رابطه جنسیت، طول و وزن بر تغییرات پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر فیله ماهی آمور (*Ctenopharyngodon idella*)

مجید محمدنژاد[1]*، رها فدایی راینی[2]

[1] گروه شیلات، واحد بندرگز، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرگز، ایران.

[2] گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۲/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۷/۸

چکیده

تحقیق حاضر به منظور تاثیر جنسیت، طول و وزن بر میزان پروتئین، چربی، خاکستر و رطوبت فیله در ماهی آمور (*Ctenopharyngodon idella*) انجام پذیرفت. به این منظور، تعداد ۱۰ عدد ماهی آمور از هر کدام از گروه‌های وزنی ۲۰، ۱۰۰ و ۵۰۰ گرم و گروه‌های طولی شامل ۱۰، ۲۲ و ۳۵ سانتی‌متری تهیه گردید. نتایج نشان داد مقدار پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر فیله ماهیان در وزن‌ها و طول‌های مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشت. مقادیر پروتئین و چربی به‌طور معنی‌داری در گروه‌های وزنی ۱۰۰ و ۵۰۰ گرمی بیشتر از مقدار آنها در گروه ۲۰ گرمی بود و بین گروه‌های ۱۰۰ و ۵۰۰ گرمی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. مقدار رطوبت و خاکستر فیله در گروه‌های وزنی ۲۰ و ۱۰۰ گرم به‌طور معنی‌داری بیشتر از مقدار آنها در گروه ۵۰۰ گرمی بود. همچنین نتایج نشان داد مقادیر پروتئین و چربی به‌طور معنی‌داری در گروه‌های طولی ۲۲ و ۳۵ سانتی‌متری بیشتر از مقدار آنها در گروه ۱۰ سانتیمتری بود و بین گروه‌های ۲۲ و ۳۵ سانتی‌متری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. مقدار رطوبت و خاکستر فیله در گروه‌های طولی ۱۰ و ۲۲ سانتی‌متری به‌طور معنی‌داری بیشتر از مقدار آنها در گروه ۳۵ سانتی‌متری بود. از سوی دیگر نتایج حاصل از آنالیز ترکیبات فیله ماهیان آمور در جنس‌های نر و ماده نشان داد مقدار پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر فیله ماهیان در جنس‌های نر و ماده با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشت. به‌طورکلی می‌توان بیان نمود در ماهی کپور علف‌خوار تاثیر طول و وزن بر ترکیبات فیله، معنی‌دار بوده، اما جنسیت بر ترکیبات فیله تاثیر معنی‌داری ندارد.

واژه‌های کلیدی: ماهی آمور، طول، وزن، جنسیت، ترکیبات فیله

مقدمه

آبزیان در سلامت جامعه، امنیت غذایی، امنیت اجتماعی (اشتغال)، وامنیت اقتصادی (افزایش تولید) در جامعه نقش مهمی را ایفا می نمایند (Sorvachev، ۲۰۱۶). ترکیبات بدن شاخص خوبی از شرایط فیزیولوژیکی ماهی است. ترکیبات بدن به‌طور تقریبی آنالیزهای آب، چربی، پروتئین و مقدار خاکستر ماهی است (Zenebe، ۲۰۱۰؛ Nankervis و همکاران، ۲۰۰۰). درصد آب بدن نیز شاخص خوبی از میزان تقریبی انرژی، پروتئین‌ها و چربی‌ها است. درصد کمتر آب، محتویات پروتئین و لیپدها را بیشتر نشان داده و نیز تراکم انرژی را در ماهیان بالاتر می‌برد (Dempson و همکاران، ۲۰۰۴). به هر ترتیب این شاخص‌ها بین و میان گونه‌ها، اندازه، شرایط جنسی، فصل تغذیه و فعالیت‌های فیزیکی به‌طور قابل توجهی متغیر است (Ali و همکاران، ۲۰۰۵). محتوای پروتئین که مهم‌ترین ترکیب است در ماهیان سالم تمایل به تغییرات کمی دارد. همچنین تحقیقات ارزشمندی در ارتباط با

*نویسنده مسئول:

m_mohammadnejad2013@yahoo.com

ترکیبات بدن در گونه‌های مختلف ماهیان وجود دارد (Lee و Kim، ۲۰۰۵). با کاهش محتوای آب عضله میزان پروتئین و چربی در ماهیان افزایش یافته و برعکس با افزایش محتوای آب عضله میزان پروتئین و چربی کاهش می‌یابد. بررسی تغییرات فصلی ترکیبات شیمیایی عضله ماهی شوریده نیز حاکی از تغییرات در این ترکیبات در طول سال بوده است (زکی پور رحیم آبادی و همکاران، ۱۳۸۸). شاخص‌هایی مانند اندازه یا سن ماهی، غذادهی، وضعیت تولیدمثلی، موقعیت جغرافیایی و فصل (درجه حرارت آب، شوری، فتوپریود) بر محتوای چربی و ترکیب عضله ماهی مؤثر می‌باشند یگانه و همکاران، ۱۳۹۱؛ Alasalvar و همکاران، ۲۰۰۲، Periago و همکاران، ۲۰۰۵). مطالعات نشان داده که درماهیان منبع مهم انرژی لیپید ۹/۴ کیلوکالری در گرم، سپس پروتئین ۵/۶ کیلوکالری در گرم و کربوهیدرات‌ها ۴/۱ کیلوکالری در گرم است (متین‌فر و دادگر، ۱۳۷۹). در کپورماهیان ذخیره چربی در ماهیچه صورت می‌گیرد (Lapina، ۲۰۰۷). زمان تغذیه هنگامی که گناد غیرفعال است چربی در بدن ماهی ذخیره می‌شود، زیرا چربی‌ها مواد انرژی‌زایی هستند که برای انجام تقسیمات یاخته‌های اسپرماتوگونی و یا آغاز رشد تخمک‌ها لازم می‌باشند. میزان بروز و ذخیره چربی در غدد جنسی ماهیان مختلف متفاوت است. در برخی از ماهیان بیشتر و در برخی به مقدار کمتری ذخیره می‌شود (کاظمی و همکاران، ۱۳۸۶). اثر ترکیبی از عواملی نظیر دسترسی به غذا، شرایط محیطی، رشد و تولید مثل روی فعالیت متابولیکی و در نتیجه مصرف انرژی و تغییر ترکیب شیمیایی در بسیاری از ماهیان دریایی و آب شیرین گزارش شده است. در حال حاضر،گونه‌های کپور ماهیان چینی با توجه به گسترش بسیار خوب آنها در جهان و از جمله در کشور ایران از ارزش بسیار خوبی در جهت تأمین پروتئین سفید برخوردار بوده و سالیانه مقادیر عظیمی از این ماهیان در استخرهای پرورشی و همچنین در آبندان‌ها و آبگیرهای طبیعی تولید و برای مصرف مردم به بازار عرضه می گردد. این ماهیان به دلیل رشد سریع، سهولت پرورش و بازدهی غذایی بالا تقریبا در تمام دنیا پرورش داده می شوند. با توجه به اینکه در سیستم پرورش ماهیان گرمابی، ماهی کپور علفخوار (آمور) ارزش قیمتی بالایی دارد، پرورش‌دهندگان سعی می‌کنند درصد این ماهی را در ترکیب استخر افزایش دهند. لذا با توجه به اهمیت اقتصادی و غذایی ماهی آمور در تحقیق حاضر میزان ترکیبات غذایی آن مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور انجام این پژوهش تعداد ۱۰ عدد ماهی آمور از هر کدام از گروه‌های وزنی ۲۰، ۱۰۰ و ۵۰۰ گرم و گروه‌های طولی شامل ۱۰، ۲۲ و ۳۵ سانتیمتری از یکی از مزارع پرورش ماهیان گرمابی در شهرستان آق‌قلا در استان گلستان تهیه گردید. به این صورت که ماهیان به‌صورت تصادفی توسط توری صیادی صید و در جعبه‌های یونولیتی حاوی یخ به آزمایشگاه انتقال یافتند. پس از انتقال نمونه‌های ماهی به آزمایشگاه کلیه نمونه‌ها با آب کاملاً شستشو داده شد. پس از گذشت زمان کافی جهت خروج آب اضافه کلیه نمونه‌ها کدگذاری شدند و سپس مورد بیومتری قرار گرفتند. طول کل و وزن کل ماهی توسط تخته بیومتری با دقت ۱ میلی‌متری و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شدند. پیش از استفاده از تخته بیومتری و ترازوی دیجیتال تمام سطوح فلزی آنها که در تماس با ماهی بود، توسط ورقه‌های پلاستیکی پوشانیده شد. به منظور اندازه گیری ترکیبات تقریبی فیله، عضله پشتی ماهیان به وسیله تیغه استیل استریلیزه جدا گردید.

اندازه گیری ترکیبات فیله: تعیین درصد رطوبت، بر اساس خشک نمودن ماده غذایی در اثر حرارت

۲±۱۰۳ درجه سانتیگراد آون و به روش غیرمستقیم می‌باشد. با استفاده از وزن نمونه خشک شده، مقدار رطوبت نمونه، مطابق فرمول زیر محاسبه گردید (AOAC، ۲۰۰۵):

$$\text{درصد رطوبت} = \frac{(B-A)\times 100}{W}$$

A = وزن بوته و نمونه خشک، B= وزن بوته و نمونه تر، W= وزن نمونه تر

جهت تعیین میزان خاکستر، روش کار بر مبنای از بین بردن مواد آلی و باقیمانده مواد معدنی در دمای ۵۵۰-۵۰۰ درجه سانتیگراد انجام شد (AOAC, 2005):

$$\text{درصد خاکستر} = \frac{(B-A)\times 100}{W}$$

W= وزن نمونه تر، B = وزن بوته و خاکستر، A= وزن بوته

برای اندازه‌گیری چربی از روش سوکسله با استفاده از حلال صورت گرفت (AOAC، ۲۰۰۵). به این منظور از دستگاه سوکسله اتوماتیک ساخت کشور سوئد استفاده گردید. اندازه‌گیری پروتئین موجود در نمونه‌های ماهی از روش کجلدال انجام شد و از دستگاه کجلدال ساخت کشور سوئد (Sweden Kjeltec Auto Analyser, 2300 Tecator) استفاده گردید. در این روش در حضور اسید سولفوریک و کاتالیزور نمونه ماهی هضم شد و سپس اتم نیتروژن به وسیله یک واسطه قلیایی ترکیبات آلی نیتروژن دار به سولفات آمونیم تبدیل و سپس در اسید کلریدریک یا اسید بوریک 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، ۲۰۰۵):

$$\text{درصد ازت (نیتروژن)} = \frac{\text{نرمالیته اسید} \times \text{میزان اسید مصرفی برای تیتراسیون} \times ۱۰۰ \times ۰/۰۱۴}{\text{وزن نمونه (گرم)}}$$

درصد ازت× ۶/۲۵= درصد پروتئین

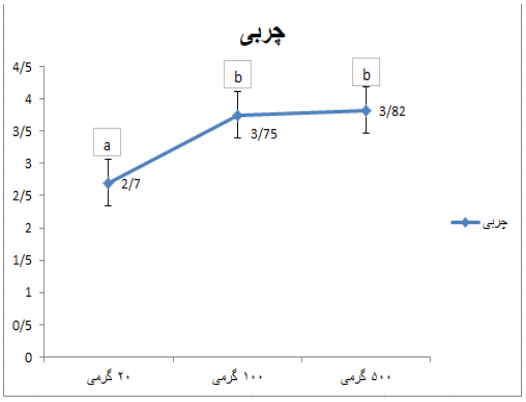
تعیین جنسیت ماهیان: به منظور تعیین جنسیت، تعداد ۵ عدد ماهی ماده با میانگین وزن ۳۸±۱۷۲۰ گرم و میانگین طول ۳±۴۸ سانتیمتر و ماهیان نر با میانگین وزن ۴۰±۱۵۸۰ گرم و میانگین طول ۲±۴۵ سانتیمتر تهیه شدند. چنانچه جنسیت از روی ظاهر مشخص نبود، حفره شکمی ماهیان شکافته شد و نمونه گناد در زیر لوپ مشاهده و تعیین جنسیت گردید.

تجزیه وتحلیل آماری

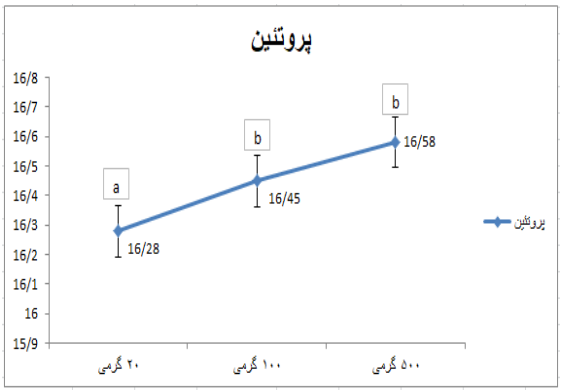
در این تحقیق تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام شد و میانگین داده‌ها با آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و آزمون دانکن (Duncan test) با یکدیگر مقایسه شدند و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ (P=۰/۰۵) تعیین گردید. در رسم شکل‌ها و جداول از نرم‌افزار Excel 2013 استفاده گردید.

نتایج

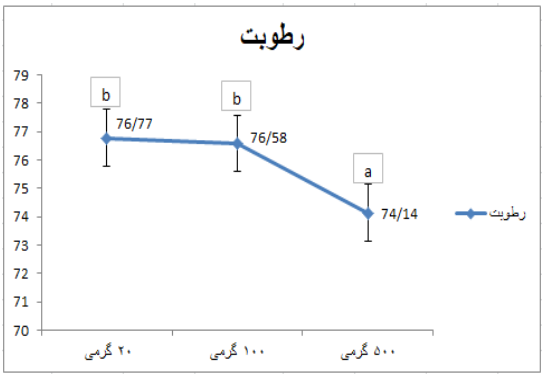
تاثیر وزن ماهی آمور بر ترکیبات تقریبی فیله: ترکیب تقریبی فیله ماهی آمور مورد استفاده در تحقیق حاضر در گروه‌های طولی و وزنی مختلف و جنس‌های نر و ماده در شکل‌های ۱ تا ۴ ارائه گردیده است. بر طبق نتایج مشخص گردید مقدار پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر فیله ماهیان در وزن‌های مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)، به‌طوری‌که مقادیر پروتئین و چربی بطور معنی‌داری در گروه‌های وزنی ۱۰۰ و ۵۰۰ گرمی بیشتر از مقدار آنها در گروه ۲۰ گرمی بود (P<۰/۰۵) و بین گروههای ۱۰۰ و ۵۰۰ گرمی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P<۰/۰۵). مقدار رطوبت و خاکستر فیله در گروه‌های وزنی ۲۰ و ۱۰۰ گرمی بطور معنی‌داری بیشتر از مقدار آنها در گروه ۵۰۰ گرمی بود (P<۰/۰۵).



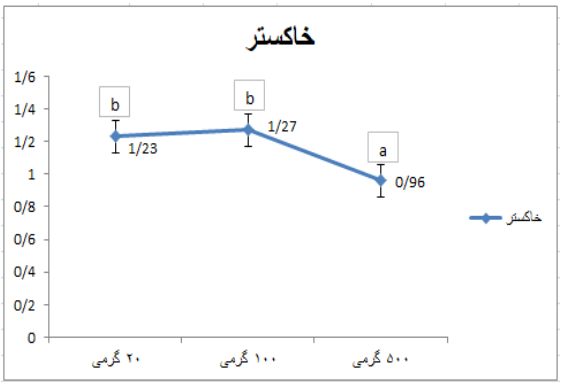
شکل ۱- تغییرات درصد چربی فیله در گروه‌های وزنی مختلف



شکل ۲- تغییرات درصد پروتئین فیله ماهی آمور در گروه‌های وزنی مختلف



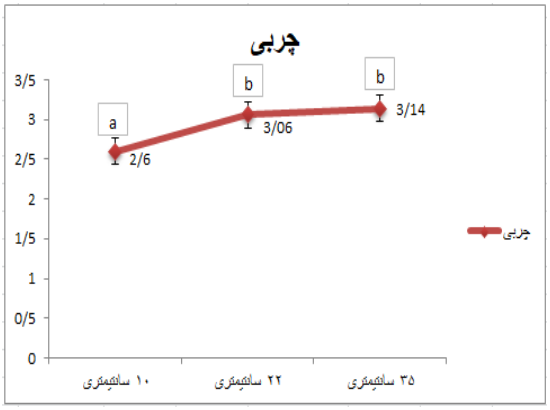
شکل ۳- تغییرات درصد رطوبت فیله در گروه‌های وزنی مختلف



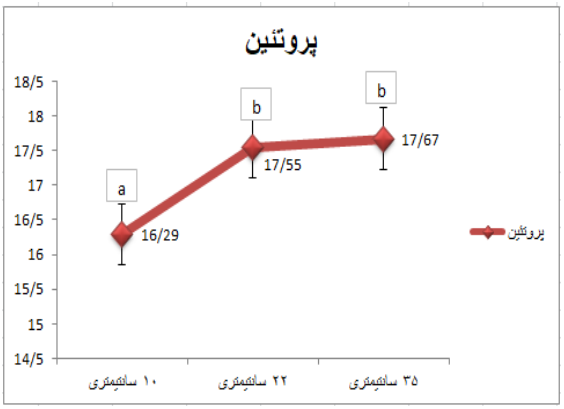
شکل ۴- تغییرات درصد خاکستر فیله در گروه‌های وزنی مختلف

تاثیر طول ماهی آمور بر ترکیبات تقریبی فیله: نتایج حاصل از آنالیز ترکیبات فیله ماهیان آمور در طول‌های مختلف در شکل‌های ۵ تا ۸ ارائه شده است. بر طبق نتایج مشخص گردید مقدار پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر فیله ماهیان در طول‌های مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)، به‌طوری‌که مقادیر پروتئین و چربی بطور معنی‌داری در گروه‌های طولی ۲۲ و ۳۵ سانتی‌متری بیشتر از مقدار آنها در گروه ۱۰ سانتی‌متری بود (P<۰/۰۵) و بین گروه‌های ۲۲ و ۳۵ سانتی‌متری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P<۰/۰۵). مقدار رطوبت و خاکستر فیله در گروه‌های طولی ۲۲ و ۳۵ سانتی‌متری بطور معنی‌داری بیشتر از مقدار آنها در گروه ۱۰ سانتی‌متری بود (P<۰/۰۵).

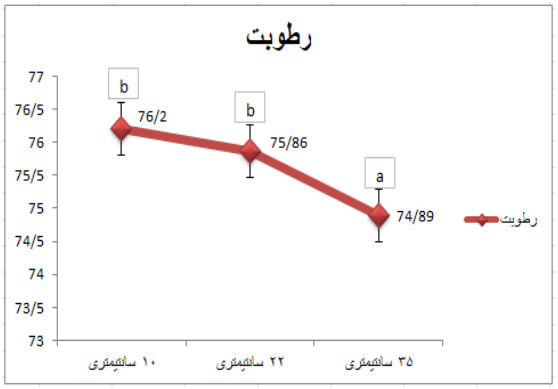
تاثیر جنسیت ماهی آمور بر ترکیبات تقریبی فیله: نتایج حاصل از آنالیز ترکیبات فیله ماهیان آمور در جنس‌های نر و ماده در شکلهای ۹ تا ۱۲ نمایش داده شده است. بر طبق نتایج مشخص گردید مقدار پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر فیله ماهیان در جنس‌های نر و ماده با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵).



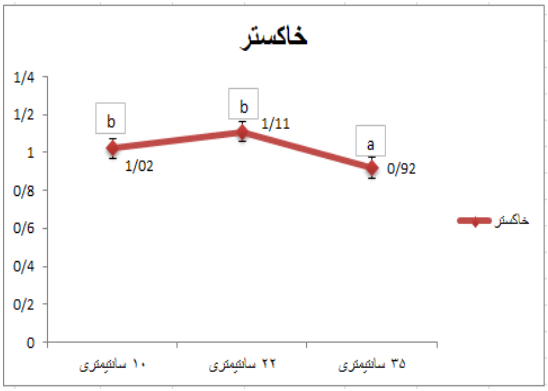
شکل ۵- تغییرات میزان چربی فیله در گروه‌های طولی مختلف



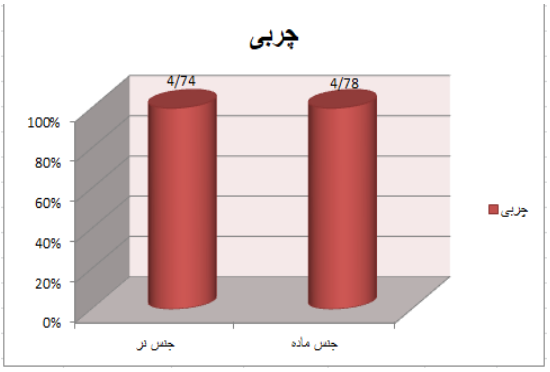
شکل ۶- تغییرات میزان پروتئین فیله در گروه‌های طولی مختلف



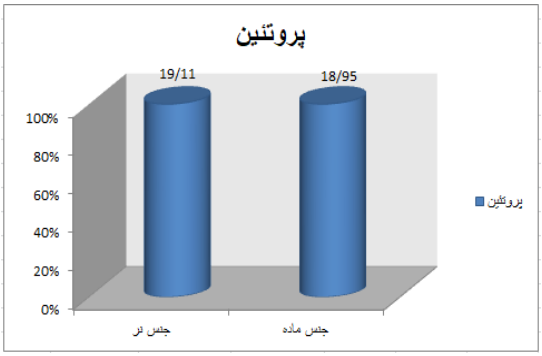
شکل ۷- تغییرات میزان رطوبت فیله در گروه‌های طولی مختلف



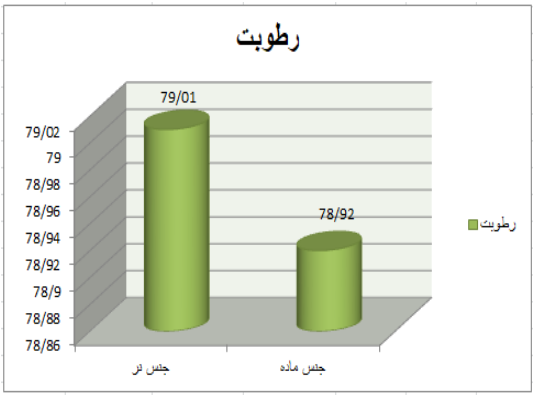
شکل ۸- تغییرات میزان خاکستر فیله در گروه‌های طولی مختلف



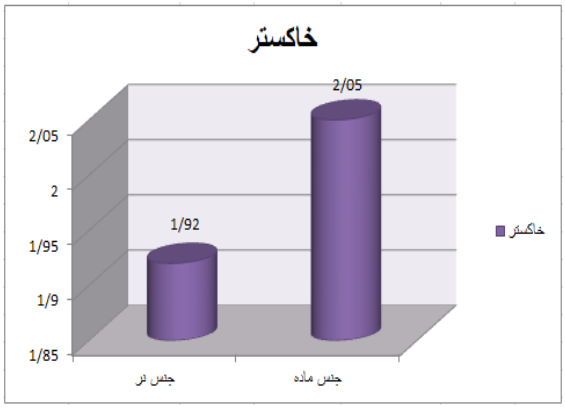
شکل ۹- تغییرات میزان درصد چربی فیله ماهیان در جنس نر و ماده



شکل ۱۰- تغییرات درصد پروتئین فیله ماهیان در جنس نر و ماده



شکل ۱۱- تغییرات درصد رطوبت فیله ماهیان در جنس نر و ماده



شکل ۱۲- تغییرات درصد خاکستر فیله ماهیان در جنس نر و ماده

بحث

در سال‌های اخیر، تحقیقات گسترده‌ای بر ارزش غذایی گوشت و سایر بافت‌های آبزیان انجام گرفته و نتایج قابل توجهی به دست آمده است. محققین گزارش نمودند که فعالیت‌های چرخه تولید مثل در ماهی بنی بر روی فیزیولوژی بدن و به ویژه در خصوص میزان پروتئین، چربی، انرژی، خاکستر، رطوبت، کلسیم و فسفر نقش ویژه‌ای ایفاء می‌نماید (Mohanta و همکاران، ۲۰۰۸). میزان ترکیبات شیمیایی بافت تحت تأثیر عوامل متفاوتی از جمله نوع گونه، فصل صید، سن، جنس و ... می‌باشد (Makanjuola، ۲۰۱۲). در برخی موارد گزارش شده است که با افزایش چربی فیله میزان پروتئین فیله کاهش می یابد که این امر به علت جایگزینی بخشی از پروتئین با چربی در گوشت ماهی می‌باشد (فیضی، ۱۳۷۹). محتوای چربی جیره، مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر محتوای چربی فیله ماهی است. نتایج حاصل از تحقیق حاضر و آنالیز ترکیبات فیله ماهیان آمور مشخص کرد مقدار پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر فیله ماهیان در وزن‌های مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشت ($P<0/05$). به‌طوری‌که مقادیر پروتئین و چربی بطور معنی‌داری در گروه‌های وزنی ۱۰۰ و ۵۰۰ گرمی بیشتر از مقدار آنها در گروه ۲۰ گرمی بود ($P<0/05$) و بین گروه‌های ۱۰۰ و ۵۰۰ گرمی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P>0/05$)، به طوری که نتایج نشان می‌دهد میزان پروتئین و چربی ماهی کپور علفخوار در دوره بچه‌ماهی کمتر از میزان ان در دوره جوانی و وزن‌های بالاتر است مقدار رطوبت و خاکستر فیله در گروه‌های وزنی ۲۰ و ۱۰۰ گرمی بطور معنی‌داری بیشتر از مقدار آنها در گروه ۵۰۰ گرمی بود ($P<0/05$). نتایج این بررسی نشان‌دهنده بیشتر بودن میزان رطوبت و خاکستر ماهی کپور علفخوار در دوره بچه‌ماهی در مقایسه با دوره جوانی و دوره‌های بعدی رشد می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج حاصل از آنالیز ترکیبات فیله ماهیان آمور در طول‌های مختلف نیز مشخص گردید مقدار پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر فیله ماهیان در طول‌های مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشت ($P<0/05$)، بطوری‌که مقادیر پروتئین و چربی بطور معنی‌داری در گروه‌های طولی ۲۲ و ۳۵ سانتیمتری بیشتر از مقدار آنها در گروه ۱۰ سانتی‌متری بود ($P<0/05$) و بین گروه‌های ۲۲ و ۳۵ سانتی‌متری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P>0/05$). مقدار رطوبت و خاکستر فیله در گروه‌های طولی ۱۰ سانتیمتری و ۲۲ سانتی‌متری بطور معنی‌داری بیشتر از مقدار آنها در گروه ۳۵ سانتی‌متری بود ($P<0/05$).

شریفیان در سال ۱۳۹۳ 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. به‌طوری‌که با افزایش طول ماهی، میزان پروتئین لاشه کاهش نشان داد کمترین میزان چربی لاشه نیز مربوط به گروه طولی ۱۰ تا ۱۴۹ میلی‌متر بود، به نحوی‌که با کاهش میزان پروتئین در گروه‌های طولی، افزایش میزان چربی در لاشه ماهی بنی مشاهده شد که با نتایج این تحقیق همخوان نداشت. 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 که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی نداشت.

نتایج حاصل از آنالیز ترکیبات فیله ماهیان آمور در جنس‌های نر و ماده نشان داد که مقدار پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر فیله ماهیان در جنس‌های نر و ماده با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشت ($P>0/05$). در بررسی ترکیب شیمیایی عضله ماهی سیم در مراحل رسیدگی گناد اختلاف معنی‌داری در میزان پروتئین عضله مشاهده نگردید، اما محتوی لیپید عضله اختلاف معنی‌داری را نشان داد که به وضعیت فیزیولوژیکی ماهی نسبت داده شد (Komova، ۲۰۰۱). نتایج Guler و همکاران (۲۰۰۸) بر روی کپور معمولی (با بیش از دو سال سن) بدون توجه به جنس نشان داد مقدار لیپید فیله در زمستان افزایش می‌یابد. محتوای لیپید عضله ماهی دنتکس (*Dentex dentex*) تفاوت معنی‌داری در طی مراحل مختلف بلوغ نشان نداد (Özyurt و همکاران، ۲۰۰۶). میزان لیپید عضلانی در ماهی ماکرل (*Trachurus mediterraneus*) در فصل تولیدمثل، در کمترین حد خود بود (Tzikas و همکاران، ۲۰۰۷). در بسیاری از گونه‌های ماهی، ترکیب شیمیایی بافت‌ها، گنادهای در حال توسعه و سایر ارگانها در طی گامتوژنز تغییر می‌کند. در جنس ماده سیم دریایی (*Abramis brama*) بخشی از پروتئین و لیپیدهای عضلانی جهت انرژی مورد نیاز و بلوغ گامت‌های تناسلی مصرف می‌شوند (Guler و همکاران، ۲۰۰۸)، لذا مقدار چربی و پروتئین عضلانی در طی رشد غدد تناسلی و افزایش ضریب گنادوسوماتیک از تابستان تا بهار سال بعد کاهش می‌یابد. در بررسی دینامیک ترکیب شیمیایی عضله ماهی سیم (*Abramis brama*) در مراحل رسیدگی گناد اختلاف معنی‌داری در میزان پروتئین عضله ماهیان نر و ماده و همچنین لیپید عضله ماهی نر مشاهده نگردید و اختلاف معنی‌دار مشاهده شده در لیپید ماهیچه ماده به وضعیت فیزیولوژیکی نسبت داده شد (Komva، ۲۰۰۱) که با تحقیق حاضر هم‌خوانی نداشتند. در بررسی تغییرات فصلی محتوی انرژی و وضعیت فیزیولوژیکی بافت‌های غیرجنسی و جنسی اردک ماهی (*Leuciscus pyrenaicus*) پیشنهاد گردید فاکتورهای محیطی (دمای آب و دسترسی به غذا و...) و نیازهای تولیدمثلی روی ذخیره انرژی ماهی تاثیر می‌گذارد (Echina و Grando، ۲۰۰۱). در بررسی تاثیر دما بر میزان لیپید عضله ماهی کلمه (*Rutilus rutilus*) مشاهده شد که با کاهش دما میزان لیپید عضله کاهش می‌یابد (Khalko و Khalko، ۲۰۰۳). اما در بررسی تغییر محتوی لیپید عضله ماهی سفید در دو شرایط فراوانی غذا و محدودیت دسترسی به غذا در یک گروه سنی خاص در یک آزمایش ۲۴ ساعت اختلاف معنی‌داری در میزان لیپید عضله مشاهده نگردید (Khalko و Khalko، ۲۰۰۳) که با تحقیق حاضر همخوانی ندارد. در مطالعه انجام شده توسط Khalko و Khalko در سال ۲۰۰۳، در ماهی کلمه ارتباط

معنی‌داری بین محتوی لیپید و سایز ماهی مشاهده شد (P<۰/۰۵) که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد.

ذخیره لیپید ماهیچه ماهیان نر کمی بالاتر از ماهیان ماده است که دلیل این امر را می‌توان به بالا بودن متابولیسم تولیدمثلی ماده‌ها نسبت به نرها و متابولیسم انرژی بالای نرها نسبت به ماده‌ها به جهت فعالیت بالای آنها ارتباط داد که نتایج منتشر شده توسط Komva (۲۰۰۱) نیز موید همین مطلب است. ماهیان ماده در طول رسیدگی جنسی قسمتی از ذخیره غذایی (چربی و پروتئین) را برای تشکیل تولیدات جنسی و نیاز انرژی مصرف می‌کنند (Lapina، ۲۰۰۷) که با تحقیق حاضر همخوانی ندارد. با توجه به نتایج مطالعه صفری و همکاران (۱۳۸۶) به نظر می‌رسد رسیدگی جنسی تاثیر چندانی روی میزان لیپیدهای ساختاری و ذخیره‌ای و پروتئین بافت عضله ماهی کپور ندارد و عوامل دیگری همچون دما با متاثر ساختن میل غذایی روی ارزش غذایی عضله ماهی تاثیر گذارند که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد. Komova در سال ۲۰۰۱، در بررسی دینامیک ترکیب شیمیایی عضله ماهی سیم در مراحل رسیدگی گناد اختلاف معنی‌داری را در میزان پروتئین عضله ماهیان نر و ماده و همچنین لیپید عضله ماهی نر مشاهده نکردند که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد و این محققین اختلاف معنی‌دار مشاهده شده در لیپید عضله ماهی ماده را به وضعیت فیزیولوژیکی طی مراحل رسیدگی جنسی نسبت دادند.

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج تحقیق حاضر نشان داد که طول و وزن بدن ماهی آمور بر محتوای ترکیبات شیمیایی عضله به‌خصوص پروتئین و چربی تاثیرگذار است، به‌طوری‌که در ماهیانی که در گروه وزنی و طولی بالاتری قرار داشتند، مقادیر پروتئین و چربی به‌طور معنی‌داری بیشتر از مقدار آنها در وزن و طول پایین در دوره بچه‌ماهی بود (P<۰/۰۵). همچنین مشخص گردید که ارتباط بین چربی و رطوبت فیله، یک رابطه عکس می‌باشد، به‌طوری‌که در گروه با چربی بیشتر، میزان رطوبت کمتری گزارش گردید. از سوی دیگر، در تحقیق حاضر تفاوتی بین مقادیر ترکیبات فیله (پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر) فیله در جنس نر و ماده مشاهده نگردید (P>۰/۰۵) که تفاوت بین گزارشات ارائه شده توسط سایر محققین را می‌توان به گونه ماهی، وزن‌ها و طول‌های مورد بررسی، وجود یا عدم وجود فصل تولیدمثل یا تغذیه و سایر شرایط محیطی عنوان نمود. همچنین تفاوت در روش‌های اندازه‌گیری، ترکیب غذا، گونه ماهی، پتانسیل ژنتیکی، اندازه ماهی، مرحله زندگی و کارایی مواد غذایی و یا قابلیت بهره‌وری انرژی ممکن است در اختلافات نتایج محققین مختلف نقش داشته باشند.

منابع

زکی‌پور رحیم‌آبادی، ا.، ارشدی، ع.، زارع، پ.، 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 ۳ (۳)، ۳۳-۴۷.

شریفیان، م.، ۱۳۹۳. بررسی ترکیبات بدن ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) در محدوده گروه‌های طولی مختلف در منابع آبی استان خوزستان. نشریه توسعه آبزی پروری ۸ (۳)، ۶۵-۷۶.

صفری، ر.، ایمانپور، م.ر. ، شعبانپور، ب.، ۱۳۸۶. بررسی ارتباط ترکیب شیمیایی بافت عضله با مراحل سیکل رسیدگی جنسی گناد در ماهی کپور دریای خزر (*Cyprinus carpio*). مجله پژوهش و سازندگی ۷۷، ۶۳-۶۹.

عبدلی، ا .، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران، تهران، موزه طبیعت و حیات وحش ایران. ۱۶۰ صفحه.

کاظمی، ر.، بهمنی، م.، ۱۳۸۶. روش‌های مطالعه غدد جنسی گونه‌های مختلف تاس‌ماهیان بخش فیزیولوژی و بیوشیمی ماهی. انستیتو تحقیقات بین اللمللی ماهیان خاویاری. ۱۲۰ صفحه.

متین فر، ع. ، دادگر، ش.، ۱۳۷۹. غذا و تغذیه ماهی و میگو. دستورالعمل تهیه غذای ترکیبی و استفاده از آنها در در پرورش ماهی و میگو. موسسه تحقیقات شیلات ایران. مدیریت اطلاعات علمی و روابط بین الملل، ۳۴۰ صفحه.

یگانه، س.، شعبانپور، ب.، حسینی، ه.، ایمانپور، م.ر.، شعبانی، ع. ، عباسی، م.، ۱۳۹۱. ارزیابی تغییرات فصلی ترکیب شیمیایی و ترکیب اسیدهای چرب فیله ماهی کپور پرورشی (*Cyprinus carpio*). مجله زیست‌شناسی ایران ۲، ۲۸۶-۲۹۴.

فیضی، ز.، ۱۳۷۹. اثر چربی بر عملکرد با تاکید بر رشد و تولید ماهی قزل‌آلای رنگین کمان. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته شیلات، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۴۰ صفحه.

Alasalvar, C., 2002. Seafoods: quality, technology and nutraceutical application an overview. In Seafoods-quality, technology and nutraceutical application. ed. Cesarettin Alasalvar and Tony Taylor, New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, PP:1-5.

Alasalvar, C., Taylor, K.D.A., Zubcov, E., Shahidi, F., Alexis, M., 2002. Differentiation of cultured and wild sea bass (*Dicentrarchus labrax*): total lipid content, fatty acid and trace mineral composition. Food Chemistry 79, 145-150.

Abelti, A.L., 2017. Minerals Content and Fatty Acids Profile of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fillet from Lake Zeway: Effect of Endogenous Factors. Journal of Nutrition and Food Sciences 7(1), 15-20.

Ali, M., Iqbal, F., Salam A., Iram S., Athar M., 2005. Comparative study of body composition of different fish species from brackish water pond Int. Journal of Environment Science and Technology 2(3), 229–232.

Dabrowski, K., Guderley, H., 2002. Intermediary metabolism. Fish Nutrition 3, 309-365.

Dempson, I.B., Schwarz, C.J., Shears, M., Furey, G., 2004. Comparative proximate body composition of Atlantic salmon with emphasis on parr from fluvial and lacustrine habitats. Journal of Fish Biology 64, 1257-1271.

Echina, L., Granado, L., 2001. Seasonal Variation in the physiological status and energy content of somatic and reproductive tissues of chub. Marine Biology 120, 503-511.

Guler, G.O., Kiztanir, B., Aktumsek, A., Citil, O.B., Ozparlak, H., 2008. Determination of the seasonal changeson total fatty acid compositionand w3/w6 ratios of carp (*Cyprinus carpio* L.) muscle lipids in Beysehir Lake. Food Chemistry 108, 689-694.

Khalko, V.O., Khalko, N.A., 2003. Composition snalysis of diurnal variations in lipid composition of juvenile roach *(Rutilus rutilus)* at unlimited food availability and starvation. Journal of Ichthyology 42(9), 795-806.

Komova, N.I., 2001. Dynamics of the biochemical composition of tissue in *Abramis brama* (Cyprinidae) at gonad maturation. Journal of Ichthyology 41(4), 334-342.

Lapina, N.N., 2007. Seasonal changes in the biochemical composition of organs and tissues in *Rutilus rutilus* (L) from the Mozhaisk Reservior, Vopr. Ichthyology 18(6),1099-1109.

Lee, S.M., Kim, K.M., 2005. Effect of various levels of lipid exchanged with dextrin at different protein level in diet on growth and body composition of juvenile flounder *Paralichthys olivaceus*. Aquaculture Nutrition 11, 435-442.

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

Mohanta, K.N., Mohanty, S.N., Jena, J.K., Sahu, N.P., 2008. Optimal dietary lipid level of silver barb, *Puntius gonionotus*, fingerling in relation to growth, nutrient retention and digestibility, muscle nucleic acid content and digestive enzyme activity. Aquaculture Nutrition 14, 350-359.

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

Özyurt, G., Duysak, Ö., Akamca, E., Tureli, C., 2006. Seasonal changes of fatty acids of cuttlefish *Sepia officinalis* L. (Mollusca: Cephalopoda) in the north eastern Mediterranean sea. Food Chemistry 95, 382-385.

Periago, M.J., Ayala, M.D., López-Albors, O., Abdel, I., Martínez, C., Garcia-Alcázar, A., Ros G., Gil, F., 2005. Muscle cellularity and flesh quality of wild and farmed sea bass, *Dicentrarchus labrax* L. Aquaculture 249, 175-188.

Sorvachev, K.F., 2016. Changes in proteins of blood serum of carp during wintering. Biokhimia 22 (2), 872-877.

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

Zenebe, T., 2010. Diet composition impacts the fatty acids contents of Nile tilapia, Oreochromis niloticus L., in Ethiopian high land lakes. Verh Internet Assoc Limnology 30, 1363-1368.

Journal of New Technologies in Aquaculture Development, Azadshahr Branch, Islamic Azad University
Vol. 16, No. 4, Winter 2023

The relationship between sex, length and weight on changes in protein, fat, moisture and ash of fillet in grass carp (*Ctenopharyngodon idella*)

M. Mohammad Nejad[1*], R. Fadaee Raieni[2]
[1] Dept. of Fishery, Bandar Gaz Branch, Islamic Azad University, Bandar Gaz, Iran.
[2] Dept. of Fisheries Science and Engineering, Faculty of Natural Resources, University of Jiroft, Jiroft, Iran.

Abstract

The present study was carried out the effect of sex, length and weight on protein, fat, ash and fillets moisture content in *Ctenopharyngodon idella*. For this purpose, 10 fish were obtained from each of 20, 100 and 500 g weight groups and longitudinal groups of 10, 22 and 35 cm. The results showed significant differences in protein content, fat, moisture and ash content of fish fillets at different weights and lengths ($P<0.05$). Protein and fat levels were significantly higher in the 100 and 500 g groups than in the 20 g group ($P<0.05$) and there was no significant difference between the 100 and 500 g groups ($P>0.05$). Fillet moisture and ash content were significantly higher in the 20 and 100 g weight groups than in the 500 g group ($P<0.05$). Their values were 10 cm in the group ($P<0.05$) and there was no significant difference between groups 22 and 35 cm ($P>0.05$). Fillet moisture and ash content in the 10 and 22 cm lenght groups were significantly higher than those in the 35 cm groups ($P<0.05$). On the other hand, the results of analysis of fillet composition in male and female showed that protein, fat, moisture and ash content of fish fillets in male and female were not significantly different ($P>0.05$). In general, we can say that length and weight had significant effect on fillet composition in grass carp, but gender had no significant effect on fillet composition.

Keywords: Grass Carp, Lengths, Weights, Gender, Fillet Quality

[*] Corresponding authors; m_mohammadnejad2013@yahoo.com