مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد شانزدهم، شماره اول، ۱۳۸۸
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

اثر مراحل رسیدگی جنسی روی ترکیب شیمیایی عضله ماهی سفید *Rutilus frisii kutum* Kamenskii, 1901 در خلیج گرگان

*رقیه صفری[۱]، محمدرضا ایمانپور[۲] و بهاره شعبانپور[۲]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
[۲]دانشیار گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۲/۱۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۶/۲

چکیده

در این پژوهش ترکیب شیمیایی (چربی و پروتئین) عضله ماهی سفید در مراحل مختلف رسیدگی جنسی از دی ماه ۱۳۸۴ تا فروردین ماه ۱۳۸۵ روی ۴۰ نمونه ماهی سفید در خلیج گرگان مورد مطالعه قرار گرفت. متوسط طول و وزن ماهیان در جنس‌های نر و ماده، به‌ترتیب ۶±۴۱۱/۸ میلی‌متر و ۹ /۳۳±۱۰۱۴ گرم و ۸۶±۴۲۵/۵ میلی‌متر و ۴۱/۷ ±۱۰۴۲ گرم بود. بر پایه مطالعات بافت‌شناسی ماهیان صید شده، ۴ مرحله بلوغ جنسی داده شد (نرها: II، II–III، III–IV و IV؛ ماده‌ها: II–III، III، IV–III و IV). نتایج نشان داد که مقادیرچربی و پروتئین ماهیچه در مراحل مختلف بلوغ جنسی ماهیان جنس ماده از مرحله II–III تا III–IV تکاملی، از ۱۲/۳±۰/۲ درصد وزن خشک عضله به ۱۱/۱±۰/۸ درصد وزن خشک عضله و از ۸۸/۴±۰/۷ درصد وزن خشک عضله به ۸۷/ ۹±۱/۷ درصد وزن خشک عضله و درجنس نر از مرحله II تا III–IV تکاملی، از ۱۳/۱±۰/۸ درصد وزن خشک عضله به ۱۱/۹±۰/۹ درصد وزن خشک عضله و از ۸۹/۵±۱/۴۵ درصد وزن خشک عضله به ۸۷/۳±۱/۱۵ درصد وزن خشک عضله کاهش یافت. هر چند که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین رسیدگی جنسی و ترکیب لاشه (چربی و پروتئین) در ماهی سفید وجود نداشت (P≥۰/۰۵). به نظر می‌رسد که با رسیدن به مراحل نهایی رسیدگی جنسی، میزان چربی و پروتئین عضله ماهی سفید کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: ترکیب شیمیایی، ماهی سفید دریای خزر، مراحل رسیدگی جنسی

مقدمه

ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum* Kamenskii، ۱۹۰۱) از ماهیان اقتصادی بومی دریای خزر است که از قدیم‌الایام به‌دلیل گوشت لذیذ و ارزش اقتصادی بالا، جایگاه خاصی در میان ساکنان مناطق شمالی کشور داشته است. این ماهی از نظر رژیم غذایی در گروه ماهیان همه‌چیزخوار قرار دارد. ماهیان کوچک‌تر، از دیاتومه وسخت‌پوستان پلانکتونی و ماهیان بزرگ‌تر، از لارو و شفیره حشرات و بی‌مهرگان تغذیه می‌کنند، فصل صید این ماهی در آبان ماه شروع و در اسفند ماه تا اوایل فروردین ماه به اوج خود می‌رسد (عبدلی، ۱۹۹۹). تخم‌ریزی در مرحله پنج رسیدگی جنسی، طی چند مرحله

*- مسئول مکاتبه: roghi_safari@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

انجام می‌شود. در رودخانه‌های جنوبی دریای خزر تخم‌ریزی از اواخر فروردین ماه تا اواخر اردیبهشت ماه صورت می‌گیرد و اوج تخم‌ریزی در دمای ۱۴ تا ۱۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. مطالعات زیادی در رابطه با اثرعوامل محیطی (سیف‌آبادی و همکاران، ۲۰۰۴)، فصلی (الیاسن و واهل، ۱۹۸۲؛ جفری و خاواجا، ۱۹۶۸؛ سیف‌آبادی و همکاران، ۲۰۰۴)، زیست‌شناختی (سیف‌آبادی و همکاران، ۲۰۰۴)، جیره غذایی (سوی و واتون، ۱۹۸۸؛ سولبرگ و همکاران، ۲۰۰۶)، دما (سوی و واتون، ۱۹۸۸؛ خالکوو خالکو، ۲۰۰۳)، اندازه بدن (سوی و واتون، ۱۹۸۸؛ خالکوو خالکو، ۲۰۰۲؛ گریگوراکیس وهمکاران، ۲۰۰۲) و مراحل رسیدگی جنسی (سورواچو، ۱۹۵۷؛ سیبرت و همکاران، ۱۹۶۴؛ کاماوا، ۲۰۰۱)، بر ترکیب شیمیایی بدن آبزیان صورت گرفته است. در زمان فراوانی غذا، زمانی‌که گنادها غیرفعال است انرژی به شکل چربی و پروتئین در قسمت‌های مختلف بدن گونه‌های مختلف ذخیره می‌شود. به‌طور مثال درگونه (Dibonski *Cottocomephorus grewiningki*، ۱۸۷۴) کبد نقش متابولیکی دارد ولی در برخی دیگر مانند (Yakovlev *Cottocomephorus inermis*، ۱۸۹۰)کبد مکانی برای ذخیره چربی به حساب می‌آید (کازلووا، ۱۹۹۷). مطالعه مقایسه ترکیب شیمیایی ماهیان وحشی و پرورشی نشان داد که میزان پروتئین بیشتری در ماهیان وحشی نسبت به ماهیان پرورشی وجود دارد (گریگوراکیس و همکاران، ۲۰۰۲). مطالعات در برخی از آبزیان نشان داده است که در مرحله مشخصی از توسعه گنادی، نرخ انتقال چربی به سلول‌های گامتی بیشتر از نرخ دریافت چربی می‌باشد و این سوال که عضله یا اندام‌های دیگر در تأمین اندوخته غذایی سلول‌های گامتی نقش دارند، باعث توجه محققان به تأثیرعوامل محیطی و روند زیست‌شناختی بر ترکیب شیمیایی اندام‌های مختلف آبزیان شده است.

از آنجا که طی بررسی‌های صورت گرفته اطلاعاتی درخصوص ترکیب شیمیایی عضله ماهی سفید دریای خزر طی مراحل رسیدگی جنسی وجود نداشت، مطالعه حاضر با هدف بررسی تغییرات احتمالی ترکیب شیمیایی جنس‌های نر و ماده این‌گونه طی مراحل رسیدگی جنسی انجام شد تا دینامیک ترکیب شیمیایی این گونه مشخص شود.

مواد وروش‌ها

نمونه‌برداری به‌صورت سیستماتیک تصادفی از ماهی سفید دریای خزر، جنس‌های نر با متوسط طول ۶۶±۴۱۱/۸ میلی‌متر و وزن ۳۳/۹±۱۰۱۴ گرم و ماده با متوسط طول ۸۶±۴۲۵/۵ میلی‌متر و وزن ۴۱/۷±۱۰۴۲ گرم، طی دی ماه ۱۳۸۴ تا فروردین ۱۳۸۵ (به‌طور متوسط هر ماه ۱۰ ماهی) از خلیج گرگان، انجام شد. فاکتورهای بیولوژیک مانند طول چنگالی (۱± میلی‌متر) و وزن (۵± گرم) تعیین و مطالعات بافت‌شناسی جهت تعیین مرحله تکاملی گناد (وان انه نام و دوروشو، ۱۹۹۸) انجام شد.

جهت مطالعات بافت‌شناسی، گنادهای نر و ماده با فرمالین ۴ درصد فیکس شده، سپس در پارافین قرار گرفت و با استفاده از میکروتوم، برش‌هایی به ضخامت ۳ میکرون از آنها تهیه و با هماتوکسیلین وائوزین رنگ آمیزی شد. مقداری از بافت عضله (سمت راست بالای خط جانبی) در فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد قرار گرفت تا مورد آنالیز شیمیایی قرار گیرد. جهت آنالیز شیمیایی از ماهیان نر که در دی ماه در مرحله II، بهمن ماه در مرحله II و III، اسفند ماه در مرحله III–IV و فروردین ماه در مرحله IV–V و ماهیان جنس ماده که در دی ماه در مرحله II–III، در بهمن ماه در مرحله تکاملی III، اسفند ماه در مرحله تکاملی III–IV و در فروردین ماه در مرحله IV–V رسیدگی جنسی بوده و از نظر اندازه و وزن اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند، استفاده شد. برای سنجش پروتئین از دستگاه کلدال و برای اندازه‌گیری چربی ازدستگاه سوکسله استفاده شد. سنجش چربی و پروتئین براساس وزن خشک انجام گرفت. برای خشک کردن، نمونه‌ها در آون در دمای ۱۰۵ درجه قرار داده شدند تا به وزن ثابت برسند (پروانه، ۱۹۹۳).

Archive of SID

www.SID.ir

طـول، وزن و میـزان ترکیـب شـیمیایی (پـروتئین و چربی) عضله ماهیان مـورد بررسـی در تیمارهـای مـورد آزمایش با استفاده از آزمون چند دامنـه‌ای دانکـن توسـط آنالیز واریانس یـک‌طرفـه (ONE-WAY ANOVA) در سطح معنی‌داری (P<۰/۰۵) توسط نرم‌افزار SPSS بـا هم مقایسه شدند و نمودار تغییرات ترکیب شیمیایی طـی مراحل رسیدگی جنسـی بـا کمـک برنامـه Excel رسـم گردید.

نتایج

در بررسی حاضر از حدود ۴۰ عدد از ماهیان سفید نر با متوسط طول ۶۶±۴۱۱/۸ میلی‌متـر و وزن ۳۳/۹±۱۰۱۴ گرم و ماده با متوسط طـول ۸۶±۴۲۵/۵ میلـی‌متـر و وزن ۴۱/۶۷±۱۰۴۲ گرم استفاده شـد کـه اخـتلاف معنـی‌داری درسطح معنی‌داری (P>۰/۰۵) در فاکتورهای طول و وزن نداشتند (جدول ۱). آنالیز ترکیب شیمیایی پروتئین عضـله براساس وزن خشک در دو جنس نر و ماده روند کاهشـی از ۸۹/۵ تا ۸۷/۳ درصد در وزن خشک در جنس نـر و از ۸۸/۴ تا ۸۷/۹ درصد در وزن خشک در جنس ماده نشـان داد، ولی اختلاف معنی‌داری در مراحل مختلف رسـیدگی جنسی مشاهده نشد (جدول ۱ و نمودارهای ۲ و ۳). آنالیز شیمیایی چربی عضله براساس وزن خشـک نیـز در هـیچ یـک از دو جـنس نـر و مـاده اخـتلاف معنـی‌داری را در مراحل رسیدگی جنسی نشان نداد، ولی رونـد کاهشـی از ۱۳/۱ تا ۹/ ۱۱ درصد وزن خشک در جنس نر و از ۱۲/۳ تا ۱۱/۰۸ درصد وزن خشک در جـنس مـاده در تیمارهـا مشاهده شد (جدول ۱ و نمودارهای ۱ و ۴).

جدول ۱- روند تغییرات مقادیر (میانگین± انحراف معیار) پروتئین (درصد وزن خشـک) و چربـی (درصـد وزن خشـک) عضـله مـاهی سـفید (*Rutilus frisii*) طی مراحل رسیدگی جنسی.

جنس	متغیر	مرحله تکاملی گناد	طول ماهی (میلی‌متر)	وزن ماهی (گرم)	چربی (درصد وزن خشک)	پروتئین (درصد وزن خشک)
ماده	دی	II-III	۴۱۹ ± ۸/۵^a	۱۰۱۸ ± ۴۰/۷^a	۱۲/۳± ۰/۲^a	۸۸/۴± ۰/۷^a
	بهمن	III	۴۳۲ ± ۸/۱^a	۱۰۷۰ ± ۳۶/۱^a	۱۱/۹± ۰/۳^a	۸۹/۵۶ ± ۲^a
	اسفند	III-IV	۴۳۱ ± ۱۰/۴^a	۱۰۴۳ ± ۶۰/۳^a	۱۱/۵± ۱/۵^a	۸۹/۱± ۱/۵^a
	فروردین	IV	۴۲۰ ± ۷/۶^a	۱۰۵۰ ± ۷۰^a	۱۱/۰۸± ۰/۸^a	۸۷/۹۳± ۱/۷^a
نر	دی	II	۴۱۰/۶ ± ۶^a	۹۹۳/۳± ۵۱/۳^a	۱۳/۱± ۰/۸^a	۸۹/۵± ۱/۴^a
	بهمن	II-III	۴۱۳/۲ ± ۷/۶^a	۱۰۱۶/۶ ±۳۶^a	۱۲/۹۶± ۰/۴^a	۸۸/۹± ۰/۸^a
	اسفند	III-IV	۴۱۸/۳ ± ۷/۶^a	۱۰۰۰±۳۲/۱۴^a	۱۲/۶± ۰/۶^a	۸۸/۵± ۰/۶^a
	فروردین	IV	۴۰۵ ± ۵^a	۱۰۵۰ ± ۱۶/۱^a	۱۱/۹± ۰/۹^a	۸۷/۳± ۱/۲^a

حروف انگلیسی مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵).

Archive of SID

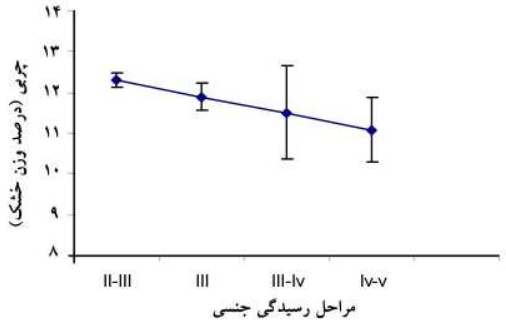
www.SID.ir

جدول ۲- آنالیزواریانس پروتئین (درصد وزن خشک) و لیپید (درصد وزن خشک) عضله ماهی سفید ماده در تیمارهای مختلف.

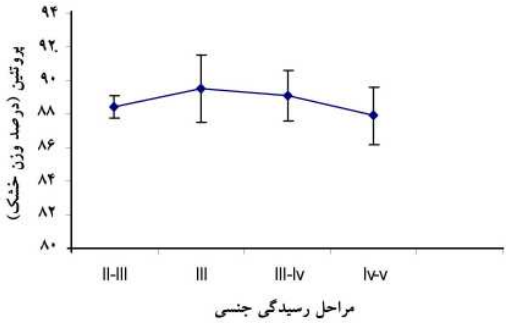
نوع ترکیب	منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	f محاسبه شده	سطح معنی‌داری
پروتئین	تیمار	۴	۴/۹۷	۱/۶۵		۰/۵۶۵
	تکرار	۸	۱۹/۸۳	۲/۴۸	۰/۶۶	–
	کل	۱۲	۲۴/۸۳	–		–
چربی	تیمار	۴	۲/۴۹	۲/۴۹		۰/۳۹
	تکرار	۸	۵/۸۴	۵/۸۴	۱/۳۳	–
	کل	۱۲	۸/۴۳	–		–

جدول ۳- آنالیز واریانس پروتئین (درصد وزن خشک) و لیپید (درصد وزن خشک) عضله ماهی سفید نر در تیمارهای مختلف.

نوع ترکیب	منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	f محاسبه‌شده	سطح معنی‌داری
پروتئین	تیمار	۴	۷/۸۴	۲/۶	۲/۳۲	۰/۱۵
	تکرار	۸	۹	۱/۱۲	–	–
	کل	۱۲	۱۶/۸۴	–	–	–
چربی	تیمار	۴	۲/۱	۰/۷۰۷	۱/۳۵	۰/۳۲
	تکرار	۸	۴/۱	۰/۵۲	–	–
	کل	۱۲	۶/۲۸	–	–	–



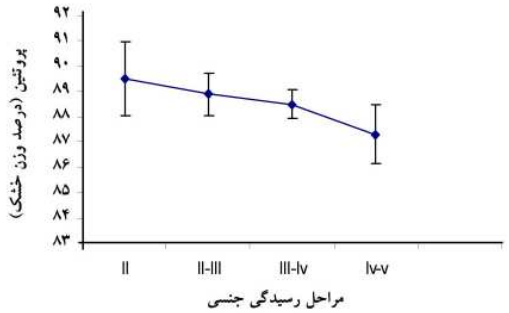
شکل ۱- بررسی تغییرات لیپید عضله ماهی سفید ماده طی مراحل رسیدگی جنسی.



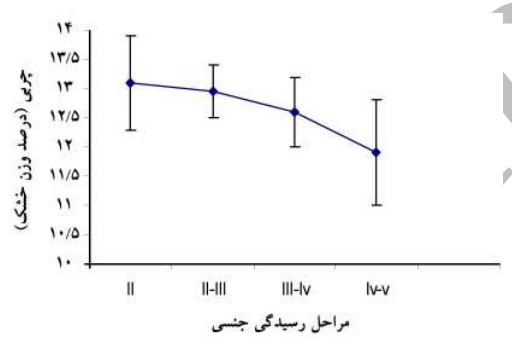
شکل ۲- بررسی تغییرات پروتئین عضله ماهی سفید ماده طی مراحل رسیدگی جنسی.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- بررسی تغییرات پروتئین عضله ماهی سفید ماده طی مراحل رسیدگی جنسی.



شکل ۴- بررسی تغییرات لیپید عضله ماهی سفید ماده طی مراحل رسیدگی جنسی.

بحث

ترکیب شیمیایی بدن آبزیان و تغییرات آن با عوامل محیطی و روند بیولوژیکی در بسیاری از گونه‌ها مطالعه شده است. به‌دلیل ارتباط بین میزان لیپید و اندازه ماهی (خالکو و خالکو، ۲۰۰۲)، میزان پروتئین و اندازه ماهی (گریگوراکیس وهمکاران، ۲۰۰۲)، میزان لیپید و نرخ رشد (سوی و واتون، ۱۹۸۸) در آنالیز ترکیب شیمیایی از ماهیانی استفاده شد که اختلاف طول و وزن آنها معنی‌دار نبود ($P>0/05$). الیاسن و واهل (۱۹۸۲) در بررسی تغییرات فصلی روی اندازه گناد و پروتئین آب عضله در ماهی کاد دریافتند که با افزایش میزان آب عضله میزان پروتئین کاهش می‌یابد. جفری و خاواجا (۱۹۶۸) نیز در مطالعه تغییر فصلی ترکیب بیوشیمیایی مارل آب شیرین (*Ophiocephslus punctatus* Bloch، ۱۷۹۳) ارتباط معکوسی بین میزان چربی و رطوبت عضله پیدا کردند. بررسی تغییرات میزان لیپید عضله طی مراحل مختلف رسیدگی جنسی این‌گونه اختلاف معنی‌داری را در هیچ یک از دو جنس نر و ماده نشان نداد، ولی روند کاهشی از ۱۳/۱ در تیمار یک (مرحله II تکامل گنادی) به ۱۱/۹ درصد در وزن خشک در تیمار چهارم (مرحله IV-V تکامل گنادی) در جنس نر و از۱۲/۳ درصد در وزن خشک در تیمار یک (مرحله III-II تکامل گنادی) به ۱۱/۰۸ درصد در وزن خشک در تیمارچهارم (مرحله IV-V تکامل گنادی) در جنس ماده را می‌توان این‌گونه توجیه کرد که نمونه‌برداری درسه تیمار ابتدایی در فصل زمستان بوده و با توجه به وضعیت فیزیولوژیکی، مصرف غذای ماهی در زمستان کم بوده و بنابراین به نظر می‌رسد این ماهی جهت تأمین انرژی مورد نیاز خود از لیپیدهای ذخیره‌ای (تری‌گلیسرید) استفاده می‌کند. خالکو و خالکو (۲۰۰۳) نیز در بررسی تأثیر نوسانات دمای آب روی ترکیب شیمیایی ماهی کپور در یک سایز معین، کاهش ذخیره لیپید در پاییز نسبت به تابستان مشاهده کردند، اما با مشاهده کاهش میزان لیپید در تیمار چهار (اواخر

Archive of SID

www.SID.ir

فروردین ماه) با وجود تغذیه، هرچند به‌میزان کم، این احتمال وجود دارد که مقداری از لیپید به‌دلیل مصرف ترکیبات لیپیدی همچون کلسترول کاهش می‌یابد. اما سولبرگ و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی اثر فراوانی غذایی بر تغییرات فصلی، میزان رشد و ترکیب شیمیایی ماهی کاد پرورشی (*Gadus morhua* Linnaeus، ۱۷۵۸) اختلاف معنی‌داری درتأثیر وقفه غذایی بر میزان رشد و ترکیب شیمیایی عضله ماهیان کاد پرورشی مشاهده نکرده و رسیدگی جنسی را بر ترکیب شیمیایی آنها مؤثر دانستند. سیف‌آبادی و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی ترکیبات شیمیایی گاماروس (*pontogammarus maeoticus* Sowinsky، ۱۹۸۴) در طول سواحل جنوبی دریای خزر، عوامل محیطی، فصلی و بیولوژیکی را در تغییر ترکیب شیمیایی این گونه مؤثر دانستند. سوی و واتون (۱۹۸۸) در بررسی تأثیر جیره غذایی، دما و اندازه بدن بر ترکیب شیمیایی و محتوی انرژی ماهی قنات (*Phoxinus phoxinus* Linnaeus، ۱۷۵۸) دریافتند که در یک دمای ثابت با افزایش جیره غذایی، محتوی چربی و انرژی افزایش می‌یابد، در ضمن افزایش میزان لیپید و پروتئین به واسطه مصرف غذا را با دما مرتبط دانستند. کاماوا (۲۰۰۱) هم در بررسی میزان لیپید عضله ماهی نر در مرحله سوم و چهارم رسیدگی گناد، اختلاف معنی‌دار در تیمارها مشاهده نکرد ولی با اندازه‌گیری میزان فسفولیپید، تری‌گلیسرید و کلسترول دریافت که از مرحله سوم به چهارم (این مرحله رسیدگی در زمستان بود) میزان فسفولیپید، تری‌گلیسرید و کلسترول کاهش و در مرحله چهارم، که در مطالعه ایشان این مرحله رسیدگی در فصل بهار بود، به‌دلیل تغذیه قبل از تخم‌ریزی میزان تری‌گلیسرید افزایش و کلسترول به‌عنوان پیش‌ساز هورمون‌های رسیدگی جنسی هم‌چنان روند کاهشی را طی نمود. او همچنین افزایش لیپید درعضله جنس نر را به بالا بودن تری‌گلیسرید، اما افزایش لیپید عضله ماهی ماده قبل از تخم‌ریزی را به بالا بودن فسفولیپید عضله نسبت داد. کازلوا (۱۹۹۷) به کاهش لیپید به‌میزان یک دوم تا یک سوم درجنس ماده دو گونه *C. grewiningki* و *C. inermi* و کاهش یک هفتم تا یک نهمی ذخیره لیپید جنس نر در گونه *C. grewiningki* طی تخم‌ریزی اشاره نمود.

در این مطالعه تغییرات پروتئین عضله ماهی سفید در هیچ یک از دو جنس طی دوره آزمایش اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ($P>0/05$). اما احتمالاً روند کاهشی مشاهده شده با نزدیک شدن به زمان تخم‌ریزی در این‌گونه با افزایش پروتئین‌های محلول در آب عضله ماهی قابل توجیه می‌باشد، زیرا در فصل تخم‌ریزی میزان آب عضله افزایش می‌یابد. جفری و خاواجا (۱۹۶۸) در مطالعه تغییر فصلی ترکیب بیوشیمیایی مارل آب شیرین *Ophiocephalus punctatus* تغییری در میزان پروتئین عضله مشاهده نکردند. گریگوراکیس و همکاران (۲۰۰۲) نیز با مطالعه روی تغییر میزان پروتئین ماهیان پرورشی و وحشی سیم دریایی (*Sparus aurata* Linnaeus، ۱۷۵۸) اعلام کردند، پروتئین ترکیب ثابتی در بدن ماهی دارد که میزان آن به وزن ماهی وابستگی زیادی دارد و بعد از رسیدن به اندازه معین میزان آن ثابت باقی می‌ماند. مطالعات صورت پذیرفته توسط کاماوا نیز اختلاف معنی‌داری را در پروتئین عضله طی مراحل رسیدگی جنسی نشان نداد ($P>0/05$)، ولی روند کاهشی مشاهده شده را به مصرف احتمالی قسمتی ازپروتئین در سیکل رسیدگی جنسی نسبت داد. سوزواچو (۱۹۵۷) دینامیک عملکرد پروتئین در طی تخم‌ریزی را مطالعه و دریافت که محتوی پروتئین به‌دلیل کاهش آلبومین (پروتئین محلول در آب) کاهش می‌یابد. سیبرت و همکاران (۱۹۶۴) افزایش میزان آنزیم‌های پروتولیتیک را در عضله ماهیان در مراحل نهایی رسیدگی جنسی نشان داد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصله هر چند که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین رسیدگی جنسی و آنـالیز لاشـه (چربـی و پروتئین) در ماهی سفید وجود نداشت به نظر می‌رسد که با رسیدن به مراحل نهایی رسیدگی جنسی، میزان چربی و پروتئین عضله ماهی سفید کاهش می‌یابد.

منابع

1.Abdoli, A. 1999. Inland water fishes of Iran Darabad museum. Press, 378p. (In Persian)

2.Cui, Y., and Wootton, R.J. 1988 . Effects of ration, temperature and body size on the body composition, energy content and condition of the minnow, *Phoxinus phoxinus* (L.), Journal of Fish Biology. 32: 749-764.

3.Duncan, D.B. 1995. Multiple ranges and multiple F. test. Biometrics, 1-92.

4.Eliassen, J.E., and Vahl, O. 1982. Seasonal variations in the gonad size and the protein and water content of cod, *Gadus morhua* (L.), muscle from Northern Norway, Journal of Fish biology. 20: 527-531.

5.Grigorakis, K., Alexis, M.N., Taylor, K.D.A., and Hole, M. 2002. Comparison of wild and cultured gilthead sea bream (*Sparus aurata*); composition, appearance and seasonal variations, International Journal of Food Sci. & Tech. 37: 477-485.

6.Jafari, A.K., and Khawaja, D.K. 1968. Seasonal changes in the biochemical composition of the freshwater murrel, *Ophiocephalus punctatus* Bloch, Hydrobiologia 32: 502-511.

7.Khalko, V.V., and Khalko, N.A. 2002. Composition Analysis of Diurnal Variations in Lipid Composition of Juvenile Roach, *Rutilus rutilus*, at Unlimited Food Availability and Starvation. Journal of Ichthyo. 42: 795-806.

8.Khalko, V.V., and Khalko, N.A. 2003. Diurnal Chang in Quantitative Composition of Phospholipids in Young Roach *Rutilus rutilus* (Cypriniformes, Cyprindae) under Natural Fluctuations of Water Temperature and Foraging Intensity. Journal of Ichthyo.43: 471-482.

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

10.Kozlova, T.A. 1997. Seasonal cycle in total chemical composition of two Lake Baikal benthic-pelagic sculipins *(Cottocomephorus cottoidei*), Journal of Fish Bio. 50: 734-743.

11.Parvaneh, V. 1993. Quality control and Chemical experiment, Tehran Univ. Press, 430 p. (In Persian).

12.Seifabadi, J., Negarestani, H., and Moghaddasi, B. 2004. Main chemical composition of Gamarus *(Pontogammarus maeoticus*) in the southern Caspian sea. journal of Iranian Mrine Science.9: 51-55. (In Persian).

13.Sibert, G., Smith, A., and Bottke, I. 1964. Enzymes of Amino Acid Metabolism in Cod Musculature, Arche. Journal of Fischreiwiss. 15: 233-244.

14.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.

15.Sorvachev, K.F. 1957. Changes in Protein of Blood Serum of Car during Wintering, Biochemistry.22: 872-877.

16.Van Eenennaam, I.P, and Doroshov, S.i. 1998. Effect of age and body size on gonadal development of Atlantic sturgeon. Journal Fish Biology. 53: 624-637.

Archive of SID

www.SID.ir

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 16(1), 2009
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

The effect of maturity stages on chemical compositions of muscles of *Rutilus frisii kutum* Kamenskii, 1901 in Gorgan bay

[*]R. Safari[1], M.R. Imanpour[2] and B. Shabanpoor[2]
[1]Former M.Sc. Student, Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [2]Associate Prof., Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Abstract

Chemical compositins (lipid and protein) of *Rutilus frisii kutum* muscles were studied in different maturity stages from Jan to Aprill 2006 in 40 spaciements of Gorgan bay *Rutilus frisii kutum*. The average length and weight of males and females were 411.8±66 mm, 1014±33.88 gr and 425.5±86mm, 1042±41.7 gr respectively. Based on histological studies of captured fishes, 4 maturity stages were distinguished (males: II, II-III, III-IV and IV; Females: II-III, III, III-IV and IV). Result showed that both Lipid and protein contents of muscles in different maturity stages of both males and females were decreased from 12.3±0.2٪ dry weight of muscle and 88.4±0.7٪ dry weight of muscle to 87.9±1.7٪ dry weight of muscle during II-III to IV-V in females and from 13.1±0.8٪ dry weight of muscle to 11.9±0.9٪ dry weight of muscle and 89.5±1.45٪ dry weight of muscle to 87.3±1.15٪ dry weight of muscle during II to IV-V in males respectively. But no significant differences observed among different maturity stages ($P \geq 0.05$).

Keywords: Chemical composition; *Rutilus fristi kutum*; Maturaty stages

Archive of SID

*- Corresponding Author; Email: roghi_safari@yahoo.com

www.SID.ir