در
امور دام و آبزیان شماره ۷۷ زمستان ۱۳۸۶
پژوهش و سازندگی

بررسی ارتباط ترکیب شیمیایی بافت عضله با مراحل سیکل رسیدگی جنسی گناد در ماهی کپوردریای خزر(۱۷۵۸ ,linnaeus) Cyprinus carpio

● **رقیه صفری**
دانشجوی کارشناسی ارشد شیلات، گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی، دانشکده شیلات
● **محمدرضا ایمان‌پور**
دانشیار، عضو هیات علمی گروه شیلات، گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی، دانشکده شیلات
● **بهاره شعبانپور**
دانشیار،عضو هیات علمی گروه شیلات، گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی، دانشکده شیلات
تاریخ دریافت: آذرماه ۱۳۸۵ تاریخ‌پذیرش: اردیبهشت‌ماه ۱۳۸۶
Email: roghi_safari@yahoo.com

چکیده

تغییر ترکیب شیمیایی (لیپید و پروتئین) بافت عضله و برخی شاخص‌های بیولوژیکی (طول و وزن) جنس‌های نر و ماده ماهی کپور دریای خزرحوضه گرگانرود در طول مراحل مختلف رسیدگی جنسی مورد مطالعه قرار گرفت. به این منظور ۵ مرحله نمونه برداری(از دی ماه ۱۳۸۴ تا اردیبهشت۱۳۸۵)در زمان مهاجرت تخمریزی ماهی کپور معمولی صورت گرفت و درهر مرحله طول استانداردماهی با دقت ۱± میلی متر، وزن ماهی با دقت۱۰± گرم، چربی و پروتئین (بر اساس درصد وزن خشک)عضله نر و ماده اندازه‌گیری شد. اختلاف معنی داری درمیزان لیپید و پروتئین عضله ماهیان نر وماده در مراحل مختلف رسیدگی جنسی درجنسهای نر و ماده مشاهده نگردید (p<۰/۰۵). اما روند کاهشی مشاهده شده در ترکیب شیمیایی عضله طی رسیدگی جنسی در زمستان احتمالا حاکی از مصرف مقداری از ذخیره غذایی (لیپید) عضله ماهیان جهت تامین نیاز انرژی و تشکیل تولیدات جنسی و کاهش پروتئینهای محلول در آب عضله و افزایش مشاهده شده در میزان لیپید بافت عضله در بهار احتمالا به جهت تغذیه می باشد.

کلمات کلیدی: ترکیب شیمیایی، رسیدگی جنسی، ماهی کپور وحشی

www.SID.ir

Pajouhesh & Sazandegi No 77 pp: 63-69

Study of changing of chemical muscle content during maturation in Cyprinus carpio (linnaeus, 1758) (Cyprinidae)

By: R. Safari, Undergraduated Student for Master Degree, Gorgan,University of Agricultural Science and Natural Resourses.

Mohamadreza imanpour, Dept. of fisheri, Faculty of sciences, Gorgan, university of Agricultural Science and Natural Resourses

Bahareh Shabanpour, Dept. of fisheri, Faculty of sciences, Gorgan, university of Agricultural Science and Natural Resourses.

Changes in chemical composition (lipid and protein) of muscular tissue and biological index (length and weight) of both male and female of (Cypirnus carpio) from Gorganrood Basin during gonad maturation was investigated. for the purpose of this, five sampling stages were done during spawning immigration (from JAN-MAY 2006) and in each stage, biological index such as standard length (±1 mm), weight (±10 gr) and lipid and protein composition of muscle (0/0 dry weight) were measured. there wasn't significant differences ($p>0.05$) in protein and lipid content in muscle throughout maturation, but decrease process during gonad maturation in chemical content, indicate that probably some portion of muscle food reserves (lipid) is spent on energy needs and on complete maturation of genital product and decreasing in water soluble protein in muscle and increasing of muscle lipid content in spring is probably connected with feeding.

Key words: Chemical composition , Cyprinus carpio , Maturity

مقدمه

ماهی کپورمعمولی(Cyprinus carpio) یکی از ماهیان مهم اقتصادی دریـای خـزر با ارزش غذایی بالاسـت که بـه جهت قیمت مناسـب از بازارپسـندی خوبی میان مردم برخوردار اسـت. از نظر عادت غذایی در گـروه ماهیان همه چیز خوار قرار دارد و بیشـتر غـذای گیاهی مصرف میکنـد. این ماهی معده حقیقـی ندارد ودارای روده درازی می باشـد. زمانی که غذا به مقدار زیاد در دسترس است، انرژی به صورت پروتئین، لیپیـد و گلیکوژن در اندامهای مختلف گونه هـای متفاوت آبزیان حتی جمعیتهـای مختلف یک گونه ذخیره می‌گردد. به گونه‌ای که در دو کفه ای‌ها منبـع مهم انرژی، گلیکـوژن ولیپید و در اسـکالوپ‌ها گلیکوژن وپروتئین است که تجمع آن به ترتیب در ماهیچه های گنادی- احشایی و ماهیچه های نزدیک کننده میباشد. مطالعات نشان داده که درماهیان منبع مهم انرژی لیپید ۹/۴ کیلو کالری در گرم (متابولیسـم آسـان) ، سـپس پروتئین ۵/۶ کیلـو کالری در گرم و کربـو هیدرات‌ها ۴/۱ کیلو کالـری در گرم اسـت (۵). در کپـور ماهیان ذخیره چربـی در ماهیچه صورت میگیرد(۱۳). زمان تغذیه هنگامی که گناد غیر فعال است چربی در بدن ماهی ذخیره می‌شـود. ، زیرا چربی‌ها مواد انرژی زایی هسـتند کـه بـرای انجام تقسـیمات یاخته های اسـپرماتوگونی و یا آغاز رشـد تخمک‌ها لازم می‌باشـند. میـزان بروز و ذخیره چربی در غدد جنسـی ماهیان مختلف متفاوت اسـت در برخی از ماهیان بیشـتر ودر برخی به مقدار کمتری ذخیره می‌شـود(۳). اثر ترکیبی از عواملی نظیر دسترسی به غذا، شـرایط محیطی، رشـد و تولید مثل روی فعالیـت متابولیکی ودر نتیجه مصرف انرژی و تغییر ترکیب شیمیایی در بسیاری از ماهیان دریایی و آب شـیرین گزارش شـده است. در بررسـی دینامیک ترکیب شیمیایی عضله ماهی سیم در مراحل رسیدگی گناد اختلاف معنی‌داری در میزان پروتئین عضله ماهیان نر و ماده و همچنین لیپید عضله ماهی نر مشـاهده نگردید و اختلاف معنی دار مشاهده شده در لیپید ماهیچه ماده به وضعیت فیزیولوژیکی نسـبت داده شد (۱۲). دربررسی تغییرات فصلـی محتوی انـرژی و وضعیـت فیزیولوژیکی بافتهای غیرجنسـی و جنسی اردک ماهی Leuciscus pyrenaicus پیشنهاد گردید فاکتورهای محیطی (دمای آب و دسترسـی به غذا و...) و نیازهای تولید مثلی روی ذخیـره انرژی ماهـی تاثیر میگذارد(۸). در بررسـی تاثیر دمـا برمیزان لیپید عضله مشـاهده شـد که با کاهش دما میـزان لیپید عضله کاهش می یابد(۱۰). اما در بررسـی تغییر محتوی لیپید عضله ماهی سفید در دو شـرایط فراوانی غذا ومحدودیت دسترسی به غذا در یک گروه سنی خاص در یک آزمایش ۲۴ سـاعته اختـلاف معنی داری در میزان لیپید عضله مشـاهده نگردید(۱۱). در مطالعه ترکیب شـیمیایی عضله ، گناد و غدد هاضمه دو گونه اسـکوپید Todaropsis elanae و Illex coindetii طی مراحل رسـیدگی جنسـی با افزایش محتوای پروتئین، گلیکوژن و لیپیـد گناد، اختلاف معنی‌داری در میزان پروتئین عضله وغدد هاضمه مشـاهده نشـد اما میزان لیپید غدد هاضمه به طور معنی داری افزایش یافت واین نتیجه به دسـت آمد که احتمالاً این گونه‌ها انرژی مورد نیاز بـرای تولید تخم را بیشـترازغذای دریافتی تامین می‌کنند تـا اینکه از ذخیره غذایی اسـتفاده کنند و اعلام گردید که شواهدی مبنی برانتقال انـرژی از یک بافت به بافت دیگر وجود نـدارد(۱۷). از آنجا که تاکنون مطالعـه‌ای روی تغییر ترکیب شـیمیایی بدن آبزیان در طی رسـیدگی

Archive of SID
www.SID.ir

جنسی درایران صورت نگرفته است، مطالعه حاضر با هدف بررسی تغییرات ترکیب شیمیایی عضله ماهی کپور در طی رسیدگی جنسی برای اولین بار در ایران صورت گرفت.

مواد وروش‌ها

این بررسی با نمونه برداری از ۱۰ ماهی ماده (با طول ۳۷-۳۴ سانتیمتر) و ۱۰ ماهی نر (با طول ۳۵-۳۳ سانتیمتر) صید شده ازحوضه گرگانرود در هر بار نمونه برداری در خلال دی ماه ۱۳۸۴ تا فروردین ۱۳۸۵ انجام گرفت (مجموعاً ۱۰۰ ماهی). طول استاندارد ماهی با دقت ۱± میلیمتر، وزن ماهی توسط ترازو با دقت ۱۰± گرم و مرحله تکاملی هر ماهی توسط مطالعه بافت شناسی تعیین گردید. نمونه‌ها ی لاشه در فریزر ۲۰- قرار گرفتند. جهت مطالعات بافت شناسی گنادهای نر وماده در فرمالین ۴٪ تثبیت وسپس در داخل پارافین قرارگرفته و با استفاده از میکروتوم روتاری برش‌هایی با ضخامت ۳ میکرون از آن‌ها برداشته شد و با رنگ آمیزی هماتوکسیلین –ائوزین رنگ آمیزی گردید. بر اساس چرخه ۶ مرحله ای ماهی کپور معمولی (۲) و کپور نقره‌ای (۴) مراحل بافت شناسی تعیین گردید.

جهت آنالیز ترکیب شیمیایی(محتوای چربی و پروتئین) از عضله ماهیان نر در ماههای دی (مرحله II، تیمار ۱)، بهمن (مراحل III II-، تیمار ۲)، اوایل اسفند (مراحل III – IV، تیمار ۳)، اواخر اسفند (مرحله IV، تیمار ۴) واردیبهشت (مرحلهIv، تیمار ۵)و ماهیان ماده در ماههای دی(مراحل III -II، تیمار ۱)، بهمن(مرحلهIII، تیمار ۲)، اسفند (مراحل III – IV ، تیمار ۳)، اسفند(مرحله IV، تیمار ۴) و اردیبهشت (مرحله IV، تیمار ۵) به میزان ۱۰ گرم نمونه برداری صورت گرفت (۱۲). در انتها پروتئین با استفاده از روش کلدال و چربی با استفاده از روش سوکسله (۱) تعیین گردید.

شیوه نمونه برداری به صورت سیستماتیک- تصادفی ودرقالب طرح کاملاً تصادفی صورت گرفت. در ۵ زمان نمونه برداری (بعنوان متغیرهای مستقل)، داده های طول استاندارد و وزن کل (بعنوان متغیرهای وابسته) با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (۷) توسط آنالیز واریانس یکطرفه (ONE -WAY ANOVA) در سطح معنی داری ($p\leq ۰/۰۵$) توسط نرم افزار SPSS با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج

همانطور که در جدول ۱ آمده است اختلاف معنی داری در سطح ($p\leq ۰/۰۵$) برای فاکتورهای طول و وزن ماهیان در جنس‌های نر و ماده تیمارهای مختلف (مراحل مختلف رسیدگی جنسی) مشاهده نگردید.

میزان آب موجود در بافت ماهی کپور معمولی طی نمونه برداری روندی افزایشی داشت و از ۸۰/۵ درصد در تیمار۱(دی ماه) به ۸۱/۳۳ درصد در تیمار ۵ (اردیبهشت) رسید. با توجه به داده های آنالیز ترکیب شیمیایی عضله ماهی کپور ماده در تیمارهای مختلف (جدول ۲)، اختلاف معنی‌داری ($p>۰/۰۵$) در میزان پروتئین و چربی عضله (درصد وزن خشک) در تیمارهای مختلف مشاهده نگردید. روند کاهشی در میزان چربی عضله در تیمارهای (۴-۱) دی تا اواخراسفند ماه مشاهده گردید. در تیمار ۵ (اردیبهشت)قبل ازتخمریزی افزایش میزان چربی مشاهده شد. با در نظر گرفتن میزان آب میزان پروتئین نیز روند کاهشی ملایمی را نشان داد.

میزان آب موجود در بافت طی نمونه برداری روند افزایشی را نشان داد که از ۷۹ درصد در تیمار۱(دی ماه) به ۸۱ درصد در تیمار ۵(اردیبهشت) رسید.داده های آنالیز ترکیب شیمیایی عضله ماهی کپور نر در تیمارهای مختلف (بر اساس درصد وزن خشک) درجدول۳ آمده است. اختلاف معنی‌داری($p>۰/۰۵$) در میزان پروتئین و چربی عضله در تیمارهای مختلف مشاهده نگردید. روند کاهشی در میزان چربی عضله در تیمارهای (۴-۱) دی تا اواخر اسفند ماه مشاهده گردید. در تیمار ۵(اردیبهشت) قبل ازاسپرم ریزی افزایش میزان چربی مشاهده شد. با در نظر گرفتن میزان آب موجود در عضله، میزان پروتئین

جدول ۱. مراحل تکاملی گناد و فاکتورهای بیولوژیک (طول ماهی، وزن ماهی) درجنس ماده ونر کپور دریایی

متغیر	ماه نمونه برداری	مرحله تکاملی گناد(ماده)	وزن ماهی (گرم)	طول ماهی (سانتی متر)	مرحله تکاملی گناد(نر)	وزن ماهی (گرم)	طول ماهی (سانتی متر)
تیمار۱	دی	II - III	۹۰۲±۶۷/۱۶ [a]	۳۵/۱۶±۰/۷۶ [a]	II	۸۰۰±۷۰/۱ [a]	۳۳/۴۶±۰/۵ [a]
تیمار۲	بهمن	III	۸۹۵±۶۳/۶۲ [a]	۳۴/۸۳±۰/۲۸ [a]	II - III	۷۷۵/۶۷±۳۵/۳۵ [a]	۳۳/۶۶±۰/۵۷ [a]
تیمار۳	اسفند	III - IV	۸۷۵±۳۵/۳۴ [a]	۳۶/۵±۰/۷ [a]	III - IV	۷۵۵±۳۵ [a]	۳۴/۶±۰/۵۶ [a]
تیمار۴	اواخراسفند	IV	۸۳۰±۲۸/۲۸ [a]	۳۶/۵±۲/۱ [a]	IV	۷۳۰±۱۴/۱۴ [a]	۳۴/۵±۰/۵۵ [a]
تیمار۵	اردیبهشت	IV	۹۴۳±۴۰/۴۱ [a]	۳۶/۶±۰/۷۶ [a]	IV	۸۲۳±۲۵/۱۶ [a]	۳۴±۰/۵۶ [a]

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲. آنالیز واریانس و مقادیر(میانگین±انحراف معیار) پروتئین و چربی لاشه ماهی کپور ماده در تیمارهای مختلف

نوع ترکیب	منابع تغییر (SV)	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (ss)	میانگین مربعات (MS)	محاسبه شده f	سطح معنی داری (p<۰/۰۵)
پروتئین	تیمار	۴	۱۵/۲	۳/۸	۱/۲۱	۰/۳۶
	تکرار	۸	۳۳/۲۳	۳/۱	–	–
	کل	۱۲	۴۶/۴۳	–	–	–
چربی	تیمار	۴	۷/۱	۱/۷۸	۱/۴۱	۰/۸۵
	تکرار	۸	۱۲/۵۶	۱/۲۵	–	–
	کل	۱۲	۱۶/۶۸	–	–	–

متغیر	تیمار ۱	تیمار۲	تیمار۳	تیمار۴	تیمار۵
پروتئین	۸۷/۱±۰/۸۵ [a]	۸۶/۸±۲/۳۱ [a]	۸۵/۵±۱/۵ [a]	۸۸±۱ [a]	۸۵/۳۳±۲/۵ [a]
چربی	۱۰/۴±۱/۱۵ [a]	۱۰/۱±۰/۷۷ [a]	۹/۱±۱/۱۵ a	۸/۵±۱/۱ [a]	۹/۲±۰/۹۴ [a]

– حروف یکسان در سطر افقی بیانگر عدم اختلاف معنی دار بین تیمارها می باشد.

نیز روند کاهشی ملایمی را نشان داد.

جدول ۳. آنالیز واریانس و مقادیر(میانگین±انحراف معیار) پروتئین و چربی لاشه ماهی کپورنر در تیمارهای مختلف

نوع ترکیب	منابع تغییر (SV)	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (ss)	میانگین مربعات (MS)	محاسبه شده f	سطح معنی داری p <۰/۰۵
پروتئین	تیمار	۴	۷۰/۶	۱۷/۶۵	۲/۴	۰/۱۲
	تکرار	۸	۶۵/۷	۷/۳۰	–	–
	کل	۱۲	۱۳۶/۳۴۹	–	–	–
چربی	تیمار	۴	۶/۶۱	۱/۶۱	۱/۷۸	۰/۰۵۶
	تکرار	۸	۹/۲۵	۰/۹۲	–	–
	کل	۱۲	۱۵/۸۷	–	–	–

متغیر	تیمار ۱	تیمار۲	تیمار۳	تیمار۴	تیمار۵
پروتئین	۷۹/۵±۲/۱۲ [a]	۸۰/۴±۲/۰۰ [a]	۸۳/۳±۳/۲۱ [a]	۸۳/۰۶±۰/۵ [a]	۸۶/۰۹±۴ [a]
چربی	۱۱/۹±۱/۱ [a]	۱۱/۶۶±۱/۲۵ [a]	۱۱/۱۳±۰/۵۵ [a]	۱۰/۲۵±۰/۶۲ [a]	۱۲/۱±۱/۲۱ [a]

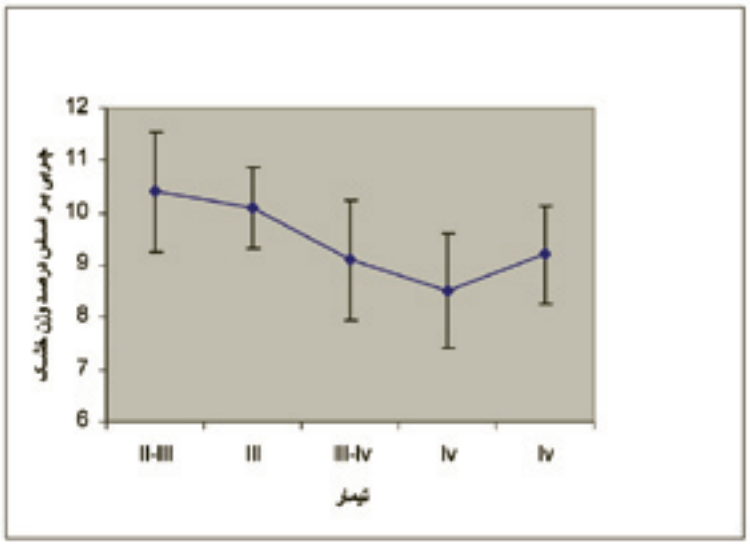
حروف یکسان در سطر افقی بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می باشد.

Archive of SID

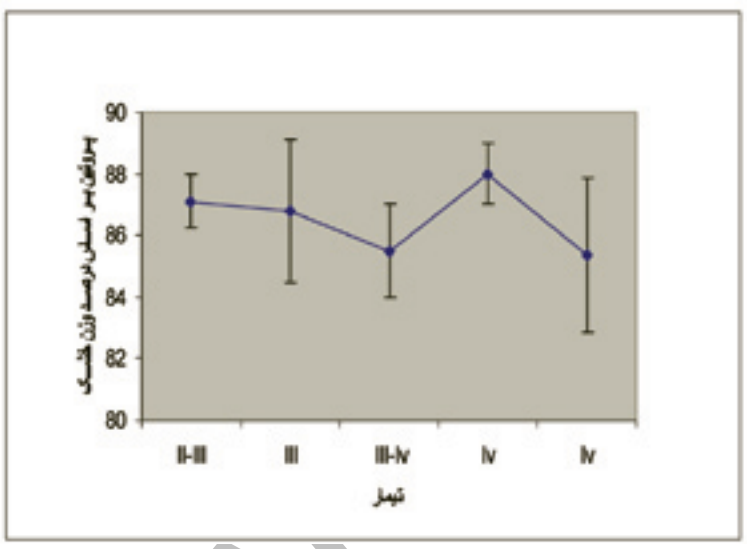
www.SID.ir

بحث

تاکنون مطالعات زیادی جهت بررسی تغییر ترکیب شیمیایی گنادهای در حال رشد ونمو و دیگر اندامها و بافتهای بدن در طی گامتوژنز در گونه های مختلف (آبزیان) انجام گرفته است (۹، ۱۴). طی این بررسی مشاهده شد که با نزدیک شدن به زمان تخمریزی مولدین، مراحل تکاملی گنادی نیز افزایش یافت. از آنجا که در بررسی Khalko و Khalko (۱۰) در ماهی کلمه ارتباط معنی‌داری ($p\leq ۰/۰۵$) بین محتوی لیپید و سایز ماهی مشاهده شد، در بررسی حاضر از ماهیان نر و ماده‌ای استفاده شد که اختلاف طول و وزن در آن‌ها معنی‌دار نبود ($p>۰/۰۵$). در شرایط کاهش دسترسی و تمایل به غذا، ماهی از ذخیره انرژی (چربی و پروتئین) خود استفاده میکند. کاهش چربی یا پروتئین بدن به جهت جایگزینی توسط آب به ندرت باعث تغییرات قابل توجه وزن بدن می‌شود. ذخیره لیپید ماهیچه ماهیان نر کمی بالاتر از ماهیان ماده است که دلیل این امر را میتوان به بالا بودن متابولیسم تولید مثلی 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 (۱۲) نیز موید همین مطلب است. مقایسه سطح لاغری دو جنس آشکار میکند که ماده‌ها چربی وپروتئین بالاتری را نسبت به نرها مصرف میکنند که با نتایج Abramova (۶) همخوانی دارد. ماده‌ها در طول رسیدگی جنسی قسمتی از ذخیره غذایی (چربی و پروتئین) را برای تشکیل تولیدات جنسی و نیاز انرژی مصرف میکنند (۱۳). در بررسی حاضر اختلاف معنی داری در میزان لیپید عضله در جنس نروماده مشاهده نشد ولی روند کاهشی مشاهده شده از ۱۱/۹ درصد وزن خشک در تیمار یک(مرحله دوم از تکامل گنادی) به ۱۰/۲۵ درصد وزن خشک در تیمار چهارم (مرحله VI تکامل گنادی) در جنس نر و از۱۰/۴ درصد وزن خشک در تیمار یک (مرحله II– III تکامل گنادی) به ۸/۵ درصد وزن خشک در تیمارچهارم (مرحله چهارم تکامل گنادی) را میتوان اینگونه توجیه کرد که چهار تیمار اول در زمستان نمونه برداری شد و ماهیان به جهت وضعیت فیزیولوژیکی حاکم در بدن خود غذای کمی مصرف نمودند. بنابراین ماهیان انرژی مورد نیاز خود را از لیپید ذخیره ای (تری گلیسرید) تامین نمودند. ازطرفی طی دوره رسیدگی جنسی مقداری از کلسترول(لیپید ساختاری) به عنوان پیش سازهورمون‌های رسیدگی جنسی (آندروژن‌ها، استروژن‌ها و پروژسترون‌ها) مصرف و درنتیجه روند کاهشی درمیزان کل لیپید مشاهده میشود. در تیمارپنجم (مرحله چهارم از تکامل گنادی) افزایش میزان لیپید (۱۲/۱ درصد وزن خشک) احتمالا به دلیل تغذیه قبل از تخم ریزی میباشد. Khalko و Khalko (۱۰) اختلاف معنی داری را درمحتوی لیپید ماهی کلمه در یک محدوده سایز معین، در شرایط



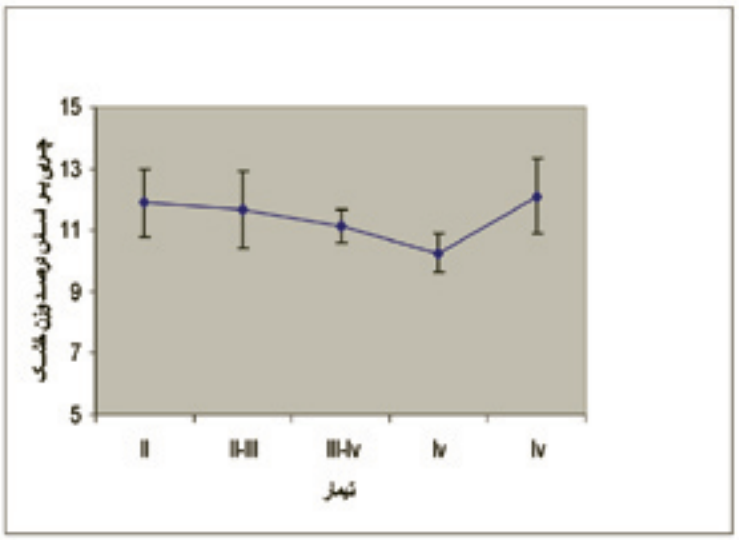
نمودار ۱- بررسی تغییرات چربی عضله ماهی کپور ماده در تیمارهای مختلف



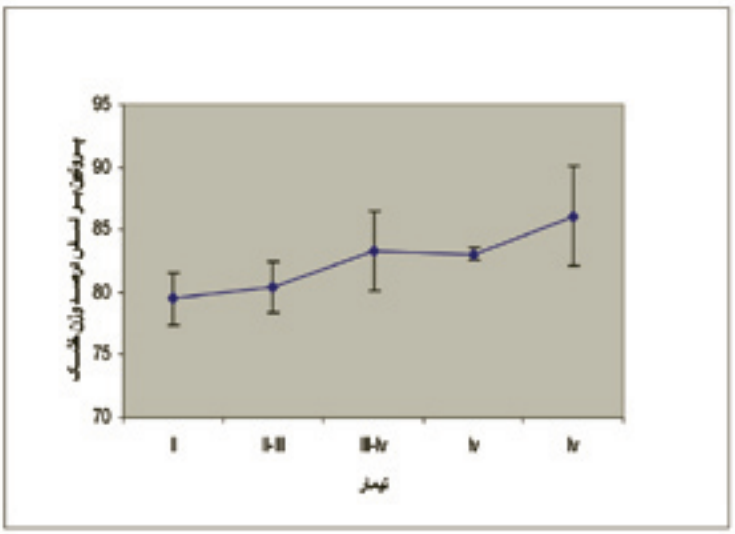
نمودار ۲- بررسی تغییرات پروتئین عضله ماهی کپور ماده در تیمارهای مختلف

محدودیت غذایی و دسترسی به غذا در یک آزمایش ۲۴ ساعته مشاهده نکردند ولی در بررسی تاثیر نوسانات دمای آب روی ترکیب شیمیایی ماهی کپوردر یک سایز معین، کاهش ذخیره لیپید در پاییز نسبت به تابستان مشاهده کردند. Komva (۱۲) نیز در بررسی میزان لیپید عضله ماهی نر در مرحله سوم وچهارم رسیدگی گنادی، اختلاف معنی دار در تیمارها مشاهده نکرد ولی با اندازه گیری میزان فسفولیپید، تری گلیسرید وکلسترول دریافت که از مرحله سوم به چهارم رسیدگی جنسی(زمستان) میزان فسفولیپید، تری گلیسرید وکلسترول کاهش و در مرحله چهارم(بهار)، به دلیل تغذیه قبل از تخم ریزی میزان تری گلیسرید افزایش و کلسترول به عنوان پیش ساز هورمون‌های رسیدگی جنسی همچنان روند کاهشی را طی میکند. طی بررسی صورت گرفته توسط ایشان تغییرات فسفولیپید در ماهیچه ماهیان نر غیرمشخص بود. او

www.SID.ir



نمودار ۳- بررسی تغییرات چربی عضله کپور نردر تیمارهای مختلف



نمودار ۴- بررسی تغییرات پروتئین عضله کپور نر در تیمارهای مختلف

گزارش کرد احتمالا در ماهیان نر فسفولیپیدهایی که همراه با غذا وارد بدن میشوند بین گنادها پخش می گردند. وی همچنین افزایش لیپید درعضله جنس نر را به بالا بودن تری گلیسرید ولی افزایش لیپید عضله ماهی ماده قبل از تخم ریزی را به بالا بودن فسفولیپید عضله در جنس ماده نسبت داد.

اثرات تکامل گنادی روی تغییرات پروتئین لاشه ماهی در هیچ یک از دو جنس طی دوره انجام آزمایش معنی دار نبود ($p>0/05$)، که از این نظر با مطالعات صورت پذیرفته توسط Komva (۱۲) روی ماهی سیم هماهنگ بوده است وهمانگونه که در جداول ۲و۳ و نمودارهای ۱و ۴ مشاهده گردید با نزدیک شدن به زمان تخمریزی پروتئین لاشه روند کاهشی خیلی ضعیفی را نشان داد به گونه ای که در جنس ماده از میزان ۸۷/۱ درصد وزن خشک بافت لاشه در مرحله II- III تکامل گنادی به میزان ۸۵/۳۳ درصد وزن خشک بافت لاشه در مرحله VI و در ماهیان نر از ۷۹/۵ درصد وزن خشک بافت لاشه در مرحله II تکامل گنادی به ۸۶ درصد وزن خشک در مرحله VI رسید. کاهش چربی یا پروتئین بدن در زمان کاهش تغذیه به ندرت باعث تغییرات قابل توجه وزن بدن میشود ودرعوض چربی یا پروتئین متابولیزه، توسط آب جایگزین میگردد تا اختلاف وزن بدن را جبران کند. به نظر میرسد که این کاهش پروتئین، درنتیجه کاهش پروتینهای محلول در آب بافت عضله باشد. مطابق نظر Love (۱۵) نیز هماهنگی بین مصرف پروتئین و افزایش آب در ماهیان بدون چربی وجود دارد که به عنوان شاخص لاغری برای آن‌ها میباشد. Sorvachev (۱۹) دینامیک عملکرد پروتئین در طی تخم ریزی را مطالعه و دریافت که محتوای پروتئین به جهت کاهش البومین (پروتئین محلول در آب) کاهش میابد. مطالعات صورت پذیرفته توسط Komva (۱۲) نیز در تائید نتایج حاصله از این بررسی نشان داد که میزان پروتئین لاشه طی همین مراحل در ماهیان ماده سیم از ۱۸/۴۹ درصد وزن‌تر بافت لاشه (مرحله دوم تکامل گنادی) به ۱۶/۸۳ درصد وزن‌تر بافت لاشه(مرحله چهارم تکامل گنادی) رسید. اما از نظر آماری اختلاف معنی داری را نشان نداد ($p>0/05$). وی علت این امر را به مصرف احتمالی قسمتی ازپروتئین عضله درتولید انرژی و کامل شدن رسیدگی تولیدات جنسی در جنس ماده نسبت داد. Sibert و همکاران(۱۸) در بررسی خود اعلام کردند که نیاز گنادها به آمینواسیدها انتخابی است به همین دلیل پروتیینهای ماهیچه تجزیه شده وبه خون فرستاده می‌شوند و به وسیله گنادها جذب می‌گردند و درماهیچه ماهیان لاغر شده محتوی آنزیم‌های پروتولیتیک و تجزیه کننده پروتیین زیاد میشود. با توجه به نتایج حاصله از تحقیق حاضر به نظر میرسد رسیدگی جنسی تاثیری چندانی روی میزان لیپیدهای ساختاری و ذخیره ای وپروتئین بافت عضله ماهی کپور ندارد وعوامل دیگری همچون دما با متاثر ساختن میل غذایی روی ارزش غذایی عضله تأثیر می‌گذارند. بنابراین بهتراست که برای تهیه فراورده های شیلاتی و غذاهای با کیفیت بالاتر از ماهیان صید شده در ابتدای فصل صید استفاده گردد.

منابع مورد استفاده

۱ - پروانه، ویدا، ۱۳۷۲؛ کنترل کیفی و آزمایشهای شیمیایی، انتشارات دانشگاه تهران

۲ - فرحمند، حمید، ۱۳۷۲؛ ایجاد تغییر جنسیت در ماهی کپور معمولی بوسیله هورمون آلفا متیل تستسترون. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی. صفحات ۴۱ تا ۵۵

۳ -کاظمی ، رضوان الله؛ بهمنی، محمود.۱۳۷۶؛ روش‌های مطالعه غدد جنسی گونه های مختلف تاسماهیان. بخش فیزیولوژی وبیوشیمی ماهی. انستیتو تحقیقات بین اللملی ماهیان خاویاری

Archive of SID
www.SID.ir

۴ - محمدنظری، رجب.۱۳۷۲؛ بررسی سیکل تکاملی تخمدان ماهی کپور نقره ای. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه شیلات و محیط زیست دانشگاه تهران. صفحات ۵۶ تا ۷۵

۵ - متین فر، ع; دادگر ، ش. ۱۳۷۹؛ غذا و تغذیه ماهی و میگو. دستورالعمل تهیه غذای ترکیبی و استفاده از آن‌ها در در پرورش ماهی ومیگو. موسسه تحقیقات شیلات ایران. مدیریت اطلاعات علمی وروابط بین الملل. ۳۴۰ص

6- Abramova, L. S., Balykin , P. A.1997; Variation of biochemical parameters of muscle tissue of walleye pollock Theragra chalcogramma in relation to its biochemical condition. Journal of Ichthyology., Vol.37, No. 5, pp 396-401.

7- Duncan, D. B.,1995; Multiple range and multiple F.test.Biometrics,1-92.

8- Echina, L., Granado, L. 2001; Seasonal variation in the physiological status and energy cotent of somstic and reproductive tissues of chub. Marine biology , Vol.120 , No.4, pp 503-511.

9- Gershanovich, A.d., Lapin, V.I., and Shatunovskii, M.I.,1991; Specific features of LIPID metabolism in fish , Uspekhi Sovr. Bilol., Vol. 111, No. 2,pp. 207-219.

10- Khalko, V. V., Khalko, N. A.2002; Composition snalysis of durnal variations in lipid composition of juvenile roach Rutilus rutilus at unlimited food availability and starvation. Journal of Ichthyology., Vol.42, No.9. pp 795-806.

11- Khalko, V. V., Khalko, N. A.2003; Durnal chang in quantitative composition of phospholipids in young roach Rutilus rutilus (Cypriniformes, Cyprindae) under natural fluctuations of water temprature and foraging intensity. Journal of Ichthyology., Vol.43, No.6. pp 471-482.

12- Komova, N. I..2001; Dynamics of the biochemical composition of tissue in Abramis brama (cyprinidae)at gonad maturation. Journal of Ichthyology., Vol.41, No. 4. pp 334-342.

13- Lapina, N.N.1978; Seasonal changes in the biochemical composition of organs and tissues in Rutilus rutilus(L) from the Mozhaisk Reservior, Vopr. Ikhtiol., Vol. 18, No. 6, pp.1099-1109.

14- Litaay , M., Desilva, S.2003; Spawning season, fecundity and proximate composition of gonads of wild-caught blacklip abalone (Haliotis rubra) from port fairy waters , South eastern Australia.Aquatic Living Resources.,16,353-361.

15- Love, R. M.1976; The chemical biology of fishes, London.

16- Ojea, J., Pazos, A. J., Martinez, D,. Novoa, S., Sanchez, J. L., Abad, M.2004; Seasonal variation in weight and biochemical composition of tissues of Ruditapes decussates in relation to gametogenic cycle.Aquaculture., 238,451-468.

17- Rosa, R., Costa, P.R., Bandarra, N and Nunes, M. L.2005; Changes in tissue biochemical Composition and energy reserver associated with sexual maturation in the squids illex coindetii and Ommastrephid Todaropsis elanae. Marin biological laboratory., 208:100-103.

18- Sibert, G., Smith, A., and Bottke, I.,1964; Enzymes of amino acid metabolism in cod musculature, Arche. Fischreiwiss., 1964, Vol. 15, pp.233-244.

19- Sorvachev, K. F.1957; Changes in protein of blood serum of car during wintering, biochemistry, Vol, 22, No.5, pp.872-877.

Archive of SID

www.SID.ir