

مقایسه ترکیبات بافت عضله ماهی شلج (*Aspius vorax*) و حمری (*Carasobarbus luteus*) رودخانه کرخه

استان خوزستان

احمد جلیزی^۱، ابوالفضل عسکری ساری^۲، مژده چله مال دزفول نژاد^۳ و محمد ولایت زاده^{۴*}

۱، ۲ و ۳. گروه شیلات، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

۴. باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۶/۰۳

چکیده

این تحقیق در سال ۱۳۹۰ به منظور تعیین و مقایسه میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات، فیبر، خاکستر و رطوبت در دو گونه ماهی شلج (*Aspius vorax*) و حمری (*Carasobarbus luteus*) انجام شد. ۱۵ قطعه ماهی حمری و ۱۲ قطعه ماهی شلج از رودخانه کرخه تهیه شدند. میانگین میزان پروتئین، چربی، خاکستر و رطوبت در ماهی حمری به ترتیب ۱۷/۱۹±۰/۳۶، ۳/۲۳±۰/۱۵، ۱/۲۸±۰/۰۷ و ۷۴/۰۳±۰/۳۲ درصد و در ماهی شلج به ترتیب ۱۸/۱۰±۰/۳۶، ۲/۶۰±۰/۲۰، ۱/۱۸±۰/۰۹ و ۷۲/۱۰±۰/۴۰ درصد به دست آمد. میزان رطوبت بین دو گونه حمری و شلج اختلاف معنی داری داشت ($P < 0.05$)، اما بین میزان پروتئین، خاکستر و چربی در دو گونه مورد مطالعه ماهی اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($P \geq 0.05$). میزان پروتئین در عضله ماهی شلج بالاتر از ماهی حمری بود، اما میزان چربی، رطوبت و خاکستر در عضله ماهی حمری بالاتر از ماهی شلج به دست آمد. بنابراین نتایج نشان می‌دهد که از نظر پروتئین جانوری ماهی شلج نسبت به ماهی حمری مناسب تر است.

واژگان کلیدی: پروتئین، چربی، فیبر، کربوهیدرات، ماهی حمری، ماهی شلج

*نگارنده پاسخگو: mv.5908@gmail.com

مقدمه

کربوهیدرات بسیار محدود، فیبر و عناصر ضروری می باشد. بر اساس تحقیق و مطالعه های کلینیکی صورت گرفته، مصرف ماهی و فرآورده های آبزیان تأثیر شگرفی بر پیشگیری و حتی درمان بسیاری از بیماری ها دارد (کوچکیان صبور و یاسمی، ۱۳۹۰).

پروتئین مهم ترین جزء خوراکی عضله ماهی است و حدود ۱۵-۲۵ درصد مجموع وزن قسمت گوشتی را تشکیل می دهد. پروتئین ها نقش های متعددی را به عهده دارند که از آن میان می توان به نقش آن ها به عنوان کاتالیزور، ناقل مولکولی پذیرنده علایم بیولوژیک و اجزاء ساختمانی اشاره نمود (رضوی شیرازی، ۱۳۸۰). پروتئین در تمام سلول های بدن آبزیان وجود دارند و رابطه نزدیکی بین آن ها و کلیه مراحل اعمال حیاتی مولکول وجود دارد (Aberoumand, 2012 ; Sabetian *et al.*, 2012) و همچنین رشد ماهی بیش از هرچیز به وسیله میزان پروتئین تعیین می گردد.

کربوهیدرات ها به ترکیب های شیمیایی خنثی، حاوی عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن اطلاق می شود. نسبت هیدروژن و اکسیژن در این ترکیب ها همانند نسبت این دو عنصر در آب است. کربوهیدرات های قابل دسترس برای آبزیان پرورشی عبارتند از قندها، نشاسته، دکسترین و گلیکوژن. نشاسته به عنوان عمده ترین کربوهیدرات مصرفی در جیره غذایی آبزیان می باشد، که به صورت خام با ضریب تبدیل تقریباً پایین در دستگاه گوارش ماهیان پرورشی وجود دارد (ملاردی و احمدی، ۱۳۸۵).

ماهیان از گذشته به عنوان یکی از غذاهای بسیار مهم از نظر ارزش های غذایی و حتی دارویی مطرح بوده اند. ماهی با دارا بودن میانگین ۱۹ درصد پروتئین و قابلیت جذب ۹۹ درصد از این میزان پروتئین توسط انسان و همچنین چربی ها و اسید آمینه های ضروری، ویتامین ها و مواد معدنی مهم از نظر غذایی، دارای ارزش بالایی می باشد (رضوی شیرازی، ۱۳۸۰). قسمت اصلی خوراکی ماهیان، عضلاتی هستند که در ناحیه تنه و ساقه دم در دو طرف ستون مهره ها قرار گرفته اند. نسبت این قسمت خوراکی به وزن کل بدن بر اساس گونه ماهی متغیر است (رضوی شیرازی، ۱۳۸۶).

ترکیب شیمیایی گوشت ماهیان شامل آب، پروتئین، چربی، کربوهیدرات، ویتامین و مواد معدنی است (رضوی شیرازی، ۱۳۸۰). آب بیشترین وزن گوشت ماهی را تشکیل می دهد، به طوری که در ماهیان کم چرب حدود ۸۰ درصد و در ماهیان چرب حدود ۷۰ درصد وزنی گوشت را آب شامل می شود (کوچکیان صبور و یاسمی، ۱۳۹۰). لذا شناسایی ترکیب های شیمیایی اصلی بدن ماهیان و نحوه توزیع مواد در سنین مختلف ضروری به نظر می رسد (میرزایی، ۱۳۸۸). ترکیب شیمیایی گوشت ماهی بسته به گونه، جنس، نوع تغذیه، محیط زندگی، سن، مرحله بلوغ، فصل و همچنین قسمت مختلف عضله متفاوت است. عضله ماهی یک منبع منحصر به فرد مواد مغذی و پروتئین با قابلیت هضم آسان است. گوشت ماهی علاوه بر پروتئین، شامل چربی مفید برای بدن انسان،

نعیم در پایین دست رودخانه کرخه صید شد. نمونه برداری به صورت کاملاً تصادفی به کمک تور گوشگیر رودخانه ای انجام شد. پس از نمونه برداری، ماهیان در جعبه های یونولیت یخ پوشی شده به آزمایشگاه برای عملیات آزمایشگاهی و آنالیز ترکیب شیمیایی انتقال یافتند. پس از انتقال به آزمایشگاه همه‌ی نمونه ها با آب شستشو شدند. نمونه ها کد گذاری شده، سپس مورد بیومتری قرار گرفتند. طول کل و وزن کل ماهی به کمک تخته بیومتری با دقت ۱ میلی متر و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شد. عضله سفید پستی ماهیان برای تعیین ترکیبات به وسیله تیغه استیل استریلیزه جدا گردید. سپس برای آنالیز ترکیب های، گوشت ماهی با دستگاه مخلوط کن یکنواخت و مخلوط شد (AOAC, 1995).

ارزیابی ترکیبات

برای اندازه گیری پروتئین از روش کلدال با دستگاه مدل PDU-VB500 ساخت ایران استفاده شد. در این روش در حضور سولفوریک اسید و کاتالیزور نمونه ماهی هضم سپس اتم نیتروژن به وسیله یک واسطه قلیایی ترکیبات آلی نیتروژن دار به آمونیم سولفات تبدیل و آن گاه در هیدروکلریک اسید جذب شده و به وسیله تیتراسیون با یک اسید مقدار آن تعیین گردید. بنابراین تعیین مقدار پروتئین در سه مرحله هضم، تقطیر و تیتراسیون انجام شد و میزان پروتئین با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (AOAC, 1995).

حدود ۱۴۰ گونه ماهی در آب های داخلی ایران شناسایی شده است که غالباً متعلق به سه خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae)، رفتگر ماهیان (Balitoridae) و سگ - ماهیان (Cobitidae) می باشند (عبدلی، ۱۳۷۸). خانواده کپور ماهیان گسترش جغرافیایی بالایی دارند، این خانواده با ۲۲۰ جنس و ۲۴۲۰ گونه بزرگترین خانواده ماهیان آب شیرین می‌باشند (ستاری و همکاران، ۱۳۸۲). ماهی حمری و شلج از گونه‌های خانواده کپورماهیان می‌باشند که در رودخانه‌ها و تالاب‌های استان خوزستان شناسایی شده است و جزء گونه‌های بومی حوضه دجله و کارون محسوب می شوند (ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۲). این ماهیان جزء گونه‌هایی می‌باشند که مطلوبیت آن ها از نظر ارزش اقتصادی، تغذیه و شیلاتی نسبتاً کم است (عبدلی، ۱۳۷۸؛ عسکری، ۱۳۸۴). هدف از انجام تحقیق حاضر، مقایسه میزان ترکیب های پروتئین، چربی، کربوهیدرات، فیبر، خاکستر و رطوبت در ماهی شلج و حمری جهت توصیه برای تغذیه انسانی می باشد.

مواد و روش ها

رودخانه کرخه بعد از رودخانه های کارون و سفید رود از نظر طول سومین رودخانه ایران محسوب می گردد که از آبخیزهای ۳۴ کیلومتری جنوب شرقی کرمانشاه واقع در دهستان فیروزآباد سرچشمه می گیرد. رودخانه کرخه در مسیر حوزه آبریز استان های لرستان، ایلام و خوزستان را نیز آبدی می کند و در نهایت در پایین دست به تالاب هورالعظیم می ریزد (قائنی و ممبینی، ۱۳۹۳). ۱۲ عدد ماهی شلج و ۱۵ قطعه ماهی حمری از روستای کوت سید

نرمالته اسید × میزان اسید مصرفی برای تیتراسیون $\times 0.14 \times 100 =$ درصد ازت (نیترژن)
وزن نمونه (گرم)

درصد ازت $\times 6/25 =$ درصد پروتئین

شد و با آب جوش ظرف شستشو داده شد، بعد از این مرحله تمامی مواد باقی مانده به بوته منتقل گردیده و با اتانول شسته شده و در دمای ۱۱۰-۱۰۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت خشک گردید. در ادامه در دمای ۶۰۰ درجه سانتی گراد سوزانده شد و در نهایت مقدار فیبر به دست آمد. برای اندازه گیری کربوهیدرات ۱۰ گرم از نمونه همگن شده برداشته شد و توسط حرارت به مدت ۹۰ دقیقه با هیدروکلریک اسید ۱۰ درصد وزنی هیدرولیز گردید و میزان گلوکز آزاد شده را پس از اضافه کردن نمک مس دو ظرفیتی و تیتراسیون مقدار مس احیاء نشده محاسبه شد و در نهایت مقدار کربوهیدرات به دست آمد (AOAC, 1995).

آنالیز آماری

برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS-17 و برای رسم جداول و نمودارها از نرم افزار Excel 2007 استفاده شد. میانگین داده ها به کمک آزمون t مقایسه گردید و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($P=0.05$) تعیین گردید.

نتایج

میانگین طول چنگالی، طول کل، طول استاندارد و وزن نمونه های ماهیان شلج و حمری در جدول (۱) آمده است.

چربی به کمک دستگاه سوکسله اتوماتیک Foss مدل Soxtec 2050 ساخت کشور سوئیس و حلال هگزان نرمال (مرک آلمان) اندازه گیری شد (AOAC, 1995). برای تعیین میزان خاکستر از دستگاه کوره الکتریکی Finetech مدل SEF 202 ساخت کشور کره استفاده شد. روش کار بر مبنای از بین بردن مواد آلی و باقیمانده مواد معدنی تا حصول روشن شدن در دمای ۵۵۰-۵۰۰ درجه سانتی گراد می باشد (AOAC, 1995). تعیین درصد رطوبت، بر اساس خشک نمودن ماده غذایی در دمای 103 ± 2 درجه سلسیوس به مدت ۱ ساعت به کمک آون فن دار مدل UFB 400 ساخت شرکت ممرت آلمان و به روش غیرمستقیم بود (پروانه، ۱۳۷۷).

برای اندازه گیری فیبر، نمونه را به یک بشر نیم لیتری منتقل کرده و یک گرم پنبه نسوز به آن اضافه نموده و ۲۰۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید جوشان به آن اضافه شد و همراه با سیستم سرد کننده میرد آن را به مدت ۳۰ دقیقه حرارت داده شد. پس از این مدت محتویات بشر با قیف بوختر صاف گردید و اسید باقی مانده با آب جوشانده شد، سپس مواد باقیمانده همراه با ۲۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید جوشان به مدت ۳۰۰ دقیقه حرارت داد شد. در نهایت محلول صاف

جدول ۱- زیست‌سنجی نمونه‌های ماهی شلج و حمری رودخانه کرخه

گونه ماهی	نام علمی	طول چنگالی (سانتی متر)	طول کل (سانتی متر)	طول استاندارد (سانتی متر)	وزن (گرم)
ماهی حمری	<i>Carasobarbus luteus</i>	۲۵±۰/۶۸	۴۰±۱/۳۲	۲۳±۰/۱۲	۳۱۰/۰۰±۲۶/۳۵
ماهی شلج	<i>Aspius vorax</i>	۲۳±۰/۷۲	۲۴±۰/۴۸	۲۰±۱/۲۷	۲۹۰/۰۰±۲۳/۶۸

میزان فیبر و کربوهیدرات در عضله ماهیان بررسی شده
ناچیز بود. میزان پروتئین در عضله ماهی شلج
۱۷/۱۹±۰/۳۶ و در عضله ماهی حمری ۱۸/۱۰±۰/۳۶
درصد بدست آمد. میزان چربی در بافت عضله ماهی
حمری ۳/۲۳±۰/۱۵ و در بافت عضله ماهی شلج
۲/۶۰±۰/۲۰ درصد بود. میزان خاکستر در بافت عضله
ماهی حمری ۱/۲۸±۰/۰۷ و در بافت عضله ماهی شلج
۱/۱۸±۰/۰۹ درصد به دست آمد. میزان رطوبت در بافت
عضله ماهی حمری ۷۴/۰۳±۰/۳۲ و در بافت عضله ماهی
شلج ۷۲/۱۰±۰/۴۰ درصد بود (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین میزان ترکیب‌های شیمیایی در دو گونه ماهی شلج و حمری رودخانه کرخه (درصد)

گونه ماهی	نام علمی	پروتئین	چربی	خاکستر	رطوبت
حمری	<i>Carasobarbus luteus</i>	۱۷/۱۹±۰/۳۶ ^a	۳/۲۳±۰/۱۵ ^a	۱/۲۸±۰/۰۷ ^a	۷۴/۰۳±۰/۳۲ ^a
شلج	<i>Aspius vorax</i>	۱۸/۱۰±۰/۳۶ ^a	۲/۶۰±۰/۲۰ ^a	۱/۱۸±۰/۰۹ ^a	۷۲/۱۰±۰/۴۰ ^b

حروف متفاوت در هر ستون اختلاف معنی دار را نشان می‌دهد ($P < 0.05$)

بین میزان پروتئین، چربی و خاکستر در بافت عضله ماهی
شلج و ماهی حمری اختلاف معنی داری بدست نیامد
($P \geq 0.05$)، اما میزان رطوبت بین دو گونه شلج و حمری
اختلاف معنی داری داشت ($P < 0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق میزان پروتئین در عضله ماهی شلج و
حمری به ترتیب ۱۸/۱۰ و ۱۷/۱۹ درصد بود. میزان
پروتئین در عضله ماهی شلج و حمری اختلاف معنی داری
نداشت ($P \geq 0.05$). میزان ترکیب شیمیایی در بدن
ماهیان به نوع تغذیه، محیط زندگی، سن، جنس موجود
زنده، روش نمونه برداری، روش اندازه‌گیری و آنالیز
ترکیب نیز بستگی دارد (عسکری ساری و همکاران، ۱۳۹۰
؛ ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۲). در تحقیق قائنی و
ممبینی در سال ۱۳۹۳، میزان پروتئین در عضله ماهی
حمری (*Carasobarbus luteus*) بالاتر از ماهی بزرگ
(*Barbus barbulus*) گزارش شده است. میزان پروتئین
در ماهی بزرگ (*Barbus pectoralis*)، حمری
(*Carasobarbus luteus*) و شلج (*Aspius vorax*)
تالاب هورالعظیم ۱۷/۵، ۱۶/۲۳ و ۱۶/۳۳ درصد (ولایت
زاده و همکاران، ۱۳۹۲) و در ماهی بیاه (*Liza abu*) و
انزه (*Barbus esocinus*) ۱۶/۷ و ۱۷/۱ درصد (ولایت
زاده و همکاران، ۱۳۹۳) بدست آمده است.

میزان چربی در عضله ماهی حمری و شلج به ترتیب ۳/۲۳ و ۲/۶۰ درصد بود. میزان چربی در عضله ماهی حمری و شلج اختلاف معنی داری نداشت ($P \geq 0.05$). عوامل تغذیه ای، سطح انرژی جیره، منبع انرژی جیره (کربوهیدرات یا چربی)، مقدار پروتئین جیره، نسبت انرژی به پروتئین و عدم تعادل اسیدهای آمینه از فاکتورهای موثر بر میزان چربی خام می باشند (Tzikas et al, 2007). در پژوهش قائنی و ممبینی در سال ۱۳۹۳، میزان چربی در عضله ماهی حمری (*Carasobarbus luteus*) پایین تر از ماهی بزم (*Barbus barbulus*) ارزیابی شده بود. میزان چربی در ماهی بزم (*Barbus pectoralis*)، حمری (*Carasobarbus luteus*) و شلج (*Aspius vorax*) تالاب هورالعظیم ۳/۴۳، ۱/۳ و ۱/۳۶ درصد (ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۲) و در ماهی بیا (*Liza abu*) و انزه (*Barbus esocinus*) ۱/۴ و ۴/۲ درصد (ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۳) گزارش شده است.

میزان خاکستر در عضله ماهی حمری و شلج به ترتیب ۱/۲۸ و ۱/۱۸ درصد بود. میزان خاکستر در عضله ماهی حمری و شلج اختلاف معنی داری نداشت ($P \geq 0.05$). بر اساس مطالعات صورت گرفته میزان خاکستر در ماهیان دریایی شگ ماهی و ماکرل به ترتیب ۱/۶ و ۰/۷ درصد می باشد (عمادی، ۱۳۸۷). میزان خاکستر در عضله ماهی حمری (*Carasobarbus luteus*) بالاتر از ماهی بزم (*Barbus barbulus*) گزارش شده است (قائنی و ممبینی، ۱۳۹۳). میزان خاکستر در ماهی بزم (*Barbus pectoralis*)، حمری (*Carasobarbus luteus*) و شلج

(*Aspius vorax*) تالاب هورالعظیم ۱/۰۲، ۱/۵۶ و ۱/۳۶ درصد (ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۲) و در ماهی بیا (*Liza abu*) و انزه (*Barbus esocinus*) ۱/۲۳ و ۱/۳۶ درصد (ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۳) گزارش شده است. خاکستر تولید شده اغلب شامل موادی مانند سدیم، پتاسیم، منیزیم، منگنز، کلسیم، آهن، گوگرد، فسفر و کلر می باشد. میزان خاکستر بیانگر میزان مواد معدنی در بافت آلی می باشد و شامل عناصری که به میزان محدود در بدن آبزیان وجود دارند ولی از طرفی ضروری می باشند (Javaheri Baboli & Velayatzadeh, 2013). علت تفاوت میزان خاکستر در تحقیقات ارائه شده گونه ماهی، نوع تغذیه، جنسیت، سن، شرایط زیستگاه و از همه مهم تر نوع روش سنجش و اندازه گیری می باشد.

میزان رطوبت در عضله ماهی حمری و شلج به ترتیب ۷۴/۰۳ و ۷۲/۱۰ درصد بود. میزان رطوبت در عضله ماهی حمری و شلج اختلاف معنی داری داشت ($P < 0.05$). بر اساس تحقیق قائنی و ممبینی در سال ۱۳۹۳، میزان رطوبت در عضله ماهی حمری (*Carasobarbus luteus*) پایین تر از ماهی بزم (*Barbus barbulus*) بوده است. میزان رطوبت در ماهی بزم (*Barbus pectoralis*)، حمری (*Carasobarbus luteus*) و شلج (*Aspius vorax*) تالاب هورالعظیم ۷۷/۴۳، ۸۰/۷۳ و ۸۰/۲۸ درصد (ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۲) و در ماهی بیا (*Liza abu*) و انزه (*Barbus esocinus*) ۷۹/۸۳ و ۷۶/۸۳ درصد (ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۳) گزارش شده است.

میزان چربی در عضله ماهی حمری و شلج به ترتیب ۳/۲۳ و ۲/۶۰ درصد بود. میزان چربی در عضله ماهی حمری و شلج اختلاف معنی داری نداشت ($P \geq 0.05$). عوامل تغذیه ای، سطح انرژی جیره، منبع انرژی جیره (کربوهیدرات یا چربی)، مقدار پروتئین جیره، نسبت انرژی به پروتئین و عدم تعادل اسیدهای آمینه از فاکتورهای موثر بر میزان چربی خام می باشند (Tzikas et al, 2007). در پژوهش قائنی و ممبینی در سال ۱۳۹۳، میزان چربی در عضله ماهی حمری (*Carasobarbus luteus*) پایین تر از ماهی بزم (*Barbus barbulus*) ارزیابی شده بود. میزان چربی در ماهی بزم (*Barbus pectoralis*)، حمری (*Carasobarbus luteus*) و شلج (*Aspius vorax*) تالاب هورالعظیم ۳/۴۳، ۱/۳ و ۱/۳۶ درصد (ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۲) و در ماهی بیا (*Liza abu*) و انزه (*Barbus esocinus*) ۱/۴ و ۴/۲ درصد (ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۳) گزارش شده است.

میزان خاکستر در عضله ماهی حمری و شلج به ترتیب ۱/۲۸ و ۱/۱۸ درصد بود. میزان خاکستر در عضله ماهی حمری و شلج اختلاف معنی داری نداشت ($P \geq 0.05$). بر اساس مطالعات صورت گرفته میزان خاکستر در ماهیان دریایی شگ ماهی و ماکرل به ترتیب ۱/۶ و ۰/۷ درصد می باشد (عمادی، ۱۳۸۷). میزان خاکستر در عضله ماهی حمری (*Carasobarbus luteus*) بالاتر از ماهی بزم (*Barbus barbulus*) گزارش شده است (قائنی و ممبینی، ۱۳۹۳). میزان خاکستر در ماهی بزم (*Barbus pectoralis*)، حمری (*Carasobarbus luteus*) و شلج

در تحقیق حاضر، میزان ترکیبات به صورت تقریبی در عضله ماهی حمری نسبت به عضله ماهی شلج بالاتر به دست آمد، اما میزان پروتئین در عضله ماهی شلج پایین تر بود، بنابراین از نظر پروتئین جانوری ماهی شلج نسبت به ماهی حمری مناسب تر است.

منابع

پروانه، و. ۱۳۷۷. کنترل کیفی و آزمایش های شیمیایی مواد غذایی. چاپ سوم. انتشارات دانشگاه تهران. ایران
رضوی شیرازی، ح. ۱۳۸۰. تکنولوژی فرآورده های دریایی (علم فرآوری جلد دوم). چاپ اول. انتشارات نقش مهر. تهران.

رضوی شیرازی، ح. ۱۳۸۶. تکنولوژی فرآورده های دریایی (اصول نگهداری و عمل آوری جلد اول). چاپ دوم. انتشارات پارس نگار. تهران.

ستاری، م.، شاهسونی، د. و شفیع، ش. ۱۳۸۲. ماهی شناسی ۲ (سیستماتیک). چاپ اول. انتشارات حق شناس. تهران.

عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آب های داخلی ایران. چاپ اول. انتشارات نقش مانا. ایران.

عسکری، ر. ۱۳۸۴. مروری بر ماهی شناسی سیستماتیک. چاپ اول. انتشارات نقش مهر. تهران.

عسکری ساری، ا. و ولایت زاده، م. ۱۳۹۰. اندازه گیری و مقایسه ترکیب شیمیایی بافت خوراکی دو گونه میگوی پا سفید (*Litopenaeus vannamei*) و میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus*)

در بسیاری از مطالعات میزان کربوهیدرات در عضله آبزیان مقادیری کم و ناچیز گزارش شده است (Sudhakar *et al.*, 2009; Ravichandran *et al.*, 2009; Adeyeye *et al.*, 2004). اما در مطالعات دیگر میزان کربوهیدرات در باس دریایی پرورشی (*Dicentrarchus labrax*) ۱۲ درصد (Bhourri *et al.*, 2010) و در کپور پرورشی ۹/۰۸ درصد (عسکری ساری و همکاران، ۱۳۹۰) گزارش شده است که در مقایسه با نتایج این تحقیق همخوانی ندارد. میزان کربوهیدرات در ماهی بزم (*Carasobarbus pectoralis*)، حمری (*Barbus luteus*) و شلج (*Aspius vorax*) تالاب هورالعظیم ۰/۶۱، ۰/۵۶ و ۰/۵۶ درصد (ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۲) و در ماهی بیا (*Liza abu*) و انزه (*Barbus esocinus*) ۰/۷۰ و ۰/۶۳ درصد (ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۳) گزارش شده است.

میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات در عضله آبزیان در گونه‌های مختلف متفاوت است. مقادیر ترکیب شیمیایی در بدن ماهیان به نوع تغذیه، محیط زندگی، سن و جنس موجود زنده بستگی دارد بدون شک مهم‌ترین دلیل تفاوت ترکیب شیمیایی میزان و نوع غذای دریافتی توسط موجود زنده است (رضوی شیرازی، ۱۳۸۶). درباره کربوهیدرات در صورت وجود این ترکیب به صورت گلیکوژن میزان آن بالا می باشد و اغلب موارد در عضله ماهیان به ویژه ماهیان آب شیرین به دلیل عدم وجود عضله تیره میزان کربوهیدرات غیرقابل سنجش می باشد (رضوی شیرازی، ۱۳۸۶؛ عسکری ساری و ولایت زاده، ۱۳۹۰). به طور کلی

- خوزستان. فصلنامه زیست‌شناسی جانوری، ۶(۲): ۸۳-۹۲.
- ولایت زاده، م.، بی‌ریا، م. و بازیار، س. ۱۳۹۳. بررسی و مقایسه میزان پروتئین، چربی، خاکستر، کربوهیدرات، رطوبت، آهن و روی عضله ماهی بیاه (*Liza abu*) و انزه (*Barbus esocinus*) تالاب هورالعظیم استان خوزستان. مجله دانش زیستی ایران، ۹(۱): ۶۰-۵۱.
- Aberoumand, A. 2012. Proximate composition of less known some processed and fresh fish species for determination of the nutritive values in Iran. *Journal of Agricultural Technology*, 8(3): 917-922.
- Adeyeye, E.I. & Adubiaro, H.O. 2004. Chemical composition of shell and flesh of three prawn samples from Lagos lagoon. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84: 411-414.
- AOAC. 1995. Official methods of analysis, Association of official analytical chemists, INC. Arlington, Virginia, USA.
- Bhourri, A.M., Bouhlel, I., Chouba, L., Hammami, M., Cafsi, M. El. & Chaouch, A. 2010. Total lipid content, fatty acid and mineral compositions of muscles and liver in wild and farmed sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *African Journal of Food Science*, 4 (8): 522-530.
- Javaheri Baboli, M. & Velayatzadeh, M. 2013. Determination of heavy metals and trace elements in the muscles of marine shrimp, *Fenneropenaeus merguensis* from Persian Gulf, Iran. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 23 (3): 786-791.
- indicus*) پرورشی ایران. مجله دامپزشکی و آزمایشگاه، ۳(۲): ۱۱۷-۱۲۴.
- عسکری ساری، ا.، ولایت زاده، م.، آذرپور، م. و بزرگ پور، ا. ۱۳۹۰. بررسی مقایسه ای ترکیب شیمیایی عضله ماهی کپور پرورشی (*Cyprinus carpio*) و میگو سفید هندی پرورشی (*Fenneropenaeus indicus*). مجله تالاب، ۲(۷): ۶۳-۵۷.
- عمادی، ح. ۱۳۸۷. راهنمای تکثیر و پرورش ماهی قزل آلا و ماهی آزاد (ترجمه). چاپ نهم. انتشارات آبزیان. تهران.
- کوچکیان صبور، ا. و یاسمی، م. ۱۳۹۰. فناوری تولید فرآورده های شیلاتی. چاپ اول. انتشارات موسسه آموزش عالی علمی، کاربرد جبهه کشاورزی. ایران.
- قائنی، م. و ممبینی، و. ۱۳۹۳. مقایسه ترکیب شیمیایی بافت عضله در دو گونه ماهی برزم (*Barbus barbulus*) و حمری (*Barbus luteus*) در رودخانه های کرخه و کارون. اولین همایش ملی پدافند غیر عامل در علوم دریایی، وزارت کشور و اداره کل پدافند غیر عامل، بندر عباس.
- ملاردی، م.ر. و احمدی، ع. ۱۳۸۵. شیمی و تکنولوژی مواد غذایی. چاپ اول. انتشارات مبتکران. تهران.
- میرزایی، ح. ۱۳۸۸. روش های آزمون شیمیایی مواد غذایی. چاپ اول. انتشارات علم کشاورزی. تهران.
- ولایت زاده، م.، بی‌ریا، م. و بازیار، س. ۱۳۹۲. بررسی و مقایسه میزان برخی ترکیبات شیمیایی عضله سه گونه از کپورماهیان بومی تالاب هورالعظیم استان

- Sudhakar, M., Manivannan, K. & Soundrapandian, P. 2009. Nutritive value of hard and soft shell crabs of *Portunus sanguinolentus* (Herbst). *International Journal of Animal and Veterinary Advances*, 1 (2): 44-48.
- Tzikas, Z., Amvrosiadis, I., Soultos, N. & Georgakis, S.P. 2007. Seasonal variation in chemical composition of Mediterranean horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*) muscle from North Aegean Sea (Greece). *Food Control*, 18: 251-257.
- Ravichandran, S., Rameshkumar, G. & Rosario Prince, A. 2009. Biochemical composition of shell and flesh of the Indian White shrimp *Penaeus indicus* (H.milne Edwards 1837). *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 4 (3): 191-194.
- Sabetian, M., Torabi Delshad, S., Moini, S., Rajabi Islami, H. & Motalebi, A. 2012. Identification of fatty acid content, amino acid profile and proximate composition in Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of American Science*, 8 (4): 670-677.

Comparison of chemical composition in muscle tissue of *Aspius vorax* and *Carasobarbus luteus* fishes in Karkheh River in Khuzestan Province

Jalizi,A., Askary Sary,A., Chele Mal Dezfulnejad,M., Velayatzadeh,M.

The aim of this study was to assess protein, lipid, carbohydrate, fiber, ash, and moisture in two species of fishes, *Aspius vorax* and *Carasobarbus luteus*, in 2011. Fifteen samples of *Carasobarbus luteus* and 12 samples of *Aspius vorax* were collected from the Karkheh River. Mean levels of protein, lipid, ash, moisture in *Carasobarbus luteus* were 17.19 ± 0.36 , 3.23 ± 0.15 , 1.28 ± 0.07 and 74.03 ± 0.32 %, respectively. Similarly, the same chemical contents in *Aspius vorax* were 18.10 ± 0.36 , 2.60 ± 0.20 , 1.18 ± 0.09 and 72.10 ± 0.40 %, respectively. Level of moisture in muscle of two species of *Aspius vorax* and *Carasobarbus luteus* were significantly different ($P < 0.05$), but no significant difference was noticed for protein, ash and lipid ($P > 0.05$). However, Protein in muscle tissue of *Aspius vorax* was more than *Carasobarbus luteus*, but lipid, moisture and ash in muscle tissue of *Carasobarbus luteus* was more than *Aspius vorax*. Therefore, the results showed that, in terms of animal protein, *Aspius vorax* is more appropriate compared to *Carasobarbus luteus*.

Keywords:

Protein; Lipid; Fiber; Carbohydrate; *Aspius vorax*; *Carasobarbus luteus*.