مطالعه اثرات استفاده از دافنی غنی شده با جلبک‌های میکروسکوپی بر بازماندگی و برخی شاخصهای رشد لارو تاسماهی ایرانی(*Acipenser persicus*)

فروزان چوبیان[۱]*؛ زهره رمضانپور[۲]؛ محمود حافظیه[۳] ؛ مرجان صادقی راد[٤] ؛ کورش حدادی مقدم[٥] ؛ ذبیح اله پژند[٦]؛رودابه روفچایی[۷]و حمیدرضا پورعلی[۸]

Fchubian_59@yahoo.com

۱،۲،٤،٥،٦و۸ – موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر،بخش اکولوژی،رشت صندوق پستی:۳٤٦٤-**٤١٦٣٥**

۳-موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور،تهران، صندوق پستی: ۱۳۱۸٥-۱۱٦

۷- پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی کشور، بندر انزلی، صندوق پستی: ٦٦

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش:تیر ۱۳۹۲

چکیده

پژوهش حاضر با هدف غنی سازی دافنی با اسیدهای چرب غیر اشباع موجود در ریزجلبک ها به منظور تاثیر آن بر شاخص‌های رشد و افزایش بازماندگی لارو تاسماهی ایرانی انجام گردید. در راستای انجام این بررسی ریز جلبک های *Scenedesmus dimorphus* و *Chlorella vulgaris* خالص سازی شده و در حد نیمه انبوه کشت شدند و پس از غنی‌سازی با اسید چرب DHA جهت تغذیه دافنی (*Daphnia longispina*) مورد استفاده قرار گرفتند. تراکم سلول های جلبک جهت غنی‌سازی دافنی ۵×۱۰^{۷} سلول در میلی‌لیتر بود. جهت این بررسی در ۳ تیمار (با ۳ تکرار) و یک گروه شاهد انجام شد. در هر مخزن ۶۰ لیتری تعداد ۳۰ عدد لارو تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) ذخیره گردید. تغذیه لارو تاسماهی ایرانی به ترتیب در تیمار ۱ با دافنی غنی شده با *Chlorella vulgaris*، در تیمار ۲ با دافنی غنی شده با *Scenedesmus dimorphus* و در تیمار ۳ با دافنی غنی شده با ترکیبی از *Chlorella vulgaris* و *Scenedesmus dimorphus* (به نسبت ۵۰ درصد) انجام شد. تغذیه لارو ها در گروه شاهد مطابق بخش ونیرو مجتمع تکثیر و پرورش شهید بهشتی، با دافنی‌های صید شده از استخرهای پرورش بچه ماهیان خاویاری انجام گردید. لاروها در شبانه روز به اندازه ۳۰ درصد وزن بدن و در ۴ نوبت غذادهی شدند. طی دوره بررسی به ترتیب میزان دما بین۲۴-۱۸ درجه سانتیگراد، اکسیژن محلول بین ۷/۲-۵/۸ میلیگرم در لیتر و pH بین ۸/۲-۵/۶ در نوسان بود. حداقل میانگین (±انحراف معیار) وزن لارو در گروه شاهد۹۸/۴± ۲۱۹ میلیگرم و حداکثر آن در تیمار ۳ به مقدار۱۴۰/۸ ± ۳۱۵/۱۶ میلیگرم بود. در بررسی آماری درصد افزایش وزن لاروهای تاسماهی ایرانی در تیمار ۳ دارای اختلاف معنی‌دار آماری با سایر تیمارها بود. حداقل و حداکثر میانگین (±انحراف معیار) شاخص رشد ویژه (SGR) به ترتیب در تیمار شاهد به میزان ۱/۱۳±۴/۶ میلیگرم و در تیمار۳ به میزان ۱/۲۴±۵/۵ میلیگرم بود. حداقل بازماندگی لارو مربوط به تیمار شاهد به مقدار ۶۸ درصد و حداکثر آن مربوط به تیمار ۳ با ۸۵ درصد بود.

کلمات کلیدی: آبزی روری، تغذیه، تاسماهیان، ایران

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.5.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110118]

مقدمه

ذخایر تاسماهی ایرانی در دریای خزر عمدتاً به دلایل متعدد از جمله آلودگی دریا، از بین رفتن مکان های طبیعی تخم ریزی و صید بی رویه این ماهیان بخصوص ماهیان نابالغ به شدت در حال کاهش است (بهمنی و همکاران، ۱۳۸۴). از این رو جهت توسعه تکثیر مصنوعی و حفظ ذخایر این ماهیان، به کارگیری تغذیه مناسب در دوره لاروی امری ضروری است ، زیرا تلفات بالا در مراحل لاروی یکی از مشکلات عمده در پرورش لارو ماهیان می باشد (Girri *et al*., 2002).

اسیدهای چرب در انجام فعالیت‌های زیستی و فیزیولوژیک جانوران مختلف دارای نقش اساسی می‌باشند (یحیوی و آذری تاکامی، ۱۳۸۶; جواهری بابلی و همکاران، ۱۳۸۵). در این میان ریزجلبکها به جهت داشتن اسیدهای چرب غیراشباع ضروری مناسبترین جیره غذایی در پرورش انواع زئوپلانکتونها به خصوص آنتن منشعب‌ها (کلادوسرها) هستند (Pratoomyot *et al,*. 2005; Nandini & Sarma, 2003).

روش‌های مختلفی جهت غنی‌سازی غذای زنده وجود دارد (Ravet *et al*., 2003; Martin-Creuzburg & Von Elert, 2004) و غنی‌سازی جلبک‌ها با اسیدهای چرب ضروری یکی از این روش‌ها می‌باشد (Von Elert, 2002).

ترکیبات شیمیایی بدن دافنی به مقدار زیادی متاثر از نوع غذای مصرفی می باشد، لذا نقش جلبک ها به عنوان یک جیره غذایی مناسب بسیار با اهمیت است. لذا به منظور استفاده هر چه بیشتر از گونه های جلبکی در امر پرورش، نیاز به خالص سازی گونه های مناسب ضروری است. با توجه به این که گونه های وارداتی جلبک ها به دلیل عدم سازگاری با شرایط محیطی منطقه دارای کارآیی بالایی نمی‌باشند لذا خالص سازی گونه‌های بومی به منظور افزایش راندمان رشد از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد.

در این راستا این پژوهش با هدف بررسی غنی سازی دافنی با ریزجلبک های کلرلا و سندسموس و تاثیر آن بر شاخص های رشد و بازماندگی لارو تاسماهی ایرانی انجام گردید.

مواد و روش کار

در این تحقیق جلبکهای *Scenedesmus dimorphus* و *Chlorella vulgaris* از شاخه کلروفیت‌ها (جلبکهای سبز) خالص سازی شده و در حد نیمه انبوه کشت شدند. اندازه سلولهای *Scenedesmus dimorphus* ۲۶-۱۵ میکرون و اندازه سلولهای *Chlorella vulgaris* ۱۰-۴ میکرون بود. مقدار pH، درجه حرارت و روشنایی مورد نیاز جهت پرورش ریز جلبک‌ها و همچنین دافنی در جدول ۱ آورده شده است.

دافنی‌ها (*D. longispina*) از استخرهای پرورش مجتمع تکثیر و پرورش شهید بهشتی صید شدند. فون فیتوپلانکتونی در زمان صید دافنی از استخرهای پرورشی شامل .sp *Synedra* و .sp *Navicula* از شاخه دیاتومه‌ها، .sp *Selenastrum* از شاخه کلروفیت‌ها و .sp *Dactylococcopsis* از شاخه سیانوفیت‌ها بود.

تشتک‌ها پس از آبگیری به سیستم هوادهی مجهز شدند. جهت تامین آب پرورش از آب فیلتر شده رودخانه سفیدرود به صورت جریان دار استفاده گردید.

تعداد کل لاروها ۳۶۰ عدد بود و تعداد ۱۰۰ عدد به صورت ذخیره جهت جایگزینی لاروهای تلف شده طی دوره سازگاری اولیه در نظر گرفته شد. به منظور جلوگیری از ایجاد اختلاف در تراکم پرورشی، لاروهای ذخیره شده در شرایط یکسان از نظر آب، غذا و فضای پرورش به طور هم زمان نگهداری شدند. در ابتدا لاروها بیومتری شدند.

جدول ۱: میزان pH ، درجه حرارت (درجه سانتیگراد) و میانگین (انحراف معیار) روشنایی (لوکس) جلبک ها و دافنی ها طی دوره پرورش

فاکتورهای فیزیکی وشیمیایی	*Daphnia longispina*	*Chlorella vulgaris*	*Scenedesmus dimorphus*
pH	۷-۷/۲	۷/۲	۷/۲
درجه حرارت	۲۶-۲٤	۲۶-۲٤	۲۶-۲٤
میزان روشنایی	۳۵۰۰ ±۳۵۰	۳۵۰۰ ±۳۵۰	۳۵۰۰ ±۳۵۰

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.5.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110118]

حجم تشتک‌های مورد استفاده ۶۰ لیتر و حجم آبگیری مفید ۱۵ لیتر بود و تعداد ۳۰ عدد لارو برای هر تشتک در نظر گرفته شد(Mohler *et al*., 2000). میانگین (انحراف معیار) وزن اولیه لاروها ۳/۶۲±۶۸/۰۸ میلی گرم و میانگین (انحراف معیار) طول اولیه آنها ۰/۱۷±۲۶/۴ میلیمتر بود. تلفات به طور روزانه ثبت گردید و در صورت نیاز لاروهای جدید از مخازن ذخیره جایگزین شدند تا تراکم برابر تا پایان آزمایش در همه تیمارها حفظ گردد. روزانه یک بار عمل سیفونه کردن کف مخازن انجام شد.

جهت غنی سازی جلبک ها، ۲۰۰ میلی گرم از جلبکهای مورد نظر را ابتدا با اسید چرب غیراشباع دوکوزاهگزانوییک اسید (۲/۵ میلی گرم در میلی لیتر) غنی سازی کرده (VonElert, 2000) و سپس با تراکم ۵×۱۰^{۷} سلول در میلی‌لیتر (احمدی فرد و همکاران، ۱۳۸۷) جهت تغذیه دافنی مورد استفاده قرار گرفت. در این بررسی ۳ تیمار (با ۳ تکرار) و یک گروه شاهد در نظر گرفته شد. تغذیه لاروتاسماهی ایرانی به ترتیب در تیمار ۱ با دافنی غنی شده با *Chlorella vulgaris*، در تیمار ۲ با دافنی غنی شده با جلبک *Scenedesmus dimorphus* و در تیمار ۳ با دافنی غنی شده با ترکیبی از جلبکهای *Chlorella vulgaris* و *Scenedesmus dimorphus* (به نسبت ۵۰ درصد) انجام شد. تغذیه لاروها در تیمار شاهد مطابق بخش ونیرو با دافنی‌های صید شده از استخر انجام شد. غذادهی لاروها طی ۴ نوبت (۶ صبح، ۱۲ظهر، ۶ عصر و ۱۲ شب) انجام شد. با توجه به *dimorphus* و در تیمار ۳ با دافنی غنی شده با ترکیبی از جلبکهای *Chlorella vulgaris* و *Scenedesmus dimorphus* (به نسبت ۵۰ درصد) انجام شد. تغذیه لاروها در تیمار شاهد مطابق بخش ونیرو با دافنی‌های صید شده از استخر انجام شد. با ترکیبی از جلبک های *Chlorella vulgaris* و *Scenedesmus dimorphus* (به نسبت ۵۰ درصد) انجام شد. تغذیه لارو ها در تیمار شاهد مطابق بخش ونیرو با دافنی‌های صید شده از استخر انجام شد. غذادهی لاروها طی ۴ نوبت (۶ صبح، ۱۲ظهر، ۶ عصر و ۱۲ شب) صورت گرفت. با توجه به نیاز ماهی و برنامه زمانی تغذیه، لاروها به اندازه۳۰ درصد وزن بدن (مقدار ۳ گرم) در شبانه‌روز با دافنی‌های غنی شده تغذیه شدند (پورعلی، ۱۳۹۰الف). این بررسی طی ۳۰ روز انجام گردید. طی دوره بررسی میزان دما و اکسیژن محلول توسط دستگاه دیجیتال OXI 196 WTW، pH با pH متر pH 523 WTW ثبت گردید. در پایان آزمایشات درصد بازماندگی(SR) و شاخص‌های رشد مانند رشد ویژه (SGR)، شاخص وزن بدن (BW1%) و نرخ رشد (GR) به روشهای زیر محاسبه گردید:

تعداد کل / تعداد بچه ماهیان زنده مانده) = درصد بازماندگی

۱۰۰ × (بچه ماهیان ذخیره شده

(Wahli *et al* ., 2003)

(SGR)=Ln wf -Ln wi /Days× 100

در خصوص وزن لاروهای مورد بررسی تفاوت معنی‌داری بین تیمار ۳ با سایر تیمارها مشاهده گردید($P\leq0.05$). حداقل میانگین (انحراف معیار) وزن در گروه شاهد به مقدار ۲۱۹±۹۸/۴ میلی‌گرم و حداکثر آن مربوط به تیمار ۳ به مقدار ۳۱۵/۱۶±۱۴۰/۸ میلیگرم بود (جدول ۳). بین تیمارهای ۱ و ۲ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P>0.05$). این دو تیمار با تیمار شاهد دارای اختلاف معنی‌دار آماری بودند ($P\leq0.05$).

حداقل و حداکثر میانگین (انحراف معیار) شاخص رشد ویژه (SGR) لاروها به ترتیب در گروه شاهد به میزان ۱/۱۳±۴/۶ و در تیمار۳ به میزان۱/۲۴±۵/۵ بود (جدول ۳). تجزیه واریانس یک طرفه نتایج شاخص رشد ویژه بیانگر عدم اختلاف آماری معنی‌دار بین تیمارهای ۱، ۲ و ۳ بود ($P>0.05$) ولی هر سه تیمار با تیمار شاهد دارای اختلاف معنی‌دار آماری بودند ($P\leq0.05$).

(Wahli *et al* ., 2003)

%BWI= (Bwf-Bwi) /Bwi ×100

(Hung & Deng, 2002)

Bwi و Bwf : متوسط وزن اولیه و وزن نهایی در هر حوضچه

GR= (Bwf – Bwi) /n (Hung *et al*.,1989)

n :تعداد روزهای پرورش

برای مقایسه تیمارها در سطح احتمال ($P\leq0.05$) از آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و آزمون چند دامنه‌ای دانکن (Duncans multiple-range test) استفاده گردید Zar, (1994). کلیه آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج

طول و وزن لاروها در بیومتری‌های اولیه و پایانی در جدول ۲ آورده شده است.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.5.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110118]

جدول ۲: میانگین (انحراف معیار) طول (میلیمتر) و وزن (میلیگرم) لاروهای تاسماهی ایرانی مورد بررسی در زیست‌سنجی اولیه و پایانی

تیمارها	بیومتری اولیه		بیومتری پایانی	
	طول کل	وزن تر کل	طول کل	وزن تر کل
شاهد	۲۶/۴۴±۱/۴۴	۶۸/۰۸±۳/۶۲	۳۹/۱±۰/۵۷	**۳۲۰/۷±۱۲۳/۱۶**
۱	۲۶/۴۰±۱/۴۰	۶۸/۱۳±۳/۶۰	۳۹/۵±۰/۵۶	**۳۲۳/۸±۱۲۳/۰**
۲	۲۶/۴۴±۱/۳۵	۶۸/۲±۳/۵۷	۳۹/۳±۰/۵۱	**۳۳۴/۱۶±۱۱۷/۵۴**
۳	۲۶/۴۴±۱/۴۴	۶۸/۱۱±۳/۵۹	۴۱/۹±۰/۴۶	**۳۹۰/۵±۲۲۱/۲۷**

بررسی آماری در خصوص درصد بازماندگی (SR) مشخص نمود که تیمار۳ با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی‌دار است ($P\leq0.05$). حداقل بازماندگی مربوط به گروه شاهد به مقدار ۶۸ درصد و حداکثر آن مربوط به تیمار ۳ با ۸۵ درصد به دست آمد (جدول ۳). تیمار ۱ و ۲ دارای اختلاف معنی دار آماری نبودند ($P>0.05$)، ولی این دو تیمار با گروه شاهد دارای اختلاف معنی‌دار بودند ($P>0.05$).

در بررسی نتایج نرخ رشد (GR)لاروها، حداقل و حداکثر میانگین (انحراف معیار) به ترتیب در گروه شاهد به میزان ۴/۱۳ ± ۸/۴۲ و در تیمار ۳ به میزان ۳/۳±۱۰/۷۷ تعیین گردید (جدول ۳). از نظر آماری لاروهای تیمار ۳ (تغذیه لاروها با دافنی غنی شده با جلبک کلرلا و سندسموس به نسبت ۵۰ درصد از هر جلبک) با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی دار آماری بود. ($P\leq0.05$) لاروهای تیمار ۲ با گروه شاهد و تیمار ۱ دارای اختلاف آماری معنی‌داری بودند ($P\leq0.05$).گروه شاهد و تیمار ۱ دارای اختلاف آماری معنی‌داری نبودند ($P>0.05$).

جدول ۳: مقادیر میانگین ± انحراف از معیار بازماندگی و فاکتورهای رشد اندازه گیری شده در لارو تاسماهی ایرانی در تیمارهای مختلف غذایی

شاخص رشد	شاهد	T1	T2	T3
میزان افزایش وزنΔW(میلی گرم)	۲۱۹ ± ۹۸/۴ ^{a}	۲۵۰/۵ ±۱۲۸ ^{b}	۲۵۵/۵ ±۱۲۸/۰۵ ^{b}	۳۱۵/۱۶ ±۱۴۰/۸ ^{c}
WG	۳۲۴/۰۸±۱۴۷/۵۸ ^{a}	۳۸۰/۳ ±۱۹۳/ ۷ ^{b}	۳۸۴/۳ ±۱۹۳/۷ ^{b}	۴۷۰/۷ ± ۲۱۲ ^{c}
SGR	۴/۶± ۱/۱۳ ^{a}	۴/۹ ± ۱/۲۹ ^{b}	۵/۰۱ ± ۱/۲۹ ^{b}	۵/۵ ± ۱/۲۴ ^{b}
GR(میلی گرم)	۸/۴۲ ± ۴/۱۳ ^{a}	۸/۵۲± ۴/۵ ^{a}	۹± ۴/۶۵ ^{b}	۱۰/۷۷ ± ۳/۳ ^{c}
درصد بازماندگی	۶۸ ± ۰/۰۵ ^{a}	۷۵ ± ۰/۰۵ ^{ab}	۷۶ ± ۰/۴ ^{ab}	۸۵ ± ۰/۴ ^{c}

ارقام نشانه گذاری شده با حروف لاتین مختلف دارای اختلاف معنی دار آماری می باشند (آزمون توکی $P<0/05$).

T1** : تغذیه لارو با دافنی غنی شده با جلبک ***Scenedesmus dimorphus، **T2**

T2 : تغذیه لارو با دافنی غنی شده با جلبک ***Chlorella vulgaris* ،**

T3 تغذیه لارو با دافنی غنی شده با ترکیبی از جلبکهای ***Scenedesmus dimorphus* و ***Chlorella vulgaris***

بحث

Fegan (۲۰۰۵) بیان نمود که حذف کامل غذای طبیعی و استفاده از غذای مصنوعی به جای آن تاکنون میسر نگردیده است. پورعلی و همکاران (۱۳۹۰) نیز بالا بودن بازماندگی لارو تاسماهی ایرانی را در تیمار غذای زنده دافنی را نسبت به کلیه تیمارهای غذای کنستانتره بیان نموده است. لذا با توجه به اهمیت غذای زنده در پرورش لارو، بحث غنی‌سازی نیز از جایگاه

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.5.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110118]

خاصی برخوردار می‌گردد. روشهای مختلفی برای غنی‌سازی وجود دارد (Ravet, 2002; Von Elert, 2002; Martin-Creuzburg *et al*., 2003; Von Elert, 2004). در تحقیق حاضر از جلبک‌های غنی شده با اسید چرب جهت غنی سازی دافنی استفاده گردید.

درصد افزایش وزن لاروها در تیمارهای ۱ و ۲ نسبت به هم دارای اختلاف معنی‌دار آماری نبود ولی با شاهد اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد که بیانگر اهمیت ریز جلبک‌های مورد استفاده جهت تغذیه دافنی می‌باشد. نتایج آماری حاصل از درصد افزایش وزن بیانگر برتری آماری تیمار ۳ بود. لاروهای تاسماهی ایرانی در این تیمار با دافنی‌هایی که با ترکیبی از جلبکهای کلرلا و سندسموس(۵۰ درصد از هر جلبک) غنی شده بودند، تغذیه شدند. در بررسی روفچایی و همکاران (۱۳۸۸) افزایش رشد *Brachionus calyciflorus* با استفاده از جلبک سندسموس و ترکیب آن با کلرلا نسبت به مخمر تا حدود ۱۵/۸ درصد بیان گردیده است. همچنین طی تحقیق بعمل آمده توسط Brown (۲۰۰۲) روتیفرهای تغذیه شده با ریزجلبکهای *Ispchrysis* sp. و *Nannochloropsis oculata* به ترتیب حاوی ۲/۵ میلی‌گرم در گرم و ۱/۷ میلی‌گرم در گرم وزن خشک ویتامین C بودند در حالیکه روتیفرهای تغذیه شده با مخمر نانوایی فقط دارای ۰/۶ میلی‌گرم در گرم وزن خشک از این ویتامین بودند. ریز جلبک‌ها قادرند در یک زنجیره غذایی علاوه بر تامین اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیره ضروری (PUFA) و انرژی، پروتئین، انواع ویتامین ، رنگدانه‌ها و استرول‌ها را فراهم نمایند.

در بررسی احمدی فرد و همکاران (۱۳۸۷) روتیفرهای تغذیه شده با غلظت‌های مختلف *Chlorella* sp. (10^7، 10^6 و 10^5 سلول در میلی‌لیتر) حاوی مقادیر بالایی از اسیدهای چرب لینولییک (بترتیب ۱۶/۷۴، ۱۶/۲۴۸ و ۱۷/۳۹۲ درصد) و لینولنیک (به ترتیب ۱۱/۹۲۳، ۱۵/۱۴۵ و ۱۹/۶۶۲ درصد) بودند و بیان نمودند که با افزایش غلظت غذا (10^7 سلول در میلی‌لیتر) میزان اسید چرب چند غیراشباعی و مجموع اسید چرب n-3 افزایش یافته و به ارزش غذایی روتیفر افزوده می‌گردد . با توجه به این که تراکم سلول‌های جلبک جهت غنی سازی دافنی در تحقیق حاضر 5×10^7 سلول در میلی‌لیتر بود با نتایج تحقیق احمدی فرد و همکاران (۱۳۸۷) مطابقت دارد، لذا افزایش غلظت ریز جلبک‌ها می‌تواند در افزایش ارزش غذایی دافنی موثر بوده و همچنین بر شاخص های رشد و افزایش بازماندگی لاروها تاثیر گذار باشد.

بررسی آماری شاخص رشد ویژه (SGR) مبین مشابه بودن جیره‌های ریز جلبک در تیمارهای ۱، ۲ و ۳ است ولی این ۳ تیمار نسبت به شاهد دارای اختلاف معنی‌دار آماری بود که می‌تواند بدلیل غنی‌سازی با جلبک‌ها باشد.

نرخ رشد (GR) در تیمار۳ نسبت به سایر تیمارها دارای برتری آماری بود. Rainuzzo و همکاران (۱۹۹۷) بیان نموده‌اند که مقادیر بالایی از HUFA موجب افزایش نرخ رشد بسیاری از لاروهای دریایی مثل شانک سر طلایی می‌شود. از آنجایی که جلبکهای سندسموس و کلرلا دارای اسیدهای چرب غیراشباع می‌باشند، لذا قادرند میزان اسیدهای چرب غیراشباع دافنی را افزایش دهند. دافنی نیز قادر است اسیدهای چرب را به اسیدهای چرب مورد نیازش تبدیل کند (Elert, 2002) و از این طریق می‌تواند نیازهای لاروها را نیز برآورده سازد. در بررسی آماری نرخ رشد تیمار ۲ نسبت به تیمار ۱ دارای برتری آماری بود. در تیمار ۲ از ریز جلبک کلرلا (۱۰۰ درصد) استفاده گردید. Flores-Burgos و همکاران (۲۰۰۳) ریز جلبک کلرلا را از نظر ارزش غذایی (پروتئین و اسیدهای چرب) قابل توجه می‌دانند.

درصد بازماندگی (SR) در تیمارهای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۷۵، ۷۶ و ۸۶ درصد بود تیمار ۱و ۲ نسبت به هم دارای اختلاف معنی‌دار آماری نبودند ولی با تیمار شاهد دارای اختلاف آماری معنی‌داری بودند. تیمار ۳ با سایر تیمارها دارای اختلاف آماری و برتری آماری بود. که این نتایج می‌تواند به دلیل استفاده از جلبک‌های غنی شده در تغذیه دافنی باشد. روفچایی و همکاران (۱۳۹۰) دلیل افزایش درصد بازماندگی لاروهای تاسماهی ایرانی را در تیماری که روتیفر با جلبک کلرلا تغذیه شده بود را افزایش درصد اسیدهای چرب بیان نمودند. قربانی و همکاران (۱۳۹۰) نیز بیان نمودند اگرچه ممکن است در یک مدت کوتاه استفاده از جیره غذای مصنوعی به تنهایی اثرات مطلوبی را به دنبال داشته باشد ولی در طولانی مدت موجب نامطلوب شدن شاخص های رشد خواهد شد که این مطلب بیانگر اهمیت نقش غذای زنده است.

تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از ریز جلبک‌های کلرلا و سندسموس می‌تواند باعث تجمع اسیدهای چرب در دافنی و

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.5.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110118]

لارو و همچنین تاثیر مثبت آن بر شاخص های رشد و بازماندگی لاروها گردد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی موسسه تحقیقات شیلات ایران و در انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری انجام شد. لذا از مساعدت کلیه کارشناسان زحمتکش و مدیران محترم جهت فراهم آوردن امکانات انجام این تحقیق سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

احمدی فرد، ن.؛ عابدیان کناری، ع. و فلاحی کپورچالی، م.، ۱۳۸۷. اثر غلظت های مختلف جلبک سبز *Chlorella* sp. بر ترکیب اسیدهای چرب روتیفر آب شیرین *Brachionus calyciflorus* تالاب انزلی. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۸۱، صفحات ۵۳تا۵۸.

بهمنی، م.؛ کاظمی، ر.؛ پوردهقان،م.؛ حلاجیان،ع.؛ وهابی،ی.؛ دژندیان،س. و محمدی پرشکوهی، ح.، ۱۳۸۴. گزارش نهایی پروژه مطالعه فیزیولوژیک جهت بررسی نارسائیها در القا تکثیر مصنوعی ماهی ازون برون. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۸ صفحه.

پورعلی فشتمی، ح.ر.؛ بهمنی، م.؛ صادقی راد، م.؛ حسین نیا، ا. ؛ عاشوری، ع. و یزدانی ساداتی، م.ع.، ۱۳۹۰الف. مطالعه اثرات تراکم پرورش فیلماهی طی دوره سازگاری به غذای کنستانتره در محیط آب لب شور و شیرین.مجله علوم زیستی واحد لاهیجان،سال پنجم، شماره دوم، صفحات ۱۷تا ۳۲.

پورعلی فشتمی، ح. ر.؛ پورکاظمی، م.؛ بهمنی، م.؛ یگانه، ه. و نظامی، ا. ، ۱۳۹۰ب. بررسی مقایسه‌ای وضعیت رشد و بازماندگی لارو تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) تحت تاثیر غذای کنستانتره و غذای زنده ، مجله اقیانوس شناسی. سال دوم. شماره ۶، تابستان ۱۳۹۰، صفحات ۳۱تا ۴۱.

جواهری بابلی، م.؛ متین فر، ع. و آق، ن.، ۱۳۸۵. بررسی اثرات زیستی ناپلیوس آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره به عنوان غذای آغازین برای لارو ماهی آزاد دریای خزر *Salmo trutta caspius*، مجله علوم محیطی، ۱۱،صفحات ۵۵ تا ۶۸.

روفچایی، ر.؛ چوبیان، ف.؛ پژند، ذ.؛ ارشاد لنگرودی، ه. و حدادی مقدم، ک.، ۱۳۸۸. بررسی تغییرات اندازه گردان تن آب شیرین *Brachionus calyciflorus* در تیمارهای مختلف غذایی، مجله زیست شناسی ایران، جلد ۲۲، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۸،صفحات ۵۹۹ تا ۶۰۷.

روفچایی، ر.؛ فلاحی کپورچالی، م.؛ آرمودلی، ر.؛ مهدی نژاد، ر.ک.؛ مرادی چافی، م.؛ پژند، ذ. و چوبیان، ف. ، ۱۳۹۰. مقایسه پروفیل اسیدهای چرب لارو تاسماهی ایرانی در تیمارهای مختلف غذای زنده، مجله علوم زیستی واحد لاهیجان، سال پنجم، شماره چهارم. صفحات ۳۱ تا ۴۲.

قربانی ، ر.؛ متین فر، ع.؛ آیین جمشید، خ.؛ حافظیه، م. و قربانی، ر.، ۱۳۹۰. جایگزینی غذای زنده با غذای فرموله در رشد و بازماندگی لارو میگوی پا سفید (*Litopenaeus vannamei*) مجله علمی شیلات ایران، سال بیستم، شماره ۳، صفحات ۸۷-۱۰۱ .

یحیوی، م. و آذری تاکامی، ق.،۱۳۸۶. بررسی اثرات تغذیه لارو میگو سفید هندی *Fenneropenaes indicus* از روتیفر غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع (DHA و EPA) و ویتامین C. مجله پژوهش و سازندگی، صفحات ۱۴۰تا ۱۴۹.

Agradi E., Abrami G., Serrini G., Mckenzie D., Bolis C. and Bronzi P., 1993. The role of dietary N-3 fatty acid and vitamin E supplements in growth of sturgeon (*Acipenser naccarii*). Comparative Biochemistry and Physiology,105A (1):187-195.

Brown M.R., 2002. Nutritional value of microalgae for aquaculture. *In*: Cruz-Suarez LE, Ricque-Marie D, Tapia-Salazar M, Gaxiola-Cortes MG, Sumoes N (eds) Avances en nutrcion acuicola VI. Memorias del VI Simposium International de Nutricion. Acuicola. 3 al 6 de Septiembre del. Ancun. Quintana Roo. Mexico.

Fegan D.F., 2005. Feeds for the future: The importance of better broodstock and larval nutrition in successful aquaculture. Aquafeed.com. Bangkok, Tailand. 14P.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.5.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110118]

Flores-burgos J., Sarma S. and Nandini T., 2003. Population growth of zooplankton (Rotifers and Cladocerans fed *chlorella vulgaris* and *Scenedesmus acutus* in different proportions. Acta hydrochimica et hydrobiologica, 31:240-248.

Girri S. S., Sahoo S. K., Saha A. K., Mohanty S.N., Mohanty P.K. and Ayyappan S., 2002. Larval survival and growth in *Wallago attu* (Bloch and Schnider): Effect of light, photoperiod and feeding regime. Aquaculture, 213:157-161.

Hung S.S.O. and Deng D.F., 2002. Nutrient requirements and feeding of finfish for aquaculture; Sturgeon *Acipenser* spp. CAB Inter. Pub. Wallingford. UK. 418P.

Martin Creuzburg D. and Von Elert E., 2004. Impact of 10 dietary sterols on growth and reproduction of *Daphnia galeata*. Journal of Chemical Ecology, 30:483-500.

Mohler J.W., King M.K. and Farrell P.R., 2000. Growth and survival of first-feeding and fingerling Atlantic Sturgeon under culture conditions. Journal of Aquaculture, 62:174-183.

Nandini S. and Sarma S.S.S., 2003. Population growth of some genera of cladocerans in relation to algal food (*Chlorella vulgaris*) levels. Hydrobiologia, 491:211-219.

Pratoomyot J., Srivilas P. and Noiraksar T., 2005. Fatty acids composition of 10 microalgal species. The Songklanakarin Journal of Science and Technology, 27:1179-1187.

Rainuzzo J. S., Reitan K.I. and Olser Y., 1997. The significance of lipids at early stages of marine fish: A review. Aquaculture, 155:103-115.

Ravet J.L., Brett M.T. and Muller-Navarra D.C., 2003. A test of the role of polyunsaturated fatty acids in phytoplankton food quality for Daphnia using liposome supplementation. Limnology and Oceanography, 48(5):1938-1947.

Von Elert E., 2002. Determination of limiting polyunsaturated fatty acid in *Daphnia galeta* using a new method enriches food algae with single fatty acid. Limnology and Oceanography, 47(6):1764-1773.

Wahli T., Verlhac V., Girling P., Gabaudan J. and Aebischer C., 2003. Influence of dietary vitamin C on the wound healing process in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture, 225:371-386.

Zar J.H., 1994. Biostatistical Analysis. Prentice-Hall, New Jersey, 662P.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.5.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110118]

Effects of enriched daphnia with microscopic algae on some growth indices and survival rate of Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) larvae

Chubian F.[(1)]*; Ramezanpour Z.[(2)]; Hafezieh M. [(3)]; Sadeghirad M. [(4)]; Hadadi Moghadam K.[(5)]; Pazhand Z.[(6)]; Rofchaei R.[(7)] and pourali H.R.[(8)]

Fchunian_59@yahoo.com

1,2,4,5,6,8- International Sturgeon Research Center, P.O.Box: 41635-3464 Rasht, Iran

3- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 116-13185 Tehran, Iran

7-Inlandwater Fisheries Research Center, P.O.Box: 66 Bandar Anzali, Iran

Keywords: Aquaculture, Nutrition, Acipenseridae, Iran

Abstract

Microalgae as a source of valuable compounds such as fatty acids are isolated from the natural environments and their mass production with high nutritional value is one the necessities of many hatcheries. The present study aimed to determine the effects of enriched daphnia with microscopic algae on some growth indices and survival rate of Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) larvae. *Chlorella vulgaris* and *Scenedesmus dimorphus* were purified and cultured. Then, *Daphnia longispina* was fed microalgae including *Chlorella vulgaris* and *Scenedesmus dimorphus* enriched with Docosahexaenoic acid (DHA). The microalgae density to enrich daphnia was estimated at 5×10^7 cells mL^{-1}. Three treatments with three replicates and a control group were considered in this study. A total of 30 *Acipenser persicus* larvae were allocated to each sixty liters tank. Experimental fish were fed daphnia enriched with *Chlorella vulgaris* (treatment 1), daphnia enriched with *Scenedesmus dimorphus* (treatment 2) and daphnia enriched with *Chlorella vulgaris* and *Scenedesmus dimorphus* (at the rates of 50%) (treatment 3). Persian sturgeon larvae in the control group were fed like VNIRO stage from daphnia caught in pond. Larvae were fed 30% of body weight per day for four times. During the experimental period, water temperature, dissolved oxygen concentration and pH ranged between 18-24°C, 5.8-7.2 mg l^{-1} and 5.6-8.2, respectively. The minimum (219 ± 98.4 mg) and maximum (315.16 ± 140.8 mg) mean (±SD) weights were observed in the control group and treatment 3, respectively. The results obtained from the body weight increase (BWI %) revealed that there were significant differences between treatment 3 and other treatments. Highest (4.6±1.13% day^{-1}) and lowest (5.5±1.24% day^{-1}) mean (±SD) specific growth rates (SGR) were recorded in fish fed the control group and treatment 3, respectively. Lowest (68%) and highest (85%) survival rates were recorded in the control group and treatment 3, respectively.

*Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.5.6]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110118]