



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان



موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

فرآیند غنی سازی ماکارونی صنعتی با استفاده از کنسانتره پروتئین ماهی

صغری کمالی



زمستان ۱۳۹۹



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان



موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

فهرست مندرجات

ردیف	موضوع	صفحه
۱	مقدمه	
۲	هدف	
۳	دامنه کاربرد	
۴	مسئولیت	
۵	تعاریف، واژه‌ها و اصطلاحات	
۶	روش کار	



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان



موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

۱- مقدمه

تولید محصولات غذایی سالم، مغذی و با کیفیت می تواند رشد مصرف سرانه آبزیان را افزایش دهد. صنعت فرآوری توانسته با داشتن محصولات متنوع و با کیفیت نقش بسزایی را در مصرف آبزیان داشته باشد. مصرف محصولات غلات بخاطر مطلوبیت مواد مغذی و طعم و مزه فراوان در دنیا بسیار رایج است، انواع مختلف مواد تشکیل دهنده ماکارونی و فرآیند شکل دهی آن و همچنین نحوه گوناگون استفاده از آن، این محصول غذایی را بسیار جذاب و پر طرفدار ساخته است (نداوهاجی ۱۳۹۵). با توجه به تقاضای بسیار زیاد و گوناگونی سلیقه های مصرفی در این ماده غذایی طیفی گسترده از دستورالعمل های پخت و پز ماکارونی در دنیا متداول شده که این امر خود باعث جذابیت بیشتر برای مصرف کنندگان و رشد مصرف آن در دنیا گردیده است. محصولات غلات، از جمله ماکارونی اهمیت بسیاری در تغذیه جوامع دارند. این محصولات به سادگی تولید شده و به مصرف می رسند، همچنین قیمت پایین، حمل و نقل آسان، زمان ماندگاری طولانی و کیفیت پخت باعث شده تا از استقبال خوبی میان مصرف کنندگان برخوردار گردند. فواید تغذیه ای و افزایش تقاضا از سوی مصرف کنندگان باعث شده تا این محصول از پتانسیل خوبی به عنوان حامل برای مواد مغذی برخوردار باشد. تا آنجا که ماکارونی یکی از اولین محصولات غذایی بوده که FAO در سال ۱۹۴۰ اجازه داد تا توسط ویتامین و آهن غنی سازی شود. براین اساس نیاز برای پژوهش مداوم در راستای ارتقای کیفیت این محصولات رو به افزایش است. ماکارونی منبع کربوهیدرات بوده همچنین حاوی ۱۵-۱۱٪ پروتئین نیز هست ولی در اسید آمینه های لیزین و ترئونین دچار کمبود است. این امر فرصتی ایجاد میکند تا از مواد اولیه غیر مرسوم برای افزایش کیفیت تغذیه ای ماکارونی استفاده شود.

پروتئین ماهی دارای همه انواع اسید های آمینه ضروری هستند. در بعضی از کشور های پیشرفته، محصولات گوناگون خشک شده، تخمیر شده و شور شده ماهی برای افزایش ارزش تغذیه ای غذا های مصرفی آنها که عمدتاً کربوهیدراتها هستند، استفاده می شوند (محبوبه کلانتر مهدوی ۱۳۹۵). یکی از فرآورده های ماهی که جهت ارتقای تغذیه ای محصولاتی مانند ماکارونی می تواند بکار رود، کنسانتره پروتئین ماهی (FPC) می باشد. کنسانتره پروتئین ماهی (FPC) پودری است به رنگ شیری یا سفید مایل به خاکستری، با ارزش تغذیه ای فراوان که در بسیاری از کشورها به منظور مصارف انسانی در شرایطی کاملاً بهداشتی به طرق مختلف از انواع ماهیان خوراکی تهیه می شود.

هدف:

تولید ماکارونی غنی سازی شده با پروتئین ماهی جهت بالابردن ارزش غذایی محصول از نظر پروتئین و پروفایل اسیدهای آمینه به جهت اینکه این محصول در جامعه بخصوص برای کودکان بسیار جذاب و پرطرفدار می باشد.

۴- دامنه کاربرد

بهره وران این تحقیق کارخانجات صنایع غذایی، دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی صنایع غذایی و تبدیلی در کشور می باشند.



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان



موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

۵- مسئولیت

مجری

۶- روش کار

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

در تولید کنسانتره پروتئین ماهی ترکیبی از فرایندهای فیزیکی و شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرد، که مراحل کار در دیاگرام مشاهده می گردد (FAO, 2006).

تولید کنسانتره پروتئین ماهی



استخراج سوم (در دمای ۷۵ درجه سلسیوس به مدت ۷۰ دقیقه) (چربی کمتر از ۱٪)

↓
پرس

↓
خشک کردن در دستگاه خشک کن ($65-75^{\circ}\text{C}$) رطوبت حداکثر (۷-۵٪)

↓
آسیاب کردن ← مش ۱۰۰ μ

↓
آنالیز شیمیایی

ارزش غذایی کنسانتره پروتئین ماهی کپور نقره ای و مقایسه آن با

ماکارونی معمولی و ماکارونی غنی سازی شده

فاکتور	FPC	ماکارونی غنی سازی شده	ماکارونی معمولی
پروتئین	۹۱.۳	۱۵.۵	۹.۸
چربی	۱	۳.۶	۳.۵
رطوبت	۵	۷.۲	۷.۰۱
خاکستر	۰.۹۶	۱.۱۸	۱.۱۸

روش تهیه ماکارونی غنی شده با کنسانتره پروتئین ماهی

مواد اولیه اصلی مورد استفاده جهت تهیه ماکارونی غنی شده با کنسانتره پروتئین ماهی عبارتند از:

کنسانتره پروتئین ماهی (FPC)، آرد سمولینا، گلوتن خشک و آب.

همه مواد مذکور به مدت حداقل ۳ دقیقه داخل دستگاه همزن Pilot Plant مخلوط می گردد سپس آب به نسبت ۲۰ درصد وزن آرد به فرمولاسیون اضافه می گردد و مدت ۱۰ دقیقه عمل هم زدن ادامه می یابد تا شبکه گلوتن شکل گیرد، نهایتاً مخلوط تحت دمای ۴۵ درجه سلسیوس با قالب برنزی پیکولی و تحت فشار ۰/۶ میلیمتر جیوه خارج می گردد. در طول فرآیند خروجی دمای خمیر خارج شده از قالب تحت جریان دمای آب ۲۰ درجه سانتیگراد قرار می گیرد 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 و فن موجود در زیر سینی جهت جلوگیری از بهم چسبیدن ماکارونی ها در طول فرآیند به طور مداوم باید روشن باشد. ماکارونی ها سپس برای انتقال به خشک کن بر روی سینی های چوبی با توری پلاستیکی قرار می گیرند و داخل خشک کن اتوماتیک خشک می گردند. فرآیند خشک کردن ماکارونی ها در ۲ مرحله صورت می گیرد، مرحله ابتدایی خشک کردن در دمای پایین (حدود ۵۰ درجه سلسیوس) و رطوبت بالا (۵۵ درصد) به مدت ۲ ساعت، که این امر جهت جلوگیری از خشک شدن سریع سطح و در نتیجه پیش گیری از ترک خوردگی ماکارونی صورت می پذیرد و مرحله دوم خشک کردن از دمای بالا (۷۵ سلسیوس) و رطوبت پایین (۲۰ تا ۳۰ درصد) استفاده می گردد. در انتهای فرآیند خشک کردن، رسیدن به رطوبت ۱۰ درصد مورد نظر می باشد که ۳ ساعت زمان به این منظور سپری می گردد. ماکارونی های خشک شده پس از سرد شدن در بسته بندی معمولی و تحت دمای محیط (۲۵ درجه سلسیوس) نگهداری خواهند شد.



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان



موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

منابع:

۱. 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.
۲. کلانتر مهدوی، م. (۱۳۹۵). بررسی ویژگی های شیمیایی و حسی و پخت ماکارونی غنی شده با سوریمی، مجله علوم صنایع غذایی، ۹ صفحه.

3. FAO. (2006) Fish Protein Concentrate, fish flour, fish hydrolyzate. Animal Feed resource information system. <http://www.FAO.ORG> Huss, H. H., 1988. Fresh fish: quality and quality changes. Rome: Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, pp. 9-132.