

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

٩٤٢٢٤

۸۷/۱/۱۰ ۸۹۲۲
۸۷/۱/۱۹



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکده شیلات و محیط زیست
گروه شیلات

پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد (MSc) در رشته شیلات

عنوان:

بررسی تغییرات شیمیایی، میکروبیولوژیکی و حسی ماهی کیلکای معمولی
(*Clupeonella cultriventris caspia*) نمک سود شده طی فرایند تولید و نگهداری
ماریناد در ۴ درجه سانتیگراد

پژوهش و نگارش

فاطمه زهد قدس

استاد راهنما

دکتر بهاره شعبان پور

۱۳۸۷ / ۱ / ۳۱

استاد مشاور

دکتر علی شعبانی

کمیته حفاظت از منابع طبیعی
مجلس استانی

تابستان ۱۳۸۷

۹۴۲۲۴

بسمه تعالی

تاریخ

شماره

پیوست

صور تجلسه دفاعیه

مدیر محترم گروه شیلات

بدینوسیله اعلام میدارد جلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی کارشناسی ارشد آقای/خانم فاطمه زهد قدس به شماره دانشجویی ۸۵۲۱۰۱۳۷۰۵ رشته شیلات با عنوان: بررسی تغییرات شیمیایی میکروبیولوژیکی و حسی ماهی کیلکای معمولی نمک سود شده طی فرایند تولید و نگهداری ماریناد در ۴ درجه سانتیگراد در تاریخ ۱۳۸۷/۴/۲۳ از ساعت ۸ الی ۱۰ در محل سالن اجتماعات شهید مطهری دانشگاه و با حضور اعضای هیات داوران به شرح ذیل تشکیل و با نمره به عدد ۱۹٫۵ با حروف لوزی در نیت پذیرفته شد.

اعضای هیات داوران:

نام و نام خانوادگی

امضا

۱- دکتر بهاره شعبان پور (استاد راهنما)

۲- دکتر علی شعبانی (استاد مشاور)

۳- دکتر محمد سوداگر (عضو هیات داوران)

۴- دکتر عبدالمجید حاجی مرادلو (عضو هیات داوران)

۵- دکتر سعید نصر اله نژاد (نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه)





نظریه اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام میشود، بنابراین بمنظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد میشوند:

- ۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع و کسب اجازه نمایند.
- ۲) در انتشار نتایج پایان نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.
- ۳) انتشار نتایج پایان نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب فاطمه زهد قدس دانشجوی رشته شیلات مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آنرا

قبول کرده و به آن ملتزم میشوم.

با سپاس بیگران از درگاه ایزد منان که بار دیگر توفیق کسب علم و دانش را نصیب
اینجانب فرمود.

تقدیم به

همسر مهربانم به پاس حمایت‌های بیدریغش از اینجانب در مسیر کسب علم و دانش

و

خانواده همسرم به پاس اینکه همواره مشوق و حامی من در امر ادامه تحصیل بوده اند

و

خانواده ام به پاس محبت‌های بی شائبه شان در تمامی مراحل زندگییم .

قدردانی

بدین وسیله از زحمات استاد راهنمای عزیزم سرکار خانم دکتر شعبان پور و استاد مشاور محترم جناب آقای دکتر علی شعبانی که با راهنمایی های ارزنده خود مرا در انجام مراحل مختلف پایان نامه یاری رساندند قدردانی می نمایم .

همچنین بر خود لازم می دانم از اساتید ارجمند داور پایان نامه جناب آقای دکتر محمد سوداگر و جناب آقای دکتر عبدالمجید حاجی مرادلو و نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر سعید نصراله نژاد سپاسگزاری نمایم.

به حکم وظیفه از محبت های بیدریغ رئیس محترم اداره بندر صیادی بابلسر و کارشناس محترم آزمایشگاه آن اداره و همچنین از زحمات کارکنان محترم دانشکده شیلات تشکر می نمایم .

چکیده

در تحقیق حاضر تغییرات شیمیایی، میکروبیولوژیکی و حسی ماهی کیلکای معمولی نمک سود شده طی فرایند تولید و نگهداری ماریناد در دمای ۴ درجه سانتیگراد بررسی شد. برای این منظور ماهیان کیلکای معمولی تازه پس از سر و دم زنی و تخلیه امعا و احشا، ابتدا در محلول آب نمک ۱۰ درصد در دمای ۴ درجه سانتیگراد به مدت یک ساعت غوطه ور و نمک سود شدند. سپس از محلول آب و نمک خارج و به مدت ۲۴ ساعت در محلول ماریناد اولیه محتوی اسید استیک ۷ درصد و نمک طعام ۱۴ درصد در دمای ۴ درجه سانتیگراد قرار گرفتند. نسبت ماهی به محلول (۱:۱) بود. پس از فرایند ماریناد سازی ماهیها در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. زمان رسیدن ماریناد بوسیله ارزیابی حسی ماریناد تعیین شد. ماریناد شدن کامل ماهیهای کیلکای معمولی به ۱۴ روز زمان در دمای ۴ درجه سانتیگراد نیاز داشت. سپس ماهیها از محلول ماریناد اولیه خارج شدند و درون محلول ماریناد ثانویه حاوی اسید استیک ۴ درصد و نمک طعام ۱۰ درصد قرار گرفتند. آزمایشهای مربوط به تعیین میزان pH، رطوبت، پروتئین، مواد ازته فرار TVN، نمک، چربی، شمارش کلی باکتریهای هوازی مزوفیلیک و ارزیابی حسی نمونه ها در مقاطع زمانی مشخص با سه تکرار انجام شد. نتایج حاکی از این بود که فرایند تولید ماریناد سبب کاهش سرعت فساد ماهی کیلکای معمولی نمک سود شده در طی فرایند تولید و نگهداری در دمای ۴ درجه سانتیگراد شد. ارزیابی حسی مارینادها نیز حفظ کیفیت نمونه ها را به مدت یک ماه پس از رسیدن ماریناد نشان داد. طی فرایند تولید و نگهداری ماریناد، میزان pH، رطوبت، پروتئین، TVN، چربی و میزان باکتری های هوازی مزوفیلیک در نمونه های ماهیهای کیلکای معمولی کاهش و میزان نمک نمونه ها افزایش یافت. بر اساس آزمونهای آماری اختلاف معنی داری در نتایج آزمایشهای شیمیایی پروتئین، TVN، نمک، چربی و شمارش باکتری های هوازی مزوفیلیک طی فرایند تولید و نگهداری ماریناد وجود دارد ($p < 0.05$). تغییرات میزان pH طی فرایند تولید تفاوت معنی داری داشته ولی در دوره نگهداری تفاوت معنی داری ندارد. تغییرات میزان رطوبت نمونه ها طی فرایند تولید و نگهداری تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد. در کل یافته های این تحقیق حاکی از این بود که استفاده از محلول ماریناد حاوی اسید استیک و نمک سبب حفظ کیفیت فیله های ماهی کیلکای معمولی شده و فساد آن را به تعویق می اندازد و مدت نگهداری فرآورده را افزایش می دهد.

کلمات کلیدی: ماهی، کیلکای معمولی، ماریناد سازی، ماریناد، اسید استیک

فهرست مطالب

چکیده فارسی

فصل اول : مقدمه

۲	..... ۱- مقدمه
۲	..... ۱-۱- کلیاتی پیرامون وضعیت تولید فرآورده های آبزیان ، فواید غذاهای دریایی و
۵	..... ۱-۲- مشخصات کلی ماهی کیلکا
۶	..... ۱-۳- مهاجرت ماهی کیلکای معمولی
۶	..... ۱-۴- تخم ریزی ماهی کیلکای معمولی
۶	..... ۱-۵- شناخت ارزش غذایی ماهی کیلکا
۹	..... ۱-۶- خواص درمانی مصرف ماهی از جمله کیلکا بر بیماریها
۱۰	..... ۱-۷- سایر ویژگیهای ماهی کیلکا
۱۰	..... ۱-۸- آشنایی با مشکلات فرآوری ماهی کیلکا

فصل دوم : بررسی منابع

۱۶	..... ۲-۱- pH
۱۸	..... ۲-۲- رطوبت
۱۸	..... ۲-۳- پروتئین
۱۹	..... ۲-۴- مواد ازته فرار TVN
۲۳	..... ۲-۵- نمک
۲۴	..... ۲-۶- چربی
۲۵	..... ۲-۷- شمارش کلی باکتری های هوازی مزوفیلک
۲۹	..... ۲-۸- ارزیابی حسی

فهرست مطالب

فصل سوم : مواد و روشها

۳۳	..... مواد ۱-۳-۱
۳۳	..... مواد مصرفی ۱-۱-۳
۳۳	..... وسایل غیر مصرفی ۲-۱-۳
۳۴	..... روشها ۲-۳
۳۴	..... تهیه و آماده سازی ماهی ۱-۲-۳
۳۴	..... آزمایشهای شیمیایی ۳-۳
۳۵	..... اندازه گیری pH ۱-۳-۳
۳۵	..... اندازه گیری رطوبت ۲-۳-۳
۳۶	..... اندازه گیری پروتئین ۳-۳-۳
۳۷	..... اندازه گیری مواد ازته فرار ۴-۳-۳
۳۷	..... اندازه گیری نمک ۵-۳-۳
۳۸	..... اندازه گیری چربی ۶-۳-۳
۳۹	..... شمارش کلی باکتری های هوازی مزوفیلک ۷-۳-۳
۴۰	..... ارزیابی حسی ۸-۳-۳
۴۰	..... تجزیه و تحلیل آماری ۴-۳

فصل چهارم : نتایج

۴۲	..... نتایج ارزیابی تغییرات شیمیایی ، میکروبیولوژیکی و حسی ماهی ۱-۴
۴۲	..... نتایج آزمونهای آماری ۱-۱-۴
۴۲	..... نتایج آزمایشها ۲-۱-۴
۴۲	..... pH ۱-۲-۱-۴

فهرست مطالب

۴۵	..... ۲-۲-۱-۴ رطوبت
۴۶	..... ۳-۲-۱-۴ پروتئین
۴۷	..... ۴-۲-۱-۴ مواد ازته فرار
۴۹	..... ۵-۲-۱-۴ نمک
۵۱	..... ۶-۲-۱-۴ چربی
۵۲	..... ۷-۲-۱-۴ شمارش کلی باکتری های هوازی مزوفیلیک
۵۳	..... ۸-۲-۱-۴ ارزیابی حسی

فصل پنجم : بحث

۵۹	..... pH-۱-۵
۶۱	..... ۲-۵ رطوبت
۶۱	..... ۳-۵ پروتئین
۶۲	..... ۴-۵ مواد ازته فرار
۶۴	..... ۵-۵ نمک
۶۵	..... ۶-۵ چربی
۶۶	..... ۷-۵ شمارش کلی باکتری های هوازی مزوفیلیک
۶۸	..... ۸-۵ ارزیابی حسی
۷۱	..... ۹-۵ نتیجه گیری کلی
۷۲	..... ۱۰-۵ پیشنهادات اجرایی
۷۲	..... ۱۱-۵ پیشنهادات پژوهشی

فهرست منابع

چکیده انگلیسی

فهرست جداول

- جدول ۱-۱- مشخصات کلی گونه های کیلکا..... ۵
- جدول ۲-۱- مشخصات بیوشیمیایی گونه های کیلکا ۷
- جدول ۳-۱- مقایسه مواد اصلی گوشت کیلکا با سایر گوشتها..... ۸
- جدول ۱-۲- حدود فعالیت آبی برای گروههای مختلف میکرو ارگانیسمهای فاسد کننده... ۲۶
- جدول ۲-۲- ارتباط بین فعالیت آبی و غلظت نمک محلول ۲۶

فهرست اشکال

- شکل ۴-۱- تغییرات میزان pH نمونه های ماهی کیلکای معمولی طی فرایند تولید ۴۳
- شکل ۴-۲- تغییرات میزان pH نمونه های ماریناد کیلکای معمولی طی نگهداری ۴۴
- شکل ۴-۳- تغییرات میزان رطوبت ماهی کیلکای معمولی طی فرایند تولید و ۴۵
- شکل ۴-۴- تغییرات میزان پروتئین نمونه های ماهی کیلکای معمولی طی فرایند تولید... ۴۶
- شکل ۴-۵- تغییرات میزان TVN نمونه های ماهی کیلکای معمولی طی فرایند تولید... ۴۷
- شکل ۴-۶- تغییرات میزان TVN نمونه های ماریناد کیلکای معمولی طی نگهداری ۴۸
- شکل ۴-۷- تغییرات میزان نمک نمونه های ماریناد کیلکای معمولی طی فرایند تولید ۴۹
- شکل ۴-۸- تغییرات میزان نمک نمونه های ماریناد کیلکای معمولی طی نگهداری ۵۰
- شکل ۴-۹- تغییرات میزان چربی نمونه های ماهی کیلکای معمولی طی فرایند تولید ۵۱
- شکل ۴-۱۰- تغییرات تعداد باکتری های هوازی مزوفیلیک در نمونه های ماهی ۵۲
- شکل ۴-۱۱- تغییرات شاخص بوی تازگی نمونه های ماریناد ماهی کیلکای معمولی... ۵۴
- شکل ۴-۱۲- تغییرات شاخص طعم نمونه های ماریناد ماهی کیلکای معمولی طی ۵۵
- شکل ۴-۱۳- تغییرات شاخص ظاهر نمونه های ماریناد ماهی کیلکای معمولی طی ۵۶
- شکل ۴-۱۴- تغییرات شاخص کیفیت بافت نمونه های ماریناد ماهی کیلکای معمولی... ۵۷

فهرست روابط

۳۵	..... رابطه ۱-۳- اندازه گیری رطوبت
۳۷	..... رابطه ۲-۳- اندازه گیری پروتئین
۳۸	..... رابطه ۳-۳- اندازه گیری نمک
۳۹	..... رابطه ۴-۳- اندازه گیری چربی
۴۰	..... رابطه ۵-۳- شمارش کلی باکتریهای هوازی مزوفیلیک

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

۱-۱-۱ = تلیاتی پیرامون وضعیت تولید فرآورده های آبزیان، فواید غذاهای دریایی و وضعیت صید و فرآوری کیلکا

تولید جهانی آبزیان و عرضه فرآورده های آبزی در طی چند ساله اخیر همواره روند رو به رشدی را داشته و شیلات با تامین ۱۵ درصد از پروتئین حیوانی نقش بسیار مهمی در امنیت غذایی مردم جهان ایفا می کند. افزایش تولید آبزیان مرهون افزایش تولید در زیر بخش آبزی پروری است در حالیکه میزان تولید آبزیان در طی دودهه اخیر تقریباً ثابت باقیمانده و با افزایش اندکی رانشان می دهد، آبزی پروری بامیانگین رشد ۵/۳ درصدی در دهه ۹۰ میلادی (بدون در نظر گرفتن گیاهان آبزی) سهم خود را در تامین پروتئین حیوانی به طور چشمگیری افزایش داده است (میگلی نژاد، ۱۳۸۳).

در سالهای اخیر اقدامات و برنامه های متعددی برای بهره برداری از ظرفیتهای بالقوه کشور و توسعه آبزی پروری انجام پذیرفته است که حاصل آن افزایش میزان تولید آبزی پروری شده است.

امروزه در بازارهای جهانی مصرف، فرآورده های غذایی شیلاتی دارای تنوع گسترده ای می باشد. پایین بودن مصرف سرانه ماهی و ناشناخته ماندن فرآورده های مختلف شیلاتی در ایران مشکل جامعه و مردم نیست بلکه این امر از عدم برنامه ریزی و سیاستگذاری بخشهای ذیربط ناشی می شود و همین امر لزوم توجه بیشتر دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی و نهادهای سیاستگذاری و برنامه ریزی را نشان می دهد (یاسایی، ۱۳۸۳).

یکی از منابع پروتئینی که سرشار از مواد معدنی و برخی ویتامینهایی است که در دیگر مواد غذایی کمتر یافت می شوند ماهیها و انواع آبزیان هستند که اکنون بیش از پیش توجه متخصصین را به خود جلب کرده اند (عمادی، ۱۳۶۷).

تذکر این نکته در این جا ضروری است که پروتئین از دو بعد کمی و کیفی قابل بررسی است که آبزیان از جهت کیفیت پروتئین نیز به بسیاری از مواد غذایی دیگر برتری دارند. بررسی روند تولید آبزیان نشان می دهد اهمیت ماهی به عنوان یک غذای سالم و بهداشتی برای جهانیان روشن شده و صید ماهی روند صعودی خود را پس از جنگ جهانی دوم آغاز نموده و تا به امروز ادامه داشته است.

در ایران هم مصرف سرانه ماهی پایین است و هم محصولات و فرآورده های آبزیان از تنوع لازم برخوردار نیست و شکل‌های محدودی از فرآورده های ماهی عرضه و مصرف می شود. با توجه به رشد فزاینده جمعیت کشورمان و تولید روز افزون آبزیان نسبت سرانه مصرف پروتئین به سایر پروتئین های حیوانی در ایران افزایش یافته اما هنوز فاصله زیادی تا رسیدن به استانداردهای جهانی داریم.

پیش بینی می شود در آینده به دلیل افزایش جمعیت ، تقاضا برای فرآورده های ماهی به طور فزاینده ای افزایش یابد. لذا باید با تلاش بیشتر به اشکال تازه و مناسب عرضه آن پرداخت و همچنین به صادرات توجه جدی نمود. با توجه به سهم مهم و عمده انواع گونه های ریز اعم از ساردین و کیلکا در کل ذخایر قابل برداشت کشور لازم است علاوه بر شیوه های متداول با بهره گیری از فرآیندهای تکنولوژیکی خاص و روش های مدرن فرآوری ، صید و پرورش مواد خام کم ارزش را به محصولاتی با ارزش تبدیل نمود (پیحایی ، ۱۳۷۳).

دریای خزر به عنوان بزرگترین دریاچه جهان دارای منابع عظیم و ارزشمندی از انواع ماهیان و آبزیان است که در این میان ماهی کیلکا دارای ذخائر با ارزش در این دریا می باشد. این منبع تولید و تامین پروتئین می تواند به عنوان یکی از منابع اصلی تامین غذای کشورمان مطرح شود و صنایع تبدیلی وابسته به آن زمینه اشتغال برای هزاران نفر ایجاد خواهد نمود.

از کل مصرف پروتئین حیوانی کشور بخش اندکی از طریق استفاده و خوراک انواع ماهی تامین می شود و در این میان سهم ماهی کیلکا بسیار ناچیز است. از طرف دیگر به علت کمبود پروتئین و برخی مواد معدنی (کلسیم ، فسفر و...) در استان های محروم کشور ضرورت استفاده از این منبع غذایی سرشار از مواد معدنی برای تامین نیازهای حیاتی افراد جامعه و افزایش سطح تندرستی و رفاه اجتماعی و توسعه اقتصادی مشهود است.

از سوی دیگر با توجه به اهمیت نقش ماهی در تغذیه سالم افراد و لزوم بهبود وضع تغذیه گروههای آسیب پذیر بخصوص کودکان با بهره گیری از ماهی کیلکا که یکی از ذخایر شیلات ایران در دریای خزر بوده و حاوی اسیدهای آمینه ضروری و غنی از کلسیم و فسفر و دیگر مواد مفید غذایی می باشد و به صورت فرآورده های غذایی متنوعی نظیر ماریناد ، فیش برگر ، خمیر کتلت ماهی کیلکا ، انواع سوسیس و کالباس و نیز به صورت کنسرو و سرخ کرده با قیمتی ارزان و کیفیتی مناسب قابل عرضه به هموطنان می باشد ، می توان به این مهم دست یافت (مرادی ، ۱۳۷۶).

استفاده از این ماده غذایی جدید و جایگزین کردن آن به جای الگوی متعارف به سادگی امکان پذیر نیست و باید با دقت کامل اصول روان شناختی صورت گیرد تا موجب دلزدگی مصرف کنندگان نشود.

یکی از روشهای ممکنه عمل آوری ماهی کیلکا تولید ماریناد از آن است. ماریناد (ماهی عمل آوری شده با اسید استیک و نمک) به عنوان پیش غذا و اشتها آور یا در تهیه سالاد کاربرد دارد (هال، ۱۹۹۴؛ معینی و دانش نوران، ۱۳۸۰؛ میرنظامی صفاری، ۱۳۷۵). این فرآورده غالباً از ماهیان ریز تهیه شده و با توجه به بررسیهای انجام شده خط تولید آن بسیار ساده بوده و نیاز به سرمایه گذاری کلان ندارد. لذا با توجه به برنامه توسعه مصرف انسانی ماهی کیلکا، نیاز به تحقیقات در زمینه تولید این فرآورده از ماهی مذکور مشخص می شود. (یحیایی، ۱۳۷۳)

ماهی ماریناد شده، با اسید آلی (معمولاً اسید استیک) و نمک مورد استفاده در فرایند محافظت گردیده و اثر محافظتی ایندو ماده بکار رفته از رشد باکتری های پاتوژن و باکتری های تولید کننده فساد جلوگیری می کند و فرآورده بدست آمده طعم بسیار مطلوب و مدت زمان ماندگاری مناسبی دارد (کیلینک و کاکلی، ۲۰۰۴).

حفظ و نگهداری مواد غذایی به کمک سرکه و ادویه جات حتی در دوران ماقبل تاریخ نیز رواج داشته است. در داخل کشور تحقیقات معدودی در این زمینه انجام شده است. در ایران تولید ماریناد در سال ۱۳۱۸ توسط کارشناسان شوروی سابق در شرکت مختلط ایران و شوروی سابق انجام می گرفت که فرآورده تولیدی به کشور شوروی صادر می گردید. (یحیایی، ۱۳۷۳).

نگهداری فرآورده های شیلاتی به کمک سرکه و نمک در قرون وسطی رواج بسیار زیادی یافت. ماریناد ماهی در قرن هفدهم در اقتصاد غذایی مردم اروپای شمالی نقش بسیار مهمی داشته و تولید ماریناد ماهی در میان کشورهای غربی به خصوص کشور آلمان بیشتر توسعه یافته است، قبل از جنگ جهانی دوم بهترین نوع ماریناد در آلمان تولید می شد و تعداد زیادی از فرمولهای این فرآورده نیز توسط کشورهای دیگر از منابع آلمانی اقتباس شده است.

در حال حاضر تولید ماریناد از انواع ماهیان به ویژه گونه های مختلف شگ ماهیان در بسیاری از کشورهای اروپایی و آسیایی از جمله آلمان، نروژ، سوئد، دانمارک، هلند، روسیه، ژاپن، فیلیپین رونق فراوان دارد. در حدود ۲۰۰ نوع ماریناد با فرمولهای مختلف در کشورهای مذکور تولید می شود. تولید ماریناد در آمریکای شمالی رونق چندانی ندارد.

۲-۱- مشخصات کلی ماهی کیلکا

ماهی کیلکا از خانواده شگ ماهیان^۱ و بومی دریای خزر، دریای سیاه و آزوف بوده و با طول متوسط ۷-۱۰ سانتی متر و وزن ۷-۱۰ گرم و بصورت گله ای حرکت می کنند. تا کنون سه گونه ماهی کیلکا از دریای خزر گزارش شده است که عبارتند از:

۱- کیلکای آنچوی^۲

۲- کیلکای چشم درشت^۳

۳- کیلکای معمولی^۴

این سه گونه از نظر اندازه، محل پراکنش، وزن، رنگ و... تفاوتهایی با هم دارند (عمادی، ۱۳۶۷) که خلاصه آن در جدول شماره ۱-۱ آمده است.

جدول ۱-۱- مشخصات کلی گونه های کیلکا

مشخصات گونه	طول (cm)	وزن (gr)	محل پراکنش	اعماق قابل دسترسی (متر)			سایر
				بهار	تابستان	پاییز		زمستان
کیلکای آنچوی	۱۵/۵-۱۶/۵	۱۴-۲۶	بخش مرکزی و جنوبی دریای خزر	۱۰-۴۰	۱۵-۳۰	۲۰-۴۰	بدن کشیده و عرض کم
کیلکای چشم درشت	حداکثر ۱۵	۶/۹-۷/۱	بخش جنوبی دریای خزر	<۴۰	۱۰۰	۱۶-۳۲	چشمهای بزرگ (سر ۲۵٪ طول بدن)
کیلکای معمولی	۹-۱۲/۵	۳/۴-۵/۵	قسمتهای مرکزی و شمالی دریای خزر	-	-	-	رنگ جانبی بدن سبز کم رنگ

1. *Clupeoidae*
2. *Clupeonella engrauliformis*
3. *Clupeonella grimmi*
4. *Clupeonella cultriventris caspia*

۳-۱- مهاجرت ماهی کیلکای معمولی

در طول فصل زمستان قسمت اعظم گله های کیلکای معمولی در قسمت جنوبی خزر در اعماق ۸ تا ۴۰ متر سطح آب و در مناطقی که درجه حرارت آن بیش از ۷ تا ۱۰ درجه است باقی می ماند ولی با شروع فصل بهار مهاجرت ماهی به سمت شمال صورت می گیرد. با شروع فصل بهار به سطح آب آمده و گاهی در مجاورت سطح آب باقی می مانند. سپس مهاجرت این ماهی به سمت شمال و عمدتاً از سواحل غربی بخش جنوبی دریا آغاز می شود. در صدی هم به به سمت سواحل شرقی و از آن سمت به شمال مهاجرت می نمایند. در سواحل غربی دریا مهاجرت به سوی شمال در عمق ۳۵ تا ۱۰۰ متری صورت می گیرد. اولین گروه ماهی ها زمانی به ساحل می رسند که درجه حرارت بین ۴/۵ تا ۵/۵ درجه سانتیگراد باشد. پس از آنکه درجه حرارت به ۱۰ درجه سانتیگراد رسید ماهی ها به صورت دسته جمعی به طرف ساحل حرکت می کنند ولی وقتی درجه حرارت به ۱۳ درجه سانتیگراد رسید ماهی ها از ساحل دور می شوند و در فصل تابستان وقتی به دمای آب به ۱۰ تا ۱۷ درجه سانتیگراد رسید ماهی ها خود را به ساحل می رسانند (عمادی، ۱۳۶۷).

۴-۱- تخم‌ریزی کیلکای معمولی

زمان تخم‌ریزی این ماهی به صورت انفرادی در ماه های ژانویه و فوریه و به شکل دسته جمعی در ماههای مارس و آوریل می باشد. زمان اوج تخم‌ریزی این گونه حدود اردیبهشت تا خرداد است (کریم زاده، ۱۳۸۱).

۵-۱- شناخت ارزش غذایی ماهی کیلکا

به طور کلی مقدار کمیت و کیفیت مواد آلی (پروتئین ها - چربی ها - هیدراتهای کربن و ویتامین ها) و مواد معدنی ارزش تغذیه یک فرآورده را تعیین می کند و ارزش فرآورده های آن به مزه و خاصیت غذایی آن بستگی دارد. در ترکیب شیمیایی ماهی کیلکا میزان آب ۷۶-۷۲٪، میزان پروتئین ۱۸-۱۵٪، میزان چربی ۳/۹-۵/۶٪ و میزان مواد معدنی ۲/۷-۳٪ وجود دارد.

در ماهیها میزان زیادی ویتامین های محلول در چربی (A,D) وجود دارد که در صورت نگهداری مناسب محصول پس از صید تامین کننده بخشی از نیاز ویتامینی بدن خواهند بود. جدول شماره ۱-۲ مشخصات بیوشیمیایی گونه های مختلف ماهی کیلکا را نشان می دهد.

جدول ۱-۲- مشخصات بیوشیمیایی گونه های کیلکا

کالری در ۱۰۰ گرم ماهی	مواد مغذی %	چربی %	پروتئین %	آب %	عناصر ترکیب / نوع ماهی
۱۱۰/۱	۲/۷	۳/۹	۱۸	۷۵/۷	آنچوری
۱۶۴/۴	۲/۷	۸/۲	۱۷	۷۲	کیلکای معمولی
۱۱۰/۱	۳	۵/۶	۱۵/۳	۷۶/۲	چشم درشت

پلانکتون غذای ماهی کیلکای دریای خزر است ولی از سوی دیگر کیلکا خود طعمه و غذای مطلوب ماهیان باارزش و مهم این دریا است. ماهی کیلکا دارای ۴ تا ۸ درصد چربی بوده و دارای اسید آمینه های آزادی می باشد که با غلات غذای تکمیلی را تشکیل می دهند. کیلکا برای مصرف خوراکی به صورت کنسرو کیلکا، ماریناد، دودی و به صورت خمیر مخلوط با کره و روغن در لوله های آلومینیومی فروخته می شود.

از آرد ماهی کیلکا برای خوراک دام استفاده می شود ولی چون تهیه آرد ماهی از کیلکا به صورت مستقیم چندان به صرفه نیست باید سعی شود تا کیلکای صید شده به مصرف خوراک انسان برسد و سپس ضایعات ماهی به آرد تبدیل شود. (مرادی، ۱۳۷۶)

ماهی کیلکا به دلیل داشتن پروتئین با ارزش، اسید آمینه های ضروری برای بدن، اسیدهای چرب امگا-۳ (مؤثر در پیشگیری بیماریهای قلبی)، مواد معدنی مناسب و ویتامین و از همه مهمتر قیمت بسیار پائین آن و تنوع فرآوری آن جایگاه بسیار با اهمیتی را در میان فرآورده های با منشا حیوانی مانند گوشت قرمز، گوشت طیور، تخم مرغ و شیر به خود اختصاص داده است. جدول شماره ۱-۳ سهم مواد اصلی در گوشت کیلکا را در مقایسه با سایر گوشتها نشان می دهد.