مجله علوم و فنون شیلات
دوره ۹ شماره ۱ بهار ۱۳۹۹ صفحات ۱۲۹-۱۲۰

تاثیر وزن بر تغییرات پروتئین، چربی، خاکستر و ماده خشک گوشت ماهی کپور معمولی

حاجی محمد شیرمحمدلی[۱]، مجید محمدنژاد[۲*]
۱- گروه فرآوری محصولات شیلاتی، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران
۲ - گروه شیلات، واحد بندرگز، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرگز، ایران

چکـــیده

مقادیر ترکیب شیمیایی در بدن آبزیان به نوع تغذیه، محیط زندگی، سن و جنس موجود زنده بستگی دارد. از طرفی دانستن میزان ترکیبات شیمیایی به انتخاب گونه مناسب برای تغذیه انسان و صنایع غذایی کمک می¬نماید. در این بررسی میزان تغییرات کیفیت گوشت ماهی کپور پرورشی در وزن‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور تعداد ۲۵ عدد ماهی کپورپرروشی ۲ ساله در طی سال دوم پرورش از گروه‌های مختلف وزنی از ۵۰۰ گرم تا ۱۶۰۰ گرم مورد بررسی قرار گرفتند. اندازه‌گیری میزان پروتئین، چربی، خاکستر و ماده خشک گوشت ماهیان در آزمایشگاه مواد غذایی انجام پذیرفت. نتایج بررسی نشان داد که میانگین پروتئین گوشت ماهی کپور پرورشی ۲/۱۰۶±۱۰/۲۰۹ درصد، چربی ۰/۹۳۷±۹/۴۲۹ درصد، خاکستر ۰/۱۹۸±۱/۴۰۷ درصد و ماده خشک ۱/۶۲±۲۱/۰۳ درصد می‌باشد. ضمن اینکه نتایج تحقیق حاضر بیان می¬کند که بین فاکتورهای کیفی گوشت ماهی کپور پرورشی در وزن‌های مختلف تفاوت معنی¬داری وجود ندارد ($P> 0.05$). نتایج تحقیق حاضر نشان می¬دهد هیچ ارتباطی بین ترکیبات مغذی (پروئین، چربی، خاکستر، ماده خشک) گوشت و وزن ماهی کپور معمولی و جود ندارد و وزن ماهی تاثیری بر کیفیت گوشت آن ندارد، بنابراین هیچ تفاوتی در گوشت ماهی کپور در اوزان مختلف از لحاظ ارزش غذایی وجود ندارد.

کـــلید واژه‌ها: پروتئین، چربی، خاکستر ، ماده خشک، وزن، ماهی کپورپرورشی

نوع مقـاله

مقاله پژوهشی اصیل

تاریخ دریافت: ۹۹/۱/۱۸
تاریخ پذیرش: ۹۹/۶/۸
تاریخ چاپ الکترونیکی: ۹۹/۶/۲۶

***نویسنده مسول:**
majid_m_sh@bandargaziau.ac.ir

مقدمه

ماهی منبع مهم و با ارزش پروتئینی برای انسان و آبزیان و سریعترین بخش تولید مواد غذایی حیوانی در جهان است. از سال ۱۹۷۰ نرخ رشد سالانه ۸/۹ درصد بوده است. در حال حاضر ، تقریباً ۵۰٪ از ماهیان غذایی جهان توسط آبزی‌پروری تأمین می‌شود و همچنین این پتانسیل را دارد که به میزان قابل توجهی به تقاضای مواد غذایی جمعیت در حال رشد جهان کمک کند [۱]. مصرف ماهی با فواید زیادی همراه است. ماهی به عنوان بخش مهمی از رژیم غذایی، منبع مقرون به صرفه پروتئینی را برای تغذیه انسان فراهم می‌کند [۲و۳]. ماهی‌ها به دلیل داشتن پروتئین زیاد، چربی‌های غیراشباع، ویتامین‌ها و مواد معدنی، می‌توانند نقش مهمی در کاهش سوء تغذیه به ویژه در کودکان خردسال، زنان باردار و افراد مسن داشته باشند. مصرف ماهی مانع از ابتلا به بیماری‌های قلب و عروق مانند فشار خون و مانع از افزایش چاقی و برخی از انواع سرطان، بیماری آلزایمر و آسیب مغزی می‌شود [۳]. با وجود فواید مصرف ماهی، سهم مصرف آبزیان و فراورده‌های حاصل از آن در سبد خانوارهای ایرانی در مقایسه با مصرف سرانه جهان (۱۹/۲ کیلوگرم در سال ۲۰۱۲) بسیار پایین است و طبق آمار سازمان شیلات ایران

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-27]
[DOR: 20.1001.1.23225513.1399.9.2.5.0]

متوسط سرانه آبزیان در کشور ۹/۲ کیلوگرم در سال ۱۳۹۳ بوده است [۴]. دستورالعمل‌های رژیمی برای آمریکایی‌ها مصرف ۱۲ کیلوگرم در سال غذاهای دریایی را توصیه می‌کند [۵و۳]. جهانی‌سازی بازارها منجر به افزایش یکپارچگی اقتصادی شده و در عین حال نیاز به برآورده شدن افزایش تقاضای مصرف کننده برای کیفیت بالای گوشت را نیز فراهم گردیده است. بنابراین ، صنعت گوشت و تولیدکنندگان آبزیان باید برای حفظ بازار رقابتی، از استانداردهای کیفی معین خواسته‌های مصرف‌کننده پیروی کنند. در این زمینه، لازم است از عوامل مختلفی استفاده شود که می‌تواند بر خصوصیات اصلی کیفیت گوشت و لاشه تأثیر بگذارد [۱]. کیفیت ضعیف ماهی می‌تواند برای مصرف، بازاریابی و پذیرش ماهیان بسیار مضر باشد، با این وجود ماهی یکی از بهترین منابع پروتئین حیوانی است [۳]. لاشه و کیفیت گوشت در بین مصرف کنندگان صنعت آبزی‌پروری اهمیت پیدا کرده است، زیرا این امر به طور مستقیم با سلامت و تغذیه انسان ارتباط دارد [۶]. ماهیچه اسکلتی (فیله) قسمت عمده خوراکی ماهی است. بر خلاف پستانداران و پرندگان که ماهیچه‌های اسکلتی آنها در دسته‌های الیاف بسیار طولانی قرار گرفته است، ماهیچه‌های ماهی کوتاه‌تر و در ورقه‌های ماهیچه‌ای قرار می‌گیرند که به آن myotomes یا myomeres گفته می‌شوند .عملکرد فیله، نسبت بین وزن فیله و وزن لاشه است و اندازه‌گیری نسبت به قسمت خوراکی بدن است [۱]. نسبت قسمت خوراکی و غیر خوراکی لاشه ماهی بسته به نوع، وزن، اندازه و صید فصلی می‌تواند به میزان قابل توجهی متفاوت باشد [۷]. ترکیب شیمیایی گوشت ماهی شامل آب، پروتئین، چربی، کربوهیدرات، ویتامینها و مواد معدنی است و منبع غنی از انواع اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه می‌باشد [۸]. ماهی کپور معمولی در سراسر جهان ماهی اهلی‌شده آب شیرین است. کپور معمولی گونه غالب در بسیاری از مناطق برای تولید گسترده، نیمه متراکم و متراکم ماهی آب شیرین به دلیل مزایایی از قبیل قابلیت گسترده تولید مثل، اصلاح، انتخاب برتر و مقاومت بالا در برابر بیماری‌های مختلف می‌باشد [۷]. رشد ماهی‌های کپور با تغییر در صفات مورفومتریک، صفات لاشه و ترکیبات بدن همراه است. این تغییرات نتیجه توسعه افتراقی در بافت‌های اصلی تشکیل دهنده ماهی، یعنی استخوان، ماهیچه‌ها و بافت‌های چربی است [۹]. با توجه به تقاضای روز افزون ماهی و فرآورده‌های ماهیان، تعیین کیفیت گوشت ماهی ضروری است زیرا کیفیت و ارزش غذایی به عنوان عامل اصلی فروشگاهی و پذیرش توسط مصرف کنندگان در نظر گرفته می‌شود. تاکنون تحقیقات زیادی در خصوص کیفیت گوشت ماهیان مختلف صورت گرفته است [۱۱و۱۰]. اندازه‌گیری برخی از ترکیبات شیمیایی مانند درصد رطوبت، پروتئین، چربی و خاکستر در گوشت ماهیان برای مشخص نمودن ارزش غذایی و تجاری آن لازم است [۱۲]. در این تحقیق ترکیبات گوشت یا همان فیله ماهی کپور پرورشی که از گونه‌های اصلی ماهیان پرورشی گرمابی در کشور می‌باشد به دلیل مقبولیت در بین مردم بویژه استان های شمالی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در سال ۱۳۹۷ به منظور تعیین میزان پروتئین، چربی، خاکستر و ماده خشک فیله ماهی کپور پرورشی بر روی ۲۵ نمونه بررسی شد. بدین منظور در ابتدای فصل بهار پس از رهاسازی ماهیان کپور پرورشی در داخل استخرهای خاکی پرورشی در ۵ گروه وزنی مورد بررسی قرار گرفتند. شرایط پرورش ماهیان در طول دوره یکسان بود. از انجاییکه طول دوره پرورش بیش از ۶ ماه می‌باشد و ماهیان در پایان دوره به وزن قابل عرضه به بازار می‌رسند. لذا طراحی آزمایش به صورت نمونه برداری از ماهیان با اندازه بازاری و قابل مصرف توسط مصرف کننده انجام پذیرفت. معمولا ماهیان قابل مصرف در بازار فروش بیش از ۵۰۰ گرم می‌باشند در پایان سال دوم پرورش به بیش از ۱ کیلوگرم و بسته به شرایط پرورش و زمان صید تا انتهای زمستان به ۲ کیلوگرم هم می‌رسد. بنابراین در این تحقیق ماهیان در گروه‌های متوسط ۵۰۰، ۱۳۰۰،۱۰۰۰،۷۰۰ و ۱۶۰۰ گرم مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه برداری از هر گروه به تعداد ۵ نمونه ماهی انجام پذیرفت. به منظور انجام نمونه گیری پس از صید ماهیان بوسیله تورهای مخصوص ماهیگیری تعداد معینی ماهی در گروه‌های مورد نظر جداسازی گردیده و پس از بررسی وضعیت ظاهری ماهی به منظور اطمینان از شرایط نرمال ماهی و عدم وجود نشانه‌های غیرعادی تعداد ۵ عدد ماهی انتخاب گردیدند. بعد از انتخاب نمونه‌ها ابتدا ماهیان مورد نظر با ترازوی دیجیتال وزن

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-27]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1399.9.2.5.0]

و با خط‌کش طول آنها اندازه‌گیری و ثبت شدند. در ادامه به منظور بررسی کیفیت گوشت (فیله) میزان ۱۰۰ گرم عضله از هر نمونه ماهی جدا و در پک‌های مخصوص قرار داده و شماره‌گذاری گردیدند. نمونه‌های اخذ شده جهت تعیین میزان پروتئین، چربی، خاکستر و ماده خشک به آزمایشگاه آنالیز مواد غذایی ارسال گردیدند. در آزمایشگاه مواد غذایی آنالیز کیفیت گوشت بر اساس روش AOAC(1990) انجام پذیرفت. بعد از خشک کردن، درصد رطوبت و ماده خشک محاسبه گردید. سپس خاکستر با استفاده از کوره الکتریکی در دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۶ ساعت تعیین گردید. اندازه‌گیری پروتئین خام به وسیله دستگاه کجلدال نیمه اتوماتیک و از طریق تعیین نیتروژن کل و ضرب آن در ضریب ۶/۲۵ و تعیین میزان چربی کل به وسیله دستگاه سوکسله و با استفاده از اتر به عنوان حلال صورت پذیرفت [۱۳]. پس از جمع آوری اطلاعات آزمایشگاهی از نرم افزار SPSS 22 برای تجزیه و تحلیل کلیه داده‌ها و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel 2010 استفاده گردید. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون (شاپیرو–ویلک) تست گردید و جهت بررسی همزمان تاثیر تک‌تک عامل‌ها (گروه‌های مختلف وزنی و نوع ماهی) و همچنین اثرات متقابل بر روی فاکتورهای مورد بررسی از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه (دو عامله) استفاده شد. همچنین از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه (One-way ANOVA) جهت بررسی تاثیر تک‌تک عامل‌ها بر روی فاکتورهای مورد بررسی و برای جداسازی گروه‌های همگن از آزمون توکی در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد. برای داده‌های غیرنرمال از آزمون غیرپارامتریک کروسکال‌والیس استفاده گردید.

نتایج

نتایج بررسی میزان پروتئین، چربی، خاکستر و ماده خشک ماهی کپور در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس نتایج بررسی حاضر میانگین پروتئین گوشت ماهی کپورمعمولی برابر با ۲/۱۰۶±۱۰/۲۰۹ درصد می‌باشد. ضمن اینکه نتایج تغییرات چربی گوشت در اوزان مختلف هم نشان داد که میانگین چربی گوشت برابر با ۰/۹۳۷±۹/۴۲۹ درصد می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج این تحقیق میزان خاکستر و ماده خشک گوشت ماهی کپورپرورشی به ترتیب برابر ۰/۱۹۸±۱/۴۰۷ درصد و ۱/۶۲±۲۱/۰۳ درصد تعیین گردید. بر اساس نتایج که در جدول ۱ نشان داده شده است از لحاظ میزان پروتئین گوشت در وزن‌های مختلف تفاوت معنی دار آماری وجود ندارد ($P> 0.05$). در میزان چربی گوشت هر چند بر اساس نتایج یک روند کاهشی با افزایش وزن دیده می‌شود اما در مجموع اختلاف معنی‌داری در اوزان مختلف مشاهده نگردید ($P> 0.05$). بررسی تغییرات خاکستر نشان داد این فاکتور با تغییرات وزن تغییرات معنی‌داری نداشته است ($P> 0.05$). درصد ماده خشک گوشت ماهی کپورمعمولی هم تغییرات متفاوت اما غیرمعنی‌داری را در گروه های مختلف وزنی نشان داد ($P> 0.05$).

جدول ۱) میانگین درصد ترکیبات شیمیایی گوشت ماهی کپور معمولی در گروه‌های وزنی مختلف

ترکیبات شیمیایی/گروهها	۵۰۰ گرمی	۷۰۰ گرمی	۱۰۰۰ گرمی	۱۳۰۰ گرمی	۱۶۰۰ گرمی	میانگین
پروتئین (٪)	۱۰/۱۷۶±۳/۸۷۸	۱۰/۱۰۵±۱/۶۴۱	۹/۲۲۰±۰/۲۸۴	۱۰/۸۳۷±۲/۹۹۸	۱۰/۱۲۹±۱/۴۶۸	۱۰/۲۰۹±۲/۱۰۶
چربی (٪)	۹/۶۲۴±۱/۹۷۱	۹/۹۵۷±۰/۴۳۲	۹/۲۸۷±۰/۱۴۳	۹/۳۹۹±۱/۱۰۴	۸/۶۴۵±۰/۶۴۳	۹/۴۲۹±۰/۹۳۷
خاکستر (٪)	۱/۵۴۷±۰/۲۹۳	۱/۵۶۵±۰/۰۳۴	۱/۳۶۲±۰/۰۷۱	۱/۲۹۶±۰/۲۴۵	۱/۲۹۴±۰/۰۶۴	۱/۴۰۷±۰/۱۹۸
ماده خشک (٪)	۲۱/۳۴۷±۲/۲۰	۲۱/۵۹۶±۱/۲۴۶	۱۹/۸۲۱±۰/۴۳	۲۱/۵۳۳±۲/۳۰۴	۲۰/۰۶۸±۰/۷۶	۲۱/۰۳±۱/۶۲

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-27]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1399.9.2.5.0]

بحث

مطالعه ساختار فیزیکی ماهی به منظور درک مشخصات تغذیه‌ای و تغییرات کیفیت ماهی مهم است [۹]. کیفیت گوشت ماهی بر اساس خصوصیات حسی، ترکیب شیمیایی و خصوصیات بدنی تعریف می‌شود [۳]. این خصوصیات کیفی بر نحوه ملاحظات توسط مصرف‌کننده ماهی تأثیر می‌گذارد [۱۴]. صفات لاشه شاخص خوبی برای عملکرد خوراکی است، شاخص‌هایی که به راحتی اندازه‌گیری می‌شوند. آن‌ها همچنین شاخص خوبی برای ترکیب بدن، رشد و کیفیت گوشت لاشه برای تجزیه و تحلیل معمول در شیلات هستند [۹]. در این تحقیق نیز میزان ترکیبات گوشت ماهی کپور پرورشی مورد مطالعه قرار گرفت تا به عنوان اطلاعات لازم در اختیار مصرف کنندگان و نیز صنایع غذایی شیلاتی قرار گیرد. بر اساس نتایج مطالعه حاضر میانگین پروتئین گوشت ماهی کپورمعمولی برابر با ۲/۱۰۶±۱۰/۲۰۹ درصد، میانگین چربی برابر با ۰/۹۳۷±۹/۴۲۹ درصد، میزان خاکستر و ماده خشک گوشت ماهی کپورپرورشی به ترتیب برابر ۰/۱۹۸±۱/۴۰۷ درصد و ۱/۶۲±۲۱/۰۳ درصد تعیین گردید. طبق نتایج پژوهشگران، مشخص شده است که کیفیت گوشت ماهی در گونه‌های مختلف و حتی در یک گونه بسته به شرایط محیطی، تغذیه، فصل، سن، اندازه و غیره متفاوت است [۱۶و ۱۵، ۱۰، ۸]. به همین دلیل نتایج بررسی عوامل مختلف بر کیفیت گوشت ماهی کپور معمولی در مطالعات مختلف متفاوت بوده است. به عنوان مثال در تحقیقی با بررسی ترکیب شیمیایی ماهی کپور در اثر اضافه کردن مقادیر مختلف پروبیوتیک تجاری *Lactobacillus acidophilus* در رژیم غذایی، میزان پروتئین خام بین ۴۷ تا ۴۸ درصد، چربی خام بین ۲۲/۸۱ تا ۳۲/۲۰ درصد و مقدار خاکستر بین ۲/۲۴ تا ۵/۷۳ درصد اعلان گردید [۱۷] که با نتایج مطالعه حاضر مغایر بود. مطالعه تأثیر منابع مختلف سلنیوم در رژیم غذایی بر ترکیب عضلانی ماهی کپور میزان پروتئین ماهیچه را بین ۷/۵۷ تا ۷/۷۵ درصد، چربی ماهیچه را بین ۱/۳۲ تا ۱/۵۱ درصد و خاکستر ماهیچه بین ۰/۲۹ تا ۰/۳۴ درصد نشان داد [۱۸] که با نتایج تحقیق حاضر مغایر بود. همچنین نتایج بررسی جایگزینی ماهی با آفتابگردان در جیره غذایی بر ترکیب بدن ماهی کپور معمولی میزان پروتئین را ۱۲/۹۷ تا ۱۵/۶ درصد، محتوای چربی را ۸/۸۹ تا ۱۱/۴ درصد و خاکستر را ۱/۹۸ تا ۴/۳۸ درصد نشان داد [۱۶] که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت نداشت. در مطالعه دیگری تأثیر سطوح چربی رژیم غذایی بر ترکیبات بدن کپور معمولی مورد بررسی قرار گرفت و اعلان شد که میزان پروتئین خام ماهیچه از ۱۸/۷۶ تا ۲۰/۴۰ درصد، چربی خام از ۲/۱۹ تا ۲/۸۴ درصد و خاکستر خام از ۱/۱۵ تا ۱/۳۴ درصد است [۱۹] که با نتایج تحقیق حاضر مغایر بود. در مطالعه تأثیر رژیم غذایی حاوی *Lactobacillus delbrueckii* بر ترکیبات بدن ماهی کپور میزان پروتئین ۱۲/۰۲ تا ۱۲/۸۵ درصد، میزان چربی بین ۴/۱۴ تا ۴/۳۱ درصد و میزان خاکستر بین ۳/۷۲ تا ۳/۸۱ درصد گزارش گردید [۲۰] که با نتایج مطالعه حاضر مغایر بود. که علت مغایرت مطالعات ذکر شده فوق با تحقیق جاری همانطوریکه عنوان گردید به عوامل مختلف محیطی و تغذیه ای برمی‌گردد.

میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات و خاکستر در عضله آبزیان در گونه‌های مختلف متفاوت است [۲۱]. ترکیبات بدن ماهی به طور تقریبی آنالیزهای آب، چربی، پروتئین و مقدار خاکستر است [۲۲]. افزایش مقدار پروتئین خام و چربی خام لاشه نشان دهنده رشد خوب ماهی می‌باشد [۲۳]. محتوای پروتئین که مهم ترین ترکیب است در ماهیان سالم تمایل به تغییرات کمی دارد [۲۴]. پروتئین بافت ماهی به عنوان یک ترکیب مطلوب از اسیدهای آمینه و هم‌چنین یک منبع غنی از گروه ویتامین B و غنی از ویتامین A و D است [۲۵]. در مطالعه حاضر میزان پروتئین گوشت ماهی کپورمعمولی برابر ۲/۱۰۶±۱۰/۲۰۹ درصد تعیین گردید. محتوای پـروتئین در ماهیان دریایی در حدود ۸ تا ۲۱ درصد و در ماهیـان آب شیرین ۱۳ تا ۱۷ درصد مـی باشد [۱۲] که با توجه به نتایج این بررسی میزان پروتئین گوشت کپور معمولی جزو ماهیان با پروتئین معمولی و یا کم در مقایسه با ماهیان دیگر که مقادیر بالا و بیشتر از ۱۷ درصد داشته اند از قبیل ماهی حمری (*Carasobarbus luteus*)، شلج (*Aspius vorax*) [۲۶]، بیاه آب شیرین (*Liza abu*)، کفال طلایی (*Liza* auratus) ، بیاه (*Liza macrolepis*)، مید (*Liza klunzingeri*) [۸]، گربه ماهی (*Hemisynodontis membranacea*)، هرینگ (*Clupea harengus*)، تیلاپیا

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-27]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1399.9.2.5.0]

(*Tilapia zilli*) [۲۷]، تون ماهی پهن (*Orcynopsis unicolor*)، تون زرده باله (*Euthynnus affinis*) [۲۸]، ماکرل، کاد [۲۹]، شوریده (*Otolithes ruber*) ، قباد (*Scomberomorus guttatus*) ، شیر (*Scomberomorus commerson*) [۱۰] می‌باشد. چربی ماهی به سبب حضور اسیدهای چرب غیراشباع امگا-۳ (EPA, DHA)، نقش بسیاری در سلامتی و پیشگیری از بسیاری از بیماری ها از جمله حمله قلبی دارد [۳۰]. ماهیان از لحاظ چربی گوشت به دو گروه ماهیان پرچرب و کم‌چرب یا گوشت سفید تقسیم می‌شوند. ماهیان پرچرب دارای مقادیر بالای چربی در گوشت می‌باشند مانند ماهی ماکرل (۲۳/۵ درصد)، ساردین (۱۸ درصد)، هرینگ (۲۲ درصد). ماهیان کم چرب یا دارای گوشت سفید دارای مقادیر بسیار پایین چربی در گوشت هستند مانند ماهی کاد (۰/۹۹ درصد) و هاد داک (۰/۶-۰/۱ درصد)[۳۱]. همانطور که بیان شد میزان چربی از زیر ۱ درصد تا بالای ۲۰ درصد در گوشت ماهیان می‌تواند متغیر باشد. میزان چربی ماهی کپورمعمولی در این تحقیق برابر ۰/۹۳۷±۹/۴۲۹ درصد محاسبه گردید که با توجه به بررسی حاضر و مقایسه آن با مطالعات سایر محققین شاید بتوان ماهی کپور پرورشی را جزو ماهیان با چربی متوسط لحاظ کرد. بدین ترتیب کپور معمولی دارای چربی بسیار بالاتری از برخی ماهیان مانند ماهی بیاه آب شیرین، کفال طلایی، بیاه، ماهی حمری، شلج [۲۶]، مید [۷]، کفال پشت سبز [۲۸]، کوسه‌ماهی نوک‌تیز (*Carcharhinus macloti*) [۳۲]، ماهی *Upeneus moluccensis* [۳۳]، شوریده، قباد، شیر [۱۰] و بسیار کمتر از ماهیانی از قبیل هرینگ، ماکرل، تیلاپیا [۷]، تون ماهی پهن، تون زرده باله [۲۸]، باس دریایی (*Dicentrarchus labrax*) [۳۴] و ماهی *Mullus surmuletus* [۳۳] می‌باشد.

مقدار کل ماده غذایی بدون در نظر گرفتن درصد رطوبت را ماده خشک می‌گویند که در کل شامل مجموع پروتئین، چربی، فیبرخام و عناصر معدنی در ماده غذایی می‌شود. خاکستر تولیدشده اغلب شامل موادی مانند سدیم، پتاسیم، منیزیم، منگنز، کلسیم، آهن، گوگرد، فسفر و کلر می‌باشد. میزان خاکستر بیانگر میزان مواد معدنی در بافت آلی می‌باشد و شامل عناصر ضروری می‌باشد که به میزان محدود در بدن ماهی و آبزیان وجود دارند [۸]. بر اساس نتایج این تحقیق میزان خاکستر و ماده خشک گوشت ماهی کپورپرورشی به ترتیب برابر ۰/۱۹۸±۱/۴۰۷ درصد و ۱/۶۲±۲۱/۰۳ درصد گزارش شد که بیشتر از میزان خاکستر موجود در ماهی بیاه آب شیرین، کفال طلایی [۸]، حمری، شلج [۲۶]، کفال پشت سبز [۲۸]، شوریده، قباد [۱۰]، کاد [۲۹]، و بسیار کمتر از ماهیانی از قبیل بیاه، مید [۸]، شیر [۱۰]، ماکرل، هرینگ [۲۷]، تون ماهی پهن، تون زرده باله [۲۸]، باس دریایی [۳۴]، ماهی *Clarias anguillaris* و ماهی *Lates niloticus* [۳۵] می‌باشد. بر اساس مقایسه صورت گرفته می‌توان اینطور بیان کرد که ماهی کپور معمولی جزو ماهیان دارای مواد معدنی مناسب محسوب می‌گردد.

کیفیت ماهی تحت تأثیر عوامل برون‌زا و درون‌زا است [۳]. عوامل برون زا شامل ترکیب جیره غذایی، دفعات تغذیه و پارامترهای محیطی ماهی مانند شوری، pH و دما می‌باشند [۱۴]. عوامل درون‌زا ژنتیکی هستند و با مرحله زندگی، سن، اندازه، جنس و وضعیت آناتومیکی در ماهی ارتباط دارند [۳]. مثلا در مطالعه‌ای، تفاوت در کیفیت در بین جمعیت تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus*) به عوامل محیطی نسبت داده شده است. این عوامل ترجیحا در چندین گونه ماهی در ترکیب بدن و کیفیت حسی تأثیر می‌گذارد [۳]. با افزایش سن و وزن میزان ذخیره چربی بدن افزایش می‌یابد. هضم پذیری پروتئین، چربی و انرژی تحت تاثیر وزن بدن است و با افزایش وزن کاهش می‌یابد [۱۳]. ترکیبات چربی، مهمترین جنبه کیفیت غذایی ماهی بوده که بسته به نوع تغذیه ماهی دچار تغییر می‌شوند و بیشترین اختلاف را از نظر مقداری در بدن ماهی نشان می‌دهند [۱۶]. حتی در یک گونه خاص نیز ممکن است این اختلاف در فصول مختلف سال مشاهده شود که حداقل مقدار آن معمولاً هنگام تخم‌ریزی است [۸]. با توجه به نتایج محققین مشخص گردیده که میزان کیفیت گوشت ماهیان در گونه‌های مختلف و حتی در یک گونه نیز بسته به شرایط محیطی، تغذیه‌ای، فصل، سن، اندازه و غیره متفاوت است ولایت‌زاده و عسکری‌ساری [۱۰]. ترکیبات عضله سه گونه ماهی شوریده (*Otolithes ruber*)، قباد (*Scomberomorus guttatus*) و شیر (*Scomberomorus commerson*) خلیج فارس را مطالعه نمودند و تفاوت بین ترکیبات در بین سه گونه را اعلان کردند.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-27]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1399.9.2.5.0]

شریفیان [۱۵] به بررسی ترکیبات بدن ماهی بنی *(Barbus sharpeyi)* در محدوده گروه‌های طولی مختلف در منابع آبی استان خوزستان پرداخت. نتایج ایشان مشخص کرد که بیشترین میزان پروتئین لاشه در گروه‌های طولی ۳۰ تا ۹۵ میلی‌متر می‌باشد. بطوریکه با افزایش طول ماهی، میزان پروتئین لاشه کاهش نشان داد. کمترین میزان چربی لاشه نیزمربوط به گروه طولی۱۰ تا ۱۴۹ میلی‌متر بود، به نحوی که با کاهش میزان پروتئین در گروه‌های طولی، افزایش میزان چربی در لاشه ماهی بنی مشاهده شد. بیشترین میزان خاکستر لاشه در گروه طولی ۳۰ تا ۹۹ دیده شود و بعد از آن با افزایش میزان طول ماهی بنی، ازمیزان خاکستر کالبد آن کاسته، کمترین میزان در گروه طولی ۳۶۰ تا ۴۴۰ میلی‌متر مشاهده گردید. عسکری ساری و همکاران [۸] ترکیبات تقریبی (پروتئین، چربی، خاکستر، رطوبت، کربوهیدرات و فیبر) عضله چهار گونه کفال ماهیان ایران را بررسی کردند. در این تحقیق بین میزان پروتئین، چربی، خاکستر، رطوبت و کربوهیدرات در عضله دو گونه ماهی بیاه آب شیرین و کفال طلایی تالابی با ماهی بیاه و مید دریایی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. اما میزان چربی و خاکستر بین دو گونه ماهی بیاه و مید دریایی اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین میزان خاکستر و رطوبت در عضله دو گونه ماهی بیاه آب شیرین و کفال طلایی تالابی اختلاف معنی‌داری نداشت. Yildiz و همکاران [۳۶] با اندازه گیری عضله ماهی وحشی و پرورشی *Dicentrarchus labrax* تعیین نمودند که در فصل زمستان با افزایش محتوای پروتئین و چربی محتوای آب عضله کاهش یافته و در فصل بهار با افزایش محتوای آب، چربی و پروتئین کاهش یافته است. Tzikas و همکاران [۳۷] بر روی تغییر ترکیبات مختلف بدن ماهی *Trachurus mediterraneus* مطالعه نمودند. نتایج نشان داد بیشترین میزان تغییرات در محتوای چربی است، به طوری که در فصل تخم‌ریزی میزان چربی به پایین‌ترین حد خود رسید. Makanjuola [۳۱] میزان ترکیبات شیمیایی پروتئین، چربی، خاکستر، رطوبت و کربوهیدرات عضله در سه گونه ماهی هامور معمولی، ماکرل و گربه ماهی را تعیین و اختلاف مقادیر را بیان نمود. Aberoumand [۲۸] میزان ترکیبات شیمیایی پروتئین، چربی، خاکستر در سه گونه ماهی تون پهن، تون زرده وکفال پشت سبز را سنجش نمود و اختلاف بین آنها را اعلان کرد. اما بر خلاف بسیاری از تحقیقات دیگر که بعضا در بالا به آن اشاره گردید نتایج این بررسی با آنها متفاوت بوده است و در این بررسی این ارتباط در خصوص وزن ماهی مشاهده نگردید. بر اساس نتایج تحقیق جاری هرچند میزان چربی و خاکستر در اوزان پایین بیشتر بوده است اما نتایج نهایی و کلی نشان داد تغییرات پروتئین، چربی، خاکستر و ماده خشک گوشت ماهی کپورپرورشی با وزن ماهی دستخوش تغییر نمی‌گردد و هیچ تفاوت معنی‌داری در گروه‌های مختلف وزنی ندارند ($P> 0.05$).

ترکیب ماهیچه‌ای گوشت ماهی تأثیر زیادی در چگونگی درک ماهی توسط مصرف کننده از نظر طعم ، عطر و طعم و مقبولیت عمومی دارد [۳۸و۳] ارزیابی مقایسه‌ای کیفیت لاشه، ارزش غذایی و انتخاب مصرف‌کننده ماهی تیلاپیای نیل *(Oreochromis niloticus)* از دو گروه با سطح آلودگی متفاوت در زیمبابوه نشان داد که تلقی مصرف کنندگان از کیفیت ماهی نتیجه باورهای مصرف‌کننده و خصوصیات بدنی محصول خام می‌باشد [۳]، که این موضوع در بین مصرف کننده‌های ماهی در ایران مخصوصا در استان‌های شمالی به وضوح دیده می‌شود و مردم بر اساس یک باور و عادت قدیمی اولا گرایش بیشتری به مصرف ماهیان بزرگتر دارند و ثانیا ماهیان دریایی را بهتر از ماهیان پرورشی می‌دانند که این موضوع خود نیز بر بازار اقتصادی ماهیان پرورشی هم تاثیر زیادی گذاشته است. چرا که همانطور که گفته شد این امر الزاما در همه جای دنیا یکسان نمی‌باشد و بسته به شرایط متفاوت می‌باشد. ضمن اینکه افزایش آلودگی آب دریای خزر در سال‌های اخیر نیز می‌تواند به عنوان یک عامل محدود کننده اصلی در مصرف ماهیان دریایی مد نظر قرار گیرد. همچنین کیفیت ماهی و جنبه‌های ایمنی مانند عاری از باکتری‌های مضر، انگل، سموم زیستی، سموم دفع آفات، مواد شیمیایی، آفت کش‌ها، فلزات سنگین و مواد دیگر را شامل می‌شود. به طور کلی ممکن است به دلایل مختلف از قبیل فساد، طعم‌های غیر مستقیم، آلوگی آب و ... ماهیان وحشی نسبت به ماهیان پرورشی از کیفیت پایینتری برخوردار باشند [۳]. لذا با توجه به اینکه ماهی کپور پرورشی در شمال از مقبولیت کمتری در مقایسه به ماهی کپور دریایی برخوردار می‌باشد به نظر مقایسه بررسی کیفیت گوشت

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-27]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1399.9.2.5.0]

آنها می‌تواند به عنوان برنامه‌های آتی مطالعاتی کمک شایانی در انتخاب نوع ماهی کپور مورد استفاده برای مصرف کنندگان ماهی نماید.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این بررسی مشخص گردید که ماهی کپور معمولی جزو ماهیان با درصد پروتئین پایین در مقایسه با بسیاری از ماهیان دیگر ماهی با چربی متوسط و بیشتر از برخی ماهیان معمول می باشد، همچنین نتایج این مطالعه و مقایسه آن با مطالعات سایر محققین بر روی گونه‌های مختلف ماهی نشان داد که ماهی کپور از لحاظ دارا بودن ترکیبات معدنی مورد نیاز برای تغذیه انسانی و نیاز بدن جزو آبزیان مورد قبول محسوب می‌گردد. بنا به نتایج تحقیق حاضر، احتمالا کپور معمولی در اندازه‌های مختلف دارای ارزش غذایی یکسانی می‌باشد.

تاییدیه اخلاقی: موردی گزارش نشده است.

سهم نویسندگان: موردی گزارش نشده است.

منابع مالی: موردی گزارش نشده است.

منابع

1- Intaraka I, Lhasudtab P, Jathurasithaa S, Wickec M, Kreuzerd M. Effects of Slaughter Weight on Carcass and Meat Characteristics of Punga Fish (Pangasius bocourti Sauvage), Agriculture and Agricultural Science Procedia, 2015; 164 – 169.

2- FAO. Fishery and Aquaculture Country Profiles. Zimbabwe. Country Profile Fact Sheets," FAO Fisheries and Aquaculture Department, Rome 2016.

3- Hamandishe VR, Saidi PT, Imbayarwo-Chikosi VE, Nhiwatiwa T. A Comparative Evaluation of Carcass Quality, Nutritional Value, and Consumer Preference of Oreochromis niloticus from Two Impoundments with Different Pollution Levels in Zimbabwe. International Journal of Food Science, 2018; 1-10.

4- Hosseini SM, Adeli A, Vahedi M. Evaluating factors and barriers affecting on per capita fish consumption in Sari. Journal of fisheries (Iranian Journal of Natural Resources), 2016; 69 (3): 341-350. [Persian].

5- Nesheim MC, Oria M, Yih PT. Committee on a Framework for Assessing the Health, Environmental, and Social Effects of the Food System; Food and Nutrition Board; Board on Agriculture and Natural Resources; Institute of Medicine; National Research Council; A Frame work for Assessing Effects of the Food System, National Academies Press (US), Washington DC, USA, 2017.

6- Bihari Sahu B, Kumar Barik N, Routray P, Agnibesh A, Paikaray A, Mohapatra S, Kumar Sundaray J. Comparative studies on carcass characteristics of marketable size farmed tilapia (Oreochromis niloticus) and silver barb (Puntius gonionotus). International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 2017; 5(2): 6-9.

7- Ljubojević Pelić. D. Accession of carcass quality of common carp (Cyprinus carpio L.), Journal of Agronomy, Technology and Engineering, 2018; 1(1): 119-123.

8- Askari Sari A, Velayat-Zadeh M, Karimi Sari V. Determination and Comparison of Approximate Compounds (Protein, Fat, Ash, Moisture, Carbohydrate and Fiber) Muscle of Four Species of Iranian Mullet. Journal of Marine Biology, 2016; 8 (3): 13-20. [Persian].

9- Bihari Sahu B, Kumar Pati M, Ferosekhan Sh, Kumar Biswal N, Kumar Mohanty B, Kumar Senapati D, Jayasankar P. Carcass characteristics of marketable size Hilsa, Tenualosa ilisha (Hamilton, 1822). International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 2014; 2(2): 137-141.

10- Velayat-Zadeh M, Askary Sary A. Measurement and Comparison of Chemical Composition Quality of Muscle Tissue of Three Species: Otolithes ruber,

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-27]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1399.9.2.5.0]

Scomberomorus guttatus and Scomberomorus commerson of Persian Gulf in Winter. Journal of Aquatic and Fisheries, 2013; 3(10): 69-75. [Persian]

11- Makanjuola OM. Chemical Analysis of Flesh and Some Body Parts of Different Fresh Fish in South West Nigeria, Pakistan Journal of Nutrition, 2012; 11 (1), 14-15.

12- Hosseini-Shekarabi SP, Hosseini SE, Soltani M, Kamali A, Valinassab T. Proximate composition and protein electrophoresis pattern of muscle from black mouth croaker (Atrobucca nibe) in the Oman Sea. Journal of Food Hygiene, 2013; 3(1): 11-23. [In Persian]

13- Dehghan E, Keramat A, Oraji H, Khalili Kh. Effect of body weight and different level of feeding on growth performance, carcass composition and digestibility of rainbow trout (Oncorhynchu smykiss), Fisheries Science and Technolog, 2015; 4(1): 43-52. [Persian]

14- Klanian MG, Alonso MG. Sensory characteristics and nutritional value of red drum Sciaenops ocellatus reared in fresh water and sea water conditions. Aquaculture Research, 2015; 46(7): 1550–1561.

15- Sharifian M. Investigating the constituents of bony fish (Barbus sharpeyi) in the range of different longitudinal groups in the water resources of Khuzestan province. Journal of Aquaculture Development, 2014; 8(3): 65-76. [Persian]

16- Javid Rahmdel K, Allaf Noveirian H, Falahatkar B, Babakhani Lashkan A. Effects of replacing fish meal with sunflower meal on growth performance, body composition, hematological and biochemical indices of common carp (Cyprinus carpio) fingerlings. Archives of Polish Fisheries, 2018; 26: 121-129.

17- Baesi F, Aberomand A, Ziaeinezhad S, Javaheri baboli M. Optimizing the chemical composition of fish muscles and blood biochemical parameters of common carp (Cyprinus carpio) using various levels of commercial probiotic Lactobacillus (Lactobacillus acidophilus) in the diet. Iranian Scientific Fisheries Journal, 2017; 26 (2): 101-110. [Persian]

18- Saffari S, Keyvanshokooh S, Zakeri M, Johari SA, Pasha-Zanoosi H. Effects of different dietary selenium sources (sodium selenite, selenomethionine and nanoselenium) on growth performance, muscle composition, blood enzymes and antioxidant status of common carp (Cyprinus carpio). Aquaculture Nutrition, 2017; 23: 611–617.

19- Sun J, Fana Z, Chenb C, Lia J, Chenga Z, Lic Y, Qiaoa X. Effect of dietary lipid levels on body compositions, digestive ability and antioxidant parameters of common carp. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2017; 94: 012089.

20- Zhang C, Zhang J, Fan W, Huang M, Liu M. Effects of dietary Lactobacillus delbrueckii on growth performance, body composition, digestive and absorptive capacity, and gene expression of common carp (Cyprinus carpio Huanghe var). Aquaculture Nutrition, 2019; 25:166–175.

21- Velayatzadeh M. Evaluation of protein, fat, carbohydrate, fiber, ash and moisture content in banana shrimp muscle (Fenneropenaeus merguiensis) in Hormozgan province. Second National Conference on Food Science and Technology, Islamic Azad University, Quchan Branch, 2013; 1 p. [Persian]

22- Cui Y, Wootton RJ. Bioenergetics of growth of a cyprinid, Phoxinus phoxinus (L.): the effect of ration and temperature on growth rate and efficiency. J Fish Biol. 1988; 33: 763-773.

23- Mohammad Nejad Shamoushaki M. The Carcass Quality of Pangassius hypopthalmus under Different Diets. Journal of Animal Biology, 2012; 4(4): 45-54. [Persian]

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-27]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1399.9.2.5.0]

24- Weatherly AH, Gill HS. The Biology of Fish Growth. Academic Press London, UK. 1987. 429 p.

25- Zmijewski T, Kujawa R, Jankowska B, Kwiatkowska A, Mamcarz A. Slaughter yield, proximate and fatty acid composition and sensory properties of rapfen (Aspius aspius L) with tissue of bream (Abramis brama L.) and pike (Esox lucius L). J. Food. Compos. Anal. 2006; 19: 176-18.

26- Jalizi A, Askary Sary A, Chele Mal Dezfulnejad M, Velayatzadeh M. Comparison of chemical composition in muscle tissue of Aspius vorax and Carasobarbus luteus fishes in Karkheh River in Khuzestan Province. Journal of Marine Science & Technology Research, 2016; 11(2): 41-49. [Persian]

27- Olagunju A, Muhammad A, Mada SB, Mohammed A, Mohammed HA, Mahmoud KT. Nutrient Composition of Tilapia zilli, Hemisynodontis membranacea, Clupea harengus and Scomber scombrus Consumed in Zaria,World Journal Life Science and Medical Research, 2012; 2: 16-19.

28- Aberoumand A. Proximate composition of less known some processed and fresh fish species for determination of the nutritive values in Iran, Journal of Agricultural, 2012; 8(3), 917-922.

29- Razavi Shirazi H. Principles of storage and handling of seafood. Pars Negar Publications 2007; 325 p. [Persian]

30- Nankervis L, Matthews SJ, Appleford P. Effect of dietary non-protein energy source on growth I and triiodothyronine levels in juvenile barramundi, Lates calcarifer. Aquaculture, 2000; 191: 323-335.

31- Makanjuola OM. Chemical Analysis of Flesh and Some Body Parts of Different Fresh Fish in South West Nigeria, Pakistan Journal of Nutrition, 2012; 11 (1), 14-15.

32- Al Ghabshi A, Al-Khadhuri H, Al-Aboudi N, Al-Gharabi S, Al-Khatri A, Al-Mazrooei N, Sudheesh PS. Effect of the Freshness of Starting Material on the Final Product Quality of Dried Salted Shark, Advance Journal of Food Science, 2012; 4(2): 60-63.

33- Oksuz A, Ozilmaz A, Kuver S. Fatty Acid Composition and Mineral Content of Upeneus moluccensis and Mullus surmuletus, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2011; 11: 69-75.

34- Bhouri AM, Bouhlel I, Chouba L, Hammami M, Cafsi M, Chaouch A. 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, 2010; 4 (8): 522-530.

35- Effiong BN, Fakunle JO. Proximate and Mineral Content of Traditional Smoked Fish Species from Lake Kainji, NIGERIA Bulletin of Environment, Pharmacology & Life Sciences, 2012; 1 (4): 43-45.

36- Yildiz M, Şener E, Timur M. 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, 2007; 7: 45-51.

37- Tzikas Z, Amvrosiadis I, Soultos N, Georgakis S.P. Seasonal variation in chemical composition of Mediterranean horse mackerel (Trachurus mediterraneus) muscle from North Aegean Sea (Greece). Food Control. 2007; 18: 251-257.

38- Mohamed FA, Khogali FA, Mohamed AH, Deng OO, Mohammed AA. Body weight characteristics and chemical composition of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) collected from three different Sudanese dams," International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 2016; 4(5): 507–5.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-27]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1399.9.2.5.0]

Journal of Fisheries Science and Technology
Volume 8, Issue 3, Summer 2019
Pages: 120-129

Influence of Weight on Changes in Protein, Fat, Ash and Dry Matter of Common carp

Shirmohammadli H[1], Mohammad Nejad M[2]*

1- Fishery Products Processing Group, Gorgan Branch, Islamic Azad University, Gorgan, Iran.
2- Department of Fishery, Bandar Gaz Branch, Islamic Azad University, Bandar Gaz, Iran.

A B S T R A C T

The body chemical composition in aquatic organisms is related to nutrition, habitat, age and sex. On the other hand, knowing the amount of chemical compositions helps to select the appropriate species for human nutrition and food industry. In this study, the change in chemical composition of common carp in different weights was investigated. For this purpose, 25 two-year-old carp were studied during the second year of rearing from different weight groups from 500 g to 1600 g. Protein, fat, ash and dry matter content of fish meat were measured. The results showed that the mean protein content of carp was 10.209 ± 2.106 %, fat was 9.429 ± 0.937%, ash 1.407 ± 198 % and dry matter 21.13 ± 1.62%, respectively. In addition, the results of this study indicate that there is no significant difference between chemical compositions of carp in different weights (P> 0.05). The results of the present study show that there is no relationship between chemical compositions (protein, fat, ash, dry matter) and the weight of common carp and the weight of fish has no effect on the chemical compositions. Therefore, there is no difference in common carp meat chemical compositions in different weights.

KEYWORDS
Protein
Fat
Ash
Dry matter
Weight
Common carp

ARTICLE TYPE
Original Research

ARTICLE HISTORY
Received: 20 March 2020
Accepted: 29 August 2020
ePublished: 16 September 2020

* Corresponding Author:
Email address: majid_m_sh@bandargaziau@ac.ir
Tel: +98 9111774834
© Published by Tarbiat Modares University
eISSN:2476-6887 pISSN:2322-5513

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-27]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1399.9.2.5.0]