Archive of SID

نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی/ جلد ۲۴ شماره ۴/ سال ۱۳۹۳

# تولید مایع غنی‌ساز آرتمیا (سوپر سلکو) با استفاده از توان کشور

**یوسفعلی اسدپور[۱]، اصغر خسرو شاهی اصل[۲] و شهین زمردی[۳]**

تاریخ دریافت: ۹۳/۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۹/۱۶

[۱] استادیار مرکز تحقیقات آرتمیای کشور، اورمیه
[۲] استاد گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه
[۳] استادیار بخش فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی
*مسئول مکاتبه: Email:asadnazlo@yahoo.com

**چکیده**

در این پژوهش، با مهندسی معکوس ترکیب سوپرسلکوی وارداتی از کشور بلژیک مشخص شد و برای تولید مشابه داخلی از روغن چشم تن ماهیان و روغن ماهی مرکب به همراه ضایعات روغن کشی زیتون استفاده گردید. ضمن آنالیز سوسپانسیون‌های حاصله با دستگاه کروماتوگرافی گازی ناپلیوس آرتمیا ارومیانا با دو تیمار سوپرسلکوی وارداتی و ساخت داخل هر یک در سه تکرار طبق روش استاندارد غنی سازی گردید که آنالیز با GC درصد غنی شدگی در دو گروه سوپر سلکوی وارداتی و داخلی را به ترتیب ۲±۲۷/۴۷، ۲±۲۲/۱۴ بدون اختلاف معنی‌دار نشان داد. در مرحله دوم آزمایش ۵۰۰ لارو تازه به تغذیه افتاده ماهی قزل آلا به مدت ۳۰ روز با ٤ جیره غذایی و در ۳ تکرار شامل (۱) غذای کنسانتره کارخانه‌ای، (۲) غذای کنسانتره با ناپلی آرتمیا معمولی، (۳) غذای کنسانتره با ناپلی آرتمیا غنی شده با سوپر سلکو وارداتی و (٤) غذای کنسانتره با ناپلی آرتمیای غنی شده با سوپر سلکوی تهیه شده به روش مهندسی معکوس تغذیه شدند. نتایج نشان داد که تیمارهای ۱ و ۲ با تیمارهای ۳ و ٤ اختلاف معنی‌دار در درصد بقاء، ضریب رشد، طول کل و وزن نهایی داشتند ($P<0.05$). میزان تلفات، طول نهایی و ضریب رشد در تیمار ۱ کمترین ونسبت به بقیه تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان داد حال آنکه وزن نهایی در تیمار ۱ و ۲ کمترین همراه با اختلاف آماری با تیمارهای ۳ و٤ نشان داده شد. بنظر می‌رسد می‌توان از این مایع غنی ساز داخلی به جای نوع وارداتی استفاده نمود.

**واژگان کلیدی**: سوپرسلکو، روغن غنی ساز، ماهی مرکب، آرتمیا اورمیانا

**مقدمه**

با توجه به اینکه در اکثر کارگاه های تکثیر آبزیان (لارو قزل آلا، ماهیان زینتی و میگوها) بیش از ٤۰ درصد تلفات در مراحل لاروی آبزیان وجود دارد (اندرسون و همکاران ۱۹۹۷). توسعه و موفقیت در صنعت آبزی پروری وابسته به موفقیت پرورش در مرحله لاروی است. با اینکه آرتمیا در این صنعت به عنوان غذای زنده منحصر به فرد شناخته شده است، ولی این موجود از نظر میزان اسیدهای چرب ضروری (DHA, EPA) فقیر می‌باشد (تورچینی و همکاران ۲۰۰۳). این اسیدهای

www.SID.ir

Archive of SID



چرب بلند زنجیره غیراشباع برای رشد، بازماندگی، مقاومت در برابر بیماری‌ها، پیگمانتاسیون مناسب و حذف اکثر ناهنجاری‌ها بسیار ضروری هستند، مطالعات حافظیه و همکاران (۲۰۰۹) و آق و همکاران (۲۰۰۹) بر روی متابولیسم لارو ماهی‌های قزل آلا و خاویاری، این موضوع را تایید می‌کنند. استفاده از آرتمیای غنی شده نتایج شگفت آوری در افزایش رشد، بازماندگی، کاهش تلفات، مقاومت در برابر بیماری‌ها و استرس‌های محیطی در لاروها ایجاد می‌کند، چون آرتمیا یک موجود فیلتر کننده غیر انتخابی است که هر غذایی را در محیط زیست خود که از نظر اندازه، قابلیت ورود از دهان به سیستم گوارشی داشته باشد را می‌بلعد و این مشخصه موجب شده روش های غنی سازی با تکنیک‌های مختلفی به عنوان روش های غنی سازی انجام پذیرد (لگر و سارجیلوس ۲۰۰۱). اهمیت استفاده از ترکیبهای غنی سازی موجب شده شرکت های بزرگ تحقیقاتی در جهان امولسیون‌های غنی ساز آماده مصرف را به دنیا عرضه دارند که در این مورد می‌توان به شرکت اینوه (INVE) با ملیت اروپایی– آمریکایی اشاره نمود که محصولاتی تحت عناوین و مارک های تجاری، Super Selco، A1 Selco، DC DHA Selco، Easy Selco را در سطح وسیعی در جهان تولید و به قیمت‌های گزافی هر لیتر معادل۱۰۰ دلار تجارت می‌نمایند (سورجیلوس و همکاران ۲۰۰۱) و این محصولات در سطح وسیعی در صنعت آبزی پروری ایران مورد استفاده قرار می گیرد. این پژوهش با اهداف ذیل انجام شد:

۱ – آیا امکان تولید مایع غنی سازسوپر سلکوی آرتمیا از امکانات و توان داخلی مشابه نمونه وارداتی آن وجود دارد؟

۲– آیاضایعات چشمی تن ماهیان، و ماهی مرکب می-تواند به عنوان منبعی غنی از اسیدهای چرب بلند زنجیره (EPA, DHA) در ساخت امولسیون های غنی ساز مورد استفاده قرار گیرند؟

۳– آیا می‌توان از ضایعات کارخانجات تولید روغن گیاهی زیتون به عنوان منبعی سرشار از اسیدهای چرب غیراشباع برای غنی سازی امولسیون‌های غنی ساز استفاده کرد؟

**مواد و روش ها**

ضایعات چشم تن ماهیان به میزان بیست کیلوگرم و ماهی مرکب به میزان ۵۰ کیلوگرم از چابهار تهیه و به مرکز تحقیقات آرتمیای کشور حمل شد. ترکیبات ویتامین ها از داروخانه های دامی و امولسیون غنی ساز خارجی با مارک شرکت اینوه به میزان ۲ لیتر از دانشگاه ارومیه تهیه گردید. تمامی مواد شیمیایی مورد نیاز اعم از حلال های شیمیایی نظیر پترولیوم بنزن، اتانول، امولسیفایر لیسیتین، گلیسرول، ثعلب، ویتامینهای E, A, C , D3 و بوتیل هیدروکسی انیزول (BHA)، ترکیبات فیبری، فیبر گندم و توییین۸۰ و سایر امکانات آزمایشگاهی از آزمایشگاه شیمی تجزیه دانشگاه ارومیه و آزمایشگاه صنایع غذایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی و همچنین آزمایشگاه مرکز تحقیقات آرتمیای کشور تهیه گردید.

**مهندسی معکوس و روش آنالیز پروفایل اسیدهای چرب**

با انجام مهندسی معکوس یعنی بررسی ترکیبات آنالیز شده سوپر سلکوی وارداتی با بهره گیری از بوتیل هیدروکسی انیزول به عنوان آنتی‌اکسیدان و امولسیفایرهای لیستین، گلیسیرول، ثعلب و توییین۸۰ به میزان ۳ درصد به صورت ترکیبی برای ایجاد ثبات و عدم گسیختگی در امولسیون سنتز شده،استفاده شد. جهت شناسائی اسیدهای چرب نمونه ها از دستگاه کروماتوگراف گازی مدل Agilent-6890 ساخت کمپانی آجیلنت استفاده شد. پردازش داده های دستگاه با استفاده از نرم افزار در محیط ویندوز انجام شد. متوسط قطر و توزیع اندازه ذرات فاز روغن به کمک دستگاه اندازهسنج (Fritsch Analyysette22

www.SID.ir

Archive of SID



GERMANY) محاسبه شد. سپس با بهره گیری از ترکیبات داخلی شامل روغن چشم تون ماهیانف روغن ماهی مرکب و روغن ضایعات روغن شکی زیتون و همچنین ترکیب به نسبت مناسب ویتامین ها و ترکیبات دیگر نسبت به مشابه سازی سوپر سلکو داخلی اقدام گردید. امولسیون های تهیه شده در ظروف شیشه‌ای درب دار که با پوششی ازروکش سیاه جهت ممانعت از ایجاد هرگونه تغییر در ساختار ترکیبی شان پوشیده شده و در دمای صفر درجه سانتی گراد نگهداری شده بودند، برای نگهداری به یخچال صفر درجه سانتی گراد منتقل شدند.

به منظور غنی سازی ناپلی آرتمیا ارومیانا، سیست‌های آرتمیا اورمیانا طبق روش وان استاپن ۱۹۹٦ ضدعفونی و شرایط لازم برای تخم گشایی سیست های آرتمیا با روش استاندارد (سورجیلوس و همکاران ۱۹۸۰) حاصل گردید. برای جداسازی لاروها از پوسته سیست‌ها و مواد زاید دیگر از ویژگی نورگرایی مثبت لاروهای آرتمیا استفاده وغنی سازی با تکنیک بلژیکی (لگر و سارجیلوس ۲۰۰۱) انجام شد که برای اینکار غلظت مورد استفاده برای هر تیمار ۰/٤ گرم به ازای هر لیتر آب حاوی ۲۰۰۰۰۰ نائوپلی در ظروف مخلوطی شکل ۲/۵ لیتری در نظر گرفته شد. زمان مورد استفاده از محلول ۱۲ ساعت، دما ۲۵°C با اکسیژن دهی منا سب، و با شوری ۳۰ گرم در لیتر بود.

از تیمارهای به میزان ۱ گرم نائوپلی غنی شده آرتمیا برداشت و با آب مقطر شستشو و پس از آب گیری بدرون میکروتیوب ها منتقل و برای تعیین پروفیل و میزان اسیدهای چرب با مخلوط یخ در داخل یخدان فایبرگلاسی به مرکز آزمایشگاهی جهاد دانشگاهی ارومیه منتقل شدند و در آنجا با استفاده از کروماتوگرافی گازی درصد غنی شدگی و پروفایل اسیدهای چرب اندازه گیری گردید.

**مرحله دوم آزمایشات**

در مرحله دوم تعداد۵۰۰ لارو ماهیان تازه به تغذیه افتاده ماهی قزل آلا به مدت ۳۰ روز با چهار تیمار هر یک با سه تکرار مورد تغذیه قرار گرفتند. دراین مرحله در سالن تکثیر شرکت قزل ماهی سردآبی این کارگاه ٤ تراف مستطیلی با ظرفیت کلی هر کدام ٤۰ لیتر آب و هر تراف با ۱۲۵ قطعه لارو ماهیانی که تقریبا دو سوم از کیسه زرده خود را جذب و در حال شروع به تغذیه خارجی بودند با میانگین وزنی ۲ ± ۱۰۰ میلی گرم، به شرح ذیل غذادهی شدند:

تیمار۱: تغذیه با غذای کنسانتره SFT00 شرکت چینه

تیمار۲: تغذیه با غذای کنسانتره به انضمام نائوپلی آرتمیای بدون غنی شدگی

تیمار۳: تغذیه با غذای کنسانتره به انضمام نائوپلی غنی شده با روغن سوپر سلکوی وارداتی

تیمار٤: تغذیه باغذای کنسانتره به انضمام نائوپلی غنی شده از امولسیون تولیدی به روش مهندسی معکوس

شرایط دمایی ۱۲ درجه سانتی گراد، اکسیژن دهی (تنظیم آب ورودی) معادل ۷ میلی گرم در لیتر، pH ۷/۸ بود، غذای آغازین لارو به شکل گرانولی با سایز۰/٤ الی ۰/۷ میلی متر با ترکیب (٤۸ درصد پروتئین، ۱۲ درصد چربی خام، ۱۳ درصد خاکستر، ۲/۵درصد فیبر، ۱/۵ درصد فسفر و ۱۱ درصد رطوبت بود. مقدار غذای روزانه مورد نیاز هر یک از تیمارها براساس رابطه دستورالعمل نارسیسکوو همکاران (۲۰۰۱) محاسبه و ٦ بار در هر ۲٤ ساعت انجام شد. برای اینکار میزان غذای هر تیمار براساس ۵ درصد کل وزن بیومس آن محاسبه که باگذشت هر روز میزان ۰/۵ گرم به کل غذای روزانه اضافه می گردید. از آنجایی که هر نائوپلی اینستار I آرتمیای دریاچه ارومیه معادل ۳ الی ٤ میکروگرم وزن خشک آن می باشد لذا هر ۲۵۰۰۰۰ نائوپلی اینستار I آرتمیای دریاچه ارومیه معادل یک گرم وزن خشک دارد. لذا در هر روز معادل ۲۵۰۰۰۰ نائوپلی به جیره غذایی تیمارهای ۲، ۳ و ٤ در ٦ مرحله

www.SID.ir

Archive of SID



در شبانه روز در ساعات ۷ و ۱۱ و ۱۵ و ۱۹ و ۲٤ اضافه گردید. در هر بار غذادهی حدود نیم ساعت جریان آب به حداقل رسانده می شد تا ماهیان فرصت لازم برای تغذیه را داشته باشند. هر روزصبح تعداد تلفات هر حوضچه، شمارش ثبت و به آرامی مرده‌ها از تراف‌ها با سیفون خارج می شدند. فیلترها و تورهای خروجی آب تراف ها هر روز تمیز می شدند، جهت بیومتری لاروها در پایان روز سی ام به صورت تصادفی عمل شد و جهت بیومتری لاروها از یک ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم و یک خط کش میلی-متری استفاده شد (مناف فر، ۲۰۰۱). در پایان پروفایل اسید های چرب لارو ماهی‌ها با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی اندازه گیری گردید

## نتایج

با انجام مهندسی معکوس ساختار ترکیبی سوپر سلکو در آزمایشگاه شیمی تجزیه دانشگاه ارومیه شناسایی و به شرح جدول ۱ به دست آمد.

همچنین نتایج آنالیز پروفیل و درصد اسیدهای چرب لاروها به شرح جدول ۲ و شکل ۱ می‌باشد. نتایج بررسی‌های زیست سنجی لاروها که بر روی تعداد ۵۰ قطعه لارو ماهی بود در روز ۳۰ ام بیومتری کامل آنها انجام شد در جدول ۳ آورده شده است.

نتایج درصد بازماندگی لاروهای ماهیان تحت تیمارهای مختلف غذایی در روز۳۰ ام از دوره آزمایش (مرحله پایانی) به شرح جدول شماره ٤ به دست آمد.

نتایج میانگین بازماندگی در روز سی‌ام نشان می‌دهد که تیمارهای ۱، ۲، ۳ و ٤ به ترتیب با نسبت ٦٥، ۷۰، ۸٦، و ۸۳ درصد می باشند که بیشترین بازماندگی را در طول دوره پرورش مربوط به تیمار۳ و کمترین بازماندگی با مقدار ٦٥ درصد به تیمار ۱ اختصاص دارد. اختلاف درصد بازماندگی بین تیمار ۱ و ۲ با تیمار ۳ و ٤ معنی-دار است ($P<0.05$). ولی هیچ اختلاف معنی‌داری از درصد بازماندگی بین تیمارهای ۳ و٤ مشاهده نشد که می‌تواند بیانگر اثرات یکسانی امولسیون‌های غنی ساز ساخت داخل با نمونه های تجاری خارجی آن باشد.

**جدول ۱- مقدار ترکیبات تشکیل دهنده روغن غنی ساز سوپرسلکوی INVE**

| ترکیبات تشکیل دهنده | مقدار |
|---|---|
| روغن خام | ٪ ٦٧ |
| خاکستر خام | ٪۱ |
| ترکیبا ت فیبری | ٪۱ |
| ترکیبات فسفری | ٪۰/۲ |
| ویتامین E | ۳/٦۰۰ mg/kg |
| ویتامین$_{۳}$ D | ۱٥۰۰۰۰ IU |
| ویتامین C | ۸۰۰ mg/kg |
| ویتامین A | ٥۰۰۰۰۰۰/۱ IU |
| آنتی اکسیدان | نامعلوم |
| رطوبت | ٪ ۳۰ |
| امولسیفایر | نامعلوم |

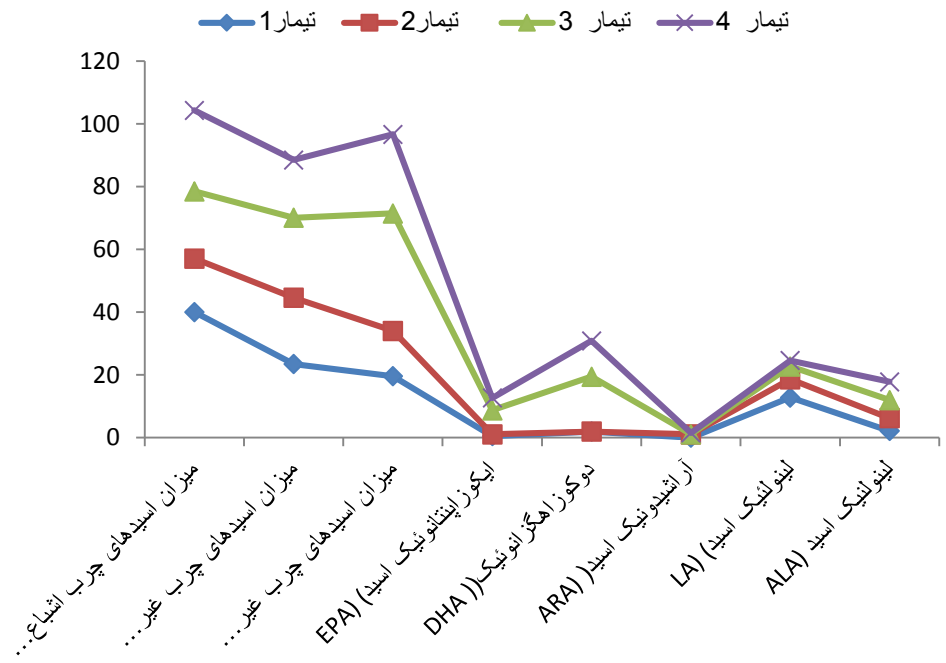
www.SID.ir

Archive of SID



**جدول ۲- نتایج آنالیز پروفیل ودر صد اسیدهای چرب لاروها (تیمار ها)**

| نوع اسیدهای چرب (٪) | تیمار۱ | تیمار۲ | تیمار ۳ | تیمار ۴ |
|---|---|---|---|---|
| اسیدهای چرب اشباع (SFA) | ٤٠/٠٧ | ١٧/١٢ | ٢١/٤٧ | ٢٥/٨٠ |
| اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه (MUFA) | ٢٣/٤٨ | ٢١/١٤ | ٢٥/٤٨ | ١٨/٤٠ |
| اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه (PUFA) | ١٩/٥٨ | ١٤/٤٥ | ٣٧/٤٧ | ٢٥/٢٠ |
| ایکوزاپنتانوئیک اسید (EPA) | ٠/٥٤ | ٠/٥٧ | ٧/٦٥ | ٣/٩٠ |
| دوکوزاهگزانوئیک (DHA) | ١/٩٥ | ٠٠ | ١٧/٥١ | ١١/٤٤ |
| آراشیدونیک اسید ( ARA) | ٠٠٠ | ١/٠٨ | ١/٧٨ | ١/٤٥ |
| لینولئیک اسید ( LA) | ٢/٨١ | ٥/٨٠ | ٤/١١ | ١/٩٠ |
| لینولنیک اسید (ALA) | ٢/١٤ | ٤/١٢ | ٥/٧٦ | ٥/٨٠ |




**شکل ۱- مقایسه ساختار و پروفیل اسیدهای چرب لاروها**

**جدول ۳- نتایج بررسی زیست سنجی در لاروها**

| شاخص های بیومتری | تیمار ۱ | تیمار۲ | تیمار۳ | تیمار٤ |
|---|---|---|---|---|
| وزن اولیه به گرم | ٠/١ ±٠/٠٠٢a | ٠/١ ±٠/٠٠٢a | ٠/١ ±٠/٠٠٢a | ٠/١ ±٠/٠٠٢a |
| وزن نهایی به گرم در روز سی‌ام | ٠/٥٥ ±٠/٠٣a | ٠/٥٨ ± ٠/٠٣a | ٠/٦٨ ± ٠/٠٣b | ٠/٦٣ ± ٠/٣b |
| طول کل به سانتی متردر روز سی‌ام | ٣/٨ ±٠/١a | ٤/١ ± ٠/٢b | ٤/٥ ±٠/٣b | ٤/٣ ±٠/٢b |
| ضریب رشد ویژه | ٣/١٥ ±٨a | ٤/٦٣ ±٨b | ٤/٥٩ ±١٠b | ٤/٣٢ ±٣b |
| در صد میانگین بازماندگی | ٦٥ ±١a | ٧٠ ±٣b | ٨٦ ±٤c | ٨٣ ±٢c |

www.SID.ir

Archive of SID



**بحث و نتیجه گیری**

روغن غنی سازسوپرسلکو یک امولسیون ناهمگن از ترکیب ۲ مایع است که در آن یکی از مایعات به صورت قطراتی در مایع دیگر پراکنده می‌شود. این قبیل سیستم-ها دارای حداقل پایداری هستند که طبق قانون استوکس توجیه می‌شوند (خداپرست ۱۳۷۳). برای پایداری آنها وجود حداقل یک امولسیفایر ضروری است. این امولسیفایرها می توانند از نوع شیمیایی و گیاهی نظیر لیستین، گلیسرول، توین ۸۰ و انواع صمغ‌های گیاهی دیگر که در صنایع غذایی مورد کاربرد دارند باشند که در این پژوهش نیز به علت ایجاد استحکام و پایداری مناسب تر از میزان ۱ تا ۳ درصد از آنها به صورت مخلوط استفاده شد.

ترکیبات امولسیفایرهای مورد استفاده در تولید محلول-های غنی ساز آرتمیا در صنعت آبزی پروری باید از نوع ترکیبات غیر سمی و قابل خوردن و استفاده در صنایع غذایی مصرفی باشد و بر همین مبنا از امولسیفایرهای لیستین، گلیسرول، ثعلب و توین ۸۰ استفاده شد که با مطالعات سایر محققین در این زمینه نظیر مطابقت کامل دارد (خداپرست ۱۳۷۳).

دما و درصد و نوع امولسیفایرها در ایجاد شبکه پراکنده و قطر ذرات آن تاثیر مستقیم دارد و در این پروژه نیز در زمان سنتز، از دمای روی ۴۰°C و همزمان با یک مخزن مغناطیسی استفاده شد در تحقیقات گزارش شده توسط هوک و همکاران (۲۰۱۱) یکسانی و هم خوانی در سنتز دارد.

در تولید امولسیون غلظت امولسیون تا حداکثر۳ درصد، pH محیط ۷/۸، دما ۵۰ °C و مدت زمان غنی سازی تاثیر مستقیم دارند و در تولید امولسیون با امکانات داخلی نیز از غلظت ۳ درصد ترکیبی استفاده شده است. رنگ امولسیون مخلوط در آب دریا شیری و بیانگر قطر ذرات روغن در حد میکرون می‌باشد.

.بررسی نتایج و ساختار ترکیبی و درصد روغن ذکر شده بر روی بر چسب سوپرسلکو با نتیجه حاصله از مهندسی معکوس در آزمایشگاه، معادل ۱۰ درصد اختلاف در ترکیب روغنی نشان می‌دهد. اختلاف معنی-دار در میزان خاکستر، ترکیبات فسفری و رطوبت نیز در نتایج مشاهده شد ($P<0.05$).

ماهی مرکب که در گویش های مردم جنوب ایران به نام خساک می باشند، جاندارانی از گروه سرپایان هستند که سالیانه بیش از ۵ درصد صید کل جنوب کشورمان به عنوان محصولات جانبی صید می‌باشند.

ماهی مرکب دارای مقدار زیادی چربی در بدن می‌باشد. در این پروژه نیز معادل ۳±۱۳ درصد از ترکیب بدن این موجود را چربی ها تشکیل می‌دهد که از بیومس ۵۰ کیلویی آن پس از صید و انتقال به مرکز تحقیقات کشاورزی به مقدار ۵/۰ لیتر روغن با کیفیت عالی استخراج شده و مورد استفاده قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ماهی مرکب می تواند به عنوان یک منبع مناسب و جدید سرشار از اسیدهای چرب بلند زنجیره غیر اشباع امگا ۳ و امگا ٦ باشد که حاوی ۷/۵۷ درصد EPA و معادل ۱٤/۵۰ درصد DHA می‌باشد.

تن ماهیان آب های جنوبی کشور که به طور عمده از خانواده اسکمبریده بوده و شامل انواع ساردین‌ها، ماکرل‌ها، تون‌ها و بسیاری از گونه‌های دیگر می‌باشند که در خلیج فارس توسط ایران و کشورهای حوزه آن صید و در مراکز کنسرو فرآوری می‌شوند مشخص شده که معادل ۵± ۱۱ درصد آنها را ضایعات تشکیل می‌دهد که منبع سرشاری از روغن‌های دریایی با زنجیره‌های بلند غیراشباع نظیر EPA، DHA و ARA هستند. ضایعات چشمی این ماهیان بیش از ۸۰ درصد چربی دارند که قابل استحصال می‌باشد، که پروفیل و ترکیب ساختاری آن نشان داد که روغن آن بیش از ۵±۸۰ درصد اسیدهای چرب غیراشباع بوده و حاوی ۷/۸۰ درصد EPA و معادل ۱۱/۵۰درصد DHA است. لذا می‌تواند به عنوان یک منبع جدید در استحصال روغن‌های دریایی و تبدیل آنها به فرآورده های با ارزش بالایی نظیر روغن‌های امولسیون غنی ساز در

www.SID.ir

Archive of SID



صنعت آبزی پروری مورد استفاده قرار گیرد (www.iranaqua.ir/fa/index.asp).

ضایعات کارخانجات استحصال روغن زیتون می‌توانند به عنوان یک منبع مناسب در تبدیل آنها به فرآورده‌های با ارزش بالاتر باشند. در این خصوص می‌توان به استفاده و جایگزینی آن در صنعت آبزی پروری به جای روغن ماهی اشاره نمود که تحقیقات انجام شده در داخل کشور (توسط سروه ۱۳۹۱ با بررسی تاثیر جایگزینی روغن زیتون با روغن ماهی برروی رشد، بازماندگی و مقاومت در استرس‌های اکسیژن در لاروهای ماهی قزل آلای رنگین کمان نیز گزارش شده است و بیان داشتند که در تمامی تیمارها درصد بقای بالاتری مشابه نوع تیمار روغن ماهی دارد و این نتایج با یافته‌های حاصل از بهبود استفاده از روغن زیتون در فرمولاسیون تولید مایع غنی ساز داخلی را تایید می-نماید. ضایعات حاصله از کارخانجات فرآوری این روغن بیانگر ترکیبی به میزان ۱۸/۱ درصد از انواع اسیدهای چرب اشباع ۲۳/۷۰ درصد اسیدهای چرب دارای تک باند غیر اشباع و معادل۲۱/۲۰درصد از انواع اسیدهای چرب غیراشباع با زنجیره های بلند است و می‌تواند جایگزین مناسبی در فرمولاسیون و تولید امولسیون‌های غنی ساز داخلی داشته باشد.

نائوپلی آرتمیا به علت تحرک باعث تحریک تغذیه‌ای لاروها می‌شود (لگر و همکاران ۱۹۸۷). غذاهای زنده قابلیت هضم و جذب بیشتری در مقایسه با غذاهای فرموله شده دارند که می توان آن را به آنزیم‌های موجود در آنها مربوط دانست. این در نتایج تحقیقاتی لگر و همکاران (۱۹۸۷) نیز در مورد لارو ماهی اقیانوسی آورده شده است. بالا بودن ضریب رشد در تیمارهای ۲، ۳ و ٤ نسبت به تیمار ۱ این توانایی را توجیه می‌کند و صحت نتایج تحقیقاتی این پروژه را به اثبات می‌رساند.

آنالیز نتایج در مرحله پایانی (روز ۳۰ام) نشان می‌دهد شاخص‌های رشد اعم از وزن تر، طول کل، ضریب رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی، در تیمار ۱ در مقایسه با سایر تیمارها ۲، ۳ و٤ دارای اختلاف معنی‌دار است ($P<0/05$). این اختلاف در ضریب تبدیل غذایی مشخص تر است. این با کارهای مطالعاتی آق و همکاران (۲۰۰۹) که بر روی لارو ماهی Acipenser persicus انجام شده است، یکسانی دارد.

نتایج میزان بازماندگی در پایان دوره آزمایش (روز سی‌ام) نشان می دهد که تیمارهای ۳ و ٤ ترتیب با نسبت ۸٦/۲۲ و ۸٦/٤ بیشترین بازماندگی را در طول دوره پرورش دارند، ولی تیمارهای شماره ۱ و ۲ کمترین بازماندگی با مقدار ٦٥ درصد و۸۲ در صد را به نسبت خود اختصاص داده است. اختلاف درصد بازماندگی بین تیمارهای ۱ و ۲ با تیمارهای ۳ و ٤ معنی‌دار است ($P<0/05$) ولی هیچ اختلاف معنی‌داری از درصد بازماندگی بین تیمارهای ۳ و ٤ مشاهده نمی‌شود که بیانگر اثرات یکسانی امولسیون های غنی ساز ساخت داخل با نمونه های تجاری خارجی آن می‌باشد. میزان درصد بازماندگی این پژوهش با کارهای مطالعاتی حافظیه و همکاران در سال ۲۰۰۹ بر روی لاروهای قره برون مطابقت و همخوانی دارد، لذا سوسپانسیون‌های داخلی می‌توانند نتیجه مشابهی داشته و به آسانی و با موفقیت می‌توانند در غنی سازی ناپلی آرتمیا برای صنعت آبزی پروری جایگزین نمونه-های تجاری وارداتی آن شود. لذا تولید روغن غنی ساز سلکو در داخل کشور با توانمندی‌های داخلی مشابه نمونه‌های خارجی آن به خوبی امکان پذیر بوده و کلیه آزمون‌های میدانی آن موفقیت آمیز می‌باشد وبه راحتی می‌توانند جایگزین روغن‌های غنی ساز خارجی شوند.

**تشکر و قدردانی**

نگارندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند که از کلیه پرسنل مرکز تحقیقات آرتمیای کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، آزمایشگاه شیمی تجزیه دانشگاه ارومیه، آزمایشگاه صنایع غذایی مرکز تحقیقات

www.SID.ir

Archive of SID



کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، جهاد دانشگاهی ارومیه، پرسنل و کارکنان کارگاه تکثیر و پرورش ماهی قزل آلای زیوه (شرکت قزل ماهی)، مرکز تحقیقات آبهای دور چابهار، مرکز تحقیقات دریایی بندرعباس، کارخانه فراوری روغن آفتابگردان خوی و کارخانه فرآوری روغن زیتون رودبار، تشکر و قدردانی نمایند.

**منابع مورد استفاده**

خداپرست م، ۱۳۷۳. تکنولوژی روغن‌های خوراکی. جلد دوم، انتشارات گوتنبرگ، ٤٣٠ صفحه.

سروه ق، ۱۳۹۱. اپتیمم سازی غنی سازی آرتمیا اورمیانا مآرتمیا فرانسیسکانا با روغن کلزا. .پایان نامه فوق لیسانس، دانشگاه اورمیه ۱۱۰ ص.

Agh N, Noori F, Irani A, Vanstappen G and Sorgeloos P, 2009. Fine tuning of feeding practices for hatchery produced Persian sturgeon, *Acipenser persicus* and *Beluga*, *Husohuso*. Aquaculture Research, doi:10.1111/j.1365-2109.2011.03031.x.

Anderson WG, Mckinley RS and Colvecchia M, 1997. The use of clove oil as a nesthetic for rainbow trout and its effects on swimming performance. North American JourAssociation of Official Analytical Chemists.

Hafezieh M, Mohd Salah Kamarudin S, Che Rose Bin Saad, Mostafa Kamal Abd Sattar, Agh N, Valinassab T, Sharifian M and Hosseinpour H, 2009. Effects of enriched *Artemia urmiana* with HUFA on growth, survival, and fatty acids composition of the Persian sturgeon larvae (*Acipenser persicus*). Iranian Journal of Fisheries Sciences.

Huck-Iriart C, Jorge Candal R & Lidia Herrera M, 2011. Effect of processing conditionsand composition on sodium caseinate emulsions stability. Procedia Food Science 1: 116-122.

Leger P and Sorgeloos P, 2001. Use of *Artemia* as a food source for aquaculture. In: RA. Broune P. Sorgeloos and C.N.A. Trotman (eds), Artemia biology. CRC Press, Boca Raton FL, USA. pp. 255-280.

Léger P, Bengtson DA, Sorgeloos P, Simpson KL, Beck AD, 1987. The nutritional value of Artemia: a review. In: Sogeloos P, Bengtson DA, Decleir W, Jaspers E (Eds), Artemia Research and its Applications. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture. Universa Press, Wetteren pp. 357-372.

Manaffar R, 2001. Enrichment of *Artemia* urmiananauplii using emusion of fatty acids and Dunaliella algaeand investigation of fatty acids metabolism at coldtemperature. MSc Thesis, 79 pp.

Narciso L, Morais S, 2001. Fatty acid profile of *Palaemon serratus* (Palaemonidae) eggs and larvae during embryonic and larval development using different live diets. Journal Crust Biology 2: 566 - 574.

Rainuzzo JR, Reitan K I, Olsen Y, 2001. The significance of lipids at early stages of marine fish: a review. Aquaculture 155: 103 - 115.

Sorgeloos P, Dhert P, Candreva P, 2001. Use of the brine shrimp, Artemiaspp, in marine fish larviculture. Aquaculture 200: 147 - 159.

Turchini GM, Mentasti T, Frøyland L, Orban, 2003. Effects of alternative dietary lipidsources on performance, tissue chemicalcomposition, mitochondrial fatty acid oxidationcapabilities and sensory characteristics inbrown trout (*Salmo trutta* L.). Aquaculture 225: 251–267.

Van Stappen G, 1996. Introduction, Biology and Ecologyof Artemia. In: Manual on the production and use of livefood for aquaculture. Lavens, P and Sorgeloos, P. (Eds). FAO Fisheries technical paper 361. pp. 79-163.

Watanabe T and Kiron Y, 1994. Prospects in larval fish dietetics. Aquaculture 124: 223-251.

www.SID.ir

Archive of SID



# Production *Artemia* enrichment liquid (super selco) with internal capacities

**Y Asadpoor[1*], A Khosrowshahi Asl[2] and Sh Zomorodi[3]**

Received: April 09, 2014 Accepted: December 07, 2014
[1]Assistant Professor, Iranian Artemia Research Center, Urmia, Iran
[2]Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural, University of Urmia, Urmia, Iran
[3]Assistant Professor, Department of Engineering, Agricultural Research Center, West Azerbijan, Urmia, Iran
[*]Corresponding author: Email: asadnazlo@yahoo.com

**Abstract**
In this study, enriched emulsion of *Artemia* was made with reverse engineering using waste materials and by products of aquatic animals harvest (scomberidae, squids wastes) and olive oil extraction factories. Suspensions were tested and enriched Nauplii then were analyzed by GC. The enrichment percentage of Nauplii in evidence and homemade samples were achieved as 27.47±2 and 22.14±2 %, respectively. Enriched live *Artemia* nauplii were biometrically measured containing 500 newly feeding larvae for 30 day of *Oncorhynchus mykiss* consisted of 4 treatments in three replicates including: 1) factory concentrated, 2) *Artemia nauplii* concentrated, 3) *Artemia nauplii* concentrated enriched by imported super selco and 4) *Artemia nauplii* concentrated enriched with Super Selco produced by reverse engineering. The results revealed that treatments 1 and 2 had a significant difference with treatment 3 and 4 on survival rate, growth coefficient and mortality rate. Final results showed that there is the potential of Super Selco enrichment oils production similar to foreign samples by interior potential.

**Key words:** Super Selco, Enrichment oil, *Artemia urmiana*, Squids

www.SID.ir