Archive of SID

مطالعه اثر جنسیت بر مقادیر چربی در خون، کبد و عضله ماهی شیربُت (*Barbus grypus*) پرورشی

- **پویا شریفی**: گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
- **مهرزاد مصباح**: گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
- **علی شهریاری***: گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۷

چکیده

ماهی شیربُت یک گونه بومی استان خوزستان و از مهم‌ترین گونه‌ها از دیدگاه صنعت و صیادی می‌باشد. اطلاعات کافی در مورد پارامترهای بیوشیمیایی و متابولیسم درباره این‌گونه در دسترس نیست. بنابرین در این تحقیق اثر بر جنسیت بر پارامترهای لیپید و لیپوپروتئین در سرُم، کبد و عضله شیربت پرورشی مورد مطالعه قرار گرفت. جهت اجرای این پروژه، ۷۲ قطعه ماهی بالغ (۳۶ نر و ۳۶ ماده) از مجموعه پرورشی آزادگان منتقل گردیده و مورد آزمایش قرار گرفتند. خونگیری از ناحیه باله دمی صورت گرفت و پس از آسان‌کشی نمونه‌های کبد و عضله اخذ شد. نمونه‌های کبد و عضله به حجم ۱ گرم، توسط حلال آلی چربی‌زدایی شده و به‌روش اسپکتوفتومتری مورد آنالیز قرار گرفت. نتایج این‌گونه نشان می‌دهند که چربی کل، TG، TC، HDL-c، VLDL-c، LDL-c در سرم به‌ترتیب ۴۸۸/۱۷۴، ۱۷۹/۸۸، ۲۵۲/۹۵۸، ۷۱/۶۵، ۳۶/۳۴۳ و ۱۲۸/۰۴۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر تعیین گردید. مقدار چربی کل، TG، TC در کبد به‌ترتیب ۷۳/۴۰۷، ۴۳/۱۰۹ و ۱/۰۵۳ و در عضله به‌ترتیب ۳۳/۸۳۱، ۱۹/۴۱۷ و ۰/۷۰۳ میلی‌گرم در گرم بودند. اطلاعات به‌دست آمده در این مطالعه نشان داد که بین جنس نر و ماده در چربی کل، TG، TC و VLDL-c در سرم اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۵)، ولی در عضله مقدار چربی کل، TG، TC اختلاف معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

کلمات کلیدی: سرم، کبد، عضله، تری‌گلیسرید کل، کلسترول کل

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: a.shahriari@scu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امروزه‌دیگر اهمیت و مزایای مصرف منظم گوشت ماهی بر کسی پوشیده نیست. این موضوع سبب شده است که مطالعات تغذیه‌ای بر روی ماهی‌ها، عمده پژوهش‌ها را در حوزه مطالعات آبزیان و آبزی پروری شامل شود. در مطالعات تغذیه‌ای بر روی ماهی‌ها، لیپیدها احتمالاً مهم‌ترین گروه بین دسته‌های اصلی مواد مغذی بیوشیمیایی هستند، اگرچه این گفته لزوماً به معنای اهمیت بیش‌تر لیپیدها نسبت به پروتئین‌ها یا کربوهیدرات‌ها و یا مواد ریزمغذی (Micronutrients)، نیست. اهمیت بررسی لیپیدها در ماهیان به محتوای بالای لیپیدی در ارگان‌های زیادی از آن‌ها برمی‌گردد و هم‌چنین به این علت که ماهی‌ها منبع بسیار غنی از اسیدهای چندغیراشباع سری امگا-۳ (n-3 series PUFA =Polyunsaturated fatty acid) هستند. که مورد اخیر در مورد بهداشت و تغذیه انسانی در دو دهه اخیر به‌شدت مورد توجه قرار گرفته است. ماهی شیربت (*Barbus grypus*) از خانواده Cyprinidae بزرگ‌ترین خانواده ماهیان آب شیرین (Nelson، ۱۹۹۴) و یکی از گونه‌های بومی ایران می‌باشد که در حوضه آبریز خلیج فارس، رودخانه‌های دشت خوزستان و حوزه رودخانه‌های دجله فرات پراکنش دارد (Dorostghoal و همکاران، ۲۰۰۹). این ماهی بنتوپلاژیک و ساکن آب‌های شیرین در مناطق تحت حاره‌ای می‌باشد و یک گونه همه‌چیزخوار بوده که در سنین بالا به رژیم گوشت‌خواری روی می‌آورد. این گونه دارای اهمیت اقتصادی در میان مردم محلی است و یک گونه مهم تجاری در آبزی‌پروری ایران به‌شمار می‌رود. با توجه به محدود بودن پراکندگی جغرافیایی این گونه به کشورهای ایران، عراق، ترکیه و سوریه، فقدان وجود اطلاعات پایه از وضعیت متابولیسمی و پارامترهای بیوشیمیایی ماهی مذکور به‌شدت احساس می‌شود. و با توجه به ضرورت یاد شده مطالعات کمی و کیفی لیپیدها در آبزیان بررسی حاضر در نظر دارد برخی از مهم‌ترین پارامترهای لیپیدی شامل لیپید تام (Total Lipid)، تری‌گلیسرید (Triglyceride)، کلسترول کل (Total Cholesterol)، HDL، LDL و VLDL می‌باشند. البته باید توجه کرد که تفاوت گونه تنها متغیر بروز تفاوت در کمیت و کیفیت ساختار محتوای لیپیدی نیست و عوامل بسیار زیادی در ماهیان سبب بروز این تفاوت‌ها می‌شوند که به بروز تفاوت‌های آشکار و حتی گاهی نتایج متناقض در پژوهش‌های درون یک گونه منتهی می‌شوند که می‌توان از این بین به فاکتورهای متعددی ازجمله فصل، جیره، شرایط پرورش، فصل صید، عوامل جغرافیایی، سن و بلوغ، بافت نمونه‌گیری شده و خصوصیات آب، خصوصاً دمای آب، اشاره کرد (Hatami Nasari و همکاران، ۲۰۱۴؛ Karimi و همکاران، ۲۰۱۳؛ Dietschy، ۱۹۹۸). حتی برخی مسیرهای متابولیسم لیپید و اسیدهای چرب در گونه‌های مختلف باهم متفاوت است. بنابراین وقتی از روش‌های بیوشیمیایی در تشخیص بیماری‌های ماهی استفاده می‌شود باید فاکتورهای مؤثر بر پارامترها را مدنظر داشت(خواجه و همکاران، ۱۳۸۳). این مطالعه با هدف تعیین مقادیر این شاخص ها در سرم و هم‌چنین لیپید تام، تری‌گلیسرید و کلسترول کل در بافت عضله و کبد در هر دو جنس نر و ماده انجام گرفت تا اثر جنسیت بر پروفایل لیپیدی در این گونه مشخص گردد.

مواد و روش‌ها

تعداد ۷۲ قطعه ماهی شیربُت بالغ شامل ۳۶ ماهی نر و ۳۶ ماهی ماده از مرکز پرورش ماهی آزادگان صید و توسط تانک‌های مخصوص حمل ماهی، ضمن هوادهی با استفاده از کپسول اکسیژن، به دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران منتقل شدند. ماهیان پس از هم دما کردن آب، به آکواریوم‌های مستقر در بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان که بدین‌منظور آماده گردیده بودند، منتقل شدند و بعد از یک هفته نگه‌داری در آکواریوم به‌منظور رفع استرس، از آن‌ها خونگیری صورت گرفت. ماهیان مورد مطالعه با ماده بی‌هوشی ۲-فنوکسی اتانول ۰/۲٪ (Merck, Germany) بی‌هوش شده و نمونه‌های خون از ماهیان اخذ شد. خون‌گیری از ساقه دمی با استفاده از سرنگ ۲ میلی‌لیتری انجام شد. نمونه‌های خون در لوله‌های آزمایش فاقد ماده ضدانعقاد جمع‌آوری و پس از لخته‌شدن به‌مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور ده دقیقه سانتریفوژ و سرم‌های جدا شده تا زمان انجام آزمایشات بیوشیمیایی در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری می‌شدند. پس از خون‌گیری، نمونه‌هایی از عضله سینه وکبد به وزن تقریبی ۱ گرم گرفته شده و در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا هنگام انجام آزمایشات بیوشیمیایی، نگه‌داری شدند. استخراج لیپیدهای کبدی و عضلانی با استفاده از روش تعدیل یافته (Hara و Radin، ۱۹۷۸) انجام گرفت. به‌طور خلاصه دراین روش ۰/۵گرم از هر یک از نمونه‌های کبدی و یا عضلانی در یک هاون چینی به‌خوبی ساییده و له شده و سپس به یک لوله‌آزمایش حاوی ۹ میلی‌لیتر از حلال استخراج‌کننده هگزان-ایزوپروپانل (۲:۳) و تعداد ۵ عدد ساچمه شیشه‌ای افزوده شده و به‌مدت ۸ ساعت در دمای اتاق روی دستگاه شیکر هموژنیزه شد، بعد از هموژنیزه شدن، نمونه‌هابه‌مدت ۱۵دقیقه با دور ۱۰۰۰g سانتریفوژ شدند. بخش فوقانی جدا وبا افزودن محلول سولفات سدیم اشباع آب‌گیری شده و در نهایت فاز آلی آن جدا شد. در ادامه لوله‌های حاوی فاز آلی به‌وسیله پمپ هوا، هوادهی شده تا عصاره موجود در آن‌ها کاملاً خشک شود، سپس در حجم معینی از ایزوپروپانول حل‌شده و جهت اندازه‌گیری کلسترول تام TC (TC)، تری آسیل گلیسرول (TG)و لیپید تام به‌کار رفت (صفری و همکاران، ۱۳۸۶).

www.SID.ir

Archive of SID

آزمایشات بیوشیمیایی در سه سطح سرم، عضله و کبد و با بررسی شاخص‌های لیپید تام، TC کلسترول تام، TG تری‌گلیسرید و HDL-C انجام شد و میزان LDL-C و VLDL-C نیز محاسبه شد. اندازه‌گیری لیپید تام به‌روش رنگ‌سنجی شیمیایی توسط واکنش سولفو-فسفو-وانیلین انجام گرفت (Frings و همکاران، ۱۹۷۲). کلسترول، تری‌گلیسرید، VLDL، LDL و HDL با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون (کرج، ایران) اندازه‌گیری شد.

کلیه داده‌ها به‌صورت میانگین± خطای استاندارد بیان شده‌اند. با استفاده از آزمون Shapiro- Wilk نرمال بودن داده‌ها مشخص شد، سپس مقایسه میانگین سطوح تمامی فاکتورها در دو جنس نر و ماده در نمونه‌های هر بافت با استفاده از آزمون t -test در سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ انجام شد.

نتایج

محتوای لیپید تام سرم در جنس ماده به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از جنس نر بود (P<۰/۰۵). در بررسی حاضر میانگین محتوای تری‌آسیل گلیسرول مجموع نمونه‌های سرم دو جنس ۱۷۹/۸۸۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر به‌دست آمد (جدول ۱). میانگین محتوای تری‌آسیل گلیسرول سرم دو جنس نر و ماده به‌ترتیب ۱۶۹/۴۴۵ و ۱۹۲/۱۳۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود که اختلاف معنی‌داری بین محتوای تری‌آسیل‌گلیسرول سرم دو جنس را نشان می‌دهد (P<۰/۰۵)(جدول ۴). میانگین محتوای لیپید تام کبد کل نمونه‌ها ۷۳/۴۰۷ میلی‌گرم در هر گرم تعیین شد (جدول ۲) و اختلاف معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده ثبت نگردید (P>۰/۰۵) (جدول ۵). میانگین تری‌آسیل‌گلیسرول عضله کل نمونه‌ها ۱۹/۴۱۷ میلی‌گرم در گرم و در دو جنس نر و ماده به‌ترتیب ۱۶/۶۴۷ و ۲۲/۰۵۴ میلی‌گرم در گرم به‌دست آمد (جداول ۳ و۶) که اختلاف معنی‌داری‌را در بین دوجنس نشان داد (P<۰/۰۵). میانگین تری‌آسیل گلیسرول کبد کل نمونه‌ها ۴۳/۱۰۹ میلی‌گرم در گرم و در دو جنس نر و ماده به‌ترتیب ۴۲/۴۱۴ و ۴۳/۷۷۰ میلی‌گرم‌در گرم اندازه‌گیری‌شد که اختلاف معنی‌داری را در بین دو جنس نشان نداد (P>۰/۰۵). در بررسی حاضر محتوای کلسترول تام مجموع نمونه‌های سرم دو جنس ۲۵۲/۹۵۸ میلی‌گرم در دسی‌لیتر به‌دست آمده و اختلاف معنی‌داری بین حاضر محتوای کلسترول تام مجموع نمونه‌های سرم دو جنس مشاهده‌نشد (P>۰/۰۵). میانگین کلسترول تام عضله کل نمونه‌ها ۴/۱۶۰ میلی‌گرم در گرم و در دو جنس نر و ماده به‌ترتیب ۳/۷۰۴ و ۴/۵۹۵ میلی گرم در گرم به‌دست آمده که اختلاف معنی‌داری را در بین دو جنس نشان می‌دهد (P<۰/۰۵). میزان کلسترول‌تام کبد کل نمونه‌ها ۲۱/۳۲۶ میلی‌گرم در گرم و در دو جنس نر و ماده به‌ترتیب ۲۲/۷۹۹ و ۱۹/۹۲۴ میلی‌گرم در گرم به‌دست آمده که اختلاف معنی‌داری را در بین دو جنس نشان داد (P<۰/۰۵).

جدول ۱: میزان پارامترهای لیپیدی در نمونه‌های سرم ماهی بنی *Mesopotamichthys sharpeyi*، بر مبنای میلی‌گرم در دسی‌لیتر

پارامتر	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	دامنه	بیشینه	کمینه
لیپید تام	۷۲	۴۸۸/۱۷۴ ± ۹۸/۵۶۸	۴۸۳/۲۲۰	۷۱۵/۳۲۰	۲۳۲/۱۰۰
تری‌گلیسرید تام	۷۲	۱۷۹/۸۸۰ ± ۳۹/۱۶۲	۱۵۹/۵۱۰	۲۴۹/۵۹۰	۹۰/۰۸۰
کلسترول تام	۷۲	۲۵۲/۹۵۸ ± ۵۱/۳۱۰	۲۲۲/۹۵۰	۳۸۵/۰۰۰	۱۶۲/۰۵۰
HDL-C	۷۲	۷۱/۶۵۰ ± ۱۳/۱۲۱	۴۶/۵۴۰	۹۸/۴۴۰	۵۱/۹۰۰
VLDL-C	۷۲	۳۶/۳۴۳ ± ۷/۴۶۸	۳۰/۸۹۰	۴۹/۹۲۰	۱۹/۰۳۰
LDL-C	۷۲	۱۲۸/۰۴۱ ± ۲۷/۷۵۹	۱۰۶/۶۹۰	۱۸۰/۲۶۰	۷۳/۵۷۰

جدول ۲: میزان پارامترهای لیپیدی در نمونه‌های کبد ماهی بنی، *Mesopotamichthys sharpeyi* بر مبنای میلی‌گرم در گرم

پارامتر	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	دامنه	بیشینه	کمینه
لیپید تام	۷۲	۷۳/۴۰۷ ± ۱۴/۸۸۴	۷۱/۴۳۰	۱۱۲/۵۴۰	۴۱/۱۱۰
تری‌گلیسرید تام	۷۲	۴۳/۱۰۹ ± ۷/۲۸۶	۳۰/۸۶۰	۵۷/۹۴۰	۲۷/۰۸۰
کلسترول تام	۷۲	۲۱/۳۲۶ ± ۳/۸۳۷	۱۴/۶۰۲	۲۸/۷۶۱	۱۴/۱۵۹

جدول ۳: میزان پارامترهای لیپیدی در نمونه‌های عضله ماهی بنی، *Mesopotamichthys sharpeyi* بر مبنای میلی‌گرم در گرم

پارامتر	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	دامنه	بیشینه	کمینه
لیپید تام	۷۲	۳۳/۸۳۱ ± ۹/۱۰۸	۳۵/۹۵۸	۵۴/۸۵۵	۱۸/۸۷۰
تری‌گلیسرید تام	۷۲	۱۹/۴۱۷ ± ۴/۹۵۶	۲۰/۵۰۰	۳۰/۸۶۰	۱۰/۳۶۰
کلسترول تام	۷۲	۴/۱۶۰ ± ۰/۹۸۲	۳/۴۶۶	۶/۰۲۲	۲/۵۵۶

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴: پارامترهای بیوشیمیایی در سرم ماهی بنی، *Mesopotamichthys sharpeyi* براساس جنسیت ماهی بر مبنای میلی‌گرم در دسی‌لیتر

پارامتر	جنسیت	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	دامنه	بیشینه	کمینه
لیپید تام	نر	۳۶	۴۱۱/۸۸۹ ± ۸۹/۹۶۹[a]	۳۱۱/۰۳۰	۵۴۳/۱۳۰	۲۳۲/۱۰۰
	ماده	۳۶	۴۸۸/۹۹۵ ± ۹۳/۲۰۰[b]	۳۵۹/۱۸۰	۷۱۵/۳۲۰	۳۵۶/۱۴۰
تری گلیسرید تام	نر	۳۶	۱۶۹/۴۴۵ ± ۳۶/۹۱۴[a]	۱۳۷/۵۰۰	۲۳۲/۶۴۰	۹۵/۱۴۰
	ماده	۳۶	۱۹۲/۱۳۰ ± ۳۸/۹۲۲[b]	۱۵۹/۵۱۰	۲۴۹/۵۹۰	۹۰/۰۸۰
کلسترول تام	نر	۳۶	۲۶۱/۵۱۳ ± ۵۲/۸۵۷	۱۸۸/۶۴۰	۳۸۵/۰۰۰	۱۹۶/۳۶۰
	ماده	۳۶	۲۴۴/۰۱۴ ± ۴۹/۲۴۷	۱۸۰/۰۱۰	۳۴۲/۰۶۰	۱۶۲/۰۵۰
HDL	نر	۳۶	۷۰/۸۴۲ ± ۱۴/۳۰۵	۴۶/۵۴۰	۹۸/۴۴۰	۵۱/۹۰۰
	ماده	۳۶	۷۲/۴۱۳ ± ۱۲/۲۶۷	۳۵/۷۸۰	۹۰/۴۴۰	۵۴/۶۶۰
VLDL	نر	۳۶	۳۳/۸۸۹ ± ۷/۳۸۳[a]	۲۷/۵۰۰	۴۶/۵۳۰	۱۹/۰۳۰
	ماده	۳۶	۳۹/۳۵۵ ± ۶/۵۳۷[b]	۲۴/۱۳۰	۴۹/۹۲۰	۲۵/۷۹۰
LDL	نر	۳۶	۱۴۶/۰۷۶ ± ۲۹/۰۱۴	۷۸/۲۵۰	۱۸۰/۲۶۰	۱۰۲/۰۱۰
	ماده	۳۶	۱۱۹/۰۲۳ ± ۲۳/۵۲۵	۶۵/۷۸۰	۱۳۹/۳۵۰	۰۷۳/۵۷۰

حروف متفاوت بیانگر اختلاف در سطح کم‌تر از ۰/۰۵ می‌باشند.

جدول ۵: پارامترهای بیوشیمیایی در کبد ماهی بنی، *Mesopotamichthys sharpeyi* براساس جنسیت ماهی بر مبنای میلی‌گرم در گرم

پارامتر	جنسیت	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	دامنه	بیشینه	کمینه
لیپید تام	نر	۳۶	۲۷/۶۱۰ ± ۵/۷۱۷[a]	۲۰/۸۰۰	۳۹/۶۷۰	۱۸/۸۷۰
	ماده	۳۶	۳۹/۷۵۵ ± ۷/۷۰۲[b]	۲۹/۷۰۰	۵۴/۸۵۵	۲۵/۱۵۵
تری گلیسرید تام	نر	۳۶	۱۶/۶۴۷ ± ۳/۶۱۹[a]	۱۲/۲۲۰	۲۲/۵۸۰	۱۰/۳۶۰
	ماده	۳۶	۲۲/۰۵۴ ± ۴/۶۵۹[b]	۱۶/۱۴۰	۳۰/۸۶۰	۱۴/۷۲۰
کلسترول تام	نر	۳۶	۳/۷۰۴ ± ۳/۶۱۹[a]	۲/۸۶۶	۵/۴۲۲	۲/۵۵۶
	ماده	۳۶	۴/۵۹۵ ± ۴/۶۵۹[b]	۳/۰۰۰	۶/۰۲۲	۳/۰۲۲

حروف متفاوت بیانگر اختلاف در سطح کم‌تر از ۰/۰۵ می‌باشند.

جدول ۶: پارامترهای بیوشیمیایی در عضله ماهی بنی، *Mesopotamichthys sharpeyi* براساس جنسیت ماهی بر مبنای میلی‌گرم در گرم

پارامتر	جنسیت	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	دامنه	بیشینه	کمینه
لیپید تام	نر	۳۶	۶۹/۸۹۲ ± ۱۳/۳۸۵	۵۰/۷۲۰	۰۹۴/۶۸۰	۴۳/۹۶۰
	ماده	۳۶	۷۶/۷۵۴ ± ۱۵/۷۷۱	۷۱/۴۳۰	۱۱۲/۵۴۰	۴۱/۱۱۰
تری گلیسرید تام	۲۷/۰۸۰	۳۶	۴۲/۴۱۴ ± ۷/۹۴۴	۲۷/۱۴۰	۵۴/۲۲۰	۲۷/۰۸۰
	۳۳/۲۲۰	۳۶	۴۳/۷۷۰ ± ۶/۷۳۰	۲۴/۷۲۰	۵۷/۹۴۰	۳۳/۲۲۰
کلسترول تام	۱۷/۰۳۵	۳۶	۲۲/۷۹۹ ± ۳/۷۷۸[b]	۱۱/۷۲۶	۲۸/۷۶۱	۱۷/۰۳۵
	۱۴/۱۵۹	۳۶	۱۹/۹۲۴ ± ۳/۴۱۳[a]	۱۲/۰۳۶	۲۶/۱۹۵	۱۴/۱۵۹

حروف متفاوت بیانگر اختلاف در سطح کم‌تر از ۰/۰۵ می‌باشند.

بحث

به‌نظر نمی‌رسد تاکنون پیرامون پارامترهای لیپیدی ماهی شیربت پژوهش‌های زیادی صورت گرفته باشد بنابراین امکان مقایسه و بحث پیرامون این پارامترها در ماهی شیربت با نتایج مطالعات دیگران در این گونه در حال حاضر وجود ندارد، البته با توجه به اختلافات گسترده در کمیت و کیفیت ساختار محتوای لیپیدی گونه‌های مختلف آبزیان که به‌راحتی با تطبیق و مقایسه پژوهش‌های مختلف قابل مشاهده است، نباید انتظار تطابق نتایج را با پژوهش‌ها در سایر گونه‌ها داشت. Svetina و همکاران (۲۰۰۲) اثر سن را بر بعضی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون کپور مورد مطالعه قرار داده و افزایش ۸۰ درصدی لیپید تام را در سال سوم پرورش گزارش نموده است. در مورد محتوای لیپیدتام بافت عضلانی، میانگین محتوای لیپیدتام بافت عضلانی کل نمونه‌ها ۳۳/۸۳۱ میلی‌گرم در گرم به‌دست آمده که آشکارا از نتایج به‌دست آمده در بررسی Osman و همکاران (۲۰۰۱) بر روی ۱۰ گونه پر مصرف غذایی مالزی صورت گرفته کم‌تر است. در همین بررسی گزارش شده است که افزایش محتوای چربی تام با افزایش کلسترول تام مطابق است که این یافته با پژوهش اخیر هم‌خوانی دارد. در بررسی Özogul و همکاران (۲۰۰۷) که بر روی مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین گونه‌های ماهیان آب‌شیرین و دریایی ترکیه صورت گرفته درصد میانگین محتوای لیپید تام به وزن بدن در گونه‌های دریایی بین ۱/۰۱ تا ۱۲/۴ درصد و در گونه‌های آب شیرین بین ۰/۳۹ تا ۳/۲۱ درصد گزارش شده است. در

www.SID.ir

Archive of SID

این گزارش درصد میانگین محتوای لیپید تام به وزن بدن در کپور معمولی(*Cyprinus carpio*) ۰/۸۸ درصدگزارش شده است. در بررسی تغییرات فصلی محتوای انرژی و وضعیت فیزولوژیکی بافت‌های غیرجنسی و جنسی *Gay slang*(Encina و Granado-Lorencio، ۱۹۷۷) پیشنهاد گردید فاکتورهای محیطی نظیر دمای آب و دسترسی به غذا و ... و نیازهای تولیدمثلی روی ذخیره انرژی ماهی تاثیر می‌گذارد. در بررسی تأثیر دما بر میزان لیپید عضله (Khal'ko و Khal'ko ۲۰۰۳) مشاهده شد که با کاهش دما میزان لیپیدتام عضله کاهش می‌یابد. در بررسی تغییر محتوای لیپید عضله ماهی سفید در دو شرایط فراوانی غذا و محدودیت دسترسی به غذا در یک گروه سنی خـاص در یـک آزمایش ۲۴ ساعته توسط همین محققین، اختلاف معنی‌داری در میزان لیپید عضله مشاهده نگردید. در این پژوهش ارتباط معنی‌داری بین محتوای لیپید و اندازه ماهی مشاهده شد. در مراحل رسیدگی جنسی ماهی به علت انرژی‌بر بودن روندهای تولیدمثلی، میزان بروز و ذخیره چربی در برخی گونه‌ها کم می‌شود(کاظمی و بهمنی، ۱۳۷۶).در بررسی دینامیک ترکیب شیمیایی عضله ماهی سیم (*Abramis brama*)(Komova، ۲۰۰۱)، در مراحل رسیدگی گناد اختلاف معنی‌داری در میزان لیپید جنس نر در مرحله سوم و چهارم رسیدگی گنادی گزارش نکرد، اما کاهش میزان تری‌گلیسرید و کلسترول در گذر از مرحله سوم به چهارم رسیدگی جنسی (زمستان) را گزارش کرد و در مرحله چهارم (بهار) افزایش تری‌گلیسرید و ادامه روند کاهشی کلسترول را مشاهده کرد که افزایش تری‌گلیسرید را به سبب افزایش تغذیه پیش از تخم‌گذاری و کاهش کلسترول را به‌علت نقش کلسترول به‌عنوان پیش‌ساز هورمون‌های جنسی توجیه کرد. اختلاف معنی‌دار مشاهده شده در لیپید ماهیچه ماده به وضعیت فیزیولوژیکی نسبت داده شد. مطابق با بررسی Kozlova (۱۹۹۸)، کبد و عضله به‌عنوان اندام‌های ذخیره لیپید در ماهی به‌کار می‌روند که کبد مهم‌ترین ارگان ذخیره‌ای لیپید در اکثر گونه‌های ماهیان است. Rodriguez و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی خود خاطرنشان می‌کنند که کبد نقش حیاتی و مهمی در بسیاری از جنبه‌های متابولیسم لیپید مانند دفع، اکسیداسیون و تغییر اسیدهای چرب در ماهی ایفا می‌کند. ایزدخواستی (۱۳۸۷) میانگین تری آسیل گلیسرول سرم ماهی شیربت را در جنس نر و ماده به‌ترتیب ۳۴۵/۲۶ و ۴۱۶/۹۳ گزارش نمود و برخلاف بررسی حاضر ارتباط معنی‌داری بین تری‌آسیل گلیسرول سرمی دو جنس به‌دست نیاورد و میانگین به‌دست آمده به‌طور مشخص بالاتر از بررسی حاضر است. خواجه و همکاران (۱۳۸۳) برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی را در یک دوره پرورشی ۹۸ روزه مورد سنجش قرار داده و میانگین کلی تری‌گلیسرید را به‌ترتیب ۲۷۳/۴ میلی‌گرم در دسی‌لیتر گزارش و اعلام نموده‌اند که باافزایش سن میانگین میزان تری‌گلیسرید کاهش می‌یابد (حمیدیان، ۱۳۸۲؛ خواجه و همکاران، ۱۳۸۳).Svoboda و همکاران (۲۰۰۱) پروفایل‌های بیوشیمیایی سرم خون را در لای ماهی (Tench) نر و ماده که برای تولیدمثل به‌روش هورمونی تحریک‌شده‌بودند در طی قبل و بعد از تخم‌ریزی مورد بررسی قراردادند. در ماده‌ها در دوره قبل از تخم‌ریزی مقادیر بالای تری‌استیل گلیسرول درمقایسه با نرها یافت شده است که غلظت بالای تری‌استیل گلیسرول در مرحله پیش تخمک‌گذاری به‌دلیل سنتز ویتلوژنین در این مرحله است که بسیار انرژی‌بر است. ایزدخواستی (۱۳۸۷) محتوای کلسترول تام سرم را در جنس نر و ماده ماهی شیربت به‌ترتیب ۴۰۹/۵۵ و ۴۴۳/۷۶ گزارش نموده است و همانند بررسی مذکور ارتباط معنی‌داری بین کلسترول سرمی دو جنس به‌دست نیاورد، ولی میانگین به‌دست آمده به‌طور مشخص بالاتر از بررسی حاضر است.Barnhart (۱۹۶۹) میانگین محتوای کلسترول تام را در ماهی قزل آلای وحشی ۴۲۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر گزارش نموده است. خواجه و همکاران (۱۳۸۳) و میانگین کلی کلسترول تام سرم ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی را در یک دوره پرورشی ۹۸ روزه ۸۸±۲۷۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر گزارش کردند. پژوهش‌های گسترده‌ایی بر روی عوامل موثر بر تغییر محتوای کلسترول تام صورت گرفته است. میزان کلسترول تام خون حالتی هذلولی مانند از خود نشان می‌دهند، به این ترتیب که ابتدا با افزایش سن کاهش می‌یابند و سپس رو به‌افزایش می‌گذارند. خواجه و همکاران (۱۳۸۳) در بررسی برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل‌آلا رنگین‌کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی را در یک دوره پرورشی ۹۸ روزه اعلام نموده‌اند که با افزایش سن میانگین میزان کلسترول، افزایش می‌یابد. Svetina و همکاران (۲۰۰۲) اثر سن را بر برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون کپور مورد مطالعه قرار داده و افزایش ۸۰ درصدی لیپید تام را در سال سوم پرورش گزارش نموده است درحالی‌که تغییرات معنی‌داری در رابطه با کلسترول تام مشاهده ننموده‌اند. Barnhart(۱۹۶۹) اثر جیره غذایی،گونه، سن و جنس را بر روی برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون دو گونه ماهی قزل‌آلای پرورشی Idaho و Shasta با دو جیره غذایی متفاوت مورد مطالعه و مقایسه قرار داد و میانگین میزان کلسترول را در دو گونه در تغذیه با یک نوع جیره غذایی به‌ترتیب ۵۲۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و مقادیر پارامترهای فوق را در دو گونه مذکور و در تغذیه با نوع دیگری از جیره به‌ترتیب ۳۵۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر گزارش کرد. بارن‌هارت جیره غذایی و گونه ماهی را از عوامل مؤثر بر میزان برخی از پارامترها می‌داند(خواجه و همکاران، ۱۳۸۳). کاهش کلسترول می‌تواند نشانه اختلال در متابولیسم چربی باشد و افزایش آن می‌تواند به‌خاطر استرس مزمن یا افزایش چربی خون ناشی

www.SID.ir

Archive of SID

از چربی جیره باشد (مجابی، ۱۳۷۹). بررسی تغییرات کلسترول سرم خون تحت اثر سموم و مواد آلوده کننده شیمیایی و آلودگی باکتریایی نیز ازجمله موضوعاتی بوده است که توسط برخی از محققین مورد مطالعه قرار گرفته است. Gluth و Hanke (۱۹۸۵) اثر سموم مختلف را در زمان‌های متفاوت بر روی خون و کبد مورد مطالعه و گزارش نموده‌اند که میزان کلسترول تحت تاثیر سموم مختلف دچار کاهش می‌گردد. کاهش کلسترول در قزل‌آلای رنگین‌کمان مبتلا به باکتری آئروموناس گزارش شده است (Encina و Granado-Lorencio، ۱۹۷۷). Kozlova(۱۹۹۸)دربررسی‌خودبرروی تعیین میزان ترکیبات لیپیدی کبدوگنادو عضله درگونه‌های ماهیان‌دریاچه بایکال روسیه، بیش‌ترین دسته لیپیدی عضله و کبد را تری‌گلیسرید گزارش کرد و بیش‌ترین میزان تری‌گلیسرید(۸۱/۸٪)را در کبد گزارش نمود که با نتایج بررسی حاضر هم‌خوانی دارد. در بررسی Osman و همکاران (۲۰۰۱) بر روی ۱۰ گونه اصلی پرمصرف در مالزی صورت دادند، میزان کلسترول‌تام را در عضله ماهی بین ۳۷/۱ تا ۴۹/۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم تعیین کردند. در بررسی Marcus و Million (۱۹۹۰) برروی ماهیان دریایی میزان کلسترول‌تام بین ۳۰ تا ۶۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم گزارش شده است. در بررسی Uysal و همکاران (۲۰۰۸) بر روی سه‌گونه ماهی آب شیرین *Barbus plebejus escherichi*، *Capoeta capoeta* و *Rutilus rutilus* در دو شرایط متفاوت آب و هوایی در ماه جولای و هم‌چنین شرایط سرد در ماه ژانویه صورت گرفت تفاوت معنی‌داری بین محتوای کلسترول‌عضلات‌دربین این دو مقطع مشاهده نشد و میانگین محتوای کلسترول در سه گونه مذکور و در دو مقطع در دامنه بین ۱۰۳/۴۶ تا ۱۵۰/۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم گزارش شده است. یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد پروفایل لیپیدی خون در ماهی شیربت ارتباطی با پروفایل‌عضله‌وکبدندارد و به‌نظر می‌رسد توسط مکانیسم‌های مستقلی کنترل می‌شوند. جنسیت اثرات متفاوتی بر پروفایل لیپیدی داشت به‌صورتی‌که پروفایل چربی سرم و کبد تحت تاثیر جنسیت قرار داشت، ولی چنین ارتباطی در عضله ثبت نگردید.

منابع

۱. **ایزدخواستی،ز.؛ ۱۳۸۷.** بررسی برخی از پارامترهای غیرالکترولیتی سرم خون ماهی شیربت پرورشی (*Barbus grypus*) خوزستان، پایان نامه دکترای عمومی از دانشگاه شهید چمران اهواز، شماره ۲۵۹.

۲. **حمیدیان،غ.ر.؛ ۱۳۸۲.** مطالعه ساختار بافت‌شناسی و هیستومتریک پوست نواحی مختلف ماهی‌بنی (*Barbus sharpeyi*). پایان‌نامه دکترای عمومی دامپزشکی دانشگاه شهید چمران، اهواز. شماره ۵۹۱.

۳. **خواجه، غ.ح.؛ پیغان، ر. و مصباح، م.، ۱۳۸۳.** بررسی برخی فاکتورهای خونی و بیوشیمیایی خون ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، صفحات ۲۶ تا ۳۳.

۴. **صفری، ر.؛ ایمان‌پور، م.ر. و شعبانپور، ب.، ۱۳۸۶.** بررسی ارتباط ترکیب شیمیایی بافت عضله با مراحل سیکل رسیدگی جنسی گناد در ماهی کپور دریای خزر(*Cyprinus caprio*). پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره ۷۷، صفحات ۶۳ تا ۶۹.

۵. **کاظمی، ر.ا. و بهمنی، م.، ۱۳۷۶.** روش‌های مطالعه غدد جنسی گونه‌های مختلف تاس‌ماهیان. انستیتو بین‌المللی ماهیان خاویاری، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی.

۶. **مجابی، غ.، ۱۳۷۹.** بیوشیمی درمانگاهی دامپزشکی. چاپ اول، انتشارات نور بخش، تهران. صفحات ۳۶۵ تا۳۸۹.

۷. **Barnhart, R.A., 1969.** Effects of certain variables on hematological characteristics of rainbow trout. Trans. Am. Fish Soc. Vol. 98, pp: 411-418.

۸. **Dietschy, J.M., 1998.** Dietary fatty acids and the regulation of plasma low density lipoprotein cholesterol concentrations. J. Nut. Vol. 128, pp: 444S-448S.

۹. **Dorostghoal, M.; Peyghan, R.; Papan, F. and Khalili, L., 2009.** Macroscopic and microscopic studies of annual ovarian maturation cycle of Shirbot Barbus grypus in Karon river of Iran. Shiraz University. Iranian J. Vet. Res. Vol. 27, pp: 172-179.

۱۰. **Encina, L. and Granado-Lorencio, C., 1997.** Seasonal variations in the physiological status and energy content of somatic and reproductive tissues of chub. J. Fish Biol. Vol. 50, pp: 511-522.

۱۱. **Frings, C.S.; Fendley, T.W.; Dunn, R.T. and Queen, C.A., 1972.** Improved determination of total serum lipids by the sulfo-phospho-vanillin reaction. Clin. Chem. Vol. 18, pp: 673-674.

۱۲. **Gluth, G. and Hanke, W., 1985.** A comparison of physiological changes in carp, *Cyprinus carpio*, induced by several pollutants at sublethal concentrations: The dependency on exposure time. Ecotoxicol Environ. Saf. Vol. 9, pp: 179-188.

۱۳. **Hara, A. and Radin, N.S., 1978.** Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. Biochem. Vol. 90, pp: 420-426.

۱۴. **Hatami Nasari, F.; Kochanian, P.; Salati, A.P. and Pasha Zanoosi, H., 2014.** Variation of some biochemical parameters in female yellowfin seabream, *Acanthopagrus latus* during reproductive cycle. Folia Zool. Vol. 63, pp: 238-244.

۱۵. **Karimi, S., Kochinian, P. and Salati, A.P., 2013.** The effect of sexuality on some haematological parameters of the yellowfin seabream, *Acanthopagrus latus* in Persian Gulf. Ir. J. Vet. Res. Vol. 14, pp: 65-68.

۱۶. **Khal'ko, V. and Khal'ko, N., 2003.** Comparative analysis of diurnal variations in lipid composition of juvenile roach Rutilus rutilus at unlimited food availability and starvation. J. Ichtyol. Vol. 43, pp: 471-482.

۱۷. **Komova, N., 2001.** Dynamics of the Biochemical Composition of Tissues in Abramis brama (Cyprinidae) at Gonad Maturation. J. Ichthyol. Vol. 41, pp: 334-352.

۱۸. **Kozlova, T., 1998.** Lipid class composition of benthic-pelagic fishes (*Cottocomephorus Cottoidei*) from Lake Baikal. Fish Physiol. Biochem. Vol. 19, pp: 211-216.

۱۹. **Marcus, R.B. and Million, R.R., 1990.** The incidence of myelitis after irradiation of the cervical spinal cord. Int. J. Rad. Oncol. Biol. Phys. Vol. 19, pp: 3-8.

۲۰. **Nelson, J., 1994.** Fishes of the World. 3rd ed., John Wiley and Sons, NewYork.

۲۱. **Osman, H.; Suriah, A. and Law, E., 2001.** Fatty acid composition and cholesterol content of selected marine fish in Malaysian waters. Food Chem. Vol. 73, pp: 55-60.

۲۲. **Özogul, Y.; Özogul, F. and Alagoz, S., 2007.** Fatty acid profiles and fat contents of commercially important seawater and freshwater fish species of Turkey: A comparative study. Food Chem. Vol. 103, pp: 217-223.

۲۳. **Rodríguez, C.; Acosta, C.; Badía, P.; Cejas, J.R.; Santamaría, F.J. and Lorenzo, A., 2004.** Assessment of lipid and essential fatty acids requirements of black seabream (*Spondyliosoma cantharus*) by comparison of lipid composition in muscle and liver of wild and captive adult fish. Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology. Vol. 139, pp: 619-629.

۲۴. **Svetina, A.; Matašin, Z.; Tofant, A.; Vucemilo, M. and Fijan, N., 2002.** Haematology and some blood chemical parameters of young carp till the age of three years. Acta Veterinaria Hungarica. Vol. 50, pp: 459-467.

۲۵. **Svoboda, M.; Kouřil, J.; Hamáčková, J.; Kalab, P.; Savina, L.; Svobodova, Z. and Vykusova, B., 2001.** Biochemical profile of blood plasma of tench during pre-and postspawning period. Acta Veterin Brno. Vol. 70, pp: 259-268.

۲۶. **Uysal, K.; Bülbül, M.; Dönmez, M. and Seçkin, A., 2008.** Changes in some components of the muscle lipids of three freshwater fish species under natural extreme cold and temperate conditions. Fish physiology and biochemistry. Vol. 34, pp: 455-463.

www.SID.ir