

## مخاطبان هدف :

۱- صاحبان صنایع غذایی

۲- مدیران تحقیق و توسعه صنایع غذایی

## هدف های رفتاری:

۱. بهینه‌سازی مصرف پروتئین با استفاده از فرآوری سنتی ماهیان

۲- تولید موادی شبه سوریمی از ماهیان و محصولات جانبی

۳- تولید پروتئین و پپتیدهای خاص از ماهیان و محصولات جانبی.

## مقدمه:

همزمان با افزایش تولیدات آبزیان، میزان زائدات آبزیان نیز افزایش می‌یابد. عمل‌آوری محصولات دریایی سبب ایجاد مقادیر قابل ملاحظه‌ای زائدات می‌گردد. زائدات منابع بسیار غنی از ترکیبات غذایی- دارویی و ترکیبات زیست فعال می‌باشند، همچنین از پتانسیل خوبی برای بهره‌گیری صنایع شیلاتی، جهت تهیه محصولات مختلف دارویی، خوراکی و صنعتی بهره مند هستند. این ترکیبات به عنوان غذا یا بخشی از غذا مد نظر قرار گرفته و مزایای پزشکی یا سلامتی مانند پیشگیری و درمان بیماریها را فراهم می نمایند. توسعه تکنولوژیهای جدید برای تشخیص، جداسازی و استخراج مواد بیواکتیو از آبزیان پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای داشته است. پروتئینها، پپتیدها، کربوهیدراتها از ترکیبات زیست فعال عمده در منابع دریایی می‌باشند. پروتئین ماهی شامل اسیدهای آمینه و پپتیدها، بعنوان یکی از منابع مهم پپتیدهای زیست فعال، دارای اهمیت فیزیولوژیک برای انسان می‌باشد و طیف گسترده ای از فعالیت های زیستی از جمله ضد میکروبی ضد اکسایشی، ضد سرطانی، بهبود عملکرد سیستم ایمنی، کاهش فشار خون، کاهش کلسترول، ضد انعقاد خون و ضد دیابت را نشان می‌دهند.

## عصاره‌های پروتئینی استخراج شده از ماهیان به عنوان سس یا ترکیبات عطر و طعمی

سس ماهی از مخلوط ماهی و نمک، طی فرآیند تخمیر تهیه می شود. مواد اولیه در سس ماهی خوب، ماهی، آب و نمک است که می توان آن را با قیمت ارزان از گونه های مختلف ماهی تهیه کرد و به عنوان منبعی از مواد فعال زیستی، مکمل های غذایی سنتی مفید، چاشنی و طعم دهنده و جایگزین سس های دیگر استفاده می شود. برای تولید سس ماهی با عطر و طعم مطبوع، ماهی باید بسیار تازه باشد. Nam pla (سس ماهی تایلندی) ، که غالب ترین در بازار جهانی است، عمدتاً از ماهی آنچوی، ماهی خال مخالی و شاه ماهی تولید می شود. سس ماهی با کیفیت عالی غنی از ویتامین های B، به ویژه B<sub>12</sub>، اسید پانتوتنیک، ریبولوین و نیاسین و سایر مواد مغذی مفید مانند کلسیم، فسفر، ید و آهن است. نتایج تجزیه و تحلیل اسید آمینه پروتئین سس ماهی نشان می دهد که شامل ۱۹ اسید آمینه مختلف می‌باشد و بیشترین مقدار اسید آمینه مربوط به اسید گلوتامیک است که می‌تواند تقویت کننده طعم سس ماهی باشد.



سس ماهی

## پپتیدهای زیست فعال

پپتیدهای زیست فعال اجزاء پروتئینی با ساختار پروتئین غیرفعال بوده که در اثر هیدرولیز آنزیمی آزاد می‌شوند، عملکردهای فیزیولوژیکی مختلفی را نشان می‌دهند. پروتئین‌های آبزیان که شامل اسیدهای آمینه و پپتیدها می‌باشند از منابع مهم پپتیدهای زیست فعال بوده، عمدتاً از زائدات پوست، استخوان، غضروف و فلس ماهیان دریایی استخراج می‌شوند و دارای اهمیت فیزیولوژیک برای انسان هستند. از اثرات مثبت فیزیولوژیکی پپتیدهای زیست فعال می‌توان اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی، ضد فشارخون و تقویت سیستم ایمنی بدن را نام برد. استفاده از ضایعات محصولات شیلاتی و آبزیان دورریز برای تولید پپتیدهای زیست فعال جهت بازارپسندی غذاهای فراسودمند، سبب ایجاد ارزش افزوده و بهره‌برداری بهینه از آبزیان می‌گردد.

## معرفی محصولات پروتئینی زیست فعال از زائدات

### فرآوری آبزیان



گردآوری: مینا احمدی، سید حسن جلیلی، صغری کمالی، فاطمه نوغانی

مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان

آدرس: بندرانزلی - کیلومتر ۱۱ جاده آستارا

تلفن: ۰۱۳-۴۴۵۶۰۰۹۱

فاکس: ۰۱۳-۴۴۵۶۰۲۷۱

صندوق پستی: ۱۶۵۵-۴۳۱۴۵

هیدرولیز پروتئین به معنی شکسته شدن شیمیایی یا بیولوژیکی پپتیدها به اجزاء سازنده آن است. هیدرولیز کردن گوشت ماهی و تهیه پروتئین هیدرولیز شده ماهی (FPH) با استفاده از تکنولوژی هضم و بوسیله آنزیم‌های پروتئولیتیک این امکان را بوجود می‌آورد که از گوشت ماهیان کم ارزش بتوان محصولات پروتئینی جهت مصرف انسانی تهیه نمود. پروتئین هیدرولیز شده ماهی (FPH) عمدتاً حاوی دی و تری پپتیدها هستند که راحت تر از اسیدهای آمینه آزاد و پروتئین کامل جذب می‌شوند. مهمترین خصوصیات پروتئین هیدرولیز شده قابلیت حل شونده‌گی بالای آن در آب، محتوای بالای پروتئین، محتوای چربی و خاکستر پائین آن می‌باشد. پروتئین هیدرولیز شده ماهی در واقع پودرهای بدون شکل مشخص (Amorphous) با رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز تا زرد با طعم تلخ می‌باشند و در گروه موادی قرار می‌گیرند که رطوبت جذب می‌کنند (Hygroscopic). افزایش سن با از دست دادن توده و عملکرد عضلانی اسکلتی و به خطر افتادن عروق، اختلالات عصبی و ایمنی مرتبط است. FPH دارای خواص مفید برای سلامت قلبی عروقی، عصبی، روده‌ای، کلیوی و ایمنی بوده و برای افراد مسن به عنوان یک منبع پروتئینی با کیفیت بالا می‌تواند مزایای سلامتی بیشتری را به همراه داشته باشد.



پروتئین هیدرولیز شده ماهی

### پروتئینهای ضد انجماد (AFPs)

پروتئینهای ضد انجماد (AFPs) از مولکول‌های مهم زیستی می‌باشند که به ماهیان اجازه می‌دهند تا در محیط‌های سرد (ماهیان قطبی) بقاء خود را در دمای زیر صفر درجه سلسیوس حفظ کنند. محل اولیه ساخت پروتئینهای ضدانجمادی در بیشتر ماهیان، کبد می‌باشد که پروتئین را به جریان گردش خون ماهی منتشر می‌کند. غلظت این پروتئین‌ها در خون ماهی بستگی به نوع گونه و شرایط محیط زندگی دارد که به طور معمول محدوده‌ای از ۱۰ تا ۳۵ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد. پروتئینهای ضد انجماد از مسیرهای گوناگون مانند: کاهش دمای انجماد، ممانعت از رشد بلورهای یخ، جلوگیری از تبلور مجدد و محافظت غشایی سلول در برابر آسیب ناشی از سرما، ماهیان را در برابر سرما محافظت می‌کنند. از پروتئینهای ضد انجماد ماهی میتوان به عنوان عوامل محافظت کننده غذاها، در محصولات شیری برای کنترل کریستالی شدن آب موجود در شیر، تعدیل کننده‌های نرمال یخ در غذاهای منجمد و بصورت ترکیبی با تکنیک سرد کردن بدون استفاده از انجماد نسبت به کاهش دمای بافت عضله بکار گرفت.

### پودرها و دیسپرسنهای پروتئینی مقاوم به حرارت

دیسپرسن به پخش شدن ذرات جامد در حلال یا محلول را گویند. دیسپرسن‌ها معمولاً از گوشت چرخ شده ماهی که بصورت مکانیکی استخوان گیری شده اند تولید می‌گردند. گوشت چرخ شده یا قطعه قطعه شده ماهی مکرراً در آب سرد به شیوه متداول در تهیه سوریمی شسته می‌شوند. شستن سه مرحله‌ای برای قطعات گوشتی پیشنهاد می‌گردد. ژل‌های دیسپرسن گوشت ماهی که در تولید آن‌ها از اسیدهای ضعیف (اسید استیک) استفاده می‌گردد، در واقع مایعاتی هستند که در آن‌ها پروتئین‌ها دارای ثبات حرارتی بالا می‌باشند. از دیسپرسن‌ها می‌توان پودرهای پروتئینی فعال به لحاظ عملکردی تولید کرد، قابلیت حل شونده‌گی و ظرفیت امولسیون سازی روغن در چنین پودرهایی ۲ تا ۳ برابر بیشتر از پودرهای پروتئینی می‌باشد که به شیوه سنتی از طریق خشک کردن و آسیاب کردن گوشت ماهی تولید می‌گردد. پودرهای تولید شده از ماهی را برای به حداقل رساندن محتوای هوا در داخل ذرات آن می‌توان پرس کرده و سپس در بسته بندی های پلی اتیلنی غیرهوازی جهت جلوگیری از اکسیداسیون بسته بندی نمود. چنین محصولی دارای زمان ماندگاری حدوداً ۶ ماه می‌باشد. این پودرها بصورت قرص‌های ۲۵۰ میلی‌گرمی نیز تولید می‌شوند.

### کلاژن و ژلاتین

پوست و باله ماهی حاصل از ضایعات فرآوری آبزیان را میتوان به عنوان جایگزین منابع کلاژن و ژلاتین در نظر گرفت. حدود ۳۰ درصد ضایعات فرآوری آبزیان را پوست و استخوان تشکیل می‌دهد که غنی از کلاژن است. از روش آنزیمی می‌توان کلاژن را در حد و اندازه‌های مختلف، هیدرولیز نمود. حرارت سبب تخریب ساختار ماریپچ کلاژن شده و آن را به ساختار قابل حل در آب تبدیل می‌کند که به عنوان ژلاتین شناخته می‌شود. کلاژن در پزشکی برای تهیه انواع کرهما، گاز و باندهای ویژه پانسمان، ترمیم زخم، داروسازی برای تهیه کیسول‌های دارویی و قرصها مصرف می‌شود. استفاده از کلاژن دریایی با توجه به خواص منحصر به فرد آن در مقایسه با کلاژن حاصل از پستانداران مانند نداشتن خطر انتقال بیماری‌ها، محدودیت‌های مذهبی کمتر، فرآیند مقرون به صرفه تر، وزن مولکولی کم، سازگاری زیستی و جداسازی آسان و جذب بهتر توسط بدن انسان در حال رشد سریع است. کلاژن و ژلاتین امروزه برای حفظ استخوان، ترمیم ناخن‌های شکننده و تقویت پوست سر مورد استفاده قرار می‌گیرد. ژلاتین، کاربردهای عملکردی زیادی در فرمولاسیون مواد غذایی شامل نگهداری آب، ماده غلظت دهنده، کنترل تبلور و کریستالیزه شدن و تشکیل کف و امولسیون کننده‌گی دارد. روکش ژلاتینی می‌تواند سبب افزایش زمان ماندگاری غذاهای گوشتی گردد.



ژلاتین پوست ماهی



کلاژن ماهی

### گوشت چرخ شده ماهی و محصولات بر پایه گوشت چرخ شده

گوشت چرخ شده ماهی فیله خالص، بدون امعا و احشا، فلس، استخوان، سر، دم و پوست است. این محصول با توجه به ارزش غذایی بالا و قیمت مناسب جایگزین مناسبی برای گوشت قرمز و مرغ می‌باشد. خواص عملکردی مورد توجه در گوشت چرخ شده ماهی عبارتند از تشکیل ژل، جذب آب، چسبندگی و پیوستگی (در محصولات گوشتی تقلیدی)، امولسیون کننده‌گی و جذب روغن (در تولید سوریس)، قدرت پیوند و اتصال با مواد معطر و طعمی (در محصولات تقلیدی)، ویسکوزیته و قابلیت حل شونده‌گی (سوپ) می‌باشند. تولید گوشت چرخ شده ماهی از ماهیان کم مصرف و گونه‌های ارزان قیمت یک راهکار مناسب برای بالا بردن ارزش افزوده ماهیان می‌باشد. این محصول را می‌توان به صورت مستقیم یا به عنوان ماده اولیه برای تولید سایر محصولات نظیر سوریمی، سوریس ماهی و کوفته ماهی و... بکار برد.



گوشت چرخ شده ماهی

### توصیه کاربردی

سالانه، مقدار زیادی مواد زائد از کارخانجات فرآوری غذاهای دریایی دور ریخته می‌شوند که دارای ترکیبات سلامتبخش مختلف می‌باشند و پتانسیل زیادی برای استفاده در صنایع مختلف پزشکی، دارویی، غذایی و آرایشی دارد و نشان دهنده چالشها و فرصتهایی برای صنعت غذاهای دریایی میباشد که نیاز به مدیریت صحیح و مناسب دارند. با توجه به ظرفیت گسترش فرآوری زائادات ماهی، می‌توان جهت اشتغالزایی و ارزآوری استفاده نمود. برای دستیابی به ارزش افزوده در این حوزه باید مدیران صاحبان صنایع از صنعت، مشکلات و ظرفیت‌های آن شناخت کافی داشته تا در بهره برداری پایدار از آبزیان، تولید محصول سالم و باکیفیت، سلامت مصرف کننده و حفظ ارزش اقتصادی مؤثر باشند.