

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
موسسه تحقیقات شیلات ایران
مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان

عنوان پروژه:

بررسی امکان بهبود بافت و قابلیت پذیرش برگر ماهی کپور نقره ای با افزودن پکتین در مواد برگر

(*Hypophthalmichthys molitrix*)

۲-۱۲-۱۲-۸۹۱۶۶

مجری:

افشین فهیم

مشاور:

انوشه کوچکیان

ناظر پروژه

رضا صفری

همکاران:

سید حسن جلیلی، یزدان مرادی، قربان زارع گشتی، محمود وطن دوست، پیمان بهشتی، فرحناز لکزایی،

فرشته خدابنده، آمنه کمالی، هما بهمدی

۱۳۹۰- ۱۳۹۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
موسسه تحقیقات شیلات ایران - مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان

عنوان پروژه / طرح:

بررسی امکان بهبود بافت و قابلیت پذیرش برگر ماهی کپور نقره ای با افزودن پکتین در مواد برگر

شماره مصوب: ۸۹۱۶۶-۱۲-۱۲-۲

نام و نام خانوادگی نگارنده: افشین فهیم

نام و نام خانوادگی مجری/مجریان: افشین فهیم

نام و نام خانوادگی همکاران:

سید حسن جلیلی، یزدان مرادی، قربان زارع گشتی، محمود وطن دوست، پیمان بهشتی، فرحناز لکزایی،

فرشته خدابنده، آمنه کمالی، هما بهمدی

نام و نام خانوادگی ناظر و مشاور (ان): رضا صفری و انوشه کوچکیان

محل اجراء: استان گیلان

تاریخ شروع: ۱۳۸۹

مدت اجراء: یک سال

ناشر: موسسه تحقیقات شیلات ایران

شمارگان (تیراژ):

تاریخ انتشار:

حق چاپ برای مولف محفوظ است. نقل مطالب، تصاویر، جداول، منحنی ها و نمودارها با ذکر ماخذ بلامانع است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	چکیده
۶	مقدمه
۹	مواد و روشها
۱۰	روشهای تولید و ارزیابی
۱۳	روشهای آماده سازی نمونه
۱۷	روش کار آزمایشگاهی
۲۳	نتایج آزمونها
۴۱	ارزیابی آماری تیمارها
۴۴	بحث و نتیجه گیری
۴۷	پیشنهادهات
۴۸	ارزیابی اقتصادی پروژه
۴۹	فهرست منابع
۵۱	تشکر و قدر دانی

چکیده:

پلی ساکاریدها و پروتئینها ترکیبات هیدرو کلوئیدی غذایی هستند که نقش مهمی در ساختار ، مقاومت و خواص عملکردی غذاهای عمل آوری شده دارند منظور از ترکیبات هیدرو کلوئیدی ترکیباتی است که قدرت ژله ای دارند و تاثیر زیادی در قوام دهی و بهبود بافت فرآورده های غذایی دارند نظیر تاثیر متقابل پروتئین - کربو هیدرات در مواد غذایی که در آن پروتئین سهم عمده ای در فرآورده های گوشت و ماهی دارد. تعدادی از مواد هیدرو کلوئیدی نظیر پکتین، نشاسته و کاراگینان ترکیباتی هستند که در تولیدات ژلی مواد غذایی جهت بهبود خواص مکانیکی ژل مورد استفاده قرار میگیرند. با توجه به اهمیت بالای پکتین در بهبود بافت ژله ای گوشت ماهی در این طرح از پکتین جهت استفاده بعنوان بهبود دهنده بافت استفاده خواهد گردید. پکتین بر اساس درجه استریفیکاسیون به دو گروه با درجه متوکسی بالا (بالای ۵۰٪) و با درجه متوکسی پایین (کمتر از ۵۰٪) تقسیم بندی میشود . مقدار متوکسی در پکتین ۱۰۰ درصد متوکسیله شده ۱۶/۳۲٪ میباشد

درجه استریفیکاسیون عامل کلیدی در خواص رئولوژی و فیزیکوشیمیایی پکتین بوده ، توانایی پکتین در تشکیل ژل به درجه استریفیکاسیون آن بستگی دارد . از طرفی مقدار بالاتر اسید گالاکتورونیک در پکتین از مشخصات خلوص بالاست.

در این طرح نظر به اهمیت استفاده از پکتین با درجه استری پایین از این ماده بهبود دهنده استفاده میگردد

از ۳ تیمار شامل : یک تیمار بعنوان شاهد بدون افزودن پکتین و دو تیمار گوشت ماهی همراه با افزودن پکتین در مقیاسهای ۰/۳ و ۰/۶ درصد استفاده میگردد

سپس نمونه های تهیه شده جهت ارزیابی حسی ، آنالیز بافت و آزمونهای شیمیایی و میکروبی مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت.

واژه های کلیدی: برگر ، ماهی کپور نقره ای ، اصلاح بافت ، پکتین

مقدمه :

گوشت ماهی سرشار از پروتئین با اسید آمینه ضروری ، ویتامینهای محلول در آب و چربی و مواد معدنی و دیگر مواد مغذی مورد نیاز بدن است پروتئین ماهی بدلیل داشتن اسیدهای آمینه ضروری و عوامل محرک رشد اثر مهمی در ترمیم بافتها و سلامتی و شادابی انسان و بطور کلی رشد بدن داشته و کمبود این پروتئین سبب عدم تعادل دستگاه عصبی گشته و عقب ماندگی فکری رنجوری وضعف جسمانی را در انسان پدید میآورد و نیز مقاومت بدن را در برابر بیماریهای عفونی کاهش میدهد علیرغم مزایای فوق مصرف ماهی در ایران حتی در مقایسه با جوامع و کشورهای مشابه دیگر که به دریاها و اقیانوس ها دسترسی ندارند کمتر و عملاً ناچیز است در چنین وضعیتی مرکز ملی تحقیقات فراوری آبزیان تلاش نموده تا با بهره گیری از تمامی پتانسیلهای موجود در کشور وامکانات و تجهیزات منحصر بفرد در بخشهای مختلف تولید ، صنعت و فرآوری با اجرای پروژه های تحقیقاتی کاربردی و تاکید بر تنوع بخشی به روشهای مصرف فرآورده های مختلف آبزیان گام هایی را به منظور بهره وری بیشتر و افزایش آبی مصرفی در گروه های تغذیه ای جامعه بر دارد با توجه به اهمیت موضوع و بهبودی بافت برگر ماهی تولیدی در این مرکز و مراکز مشابه در نظر است در خصوص بهبود بافت برگر ماهی با استفاده از مواد بهبود دهنده بافت نظیر پکتین جهت تولید محصولی با کیفیت بالا و ماندگاری بهتر دست یابیم از آنجاییکه خشکی بافت برگر تاثیرزیا دی بر نوع نگرش مصرف کنندگان نسبت به این محصول خواهد داشت لذا افزودن مواد بهبود دهنده تا حدود زیادی این نقیصه را بهبود خواهد بخشید ، تاثیر متقابل پروتئین - کربوهیدرات در مواد غذایی که پروتئین سهم عمده ای دارد در فرآورده های گوشت و ماهی تاثیر بسزایی بر خواص عملکردی مواد غذایی دارد از جمله این کربوهیدرات ها صمغ پکتین است که بمنظور بهبود بافت و خواص عملکردی مواد غذایی مورد استفاده قرار میگیرد

اطلاعاتی در خصوص پکتین:

پکتین ملکول قندی پیچیده ای است که در دیواره سلولی

گیاهان وجود دارد ، این ترکیب عمدتاً از واحدهای اسید ۱-۴ -

آلفا - دی - گالاکتورونیک که برخی از گروه های اسیدی آن با



متانول استر شده اند تشکیل شده است ، قندها و سایر اروتیدها اغلب به مقادیری تا ۲۰ درصد در پکتین وجود دارند .

پکتین پلی ساکاریدی است که عضوی از خانواده پیچیده پلی ساکاریدهاست و با درجه استری شدن متفاوتی شناخته میشود بنابر این درجه استری شدن ارتباط زیادی با مکان قرار گیری در بافت دارد

کاربرد پکتین:

پکتینها کاربرد های فراوانی در مصارف پزشکی ، صنعتی و صنایع غذایی دارند ، این ترکیبات به عنوان عامل ژل کننده در انواع مرباها ، ژله ها و به عنوان پر کننده و تثبیت کننده در انواع شیرینی ، محصولات لبنی و فراورده های میوه ای به کار میروند، علاوه براین به عنوان یک جزء در فراورده های دارویی از قبیل ضد اسهال و سم زداها به کار رفته ، میتوانند متابولیسم گلوکز را نیز تحت تاثیر قرار دهند . پکتین ها موجب کاهش کلسترول خون میشوند ، پکتین با درجه متوکسی بالا برای تهیه آسپرین به کار میرود ، فراورده های حاوی پکتین با متوکسیل کم در درمان زخمهای معده و دوازدهه به کار رفته است. پکتین به عنوان عامل امولسیون کننده در امولسیون های آب در روغن استفاده میشود، عموماً سه نوع پکتین برای مصارف مختلف در صنعت تهیه میشود : اول پکتین پودر و خشک استاندارد شده برای کارخانجات مربا سازی و فراورده های خمیری ، دوم پکتین آبکی یا تغلیظ شده که برای تهیه مربا و شیرینی استفاده میشود ، سوم پکتین پودر و خشک استاندارد شده با مرغوبیت و درجه خلوص بالا که برای مصارف داروسازی به کار میرود

این مواد در مقیاس صنعتی عمدتاً به دو روش به دست می آیند در روش اول استخراج در مجاورت با اسید و در روش دوم از تاثیر آنزیمها استفاده میشود .

پلی گالاکتوروناز ، پکتین استراز و رامنو گالاکتوروناز از جمله آنزیمهایی هستند که به منظور جداسازی و تجزیه پکتین از میوه های مختلف و سبزیجات مورد استفاده قرار گرفته اند .

امروزه ماده خام اصلی برای تهیه پکتین ، پوست میوه های جنس سیتروس (مرکبات) است و پکتین جزء اصلی قسمت سفید و اسفنجی داخل پوست میوه است ، پوستی که جهت تولید پکتین

به کار میرود از صنایع آب میوه گیری بدست میآید که بدون آب و اسانس است و معمولاً شسته میشود تا مواد محلول اضافی آن خارج شود .

منابع مختلفی برای استخراج پکتین در طبیعت وجود دارد ، مرکبات در حدود ۲۵٪ ، سیب ۱۲٪ ، نیشکر و آفتاب گردان ۲۰-۱۰٪ پکتین داشته و از منابع استخراج صنعتی آن محسوب میشوند . بیشترین بازده تولید پکتین از پوست میوه مرکبات میباشد ، برای تعیین درجه استریفیکاسیون پکتین از روش الکتروفورز کاپیلاری و HPLC نیز استفاده شده است، روشهای دیگر اندازه گیری متانل حاصل از هیدرولیز پکتین با روشهای آنزیمی یا واکنش با اسید یا باز میباشد.

در حال حاضر متد کلاسیک تیتراسیون هنوز روش استاندارد استفاده شده برای تعیین درجه استیلایسیون میباشد ، روشهای رنگ سنجی نیز در حضور سایر ارونیک اسید ها و قند ها که با اندازه گیری گالاکتورونیک اسید تداخل میکنند هنوز حساسیت دارد ، میزان گالاکتورونیک اسید نیز با روش رنگ سنجی با معرف متا هیدروکسی بی فنیل قابل اندازه گیری میباشد
فعل و انفعالات پروتئین - پکتین باعث بهبود حل شدگی ، امولسیون سازی ، تبدیل ژلاتین با استفاده از کنسانتره آب پنیر میشوند (Mishra, Mann & Joshi 2001)
بنابراین حضور صمغ پکتین با درجات متفاوت متوکسیلایسیون و کلرید کلسیم بر روی خواص عملکردی بافت خمیر ماهی تاثیر بسزایی دارد

مواد و روشها

مواد و وسایل مصرف شدنی

ماهی کپور نقره ای

مواد افزودنی برگر ماهی

پکتین سیتروس LM

اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال

اسید استیک

کلروفرم

اسید کلریدریک

تیو باربیتوریک اسید

اتر دو پترول

اکسید منیزیم

سولفات مس

دی اکسید سلنیوم

سولفات سدیم بدون آب

اسید بوریک

اتانل

برومو کرزول گرین

متیل رد

سود (NaOH)

نشاسته

تتراتیونات برات

انواع محیطهای کشت میکروبی

پلیت یکبار مصرف

متانل

پلاستیکهای بسته بندی پلی اتیلن

ظروف و لوازم مصرفی آزمایشگاهی

کیسه های بسته بندی فویل آلومینیوم

مواد و وسایل مصرف نشدنی

تجهیزات مصرف نشدنی
دستگاه آنالیز بافت
دستگاه اندازه گیری پروتئین (کجداال)
دستگاه اندازه گیری چربی (سوکسله)
آون دیجیتال
کوره الکتریکی
ترازوی دیجیتال
بن ماری
انکوباتور معمولی
انکوباتور یخچالدار
فور معمولی
دستگاه کلنی کانتر
دستگاه اتوکلاو ایرانی
هود لامینار
ماشین آلات خط تولید برگر ماهی

روشهای تولید و ارزیابی:

ماهی کپور نقره ای از استخر های پرورشی کپور ماهیان حومه رشت تهیه و به مرکز ملی تحقیقات فراوری آبزیان به صورت تازه منتقل گردید صید ماهی صبح زود انجام و حداکثر تا ساعت ۸ صبح همراه یخ به مرکز منتقل گردید پس از شستشوی ماهی با آب خنک ابتدا سرو دم و سپس امحاء و احشاء ماهی جدا گردیده و برای گوشتگیری به سالن تولید منتقل گردید ماهی گوشتگیری شده در بلوکهای ۲ کیلوگرمی بسته بندی گردیده جهت تولید روز بعد به سردخانه منهای ۱۸ ارسال گردید ابتدا گوشتهای بسته بندی را از سردخانه خارج و سپس دیفراست مینماییم آنگاه مطابق سند پرو ژه ۷ تیمار برگر ماهی به میزان ۷۵٪ گوشت ماهی و ۲۵٪ افزودنی تهیه نموده و درصد پکتین را از ۰/۲ تا ۱/۵٪ محاسبه مینماییم یک تیمار را نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته با تیمارهای متغیر از نظر مقبولیت مقایسه مینماییم در این مرحله .پس از آماده سازی تیمار ها آنها

را به صورت دستی قالب زنی نموده وارد خط تولید برگر مینماییم ، کلیه مراحل فرایند تولید تا پس از فرایر (سرخ کن) را انجام داده تعدادی از نمونه ها را جهت ارزیابی حسی به آزمایشگاه ارزیابی حسی منتقل نموده سایر نمونه ها را که شامل ۷ تیمار میباشند بسته بندی نموده پس از انجماد در سردخانه جهت آزمون آنالیز بافت به پژوهشکده فنی و مهندسی کشاورزی شهرستان کرج منتقل نمودیم در نهایت پس از آنالیز ارزیابی حسی و آنالیز بافت سه تیمار به عنوان تیمار منتخب ، تعیین گردیده و جهت انجام مراحل بعدی آزمون وارد فاز دیگر تولید گردید تیمارهای منتخب شامل : تیمار شاهد (برگر تولیدی مرکز) ، تیمار ۳/۰٪ پکتین و تیمار ۶/۰٪ پکتین

فاز بعدی تولید آماده سازی تیمارهای منتخب به شرح ذیل میباشد:

گوشتگیری ماهی ، سر و دم زنی و جدا نمودن امحاء و احشاء سپس گوشتگیری و انجام مراحل تولید در این مرحله نیز قالب زنی به صورت دستی انجام گرفته و آردزنی ، لعاب زنی و در نهایت نمونه ها وارد سرخ کن شده ، تعدادی جهت آزمون ارزیابی حسی به آزمایشگاه ارزیابی منتقل و سایر نمونه ها جهت آنالیز بافت، آزمونهای شیمیایی ، میکروبی در کیسه های پلی اتیلن بسته بندی گردیده ، جهت ارزیابی ششماه به سردخانه ۱۸- منتقل میگردد

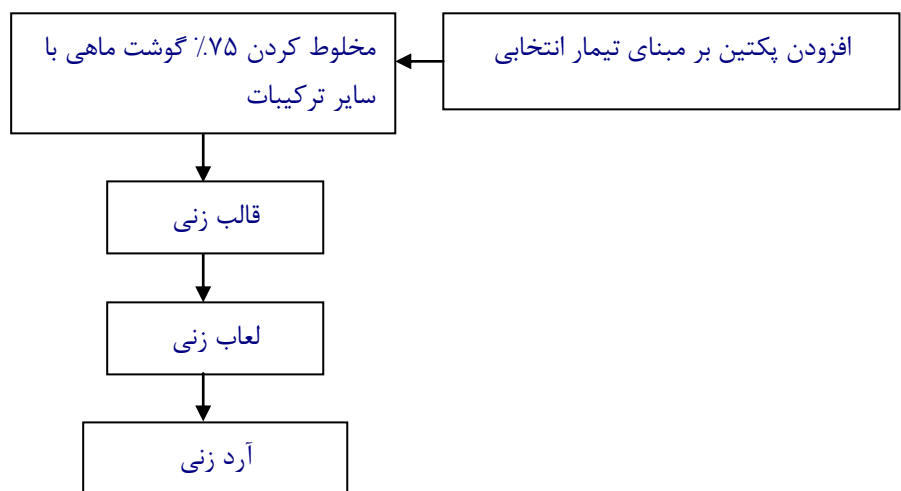
آزمونهای شیمیایی ، میکروبی ، ارزیابی حسی و آنالیز بافت به مدت شش ماه، هر ماه در تاریخهای مشخص برگزار میگردد

آزمونهای شیمیایی شامل : پروتئین ، چربی ، خاکستر ، رطوبت ، TVN و پراکسید

آزمون های میکروبی شامل: شمارش کلی میکروارگانیسمهای هوازی مزوفیل (توتال) ، سرمادوست ، کپک و مخمر

آزمونهای ارزیابی حسی شامل : آنالیز طعم و بافت (چسبندگی ، شکنندگی ، آبدار بودن)

آزمونهای آنالیز بافت شامل : سختی، قابلیت ارتجاع و شکنندگی



فرایند تولید برگر سرخ شده پوشش دار به روش صنعتی و مراحل انجام تیمارها

روشهای آماده سازی نمونه:

۱- دریافت و توزین ماهی (Weighting):

پس از خریداری ماهی، ماهیها با پوشش یخ به کارخانه حمل شدند و پس از توزین تا شروع عملیات تولید در دمای پائین (کمتر از ۵°C) نگهداری شد. بمنظور کاهش هزینه تولید ماهیهای ریز که از بازار پسندی کمتر و قیمت پائین تری برخوردار است انتخاب گردید.



۲- سر و شکم زنی (Deheading & Viscerating):

در این مرحله پس از قطع سر ماهی احشای آن تخلیه میگردد. این عملیات توسط دست انجام شد. ضایعات ماهی در این مرحله حدود ۴۲ درصد محاسبه گردید.



۳- فیله نمودن (Filleting):

در این مرحله از ماهیان سر و شکم زده فیله تهیه شد. با توجه به عدم وجود دستگاههای مناسب برای فیله کردن این گونه ماهی عملیات فیله کنی توسط دست انجام گردید. هدف از این مرحله آماده نمودن ماهی جهت انتقال به دستگاه استخوان گیر (Deboner) است. در انتهای عمل فیله کردن ماهیان فیله شده بمنظور حذف خونابه و مواد زائد شستشو میگردند.



۴- شستشو (Washing):

در این مرحله ماهیان فیله شده با آب تمیز شستشو شده، خون و بقایای احشاء ماهی بوسیله برس زدن حذف میشوند. دستگاه گوارش ماهی، کلیه ها و کبد حاوی آنزیمهای پروتئولیتیک هستند لذا چنانچه این اندامها بطور کامل حذف نشوند کیفیت خمیر ماهی دستخوش تغییرات نامطلوب میگردد.



۵- جداسازی گوشت ماهی (Deboning):

پس از شستشوی کامل فیله آنها به دستگاه استخوان گیر هدایت میشوند. 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 میشود. قطر سوراخهای استوانه مشبک ۴-۸ میلیمتر است.



سایر مراحل آماده سازی نمونه



آماده سازی تیمارها



توزین گوشت



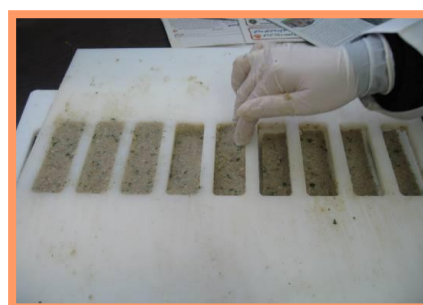
کد گذاری تیمارها



افزودن پکتین



تیمارهای قالب زنی شده



قالب زنی تیمارها



لعب زنی تیمارها



آرد زنی اولیه تیمارها



تیمارهای سرخ شده پس از خروج از دستگاه سرخ کن



آردزنی ثانویه تیمارها



ارزیابی حسی تیمارها



کد گذاری تیمارهای سرخ شده



آنالیز شیمی تیمارها



آنالیز بافت برگر به کمک دستگاه

روش کار آزمایشگاهی

آزمون های شیمیایی



پروتئین:

اندازه گیری پروتئین بروش ماکرو کج‌لدال صورت گرفت که شامل دو مرحله بشرح ذیل میباشد:

(۱) مرحله هضم ماده غذایی: مقدار ۲ گرم از نمونه (برگر ماهی) کاتالیزور شامل: سولفات سدیم خشک، ۳/۵ درصد سولفات مس و ۰/۵ درصد دی اکسید سلنیم را پس از توزین به همراه کاغذ صافی در یک بالن هضم منتقل و مقدار ۲۵-۲۰ سی سی اسید سولفوریک غلیظ به آنها اضافه می کنیم. بالن را به دستگاه مخصوص هضم وصل کرده و توسط بک گاز حرارت می‌دهیم. (داخل حباب دستگاه به مقدار یک سوم حجم آن سود ۵۰ درصد ریخته تا گاز های متصاعد شده را جذب نماید).

حرارت در ابتداء باید ملایم و کم باشد تا زمانیکه محتوی داخل بالن دیگر کف نکند. آنگاه حرارت را زیاد میکنند تا زمانیکه مایع زلال و بی رنگی (آبی کمرنگ متمایل به سبز که در اثر ماندن تقریباً بی رنگ میشود) حاصل شود. این مرحله اغلب ۲-۳ ساعت بطول می انجامد. این مرحله بدلیل جلوگیری از انتشار گازهای محرک و سوزاننده بایستی در زیر هود شیمیائی انجام شود.

(۲) تقطیر ماده هضم شده: پس از مرحله هضم و سرد شدن بالن ، در حدود دو سوم حجم آن آب مقطر ریخته و تعدادی سنگ جوش به آن می افزائیم. سپس قیف سود ریز دستگاه را از سود ۵۰٪ پر میکنیم. مقدار ۵۰ میلی لیتر اسید بوریک ۲٪ را داخل یک ارلن مایر گیرنده (به حجم ۳۰۰ میلی لیتر) ریخته و پس از افزودن ۳ تا ۴ قطره معرف برموکروزول در زیر قیف متصل به دستگاه سرد کننده قرار می‌دهیم. شیر آب سرد کندانسور را باز میکنیم و

همزمان با حرارت دادن بالن تا زمانیکه محتوی بالن بجوش آید از راه قیف سود ریز قطره قطره به آن سود می افزائیم تا رنگ قهوه ای تیره حاصل شود. آنگاه اضافه کردن سود متوقف میشود و حرارت دهی را ادامه میدهیم تا تمام آمونیاک متصاعد شده در در ارلن گیرنده جمع شود(معمولاً " جمع آوری ۲۰۰ml محلول تقطیر شده اطمینان بخش است). در این حال رنگ محتوی ارلن گیرنده برنگ سبز روشن در می آید. سپس ارلن گیرنده را از دستگاه تقطیر جدا کرده و با اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تیترو میکنیم تا مجدداً " رنگ صورتی باز گردد. پروتئین ماده غذایی از رابطه زیر محاسبه میشود (AOAC,1990) .

$$\% \text{protein} = \frac{\text{ml} \times \text{meqN} \times N \times I \times 100}{P}$$

ml = مقدار مصرف اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال

meqN = میلی اکی والان ازت که برابر با ۰/۰۱۴ است

N = نرمالیتته محلول اسید سولفوریک

I = ضریب پروتئین

P = مقدار نمونه

خاکستر:

کروزه و درب آن را تا حصول وزن ثابت در داخل کوره °C ۵۵۰ قرار می دهیم. سپس آن را بداخل دسیکاتور منتقل و پس از سرد شدن با ترازوی دیجیتالی تا سه رقم اعشار وزن میکنیم. حدود ۵ گرم از نمونه را داخل کروزه منتقل نموده سپس بر روی شعله بقدری حرارت میدهیم تا دیگر دودی متصاعد نگردد. سپس کروزه ها را به داخل کوره منتقل مینمائیم و درجه حرارت کروزه را بتدریج افزایش داده تا به °C ۵۵۰ برسد، سپس نمونه ها را ۱۲ ساعت در این دما نگه داشته در صورت بدست آمدن خاکستر سفیدکوره را خاموش کرده کروزه ها را داخل دسیکاتور سرد نموده سپس با ترازو وزن مینمائیم. درصد خاکستر با فرمول ذیل محاسبه میگردد(هاسگاوا، ۱۹۸۷).

$$\% \text{خاکستر} = \frac{\text{وزن خاکستر}}{\text{وزن نمونه}} \times 100$$

رطوبت:

ابتدا ظروف اندازه گیری رطوبت (پلیت های شیشه ای) را بمدت نیم ساعت در آون بادمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد قرار می دهیم تا رطوبت آن بطور کامل گرفته شود. سپس آنرا داخل دسیکاتوری که حاوی رطوبت گیر مناسب (سیلیکاژل آبی) است قرار میدهیم تا در دمای محیط سرد شود و آن را با دقت حداقل یک میلی گرم توزین میکنیم. سپس ۱۰ گرم از نمونه خرد کرده و در داخل ظرف رطوبت گیر ریخته با ترازوی یک هزارم توزین نموده و وزن دقیق آن را یاد داشت میکنیم. پتری های محتوی نمونه را برای مدت ۶ ساعت در داخل آون بادمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد قرار میدهیم. پس از این مدت ظرف های محتوی نمونه را در داخل دسیکاتور سرد نموده توزین کرده و وزن آن را یاد داشت میکنیم. این عمل را برای حصول اطمینان تا رسیدن به وزن ثابت تکرار میکنیم. برای محاسبه میزان رطوبت نمونه ماده غذائی از رابطه زیر استفاده میکنیم (AOAC,1990).

$$\text{رطوبت} \% = \frac{(m_1 - m_2) \times 100}{m_0}$$

m1=وزن ظرف و نمونه قبل از خشک کردن

m2=وزن ظرف و نمونه بعد از خشک کردن

m0=وزن نمونه

چربی:

برای اندازه گیری چربی از روش سوکسله استفاده شد. در این روش ابتداء ۵ گرم ماده غذائی آماده شده (خشک شده) را دقیقاً در کاغذ صافی توزین نموده و داخل کارتوش سوکسله گذاشته و سر آن را پنبه میگذاریم و داخل قسمت استخراج کننده قرار میدهیم. سپس بالن دستگاه را که از قبل در آون ۱۰۵ درجه بخوبی خشک کرده و در دسیکاتور سرد نموده ایم بدقت وزن نموده و وزن دقیق آن را یاد داشت می کنیم. در داخل بالن دستگاه به میزان دوسوم اتردوپترول ریخته و به دستگاه وصل میکنیم. شیر آب سرد دستگاه کندانسور را باز کرده و بالن را توسط هیتر پنج شعله حرارت میدهیم (۶۰-۵۰ درجه سانتیگراد) پس از ۸-۶ ساعت بالن را از دستگاه جدا نموده و حلال آن را در بن ماری تبخیر میکنیم و تا حصول وزن ثابت آن را در ۱۰۵°C حرارت میدهیم و پس از سرد کردن

بالن در دسیکاتور وزن دقیق آن را یاد داشت نموده و درصد چربی را از رابطه زیر محاسبه میکنیم (AOAC,1990).

$$\% \text{ Fat} = \frac{F \times 100}{P}$$

F = مقدار چربی در نمونه

P = مقدار نمونه برداشت شده

اندازه گیری مواد از ته فرار TVN:

۱۰ گرم از نمونه گوشت، ۲ گرم اکسید منیزیوم، ۳۰۰ میلی لیتر آب و چند قطعه سنگ جوش را به بالن کدال منتقل نموده، در یک ارلن مایر مقدار ۲۵ میلی لیتر محلول ۰.۲٪ اسید بوریک و چند قطره معرف متیل قرمز اضافه میکنیم و آن را در زیر قیف کندانسور قرار میدهیم. دستگاه تقطیر را وصل کرده و محتوی بالن را حرارت میدهیم تا در مدت ۱۰ دقیقه بجوش آید و با همین حرارت برای مدت ۲۵ دقیقه عمل تقطیر را ادامه میدهیم. سپس حرارت را قطع کرده داخل سرد کننده را با آب سرد شستشو میدهیم و محلول تقطیر شده را با اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تیترو میکنیم. برای محاسبه ، مقدار اسید سولفوریک را در ضریب ثابت ۱۴ ضرب میکنیم تا مقدار ازت فرار بر حسب میلی گرم در صد گرم ماده گوشتی محاسبه شود (پروانه، ۱۳۷۴).

پراکسید PV:

۱۵۰ گرم نمونه به کمک همزن مکانیکی با ۲۵۰ سی سی کلروفرم بمدت ۵ دقیقه مخلوط شد و سپس از یک کاغذ صافی فیلتر گردید و محلول صاف شده از کاغذ صافی دیگری که تا نیمه از سولفات سدیم خشک پر شده بود عبور داده شد، این محلول برای مراحل دیگر حفظ گردید. ۱۰ سی سی از این محلول در یک پتری دیش کاملاً خشک و وزن شده ریخته شد و زیر هود تبخیر گردید و پس از آن بمدت یک ساعت در آن ۱۰۵ درجه سانتیگراد قرار داده شد تا خشک گردد و سپس با گذاشتن در دسیکاتور و پس از سرد شدن توزین گردید. ۲۵ سی سی از محلول تهیه شده اولیه برداشته و ۳۷ سی سی اسید استیک گلاسیال و ۱ سی سی پتاسیم اشباع اضافه گردید و پس از یک دقیقه ۳۰

آب مقطر و کمی معرف چسب نشاسته به آن اضافه گردید و ید آزاد شده با محلول ۰/۰۱ نرمال تیوسولفات سدیم تا ظهور رنگ شیری تیترا گردید و مقدار پراکسید بر حسب میلی اکی والان گرم در کیلوگرم ماده چرب طبق رابطه زیر محاسبه شد (ایگان و دیگران، ۱۹۷۷).

$$PV = \frac{S \times N \times 1000}{W}$$

S = تیتراسیون نمونه

N = نرمالیت تیوسولفات سدیم

W = وزن نمونه

آزمونهای میکروبی



شمارش کلی میکرو ارگانیسم ها:

ابتدا ۱۰ گرم از نمونه را در ۹۰ میلی لیتر پپتون واتراستریل ریخته و رقت ۰/۱ تهیه نموده و سپس از این رقت تا 10^{-5} تهیه کرده داخل پلیت یکبار مصرف به اندازه یک سی سی از هر کدام از رقت های تهیه شده را ریخته و سپس محیط پلیت کانت آگار ریخته و بصورت pure plate کشت میدهم. سپس نمونه های کشت داده شده را برای مدت ۴۸ ساعت در انکوباتور $35-37^{\circ}\text{C}$ گذاشته و پس از آن شمارش میکرو ارگانیسم ها را انجام میدهم.

شمارش سرما دوستها:

پس از تهیه رقت بروش بالا محیط PCA را روی رقت های داخل پلیت ریخته و بصورت pure plate کشت داده و پس از ۴۸ ساعت قرار دادن نمونه ها در انکوباتور $35-37^{\circ}\text{C}$ شمارش کلیفرمی را انجام میدهیم.

قارچ و مخمرها:

از رقت های ۰/۱ تا ۱/۱ بر روی محیط دی کلران رز بنگال ریخته نمونه های کشت داده شده را پس از اینکه محیط کاملاً منعقد گردید در انکوباتور در درجه حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد به مدت ۵ روز تا یک هفته قرار داده سپس کلنیها را یادداشت نموده و ثبت مینماییم

آزمونهای ارزیابی حسی



فضای مناسب جهت ارزیابی حسی فرآورده های غذایی و نیز کارشناسان ارزیاب (پانل) ماهر امری ضروری است به همین دلیل سعی شد) تا براساس استانداردهای موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران در زمینه ارزیابی مواد غذایی مکانی برای ارزیابی حسی انتخاب شود که دارای مشخصات ذیل باشد:

۱- از نظر روشنایی نور یکنواخت، بدون سایه و باشدت کافی داشته باشد تا بتوان خصوصیات ظاهری محصول را بخوبی ارزیابی نمود.

۲- از نظر رنگ محیط خنثی و برنگ سفید باشد.

۳- محل ارزیابی بدون هرگونه بوئی بوده و در مواردی که بوهای اضافی در محیط احساس میگردد از انجام آزمایشات خودداری می شد.

بهنگام ارزیابی نمونه ها مقررات ذیل اعمال گردید:

۱- کلیه ارزیابی ها در زمانی صورت گرفت که افراد از نظر اشتها در حد متوسطی بودند (اغلب بین ساعت ۱۰ تا ۱۲).

۲- ارزیابی هر نمونه تنها با کد گذاری و فرم نظر سنجی انجام شد و ارزیاب ها از نوع تیمار کاملاً بی اطلاع بودند.

۳- بین ارزیابی تیمارهای مختلف یک فاصله زمانی ۳۰ دقیقه در نظر گرفته شد تا طعم حاصل از هر تیمار بر روی نتایج ارزیابی تیمار بعدی تاثیری نداشته باشد.

۴- به ارزیاب ها توصیه شد تا بمنظور از بین بردن طعم تیمار مصرفی در حد فاصل بین دو تیمار یک چای کمرنگ میل نمایند.

جهت ارزیابی حسی و ارگانولپتیک از ۷ کارشناس مرکز ملی که در این زمینه صاحب نظر بودند استفاده گردید در خصوص آنالیز بافت نیز هر یک از تیمارها به میزان سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند

نتایج

جدول ۱: نتایج آزمایشات شیمیایی برگر ماهی شاهد

نمونه (سه بار تکرار)	TVN (mg/100g)	PH	پراکسید	رطوبت. %	خاکستر. %	چربی. %	پروتئین. %
فاز صفر (محصول تازه)	۱۲/۶	۵.۹۷	صفر	۵۹.۳	۳/۳	۷	۱۳
بعد از یک ماه	۱۴	۵.۹۰	صفر	۵۸.۵	۳	۷.۱	۱۲
بعد از دو ماه	۱۵.۴	۵.۸۱	۰.۴	۵۹.۳	۳	۷	۱۳.۲
بعد از سه ماه	۱۵.۴	۵.۷۱	۱.۴	۵۲.۶	۳.۱	۶.۷	۱۳
بعد از چهار ماه	۱۸.۲	۵.۸۰	۲.۳	۴۵.۸	۳	۷.۲	۱۳
بعد از پنج ماه	۲۱	۵.۷۵	۳.۴	۴۵	۲.۹	۷.۵	۱۳.۵
بعد از شش ماه	۲۳.۸	۵.۷۸	۴.۷	۴۴.۹	۲.۹	۷.۴	۱۳.۴

جدول ۲: نتایج آزمایشات شیمیایی برگر ماهی + پکتین ۰/۶٪

نمونه (سه بار تکرار)	TVN (mg/100g)	PH	پراکسید	رطوبت.٪	خاکستر.٪	چربی.٪	پروتئین.٪
فاز صفر	۱۴	۵.۹۴	صفر	۵۹.۶	۳	۷.۲	۱۳.۵
بعداز یک ماه	۱۴	۵.۹۱	صفر	۵۹	۲.۹	۷	۱۳
بعداز دو ماه	۱۵.۴	۵.۸۰	۰.۴۲	۵۹.۶	۳	۷.۲	۱۳
بعداز سه ماه	۱۶.۸	۵.۷۸	۰.۸۵	۵۹.۳	۳	۷	۱۳.۱
بعداز چهار ماه	۱۸.۲	۵.۷۸	۱.۵	۵۸.۱	۳	۷.۳	۱۳
بعداز پنج ماه	۲۱	۵.۷۰	۱.۸	۴۶.۱	۳.۱	۷.۳	۱۴.۱
بعد از شش ماه	۲۲.۴	۵.۷۰	۳.۶	۴۶	۳.۱	۷.۱	۱۴

جدول ۳: نتایج آزمایشات شیمیایی برگر ماهی + پکتین ۰/۳٪

نمونه (سه بار تکرار)	TVN (mg/100g)	PH	پراکسید	رطوبت.٪	خاکستر ٪	چربی.٪	پروتئین.٪
فاز صفر (محصول تازه)	۱۴	۵.۹۷	صفر	۵۹.۵	۳	۶.۶	۱۳.۲
بعداز یک ماه	۱۴	۵.۸۹	صفر	۵۹.۱	۳	۶.۵	۱۳
بعداز دو ماه	۱۵.۴	۵.۸۴	۰.۴	۵۹.۵	۳	۶.۶	۱۳.۵
بعداز سه ماه	۱۶.۸	۵.۸۲	۰.۹۳	۵۵.۳	۳	۶.۸	۱۳.۴
بعداز چهار ماه	۱۹.۶	۵.۸۲	۱.۸	۴۴.۵	۳	۷.۲	۱۳.۵
بعداز پنج ماه	۲۳.۶	۵.۷۸	۲.۱	۴۵.۴	۳	۷.۸	۱۳.۸
بعداز شش ماه	۲۵.۲	۵.۷۶	۲	۴۵.۲	۳	۷.۶	۱۳.۵

نتایج آزمون های میکروبی

جدول ۴: نتایج آزمون (شمارش کلی میکروارگانیسم ها) توتال تیمار شاهد

نمونه / رقت	نتیجه
فاز صفر	منفی
بعد از یک ماه	2×10^3
بعد از دو ماه	3×10^2
بعد از سه ماه	1×10^3
بعد از چهار ماه	منفی
بعد از پنج ماه	1×10^3
بعد از شش ماه	منفی

جدول ۵: نتایج آزمون سرمادوست تیمار شاهد

نمونه / رقت	نتیجه
فاز صفر	منفی
بعد از یک ماه	منفی
بعد از دو ماه	منفی
بعد از سه ماه	منفی
بعد از چهار ماه	منفی
بعد از پنج ماه	منفی
بعد از شش ماه	منفی

جدول ۶: نتایج آزمون کپک و مخمر تیمار شاهد

نمونه / رقت	نتیجه
فاز صفر	منفی
بعد از یک ماه	منفی
بعد از دو ماه	منفی
بعد از سه ماه	منفی
بعد از چهار ماه	منفی
بعد از پنج ماه	منفی
بعد از شش ماه	منفی

جدول ۷: نتایج آزمون توتال تیمار ۰/۶٪ پکتین

نمونه / رقت	نتیجه
فاز صفر	منفی
بعد از یک ماه	1×10^2
بعد از دو ماه	منفی
بعد از سه ماه	1×10^3
بعد از چهار ماه	منفی
بعد از پنج ماه	منفی
بعد از شش ماه	منفی

جدول ۸: نتایج آزمون سرمادوست تیمار ۰/۶٪ پکتین

نمونه / رقت	نتیجه
فاز صفر	منفی
بعد از یک ماه	منفی
بعد از دو ماه	منفی
بعد از سه ماه	منفی
بعد از چهار ماه	منفی
بعد از پنج ماه	منفی
بعد از شش ماه	منفی

جدول ۹: نتایج آزمون کپک و مخمر تیمار ۰/۶٪ پکتین

نمونه / رقت	نتیجه
فاز صفر	منفی
بعد از یک ماه	منفی
بعد از دو ماه	منفی
بعد از سه ماه	منفی
بعد از چهار ماه	منفی
بعد از پنج ماه	منفی
بعد از شش ماه	منفی

جدول ۱۰: نتایج آزمون توتال تیمار ۰/۳٪ پکتین

نمونه / رقت	نتیجه
فاز صفر	1×10^2
بعد از یک ماه	منفی
بعد از دو ماه	منفی
بعد از سه ماه	1×10^3
بعد از چهار ماه	منفی
بعد از پنج ماه	منفی
بعد از شش ماه	منفی

جدول ۱۱: نتایج آزمون سرمادوست تیمار ۰/۳٪ پکتین

نمونه / رقت	نتیجه
فاز صفر	منفی
بعد از یک ماه	منفی
بعد از دو ماه	منفی
بعد از سه ماه	منفی
بعد از چهار ماه	منفی
بعد از پنج ماه	منفی
بعد از شش ماه	منفی

جدول ۱۲: نتایج آزمون کپک و مخمر تیمار ۳/۰٪ پکتین

نمونه / رقت	نتیجه
فاز صفر	منفی
بعد از یک ماه	منفی
بعد از دو ماه	منفی
بعد از سه ماه	منفی
بعد از چهار ماه	منفی
بعد از پنج ماه	منفی
بعد از شش ماه	منفی

جدول ۱۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی شاخص طعم برگر ماهی شاهد (تیمار ۱)

نمونه	امتیاز (۱۰۰-۰)
ماه اول	۶۱/۹
ماه دوم	۶۰
ماه سوم	۴۵/۷
ماه چهارم	۵۰/۴
ماه پنجم	۵۶/۶
ماه ششم	۳۰/۹

جدول ۱۴: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی شاخص بافت برگر ماهی شاهد (تیمار ۱)

به روش دستی (FOLDING TEST)

امتیاز (۰-۱۰۰)	نمونه
۵۶/۳۴	ماه اول
۵۵/۱۳	ماه دوم
۴۵/۲۳	ماه سوم
۱۶/۶۸	ماه چهارم
۴۰/۴۷	ماه پنجم
۳۰/۹۵	ماه ششم

جدول ۱۵: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی شاخص طعم برگر ماهی ۰/۶٪ پکتین (تیمار ۲)

امتیاز (۰-۱۰۰)	نمونه
۶۱/۹	ماه اول
۶۹/۵	ماه دوم
۴۶/۲	ماه سوم
۴۸/۵	ماه چهارم
۴۲/۸	ماه پنجم
۲۶/۲	ماه ششم

جدول ۱۶: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی شاخص بافت برگر ماهی ۰/۶٪ پکتین (تیمار ۲)

به روش دستی (FOLDING TEST)

امتیاز (۰-۱۰۰)	نمونه
۴۸/۴	ماه اول
۴۹/۷	ماه دوم
۳۶/۹	ماه سوم
۳۲/۴	ماه چهارم
۳۷/۱	ماه پنجم
۳۱/۴	ماه ششم

جدول ۱۷: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی شاخص طعم برگر ماهی ۰/۳٪ پکتین (تیمار ۳)

امتیاز (۰-۱۰۰)	نمونه
۶۹/۵	ماه اول
۵۳/۳	ماه دوم
۴۲/۸	ماه سوم
۴۱/۹	ماه چهارم
۳۶/۶	ماه پنجم
۳۱/۴	ماه ششم

جدول ۱۸: میانگین سه تکرار ارزیابی حسی شاخص بافت برگر ماهی ۳/۰٪ پکتین (تیمار ۳)

به روش دستی (FOLDING TEST)

امتیاز (۰-۱۰۰)	نمونه
۵۵/۸	ماه اول
۵۵/۹	ماه دوم
۴۸/۱	ماه سوم
۲۹/۵	ماه چهارم
۴۲/۸۴	ماه پنجم
۳۴/۹	ماه ششم

جدول ۱۹: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی شاخص بافت برگر ماهی شاهد (تیمار ۱)

به روش وارنر با استفاده از دستگاه TEXTURE ANALIZER

میزان مقاومت نمونه برگر ماهی بر اثر نیروی وارده (نیوتون بر متر مربع)	نمونه
۱۸۰/۵	ماه اول
۱۵۶/۷۸	ماه دوم
۱۹۷/۹۸	ماه سوم
۹۲/۰۵	ماه چهارم
۹۱/۱	ماه پنجم
۱۱۵/۳۳	ماه ششم

جدول ۲۰: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی شاخص بافت برگر ماهی ۰/۶٪ پکتین (تیمار ۲)

به روش وارنر با استفاده از دستگاه TEXTURE ANALIZER

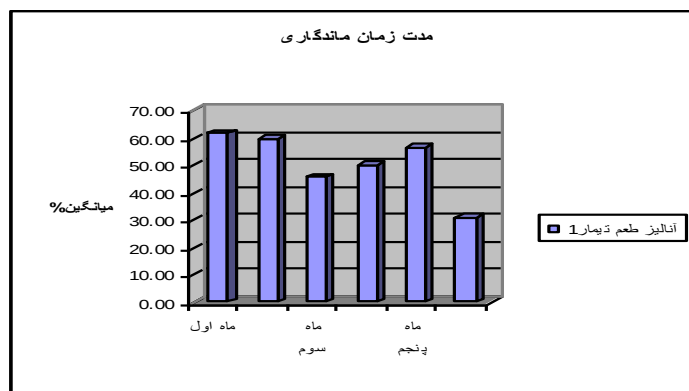
نمونه	میزان مقاومت نمونه برگر ماهی بر اثر نیروی وارده (نیوتون بر متر مربع)
ماه اول	۱۴۹/۰۱
ماه دوم	۱۷۰/۰۱
ماه سوم	۴۵/۱۸
ماه چهارم	۹۲/۶۲
ماه پنجم	۶۳
ماه ششم	۸۹/۴۵

جدول ۲۱: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی شاخص بافت برگر ماهی ۰/۳٪ پکتین (تیمار ۳)

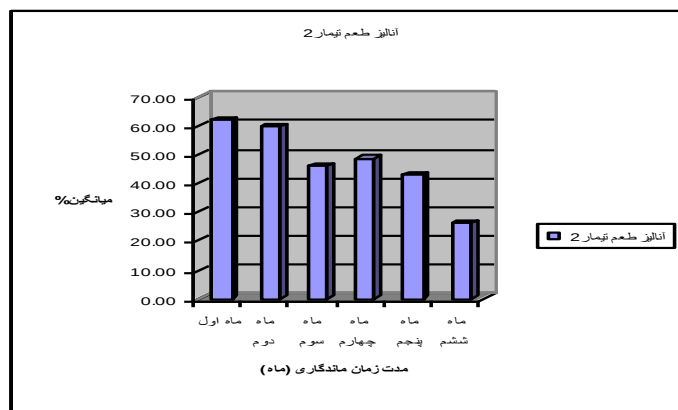
به روش وارنر با استفاده از دستگاه TEXTURE ANALIZER

نمونه	میزان مقاومت نمونه برگر ماهی بر اثر نیروی وارده (نیوتون بر متر مربع)
ماه اول	۱۳۰/۹۶
ماه دوم	۲۲۸/۵
ماه سوم	۱۹۹/۹۳
ماه چهارم	۱۴۲/۶۳
ماه پنجم	۱۶۲/۹
ماه ششم	۱۵۸/۰۷

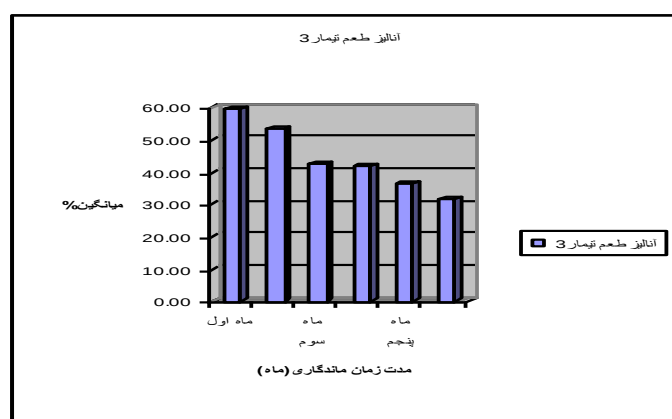
نتیجه گیری تیمار منتخب بر مبنای شاخص های ارزیابی حسی



نمودار شماره ۱ : شاخص طعم برگر ماهی تیمار ۱ (شاهد)



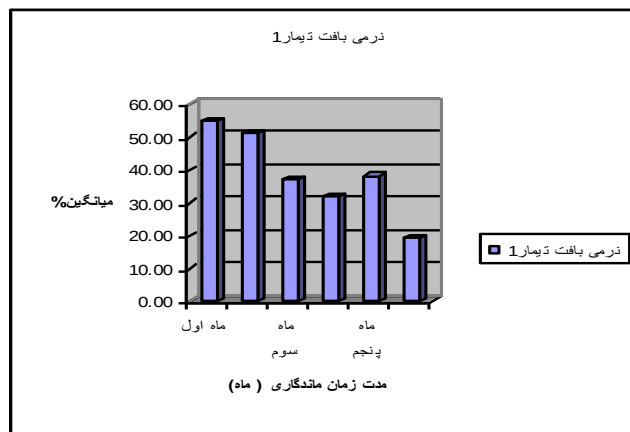
نمودار شماره ۲ : شاخص طعم برگر ماهی تیمار ۲ (۰.۶٪) پکتین



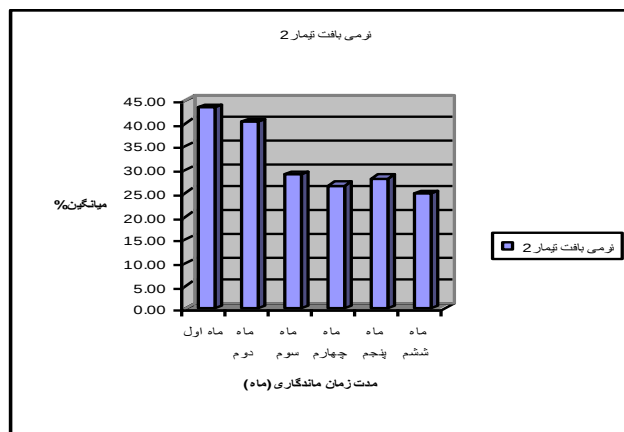
نمودار شماره ۳ : شاخص طعم برگر ماهی تیمار ۳ (۰.۳٪) پکتین

مقایسه تیمارهای شماره ۳ و ۲ با تیمار شاهد از نظر شاخص طعم نمایانگر آن است که تیمار ۳ با توجه به مدت زمان

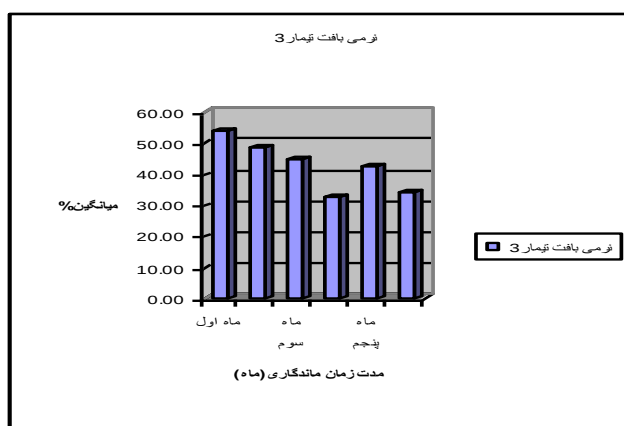
ماندگاری شش ماه در شرایط سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد بالاترین مقبولیت را در بین ارزیابان داشته است



نمودار شماره ۴: شاخص بافت برگر ماهی (نرم بودن بافت) تیمار ۱ (شاهد)



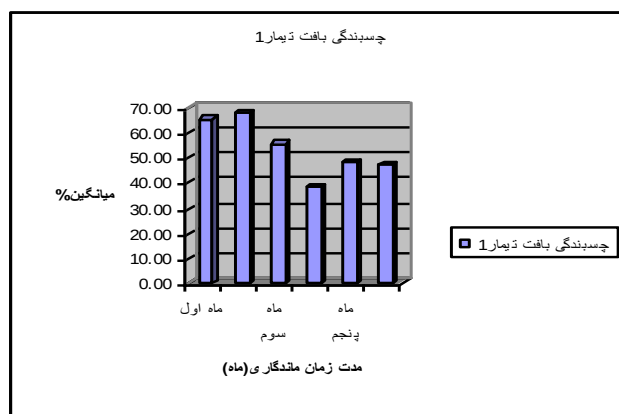
نمودار شماره ۵: شاخص بافت برگر ماهی (نرم بودن بافت) تیمار ۲ (۰.۶٪) پکتین



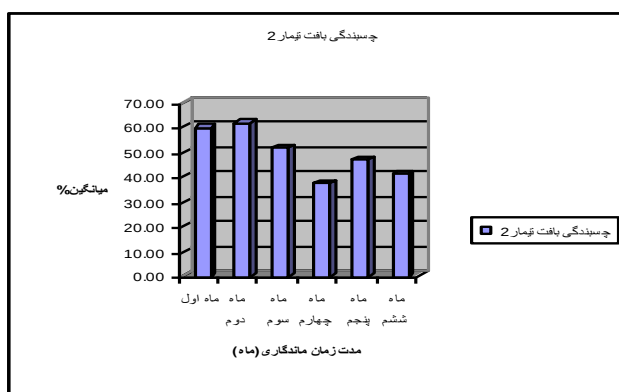
نمودار شماره ۶: شاخص بافت برگر ماهی (نرم بودن بافت) تیمار ۳ (۰.۳٪) پکتین

با توجه به ارزیابی بعمل آمده بین تیمارها نسبت به تیمار شاهد از نظر شاخص نرمی بافت نمودار نمایانگر افزایش میزان

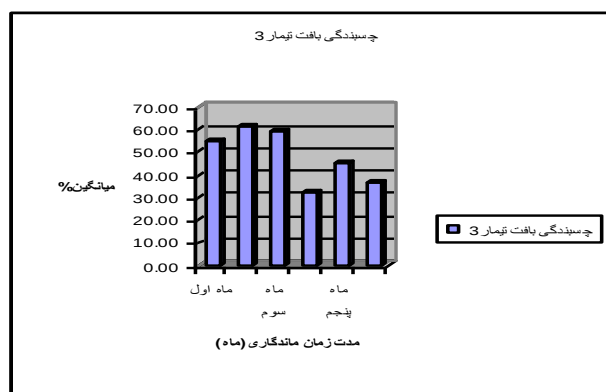
مقبولیت تیمار ۳ در بین ارزیابان از نظر شاخص نرمی بافت میباشد



نمودار شماره ۷: شاخص بافت برگر ماهی (چسبندگی بافت) تیمار ۱ شاهد



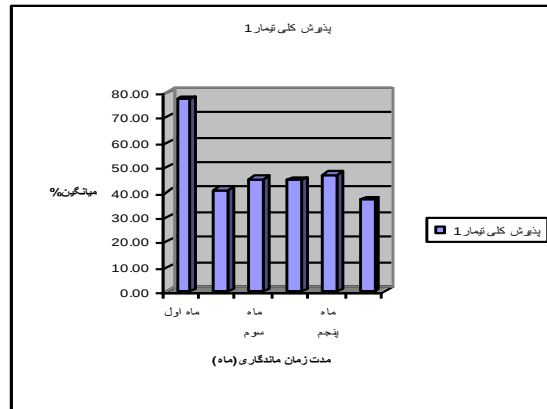
نمودار شماره ۸: شاخص بافت برگر ماهی (چسبندگی بافت) تیمار ۲ (۰.۶٪) پکتین



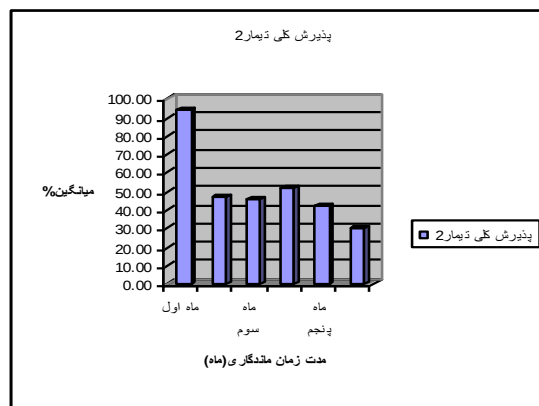
نمودار شماره ۹: شاخص بافت برگر ماهی (چسبندگی بافت) تیمار ۳ (۰.۳٪) پکتین

با توجه به مقایسه بعمل آمده بین تیمارهای ۲ و ۳ نسبت به تیمار ۱ (شاهد) از نظر میزان چسبندگی تیمار ۳ با توجه به

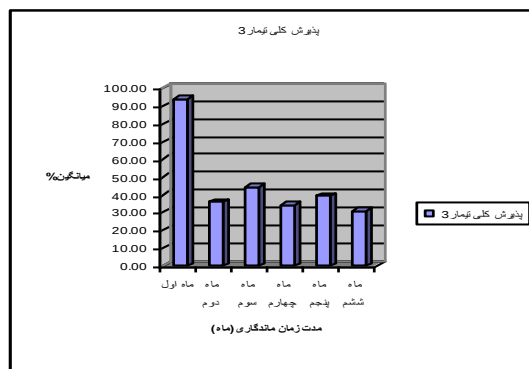
مدت زمان ماندگاری شش ماه چسبندگی کمتری داشته و از مقبولیت بیشتری برخوردار است



نمودار شماره ۱۰: پذیرش کلی برگر ماهی تیمار ۱ (شاهد)



نمودار شماره ۱۱: پذیرش کلی برگر ماهی تیمار ۲ (۰.۶٪) پکتین

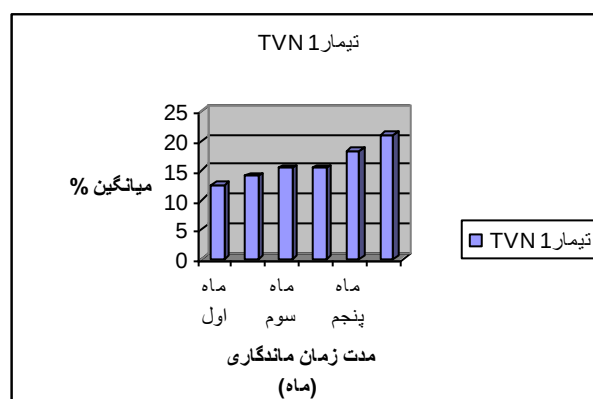


نمودار شماره ۱۲: پذیرش کلی برگر ماهی تیمار ۳ (۰.۳٪) پکتین

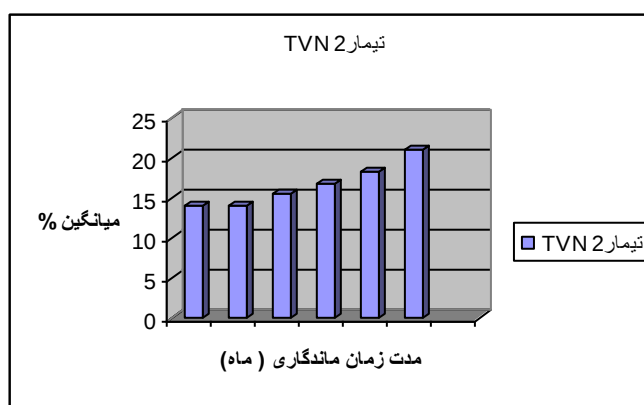
با توجه به بررسی بعمل آمده بر روی تیمارها در فاصله زمانی ششماه در ماه اول تیمار ۳ بالاترین مقبولیت را دارا بوده و

از نظر شاخص کیفی ارزیابی حسی به عنوان تیمار منتخب تعیین میگردد

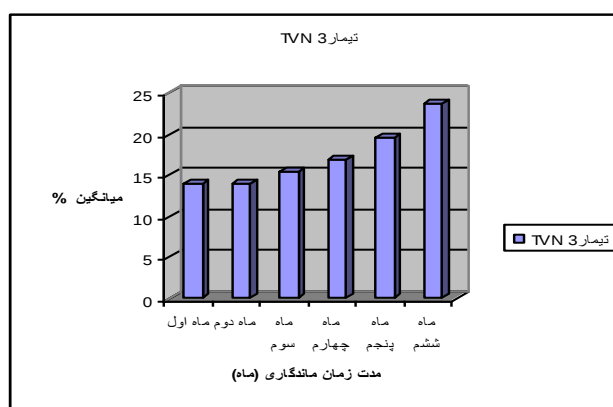
نتیجه گیری تیمار منتخب بر مبنای شاخص های شیمیایی



نمودار شماره ۱۳: ارزیابی کیفی برگر ماهی تیمار ۱ (شاهد) از نظر شاخص TVN

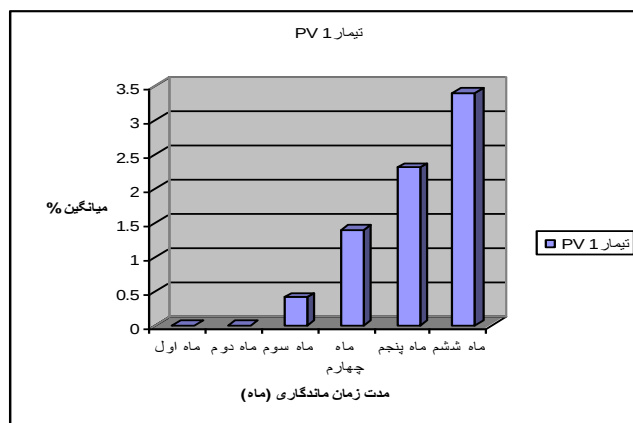


نمودار شماره ۱۴: ارزیابی کیفی برگر ماهی تیمار ۲ (۰.۶٪) پکتین از نظر شاخص TVN

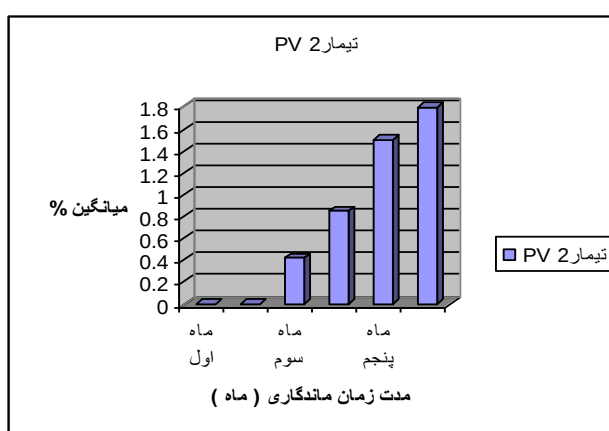


نمودار شماره ۱۵: ارزیابی کیفی برگر ماهی تیمار ۳ (۰.۳٪) پکتین از نظر شاخص TVN

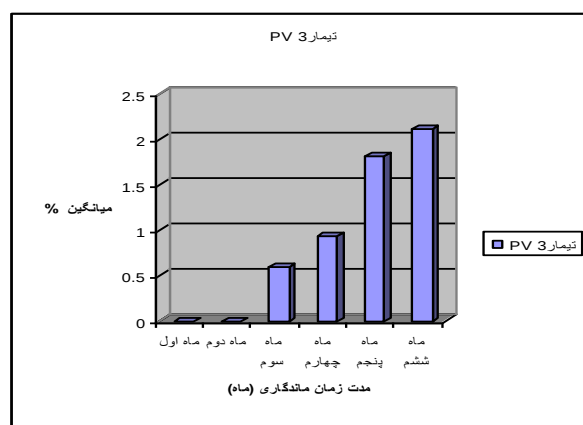
با توجه به نمودار و بررسی تیمارها از نظر شاخص TVN پس از شش ماه نگهداری محصول در شرایط انجماد ۱۸- درجه سانتیگراد تیمارهای مورد نظر با استاندارد مربوطه مطابقت داشته و بنابراین از مقبولیت بالایی برخوردارند



نمودار شماره ۱۶: ارزیابی کیفی برگر ماهی تیمار ۱ (شاهد) از نظر شاخص پراکسید

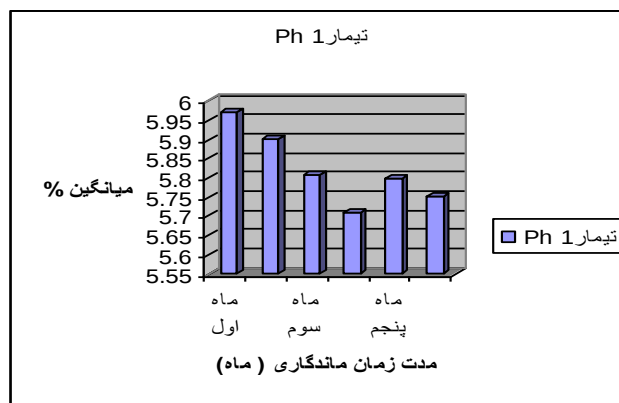


نمودار شماره ۱۷: ارزیابی کیفی برگر ماهی تیمار ۲ (۰.۶٪) پکتین از نظر شاخص پراکسید

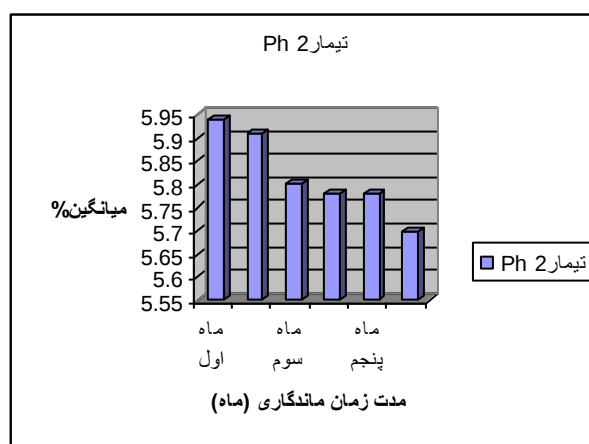


نمودار شماره ۱۸: ارزیابی کیفی برگر ماهی تیمار ۳ (۰.۳٪) پکتین از نظر شاخص پراکسید

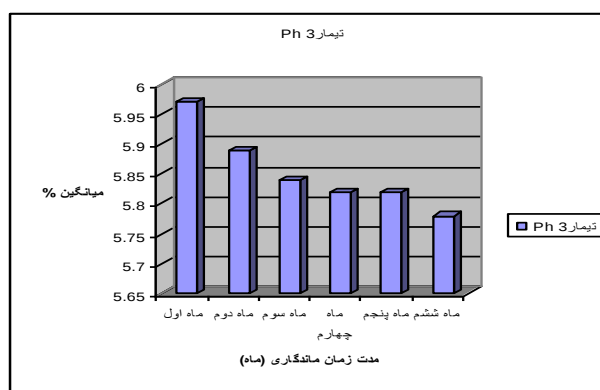
بررسی تیمارها از نظر شاخص پراکسید نشاندهنده مقبولیت آنها پس از شش ماه نگهداری در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد داشته و با استاندارد مربوطه مطابقت دارد



نمودار شماره ۱۹: ارزیابی کیفی برگرمای تیمار ۱ (شاهد) از نظر شاخص pH



نمودار شماره ۲۰: ارزیابی کیفی برگرمای تیمار ۲ (۰.۶٪) پکتین از نظر شاخص pH



نمودار شماره ۲۱: ارزیابی کیفی برگرمای تیمار ۳ (۰.۳٪) پکتین از نظر شاخص pH

بررسی تیمارها از نظر شاخص pH نشاندهنده مقبولیت آنها پس از شش ماه نگهداری در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد داشته و با استاندارد مربوطه مطابقت دارد

جدول ۲۲. تجزیه واریانس یک طرفه بررسی بافت در تیمار های مختلف

Sig	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	منبع تغییرات
۰/۰۸	۲/۵۲	۶۳۴۵/۱۹	۵	۳۱۷۲۵/۹۵	تیمار ۱
۰/۱	۴/۷۱	۷۰۹۸/۲۵	۱۲	۳۵۴۹۱/۲۶	تیمار ۲
۰/۴	۱/۱۰	۴۰۶۹/۵۵	۱۷	۲۰۳۴۷/۷۸	تیمار ۳

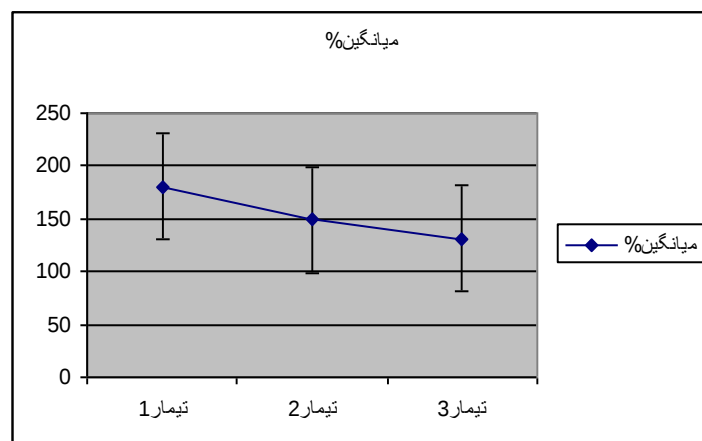
با توجه به نتایج حاصله از داده های خام و آنالیز آماری داده ها با استفاده از تست دانکن و آنالیز واریانس یکطرفه ، تغییرات بافت در طول ۶ ماه نشان داد :

۱. در تیمار ۱ ، ضمن اینکه تغییرات روند ثابتی در جهت کاهش و یا افزایش نداشته ولی داده ها در مجموع و طی ۶ ماه معنی دار نبوده است ($P>0.05$) .

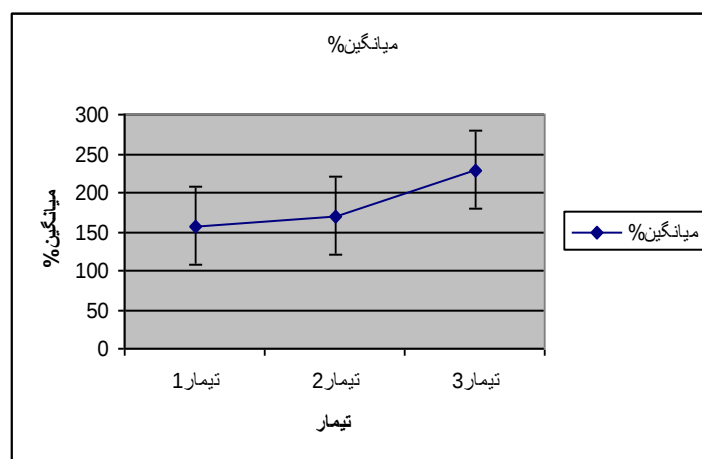
۲. در تیمار ۲ ، ضمن اینکه تغییرات روند ثابتی در جهت کاهش و یا افزایش نداشته ولی داده ها در مجموع و طی ۶ ماه معنی دار بوده است ($P<0.05$) .

۳. در تیمار ۳ ، روند تغییرات در تیمار ۳ بیشتر مشخص بوده و در طول زمان افزایشی بوده است و در مجموع تغییرات معنی دار نبوده است ($P>0.05$)

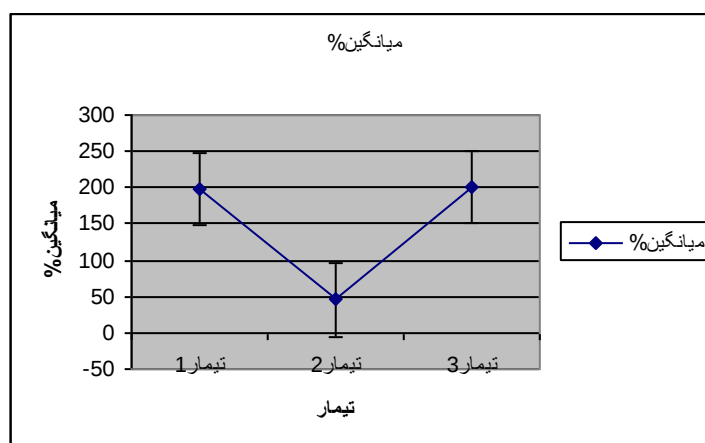
با توجه به آنالیز تیمارها از نظر بافت و ارزیابی آماری در سه تکرار با استفاده از دستگاه **Texture Analyzer**، تیمار شماره ۲ (۰/۶٪ پکتین) به عنوان تیمار منتخب از نقطه نظر آنالیز بافت از مقبولیت بالایی برخوردار بوده و تغییرات قابل ملاحظه ای از نظر داده ها در ششماه نگهداری در شرایط سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد در تیمار فوق مشاهده نگردیده است ($P> 0.05$)



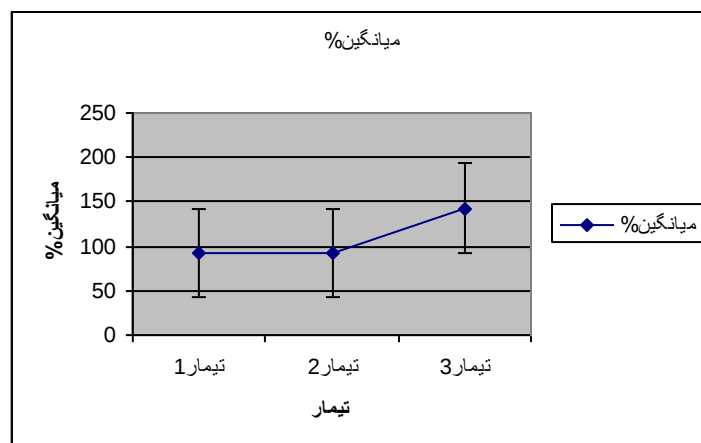
نمودار شماره ۲۲ : میانگین شاخص بافت تیمارهای برگر در ماه اول در سه تکرار



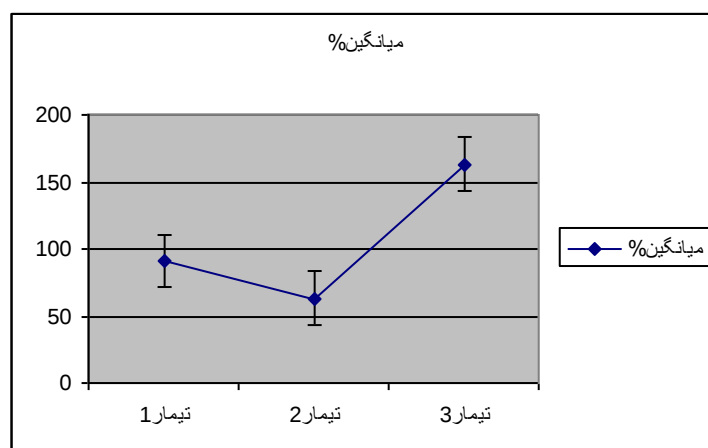
نمودار شماره ۲۳ : میانگین شاخص بافت تیمارهای برگر در ماه دوم در سه تکرار



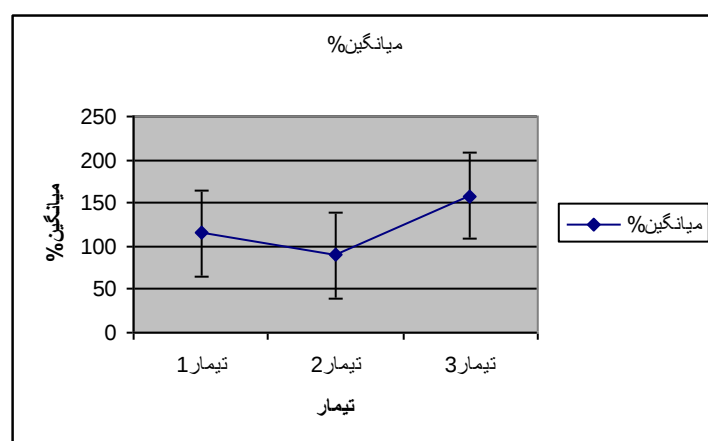
نمودار شماره ۲۴ : میانگین شاخص بافت تیمارهای برگر در ماه سوم در سه تکرار



نمودار شماره ۲۵: میانگین شاخص بافت نیمارهای برگر در ماه چهارم در سه تکرار



نمودار شماره ۲۶: میانگین شاخص بافت نیمارهای برگر در ماه پنجم در سه تکرار



نمودار شماره ۲۷: میانگین شاخص بافت نیمارهای برگر در ماه ششم در سه تکرار

بحث و نتیجه گیری:

ترکیبات از ته فرار (TVN)

مقدار کم TVN در فاز صفر در کلیه تیمارها حکایت از مرغوبیت و تازگی ماهیان مورد استفاده دارد بر اساس جداول ۱، ۲، ۳ با افزایش مدت زمان نگهداری تیمارها مقدار TVN در همه تیمارها افزایش یافت با توجه به استفاده از پکتین در درصد های مختلف تا پایان مدت زمان ششماه تنها در فاز صفر و ماه چهارم تفاوتی بین تیمار شاهد و تیمارهای منتخب مشاهده میگردد که آن نیز در سایر ماه ها جبران شده و از نظر میزان حد مجاز قابل قبول خواهد بود

($P > 0.05$) حد مجاز TVN برای فرآورده های گوشتی ۳۰ میلی گرم در صد گرم گوشت است (پروانه ، و . ۱۳۷۷) لذا با احتساب حداکثر TVN ، تیمار منتخب (۰/۳٪) پکتین بر اساس استاندارد برگر ماهی تا پایان ماه ششم در دامنه استاندارد و قابل مصرف میباشد.

pH

با توجه به حد استاندارد pH در برگر ماهی که بین (۶-۷) متغیر میباشد نوسانات ماهانه pH حکایت از مصرف مواد بهبود دهنده بافت دارد و ضمن مقایسه تیمار ها با نمونه شاهد در فاصله زمانی ششماه اختلاف دامنه pH جزئی بوده و با استاندارد مطابقت دارد بنابراین اختلاف بین میزان pH در مدت زمان نگهداری تاثیر چندانی بر کیفیت محصول نداشته و تیمار منتخب تا پایان مدت زمان نگهداری در سردخانه ۱۸- قابل مصرف خواهد بود

PV (پراکسید)

بررسی نتایج بدست آمده از سنجش پراکسید در تیمارها نشان دهنده تفاوت معنی دار بین تیمار شاهد و منتخب در مدت زمان نگهداری ششماه میباشد ($P < 0.05$) در فاصله زمانی ششماه همواره میزان پراکسید در تیمار شاهد (بدون مواد بهبود دهنده) بیشترین بوده و سایر تیمارها اختلاف معنی داری با تیمار شاهد نشان میدهند در واقع با بررسی میانگین اعداد حاصله از پراکسید در تیمارهای مختلف میتوان چنین نتیجه گیری نمود که روکش موجود بر روی برگرهای سرخ شده مانع از افزایش اکسیداسیون چربی گردیده که همانند یک محافظ نفوذ ناپذیر

باعث پیشگیری از تاثیر اکسیژن و اکسیداسیون چربی ها میگردد با اینحال نمیتوان منکر تاثیر پکتین بکار رفته به عنوان آنتی اکسیدان گردید (A.M.Barerra و همکاران، ۲۰۰۱)

ارزیابی حسی تیمارها

مقایسه تیمار ها از نظر فاکتورهای طعم ، نرمی بافت و چسبندگی نشاندهنده آن است که پس از نگهداری تیمارها در فاصله زمانی ششماه ، در شرایط ایده آل در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد تیمار شماره ۳ (۰.۳٪ پکتین) از مقبولیت بسیار زیادی در بین ارزیابان که همگی در شرایط یکسان تیمار ها را مورد ارزیابی قرار داده اند برخوردار بوده و تفاوت معنی دار کمی از نظر آماری بین تیمارها ملاحظه گردید

($p > 0/05$) در مجموع میتوان چنین عنوان نمود با توجه به اینکه کلیه فاکتور های کیفی در طول مدت نگهداری محصول در دامنه استاندارد بوده تفاوت اندک مشاهده شده بین تیمارها بخاطر عطر و طعم پکتین بکار رفته با درصد های مختلف میباشد و تیمار منتخب از نظر فاکتور های ارزیابی با استاندارد مربوطه مطابقت داشته و قابل مصرف خواهد بود

ارزیابی میکروبی تیمارها

در بررسی میکروبی نمونه ها همانطور که در جداول شماره ۱۲-۴ مشاهده میگردد کلیه نمونه ها از نظر آلودگی به میکروارگانیسمهای سرمادوست و کپک و مخمر در مدت زمان نگهداری در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد بمدت شش ماه منفی بوده و تنها از نظر شمارش کلی میکروارگانیسمها (توتال) در برخی ماه ها آلودگی مشاهده گردید در مجموع در همه موارد میزان آلودگی در دامنه استاندارد بوده است (شمارش کلی $10^5 \times 5$) در مورد برگرهای نیمه سرخ شده با توجه به اینکه دمای نقطه مرکزی محصول هنگام سرخ شدن به ۸۰ درجه سانتیگراد میرسد و بلا فاصله پس از آن منجمد میگردد لذا در صورت وجود آلودگی نیز کلیه میکرو ارگانیسمها از بین میروند بنابر این آلودگی مشاهده شده میتواند بهنگام بسته بندی به محصول اضافه گردد

ارزیابی تیمارها از نظر بافت

پس از بررسی که از نظر میزان مقاومت بافت در برابر شکنندگی بر روی تیمارهای مختلف بعمل آمد و مقایسه تیمارها با تیمار شاهد پس از مدت زمان ششماه ماندگاری در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد مطابق جدول شماره ۲۲

تیمار شماره ۲ (۰.۶٪ پکتین) دارای اختلاف معنی دار از نظر آماری بوده ($p < 0/05$) و به عنوان تیمار منتخب از نقطه نظر آنالیز بافت با استفاده از دستگاه **Texture Analyzer** بر مبنای شاخص کشش (**Sheariness**)

تعیین میگردد

با توجه به نتایج حاصله از داده های خام و آنالیز آماری داده ها با استفاده از تست دانکن و آنالیز واریانس یکطرفه بنابراین طی شش ماه نگهداری تیمارها، تیمار ۲ تغییرات قابل ملاحظه ای نداشته و در شرایط یکسان از نقطه نظر کیفی قابل قبول خواهد بود

نتیجه گیری نهایی:

بررسی فاکتورهای شیمیایی، میکروبی و ارزیابی حسی نمایانگر آن است که افزودن پکتین به عنوان قوام دهنده و بهبود دهنده بافت تاثیر قابل ملاحظه ای بر کیفیت برگر تولیدی خواهد داشت و بر روی مدت زمان ماندگاری محصول تاثیر قابل ملاحظه ای دارد. با توجه به آنالیز تیمارها از نظر فاکتورهای ارزیابی حسی شامل طعم، نرمی بافت و میزان چسبندگی در مدت زمان ششماه نگهداری در شرایط سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد افزودن پکتین به میزان ۰.۳٪ تاثیر زیادی در بهبود کیفیت و مدت زمان ماندگاری محصول خواهد داشت از طرفی مواد بهبود دهنده در پیشگیری از اکسیداسیون چربی نیز تاثیر خواهد داشت بنابراین به نظر میرسد تاثیر پکتین بیشتر بر روی قسمت روکش شده برگر باشد که باعث افزایش قوام و شکل دهی بهتر محصول خواهد گردید. در مورد برگر سرخ شده روکش دار تهیه شده از ماهی فیتوفاک، روکش (**Coating**) موجود روی محصول که توسط یک مرحله لعاب زنی (**Battering**) و آردزنی (**Breading**) و سپس سرخ کردن محصول ایجاد میگردد بصورت یک لایه نفوذ ناپذیر در مقابل عوامل محیطی عمل نموده ضمن حفظ کیفیت محصول موجب افزایش ماندگاری آن میگردد. با توجه به میزان پراکسید تیمار ۰.۳٪ پکتین بمیزان قابل ملاحظه ای موجب کاهش میزان پراکسید و نیز کاهش اکسیداسیون میگردد بنابراین به عنوان تیمار منتخب از نظر مصرف کنندگان و ارزیابان به شمار خواهد رفت از سوی دیگر استفاده از پکتین به عنوان یکنوع ماده گیاهی که میتواند جایگزین خوبی برای مواد شیمیایی که اکثرا سرطانزا میباشند به شمار آید عامل موثری در افزایش مدت زمان ماندگاری و حفظ کیفیت محصول نیز

خواهد گردید در حال حاضر تاریخ انقضاء برگر تولیدی شش ماه میباشد که میتوان با افزودن مواد گیاهی که عوارض سوئی نداشته، باعث افزایش مدت زمان تاریخ انقضاء تا یکسال بسته به نوع ماهی نیز گردید

پیشنهادات :

۱- پیشنهاد میگردد به دلیل اهمیت سلامتی مصرف کنندگان ، از مواد نگهدارنده طبیعی به عنوان

جایگزین مواد شیمیایی که علاوه بر هزینه بالای خرید مواد شیمیایی ، باعث تهدید سلامتی

مصرف کنندگان میگردد استفاده گردد

۲- پیشنهاد میگردد در خصوص فراورده هایی مانند برگر ماهی تولید شده از ماهیانی مثل کپور

نقره ای که در صد چربی پایینی دارند، با توجه به استفاده از مواد بهبود دهنده مدت زمان

ماندگاریشان در شرایط سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد از شش ماه به یک سال ارتقاء یابد

۳- پیشنهاد میگردد در کارخانجات مرتبط با فراوری برگر ماهی به علت حفظ کیفیت برگر تولیدی

مدت زمان خروج محصول از سرخ کن (Fryer) تا ورود به مرحله انجماد مقداری افزایش یابد تا

گرمی بافت برگر تولیدی باعث تغییر شکل و دفرمه شدن محصول نگردد

۴- با توجه به اینکه نوع بسته بندی محصول تاثیر قابل ملاحظه ای در نگرش مصرف کنندگان

خواهد داشت از بسته بندی با کیفیت بالا که قابلیت حفظ کیفیت محصول در شرایط سردخانه

۱۸- درجه سانتیگراد به مدت شش ماه تا یکسال را خواهد داشت استفاده گردد.

ارز یابی اقتصادی پروژه :

جدول ۳۸: محاسبه قیمت تمام شده تولید یک کیلوگرم برگر ماهی با استفاده از مواد بهبود دهنده بافت نظیر پکتین

عناوین	قیمت (ریال)
گوشت ماهی ۷۰٪	۴۲۰۰۰
افزودنی به میزان ۳۰٪ شامل: روغن، پیاز، ادویه، نمک، رب گوجه، آبلیمو، قارچ، فلفل دلمه ای، جعفری و شنبلیله	۵۰۰۰
کیسه متالیز، کارتن، برچسب	۱۰۰۰
انجماد و نگهداری	۷۰۰
بازاریابی	۱۵۰۰
۱۰٪ هزینه پیش بینی نشده	۴۰۰۰
هزینه تمام شده پکتین مصرفی به ازای تولید یک کیلوگرم برگر	۲۵۰۰۰
قیمت فروش با ۲۰٪ سود	۹۵۰۰۰

قیمت ماهی: ۳۰۰۰۰ ریال

البته میزان قیمت تعیین شده با احتساب قیمت ماهی در سال ۱۳۹۰ در زمان اجرای پروژه میباشد و در حال حاضر به علت نوسانات موجود در بازار عملاً قیمت تمام شده برگر بدون در نظر گرفتن افزایش مواد بهبود دهنده نظیر پکتین از رقم فوق بیشتر خواهد بود و با مقایسه برگر تولیدی با استفاده از پکتین و نمونه شاهد در مجموع مبلغ ۵۰۰۰-۳۰۰۰ ریال تفاوت از نظر قیمت تمام شده خواهد بود که از نقطه نظر اقتصادی مقرون به صرفه میباشد

منابع مورد استفاده :

استاندارد شماره ۱ - ۸۹۲۳ ، ۱۳۸۶. «میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- آماده سازی آزمایش سوسپانسیون اولیه و رقت های اعشاری برای آزمون های میکروبیولوژی قسمت اول: مقررات کلی برای آماده سازی سوسپانسیون اولیه و رقت های اعشاری » ، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۵ ، ۱۳۵۰. گوشت و فرآورده های آن - اندازه گیری رطوبت. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۴ ، ۱۳۷۲. اندازه گیری پروتئین تام در گوشت و فرآورده های آن. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۸ ، ۱۳۸۶. گوشت و فرآورده های آن - اندازه گیری pH. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. استاندارد شماره ۵۶۲۳ دی ماه ۱۳۸۰. « ماهی تازه، ویژگی ها» ، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

استاندارد ۲۸۱۰ ، (۱۳۷۳). روش جستجوی سالمونلا در گوشت و فرآورده های آن . چاپ هفتم. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ۹۲۶۳ ، (۱۳۷۳). روش جستجوی کلی فرم در گوشت و فرآورده های آن . چاپ هفتم. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ۱۰۸۹۹-۱ ، (۱۳۷۳). روش شناسائی آلودگی های قارچی (کپک ها و مخمر ها) در مواد غذایی. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ۳۴۴۳ ، (۱۳۷۳). ارزیابی فرآورده های خوراکی با روش های مقیاسی. چاپ اول. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. استاندارد ۳۷۲۰ ، (۱۳۷۴). آزمون حسی راهنمای تهیه نمونه هائی که آزمون حسی مستقیم آنها امکان پذیر نمی باشد. چاپ اول. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ۳۵۸۰ ، (۱۳۷۴). آزمون حسی ، روش شناسی و روش های نمونه برداری . تشخیص عطر و طعم. چاپ اول. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ۳-۶۸۰۶، (۱۳۷۴). شمارش استافیلوکوکهای کوآگولاز مثبت (اورئوس و سایر گونه ها). موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ۵۲۷۲، (۱۳۷۹). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- شمارش کلی میکروارگانیسم ها. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ۲۹۴۶، (۱۳۸۴). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام. روش جستجو و شمارش اشرشیاکلی با استفاده از روش بیشترین تعداد احتمالی. چاپ اول. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

لامع حسن ، راهنمای استفاده از افزودنیهای مواد غذایی، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی ، ۱۳۷۹

کریم ، گیتی، آزمون های میکروبی مواد غذایی ، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران ، ۱۳۷۸

پروانه ، ویدا ، کنترل کیفی و آزمایشات شیمیایی مواد غذایی ، انتشارات دانشگاه تهران ، ۱۳۷۴

شویک لو. غ.ر. (۱۳۷۸). راهنمای تولید خمیر و فرآورده های خمیری ماهی - انتشارات نقش مهر. تهران

Ramirez, J.A., Rodriguez-sosa, R, Morales, M (2000). Surimi gels from striped Mullet (Mugil Cephalus) employing Microbial Transglutaminase, Food chemistry, 70, 443-449

Ramirez, J .A., Barrera, M, Morales, o.G. & Vazquez , M . (2001) Effect on the gelling properties of surimi From Silver carp 16. 441-447

Properties of Myofibril Protein. Food Hydro collorides 16, 11-16

Seki, N., uno, H., Lee, N.H., Kimura, i., Toyoda, k., Fgita. T., & Arai, K (1990) Tran glutamine activity in Alaska Pollok muscle and surimi, and its reaction with myosin b. Nippon suisan gakkai, 56, 125-132

Siddaiah, D., Sagar Reddy, G.V., RAJU, C.V. & Chandrashekhav, T.C. (2001). Changes in lipids, Proteins and K amaboko forming ability of silver carp (hypophthal michthys molitrix) mince during frozen storage. Food research International 34, 47-54

Suzuki, (1981). Fish and krill protein processing Technology, London; Applied Science publishers Ltd

Sych, J, Lacroix, C, Adambounou, L, T, & Castaigne, F. (1990). Cryo-protective effects of some materials on cod – surimi proteins during frozen storage. Journal of Food Science, 55, 1222-1227.

Ueng, Y.j. (1996). Effect of dietary fibers on cold resistance of surimi. Food Science – Taiwan, 23, 266- 275.

Wu, M. C, Hamman, D.D., & Lanier, T.C. (1985a). Rheological and colorimetric investigations on starch – fish protein system during thermal processing. Journal of texture studies, 16, 53-74

Wu, M.C., Lanier, T.C., & Hamman, D.D. (1985b). Rigidity and viscosity changes of croaker act myosin during thermal gelation. Journal of food science, 50 (14-19), 25.

Young, C.C., Chen, C.C., & Chang, H.M. (2001). Separation of egg white lysosome by anionic polysaccharides . Journal of food science, 63, 962-96

Govindan TV. Fish Processing Technology.

Hull 1992 Fish Processing Technology.

Jae w. park 2004 Surimi seafood.

Jones, N. (1991). Fish Flavors, Proceeding Flavor Chemistry Symposium, U.S.A

Kinsella, J.E, Shimp, J., Mai and J. Weihrauch. 1977. Fatty acid content and composition of freshwater. J. Am. Oil Chemists, Soc. 54: 424 – 42

تشکر و قدردانی:

حمد و سپاس خدای را که توفیق به پایان رساندن این پروژه را عطا فرمود و با قدردانی فراوان از جناب آقای دکتر عباسعلی مطلبی ریاست محترم موسسه تحقیقات شیلات ایران، دکتر شریف روحانی معاونت محترم پژوهشی موسسه تحقیقات شیلات ایران، جناب آقای دکتر علی اصغر خانی پور ریاست محترم مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان و آقایان مهندس سید حسن جلیلی و مهندس سید رسول ارشد مدیران اسبق مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان که از نظرات ارزشمند و تشویق بی دریغشان، نهایت بهره مندی را داشته ام کمال تشکر و قدردانی را دارم.

وظیفه خود می دانم مراتب تشکر و سپاسگزاری خود را از آقایان دکتر احمد غرقی و دکتر سهراب رضوانی روسای اسبق بخش زیست فناوری و فرآوری آبزیان و دکتر یزدان مرادی ریاست محترم کنونی بخش زیست فناوری و فرآوری آبزیان که در مراحل تصویب نهایی پروژه نقش بسزایی داشتند اعلام دارم

از مشاور محترم پروژه جناب آقای دکتر انوشه کوچکیان صبور که با رهنمود های ارزنده شان نقش بسزایی در پیشبرد اهداف پروژه داشتند تشکر و قدر دانی میگردد

از ناظر محترم پروژه جناب آقای مهندس صفری نیز که در مراحل اجرای پروژه نقش موثری داشتند تقدیر بعمل میآید

از همکاران پروژه : آقایان : مهندس سید حسن جلیلی، دکتر یزدان مرادی، مهندس قربان زارع گشتی ، مهندس محمود وطن دوست ، مهندس پیمان بهشتی

خانمها: مهندس فرشته خدابنده ، مهندس فرحناز لکزایی و مهندس آمنه کمالی نهایت تقدیر و تشکر بعمل میآید. از مدیریت محترم تولید جناب آقای مهندس رفیع پور که همواره یار و یاور اینجانب در مراحل اجرای پروژه بودند تقدیر بعمل میآید

همچنین از زحمات پرسنل سالن تولید آقایان مهندس اسماعیل صفری ، فرداد حمزه و فردین رئوف که نقش چشمگیری در پیشبرد پروژه داشته اند قدر دانی میگردد.

از معاونت محترم پژوهشی مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان، مدیریت محترم امور مالی مرکز و همکاران محترمشان و نیز همکاران طرح و برنامه به جهت پیگیری اعتبارات پروژه قدردانی میگردد

از پرسنل محترم پژوهشکده فنی و مهندسی کشاورزی شهرستان کرج آقایان: دکتر عزیزی ، دکتر فاطمیان خانمها : دکتر بهمدی ، مهندس حسینی و مهندس لطیفی که در مراحل آنالیز بافت نمونه های تحقیقاتی مساعدت و همکاری لازم را به عمل آوردند تقدیر بعمل میآید

در نهایت از کلیه همکارانی که به نحوی در انجام پروژه نقش داشته و یار و یاور اینجانب بوده اند تشکر و قدر دانی بعمل آمده آرزوی سلامتی و توفیق برای تمامی این عزیزان از درگاه ایزد متعال خواستارم

Abstract

Polysaccharides and Proteins are food hydrocolloid compounds That are important role in structure , resistance and operation properties of processing , to allow for hydrocolloid compounds are components that jelly power and high effect in straightness and texture improvement of food processing like reciprocal effect protein – carbohydrate in food material that protein is main portion in meat and fish product . Number of hydrocolloid material like pectin, starch and carrageenan are compounds use in jelly products of food for improvement jelly texture of fish meat. To this project use pectin as texture improvement . pectin on the basis of methylation degree multiplied in two group , high methylation degree (above 50 %) And low methylation degree (below 50 %). amount of methylation in pectin 100% is 16.32% . degree of methylation is keyword in reology property and physiochemical structure of pectin, ability of pectin in jelly formation are depends on methylation degree, on the other hand high amount of galacturonic acid in pectin are high particulars sincerity.in this project on the basis of important use pectin with low methylation , use from this improvement material.

Three attendance containing:

One attendance are witness without pectin and two attendance use fish meat with pectin in scales 0.3 % and 0.6 % .then samples are ready for sensory evaluation , texture analyze , chemical and microbic experiments .

Key words: Burger, silvercarp, texture improvement, pectin