

بررسی مقایسه‌ای ترکیب شیمیایی عضله ماهی کپور پرورشی (*Cyprinus carpio*) و میگوی سفید هندی پرورشی (*Feneropenaeus indicus*)

عسکری ساری، ا.، ولایت زاده، م.، آذریور، م. و بزرگ پور، ا.، ۱۳۹۰. بررسی مقایسه‌ای ترکیب شیمیایی عضله ماهی کپور پرورشی (*Cyprinus carpio*) و میگوی سفید هندی پرورشی (*Feneropenaeus indicus*). مجله تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، شماره هفتم، بهار ۱۳۹۰، صفحات ۶۳-۵۷.

چکیده

این تحقیق به منظور تعیین میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات، فیبر، خاکستر، رطوبت و همچنین سطح انرژی در دو گونه پرورشی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) و میگوی سفید هندی (*Feneropenaeus indicus*) در سال ۱۳۸۷ انجام شد. ماهی کپور در سه اندازه انگشت قد، متوسط و درشت (وزن بازاری) و میگوی هندی در دو اندازه متوسط و درشت مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌های ماهی و میگو از بازار ماهی اهواز و مجتمع پرورش ماهی آزادگان تهیه شدند. پروتئین، چربی، فیبر، خاکستر و رطوبت به ترتیب به وسیله دستگاه‌های (Kjeltec 2300 foss)، (Tecator)، (Soxtec 2050 foss tecator)، (Fibertec2010 foss tector)، کوره الکتریکی و دستگاه آن اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات، فیبر، خاکستر و رطوبت در ماهی کپور معمولی به ترتیب ۶۷/۵، ۰/۲، ۹/۰۸، ۰/۵، ۵/۲، ۷۴/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم و ۸۳/۰۳، ۲/۶، ۰/۲۵، ۰/۵، ۶/۴، ۴۵/۲۳ گرم در ۱۰۰ گرم وزن خشک و سطح انرژی ۳۵۶۴ کالری بر گرم بود. بین دو گونه اختلاف معنی داری از لحاظ پروتئین، چربی، کربوهیدرات، رطوبت و سطح انرژی بود ($P < 0.05$) و اختلاف معنی داری از لحاظ فیبر و خاکستر وجود نداشت ($P \geq 0.05$).

واژگان کلیدی: کپور معمولی، میگوی سفید هندی، عضله، ترکیب شیمیایی

ابوالفضل عسکری ساری^۱
محمد ولایت زاده^{۲*}
متین آذریور^۳
اسما بزرگ پور^۴

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، استادیار گروه شیلات دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، اهواز، ایران
۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، باشگاه پژوهشگران جوان، اهواز، ایران
۳ و ۴. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، دانش آموخته کارشناسی شیلات، اهواز، ایران

* نویسنده مسئول مکاتبات
mv.5908@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۳/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۵/۰۲

مقدمه

ماهی و میگو از گذشته به عنوان یکی از غذاهای بسیار مهم از حیث ارزش‌های دارویی و غذایی مطرح بوده‌اند. ماهی با دارا بودن ۱۹ درصد پروتئین و جذب ۹۹ درصد از این میزان پروتئین توسط انسان و همچنین چربی‌ها و اسید آمینه‌های ضروری، ویتامین‌ها و مواد معدنی مهم از نظر غذایی دارای ارزش بالایی می‌باشد. ترکیب شیمیایی گوشت آبزیان شامل آب، پروتئین، چربی، کربوهیدرات، ویتامین‌ها و مواد معدنی است (رضوی شیرازی، ۱۳۸۰؛ جان فدا، ۱۳۸۴). میگو منبع غنی از پروتئین، انواع ویتامین‌ها (A, B12, B6, B3, D, C, E) و اسید آمینه تربیتوفان (پیش‌ساز ویتامین نیاسین) B3 بوده و از لحاظ مواد معدنی نیز غنی بوده و دارای آهن، سلنیوم، کلسیم، منیزیم، پتاسیم، فسفر، سدیم، روی، منگنز فراوان بوده و در بین این مواد معدنی کلسیم، آهن، روی، منیزیم و فسفر میگو نسبت به سایر آبزیان بیشتر است. میگو دارای چربی کمی بوده و دارای چربی‌های امگا ۳ می‌باشد (Vijayan et al., 1996; Conner, 1992).

میزان پرورش آبزیان در ایران در سال ۲۰۰۰ و ۲۰۰۸ به ترتیب ۴۰۵۵۰ و ۱۵۴۹۷۹ تن و میزان پرورش آبزیان در جهان در سال ۲۰۰۰ و ۲۰۰۸ ۳۳۴۱۶۱۱۰ و ۵۲۵۴۶۲۰۵ تن بوده است. سرانه مصرف آبزیان در ایران در سال‌های ۱۳۷۹، ۱۳۸۶ و ۱۳۸۸ به ترتیب ۵، ۷/۳۵ و ۷/۵۱ کیلوگرم و سرانه مصرف آبزیان در جهان در سال‌های ۱۹۶۱، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷ به ترتیب ۹، ۱۶/۵ و ۱۷/۱ کیلوگرم بوده است (عمادی، ۱۳۸۶؛ سالنامه آماری شیلات ایران، ۱۳۸۹؛ FAO, 2010).

ماهی کپور یکی از معدود گونه‌های ماهی است که می‌توان آن را به عنوان ماهی اهلی به شمار آورد. ولی بین شکل اهلی و نوع وحشی آن از نظر تولید مثل، رشد و مصرف غذا و غیره اختلافات عمده ای وجود دارد (وثوقی و مستجیر، ۱۳۸۱). میزان پرورش این ماهی در سال ۲۰۰۸ برابر ۲۹۸۷۴۳۳ تن بوده و چهارمین گونه مهم پرورشی آبزیان از نظر تولید می‌باشد (FAO, 2010). مناسب ترین درجه حرارت برای رشد و نمو آن ۲۵ درجه سانتی‌گراد و برای تخم ریزی ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد است. حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد تغذیه کپور معمولی از سخت پوستان کوچک، حلزون‌ها و نوزاد حشرات می‌باشد. همچنین رشد مطلوب و مناسب مقاومت در برابر بیماری‌ها و شرایط محیطی نامطلوب و دارا بودن نسبت مناسب حجم عضله یا گوشت به استخوان و احشاء از دیگر مزایای این ماهی می‌باشد (نظری، ۱۳۸۲). میگوی هندی یکی از مهم‌ترین گونه‌های پرورشی و جزء گونه‌های غالب صید در دریای عمان و تنگه هرمز به شمار می‌رود. وجود پروتئین سرشار و مواد بی نظیر در گوشت و کوتاه بودن زمان تکثیر و پرورش، همچنین امکان تولید پست لارو به تعداد انبوه از مزایای این میگو می‌باشد که با توجه به تقاضای روز افزون جهانی برای مصرف مواد پروتئینی و ارز آور بودن فروش لارو زنده و میگوی بالغ، این میگو در شمار مهم‌ترین گونه‌های پرورشی قرار می‌گیرد (صادقی، ۱۳۸۳؛ عمادی و قاسمی مجد، ۱۳۸۶).

مطالعات محدودی در زمینه تعیین ارزش غذایی ماهیان و سخت پوستان انجام شده است. پاپهن و رونق در سال ۱۳۸۱ ترکیبات شیمیایی عضله ماهی شوریده، اسماعیل زاده کناری و همکاران در سال ۱۳۸۲ ترکیبات غذایی ماهی سفید و کپور علف خوار پرورشی، اشجع اردلان و همکاران در سال ۱۳۸۶ ارزش غذایی پروتئین، چربی، خاکستر، رطوبت و کربوهیدرات بافت عضله اردک ماهی (*Esox* *lusius*) دو منطقه آبکنار و شیجان تالاب انزلی و زکی پور رحیم آبادی و همکاران در سال ۱۳۸۸ ترکیبات شیمیایی عضله ماهی خواجه (*Schizothorax zarudnyi*) و انجک (*Schizocypris altidorsalis*) را مطالعه نمودند. همچنین Ali و همکاران در سال ۲۰۰۵ ترکیبات شیمیایی عضله هفت گونه کپور ماهیان هندی و چینی نظیر فیتوفاگ، کپور معمولی، مریگال، کاتلا کاتلا، Solberg و همکاران در سال ۲۰۰۶ تغییرات ترکیب شیمیایی را در تغذیه و رشد ماهی کاد پرورشی (*Gadus morhua*)، Yildiz و همکاران در سال ۲۰۰۷ ترکیبات شیمیایی عضله ماهی وحشی و پرورشی باس دریایی (*Dicentrarchus labrax*)، Tzikas و همکاران در سال ۲۰۰۷ تغییرات ترکیبات مختلف بدن ماهی *Trachurus mediterraneus* را مطالعه نمودند.

با توجه به نقش مهم ماهی کپور معمولی و میگوی سفید هندی در رژیم تغذیه‌ای فرآورده‌های دریایی مردم ایران هدف از انجام این تحقیق اندازه گیری میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات، رطوبت، خاکستر و فیبر در ماهی کپور معمولی و میگوی سفید هندی، مقایسه میزان ترکیبات شیمیایی عضله ماهی کپور معمولی و میگوی سفید هندی و معرفی گونه مناسب تر جهت تغذیه انسان و مقایسه میزان پروتئین، چربی، فیبر، کربوهیدرات، رطوبت و خاکستر در اندازه های مختلف ماهی کپور معمولی و میگوی سفید هندی بود.

مواد و روش ها

در این تحقیق ۹ عدد ماهی کپور پرورشی در ۳ وزن ۲۰ گرم، ۵۵۰ گرم و ۱۰۰۰ گرم و ۶ عدد میگوی هندی پرورشی در دو اندازه متوسط و بزرگ با ۳ تکرار از بازار ماهی اهواز تهیه شدند. نمونه‌ها در هر وزن به صورت تصادفی دسته بندی و پس از زیست سنجی ۰/۵ گرم از عضلات پشتی جدا و جهت خشک کردن به داخل آون به مدت ۴۸-۲۴ ساعت و درجه حرارت ۶۵-۶۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. نمونه‌های خشک شده پس از خروج از آون در هاون چینی پودر شدند. ترکیب شیمیایی عضله خشک شده حاصل از ماهی و میگو سنجش شدند و درصد پروتئین، چربی، کربوهیدرات، فیبر، خاکستر، رطوبت و همچنین سطح انرژی به دست آمد (AOAC, 1990).

پروتئین، چربی، فیبر، خاکستر و رطوبت به ترتیب به وسیله دستگاه های (Kjeltec 2300 foss Tecator)، (Soxtec 2050)، (Fibertec2010 foss tector)، کوره الکتریکی و دستگاه آون اندازه گیری شدند. میزان پروتئین، چربی، فیبر، خاکستر و کربوهیدرات بر حسب ماده خشک و میزان رطوبت بر حسب وزن تر سنجش گردید. همچنین سطح انرژی و کربوهیدرات به کمک محاسبات ریاضی اندازه گیری شد (AOAC, 1995) :

$$\text{سطح انرژی} = (\text{میزان پروتئین} \times 4) + (\text{میزان چربی} \times 9) + (\text{میزان کربوهیدرات} \times 4)$$

میزان کربوهیدرات = NFE انرژی حاصل از مواد غیر از ته - فیبر

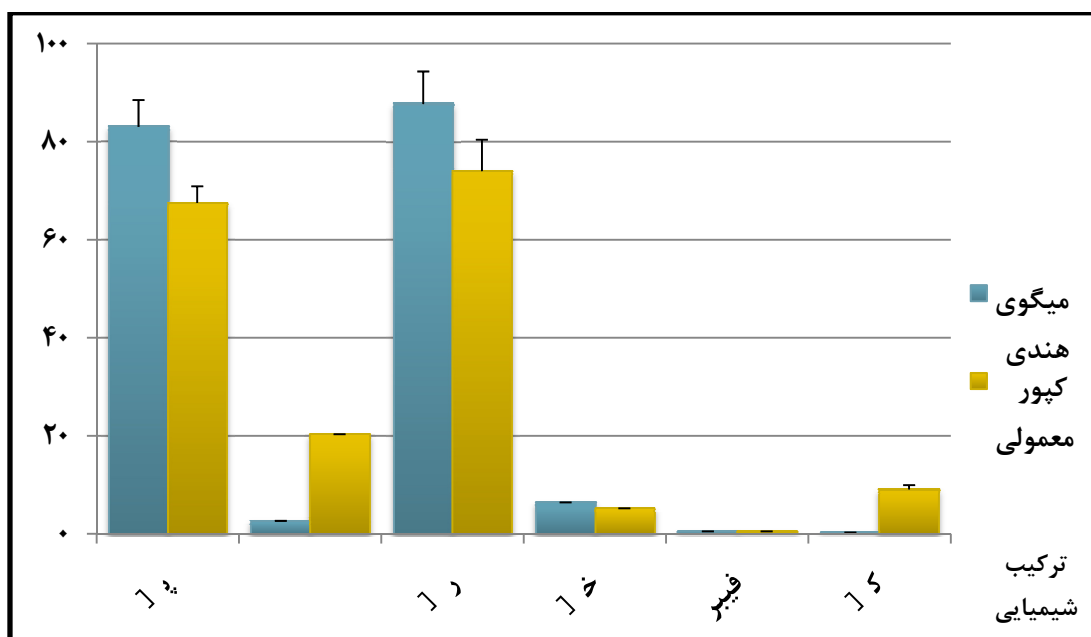
برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS و برای رسم جداول و نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد. میانگین داده‌ها به کمک آزمون چند دامنه دانکن (Dancans Multiple Rang Tests) مقایسه گردید و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($P=0.05$) تعیین گردید.

نتایج

میانگین وزن کپور انگشت قد ۳۸/۶۳ گرم، کپور با وزن متوسط ۵۵۰ گرم و کپور بازاری ۱۱۲۶ گرم بود. میانگین وزن میگوی سفید هندی درشت ۱۹/۲۰ گرم و میانگین وزن میگوی سفید هندی با وزن متوسط ۹/۵۲۹ گرم بود. نتایج حاصل از آنالیز پروتئین نشان داد میانگین میزان پروتئین در ماده خشک میگوی سفید هندی برابر ۸۳/۰۳ درصد و در ماده خشک ماهی کپور معمولی برابر ۶۷/۵۴ درصد بود که بین مقادیر دو گونه مورد مطالعه اختلاف معنی داری وجود داشت ($P < 0.05$). همچنین میانگین میزان چربی در ماده خشک ماهی کپور معمولی برابر ۲۰/۲۴ درصد و در میگو ۲۰/۲۴ درصد بود که اختلاف معنی داری داشتند ($P < 0.05$). اما میزان فیبر در ماهی برابر ۰/۵۳ درصد و در میگوی ۰/۵۵ بود که بین دو گونه اختلاف معنی داری وجود نداشت ($P \geq 0.05$). میزان خاکستر در ماهی کپور پرورشی برابر ۶/۴۷ درصد و در میگوی هندی ۵/۲۲ درصد بود که بین دو گونه اختلاف معنی داری وجود نداشت ($P \geq 0.05$) (جدول ۱). مقایسه میزان ترکیبات شیمیایی نشان می‌دهد که میزان رطوبت، پروتئین، خاکستر در عضله میگوی هندی بالاتر بود اما میزان چربی و کربوهیدرات در عضله کپور پرورشی بالاتر بود (شکل ۱).

جدول ۱: میزان ترکیبات شیمیایی (بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم)، سطح انرژی (بر حسب کالری بر گرم) و رطوبت بر حسب درصد ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) و میگوی سفید هندی (*Feneropenaeus indicus*) در سال ۱۳۸۷

گونه‌ها	کپور پرورشی	میگوی سفید هندی
ترکیب شیمیایی		
پروتئین	۶۷/۵±۳/۶۱	۸۳/۰۳±۵/۴۷
چربی	۲۰/۲۴±۰/۱	۲/۶۵±۰/۰۱
کربوهیدرات	۹/۰۸±۰/۸۷	۰/۲۵±۰/۰۳۵
فیبر	۰/۵±۰/۰۱	۰/۵±۰/۰۱
خاکستر	۵/۲±۰/۰۲	۶/۴±۰/۰۲
رطوبت	۷۴/۰۱±۶/۳۹	۸۷/۷±۶/۶۲
سطح انرژی	۴۸۸۲	۳۵۶۴



شکل ۱: مقایسه میزان رطوبت (درصد)، چربی، خاکستر، فیبر، کربوهیدرات و پروتئین (گرم در ۱۰۰ گرم) در عضله ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) و میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) در سال ۱۳۸۷

بحث و نتیجه گیری

با توجه به اینکه میزان پروتئین عضله در میگوی سفید هندی نسبت به ماهی کپور پرورشی بالاتر بود (شکل ۱)، از نظر تغذیه انسانی مصرف میگوی سفید هندی بر ماهی کپور معمولی برتری دارد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که میزان پروتئین بین میگوی متوسط با میگوی درشت اختلاف معنی داری نداشت ($P \geq 0.05$) اما تغییرات درصد پروتئین در ماهی کپور بازاری با ماهیان انگشت قد و ماهیان با وزن متوسط دارای اختلاف معنی دار می‌باشد ($P < 0.05$). مطالعات نشان داده است که میزان پروتئین گوشت ماهی و میگو با چهارپایان اهلی مانند گاو و گوسفند برابری و حتی بیشتر است (FAO, 1986). میزان چربی در عضلات میگوی سفید هندی پایین‌تر از عضلات ماهی کپور معمولی بود و بین این دو گونه اختلاف معنی دار داشت ($P < 0.05$). میانگین چربی در عضلات میگوهای کوچک سفید هندی ۴/۱۷ درصد و در عضلات میگوهای درشت ۱/۱۴ درصد به دست آمد که دارای اختلاف معنی داری بود ($P < 0.05$). این موضوع نشان دهنده نیاز بیشتر به چربی در میگوهای کوچک‌تر می‌باشد که احتمالاً جهت سوخت و ساز و تأمین انرژی مورد نیاز استفاده می‌شود. اما میزان چربی در ماهی کپور یک روند ثابت را طی نمی‌کند به طوری که در ماهی انگشت قد میزان چربی به طور میانگین ۲۱/۸۰ درصد در ماهیان با وزن متوسط میزان چربی ۹/۰۸ درصد و در ماهی بازاری ۲۹/۸۳ درصد بود که علت بالا بودن میزان چربی در ماهی بازاری استفاده از غذاهای چرب در مرحله نهایی پرورش و ذخیره چربی توسط ماهی کپور می‌باشد. در مطالعه‌ای میزان ترکیب شیمیایی پروتئین، چربی، کربوهیدرات، خاکستر و رطوبت میگوی هندی در سواحل اقیانوس هند در مقایسه با نتایج این تحقیق در میگوی هندی پرورشی بالاتر بود (Ravichandran *et al.*, 2009) (جدول ۲). میزان ترکیب شیمیایی در عضله تون زردباله و ماهی ساردین (رضوی شیرازی، ۱۳۸۶)، ماهی مرکب خلیج فارس (پاپهن و همکاران، ۱۳۸۹) در مقایسه با میگوی مورد مطالعه در این تحقیق نشان می‌دهد که میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر در ماهیان دریایی بالاتر می‌باشد. همچنین میزان ترکیب شیمیایی عضله در ماهیان آب شیرین نظیر کپور معمولی (Ali *et al.*, 2005)، ماش ماهی (*Aspius aspius*) (Zmijewski *et al.*, 2006)، کاتلا کاتلا (*Catla catla*) (Salam *et al.*, 2000) و اردک ماهی (*Esox lusius*) (اشجع اردلان و همکاران، ۱۳۸۶) در مقایسه با دو گونه میگوی مورد مطالعه

نیز بالاتر بود (جدول ۲). چوی در سال ۱۳۸۹ میزان پروتئین، چربی، رطوبت، خاکستر میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) را $۲۰/۸۷$ ، $۰/۲۳$ ، $۷۳/۱۰$ ، $۲/۰۷$ درصد مشخص نمود. همچنین رضوی شیرازی در سال ۱۳۸۶ میزان پروتئین و چربی میگوی ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) را $۲۰/۵$ و $۰/۷$ درصد اعلام نمود که مقایسه نتایج این دو میگو نشان می‌دهد که میگوی سفید هندی دارای ارزش بالاتری می‌باشد. میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات در عضله آبزیان در گونه‌های مختلف متفاوت است. مقادیر ترکیب شیمیایی در بدن آبزیان 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). میزان ترکیبات شیمیایی دو گونه میگو و ماهی پرورشی مورد مطالعه در این تحقیق در مقایسه با آبزیانی مانند میگوی ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*)، ماهی کاد (*Gadus morhua*)، ساردین (*Sardinella sp.*) و تون زرد باله (*Thunnus albacares*) بالاتر می‌باشد. همچنین با توجه به مصرف بالاتر چربی در جیره غذایی کپور معمولی نسبت به میگو می‌توان انتظار داشت که در عضلات ماهی کپور میزان چربی بیشتری نسبت به میگوی سفید هندی داشته باشد. مطالعات Lim و Persym در سال ۱۹۸۹ نیز نشان داد میزان چربی در عضلات ماهی نسبت به عضلات میگو بالاتر می‌باشد. همچنین با توجه به مصرف بالاتر چربی در جیره غذایی کپور معمولی نسبت به میگو می‌توان انتظار داشت که در عضلات ماهی کپور میزان چربی بیشتری نسبت به میگوی سفید هندی داشته باشد (Lim and Persym, 1989).

زکی پور رحیم آبادی و همکاران در سال ۱۳۸۸ میزان پروتئین، چربی، رطوبت، خاکستر دو گونه ماهی خواجو (*Schizothorax zarudnyi*) و انجک (*Schizocypris altidorsalis*) را بررسی نمودند که مقایسه نتایج نشان می‌دهد میزان پروتئین در کپور پرورشی و میگوی هندی پرورشی بالاتر است. میزان فیبر در دو گونه مورد مطالعه اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشت ($P \geq 0/05$) اما میزان خاکستر در میگوی سفید هندی به طور میانگین $۶/۴۷$ درصد و در ماهی کپور معمولی به طور میانگین $۵/۲۲$ درصد بود که هرچند اختلاف بین دو گونه معنی دار نبود ($P \geq 0/05$) ولی میزان خاکستر در میگوی سفید هندی بالاتر از ماهی کپور پرورشی بود که این موضوع نشان دهنده بالا بودن مواد معدنی در عضله میگو نسبت به ماهی کپور پرورشی می‌باشد. در این تحقیق میزان کربوهیدرات در عضله کپور پرورشی بسیار بالاتر از عضله میگوی هندی می‌باشد. همچنین میزان کربوهیدرات در عضله دو گونه ماهی و میگو اختلاف معنی داری داشت ($P < 0/05$). در این تحقیق میزان کربوهیدرات در کپور پرورشی $۹/۰۸$ گرم در ۱۰۰ گرم می‌باشد. در بسیاری از مطالعات میزان کربوهیدرات در عضله آبزیان مقادیری کم و ناچیز گزارش شده است (Adeyeye and Adubiaro, 2004 ; Ravichandran et al., 2009 ; Sudhakar et al., 2009) اما Bhourri و همکاران در سال ۲۰۱۰ میزان کربوهیدرات را در باس دریایی پرورشی (*Dicentrarchus labrax*) ۱۲ گرم در ۱۰۰ گرم وزن خشک سنجش نمودند که در مقایسه با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد (Bhourri et al., 2010).

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که میزان پروتئین و فیبر در میگوی هندی بیشتر از ماهی کپور می‌باشد و با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند ($P < 0/05$). میزان چربی، خاکستر، رطوبت و کربوهیدرات در ماهی کپور نسبت به میگوی هندی بیشتر می‌باشد. به طور کلی سطح انرژی در ماهی کپور معمولی بیشتر از میگوی سفید هندی می‌باشد. در این تحقیق میگوی هندی گونه مناسب تغذیه انسان می‌باشد، زیرا میزان پروتئین میگوی هندی بالاتر از کپور پرورشی بود ($P < 0/05$).

جدول ۲: مقایسه ترکیب شیمیایی عضله ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) و میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) با آبزیان دیگر (گرم در ۱۰۰ گرم)

منابع	رطوبت	خاکستر	چربی	پروتئین	گونه آبزی
رضوی شیرازی، ۱۳۸۶	۸۲/۸	۱/۲	۰/۴	۱۵/۷	ماهی کاد (<i>Gadus morhua</i>)
رضوی شیرازی، ۱۳۸۶	۶۸/۲	۱	۸	۲۲/۵	تون زردباله
Ali et al., 2005	۶۵/۶۰	۳/۳۲	۷/۵۷	۲۴/۶۹	کپور معمولی (<i>Cyprinus carpio</i>)
Salam et al., 2000	۷۸/۸۴	۶/۱۵	۵/۷۰	۹/۲۸	کاتلا کاتلا (<i>Catla catla</i>)
Zmijewski et al., 2006	۷۷/۶۴	۱/۰۱	۲/۵۲	۱۸/۸۳	ماش ماهی (<i>Aspius aspius</i>)
Ravichandran et al., 2009	۱۴/۷	۱۸/۵	۷/۶	۴۱/۳	میگوی هندی (<i>Fenneropenaeus indicus</i>)
پاپهن و همکاران، ۱۳۸۹	۷۳/۰۲	۱	۸/۹۰	۱۷	ماهی مرکب (<i>Sepia arabica</i>)
رضوی شیرازی، ۱۳۸۶	۷۷/۲	۱/۶	۰/۷	۲۰/۵	میگوی ببری سبز (<i>Penaeus semisulcatus</i>)
اشجع اردلان و همکاران، ۱۳۸۶	۷۸/۱۱	۱/۱۸	۰/۴۲	۱۷/۴۰	اردک ماهی (<i>Esox lusius</i>)
Oksuz et al., 2009	۷۸/۷	۱/۶	۱/۱	۲۰	<i>Parapenaeus longirostris</i>
Oksuz et al., 2009	۸۲/۲	۱/۰۱	۲/۶	۱۴/۲	<i>Plesionika marita</i>
تحقیق حاضر	۸۷/۷	۶/۴	۲/۶۵	۸۳/۰۳	میگوی سفید هندی (<i>Fenneropenaeus indicus</i>)
تحقیق حاضر	۷۴/۰۱	۵/۲	۲۰/۲۴	۶۷/۵	کپور پرورشی (<i>Cyprinus carpio</i>)

منابع

- اسماعیل زاده کناری، ر. سحری، م. ع؛ و حمیدی اصفهانی، ز.، ۱۳۸۲. مقایسه ترکیبات غذایی گوشت ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) و ماهی علف خوار پرورشی (*Ctenopharyngodon idella*) و فراوری ماریناد از آن‌ها. مجله علمی شیلات ایران، سال دوازدهم، شماره ۴، صفحات ۱۳ تا ۲۸.
- اشجع اردلان، ا. سهرابی، م. ر؛ و کرمی، ب.، ۱۳۸۶. تعیین ارزش غذایی اردک ماهی (*Esox lusius*) در دو منطقه آبکار و شیجان تالاب انزلی. مجله پژوهش‌های علوم و فنون دریایی، سال دوم، شماره ۵، صفحات ۴۳ تا ۵۳.
- پاپهن، ف؛ و رونق، م.، ۱۳۸۱. بررسی میزان چربی و پروتئین عضلات ماهی شوریده در منطقه هندیجان در فصول مختلف. مجله دامپزشکی ایران، سال پنجم، شماره ۸، صفحات ۷۵ تا ۸۲.
- پاپهن، ف. جزایری، ا. معتمدی، ح؛ و محمودی اصل، ص.، ۱۳۸۹. بررسی ماهی مرکب (*Sepia arabica*) خلیج فارس از نظر ارزش غذایی، اولین همایش علوم آبزیان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر. ۱۱ ص.
- جان فدا، ت.، ۱۳۸۴. انجماد و نگهداری محصولات شیلاتی در سردخانه‌ها (ترجمه). انتشارات نقش مهر، چاپ اول، تهران. ۲۶۹ ص.
- چوی، ر.، ۱۳۸۹. بررسی اثر زمان نگهداری میگوی پرورشی لیپتوپناتوس وانامی منجمد در سردخانه بر کیفیت چربی و اسیدهای چرب آن. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان.
- رضوی شیرازی، ح.، ۱۳۸۰. تکنولوژی فرآورده‌های دریایی (علم فرآوری جلد دوم). انتشارات نقش مهر، چاپ اول، تهران. ۲۹۲ ص.
- رضوی شیرازی، ح.، ۱۳۸۶. تکنولوژی فرآورده‌های دریایی (اصول نگهداری و عمل آوری جلد اول). انتشارات پارس نگار، چاپ دوم، تهران. ۳۲۵ ص.
- زکی پور رحیم آبادی، ا. ارشدی، ع. زارع، پ؛ و حیدری، م. ر.، ۱۳۸۸. بررسی مقایسه‌ای ترکیبات شیمیایی عضله ماهی خواجو (*Schizothorax zarudnyi*) و انجک (*Schizocypris altidorsalis*) در فصول و جنس‌های مختلف در استان سیستان و بلوچستان. مجله شیلات، سال سوم، شماره ۳، صفحات ۱۵ تا ۲۰.

- سالنامه آماری سازمان شیلات ایران (۱۳۷۹-۱۳۸۸)، ۱۳۸۹. دفتر برنامه و بودجه معاونت مدیریت و برنامه ریزی. انتشارات سازمان شیلات ایران، چاپ اول، تهران. ۶۰ ص.
- صادقی، ن.، ۱۳۸۳. آشنایی با پرورش میگو. انتشارات فرهنگ جامع، چاپ اول، تهران.
- عمادی، ح.، ۱۳۸۶. تاریخچه و نقش آبزیان در تأمین غذای انسان. ماهنامه آبزیان، شماره ۸۳، صفحات ۱۰ تا ۱۵.
- عمادی، ح و قاسمی مجد، پ.، ۱۳۸۶. شناخت انواع ماهی و میگوی خوراکی. انتشارات علمی آبزیان، چاپ اول، تهران. ۲۵۱ ص.
- نظری، ر. م.، ۱۳۸۲. آشنایی با تکثیر و پرورش آبزیان. انتشارات اصلانی، چاپ دوم، تهران. ۶۴ صفحه.
- وثوقی، غ و مستجیر، ب.، ۱۳۸۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ پنجم، تهران. ۳۱۷ ص.
- Adeyeye, E.I. and 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.
- Ali, M., Ighbal, F., Salam, A., Iram, S. and Athar, M., 2005.** Comparative study of body composition of different fish species from brackish water pond. *International Journal of Environment Science and Technology*, 2 (3) , 229-232.
- AOAC, 1990.** Official methods of analysis association of analytical chemist (15thed). Washington DC.
- 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. and 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.
- Conner, W.E., Neuringer, M. and Reisbick, S., 1992.** Essential fatty acids: The importance of n-3 fatty acids in the retina and brain. *Nutr. Rev.*, 50, 21-29.
- Food and Agriculture Organization (FAO), 1986.** The Production of fish meal and oil. Roma. No. 214.
- Food and Agriculture Organization (FAO), 2010.** Yearbook annuaire. Fishery and Aquaculture Statistics. Roma. 100P.
- Lim, C. and Persym, A., 1989.** practical feeding penaeid shrimps. IN, Editor tom lovell. Nutrition and feeding of fish van ostrand Reinhold. Newyork.
- Oksuz, A., Ozilmaz, A., Aktas, M., Gercek, G. and Motte, J., 2009.** A Comparative Study on Proximate, Mineral and Fatty Acid Compositions of Deep Seawater Rose Shrimp (*Parapenaeus longirostris*) and Red Shrimp (*Plesionika martia*). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8 (1), 183-189.
- Ravichandran, S., Rameshkumar, G. and 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.
- Salam, A., Ali, M. and Masud, S., 2000.** Effect of Various food deprivation regimes on body composition dynamics of Thaila, *Catla catla*. *Journal of Research (Science) Bahauddin Zakariya University*, 11 (1) , 26-32.
- Solberg, C., Williamsen, L., Ambles, S., Johanessen, T. and Sreier, H., 2006.** The effects of feeding frequencies on seasonal changes in growth rate and chemical composition of farmed cod (*Gadus morhua*), *Journal of Aquaculture Nutrition*.12, 157 -165.
- Sudhakar, M., Manivannan, K. and 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., Soutos, N. and 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.
- Vijayan, K. and Diwan, A.D., 1996.** Fluctuations in Ca, Mg and P levels in the hemolymph, muscle, midgut gland and exoskeleton during moulting cycle of the Indian white prawn, *Penaeus indicus* (Decapod; Penaeidae). *Comp. Biochem. Physio.*, 114A, 91-97.
- Yildiz, M., Şener, E. and Timur, M., 2007.** Effects of variations in feed and seasonal changes on body proximate composition of wild and cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7, 45-51.
- Zmijewski, T., Roman, K., Jankowska, B. and Mamcarz, A., 2006.** Slaughter yield, proximate and fatty acid composition and sensory properties of Rapfen (*Aspius aspius*) with tissue of bream (*Abramis brama*) and pik (*Esox lucius*). *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 176-181.