فصلنامه یافته‌های زیست شناسی
جلد 7، شماره 3

مقایسه ترکیب اسیدهای چرب آرتمیای دریاچه قم و تالاب میقان

مهدیه ملک‌حسینی[*1]، حمید رضا مهاجرانی[2]، ژیلا محسنی[3]، حسن حقیقی[4]

تاریخ دریافت: 90/5/30 تاریخ پذیرش: 90/7/30

چکیده

آرتمیا (*Artemia*) متعلق به راسته بند پایان و رده سخت پوستان است که به عنوان غذای زنده در آبزی پروری مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنابراین توجه به ترکیب شیمیایی سیست آن ضروری به نظر می‌رسد. مطالعه اخیر مبتنی بر مقایسه درصد اسیدهای چرب سیست آرتمیای اراک و قم است. نمونه‌های سیست دریاچه میقان و قم از سطح دریاچه‌ها در سال 1388 جمع آوری، خشک و به روش‌های متداول، کپسول زدایی و جهت آنالیز اسیدهای چرب آماده شدند. در این آزمایش جهت آنالیز اسیدهای چرب غیر اشباع بلند از دستگاه کروماتوگراف گازی استفاده شد. داده‌های ثبت شده توسط نرم افزارهای *Excel* و*SPSS* وارد رایانه شده و با استفاده از تست و *one way- Anova* و تجزیه و تحلیل گردیدند. درصد اسید چرب *C18:2n6cis* در سیست آرتمیای اراک (9/289112±0/41) و قم (7/920206±0/41) دارای اختلاف معنی‌دار بود (*P* = 0/02). این اختلاف در درصد اسید چرب *C20:5n3* در نمونه اراک (6/276427 ±0/001) و قم (2/209211±0/001) در سطح (*P=0/000*)نیز مشاهده شد. همچنین درصد اسید چرب *C22:6n3*در سیست آرتمیای اراک (0/138742±0/001) و قم (0/156772±0/001) دارای اختلاف معنی‌دار بود(*P*=0/295). درصد اسید چرب *C18:3n3* در سیست آرتمیای اراک (27/16702±2/76) و قم (23/00235 ±2/76) دارای اختلاف معنی‌داری نبود(*P* = 0/105).

درصد اسید چرب (*C18:3n3*) با اسیدهای چرب (*C18:2n6cis*)، (*C22:6n3*) و (*C20:5n3*) در سطح *P<0/05* در تالاب میقان اراک اختلاف معنی‌دارای دارند. همچنین اسید چرب *C18:2n6cis* با *C22:6n3* اختلاف معنی در سطح *P<0/05* دارد. اسید چرب*C20:5n3* با *C22:6n3* در سطح*P<0/05* اختلاف معنا داری نشان داد.

اسیدهای چرب *C18:2n6cis* با اسیدهای چرب *C20:5n3* و *C22:6n3* در نمونه سیست قم اختلاف معنا داری در سطح *P<0/01* نشان دادند. اسید چرب *C22:6n3* با اسید چرب *C18:2n6cis* اختلاف معنا داری در سطح *P<0/01* نشان داد. بین اسیدهای چرب *C22:6n3* با اسید چرب *C20:5n3* هیچ اختلاف معنا داری مشاهده نشد. به طور کلی ارزش غذایی سیست‌های اراک بیش از سیست‌های قم است.

کلمات کلیدی : اسیدهای چرب، آرتمیا، قم، تالاب میقان

1. *عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک E- mail: malekhossinim2@hotmail.com
2. عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
3. دکترای تخصصی داروسازی هسته‌ای.
4. کارشناس شیلات استان مرکزی

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

با گسترش صنعت آبزی پروری و اهمیت تکنولوژی در دنیا، بخصوص در ایران و توسعه روز افزون پرورش انواع میگو و ماهی در کشور و با توجه به اینکه آرتمیا یکی از فاکتورهای مهم در امر پرورش و تغذیه میگو به شمار می‌رود و از نظر اقتصادی، ارزش آن در بازارهای جهانی رو به افزایش می‌باشد، می‌توان با بهره برداری اصولی و علمی از این موجود آبزی چه بصورت پرورش مصنوعی و یا استفاده از منابع طبیعی از جمله دریاچه ارومیه، تالاب میقان و دریاچه قم علاوه بر تأمین احتیاجات داخلی، با صادرات مقادیر مازاد این محصول، بصورت قابل توجهی برای کشور ارز آوری کرد(1و2).

آرتمیا[1] جانداری است سخت‌پوست که در آب‌های شور زندگی می کند. دریاچه قم در ایران، یکی از غنی‌ترین منابع آرتمیا در جهان شمرده می‌شود. آرتمیا در صنایع پرورش میگو و ماهی مورد استفاده قرار می گیرد. در دنیا سالانه بیش از 2000 تن سیست آرتمیا معامله می‌شود و به خصوص از خود آرتمیا یا سیست آن در تغذیه مراحل نوزادی ماهیان، سخت پوستان و نرم تنان و...سود می‌برند(3).

اهمیت اقتصادی و ارزش غذایی آرتمیا و تخم مقاوم آن در صنعت آبزی پروری بر کسی پوشیده نیست و گسترش استفاده روز افزون از آن در پرورش آبزیان بدلیل ارزش غذایی بالا و کاربردهای متنوع آن علاوه بر جهانی نمودن تجارت آن توام با افزایش تقاضا و رشد و توسعه صنعت آبزی پروری را نیز تحت تاثیر قرارمی دهد. از این رو توجه به مقدار مواد مغذی آرتمیا از قبیل میزان پروتئین و اسیدهای چرب ضروری است و در تحقیق حاضر مقادیر اسیدهای چرب غیر اشباع ضروری در دو ناحیه جغرافیای متفاوت (تالاب میقان اراک و قم) با هم مقایسه شده اند و به سوابق تحقیقاتی انجام شده در این راستا اشاره شده است(4).

ویلیام و همکارانش در سال 1996 *Schizochytrium sp* را جهت غنی سازی محیط پرورش آرتمیا، روتیفر و کپه پودا به کار بردند و دریافتند که اسیدهای چرب ضروری *Docosahexaenoic acid (DHA), 22:6(n- 3)*, و *docosapentaenoic acid (DPA), 22:5(n- 6)* در لاروهای آنها به مقدار قابل توجهی افزایش یافت(5).

در سال 1997میشل و همکارانش نقش اسیدهای چرب را در زنجیره‌های غذایی آبزیان نشان دادند. با توجه به اینکه آبزیان قادرند ؛آنها را از جلبک‌های دریایی و غیره به دست بیاورند کمبود و تاثیر مثبت آنها در تنظیم پروتئین‌های غشای سلولی, افزایش رشد و بقا به اثبات رسیده است(6).

نائز در سال 1998 تاثیر رژیم‌های مختلف غذایی آرتمیا و کپه پودا را روی چهار گروه ماهی آزمایش کرد وی نشان داد آرتمیا به تنهایی تاثیر معنا داری در روند رشد و تمایز بافتی ندارد وی گروه هایی که با هر دو نوع آرتمیا و کپه پودا مورد تغذیه قرار گرفته بودند رشد و تمایز بیشتری نشان دادند(7).

روبین و همکارانش در سال 1999 تاثیر غنی سازی اسیدهای چرب غیر اشباع آرتمیا را به عنوان یکی از مهم ترین منابع غذایی زنده در آبزی پروری مطالعه کردند. وی با استفاده از روغن غنی شده [2] و جلبک[3] دریافت که لاروها پس از غذا دهی و نمونه گیری از بافت‌های کبد، چشم و مغز مقادیر بالایی از *EPA ;(n- 3)20:5*، *22:6(n- 3); DHA* را نشان دادند(8).

از آنجایی که اسیدهای چرب غیر اشباع در نمو ماهیان موثر هستند، در سال 1999 جان و همکارانش میزان استاندارد لازم برای چهار نوع ماهی را استخراج کرده و دریافتند با غنی سازی غذاها به کمک آرتمیا و سایر غذاها می‌توان به بالاتر بردن این استاندارد و حد مطلوب کمک کرد (9).

تاثیر روغن کبد غنی شده[4] با غلظت‌های مختلف در محیط‌های رشد ناپلی‌های آرتمیا فاسیانا در سال

1. Artemia

2. SuperSelco
3. Schizochytrium sp
4. Odonus niger

Archive of SID

www.SID.ir

2007توسط ایمانوئل بررسی شد. وی نشان داد این محیط منجر به افزایش رشد، مقاومت به استرس و مقدار اسیدهای چرب غیر اشباع آرتمیا می‌شود و ارزش غذایی آرتمیا جهت مصارف سایر آبزیان بهبود می‌یابد (10).

اکبری و همکارانش در سال 1387بررسی مقاومت لاروهای قزل آلای رنگین کمان به تنشهای محیطی از طریق تغذیه با آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره مورد بررسی قرار دادند و نتایج به دست آمده با نتایج ایمانوئل مطابقت داشته و بیانگر نقش اسیدهای چرب غیرب اشباع در تغذیه و رشد بوده است(11).

مواد و روش‌ها

تهیه نمونه‌های سیست: نمونه‌های سیست دریاچه میقان از سطح در سال 1388 جمع آوری و خشک شدندو سیست دریاچه قم نیز از مرکز تحقیقات آرتمیای قم که متعلق به سال 1388 بودند خریداری و هر دو نمونه سیست به روش متداول محلول در هیدروکسید سدیم 3- 4% کپسول زدایی و جهت آنالیز اسیدهای چرب آماده شدند (12).

مواد آزمایشگاهی: گاز های نیتروژن و هیدروژن مورد استفاده برای آنالیز با دستگاه کروماتوگراف گازی با خلوص تجزیه ای 99/999% از شرکت اکسیژن سبلان نمایندگی شرکت *Air Product* انگلستان تهیه شدند. هوای فشرده از شرکت اکسیژن ارومیه گاز فراهم گردید. حلالهای هپتان نرمال، کلرفرم، متانول با خلوص بالا از شرکت کالدون کانادا تهیه شده و بدون تخلیص مجدد مورد استفاده قرار گرفته اند. هیدروکسید پتاسیم و سایر نمک‌ها از شرکت مرک آلمان و دی اتیل اتر از شرکت پارس شیمی ایران تهیه شدند.

روش آنالیز: برای خشک کردن نمونه‌ها از آون با کنترل دمائی (دمای محیط الی200- 250 درجه سانتیگراد) ساخت شرکت زکریای رازی و برای تهیه آب دو بار تقطر از دستگاه *GFL- 2104* ساخت کمپانی *GFL* آلمان استفاده گردید. سانتریفوژ نمونه‌ها با دستگاه سانترفوژ با دور بالا (15000 دور بر دقیقه) ساخت کمپانی *Hettich* آلمان انجام شد.

در این آزمایش جهت آنالیز اسیدهای چرب غیر اشباع بلند از دستگاه کروماتوگراف گازی مدل *Agilent- 6890* ساخت کمپانی *Agilent* آمریکا که مجهز به دریچه تزریق کاپیلاری، ستون کاپیلاری ویژه تجزیه اسید های چرب، دتکتور یونش شعله ای (*FID*) می باشد استفاده شد. پردازش داده های دستگاه با استفاده از نرم افزار *Chemstation* در محیط ویندوز انجام شد. برای جداسازی حلال از چربی از دستگاه تقطیر تحت خلا (روتاری) ساخت کمپانی *Hidolph* آلمان مدل *Laborta 4003* استفاده گردید.

انالیز داده ها: داده‌های ثبت شده توسط نرم افزارهای *Excel* و*SPSS* وارد رایانه شده و با استفاده از تست‌های *one way ANOVA* و *Tuckey* تجزیه و تحلیل گردیند.

نتایج

همانطور که قبلا اشاره شد اسیدهای چرب *C18:2n6cis*، *C20:5n3*، *C18:3n3* و *C22:6n3*در تعیین ارزش غذایی سیست آرتمیابیشتر حائز اهمیت هستند، بنابراین ترکیب این اسیدهای چرب در سیست قم و اراک با هم مقایسه شده است.

درصد اسید چرب *C18:2n6cis* در سیست آرتمیای اراک (9/289112±0/41) و قم (9/536721±0/41) دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P = 0/002$). درصد اسید چرب *C18:3n3* در سیست آرتمیای اراک (27/16702±2/76) و قم (38/43948±2/76) به طور معنی‌داری کمتر بود ($P = 0/004$).

درصد اسید چرب *C20:5n3* در سیست آرتمیای اراک (6/276427±0/53) و قم (2/461719±0/53) به طور معنی‌داری بیشتر بود ($P = 0/000$).

درصد اسید چرب *C22:6n3*در سیست آرتمیای اراک (0/138742±0/009) و قم (0/108066±0/009) به

Archive of SID

www.SID.ir

طور معنی‌داری بیشتر بود ($P = 0/005$).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 1: مقایسه درصد اسیدهای چرب در تالاب اراک و دریاچه قم

فرمول اسید چرب	در صد اسید های چرب(ارومیه)	در صد اسید های چرب(تالاب میقان)
C۱۴:۰	۱/۰۲۷۲۵۳۳*±۰,۸۴۱۴۵۲	±۰۹۳۵۱۵۸۵ ۰۱,۳۰۸۱۴
C۱۴:۱n۵	۱/۰۲۷۲۵۳۵*±۰,۰۷۱۹۸۷	±۰۹۳۷۵۸۵ ۰,۱۰۵۷۰۸
C۱۶:۰	۱/۰۲۷۲۴۳۳*±۲۱,۷۹۱۳۶	±۰۹۳۱۵۸۵ ۰۸,۴۳۰۲۳۳
C۱۶:۱n۷	۱/۰۵۳۸۳*±۹,۰۰۱۶۱۶	±۰۹۳۵۱۵ ۰۴,۶۰۴۹۱۵
C۱۸:۰	۱/۰۲۷۲۵۱*±۴,۳۰۱۶۴۳	۰ ۰۹۳۶۵۱۵۸۵±۴,۴۷۲۷۸
C۱۸:۱n۹	۱/۰۲۲۵۳۳*±۱۹,۵۸۰۵۵	۰۹۳۵۲۱۸۵*±۱۸,۹۴۱۶
C۱۸:۱n۷	۱/۰۳۷۲۵۲۵*±۳,۴۲۶۵۹۷	۰ ۰۹۳۶۵۱۵۸۵±۵,۷۹۴۱۳۳
C۱۸:۲n۶cis	۱/۰۲۰۰۵۳*±۷,۹۲۰۲۰۶	۰ ۰۹۶۵۱۵۸۵±۹,۲۸۹۱۱۲
C۱۸:۳n۳	۱/۰۳۲۲۵۳*±۲۳,۰۰۲۳۵	۰۰۹۳۷۵۱۵۸۵±۲۷,۱۶۷۰۲
C۲۰:۰	۱/۰۰۱۵۳۳*±۰,۰۲۷۱۹۵	۰۰۹۳۷۵۱۵۸۵±۰,۳۳۶۹۴۵
C۱۸:۳n۶	۱/۰۲۷۲۳*±۰,۰۸۱۵۸۶	۰۰۹۳۵۳۱۵۸±۵,۲۹۲۰۱۹
C۱۸:۴n۳	۱/۰۲۷۳۸۳*±۰,۵۳۱۱۰۷	۰۰۹۳۳۵۱۵±۰,۹۹۷۶۲۲
C۲۲:۰	۱/۰۰۵۳۸۳*±۰,۲۰۱۵۶۵	۰۰۹۳۴۱۱۸۵±۰,۲۱۱۴۱۶
C۲۰:۴n۶	۱/۰۲۷۲۵*±۰,۲۱۴۳۶۲	+ ۰۰۹۳۴۵۱۵۸۵±۰,۵۵۴۹۶۸
C۲۰:۴n۳	۱/۰۲۷۲۸۳*±۰,۶۴۴۶۸۷	+ ۰۰۹۳۷۲۲۱۸۵±۱,۱۲۳۱۵
C۲۰:۴n۶	۱/۰۲۷۵۳۸۳*±۰,۴۸۱۵۱۵	+ ۰۰۹۳۳۳۵۸۵±۰,۹۲۴۹۴۷
C۲۰:۵n۳	۱/۰۲۷۲۵۳۳*±۲,۲۰۹۲۱۱	+ ۰۰۹۵۵۱۵۸۵±۶,۲۷۶۴۲۷
C۲۲:۵n۶	۱/۱۲۷۲۵۳*±۰,۰۷۱۹۸۷	+ ۰۰۹۳۶۰۰۵۸۵±۰,۱۸۴۹۸۹
C۲۲:۶n۳	۱/۰۳۲۵۳۸۳*±۰,۱۵۶۷۷۲	+ ۰۰۹۳۶۵۱۵۸۵±۰,۱۳۸۷۴۲
C۲۴:۰	۱/۰۲۷۲۸۳*±۰,۱۲۶۳۷۸	۰۰۹۳۷۵۱۵۸۵±۰,۰۹۵۷۹۸

- *وجود اختلاف معنا دار را بین اسیدهای چرب تالاب میقان و قم نشان می‌دهد.
- + عدم وجود اختلاف معنا دار را بین اسیدهای چرب تالاب میقان وقم نشان می‌دهد.

همانطور که جدول 1 نشان می‌دهند، درصد اسید چرب (*C18:3n3*) با اسیدهای چرب (*C18:2n6cis*)، (*C22:6n3*) و (*C20:5n3*) در سطح *P<0/05* در تالاب میقان اراک اختلاف معنی‌دارای دارند.

همچنین اسید چرب *C18:2n6cis* با *C22:6n3* اختلاف معنی در سطح *P<0/05* دارد.

اسید چرب*C20:5n3* با *C22:6n3* در سطح *P<0/05*اختلاف معنا داری نشان داد.

اسیدهای چرب *C18:2n6cis* با اسیدهای چرب *C20:5n3* و *C22:6n3* در نمونه سیست قم اختلاف معنا داری در سطح *P<0/01* نشان دادند.

اسید چرب *C22:6n3* با اسید چرب *C18:2n6cis* اختلاف معنا داری در سطح *P<0/01* نشان داد.

بین اسیدهای چرب *C22:6n3* با اسید چرب *C20:5n3* هیچ اختلاف معنا داری مشاهده نشد.

www.SID.ir

بحث و نتیجه گیری

همانطور که پیش تر اشاره شد، آرتمیا به عنوان غذای زنده در صنعت آبزی پروری بسیار حائز اهمیت است و به عنوان حمل‌کننده و انتقال دهنده مواد غذایی ضروری برای شکارچیان آبزی و ماهیان به شما می‌رود، از اینرو محققیان همواره سعی بر غنی سازی اسیدهای چرب غیر اشباع بلند 3- *n* و 6- *n* کرده اند. اسیدهای چرب فوق به دلیل افزایش رشد، مقاومت بیشتر در برابر بیماری‌ها و عوامل قارچی آبزیان و استر س‌های محیطی در آرتمیا و روتیفر مورد توجه بیشتری هستند و در تحقیق حاضر تاکید بیشتری بر آنها شده است(13).

از آنجایی که در بین گروه‌های اسیدهای چرب غیر اشباع بلند، اسیدهای لینولئیک(6- *n*18:2)، آلفالینولنیک اسید(3- *n*18:3)، ایکوزاپنتانوئیک اسید (3- *n*20:5)، دوکوزاهگزانوئیک اسید(3- *n*22:6) و آراشیدونوئیک اسید(6- *n*20:4) و (3- *n*20:4) در سخت پوستان از اهمیت بیشتری برخوردار هستند وبه لحاظ فاکتورهای غذایی جز معیارهای غذایی مطلوب به حساب می‌آیند از این رو لازم است محتوای این اسیدها در سیست‌های آرتمیای نواحی مورد مطالعه مقایسه گردند(14).

ایمانوئل و همکارانش درسال 2007 ناپلی‌های *A. franciscana* را با استفاده از ازوغن کبد *odonus niger* غنی کردند. نتایج نشان داد در دوره‌های رشدی مختلف میزان جذب اسیدهای اشباع به طور معنی‌داری افزایش یافت به طوری که با هر مرحله پوست اندازی آرتمیا، موجود توانایی بیشتری در جذب آن پیدا خواهد کرد. ازآنجاییکه روغن کبد غنی از اسیدهای چرب غیر اشباع ضروری است جهت بهبود و افزایش کیفیت آرتمیا به عنوان غذای زنده به کار گرفته می‌شود و در نهایت طی دوره‌های مختلف زاد آوری منجر به سیستی با درصد بالای اسیدهای چرب گروه *n3*و *n*6 خواهد شد. این تحقیق بیانگر اهمیت تاثیر غذا بر کیفیت سیست است به طوریکه در آزمایش اخیر گروه‌های 20 و 22 کربنه در میقان و قم مقادیربالایی را به خود اختصاص داده اند که بیانگر اهمیت و کیفیت بالای سیست آرتمیا جهت تغذیه مزارغ پرورش ماهی است. (15).

تنوع اسیدهای چرب زیر گونه‌های آرتمیای آرژانتین توسط روئیز و همکارانش مورد بررسی قرار گرفت. نتایج او در سال 2007 نشان داد ناپلی‌های آرتمیا در مقایسه با اسیدهای چرب گونه‌های آب شیرین و نواحی ساحلی که واجد اسیدهای چرب (*n=16*) هستند دیده می‌شود. در مقایسه با سایر گونه‌ها میزان ایکوزاپنتانوئیک اسید (*EPA*) که در گونه *A. persimilis* به دست آمد ازسایر گونه‌ها بالا تر بوده است. که این امر می‌تواند به دلیل منابع غذایی مختلف زیستگاه‌های آن، ژنتیک گونه و مکانیسم‌های انتخاب غذای آرتمیا باشد که منجر به افزایش این نوع اسید چرب ضروری شده است. در مطالعه اخیر مقدار ایکوزاپنتانوئیک اسید در نمونه سیست اراک بیش از قم بوده که می‌تواند با نتایج روئیز مبتنی بر تاثیر عوامل محیطی مطابقت داشته باشد (16).

افزایش تقاضا و بهای بالای تجاری سیست‌های آرتمیا در مراکز آبزی پروری، رافائل و همکارانش را در سال 2006 بر آن داشت تا ترکیب شیمیایی سیست‌های ناحیه حاره ای مکزیک را با کوبا مقایسه کند. نتایج وی نشان داد اسیدهای چرب غیر اشباع با کربن 16 و 18 بیشترین ترکیب را در مقایسه با سایر اسیدهای چرب غیر اشباع نشان دادند. گونه هایی که در مناطق حاره ای زندگی می‌کنند تمرکز مقدار بیشتری از اسیدهای چرب 20 کربنه و 18 کربنه را نشان دادند ولی درصد اسیدهای چرب 20 کربنه در مقایسه با کل اسیدهای چرب غیر اشباع کمتر بوده است. این نتایج می‌تواند بیانگر تاثیر شرایط آب و هوایی موجود به عنوان عاملی موثر در شیوه غذایی و نوع غذای آرتمیاهای منطقه‌های مذکور باشد به طوری که در مناطق حاره ای شرایط بهتر تغذیه ای در مقایسه با کوبا فراهم بوده است و منجر به افزایش اسیدهای چرب 20کربنه شده است. رافوئل همانند لوئیز تاثیر شرایط محیطی را بر میزان اسیدهای چرب مقایسه کرد. وی به طور اختصاصی این تاثیر را در گروه‌های 20، 18 و

www.SID.ir

16کربنه مقایسه کرد و دریافت مناطق حاره ای گروه‌های 20 و 18 کربنه بیشتری در مقایسه با سایر گروه‌ها دارند که می‌تواند به دلیل باد غالب منطقه، کشند سرخ و با آمدن مواد غذایی بستر رخ دهد. در مقایسه با نتایج حاضر می‌توان اظهار داشت، گروه‌های 20 کربنه در ناحیه قم و اراک درصدهای مشابهی را نشان دادند و اختلاف معناداری بین گروه‌های مختلف مشاهده نشد. به طور کلی می‌توان اظهار داشت شرایط آب و هوایی و تغییرات محیطی غالب بر این مناطق تاثیری بر کیفیت سیست نداشته و اختلاف معناداری بین گروه‌های 20 و 18 کربنه مشاهده نشد. (17).

در سال 2007 تنوع ترکیبات اسیدهای چرب ناپلی‌های آرتمیا که با مخمر نان و میکرو آلگها، غنی شده بودند توسط چاکرابورتی و همکارانش در مرکز تحقیقات غذایی شیلات مورد تجزبه قرار گرفت. وی نشان داد از آنجایی که برخی میکرو آلگها ومخمر نان حاوی اسیدهای چرب ضروری بالایی هستند سبب افزایش ترکیب اسیدهای چرب در جنین آرتمیاها در زمان‌های مختلف 3، 6، 8 و 24 ساعت شده است. به طوری که گونه *A. salina* توانست طی زمان‌های فوق و تحت رژیم فوق (*Chlorella salina, Chaetoceros calcitrans, Nannochloropsis salina , Saccharomyces cerevisiae*) مقدار اسید آراشیدونیک، ایکوزاپنتانوئیک اسیدو دوکوزاهگزانوئیک اسید را در مقایسه با گروه هایی که تحت این رژیم نبودندرا افزایش دهند. تاثیر رژیم‌های مختلف غذایی مانند جلبک و مخمر نان همانند ایمانوئل که تاثیر روغن کبد را بر میزان افزایش اسیدهای چرب آرتمیا نشان داد، توسط چاکرابورتی مورد تایید قرار گرفت. به طوریکه مقادیر گروه‌های 20 کربنه افزایش یافت. این در حالی است که تغییر معناداری در این گروه اسید چرب بین تالاب میقان و دریاچه قم مشاهده نشد که بیانگر یکسان بودن نوع غذا ی مصرفی و موید کارهای ایمانوئل می‌باشد. (18).

مطالعه اسیدهای چرب *Artemia franciscana* , *A. persimilis* در سال 2007 توسط ریبرا مورد بررسی قرار گرفت. درصد بالاتر اسیدهای چرب غیر اشباع در *A. persimilis* و *A. franciscana* نشان دادند که تاثیر رژیم وابسته به فنوتیپ و ژنوتیپ است که خود موید نتایج تحقیقات سایر محققین است. از آنجایی که گونه‌های آرتمیای اراک و قم هر دو مشابه و از نوع پارتنوژنز می‌باشد، تفاوت معنادار در میزان اسیدهای چرب احتمالا مبتنی بر تاثیر ژنوتیب نمی باشد(19).

مطالعات انجام شده توسط زاکی و همکارانش در سال 2010 نشان داد تغذیه گونه‌های مختلف آرتمیا و روتیفر با استفاده از جلبک سبب افزایش میزان اسیدهای چرب غیر اشباع ضروری در آنها شده که نهایتا منجر به بازدهی بیشتر صنعت آبزی پروری خواهد شد. وی به خوبی تاثیر این نوع اسیدها را در تغذیه و افزایش محصول نشان داده است (20).

در راستای تحقیقات انجام شده توسط ایمانوئل و چاکابورتی در سال 2010، زاکی با غنی سازی غذاهای طبیعی آرتمیا شامل روتییفر و جلبک، افزایش درصد اسیدهای چرب غیر اشباع را در آنها نشان داد. به طور کلی می‌توان اظهار داشت، درصد اسیدهای چرب ضروری غیر اشباع تحت تاثیر عواملی چون تغذیه، ژنتیک و محیط (جریانات باد و آب) می‌باشد. همانطور که تحقیقات انجام شده نشان داد، تنها عامل تغذیه و شرایط محیطی غالب بر درصد اسیدهای چرب تاثیر گذار بوده است وهمانطور که ذکر شد با توجه به پارتنوژنز بودن گونه‌های دو ناحیه تالاب میقان و دریاچه قم این عامل لزوما نمی تواند تغییرات معناداری را ایجاد کند و تنها به نظر می‌رسد سبب افزایش بقا و مقاومت به شرایط محیطی به خصوص در کویر میقان گردد.

www.SID.ir

منابع

11- اکبری پریا، سید عباس حسینی، ایمانپور محمد رضا، سوداگر محمد و فردین شالویی غنی شده با اسیدهای چرب (Artemia urmiana)بررسی اثر ناپلئوسهای آرتمیا ارومیانا روی مقاومت در برابر تنشهای محیطی دما و کمبود C غیر اشباع بلند زنجیره و ویتامین (Oncorhynchus mykiss)اکسیژن در لاروهای قزل آلای رنگین کمان، مجله زیست شناسی ایران، پائیز 1387 جلد21 ، شماره4 .

12. Bengtson, D. A., Lager, P. and Sorgeloos, P. Use of Artemia as food source aquaculture. In: Artemia Biology, R. A. Browne, P. Sorgeloos and C. M. A Trotina (Eds), *1st Edn*. (CRC press, USA), 1991; 256- 285.

13- حسینی، سید حسین. بررسی ارزش غذایی آرتمیای دریاچه ارومیه با تأکید بر ترکیب اسید های چرب آن در مراحل مختلف رشد، پایان نامه دورهٔ دکترای دامپزشکی، 1377.

14. G. IMMANUEL, A. PALAVESAM and M. PETERMARIAN , Effects of Feeding Lipid Enriched Artemia nauplii on Survival, Growth, Fatty Acids and Stress Resistance of Postlarvae Penaeus indicus, *Asian Fisheries Science* 2001;14, 377- 388.

15. Ruiz O., G. R. Medina, R. G. Cohen, F. Amat, J. C. Navaroo, Diversity of the fatty acid composition of Artemia spp. Cysts from Argentinea populations; *Marine ecology*, 2007; 335, 155- 156.

16. Jacobson TA. Role of n- 3 fatty acids in the treatment of hypertriglyceridemia and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*. 2008; 87(6):1981- 90.

17. Rafael Tizol- Correa, Laura Carreón- Palau, Bertha O Arredondo- Vega, Gopal Murugan, Laura Torrentera, Teresita D N J Maldonado- Montiel and Alejandro M Maeda- Martínez , fatty acid composition of Artemia(BRANCHIOPODA: ANOSTRACA) systs from tropical salterns of southern Mexico and Cuba, *J Crustacean Biol* 2006;26:503.

18. RD Chakraborty, Chakraborty K, Radhakrishnan EV, Variation in fatty acid composition of Artemia salina nauplii enriched with microalgae and baker, s yeast for use in larviculture, *Agri Food Chem*, 2007; 16;55 (10), 4043- 51.

19. Robin J. Shields, J. Gordon Bell, , Frederic S. Luizi, Brendan Gara, Niall R. Bromageand John R. Sargent, *Sea Fish Aquaculture*, Natural Copepods Are Superior to Enriched *Artemia*

1. Bengston , S. Use of artemia as a food source of aquaculture. *Artemia Biology*, *CRC Press Inc*, Fflorida, 1991.

2. Bruggeman, E., Sorgeloos, P. and Vanhaecke, P. Improvements in the decapsulation technique of Artemia cysts: In: The brine shrimp Artemia. Vol. 3. *Ecology, culturing, use in aquaculture*. (eds. G. Persoone, P. Sorgeloos, O. Roels, E. Jaspers), Universa Press, Wetteren, Belgium, 1980; 261- 269.

3. Takwshi Watanabe, Mashiro Qhta, Chikara Kitajima, Shrio Fujita, Improvement of Dietary Value of Brain Shrimp Artemia Salina for Fish Larvae by Feeding Them on w3 highly unsaturated fatty Acid, *Bulletin of Japanes Society of Scientific Fisheries*, 1982; ،48(12), 1775- 1782.

4. Dhont, Sorgeloo s. Preperation and use of artemia as food for shrimp and prown larvae Crustacean Aquacult uer, *CRC press Inc, Florida.* 1993.

5. William Barclay, Sam Zeller, Nutritional Enhancement of n- 3 and n- 6 Fatty Acids in Rotifers and Artemia Nauplii by Feeding spray-dried Schizochytrium sp. *Journal of the World Aquaculture Society*, 1996. ; 27(3).

6. MICHAEL BRETT, DÖRTHE MÜLLER-NAVARRA; The role of highly nsaturated fatty acids in aquatic foodweb processes1997; 38(3), 483–499.

7. Næss, T. and Lie, A sensitive period during first feeding for the determination of pigmentation pattern in Atlantic halibut, Hippoglossus hippoglossus L., juveniles: the role of diet *Aquaculture Research*, 1998;29(12), 925–934. .

8. Robin J. Shields, J. Gordon Bell, , Frederic S. Luizi, Brendan Gara, Niall R. Bromageand John R. Sargent, Sea Fish Aquaculture, Natural Copepods Are Superior to Enriched Artemia Nauplii as Feed for Halibut Larvae (Hippoglossus hippoglossus) in Terms of Survival, Pigmentation and Retinal Morphology: Relation to Dietary Essential Fatty Acids, *Journal of Nutrition.* 1999;129(1), 186- 1194.

9. John Sargent), Gordon Bell, Lesley McEvoy, Douglas Tocher, Alicia Estevez , Recent developments in the essential fatty acid nutrition of fish , Institute of Aquaculture, Uniĺersity of Stirling, Stirling, Scotland FK9 4LA, UK, *Aquaculture* 1999;177 , 191–199

10. . Imanuel, T. Citarasu, V. Sivaram, V. Selva Shankar, A. Palavesam; Bioenncapsulation strategy in Artemia franciscana nauplii by using marine trash fish odonus niger liver oil, *African Hournal of Biothecnology*, 2007 ،6(17), 2043- 2053,.

Archive of SID

www.SID.ir

Nauplii as Feed for Halibut Larvae (*Hippoglossus hippoglossus)* in Terms of Survival, Pigmentation and Retinal Morphology: Relation to Dietary Essential Fatty Acids, *Journal of Nutrition.* 1999;129:1186- 1194.
20. M. I. Zaki, H. Saad, Comparative study on growth and survival of larval and juvenile Dicentrarchus labrax rearing
on rotifer and Artemia enriched with four different microalgae species *African Journal of Biotechnology*, 2010; 9(24), 3676- 36

Archive of SID

www.SID.ir