

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان

عنوان :

**بررسی امکان تولید نان مغزدار (۱ شترودل)
ماهی با استفاده از ماهیان ارزان قیمت جنوب کشور**

مجری :

فریدون رفیع پور

شماره ثبت

۴۱۵۸۱

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان

عنوان پروژه : بررسی امکان تولید نان مغزدار (ا شترودل) ماهی با استفاده از ماهیان ارزان قیمت جنوب کشور

شماره مصوب : ۴-۱۲-۱۲-۸۹۰۳۷

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : فریدون رفیع پور

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : فریدون رفیع پور

نام و نام خانوادگی همکاران : احمد غرقی ، سید حسن جلیلی ، سید سول ارشد، علی اصغر خانی پور، امیر رضا شویک لو،

محمود وطن دوست، محمد رضا دایمی، الهه سنجرانی، افشین فهیم، یزدان مرادی، فرحناز گلزایی

نام و نام خانوادگی مشاوران : -

نام و نام خانوادگی ناظر : عباسعلی مطلبی

محل اجرا : استان گیلان

تاریخ شروع : ۸۹/۴/۱

مدت اجرا : ۱ سال و ۶ ماه

ناشر : مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

شمارگان (تیراژ) : ۲۰ نسخه

تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۲

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

«سوابق طرح یا پروژه و مجری»

پروژه: بررسی امکان تولید نان مغزدار (اشترودل) ماهی با استفاده از ماهیان ارزان

قیمت جنوب کشور

کد مصوب: ۴-۱۲-۱۲-۸۹۰۳۷

شماره ثبت (فروست): ۴۱۵۸۱ تاریخ: ۹۱/۷/۱۶

با مسئولیت اجرایی جناب آقای فریدون رفیع پور دارای مدرک تحصیلی کارشناسی در رشته علوم و صنایع غذایی می باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش زیست فناوری در تاریخ ۹۰/۱۲/۶

مورد ارزیابی و با نمره ۱۷ و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد پژوهشکده مرکز ایستگاه

با سمت کارشناس مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان مشغول بوده است.

به نام خدا

صفحه	عنوان	«فهرست مندرجات»
۱	چکیده	.....
۲	۱- مقدمه	.....
۳	۱-۱- مروری به سوابق تولید نان مغز دا (اشترودل).....	.....
۵	۱-۲- ماهیان درجه ۳ و ۴ جنوب.....	.....
۱۲	۲- مواد و روش ها.....	.....
۱۲	۲-۱- مواد مصرف شدنی.....	.....
۱۲	۲-۲- لوازم و ابزار کار مصرف نشدنی.....	.....
۱۳	۲-۳- روش کار.....	.....
۳۰	۳- نتایج.....	.....
۵۰	۳-۱- آنالیز آماری.....	.....
۵۱	۴- بحث و نتیجه گیری.....	.....
۵۳	۴-۱- ارزیابی اقتصادی.....	.....
۵۴	پیشنهادها.....	.....
۵۶	منابع.....	.....
۵۷	چکیده انگلیسی.....	.....

چکیده

عرضه و مصرف ماهی در استان های ساحلی و غیر ساحلی کشور متفاوت بوده و بعضی از گونه های ماهی صید اختصاصی و بازار پسندی مناسبی نداشته و جزء ماهیان درجه ۳ و ۴ و ارزان قیمت به حساب می آیند و نسبت به سایر ماهی ها در بازار ماهی از استقبال کمتری برخوردار می باشند. در این راستا برای استفاده بهینه و افزایش سرانه مصرف ماهی و نیز ایجاد ارزش افزوده و با توجه به پایین بودن قیمت آنها می توان از این پتانسیل برای تولید فرآورده های نوین شیلاتی در کارگاه های کوچک و بزرگ استفاده نمود. یکی از این فرآورده ها می تواند نان مغزدار (اشترودل) ماهی باشد که تولید آن در کشور ما سابقه چندانی ندارد. شهرستان چابهار در استان سیستان و بلوچستان با داشتن صید ضمنی ماهی های درجه ۳ و ۴ نظیر، سارم، کفشک، عروس ماهی، سلطان ابراهیم، طلال، شبه شوریده و سنگسر بوده که از این پتانسیل برای تولید نان مغزدار (اشترودل) ماهی به صورت آزمایشگاهی و صنعتی استفاده گردیده است. در این پروژه از هفت گونه ماهی فوق الذکر با رعایت هندلینگ مناسب برای تولید نان مغزدار (اشترودل) استفاده گردیده است و از هر گونه ماهی در فرمولاسیون به میزان (۷۰، ۸۰ و ۹۰ درصد) میزان گوشت ماهی و با مواد افزودنی شامل: (پیاز، ادویه، رب گوجه فرنگی، آبلیمو، قارچ، فلفل دلمه ای و سبزیجات معطر) استفاده شده و جمعا تعداد ۲۱ تیمار بوده و نتایج این پروژه نشان داد بیشترین را ندمان استحصال گوشت مربوط به ماهی سارم می باشد. ارزیابی حسی بعمل آمده بر اساس تیمارهای (۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد از گوشت هفت گونه ماهی) نشان داد که بالا ترین امتیاز مربوط به تیمار ۷۰ درصد از گوشت ماهی سارم بوده که در تولید نان مغزدار از آن استفاده گردیده و از نظر آزمون آماری (Kruskal-Wallis) نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشته است. نتایج حاصل از ارزیابی پارامترهای فیزیکی، شیمیایی، میکروبی و حسی تیمار منتخب نشان داد که اشترودل تهیه شده با ۷۰ درصد گوشت ماهی سارم تا شش ماه در شرایط انجماد (۱۸- درجه سلسیوس) قابل نگهداری می باشد. قیمت تمام شده یک کیلوگرم این اشترودل ۳۲۹۴۵ ریال محاسبه گردیده است.

واژه های کلیدی: ماهیان ارزان قیمت، اشترودل (نان مغزدار)، ارزیابی کیفی، عمرماندگاری، انجماد، استان

۱- مقدمه

تولید فرآورده های مختلف از گوشت ماهی در بسیاری از کشورها به سرعت رو به افزایش بوده و تنوع در آنها بسیار زیاد شده است. وجود مواد اولیه ارزان قیمت، استفاده از فرمولاسیون مناسب و تجهیزات مدرن، امکان تولید و مصرف فراورده هایی با طعم مطلوب و ارزش غذایی بالا را فراهم خواهد نمود.

براساس آمار سازمان خواربار کشاورزی جهانی (FAO) سالیانه یک میلیون نفر بخاطر کمبود مواد غذایی (بخصوص پروتئین) و گرسنگی مداوم در کشورهای در حال توسعه و جهان سوم تلف می شوند. علاوه بر این، حدود ۶۰٪ جمعیت جهان در کشورهای عقب افتاده با گرسنگی دست و پنجه نرم می کنند و این بعلت وجود مقدار بسیار کم و ناچیز پروتئین حیوانی (گوشت قرمز و سفید) در جیره غذایی بخش عظیمی از جمعیت جهان است (آمار نامه شیلات ایران، ۱۳۸۳)..

خمیر ماهی (سوریمی) یا گوشت بدون استخوان از جمله محصولات می باشد که می توان با استفاده از طعم دهنده ها و سبزیجات محصولات متنوعی ایجاد نمود که دارای منابع غذایی سرشار از اسیدهای چرب غیر اشباع باشد (هدائی و رفیع پور، ۱۳۷۸).

تولید فرآورده های متنوع و قابل مصرف از آبزیان برای تسهیل مصرف و افزایش سرانه مصرف اهمیت دارد. امروزه در فروشگاههای مواد غذایی انواع این محصولات با نامهایی از قبیل: فیله ماهی، گوشت بدون استخوان ماهی، کوفته ماهی، برگر ماهی، سوسیس ماهی و خمیر آماده مصرف (فیش پیست) عرضه می شود. لازم به یادآوریست که کوفته ماهی در شرق آسیا از محبوبیت زیادی برخوردار است ولی ویژگی های محصول بین تولید کنندگان مختلف متفاوت است. برای مثال کوفته ماهی موجود در بازارهای سنگاپور و مالزی سفیدتر و ارتجاعی تر هستند در حالیکه کوفته ماهی عرضه شده در بازارهای فیلیپین و هنگ کنگ تیره تر بوده و علاوه بر آن حالت ارتجاعی کم تر و دارای طعم محسوس ماهی می باشند (شویک لو، ۱۳۷۸).

با عنایت به اینکه در شهرستان چابهار میزان صید ماهیان درجه سه و چهار شامل: سارم، کفشک، سنگسر، سلطان ابراهیم، عروس ماهی، شبه شوریده و طلال حدود شش هزار تن بوده و با متوسط قیمت ۱۵۰۰۰ ریال به صورت تازه خوری به بازار خرده فروشی عرضه و به مصرف میرسد و نسبت به ماهیان درجه یک و دو بازارپسندی مناسبی نداشته و از سوی مصرف کنندگان ماهی مورد استقبال کمتری میشود.

گوشت ماهی دارای دو اسید چرب مخصوص با نام های EPA (Eicosa Pentanoic Acid) و DHA (Docosa Hexanoic Acid) میباشد که برای سلامتی بدن بسیار مفید هستند. در تحقیقات مشابهی نیز در سوئد اعلام شد یکی از عواملی که رابطه مستقیم با سلامت دستگاه قلب و عروق دارد میزان مصرف ماهی است یعنی شخصی که ماهی بیشتری مصرف می کند قلب سالمتری دارد (Jae w. park 2004).

در این راستا اجرای پروژه های تحقیقاتی مختلف جهت تولید محصولات متنوع و با ارزش افزوده بالا امری ضروری است. یکی از فرآورده های متنوع از گونه های ماهیان درجه سه و چهار میتواند نان مغزدار (اشترودل) ماهی باشد.

اشترودل (strudel) یک نوع غذای آماده (fast food) است اساس این محصول آرد و کره گیاهی می باشد که با مغزی های متنوعی مانند قارچ، اسفناج، گوجه فرنگی، پنیر، پنیر پیتزا، فلفل دلمه ای، گردو، مرغ، گوشت قرمز، ماهی، پیاز و ذرت و... پر شده است. اشترودل به دو صورت شیرین (sweet) و غذایی (food) با تنوع فراوان به صورتهای پخته و خام و به شکل منجمد به بازار عرضه می گردد (Jones, N. 1991)

۱-۱-۱- مروری به سوابق تولید نان مغزدار (اشترودل)

۱-۱-۱- نان مغزدار (اشترودل)

اشترودل یا اشترودل نام یکی از شیرینی های اتریشی است. اشترودل ورقه نازکی از خمیر پخته است که لوله شده و لای آن شیرینی باشد.

در ایران شرکت های زرین خوشه و گندم طلایی پرمیس در شهرستان کرج انواع اشترودل با مغزی شیرینی و شرکت نان قدس رضوی مشهد، تولید انواع اشترودل خام و پخته از گوشت قرمز و مرغ را به صورت منجمد در تابستان ۱۳۸۳ به بازار عرضه نموده است.



انواع نان مغزدار (اشترودل)

الف) اشترودل شیرین

- اشترودل سیبی
- اشترودل گیلاسی
- اشترودل خشخاشی
- اشترودل شیرکرمی
- اشترودل کوکو شیرین

اشترودل شیرین یک شیرینی اتریشی است که شبیه شیرینی باقلوای ایران است هم اکنون گونه شیرین آن هم تولید می شود. خمیر اشترودل از ۲۰ الی ۱۰۰ لایه تشکیل شده و برای تولید خانگی اشترودل میتوان از خمیر آماده یا از نان تست استفاده نمود (Karl. O, 2001).

ب) اشترودل غذایی:



- اشترودل سبزیجات
- اشترودل نشاسته گندم
- اشترودل ادویه دار
- اشترودل سیر
- اشترودل پنیر گردو
- اشترودل مرغ
- اشترودل پیتزا
- اشترودل اسفناج
- اشترودل پیتزا لقمه

شکل ۱-۱: اشترودل غذایی

۱-۲- ماهیان درجه ۳ و ۴ جنوب

۱-۲-۱- خانواده: سارم دهان بزرگ Lacepede نام علمی: Talang queenfish

نام فارسی: سارم دهان بزرگ (سلیمانی)



شکل ۱-۲: ماهی سارم

مشخصات:

حداکثر اندازه بدن ۱۲۰ سانتی متر، بدن دوکی شکل تا بیضوی و نیمرخ پشتی و شکمی یکسان و آرواره بالایی در بالغین بخوبی تا پشت حاشیه عقبی چشم کشیده شده است در آرواره پائینی ۲ ردیف دندان با شیار میانی وجود دارد باله پشتی اول دارای ۶ تا ۸ شعاع سخت کوتاه دومین باله پشتی دارای یک شعاع سخت و ۱۲ تا ۲۱ شعاع وباله مخرجی دارای ۱۶ تا ۱۹ شعاع نرم میا شد تعداد خارهای آبششی (به جز خارهای ناقص) روی کمان اول ۸ تا ۱۵ عدد میباشد و دارای ۵ تا ۸ لکه در هر پهلو است که پس از مرگ این لکه ها بکلی محو میگردد و پولک های روی بدن تقریباً بیضی شکل میباشد

پراکنش: بیشتریک گونه ساحلی میباشد و گاهی اوقات وارد مصب نیز می شود بصورت گله های کوچک حرکت میکنند تغذیه آنها از سر پایان ماهی و دیگر آبزیان پلاژیک صورت می گیرد انواع جوان فلس خوار میباشد اولین باله پشتی و مخرجی سمی هستند. (صادقی، ۱۳۸۰)

۲-۱-۲- خانواده: کفشک ماهیان راست رخ Soleidae نام علمی: Oriental sole

نام فارسی: کفشک گرد



شکل ۳-۱: ماهی کفشک

مشخصات:

بدن بیضوی و پهن بیشینه درازای بدن ۳۰ سانتی متر، چشم ها در طرف راست بدن که توسط یک فضای فلس دار از هم فاصله دارند و باله های پشتی و مخرجی به دمی متصل اند و باله های سینه ای بخوبی رشد کرده و فلس های سر در طرف کور بدن به ضمام حسی پوستی تغییر شکل داده اند و رنگ بدن خاکستری یا قهوه ای با لکه های درشت نامشخص در طرف چشم زرد خیلی کم رنگ و باله سینه ای سمت چشم دار تیره تر است (صادقی، ۱۳۸۰).

پراکنش: در سرتاسر دریای عمان و قسمت شرقی خلیج فارس تا بندر بوشهر

Barred sickl efish: نام علمی: Drepanidae عروس ماهیان

نام فارسی: عروس ماهی نواری



شکل ۴-۱: عروس ماهی نواری

مشخصات:

بیشینه درازای بدن ۴۰ سانتی متر، باله پشتی واجد ۸ خار و ۱۹ تا ۲۰ شعاع نرم و باله سینه ای دراز و نوک دار بوده، به آن سوی قائده باله مخرجی میرسد و دارای ۱۶ تا ۱۸ شعاع نرم است و ۶ تا ۸ عدد خار آبششی روی بخش بالایی و ۱۰ تا ۱۲ عدد روی بخش پایینی اولین کمان آبششی وجود دارد و رنگ بدن یکدست نقره ای با انعکاس زرد و ارغوانی یا دارای ۴ تا ۹ نوار عمودی در ناحیه پشتی طرفین که بعضی تا خط میانی طرفین بدن می رسند و بقیه در خط جانبی متوقف می شوند (صادقی، ۱۳۸۰).

پراکنش: در سراسر خلیج فارس و دریای عمان.

۴-۲-۱- خانواده: شوریده ماهیان Sciaenidae نام علمی: Bigeye croaker

نام فارسی: شبه شوریده چشم درشت



شکل ۵-۱: ماهی شبه شوریده چشم درشت

مشخصات:

بیشینه درازای بدن ۳۰ سانتی متر، بدن نسبتاً مرتفع و بخش دوم باله پشتی واحد ۲۱ تا ۲۶ شعاع نرم و باله دمی تخت و ۹ تا ۱۲ خار روی بخش پایینی اولین کمان آبششی و رنگ بدن نقره ای سفید پشت آبی - خاکستری دو سوم بالایی بخش خار دار باله پشتی خاکستری مات یک لکه تیره پشت سر پخش شده
پراکنش: در سرتاسر سواحل شمالی خلیج فارس و دریای عمان. (صادقی، ۱۳۸۰)

Japanese threadfin : نام علمی Nemipteridae گوزیم ماهیان ۵-۲-۱

نام فارسی: گوزیم دم رشته ای (سلطان ابراهیم)



شکل ۶-۱: ماهی گوزیم دم رشته ای (سلطان ابراهیم)

مشخصات:

بدن باریک و بلندی دارد، روی خط جانبی دارای ۵۰ عدد فلس، باله پشتی دارای ۱۰ شعاع سخت و ۹ شعاع نرم، باله مخرجی دارای ۳ شعاع سخت و ۷ شعاع نرم، باله سینه ای دارای ۱۵ شعاع نرم و باله شکمی دارای یک شعاع سخت و ۵ شعاع نرم می باشند فلس های روی سرپوش و پیش سرپوش آبششی، دایره ای بوده و بقیه نقاط بدن شانه ای می باشد و تعداد فلس های روی خط جانبی ۴۳ تا ۴۸ عدد میباشد. باله دمی عمیقاً شکاف دار، آخرین شعاع فوقانی آن از سایرین دراز تر بوده و بصورت رشته ای درآمده است که این ویژگی در هر دو جنس دیده می شود. رنگ بدن صورتی که در پائین پهلوها کمرنگ تر شده و در ناحیه شکم زرد رنگ می شود.

پراکنش: در آبهای ساحلی تا عمق ۶۰ تا ۸۰ متری زیست می کند انواع نر بزرگتر از انواع ماده هستند، تغذیه از کرمها، سخت پوستان، صدف ها، سرپایان و ماهیها صورت می گیرد و انواع جوان سخت پوستان کوچک را

ترجیح می دهند. (صادقی، ۱۳۸۰)

۶-۲-۱- خانواده سنگسر ماهیان Haemulidae نام علمی: Javelin grunter

نام فارسی: سنگسر معمولی



شکل ۲-۱: ماهی سنگسر معمولی

مشخصات:

بیشینه درازای بدن ۸۰ سانتی متر، بدن مستطیلی و فشرده و درازای استاندارد ۲/۵ تا ۲/۸ برابر ارتفاع بدن وزیر چانه واجد ۲ سوراخ ریز و یک حفره میانی و دندان های فکی کوچک، نوک دار، در نوار های باریک، دندان های ردیف های بیرونی دراز شده و باله پشتی دارای ۱۲ خارو ۱۳ یا ۱۵ شعاع نرم و باله مخرجی واجد ۳ خارو ۷ یا ۸ شعاع نرم و رنگ بدن خاکستری نقره ای. در طرفین بدن ماهی های جوان ۷ تا ۱۱ نوار عرضی دیده می شود که در نمونه های بالغ به لکه های زوج تیره از هم گسیخته تبدیل شده که با افزایش سن کاملاً محو می شوند.

پراکنش: در سراسر خلیج فارس و دریای عمان. (صادقی، ۱۳۸۰)

۷-۲-۱- خانواده: تون ماهیان Scombridae نام علمی: Indian mackerel

نام فارسی: طلال



شکل ۸-۱: ماهی طلال

مشخصات:

بیشینه درازای بدن ۳۵ سانتی متر، بدن نسبتاً کشیده طول چنگالی $\frac{4}{3}$ تا $\frac{5}{2}$ برابر ارتفاع بدن در حاشیه سرپوش آبشخارهای آبششی خیلی طویل وقتی دهان باز است از داخل دهان قابل رویت اند ۳۰ تا ۴۶ عدد روی بخش پایینی اولین کمان آبششی ۵ تا ۶ بالچه بدنبال باله پشتی دوم و باله مخرجی وجود دارد و دو ردیف طولی از لکه های کوچک در طرفین قاعده باله پشتی نوارهای طولی تیره باریک در بخش بالایی بدن یک لکه سیاه روی بدن نزدیک حاشیه پایینی باله سینه ای دارد.

پراکنش: در سراسر خلیج فارس و دریای عمان (صادقی، ۱۳۸۰)

۲- مواد و روش ها

۲-۱- مواد مصرف شدنی

در این تحقیق بر اساس اعلام اداره کل شیلات استان سیستان و بلوچستان از هفت گونه ماهیان در دسترس و ارزان قیمت جنوب کشور استفاده شد. گونه های مورد بررسی عبارتند از:

۱. سارم دهان بزرگ (سلیمانی)
۲. کفشک گرد
۳. عروس ماهی نواری
۴. شبه شوریده چشم درشت
۵. گوازیم دم رشته ای (سلطان ابراهیم)
۶. سنگسر معمولی
۷. طلال

آرد گندم، نان تست، پنیر ورقه ای، رب گوجه، قارچ، فلفل دلمه ای، پیاز، نمک، روغن مایع، روغن مارگارین، سویا، سبزی، آلبیمو و ادویه کاری.

۲-۲- وسایل مورد استفاده

روپوش سفید، دستکش پلاستیکی، ماسک یکبار مصرف، چکمه، قابلمه کوچک، تابه متوسط، کفگیر، یونولیت متوسط، کیسه فریزر، رنده کوچک، چاقو، سبد پلاستیکی.

لوازم و ابزار کار مصرف نشدنی

- دستگاه ساندریج ساز خانگی
- دستگاه مایکروفر
- دستگاه توستر
- دستگاه سرخ کن
- فر صنعتی (فرهای پخت نانوائی)

- چرخ گوشت کوچک
- ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۰۱ گرم
- اجاق گاز
- ترمومتر سوزنی دیجیتالی
- دستگاه استخوان گیر (Deboner) ساخت Baader آلمان
- دستگاه اسپیرال فریزر (IQF)
- دستگاه دوخت حرارتی
- فور
- کوره
- pH متر
- دستگاه کج‌لدال برای اندازه گیری پروتئین
- سوکسله برای اندازه گیری چربی
- اتوکلاو
- انکوباتور یخچالدار و بن ماری

۳-۲- روش کار

در این پروژه از هفت گونه ماهی درجه ۳ و ۴ ارزان قیمت جنوب کشور (چابهار) شامل: سارم (سلیمانی)، کفشک، عروس ماهی، شبه شوریده، سلطان ابراهیم (دم ریش)، سنگسر و طلال برای تولید نان مغزدار ماهی (اشترودل) استفاده گردید. مواد اولیه (ماهی) و مواد افزودنی شامل: (پیاز، ادویه، رب گوجه فرنگی، آبلیمو، قارچ، فلفل دلمه ای و سبزیجات معطر) تهیه و آماده سازی شد. ماهیهای تهیه شده به صورت منجمد به محل فرآوری انتقال و پس از شستشو، توزین، عملیات جدا سازی سر و دم و امعاء احشاء بر روی آنها انجام گرفته و ماهی ها را به

قطعات حدود ده سانتی متری به موازات ستون فقرات برش و تبدیل به فیله نموده و گوشت گیری به دو روش دستی و صنعتی انجام گرفت.

واحد: درصد

جدول ۱- ۲: تیمارها (۲۱ تیمار)

تیمارها بر اساس درصد گوشت ماهی			
۸۰	۷۰	۶۰	مواد افزودنی
۶/۸	۷/۲	۱۰/۶	پیاز
۲	۲/۲	۳/۷	ادویه
۱/۵	۲/۴	۳/۹	رب گوجه فرنگی
۱/۱	۱/۷	۲/۸	آلبیمو
۱/۳	۳/۱	۴/۵	قارچ
۱/۵	۲/۵	۳/۸	فلفل دلمه ای
۲/۵	۴/۱	۳/۳	سبزیجات معطر
۳/۳	۶/۸	۷/۴	روغن

گوشت گیری در روش دستی طی فرآیند حرارتی در آب با دمای ۹۰ درجه سلسیوس به مدت پنج دقیقه صورت گرفت شکل (۲-۱)، که پس از خنک سازی، جدا سازی پوست و استخوان صورت گرفت شکل (۲-۲). گوشت گیری در روش صنعتی توسط دستگاه استخوان گیر (Deboner) انجام گرفت. و در همین مرحله راندمان گوشت هفت گونه ماهی مورد بررسی قرار گرفت شکل (۲-۳).



شکل ۱-۲: پخت اولیه ماهی



شکل ۲-۲: خنک سازی ماهی جهت جداسازی گوشت به روش دستی



شکل ۲-۳: گوشت گیری با دستگاه استخوان گیر به روش صنعتی (Sepamatic Deboner, Germany)

گوشت استحصالی از هفت گونه ماهی با مواد افزودنی جدول شماره (۱) شامل: پیاز، ادویه، رب گوجه فرنگی، آبلیمو، قارچ، فلفل دلمه ای، سبزیجات معطر و روغن و با حرارت ملایم (۱۰۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه) تفت داده شد اشکال (۲-۴ و ۲-۵).



شکل ۴-۲: حرارت دادن گوشت ماهی با افزودنی ها



شکل ۵-۲: گوشت ماهی با مواد افزودنی

برای انتخاب خمیر مناسب از پنج نوع خمیر شامل خمیر نان شرکت شیر آوران، خمیر متداول نانوائی، خمیر باگت ، و خمیر نان صنعتی و نان تست به صورت آماده خریداری و استفاده گردید اشکال (۲-۵ الی ۲-۸).



شکل ۶-۲: قراردادن مغزی اشرودل ماهی در نان تست



شکل ۷-۲: قراردادن مغزی اشرودل ماهی در خمیر نان



شکل ۸-۲: قراردادن مغزی اشرودل ماهی در تولید صنعتی

برای انتخاب دستگاه به منظور پخت نهایی نان مغز دار (اشترودل) از پنج دستگاه شامل: فرایر (سرخ کن)، مایکروفر، توستر و ساندویچ ساز در آزمایشگاه ارزیابی حسی مرکز ملی و فر پخت صنعتی در کارخانه گندم طلایی پرمیس نظر آباد کرج استفاده گردید اشکال (۹-۲ الی ۱۲-۲).



شکل ۹-۲: تهیه اشترودل ماهی با استفاده از دستگاه ساندویچ ساز



شکل ۱۰-۲: تهیه اشترودل ماهی در دستگاه های توستر و سرخ کن



شکل ۱۱-۲: تهیه اشترودل ماهی در دستگاه مایکروفر



شکل ۱۲-۲: تهیه اشترودل ماهی در دستگاه فرصنتی

تیمار های اشترودل ماهی پس از کد گذاری مراحل ارزیابی حسی (تست ارگا نو لپتیکی) در آزمایشگاه ارزیابی حسی مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان، اداره کل شیلات سیستان و بلوچستان، دانشگاه علوم دریایی چابهار، سازمان جهاد کشاورزی چابهار و مرکز تحقیقات شیلات آبهای دور براساس فرم های نظر سنجی جدول شماره ۲ مورد ارزیابی حسی و از بین آنها تیمار منتخب به منظور بررسی عمر ماندگاری در زمان های صفر، هر ماه بمدت شش ماه به آزمایشگاه های مرکز ملی تحقیقات و شرکت صاب تک (همکار غیر دولتی معاونت غذا و دارو وزارت بهداشت استان گیلان) جهت آنالیز پارامترهای میکروبی و شیمیایی ارسال گردیده است.

بسمه تعالی

وزارت جهاد کشاورزی

پروژه مشترک علمی کاربردی بررسی امکان تولید نان مغزدار (اشترودل) از ماهیان درجه ۳ و ۴

سازمان شیلات ایران

موسسه تحقیقات شیلات

اداره کل شیلات سیستان و بلوچستان

مرکز ملی تحقیقات فراوری آبزیان

جدول ۲-۲: فرم نظرسنجی

امتیاز شاخص	خیلی خوب (۵)	خیلی بد (۱)	خوب (۴)	متوسط (۳)	بد (۲)
رنگ					
بو					
طعم و مزه					
بافت					

مجری: فریدون رفیع پور - مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان - ۰۹۱۱۳۳۵۳۹۶۰ - ۰۱۸۱۲۳۵۲۸۱۰



شکل ۲-۱۳



شکل ۲-۱۴

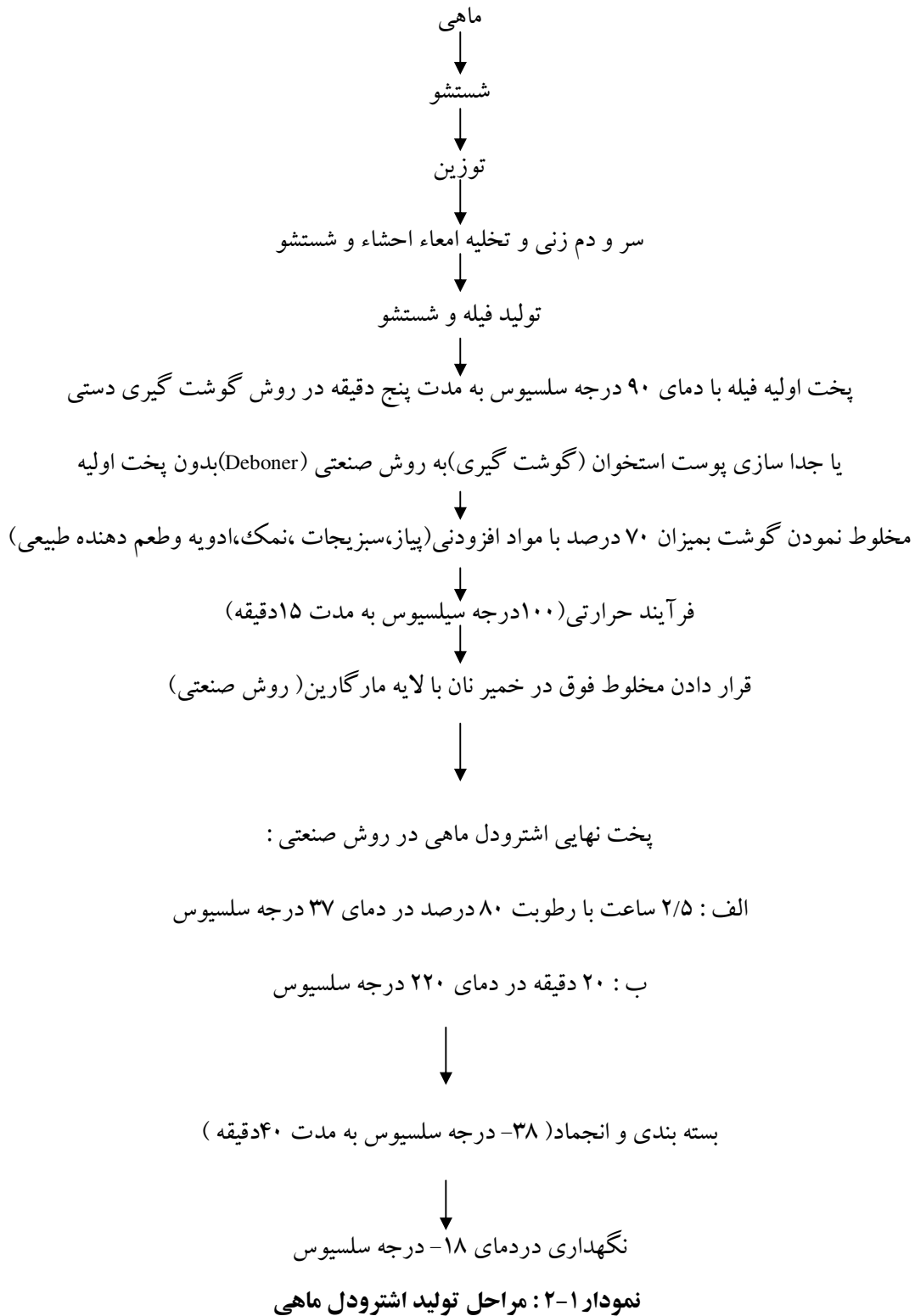


شکل ۲-۱۵



شکل ۲-۱۶

اشکال ۲-۱۳ الی ۲-۱۶: تیمارهای مختلف کد گذاری شده به منظور تست ارگانولپتیکی (ارزیابی حسی)



۱-۳-۲- روش کار آزمایشگاهی

۱-۳-۱-۱- آزمون های شیمیائی

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

۱) مرحله هضم ماده غذایی: مقدار ۲ گرم از نمونه (اشترودل ماهی) ۸ گرم کاتالیزور شامل ۹۶٪ سولفات سدیم خشک، ۳/۵ درصد سولفات مس و ۰/۵ درصد دی اکسید سلنیم را پس از توزین به‌مراه کاغذ صافی در یک بالن هضم منتقل و مقدار ۲۵-۲۰ سی سی اسید سولفوریک غلیظ به آنها اضافه می‌کنیم. 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 می‌انجامد. 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 می‌افزاییم. 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 برمکروزول 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 می‌افزاییم 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 ۲۰۰ ml محلول تقطیر شده اطمینان بخش است). در این حال رنگ محتوی ارلن گیرنده برنگ سبز روشن در می‌آید. 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 (پروانه . و، ۱۳۷۴).

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

ml = مقدار مصرف اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال

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

N = نرمالیتة محلول اسید سولفوریک

I = ضریب پروتئین

P = مقدار نمونه

خاکستر: کروزه و درب آن را تا حصول وزن ثابت در داخل کوره 550°C 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 550°C برسد، سپس نمونه ها را ۱۲ ساعت در این دما نگه داشته در صورت بدست آمدن خاکستر سفید کوره را خاموش کرده کروزه ها را داخل دسیکاتور سرد نموده سپس با ترازو وزن مینمائیم. درصد خاکستر با فرمول ذیل محاسبه میگردد (پروانه . و، ۱۳۷۴).

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

رطوبت: ابتدا ظروف اندازه گیری رطوبت (پلیت های شیشه ای) را بمدت نیم ساعت در آون بادمای 105°C 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 (اشترودل ماهی) 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 105°C 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 غذایی از رابطه زیر استفاده میکنیم (پروانه . و، ۱۳۷۴) .

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

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 غذایی 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 اتو C ۱۰۵ 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 (پروانه . و، ۱۳۷۴) .

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

F = مقدار چربی در نمونه

P = مقدار نمونه برداشت شده

اندازه گیری مقدار pH: مقدار ۲۰ گرم نمونه را پس از خرد کردن در ۱۰۰ سی سی آب مخلوط نموده و پس از چند دقیقه آن را صاف می کنیم. بعد از گذشت ۵ تا ۱۰ دقیقه در حرارت معمول آزمایشگاه و ست نمودن دستگاه pH متر مقدار pH را بوسیله قرار دادن سر الکتروود دستگاه pH متر در مایع صاف شده اندازه می گیریم (پروانه . و، ۱۳۷۴) .

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 کلدال منتقل نموده، در یک ارلن مایر مقدار ۲۵ میلی لیتر محلول 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 برحسب میلی گرم در صد گرم ماده گوشتی محاسبه شود (پروانه، ۱۳۷۴).

روش اندازه گیری نشاسته: از نمونه خرد شده مقدار ۱۰ گرم روی کاغذ صافی وزن میکنیم خود نمونه را داخل بالن میریزیم بعد ۱۰۰ سی سی اسید کلریدریک ۱۵ درصد به آن اضافه می کنیم بعد بالن را به مبرد وصل میکنیم و به مدت ۱/۵ ساعت میگذاریم تا کاملاً بجوشد پس می گذاریم تا خنک شود سپس مقداری سود ۴۰ درصد رویش میریزیم (تقریباً ۱۸ سی سی به بالا) تا pH آن به ۶/۵ برسد (بوسیله کاغذ pH متر) بعد محتویات بالن را داخل یک بشر بزرگ خالی کرده و چند قطره آب مقطر داخل بالن ریخته و بالن را شستشو میدهیم و داخل بشر میریزیم و با کاغذ pH متر، pH آنرا اندازه میگیریم تا pH آن به ۶/۵ برسد. سپس ۳ سی سی فروسیانور پتاسیم (رسوب دهنده شماره ۱) و ۳ سی سی استات روی (رسوب دهنده شماره ۲) رویش میریزیم. بعد چند قطره فنل فتالین ۱ درصد میریزیم. بعد دوباره چند قطره سود ۴۰ درصد میریزیم. تا به رنگ پوست پیازی در آید. (متمایل به قهوه ای) و pH آن بین ۸/۲ تا ۸/۵ باشد. سپس یک بالن ژوژه ۲۵۰ سی سی بر میداریم و مواد داخل بشر را داخل بالن ژوژه می ریزیم بعد با آب مقطر به حجم ۲۵۰ سی سی میرسانیم. بعد مواد داخل بالن را داخل یک ارلن ۵۰۰ سی سی که بوسیله قیف و کاغذ صافی پوشانیده ایم صاف میکنیم. زمان زیادی برای صاف کردن لازم است. مواد داخل ارلن را بعد از صاف کردن داخل بورت می ریزیم و یک ارلن کوچک بر میداریم ۵ سی سی از فهلینگ A و ۵ سی سی از فهلینگ B بوسیله پیت جابدار میریزیم و خوب هم میزنیم بعد چند سی سی از بورت داخل ارلن ریخته و چند قطره بلدومتیلن روی آن ریخته و بر روی حرارت قرار می دهیم تا به جوش آید بعد آنرا تیترو میکنیم تا به رنگ آجری در آید.

$$\text{درصد نشاسته} = A \times 0/90 = 50 \times 250 \times 100$$

$$\times 1000 \times \text{مقدار مصرفی} \times \text{مقدار}$$

پراکسید PV: ۱۵۰ گرم نمونه به کمک همزن مکانیکی با ۲۵۰ 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. cc ۱۰ 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 آون ۱۰۵ درجه سانتیگراد قرار داده شد تا خشک گردد و سپس با گذاشتن در دسیکاتور و پس از سرد شدن توزین گردید. cc ۲۵ از محلول تهیه شده اولیه برداشته و cc ۳۷ اسید استیک گلاسیال و cc ۱ ید پتاسیم اشباع اضافه گردید و پس از یک دقیقه cc 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 برحسب میلی اکسی والان گرم در کیلوگرم ماده چرب طبق رابطه زیر محاسبه شد (پروانه . و، ۱۳۷۴).

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

S = تیتراسیون نمون N = نرمالیت تیوسولفات سدیم W = وزن نمونه روغن

۲-۱-۳-۲- آزمون های میکروبی

شمارش کلی میکرو ارگانسیم ها: ابتداء ۲۵ گرم از اشترودل ماهی را در ۲۲۵ میلی لیتر محیط پپتون واتر ریخته و رقت ۰/۱ تهیه نموده و سپس از این رقت تا ۷-۱۰ تهیه کرده و داخل پلیت یکبار مصرف به اندازه یک سی سی از هر کدام از رقت های تهیه شده را ریخته و سپس محیط نوترینت آگار را روی آن ریخته و بصورت pure plate کشت میدهم. سپس نمونه های کشت داده شده را برای مدت ۴۸ ساعت در انکوباتور $37-35^{\circ}\text{C}$ گذاشته و پس از آن شمارش میکرو ارگانسیم ها را انجام میدهم (استاندارد ملی ایران ۵۲۷۲، ۱۳۷۹).

شمارش کلیفرم ها: پس از تهیه رقت بروش بالا محیط VRBA را روی رقت های داخل پلیت ریخته و بصورت pure plate کشت داده و پس از ۴۸ ساعت قرار دادن نمونه ها در انکوباتور $37-35^{\circ}\text{C}$ شمارش کلیفرمی را انجام میدهم (استاندارد ملی ایران ۹۲۶۳، ۱۳۷۳).

شمارش کلستریدیوم پرفرین ژنز : ۳ میلی لیتر از رقت های آماده شده را برداشت کرده و به سه ظرف پتری خالی سترون هر کدام (۱ml) می افزائیم ۲ ظرف پتری در هر رقت را بمدت ۴۸ ساعت در جار بی هوازی و در گرمخانه ۳۷°C قرار میدهیم یک ظرف را بصورت هوازی در انکوباتور ۳۷°C برای رشد باسیلوس نگهداری میکنیم (کریم.گ، ۱۳۷۴).

شمارش استافیلوکوک: طبق روش های بالا که شرح داده شد از محیط مانیتول سالت آگار (بردپارکر) برای شمارش استافیلوکوک استفاده میشود جهت شناسائی استافیلوکوک اورئوس ۰/۵ میلی لیتر با پی پت استریل توسط میله پخش کننده شیشه ای سترون در سطح محیط کاملاً پخش کرده و برای مدت ۳۰ الی ۴۸ ساعت در انکوباتور ۳۷°C قرار می دهیم. وجود پرگنه های سیاه رنگ نشانه وجود استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه ماده غذایی خواهد بود. سپس تست کواگولاز انجام می دهیم (استاندارد ملی ایران ۳-۶۸۰۶، ۱۳۷۴).

شناسائی E.Coli: ۰/۵ میلی لیتر از رقت ۰/۱ را در محیط EMB ریخته و پخش کرده E.Coli در محیط جلای فلزی سبز رنگی تشکیل میدهد (کریم.گ، ۱۳۷۴).

قارچ و مخمرها: از رقت های ۱-۱۰ تا ۳-۱۰ بر روی محیط YGC و سابرو دکستروز آگار بمیزان ۱ cc ریخته و دور آن را چسب زده و در دمای ۲۵°C (دمای اتاق) قرار داده پس از سه الی چهار روز به شمارش قارچ ها و مخمر ها میپردازیم (استاندارد ملی ایران ۱-۱۰۸۹۹، ۱۳۷۳).

۳-۱-۲-۳-۱-۳ ارزیابی حسی

فضای مناسب جهت ارزیابی حسی فرآورده های غذایی و نیز کارشناسان ارزیاب (پانل) ماهر امری ضروری است به همین دلیل سعی شد (استاندارد ذکر شود) 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 روشنائی نور یکنواخت، بدون سایه و با شدت 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 میگردید از انجام آزمایشات خودداری می شد.

برای انجام آزمایشات ارزیابی حسی با شناخت قبلی همکارانی از مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبریان (۱۵ نفر) انتخاب شدند که از قدرت چشائی و بویائی مطلوبی برخوردار بودند و تا حد امکان سیگاری نبودند. در طول انجام آزمایشات نیز بمرور افرادی که از توان مناسب برخوردار نبودند حذف شدند.

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.

۳- نتایج

نتایج میانگین دو تکرار از ۲۰ عدد ماهی برای بدست آوردن درصد راندمان گوشت، میانگین وزن و ضایعات ماهی برای ماهیان سارم، کفشک، عروس ماهی، شبه شوریده، سلطان ابراهیم (دم ریش) و سنگسر در جداول ۳ الی ۱۵ نشان داده شده است.

جدول ۱-۳: راندمان گوشت ماهی سارم واحد: کیلو گرم

راندمان گوشت (درصد)	رنگ گوشت	وزن گوشت خالص	وزن ضایعات	میانگین وزن ۲۰ عدد ماهی	تکرار
۶۰	متمايل به سفید	۳۴/۲۰۰	۲۲/۲۳۰	۲/۸۵۰	میانگین دو تکرار

نتایج در جدول ۱-۳ نشان می دهد میانگین وزن ماهی ۲/۸۵۰ کیلو گرم و راندمان گوشت ماهی سارم ۶۰ درصد بوده است.

جدول ۲-۳: راندمان گوشت ماهی کفشک واحد: کیلو گرم

راندمان گوشت (درصد)	رنگ گوشت	وزن گوشت خالص	وزن ضایعات	میانگین وزن ۲۰ عدد ماهی	تکرار
۴۴ درصد	متمايل به سفید	۱۵/۸۴۰	۱۹/۸۰۰	۱/۸	میانگین دو تکرار

نتایج در جدول ۲-۳ نشان می دهد میانگین وزن ماهی ۱/۸ کیلو گرم و راندمان گوشت ماهی کفشک ۴۴ درصد بوده است.

واحد: کیلو گرم

جدول ۳-۳: راندمان گوشت عروس ماهی

راندمان گوشت (درصد)	رنگ گوشت	وزن گوشت خالص	وزن ضایعات	میانگین وزن ۲۰ عدد ماهی	تکرار
۴۸ درصد	متماایل به سفید	۸/۶۴۰	۹/۱۸۰	۰/۹۰۰	میانگین دو تکرار

نتایج در جدول ۳-۳ نشان می دهد میانگین وزن ماهی ۰/۹ کیلوگرم و راندمان گوشت ماهی عروس ۴۸ درصد بوده است.

واحد: کیلو گرم

جدول ۳-۴: راندمان گوشت ماهی شبه شوریده (بزرگ)

راندمان گوشت (درصد)	رنگ گوشت	وزن گوشت خالص	وزن ضایعات	میانگین وزن ۲۰ عدد ماهی	تکرار
۵۱ درصد	متماایل به طوسی	۴/۸۹۶	۴/۶۰۸	۰/۴۸۰	میانگین دو تکرار

نتایج در جدول ۳-۴ نشان می دهد میانگین وزن ماهی ۰/۴۸۰ کیلوگرم و راندمان گوشت ماهی شبه شوریده (بزرگ) ۴۸ درصد بوده است .

واحد: کیلو گرم

جدول ۳-۵: راندمان گوشت ماهی شبه شوریده (متوسط)

راندمان گوشت (درصد)	رنگ گوشت	وزن گوشت خالص	وزن ضایعات	میانگین وزن ۲۰ عدد ماهی	تکرار
۴۸/۲	متماایل به طوسی	۲/۳۶۱	۲/۴۹۰	۰/۲۴۵	میانگین دو تکرار

نتایج در جدول ۳-۵ نشان می دهد میانگین وزن ماهی ۰/۲۴۵ کیلوگرم و راندمان گوشت ماهی شبه شوریده (متوسط) ۴۸/۲ درصد بوده است.

جدول ۶-۳: راندمان گوشت ماهی شبه شوریده (کوچک) واحد: کیلو گرم

راندمان گوشت (درصد)	رنگ گوشت	وزن گوشت خالص	وزن ضایعات	میانگین وزن ۲۰ عدد ماهی	تکرار
۵۳/۳	متماایل به طوسی	۱/۹۴۰	۱/۶۷۴	۰/۱۸۲	میانگین دو تکرار

نتایج در جدول ۶-۳ نشان می دهد میانگین وزن ماهی ۰/۱۸۲ کیلوگرم و راندمان گوشت ماهی شبه شوریده (کوچک) ۵۳/۳ درصد بوده است.

جدول ۷-۳: درصد راندمان گوشت ماهی شبه شوریده در وزن های مختلف

راندمان گوشت (درصد)	وزن متوسط (گرم)	ماهی شبه شوریده
		شاخص سایز
۵۱	۴۹۰	بزرگ
۴۸	۲۵۴	متوسط
۵۳/۳	۱۸۲	کوچک

نتایج در جدول ۷-۳ نشان می دهد بیشترین درصد راندمان گوشت مربوط به ماهی شبه شوریده کوچک به میزان ۵۳/۳ درصد بوده است.

جدول ۸-۳: راندمان گوشت ماهی سلطان ابراهیم (دم ریش) بزرگ واحد: کیلو گرم

راندمان گوشت (درصد)	رنگ گوشت	وزن گوشت خالص	وزن ضایعات	میانگین وزن ۲۰ عدد ماهی	تکرار
۴۶/۶	متماایل به سفید	۱۱/۶۵۰	۱۲/۸۵۰	۱/۲۵۰	میانگین دو تکرار

نتایج در جدول ۸-۳ نشان می دهد میانگین وزن ماهی ۱/۲۵۰ کیلوگرم و راندمان گوشت ماهی سلطان ابراهیم (دم ریش) بزرگ ۴۶/۶ درصد بوده است.

جدول ۹-۳: راندمان گوشت ماهی سلطان ابراهیم (دم ریش) متوسط واحد: کیلو گرم

راندمان گوشت (درصد)	رنگ گوشت	وزن گوشت خالص	وزن ضایعات	میانگین وزن ۲۰ عدد ماهی	تکرار
۴۲/۱	متماثل به طوسی	۱/۹۳۶	۲/۶۲۰	۰/۲۳۰	میانگین دو تکرار

نتایج در جدول ۹-۳ نشان می دهد میانگین وزن ماهی ۰/۲۳۰ کیلوگرم و راندمان گوشت ماهی سلطان ابراهیم (دم ریش) متوسط ۴۲/۱ درصد بوده است.

جدول ۱۰-۳: راندمان گوشت ماهی سلطان ابراهیم (دم ریش) کوچک واحد: کیلو گرم

راندمان گوشت (درصد)	رنگ گوشت	وزن گوشت خالص	وزن ضایعات	میانگین وزن ۲۰ عدد ماهی	تکرار
۵۰ درصد	متماثل به طوسی	۰/۸۰۰	۰/۷۸۰	۰/۰۸۰	میانگین دو تکرار

نتایج در جدول ۱۰-۳ نشان می دهد میانگین وزن ماهی ۰/۰۸۰ کیلوگرم و راندمان گوشت ماهی سلطان ابراهیم (دم ریش) کوچک ۵۰ درصد بوده است.

جدول ۱۱-۳: راندمان گوشت اوزان مختلف ماهی سلطان ابراهیم

راندمان گوشت (درصد)	وزن متوسط (گرم)	نوع ماهی
۴۶/۶	۱۲۸۰	سلطان ابراهیم بزرگ
۴۲	۲۶۰	سلطان ابراهیم متوسط
۵۰	۸۰	سلطان ابراهیم کوچک

نتایج در جدول ۱۱-۳ نشان می دهد بیشترین درصد راندمان گوشت مربوط به ماهی سلطان ابراهیم کوچک به میزان ۵۰ درصد بوده است.

جدول ۱۲-۳: راندمان گوشت ماهی سنگسر واحد: کیلو گرم

تکرار	میانگین وزن ۲۰ عدد ماهی	وزن ضایعات	وزن گوشت خالص	رنگ گوشت	راندمان گوشت (درصد)
میانگین دو تکرار	۱/۳	۱۷/۷۵۰	۷/۸۰۰	متماایل به سفید	۳۰ درصد

نتایج در جدول ۱۲-۳ نشان می دهد میانگین وزن ماهی ۱/۳ کیلوگرم و راندمان گوشت ماهی سنگسر ۳۰ درصد بوده است.

جدول ۱۳-۳: راندمان گوشت ماهی طلال واحد: کیلو گرم

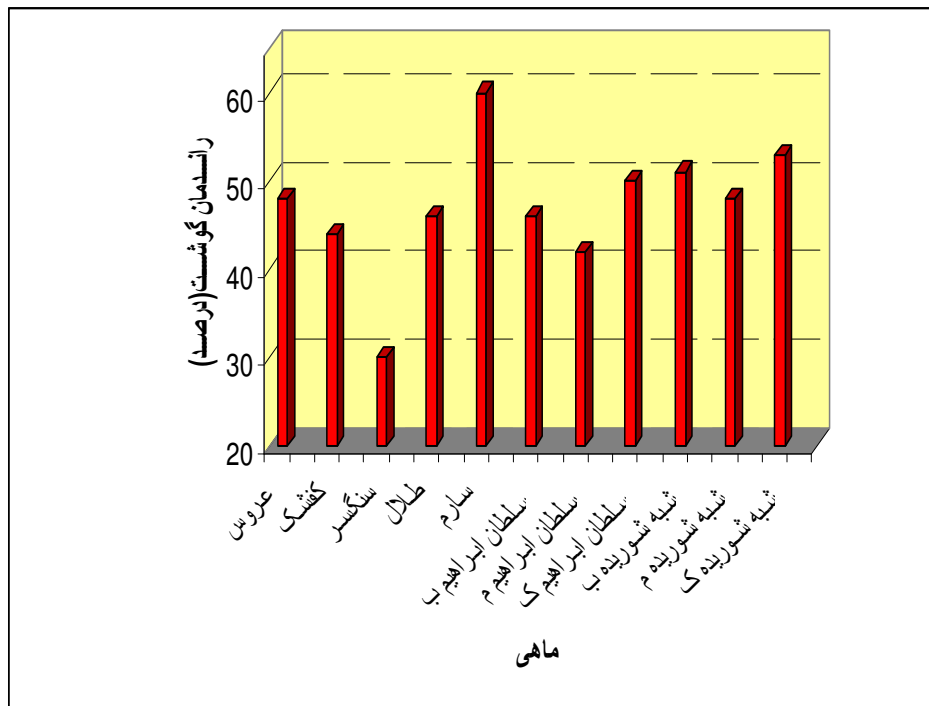
تکرار	میانگین وزن ۲۰ عدد ماهی	وزن ضایعات	وزن گوشت خالص	رنگ گوشت	راندمان گوشت (درصد)
میانگین دو تکرار	۰/۱	۱/۰۱۰	۰/۹۱۰	تیره	۴۵/۵ درصد

نتایج در جدول ۱۳-۳ نشان می دهد میانگین وزن ماهی ۰/۱ کیلوگرم و راندمان گوشت ماهی طلال ۴۵/۵ درصد بوده است.

جدول ۱۴-۳: راندمان گوشت ماهیان درجه ۳ و ۴

نوع ماهی	وزن متوسط (گرم)	راندمان گوشت %	قیمت خرده فروشی (ریال)
ماهی سارم	۲۸۵۰	۶۰	۲۰۰۰۰
ماهی کفشک	۱۸۰۰	۴۴	۲۲۰۰۰
سنگسر	۱۳۰۰	۳۰	۲۷۰۰۰
طلال	۱۰۰	۴۵/۵	۱۰۰۰۰
ماهی عروس	۹۰۰	۴۸	۱۲۰۰۰
سلطان ابراهیم بزرگ	۱۲۵۰	۴۶/۶	۱۰۰۰۰
سلطان ابراهیم متوسط	۲۳۰	۴۲	۷۰۰۰
سلطان ابراهیم کوچک	۸۰	۵۰	۵۰۰۰
شبه شوریده بزرگ	۴۸۰	۵۱	۱۹۰۰۰
شبه شوریده متوسط	۲۴۵	۴۸	۱۶۰۰۰
شبه شوریده کوچک	۱۸۲	۵۳/۳	۱۲۰۰۰

نتایج در جدول ۱۴-۳ نشان می دهد که بیشترین راندمان گوشت استحصالی از ماهیان درجه ۳،۴ مربوط به ماهی سارم و کمترین درصد راندمان گوشت مربوط به ماهی سنگسر میباشد و بیشترین راندمان گوشت در سه سایز مختلف مربوط به ماهی سلطان ابراهیم سایز کوچک ۵۰ حدود درصد بوده است و بیشترین راندمان گوشت در سه سایز مختلف مربوط به ماهی شبه شوریده کوچک حدود ۵۳/۳ درصد بوده است.



نمودار ۱-۳: راندمان گوشت ماهیان درجه ۳ و ۴ (ب: بزرگ، م: متوسط، ک: کوچک)

نمودار ۱-۳ بر اساس جدول ۱۴-۳ نشان می دهد که بیشترین راندمان گوشت استحصالی از ماهیان درجه ۳،۴ مربوط به ماهی سارم و کمترین درصد راندمان گوشت مربوط به ماهی سنگسر میباشد و بیشترین راندمان گوشت در سه سایز مختلف مربوط به ماهی سلطان ابراهیم سایز کوچک ۵۰ حدود درصد بوده است و بیشترین راندمان گوشت در سه سایز مختلف مربوط به ماهی شبه شوریده کوچک حدود ۵۳/۳ درصد بوده است.

نتایج آزمایشات شیمیایی بر روی تیمار منتخب (استفاده ۷۰ درصد گوشت ماهی سارم در تولید اشرودل ماهی) در زمانهای مختلف در جدول ۱۵-۳ نشان داده شده است.

جدول ۱۵-۳: نتایج آزمایشات شیمیایی اشرودل ماهی

نمونه (سه بار تکرار)	TVN (mg/100g)	pH	نشاسته %	پراکسید meq/1000g	رطوبت %	خاکستر %	چربی %	پروتئین %
فاز صفر (محصول تازه)	۱۲	۶/۱	۱۰/۹	صفر	۵۹/۷	۲/۶	۱۲	۱۳/۸
بعد از یک ماه	۱۲/۲	۶/۲	۱۰/۲	۰/۲	۵۹/۵	۲/۹	۱۱/۹	۱۳/۷
بعد از دو ماه	۱۲	۶/۱	۱۰/۵	۰/۶	۵۹/۵	۲/۷	۱۲/۱	۱۳/۸
بعد از سه ماه	۱۲/۳	۶/۳	۱۰/۶	۰/۹	۵۹/۳	۲/۸	۱۲	۱۳/۶
بعد از چهار ماه	۱۲	۶	۱۰/۵	۱/۲	۵۹/۴	۲/۶	۱۱/۸	۱۳/۹
بعد از پنج ماه	۱۲/۴	۶/۲	۱۰/۶	۱/۴	۵۹/۲	۲/۵	۱۲/۱	۱۳/۵
بعد از شش ماه	۱۲/۵	۶/۱	۱۰/۷	۱/۵	۵۹	۲/۶	۱۲	۱۳/۶

نتایج آزمایشات شیمیایی اشرودل ماهی در جدول ۱۵-۳ نشان می دهد در مدت زمان نگهداری از فاز صفر به مدت شش ماه در دمای ۱۸- درجه سلسیوس تغییرات معنی داری مشاهده نشده است.

جدول ۱۶-۳: آزمایش (شمارش کلی میکروارگانیزم ها) توئال تیمار منتخب (cfu/g)

زمان	تعداد در یک گرم
فاز صفر	1×10^2
بعد از یک ماه	1×10^2
بعد از دو ماه	1×10^2
بعد از سه ماه	1×10^2
بعد از چهار ماه	1×10^2
بعد از پنج ماه	1×10^2
بعد از شش ماه	1×10^2

عمر ماندگاری اشرودل ماهی در شرایط انجماد از نظر شمارش کلی میکروارگانیزم از فاز صفر تا شش ماه براساس نتایج بدست آمده در جدول ۱۶-۳ با در استاندارد شماره ۵۲۷۲ (با بیشینه 5×10^5) مطابقت دارد.

جدول ۱۷-۳: آزمایش کلیفرم (VRBD) تیمار منتخب (cfu/g)

تعداد (یک گرم)	زمان
منفی	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

در جدول ۱۷-۳ نتایج بررسی آزمایش کلی فرم (VRBD) در اشترودل ماهی نشان می دهد طی زمان ماندگاری در شرایط انجماد از فاز صفر تا شش ماه منفی بوده با استاندارد شماره ۹۲۶۳ که در آن حد قابل قبول بیشینه را در یک گرم ۲۰۰ عدد اعلام شده است مطابقت دارد.

جدول ۱۸-۳: آزمایش اشرشیاکلی تیمار منتخب (cfu/g)

تعداد (یک گرم)	زمان
منفی	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

نتایج آزمایش اشرشیاکلی در اشترودل ماهی در جدول ۱۸-۳ نشان می دهد عمر ماندگاری محصول در شرایط انجماد به مدت شش ماه منفی بوده و با استاندارد شماره ۲۹۴۶ مطابقت دارد.

جدول ۱۹-۳: آزمایش سالمونلا تیمار منتخب (cfu/g)

تعداد در (۲۵ گرم)	زمان
منفی	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

نتایج آزمایشات در جدول ۱۹-۳ نشان می دهد در مدت شش ماه نگهداری اشترودل ماهی منجمد از نظر سالمونلا منفی بوده است. طی زمان ماندگاری در شرایط انجماد از فاز صفر تا شش ماه و با استاندارد شماره ۱۸۱۰ که در آن حد قابل قبول در ۲۵ گرم منفی اعلام شده است مطابقت دارد.

جدول ۲۰-۳: آزمایش استافیلوکوکوس ارئوس کواگولاز مثبت (مانیتول سا لت آگار) تیمار منتخب (cfu/g)

تعداد (یک گرم)	زمان
منفی	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

اشترودل ماهی در شرایط انجماد به مدت شش ماه از نظر آزمایش استافیلوکوکوس ارئوس کواگولاز مثبت در جدول ۲۰-۳ منفی بوده و با استاندارد شماره ۶۸۰۶۰۳ که در آن حد قابل قبول بیشینه در یک گرم ۵۰۰ عدد اعلام شده است مطابقت دارد.

جدول ۲۱-۳: آزمایش کپک و مخمر (محیط کشت YGC) تیمار منتخب (cfu/g)

تعداد (یک گرم)	زمان
۸ عدد	فاز صفر
۸ عدد	بعد از یک ماه
۸ عدد	بعد از دو ماه
۸ عدد	بعد از سه ماه
۸ عدد	بعد از چهار ماه
۸ عدد	بعد از پنج ماه
۸ عدد	بعد از شش ماه

نتایج بررسی آزمایش کپک و مخمر (محیط کشت YGC) در جدول ۲۱-۳ نشان می دهد نگهداری اشرودل ماهی منجمد دردمای ۱۸- درجه سلسیوس به مدت شش ماه برای مصرف قابل قبول بوده و با استاندارد شماره ۱-۱۰۸۹۹ که در آن حد قابل قبول بیشینه در یک گرم ۱۰۰ عدد اعلام شده است مطابقت دارد.

جدول ۲۲-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشرودل ماهی در دستگاه سرخ کن (ارزیاب ۱۵ نفر)

۱	۲	۳	۴	۵	امتیاز شاخص
-	-	۵	۷	۳	رنگ
-	-	۴	۷	۴	بو
-	۱	۷	۴	۳	طعم و مزه
-	۲	۶	۴	۳	بافت

جدول ۲۳-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشرودل ماهی در دستگاه میکروفر (ارزیاب ۱۵ نفر)

۱	۲	۳	۴	۵	امتیاز شاخص
۱	۱	۸	۴	۱	رنگ
۱	-	۶	۶	۲	بو
-	۲	۴	۶	۳	طعم و مزه
۲	۵	۵	۳	-	بافت

جدول ۲۴-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشرودل ماهی در دستگاه توستر (ارزیاب ۱۵ نفر)

امتیاز	۵	۴	۳	۲	۱
شاخص					
رنگ	۲	۴	۷	۲	-
بو	۲	۷	۶	-	-
طعم و مزه	۳	۴	۷	۱	-
بافت	-	۴	۴	۶	۱

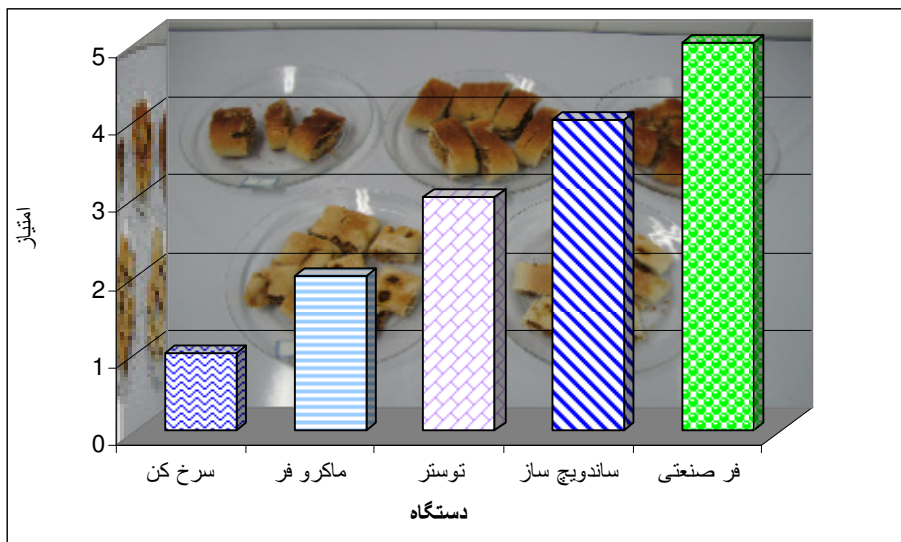
جدول ۲۵-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشرودل ماهی در دستگاه ساندویچ ساز (ارزیاب ۱۵ نفر)

امتیاز	۵	۴	۳	۲	۱
شاخص					
رنگ	۸	۳	۲	۱	۱
بو	۷	۴	۲	۱	۱
طعم و مزه	۶	۵	۲	۱	۱
بافت	۵	۶	۲	۱	۱

جدول ۲۶-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشرودل ماهی در دستگاه گرمخانه و فر صنعتی (ارزیاب ۱۵ نفر)

امتیاز	۵	۴	۳	۲	۱
شاخص					
رنگ	۱۰	۴	۱		
بو	۹	۴	۲		
طعم و مزه	۸	۶	۱		
بافت	۷	۶	۲		

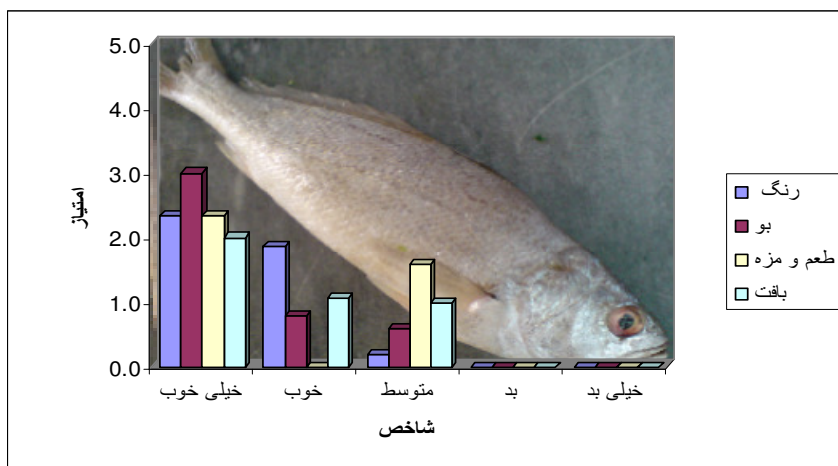
نتایج نظر سنجی های بعل آمده در جدول ۲۴-۳ تا ۲۶-۳ و نمودار ۲-۳ نشان می دهد به منظور پخت نهایی اشرودل ماهی از پنج دستگاه شامل: سرخ کن، میکروفر، توستر، ساندویچ ساز، فر صنعتی استفاده شده است که دستگاه فر صنعتی در تولید انبوه و دستگاه ساندویچ ساز در تولید خانگی بالاترین امتیاز از نظر شاخص های رنگ، بو، طعم و بافت کسب نموده است.



نمودار ۲-۳: نتایج ارزیابی حسی تیمار منتخب پخته شده در پنج دستگاه

جدول ۲۷-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشرودل ماهی شبه شوریده با گوشت ۷۰ درصد

امتیاز	۵	۴	۳	۲	۱
رنگ	۲/۳	۱/۹	۰/۲	۰/۰	۰/۰
بو	۳/۰	۰/۸	۰/۶	۰/۰	۰/۰
طعم و مزه	۲/۳	۰/۰	۱/۶	۰/۰	۰/۰
بافت	۲/۰	۱/۱	۰/۱	۰/۰	۰/۰

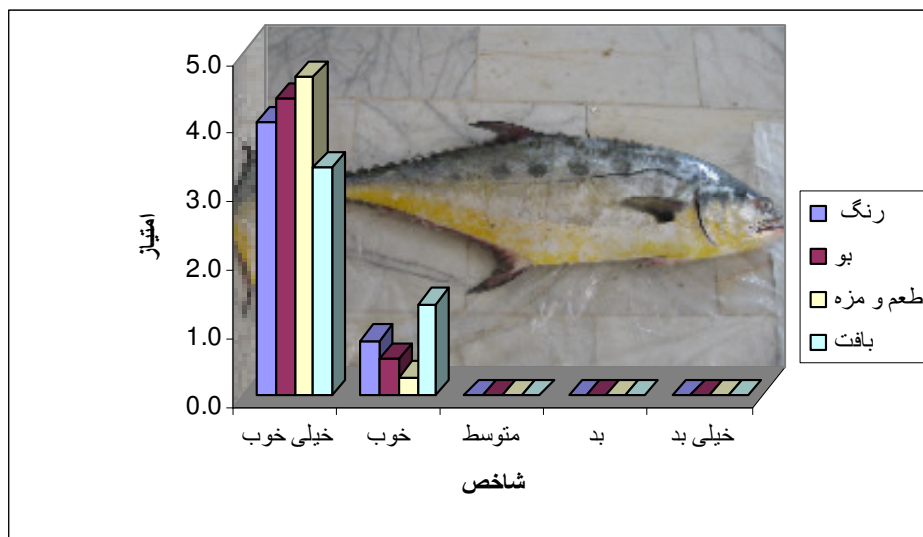


نمودار ۳-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشترودل ماهی شبه شوریده باگوشته ۷۰ درصد

جدول ۳-۲۷ نمودار ۳-۳ نشان میدهد بالا ترین امتیاز میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشترودل ماهی شبه شوریده باگوشته ۷۰ درصد از لحاظ میزان پذیرش مربوط به شاخص بو میباشد.

جدول ۳-۲۸: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشترودل ماهی سارم باگوشته ۷۰ درصد

امتیاز	۵	۴	۳	۲	۱
رنگ	۴/۰	۰/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰
بو	۴/۳	۰/۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰
طعم و مزه	۴/۷	۰/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰
بافت	۳/۳	۱/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰

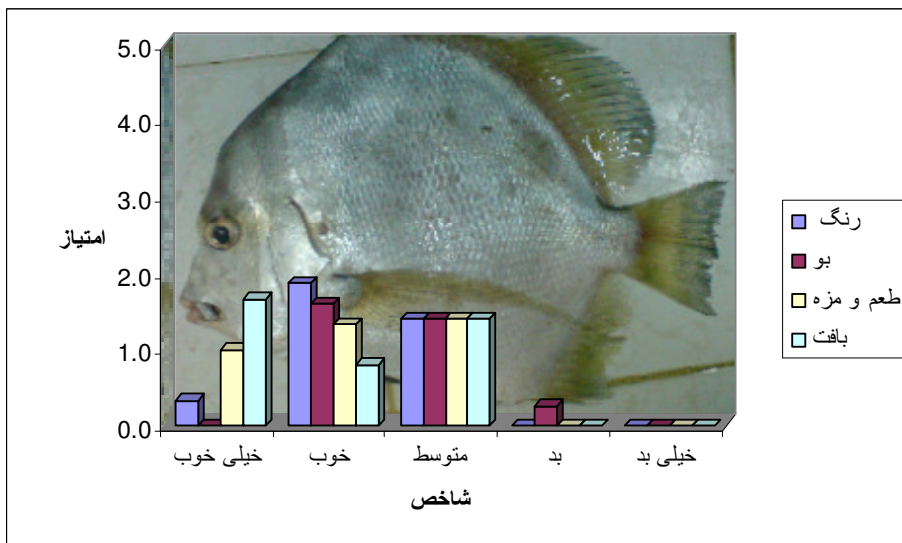


نمودار ۳-۴: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشترودل ماهی سالم باگوشت ۷۰ درصد

براساس نتایج میانگین سه تکرار ارزیابی حسی بر روی شاخص های رنگ، بو، طعم و بافت در اشترودل ماهی سالم باگوشت ۷۰ درصد (جدول ۳-۲۸ و نمودار ۳-۴) از امتیاز بالایی برخوردار بوده است.

جدول ۳-۲۹: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشترودل عروس ماهی باگوشت ۷۰ درصد

امتیاز	۵	۴	۳	۲	۱
رنگ	۰/۳	۱/۹	۱/۴	۰/۰	۰/۰
بو	۰/۰	۱/۶	۱/۴	۰/۳	۰/۰
طعم و مزه	۱/۰	۱/۳	۱/۴	۰/۰	۰/۰
بافت	۱/۷	۰/۸	۱/۴	۰/۰	۰/۰

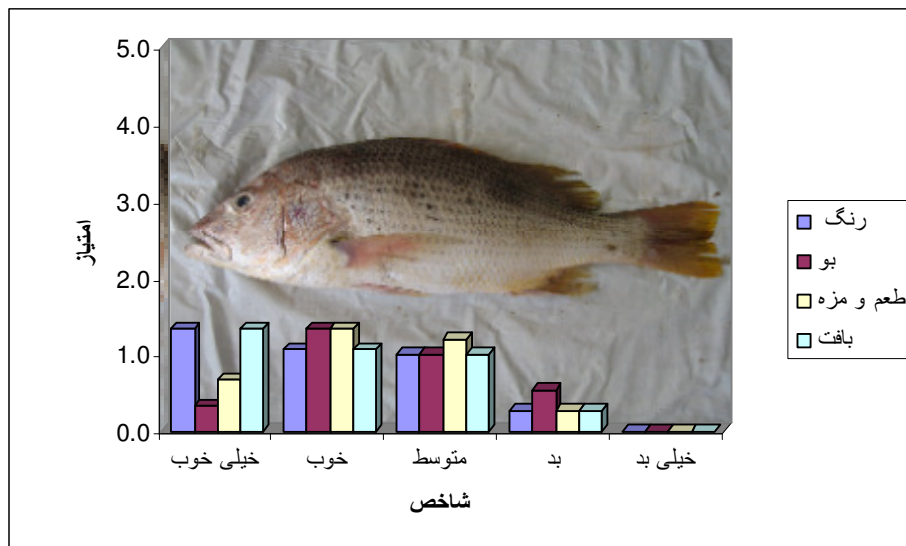


شکل ۵-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشترودل عروس ماهی باگوشت ۷۰ درصد

نمونه اشترودل عروس ماهی باگوشت ۷۰ درصد در نمودار ۵-۳ و جدول ۲۹-۳ نتایج نشان می‌دهد میانگین سه تکرار از نظر شاخص های رنگ، بو، طعم و بافت با امتیاز کمتر از ۲ مورد ارزیابی حسی قرار گرفته است.

جدول ۳۰-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشترودل سلطان ابراهیم باگوشت ۷۰ درصد

امتیاز	۵	۴	۳	۲	۱
رنگ	۱/۳	۱/۱	۱/۰	۰/۳	۰/۰
بو	۰/۳	۱/۳	۱/۰	۰/۵	۰/۰
طعم و مزه	۰/۷	۱/۳	۱/۲	۰/۳	۰/۰
بافت	۱/۳	۱/۱	۱/۰	۰/۳	۰/۰

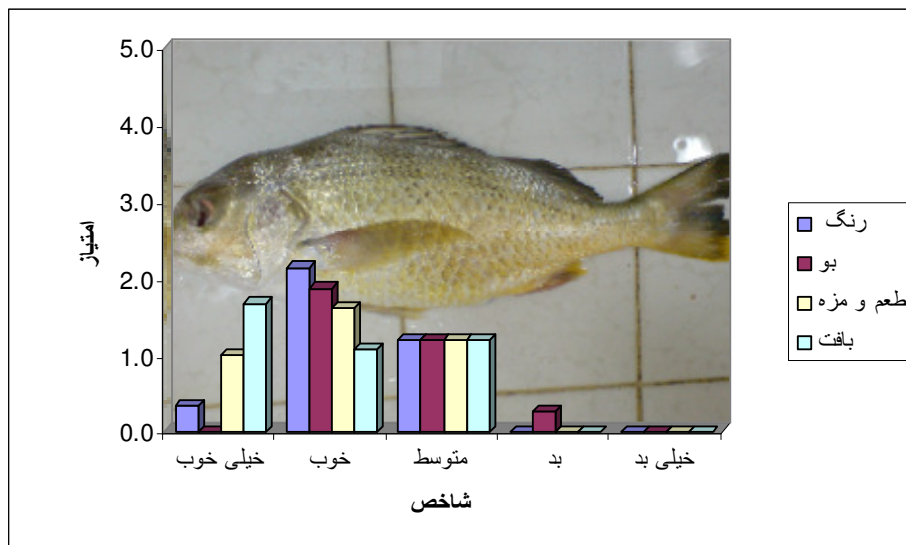


نمودار ۶-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشرودل سلطان ابراهیم با گوشت ۷۰ درصد

اشرودل ماهی سلطان ابراهیم با گوشت ۷۰ درصد در سه تکرار مورد ارزیابی حسی قرار گرفته و بر اساس نتایج جدول ۳-۳۰ و نمودار ۶-۳ نشان می‌دهد از نظر شاخص‌های رنگ، بو، طعم و بافت از سقف امتیاز پایینی کمتر از ۲ را کسب نموده است.

جدول ۳۱-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشرودل ماهی سنگسر با گوشت ۷۰ درصد

امتیاز	۵	۴	۳	۲	۱
رنگ	۰/۳	۲/۱	۱/۲	۰/۰	۰/۰
بو	۰/۰	۱/۹	۱/۲	۰/۳	۰/۰
طعم و مزه	۱/۰	۱/۶	۱/۲	۰/۰	۰/۰
بافت	۱/۷	۱/۱	۱/۲	۰/۰	۰/۰

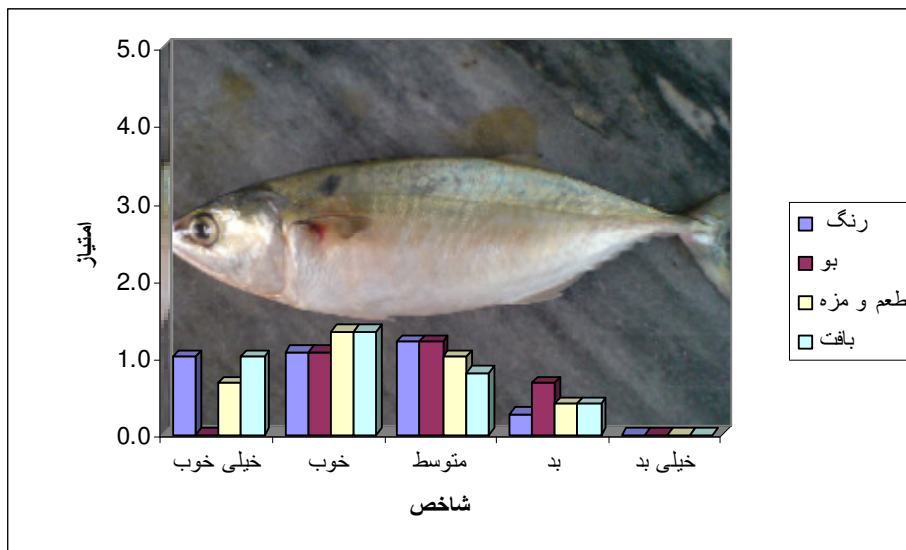


نمودار ۳-۷: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشترودل ماهی سنگسر با گوشت ۷۰ درصد

جدول ۳-۳۱ و نمودار ۳-۷ نتایج ارزیابی حسی اشترودل ماهی سنگسر با گوشت ۷۰ درصد را نشان می‌دهد میانگین امتیاز سه تکرار بر روی شاخص های رنگ، بو، طعم و بافت کمتر از ۲/۵ بوده است.

جدول ۳-۳۲: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشترودل ماهی طلال با گوشت ۷۰ درصد

امتیاز	۵	۴	۳	۲	۱
رنگ	۱/۰	۱/۱	۱/۲	۰/۳	۰/۰
بو	۰/۰	۱/۱	۱/۲	۰/۷	۰/۰
طعم و مزه	۰/۷	۱/۳	۱/۰	۰/۴	۰/۰
بافت	۱/۰	۱/۳	۰/۸	۰/۴	۰/۰

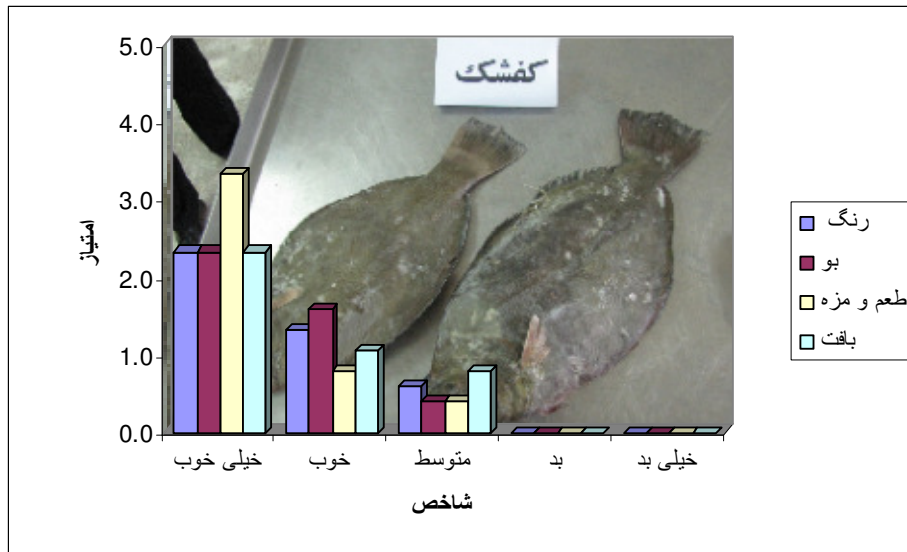


نمودار ۸-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشترودل ماهی طلال باگوشت ۷۰ درصد

نتایج ارزیابی حسی بر روی اشترودل ماهی طلال باگوشت ۷۰ درصد (جدول ۳-۳۲ و نمودار ۸-۳) نشان دهنده امتیاز پایین در ارزیابی حسی می باشد و غیر قابل قبول می باشد.

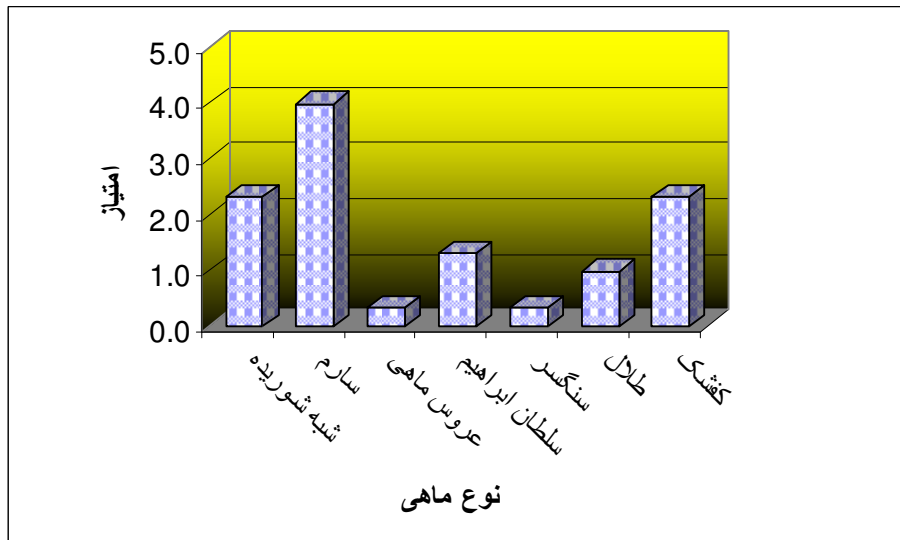
جدول ۳-۳۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشترودل ماهی کفشک باگوشت ۷۰ درصد

امتیاز	۵	۴	۳	۲	۱
رنگ	۲/۳	۱/۳	۰/۶	۰/۰	۰/۰
بو	۲/۳	۱/۶	۰/۴	۰/۰	۰/۰
طعم و مزه	۳/۳	۰/۸	۰/۴	۰/۰	۰/۰
بافت	۲/۳	۱/۱	۰/۸	۰/۰	۰/۰



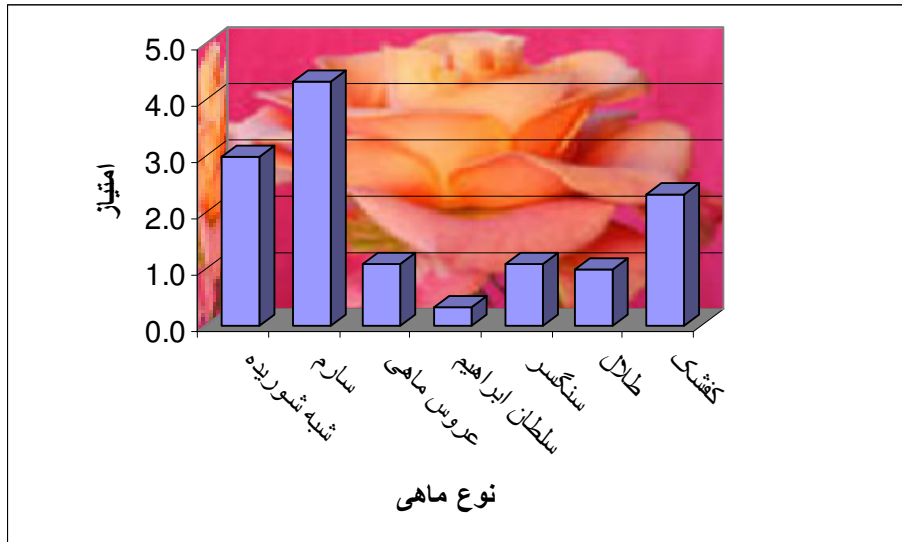
نمودار ۹-۳: میانگین نتایج سه تکرار ارزیابی حسی اشترودل ماهی کفشک با گوشت ۷۰ درصد

ارزیابی حسی اشترودل ماهی کفشک با گوشت ۷۰ درصد از لحاظ شاخص های رنگ، بو، طعم و بافت مورد بررسی قرار گرفت و نتایج در نمودار ۹-۳ و جدول ۳-۳۳ نشان دهنده حداکثر امتیاز ۳/۵ می باشد.



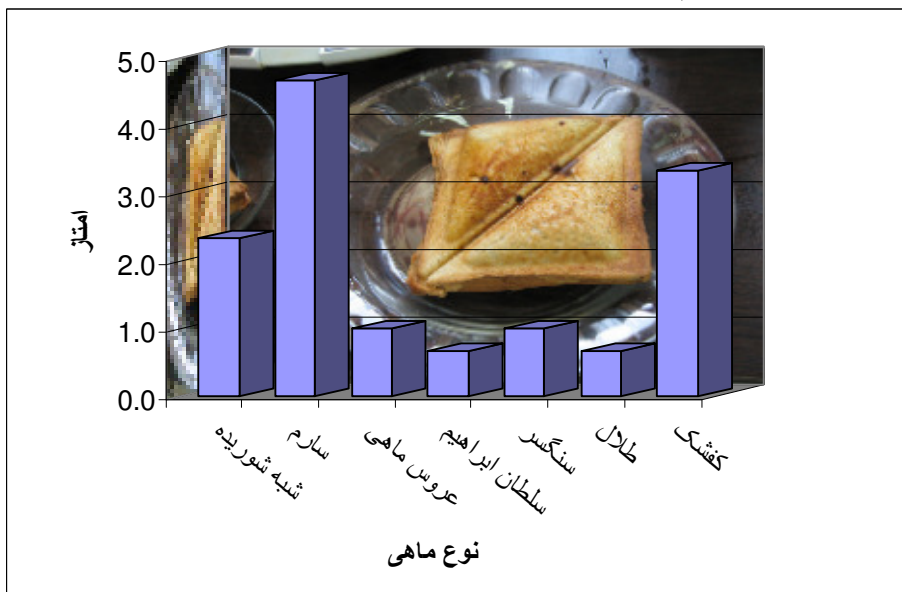
نمودار ۱۰-۳: نتایج ارزیابی حسی بر شاخص رنگ در هفت گونه ماهی با گوشت ۷۰ درصد

بر اساس نظر سنجی های بعمل آمده بر اساس شاخص رنگ در هفت گونه از گوشت ماهی استفاده شده در فرمولاسیون تولید اشترودل نمودار ۱۰-۳ نشان میدهد بالاترین امتیاز مربوط به اشترودل ماهی سارم بوده است.



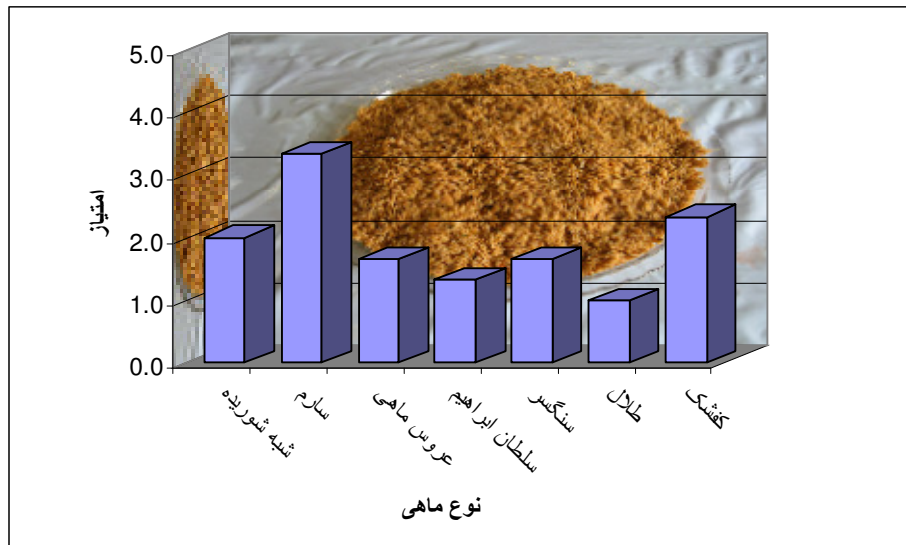
نمودار ۱۱-۳: نتایج ارزیابی حسی بر شاخص بو در هفت گونه ماهی با گوشت ۷۰ درصد

نظر سنجی در نمودار ۱۱-۳ نشان می‌دهد شاخص بو در اشرودل تولیدشده از هفت گونه ماهی اشرودل ماهی بالاترین امتیاز مربوط به ماهی سارم می‌باشد.



نمودار ۱۲-۳: نتایج ارزیابی حسی بر شاخص طعم و مزه در هفت گونه ماهی با گوشت ۷۰ درصد

اشرودل تولید شده از ماهی‌ها از نظر شاخص طعم و مزه مورد ارزیابی حسی قرار گرفته و نتایج در نمودار ۱۲-۳ نشان دهنده امتیاز بالای اشرودل ماهی سارم می‌باشد.



نمودار ۱۳-۳: نتایج ارزیابی حسی بر شاخص بافت در هفت گونه ماهی با گوشت ۷۰ درصد

نمودار ۱۳-۳ نتایج ارزیابی شاخص بافت در اشترودل ماهیان را نشان می دهد. بافت در اشترودل ماهی سارم نسبت به سایر گونه ها از امتیاز بالاتری برخوردار است.

۳-۱-۳- آنالیز آماری

با توجه به آنالیز آماری آزمون (Kruskal-Wallis) داده های بدست آمده از ۱۵ نفر ارزیاب می توان نتیجه گیری نمود که از ۲۱ تیمار مورد آزمون (استفاده از گوشت ماهی به میزان ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد از هفت گونه ماهی در تولید اشترودل)، تیمارهای ۷۰ درصد در بین هفت گونه ماهی استفاده شده در فرمولاسیون از لحاظ میزان پذیرش و میانگین امتیازات از امتیاز بالاتری برخوردار بوده است. بطور کلی در آزمونهای آماری تیمار ۷۰ درصد گوشت ماهی سارم با تیمارهای ۷۰ درصد شش گونه ماهی دیگر از نظر شاخص رنگ، بو، طعم و بافت اختلاف معنی داری را نشان می دهد.

۴- بحث و نتیجه گیری

فعالتهای آنزیمی و باکتریایی تا حد زیادی تحت تاثیر افزایش دمای ماهی می باشد. لذا کنترل درجه حرارت در طول مدت نگهداری ماهی امری ضروری است. توجه و دقت کافی در نقل و انتقال و جابجایی ماهی در دمای ۳/۳ درجه سلسیوس پس از صید میتواند در حفظ تازگی ماهی و محصولات آن که از آن تهیه می شود را با کیفیت بالا تضمین نماید. یکی از ساده ترین و مناسب ترین روشها برای جابجایی استفاده از مخزن های عایق حاوی پودر یخ یا مخلوط آب و یخ (csw) است (Hull, 1992).

ماهی بطور طبیعی بعد از صید وارد مرحله جمود نعشی شده و این امر باعث کاهش pH گردیده و تا پایان مرحله جمود نعشی، ماهی در برابر هجوم باکتریها مقاومت میکند. به همین جهت هرگاه ماهی دیرتر وارد مرحله جمود نعشی گردد و در این حالت به مدت بیشتری باقی بماند قادر خواهد بود کیفیت خود را حفظ نماید. مهمترین عواملی که زمان مورد نیاز برای آغاز جمود و مدت دوام آن را تعیین می کند بستگی به گونه ماهی و شرایط و دمای نگهداری داشته و سرد کردن سریع ماهی تا ۳/۳ درجه سلسیوس می تواند تا حد زیادی جمود نعشی را به تاخیر اندازد (Hull, 1992).

میزان استحصال گوشت در ماهیان مختلف متفاوت بوده و در قیمت تمام شده تاثیر مستقیم دارد. در این پروژه درصد راندمان گوشت از هفت گونه ماهی ارزان قیمت جنوب شامل ماهیان: سارم، کفشک، عروس ماهی، سلطان ابراهیم، طلال، شبه شوریده و سنگسر مورد بررسی قرار گرفت، که بیشترین درصد راندمان گوشت مربوط به ماهی سارم به میزان ۶۰ درصد بوده که می توان علت آن را داشتن سر کوچک، امعاو احشا کم و استخوان های ریز دانست و کمترین درصد راندمان گوشت مربوط به ماهی سنگسر به میزان ۳۰ درصد بوده است در صورتیکه در ماهی پرورشی (کپور نقره ای) درصد راندمان گوشت ۴۲ درصد متغیر بوده است (رفیع پور، ۱۳۸۷).

در ماهی سلطان ابراهیم بیشترین راندمان گوشت مربوط به سلطان ابراهیم کوچک با میانگین وزنی ۸۰ گرم به میزان ۵۰ درصد بوده و بیشترین درصد راندمان در ماهی شبه شوریده کوچک با میانگین وزنی ۱۸۲ گرم به میزان ۵۳/۳ درصد بوده است.

برای تهیه اشترودل ماهی (۲۱ تیمار) ۶۰، ۷۰، ۸۰ درصد از گوشت ماهیان درجه ۳ و ۴ به انضمام افزودنی مورد ارزیابی حسی قرار گرفتند و نتایج نشان داد تیمار های مربوط به ۶۰ و ۸۰ درصد استفاده شده از گوشت ماهی به دلیل میزان پذیرش کم در ارزیابی حسی در فاز اولیه پروژه حذف گردیده و تیمار ۷۰ درصد به عنوان تیمار برتر انتخاب گردید. که با برگر ماهی تولید شده در مرکز ملی با ۷۰ درصد گوشت کپور نقره ای که با بالاترین میزان پذیرش مورد ارزیابی حسی قرار گرفته و در حال حاضر بصورت صنعتی تولید و به بازار عرضه می گردد مطابقت دارد (استاندارد ملی ایران ۵۸۴۹). تیمار ۷۰ درصد از گوشت هفت گونه ماهی با همدیگر مورد بررسی قرار گرفتند، که مناسب ترین تیمار در بین هفت گونه ماهی از نظر شاخص های رنگ، بو، طعم و بافت که بالاترین امتیاز مربوط به ماهی سارم بوده است.

دستگاه های مورد استفاده به منظور فرآیند پخت اشترودل ماهی شامل: مایکروفر، توستر، فرایر، ساندویچ ساز و فرصتی بوده که در تولید آزمایشگاهی دستگاه ساندویچ ساز و در تولید صنعتی دستگاه فر صنعتی نسبت به سایر دستگاه ها از مقبولیت بالایی برخوردار بوده اند.

در تهیه خمیر نان در روش صنعتی لازم است مارگارین در طی فرآیند، به خمیر نان اضافه شود تا خمیر به نحو مطلوبی برای پهن کردن آماده شود. برای تخمیر لازم است محصول تولید شده به مدت ۲/۵ ساعت با دمای ۳۷ درجه سلسیوس در دستگاه گرمخانه قرار گرفته و پس از آن جهت پخت نهایی از دستگاه فر صنعتی با دمای ۲۲۰ درجه سلسیوس به مدت ۲۰ دقیقه استفاده گردد (دما و مدت زمان اعمال شده در تولید اشترودل با مغزی شیرین بصورت صنعتی مطابقت دارد).

نتایج بررسی های آزمون میکروبی شامل توتال کانت، کلی فرم، استاف، کپک و مخمر بر روی اشترودل ماهی نشان می دهد که در مدت زمان نگهداری از فاز صفر تا شش ماه در سرد خانه با دمای ۱۸- درجه سلسیوس بر روی تیمار منتخب (اشترودل ماهی سارم) با گوشت ۷۰ درصد منفی بوده است که با استاندارد ملی ایران به شماره های ۹۲۶۳، (۱۳۷۳)، ۱۰۸۹۹-۱، (۱۳۷۳)، ۳-۶۸۰۶، (۱۳۷۴)، ۳-۶۸۰۶، (۱۳۷۴) مطابقت دارد.

نتایج بررسی های آزمون شیمیایی بر روی اشترودل ماهی نشان داد که مقدار TVN در مدت زمان نگهداری در فاز صفر ۱۲ و پس از شش ماه نگهداری ۱۲/۵ (mg/100g) بوده. و مقدار پراکسید در فاز صفر، صفر و و به پس از شش ماه نگهداری ۱/۵ (meq/1000g) بوده است که با استاندارد ملی ایران به شماره ۳۴۴۳، (۱۳۷۳) مطابقت دارد.

Art Spring, 2001 by Karl Obauer . تحقیقاتی را در مورد زمان ماندگاری اشرودل قزل آلا با قارچ انجام داده اند که نتایج میکروبی و پراکسید آن با نتایج پروژه مطابقت دارد که علت آن را به دلیل نوع محصول که مغزی آن در داخل نان بوده و از ورود اکسیژن جلوگیری بعمل آمده دانسته است. و هم اکنون اشرودل مرغ و گوشت قرمز متداول در بازار، به صورت منجمد به مدت شش ماه قابل عرضه می باشد.

۱-۴- ارزیابی اقتصادی پروژه

جدول ۱-۴: محاسبه قیمت تمام شده تولید یک کیلوگرم اشرودل ماهی

عناوین	قیمت (ریال)
گوشت ماهی ۷۰٪	۲۳۵۰۰
افزودنی به میزان ۳۰٪ شامل: روغن، پیاز، ادویه، نمک، رب گوجه، آبلیمو، قارچ، فلفل دلمه ای، جعفری و شنبه لبله	۳۹۵۰
کیسه متالیز، کارتن، پرچسب	۸۰۰
انجماد و نگهداری	۵۰۰
بازاریابی	۱۲۰۰
۱۰٪ هزینه پیش بینی نشده	۲۹۹۵
قیمت تمام شده یک کیلوگرم مغزی اشرودل ماهی بدون احتساب هزینه کارگری و انرژی و استهلاک ماشین آلات	۳۲۹۴۵
قیمت فروش با ۲۰٪ سود	۳۹۵۳۴

*قیمت ماهی ۲۰۰۰۰ ریال

پیشنهادها

- مقایسه ویژگیهای کیفی اشرودل ماهی با استفاده از سوریمی و گوشت ماهی .
- تعیین زمان ماندگاری اشرودل ماهی خام و پخته در شرایط یخچال .
- مقایسه ویژگی های کیفی اشرودل ماهی حاوی و بدون مواد نگهدارنده (آنتی اکسیدان)
- ارزیابی کیفی اشرودل ماهی در مقایسه با میگو.
- بررسی امکان تولید اشرودل با استفاده از آبزیان شمال ترجیحا از ماهی کیلکا
- بررسی امکان استفاده گوشت ماهی در تولید متداول کلوچه یا نان باگت

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، جناب آقای مهندس سید حسن جلیلی ریاست محترم مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان و آقایان دکتر علی اصغر خانی پور و مهندس سید رسول ارشد مدیران اسبق مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان و جناب آقای سند گل مدیر کل محترم شیلات سیستان و بلوچستان 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 جناب آقای دکتر سهراب رضوانی سرپرست محترم بخش زیست فناوری و فرآوری آبزیان و آقایان دکتریزدان مرادی و دکتر احمد غرقی مشاوران محترم اعلام دارم.

از همکاران اصلی پروژه: آقایان: دکتر عباسعلی مطلبی، دکتر علی اصغر خانی پور، دکترانوشه کوچکیان، دکتر امیر رضا شویکلو، مهندس محمود وطن دوست، مهندس محمد رضا دایمی، سرکار خانم مهندس الهه سنجرانی، مهندس قربان زارع گشتی، سرکار خانم مهندس معصومه رهنما، مهندس افشین فهیم، مهندس اسماعیل صفری و سرکار خانم مهندس فرحناز لکزایی نهایت تشکر و سپاسگزاری را دارم.

همچنین از تمامی کارکنان مرکز ملی، اداره کل شیلات سیستان و بلوچستان، سازمان جهاد کشاورزی چابهار، مرکز تحقیقات شیلات آبهای دورو دانشگاه علوم دریایی چابهار کمال تشکر و قدردانی را دارم، امیدوارم خداوند همگی را در ظل عنایت خویش مصون و محفوظ بدارد.

منابع

- ۱- استاندارد ۱-۱۰۸۹۹، (۱۳۷۳). روش شناسائی آلودگی های قارچی (کپک ها و مخمر ها) در مواد غذایی. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- ۲- استاندارد ۳۴۴۳، (۱۳۷۳). ارزیابی فرآورده های خوراکی با روش های مقیاسی. چاپ اول. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- ۳- استاندارد ۳۵۸۰، (۱۳۷۴). آزمون حسی، روش شناسی و روش های نمونه برداری. تشخیص عطر و طعم. چاپ اول. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- ۴- استاندارد ۳-۶۸۰۶، (۱۳۷۴). شمارش استافیلوکوکهای کوآگولاز مثبت (اورئوس و سایر گونه ها). موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- ۵- 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.
- ۶- استاندارد ۵۲۷۲، (۱۳۷۹). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- شمارش کلی میکروارگانیسم ها. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- ۷- استاندارد ۹۲۶۳، (۱۳۷۳). روش جستجوی کلی فرم در گوشت و فرآورده های آن. چاپ هفتم. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- ۸- آمارنامه شیلات ایران (۱۳۸۳) سایت اینترنتی شیلات ایران
- ۹- پروانه، ویدا. (۱۳۷۴)- کنترل کیفی و آزمایشهای شیمی مواد غذایی- انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- ۱۰- شویک لو. غ. ر. (۱۳۷۸). راهنمای تولید خمیر و فرآورده های خمیری ماهی - انتشارات نقش مهر. تهران.
- ۱۱- صادقی. س. ن. (۱۳۸۰) ویژگیهای زیستی و ریخت شناسی ماهیان جنوب ایران- انتشارات نقش مهر. تهران.
- ۱۲- کریم، گیتی. (۱۳۷۴)- آزمونهای میکروبی مواد غذایی- انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- ۱۳- هدائی. س. ع- رفیع پور. ف. (۱۳۷۷) گزارش دوره آموزشی تکنولوژی سوریمی تایلند. بانکو ک. 14-Hull, 1992. Fish Processing Technology.
- 15-Jae w. park 2004 Surimi seafoo.
- 16-Jones, N. (1991). Fish Flavors, Proceeding Flavor Chemistry Symposium, U.S.A.
- 17-Karl. O, 2001. Trout and Mushroom Strudel.
- 18-kinsella, J.E, Shimp, J., Mai and J. Weihrauch. 1977. Fatty acid content and composition of freshwater. J. Am. Oil Chemists, Soc. 54: 424 - 429.

Abstract

Awareness of health and nutrition of fish has led the food industry to development of fishery-based ready-to-eat products. In this study seven filling materials based on 60-70 - 80 % fish mince from 7 local fish species 'i.e.' Talang Queen fish (*Scomberoides commersonnianus*), oriental sole (*Brachirus orientalis*), Barred sickle fish (*Drepane longimana*), Big eye Croaker (*Pennahia anea*), Japanese threadfin bream (*Nemipterus japonicas*), javelin grunter (*pomadasys kaakan*) and Indian mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) were formulated and applied for developing fish strudels. A 9-point hedonic scale ranging from 1 (extremely dislike) to 9 (extremely like) was used for screening the acceptance of the prototypes. A 3-component D-optimal Mixture Design was also applied to optimize the fish strudel formulation. Preliminary experiments were done to identify the high-impact ingredients, which had a high effect on the sensory quality when their levels (%) were changed.

The results indicated that fish strudel containing 60% Talang Queen fish (*Scomberoides commersonnianus*) mince in the filling materials had significantly higher liking in odor, flavor, and overall acceptability than the other prototypes. So it was selected for quality changes study.

Product's characteristics and stability were studied during 6-month storage at -18 °C. The fish strudel packed in a polyethylene sealed bag was stable during the storage period. The peroxide and TVBN values remained low.

The results in this paper provide important information for companies planning to develop convenience food from low value fish. Furthermore, development of strudel filled with fish mince/ flesh could be an effective way to enhance nutritional and functional value of such products. The products could be used as a nutritious snack especially for kids which could be a means of increasing fish consumption.

Keywords: Low value fish; Fish strudel; fish mince; acceptance test; quality changes

Ministry of Jihad – e – Agriculture

AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Aquatics Fish Processing Research Center-

Bandar Anzal

Title :Development and storage stability of fish strudel

Apprpved Number:4-12-12-89037

Author: Feraydoon Rafipour

Executor : Feraydoon Rafipour

Collaborator: A.Ghoroghi,A.A.Khanipoor,S.H.Jalili,S.R.Arshad,M.Vatandoost,A.Fahim,F.G olzaei,M.R.Daiemi,E.Sanjarani,A.R.Shevikloo,Y.Moradi

Advisor(s):-

Supervisor: A.A.Motalebi

Location of execution : Guilan province

Date of Beginning : 2010

Period of execution : 1 Year& 6 Months

Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*

Circulation : 20

Date of publishing : 2013

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Aquatics Fish Processing Research Center

Title:
Development and storage
stability of fish strudel

Executor :
Feraydoon Rafipour

Registration Number
41581