

چکیده

در این بررسی به منظور دست‌یابی به ماهی کیلکای مناسب برای مصارف انسانی و آماده‌سازی آن برای فرآوری با توجه به ارزش غذایی بالای این ماهی و منابع سرشار آن، زمان ماندگاری کیلکا در سردخانه در دمای ۴۰- درجه سانتیگراد و اثرات آب نمک در شستشوی ماهی

با اندازه‌گیری فاکتورهای شمارش کلی میکروباها، شمارش کلی فرم، کپک و مخمر، PV، TVN، درصد نمک، پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که در حین نگهداری کیلکا، شمارش کلی میکروباها و کلی‌فرمها کاهش یافته ولی میزان کپک و مخمر، PV و TVN به تدریج افزایش یافته است و آب نمک به میزان ۸-۲٪ از TVN و ۱۰۰/۱۰۰ meq از PV و میزان قابل توجهی از

میکروباها کاسته است ($P < 0.005$). با توجه به نتایج حاصله چنین نتیجه‌گیری می‌شود که کیلکای سر و دم زده را می‌توان به مدت بیشتر از ۴ ماه با حفظ کیفیت میکروبی و شیمیایی آن نگهداری نمود، همچنین با شستشوی کیلکای نگهداری شده نه تنها مواد نیتروژنه نامطلوب و اسیدهای چرب آزاد را حذف نمود و PV، TVN آنرا به حد مطلوبی رسانید بلکه مقدار زیادی از میکروارگانیزمها را کاهش داد.

✓ پژوهش و سازندگی، شماره ۳۷، زمستان ۱۳۷۶

بررسی تغییرات شیمیایی و میکروبی در ماهی کیلکا پس از انجماد در ۴۰-درجه سانتیگراد و شستشوی با آب نمک

● امیر هوشنگ شجاعی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران

مقدمه

دریای خزر به عنوان بزرگترین دریاچه جهان، دارای منابع عظیم و ارزشمندی از انواع ماهیان و آبزیان است. وجود ۱۱۴ گونه و زیرگونه از انواع ماهیان نشانگر استعداد بالقوه این دریاچه است که در حال حاضر ۲۵ نوع از این ماهیان از نظر اقتصادی قابل بهره‌برداری هستند (۸).

آبزیان تجاری آبهای شمال در سه گروه عمده ماهی کیلکا و تاسماهیان (شامل ازون برون، فیل ماهی، قره‌برون، چالباش و شیب) و ماهیان استخوانی (از قبیل ماهی سفید، سوف، کفال، کپور، ماهی آزاد و...) تقسیم می‌شوند (۴).

در دریای خزر ۳ نوع ماهی کیلکا زندگی می‌کنند که همگی از جنس *Clupeonella* وابسته به خانواده شگ ماهیان یا هرینگها (*Clupeidae*) می‌باشد.

۱- کیلکای آنچوی *Clupeonella engrauliformis*
۲- کیلکای چشم درشت *Clupeonella grimmi* kessler

۳- کیلکای معمولی *Clupeonella delicatula* نامیده می‌شوند که از نظر شکل، اندازه و ویژگیهای زیستی و اکولوژیکی تفاوتهایی با هم دارند، با توجه به میزان تخم‌ریزی آنها که نسبتاً زیاد است، ذخائر این ماهی به سرعت جایگزین می‌شود و میزان قابل برداشت آن زیاد است (جدول شماره ۲).

همانگونه که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود ماهی کیلکا از جمله ماهیان با پروتئین بالا و چربی متوسط بوده که حفظ کیفیت آن در صنایع فرآورده‌های شیلاتی حائز اهمیت است. در حال حاضر بواسطه مشکلات موجود فقط حدود

۴٪ از کیلکای صید شده به مصارف انسانی رسیده و ۹۶٪ در کارخانه‌های منطقه و در خارج از منطقه به پودر ماهی تبدیل می‌شود. در حال حاضر به منظور مصارف انسانی، ماهی کیلکا در بسته‌های ۱ یا ۲ کیلوگرمی منجمد و آنهم به صورت غیر بهداشتی در اختیار مردم قرار گرفته که با استقبال زیادی روبرو نشده است (۳). نتایج بازاریابی برخی از غذاهای آماده تهیه شده از ماهی کیلکا و نظرات مصرف‌کنندگان حاکی از آن است که چنانچه ماهی کیلکا به صورت انواع غذاهای آماده در اختیار مردم قرار گیرد از تقاضای قابل توجهی برخوردار خواهد بود (۴).

با توجه به منابع سرشار ماهی کیلکا و ارزش غذایی بالای آن، بر آن شدیم تا ضمن تعیین زمان ماندگاری کیلکا در سردخانه، اثرات آب نمک را در شستشوی آن بررسی نماییم که نتایج آن می‌تواند ما را در دستیابی به ماده اولیه مناسب جهت فرآوری محصولات یاری نماید. (۳)

مواد و روشها

۱- روش کار

ماهی پس از سر و دم زنی و تخلیه امعاء و احشاء و شستشو، در بسته‌های پلاستیکی قرار گرفته و در تونل انجماد به صورت منجمد در دمای ۴۰- درجه سانتیگراد در سردخانه نگهداری و سپس به توالی ۳۰، ۴۰، ۶۰، ۷۰، ۱۰۰ و ۱۳۰ روز نگهداری، ماهی را در فضایی با درجه حرارت ۱۰- ۴- درجه سانتیگراد قرار داده تا در مدت حدود ۳ ساعت عمل دیفراسانت انجام شود، سپس جهت آماده‌سازی ماهی برای فرآوری آنرا با آب نمک ۳٪ سرد سه مرتبه و هر بار به مدت ۱۰ دقیقه شستشو داده و در نهایت با آب سرد شسته و آب اضافی

آن گرفته شد (۱۷)، نمونه برداری قبل و بعد از شستشو انجام گرفت و پارامترهای میکروبی و شیمیایی آن اندازه‌گیری شده‌اند.

۲- روشهای آزمایش الف - آزمایشهای شیمیایی

- میزان رطوبت - با استفاده از آون ۱۰۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱۲ ساعت (۱۳).
- درصد جذب نمک - به روش مور (۱۳).
- میزان خاکستر - با استفاده از کوره الکتریکی ۵۵۰ درجه سانتیگراد (۱۳).
- درصد چربی - به روش سوکسله (۱۴).
- درصد پروتئین - با استفاده از روش ماکروکجلدال (۱۴).
- میزان ازت تام فرار (TVN) - به روش کجلدال (۳).
- عدد پراکسید (PV) - مطابق با استاندارد Seafdec (۱۳).

ب - آزمایشهای میکروبی

- میزان شمارش کلی میکروبیهای مختلف (TVC) - با استفاده از محیط کشت پلیت کانت آگار در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت (۲).
- میزان شمارش کلی فرم - به روش کشت دو لایه با استفاده از محیط مک کانکی آگار و بریلیانت گرین بایل برات ۲٪ در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸-۲۴ ساعت (۱).
- میزان شمارش کپک و مخمر - به روش کشت سطحی با استفاده از محیط سابر و دکستروز آگار حاوی کلرامفنیکل در دمای ۲۵-۲۲ درجه سانتیگراد به مدت ۳-۵ روز (۵).

ج - روش بررسی تجزیه آماری

کلید گرافها با استفاده از نرم افزار Quatro و تجزیه آماری با نرم افزار SPSS انجام گرفته است. جهت تجزیه و تحلیل پارامترهای میکروبی در دوره‌ها آزمون Kraskal wallis و تست Man whitney مورد استفاده قرار گرفت و متغیرهای شیمیایی در دوره‌های مختلف با استفاده از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه و میزان آنها در هر دوره با تست LSD مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

اثرات شستشو با آب نمک بر پارامترهای فیزیکی شیمیایی و میکروبی ماهی کیلکا که در شرایط ۴۰- درجه سانتیگراد به مدت ۱۳۰ روز نگهداری شده در حداقل شماره ۲ و ۳ و نمودارهای شماره ۱ الی ۵ و موارد زیر نشان داده شده است:

الف - تغییرات فاکتورهای میکروبی:

۱- شمارش کلی میکروبها (نمودار شماره ۱) ابتدا افزایش تدریجی در شمارش آنها دیده می‌شود و سپس در اثر سرما کاهشی در تعداد آنها مشاهده شده است ($P < 0.05$), همچنین ملاحظه می‌شود که در اثر شستشو با آب نمک به میزان ده برابر از شمارش کلی میکروبها کاسته شده است.

۲- شمارش کلی فرم (نمودار شماره ۲) سرما باعث کاهش تعداد کلی فرمها شده که در اثر شستشو با آب نمک میزان آنها به صفر رسیده است.

۳- شمارش کپک و مخمر (نمودار شماره ۳) افزایش تدریجی در شمارش این میکروبها در طول نگهداری دیده شده که آب نمک اثر بسیار بارزی بر کاهش تعداد آنها داشته است.

ب - تغییرات فاکتورهای شیمیایی:

ازت تام فرار و عدد پراکسید (نمودارهای شماره ۴ و ۵) افزایش تدریجی در میزان ازت تام فرار و پراکسید در طول مدت نگهداری دیده می‌شود که با شستشوی ماهی با آب نمک به میزان $8-2 \text{ mgN}/100$ ازت تام فرار و $1-0.6 \text{ meq/kg}$ از عدد پراکسید کاسته شده است.

شستشو به میزان ۱-۳٪ از پروتئین، ۱/۳-۱/۱٪ از چربی کاسته و ۱-۳٪ نمک و ۴-۱٪ رطوبت به کیلکا اضافه نموده است.

قابل ذکر است که وضعیت ظاهری کیلکا قبل از شستشو نامطلوب و رنگ آن تیره متمایل به زرد بوده که پس از شستشو به وضعیت مطلوب و به رنگ روشن درآمده است.

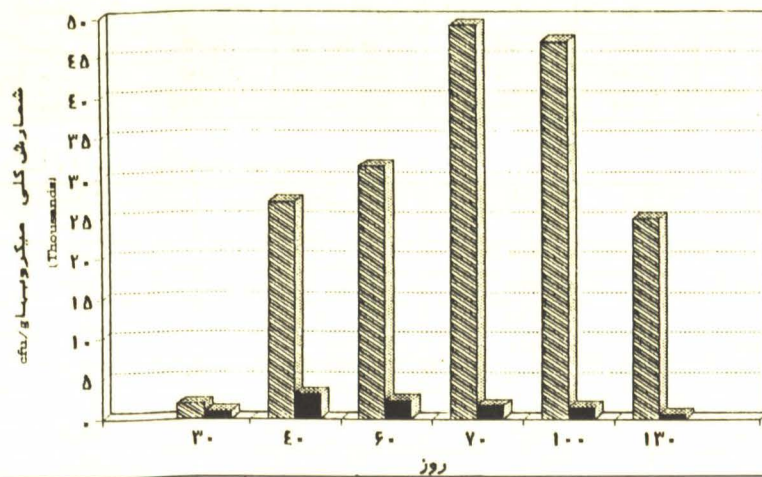
بحث و نتیجه گیری

۱- کیلکا

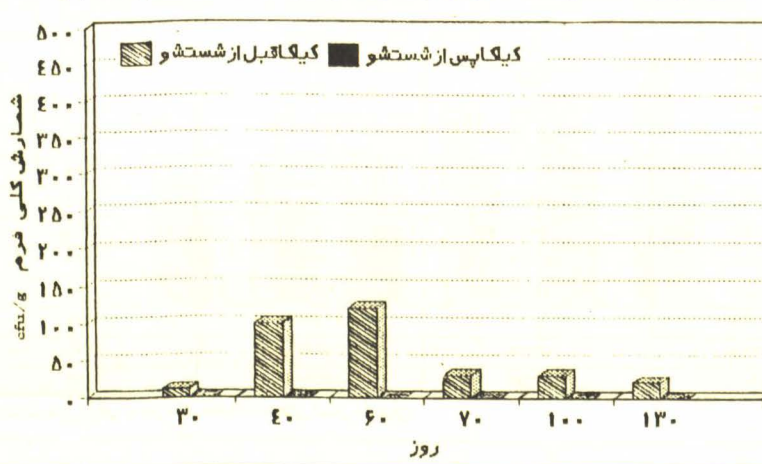
اثرات شستشو با آب نمک بر ماهی کیلکا

۱- مطالعات نشان دهنده این است که عمل شستشو با آب نمک می‌تواند با حذف مواد نیتروژنه و اسیدهای چرب آزاد نه تنها بو و طعم نامطلوب ماهی را کاهش دهد بلکه نمک به علت خاصیت نگهداری نقش زیادی بر کاهش تعداد میکروارگانیسمها عهده‌دار می‌باشد و بالطبع بر روی زمان ماندگاری محصولات تهیه شده از آن اثر دارد، نتایج دستاوردهای ۷۰،۷ در

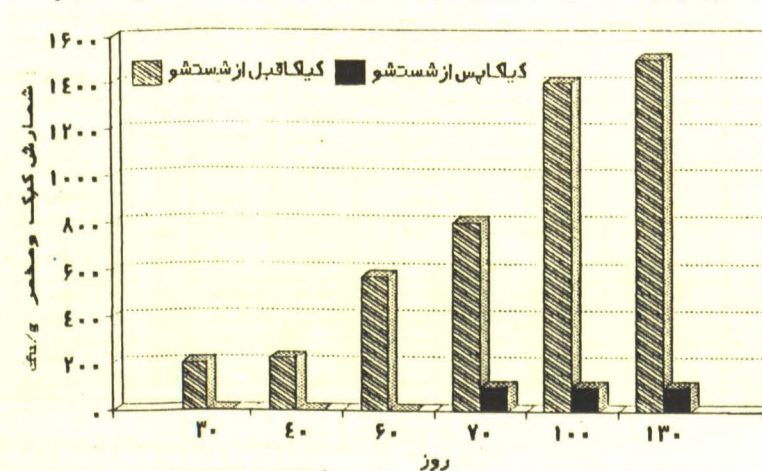
نمودار ۱- بررسی اثرات شستشو با آب نمک بر شمارش کلی میکروبها در کیلکا در شرایط ۴۰- درجه سانتیگراد



نمودار ۲- بررسی اثرات شستشو با آب نمک بر کلی فرمها در کیلکای نگهداری شده در ۴۰- درجه سانتیگراد



نمودار ۳- بررسی اثرات شستشو با آب نمک بر شمارش کپک و مخمر در کیلکا در شرایط ۴۰- درجه سانتیگراد



جدول شماره ۱- ویژگیهای شیمیایی ماهی کیلکا

گونه ماهی	درصد رطوبت	درصد چربی	درصد پروتئین	درصد مواد معدنی	میزان کالری درصد گرم گوشت
معمولی	۶۸-۷۶	۱۶-۱۸	۵/۵-۱۱	۲/۵-۳	۱۴۶/۴
چشم درشت	۷۲-۸۰/۴	۱۳/۸-۱۶/۸	۱/۷-۹/۶	۲/۶-۳/۴	۱۱۵/۳
آنچوی	۷۳/۹-۷۷/۵	۱۷/۳-۱۸/۸	۱/۹-۵/۹	۲/۳-۳/۲	۱۱۰/۱

جدول شماره ۲- میزان صید کیلکا در سواحل ایران (ارقام به تن)

سال	مازندران	گیلان	کل
۱۳۵۰	-	۲۲۶/۱	۲۲۶/۱
۱۳۵۱	-	۵۱۹/۹	۵۱۹/۹
۱۳۵۲	-	۱۰۶۶/۹	۱۰۶۶/۹
۱۳۵۳	-	۱۲۱۹/۵	۱۲۱۹/۵
۱۳۵۴	-	۱۱۶۹/۶	۱۱۶۹/۶
۱۳۵۵	-	۱۱۲۳/۵	۱۱۲۳/۵
۱۳۵۶	-	۱۰۹۰/۱	۱۰۹۰/۱
۱۳۵۷	-	۷۲۸/۲	۷۲۸/۲
۱۳۵۸	-	۷۱۸/۲	۷۱۸/۲
۱۳۵۹	-	۶۱۸/۹	۶۱۸/۹
۱۳۶۰	-	۱۱۳۰/۴	۱۱۳۰/۴
۱۳۶۱	-	۸۹۹/۳	۸۹۹/۳
۱۳۶۲	-	۶۷۱/۱	۶۷۱/۱
۱۳۶۳	-	۱۵۱۷/۰	۱۵۱۷/۰
۱۳۶۴	-	۱۸۴۲/۰	۱۸۴۲/۰
۱۳۶۵	-	۲۳۸۳/۸	۲۳۸۳/۸
۱۳۶۶	-	۲۲۵۲/۵	۲۲۵۲/۵
۱۳۶۷	-	۲۸۲۰/۲	۲۸۲۰/۲
۱۳۶۸	-	۶۶۵۴/۰	۶۶۵۴/۰
۱۳۶۹	-	۷۰۹۳/۰	۷۰۹۳/۰
۱۳۷۰	۱۸۹۴	۱۱۹۵۳	۱۳۸۴۷/۰
۱۳۷۱	۴۶۵۹	۱۶۵۲۶	۲۱۱۸۵/۰
۱۳۷۲	۷۴۵۶/۲	۱۵۳۶۱	۲۲۸۱۷/۲
۱۳۷۳	۱۵۳۸۲	۱۷۲۶۲	۴۲۶۴۴/۰
۱۳۷۴	۱۲۴۶۰	۲۰۳۸۶	۳۲۸۴۶/۰

گزارشات بخش ارزیابی ذخائر مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران

جدول ۳- بررسی اثرات شستشو با آب نمک بر فاکتورهای شیمیایی ماهی کیلکا نگهداری شده در سردخانه ۴°C.

پارامتر	زمان (روز)					
	۱۳۰	۱۰۰	۷۰	۶۰	۴۰	۳۰
درصد نمک	K1	۰/۱۷۳	۰/۱۲۳	۰/۲۳۸	۰/۱۷	۰/۰۹
	K2	۰/۹۴	۱/۱۳۵	۱/۲۵۱	۱/۰۳	۰/۹۴
درصد پروتئین	k1	۱۸/۲۲	۱۹/۲۵۷	۱۶/۹۹۳	۱۷/۰۱۲	۱۸/۱۳
	k2	۱۶/۲۷	۱۵/۱۷۸	۱۵/۵۵۰	۱۵/۲۹	۱۶/۸۳
درصد چربی	k1	۵/۱۳	۴/۷۸۳	۴/۵۶۶	۵/۹۶۸	۴/۰۲
	k2	۳/۹۹۰	۴/۱۹۲	۴/۰۲۷	۵/۲۱۰	۳/۸۹
درصد رطوبت	k1	۷۴/۹۴	۷۴/۱	۷۶/۷۶	۷۶/۸۵	۷۶/۹۴
	k2	۷۷/۱۰	۷۷/۶	۸۱/۰۵	۷۹/۰۱	۷۷/۲۱
درصد خاکستر	k1	۱/۷	۱/۸۶	۱/۴۹	۱/۸۲	۱/۹۲
	k2	۲/۶۴	۳/۰۳	۲/۶۵	۲/۰۷	۲/۸۱
ازت نام فرار mgN/100	k1	۸/۸۵	۱۴/۶۹۱	۱۸/۰۱۳	۹/۵۹۸	۱۰/۲۵۰
	k2	۶/۰۲	۱۰/۱۵۱	۱۰/۶۱۰	۷/۲۱۲	۶/۹۹۰
پراکسید Meq/kg	k1	۲/۱۷	۲/۲۸۱	۳/۳۷	۲/۳۱	۲/۳۱
	k2	۱/۲۱	۲/۵۴۲	۲/۶۲	۱/۴۱	۱/۴۱

* n = ۳

کیلکا پس از انجماد و نگهداری و قبل از شستشو با آب نمک = K1
کیلکا پس از شستشو با آب نمک و قبل از فرآیند = K2

سال ۱۹۹۱ همین را ثابت می‌کند (۷).

۲- در اثر شستشو مقادیر قابل توجهی مواد رنگی نامطلوب که اثرات منفی بر فرآوری محصول می‌گذارد حذف می‌شود، که گوشت شسته شده رنگ شفافی پیدا کرده و در کیفیت محصول نهایی تاثیر دارد، Mitchell J. و Yu Y. نشان دادند که رنگ تیره ماهیان درجه ۳ را در اثر شستشو می‌توان به میزان زیادی از بین برد (۸).

نگهداری کیلکا در سردخانه

(۴۰- درجه سانتیگراد)

۱- همانطوری که مشاهده می‌شود آهنگ افزایش شمارش کلی میکروبیها، کپک و مخمر، PV، TVN بسیار کند و تدریجی است و کیلکای سر و دم زده تا بیشتر از ۴ ماه در سردخانه در شرایط ۴۰ درجه سانتیگراد قابل نگهداری است بدون اینکه میزان پارامترهای شیمیایی و میکروبی آن از حد استاندارد بگذرد، این موضوع در ارتباط با ماهیان سطح زی توسط محققین دیگر نیز به اثبات رسیده است (۱۲).

۲- سرمای انجماد میزان شمارش میکروارگانیسمها به ویژه کلیفرمها را کاهش می‌دهد، در یافته‌های محققین دیگر نیز این موضوع ثبت شده است (۶).

۳- از نتایج به دست آمده چنین بر می‌آید که چنانچه کیلکا با روش صحیحی حمل و نگهداری شود (استفاده از CSW و یا پودر یخ)، شمار میکروبی اولیه ماهی کاهش پیدا کرده و زمان ماندگاری کیلکا نیز افزایش می‌یابد که طبعاً بر کیفیت محصولات تهیه شده از آن تاثیر خواهد گذاشت (۱۲).

۴- شستشوی کیلکا با آب سرد و بسته‌بندی مناسب آن قبل از انجماد در کاهش بار میکروبی و جلوگیری از تغییرات کیفی آن نقش مهمی داشته و زمان ماندگاری کیلکا را افزایش می‌دهد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از جناب آقای دکتر پور غلام ریاست محترم مرکز تحقیقات شیلاتی مازندران، از آقای دکتر سوباسینگه مشاور فنی Infofish، از برادران مهندس علی سلمانی، سلیمان غلامی پور، رضا صفری و حسن فضلی و خانمها مهندس زهرا بانکساز و آذین زاهدی و همچنین آقایان نوش‌آبادی و تقی پور و همکارانی که در واحدهای مختلف مرکز با اینجانب همکاری نموده‌اند قدردانی می‌نمایم.

جدول ۴- بررسی اثرات شستشو با آب نمک بر فاکتورهای میکروبی ماهی کیلکا نگهداری شده در سردخانه ۴°C.

زمان (روز)						پارامتر	
۱۳۰	۱۰۰	۷۰	۶۰	۴۰	۳۰		
۲۵۰۰۰	۴۷۰۰۰	۴۹۰۰۰	۳۱۵۰۰	۲۷۰۰۰	۱۹۰۰۰	k1	شمارش کلی
۵۵۰	۱۵۰۰	۱۷۰۰	۲۳۰۰	۳۱۰۰	۹۰۰	k2	میکروبی
۳۰	۳۰	۲۰	۱۲۰	۱۰۰	۱۰	k1	شمارش
۰	۰	۰	۰	۰	۰	k2	کلiform
۱۵۰۰	۱۴۰۰	۸۰۰	۵۷۰	۲۲۰	۲۰۰	k1	شمارش کبک
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	۰	k2	و مخمر

* n = ۳

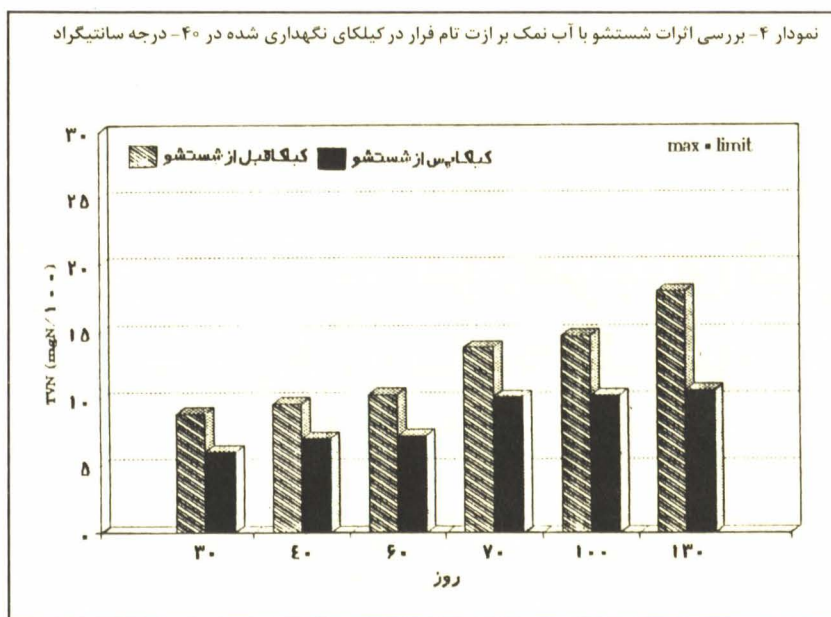
کیلکا پس از انجماد و نگهداری و قبل از شستشو با آب نمک = k1

کیلکا پس از شستشو با آب نمک و قبل از فرایند = k2

منابع مورد استفاده

- ۱- استاندارد شماره ۴۳۷، ۱۳۶۹، روش جداسازی و شناسایی کلی فرما. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
- ۲- استاندارد شماره ۳۵۶، ۱۳۶۸، آماده کردن نمونه‌های مواد غذایی و شمارش میکروارگانیسم‌های مختلف. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- ۳- شجاعی، الف و غلامی پور، س، ۱۳۷۵، تجارت کیلکا با بهینه‌سازی فرایند آن، ششمین کنفرانس ملی شیلات ایران.
- ۴- فهیم، ح، ۱۳۷۵، پروژه تولید خمیر کنتلت ماهی کیلکا به صورت منجمد، مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس ملی شیلات ایران. ص ۳۷۳
- ۵- کریم، گ، ۱۳۷۰، آزمونهای میکروبی مواد غذایی، مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، ص ۲۲-۲۱۴.
- ۶- هاس، اچ، اچ، ۱۳۷۰، تضمین کیفیت فرآورده‌های دریایی. ترجمه امیر هوشنگ شجاعی و سلیمان غلامی پور، انتشارات مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران.
- ۷- لیمادوس سانتوز، ک، ۱۳۷۵، استفاده از ماهیان سطح زیر ریز و بازاریابی آنها، ترجمه سیدمرتضی سجادی. مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس ملی شیلات ایران. ص ۱۰۵-۹۵.
- ۸- معینی، س، ۱۳۷۵، جایگزینی گوشت قرمز در سوسیس با گوشت ماهی کیلکا. مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس ملی شیلات ایران. ص ۵۵-۳۷.
- ۹- یحیایی، م، ۱۳۷۵، بررسی روش تولید ماریناد گرم و سرد از ماهی کیلکا. مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس ملی شیلات ایران. ص ۵۶-۵۴.

نمودار ۴- بررسی اثرات شستشو با آب نمک بر ازلت تام فرار در کیلکای نگهداری شده در ۴°C درجه سانتیگراد



نمودار ۵- بررسی اثرات شستشو با آب نمک بر میزان پراکسید در کیلکای نگهداری شده در ۴°C درجه سانتیگراد

