

(*Clupeonella engrauliformis*)

*

۵ :

اثر دفعات (۱، ۲ و ۳ دفعه) و زمان‌های متفاوت شستشو (۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه) با آب سرد و شستشوی قلبیایی - نمکی حاوی ۰/۱۵٪ نمک طعام و ۰/۲٪ بی‌کربنات سدیم بر روی رنگ شامل روشنایی (L*)، قرمزی - سبزی (*a) و زردی - آبی (*b) طعم و بوی سوریمی کیلکای آنچوی (*Clupeonella engrauliformis*) ارزیابی شد. افزایش دفعات شستشو و استفاده از آب سرد موجب افزایش میزان سفیدی (W)، سوریمی گردید، ولی استفاده از محلول قلبیایی - نمکی و یا افزایش زمان شستشو اثر بسیار کمتری در افزایش میزان سفیدی سوریمی کیلکای آنچوی داشت. شستشوی قلبیایی - نمکی نسبت به شستشو با آب خالص باعث کاهش بیشتر طعم و بوی ماهی گردید، افزایش دفعات و زمان شستشو با استفاده از هر دو نوع آب میزان طعم و بوی سوریمی کیلکای آنچوی کاهش پیدا کرد. طعم و بوی ماهی با خارج شدن ۲۱٪ از کل پروتئین موجود در نمونه در اثر شستشوی نامحسوس شد.

: کیلکای آنچوی، سوریمی، شستشو، خواص حسی.

غیرپروتئینی که گروه عمده‌ای از ترکیبات موجود در بخش پروتئین سارکوپلاسمیک را شامل می‌گردند ۱۸-۹٪ کل نیتروژن ماهیان استخوانی را تشکیل می‌دهند. این ترکیبات به طور مستقیم یا غیر مستقیم ویژگی‌های تغذیه‌ای آبزیان را تحت تأثیر قرار داده، روی رنگ، طعم، بافت، ارزش تغذیه‌ای و سلامت آنها مؤثر هستند [۵]. بنابراین یکی از مهمترین مراحل تولید سوریمی شستشوی گوشت چرخ شده ماهی با مقادیر زیادی آب برای برطرف کردن پروتئین‌های سارکوپلاسمیک، خون، چربی و دیگر ترکیبات نیتروژن دار می‌باشد و برطرف شدن ترکیبات ذکر شده در ضمن شستشو باعث بهبود رنگ، طعم و بافت آن می‌گردد [۶،۷]. سوریمی

تولید سوریمی از ماهی کیلکا از جمله تلاش‌هایی بوده که تاکنون در ایران برای بهینه‌سازی مصرف و افزایش ارزش اقتصادی این ماهی صورت پذیرفته است [۲،۱]. سوریمی به گوشت چرخ شده ماهی اطلاق می‌گردد که قسمت اعظم ترکیبات محلول در آب آن توسط فرآیند شستشو خارج شده و پروتئین میوفیبریل باقیمانده قبل از انجماد با مواد نگهدارنده مخلوط گردد [۳،۴]. پروتئین سارکوپلاسمیک حدود ۲۵-۲۰٪ کل پروتئین عضله ماهیان را تشکیل می‌دهد. این نوع پروتئین‌ها در آب و محلول‌های نمکی رقیق با قدرت یونی زیر ۰/۱۵ محلول هستند. از سوی دیگر ترکیبات ازت دار

بنابراین هدف از این تحقیق بررسی اثرات شستشو (دفعات، زمان و نوع آب) بر خواص حسی (رنگ، بو و طعم) سوریمی آنچوی است. در این راه میزان تغییرات رنگ، طعم و پروتئین نمونه‌های تولیدی اندازه‌گیری شد.

برای این تحقیق از ماهیان کیلکای آنچوی (*Clupeonella engrauliformis*) صید شده از سواحل بندرانزلی استفاده گردید. این ماهیان بلافاصله پس از صید تا زمان انتقال به مرکز ملی فرآوری آبزیان شیلات ایران (UNIDO) با استفاده از آب دریای سرد شده (CSW) سرد و نگهداری شدند. از آنجائی که محموله ماهیان شامل سه گونه مختلف ماهی کیلکا و به ندرت گونه‌هایی از خانواده‌های دیگر ماهیان دریای خزر بود، عمل جداسازی گونه کیلکای آنچوی با سرعت انجام پذیرفت. کلیه فرآورده‌ها در حضور مقادیر کافی یخ برای حفظ کیفیت ماهی انجام گردید.

برای انجام این عمل ابتدا کیلکای آنچوی جداسازی شده با آب سرد به طور کامل شستشو داده شدند. سپس با استفاده از ماشین سرزن اتوماتیک (مدل Gothenburg, VMK) عمل سرزنی و تخلیه امعاء و احشاء با استفاده از مکنده و آب سرد صورت پذیرفت. مجدداً ماهیان سرزده و تخلیه شده شستشو گردیده و به دستگاه استخوان‌گیر مدل (Spamatic Deboner) انتقال یافتند. عمل استخوان‌گیری در این دستگاه به صورتی انجام گرفت که کلیه استخوان‌های ستون مهره‌ها و دنده‌ها و پوست ماهی جداسازی شده و گوشت چرخ شده خالص بدون استخوان و پوست^۱ با ابعاد بین ۵mm-۴م فرام گردید.

خام طبیعتاً دارای بوی ملایم و ظاهری نیمه شفاف است و رنگ، بو و بافت از مهمترین جنبه‌های کیفی سوریمی و فرآورده‌های آن می‌باشند [۸].

معمولاً رنگ سوریمی دارای مقدار روشنایی (L^*) بیش از پنجاه و مقادیر قرمزی - سبزی (a^*) زردی - آبی (b^*) نزدیک به صفر می‌باشد [۹]. سوریمی ترجیحاً از ماهیان سفید گوشت به علت داشتن طعم، رنگ و خواص ژلی مطلوب تهیه می‌شود، روش‌های مرسوم در تولید سوریمی با کیفیت از ماهیان تیره گوشت موفقیت کمی داشته‌اند [۱۰]. با توجه به تقسیم‌بندی‌های موجود ماهی کیلکا جزء ماهیان تیره گوشت بوده و همانند سایر ماهیان این گروه از مشکلات کلیدی در ارتباط با تولید سوریمی دارد یعنی در اثر شستشوی زیاد کاهش می‌یابد ولی در اثر فرآیند شستشو بو زدایی کامل گوشت ماهی امکان‌پذیر نیست. در دنیا تلاش‌های زیادی برای تولید سوریمی با کیفیت مطلوب از ماهیان تیره گوشت صورت گرفته و روش‌های مختلفی برای برطرف کردن رنگ گوشت ماهیان پیشنهاد شده است مانند: استفاده از شستشوی کافی [۱۱] افزایش دفعات شستشو [۱۲، ۱۳]، افزایش زمان شستشو و کیفیت آب بکار رفته [۱۴]، استفاده از آب اُزنه [۱۵، ۱۶]، استفاده از محلول‌های قلیایی که نتایج متفاوتی را در برداشته است [۱۱، ۱۵، ۱۷، ۱۸]. در طی شستشوی مکرر طعم ماهی نیز به علت از دست دادن اسیدهای آمینه، ریبونوکلوئوتیدها، بازهای آلی، اسیدهای آلی و قندها کاهش می‌یابد [۱۹]. برای کم کردن طعم یا بی‌طعم کردن نمونه، استفاده از درصدهای بالای نمک (۴-۲٪) در آب شستشو پیشنهاد شده است [۲۰]، از سوی دیگر استفاده از شستشوی قلیایی - نمکی به علت برطرف کردن ترکیبات کربونیل دار برای بهبود طعم ماهیان تیره گوشت پیشنهاد شده است [۱۱].

با توجه به مجموعه مقدمات ذکر شده انتظار می‌رود که با افزایش زمان و دفعات شستشو و همچنین استفاده از شستشوی قلیایی - نمکی رنگ و طعم سوریمی کیلکای آنچوی (*Clupeonella engrauliformis*) بهبود یابد.

1. Ootshimi

سفیدی^۷، تفاوت رنگ کل^۸ (ΔE) و کارایی رنگبری^۹ (DCE) از روی ارقام L^*, a^*, b^* هانتر محاسبه گردید [۲۱]. کلیه اندازه‌گیری‌ها با شش تکرار انجام شد.

$$\frac{1}{2} [w + (L^* - 100)^2 + a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$$

که $\Delta L, \Delta a^*, \Delta b^*$ تفاوت رنگ میان گوشت شسته شده و نشده می‌باشد.

$$\Delta E^* = \frac{\Delta E_i}{\Delta t} (t_{i+1} - t_i) E_i$$

کارایی رنگبری (DCE) که ΔE^* تفاوت رنگ کل مشاهده شده بین ΔE_i در زمان t_i و t_{i+1} می‌باشد.

برای اندازه‌گیری بو و طعم از روش هدونیک^۱ با اندکی تغییر [۲۲، ۲۰] استفاده گردید.

۱۰۰ گرم از هر نمونه تولیدی، به مدت ۴۰ دقیقه در دمای C ۹۰° بخار پز شد [۹] و برای آزمایش‌های چشایی و بویایی استفاده گردید.

از آنجائی که برای استفاده از روش هدونیک می‌توان از افراد آموزش ندیده استفاده کرد، برای انجام آزمایشات چشایی از پنج نفر از پرسنل مرکز ملی فرآوری آبزیان شیلات ایران که به‌دلایل کاری تا حدود زیادی با طعم ماهی کیلکا و تغییرات آن آشنا بودند و از میان سایر داوطلبان مناسب‌ترین پاسخ‌ها را به تست‌های چشایی به عمل آمده می‌دادند استفاده گردید و افراد منتخب قبل از شروع تست با پاسخنامه آشنا شدند. برای جلوگیری از تداخل طعم‌ها در زمان ارزیابی، ارزیاب‌ها قبل از هر آزمایش چشایی دهان خود را با آب لیموی ولرم ۰.۲٪ شستشو دادند.

مقادیر مناسبی از گوشت ماهی را با نسبت گوشت به آب ۱ به ۵ درون یک ظرف شستشو ریخته و فرآیند شستشو در دفعات^۱ مختلف (یکبار، دوبار و سه بار) و در زمان‌های متفاوت (پنج، ده و پانزده دقیقه) انجام شد. در تمام مدت شستشو دمای آب زیر C ۱۰° بوده و عمل هم‌زدن مخلوط بدون وقفه صورت پذیرفت. فقط در شستشوی آخر برای آب‌گیری بهتر از ۰.۲٪ نمک طعام (NaCl) استفاده و عمل آب‌گیری از مخلوط با استفاده از نظیف به شکل دستی انجام شد.

مقادیر دیگری از گوشت با استفاده از روش ذکر شده برای شستشو با آب خالص شسته شد با این تفاوت که اولین شستشوی انجام شده با آب حاوی ۰.۱۵٪ نمک طعام (NaCl) و ۰.۲٪ بی‌کربنات سدیم (NaHCO₃) با قدرت یونی ۰.۵٪ و pH نهایی بین ۷/۳ - ۶/۸ بود. در این روش نیز برای شستشوی مرحله آخر مقدار ۰.۲٪ نمک طعام به آب شستشو برای آب‌گیری بهتر افزوده شد.

سوریمی تولیدی تا هنگام آنالیز رنگی، به شکل سرد شده نگهداری شد و سپس برای اندازه‌گیری خواص رنگی نمونه‌ها از دستگاه رنگ سنج مدل (Hunter Lab DP-۹۰۰۰) استفاده گردید. برای کالیبره کردن دستگاه از دو کاشی سیاه و سفید با مشخصات ($b^* = 0.04$ و $a^* = -1/27$ و $L^* = 93/30$ و $X = 87/70$ و $Y = 83/69000$ و $Z = 89/86$) مربوطه استفاده شد و از سه بعد متناسب رنگ برای اندازه‌گیری میزان روشنایی^۲ (L^*)، قرمزی^۳ ($+a^*$)، سبزی^۴ ($-a^*$)، زردی^۵ ($+b^*$) و آبی^۶ ($-b^*$) استفاده شد. سایر صفات همانند میزان

- | | |
|---------------|----------------------------|
| 1. Cycles | 6. blueness |
| 2. Lightness | 7. whiteness |
| 3. Red ness | 8. Total color difference |
| 4. Greenness | 9. Decoloration Efficiency |
| 5. yellowness | |

نشان داد. با توجه به شکل ۱ با افزایش دفعات در هر دو نوع شستشوی با آب خالص و قلیایی - نمکی، میزان L^* افزایش پیدا کرد. افزایش زمان در ۱ و ۲ دفعه شستشو با آب خالص به کندی موجب افزایش میزان L^* گردید ولی افزایش زمان شستشو در ۲ دفعه شستشوی قلیایی - نمکی موجب افزایش میزان L^* نگردید. افزایش زمان در سه دفعه شستشو با آب خالص و آب قلیایی - نمکی موجب افزایش میزان L^* نگردید. از آنجائی که باقی ماندن رنگ پس از شستشو بدلیل وجود رنگدانه‌های نامحلول مانند سیتوکرم موجود در میتوکندری است و حتی با شستشوی زیاد هم از ذرات گوشت خارج نمی‌شود [۲۱]، از سوی دیگر رنگ عضله ماهیان تیره گوشت به رنگدانه‌ها علی‌الخصوص میوگلوبین بستگی داشته و در ایجاد ته رنگ قرمز عضله ماهی مؤثر هستند [۲۳]. بنابراین افزایش میزان روشنایی سوریمی تولیدی مربوط به شفافیتی است که در اثر خروج رنگدانه‌ها ایجاد می‌گردد. در مورد ماهی کیلکا، چون به دلیل ریزی امکان فیله کردن این ماهی وجود ندارد به همین دلیل در هنگام فشردن مقداری عضله تیره چسبیده به پوست به سوریمی وارد می‌شود، رنگ گوشت چرخ شده تیره تر است. رنگ سنجی سوریمی کیلکای آنچوی نشان می‌دهد افزایش میزان L^* حاصل شده به دلیل افزایش دفعات شستشو و در نتیجه خارج شدن میوگلوبین و هموگلوبین از گوشت چرخ شده ماهی و رنگدانه‌های ناشی از پوست که در داخل گوشت پخش شده‌اند می‌باشد ولی با افزایش زمان شستشو با آب خالص و قلیایی - نمکی میزان L^* به کندی افزایش می‌یابد. بین دو نوع شستشوی با آب خالص و شستشوی قلیایی - نمکی تفاوت بسیار اندکی از نظر افزایش میزان L^* وجود دارد و میزان L^* برای شستشوی قلیایی - نمکی اندکی کمتر از شستشو با آب خالص است. این مسئله نشانگر این است که شستشو تحت pH بالاتر باعث کمتر شدن میزان روشنایی می‌گردد و با افزایش pH مقدار L^* سوریمی ماهی کاهش پیدا می‌کند [۱۷]. درمقایسه اثرات شستشوی مختلف بر فاکتور قرمزی ($+a^*$) و سبزی ($-a^*$) با توجه به (شکل ۱) بین میزان ($-a^*$) در شستشو با آب خالص بین دفعات شستشو اختلاف معنی دار بوده و با افزایش آن کاهش یافته و به

برای هر نمونه پرسشنامه‌ای جدا تهیه شده و پنج مقیاس مورد استفاده در یک صفحه آورده شد.

۷ امتیاز	بو و طعم طبیعی ماهی کیلکا
۵ امتیاز	احساس تغییر در بو و طعم طبیعی
۳ امتیاز	کم شدن بو و طعم طبیعی به طور محسوس
۱ امتیاز	نامحسوس شدن بو و طعم ماهی
۰ امتیاز	کاملاً بی بو و بی طعم شدن نمونه

pH

pH نمونه‌های تولیدی با استفاده از pH متر (Weilheim ۸/۱۲۰ WTW مدل) با الکترود TypeE50 به روش [۹] اندازه گیری شد.

آزمایش فوق به صورت فاکتوریل $2 \times 3 \times 3$ با سه تکرار بود و مقایسه میانگین صفات با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن بوده و از برنامه نرم افزاری SPSS استفاده گردید.

برای اندازه‌گیری میزان پروتئین کل موجود در نمونه‌ها از روش کج‌جدال [۱۹] استفاده شد و درصد پروتئین استخراج شده با استفاده از هر دو روش شستشو از فرمول زیر به دست آمد:

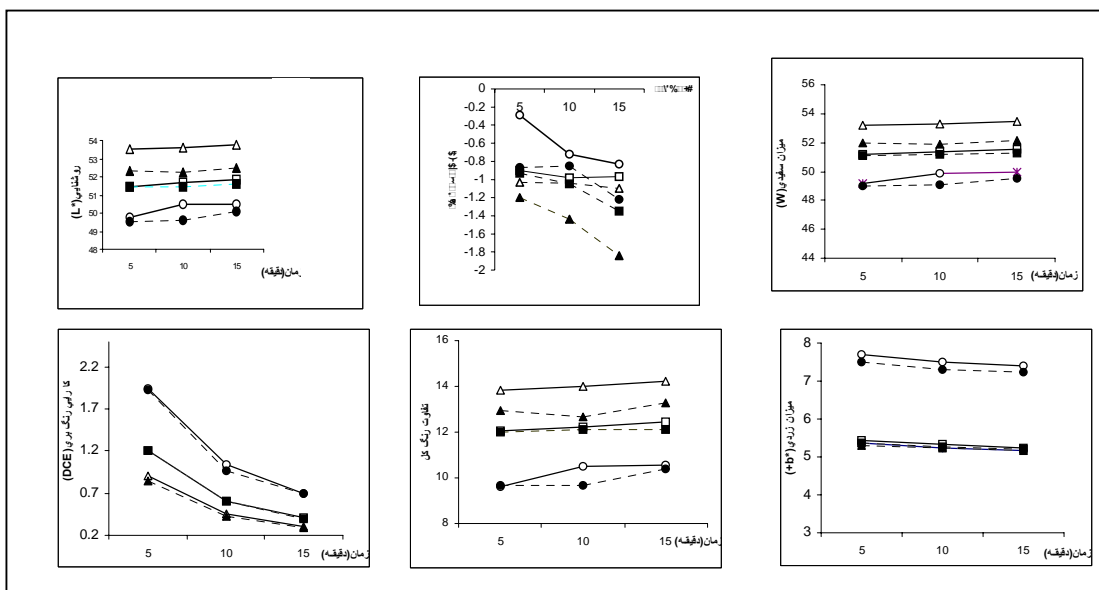
$$\text{کل پروتئین موجود در سوریمی - کل پروتئین موجود در گوشت چرخ شده} \times 100 = \frac{\text{موجود در گوشت چرخ شده}}{\text{کل پروتئین خارج شده (TPR)}}$$

تغییرات رنگ ایجاد شده در سوریمی ماهی در شرایط مختلف شستشو مقایسه گردید (شکل ۱)، گوشت چرخ شده و شسته شده از خود ته رنگ a^* / b^* به ترتیب با میزان L^* ۴۰/۹۷، میزان a^* ۳/۰۵ و میزان b^* ۹/۷۶ و میزان W ۴۰/۰۹

آب باعث کاهش معنی داری در میزان فاکتور b^* در ۲ و ۳ دفعه شستشو نمی گردد ولی با ۱ دفعه شستشو با افزایش زمان شستشو از ۵ به ۱۰ دقیقه کاهش می یابد و افزایش زمان شستشو روند بسیار کندی را در کاهش میزان فاکتور b^* در هر دو نوع شستشو باعث می گردد.

در مقایسه میزان فاکتور (w) با توجه به (شکل ۱) بین دفعات شستشو با هر دو نوع آب تفاوت وجود دارد ولی افزایش زمان در ۲ دفعه شستشو با آب خالص موجب افزایش میزان w با روند بسیار کند می گردد ولی شستشو با آب قلیایی - نمکی افزایشی در این روند ایجاد نمی کند و برای دفعه سوم در مورد هر دو نوع شستشو با آب خالص و آب قلیایی - نمکی با افزایش زمان شستشو روند افزایش w بسیار کند است و شستشو با آب خالص میزان w بیشتری ایجاد می کند.

سمت اعداد کوچکتر میل می کند. نرخ کاهش فاکتور (a^* -)، با افزایش زمان شستشو با آب خالص به کندی کاهش می یابد به طوری که در هنگام ۲ و ۳ دفعه شستشو با آب خالص افزایش زمان شستشو تاثیر معنی داری بر روند کاهش فاکتور- (a^* ندارد. ولی در شستشوی با آب قلیایی - نمکی فاکتور - (a^* با افزایش دفعات شستشو کاهش یافته و با افزایش زمان شستشو به شکل معنی داری کاهش پیدا می کند. موثر بودن شستشو قلیایی نسبت به شستشو با آب خالص در خارج کردن رنگدانه و میوگلوبین در مطالعات بر روی ماهی تیره گوشت *Scomber japonicus* نیز قبلا مورد تأیید قرار گرفته است [۷ و ۱۱] در مقایسه تغییرات فاکتور زردی (b^* +) با توجه به شکل ۱ در شستشو با آب خالص افزایش دفعات شستشو از ۲ به ۳ باعث کاهش فاکتور b^* نمی شود که این مسئله در مورد شستشوی قلیایی - نمکی هم صادق است. ازسوی دیگر افزایش زمان شستشو با هر دو نوع



تغییرات خواص رنگی سوریمی کیلکای آنجوی (*Clupeonella engrauliformis*) در شرایط مختلف شستشو

○: ۱ دفعه شستشو با آب خالص: ● ۱ دفعه شستشوی قلیایی - نمکی □: ۲ دفعه شستشوی با آب خالص ■: ۲ دفعه شستشوی قلیایی - نمکی
 △: ۳ دفعه شستشو با آب خالص ▲: ۳ دفعه شستشوی قلیایی - نمکی

می‌رسد تعدیل pH سوریمی کیلکا امری ضروری نباشد، چون pH گوشت چرخ شده ماهیان تیره گوشت پس از مرگ تا ۵/۸ کاهش می‌یابد و pH ایزوالکتریک ماهیان تیره گوشت بین ۵/۵ - ۵ می‌باشد عمل تعدیل pH برای گوشت چرخ شده این ماهیان الزامی است تا پروتئین آنها خارج از محدوده pH ایزوالکتریک قرار گیرد [۱۰، ۱۱] ولی بالا بودن pH گوشت ماهی کیلکا با توجه به آنکه این ماهی نسبتاً تیره گوشت است احتمالاً می‌تواند به دلیل ذخایر کمتر گلیکوژن در عضله این ماهی باشد.

میزان پروتئین گوشت چرخ شده ماهی کیلکا ۱۶/۹ می‌باشد، تغییرات میزان پروتئین در اثر شستشوی مختلف در (شکل ۳) نشان داده شده است. افزایش دفعات شستشو بر روی استخراج پروتئین از گوشت اثر معنی داری داشته است. افزایش زمان شستشو اثر معنی داری را بر خروج پروتئین در ۱ مرتبه شستشو با آب خالص یا قلیایی - نمکی نداشته است که احتمالاً به دلیل بالا رفتن غلظت پروتئین از آب شستشو می‌باشد [۶]. ولی در بقیه انواع شستشوها با افزایش زمان و دفعات شستشو میزان پروتئین به طور معنی داری کاهش می‌یابد و شستشوی قلیایی - نمکی به شکل معنی داری، پروتئین بیشتری را از گوشت استخراج می‌کند.

کمترین میزان پروتئین استخراج شده با توجه به (شکل ۳) مربوط به ۱ دفعه شستشو به مدت ۵ دقیقه می‌باشد و بیشترین درصد استخراج پروتئین مربوط به ۳ دفعه شستشوی ۱۵ دقیقه ای قلیایی - نمکی می‌باشد و اثر شستشوی مختلف بر میزان پروتئین خارج شده همه شستشوها معنی دار است.

با توجه به (شکل ۳) مقایسه بین تغییرات میزان طعم روش‌های مختلف شستشو نشان می‌دهد که حداکثر بی طعم شدن نمونه با استفاده از سه دفعه شستشوی قلیایی - نمکی ۱۵ دقیقه‌ای می‌باشد و نتایج حاصل از ۳ دفعه شستشو با آب خالص تقریباً با نتایج حاصل از ۲ دفعه شستشو با آب قلیایی

مقایسه اختلاف رنگ کل (ΔE) ایجاد می‌شود با توجه به (شکل ۱) نشان می‌دهد که میزان ΔE برای هر دو نوع آب با افزایش دفعات شستشو افزایش می‌یابد و تفاوت بین دفعات کاملاً معنی دار است و فاکتور کارایی رنگ‌بری (DCE) با توجه به (شکل ۱) با افزایش دفعات و زمان شستشو به طور معنی داری کاهش پیدا می‌کند ولی بین دو نوع شستشوی با آب خالص و آب قلیایی - نمکی تفاوت کاملاً معنی دار نیست. در یک نتیجه‌گیری کلی از اثرات شستشو با آب خالص و قلیایی - نمکی در زمان‌ها و دفعات متفاوت مشخص گردید که افزایش شستشو نسبت به افزایش زمان شستشو در بهبود رنگ سوریمی ماهی تولیدی مؤثرتر است و از آنجائی که سوریمی دارای میزان L^* بالای ۵۰ و مقادیر a^* و b^* نزدیک به صفر است [۹] دیده شد که افزایش دفعات شستشو میزان L^* سوریمی کیلکای آنچوی را از ۴۰/۹۷ به حدود ۵۳/۵ برای ۳ دفعه شستشوی با زمان کلی ۴۵ دقیقه رساند که از نظر رنگ برای خمیرماهی قابل قبول می‌باشد. اگر تعداد دفعات شستشو بیش از ۳ بار شود به همراه رنگدانه‌های پوست مقادیر زیادی پروتئین میوفیبریل از گوشت خارج می‌شود که باعث کاهش قدرت تولید ژل سوریمی خواهد شد [۶].

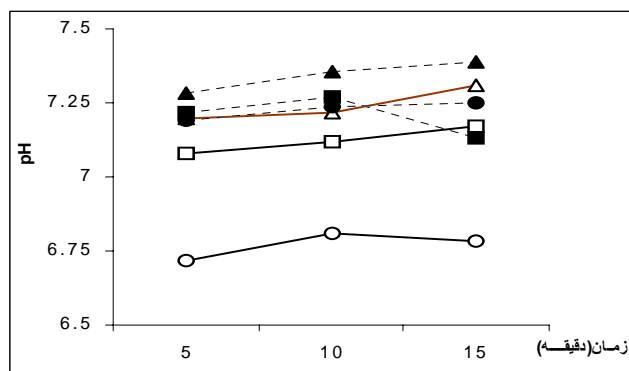
pH

همان گونه که از (شکل ۲) برمی آید pH گوشت چرخ شده و شسته شده ماهی کیلکا ۶/۶ بود که این میزان با توجه به شکل ۲، با افزایش دفعات شستشو از ۱ به ۲ دفعه به طور معنی داری افزایش یافت. ولی تغییرات pH با افزایش زمان و دفعات شستشو از ۲ به ۳ دفعه معنی دار نبود. در شستشوی قلیایی - نمکی نیز بین دفعات و زمان‌های شستشو تفاوت معنی داری دیده نشد که این مسئله به علت تعدیل pH گوشت چرخ شده کیلکای آنچوی با استفاده از آب قلیایی مورد استفاده برای شستشو می‌باشد.

مطابق (شکل ۲) pH گوشت چرخ شده ماهی کیلکای آنچوی حتی پس از گذشت ۶-۵ ساعت از صید و با کامل شدن جمود نیز از ۶/۴ پائین‌تر نمی‌رود بنابراین به نظر

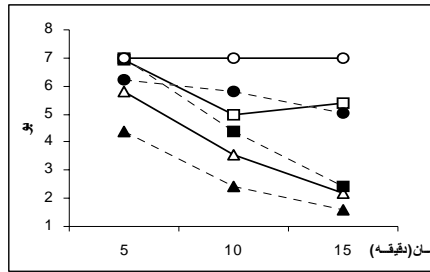
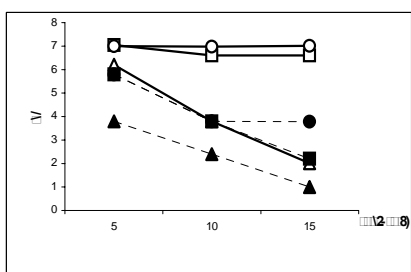
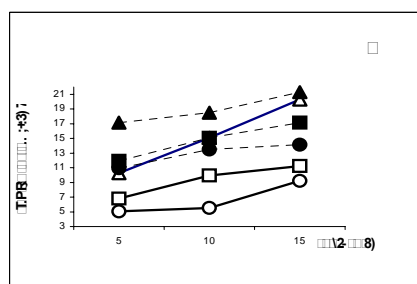
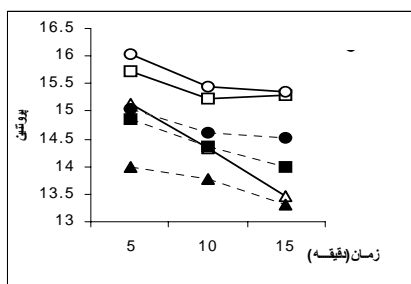
طور محسوس شده و استخراج ۲۱٪ پروتئین باعث نامحسوس شدن طعم طبیعی کیلکای آنچوی گشته ولی بی طعم شدن کامل نمونه گزارش نگردیده است.

نمکی منطبق می باشد. احساس تغییر در طعم ماهی کیلکای آنچوی هنگامی آغاز می گردد که حدود ۱۰٪ از کل پروتئین موجود در نمونه تخلیه شده باشد. حدود ۱۵-۱۳٪ استخراج پروتئین، منجر به کم شدن طعم طبیعی کیلکای آنچوی به



تغییرات pH سوریمی کیلکای آنچوی (*Clupeonella engrauliformis*) در شرایط مختلف شستشو

○ : ۱ دفعه شستشو با آب خالص - ● : ۱ دفعه شستشوی قلیایی - نمکی □ : ۲ دفعه شستشو با آب خالص - ■ : ۲ دفعه شستشوی قلیایی - نمکی
△ : ۳ دفعه شستشو با آب خالص - ▲ : ۳ دفعه شستشوی قلیایی - نمکی



میزان پروتئین و تغییرات میزان پروتئین استخراج شده از گوشت چرخ شده در تغییرات طعم و بوی خمیر ماهی کیلکای آنچوی در شرایط مختلف شستشو

○ : ۱ دفعه شستشو با آب خالص - ● : ۱ دفعه شستشوی قلیایی - نمکی □ : ۲ دفعه شستشو با آب خالص - ■ : ۲ دفعه شستشوی قلیایی - نمکی
△ : ۳ دفعه شستشو با آب خالص - ▲ : ۳ دفعه شستشوی قلیایی - نمکی

افزایش مدت زمان شستشو اثر معنی‌داری بر بهبود رنگ سوریمی ماهی کیلکای آنچوی ندارد. در مورد اثر شستشو بر طعم و بوی ماهی کیلکا افزایش زمان و دفعات شستشو و همچنین استفاده از شستشوی قلیایی - نمکی نسبت به شستشو با آب خالص اثر معنی‌دار بر کاهش طعم و بوی سوریمی تولیدی دارد و از روند کاهشی پروتئین‌ها در اثر افزایش زمان و دفعات شستشو تبعیت می‌کند.

- [1] "فن آوری سوسیس کیلکا (تولید و کنترل کیفیت - جلد یک)"، ۱۳۷۶، گزارش داخلی معاونت صید و صنایع شیلاتی شیلات ایران، صص. ۲۴۸.
- [۲] کوچکیان صبور، ا؛ ۱۳۷۵. "تهیه گوشت چرخ شده منجمد از ماهی، مجله علمی شیلات ایران"، شماره ۱، جلد ۱۴، صص. ۱۸-۲۴

- [3] Lee, C.M., 1999. Surimi: Science and Technology. In *wiley encyclopedia of food-science and technology*, F.J.Francis (Ed.), John Wiley & Sons. pp. 2229-2239.
- [4] Suzuki. T., 1981. Fish and krill proteins: Processing technology. Applied Science: London, UK .pp. 36-132.
- [5] Haard, N.F., Simpson, B.K., and Pan, B.S. 1994. Sarcoplasmic protenins and other nitrogenous compounds. In *Sea food proteins*, Z.E.Sikorski, B.S.pan and F. Shahidi (Ed.) Chapman & Hall, New York . pp. 13-40.
- [6] Lin, T.M. and Park, J.w., 1997. Effective washing condition reduces water usage for surimi processing. *J. Aquatic Food Product Technology* 6(2): pp. 65-79.
- [7] Mendes, R. and Nunes, M.L., 1992. Charactrization of Sardin (*sardina pilchardus*) protein changes during surimi preparation. *In Quality assurance in the fish industry*. H.H. Huss

علت افزایش میزان بی‌طعم شدن نمونه‌ها به همراه افزایش استخراج پروتئین این است که ترکیبات ازت‌دار غیر پروتئینی به همراه پروتئین‌های سارکوپلاسمیک شامل آلبومین‌ها، گلوبولین‌ها و آنزیم‌ها علت اصلی وجود آمدن طعم از مزه در ماهیان می‌باشند [۵، ۶، ۷، ۲۰]. بی‌طعم شدن سوریمی کیلکا در اثر شستشو با آب نمک ۴-۲٪ به مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه قبلاً گزارش شده بود [۲۰].

با توجه به (شکل ۳) تغییرات میزان بوی نمونه‌ها در شستشوهای مختلف نشان می‌دهد که شستشوی قلیایی - نمکی به طور معنی‌داری در بی‌بو کردن نمونه‌ها مؤثر است بین زمان و دفعات شستشو از نظر بی‌بو شدن نمونه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد، البته اثر افزایش زمان یک دفعه شستشو با آب خالص بر روی تغییرات میزان بو معنی‌دار نبوده، تغییرات بوی سوریمی ماهی بین ۱ و ۲ دفعه شستشوی ۵ دقیقه‌ای با آب خالص معنی‌دار نیست. ماهی بسیار تازه دارای بوی ملایم ناشی از کربونیل‌های ۶-۸ و ۹ کربنه و الکل‌های تولیدی ناشی از عمل لیپوکسیژناز بر روی اسیدهای چرب غیر اشباع می‌باشد. استفاده از شستشوی قلیایی با تشدید برطرف کردن کربونیل‌ها از گوشت چرخ شده باعث بهبود بوی سوریمی تولیدی از ماهیان تیره گوشت می‌شود [۱۱].

در ماهیان آب شیرین ترکیبات ۶ کربنه فرار مانند Cis-3 Hexanal, Trans-2-Hexanal - از اثر سیستم ۱۵ لیپوکسیژناز بر روی اسیدهای چرب ۳ و ۶ تولید می‌شود [۲۴]. خروج این ترکیبات به هنگام شستشو از گوشت ماهی احتمالاً مهمترین عامل بی‌بو شدن سوریمی تولیدی می‌باشد.

افزایش تعداد دفعات شستشو در هر دو نوع شستشو با آب خالص و شستشوی قلیایی - نمکی موجب افزایش میزان W سوریمی ماهی کیلکای آنچوی گردید ولی افزایش زمان شستشو با روند بسیار کندی موجب افزایش میزان W می‌گردد که با افزایش دفعات شستشو با هر دو نوع آب،

- as affected by alkalin washing and ozonation .
J.Food science 63(4): pp. 652-655.
- [17] Chen, W., Chow, C., and Ochiai, y.1996.Effects of washing media and storage condition on the color of milkfish meat paste. Fisheries Science 62 (6): pp. 938-944.
- [18] Chen, W., Chow, C., and Ochiai, y.1998. Effects of acid and alkaline reagents on the color and gel – forming ability of milkfish kamaboko. Fisheries Science 64 (1): pp. 160-163.
- [19] AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis*, 14 Ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- [۲۰] معینی، س؛ ۱۳۷۸. "تأثیر پروتئین های محلول در آب بر گوشت ماهی کیلکا"، مجله علوم کشاورزی ایران شماره ۳، جلد ۳۱، صص. ۴۸-۴۳.
- [21] Park,S.,Brewer, M.S.,Novakofski, J., Bechtel, P.J., and McKeith, P.K. 1996. Process and characteristics for a Surimi – like material made from beef and pork. J.Food Science 61: pp. 422-427.
- [22] ASTM. 1969. *Manual on Sensory Testing Methods*, American Society for Testing and Materials, 1916 Race Street, Philadelphia, pa. 19103, pp. 34-42.
- [23] Chen, W.L., and Chow, C.J., 2001. Studies on physiochemical properties of milkfish myoglobin .J. Food Biochemistry 25: pp. 157-174.
- [24] Lindsay, R.C.,1994. Flavour of fish. In *Seafoods: Chemistry, processing technology-and quality*, F.Shahidi and J.R.Botta (Ed.), pp. 75-82.
- [25] Suyama, M., Eguchi , H.1992 . Fish and shelfish flavor manufacturing and composition profile. In *Surimi technology*, T.C.Lanier and C.M.Lee (Ed.), Marcel Dekker, Inc .New York. Inc., New York. pp. 303-316.
- et al.(Ed.), Elsevier Science Publishers B.V. pp. 63-71.
- [8] Park, J .W .1995., Surimi gel colors as affected by moisture content and physical condition. J.Food Science 60(1): pp. 15-18.
- [9] Lanier, T.C., .1992. Measurment of surimi composition and functional properties. In *Surimi technology*, T.C. Lanier and C.M.Lee (Ed.), pp. 123-163.
- [10] Oshima.T.Suzuki, T., and Koizumi, C.1993.New development in Surimi technology. Trends in Food Science & Technology 4 (6): pp. 157-163.
- [11] Shimizu, Y., Toyohare, H., and Lanier, T. C.1992. surimi from fatty and dark flesh fish species. In *Surimi technology*, T.C.Lanier and C.M.Lee (Ed.), Marcel Dekker, Inc. New York.pp. 181-207.
- [12] Kim, J.M., Liu, C.H., Eun, J.B., Park, J.W., Oshimi, R., Hayashi, k., Ott, B., Aramaki, Sekine, M., Horikita, V., Fujimoto, K., Alkawa, T., Welch, L., and Long.R.1996.Surimi from fillet frames of chanel catfish. J.Food Science 61:pp. 428-431.
- [13] Roussel, H. and Cheftel, J. C.1998. Charactristics of surimi and kamaboke from sardines. International J. Food Science and Technology 23: pp. 607-623.
- [14] Tejada, M., Borders, A.J., and Moral, A. 1981. Effects of washing of horse mackerel (*Trachurus trachurus*L.) minces on the removal of substances detrimental to preservation in cold storage. Refrigeration Sci.Technol.4: pp. 371-375.
- [15] Chen, H., Chiu, E., And Huang, J.1997. Color and gel- forming properties of horse mackerel (*Trachurus japonicus*) as related to washing condition. J.Food Science 62 (5): pp. 985-991.
- [16] Jiang ,S.T.,Ho,M.L.,Jiong,s.H.,Lo,L.,and chen, H.c.1998. Color and quality of mackerel Surimi