Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119508
Downloaded from isfj.ir at 11:39 +0330 on Sunday September 22nd 2019

تهیه سس از میگوی ژاپنی (*Macrobrachium nipponense*) منجمد تالاب انزلی و ارزیابی کیفیت میکروبی، شیمیایی، حسی و مدت زمان ماندگاری آن در دمای یخچال (۴ درجه سانتی‌گراد)

مینا سیف‌زاده*[۱]

*M_seifzadeh_ld@yahoo.com

۱- پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندر انزلی، ایران

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۸

چکیده

تحقیق حاضر با هدف تهیه سس از میگوی ژاپنی منجمد تالاب انزلی، بررسی کیفیت و زمان ماندگاری آن در دمای یخچال انجام شد. این تحقیق شامل ۴ تیمار از میگو بانضمام سوربیتول، برنج پخته و سوکرالوز بود. سایر ترکیبات یکسان بودند. میگو عمل آوری شده با نمک خالص به عنوان شاهد بود. پراکسید (میلی اکی والان گرم/کیلوگرم روغن)، TBRS (میلی گرم/کیلوگرم)، TVB-N (میلی‌گرم/۱۰۰ گرم) و pH در تیمارهای برنج ۱/۶۵–۰/۸۵، ۰/۹۹–۰/۱۴، ۶۸/۸۷–۲۳/۴ و ۶/۹۹–۶/۰۱، سوربیتول ۱/۹۴–۰/۹۳، ۱/۵۲–۰/۳۶، ۶۴/۱۲–۲۶/۳۴ و ۶/۹۷–۶/۰۵ ، سوکرالوز ۱/۴۵–۰/۷۲، ۰/۹۵–۰/۱۰، ۶۴/۸۲–۱۲/۵۰ و ۶/۵۰–۵/۳۱ و شاهد ۲/۹۵–۱/۱۳، ۱/۸۴–۰/۷۲، ۷۳/۱۶-۲۳/۶۴ و ۷/۳۵–۵/۳۵ بودند. شمارش باکتری‌های تیمارها در حد مجاز بود. در تیمار برنج طعم و مزه (۴/۳۷) و پذیرش کلی (۴/۲۵) در مقایسه با سایر تیمارها افزایش معنی‌دار نشان دادند ($p<0/05$). پروتئین و جذب نمک بین تیمارهای آزمایشی و شاهد تفاوت معنی‌دار نشان دادند ($p<0/05$). تیمار سوربیتول بیشترین رطوبت (۲۴/۱۲ درصد) را داشت. تولید سس در تیمار برنج (۳۸۰ میلی لیتر) بیشترین و در تیمار سوربیتول (۲۲۰ میلی لیتر) کمترین مقدار بود ($p<0/05$). تیمارهای برنج و سوربیتول به مدت پنج ماه ولی شاهد و سوکرالوز به مدت چهار و شش ماه کیفیت مطلوبی داشتند. با توجه به نتایج، برنج پخته برای تهیه سس میگو پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: تالاب انزلی، سس میگو، مدت زمان ماندگاری، میگوی ژاپنی

*نویسنده مسئول

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119508
Downloaded from isfj.ir at 11:39 +0330 on Sunday September 22nd 2019

مقدمه

سس در کشورهای آسیای جنوب شرقی به مفهوم حفاظت فرآورده و تولید فرآورده با ارزش افزوده از ماهیان غیر قابل استفاده است. سس میگو فرآورده تخمیری سنتی نمک سود شده است (Codex Alimentarius, 2013) و پروتئین محلول در نمک به شکل آمینواسیدها و پپتیدها، شفاف، به رنگ زرد روشن یا قهوه‌ای، بوی تند، طعم شور و غنی از اسیدهای چرب ضروری و مقادیر قابل توجهی از ایکوزاپنتانوئیک اسید و دوکوزاهگزانوئیک اسید است که معمولاً به عنوان چاشنی غذایی برای بهبود بو و طعم غذا استفاده می‌شود (Lopetcharat & Park, 2002). سس‌ها با نام‌های مختلف در هر کشور شناخته شده‌اند و معمولاً به عنوان غذاهای اصلی یا چاشنی مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای تولید سس از گونه های ریز آبزیان مانند کیلکا (*Clupeonella cultriventris*)، ساردین (*Sardina pilchardus*)، خال‌مخالی (*Scomber scombrus*)، گامبوزیا (*G. affinis*)، هیک (*Merluccius merluccius*)، میگوی ریز آب شیرین (*Macrobrachium nipponense*) و سایر ماهیان فاقد ارزش اقتصادی استفاده می‌شود (Tungkawachara *et al* 2003; Ibrahim, 2010).

میگوی ژاپنی به عنوان یکی از منابع با ارزش غذایی در جهان محسوب می‌شود، که بر خلاف ارزش غذایی بالای آن به دلیل دارا بودن جثه ریز برای مصارف انسانی مورد توجه قرار نگرفته است. اما با توجه به افزایش جمعیت در جهان و نیاز به تامین پروتئین مورد نیاز، با مقایسه سرانه مصرف آبزیان در سبد غذایی جامعه ایرانی (۱۰ کیلوگرم) و فاصله بسیار زیاد بین ارقام و اعداد سرانه مصرف جهانی (۲۰/۲ کیلوگرم) (FAO, 2018) و با توجه به اهمیت و نقش آبزیان در امنیت غذایی و سلامت جامعه و همچنین اهمیت میگو در سبد غذایی خانواده‌های ایرانی و در راستای مصرف انسانی میگوی ژاپنی، تولید غذاهای دریایی آماده‌ی مصرف نظیر انواع فرآورده‌های تخمیری و مکمل-های غذایی مانند سس از غذاهای دریایی، راه حل مناسبی برای افزایش مصرف سرانه آبزیان توسط گروه‌های مختلف مصرف کننده در کشور است (Sanchez, 2008). میگوی ژاپنی گونه غیر بومی است که بر اساس گزارشات ورود آن به اکوسیستم های آبی طبیعی و پرورشی ایران حداقل به ۱۰ سال اخیر بازمی‌گردد. در ایران زیستگاه این میگو در تالاب انزلی و آبگیرهای استان گلستان گزارش شده است. میگوهای جنس ماکروبراکیوم در دهانه رودخانه‌های آب شیرین مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری دنیا ساکن هستند. از نظر تاکسونومی جنس *ماکروبراکیوم* یکی از ده پایان سخت پوست چالش برانگیز می‌باشد. این جاندار از شاخه آرتروپودا، زیر شاخه سخت پوستان، کلاس مالاکاستراکا، راسته دکاپودا، زیر راسته ناتانتیا، بخش کاردیدآ، خانواده پالائیمونیدآ، جنس *ماکروبراکیوم* و گونه *نیپونس* است. تاکنون ۲۱۰ گونه از جنس *ماروبراکیوم* شناسایی شده است (بندانی و همکاران، ۱۳۹۰). در مورد پرورش این گونه و ذخایر این میگو در تالاب انزلی تحقیق منتشر شده‌ای یافت نشد.

تحقیقات گوناگونی بر سس ماهی صورت گرفته است. از آن جمله می‌توان به تحقیق طاهری و همکاران (۱۳۹۳) بر سس ماهی ایرانی، Moeeni و Koochekian (۲۰۰۳) بر سس ماهی کیلکا، شکیب و موسوی نسب (۱۳۹۲) بر سس ماهی ساردین، Mueda (۲۰۱۵) بر سس ماهی آنچووی، Zarei و همکاران (۲۰۱۲) بر سس ماهی ایرانی، Lopetcharat و Park (۲۰۰۲) برسس ماهی هیک اقیانوس آرام (*Merluccius productus*)، Ibrahim (۲۰۱۰) برسس ماهی گامبوزیا، Tungkawachara و همکاران (۲۰۰۳) بر سس ماهی هیک اقیانوس آرام، Kilinc و همکاران (۲۰۰۵) برسس ماهی ساردین، Ghayovan و همکاران (۱۹۸۳) بر سس ماهیان پهن و قزل آلا (*Oncorhynchus mykiss*) و Reerueangchai و همکاران (۲۰۱۹) بر سس ضایعات میگو اشاره کرد. تحقیق حاضر با هدف تهیه سس از میگوی ژاپنی تالاب انزلی، بررسی کیفیت و مدت زمان ماندگاری آن در دمای یخچال انجام شد.

مواد و روش کار

میگوی ژاپنی مورد استفاده برای تهیه سس در تابستان سال ۱۳۹۶ از تالاب انزلی تهیه شد. برای تهیه سس مقدار

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119508
Downloaded from isfj.ir at 11:39 +0330 on Sunday September 22nd 2019

۲۴ کیلوگرم میگوی منجمد استفاده شد. میگو بعد از برداشت در زیر پوششی از یخ به نسبت دو برابر وزن میگو به خط تولید بخش فرآوری آبزیان منتقل شد. برای اجرای این پروژه میگو سر و دم زده و با پوست Reerueangchai (*et al*, 2019) استفاده شد. برای تهیه سس میگو چهار تیمار و سه تکرار در نظر گرفته شد. تیمار اول: میگو به نمک به نسبت ۱:۱ (Reerueangchai *et al*., 2019)، تیمار دوم: میگو به نمک به نسبت ۱:۱ بانضمام ۶ گرم سوربیتول، ۰/۵ میلی لیتر اسید استیک، ۰/۲ گرم منو سدیم گلوتامات، ۱ درصد سوربات پتاسیم (Kim, 2003; Codex, 2011)، تیمار سوم: میگو به نمک به نسبت ۱:۱ بانضمام برنج پخته شده با آب به نسبت ۱:۱ و به نسبت ۶۵ درصد از کل وزن نمونه، ۰/۵ میلی لیتر اسید استیک، ۰/۲ گرم منو سدیم گلوتامات، ۱ درصد سوربات پتاسیم (Codex, 2011) و تیمار چهارم: میگوبه نمک به نسبت ۱:۱ بانضمام ۵ گرم سوکرالوز، ۰/۵ میلی لیتر اسید استیک، ۰/۲ گرم منو سدیم گلوتامات، ۱ درصد سوربات پتاسیم (Codex, 2011) بودند.

برای تهیه سس ابتدا میگوها شسته شده، سپس سر و دم زده و مجدداً شسته شده و در ظروف شیشه‌ای گذاشته شدند (Moeeni & Koochekian, 2003). ظروف حاوی میگو به مدت شش ماه در دمای اتاق قرار گرفتند (*et* Reerueangchai *al*., 2019). پس از طی این مدت سس فیلتر و در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه پاستوریزه شد (Moeeni & Koochekian, 2003). سپس سس در شیشه های ۲۵۰ گرمی تیره رنگ به مدت شش ماه در دمای یخچال قرارگرفتند. نمونه‌برداری برای بررسی کیفیت میکروبی این فرآورده در روزهای اول، هفتم، بیست و یکم و بیست و هشتم، سپس هر ماه یکبار و برای بررسی کیفیت شیمیایی و حسی سس نمونه‌برداری هر ماه یکبار به مدت شش ماه انجام شد (شکیب و موسوی نسب، ۱۳۹۲).

نمونه‌برداری برای انجام آزمایش‌های تیمارها زیر هود میکروبیولوژی و در شرایط استریل انجام شد. آزمایش‌های میکروبی شامل شمارش کلی باکتری‌ها، باکتری‌های استافیلوکوکو، کلی‌فرم و اشریشیا و سودوموناس (Feldsine *et al*., 2002)، کپک و مخمر (Tourans *et al*., 2011) بودند. آزمایش‌های میکروبی به روش کشت انجام شد. آزمایش‌های شیمیایی شامل TVB-N به روش کجلدال با استفاده از pH meter، پراکسید به روش تیتراسیون یدومتریک، تیوباربیتوریک اسید به روش رنگ سنجی (FAO, 1986)، شوری به روش موهر (Kraemer & Stamm, 1924)، پروتئین به روش کجلدال، چربی به روش سوکسله، خاکستر به روش کوره الکتریکی و رطوبت به روش آون خشک اندازه گیری شدند. ارزش غذایی با استفاده از AOAC (۲۰۰۵)، بررسی شد. آزمایش‌های حسی شامل طعم و مزه، رنگ، بو و پذیرش کلی به روش هدونیک ۴ نقطه ای (۵: عالی، ۴ خوب، ۳: نسبتاً خوب، ۲: ضعیف، ۱: غیر قابل پذیرش) برای بررسی کیفیت سس استفاده شد (Gilbert, 2013). آزمایش‌های هر تیمار بر سه نمونه و در سه تکرار انجام شد. کلیه مواد شیمیایی و محیط های کشت برای انجام آزمایش‌های شیمیایی و میکروبی مرک بودند.

برای مقایسه هر تیمار با کنترل و مقایسه تیمارها از نرم افزار SPSS17 و آنالیز واریانس یک طرفه و در صورت معنی‌دار بودن داده‌ها برای مقایسه دو تیمار t test استفاده شد. برای بررسی تغییرات طی زمان نگهداری آنالیز واریانس دو طرفه استفاده شد.

نتایج

جذب نمک و پروتئین در تیمار شاهد در مقایسه با تیمارهای آزمایشی و رطوبت در تیمار سوربیتول در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌دار نشان داد ($p<۰/۰۵$). جذب نمک و پروتئین در تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌دار نشان نداد ($p>۰/۰۵$). چربی، خاکستر در شاهد در مقایسه با تیمارهای آزمایشی افزایش معنی دار نشان نداد ($p>۰/۰۵$) (جداول ۱ و ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119508
Downloaded from isfj.ir at 11:39 +0330 on Sunday September 22nd 2019

جدول ۱: نتایج ارزش غذایی و جذب نمک در تیمارهای آزمایشی و شاهد

Table 1: Results of nutritional composition and salt absorption in experimental and control treatments.

شاخص	تیمار			
	شاهد	سس عمل آوری شده با سوربیتول	سس عمل آوری شده با برنج پخته	سس عمل آوری شده با سوکرالوز
جذب نمک(درصد)	۲۹/۲۳±۲/۴۶B	۲۶/۴۱±۴/۳۷A	۲۶/۶۲±۴/۶۹A	۲۵/۸۴±۳/۲۱A
رطوبت(درصد)	۱۶/۵۵±۳/۱۹A	۲۴/۱۲±۳/۱۹B	۱۶/۸۵±۳/۱۳A	۱۶/۵۶±۳/۶۷A
پروتئین(درصد)	۹/۳۴±۲/۷۸B	۶/۱۸±۲/۲۳A	۶/۵۶±۲/۱۱A	۶/۲۰±۲/۲۷A
چربی(درصد)	۰/۸۴±۰/۱۹A	۰/۴۶±۰/۲۸A	۰/۵۷±۰/۲۵A	۰/۵۱±۰/۳۹A
خاکستر(درصد)	۳۰/۶۰±۳/۴۶A	۳۰/۲۹±۳/۴۰ A	۲۹/۸۷±۴/۳۵A	۲۹/۴۶±۳/۱۸A

حروف متفاوت در یک ستون و ردیف نشان دهنده تفاوت معنی دار است ($p<۰/۰۵$).

جدول ۲: مقادیر سس از یک کیلوگرم تیمارهای آزمایشی و شاهد

Table 2: Sauce amounts from one kilogram of test and control treatments.

مقدار	تیمار			
	سس عمل آوری شده با سوربیتول	سس عمل آوری شده با برنج پخته	سس عمل آوری شده با سوکرالوز	شاهد
سس (میلی لیتر)	۲۲۰±۲/۱۶A	۳۸۰±۳/۱۵D	۲۹۰±۳/۱۸C	۲۴۰±۲/۹۷B

حروف متفاوت در یک ستون و ردیف نشان دهنده تفاوت معنی دار است ($p<۰/۰۵$).

حجم سس در تیمار برنج پخته و سوربیتول در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی بترتیب افزایش و کاهش معنی‌دار نشان داد. باستثناء تیمار سوربیتول حجم سس در سایر تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد افزایش معنی‌دار داشتند ($p<۰/۰۵$). حد مجاز شمارش کلی باکتری ها ۷ logCFU/g و باکتری استافیلوکوکوس ۳ logCFU/g است. باکتری‌های کلی فرم، اشریشیا و سودوموناس و کپک و مخمر در نمونه‌های آزمایشی و شاهد منفی بودند. شمارش کلی باکتری‌ها و باکتری‌های استافیلوکوکوس در تیمارهای آزمایشی و شاهد تفاوت معنی‌دار نشان دادند ($p<۰/۰۵$). این فاکتورها بین تیمارهای آزمایشی و شاهد تفاوت معنی دار نشان ندادند ($p>۰/۰۵$) (جداول ۳، ۴ و ۵).

بحث

بر اساس جدول ۱ به رغم آنکه پروتئین، خاکستر و چربی در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد تفاوت معنی‌دار نداشتند ($p>۰/۰۵$)، رطوبت در تیمار سوربیتول در مقایسه با سایر سس‌های آزمایشی افزایش معنی‌دار نشان داد. رطوبت در تیمارهای سوکرالوز و برنج پخته در مقایسه با شاهد تفاوت معنی‌دار نشان نداد. ارزش غذایی در گروه-های آزمایشی و شاهد تفاوت معنی‌دار نداشتند که به دلیل استفاده از مقادیر نمک یکسان برای عمل‌آوری بود. افزایش رطوبت در تیمار سوربیتول در مقایسه با سایر تیمارها به دلیل تاثیر سوربیتول در حفظ رطوبت است. پروتئین در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد افزایش معنی‌دار نداشت که به دلیل حداکثر استخراج پروتئین در محدوده pH ۹-۷ و کاهش pH سس‌های آزمایشی زیر این محدوده بود. وجود پروتئین در سس به دلیل اتولیز و تجزیه میکروبی ماهیچه میگو طی عمل‌آوری است. علاوه بر نمک، اسید استیک استفاده شده در تهیه سس آزمایشی سبب هیدرولیز و کاهش چربی نمونه‌های آزمایشی شد (Sanchez, 2008).

با توجه به جدول۱ جذب نمک در تیمارها تفاوت معنی دار نشان نداد که به دلیل استفاده از مقادیر یکسان نمک

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119508
Downloaded from isfj.ir at 11:39 +0330 on Sunday September 22nd 2019

جدول ۳: نتایج شمارش باکتری ها در سس میگوی ژاپنی عمل آوری شده با برنج پخته، سوربیتول و سوکرالوز در مقایسه با شاهد به مدت شش ماه در دمای یخچال (۴ درجه سانتی‌گراد) (۵۶ نمونه برای هر تیمار در سه تکرار)

Table 3: Results of counting bacteria of *Machrobracium nipponese* sauce processed by cooked rice, sorbitol and sucralose compared to control for six months at refrigerated temperature (4 °C) (56 samples for each treatment in three replication).

شاخص	تیمار	
	شاهد	
زمان نمونه برداری	شمارش کلی باکتری‌ها (logCFU/g)	باکتری های استافیلوکوکوس (logCFU/g)
روز اول	b۰/۸۷±۳/۶۴	b۰/۹۳±۱/۴۱
روز هفتم	b۰/۷۶±۳/۸۲	b۰/۸۹±۱/۷۲
روز چهاردهم	c۱/۱۲±۴/۳۱	c۰/۸۴±۲/۴۳
ماه اول	d۰/۹۸±۴/۸۶	c۰/۹۱±۲/۶۹
ماه دوم	d۱/۱۵±۵/۲۸	c۰/۸۱±۲/۸۳
ماه سوم	کمتر از ۱۰ عدد در هر گرم (منفی) a	کمتر از ۱۰ عدد در هر گرم (منفی) a
ماه چهارم	-	-
ماه پنجم	-	-
ماه ششم	-	-
	سس عمل‌آوری شده با سوربیتول	
روز اول	b۰/۱۳±۳/۸۶	b۱/۱۱±۱/۳۶
روز هفتم	bc۰/۲۱±۴/۰۰	bc۰/۹۹±۱/۴۹
روز چهاردهم	c۰/۳۹±۴/۳۴	c۰/۷۹±۱/۸۶
ماه اول	d۰/۴۲±۴/۸۹	d۰/۶۵±۲/۴۷
ماه دوم	e۰/۵۷±۵/۴۲	e۰/۵۴±۲/۸۵
ماه سوم	کمتر از ۱۰ عدد در هر گرم (منفی) a	کمتر از ۱۰ عدد در هر گرم (منفی) a
ماه چهارم	-	-
ماه پنجم	-	-
ماه ششم	-	-
	سس عمل‌آوری شده با برنج پخته	
روز اول	b۱/۱۴±۳/۶۱	b۰/۹۵±۱/۴۵
روز هفتم	bc۱/۱۷±۳/۹۷	b۰/۸۷±۱/۸۲
روز چهاردهم	cd۱/۲۴±۴/۲۵	c۰/۷۳±۲/۴۱
ماه اول	d۱/۳۲±۴/۶۳	c۰/۶۲±۲/۶۷
ماه دوم	e۱/۲۱±۵/۱۱	c۰/۵۹±۲/۸۱
ماه سوم	کمتر از ۱۰ عدد در هر گرم (منفی) a	کمتر از ۱۰ عدد در هر گرم (منفی) a
ماه چهارم	-	-
ماه پنجم	-	-
ماه ششم	-	-
	سس عمل‌آوری شده با سوکرالوز	
روز اول	b۱/۱۳±۳/۶۹	b۰/۹۹±۱/۳۹
روز هفتم	bc۱/۱۱±۳/۹۴	c۱/۱۲±۱/۸۵
روز چهاردهم	c۱/۲۸±۴/۱۷	d۱/۲۵±۲/۵۲
ماه اول	cd۱/۳۶±۴/۵۲	de۰/۹۷±۲/۶۷
ماه دوم	d۱/۴۳±۴/۸۰	e۰/۹۱±۲/۹۸
ماه سوم	کمتر از ۱۰ عدد در هر گرم (منفی) a	کمتر از ۱۰ عدد در هر گرم (منفی) a
ماه چهارم	-	-
ماه پنجم	-	-
ماه ششم	-	-

حروف متفاوت در یک ستون و ردیف نشان دهنده تفاوت معنی دار است ($p<۰/۰۵$).

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119508
Downloaded from isfj.ir at 11:39 +0330 on Sunday September 22nd 2019

جدول ۴: ارزیابی حسی سس میگوی ژاپنی عمل‌آوری شده با برنج پخته، سوربیتول و سوکرالوز در مقایسه با شاهد به مدت شش ماه در دمای یخچال (۴ درجه سانتی‌گراد)

Table 4: Sensory evaluation in *Machrobracium nipponese* sauce processed by cooked rice, sorbitol and sucralose compared to control for six months at refrigerated temperature (4°C).

شاخص	تیمار			
	شاهد			
زمان نمونه برداری	رنگ	بو	طعم	پذیرش کلی
ماه اول	۳/۱۵±۱/۱۱d	۲/۹۹±۰/۳۴d	۲/۹۵±۰/۴۹d	۳/۱۰±۰/۷۳d
ماه دوم	۳/۱۱±۰/۹۶d	۲/۹۰±۰/۵۱d	۲/۹۰ ±۰/۵۳d	۳/۱۰±۰/۷۶d
ماه سوم	۲/۷۵±۰/ ۸۷d	۲/۳۶±۰/۶۳c	۲/۴۵±۰/۶۷cd	۲/۹۸±۰/۶۱cd
ماه چهارم	۲/۲۵±۱/۱۳c	۲/۱۱±۰/۵۹bc	۲/۱۲±۰/۸۴bc	۲/۵۶±۰/۷۴c
ماه پنجم	۱/۹۰±۰/۶۵bc	۱/۸۵±۰/۳۷ab	۱/۸۱±۰/۸۸ab	۱/۹۷±۰/۹۵b
ماه ششم	۱/۳۷±۰/۹۷a	۱/۵۴±۰/۸۱a	۱/۳۶±۰/۹۱a	۱/۱۳±۰/۹۹a
سس عمل آوری شده با سوربیتول				
ماه اول	۴/۸۶±۱/۱۳c	۴/۳۰±۰/۵۹c	۳/۹۳±۰/۴۷c	b۰/۹۸±۳/۴۵
ماه دوم	۴/۸۴±۱/۲۵c	۴/۳۰±۰/۶۲c	۳/۹۰±۰/۵۲c	b۱۳/۱۰±۳/۴۴
ماه سوم	۴/۷۵±۰/۹۹c	۴/۲۵±۰/۷۹c	۳/۷۲±۱/۴۱bc	b۱/۱۱±۳/۳۲
ماه چهارم	۴/۴۵±۱/۱۲c	۳/۸۶ ±۰/۵۸bc	۳/۴۳±۱/۱۹ ab	b۰/۷۷±۳/۲۷
ماه پنجم	۳/۸۶±۰/۹۴b	۳/۴۹ ±۰/۶۱ ab	۳/۴۹±۱/۲۲a	ab±۰/۸۴۳/۱۱
ماه ششم	۳/۲۰±۰/۹۸a	۳/۱۳±۰/۳۹a	۳/۱۳±۱/۱۸a	a۰/۹۱±۲/۸۱
سس عمل آوری شده با برنج پخته				
ماه اول	۴/۹۱±۰/۹۲c	۴/۹۳±۰/۷۳c	۴/۹۷±۰/۴۲b	۴/۸۵±۱/۱۲b
ماه دوم	۴/۹۰±۱/۱۱c	۴/۹۲±۱/۱۶c	۴/۹۶±۱/۱۲b	۴/۸۱±۱/۱۱b
ماه سوم	۴/۶۵±۱/۲۳bc	۴/۷۲±۱/۲۱bc	۴/۹۱±۱/۱۷b	۴/۷۳±۰/۹۲b
ماه چهارم	۴/۲۲±۱/۱۷b	۴/۴۹±۱/۲۲b	۴/۷۸±۱/۲۶ab	۴/۷۲±۰/۸۸ab
ماه پنجم	۳/۷۰± ۱/۲۱a	۴/۳۰±۰/۹۸ab	۴/۴۹±۱/۲۰a	۴/۵۹±۰/۷۶a
ماه ششم	۳/۵۰±۱/۱۹a	۳/۹۵±۰/۹۲a	۴/۳۷±۱/۱۳a	۴/۲۵±۰/۵۱a
سس عمل آوری شده با سوکرالوز				
ماه اول	۴/۸۱±۱/۱۵d	۴/۵۹±۰/۹۶d	۳/۸۷±۰/۵۷b	۳/۵۳±۰/۴۵
ماه دوم	۴/۷۶±۱/۲۱d	۴/۳۸±۰/۹۲ cd	۳/۸۲±۰/۶۹b	۳/۴۸±۰/۷۸b
ماه سوم	۴/۳۵±۱/۱۷cd	۴/۲۳±۰/۹۴c	۳/۶۹±۰/۷۵b	۳/۲۸±۰/۷۱b
ماه چهارم	۴/۱۲±۱/۲۱bc	۴/۱۰±۰/۹۹bc	۳/۴۳±۰/۷۷ab	۳/۱۰±۰/۶۹ab
ماه پنجم	۳/۸۵±۱/۱۱ab	۳/۸۶±۰/۸۹ab	۳/۲۵±۰/۷۴a	۲/۹۶±۰/۶۴a
ماه ششم	۳/۴۴±۱/۱۰a	۳/۴۵±۰/۷۶a	۲/۹۹±۰/۷۹a	۲/۷۳±۰/۷۴a

حروف متفاوت در یک ستون و ردیف نشان دهنده تفاوت معنی دار است ($p<۰/۰۵$).

تیمار سوکرالوز در مقایسه با تیمار سوربیتول از طعم شیرین تری برخوردار بود. تیمار سوربیتول در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی از کیفیت تازگی برخوردار بود. تیمارهای سوربیتول، سوکرالوز و برنج پخته از طعم اومامی برخوردار بودند. طعم در تیمار برنج پخته در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی و شاهد تفاوت معنی‌دار نشان داد ($p<۰/۰۵$). شاهد طعم نمک داشت. تیمار برنج پخته در مقایسه با سایر تیمارها از کیفیت بهتری برخوردار بود. سس‌های آزمایشی در مقایسه با شاهد از کیفیت حسی و پذیرش کلی بالاتری برخوردار بودند. سس‌های آزمایشی در مقایسه با شاهد از کیفیت رنگ بالاتری برخوردار بودند.

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119508
Downloaded from isfj.ir at 11:39 +0330 on Sunday September 22nd 2019

جدول ۵: ارزیابی شیمیایی سس میگوی ژاپنی عمل آوری شده با برنج پخته، سوربیتول و سوکرالوز در مقایسه با شاهد به مدت شش ماه در دمای یخچال (۴ درجه سانتی‌گراد)

Table 5: Chemical evaluation in *Machrobracium nipponese* sauce processed by cooked rice, sorbitol and sucralose compared to control for six months at refrigerated temperature (4°C)

شاخص زمان نمونه برداری	تیمار: شاهد — پراکسید (میلی اکی والان گرم /کیلوگرم روغن)	TBA (میلی گرم/کیلوگرم)	pH	TBV-N (میلی گرم/۱۰۰ گرم)
ماه اول	۱/۱۳±۰/۹۶a	۰/۷۲±۰/۵۶a	۶/۳۹±۱/۱۴a	۲۳/۶۴±۲/۵۰a
ماه دوم	۲/۲۳±۱/۱۴b	۱/۰۳±۰/۹۷a	۵/۹۱±۱/۶۷b	۳۱/۹۲±۳/۱۶b
ماه سوم	۲/۹۵±۱/۱۷c	۱/۸۴±۰/۹۸b	۵/۳۵±۱/۷۸c	۴۲/۴±۲/۷۸c
ماه چهارم	۲/۸۳±۱/۲۷c	۱/۶۹±۰/۹۹b	۵/۸۳±۱/۳۹c	۵۰/۸۱±۴/۱۲d
ماه پنجم	۲/۶۵±۰/۹۹c	۱/۵۷±۱/۱۲bc	۶/۸۵±۱/۴۵d	۶۲/۴۲±۳/۲۵e
ماه ششم	۲/۴۹±۱/۱۳c	۱/۳۴±۱/۱۴c	۷/۳۵±۱/۹۸e	۷۳/۱۶±۳/۶۷f
سس عمل آوری شده با سوربیتول				
ماه اول	۰/۹۳±۰/۳۱a	۰/۳۶±۰/۱۱a	۶/۰۵±۱/۱۲a	۲۶/۳۴±۴/۲۷a
ماه دوم	۱/۹۴±۰/۵۶b	۰/۸۵±۰/۳۴b	۵/۸۲±۱/۱۶ab	۳۰/۸۸±۳/۸۹b
ماه سوم	۱/۷۳±۰/۷۵bc	۱/۵۲±۱/۱۲c	۵/۴۷±۲/۱۳b	۴۳/۴۶±۳/۹۷c
ماه چهارم	۱/۴۲±۰/۹۸c	۱/۳۹±۰/۹۹cd	۵/۸۹±۲/۲۵b	۵۲/۱۸±۴/۷۸d
ماه پنجم	۱/۳۶±۰/۹۹c	۱/۱۲±۰/۸۷d	۶/۳۵±۲/۳۶b	۶۱/۲۴±۴/۴۵e
ماه ششم	۱/۲۳±۰/۸۶c	۰/۹۵±۰/۷۳d	۶/۹۷±۲/۱۸c	۳۰/۱۲±۴/۳۹f
سس عمل آوری شده با برنج پخته				
ماه اول	۰/۸۵±۰/۱۲a	۰/۱۴±۰/۱۱a	۶/۰۱±۱/۱۵a	۲۳/۵۴±۳/۱۹a
ماه دوم	۱/۲۲±۰/۹۷ab	۰/۶۳±۰/۱۶b	۵/۷۳±۲/۱۳ab	۳۱/۲۶±۴/۸۷b
ماه سوم	۱/۶۵±۰/۹۹b	۰/۹۹±۰/۲۱b	۵/۳۹±۲/۱۷b	۴۲/۸۳±۴/۹۶c
ماه چهارم	۱/۵۴±۰/۹۴b	۰/۹۱±۰/۲۵b	۵/۸۳±۲/۲۴bc	۵۳/۶۵±۳/۹۷d
ماه پنجم	۱/۴۵±۰/۹۱b	۰/۶۷±۰/۳۲b	۶/۴۹±۲/۱۱c	۶۱/۲۸±۳/۴۶e
ماه ششم	۱/۲۶±۰/۸۱b	۰/۴۳±۰/۱۳b	۶/۹۹±۲/۹۴d	۶۸/۸۷±۴/۱۲f
سس عمل آوری شده با سوکرالوز				
ماه اول	۰/۷۲±۰/۲۱a	۰/۱۰±۰/۱۱a	۵/۹۴±۱/۲۳a	۱۲/۵۰±۳/۱۲a
ماه دوم	۱/۲۲±۰/۴۳b	۰/۴۵±۰/۱۴a	۵/۶۳±۱/۲۶ab	۲۹/۸۶±۴/۹۴b
ماه سوم	۱/۴۵±۰/۶۷b	۰/۹۵±۰/۳۴b	۵/۳۱±۱/۱۲b	۳۹/۳۸±۴/۹۹c
ماه چهارم	۱/۳۲±۰/۶۵b	۰/۸۲±۰/۱۶b	۵/۶۹±۱/۲۸bc	۴۵/۶۴±۳/۹۸d
ماه پنجم	۱/۲۵±۰/۷۶b	۰/۷۱±۰/۲۵b	۶/۰۱±۱/۴۵c	۵۶/۴۸±۳/۶۷e
ماه ششم	۰/۷۲±۰/۲۱a	۰/۱۰±۰/۱۱a	۵/۹۴±۱/۲۳a	۱۲/۵۰±۳/۱۲a

- حروف متفاوت در یک ستون و ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار است ($p<0/05$).
- فاکتورهای شیمیایی در تیمارهای آزمایشی و شاهد طی مدت زمان نگهداری در یخچال تفاوت معنی‌دار نشان دادند ($p<0/05$).
- این فاکتورها در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد تفاوت معنی‌دار نشان ندادند ($p>0/05$).

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119508]
Downloaded from isfj.ir at 11:39 +0330 on Sunday September 22nd 2019

برای عمل‌آوری سس بود. در مراحل اولیه مقدار نمک برای رشد باکتری‌های استافیلوکوکوس مناسب بود. همچنین این مقدار نمک برای رشد کپک و مخمر مناسب بود. اما در این فرآورده کپک و مخمر مشاهده نشد که به دلیل کاربرد سوربات پتاسیم برای جلوگیری از رشد آنهاست. نمک سس برای رشد باکتری‌های کلی فرم و سودوموناس مناسب نبود. نتایج تحقیق جاری در مقایسه با نتایج Mueda (۲۰۱۵)، Kilinc و همکاران (۲۰۰۵) و Zarei و همکاران (۲۰۱۲) بیشتر بود.

با توجه به جدول ۲، مقدار سس تولیدی در تیمارها تفاوت معنی‌دار داشت. مقدار سس در تیمار برنج پخته در مقایسه با سایر تیمارها و در تیمار سوربیتول در مقایسه با تیمار سوکرالوز افزایش معنی‌دار داشت. مقدار سس در تیمارهای سوربیتول و سوکرالوز در مقایسه با شاهد کاهش معنی‌دار داشت. به مرور زمان مقدار مایع تخمیر طی فرآیند تولید افزایش نشان داد که افزایش آن به دلیل اتولیز و تجزیه باکتریایی پوست و گوشت میگو بود (Reerueangchai *et al*., 2019).

با توجه به جدول ۳، شمارش کلی باکتری‌ها و استافیلوکوکوس طی زمان نگهداری افزایش یافتند. این فاکتورها در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد تفاوت معنی‌دار نشان ندادند ($p>۰/۰۵$). افزایش شمارش باکتری‌ها به غلظت نمک مناسب برای رشد این باکتری‌ها مرتبط است. عدم مشاهده شمارش کلی باکتری‌ها بعد از ۲ ماه به دلیل افزایش غلظت نمک بود (Reerueangchai *et al*., 2019). عدم تفاوت معنی‌دار در شمارش باکتری ها در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد به دلیل جذب نمک تقریباً برابر در تیمارهای سس بود. نتایج این تحقیق با نتایج طاهری و همکاران (۱۳۹۳) همسو نبود. در تحقیق طاهری باکتری‌های غیر هالوفیل شناسایی شدند که این موضوع سبب کاهش شمارش کلی باکتری‌ها به مرور زمان شد. در تحقیق جاری باکتری‌ها در فازهای نمونه‌برداری افزایش داشتند. چون در تحقیق حاضر صرفاً استافیلوکوکوس مشاهده شد که قادر به رشد در غلظت نمک سس بود. اما با نتایج Kilinc و همکاران (۲۰۰۵) و مویدی و موسوی نسب (۱۳۹۲) مطابقت داشت.

بر اساس جدول ۴ طعم و مزه در تیمارهای آزمایشی و شاهد طی زمان نگهداری تفاوت معنی‌دار نشان داد ($p<۰/۰۵$). این فاکتور در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد افزایش معنی‌دار نشان داد ($p<۰/۰۵$). طعم و مزه در تیمار سوکرالوز در مقایسه با تیمار سوربیتول پائین‌تر بود. سس‌های آزمایشی دارای طعم اومامی بودند. تیمار برنج پخته در مقایسه با سایر تیمارها از طعم و مزه بهتری برخوردار بود. طعم و پذیرش کلی در سس‌های آزمایشی در مقایسه با شاهد افزایش داشت. کاهش شیرینی در تیمار سوربیتول تحت تاثیر کاهش شیرینی سوربیتول در مقایسه با سوکرالوز و سایر قندهاست. سس‌های آزمایشی به دلیل کاربرد منوسدیم گلوتامات در عمل‌آوری از طعم اومامی برخوردار بودند. همچنین این سس‌ها به دلیل کاربرد مقدار اندک اسید سیتریک در عمل‌آوری طعم ترش نداشتند. نمونه شاهد فقط از طعم نمک برخوردار بود. افزایش طعم و مزه در تیمار برنج پخته در مقایسه با سایر سس‌های آزمایشی به دلیل طعم و مزه برنج است. تفاوت طعم و مزه در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد تحت تاثیر اسید مورد استفاده برای عمل‌آوری، تخمیر قندها و تولید اسید توسط میکرواورگانیسم‌های تخمیری است (Kim *et al*., 2003). کاهش معنی‌دار در طعم و پذیرش کلی در شاهد در مقایسه با تیمارهای آزمایشی به دلیل افزایش تیوباربیتوریک اسید و تاثیر آن بر طعم فرآورده است. رنگ در تیمارهای آزمایشی و شاهد طی زمان نگهداری تفاوت معنی‌دار نشان نداد ($p>۰/۰۵$). این فاکتور در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد تفاوت معنی‌دار نشان داد ($p<۰/۰۵$). تفاوت رنگ تیمارهای آزمایشی و شاهد تحت تاثیر اسید مورد استفاده برای عمل‌آوری، تخمیر قند و تولید اسید توسط باکتری‌ها و خاصیت روشن کنندگی اسید است. شکیب و موسوی نسب (۱۳۹۲)، رنگ سس ماهی ساردین رنگین کمان حاوی اسید را خوب گزارش کردند، که با نتایج تحقیق جاری مطابقت داشت. بو در تیمارهای آزمایشی و شاهد طی زمان نگهداری تفاوت معنی‌دار نشان داد ($p<۰/۰۵$).

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119508]
Downloaded from isfj.ir at 11:39 +0330 on Sunday September 22nd 2019

تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد از بوی بهتری برخوردار بودند. افزایش بو در تیمارهای آزمایشی و شاهد طی زمان نگهداری به دلیل افزایش تیوباربیتوریک اسید و تاثیر آن بر بوی تند فرآورده است. فاکتورهای حسی در شاهد در مقایسه با تیمارهای آزمایشی کاهش معنی‌دار داشتند. افزایش بوی شاهد در مقایسه با تیمارهای آزمایشی به دلیل کاهش اکسیداسیون، پراکسید و تیوباربیتوریک اسید است. با توجه جدول ۵، pH در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد کاهش معنی‌دار نداشت ($p>0/05$). همچنین این فاکتور طی دوره نگهداری تا ماه سوم کاهش و سپس افزایش نشان داد. pH در تیمارهای آزمایشی و همچنین در تیمار سوکرالوز در مقایسه با سایر تیمارها تفاوت معنی دار نداشت ($p>0/05$). حد مجاز pH برابر با ۶/۵ – ۵ است (Kilinc *et al*., 2005). pH در تیمارهای آزمایشی و شاهد در حد مجاز بود. pH خنثی در تیمار شاهد،کاهش pH در تیمارهای سوربیتول و سوکرالوز در مقایسه با شاهد و همچنین در تیمار سوکرالوز در مقایسه با سایر تیمارها به دلیل عدم استفاده از اسید و قند برای عمل‌آوری شاهد، کاربرد اسید برای عمل‌آوری تیمارهای آزمایشی، تخمیر قند سوکرالوز توسط باکتری استافیلوکوکوس و افزایش اسید است (Reerueangchai *et al*., 2019). با توجه به نتایج، به مرور زمان تحت تاثیر اسید مورد استفاده برای عمل‌آوری و همچنین تولید اسید به دلیل تخمیر قند سوکرالوز توسط باکتری استافیلوکوکوس، pH سس اسیدی شد. اما با افزایش زمان نگهداری سس pH مجدداً افزایش یافت که به دلیل افزایش TVB-N ، TBARS و خاصیت بازی ترکیبات آلدئیدی حاصل از تجزیه محصولات اولیه اکسیداسیون چربی است (Shih *et al*., 2003). نتایج این تحقیق با نتایج Lopetcharat و Park (۲۰۰۲)، Zarei و همکاران (۲۰۱۲)، ابراهیم (۲۰۱۰)، Tungkawachara و همکاران (۲۰۰۳)، Ghayovan و همکاران (۱۹۸۳) و Mueda (۲۰۱۵) همسو بود. اما با نتایج Reerueangchai و همکاران (۲۰۱۹) مطابقت نداشت که به دلیل کاربرد غلظت نمک و ترکیبات متفاوت برای تهیه سس بود.

بر اساس جدول ۵، TVB-N در نمونه‌های آزمایشی طی زمان نگهداری افزایش معنی‌دار داشت ($p<0/05$). این فاکتور در تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌دار نشان نداد. TVB-N در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد کاهش معنی‌دار داشت ($p<0/05$). حد مجاز TVB-N برابر با ۲۰۰ میلی گرم بر ۱۰۰ میلی لیتر است (Kilinc *et al*., 2005). کاهش این فاکتور در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد علاوه بر نمک تحت تاثیر اسید مورد استفاده برای عمل‌آوری است (شکیب و موسوی نسب، ۱۳۹۲). نتایج این تحقیق با نتایج Mueda (۲۰۱۵)، مویدی وموسوی نسب (۱۳۹۲) و Zarei و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت نداشت، که تحت تاثیر غلظت نمک و گونه ماهی برای تهیه سس است. اما با نتایج Kilinc و همکاران (۲۰۰۵) مطابقت داشت.

با توجه به جدول ۵، پراکسید و TBARS طی زمان نگهداری در تیمارهای آزمایشی و شاهد افزایش معنی‌دار نشان دادند ($p<0/05$). این فاکتورها در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد تفاوت معنی‌دار نشان ندادند ($p>0/05$). با توجه به اینکه حد مجاز تیوباربیتوریک اسید برابر با ۸ -۷ میلی گرم مالون دی آلدئید بر میلی لیتر (Kilinc *et al*., 2005) و پراکسید ۸ میلی اکی والان گرم بر کیلوگرم روغن است (Pak, 2005). تیوباربیتوریک اسید و پراکسید در تیمارهای آزمایشی و شاهد در حد قابل بود.

افزایش جذب نمک منجر به کاهش فعالیت آبی، افزایش اکسیداسیون و پراکسید شد. همچنین فعالیت آنزیم‌های لیپولیتیک میکرواورگانیسم‌ها نیز سبب افزایش پراکسید شد. اما پراکسید ناپایدار است و تجزیه آن با گذشت زمان منجر به افزایش ترکیبات ثانویه اکسیداسیون و تیوباربیتوریک شد (Seifzadeh, 2014). نتایج تحقیق حاضر با نتایج Kilinc و همکاران (۲۰۰۵) مطابقت داشت.

با توجه به افزایش کیفیت طعم و مزه در تیمار برنج پخته و تاثیر سوربیتول برای حفظ رطوبت و تازگی سس، ارجحیت طعم و مزه بر تازگی سس و همچنین در نظر

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119508]
Downloaded from isfj.ir at 11:39 +0330 on Sunday September 22nd 2019

گرفتن مقدار تولید سس در تیمار برنج پخته، این تیمار برای تهیه سس از میگو پیشنهاد می شود.

منابع

بندانی، غ.، ۱۳۹۰. شناسایی وضعیت پراکنش میگوی ماکروبراکیوم (*Macrobrachium nipponense*) در اکوسیستم‌های آب شیرین و باریکه ساحلی دریای خزر استان گلستان. تهران، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۱۱۱ صفحه.

شکیب، ع.، موسوی نسب، م.، ۱۳۹۲. تهیه سس ماهی ساردین رنگین کمان خشک شده و بررسی خواص شیمیایی و حسی آن. مجله علمی شیلات ایران، ۶۰-۴۹: ۲۲ .

طاهری، ع.، جلالی نژاد، س.، حسینی، و.، احمدی، آ.، ناصری، ف.، ۱۳۹۳. بررسی جمعیت باکتری‌های سس ماهی ایرانی (مهیاوه). مجله پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۲۸۰ - ۲۷۳: ۱۹.

مویدی، غ.، موسوی‌نسب، م.، ۱۳۹۲. بررسی تغییرات ترکیبات نیتروژنی، میکروبی و الگوی الکتروفورز در حین فرآیند تخمیر مهیاوه، سس ماهی سنتی ایران. مجله علمی شیلات ایران، ۱۶۳ - ۱۴۷: ۲۲ .

AOAC, 2005. Official Methods of Analysis Manual, 18thed., Association of Official Analytical Chemists International. Washington D.C., USA.

Codex alimentarius, 2013. Standard for fish sauce, Codex standard 302-2011. Codex. Washington D.C., USA .

FAO, 1986. FAO food and nutrition paper manuals of food quality control food analysis: Quality, adulteration, and tests of identity. Rome food and agriculture organization. Washington D.C., USA.

FAO, 2018. The state of word fisheries and aquaculture. FAO. Washington D.C., USA. 227P.

Feldsine, F., Abeyta, C. and Andrews, W.H., 2002. AOAC international methods committee guidelines for validation of qualitative and quantitative food microbiological official methods of analysis. *Journal of AOAC International*, 85: 1188-1200.

Ghayovan, S., Rao, R.M., Liuzzo, J.A. and Khan, M.A., 1983. Chemical characterization and sensory evaluation of a dietary sodium-potassium fish sauce. *Journal Agricultural Food Chemistry*, 31: 859-863. DOI: 10.1021/jf00118a047.

Gilbert, S.W., 2013. Applying the Hedonic Method. National Institute of Standards and Technology Technical Note 1811. Washington D.C., USA. 32P. **Ibrahim, S.M., 2010.** Utilization of *gambusia* for fish sauce production .*Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10:169-172. DOI : 10.4194/trjfas.2010.0202

Kilinc, B., Cakli, S., Tolasa, S. and Dincer, T., 2005. Chemical, microbiological and sensory changes associated with fish sauce processing. Izmir: Ege University.

Kim, J.S., Shahidi, F. and Heu, M.S., 2003. Characteristics of salt fermented sauces from shrimp processing byproducts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 784-92 · DOI: 10.1021/ jf020710j

Kraemer, E.O. and Stamm, A.J., 1924. Mohr's Method for the Determination of Silver and Halogens in other than Neutral Solutions. *Journal American Chemistry*

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119508]
Downloaded from isfj.ir at 11:39 +0330 on Sunday September 22nd 2019

Society, 46: 2707- 2709. DOI:10.1021/ ja01677a014

Lopetcharat, K. and Park, J.W., 2002. Characteristics of fish sauce made from Pacific whiting and surimi by-products during fermentation stage. *Journal of Food Science*, 67:511-516. DOI:10.1111/ j.1365-2621.2002.tb10628.x

Moeeni, S. and Koochekian, A., 2003. Production of fish sauce from Casian sea Kilka with use of traditional, microbial and enzymatic methods. *Iranian Scientific Fisheries Journal*, 12: 79– 94.

Mueda, R.T., 2015. Physico-chemical and color characteristics of salt fermented fish sauce from anchovy Stolephorus commersonii. Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation. *International Journal of the Bioflux Society*, 8: 565- 572.

Pak, C.S., 2005. Stability and quality of fish oil during typical domestic application. A thesis. Wonsan: University of Fisheries.

Reerueangchai, P., Suwannarat, Y. and Hinsui, J., 2019. Chemical and Microbiological Changes during Shrimp Seasoning Fermentation Using Seafood Processing Waste. Paper presented at the 3 rd International Conference on Nutrition and Food Sciences, Cenetri Publishing Group, Paris, 15 – 16 Apr 2019.

Sanchez, P.C., 2008. Philippine fermented foods: principles and technology. A thesis. The University of the Philippines Press.

Seifzadeh, M., 2014. Effects of whey protein edible coating on bacterial, chemical and sensory characteristics of frozen common kilka. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 13: 477-491.

Shih, I.L., Chen, L.G., Yu, T.S., Chang, W.T. and Wang, S.L., 2003. Microbial reclamation of fish processing wastes for the production of fish sauce. *Enzyme and Microbial Technology*, 33: 154–162. DOI: 10.1016/S0141-0229(03)00083-8

Tournas, V., Stack, M.E., Mislivec, P.B., Koch, H. A. and Rbandler, R., 2001. Yeasts, molds and mycotoxin. FDA, 11P.

Tungkawachara, S., Park, J.W. and Choi, Y.J., 2003. Biochemical properties and consumer acceptance of Pacific whiting fish sauce. *Journal of Food Science*, 68:855-860. DOI:10.1111/j.1365-2621.2003. tb08255.x

Zarei, M., Najafzadeh, H., Eskandari, M.H., Enayati, A., Gharibi, D. and Fazlara, A., 2012. Chemical and microbial properties of mahyaveh, a traditional Iranian fish sauce**.** *Food control*, 23: 511–514**.** DOI:10.1016/ j.foodcont.2011.08.023

www.SID.ir

]
Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119508
Downloaded from isfj.ir at 11:39 +0330 on Sunday September 22nd 2019

Preparation of frozen *Macrobrachium nipponense* sauce from Anzali wetland and evaluation of its microbial, chemical, sensory and shelf life at 4°C

Seifzadeh, M.[*1]

[*]M_seifzadeh_ld@yahoo.com

1-Inland Waters Aquaculture Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Anzali, Iran.

Abstract

The present study was conducted to evaluate sauce production of frozen *Macrobrachium nipponense* from Anzali wetland and determined its quality and shelf life during storage period at 4°C. The treatments included sorbitol, cooked rice and sucralose. The other components were same. Shrimp processed by pure salt was as control. Peroxide (meq/kgoil), TBRS (mg/kg), TVB-N (mg/100g) and pH were in rice: 0.85-1.65, 0.14-0.99, 23.54-68.87 and 6.01-6.99, sorbitol: 0.93–1.94, 0.36-1.52, 26.34-64.12 and 6.05-6.97, sucralose: 0.72-1.45, 0.10–0.95, 12.50-64.82 and 5.31-6.50 and control treatments: 1.13-2.95, 0.72-1.84, 23.64-73.16 and 5.35-7.35. The bacterial counts of the treatments were acceptable. In rice treatment, taste (4.37) and overall acceptance (4.25) showed a significant increase compared to other treatments ($p<0.05$). Protein and salt absorption showed differences between experimental and control treatments ($p<0.05$). Sorbitol treatment had the highest moisture (12.24%). Sauce production was highest in rice (380 ml) and lowest in sorbitol (220 ml) treatments. Rice, sorbitol, sucralose and control treatments had high quality for five, five, six and four months. Given the results, cooked rice is suggesting for shrimp sauce production.

Keywords: Anzali wetland, Shrimp sauce, Shelf life, *Macrobrachium nipponense*

[*]Corresponding author

www.SID.ir