

تأثیر غنی سازی ماکارونی تولید شده به روش صنعتی با کنسانتره پروتئین ماهی کیور نقره ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) بر میزان ذائقه پسندی

صغری کمالی^{۱*}، علی اصغر خانی پور^۱، قربان زارع گشتی^۱، فاطمه نوغانی^۱
پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج
کشاورزی، بندرانزلی، ایران

چکیده

کنسانتره پروتئین ماهی کیور نقره ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) از گوشت ماهی کیور نقره ای، طی سه مرحله استفاده از حلال (ایزوپروپانول)، پرس و خشک کردن با استفاده از دستگاه فور در دمای (۶۰ درجه سلسیوس) بدست آمد و این کنسانتره در ماده خشک دارای ۹۳ درصد پروتئین بوده، که با توجه به منابع پروتئینی و اسیدهای آمینه ضروری آبیان از ارزش تغذیه ای بالای برخوردار میباشد و برای غنی سازی سایر فرآورده های غذایی میتوان استفاده کرد. در این تحقیق با توجه به اینکه ماکارونی های فعلی دارای کربوهیدرات بوده و از نظر اسید آمینه های لیزین و ترئونین دچار کمبود است، این امر فرصتی ایجاد میکند تا برای غنی سازی و افزایش کیفیت تغذیه ای از کنسانتره پروتئین ماهی استفاده شود. در این تحقیق از نسبتهای ۵ و ۱۵ درصد از کنسانتره پروتئین ماهی برای غنی سازی ماکارونی استفاده و تیمارها در سه تکرار تهیه و در دمای محیط به مدت ۳ ماه نگهداری و آزمایشات مربوط به ارزیابی حسی انجام و با تیمار شاهد (بدون) کنسانتره پروتئین ماهی مقایسه گردید. در نهایت آنالیز آماری داده ها با استفاده از Spss ورژن ۱۷ و جهت مقایسه داده های تیمارها از آزمایش Duncan استفاده گردید با توجه به نتایج آزمایشات حسی و پس از انجام آزمون آماری داده ها مشخص گردید، از نظر ذائقه پسندی و مدت ماندگاری تیمار غنی سازی شده با ۵٪ کنسانتره پروتئین ماهی از ارزیابی بالایی برخوردار بوده. در ارزیابی کلی تیمار غنی سازی شده با کنسانتره پروتئین ماهی با ۵٪ بهتر از سایر تیمارها بوده و دارای تفاوت معنی داری بوده است ($P < 0.05$).

کلمات کلیدی: کیور نقره ای، غنی سازی، ماکارونی، ارزیابی حسی، کنسانتره پروتئین ماهی (FPC)

* نویسنده مسئول: amaneh.k96@gmail.com

مقدمه

امروزه اهمیت آبیان به عنوان یک منبع غذایی بسیار مفید و پروتئین حیوانی با ارزش بر هیچ کس پوشیده نیست به طوری که حدود ۲۰ درصد از پروتئین حیوانی مورد نیاز بشر از این طریق تأمین می گردد که جایگاه بسیار رفیعی محسوب شده و رقابت تنگاتنگی با سایر منابع پروتئین حیوانی دارد (اژدری و همکاران ۱۳۸۶). مصرف محصولات غلات بخاطر مطلوبیت مواد مغذی و مزه و طعم فراوان در دنیا بسیار رایج است، انواع مختلف مواد تشکیل دهنده پاستا و فرآیند شکل دهی آن و همچنین نحوه گوناگون استفاده از آن این محصول غذایی را بسیار جذاب و پر طرفدار ساخته است. پاستا از غذا های اصلی از زمان باستان در بسیاری از کشورها در سراسر دنیا بوده است. بسیاری از افزودنی های ایجاد شده در صنعت تولید پاستا اهداف مختلفی دارند که بخاطر فقدان آگاهی لازم در مورد استفاده از آن گاهی مورد استفاده نادرست قرار میگیرد، که باعث آسیب رساندن به سلامت انسان نیز می گردد از این رو بررسی تاثیر و کاربرد افزودنی های مختلف و غنی سازی پاستا برای استفاده درست در سبب غذایی بسیار لازم می باشد. با توجه به تقاضای بسیار زیاد و گوناگونی سلیقه های مصرفی در این ماده غذایی طیفی گسترده از دستورالعمل های پخت و پز پاستا در دنیا متداول شده که این امر خود باعث جذابیت بیشتر مصرف کنندگان و رشد مصرف آن در دنیا گردیده است. همچنین با توجه به شیوع بیماری های ناشی از عدم رژیم غذایی مناسب ، امروزه غذاهای سالم با هدف ممانعت از برخی بیماری ها جایگاه ویژه ای یافته است . بنا براین ، در سالهای اخیر صنعت غذا به سوی تولید این گونه از محصولات غنی سازی شده سوق یافته است (نداوهاجی ۱۳۹۵). کنسانتره پروتئین ماهی (FPC) پودر پروتئینی پایدار و سالمی است که می تواند به عنوان یک مکمل غذایی ارزان به کار رود (Kvitka, 1982). ولی از آنجایی که FPC نوع A فاقد بو و مزه می باشد، مصرف آن به تنهایی مطبوع نیست (مبصر، ۱۳۸۶)؛ بنابراین مسئله اصلی در حقیقت یافتن راههایی برای افزایش مصرف آن

می باشد. FPC را باید به همراه مواد غذایی دیگر از قبیل نان، بیسکوئیت، انواع سوپ ها و یا اسنک و کلوچه به مصرف رساند ونکته مهم آن است که توجه شود مقدار FPC افزوده شده به غذا، به اندازه ای باشد که ویژگی ها و خصوصیات معمول آن غذا را تحت تأثیر قرار ندهد. تاکنون نتایج خوبی از ترکیب FPC با انواع ماکارونی، نوشیدنی های تهیه شده از شیر (میلک شیک)، سس، ماکارونی، غذای نوزاد، غذاهای رژیمی و صبحانه کودک به دست آمده است (FAO, 2006).

در کشور فیلیپین طرح دولتی استانی برای جلوگیری از سوء تغذیه کودکان در غنی سازی بسکوئیت از کنسانتره پروتئین ماهی استفاده و همچنین کارخانه صنعتی نیز به همین منظور راه اندازی گردیده است ، محصولات این کارخانه شامل رشته یا ماکارونی ماهی، شیرینی ماهی، بیسکوئیت ماهی و پودر (Pulvoron) ماهی می باشد (روزانه ۲۰۰۰ بسته رشته یا ماکارونی ماهی، ۱۲۰ بسته پودر ماهی، ۶۱۲ بسته کراکر ماهی، ۲۶۰ بسته بیسکوئیت ماهی و ۲۶۵ بسته شیرینی ماهی) (FAO, 2006).

در خصوص ماهیان تزئینی کارخانه Total tropics با استفاده از FPC، برای ماهیان دریایی، آنجل و ... غذاهای پولکی تولید می کند؛ به طور مثال غذایی پولکی تهیه شده از کریل، پلانکتون و اسپیرولینا که در آن FPC به همراه آرد ماهی و مواد دیگری به کاررفته و برای تغذیه ماهیانی که نیاز به تغذیه از غذاهای زنده دارند، با قیمتی کمتر قابل استفاده است. این غذا دارای ۴۱ درصد پروتئین خام، ۴ درصد چربی خام، ۷ درصد فیبر خام، ۸ درصد رطوبت و ۱۰ درصد خاکستر بوده و برای تغذیه ماهیان دیسکوس، اسکار و سایر سیچلایدها مطلوب می باشد Kvitka, (1982).

در کشور ما نیز تحقیقاتی توسط موسسه تحقیقات شیلات ایران جهت تولید و استفاده از FPC صورت گرفته که از آن دسته می توان به تولید FPC از ماهی کپور نقره ای و استفاده از آن در بستنی، سوسیس، کوفته، پفک ماهی و... اشاره نمود. (ژاله خوشخو ۱۳۸۸). در این تحقیق کنسانتره

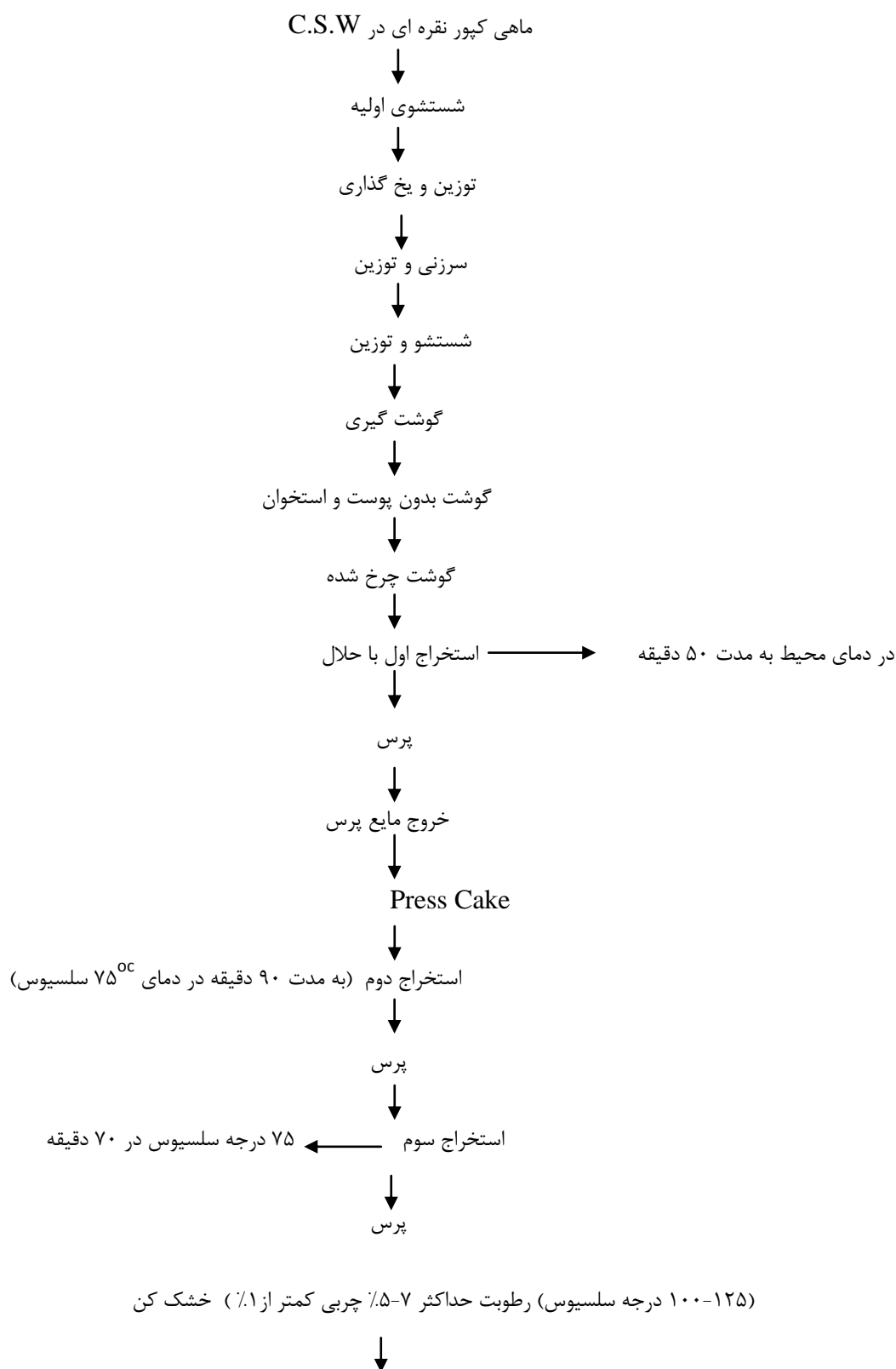
شده با آب تمیز شستشو، لیزابه، خون و بقایای احشاء ماهی بوسیله برس زدن به طور کامل از بین برده شد. دستگاه گوارش ماهی، کلیه ها و کبد حاوی آنزیمهای پروتئولیتیک هستند. لذا چنانچه این اندامها بطور کامل حذف نشوند کیفیت ماهی دستخوش تغییرات نامطلوب میگردد. پس از شستشوی کامل، فیله ها در داخل دستگاه استخوان گیر قرار داده می شوند. اساس کار این دستگاه بر مبنای یک استوانه مشبک چرخان است که فیله ماهی بین آن و یک تسمه ضخیم لاستیکی فشرده شده و گوشت ماهی از پوست و استخوان جدا می شود. قطر سوراخ های استوانه مشبک ۴-۸ میلی متر است. سپس گوشت خالص تهیه شده به وزن ۵/۵ کیلوگرم را به نسبت ۲ به ۱ به مدت ۵۰ دقیقه در دمای محیط ($25/8^{\circ}\text{C}$) در ایزوپروپانول قرار داده شد (دو قسمت الکل و یک قسمت گوشت)، بعد از طی زمان یاد شده پرس اولیه انجام گردید، که کیک فشرده (Press Cake) اولیه به فاز دوم تولید کنسانتره منتقل گردید. در مرحله دوم استخراج، کیک فشرده (Press Cake) تهیه شده از مرحله قبل به نسبت ۲ به ۱ در ایزوپروپانول قرار داده شد و به مدت ۹۰ دقیقه در دمای 75°C داخل بن ماری قرار گرفت. پس از گذشت زمان یاد شده محصول پرس شده و محصول به دست آمده را به نسبت ۲ به ۱ در ایزوپروپانول قرار داده و به منظور مرحله سوم استخراج به مدت ۷۰ دقیقه در دمای 75°C داخل بن ماری قرار گرفت. پس از سپری شدن زمان یاد شده محصول پرس گردیده و بلافاصله پس از توزین به دستگاه فور با دمای 125°C به مدت ۳ ساعت منتقل شد، محصول تولید شده آسیاب گردید و از غربال ۱۰۰ میکرون عبور داده شد. در نهایت پودر کنسانتره بدست آمده را برای غنی سازی ماکارونی به کارخانه زر ماکارون انتقال داده و طی مراحل عمل آوری صورت گرفته و تیمارها عبارتند از: تیمار ۱ (شاهد) تیمار ۲ (با ۵٪ غنی سازی) تیمار ۳ (با ۱۵٪) غنی سازی ماکارونی صنعتی.

پروتئین ماهی کپور نقره ای که از گوشت ماهی بدست آمده است یک محصول با پروتئین ۹۱/۴ درصد می باشد که در غنی سازی ماکارونی با کنسانتره پروتئین ماهی کپور نقره ای باعث افزایش پروتئین در این محصول شده. محصولات پاستا به دلیل کم هزینه بودن و سهولت استفاده از آنها بسیار محبوب جوامع امروزی بخصوص در کودکان می باشد. حمل و نقل آسان، ماندگاری بالا و خواص تغذیه ای آنها که شامل مقدار قابل توجهی از کربوهیدرات، پروتئین و ویتامین های گروه B می باشد از مزایای آن بشمار می آید. بنابراین هدف از این تحقیق، بررسی و تعیین درصد مناسب استفاده FPC در تولید ماکارونی. تعیین میزان پذیرش، بررسی و تعیین روش مناسب تولید ماکارونی غنی شده با FPC، تعیین میزان پذیرش ماکارونی غنی شده با FPC (کنسانتره پروتئین ماهی) از نظر طعم و کیفیت پخت (حفظ قوام ماکارونی در هنگام حرارت دادن)، تعیین میزان ماندگاری محصول در دمای معمولی، انتخاب بسته بندی مناسب محصول، ارزیابی اقتصادی محصول با هدف راه اندازی صنایع تبدیلی می باشد.

مواد و روش ها

مراحل تولید کنسانتره پروتئین ماهی (FPC) از ماهی کپور نقره ای :

در تولید کنسانتره پروتئین ماهی ترکیبی از فرآیند های فیزیکی و شیمیایی مورد استفاده قرار گرفت، که مراحل کار در دیالگرام ۱ مشاهده می گردد (FAO, 2006). در ابتدا ماهی کپور نقره ای با وزن متوسط ۹۰۰-۸۰۰ گرم به میزان تقریبی ۱۱ کیلوگرم و به تعداد ۱۲ قطعه در فصل بهار (خرداد ماه) به صورت زنده از استخر های پرورش ماهی در استان گیلان تهیه گردید. پس از خریداری ماهی کپور نقره ای توسط پودریخ با نسبت یک به یک توسط ماشین یخچال دار به محل مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان و پس از توزین تا شروع عملیات در دمای پائین (۴ درجه سلسیوس) نگهداری شده و بعد از سر زنی، احشاء ماهی تخلیه گردید. ماهیان فیله



دیگرام ۱: تولید کنسانتره پروتئین ماهی کپور نقره ای.

کردن ماکارونی‌ها در ۲ مرحله انجام گرفت، مرحله ابتدایی خشک کردن در دمای پایین (حدود ۵۰ درجه سلسیوس) و رطوبت بالا (۵۵ درصد) به مدت ۲ ساعت انجام گرفت که این امر جهت جلوگیری از خشک شدن سریع سطح و در نتیجه پیش گیری از ترک خوردگی ماکارونی صورت پذیرفت. در مرحله دوم خشک کردن از دمای بالا (۷۵ درجه سلسیوس) و رطوبت پایین (۲۰ تا ۳۰ درصد) استفاده می گردد. در انتهای فرآیند خشک کردن، رسیدن به رطوبت ۱۰ درصد مورد نظر بود که به مدت ۳ ساعت زمان به این منظور سپری گردید. ماکارونی‌های خشک شده پس از سرد شدن در بسته‌بندی معمولی و تحت دمای محیط (۲۵ درجه سلسیوس) نگهداری شدند.

نتایج

ارزیابی ارگانولپتیک یا حسی (QIM) ارزیابی حسی (Sensory evaluation) بر مبنای سنجش میزان پذیرش (acceptance) تیمارها و با استفاده از فرم های ۵ رده ای انجام شد (watts et al., 1989) و استاندارد شماره ۷۴۳۱). تیمارهای تولید شده بصورت جداگانه توسط ۱۱ نفر ارزیاب از پیش تعیین شده (کارشناسان مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان) که همگی دارای سابقه فعالیت تخصصی در زمینه تست فرآورده های آبزیان به مدت بیش از ده سال بودند، از حیث شاخص های بو، طعم و مزه، بافت و رنگ مورد ارزیابی قرار گرفت. درجه مقبولیت و ارزیابی کیفی (Quality Score) هر یک از ویژگی های مورد نظر بین ۵ و یک امتیاز بندی شده، بطوریکه امتیاز ۵ (عالی)، ۴ (خیلی خوب)، ۳ (خوب)، ۲ (قابل قبول) و ۱ (غیر قابل قبول می باشد) (جدول ۱).

روش تهیه ماکارونی غنی شده با کنسانتره پروتئین ماهی کپور نقره ای

گروه صنعتی و پژوهشی زر با مجهز نمودن دو آزمایشگاه تخصصی محصولات آردی و پاستا و همچنین با راه اندازی پایلوت تولید انواع نان های سنتی و پایلوت ماکارونی باعث شده است با تولید نمودن محصول در حجم های کم مشکلات صنعت را لمس نمایند و به بر طرف نمودن مشکلات صنعت و بالا بردن کیفیت محصولات مورد نظر بپردازند.

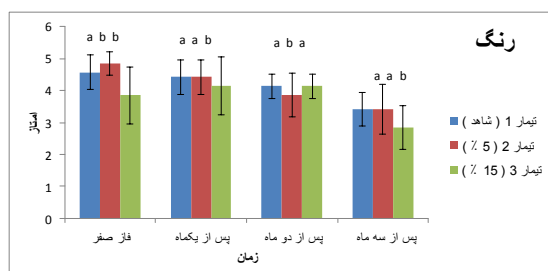
روش تولید:

مواد اولیه اصلی مورد استفاده جهت تهیه ماکارونی غنی شده با کنسانتره پروتئین ماهی در ۳ تیمار شاهد، ۵٪ و ۱۵٪ عبارتند است از: کنسانتره پروتئین ماهی (FPC) ، آرد سمولینا، گلوتن خشک و آب به مدت حداقل ۳ دقیقه داخل دستگاه همزن مخلوط گردید سپس آب به نسبت ۲۰ درصد وزن آرد به فرمولاسیون اضافه شد و مدت ۱۰ دقیقه عمل هم زدن ادامه یافت تا شبکه گلوتن شکل گیرد، در نهایت مخلوط تحت دمای ۴۵ درجه سلسیوس با قالب برنزی پیکولی و تحت فشار ۰/۶ میلی متر جیوه خارج می شود. در طول فرآیند خروجی دمای خمیر خارج شده از قالب تحت جریان دمای آب ۲۰ درجه سلسیوس قرار داشت تا ماکارونی های خارج شده از قالب به هم نچسبیده و شکل خود را از دست ندهند. ماکارونی های پیکولی خارج شده از قالب ابتدا بر روی سینی های پلاستیکی ریخته شده و فن موجود در زیر سینی جهت جلوگیری از بهم چسبیدن ماکارونی ها در طول فرآیند به طور مداوم روشن می باشد. ماکارونی ها سپس برای انتقال به خشک کن بر روی سینی های چوبی با توری پلاستیکی قرار گرفته و داخل خشک کن اتوماتیک خشک شده اند. فرآیند خشک

جدول ۱: نمونه فرم ارزیابی حسی نمونه های ماکارونی غنی شده با استفاده از کنسانتره پروتئین ماهی کپور نقره ای

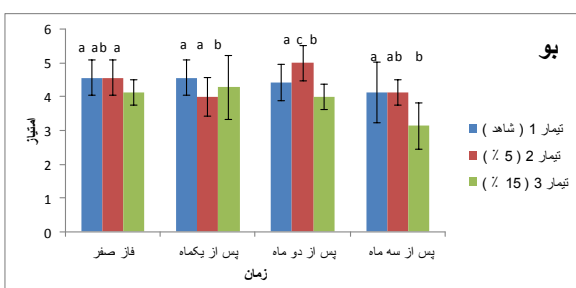
نمونه	عالی	خیلی خوب	خوب	قابل قبول	غیر قابل قبول
رنگ					
بو					
طعم و مزه					
بافت					

با توجه به نتایج آماری نمودار ۲، از نظر اندازه گیری امتیاز بافت تیمار شاهد بهتر، ۵٪ و سپس ۱۵٪ در مرحله بعدی قرار گرفته و این مقادیر از نظر آماری معنی دار میباشند ($P < 0.05$)



نمودار ۳: بررسی مقایسه ای امتیاز رنگ تیمار شاهد و مقایسه آن با دو تیمار غنی سازی شده با کنسانتره پروتئین ماهی پس از سه ماه نگهداری در دمای محیط.

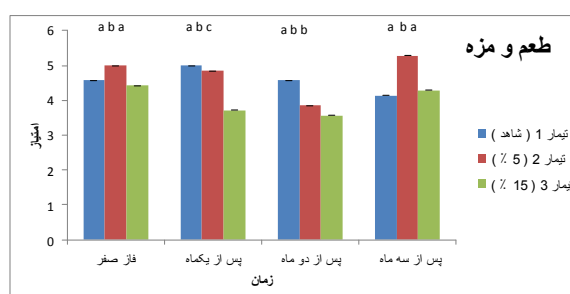
با توجه به نتایج آماری نمودار ۳، از نظر اندازه گیری امتیاز رنگ تیمار شاهد بهتر، ۵٪ و سپس ۱۵٪ در مرحله بعدی قرار گرفته و این مقادیر از نظر آماری دارای اختلاف معنی دار میباشند ($P < 0.05$)



نمودار ۴: بررسی مقایسه ای امتیاز بو تیمار شاهد و مقایسه آن با دو تیمار غنی سازی شده با کنسانتره پروتئین ماهی پس از سه ماه نگهداری در دمای محیط.

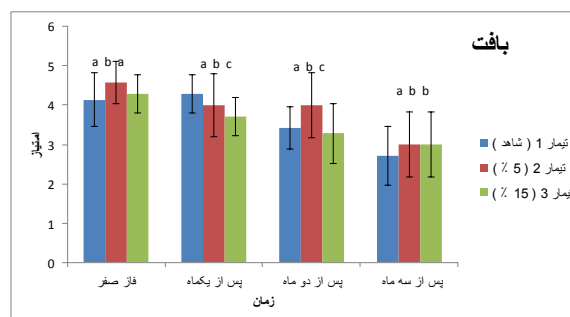
با توجه به نتایج آماری نمودار ۴، از نظر اندازه گیری امتیاز بو تیمار ۵٪ و شاهد بهتر در یک سطح، ۵٪ و سپس ۱۵٪ در مرحله بعدی قرار گرفته و این مقادیر از نظر آماری معنی دار میباشند ($P < 0.05$)

علی رقم آشنائی قبلی، نحوه ارزیابی و عملکرد هر یک از ارزیابان به صورت حضوری برای تک تک آنها تشریح گردید. ظروف حاوی نمونه ها به همراه یک لیوان آب و فرم ارزیابی حسی، به ارزیاب ها عرضه گردید. ترتیب ارائه نمونه ها به صورت کاملا تصادفی بود. داده های بدست آمده از ارزیابی حسی نمونه ها برای ۹ یا ۱۱ نفر در هر بار با ۳ تکرار برای هر مرحله بود. در زیر نمونه ای از فرم ارزیابی رنگ، بو، طعم و مزه و بافت ماکارونی غنی شده با استفاده از کنسانتره پروتئین ماهی در سه تیمار آورده شده است



نمودار ۱: بررسی مقایسه ای امتیاز طعم و مزه تیمار شاهد و مقایسه آن با دو تیمار غنی سازی شده با کنسانتره پروتئین ماهی پس از سه ماه نگهداری در دمای محیط.

با توجه به نتایج آماری نمودار ۱، از نظر اندازه گیری امتیاز طعم و مزه تیمار ۵٪ و سپس تیمار ۱۵٪ و شاهد در مراحل بعدی قرار داشته و این مقادیر از نظر آماری معنی دار میباشند. ($P < 0.05$)



نمودار ۲: بررسی مقایسه ای امتیاز بافت تیمار شاهد و مقایسه آن با دو تیمار غنی سازی شده با کنسانتره پروتئین ماهی پس از سه ماه نگهداری در دمای محیط.

بحث

(Taha 1982) برای غنی کردن نان گندم، ۵ منبع پروتئینی شامل کنسانتره پروتئین دانه آفتاب گردان، کنسانتره پروتئین سویا، آرد ماش، آرد سبوس برنج و FPC را به دو میزان ۵ و ۱۰ درصد به آن افزود. آنالیزهای شیمیایی نان غنی شده نشان داده‌اند که محتوای پروتئین ۱۶ تا ۶۲ درصد افزایش یافته است. ارزیابی‌های حسی شامل بو، رنگ ظاهر و خرده‌های نان، بافت، طعم و مورد پذیرش بودن بیانگر آن بود که استفاده از این مکمل‌ها به ویژه به میزان ۵ درصد مطلوب است. که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد.

(SyahruD 2015) در تحقیقی که بر کیفیت کنسانتره پروتئین از گوشت گربه ماهی (Cat fish) انجام دادند گزارش کردند که پروتئین ماهی به عنوان یک منبع بسیار مناسب با پروتئین بالا بوده که میتواند به عنوان غنی سازی برای سایر فرآورده های غذایی استفاده گردد. در ادامه این محققین برای تولید کنسانتره پروتئین ماهی از دو روش استفاده از بخار و بدون استفاده از بخار انجام داده و نتیجه گرفتند ، که درصد رطوبت در کنسانتره پروتئین ماهی با به ترتیب با استفاده از روش بخار ۶,۳۹ و در روش بدون بخار ۷,۲۰ و درصد پروتئین ۷۵,۳۱ و ۶۹,۲۹ ، درصد چربی ۲,۷۹ و ۲,۹۰ و درصد خاکستر ۲,۱۴ و ۲,۵۴ بوده است و میزان محصول بدست آمده در روش بخار ۱۲ و بدون بخار ۱۰ درصد بوده است .

در تحقیقی که بر غنی سازی ماکارونی با کنسانتره ماهی تیلپیا انجام دادند گزارش کردند که این محصول با هدف توسعه و توصیف جنبه های تغذیه ای دارای چربی کل ، کربوهیدرات ، کالری و ارزش غذایی بالایی بوده که با افزایش مقدار کنسانتره ماهی تیلپیا در ماکارونی افزایش یافته است. در ادامه این محققین برای تولید محصول خود از ۴ نوع فرمولاسیون استفاده کردند که هر کدام دارای درصدی متفاوت از کنسانتره می باشند عبارتند از ۱۰٪ ، ۲۰٪ ، ۳۰٪ که نتایج تیمارها بشرح ذیل بوده است : بکار گیری ۲۰٪ کنسانتره پروتئین ماهی بهترین امتیاز ، استفاده از ۳۰٪ کنسانتره پروتئین ماهی باعث

افزایش ارزش غذایی و در نهایت از نظرنتایج حسی استفاده از ۲۰ درصد از کنسانتره پروتئین ماهی تیلپیا در ماکارونی توصیه گردیده است. (Elenic souza et al.,2016) در تحقیقی که بر توسعه و (Abulhasan, P.2014) تولید ماکارونی غنی شده با اسید های چرب امگا ۳ از گوشت ماهی و روغن ماهی انجام دادند که از نظر میزان پروتئین و اسید های چرب امگا ۳ بسیار خوب بوده و گزارش کردند که این محصول دارای ۸۴/۴ درصد پروتئین داشته که بالاتر از پروتئین ماکارونی موجود در بازار می باشد. ماکارونی های غنی شده با غلات از نظر اسیدهای آمینه ضروری محدود می باشند که برای این منظور با اضافه کردن امگا ۳ باعث افزایش ارزش غذایی محصول می شود. در ادامه محققین از ۴ تیمار شامل : ماکارونی معمولی ، ماکارونی با گوشت ماهی ، ماکارونی با روغن ماهی و ماکارونی با گوشت + روغن ماهی استفاده کرده اند و به این نتیجه رسیدند که در این ۴ تیمار دارای رطوبت در محدوده ۱۱ تا ۱۱/۸ درصد بوده و تفاوت معنی داری وجود دارد (Rocky, 2000). چربی نمونه های ماکارونی معمولی یا شاهد و ماکارونی غنی شده با گوشت و روغن ماهی که در محدوده ۱/۴۲-۱/۴۴ درصد هم تفاوت معنی دار وجود دارد. در مورد پروتئین تفاوت معنی داری بین ماکارونی با گوشت و ماکارونی با گوشت و روغن ماهی وجود دارد (۸۲/۴ - ۸۴/۴ %). همچنین گزارش شده که این محصولات از نظر مواد معدنی و خاکستر نیز در سطح بالایی قرار دارند (Lacshemi devi et al., 2013).

نتیجه گیری

در این تحقیق پس از تیمار بندی آزمایشات تخصصی مرتبط:

آزمایشات حسی شامل :

اندازه گیری بافت ، رنگ، طعم و مزه و بو داده ها از فاز صفر لغایت ماه سوم نگهداری در دمای محیط مورد ارزیابی قرار گرفت و در ارزیابی حسی از پانلیست های با تجربه استفاده گردید و نتایج نهایی نشان

- Borazon, D and Elaine, G. (2016). Fresh pasta enrichment with protein concentrate of tilapia: nutritional and sensory characteristics. Food Science and Technology.
- FAO.(2006) Fish Protein Concentrate, fish flour, fish hydrolyzate. Animal Feed resource information system. <http://www.FAO.ORG>.
- Kvitka, E. F., & Chen, T. S. 1982. Fish protein concentrate as a protein supplement in four baked products. Family and Consumer Sciences Research Journal, 11, 159-165.
- Lakshmi Devi, N, Aparna, K and Kaplan. (2013). Utilization of fish mince in formulation and development of pasta products. Int. Food Res. J. 20: 219-224.
- Rocky, G. (2000). Single screw extruders. In: extruders in food applications: 25-49.
- Syahrul, D. (2015). Quality assessment of Fish protein Concentrate from catfish (Pangasiushypophthalmus) during storage at room temperature. IOSR Journal of Environmental Science, toxicology and food technology (IOSR-JESTFT).
- Taha, F. 1982. Protein enrichment of bread: I. Chemical and sensor Evaluation. National Research Centre, Dokki, Cairo (Egypt), and University Pp6.
- Watts, B.M. Ylimaki, L.E. and E LIAS, L.G. 1989. Basic sensory methods for food evaluation. The International Development Research center, Canada.
- داد که از نظر ذائقه پسندی و مدت ماندگاری تیمار غنی سازی شده با ۵٪ کنسانتره پروتئین ماهی بهتر ارزیابی شده و با توجه به اینکه ذائقه پسندی در اولویت ارزیابی قرار دارد، در ارزیابی کلی تیمار غنی سازی شده با کنسانتره پروتئین ماهی با ۵٪ بهتر از سایر نمونه ها بوده است و آنالیز آماری داده ها نیز این نتایج را معنی دار نشان داده ($P < 0.05$) و می توان این محصول را به عنوان یک فرآورده سرشار از پروتئین که بسیار مناسب برای گروه سنی مختلف علی الخصوص کودکان میباشد، به بازار عرضه گردد.
- توصیه ترویجی**
- تولید صنعتی ماکارونی غنی سازی شده با استفاده از کنسانتره پروتئین ماهی را میتوان در کنار خطوط تولید مشابه که در کشور فعال میباشد تولید کرده و اگر این امر تحقق پیدا کند نیاز به سرمایه گذاری مجدد نداشته و به صرفه اقتصادی میباشد، از طرفی شرایط ترویجی و تولیدی این فرآورده به نحوی است که قابلیت حمل و نقل به سراسر کشور را داشته و به همین دلیل کمک شایانی به استانهای غیر ساحلی نموده و باعث افزایش سرانه مصرف در کل کشور میگردد.
- منابع**
- ازدردی، م. ۱۳۸۶. تهیه بستنی از کنسانتره پروتئین ماهی کیو رنقره ای. پایان نامه دکترا. ۷۶ صفحه.
- وهاجی، ن. ۱۳۹۵. بررسی انواع فرآوری و غنی سازی بر روی پاستا و تاثیر بر کیفیت نهایی آن. کنفرانس دستاوردهای نوین در صنایع غذایی و تغذیه سالم. ۶. صفحه.

- Abulhasan, P and Alagarsamy, S. (2014). Development of functional pasta enriched with Omega 3 fatty acids. Fishery Technology 51 (2014): 1 – 6.
- Elenice Souza, G. Maria Louisa, S. Jane Martha, M. Katia Setsuko, K. Adina Celia

The Effect of Enrichment noodle Produced by Industrial Method with Fish Protein Concentrate. (*Hypophthalmichthys molitrix*) on Taste.

Kamali S. ^{1*}; Khanipour A.A. ¹; Zareh Ghashty Gh. ¹; Noghani F. ¹

¹Inland Waters Aquaculture Research center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

Abstract

Fish protein concentrate production of silver carp meat was obtained by drying (60 ° C) in three steps using solvent (Isopropyl alcohol) and the concentrate have 93% protein, which according to aquatic protein sources have a high nutritional value and are used to enrich other food products. The present study, given that the current noodle production is from the source of carbohydrates and is lacking in terms of lysine and threonine amino acids, this gives the opportunity to be used to enrich and enhance its nutritional quality. In this research, 5-15% of fish protein concentrate ratios were used for enriched nodal, and samples were prepared in 3 replicates and stored at ambient temperature for 3 months and matured sensory evaluation were performed and compared with control (without) concentrate. Finally, statistical analysis of data using Spss version 17 was used to compare the data of the treatments with Duncan test. According to the results of sensory tests, after the statistical tests, the data were determined. In terms of taste and shelf-life of the treatment, Created with 5% protein concentrate, is better evaluated than other treatments, in the first assessment, in the overall assessment of fish protein concentrate enriched treatment with 5% better than other samples, there was a significant difference (P<0.05)

Keywords: Silver carp, Enrichment, noodle, Sensory evaluation, Fish Protein Concentrate.

*Corresponding author: amaneh.k96@gmail.com