Archive of SID

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1383.13.1.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2004.113724]

تهیه کتلت ماهی کپور و تعیین زمان ماندگاری آن در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد

سهراب معینی و بیتا بسیمی
dr.moini@yahoo.com
گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه تهران، کرج
تاریخ ورود : اسفند ۱۳۸۰ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۲

چکیده

افزایش تولید ماهیان گرم آبی در ایران مانند ماهی کپور، نیاز به تولید فرآورده‌های جدید برای مصارف انسانی را بوجود آورده است. در این تحقیق چهار فرمول برای تولید کتلت از گوشت ماهی کپور مورد بررسی قرار گرفت. از فرمول انتخاب شده که حاوی ۵۲ درصد گوشت ماهی، ۲۸ درصد سیب زمینی، ۱۰ درصد تخم مرغ، ۸ درصد آرد سوخاری و ۲ درصد ادویه شامل مخلوطی از سیر، زنجبیل، هل، نمک و فلفل بود کتلت ماهی تهیه گردید. سپس نمونه ها در ۳۰- درجه سانتیگراد منجمد و بمدت ۱۲۰ روز در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. در فاصله های زمانی معین بر روی نمونه‌ها آزمایش ازت‌های فرار، پر اکسید، شمارش کلی باکتریها و ارزش غذایی بعمل آمد. تغییرات ازت‌های فرار از ١٤ به ۱۸/۹ میلی‌گرم در صد گرم و پراکسید از ٤ به ۴/۹ میلی اکی والان در کیلوگرم بود. شمارش کلی باکتریها برای تمام نمونه‌ها منفی بود. زمان ماندگاری نمونه براساس اندیس پراکسید ۹۰ روز تعیین گردید. ارزش غذایی کتلت تهیه شده ۲۰ درصد پروتئین، ۸ درصد چربی ۱۰ درصد کربوهیدرات، ٦ درصد خاکستر و ٥٦ درصد رطوبت بدست آمد.

لغات کلیدی: کتلت ماهی کپور، آزمایشهای کیفی، زمان ماندگاری

www.SID.ir

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1383.13.1.11.7]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2004.113724]

مقدمه

ارزیابی بازار ماهی و آبزیان در کشورمان حاکی از آن است که از نظر گرایش و تقاضای کمی مردم برای مصرف انواع مواد غذایی پروتئینی، عموماً آبزیان در موقعیت مناسبی قرار نگرفته اند. این در حالی است که مصرف آبزیان در کشورهای توسعه یافته از آهنگ رشد سریعی برخوردار می باشد. یکی از مهمترین مشکلات مصرف کننده در تمیز کردن و آماده طبخ نمودن ماهی است که نیاز به تجربه و صرف وقت دارد. اگرچه این امر برای کلیه ماهیها عمومیت دارد، اما در مورد ماهیان پرورشی از اهمیت بیشتری برخوردار است. زیرا فصل استحصال ماهی از استخرهای پرورش کپور ماهیان به مدت تقریباً ۴ تا ۶ ماه از سال بوده و در این مدت مقدار زیادی ماهی پرورشی از اواسط پائیز تا اوایل بهار همزمان با وفور انواع ماهی دریایی در بازارها انجام میگیرد (فهیم، ۱۳۷۵) .

عمل‌آوری ماهیان پرورشی علاوه بر اینکه مشکل مصرف کننده را در تمیز کردن و آماده طبخ نمودن ماهی مرتفع می‌کند، از سوی دیگر این امکان را فراهم میکند که ماهی‌هایی که طی مدت زمان محدودی استحصال میشوند به تدریج و در تمامی طول سال به بازار عرضه گردند.

از سویی با توجه به استراتژیهای شیلات ایران در سالهای اخیر در حمایت و توسعه کارگاههای پرورش ماهیان گرم آبی میزان تولید این نوع ماهیان در مقایسه با میزان تقاضای مصرف کنندگان از آهنگ رشد سریعتری برخوردار بوده است. لذا اهمیت عمل آوری و تولید فرآورده‌های غذایی مختلف از کپورماهیان در توسعه صنعت پرورش ماهی گرم آبی کشورمان بیش از پیش روشن بوده و افقهای روشنی را برای هر دو صنعت پرورش و عمل آوری به ارمغان خواهد آورد.

در منابع متعددی آمده است که کپور ماهیان به صورت فرآورده های منجمد ، دودی، کنسروشده، سوسیس و کالباس، انواع فرآورده های چرخ شده نظیر فیش برگر، فیش فینگر و نیز انواع سالاد، انواع سوپها، ترشی (ماریناد) و خمیر مورد استفاده قرار می‌گیرند (فهیم، ۱۳۷۵).

گوشت طبیعی ماهی کپور بعلت طعم و مزه خاص آن چندان مورد پسند ذائقه مصرف کنندگان نمی‌باشد. طی بررسی های انجام شده روی ماهیان ریز مشخص شد که گوشت آنها از سه نوع پروتئین، به نام پروتئینهای ساختمانی (۷۰ تا ۸۰ درصد)، سارکوپلاسمیک پروتئین (۲۵ تا۳۰ درصد) و ازت های غیرپروتئینی (۳ درصد) تشکیل شده است (Freese, 1981). یکی از خواص پروتئینهای فوق‌الذکر محلولیت آنها در آب و آب نمک می باشد (Suzuki, 1981). طبق بررسی Fuke, 1994 و Hashimoto,1965 بو و طعم ماهی مربوط به آمین های فرار می‌باشد که از تجزیه شدن پروتئینهای دسته اول، دوم و ازتهای غیرپروتئینی ناشی می‌گردد. با شستشوی گوشت چرخ شده ماهی با آب نمک و به مدت لازم، این بو و طعم خاص را می‌توان از بین برد و یا به اندازه قابل قبول مصرف کننده، آنرا تعدیل نمود.

www.SID.ir

Archive of SID

هدف از این تحقیق تهیه کتلت با فرمول قابل قبول از نظر کیفیت و چشایی برای مصرف کننده و تعیین زمان ماندگاری آن می‌باشد.

مواد و روش کار

ابتدا شش کیلو ماهی کپور تازه صید شده که به نسبت ۱:۱ زیر پودر یخ قرار داده شده بود به عنوان نمونه اولیه انتخاب گردید. پس از سر و دم زنی و خالی کردن امعاء و احشاء و استخوان گیری و شستشو با آب سرد، گوشت ماهی به اندازه های یک سانتی متر در یک سانتی متر بوسیله چرخ گوشت کاملاً به صورت خمیر در آورده شد. سپس آب نمک‌هایی به حجم یک لیتر به غلظت های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ درصد با آب مقطر تهیه گردید. گوشت کپور ریز شده به نمونه های ۱۰۰ گرمی تقسیم شد و هر نمونه در یک تیمار در آب نمک های ۱ تا ۵ درصد به مدت ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۵ دقیقه یکبار شستشو داده شد. درصد پروتئین محلول در آب نمک و همچنین بو، طعم و بافت نمونه ها با استفاده از روش هدونیک و نظر کارشناسان خبره طبق روش پیشنهادی تعیین شده است (جدول ۱).

جدول ۱: اثر شستشوی یکبار نمونه با آب نمک بر درصد استخراج پروتئینهای محلول در آب و طعم ماهی کپور

زمان	آب نمک ۱٪				آب نمک ۲٪				آب نمک ۳٪				آب نمک ۴٪				آب نمک ۵٪			
	بو	طعم	بافت	%پروتین	بو	طعم	بافت	%پروتین	بو	طعم	بافت	%پروتین	بو	طعم	بافت	%پروتین	بو	طعم	بافت	%پروتین
۲	۶	۲	۷	۱,۴	۷	۶	۷	۳,۲	۷	۵	۷	۳,۸	۷	۶	۷	۴,۴	۷	۷	۷	۸,۵
۴	۶	۴	۷	۱,۶	۷	۶	۷	۴	۷	۶	۷	۶,۹	۷	۷	۷	۵	۷	۷	۷	۱,۷
۶	۶	۵	۷	۲,۳	۷	۶	۷	۵,۸	۷	۶	۷	۸,۳	۷	۷	۷	۷,۶	۷	۷	۷	۱۱
۸	۶	۵	۷	۲,۵	۷	۶	۷	۷,۶	۷	۶	۷	۹	۷	۷	۷	۹,۳	۷	۷	۷	۱۱,۸
۱۰	۷	۶	۷	۲,۸	۷	۶	۷	۸,۷	۷	۷	۷	۱۰,۸	۷	۷	۷	۱۲,۶	۷	۷	۷	۱۴,۷
۱۵	۷	۷	۷	۳	۷	۷	۷	۱۱,۳	۷	۷	۷	۱۲,۵	۷	۷	۷	۱۳	۷	۷	۷	۱۶

پس از تعیین مقدار درصد نمک و زمان شستشو برای بوزدایی گوشت ماهی کپور، چهار فرمول کتلت با استفاده از تخم مرغ (۱۰ درصد)، سیب زمینی (۲۸ درصد)، آرد سوخاری (۸ درصد)، ماهی بین (۳۰ تا ۵۲ درصد) و ادویه جات (۲ درصد) تهیه شد (جدول ۲).

www.SID.ir

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1383.13.1.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2004.113724]

Archive of SID

جدول ۲: ویژگیهای فرمول ها و انتخاب فرمول بهینه

شماره فرمول	ماهی (درصد)	سیب زمینی (درصد)	تخم مرغ (درصد)	آرد سوخاری (درصد)	پیازسرخ شده (درصد)	نشاسته (درصد)	ادویه (درصد)
۱	۳۰	۵۰	۱۰	۸	--	--	۲
۲	۴۰	۴۰	۱۰	۸	--	--	۲
۳	۴۹	۳۲	۱۱	--	۲/۲	۴/۸	۲
۴	۵۲	۲۸	۱۰	۸	--	--	۲

با استفاده از آزمایشات ارگانولپتیک طبق معیارهای زیر نسبت به انتخاب نمونه جهت انجام آزمایش‌های زمان ماندگاری در برودت ۱۸- درجه سانتیگراد اقدام گردید (Jelinek, 1964).

معیارهای آزمون اُرگانولپتیک:

درجه بندی رنگ خمیر خام کتلت ماهی کپور:

رنگ خمیر خام کپور از زرد تیره تا زرد روشن متناسب با شدت رنگ به ترتیب ضعیف، متوسط، خوب و بسیار خوب تقسیم شد.

درجه بندی رنگ کتلت (خمیر کپور) پخته شده در فر:

ض: ضعیف: قهوه‌ای سوخته

م: متوسط: قهوه‌ای تیره

خ: خوب: قهوه‌ای نسبتاً روشن

ب: بسیار خوب: قهوه‌ای روشن

درجه بندی بافت خمیر خام کپور:

ضعیف: بافت خمیر یکنواخت و فاقد انسجام و شکل پذیری و گاه همراه قطعات آزاد و مایع.

متوسط: بافت نسبتاً یکنواخت و منسجم و تا حدودی شکل پذیر.

خوب: بافت یکنواخت و منسجم و از شکل پذیری مناسبی برخوردار است.

بسیار خوب: بافت یکنواخت و همبند بوده و از شکل پذیری بالایی برخوردار است.

درجه بندی بافت کتلت خمیر کپور پخته شده در فر:

نمونه ها در صفحات گرد به قطر ۵ تا ۶ سانتی متر و ضخامت ۱ سانتی متر در فر پخته شده اند.

ضعیف : در اثر حرارت فر از هم پاشیده می‌شود.

www.SID.ir

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1383.13.1.11.7]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2004.113724]

Archive of SID

متوسط: در هنگام پختن، بافت خود را حفظ کرده اما بسیار شکننده و آبدار بوده و پوسته خارجی آن جدا می‌شود.

خوب: بافت کاملاً حفظ شده، پوسته خارجی آن جدا نمی‌شود، اما شکننده است.

بسیار خوب: بافت کاملاً همبند، پوسته خارجی قابل جدا شدن نبود و مستحکم و فاقد شکنندگی است.

درجه بندی بو، طعم و مزه:

در این مقیاس شدت بو، طعم و مزه ماهی در فرآورده به عنوان شاخص در نظر گرفته شده و متناسب با میزان غلبه بو و یا طعم و مزه ماهی در فرآورده مورد آزمایش به ترتیب از شدیدترین حالت به ضعیف ترین حالت به درجه های: ضعیف، متوسط، خوب، بسیار خوب و ممتاز (حالتی که به هیچ وجه بو یا طعم و مزه ماهی قابل تشخیص نیست) تقسیم شده است (جدول ۳).

جدول ۳: نتایج ارزیابی خواص کیفی انواع فرمولاسیون خمیر ماهی کپور (نمونه خام و پخته شده)

شماره نمونه خواص کیفی	فرمول ۱	فرمول ۲	فرمول ۳	فرمول ۴
بافت خمیر خام	خ	ض	ض	ب
بوی خمیر خام	م	ض	م	ب
رنگ خمیر خام	خ	م	خ	ب
بافت نمونه پخته شده	م	ض	ض	ب
طعم و مزه نمونه پخته شده	ض	ض	ض	ب
بوی نمونه پخته شده	م	ض	ض	ب
رنگ نمونه خمیر پخته شده	م	م	م	ب

طبق نتایج بدست آمده از آزمایش‌های انجام شده بر روی کتلت تهیه شده از خمیر ماهی کپور فرمول شماره۴ جدول ۲ با دارا بودن ۵۲ درصد گوشت ماهی کپور، ۲۸ درصد سیب زمینی، ۱۰ درصد تخم مرغ و ۸ درصد آرد سوخاری بعنوان نمونه انتخاب گردید. سپس برروی این نمونه جهت تعیین آزمایش‌های زمان ماندگاری در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد اندازه‌گیری‌های پروتئین به روش کجدال، چربی به روش سوکسله، رطوبت به روش آون، پراکسید پروتئین‌های محلول به روش (پروانه، ۱۳۷۷)، شمارش کلی باکتری های هوازی مزوفیل به روش (حسینی، ۱۳۶۸) طبق برنامه زمانبندی داده شده بمدت ۱۲۰ روز به فاصله های زمانی: ۳، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۷۵، ۹۰ و ۱۲۰ روز روی نمونه‌های به وزن ۷۰ گرم و به تعداد ۳۴ عدد و برای هر آزمایش دو تکرار انجام شد.

www.SID.ir

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1383.13.1.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2004.113724]

Archive of SID

نتایج

نتایج آزمایش‌های اندیس TVN، اندیس پراکسید، شمارش کلی باکتری‌ها در جدول ۴ و ارزش غذایی نمونه خمیر انتخاب شده در جدول ۵ داده شده است.

جدول ۴: نتایج آزمایش‌های TVN، پراکسید و شمارش میکروبی در برودت ۱۸- درجه سانتیگراد

زمان	TVN	PV	شمارش کلی باکتری ها		
	mg/۱۰۰g	meq/kg	$۱۰^{-۴}$	$۱۰^{-۳}$	$۱۰^{-۲}$
۰	۱۴	۴	۳۰	۸۴	۵۲۰
۳	۱۴	۴	۲۵	۳۲	۴۴۰
۵	۱۴	۴	۱۵	۷۹	۳۹۰
۱۰	۱۴	۴	۱۱	۱۲	۲۵۰
۱۵	۱۴	۴	۲۲	۳۴	۳۰۰
۲۰	۱۴	۴	۷	۴۸	۲۲۰
۳۰	۱۴	۴/۲	۳	۳۷	۱۹۵
۴۰	۱۴	۴/۳	--	۲۵	۱۵۷
۵۰	۱۴	۴/۸	۲	۱۸	۳۵
۷۵	۱۴	۴/۹	--	۱۴	۲۷
۹۰	۱۴	۳	--	۱۰	۲۳
۱۲۰	۱۸/۹	۲/۶	--	--	۱۵

جدول ۵: ارزش غذایی نمونه خمیر انتخاب شده

اجزاء	درصد
رطوبت	۵۶
پروتئین	۲۰
چربی	۸
خاکستر	۶
کربوهیدرات	۱۰

www.SID.ir

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1383.13.1.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2004.113724]

Archive of SID

بحث

طبق تحقیقات Hashimoto (1965) و Fuke (1994) مقدار پروتئین سارکوپلاسمیک که شامل میوآلبومین، گلوبولین و آنزیم‌ها است می تواند علت اصلی بوجود آمدن تفاوت در طعم و مزه ماهی باشد از طرفی پروتئینهای سارکوپلاسمیک در آب نمک رقیق و آب محلول می باشند (Suzuki, 1981). لذا در این بررسی فرض گردید که اگر یافته‌های بالا در مورد پروتئینهای تشکیل دهنده گوشت ماهی کپور هم صدق نماید، با شستشوی گوشت ماهی کپور به مدت های معین در آب نمک با غلظتهای مشخص بایستی بتوان تغییر در طعم و مزه نمونه ها نسبت به شاهد بوجود آورد. در نتیجه با تهیه آب نمک با غلظت های مورد نظر و شستشوی گوشت طبق برنامه تدوین شده و مخلوط کردن آن با مواد افزودنی به مقدار تعیین شده و انجام آزمایشات چشایی و اندازه گیری مقدار پروتئین استخراج شده در آب نمک سعی گردید که اثر غلظت آب نمک و مدت زمان شستشو را بر روی تغییرات طعم و مزه گوشت چرخ شده ماهی کپور تعیین نمود. علت انتخاب این دو عامل بر این فرض می باشد که طبق بررسی انجام شده توسط (Hashimoto, 1965) بر روی طعم ماهی ساردین و مقدار پروتئین های محلول در آب مشخص شد که رابطه مستقیمی بین مقدار پروتئینهای محلول در آب باقیمانده در گوشت ماهی ساردین با طعم و مزه گوشت این ماهی وجود دارد. بنابراین اگر چنین رابطه ای هم بین پروتئینهای استخراج شده از ماهی کپور و طعم و مزه آن وجود داشته باشد میتوان از آن برای تعدیل و یا تغییر طعم و مزه ناخوشایند گوشت ماهی کپور استفاده کرد. بررسی مقایسه ای نتایج بدست آمده از کتلت تهیه شده از گوشت ماهی کپور که با آب نمک به غلظت های مشخص شسته شده نشان می‌دهد که :

الف) رابطه عکس بین طعم ماهی کپور و مقدار پروتئین های استخراج شده توسط آب نمک وجود دارد. زیرا هرچه میزان پروتئین استخراج شده بیشتر گردد به همان نسبت طعم ماهی کمتر می شود. از طرف دیگر این رابطه توسط حس چشایی انسان قبل از استخراج حداقل ۶ تا ۸ درصد از کل پروتئینهای محلول در آب نمک که معادل ۱/۹ تا ۲/۶ درصد از کل پروتئین در نمونه است قابل تشخیص نمی باشد. غلظت آب نمک و زمان شستشو برای رسیدن به این آستانه از اهمیت ویژه ای برخوردار است. یعنی هرچه غلظت آب نمک و زمان شستشو بیشتر می گردد. مقدار پروتئین استخراج شده افزایش می یابد و به همان نسبت طعم ماهی کپور نامحسوس‌تر می‌شود. از طرف دیگر شستشوی نمونه با آب نمک ۱درصد تغییر چندانی در طعم و مزه ماهی کپور بوجود نمی آورد و از نظر فرآوری قابل توجیح نمی باشد.

ب) تشخیص تغییر طعم در گوشت ماهی کپور توسط اکثر مصرف کنندگان نیاز به استخراج بیش از ۸ درصد کل پروتئینهای محلول در آب نمک را دارد همچنین استخراج بیش از ۱۴ درصد از کل پروتئینهای محلول در آب نمک باعث نا محسوس شدن طعم خاص ماهی کپور در گوشت آن گردید. لذا می توان از این گوشت در تهیه خمیر کتلت، سوسیس ماهی و یا دیگر فرآورده ها استفاده کرد.

www.SID.ir

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1383.13.1.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2004.113724]

Archive of SID

نتایج بدست آمده از این آزمایشات بیانگر این نکته می باشد که برای بی بو کردن گوشت این ماهی می‌بایست از آب نمک با غلظت بین ۴ تا ۵ درصد و زمان شستشوی بین ۱۰ تا ۱۵ دقیقه استفاده کرد. پس از اینکه نمونه بهینه انتخاب گردید براساس برنامه زمان بندی شده، نمونه ها برای آزمایشات TVN، پراکسید و آزمایشات میکروبی برای تعیین شمارش کلی میکروبی مورد ارزشیابی قرارگرفتند که نتایج این ارزشیابی در جدول ۴ نشان داده شده است. آزمایشات انجام شده برای تعیین زمان نگهداری در جدول ۴ نشان می دهد که اندیس پراکسید را می توان به عنوان عامل اصلی زمان ماندگاری مورد نظر قرار داد و بر این اساس حداکثر زمان ماندگاری برای نمونه های نگهداری شده در ۱۸- درجه سانتی گراد، ۹۰ روز پیشنهاد می گردد. در نمونه مورد نظر در مدت ۱۲۰ روز نگهداری در ۱۸- درجه سانتی گراد تغییری در اندیس TVN مشاهده نشد.

منابع

پروانه، و. ، ۱۳۷۷. کنترل کیفی و آزمایشهای شیمیایی مواد غذایی. دانشگاه تهران. شماره ۱۴۱۸، ۳۲۵ صفحه.

حسینی، ز. ، ۱۳۶۸. روش های متداول در تجزیه مواد غذایی. انتشارات دانشگاه شیراز. ۴۲۰ صفحه.

فهیم، ح. ر. ، ۱۳۷۵. مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس شیلات ایران فرآوری آبزیان. مقاله تهیه کنسرو کپور ماهیان پرورشی. تهران. صفحات ۳۷۳ تا ۳۹۵.

Freese, S.P. , 1981. U. S. Markets for surimy. Based products. Recent trends. NMFS report, Northwest region. Trade and industry services Div, Seattle. 220 P.

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

Hashimoto, Y. , 1965. Taste producing substances 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.

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

Suzuki, T. , 1981. Fish and kill protein processing technology applied science publisher LTD. London. pp.115-120.

www.SID.ir

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1383.13.1.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2004.113724]