Archive of SID

مقاله علمی پژوهشی/ نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی/ جلد ۳۱ شماره ۱/ سال ۱۴۰۰/ صفحات ۵۵ تا ۶۶

DOI: 10.22034/fr.2021.28756.1590

تاثیر فرآیند حرارتی بر ارزش تغذیه‌ای ماهی کلیکای معمولی قبل و بعد از کنسرو کردن

فریبا رضایی[۱]، ژاله خوشخو [*۲] و فاطمه نوغانی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۷/۶/۳ تاریخ پذیرش: ۹۸/۷/۳

[۱] کارشناس ارشد گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

[۲] دانشیار گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

[۳] کارشناس ارشد، پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی(مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان)

[*] مسئول مکاتبه: Email: Zh_khoshkhoo@iau-tnb.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: در این تحقیق تاثیر حرارت بر ارزش غذایی (پروفایل اسیدهای آمینه)، ترکیبات تقریبی و ارزیابی حسی در ماهی کلیکا (*Clupeonella engrauliformis*) قبل و بعد از کنسرو کردن مورد بررسی قرار گرفت. **هدف**: اندازه گیری میزان تاثیر حرارت در ارزش تغذیه ای ماهی طی فرآیند کنسرو سازی بوده است. **مواد و روش‌ها**: ماهی کیلکا بلافاصله پس از صید بصورت یخ‌پوشی به کارخانه کنسرو سازی منتقل و پس از شستشوی اولیه و طی کردن مراحل پخت مقدماتی و سترون سازی، در قوطی‌های ۱۵۰ گرمی با افزودن روغن گیاهی و نمک، درب‌بندی و در دمای ^{oc} ۱۲۱ به مدت ۶۰ دقیقه اتوکلاو گردید، جهت اطمینان از اعمال فرآیند حرارتی مناسب در قرنطینه نگهداری و کیفیت آن مورد بررسی قرار گرفت. **نتایج**: فرآیند حرارتی در مراحل کنسرو سازی تاثیر معنی داری در کاهش و افزایش درصد ترکیبات تقریبی (میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر) نسبت به تیمار ماهی کیلکا قبل از کنسرو شدن (تازه) نداشته است ($P>0.05$) وعلت این مقایسه صرفا تاثیر فرآیند حرارتی در ترکیبات تقریبی بوده و ماهی تازه بعنوان شاخص مقایسه بوده است. در بررسی های انجام گرفته از اندازه گیری ۱۶ نوع اسیدآمینه در هر دو تیمار بترتیب گلوتامیک> لیزین> لوسین> آسپارتیک> فنیل آلانین> آرژنین بیشترین میزان را بخود اختصاص داده است و از نظر آماری فرآیند حرارتی تاثیر معنی‌داری بر کاهش پروفایل اسیدهای آمینه نداشته است($P>0.05$). از نظر ارزیابی حسی نتایج نشان داد، پختن ماهی ذائقه پسندی آن را بیشتر کرده که دلیل آن افزایش میزان طعم آروما به دلیل آزاد شدن ترکیبات معطر حاصل از برخی از اسید های آمینه در محصول نهایی بوده است که از نظر آماری این تفاوت معنی‌دار بوده است ($P<0.05$). **نتیجه گیری نهایی** : در نهایت ماهی کیلکا کنسرو شده بهتر از ماهی خام مورد پذیرش کلی قرار گرفته است.

واژگان کلیدی: اسیدهای آمینه، ترکیبات تقریبی، فرآیند حرارتی، ماهی کلیکای معمولی

مقدمه

با رشد روز افزون جمعیت، فرآورده‌های دریایی به عنوان یکی از با ارزش‌ترین منابع، جهت تامین پروتئین جامعه در راستای کاهش واردات گوشت قرمز و اثرات سوء مصرف بی‌رویه آن از جنبه سلامت انسان مطرح می‌باشد(کانل ۲۰۰۲). آبزیان منبع بسیار مناسبی از پروتئین با کیفیت بالا، اسیدهای آمینه ضروری، ویتامین‌ها و مواد معدنی می‌باشند(دلاگادوو همکاران

www.SID.ir

Archive of SID

۲۰۰۲). مطالعه ترکیبات بیوشیمیایی و ارزش غذایی اهمیت زیادی دارد که در مورد ماهی، پایه‌ای ترین آنها سنجش ترکیب پروفایل اسیدهای آمینه می‌باشد. از آن جهت با دانستن درصد رطوبت، پروتئین، چربی، موادمعدنی و ویتامین‌های موجود در گوشت ماهی می توان بهترین روش را جهت عمل آوری آن با توجه به اطلاعات موجود در نظر گرفت (معینی ۱۳۸۳). اصولاً طول دوره نگهداری غذاهای دریایی به دلیل تغییرات نامطلوب ایجاد شده توسط عوامل میکروبی، آنزیمی، شیمیایی و فیزیکی محدود میگردد (ستیونو ۲۰۰۶). با توجه به حجم تولید جهانی، میزان مبادلات بین المللی و ارزش اقتصادی و همچنین به دلیل کمترین افت ارزش غذایی در محصولات نهایی صنعت کنسرو سازی، بعنوان شاخص‌ترین روش جهت نگهداری و حفظ کیفیت فرآورده‌های شیلاتی مطرح می‌باشد (آبرگ ۲۰۰۱). در مورد ماهی و فرآورده کنسروی حاصل از آن، حرارت دادن طی دو مرحله، نخست به منظور بهبود کیفیت خوراکی و در مرحله بعد جهت متوقف کردن فعالیتهای میکروبی و شیمیایی به کار گرفته می‌شود(رضوی شیرازی ۲۰۰۷). کنسرو ماهی به طور معمول تحت تاثیر بخار اشباع در اتوکلاو سترون میشود(FAO ۲۰۰۷). تغییر شرایط تیمارهای حرارتی(دما -زمان) طی فرآیند سترون‌سازی موجب کاهش و یا افزایش مدت زمان اعمال فرآیند پروسه سترون‌سازی می‌گردد (آبرگ و همکاران ۱۹۹۷). تغییر شرایط تیمارهای حرارتی به دلایل متعددی از جمله کاهش مدت زمان عمل آوری(سیلدر و برونوویسکی ۱۹۸۷) ، صرفه جویی در مصرف انرژی، حفظ مواد مغذی و مهار روند کاهش کیفیت در اثر نگهداری اولیه مواد خام (گارسیا آریاس و همکاران ۲۰۰۴) بکار گرفته می‌شود. در این میان نکته قابل توجه آن است که حرارت بالا ممکن است منجر به تغییر ماهیت شیمیایی مواد اولیه شود. تا کنون مطالعاتی در زمینه اندازه‌گیری سطوح اسیدهای آمینه، ترکیبات تقریبی و ارزیابی حسی برخی از ماهیان صورت گرفته است.(پنگ و همکارن ۲۰۱۳)، به بررسی ترکیب اسید آمینه بافت عضله دو گونه ماهی تون که عبارتند از تون زردباله (*Thunnus albacares*) وتون چشم درشت (*Thunnus obesus*) پرداختند. ۱۸ اسید آمینه در هر دو گونه شناسایی شد و اسید امینه عمده نیز اسید گلوتامیک بود. (زورایني و همکاران ۲۰۰۶)، پروفایل اسیدهای چرب و اسید های آمینه را در ۳ گونه ماهی آبهای داخلی (*Channa Spp*) را اندازه گیری کرده و گزارش نموده که میزان اسیدهای آمینه گلوتامیک اسید و اسید آسپارتیک فرآوان‌ترین نوع اسیدآمینه در هر سه گونه می‌باشد.(اوزدن و همکاران ۲۰۰۵)، پارامترهای کیفی تغذیه ای از جمله پروفایل اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه را در ماهی ماریناد شده (قزل الای رنگین کمان و آنچوی) در طی ۱۲۰ روز، مورد بررسی قرار داد. تغییرات اسیدهای امینه و چرب عضله ماهی ماریناد شده در زمان نگهداری، اندازه گیری شد. غلظت های اسید آسپارتیک، ترئونین، پرولین، گلیسین، تیروزین و لیزین، در ماهی ماریناد شده، بسیار تغییر یافت. در این تحقیق مشخص شد که تغییر غلظت‌های اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب می‌توانند شاخص خوبی برای تازگی و تجزیه شیمیایی ماهی ماریناد شده در زمان انبارداری باشند. (کاسترایلون و همکاران ۲۰۱۱)، تغییرات کیفیت تغذیه‌ای در ماهی تون آلباکور پس از کنسرو نمودن را بررسی کردند. طی این تحقیق ماهی تون آلباکور در روغن سویا ، در دمای ۱۱۵ درجه سانتی گراد، به مدت ۵۵ و ۹۰ دقیقه، کنسرو گردید. اسید آمینه کل و میزان لیزین قابل دسترس در فازهای مختلف فرآوری، تعیین شد. نتایج نشان داد که میزان پروتئین در همه مراحل کاهش اما میزان چربی، افزایش یافت. طی پختن میزان لیزین نیز کاهش یافت اما تغییری در اسید آمینه کل، بوجود نیامد. در اکثر تحقیقات، پروفایل اسیدهای آمینه و سنجش ترکیبات تقریبی در گونه‌های متفاوت مورد بررسی قرار گرفته است؛ اما تا کنون تحقیق جامعی در خصوص تفاوت در پروفایل اسیدهای آمینه، سنجش ترکیبات تقریبی و خصوصیات حسی ماهی کلیکای معمولی قبل و بعد از کنسرو کردن مورد بررسی قرار نگرفته است. بنابراین، با توجه به مطالب گفته شده، از

www.SID.ir

Archive of SID

آنجائیکه اطلاعات مدونی در رابطه با پروفایل اسیدهای آمینه در ماهیان و تاثیر روشهای مختلف فرآوری بر روی آنها وجود نداشته، تحقیق در این زمینه امری ضروری بنظر می‌رسد. با اعلام نتایج کاربردی این پژوهش، معیار مناسبی برای صاحبان صنایع، مصرف کنندگان کنسرو ماهی و متخصصان تغذیه در جهت انتخاب نوع محصول به دست می‌آید.

مواد و روش‌ها

تامین مواد خام

در این تحقیق، مقدار ۱۰ کیلوگرم ماهی کیلکا بصورت تازه، بلافاصله پس از صید خریداری و بصورت یخ پوشی کامل (با استفاده از یخ پودر شده با نسبت ۱ به ۱) در مخازن عایق (یونولیت های با اندازه متوسط) به مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان (محل اجرای تحقیق) منتقل شد. در این مرکز ماهی‌ها پس از شستشوی اولیه با آب شرب، به دو گروه تقسیم شدند، گروه اول بصورت تازه و گروه دوم به کارخانه کنسروسازی منتقل و فرآیند کنسرو سازی انجام گردید.

فرایند کنسروسازی

آماده‌سازی اولیه و پخت مقدماتی

در محل کارخانه پس از شستشو با آب تمیز، ماهیها بر نقاله‌های متحرکی قرار داده شدند تا پس از ورود به جایگاه مخصوص، عملیات پاک کردن به صورت اتوماتیک انجام شود و پس از شستشوی مجدد جهت انجام پخت مقدماتی ماهیان بصورت ردیفی و منظم در سینی‌های مشبک چیده شدند و با انتقال به اتوکلاوی با دمای ۱۰۲ تا ۱۰۳ درجه سانتیگراد در مدت ۴۸ دقیقه عملیات پخت با بخار انجام شد(FAO ۱۹۸۸، آبرگ و مدینا ۱۹۹۷).

شرایط سترون‌سازی

پس از انجام فرآیند پخت مقدماتی، ماهی‌ها بصورت دستی درون قوطی‌های ۱۵۰ گرمی قرار داده شد. بعد از گرم نمودن محیط پرکننده (روغن سویا) به هر قوطی بصورت جداگانه ۳۴ میلی‌لیتر از محیط پرکننده به همراه ۲ گرم نمک اضافه گردید .در انتها پس از عبور قوطیهای آماده شده از تونل بخار (Exhaust Box)، عملیات دربندی مضاعف بصورت اتوماتیک انجام شد. پس از انجام فرآیند سترون‌سازی (در دمای ۱۲۱ درجه سانتیگراد به مدت ۶۰ دقیقه مطابق شرایط فعلی کارخانه) و دوره قرنطینه، به آزمایشگاه مواد غذایی, جهت انجام آزمایشات ترکیبات تقریبی و ارزیابی حسی نمونه‌ها انتقال یافتند و آنالیز مربوط به سنجش میزان اسیدهای آمینه در آزمایشگاه واستریوش واقع در ساری انجام گردید.

آزمایش‌های شیمیایی

ترکیب تقریبی

مقادیر پروتئین، خاکستر، رطوبت و چربی نمونه ها بر اساس روشAOAC ۲۰۰۵ محاسبه شد.

ارزش تغذیه‌ای:

در این تحقیق برای اندازه‌گیری پروفایل اسیدهای آمینه از روش بریتیش فارماکوپیا ۲۰۱۱ استفاده گردید و نمونه ها ابتدا در محلول اسید کلریدریک به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد هیدرولیز شده و به محلول هیدرولیز شده آماده اندازه گیری محلول بافر سیترات اضافه کرده و سپس با استفاده از دستگاه اسید آمینه آنالایزر پروفایل اسیدهای آمینه جدا سازی و برای هر ماهی در۳ تکرار اندازه گیری گردید (ژاوو و همکاران ۲۰۱۰).

آزمایش‌های حسی: ارزیابی حسی (Sensory Evaluation) بر مبنای سنجش میزان پذیرش (Acceptance) نمونه ها و با استفاده از فرم های ۵ رده ای انجام شد (واتس و همکاران ۱۹۸۹ ، استاندارد شماره ۷۴۳۱، ستیونو ۲۰۰۶). هر دو تیمار به صورت جداگانه توسط ۷ نفر ارزیاب از پیش تعیین شده که همگی دارای سابقه فعالیت تخصصی در زمینه تست فرآورده های آبزیان به مدت بیش از ۱۰ سال هستند از حیث شاخص های بو ، طعم و مزه ، بافت و رنگ مورد ارزیابی قرار خواهدگرفت.

نمونه‌های کنسرو شده قبل از آزمایش به مدت بیست دقیقه در آب ۹۸ درجه سانتیگراد قرار داده شدند. پس از باز نمودن قوطیها، محیط پرکننده از بافت کنسروشده

www.SID.ir

Archive of SID

جدا شد. جهت جلوگیری از سمت گیری و تمایل افراد آزمایشگر به تیمار خاص، جزئیات آزمایش شامل نوع کنسرو، نوع محیط پرکننده و دمای سترون سازی اعلام نشد و نمونه‌ها به صورت کدبندی شده و تصادفی در دسترس گروه قرار گرفت. سعی گردید طی دوره آزمایش به شکل تصادفی ترتیب نمونه‌ها تعویض شود. افراد آزمایشگر پس از هر آزمایش طعم، دهان خود را با آبلیمو ۲ درصد شستشو دادند. درجه مقبولیت و امتیاز کیفی (Quality Score) هریک از ویژگی های مورد نظر بین ۵ و ۱ امتیاز بندی شده به طوریکه امتیاز ۵ (خیلی خوب)،۴ (خوب)، ۳ (متوسط) ،۲ (بد) و ۱ (خیلی بد) می باشد. پس از ارزیابی از داوران خواسته شد به سوالات زیر پاسخ دهند:

۱- در صورت مقایسه محصول کنسروی ماهی کلیکا با ماهی کلیکای تازه، کیفیت محصول حاضر را بالاتر، برابر و یا کمتر از ماهی تازه می دانید؟

۲- در صورتی که محصول حاضر با قیمت تقریبا برابر با ماهی کلیکای تازه به بازار معرفی شود آیا شما حاضر به خرید آن هستید؟

جدول۱ - نمونه فرم ارزیابی حسی نمونه های قبل و بعد از کنسرو نمودن

ویژگی	خیلی خوب (امتیاز ۵)	خوب (امتیاز ۴)	متوسط (امتیاز ۳)	بد (امتیاز۲)	خیلی بد (امتیاز۱)
رنگ					
بو					
طعم و مزه					
بافت					

تجزیه و تحلیل آماری: در این پژوهش تاثیر فرآیند حرارتی مورد آزمون قرار گرفت. تجزیه و تحلیل آماری داده های حاصله با نرم افزار SPSS– 17 انجام پذیرفت. پس از توزیع نرمال داده ها با استفاده از آزمون کولموگراف – اسمیرنوف، نتایج این آزمونها جهت آنالیز آماری داده های مربوط به تیمارهای آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت. جهت بررسی ارزش تغذیه ای و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بین مقادیر حاصل شاخصها از روش تجزیه واریانس یک طرفه همچنین برای مقایسه میانگینها در مواردی که اثر کلی تیمارها معنی دار شناخته شد از آزمون T-test با سطح احتمال ۵٪ استفاده گردید.

نتایج

مقادیر شاخص‌های ترکیبات تقریبی، ارزش غذایی و حسی تیمارها در جدول‌های ۲ تا ۴ آورده شده است.

ترکیب تقریبی: در جدول ۲، میانگین آماری ارزش غذایی و ترکیبات شیمیایی ماهی کلیکای تازه(خام) و کنسرو شده، نشان داده شده ،که فقط در درصد چربی تفاوت معنی دار بوده است($P<0.05$).

جدول۲- درصد ترکیبات شیمیایی ماهی کیلکای معمولی تازه (خام) و کنسرو شده(پخته)

Table2- Percentage of chemical compounds of fresh (raw) and canned (cooked) *kilka* fish

Sample	% Protien	% Fat	% Moisture	% Ash
Fresh kilka	18.3 ± 0.17^{a}	3.3 ± 0.23^{a}	76.1 ± 0.11^{a}	2.91 ± 0.09^{a}
After canning	19.7 ± 0.21^{a}	3.7 ± 0.07^{b}	69.8 ± 0.02^{a}	3.01 ± 0.01^{a}

The table represents the mean ±standard deviation of triplicate analysis. Different superscripts within the same line represent significant difference at $P<0.05$.

www.SID.ir

Archive of SID

ارزیابی اسیدهای آمینه

مقادیر اندازه‌گیری شده اسیدهای آمینه در ماهی کلیکای تازه(خام) و کنسرو شده در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول۳ –ارزیابی شاخص اسید های آمینه(*Aspartic*،*Glutamic* ، *Serin* ، *Glycin* ، *Histidine*) در ماهی کیلکای تازه و کنسرو شده (گرم /۱۰۰ گرم)

Table 3- Evaluation of amino acid index (Aspartic, Glutamic, Serin, Glycin, Histidine) in fresh and canned kilka (g / 100 g)

Treatment	*Aspartic*	*Glutamic*	*Serin*	*Glycin*	*Histidine*
Treatment1.Befor canning	76.06±0.08[a]	126.25±0.21[a]	34.3±0.02[a]	37.56±0.07[a]	31.11±0.05[a]
Treatment2.After canning	72.98±0.11[b]	122.17±0.08[b]	32.96±0.05[b]	36.06±0.08[a]	30.98±0.02[a]

The table represents the mean ±standard deviation of triplicate analysis. Different superscripts within the same line represent significant difference at P<0.05.

ادامه جدول۳ – ارزیابی شاخص اسید های آمینه (*Valine, Metionine, Cysteine, Isolucien, Lucien Phenylalanine*) **در ماهی کیلکای تازه و کنسرو شده (گرم /۱۰۰ گرم)**

Continuation of Table 3. Statistical mean of evaluation of amino acids (*Valine, Metionine, Cysteine, Isolucien, Lucien Phenylalanine*) in fresh and canned kilka fish(g/100g)

Treatment	*Valine*	*Metionine*	*Cysteine*	*Isolucien*	*Lucien*	*Phenylalanine*
Treatment1.befor canning	54.08±0.11[a]	35.29±0.06[a]	9.69±0.07[a]	50.26±0.03[a]	80.8±0.02[a]	71.58±0.02[a]
Treatment2.after canning	52.94±0.08[a]	34.04±0.09[a]	9.32±0.01[a]	48.64±0.02[b]	78.57±0.05[a]	69.74±0.04[b]

The table represents the mean ±standard deviation of triplicate analysis. Different superscripts within the same line represent significant difference at P<0.05.

با توجه به نتایج جدول ۳ در اندازه گیری اسیدهای آمینه ماهی کیلکا کنسرو شده و مقایسه آن با قبل از کنسرو فقط در اسیدهای آمینه آسپارتیک و گلوتامیک در تیمار کنسرو شده بیشتر بوده و با تیمار قبل از کنسرو کردن تفاوت معنی‌دار بوده (P<0.05) در سایر اسیدهای آمینه تفاوت معنی‌دار نبوده است (P>0.05)، همچنین مقدار اسیدهای آمینه ایزولوسین و فنیل آلانین در تیمار کنسرو شده بیشتر و تفاوت معنی‌دار بوده است (P<0.05) و در سایر اسیدهای آمینه تفاوت معنی‌دار نبوده است (P>0.05).

ارزیابی حسی

پذیرش محصول کنسرو شده از دیدگاه گروه آزمایش گر در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. ارزیابی حسی نمونه‌ها در جدول ۴ نشان داده شده است. با توجه به نتایج آماری جدول ۴از نظر اندازه گیری امتیاز ارزیابی حسی با شاخص‌های بو، بافت، طعم و مزه در ماهی کیلکا کنسرو شده بهتر از تیمار ماهی کیلکا کنسرو نشده بود و تفاوت داده‌های آن معنی‌دار بوده است (P<0.05) و از نظر شاخص رنگ کیلکا کنسرو نشده بهتر ارزیابی شده و داری تفاوت معنی دار با کیلکا کنسرو شده می‌باشد (P<0.05).

www.SID.ir

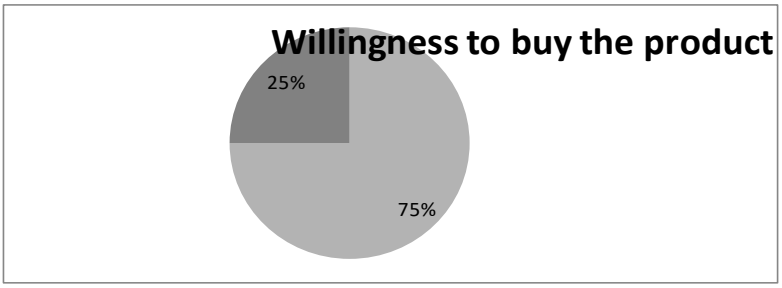
Archive of SID

جدول ۴- میانگین آماری ارزیابی حسی(امتیاز طعم و مزه ،، بو ،رنگ و بافت) در تیمارهای کنسرو ماهی کیلکا در قبل و بعد از کنسرو کردن

Table 4- Statistical mean of sensory evaluation (taste score, odor, color and texture) in canned *kilka* fish treatments before and after canning

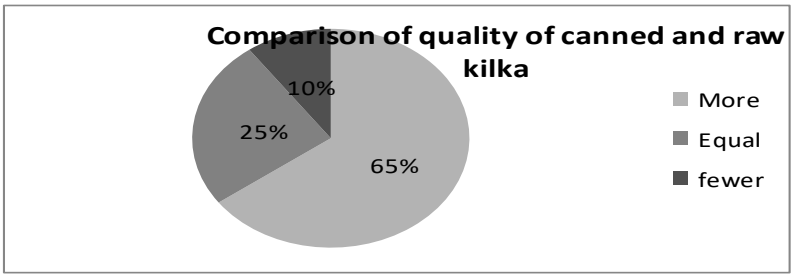
Treatment	Taste	Smell	Color	Texture
Treatment1.befor canning	4.1±0.14[a]	4.9±0.14[a]	5±0.35[a]	4.05±0.07[a]
Treatment2.after canning	3.05±0.07[b]	2.1±0.14[b]	3.55±0.07[b]	3.1±0.14[b]

The table represents the mean ±standard deviation of triplicate analysis. Different superscripts within the same line represent significant difference at P<0.05.



شکل ۱- درصد تمایل به خرید کنسرو ماهی کیلکا در صورت برابری قیمت با ماهی کلیکای تازه

Figure 1- Tendency to buy canned *Kilka* if the price is equal to fresh *Kilka* fish



شکل۲- پاسخ گروه آزمایشگر در رابطه با مقایسه کیفیت کنسرو ماهی کلیکا با ماهی کلیکای تازه

Figure 2- Answer of the experimental group regarding the comparison of the quality of canned fish with fresh *Kilka* fish

بحث

باتوجه به هدف پژوهش حاضر، که وارد نمودن ماهی کیلکا به سبد غذایی خانوارها و افزایش سهم مصرفی ماهی با ارزش کیلکا (معمولی) و نیز تولید یک محصول با ویژگیهای حسی و بافتی متفاوت می‌باشد، لذا پیرامون بررسی ترکیبات تقریبی ماهی کیلکای قبل و بعد از کنسرو شدن آزمایشاتی در فاز صفر صورت گرفت که نتایج آن به شرح زیر می باشد: در این تحقیق درصد پروتئین، چربی ، رطوبت و خاکستر به ترتیب برای ماهی کلیکای خام(قبل از کنسرو کردن) ۱۸/۲۴ ، ۳/۳ ، ۷۵/۵ و ۲/۸۶ درصد و پس از کنسرو به ترتیب ۱۹/۷ ، ۳/۷ ، ۶۹/۹ و ۳/۰۱ درصد اندازه گیری شده و مشاهده گردید مقادیر پروتئین و چربی در بعد از کنسرو کردن و اعمال فرآیند حرارتی، افزایش یافته است اما این تغییرات معنی دار نبوده است و علت این افزایش را می‌توان به افزودن مقدار روغن طی فرآیند کنسرو سازی در درصد چربی تاثیر گذار بوده و نوسانات حرارت در مرحله پیش پخت و استریل کردن

www.SID.ir

Archive of SID

قوطی کنسرو و همچنین بهینه‌سازی زمان و کالیبراسیون اتوکلاو در نوسانات میزان پروتئین تاثیر گذار می‌باشد. در بررسی تحقیقاتی انجام گرفته برروی اندازه گیری ترکیبات تقریبی قبل و بعد از کنسرو کردن در ۲ گونه ماهی ساردین و ماکرل که توسط مالکوم (۲۰۰۷) انجام گرفته و درصد رطوبت، پروتئین، چربی و خاکستر در گوشت خام در ماهی ساردین به ترتیب به ۷۵/۴۱ ، ۲۰/۰۹ ، ۲۲ / ۳ و ۱/۷۵ درصد و بعد از کنسرو به ترتیب ۶۹/۶۳ ، ۲۴/۵۲ ، ۴/۲۱ و ۹۰ / ۱ و در گوشت ماهی خام ماکرل به ترتیب ۷۳/۷۳ ، ۲۱/۰۸ ، ۳/۰۷ و ۲/۶۸ درصد و بعد از کنسرو ۶۹/۷۷ ، ۲۴/۷۹ ، ۳/۳۰ و ۳/۰۳ درصد بوده است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. در تحقیقی که توسط محمدی (۱۳۹۵) بر روی میزان چربی، پروتئین، رطوبت و خاکستر دو نوع ماهی تون گیدر و ماهی تون هوور قبل و بعد از کنسرو کردن انجام داد. نتایج نشان دادند که درصد پروتئین ، چربی ، رطوبت و خاکستر در ماهی گیدر قبل از کنسرو به ترتیب ۶/۷ ، ۵/۸۸ ، ۶۶ / ۸۴ و ۰/۸۵ درصد و در بعد از کنسرو کردن به ترتیب ۶/۳۹ ، ۵/۶۵ ، ۸۶/۵۶ و ۰/۸۲ درصد بوده است و برای ماهی هوور قبل از کنسرو به ترتیب ۷/۴۴ ، ۵/۲۴ ، ۸۳/۴۴ و ۰/۸۳ درصد و پس از کنسرو به ترتیب ۷/۶۵ ، ۵/۹۶ ، ۸۳/۷۹ و ۰/۸ درصد بوده است که در ماهی گیدر و هوور در قبل و بعد از کنسرو از نظر درصد پروتئین ، رطوبت و خاکستر تفاوت معنی داری وجود نداشته ($P>0.05$) و در درصد چربی در هر دو ماهی در قبل و بعد از کنسرو تفاوت معنی دار بوده که علت آن استفاده از روغن در فرآیند کنسرو سازی میباشد و نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. در تحقیق مشابه ای اندازه گیری درصد پروتئین ، چربی ، رطوبت و خاکستر توسط پنگ (2013)در دو گونه ماهی تون آلباکور (*Thunnus albacares*) و تون چشم درشت (*Thunnus obesus*) قبل از کنسرو کردن اندازه گیری شده و نتیجه گرفته برای ماهی آلباکور به ترتیب ۲۳/۵۲ ، ۱/۹۳ ، ۷۳/۵۷ و ۱/۵۴ درصد و برای ماهی چشم درشت ۲۳/۷۲ ، ۰۶/۲ ، ۷۲/۸۹ و ۱/۷۷ درصد بوده است که با نتایج تحقیق انجام شده در ماهی تون گیدر و هوور مطابقت دارد. روزالی(۲۰۰۷)در بررسی تحقیقاتی ارزش غذایی ماهی تون آلباکور (*Thunnus alalunga*) را در مرحله قبل و بعد از کنسرو کردن اندازه گیری کرده و در این تحقیق درصد پروتئین ، چربی ، رطوبت در بعد از کنسرو به ترتیب ۲/۵ ، ۰/۴۳ و ۳/۶ درصد کاهش یافته بود که به جز، چربی با نتایج این تحقیق مطابقت داشته است. در تحقیق انجام گرفته توسط آریاس (۲۰۱۴) در رابطه با تاثیر درجه حرارت و نگهداری بر ترکیبات شیمیایی ماهی تون سفید در قبل و پس از کنسرو کردن مقایسه شده که درصد پروتئین ۵/۶ و چربی ۵/۵ درصد افزایش و رطوبت ۱۱درصد کاهش یافته است که علت افزایش در پروتئین و چربی پایداری آنها و علت کاهش رطوبت خروج آب میان بافتی در فرآیند حرارت دهی در مرحله پیش پخت ذکر شده است . نوسانات و تغییرات کاهشی و یا افزایشی اسیدهای آمینه مربوط به پایداری ساختار اسید آمینه‌ها از نظر تعداد زنجیره، حلقوی بودن و یا دارای ساختمان ساده داشتن بر می‌گردد. بیشترین کاهش در اندازه‌گیری اسیدهای آمینه در مرحله پیش پخت ماهی اتفاق افتاده چون مقداری از پروتئینها در اثر حرارت با بخار بالای ۹۰ درجه سانتیگراد به همراه رطوبت از گوشت ماهی خارج می‌گردد. این تفاوت مربوط به پایداری ساختار اسید آمینه ها از نظر تعداد زنجیره، حلقوی بودن و یا داشتن ساختمان ساده بر می‌گردد. در این تحقیق از ۱۶ نوع اسیدآمینه اندازه گیری شده در هر دو تیمار ماهی تازه و ماهی کنسرو شده به‌ترتیب مربوط به اسیدهای آمینه گلوتامیک> لیزین> لوسین> آسپارتیک> فنیل آلانین> آرژنین بوده است که پس از طی فرآیند پخت و کنسرو شدن کاهش معنی داری نداشته است ($P>0.05$) و در کل داده‌های بین دو تیمار در مواردی تفاوت معنی‌دار بوده است ($P<0.05$). عباسی(۱۳۹۶) در اندازه‌گیری اسیدهای آمینه در ماهی تازه و ماهی دودی شده به دو روش گرم و سرد را مورد بررسی قرار داد. میزان اسید آمینه در هر دو تیمار بترتیب مربوط به گلوتامیک> لوسین> آسپارتیک>

www.SID.ir

Archive of SID

لیزین> آلانین> والین بوده است که پس از طی فرآیند دودی شدن به هر دو روش گرم و سرد کاهش معنی‌داری نداشته است (P>0.05) که نتایج این تحقیق با تحقیق حاضر مطابقت دارد. در تحقیق که توسط محمدی (۱۳۹۵) بر روی اسیدهای آمینه در دو نوع ماهی تون گیدر و ماهی تون هوور قبل و بعد از کنسرو کردن مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان دادند که از ۱۶نوع اسید آمینه اندازه گیری شده در ماهی گیدر و هوور فرآوان ترین ها به ترتیب مربوط به اسید آمینه گلوتامیک> لیزین > لوسین > آرژنین > آلانین در قبل و بعد از کنسرو کردن بوده است. کاهش اسید آمینه گلوتامیک اسید، لیزین ، لوسین و آرژنین بعد از کنسرو کردن در ماهی گیدر و هوور در هر دو تیمار قبل و بعد از کنسرو در هر دو ماهی معنی دار نبوده (P>0.05) که نتایج این تحقیق بر نتایج حاصل از تحقیق حاضر کاملا منطبق می‌باشد. مالکوم و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی که بر روی ۳ گونه ماهی و تغییرات آنها پس از کنسرو کردن، پرداختند و نتایج حاصل از آنالیز اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه در ماهی خام و کنسرو شده و مقایسه آنها به همدیگر نشان داد که دمای به کار رفته در تهیه کنسرو این ماهیان تاثیر معنی‌داری بر روی پروفایل اسید آمینه و اسید چرب این ماهیان نداشته است. اما استفاده از روغن گیاهی به عنوان محیط به کار رفته در بسته بندی، اثر زیادی بر روی پروفایل اسید چرب داشته است و نتایج حاکی از افزایش اسید لینولئیک بوده و نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج تحقیق حاضر کاملا مطابقت دارد. پرز مارتین و همکاران(۲۰۱۰)، در تحقیق به بررسی اثرات پختن و استرلیزاسیون در چندین دمای مختلف بر روی میزان اسیدهای آمینه آزاد (FAA) در عضله ماهی تون آلباکور (*Thunnus alalunga*)، طی روند تولید کنسرو کردن پرداختند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که از دست رفتن FAA در اثر پختن، معنی دار نبود، اما در استرلیزاسیون نهایی در دمای ۱۱۰ و ۱۱۵ درجه سانتی گراد، این هدررفت معنی دار بود. نتیجتا مشخص شد که ممکن است که تعیین میزان FAA موجود در ماهی آلباکور کنسرو شده، شاخصی مناسب برای میزان شدت فرآوری دمایی این ماهی باشد. در تحقیق مشابه ای اندازه گیری پروفایل اسیدهای آمینه توسط پنگ و همکاران(۲۰۱۳)در دو گونه ماهی تون آلباکور (*Thunnus albacares*) و تون چشم درشت (*Thunnus obesus*) قبل از کنسرو کردن اندازه گیری شده و نتیجه گرفته در پروفایل اسیدهای آمینه در تون آلباکور، بیشترین مقدار به ترتیب مربوط به اسیدهای آمینه گلوتامیک اسید، آسپارتیک اسید، لیزین و کمترین مقدار مربوط به اسید آمینه میتیونین و در ماهی تون چشم درشت بیشترین مقدار در اسیدهای آمینه گلوتامیک اسید، لیزین، لوسین و کمترین مقدار برای اسید آمینه میتیونین بدست آمده است و از نکات قابل توجه تفاوت در بعضی مقادیر اسیدهای آمینه اندازه گیری شده در ۲ گونه ماهی بوده که این اتفاق در تحقیق حاضر و برای هر دو تیمار قبل و بعد از کنسرو کردن نیز وجود داشته و از این نظر با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد و مطابق چنین نتیجه‌ای در تحقیق محمدی(۱۳۹۵) نیز مشاهده می‌شود. در تحقیق انجام گرفته توسط آریاس(۲۰۱۴) در رابطه با تاثیر درجه حرارت و نگهداری بر ترکیبات پروفایل اسیدهای آمینه ماهی تون سفید در قبل و پس از کنسرو کردن مقایسه شده و گزارش شده که فرآیند حرارتی تغییرات زیادی در پس از کنسرو کردن ایجاد نکرده و اسیدهای آمینه با کیفیت مناسب در پس از کنسرو حفظ شده است و بیشترین مقدار اسید آمینه اندازه گیری شده مربوط به گلوتامیک اسید، اسید آسپارتیک ، لوسین ، لیزین و آرژنین بوده که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد . هادیزاده (۱۳۹۴) ، در یک بررسی تحقیقاتی شناسایی ترکیب اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب در گوشت ماهی سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) خلیج فارس را اندازه گیری کرده و فرآوان ترین اسید آمینه شناسایی شده گلوتامیک اسید، آسپارتیک اسید ، لوسین ،فنیل آلانین، لیزین و آرژنیک بوده است که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد . یکی از مهمترین فاکتورهای اندازه گیری

www.SID.ir

Archive of SID

در این تحقیق ارزیابی حسی ماهی کیلکا بعد از کنسرو کردن میباشد به دلیل اینکه ، ماهی کیلکا در شرایط عادی و پس از صید خیلی سریع وارد فعالیت های شیمیایی ، بیو شیمیایی و آنزیمی شده و طعم و مزه ماهی خیلی از مقبولیت حسی برخوردار نیست و در همین راستا تلاش های زیادی شده تا با روش های طعم دار کردن ، خشک کردن و کنسرو کردن این علاقه مندی به مصرف افزایش یابد، محقیقین زیادی مانند سیلوا (۲۰۰۸) برای بهبود طعم و مزه ماهیان ریز تحقیق کرده و به این نتیجه رسیده اند که روشهای فرآوری برای این گونه از ماهیان با ماهیان درشت اندام کاملا متفاوت میباشد. در این تحقیق از نظر اندازه گیری امتیاز ارزیابی حسی طعم و مزه ، بو ،رنگ و بافت ماهی کیلکا کنسرو شده بهتر از تیمار ماهی کیلکا کنسرو نشده بوده است بطوریکه امتیاز طعم و مزه، بو، رنگ و بافت در کیلکا کنسرو شده به ترتیب۰/۰۱۴±۴/۱، ۰/۰۱۴±۴/۰ ، ۰/۳۵±۵ و ۰/۰۷±۰۵/۰۴ و در ماهی کیلکا قبل از کنسرو به ترتیب ۰/۰۷±۰۵/۳، ۰/۱۴±۱/۲ ، ۰/۰۷± ۵۵/۳ و ۰/۰۷±۱/۳ بوده ، علت این تغییرات آزاد سازی اسیدهای آمینه آروماتیک معطر در اثر فرآیند حرارتی بوده که در باعث ایجاد طعم و مزه خوب در محصول نهایی می گردد. مالکوم و همکاران (۲۰۰۷) به بررسی ارزیابی حسی ۳ گونه ماهی و تغییرات آنها پس از کنسرو شدن، پرداختند. ماهیان بررسی شده شامل ساردین اسپانیایی (*Sardinella aurita*)، ساردین قیطانی (*Opisthonerna oglinurn*) وماکرل پهن (*Scornber japonicus*)، پرداختند. و گزارش دادند که ترکیبات اسید های آمینه در هنگام حرارت دادن تاثیرات متفاوتی در طعم و مزه محصول داشته و این تفاوت بستگی به چگونگی قرار گرفتن زنجیره اسیدهای آمینه دارد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. کاسترلینون و همکاران (۲۰۱۱)، تغییرات حسی و کیفیت تغذیه ای پروتئین را در ماهی تون آلباکور، پس از کنسرو نمودن، بررسی کردند. طی این تحقیق ماهی تون آلباکور ، در دمای ۱۱۵ درجه سانتی گراد، به مدت ۵۵ و ۹۰ دقیقه، کنسرو گردید ودر ارزیابی حسی انجام گرفته ذائقه پسندی محصول کنسرو که با نتایج این تحقیق مطابقت داشته و پس از جمع‌بندی اطلاعات حاصل، مقبولیت یا عدم مقبولیت محصول به شکل کلی تداعی میگردد. طرح سوال از گروه آزمایشگر، در مورد مقایسه این محصول با ماهی کلیکای تازه در همین ارتباط بود. نتایج مقبولیت محصول نشان داد ۲۵ درصد افراد کیفیت کنسرو ماهی کلیکا را برابر و ۶۵ درصد افراد کیفیت محصول را بالاتر از کیفیت ماهی کلیکای تازه(خام) دانسته‌اند و ۷۵ درصد افراد بیان داشتند حتی در صورت برابری قیمت کنسرو ماهی کلیکا با ماهی کلیکای تازه (خام) به خرید محصول تمایل دارند. با توجه به قیمت تمام شده و استقبال قابل توجه گروه آزمایشگر به نظر میرسد این محصول پتانسیل لازم جهت معرفی به بازار را داشته باشد. مطمئناً مطالعات تکمیلی در این زمینه مثمر ثمر خواهد بود.

منابع مورد استفاده

استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۳۱، ۱۳۷۴، آزمون حسی، روش شناسی و روش های نمونه برداری، تشخیص عطر و طعم ، چاپ اول، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران .

عباسی، ا، ۱۳۹۶، اندازه‌گیری سطوح اسیدهای آمینه در ماهی تازه قزل آلای پرورشی و دودی شده به دو روش سرد و گرم. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد علوم و تحقیقات تهران.

معینی، س و فرزانفر، ع ،۱۳۸۳، بررسی امکان تولید فیش برگر از کوسه ماهی خلیج فارس، مجله علوم کشاورزی ایران.

محمدی، ن، ۱۳۹۵، اندازه گیری پروفایل اسیدهای آمینه و اسید چرب در ماهی ازون برون دریایی و پرورشی، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان.

هادیزاده ، ز ، ۱۳۹۲، شناسایی ترکیب اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب در گوشت ماهی سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) در خلیج فارس . مجله علمی- پژوهشی زیست شناسی دریا . ص ۱۶ .

www.SID.ir

Archive of SID

AOAC, 2005. Official methods of analysis (14th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.

Arias G, 2014. Effects of different thermal treatments and storage on the proximate composition and protein quality in canned tuna. Nacional center of biotechnology information. pp.: 10.

Aubourg S, Lehmann I, and Gallardo MJ, 2002. Effect of previous chilled storage on rancidity development in frozen horse mackerel (*Trachurus trachurus*). J Sci Food Agric. 82: 1764-1771.

Aubourg S, and Medina I, 1997. Quality differences assessment in canned sardine (*Sardina pilchardus*) by detection of fluorescent compounds. J Agric Food Chem 45: 3617-3621.

Connell J.J, 2002. Quality control in fish industry. Torrey Advisory Note, No. 58. [ISBN-13: 978-0852382264].

Castrilon AM, Navarro MP and Garcia-Arias MT, 2011. Tuna Protein Nutritional Quality Changes after Canning. Journal of Food Science.61, 1250–1253

Delgado C, Rosegrant M, Wada N, Meijer S and Ahmad M, 2002. Fish as Food: Projections to 2020 under different Scenarios. Markets and Structural Studies Division, International Food Policy Research Institute. Washington, D.C, USA. 29 p.

FAO, 1988. Manual on Fish Canning. Rome, Italy: FAO Technical paper. 283p.

FAO. 2007. Fishery Statistics, Yearbook 2005. Rome.

García-Arias T, Navarro P, and García-linares M, 2004. Effect of different thermal treatment and storage on the proximate composition and protein quality in the canned tuna. National center for biotechnology information. 54(1): 112-117.

Malcom B, Brown H and Brown T, 2007. Fatty Acids and Lipid Classes of Three Underutilized Species and Changes Due to Canning. 45, 4-6.

Peterz-Martin R, Franco JM, Aubourg S and Gallardo JM, 2010. Changes in free amino acids content in albacore (*Thunnus alalunga*) muscle during thermal processing. Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und Forschung .187 (5), 432-435.

Peng Sh, Chen Ch, Shi Zh and Wang L, 2013. Amino acid and Fatty acid composition of the muscle tissue of *Yellowfin tuna* (*Thunnus albacares*) and Bigeye tuna (*Thunnus obesus*). Journal of Food and Nutrition Research. 1(4), 42-45.

Rosalee S, 2007. Effects of canning on total mercury, protein, lipid, and moisture content in troll-caught albacore tuna (*Thunnus alalunga*). Food Chemistry Journal.pp. 5

Razavi-Shirazi H, 2007. Marine technology products, storage and processing principles. Second edition, Pars neghar. Press. 325p.

Setiyono KI, 2006. Factors affecting histamine level in Indonesian canned albacore tuna (*Thunnus alalunga*). MSc Thesis, Norwegian College of Fishery Science. 64p.

Seidler T, and Bronowski M, 1987. Effects of storage time and thermal treatment on the nutritive

Value of squid (Illex argentinus). Nahrung. 31: 949-957.

Setiyono KI, 2006. Factors affecting histamine level in Indonesian canned *albacore tuna* (*Thunnus alalunga*). MSc Thesis, Norwegian College of Fishery Science. 64p.

Silva LVA, Prinyawiwatkul W, King JM, Kyoon, No H BankstonJr JD and Ge B, 2008. Effect of preservatives on microbial safety and quality of smoked blue catfish (*Ictalurus furcatus*) steaks during room-temperature storage. Food Microbiology.25, 958–963.

Watts BM, Ylimaki LE and E LIAS, LG, 1989. Basic sensory methods for food evaluation. The International Development Research center, Canada.

Zhao F, Zhuang P, Song C, Shi Z and Zhang L, 2010. Amino acid and fatty acid compositions and nutritional quality of the muscle in the *pomfret, Pampus punctatissimus*. Food Chemistry, 118(2): 224-227.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Food Researches/vol.31 No.1, 2021/pp 45-66
https://foodresearch.tabrizu.ac.ir
DOI: 10.22034/fr.2021.28756.1590

An investigation into effect of thermal processing nutritional value of anchovy kilka (*Clupeonella engrauliformis*) pre- and post-canning

F Rezaei[1], Zh Khoshkhoo[2*] and F Noghani[3]

Received: August 25, 2018 Accepted: September 25, 2019
[1]MSc Student of Food Science and Technology, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[2]Associate Prof, Faculty of Food Science and Technology, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[3]Inland Water Aquaculture Institute (Fish Processing Research Center)
[*]Corresponding author: E mail: zh_khoshkhoo@iau-tnb.ac.ir

Introduction: Measuring the effect of thermal process on nutritional value of food products is one of the most important indicators of qualitative evaluation. That depends on the amount of heat and time of the process, considering that tissue is very important in food products and should be considered for the thermal process. The aim of our study was too investigated of thermal processing on nutritional value of Kilka (*Clupeonella engrauliformis*) pre-and post-canning and reports the optimal condition. The principle of food preservation is to perform processes protecting food products from the negative effects of corrosive and biological agents as well as undesirable chemical and physical reactions. Generally, food preservation methods can be classified into two types of thermal and non-thermal methods. These processes not only protect food from spoilage extending shelf life of the final product but also affect its quality parameters. The use of heat is of particular importance among various types of food preservation methods and has long been used. The thermal processes could effectively prevent microbial, chemical, and physical spoilage. High temperature could destruct pathogenic microorganisms and spoilage organisms. Additionally, heat could stop enzymatic reactions thus preventing oxidation and chemical decomposition (inactivating the enzymes by hot water and or hot water vapor). Moreover, thermal processes could avert tissue damage to food products at different stages of preparation and packaging. Pasteurization and sterilization are well known thermal processes that are used for the elimination of microorganisms in a sterile environment. However, high temperature of these processes (240 - 250 degrees Fahrenheit) would lead to the loss of some food nutrients. The amount of heat to the extent that it is sterilized during a suitable period can also eliminate the most resistant microbial growths in the food. These methods are commonly used in canning and preparation of dairy products. Thermal processes serve two purposes in food industry: (1)
Destruction of pathogens making a safe final food product for the consumer, and (2) cooking the product for preparation of ready-to-eat food. Cooking could be dry heat or moist heat cooking using microwave ovens as well as grilling and or frying. Each of the cooking methods has their own advantages and disadvantages. Therefore, an appropriate processing for a food product could be inappropriate for the other. Main advantages of food storage thermal methods are: Relatively easy control of the production process of stable products that do not need to be stored in cold conditions, beneficial nutritional effects include the destruction of anti-nutritional factors, soy-based trypsin inhibitors or the degradation of allergen compounds and increased nutrient availability. The methods of cooking food, the use of many baked foods is more consistent with our physiological conditions. Cooking and making them safer, the nutritional value of such flavored foods. Lower temperature of moist heat cooking would biologically be less damaging to food nutrients. Yet the

www.SID.ir

Archive of SID

longer cooking time at relatively low temperatures would result in leaching of the soluble nutrients out of the product into the liquid utilized for cooking. Wet cooking methods include boiling, steaming. The boiling method may be the most common one since heat is effortlessly transferred to the food liquid (generally water). One of the disadvantages of using water for baking is its high solubility because it can lose some of its nutrients in water. Although heat destroys some nutrients, it increases body access to some other nutrients. As a result, each method of cooking food has some advantages and disadvantages. Even raw materials are not the best. Although most members of the group of meat, fruits and vegetables can be consumed raw. But for some of the other food groups, cooking improves their properties, another goal of the thermal process is to improve the health of the product through the elimination of microorganisms. Thermal processes are carried out in different ways in order to be healthy, depending on the type of product, the process purpose, the target organism, and the maintenance life of the desired process, from the mild to the extreme.

Material and methods: In this research study, we investigated the effect of thermal processes on nutritional value (in particular, amino acid profile), composition and sensory properties of fish pre- and post-canning. Kilka *fish* was transferred to the canning plant immediately after catch and kept on ice throughout the transfer and after washing, undergoing preliminary preparation and sterilization stages, in150 g cans with sunflower oil, salt was added to the sterilization at 121 ^{o}C for 60 minutes, to ensure the application of the appropriate thermal process in quarantine and its quality was investigated.

Results and discussion: The thermal process in the canning stage did not have a significant effect on composition of the product (protein, fat, moisture, and ash content) compared with the unprocessed samples pre-canning ($P> 0.05$). In the studies, measurement of 16 types of amino acids in both treatments, respectively, is Glutamic <lysine <leucine <Aspartic acid <Phenylalanine <Arginine, respectively, and there was no significant effect on the reduction of amino acid profiles ($P> 0.05$). Evaluation of the sensory properties showed that cooking increased the taste and aroma of the samples which may be related to the release of aromatic compounds derived from aromatic amino acids.

Conclusion: In the final conclusion, it was found that canning has the greatest effect on sensory and taste factors and this method can be very important for small fish that are directly less marketable and has a significant difference with other methods ($P<0.05$).

Keywords: Amino acids, approximate compounds, *Kilka* fish, thermal process

www.SID.ir