magiran.com

شناسایی قسمتهای بدون استخوان در فیله ماهی کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*)

عباسعلی مطلبی[۱]؛ سید حسن جلیلی[۲]* و احمد غرقی[۳]

jalilish@yahoo.com

۱- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ٦١١٦ – ١٤١٥٥

۲- مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان، بندرانزلی، صندوق پستی: ١٦٥٥-٤٣١٤٥

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۸۹

چکیده

ماهی کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) اغلب ۵۰ تا ۸۵ درصد ترکیب را در کشت توام ماهیان گرمابی کشور بخود اختصاص می‌دهد. دشواری آماده‌سازی و وجود استخوانهای ریز علت اصلی محدودیت تقاضای این آبزی در بازارهای کشور و بویژه استانهای غیرساحلی است. هدف از این تحقیق شناسایی قسمتهای کم و بی‌استخوان در فیله ماهی کپور نقره‌ای بوده است. با سه روش هضم آنزیمی، پخت در آب داغ و پرتونگاری با اشعه X، شکل، اندازه، موقعیت و نحوهٔ قرارگیری انواع استخوانهای موجود در قسمت خوراکی ماهی شناسایی گردید. نتایج نشان دادند که به جز ستون فقرات و دنده‌ها، استخوانهای نازک موجود در قسمتهای مختلف گوشت را می‌توان به سه گروه: سوزنی شکل، y شکل و نامنظم (چند شاخه) تقسیم نمود. ضخامت فیله‌ها از حیث تراکم و نحوهٔ قرارگیری استخوانها از سه لایه متمایز تشکیل شده است: قسمت خارجی (سطحی) که عمدتاً دارای گوشت تیره و لایه چربی است و فاقد هرگونه استخوان می‌باشد، قسمت میانی، دارای بالاترین تراکم استخوانی و بالاخره قسمت داخلی که حدود یک سوم عمقی گوشت ماهی را شامل می‌شود. مشاهدات حاکی از تفاوت مشهود در آرایش و شکل استخوانهای موجود در ساقه دمی ماهی می‌باشد. قسمت عمقی و یک قسمت فوقانی به شکل نوار در پشت ماهی بعنوان قسمتهای بی‌استخوان در فیله ماهی کپور نقره‌ای شناسایی گردیدند.

لغات کلیدی: ماهی کپور نقره ای، استخوان، فیله، عمل‌آوری

* نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.1.11.9]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110288]

magiran.com
[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.1.11.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110288]

مقدمه

محدودیت منابع و ذخایر دریایی از یکسو و افزایش تقاضا برای غذاهای دریایی به عنوان "غذای سلامتی"، رویکرد به سمت افزایش فعالیتها و سرمایه‌گذاری‌ها در بخش پرورش آبزیان را توجیه پذیر نموده است بنحویکه شتاب فزاینده‌ای را در این زمینه در جهان و نیز ایران شاهد هستیم (جلیلی و صفری، ۱۳۸۷). برآورد گردیده که تعادل فعلی موجود بین عرضه و تقاضا در آینده‌ای نه چندان دور از دست رفته و تا سال ۲۰۱۵ میزان تقاضا ۳۰ میلیون تن و در ۱۵ سال پس از آن بیش از ۹۰ میلیون تن از عرضه بیشتر خواهد بود (Dowgiałło, 2005). کپور ماهیان بزرگترین گروه ماهیان پرورشی را در جهان تشکیل می‌دهند. تولید جهانی کپور ماهیان عمدتاً در کشورهای در حال توسعه می‌باشد جایی که گونه‌های مختلف آن در استخرهای خاکی تنها با کوددهی، بدون غذادهی یا با غذادهی اندک پرورش داده می‌شوند. محبوبیت و گسترش جهانی تولید کپور ماهیان بر پایه این حقیقت استوار است که تولید پروتئین با کارآیی انرژی بالا (Highly energy-efficient) صورت می‌گیرد (Varadi, 1995). تولید ماهیان گرمابی در ایران نیز طی سالیان اخیر رشد قابل ملاحظه‌ای داشته و از حدود ۲۷/۵ هزار تن در سال ۱۳۷۹ به بیش از ۹۷/۳ هزار تن در سال۱۳۸۶ رسیده است (شیلنا، ۱۳۸۸). ماهی کپور نقره‌ای از گونه‌های اصلی ماهیان آب شیرین است که رشد سریع، مقاومت در برابر استرس‌ها و بیماریها، دارا بودن ۱۵ تا ۱۸ درصد پروتئین با ارزش تغذیه‌ای بالا، رنگ سفید و ممتاز گوشت و قیمت پایین از آن گونه‌ای ایده‌آل جهت پرورش ساخته و در سطح وسیع در سیستم کشت چند گونه‌ای در جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد (Sifa *et al.*, 2001 ; Lou *et al.*, 2008). در ایران نیز کپور نقره‌ای مهمترین گونه پرورشی ماهیان گرمابی بوده و غالباً ۸۵-۵۰ درصد ترکیب را در سیستم پلی‌کالچر ماهیان گرمابی کشور بخود اختصاص می‌دهد (شجاعی،۱۳۸۰). برخی گزارشهای موجود نشاندهندهٔ این واقعیت است که استقبال و پذیرش عمومی از گوشت ماهی کپور از لحاظ طعم بسیار بالاست ولی در عین حال باور عمومی بر این است که گوشت این آبزی بسیار استخوانی بوده و لذا بازارپسندی آن را به شدت کاهش می‌دهد (Freeman, 1998). در ایران نیز تقاضا برای کپور ماهیان در برخی استانها و اقشار خاصی از مردم جامعه محدود و عرضه آن به صورت فیله با مشکل مواجه است (جلیلی، ۱۳۸۸). بزرگترین معضل در این زمینه وجود استخوانهای بین عضلانی با تراکم بالا عنوان گردیده است (Perea, 2002) که مانند سوزنهایی (Pin bones) هستند که پس از کلسیفیه شدن تاندون‌ها در طول رشد آبزی تشکیل می‌گردند (Dowgiałło, 2005). با وجودیکه استخوانها در اغلب گونه‌های ماهیان وجود دارند، ولی استخوانهای ریز داخل عضلانی مشکل خاص کپور ماهیان هستند (Varadi, 1995).

انواع مختلف فیله آبزیان در شکلهای متنوع تهیه می‌شوند. غالباً شکل کامل آن به دلیل وجود قسمتهای استخوانی یا اضافه، خیلی مورد پسند مصرف‌کنندگان واقع نمی‌شود بنابراین آلایش (Trimming) و برش فیله به اشکال V و J (به منظور جداسازی قسمتهای استخوانی) عملاً در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد. برخی گونه‌های ماهی دارای گوشت سفید و کم‌استخوان یا غضروفی بوده و تولید فیله از آنها آسان و متداول است (Ryan, 1978; Wang *et al.*, 1998). ولی برخی دیگر دارای تراکم زیادی از استخوانهای ریز و درشت در قسمتهای مختلف گوشت خود بوده و تولید فیله با کیفیت مطلوب و بازارپسند (بدون استخوان و نه از حیث طعم) از آنها کاری دشوار و غیراقتصادی می‌باشد. یقیناً توسعه صنعت تولید فیله از این گروه از آبزیان نیازمند انجام مطالعات مختلف در زمینه شناخت آناتومی آبزی در اندازه‌ها و مراحل مختلف رشد، شناسایی قسمتهای خاص با تراکم استخوان کم یا دارای استخوان بلند و درشت، طراحی برشهای مناسب جهت جداسازی این قسمتها به صورت دستی و ماشینی و حتی شناسایی ماشین آلات خاص جهت تولید این نوع فیله و آلایش آنها با راندمان و کیفیت مناسب می‌باشد (Burgess, 1979). اطلاعات دقیقی در زمینه اندازه، موقعیت و نحوهٔ قرارگیری انواع استخوان موجود در قسمتهای مختلف گوشت کپور نقره‌ای بدست نیامده است. هدف از اجرای این تحقیق شناسایی قسمتهای بدون استخوان در فیله ماهی کپور نقره‌ای بوده است. بدون تردید با دستیابی به هدف تعیین شده می‌توان به برشهای فیله کم یا بدون استخوان، به عنوان محصول اصلی با ارزش افزوده بالادست یافته و بخشی از معضل ذکر شده در رابطه با محدودیت تقاضا و مصرف این گونه را برطرف نمود.

مواد و روش کار

روش این تحقیق تجربی و با استفاده از تکنیک مشاهده بوده و بر روی جامعه ماهیان کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys*

magiran.com

molitrix) با حداقل و حداکثر وزن ۴۰۰ تا ۲۱۰۰ گرم، پرورش داده شده در استان گیلان انجام شده است.

اندازه‌گیری طول و ضخامت استخوانها و عضلات با استفاده از خط‌کش زیست‌سنجی (با دقت یک میلیمتر) یا کولیس دیجیتال با دقت صدم میلیمتر(Mitutoyo Digimatic Caliper, Japan) انجام شد.

به منظور شناسایی و جداسازی استخوانها، قسمتهای کم و بدون استخوان در لاشه ماهی کپور نقره‌ای از دو روش پخت و پرتونگاری با اشعه X استفاده شده است.

- **روش پخت:**

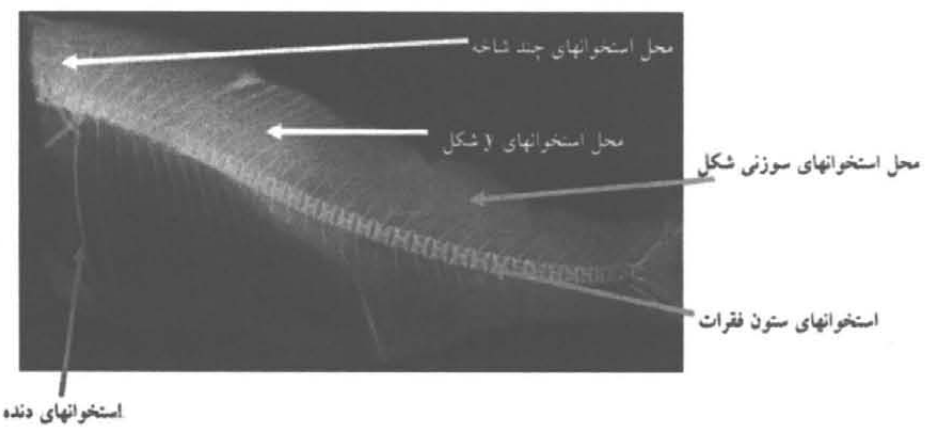
این روش با استفاده از حرارت دادن ماهی سرزده و شکم خالی در آب داغ (۸۰ تا ۹۰ درجه سلسیوس) و پخت نسبی آن تا نرم و شل شدن عضلات، تا حدی که گوشت و استخوانها براحتی قابل جدا شدن از یکدیگر باشند، انجام گرفت. استخوانها به کمک لوازم تشریح (پنس، قیچی، تیغ و اسکالپر) از اندامهای مختلف ماهی، بترتیب از سر به دم و از لایه‌های سطحی به عمق، جدا گردیدند.

- **روش پرتونگاری با استفاده از اشعه X:**

استفاده از اشعه X برای رؤیت استخوانهای موجود در بافت عضلانی دارای سابقه طولانی بوده و به سال ۱۹۵۵ برمی‌گردد. از چند سال اخیر این تکنولوژی برای بازرسی فیله آبزیان بکار گرفته شده و دقت و قابلیت اطمینان آن برای استخوانهای با ضخامت کمتر از ۰/۳ میلیمتر بیش از ۹۷ درصد اعلام گردیده است (Spectral Fusion Technologies Ltd, 2005). در این تحقیق استخوانهای موجود در عضله ماهی کپور نقره‌ای با استفاده از روش پرتونگاری با اشعه X مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌های ماهی کپور نقره‌ای پس از پوست‌گیری دستی، بصورت‌های طولی (موازی ستون فقرات) و عرضی (با ضخامت ۳ تا ۴ سانتیمتر) با کارد برش داده شده و در بسته‌های نایلونی با دوخت حرارتی، بسته‌بندی و یخ‌گذاری شده سپس به بیمارستان شهید بهشتی شهرستان بندر انزلی منتقل گردید. از تنظیم متغیرهای مختلف دستگاه پرتونگاری، وضوح نسبتاً مناسبی از استخوانهای ریز و سوزنی شکل (با ضخامت کمتر از ۰/۲ میلیمتر) بدست آمد که موجب تسهیل شناسایی نمونه‌ها گردید.

نتایج

بررسی‌های انجام شده با روشهای مختلف جهت جداسازی و شناسایی استخوانهای موجود در فیله ماهی کپور نقره‌ای نشان داد که اشکال و اندازه‌های متنوع استخوان در سرتاسر لاشه ماهی بصورت منظم در سطوح و لایه‌های مختلف پراکنده می‌باشند. شکل یک تصویر حاصل از پرتونگاری با اشعه X از برش طولی بدن ماهی را نشان می‌دهد.



شکل ۱: تصویر حاصل از پرتونگاری با اشعه X
(موقعیت قرارگیری و انواع استخوانهای موجود در تنه ماهی کپور نقره‌ای)

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.1.11.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110288]

magiran.com
[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.1.11.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110288]

براساس نتایج و مشاهدات انجام شده به نظر می‌رسد که استخوانهای موجود در فیله ماهی کپور نقره‌ای را از حیث کاربرد در تکنولوژی فرآوری و تولید فیله کم‌استخوان می‌توان در ۵ گروه طبقه‌بندی نمود:

۱. استخوانهای ستون فقرات: شامل مهره‌ها و استخوانهای نسبتاً ضخیم چسبیده به آن می‌باشند که به صورت طولی در بدن ماهی از سر تا دم امتداد دارند. شاید بتوان استخوانهای موجود در باله‌ها که تا قسمتهای عمقی گوشت ماهی امتداد می‌یابند را نیز در این گروه قرار داد. از اینرو که تمامی این استخوانها هنگام تولید فیله صنعتی از تمامی گونه‌ها و بطور معمول در هر دو روش دستی و ماشینی، با انجام دو برش طولی در دو طرف بدن، جدا می‌گردند.

۲. استخوانهای دنده: بلند و ضخیم بوده و در بین عضلات دیواره شکمی ماهی قرار گرفته‌اند و هنگام برش فیله با هر دو روش دستی و ماشینی به راحتی قابل جداسازی می‌باشند. در برخی موارد می‌توان جهت جداسازی این استخوانها به همراه عضلات شکمی از برش J استفاده نمود.

۳. استخوانهای سوزنی شکل: بسیار نازک و مستقیم (بدون شاخه‌های جانبی) می‌باشند. این استخوانها در دو ردیف منظم، فقط در ساقه دمی ماهی و در قسمت سطحی عضله (نزدیک به پوست) قرار گرفته‌اند (شکل ۲).

۴. استخوانهای y شکل: از لحاظ شکل ظاهری بسیار شبیه حرف y انگلیسی بوده و در تنه اصلی ماهی در پهلوها و پشت ماهی به موازات یکدیگر و در بین بلوکهای عضلانی ماهی قرار گرفته‌اند. این استخوانها نیز باریک می‌باشند (شکل ۲).

۵. استخوانهای نامنظم (چند شاخه): در قسمت گردن ماهی (قسمت عمقی گوشت نزدیک به سر) قرار دارند و از لحاظ شکل ظاهری تقریباً مشابه استخوانهای y شکل هستند با این تفاوت که شاخه‌های جانبی آنها کوتاه‌تر و تعداد آنها بیشتر است. تعداد این استخوانها در هر طرف ۶ عدد است (شکل ۲).

نتایج نشان داد که طول و ضخامت هر یک از استخوانهای موجود در قسمت خوراکی گوشت ماهی کپور نقره‌ای بسته به سن و اندازه ماهی متغیر است. برای اندازه‌های متداول در بازار (اوزان ۱۱۰۰ تا ۱۸۰۰ گرم) حداکثر و حداقل طول استخوانهای سوزنی، y شکل و نامنظم بترتیب ۶۰ و ۴۰ میلیمتر و ضخامت آنها ۰/۵ و ۰/۲ میلیمتر می‌باشد.

بررسی‌های انجام شده جهت شناسایی قسمتهای خاص کم یا بدون استخوان نشان داد که ضخامت هر یک از فیله‌های بدست آمده از ماهی کپور نقره‌ای را می‌توان از حیث تراکم و نحوهٔ قرارگیری انواع استخوانها به سه لایه مشخص تقسیم‌بندی نمود (شکل ۳):

قسمت خارجی که در زیر پوست قرار دارد و براساس مشاهدات عمدتاً سطح این قسمت توسط گوشت تیره و لایه چربی پوشیده شده است. بررسی با روشهای پخت و پرتونگاری با اشعه X در اندازه‌های مختلف ماهی کپور نقره‌ای نشان داد که این لایه در قسمت شکمی (از ناحیه گردن تا انتهای حفره شکمی) با ضخامت تقریبی یک سوم از کل ضخامت فیله و بلافاصله در بالای انحنای استخوانهای y شکل، فاقد هرگونه استخوان می‌باشد. ضخامت این لایه بتدریج از سر به دم کاهش یافته و این بدین معناست که استخوانها در قسمت دم ماهی در سطح قرار گرفته‌اند.

- قسمت میانی تقریباً در یک سوم وسطی ضخامت برش بدست آمده قرار دارد. این قسمت دارای بالاترین تراکم استخوانی بوده و قسمت اعظم استخوانهای y شکل در آن قرار گرفته‌اند. در بررسی‌های انجام شده با روشهای پخت و پرتو نگاری با اشعه X مشخص گردید که این استخوانها موازی با یکدیگر و بین بلوکهای عضلانی طوری آرایش یافته‌اند که شاخه‌های y به سمت سر و عمق گوشت (ستون فقرات) و قوس آن به سمت سطح (پوست) واقع گردیده‌اند.
- قسمت داخلی که حدود یک سوم عمق گوشت ماهی کپور نقره‌ای، چسبیده و نزدیک به ستون فقرات را شامل می‌شود (شکل ۳). انتهای استخوانهای y شکل در این قسمت قرار می‌گیرند. نتایج مشخص نمود که قسمتهای انتهایی این استخوانها به ستون فقرات نرسیده و اتصال آنها توسط تاندونها می‌باشد. بدین ترتیب یک قسمت بدون استخوان به شکل نوار نازک در این ناحیه پدید آمده است (شکل ۴).

پرتو نگاری با اشعه X نشان داد که برش جدا شده از این قسمت می‌تواند دارای سه ردیف باقیمانده انتهایی شاخه‌های استخوانهای y شکل باشد. شکل ۵ تصویر حاصل از پرتونگاری با اشعه X قسمت کم‌استخوان جدا شده از این لایه و قسمت باقیمانده با تراکم استخوانی زیاد را نشان می‌دهد. همانگونه که

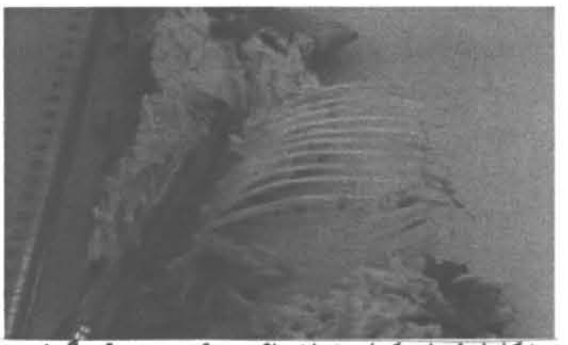
magiran.com

ملاحظه می‌گردد برش بالایی بجز در قسمت انتهایی سمت چپ، کاملاً فاقد استخوان بوده ولی در برش باقیمانده (فیله پائین) تراکم بالایی از استخوانهای y شکل که به صورت منظم و موازی یکدیگر قرار گرفته‌اند، وجود دارد. تراکم استخوانها در انتهای سمت چپ (قسمت گردن ماهی) بیشتر می‌باشد.

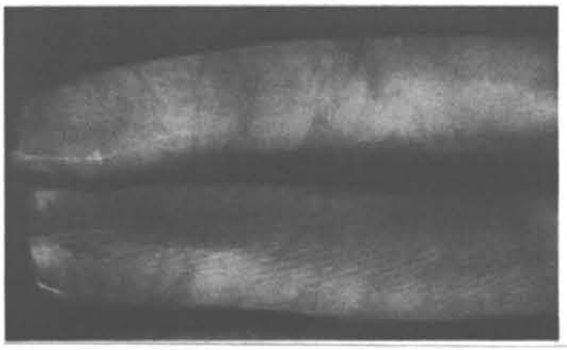
مشاهدات انجام شده حاکی از این است که شکل و عمق قرارگیری استخوانها در طول فیله و در دو ناحیه شکمی و دمی کاملاً متفاوت است. در قسمت شکمی، استخوانها y شکل بوده و قرارگیری آنها بنحوی است که در بالا شرح داده شد، در حالیکه استخوانها در قسمت دم سوزنی شکل (فاقد شاخه‌های جانبی) بوده و در دو ردیف منظم و موازی، با زاویه تقریباً ۴۵ درجه و در سطح گوشت (عمق ۲ تا ۴ میلیمتری) قرار گرفته‌اند. بدین ترتیب مباحث ارائه شده درخصوص تفاوت تراکم استخوانها در سه لایه فیله، تنها اختصاص به قسمت شکمی فیله ماهی (گردن تا انتهای حفره شکمی) دارد.

مشاهدات انجام شده نشان دادند که نحوهٔ قرارگیری استخوانهای y شکل در قسمت پشت و پهلوی ماهی کپور نقره‌ای به گونه‌ای است که یک قسمت فوقانی در پشت یا گرده ماهی (Loin) به صورت یک نوار نسبتاً باریک فاقد استخوان نیز وجود دارد (شکل ۶).

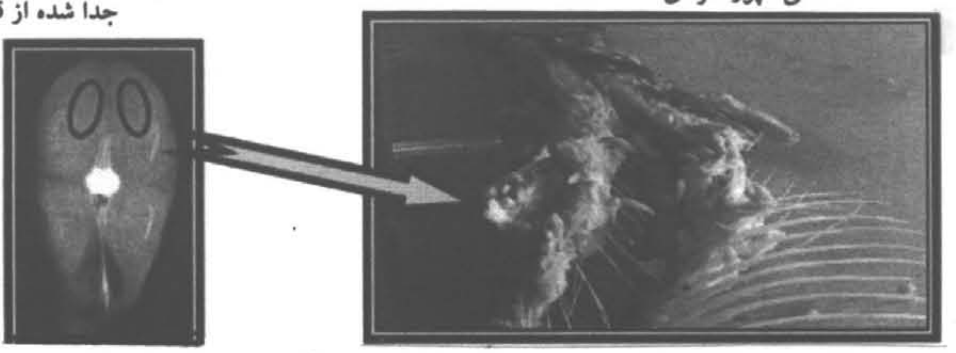
پرتو نگاری با اشعه X و بررسی‌های تجربی انجام شده به روش پخت، تعدادی استخوان با اشکال نامنظم را که در ناحیه گردن ماهی وجود دارند، در برشهای جدا شده از قسمت گرده ماهی نشان داده است. این استخوانها به صورت افقی با زاویه‌ای ملایم از سر به دم و تا طول ۲ تا ۳ سانتیمتری ابتدای برش (از قسمت سر) قرار گرفته و تراکم نسبتاً زیادی دارند.



شکل ٤: فضای کم‌استخوان واقع در قسمت عمقی گوشت ماهی کپور نقره‌ای



شکل ٥: پرتونگاری با اشعه X از قسمت کم‌استخوان جدا شده از قسمت عمقی گوشت کپور نقره‌ای



شکل ٦: قسمت بدون استخوان واقع در پشت (گرده) ماهی کپور نقره‌ای، بالای ردیف استخوانهای y شکل (حلقه‌های رنگی ترسیم شده)

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.1.11.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110288]

magiran.com
[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.1.11.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110288]

بحث

ماهی کپور نقره‌ای دارای گوشتی سفید و روشن، با بوی ملایم و طعم بسیار مناسب می‌باشد بطوریکه به رغم مشکلات زیاد در آماده‌سازی و مصرف، گروههای مختلف مصرف‌کنندگان آنرا پسندیده و بسیار لذیذ خواهند یافت. مطالعه Freeman در سال ۱۹۹۸ به منظور مقایسه اثرات روشهای مختلف پخت بر کیفیت، پذیرش مصرف‌کننده و بازارپسندی کنسرو گوشت کپور سرگنده (Bighead) نشان داده است که استقبال و پذیرش عمومی از گوشت این ماهی از لحاظ طعم بسیار خوب می‌باشد ولی در عین حال باور عمومی بر این است که گوشت این آبزی بسیار استخوانی بوده و لذا بازارپسندی آنرا به شدت کاهش می‌دهد. تاکنون برش دادن استخوانهای بین عضلانی به تکه‌های کوچک که در هنگام مصرف در دهان قابل تشخیص نباشند تنها راه حل عملی و بکار گرفته شده جهت حل این معضل بوده است. در طول سالیان متمادی، این روش در آشپزخانه‌های خانگی برخی از کشورهای اروپایی و آسیایی مورد استفاده قرار گرفته ولی امروزه و تنها در مورد کپور ماهیان، استخوانهای ریز می‌توانند توسط کاردهای تیغه‌ای گردان یک ماشین نیمه اتوماتیک (Pin-bone cutter) به طول حداکثر ۳ تا ۳/۵ میلیمتر برش داده شوند. برآورد گردیده که برای برش استخوانهای فیله یک ماهی کپور یک کیلوگرمی تقریباً ۱۲۰ برش برای هر طرف نیاز خواهد بود (Dowgiallo, 2005). بدین ترتیب به نظر می‌رسد که شناسایی و جداسازی قسمتهای خاص که در این تحقیق به صورت ابتکاری مورد بررسی قرار گرفته، می‌تواند راه حل مناسبی برای تولید یک محصول نیمه آماده مصرف و مورد پذیرش همگانی باشد.

مشاهدات انجام شده در این تحقیق جهت شناسایی استخوانهای موجود در فیله ماهی کپور نقره‌ای نشان داده که اشکال و اندازه‌های متنوع استخوان در سرتاسر لاشه ماهی به صورت منظم در سطوح و لایه‌های مختلف پراکنده می‌باشند. Varadi در سال ۱۹۹۵ اعلام داشت که استخوانهای داخل عضلانی ماهی کپور ۴۳ عدد هستند که ۲۶ تای آنها در بخش فوقانی خط جانبی (۲۰ تای آنها استخوانهای Y شکلند) و ۱۷ تای آنها هم پایین خط جانبی قرار گرفته‌اند. این استخوانها تقریباً در یک سوم عمق گوشت از سطح قابل رویت هستند. در این تحقیق نیز نتایج مشابه ولی بسیار دقیق‌تری بدست آمده که براساس آنها سه منطقه یا لایه کم یا بدون استخوان در فیله ماهی کپور نقره‌ای مشخص گردیده است. قسمت خارجی فیله که زیر پوست قرار داشته و عمدتاً سطح آن توسط گوشت تیره و لایه چربی پوشانده شده، لذا برای تولید فیله منجمد و نگهداری طولانی مدت مناسب نمی‌باشد. در صورت نیاز می‌توان پس از برش، از این قسمت برای مصارف تازه خوری (غیرمنجمد) و نگهداری در یخچال استفاده نمود. وجود چربی زیر جلدی و گوشت تیره بر سطح فیله‌ها علاوه بر بد منظره نمودن گوشت سفید، به دلیل فسادپذیری و حساسیت شدید به اکسیداسیون، موجب کوتاه شدن عمر ماندگاری محصول در شرایط انجماد خواهد گردید (رضوی شیرازی، ۱۳۸۰).

نتایج پرتونگاری با اشعه X نمونه‌های ماهی کپور نقره‌ای در اندازه‌های مختلف ۴۰۰ تا ۲۱۰۰ گرم، تراکم بالای انواع استخوانهای ریز و سوزنی شکل را در سرتاسر لاشه این ماهی نشان داده است (شکلهای ۱ و ۲). وجود این استخوانها در منابع متعددی مورد تایید قرار گرفته است. در بین ماهی‌شناسان در زمینه اتصال این استخوانها به ستون فقرات اختلاف نظر وجود دارد. Knorr در سال ۱۹۷۷ معتقد است که این استخوانها به ستون مهره‌ها اتصال ندارند در حالیکه Johnson و Pouterson در سال ۱۹۹۵ براین باورند که سر منفرد و بدون شاخه این استخوانهای بین عضلانی آزاد نبوده و توسط رباط‌ها به ستون مهره‌ها وصل است (Dowgiałło, 2005). نتایج مشاهدات انجام شده در این تحقیق نشان داد که پیوستگی شدیدی بین تمامی شاخه‌های استخوانهای مذکور با عضله ماهی کپور نقره‌ای وجود دارد ولی در عین حال هیچ یک از سرهای استخوانها به ستون فقرات نرسیده و بدین ترتیب می‌توان ادعا نمود که اتصال آنها توسط تاندونها می‌باشد.

با توجه به نتایج حاصل از تحقیق حاضر به نظر می‌رسد که با طراحی و انجام برشهای خاص به صورت دستی یا توسط ماشین‌های خاص، بتوان بخشی از گوشت ماهی کپور نقره‌ای را بعنوان فیله کم و بدون استخوان جداسازی نمود. در عین حال محدودیت‌هایی نیز در تجاری سازی تولید فیله کم یا بدون استخوان از قسمتهای شناسایی شده ماهی کپور نقره‌ای، از جمله تفاوت شکل و ابعاد ظاهری فیله‌های جدا شده با فیله‌های موجود در بازار که از سایر آبزیان کم استخوان جنوب کشور و وارداتی تهیه می‌گردند، قابل پیش‌بینی است. همانگونه که قبلاً نیز عنوان گردیده فیله تولید شده از قسمت گرده ماهی بصورت یک نوار نسبتاً باریک و فیله قسمت دمی و قسمت عمقی عضله نیز نازک‌تر از حد متعارف فیله‌های (حداکثر ضخامت ۱ سانتیمتر برای یک ماهی با وزن بیش از ۱/۵ کیلوگرم) موجود می‌باشند.

magiran.com

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.1.11.9]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110288]

تشکر و قدردانی

از حمایت‌های بیدریغ روسای محترم فعلی و قبلی مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان، آقایان مهندس سید رسول ارشد و دکتر علی اصغر خانی‌پور، کلیه عزیزان همکار در اجرای پروژه آقایان مهندس فریدون رفیع‌پور، دکتر سعید جوان، بهرام مخدوم و همکاران ایشان در بخش رادیولوژی بیمارستان شهید دکتر بهشتی بندرانزلی، مهندس اسماعیل صفری و سرکار خانم مهندس فرشته خدابنده تشکر و قدردانی بعمل می‌آید.

منابع

جلیلی، س.ح. و صفری، ا.، ۱۳۸۷. مقایسه راندمان استحصال گوشت چرخ کرده و سوریمی از سایزهای مختلف ماهی کپور نقره‌ای. اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان؛ ۱۹ - ۱۷ اردیبهشت ۱۳۸۷، لاهیجان، ایران.

جلیلی، س.ح.، ۱۳۸۸. بررسی کیفیت و پتانسیل اقتصادی تولید کباب کوبیده از گوشت ماهیان کپور نقره‌ای، کیلکای دریای خزر و کوسه در استان آذربایجان شرقی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی مشترک با شیلات استان آذربایجان شرقی، مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان. ۲۶ صفحه.

رضوی شیرازی، ح.، ۱۳۸۰. تکنولوژی فرآورده‌های دریایی. علم فرآوری (۲)، انتشارات نقش مهر.

شجاعی، ا.ه.، ۱۳۸۰. تهیه فیش فینگر از کپور ماهیان پرورشی شمال ایران. مرکز تحقیقات شیلاتی مازندران و شرکت فرآورده‌های گوشتی کاله آمل: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان مازندران. ۱۳۹ صفحه.

شیلنا،۱۳۸۸. فعالیت شیلات ایران به روایت آمار(۸۶-۷۹). پایگاه اطلاع رسانی شیلات ایران. http://www.iranfisheries.net

Burgess G.H.O., 1979. Need seen for equipment that makes fillets from smaller pieces, smaller fish. Quick frozen foods, 41(7):26-32.

Dowgiallo A., 2005. Technological and technical conditions for increasing carp processing in Poland. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Agricultural Engineering, 8:2.

Freeman D.M., 1998. Comparison of moist and dry cooking on sensory quality, consumer acceptance and marketability of canned Bighead carp; Aquacal.-98; Book of Abstracts 143; J.M. Parker, coliseum, Loisiana State University, Baton Rouge, LA, USA. World Aquaculture Society, 185P.

Lou Y., Shen H., Pan D. and Bu G., 2008. Gel properties of surimi from silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) as effected by heat treatment and soy protein isolate. Food Hydrocolloids, 22:1513-1519.

Perea P.J., 2002. Bones of connection; Illinois Periodicals Online (IPO), Digital imaging project at the Northern Illinois University Libraries funded by the Illinois State Library.

Ryan J.J., 1978. Preparation of fish fillet blocks. Marine Fisheries Review, 40(1):5-2.

Sifa L., Lizhao W., Jiang W., Qianru C. and Yongle C., 2001. Proximate analysis of *Hypophthalmichthys molitrix*. http://www.fishbase. org.

Spectral Fusion Technologies Ltd., 2005. htpp://www.spectralft.com

Varadi L., 1995. Equipment for the production and processing of carp, Aquaculture, 129:443-466.

Wang C., Xiong Y.L., Lou X. and Mims S.D., 1998. Storage and processing of paddlefish meat; Aquacalture-98; Book of Abstracts 143, Coliseum Louisiana State University, Baton Rouge, LA, USA. World Aquaculture Society, 566P.

Wikipedia:http://en.wikipedia.org/wiki/Carp.

magiran.com

Identification of boneless parts in silver carp (*Hypophthalmicthys molitrix*) fillets

Motallebi A.A.[1]; Jalili S.H.[2]* and Ghoroghi A.[3]

jalilish@yahoo.com

1,3- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

2- National Fish Processing Technology Research Center, P.O.Box: 43145-1655 Bandar Anzali, Iran

Received: September 2009 Accepted: April 2010

Keywords: Silver carp, Bones, Fillet, Processing

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.1.11.9]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110288]

Abstract

The silver carp (*Hypophthalmicthys molitrix*) comprises about 50% to 85% of the composition of fish species in the polyculture system of warm water species in Iran. However, the difficulty in preparation of this species and the presence of pin bones are among the main reasons to restrict the demand of this species in the domestic markets, particularly in non-coastal provinces. The objective of this study was to identify parts with less and/or no bones in silver carp fillets. The shape, size and location of bones found in the flesh were studied by three methods: Enzyme digestion, cooking in hot water and X-ray scanning. Results showed that except vertebral bones and ribs, the thin bones found in different parts of the flesh can be categorized into three groups: Pin shaped, Y shaped and non-regular shaped (several bifurcations). On the basis of density and arrangement of bones, we found that the fillets are made up of three different layers: External layer mostly of dark muscles and lipids with no bones, middle layer with the highest density of bones and the internal layer which comprises about one third of the depth of fish flesh. The shape and arrangement of the bones in fish tail was significantly different. On the basis of recent findings, the deep part of the back and a narrow band on the upper part of the back are considered as boneless parts in silver carp.

* Corresponding Author