸

۲۸۸	 آبی‌پرووری..... ۲-۱-۱-۱۰
۲۹۱	 اهداف و مقررات برای اطمینان از ایمنی مواد غذایی..... ۲-۱۰
۲۹۴	 ارزیابی و مدیریت خطرات غذایی ناشی از محصولات آبزیان..... ۳-۱۰
۲۹۴	 آلاینده‌های محیطی..... ۱-۳-۱۰
۲۹۴	 منشأ، مسیرها و قرار گرفتن در معرض آلاینده‌های محیطی..... ۱-۱-۳-۱۰
۲۹۶	 مقررات ایمنی آلاینده‌های محیطی..... ۲-۱-۳-۱۰
۲۹۶	 سنجش‌ها برای اطمینان از سطح مناسب حفاظت از آلاینده‌های محیطی..... ۳-۱-۳-۱۰
۲۹۷	 آلاینده‌های خوراک آبزیان..... ۲-۳-۱۰
۲۹۷	 منشأ، مسیرها و قرار گرفتن خوراک در معرض آلاینده‌ها..... ۱-۲-۳-۱۰
۲۹۹	 مقررات ایمنی آلاینده‌های خوراک آبزیان..... ۲-۲-۳-۱۰
۳۰۰	 سنجش‌ها برای اطمینان از سطح مناسب حفاظت از آلاینده‌های خوراک..... ۳-۲-۳-۱۰
۳۰۲	 سموم جلبک‌ها در زنجیره غذایی طبیعی..... ۳-۳-۱۰
۳۰۲	 منشأ، مسیرها و قرار گرفتن در معرض سموم جلبک..... ۱-۳-۳-۱۰
۳۰۲	 مقررات ایمنی سموم جلبک..... ۲-۳-۳-۱۰
	 شاخص‌های ایمنی مواد غذایی و سنجش‌ها برای اطمینان از سطح کافی حفاظت از سموم جلبک..... ۳-۳-۳-۱۰
۳۰۳	 جلبک..... ۳۰۳
۳۰۴	 آلودگی میکروبیولوژیک..... ۴-۳-۱۰
۳۰۴	 منشأ، مسیرها و قرار گرفتن در معرض آلودگی میکروبیولوژیک..... ۱-۴-۳-۱۰
۳۰۷	 مقررات ایمنی آلودگی میکروبیولوژیک..... ۲-۴-۳-۱۰
	 شاخص‌های ایمنی مواد غذایی و اقدامات برای اطمینان از سطح مناسب حفاظت از آلودگی میکروبیولوژیک..... ۳-۴-۳-۱۰
۳۰۸	 آلودگی میکروبیولوژیک..... ۳۰۸
۳۱۰	 انگل‌ها..... ۵-۳-۱۰
۳۱۰	 منشأ، مسیرها، آلودگی و خطرات انگل‌ها..... ۱-۵-۳-۱۰
۳۱۲	 مقررات ایمنی در رابطه با انگل‌ها..... ۲-۵-۳-۱۰

۱۰-۳-۵-۳. شاخص‌های ایمنی مواد غذایی و اقدامات برای اطمینان از سطح کافی حفاظت در برابر	۳۱۲
انگل‌ها.....	۳۱۲
۱۰-۴. نتیجه‌گیری.....	۳۱۳
منابع.....	۳۱۳
فصل ۱۱: مدیریت ایمنی مواد غذایی در واحدهای فرآوری ماهی.....	۳۱۷
۱۱-۱. سیستم‌های مدیریت ایمنی مواد غذایی (تعریف، ساختار و چالش‌های متصدیان فرآوری ماهی).....	۳۱۷
۱۱-۲. سیستم‌های دفاعی غذایی و پیشگیری از تقلب در مواد غذایی.....	۳۲۲
۱۱-۳. رویکردها در HACCP و FSMS.....	۳۲۴
۱۱-۴. نتیجه‌گیری.....	۳۳۳
منابع.....	۳۳۴
فصل ۱۲: کیفیت و ارزیابی تغییرات کیفیت ماهی فرآوری شده.....	۳۳۷
۱۲-۱. مقدمه.....	۳۳۷
۱۲-۲. تغییرات نامطلوب ماهی.....	۳۳۹
۱۲-۳. شاخص‌های اندازه‌گیری تغییرات در خصوصیات یا ترکیبات ماهی.....	۳۴۲
۱۲-۳-۱. روش شاخص کیفیت (QIM).....	۳۴۲
۱۲-۳-۲. مولتی حسگر تقلید شده از حواس انسان: شاخص کیفی مصنوعی.....	۳۴۷
۱۲-۳-۳. طیف‌سنجی الکترونیکی و ارتعاشی.....	۳۴۹
۱۲-۳-۳-۱. تخمین زمان - دما با FTIR تخریب چربی در ماهی هیک منجمد.....	۳۵۱
۱۲-۳-۴. آرامش‌سنجی رزونانس مغناطیسی هسته‌ای با میدان کم ^1H (LF NMR).....	۳۵۴
۱۲-۳-۴-۱. مدل‌سازی زمان - دما در ماهی هیک منجمد.....	۳۵۴
۱۲-۳-۵. طیف‌سنجی دی‌الکتریک.....	۳۵۵
۱۲-۴. فرصت‌ها و چالش‌ها.....	۳۵۶
۱۲-۵. رویکردها و انتظارات آینده.....	۳۵۸
۱۲-۶. نتیجه‌گیری.....	۳۵۸
منابع.....	۳۵۹

فصل ۱۳: روش های مولکولی برای ارزیابی و راستی آزمایی محصول ماهی.....	۳۶۳
۱-۱۳. مقدمه.....	۳۶۳
۲-۱۳. روش ها در ارزیابی سلامت محصولات شیلاتی.....	۳۶۹
۳-۱۳. آنالیز مولکولی خواص کیفی در ماهی.....	۳۷۳
۴-۱۳. ابزارهای مولکولی برای آزمایش صحت گونه ماهی.....	۳۷۶
۵-۱۳. چشم اندازهای آینده.....	۳۷۸
منابع.....	۳۷۸
فصل ۱۴: تقلب و نام گذاری نادرست محصولات شیلاتی.....	۳۸۳
۱-۱۴. قابلیت ردیابی در زنجیره تأمین ماهی.....	۳۸۳
۲-۱۴. برچسب زدن اشتباه ماهی.....	۳۸۵
۳-۱۴. شناسایی گونه ها و مبدأ.....	۳۸۶
۴-۱۴. جابه جایی موقعیت ها در زنجیره تأمین ماهی پهن.....	۳۸۹
۵-۱۴. نمونه برداری برای پایش تعویض ماهی در سراسر زنجیره تأمین ماهی پهن.....	۳۹۱
۶-۱۴. نتیجه گیری و چشم انداز آینده.....	۳۹۴
منابع.....	۳۹۵
فصل ۱۵: قابلیت ردیابی محصولات ماهی.....	۳۹۷
۱-۱۵. زنجیره های تأمین مواد غذایی.....	۳۹۷
۲-۱۵. قابلیت ردیابی در زنجیره های تأمین ماهی.....	۳۹۷
۳-۱۵. استانداردسازی تبادل اطلاعات.....	۳۹۸
۴-۱۵. فن آوری برای تبادل اطلاعات.....	۴۰۰
۵-۱۵. کاربردهای سیستم قابلیت ردیابی.....	۴۰۲
۱-۵-۱۵. پایش زنجیره سرد.....	۴۰۲
۱-۵-۱۵-۱. حسگرهای دما.....	۴۰۳
۲-۵-۱۵-۱. پایش مبتنی بر وب.....	۴۰۴
۳-۵-۱۵-۱. روش دمایی EPCIS.....	۴۰۵

۴۰۶.....	۱۵-۵-۲. مدیریت زنجیره تامین مواد غذایی.....
۴۰۶.....	۱۵-۵-۳. بهره‌وری منابع.....
۴۰۷.....	۱۵-۶. نتیجه‌گیری و چشم‌اندازهای آینده.....
۴۰۷.....	منابع.....
۴۰۹.....	فصل ۱۶: مقررات تجارت ماهی.....
۴۰۹.....	۱۶-۱. مروری بر تجارت محصولات شیلاتی.....
۴۱۳.....	۱۶-۲. قانون فعلی اتحادیه اروپا در مورد برچسب‌گذاری محصولات شیلاتی و آبزیان.....
۴۱۹.....	۱۶-۳. مسائل زیست‌محیطی محصولات شیلاتی.....
۴۲۲.....	منابع.....