تاثیر اشعه گاما روی شاخص بازهای ازته فرار (TVB-N) و خواص حسی میگوی سفید هندی (*Penaeus indicus*)

سهراب معینی[1]، آرمین نوروزی[2*]

1- دانشیار گروه علوم وصنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

2- دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده علوم و فنون دریایی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی

(تاریخ دریافت: 87/1/28 **تاریخ پذیرش**:87/9/3)

چکیده

تأثیر پرتودهی گاما با دوزهای 1 KGy ، 2/5 و 5 و نگهداری در فریزر (-18°C) بر شاخص بازهای ازته فرار (TVB-N) و ویژگیهای حسی در میگوی‌سفیدهندی(*Penaeus indicus*) به مدت 9 ماه و در فاصله 1/5 ماه مورد ارزیابی قرارگرفت. ارزیابی‌های مقادیر TVB-N نشان داد که میزان آن به تدریج در طی دوره نگهداری افزایش و با افزایش دوز پرتودهی کاهش یافت که در تیمارهای شاهد و پرتو دیده به ترتیب به 35/45 mg N / 100g flesh ،14/ 34 ،27/45 و 20/64 رسید. همچنین با ارزیابی‌های ارگانولپتیک مشخص شد که زمان ماندگاری تیمارهای پرتودیده 2/5KGy و 5 تا 3 ماه و تیمار پرتودیده 1 KGy تا 1/5 ماه در مقایسه با تیمار شاهد، افزایش نشان دادند.

کلید واژگان: میگوی‌سفیدهندی (*Penaeus indicus*)، بازهای ازته فرار (TVB-N)، ویژگی های حسی، پرتودهی گاما، دمای انجماد (-18°C)

1- مقدمه

فرآورده‌های دریایی جزء فساد پذیرترین محصولات در مقایسه با سایر مواد غذایی می باشند. کیفیت فرآورده‌های دریایی، به علت آلودگی های میکروبی فراوانی که از طرق مختلف ایجاد شده و سرانجام موجبات فساد مواد غذایی را فراهم می آورند، به سرعت کاهش می یابد [1]. دو مشکل عمده در رابطه با بازاریابی و توزیع فرآورده های دریایی، طبیعت فساد پذیر آنها و پایین آمدن کیفیت‌شان از نظر معیارهای بهداشتی می باشد. این امر اساساً به دلیل آلودگی این محصولات به میکروارگانیسم های بیماریزا و عامل فساد می باشد [2].

به طور کلی، پرتودهی مواد غذایی تا حد دوز متوسط 10 KGy توسط بسیاری از کشورها برای فرآوری محصولات غذایی تجارتی مورد پذیرش قرار گرفته است [3]، که این میزان استفاده از اشعه می تواند بسته به نوع محصول متفاوت باشد. پرتودهی گاما برای کاهش بار میکروبی و یا استرلیزه نمودن سبزی‌های خشک [4]، میوه‌جات [5، 6]، ادویه‌جات [7] و غذاهای حیوانی [8-12] و همین طور به منظور کاهش بار میکروبی و

*مسئول مکاتبات: arminnorouzi@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-16]

طولانی نمودن دوره نگهداری فرآورده‌های دریایی مانند ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) [13]، فیله ماهی سیم دریایی (*Sparus aurata*) که نمک‌زنی شده و تحت شرایط خلاء بسته‌بندی شده باشد [14]، ماهی *Threadfin bream* (*japonicus Nemipterus*) نمک‌زنی شده [15]، میگوهای آماده بلع[1] سفید هندی (*P. indicus*) [16] مورد استفاده قرار گرفته است، لذا به دنبال تحقیقات اخیر و با در نظر گرفتن این موارد که: میگوی سفید هندی به سبب دارا بودن مقادیر فراوان آمینو اسیدها و ترکیبات نیتروژن‌دار، که سبب شده تا این فرآورده برای میکروارگانیسم‌ها محیط بسیار مناسبی باشد و بسیار سریع توسط فلور میکروبی مورد تهاجم قرار گیرد، یکی از فسادپذیرترین محصولات غذایی می باشد [17].

مدت زمان ماندگاری و حفظ سلامتی میگو در طول دوره نگهداری در برودت و همین‌طور حمل و نقل با کشتی به میزان زیادی بر اثر تغییرات آنزیمی و میکروبی تحت تأثیر قرار می‌گیرد [18،19].

مصوبه های کمیته مشترک تخصصی FAO/WHO/IAEA، که پرتودهی هر نوع ماده غذایی را تا حد دوز میانگین 10 KGy، بدون هیچگونه مخاطره‌ای از لحاظ سمی[2] می داند، در سرتاسر جهان، یک اقبال عمومی برای استفاده از این تکنولوژی در جهت نگهداری مواد غذایی متنوع از جمله فرآورده‌های شیلاتی ایجاد کرده و مصرف‌کنندگان را در مورد استفاده‌از پرتودهی، هرچه بیشتر متقاعد ساخته و جلب‌نظر صنایع‌مرتبط با کیفیت و ایمنی‌مواد غذایی را فراهم‌آورده است [20،21].

همچنین نیاز به راهکارهای جدیدی که برای کاهش اتلاف محصولات دریایی از جمله میگوی سفید هندی حس می‌شود ،تصمیم گرفته شد تا تاثیر پرتودهی بر شاخص بازهای ازته فرار (TVB-N) و ویژگیهای حسی میگوی سفید هندی مورد مطالعه قرار گیرد تا با کاربرد بجا و استاندارد پرتودهی در مورد محصولات دریایی مانند میگو، این محصولات علاوه بر کاهش تلفات از کیفیت و زمان ماندگاری بالایی نیز برخوردار شوند.

2- مواد و روشها

2-1- آماده سازی نمونه ها

میگوهای سفید هندی (*Penaeus indicus*) مورد نیاز از سردخانه و مرکز فرآوری میگوی مستعان، واقع در شهر بندرعباس به صورت تازه در آذر ماه سال 1385 تهیه گردیدند.

انتخاب میگوها به صورت تصادفی و از بین میگوهای تقریباً هم سایز و سالم صید شده در همان روز از کارگاه پرورش میگوی میرزائی واقع در منطقه کلاهی صورت پذیرفت. میگوهای تهیه شده در گروه سایز 120-100 قرار داشتند ،102عدد میگو در هر کیلوگرم که 72 عددشان سالم،40عدد سر قرمز[3]، 12عدد سر شل، 14 عدد پوسته نرم[4] بودند. 15 کیلوگرم از میگوها جهت انجام آزمایش های مربوطه انتخاب گردیدند و برای مراحل بعدی کار در جعبه‌های یونولیتی که میگوها در آنها به صورت یک در میان در لایه‌های یخ خرد شده به ضخامت تقریبی 5 سانتی‌متر قرار گرفته بودند، به آزمایشگاه بخش فرآوری مرکز تحقیقات شیلات بندرعباس منتقل شدند. میگوها پس از قرارگیری در کیسه‌های نایلونی تمیز، در فریزر$30^{\circ}C$- منجمد شدند. پس از کامل شدن انجماد، کیسه‌های محتوی میگو در داخل جعبه‌های یونولیتی قرار گرفتند و با رعایت شرایط صحیح انتقال، به آزمایشگاه شیمی تجزیه سازمان انرژی اتمی ایران منتقل گردیدند و در آنجا در فریزر $18^{\circ}C$- نگهداری شدند. حدود 4 کیلوگرم از نمونه ها به صورت 4 گروه جداگانه یک کیلوگرمی در کیسه های پلاستیکی قرار داده شدند و به وسیلهٔ جعبه‌های یونولیتی جهت پرتودهی به مرکز تابش گامای سازمان انرژی اتمی انتقال یافتند.

نمونه ها به جزء گروه شاهد، در کیسه های پلاستیکی به وزن تقریبی یک کیلوگرم قرار داده شدند و در مرکز پرتودهی مواد غذایی واقع در آزمایشگاه تابش گامای سازمان انرژی اتمی ایران با استفاده از منبع پرتودهی کبالت60 تحت تأثیر پرتو قرار گرفتند.

1. Ready-to-eat (RTE)
2. Toxicological hazard
3. Red head
4. Soft shell

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-16]

در هنگام انجام آزمایش نرخ دوز[1] دستگاه Gy/sec 0/39220 بود (نرخ دوز با استفاده از دوزیمتر آلانین ترانسفر به دست آمد) و پرتودهی توسط دستگاه گاماسل220 (GC220) انجام شد. دوزهای به کار رفته در این تحقیق 1 KGy، 2/5، 5 بودند. نمونه ها به صورت منجمد پرتودهی شدند. بعد از پرتودهی نمونه‌ها به کمک جعبه‌های یونولیتی به آزمایشگاه شیمی تجزیه سازمان انرژی اتمی (محل نگهداری نمونه‌ها) منتقل گردیدند و به صورت 4 گروه شاهد و دوزهای 1 KGy، 2/5، 5 تقسیم بندی شده و در فریزر آزمایشگاه در دمای°C 1±18- نگهداری شدند. در آن هنگام از هر گروه نمونه های مورد نیاز انتخاب شده و آزمون های اندازه گیری بازهای ازته فرار تام (TVB-N) و ارزیابی های حسی در فواصل زمانی 45 روز یکبار به مدت 9 ماه بر روی نمونه ها صورت پذیرفت.

2-2- روش آزمون اندازه گیری بازهای ازته فرار تام (TVB-N)

با استفاده از روش استاندارد آماده‌سازی نمونه‌ها به منظور اندازه‌گیری TVB-N، نمونه‌های منجمد میگوی سفید هندی در یک ظرف سر پوشیده، در قسمت پایین یخچال، جهت انجماد زدایی قرار داده شدند و شیرابه‌های خارج شده از میگوی منجمد نیز در هنگام آماده‌سازی نمونه با آن کاملاً مخلوط شد و سپس نمونه‌های میگو سر زده و توسط چرخ گوشت با قطر شبکه‌های کمتر از 4 میلیمتر، دوبار کاملاً چرخ شدند و پس از هر بار چرخ کردن با یک هاون آزمایشگاهی کاملاً مخلوط و یکنواخت شدند [22].

برای اندازه‌گیری بازهای ازته فرار تام (TVB-N) مطابق روش AOAC (1990)، 10 گرم از نمونه میگوی آماده‌شده، 2 گرم اکسید منیزیم و 300 میلی لیتر آب مقطر و چند عدد پرل شیشه‌ای به بالن تقطیر ماکروکلدال اضافه کرده و در یک ارلن‌مایر به ظرفیت500 تا 700 سانتیمترمکعب که به عنوان ظرف گیرنده، زیر قسمت سردکننده دستگاه تقطیر قرار گرفته، 2 سانتیمترمکعب از محلول اسیدبوریک2درصد و چند قطره از معرف متیل‌رد اضافه‌شد. دستگاه تقطیر وصل شده و محتویات بالن تقطیر حرارت داده شد، به طوریکه در مدت10 دقیقه به جوش آید و با همین مقدار حرارت به مدت 25 دقیقه عمل تقطیر ادامه یافت (انتهای قسمت سرد کننده دستگاه تقطیر به وسیله لوله و یا رابط به داخل محلول اسیدبوریک مربوط شد). پس از آن حرارت را قطع کرده، داخل سرد کننده با آب‌مقطر شسته و محلول تقطیرشده به وسیله اسیدسولفوریک 0/1 نرمال تیتر شد. برای محاسبه، مقدار مصرف اسیدسولفوریک در 14 ضرب شده تا مقدار ازت فرار برحسب‌میلی‌گرم در100 گرم میگو محاسبه گردد، با توجه به اینکه هر میلی‌لیتر اسیدسولفوریک 0/1 نرمال معادل 0/0014 گرم و یا 1/4 میلی‌گرم ازت و وزن نمونه مورد آزمایش 10 گرم می‌باشد، جهت محاسبه میزان ازت فرار برحسب‌میلی‌گرم در100 گرم نمونه، میزان مصرف اسیدسولفوریک در عدد 14 باید ضرب گردد [23].

2-3- روش ارزیابی حسی

خواص حسی میگوی‌پخته‌شده، بر اساس روش ارائه شده توسط FAO (2002)، به وسیله یک گروه 5 نفره آموزش دیده (Taste panel) در روزهای آزمون ارزیابی شد. نمونه‌های میگو (100گرم از هر گروه مورد آزمون) به طور جداگانه پس از انجماد زدایی در قسمت پایین یخچال و سرزنی و پوست‌کندن، در یک مایکروویو به مدت 2دقیقه پخته و بلافاصله جهت ارزیابی به گروه آموزش دیده ارائه گردید. هر کدام تقریباً 20 گرم از نمونه میگو را ارزیابی نمودند. ارزیابی‌های حسی در شرایط کنترل شده نوری، درجه‌حرارت و رطوبت در محل انجام آزمایش صورت‌گرفت. از افراد گروه خواسته شد شاخص‌های بو، مزه و بافت (جدول1) را بر اساس مقیاس10 امتیازی Torry scale برآورد کنند که امتیاز 10 به نمونه‌های خیلی تازه از نظر طعم، بو و بافت تا امتیاز 3 برای نمونه های فاسد اطلاق می‌گردد. میانگین 5/5 برای اکثر گونه های آبزیان به عنوان حد قابل قبول مصرف مطرح می باشد [24].

1. Dose rate

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-16]

جدول1 جدول Torry scale برای اندازه گیری فاکتورهای حسی مورد آزمون [24]

بافت	طعم	بو	امتیاز
خشک، خرد شده با فیبرهای سفت کوتاه	آبکی، فلزی، نشاسته‌ای، ابتدا بدون طعم شیرینی اما طعم گوشتی با اندکی شیرینی ممکن است ایجاد شود.	ابتدا بوی ضعیف شیرینی نشاسته‌ای و در ادامه شدید شدن این بوها	10
	شیرین، گوشتی،خامه‌ای	صدفی،علف‌دریا، گوشت‌پخته	9
آبداری، رشته‌ای، ابتدا سفت ولی با گذشت زمان نرم می‌شود، ظاهر که عمدتاً سفید و مات است به رنگ زرد و واکسی بدل می‌شود.	بوهای خاص و شیرین اما از شدت آن کاسته می شود	کاهش بو و خنثی	8
	خنثی	وانیلین	7
	بی مزه	کارامل، شبه‌تافی	6
	اندکی ترش، بوی بد	سیب زمینی پخته	5
	اندکی تلخ	اسید لاکتیک، شیر ترش	4
		اسید استیک یا بوتیریک	3

2-4- روش تجزیه وتحلیل آماری

تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصله از آزمون‌های اندازه‌گیری بازهای ازته فرار تام (TVB-N) میگوی سفید هندی در دوزهای مختلف با نرم افزارSPSS انجام پذیرفت که در آن جهت بررسی نرمال‌بودن داده‌ها، از آزمون کولموگراف – اسمیرنوف (Kolomogorav) Smirnov استفاده شد که در صورت اثبات نرمال بودن داده‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه (One way ANOVA) استفاده شد. همچنین جهت تعیین دقیق وجود یا عدم وجود تفاوت معنی‌دار در هر دوز و بین دوزهای مختلف مورد آزمایش از آزمون تفاوت حداقل معنی‌دار LSD استفاده شد. نمودارها با نرم‌افزار Excel ترسیم گردیدند و اعداد به دست آمده در هر مرحله به صورت میانگین سه تکرار با انحراف معیار (Me ± SD) گزارش گردیدند.

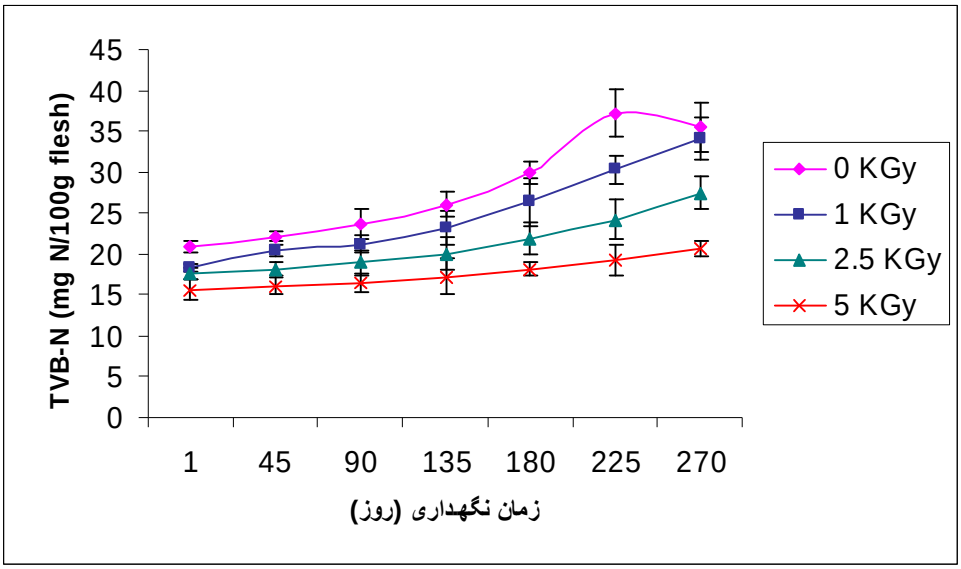
3- نتایج

3-1- نتایج اندازه گیری بازهای ازته فرار (TVB-N)

بیشترین میزان TVB-N برای گروه کنترل در روز 225 نگهداری در فریزر 18°C- مشاهده گردید (نمودار1). تغییرات TVB-N افزایش ویژه‌ای را در گروه کنترل و دوزهای KGy 5 و2/5 و1 تا 90 نگهداری (ماه سوم) نشان نداد، بعد از روز 90 مقدار TVB-N برای گروه کنترل به تدریج افزایش یافت و این موضوع برای دوز 1KGy بعد از روز180 (ماه ششم) مشاهده گردید در حالیکه برای سایر گروه ها این افزایش چندان محسوس نبود. همچنین نتایج حاصله از آنالیز واریانس TVB-N، نشان دهنده این بود که مقادیر بازهای ازته فرار در گروه های پرتودیده 2/5 KGy و 5، کاهش معنی داری را نسبت به گروه کنترل نشان دادند و همچنین گروه پرتودیده KGy 5 کاهش معنی داری را نسبت به گروه پرتودیده 1 KGy نشان داد، درحالی‌که هیچگونه اختلاف معنی داری بین دوز

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-16]

2/5 و 5 کیلوگری مشاهده نشد($P<0.05$). مقادیر TVB-N در طی دوره نگهداری در فریزر 18°C- روند صعودی داشتند، بطوریکه نتایج حاصله از مقایسه میانگین بازهای ازته فرار بین زمان‌های مختلف نشان‌دهندهٔ افزایش معنی‌داری($P<0.05$) در مقادیر بازهای ازته فرار از روز 225 نگهداری در فریزر 18°C- به بعد نسبت به روز اول نگهداری در فریزر بود(نمودار1).



نمودار1 تغییرات TVB-N در میگوی سفید هندی نگهداری شده در دمای 18°C- ، قبل و بعد از پرتودهی (آنتنک ها نشان دهنده انحراف معیار(SD) می باشند)

3-2- نتایج ارزیابی حسی

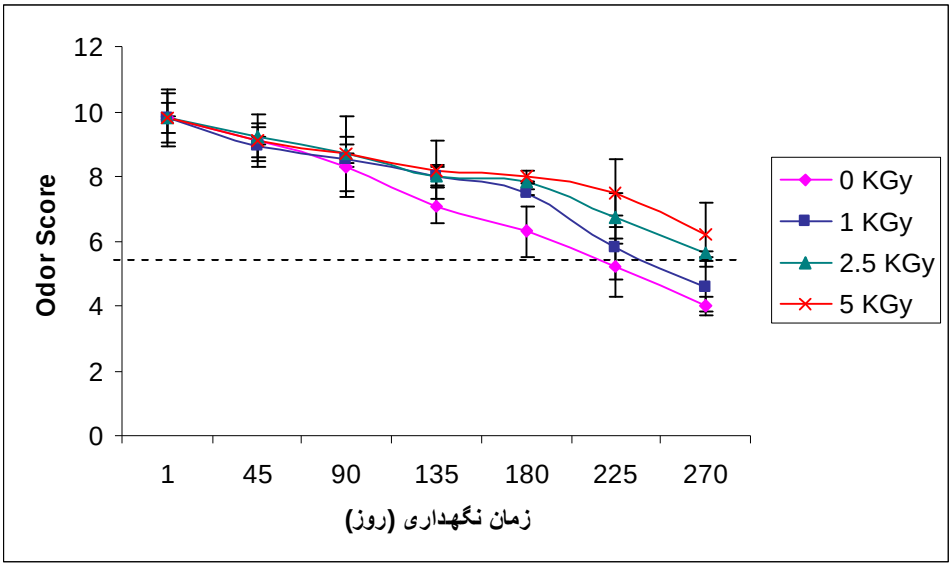
تغییرات بو، طعم و بافت میگوی سفید هندی نگهداری شده در فریزر 18°C- به ترتیب در نمودارهای 2، 3و 4 نشان داده شده است.

در این آزمون از مقیاس Torry استفاده‌شده که امتیاز 10 به نمونه‌های خیلی تازه از نظر طعم، بو و بافت تا امتیاز 3 برای نمونه های فاسد اطلاق می‌گردد. واضح است که اعداد زیر 3 از نظر مصرف انسانی غیر قابل قبول بوده و میانگین 5/5 برای اکثر گونه های آبزیان به عنوان حد قابل قبول مصرف مطرح می باشد.

3-2-1- نتایج ارزیابی بو

همانطور که در نمودار 2 نشان داده شده است در تمام گروه ها اعم از کنترل و پرتو دیده به ترتیب با افزایش زمان ماندگاری امتیاز کمتری به نمونه‌ها تعلق می‌گیرد. کیفیت بویایی برای تمام نمونه‌های کنترل و پرتو دیده در روز اول نگهداری یکسان بوده و بالاترین میزان خود را داراست. در حالی‌که کمترین کیفیت را در گروه کنترل در روز 270(ماه نهم) نگهداری در فریزر می‌توان مشاهده نمود. گروه‌شاهد تا روز180 و دوز 1KGy تا روز 225 نگهداری از لحاظ مقیاسTorry قابل قبول بودند و نمونه های دوزهای 2/5 KGy و 5 هیچگاه به حد غیرقابل قبول نرسیدند.

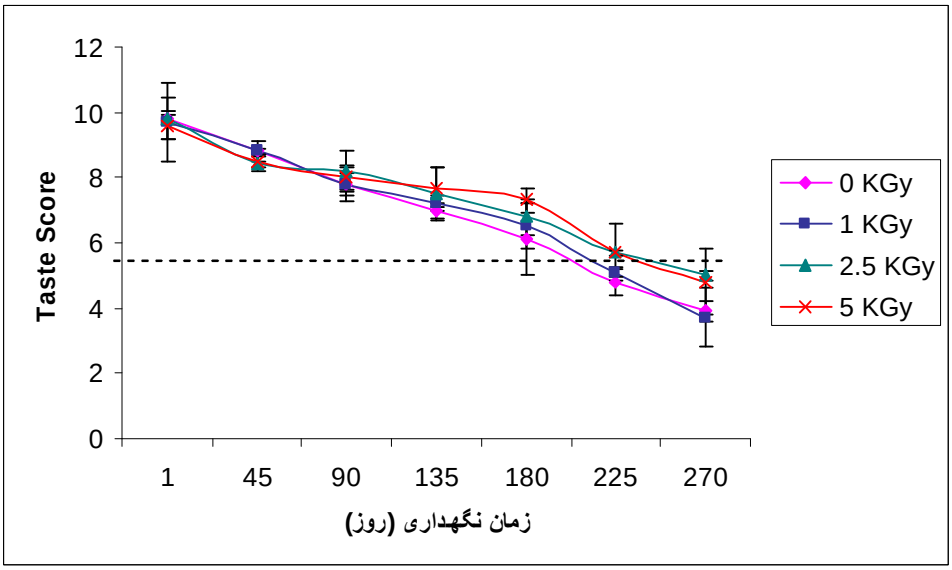
[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-16]



نمودار2 تأثیر دوزهای مختلف پرتودهی بر شاخص بو (Odor) میگوی سفید هندی نگهداری‌شده در دمای 18°C-
(آنتنک ها نشان دهنده انحراف معیار(SD) می باشند)

3-2-2 نتایج ارزیابی طعم

با بررسی نمودار 3 مشاهده می‌شود که گروه کنترل و همچنین تیمار پرتو دیده با دوز 1KGy تا روز 180 و گروه‌های پرتو دیده با دوز 2/5KGy و 5 تا روز 225 نگهداری در فریزر از نظر مقیاس Torry قابل قبول هستند. همچنین کمترین کیفیت از نظر طعم برای گروه کنترل و 1KGy در روز 270 نگهداری (ماه نهم) مشاهده گردید. در مورد شاخص طعم، در تمام گروه ها اعم از تیمار شاهد و تیمار های پرتو دیده به ترتیب با افزایش زمان ماندگاری امتیاز پایین تری به نمونه های تعلق می‌گیرد.

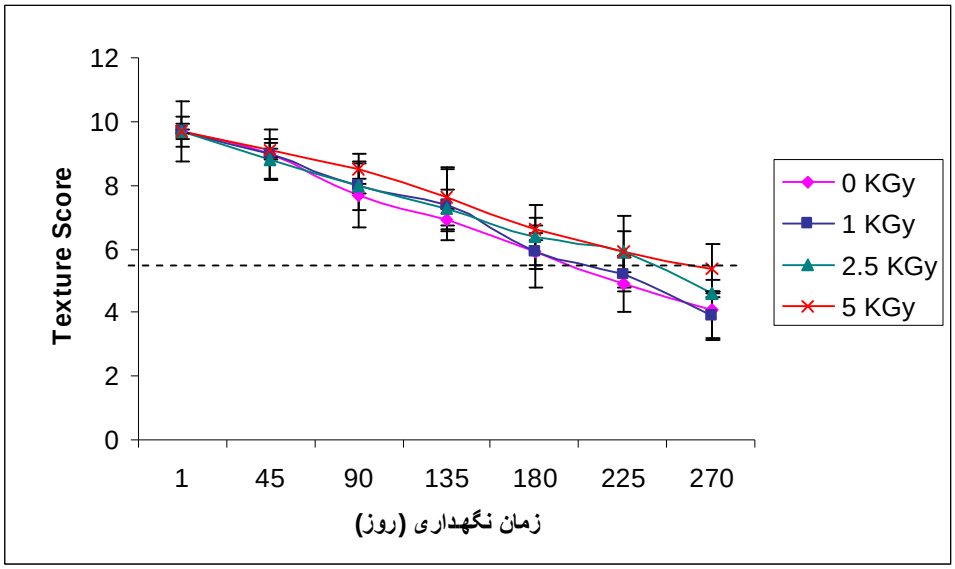


نمودار3 تأثیر دوزهای مختلف پرتودهی بر شاخص طعم (Taste) میگوی سفید هندی نگهداری شده در دمای18°C-
(آنتنک ها نشان دهنده انحراف معیار(SD) می باشند)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-16]

3-2-3 نتایج ارزیابی بافت

همانگونه که در نمودار4 نمایش داده شده است، در تمام گروه ها اعم از کنترل و پرتو دیده به ترتیب با افزایش زمان ماندگاری امتیاز پایین‌تری به نمونه ها تعلق می گیرد نمونه ها از نظر شاخص بافت همگی در روز اول نگهداری یکسان بودند و بالاترین مقدار خود را داشتند. نمونه های گروه شاهد و دوز 1 KGy تا روز 180 (ماه ششم) و دوزهای 2/5KGy، 5 تا روز 225 نگهداری در فریزر از نظر مقیاس Torry قابل قبول بودند، همچنین کمترین کیفیت از نظر شاخص بافت برای گروه کنترل و 1KGy در روز 270 نگهداری (ماه نهم) مشاهده گردید.



نمودار 4 تأثیر دوزهای مختلف پرتودهی بر شاخص بافت (Texture) میگوی سفید هندی نگهداری شده در دمای 18°C- (آنتنک ها نشان دهنده انحراف معیار(SD) می باشند)

4- بحث و نتیجه گیری

حد مجاز TVB-N برای فرآورده های دریایی بر اساس گزارشهای موجود 35-30 میلی گرم نیتروژن در 100 گرم گوشت می‌باشد [25]. در این مطالعه میزان TVB-N در نمونه‌های میگوی گروه شاهد در روز 225 (هفت ماه و پانزده روز) نگهداری در فریزر به mgN/100 gflesh 37/2 و دوز 1 KGy نیز در روز 225 (هفت ماه و پانزده روز) نگهداری به 30/28 mgN/100 gflesh، که حد غیر قابل پذیرش بود رسیدند، در حالی‌که گروه‌های دوز KGy 2/5، 5 هرگز به مقدار غیرمجاز نرسیدند (برای دوزهای 2/5 KGy و 5 به ترتیب 27/45 mgN /100 gflesh و 20/64 در ماه نهم نگهداری بود) (نمودار1). Huss (1994) [26]، عنوان نموده است که شاخص TVB-N در مجموع شامل تری متیل آمین (حاصل از فساد باکتریایی)، دی متیل آمین (حاصل از خودهضمی آنزیمی)، آمونیاک و سایر ترکیبات فرار آمین در ارتباط با فساد فراورده های دریایی می باشد. وی همچنین افزوده است که مقدار TVB-N نشان دهنده نوع فساد (باکتریایی یا اتولیتیک) نبوده و استفاده از این شاخص در اندازه گیری کیفیت سخت پوستان مانند میگو و لابستر می تواند سودمند باشد. طبق بررسی های انجام شده توسط Castell و همکاران (1974)، روی فعالیت آنزیم ها در ماهی کاد منجمد شده، میزان فعالیت آنزیم هایی مثل تری متیل آمین ودی متیل آمیناز در درجه برودت ثابت با گذشت زمان دارای سیر نزولی می باشد، لذا افزایش تدریجی TVB-N در ماهیان مزبور در مدت نگهداری در سردخانه می تواند به علت کم شدن فعالیت های یکی از آنزیم های تجزیه

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-16]

کننده نیتروژن فرار و یا کم شدن میزان یکی از سوبستراها مثل تری یا دی متیل آمین از تری متیل آمین اکساید یا نیتروژن های غیر پروتئینی دیگر باشد [27]. کاهش مقادیر TVB-N در اثر پرتودهی با دوزهای 1/5 KGy ،2 برای دیگر گونه‌های ماهی مانند کپور و آنچوی نگهداری شده در یخچال و همچنین ماهی*Threadfin bream* نمک‌زنی شده گزارش‌گردیده‌است [13،28،15].

اگر چه انواعی از روشهای بیوشیمیایی، فیزیکی [29] و میکروبیولوژیک [30] برای تعیین تازگی آبزیان استفاده می شوند، ارزیابی حس هنوز رضایت‌بخش‌ترین روش برای رسیدن به این هدف است [31]. روشهای حسی سریع و ساده هستند و بلافاصله داده‌های کیفی را پیش‌بینی می‌کنند [31]. بررسی شاخص‌های حسی (بو، بافت و طعم) در مورد میگوی سفید هندی پرتو دیده و نگهداری شده در فریزر 18°C- در مدت نگهداری نشان دهندهٔ این بود که به ترتیب براساس شاخص بو، نمونه های گروه شاهد تا روز180(ماه ششم) و دوز 1KGy تا روز 225 (هفت ماه پانزده روز) نگهداری از لحاظ مقیاسTorry قابل قبول بودند و نمونه های دوزهای 2/5KGy و 5 تا انتهای دوره نگهداری از نظر شاخص بو به حد غیر قابل قبول نرسیدند. بر اساس شاخص طعم، نمونه های گروه شاهد و همچنین تیمار پرتو دیده با دوز 1KGy از روز 180 (ماه ششم) نگهداری به بعد غیر قابل استفاده شدند ولی گروه‌های پرتو دیده با دوز 2/5KGy و 5 از روز 225 نگهداری به بعد به حد غیر قابل مصرف رسیدند. براساس شاخص بافت، نمونه های گروه شاهد و دوز 1KGy تا روز 180 نگهداری و نمونه‌های دوز 2/5 KGy و 5 تا روز 225 نگهداری قابل قبول بودند. بدین ترتیب در این مطالعه مشخص می شود که نمونه های پرتو دهی شده در طول دورهٔ ماندگاری از نظر شاخص‌های حسی (شاخص‌های بو، طعم و بافت) در مقایسه با نمونه‌های پرتودهی نشده دیرتر به حد غیر قابل قبول از لحاظ مقیاس Torry می‌رسند. در بررسی های مشابه برای نمونه‌های آبزیان خوراکی آب شور و شیرین با استفاده از پرتودهی Quattara و همکاران در سال 2001 [32]، مدت زمان ماندگاری میگوی نیمه‌پخته جنسPenaeus را که دارای پوششهای ضد میکروبی بود و تحت شرایط یخچالی نگهداری می‌شد، به وسیلهٔ پرتو دهی با دوز 3KGy، حداقل 12 روز افزایش دادند. Jeevanandan و همکاران در سال2001 [15]، ماندگاری 8 روزه را برای نمونه‌های پرتودهی نشده ولی نمک‌زده Thread fin bream در یخچال گزارش نمودند ولی با استفاده از دوزهای پایین مانند 2 KGy، تا 23 روز ماندگاری گزارش گردید.

بر اساس نتایج به دست آمده از آزمایشها می‌توان اینگونه نتیجه گیری نمود که پرتودهی می‌تواند روشی مؤثر در جهت افزایش مدت زمان ماندگاری میگوی سفید هندی و بهبود ویژگی های کیفی این فراورده ازنقطه نظر شاخص بازهای ازته فرار (TVB-N) باشد. تکنولوژی کاربرد فرآیندهای انجماد و پرتودهی با یکدیگر، فرآوری‌کنندگان محصولات دریایی را قادر می‌سازد تا مقدار زیادتری از این فرآورده را با کیفیت بالا و ماندگاری طولانی‌تر، به همراه افزایش ایمنی انبارداری، نقل و انتقال دهند. در نهایت نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که ترکیب پرتودهی گاما و نگهداری در فریزر، منتج به بهبود ویژگی های میگوی سفید هندی از نظر شاخص های حسی و شاخص بازهای ازته فرار می‌شود.

5- سپاسگزاری

از جناب آقای دکتر محمد ربانی ریاست محترم بخش شیمی تجزیه سازمان انرژی اتمی، جناب آقای مهندس یوسف آفتاب سوار، ریاست محترم بخش فراوری محصولات دریایی مرکز تحقیقات شیلات بندرعباس که در انجام این تحقیق همکاری و مساعدت های لازم را بعمل آوردند، تشکر وقدردانی می گردد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-16]

6- منابع

[1]Gram, L., Huss, H. 1996. Microbiological spoilage of fish and fish products. Int. J. Food Microbiology. 33, 589-595.

[2] Garrett, E. S., Jahncke, M. L., Tennyson, J. M. 1997. Microbiological hazards and food safety issues associated with seafoods. J. Food Protection. 60, 1409-1415.

[3] Lacroix, M., Quattara, B. 2000. Combined industrial processes with irradiation to assure innocuity and preservation of food products-a review. Food research international. 33, 719-724.

[4] Zhou, Q. C., Jin, R. H., Wei, J. Y., Fu, J. K., Xiong, L. D. 1996. Irradiation preservation and its dose control for dehydrated vegetables. Acta Agriculturae Zhejiangensis. 8, 255-256.

[5] Yu, S. F., Zhang, Y. H., Cheng, B. S., Zheng, S. Q. 1993. Effects of Cobalt-60 gamma-ray irradiation on fresh- keeping and storage of Kiwifruits. Radiation Physics and Chemistry. 42, 339-341.

[6] Zhang, Z. Z., Liu, X. M., Li, G. F., Yang, Y. T., Tian, L. M. 1993. A study on storage and preservation of Hsueh Pear with radiation technology. Radiation Physics and Chemistry. 42, 331-332.

[7]Chen, Q. X., Xu, P. S., Chen, H., Chen, L. H., Dong, S. B. 1993. Study on process control and acceptability of irradiated seasonings. Radiation Physics and Chemistry. 42, 323-326.

[8] Chwla, S. P., Kim, D. H., Jo, C., Lee, J. W. Song, H. P., Byun, M. W. 2003. Effect of gamma irradiation on the survival of pathogens in Kwamegi, a traditional Korean semidried seafood. J. Food Protection. 66(11), 2093-2096.

[9] Fu, J., Shen, W., Bao, J., Chen, Q., 2000. The decontamination effects of gamma irradiation on the edible gelatin. J. Radiation Physics and Chemistry. 57, 345-348.

[10] Kamat, A., Warke, R., Kamat, M., Thomas, P. 2000. Low-dose irradiation as a measure to improve microbial quality of ice-cream. J. Food Microbiology. 62, 27-35.

[11] Mahrour, A., Caillet, S., Nketsa-Tabiri, J., Lacroix, M. 2003. Microbial and sensory quality of marinated and irradiated chiken. J. Food Protection. 66(11), 2156-2159.

[12]Yang, S. F., Perng, F. S., Liou, S. E., Wu, J. J. 1993. Effects of gamma irradiation on chromophores and volatile components of grass shrimp muscle. Radiation Physics and Chemistry. 42, 319-322.

[13] Icekson, I., Pasteur, R., Drabkin,V., Lapidot, M., Eizenberg, E., Klinger, I., Gelman, A. 1996. Prolonging shelf-life of carp by combined ionizing radiation and refrigeration. J. Sci. Food Agric.72, 353-358.

[14] Chouliara, I., Savvaidis, I. N., Panagiotakis, N., Kontominas, M.G. 2004. Preservation of salted, vacuum-packaged, refrigerated sea bream (*Sparus aurata*) fillets by irradiation : microbiological, chemical and sensory attributes. J. Food Microbiology. 21, 351-359.

[15] Jeevanadam, K., Kakatkar, A., Doke, S. N., Bongirwar, D. R., Venugopal,V. 2001. Influence of salting and gamma irradiation on the shelf-life extension of threadfin bream in ice. J. Food Res. int. 34, 739-746.

[16] Kanatt, S. R., Chawla, S. P., Chander, R., Sharma. A. 2006. Development of shelf-stable, ready-to -eat(RTE) shrimp(*penaeus indicus*) using gamma radiation as one of the hurdles. J. LWT. 39, 621-626.

[17] Mortazavi, A., Haddad khodaparast, M., Faravash, R., Rezaii mokrem, R., Nasehi, B. 1996. Modern food microbiology. Mashhad publication. 410.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-16]

[18] Al-Dagal, M. M. Bazaraa, W. A. 1999. Extension of shelf life of whole and peeled shrimp with organic acid salts and bifidobacteria. J. Food Protection. 62, 51-56.

[19] Benner, R. A., Miget, R., Finne, G., Acuff, G. R. 1994. Lactic acid/melanosis inhibitors to improve shelf life of brown shrimp (*Penaeus aztecus*). J. Food Science. 59, 242-250.

[20] IAEA, 1989. Radiation preservation of fishery products. Technical report series 303.Vienna,International Atomic Energy Agency.

[21] WHO, 1994. Wholesomeness of Irradiated Food.Geneva: World Health Organization.

[22] Parvaneh, V. 1998. Quality control and the chemical analysis of food. Tehran University publications. 325.

[23] AOAC, 1990. Methods of analysis (15th Ed).Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.

[24] FAO, 2002. Quality and quality changes in fresh Fish.(H. Huss, Ed.) FAO Fisheries Technical Paper No.384, Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome.

[25] Connell, J. J. 1995. Control of fish quality, 4th edition. Fishing News Books Limited, Furnham, Surrey, UK, PP.157, 159-160.

[26] Huss, H. H. 1994. Assurance of seafood quality. Fisheries technical paper, 334, Rome.

[27] Castell, C. H., Smith, B., Dyre, W.I. 1974. Simultaneous measurement of trimethylamine and dimethylamine in fish and their use for estimating quality of frozen stored gadoid fillets. J. Fish. Res. Boardeah.31, 383-389.

[28] Lakshmanan, R., Venugopal, V., Venkateshwaran, K., Bongirwar, D. R. 1999. Bulk preservation of small pelagic fish by gamma irradiation: studies on a model storage system using anchovies. J. Food Research International. 32, 707-713.

[29] Gill, T. A. 1992. Chemical and biochemical indices in seafood quality In: Huss, H., Jacobsen, M., liston, Jour. (Eds.), Quality Assurance in the fish industry. Elsevier Science Pulishers, Amsterdam, PP. 377-387.

[30] Gram, L., Huss, H. 1996. Microbiological spoilage of fish and fish products. Int. J. Food microbiology. 33, 121-137.

[31] Connell, J. J. 1975. Control of fish quality, Surrey: Fishing News(Books).

[32]Quattara, B., Sabato. S. F. Lacroix, M. 2001. Combined effect of antimicrobial coating and gamma irradiation on shelf life extension of pre-cooked shrimp(Penaeus spp.). Int. J. Food Microbiology. 68, 1-9.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-16]

Effect of gamma irradiation on total volatile base nitrogen (TVB-N) and sensory attributes of Indian white shrimp (*Penaeus indicus*)

Moini, S. [1], Norouzi, A. [2*]

1- Ph.D, Associate Professor, Agricultural Faculty of Tehran university
2- M.Sc, Graduate, Islamic Azad University-North Tehran Branch

Effect of gamma irradiation on total volatile base nitrogen (TVB-N) and sensory evaluations of Indian white shrimp *(P. indicus*) held frozen (-18˚C), for 9 months and every 1.5 months, was studied. TVB-N values increased gradually during the storage period and decreased with increasing irradiation dose that reached 20.64, 27.45, 34.14, 35.45 mg N/100g flesh, respectively for irradiated and control samples. Also with organoleptic evaluation indicated that, shelf-life of 5, 2.5 KGy samples increased up to 3 months and 1 KGy samples increased up to 1.5 months compared to control samples.

Keywords: Indian white shrimp *(Penaeus indicus*), Total volatile base nitrogen (TVB-N), Sensory evaluations, Gamma irradiation, Freezing temperature (-18˚C)

*Coressponding author E-mail address: arminnorouzi@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-16]