بررسی تغییرات شیمیایی و حسی ایجاد شده در خمیر ماهیان فیتوفاگ[1] و بیگ هد[2] پس از شستشو با آب نمک و فرمولاسیون بهینه آن در طی نگهداری در شرایط انجماد 18 - درجه سانتیگراد

هدایت حسینی [1]، سارا قراگوزلو[2]، مونا تاج زاده[3]، سهراب معینی[4]، مریم محمود زاده [5]، رامین خاکسار[6*]

1- دانشیار، انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
2- کارشناس ارشد شیلات، دانشگاه علوم و تحقیقات واحد تهران دانشگاه آزاد اسلامی
3- کارشناس ارشد شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی واحد تهران شمال دانشگاه آزاد اسلامی
4- دانشیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران
5- کارشناس ارشدصنایع غذایی، دانشکده تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
6- استادیار دانشکده تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
(تاریخ دریافت: 88/1/26 **تاریخ پذیرش:**88/5/4 **)**

چکیده

جهت کاهش بوی خمیرماهیان (بوگیری) فیتوفاگ و بیگ هد از عملیات شستشو توسط غلظت های مختلف آب نمک (0،3،1،2،3)در زمان های متفاوت(5،10،15 دقیقه) استفاده شد. نتایج نشان داد هر قدر استخراج پروتئین های محلول خمیر ماهی توسط آب نمک بیشتر باشد، عملیات بوگیری از خمیر ماهی بهترانجام شده است. با استفاده از ارزیابی حسی از فرمول دارای 50،60 و 70 درصد گوشت ماهی بهینه بوگیری شده نمونه دارای 70درصد گوشت ماهی به عنوان نمونه بهینه انتخاب شد. از خمیر ماهی مورد نظر دو نمونه دارای دو سطح متفاوت آنتی اکسیدان BHA (0/01 و 0/02 درصد) و یک نمونه فاقد آنتی اکسیدان تهیه شد و برای بررسی تغییرات به مدت 90 روز در $-18^{\circ}C$ قرار داده شدند. نتایج نشان داد شمارش کلی باکتری ها بعداز60 روز در رقت معین به صفر می رسد و میزان TVN و اکسیداسیون چربی ها با پیشرفت زمان روند افزایشی نشان داد بنابراین این دو آزمون شیمیایی می توانند به عنوان عوامل اصلی تعیین کننده زمان ماندگاری استفاده شوند.

کلید واژگان: فیتوفاگ، بیگ هد، خمیر ماهی، انجماد

۱ - مقدمه

نیاز روز افزون جمعیت جهان به مواد غذایی و اندیشه کسب درآمد هر چه بیشتر و ایجاد اشتغال موجب رشد و توسعه تکنولوژی فرآوری و صنایع شیلاتی در جهان شده است.در کشور ما نیز علیرغم پیشرفت های به عمل آمده در تولید و عرضه آبزیان و محصولات آنها هنوز فرآورده های غذایی دریایی جدید که از تغییر شکل ماهی توسط دستگاه ها و کارخانه های فرآوری تهیه و عرضه می شود، از تنوع لازم برخوردار نیست و این وضع

1. Hypophthalmichthys molitrix
2. Hypophthalmichthys nobilis

* مسئول مکاتبات: r.khaksar@sbmu.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-10]

طبعاً باعث عدم عرضه محصولات گوناگونی می شود که از آبزیان قابل تهیه و تولید است.این در حالی است کـه امـروزه مصرف ماهی به عنوان غـذای سـلامتی، پیـشگیری کننـده از انواع بیماری ها و موثر در درمان برخی بیماری ها مورد تأیید دانشمندان و متخصصین علوم تغذیـه بـوده و تـامین و قـرار دادن آن در سبد غذایی خانوار از دغدغه های متولیان تولید و امور تغذیه است[1].

عمل آوری ماهیان پرورشی علاوه بر اینکه مشکل مـصرف کننده را در تمیز کردن و آماده طبخ نمودن ماهی مرتفـع مـی کند، از سویی دیگر این امکان را فراهم می کند که ماهیهـایی که طی مدت زمان محدودی از سـال استحـصال (از اواسـط پائیز تا اوائل بهار) می شوند به تدریج در تمامی طـول سـال به بازار عرضه گردند. در منابع متعددی آمده است کـه کپـور ماهیان به صورت فرآورده های منجمد ، دودی ، کنسرو شده ، سوسیس ، کالباس و انواع فرآورده های چـرخ شـده نظیـر فیش برگر ، فیش فینگرو نیـز انـواع سـالاد ، انـواع سـوپها ، ترشی (ماریناد) و خمیر مورد استفاده قرار می گیرند [2].

گوشت ماهی کپور به علت طعم و مزه خـاص آن چنـدان مورد پسند ذائقه مصرف کنندگان نمی باشد. مواد ازته ماهیان استخوانی از مواد ازته پروتئینی (90 -80 درصد ازت کل) و مقدار کمی مواد ازته غیر پروتئینی (18-9 درصـد ازت کـل) تشکیل شده است، پروتئین های گوشت ماهی شامل پروتئنی هـــای میـــوفیبریلی (80-70 درصـــد)، پـــروتئین هـــای سارکوپلاسمیک (حدود 20 درصد) و پـروتئین هـای بافـت پیوندی (حدود 3درصد) می باشد.

طبـق بررسـی Fuke وHashimoto بـو و طعـم مـاهی مربوط به آمین های فرار می باشد که از تجزیه شدن پروتئین های دسته اول و دوم و ازتهای غیر پروتئینی ناشی می گردند با شستشوی گوشت چرخ شده ماهی با آب نمک و در مدت زمان لازم، این بو و طعم خاص را می توان از بین بـرد و یـا آن رابه اندازه قابل قبول مصرف کننده تعدیل نمود [4،3].

هدف از این تحقیق تهیه خمیر از ماهی کپـور فیتوفـاگ و بیگ هد با استفاده از آنتـی اکـسیدان BHA و تعیـین زمـان ماندگاری آن در سرد خانه 18- درجه سانتیگراد می باشد.

2- مواد و روش ها

ماهی های کپور فیتوفاگ و بیگ هد صید شده و تا انتقال به محل فرآوری به نسبت 1:1 زیر یخ قرار داده شـدند. مراحـل آماده سازی ماهی ها جهت تولید گوشت چرخ شده از آن ها به شرح زیر می باشد: پس از ارزیابی حسی و امتیازبندی بـر اساس علائم ظاهری و توزین ماهی ها، سرو دم زنی و تخلیه امعاء و احشاء صورت گرفته و شستـشو بـا آب سـرد انجـام گرفت. در مرحله بعد ماهی ها استخوان گیری شده و گوشت خالص چرخ شده و یا فیله از آن ها تهیـه شـد. سـپس فیلـه ماهی ها توسط 4 غلظت مختلف آب نمـک (0,3،1,2،3) و در 3 مدت زمان مجزا (15،10،5 دقیقه) شستشو داده شدند، درصد پروتئین های محلول در آب نمک و نیـز بـو، طعـم و بافت نمونه ها با استفاده از روش هدونیک و Jelinek تعیین شد [5].

پس از تعیین مناسبترین درصد نمک و زمان شستشو جهت بوزدایی گوشت ماهی هـا 3 فرمـول مختلـف بـا اسـتفاده از نشاسته، سویا، شیر کم چرب، روغن، آبلیمـو، تخـم مـرغ، رب گوجه فرنگی، آلژینات، نمک و ادویه در نظر گرفته شد و با استفاده از آزمون های حسی نسبت بـه انتخـاب بهتـرین فرمول اقدام گردید (6). به فرمول بهینه انتخاب شده 2 غلظت مختلف آنتی اکسیدان (0,01و 0,02) اضافه شده و یک نمونه فاقد آنتی اکسیدان به عنوان شاهد در نظر گرفته شـد. سـپس جهت تعیـین زمـان مانـدگاری در سـردخانه 18ºC- انـدازه گیری پروتئین طبق روش کلدال، چربی طبق روش سوکسله، رطوبت به روش آون، TVN به روش کلدال، پراکـسید بـه روش لی، آزمایش های چشایی به روش Chinvasagam، شـمارش کلـی باکتریهـا(ISO 8443) و انـدازه گیـری و شناسایی اسیدهای چرب بوسیله دستگاه گاز کروماتوگرافی با دتکتور FIP به مـدت 90 روز و در فواصـل زمـانی 0 ،15 ،30، 60 و 90 روز و برای هر آزمایش بـا 3تکـرار صـورت گرفت [8, 7, 6].

3- نتایج و بحث

نتایج نشان داد بهترین غلظت آب نمـک و بهتـرین مـدت زمان جهت شستشوی خمیر ماهی های فیتوفاگ و بیگ هد به ترتیب 0,3 درصد آب نمک در مـدت زمـان 15 دقیقـه مـی باشد، در این حالت گوشت ماهی ها فاقد بو و طعـم بـوده و

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-10]

بافت آن ها هم بسیار خوب و منسجم می باشد (جدول1). پروتئین های سارکوپلاسمیک که شامل میوگلوبین، گلوبین و آنزیم هاست علت اصلی بوجود آمدن تفاوت در طعم و مزه ماهی می باشد، پروتئین های سارکوپلاسمیک در آب نمک رقیق و آب محلول می باشند از طرفی افزایش درصد نمک آب شستشو می تواند باعث از دست رفتن پروتئین های میوفیبریلی گردد که در این صورت بافت مطلوب بدست نیامده و از ارزش غذایی فرآورده کاسته خواهد شد، به این دلیل درصد نمک آب شستشو و مدت زمان شستشو از عوامل موثر تعیین کننده کیفیت خمیر ماهی می باشند (3،4). در این بررسی سعی شده است با تهیه آب نمک با غلظت های مورد نظر (1، 2، 3، 0,3 درصد) و شستشوی گوشت در زمان های مختلف (5، 10، 15 دقیقه) و سپس مخلوط کردن آن با مواد افزودنی به مقدار تعیین شده و انجام آزمون های حسی و اندازه گیری مقدار پروتئین استخراج شده نسبت به انتخاب مناسبترین درصد نمک و مناسبترین زمان شستشو اقدام گردد، نتایج بدست آمده در جدول 1 نشان می دهد. بین طعم و بوی خمیر ماهیان و مقدار پروتئین های محلول در آب و محلول در آب نمک خمیر ماهی رابطه مستقیم وجود دارد زیرا هرچه مقدار پروتئین های فوق به علت استخراج توسط آب نمک رقیق کاهش می یابد به همان نسبت طعم و بوی بد ماهی نیز کاهش نشان می دهد.

(امتیازات از صفر تا 9)

درنتایج حاصل از آزمایش چشایی توسط کارشناسان چشایی مقیاس شدت بو ، رنگ، قوام بافت، طعم و مزه ماهی درنمونه شاهد، نمونه حاوی0/01 درصدBHA و نمونه حاوی0/02 درصد BHA مورد آزمایش قرار گرفتند. با انتخاب 50 ، 60، 70 از گوشت تازه ماهی فیتوفاگ و بیگ هد و اضافه نمودن افزودنیها با درصدهای معین نسبت به تولید 3 فرمول برای تولید خمیر ماهی اقدام گردید. سپس با استفاده ازآزمایش چشایی از بین فرمول های مربوطه بر اساس انتخاب داوران فرمول بهینه از نظر بافت و طعم ومزه و بو انتخاب شد. فرمول شماره 3 با دارا بودن 70 درصد گوشت تازه ماهی فیتوفاگ وبیگ هد به عنوان نمونه بهینه انتخاب گردید (جدول2و3).

نتایج آزمایشهای چشایی که در جدول 4 ارائه شده است بیانگر این موضوع است که میانگین امتیازات داده شده به رنگ ، شکل ، بافت ، طعم ، مزه و بوی خمیر ماهی کپور فیتوفاگ و بیگ هد پس از گذشت 90 روز نگهداری در انجماد 18- سانتیگراد به تدریج کاهش یافته است. در واقع با گذشت زمان نگهداری در انجماد از کیفیت فرآورده مورد نظر کاسته شده است. مطالعات انجام شده توسط chinivasagam و love که بر روی خصوصیات ارگانولپتیکی ماهیان کاد وقباد وتن منجمد شده انجام گرفته است حاکی از این است که حداکثر امتیاز قابل قبول در این روش برای ماهی و یا فرآورده های آن امتیاز6 است [6،9].مقایسه نتایج بدست آمده برای خمیر ماهی کپور فیتوفاگ وبیگ هد نشان می دهد که این محصول در نمونه شاهد بیگ هد پس از 60 روز نگهداری درجه مقبولیت آن از امتیاز 8/12 به امتیاز 5/66 کاهش یافته است. درنمونه های حاوی 0/01 درصد و 0/02 درصدBHA پس از 90 روز از امتیاز 8/12 به ترتیب به 5/88 و 6/2 کاهش یافته اند و این محصول در نمونه شاهد فیتوفاگ پس از 60 روز نگهداری درجه مقبولیت آن از امتیاز 7/97به امتیاز 5/92 کاهش یافته است.درنمونه های حاوی 0/01 درصد و 0/02 درصدBHA پس از 90 روز از امتیاز 7/92به ترتیب به 5/88 و 6/2 کاهش یافته اند. که علت کاهش کمتر در نمونه های حاوی 0/02 درصد «ُ] به دلیل جلوگیری از اکسیداسیون اسیدهای چرب و در نتیجه تولید کمتر عوامل ایجاد کننده عطر و طعم نامطلوب مانند آلدهیدها و کتون ها می باشد.

جدول 5 آزمایش های انجام شده بر روی خمیر ماهیان کپور بیگ هد و فیتوفاگ برای تعیین زمان ماندگاری را نشان می دهد. شمارش میکروبی باکتری ها به دلیل انجماد در طول زمان نگهداری بسیار کم و در رقت 10^{-4} بعد از 60 روز نگهداری به صفر رسید، اگرچه باکتری ها بعداز مدتی از نگهداری انجمادی از بین می روند ولی احتمالا مواد متابولیکی تولید شده توسط آن ها قبل از انجماد و در طی منجمد شدن در مدت زمان ماندگاری موثر خواهد بود. بر اساس مطالعاتDyer و همکاران بر روی ماهی کاد منجمدشده باکتری ها در دامنه معینی از حرارت محیط می توانند به فعالیت متابولیسمی خود ادامه دهند چنانچه حرارت از این حد پایین تر رود رشد آنها کند و یا متوقف می گردد. از طرفی به علت پایین رفتن درجه حرارت و منجمد شدن ماده غذایی در ترکیبات آن از نقطه نظر فیزیکی و شیمیایی

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-10]

جدول1 اثر شستشوی یکبار نمونه ها با آب نمک برروی درصد استخراج پروتئینهای محلول

	زمان (دقیقه)	آب نمک 0/3 %				آب نمک 1%				آب نمک 2%				آب نمک3%			
		بو	بافت	طعم	پروتئین	درصد	بو	بافت	طعم	پروتئین	درصد	بو	بافت	طعم	پروتئین	درصد	بو
ماهی فیتوفاگ	5	6	9	7	15/9	8	9	7	14/9	8	6	6	11/1	8	6	6	9/2
	10	8	9	7	15/1	8	9	7	14/2	8	6	6	10/4	8	6	6	8/5
	15	9	9	9	14/2	8	9	7	13/5	8	6	6	9/8	8	6	6	7/8
	زمان (دقیقه)	آب نمک 0/3 %				آب نمک 1%				آب نمک 2%				آب نمک3%			
		بو	بافت	طعم	پروتئین	درصد	بو	بافت	طعم	پروتئین	درصد	بو	بافت	طعم	پروتئین	درصد	بو
ماهی بیگ هد	5	6	9	7	16/8	8	9	7	16/2	8	6	6	12/9	8	6	6	10/5
	10	8	9	7	16/1	8	9	7	15/6	8	6	6	12/1	8	6	6	9/6
	15	9	9	9	15/3	8	9	7	14/7	8	6	6	11/3	8	6	6	8/9

جدول 2 مواد تشکیل دهنده و مقادیر آن ها در فرمول

شماره	ماهی	سویا	نشاسته چرب	شیرخشک	روغن	رب گوجه فرنگی	آلژینات	آبلیمو	تخم مرغ	کازئین	نمک	ادویه
1	50	8	8	15	7	3/5	0/5	3	2	1/75	1	0/5
2	60	5	5	15	5	3/5	0/5	3	2	1/75	1	0/5
3	70	---	3	10	5	3/5	0/5	3	2	1/75	1	0/5

جدول 3 نتایج ارزیابی کیفی انواع فرمولاسیون خمیر ماهی فیتوفاگ وبیگ هد

در زمان صفر نگهداری در سردخانه

	ماهی فیتوفاگ			ماهی بیگ هد		
شماره نمونه خواص کیفی	فرمول1	فرمول2	فرمول3	فرمول1	فرمول2	فرمول3
رنگ وشکل ظاهری	5/8	6/2	7/7	6	6/1	7/7
قوام بافت	6/6	7/4	7/8	6/7	7/5	8/6
طعم ومزه	6/1	6/9	8	6/1	7	8
بو	5/8	6/3	8/3	5/8	6/5	8/4
میزان مقبولیت	5/7	5/9	8/05	5/7	6/6	7/9
معدل کل	6	6/54	7/97	6/06	6/72	8/12

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-10]

جدول 4 نتایج آزمایشهای چشایی 20 نفر کارشناس چشایی بر روی خمیرماهی فیتوفاگ و خمیر ماهی بیگ هد در مدت90 روز نگهداری در سردخانه.

زمان	خمیرماهی فیتوفاگ			خمیر ماهی بیگ هد		
	شاهد	BHA % 0/01	BHA % 0/02	شاهد	BHA % 0/01	BHA % 0/02
0	7/97	7/97	7/97	8/12	8/12	8/12
15	7/8	7/8	7/7	7/8	7/8	7/7
30	6/92	7/8	7/8	6/06	7/8	7/8
60	5/92	7/7	7/8	5/66	7/7	7/8
90	-	5/8	6/2	-	5/8	6/2

جدول5 نتایج آزمایش های T.V.N پراکسید و شمارش میکروبی در مدت نگهداری در سردخانه در برودت 18- درجه سانتیگراد (نمونه شاهد، نمونه حاوی0/01 درصدBHA ونمونه حاوی0/02 درصد BHA)در ماهی فیتوفاگ وبیگ هد

		ماهی بیگ هد			ماهی فیتوفاگ		
	زمان (روز)	شمارش کلی باکتریها	پراکسید $MeqO_2/kg$	T.V.N mg/۱۰۰g	T.V.N mg/100g	پراکسید $MeqO_2/kg$	شمارش کلی باکتریها
شاهد	0	$7*10^4$	0/9±0/1	11/2± 1	10/2 ± 0/7	0/9 ±0/1	$5/8*10^4$
	15	$4/8*10^4$	1/4 ±0/2	16/8 ±0/7	15/4 ± 0/8	1/ 3 ±0/1	$4/4*10^4$
	30	$3/6*10^4$	0/5± 0	22/4 ±1/1	21 ± 1	0/5 ± 0	$3/9*10^4$
	60	$1/5*10^4$	0	25/48 ±0/9	25/2 ± 0/4	0	$1/3*10^4$
	90	$0/26*10^4$	0	28/7 ±0/6	28 ±0/5	0	$0/23*10^4$
نمونه حاوی0/01 درصدBHA	0	$7*10^4$	0/9±0/1	11/2 ±1	10/2 ±0/7	0/9±0/1	$5/8*10^4$
	15	$4/4*10^4$	1/3 ±0/1	15/4 ±0/7	14 ±0/3	1/1 ±0/2	$3/9*10^4$
	30	$3*10^4$	2/4 ±0	18/2 ±1/1	17/5 ± 0/9	2/2 ±0/6	$2/8*10^4$
	60	$1/4*10^4$	3/4 ±0/3	21 ±0/5	21 ±0/5	3/1±0/3	$1/4*10^4$
	90	$0/32*10^4$	2/6 ±0/1	25/9±0/2	25/6± 0/1	2/4 ±0/5	$0/36*10^4$
نمونه حاوی0/02 درصد BHA	0	$7*10^4$	0/9± 0/1	11/2 ±1	10/2 ±0/7	0/9±0/1	$5/8*10^4$
	15	$4*10^4$	1/1 ±0/3	15/4 ±1/3	12/6 ±0	1/2±0/4	$4*10^4$
	30	$3/4*10^4$	2/1 ±0/1	18/76 ±0/9	15/4±0/2	2±0/3	$3*10^4$
	60	$1/2*10^4$	3±0	23/8 ±0/5	19/6 ±0/5	3±0/1	$1/2*10^4$
	90	$0/28*10^4$	2/2 ±0/2	25/34 ±0/8	25/2 ± 0/9	2/5±0/4	$0/28*10^4$

انحراف معیار(SD ±)

جدول 6 نتایج اندازه گیری اسید های چرب بافت عضله ماهی کپوربیگ هد وفیتوفاگ تازه در زمان صفر

گونه ماهی	اسیدهای چرب اشباع	اسیدهای چرب تک غیراشباع	اسیدهای چرب چند غیراشباع	اسیدهای چرب امگا 3	اسیدهای چرب امگا6
کپور بیگ هد	24/6± 0/2	28/46± 0/9	25/41 ±0/7	20/7 ±0/9	3/12 ±0/1
کپور فیتوفاگ	35/97 ±0/5	43/33 ±1/2	28/42 ±0/4	16/98 ± 0/2	11/44 ± 0/5

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-10]

مثل فعالیت آبی ، pH، فشار اسمزی، تولید بلورهای یخ در داخل سلول تغییراتی به وجود می آید که این تغییرات اثر تخریبی مهمی بر روی فعالیت میکروارگانیسم ها دارد، مثلا در برودت 30- و 20- درجه سانتیگراد فعالیت آبی ماهی منجمد شده به ترتیب 0/8 و 0/62خواهد شد و به علت تبدیل شدن مولکول آب به ذرات یخ ویسکوزیته محیط تغییر می کند که باعث تغییراتی در پروتئین های سلولی و جدا شدن لیپو پروتئینها از ترکیبات داخل سلولی و در نتیجه انهدام باکتریها می گردد (10). بررسی Govindan بر روی اثر کاهش درجه حرارت روی جمعیت باکتریها در ماهی تن نشان داد که بیشترین اثر انهدامی کاهش درجه حرارت روی باکتریها در دامنه برودت 2- تا 4- اتفاق می افتد [11] نتایج بدست آمده از بررسی شمارش کلی باکتریها در خمیر ماهی کپور فیتوفاگ و بیگ هد با بررسی Dyer وGovindanهمسویی داشته و می توان استدلال نمود که منجمد کردن خمیر ماهی کپور فیتوفاگ وبیگ هد در 30- درجه سانتیگراد و نگهداری آن در 18- درجه سانتیگراد باعث از بین رفتن باکتریهای گرمادوست و مزوفیل در زمان منجمد کردن و در نهایت کاهش تعداد باکتریهای سرمادوست در طی نگهداری در سردخانه می شود [110، 10].

مقایسه نتایج بدست آمده از شمارش کلی باکتریها با استاندارد ارائه شده توسط Connellکه تعداد قابل قبول باکتریها درماهی منجمد شده را 10^6 تا 10^7 برای هر گرم گوشت ماهی پیشنهاد کرد بیانگر این واقعیت است که خمیر ماهی کپور بیگ هد وفیتوفاگ از نظر استانداردهای بین المللی از جهت میزان بار میکروبی قابل قبول می باشد [12].بررسی نتایج آزمایشهای تغییرات TVN (جدول 7) در 90 روز نشان داد که میزان TVN در این مدت افزایش داشته و از حد مجاز برای مصرف انسانی گذشته بنابراینTVN می تواند عامل اصلی تعیین کننده زمان ماندگاری باشد نتایج آزمایشهای TVN برای نمونه های شاهد و0/01 درصد و0/02 درصد BHA نشانگر این است که میزان TVN با گذشت زمان افزایش یافته است، Husseعنوان نموده است شاخص TVN در مجموع شامل تری متیل آمین، دی متیل آمین، آمونیاک و سایر ترکیبات آمین دار (حاصل فساد باکتریایی و آنزیمی) در ارتباط با فساد فرآورده های دریائی می باشد [13]. لذا افزایش تدریجی TVN در خمیر ماهی کپور بیگ هد و فیتوفاگ در مدت 90 روز نگهداری در انجماد می تواند به علت تجزیه پروتئین ها، اسیدهای آمینه یا انواع متیل آمین ها و نیتروژن های غیر پروتئینی دیگر باشد(در ماهیان آب شیرین تری متیل آمین وجود ندارد و در نتیجه سوبستراهای دیگری وجود دارد) با توجه به نتایج ارائه شده توسط Connellو Pearson هرگاه مقدارTVN در ماهی از 20 میلی گرم در 100گرم نمونه کمتر باشد می توان آن را قابل مصرف محسوب کرد و زمانی که میزان آن از 30 میلی گرم در صد گرم بیشتر شود فرآورده غیر قابل مصرف است (12، ۱۴). و بر این اساس حداکثر زمان ماندگاری نمونه های نگهداری شده در 18- درجه سانتیگراد برای نمونه شاهد 60 روز و برای دو نمونه حاوی آنتی اکسیدان 90 روز پیشنهاد می گردد [15]. سرعت افزایش TVN در نمونه شاهد نسبت به دو نمونه دیگر سریعتر بود و این موضوع می تواند به علت اثر ضد باکتریایی آنتی اکسیدان BHA باشد، زیرا فعالیت باکتریایی فاکتور مهمی در پیشرفت اندیس TVN می باشد لذا هرگونه افزودنی با اثر ضد باکتریایی می تواند در جلوگیری از افزایش آن موثر واقع شود

نتایج آزمایشهای پراکسید (جدول 7) نشانگر این است که هر سه نمونه در ابتدا دارای یک روند افزایشی بوده و در انتها هر سه نمونه روند کاهشی داشته اند. باتوجه به تغییرات پراکسید در محصول به دلیل این که اندیس پراکسید چندان دقیق نیست نمی توان به عنوان عامل اصلی تعیین کننده زمان ماندگاری در نظر گرفت. طبق بررسی رضغُ و همکاران آنتی اکسیدان ها به طور معنی داری کیفیت کلی و طول عمر خمیر ماهی را بهبود نمی دهند [17] در مورد نمونه های حاوی0/01و0/02 درصدBHA استفاده از آنتی اکسیدان سبب جلوگیری از اکسید شدن چربیها و تولید پراکسید شده است ولی در مورد نمونه شاهد چون بعد از 60 روز میزان پراکسید به صفر $meqO_2/kg$ رسید نشانگر تجزیه عوامل اکسیداسیون به آلدهیدها، کتون ها و سایر عوامل ایجاد کننده عطرو طعم نامطلوب بوده و در نتیجه تعیین زمان ماندگاری برای نمونه شاهد از طریق پراکسید امکان ندارد و در این مورد استفاده از تست های اندازه گیری میزان مواد فرار و بخصوص آلدهیدها نظیر تست TBA می تواند مفید واقع شود. طبق بررسی Orak وKayisoglu عدد پراکسید در

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-10]

روغن و مواد چرب تازه بایستی کمتر از 5 $meqO_2/kg$ باشد در نتیجه حداکثر زمان ماندگاری نمونه های حاوی 0/01 و 0/02 درصدBHA 90 روز می باشد [16]. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه نشان می دهد که فقط میان نمونه شاهد و نمونه حاوی 0/02 درصد BHA در خمیر ماهی کپور بیگ هد و فیتوفاگ اختلاف معنی دار وجود دارد.

جدول 7 نتایج اندازه گیری اسیدهای چرب نمونه شاهد خمیرهای ماهی در مدت 60 روز نگهداری در سردخانه

	زمان	اسیدهای چرب اشباع	اسیدهای چرب تک غیر اشباع	اسیدهای چرب چند غیر اشباع	اسیدهای چرب امگا 3	اسیدهای چرب امگا6
خمیر ماهی بیگ هد	0	16/38±0/1	48/03±0/5	33/63 ±0	12/99 ± 0/2	± 0/1 20/60
	60	19/86 ± 0	47/60± 0/3	32/40± 0/5	10/52 ± 0/9	19/27 ± 0/3
خمیر ماهی فیتوفاگ	0	23/55 ± 0/5	34/36± 0/4	39/27 ± 0/9	11/79 ± 0/1	27/33 ± 0/4
	60	29/31± 0/3	39/59 ± 0/1	27/65 ±0/5	27/65 ± 0/2	± 0/8 18/08

جدول8 نتایج اندازه گیری های اسیدهای چرب نمونه های حاوی 0/02 درصد در مدت 90 روز نگهداری در سردخانه

خمیر	زمان	اسیدهای چرب اشباع	اسیدهای چرب تک غیر اشباع	اسیدهای چرب چند غیر اشباع	اسیدهای چرب امگا3	اسیدهای چرب امگا6
ماهی بیگ هد	0	16/38 ± 0/1	48/03 ± 0/5	33/63 ± 0	12/99 ± 0/2	20/60± 0/1
	45	18/35 ± 0/3	47/98 ± 0/7	31/6± 0/4	12/38 ± 0/2	19/22± 0/6
	90	20/28± 0/5	32/13 ± 0/3	44/52 ± 0/4	7/57± 0/1	36/90± 0/1
خمیر ماهی فیتوفاگ	0	23/55 ± 0/5	34/36 ± 0/4	39/27± 0/9	11/79 ± 0/1	27/33 ± 0/4
	45	29/37 ± 0	35/23 ± 0/1	32/14 ± 0/8	12/25 ± 0/6	19/78 ± 0/1
	90	29/15 ± 0/1	35/66± 0/7	31/73 ± 0/2	11/99± 0/4	19/74 ± 0/4

مقایسه نتایج حاصل از ترکیب اسیدهای چرب موجود در بافت ماهی کپور فیتوفاگ و بیگ هد(جدول 6) حاکی از فراوانی قابل توجه اسیدهای چرب غیر اشباع در آن می باشد. در بافت عضله ماهی کپور بیگ هد تازه به ترتیب اسید اولئیک و اسید اروسیک با 16/40 و 0/03درصد بیشترین و کمترین مقدار اسیدهای چرب راشامل می شوند و در مورد بافت عضله ماهی کپور فیتوفاگ تازه اسید اولئیک و اسید C۱۷:۱ با 30/16 و 1/7 درصد به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار اسیدهای چرب موجود می باشند. طبق یافته های Tokur، kim ، Hoffman وPaavar اسید اولئیک, اسیدچرب غالب در ماهی کپور معمولی است که بر طبق نتایج این تحقیق این مسئله در مورد خمیر ماهی کپور فیتوفاگ و بیگ هد هم صدق می کند..در ماهی کپور بیگ هد در میان اسیدهای چرب اشباع بیشترین مقدار مربوط به اسید پالمیتیک (% 14/89) و در میان اسیدهای چرب تک غیر اشباع بیشترین مقدار مربوط به اسید اولئیک (16/04%) و در میان اسیدهای چرب چند غیر اشباع و امگا 3بیشترین مقدار مربوط به اسید دوکوزاهگزانوئیک (11/32%) و لینولنیک (7/52%) و درمیان اسیدهای چرب امگا 6 و چند غیر اشباع بیشترین مقدار مربوط به اسید لینولئیک(3/21%) است نسبت اسیدهای امگا 6 به امگا 3 برابر با (20/07) / (51/ 3) می باشد [18،19، 20، 21].

مطالعه اسیدهای چرب موجود در خمیر ماهی کپور بیگ هد و فیتوفاگ نشان می دهد که در فرآیند نگهداری خمیر ماهی در انجماد اسید های چرب اشباع ثابت مانده و اسیدهای چرب غیر اشباع به دلیل پدیده اکسیداسیون کاهش

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-10]

داشته اند که این مسئله هم در مورد نمونـه شـاهد و هـم در مورد نمونه حاوی 0/02 درصدBHA صدق می کند (جدول 7و8) [22]. مطالعه اسیدهای چرب موجود در خمیـر مـاهی کپور فیتوفاگ نشان می دهد که اسید لینولئیک با میزان26/10 % بیشترین درصـد اسـید چـرب و سـپس اسـیدهای چـرب اولئیـک (24/53%)، پالمیتیـک (15/78%) و پالمیتولئیـک (5/ 12%) در مقام های بعدی هستند. اسـید هـای چـرب اشـباع 23/55% از کل اسیدهای چرب و اسیدهای چرب غیر اشـباع 63/ 73% از کـل اسـیدهای چـرب را تـشکیل مـی دهنـد. اسیدهای چـرب گـروه امگـا3، 11/79% از کـل و16/01% از مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع و اسیدهای چـرب گـروه امگا 6، 27/33%از کل و 37/11% از مجموع اسیدهای چـرب غیر اشباع را تشکیل می دهند.

در خمیر ماهی بیگ هد اسید اولئیک با میزان 44/26% بیشترین درصد اسیدهای چرب بوده و سپس اسیدهای لینولئیک (19/49%)، پالمتیک (10/42%) و لینولئیک (7/85%) در مقام های بعدی قرار دارند. اسید های چرب اشباع 16/38 درصد از کل اسیدهای چرب و اسیدهای چرب غیر اشباع 81/66 درصد از کل اسیدهای چرب را تشکیل می دهند. اسیدهای چرب گروه امگا3، 12/99% از کل و15/90% از مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع و اسیدهای چرب گروه امگا 6، 45/37% از کل و55/55% از مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع را تشکیل می دهند. .طبق بررسیTokur در ارتباط با بررسی تغییرات ایجاد شده در خصوصیات شیمیایی و حسی فیش فینگرهای تولید شده از ماهی کپور نقره ای در گوشت چرخ شده شستشو داده شده و شستشو داده نشده میزان اسید لینولئیک به ترتیب (54/2 % و 54/7%) و اسید اولئیک به ترتیب (26/1% و 25%) شناسایی شدند. در مقایسه با ماهیان آبهای شور گونه های ماهیان آب شیرین حاوی مقادیر بیشتری از اسیدهای چرب چند غیر اشباع از گروه امگا 6 مثل اسید لینولئیک و از گروه امگا 3 مثل اسید آراشیدونیک می باشند [18]. این نظریه به وسیله Csengeri و همکاران بر روی گربه ماهی آفریقایی و توسط Agren و همکاران بر روی ماهی قزل آلای رنگین کمان، *Coregonus albula*، اردک ماهی، میگو، *Catastomus commersoni*، *Lepomis macrochirus* تائید شدند (23،24).

نتایج آنالیزهای واریانس در مورد آزمایشهای شناسایی اسیدهای چرب حاکی از این است که بین هیچ کدام از نمونه ها (شاهد و نمونه حاوی 0/02 درصد BHA) اختلاف معنی داری وجود ندارد.

4- منابع

[1] Safiyari, Sh., Moradi, Gh.(1384) Guideline for production of added value marine products, ED 1, Tehran

[2] Fahim, H.R., (1375) Article collection of fifth conference fishery processing products, preparation of breeding ciprinidae conserve.pp 373-393

[3] Fuke, S.,1994.Taste active components of sea food with special reference to umani substances. Sea food chemistry processing Technology and quality.(ed.F.Shahidi and J.R.Botta). Blakia academic and professional London,NewYork,Tokyo.pp.114-136.

[4] Hashimoto,Y.,1965.Taste producing in marine products .In the technology and quality . (ed.F.Shahidi and J.R.Botta).Blakia academic and professional London, New York,Tokyo.pp.236-265.

[5] Hosseyni, H., (1383) Measuring of remained nitrite level at different production sold in Iran by Spectrophotometer procedure. Summer number of veterinary Tehran university.

[6] Razavi Shirazi, H., (1380) Technology of fishery products, Publication of Naghsh mehr.pp.420

[7] Parvane , V ., (1377).Quality control and chemical experiments of food products, Tehran university. Number 1418.pp.325

[8] ISO 8443 (2003) Horizontal method for the enumeration of microorganisms- Colony count techniqe at 30ºC. International Organization for Standardization.

[9] Love, R.M.1975.Gaping of fillets. Torryadvis .Note (61). Aber

[10] Dyer ,w& Bligh ,e . 1959,arapid methid of tatal extraction and purification. Can j biochem physiol 37:911-917 .

[11] Suzuki,T.,1981.Fish and Kill protein processing technology applied science publisher LTD. London.pp.115-120.

[12] Tokur ,B.,2005.chemical and sensory quality changes of fish finger made frome

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-10]

mirror carp (cyprinus carpio) during frozen storage -18 °C

[13] Huss,H.H.(1994).Assurance of seafood quality.Fisheries Technical paper 334,Rome.

[14] Kim- K.S and.Lee, E.H 1986Food components of wild and cultured fresh water fishes , Bullitin of the Korean Fisheries Society,pp.195-211.

[15] Jelinek,G.,1964.Introduction to and critical review of modern methods of sensory analysis with special emphasison descriptivesensory analysis.J,Nutru.pp.219-260.

[16] ORAK, H. H. & KAYISOGLU, S. (2008) Quality Changes In Whole, Gutted And Filletd Three Fish Species (Gadus Euxinus, Mugil Cephalus, Engraulis Encrasicholus) At Frozen Storage Period (–26°C). *Acta Sci .Pol., Technol. Aliment.*, 7, 15-28

[17]Hoke.M.E,Jahancke.M.L,Silva.J.L,Hearn sberger.J.O,Chamul.R.S, Suriyaphan.O(2000)."Stability of washed frozen mince from Channel Catfish frames".Journal of Food Science.65(6):1083-1086

Connell,J.J.(1975).Control of fish quality.Surrey:Fishing News.127-139pp.

[18] Pearson,D.,(1997).Laboratory Techniques in food analysis.Butter worth.Co.LtD.England.

[17]Paavar et al., 2000.Groos,E.Mottus and T. Tohvert,Fatty acid composition of common carp flesh in Estonian fish farms, journal of Agricultural Science,pp350-357.

[17]Hoffman et al ., 1994,Effects of five cooking methods on the proximate,fatty acid and mineral composition of fillets of the African sharptooth catfish,Clarias gariepinus,Die SA Tydskrif vir Voedselwetenskap en Voedind, pp.146-152.

[17] Chinvasagam, H.N, 1990.Pakistan minced fish product development.FI: Pak188/033.FAO.Itali.

[17]Agren J.J and Hanninen O,1993.,Effects of cooking on the fatty acids of three freshwater fish species, Food Chemistry,pp377-382

[17] Csengeri,I.,Farkas, T.(1993).Effect of essential fatty acid deficient diets on the carcass fatty acids and membrane viscosity in the commomn carp . In Proceedings of EIFAC workshop on methodology for determination of nutrient requirements in fish , 29 june-1july.

[17]Govindan ,T.K.1985.Fish processing technology. Oxford and IBH Publishing co. pvt.Ltd .New Delhi, Bombay ,Calcutta.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-10]

Chemical and sensory quality changes of silver and big head carp fish pastes after salt washing during frozen storage at -18°C

Hosseini, H. [1], Gharagozlu, S. [2], Tajzade, M. [3], Moeini, S. [4], Mohamud zade, M. [1], Khaksar, R. [1*]

1- Department of Food Science and Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Science and Food Technology, Shaheed Beheshti University, M.C., Tehran, Iran
2-M. Sc. Fisheries Science, Islamic Azad University, Science and Research Branch
3- M. Sc. Fisheries science, Islamic Azad University, North Tehran Branch
4-Department of Technology, College of Agriculture, Tehran University

Washing operation with different dilutions of salt water (3,2,1,0.3) at different times (5,10 and 15 minutes) was used to reduce fishery odor from Silver and Big head carp fish pastes. Results showed that elimination of fishery odor increased while extraction of soluble proteins with salt water increased. Sensory analysis was used to determine the best formulae of 50,60 and 70 percent fish meat from the best eliminated fishery odor sample that sample with 70 percent fish meat selected as the best formulae. For determination of quality changes at -18°C, 2 variable level of BHA antioxidant (0.01 and 0.02 percent) with a blank sample (without antioxidant) were prepared. Results showed that total count of bacteria reduced and reached to 0 after 60 days while TVN and peroxide factors increased in each sample during storage time. So both peroxide and TVN tests could used for determination of storage time.

Keywords: Silver carp, Big head, Fish paste, Shelf life, BHA antioxidant

*Corresponding Author E-mail address: r.khaksar@sbmu.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-10]