بررسی تأثیر تغذیه اولیه بر رشد لارو نورس قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

ابرهیم حسینی نجدگرامی، رامین منافـفر، سعید مشکینی، بهنام سلیمی: دانشگاه ارومیه

چکیده

ناپلی و سیست کپسول‌زدایی شده آرتمیا کاربرد وسیعی در صنعت آبزی‌پروری دنیا دارد. در تغذیه و پرورش بسیاری از گونه‌های ماهیان آب شیرین و دریایی کاربرد ناپلی و سیست کپسول‌زدایی شده آرتمیا تأثیرات خوبی را در برداشته است. در این پژوهش تأثیر نوع تغذیه اولیه بر رشد لارو نورس قزل‌آلای رنگین کمان بررسی شده است. لاروهای نورس که تازه تغذیه فعال آن‌ها شروع شده بود در پنج تیمار غذایی سیست کپسول‌زدایی شده، ناپلی آرتمیا، مخلوط سیست کپسول‌زدایی شده و غذای فرموله شده، مخلوط ناپلی و غذای فرموله شده و بالاخره غذای فرموله شده به مدت ۲۰ روز تغذیه شدند و سپس در ادامه کار به مدت ۲۰ روز دیگر با غذای فرموله شده تغذیه شدند. نتایج تغذیه با ۵ تیمار غذایی آرتمیا در ۲۰ روز اول نشان داد که رشد لاروها در تیمار غذایی ناپلی، دارای اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارها بود. برای بررسی تأثیرات بعدی تغذیه با این تیمارها، پرورش دوره ۲۰ روزه دوم در همه تیمارها، با غذای فرموله شده انجام گرفت. نتایج نشان داد که آهنگ رشد لاروهای تغذیه شده با مخلوط سیست کپسول‌زدایی شده و غذای فرموله شده نسبت به سایر تیمارها بالاتر و معنی‌دار بود و وزن لاروها در این تیمار از ۰/۵ گرم به ۲/۲ گرم رسیده بود. ضریب رشد ویژه در این تیمار ۴/۸ بود که دارای بالاترین مقدار در بین تیمارها بود. همچنین ضریب تبدیل غذایی دارای پایین ترین مقدار (۱/۰۷) در بین تیمارهای مورد بررسی در ۲۰ روزه دوم بود. لاروها در پارامترهای فاکتور وضعیت، رشد ویژه، مقدار غذای روزانه، ضریب تبدیل غذایی و Daily Feeding rate% دارای اختلاف معنی‌دار بودند. اختلاف معنی‌دار در پارامترهای بقا، قابلیت تبدیل غذایی مشاهده نشد. بالاترین رشد در دوره ۲۰ روزه دوم در تیمار سوم(مخلوط سیست دکپسوله و غذای فرموله شده) مشاهده شد.

مقدمه

در پرورش اغلب ماهیان دریایی و آب شیرین از غذای زنده برای تحریک شروع تغذیه اولیه و افزایش بقا استفاده می‌کنند. بنا بر این، پرورش زئوپلانکتون‌های وحشی به‌عنوان یک منبع غذایی زنده برای تغذیه و طی شدن مراحل اولیه لارو ماهیان احتیاج به کاربرد امکانات و صرف هزینه زیاد دارد که معمولاً در این گونه موارد برای تولید محدودیت‌هایی وجود دارد[۵]. دربرخی ازگونه‌ها استفاده از غذای زنده تا ۷۹% هزینه دوره

واژه‌های کلیدی: تغذیه اولیه، رشد، لارو، قزل آلا، آرتمیا

دریافت ۸۵/۰۷/۱۰ پذیرش ۸٦/۹/۱۱

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-03]

پرورش لارو را در بر می‌گیرد[۱۲]. بنا بر این امکان ادامه تغذیه با غذای زنده به علت هزینه گزاف آن، در بقیه مراحل زندگی لاروها وجود ندارد و پرورش دهندگان مجبورند برای افزایش رشد، بقا و مقاومت لاروها فقط در مراحل اولیه، از غذاهای زنده استفاده کنند. ولی سؤال اینجاست که لاروهای تغذیه شده با این تیمارهای غذای زنده تا چه مدت آهنگ رشد، بقا و مقاومت خود را حفظ می‌کنند؟ بررسی تأثیر تیمارهای مختلف آرتمیا بر لارو تاسماهی ایرانی و فیل ماهی نشان داد لاروهایی که در مراحل اولیه با غذای فرموله شده و یا مخلوط غذای فرموله شده و ناپلی آرتمیا تغذیه شدند بر خلاف سایر تیمارها در مراحل بعدی، دارای رشد و بازماندگی زیاد بودند[۱]. همچنین نتایج بررسی لاروهای ماهی آزاد دریای خزر نتایج مشابه در برداشت[۳]. در این پژوهش با بررسی تأثیرات تغذیه لاروهای قزل‌آلای رنگین کمان با پنج تیمارغذایی آرتمیا، آهنگ رشد لاروها و سایر پارامترهای غذایی در مراحل بعدی، بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

لاروهای نورس بررسی شده در این پژوهش، از کارگاه « قزل ماهی» در اطراف ارومیه در سال ۱۳۸۴ تهیه شده بودند و لاروها به سالن پرورش لارو آبزیان دانشگاه ارومیه منتقل شدند و در تانکرهای ۳۵ لیتری با تراکم۳۵۰ لارو درهر تانکر ذخیرسازی شدند. آب مورد استفاده دراین سالن از چاهی در نزدیکی سالن پرورش تهیه می‌شد. درجه حرارت و مقدار اکسیژن محلول در آب درطول دوره پرورش ثابت و به ترتیب حدود ۱٤ درجه سانتی‌گراد و۷/۵ میلی‌گرم در لیتر بود. لاروها به مدت ۲۰ روز با پنج تیمار غذایی آرتمیا شامل سیست کپسول‌زدایی شده، ناپلی آرتمیا، سیست کپسول‌زدایی شده و غذای فرموله شده، ناپلی آرتمیا و غذای فرموله شده و بالاخره غذای فرموله شده تغذیه شدند. لازم به ذکر است که هر تیمار شامل۳ تکرار بود. سیست‌های مورد استفاده برای کپسول‌زدایی و تخمگشایی از گونه آرتمیای دوجنسی دریاچه ارومیه(*Artemia Urmiana*) بودند که با توجه به روش استاندارد کپسول‌زدایی شدند[۱۳]. همچنین برای استفاده از ناپلی آرتمیا، سیست‌ها در شرایط استاندارد به مدت ۲۴ ساعت در آب شور ۳۵ گرم در لیتر و درجه حرارت ۲۸ درجه هچ شدند[۱۳]. تراکم ناپلی آرتمیا با توجه به درصد وزن لاروها و با توجه به جدول غذایی استاندارد تعیین می‌شد[۱۰]. غذای فرموله شده تجاری مورد استفاده در این طرح دارای ۵۲-۴۸ درصد پروتئین، ۱۴-۱۳درصد چربی و دارای مواد مغذی دیگر بود.

پس از اتمام دوره ۲۰روزه اول، تغذیه با۵ تیمار غذایی آرتمیا قطع ولاروها فقط با غذای فرموله شده تجاری تغذیه را ادامه دادند. در ۲۰ روزه دوم، لاروها هر پنج روز یک‌بار زیست‌سنجی می‌شدند. برای اندازگیری طول کل و وزن تراز کولیس با دقت ۰/۰۱± میلی‌متر و ترازوی دیجیتال با دقت۰/۰۰۰۱± میلی‌گرم استفاده شد.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-03]

غذادهی با غذای فرموله شده با توجه به جدول غذایی بر اساس وزن و درجه حرارت آب صورت می‌گرفت و غذای روزانه تانکرها یادداشت می‌شد[۱۰].

علاوه بر اندازه‌گیری پارامترهای طول و وزن لاروها، با توجه به مقدار غذادهی، فاکتور وضعیت[۱]، درصد افزایش وزن[۲]، ضریب رشد ویژه[۳]، بقا، مقدار غذای روزانه به ازای هر لارو[۴]، ضریب تبدیل غذایی[۵]، کارایی غذایی[۶]، مقدار غذای روزانه[۷] محاسبه شد. برای اندازه‌گیری پارامترهای یاد شده از فرمول‌های مربوط به آن استفاده شد[۷] :

CF = w / L^3

Growth Rate = [(w2-w1) / w1]*100

Daily feed intake (g/fish) = (Feed intake (gr) / Number of fish)/day

SGR= 100 * (Ln w2 - Ln w1) / (t2 - t1)

FCR= افزایش وزن / مقدارغذا

Feeding Efficiency = 100 / FCR

Growth Efficiency = SGR / Daily Feeding Rate

Daily feeding rate%= {daily feed intake (g) / (final weight + initial weight) / 2} * 100

که در فرمول‌های بالا W وزن تر بر حسب گرم، L طول کل برحسب سانتی‌متر و t زمان بر حسب روز است. داده‌های به دست آمده پس از ویرایش در نرم افزار آماری SPSS، با آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و تست Duncan تجزیه و تحلیل شدند. برای رسم نمودارها از برنامه Excel استفاده شد.

نتایج

تجزیه و تحلیل داده‌ها با SPSS نشان داد که لاروهای بررسی شده در پارامترهای وزن نهایی، فاکتور وضعیت، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه، مقدار غذای روزانه به ازای هر لارو، ضریب تبدیل غذایی، مقدارغذای روزانه در تیمارهای مورد بررسی در۲۰ روز دوم دارای اختلاف معنی‌دار بودند ($p<۰/۰۵$). اختلاف معنی‌دار در فاکتورهای بقا و کارایی غذایی(Feeding Efficiency) در لاروهای مورد بررسی مشاهده نشد.

۱.Condition factor ۲. Growth rate% ۳. Special growth rate ٤. Daily feed intake
٥. Feed conversion rate ٦. Feed efficiency% ۷. Daily feeding rate%

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-03]

جدول ۱. تغییرات داده‌های مربوط به پارامترهای بررسی شده در تیمارهای مختلف در ۲۰ روز اول و دوم پرورش، بعد از قطع غذادهی با تیمارهای ذکر شده و تغذیه با غذای تجارتی کنسانتره . داده‌ها با حروف متفاوت در سطح $\alpha=0.05$ دارای اختلاف معنی‌دار هستند($p<0.05$).

	سیست کپسول‌زدایی شده	ناپلی آرتمیا	سیست + فرموله شده	ناپلی + فرموله شده	فرموله شده
وزن نهایی ۲۰ روز اول	۰/۵۹۵± ۰/۰۵^{b}	۰/۶۷۴ ± ۰/۲^{a}	۰/۵۷۲± ۰/۰۱^{b}	۰/۵۷۶ ± ۰/۰۱^{b}	۰/۴۷۳ ± ۰/۰۷۵^{c}
وزن نهایی ۲۰ روز دوم	۱/۸ ± ۰/۰۵^{abc}	۱/۹ ± ۰/۲^{bc}	۲/۱ ± ۰/۰۰۱^{c}	۱/۶ ± ۰/۰۱^{ab}	۱/۶ ± ۰/۰۰۷۵^{a}
فاکتور وضعیت	۱/۱۳ ± ۰/۰۲^{ab}	۱/۱۲ ± ۰/۰۲^{ab}	۱/۲۲ ± ۰/۰۶^{b}	۱/۰۸ ± ۰/۰۶^{a}	۱/۰۵ ± ۰/۰۳^{a}
Growth rate%	۱۵۱/٤ ± ۱۹/۵^{bc}	۱۵۵/٤ ± ۱٦/۵^{bc}	۱۷۹/٦ ± ٦/۷^{c}	۱٤۲/۹ ± ۹/٤^{b}	۱۰۳/۲ ± ۱/۹^{a}
SGR	٤/۳۸ ± ۰/۳^{bc}	٤/٤ ± ۰/۳^{bc}	٤/۸ ± ۰/۱^{c}	٤/۲ ± ۰/۱^{b}	۳/۳۹ ± ۰/۰٤^{a}
Survival	۹۸/٦ ± ۱/۹^{a}	۹۹/۷ ± /۹^{a}	۹۹/٦ ± /۹^{a}	۹۹/۷ ± /٤^{a}	۹۹/٤^{a}
Daily feed intake (g/fish)	/۰٦۱ ± /۰۰۰۹^{a}	/۰٦۷ ± /۰۰۱۹^{b}	/۰٦۷ ± /۰۰۲^{b}	/۰٦۲ ± /۰۰۱^{a}	/۰۵۹ ± /۰۰۰۹^{a}
Daily feeding rate %	٤/۷ ± ۰/۰۱۸^{c}	٤/۹ ± ۰/۳^{ab}	٤ /٦ ± ۰/۱۳^{a}	۵/۲ ± ۰/۰۷^{b}	٤/۹ ± ۰/۰۳^{ab}
FCR	۱/۱۲ ± ۰/۰۷^{a}	۱/۱٦ ± ۰/۱٤^{a}	۱/۰۷ ± ۰/۱٤^{a}	۱/۱۱ ± ۰/۱۵^{a}	۱/٤ ± ۰/۰۰۰۸^{b}
Feeding efficiency %	۸۹/۱ ± ٦/۲^{a}	۸٦/٤ ± ۱۱^{a}	۹۳/٦ ± ۱۲/٤^{a}	۹۰/۷ ± ۱۲/۵^{a}	٦۷/٤ ± ۰/۰٤^{a}

وزن نهایی لاروها در۲۰ روزه اول در تیمار ناپلی آرتمیا برابر ۶۷۴ میلی‌گرم بود که دارای اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارها بود. در حالی‌که بالاترین مقدار وزن نهایی در ۲۰ روز دوم در تیمار سوم(سیست کپسول‌زدایی شده +غذای فرموله شده) مشاهده شد که برابر ۲/۱ گرم بود اگر چه اختلاف معنی‌دار با تیمارهای اول و دوم نداشت.

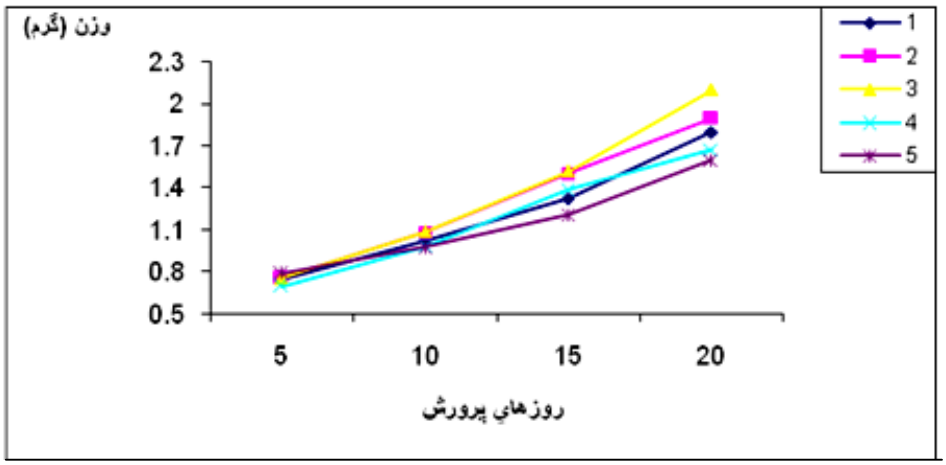
در مورد فاکتور وضعیت لاروهای تیمارهای اول، دوم و سوم نسبت به تیمارهای چهارم و پنجم وضعیت بهتری داشتند و اختلافات معنی‌دار بود و لاروهای تیمار سوم فاکتور وضعیت بهتری نسبت به سایر تیمارها داشتند(جدول ۱).

داده‌های به دست آمده پارامترهای درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه تیمارهای اول و دوم و سوم نسبت به سایر تیمارها بالاتر و معنی‌دار بودند($p< ۰/۰۵$).

ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای اول تا چهارم با تیمار پنجم دارای اختلاف معنی‌دار بود. در مورد فاکتورهای بقا و کارآیی غذایی در تیمارهای بررسی شده اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد(جدول ۱). شکل ۱ وزن

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-03]

نهایی در تیمارهای بررسی شده را نشان می‌دهد. در این شکل وضعیت رشد لاروها در ۲۰ روزه دوم تغذیه با غذای فرموله شده مشاهده می‌شود.



شکل ۱. آهنگ رشد لاروها در تیمارهای مختلف در بیست روزه دوم پرورش. لاروهایی که در مرحله اولیه تغذیه با مخلوط سیست کپسول‌زدایی شده و غذای فرموله شده تجاری تغذیه شده‌اند دارای آهنگ رشد سریع‌تر هستند (لازم به ذکر است که منحنی ۱ سیست کپسول‌زدایی شده، ۲ ناپلی، ۳ سیست و ناپلی، ۴ ناپلی و سیست، ۵ غذای فرموله شده است)

بحث

اهمیت استفاده از ناپلی‌های تازه هچ شده به عنوان غذای آغازی برای اغلب ماهیان دریایی و آب شیرین ثابت شده است[۹]،[۱۱]. سیست و ناپلی آرتمیا از اهمیت غذایی خاص برخوردارند؛ زیرا ناپلی آرتمیا به عنوان منبع خارجی آنزیمی، فعالیت پروتئولیتیکی در داخل دستگاه گوارش لاروها دارد[٦]،[۸]. هر کدام از این محصولات دارای مزایایی هستند. ناپلی آرتمیا دارای پروتئین بیش‌تری نسبت به سیست کپسول‌زدایی شده است در عین حال سیست کپسول‌زدایی شده دارای مقدار انرژی و چربی بیش‌تری نسبت به ناپلی آرتمیا است. همچنین با توجه به اندازه سیست کپسول‌زدایی شده(۲۰۰ میکرون) اندازه آن مناسب اغلب لاروهای ماهیان است. سیست کپسول‌زدایی شده، امکانات کم‌تری برای عمل‌آوری نسبت به ناپلی‌های تازه هچ شده نیاز دارد[۱۳].

لارو ماهیانی که با محصولات متفاوت آرتمیا(سیست کپسول‌زدایی شده و ناپلی آرتمیا) تغذیه می‌شوند معمولاً دارای رشد افزون‌تری نسبت به سایر لاروها هستند[۴]. با توجه به این دلایل، در مورد مزایای ناپلی آرتمیا رشد معنی‌دار لاروها در این تیمار در ۲۰ روز اول قابل پیش بینی بود؛ چنان که در مورد لارو ماهیان دیگر این نتیجه به دست آمده است[۱]،[۲]،[۳]،[٤]. ولی مسئله اصلی این است که نمی‌توان برای تمام مراحل رشد از ناپلی آرتمیا و محصولات آن استفاده کرد. هزینه و امکانات زیاد از جمله عوامل اصلی محدود کننده به شمار می‌رود. این مسئله که لاروهای حاصل از تغذیه با ناپلی و سیست کپسول‌زدایی شده دارای آهنگ رشد سریع‌تری

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-03]

هستند ثابت شده است[۱]،[۲]،[۳]،[٤]. ولی آیا بعد از قطع غذای زنده این لاروها آهنگ رشد خود را حفظ خواهند کرد؟ لاروهای بررسی شده در این پژوهش به مدت ۲۰ روز با ٥ تیمار غذایی آرتمیا تغذیه شدند و بعد از ۲۰ روز، تغذیه با این تیمارها قطع شد و تغذیه با غذای فرموله شده شروع شد. در پایان ۲۰ روز اول طبق پیش بینی‌های اولیه و نتایج تحقیقات اخیر، لاروهایی که با ناپلی آرتمیا تغذیه شده بودند دارای رشد بیش‌تری بودند، ولی وقتی لاروها در ۲۰ روز دوم فقط با غذای فرموله شده تغذیه شدند آهنگ رشد تغییر کرد و لاروهایی دارای بیش‌ترین رشد بودند که در ۲۰ روز اول، با مخلوط سیست کپسول‌زدایی شده و غذای فرموله شده تغذیه شده بودند؛ اگرچه اختلاف آن‌ها با لاروهای تغذیه شده با ناپلی آرتمیا معنی‌دار نبود. در اکثر پارامترهای بررسی شده در جدول۱، لاروهای تغذیه شده با مخلوط سیست کپسول‌زدایی شده و غذای فرموله شده در ۲۰ روزه اول دارای بالاترین وزن، فاکتور وضعیت و SGR بودند. هم‌چنین FCR غذایی در این تیمار نسبت به سایر تیمارها کم‌تر بود، اگرچه اختلاف معنی‌دار با تیمارهای دیگر نداشت و تنها تیمار پنجم که غذای فرموله شده بود دارای اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارها بود و دارای بالاترین ضریب تبدیل غذایی بود.

مسئله افزایش وزن لاروهای تیمار مخلوط سیست کپسول‌زدایی شده و غذای فرموله شده در بیست روزه دوم پرورش و آهنگ سریع رشد نسبت به سایر تیمارها، از دو جنبه قابل بررسی است. جنبه اول که مهم‌تر به نظر می‌رسد بحث عادت غذایی در این لاروهاست. لاروهایی که با مخلوط سیست کپسول‌زدایی شده و غذای فرموله شده تغذیه شده‌اند، در شروع تغذیه به غذای ساکن و بدون تحرک عادت کرده‌اند. این مسئله باعث می‌شود در مراحل بعدی (شروع تغذیه با غذای کنسانتره در ۲۰ روزه دوم) مشکلی از بابت عادت به تغذیه با غذای جدید نداشته باشند. لاروهای تاسماهی ایران(*Acipenser persicus*) که در مراحل اولیه با تیمارهای مختلف آرتمیا تغذیه شده بودند در مراحل بعدی رشد بررسی شدند که نتایج به دست آمده نشان داد تیمارهایی که با مخلوط غذای فرموله شده و ناپلی آرتمیا پرورش داده شده بودند در مراحل بعدی به علت عادت به تغذیه دستی در همان مراحل اولیه دارای رشد و بازماندگی خوب نسبت به سایر تیمارها بودند[۱]. نتایج به دست آمده در مورد طرح مشابهی که درلارو ماهی آزاد دریای خزر(*Salmo trutta caspius*) انجام شد، مشابه نتایج این تحقیق بود[۳]. ولی جنبه دوم بحث تأثیرات تغذیه‌ای مخلوط سیست کپسول‌زدایی شده و غذای فرموله شده است. سیست کپسول‌زدایی شده از لحاظ انرژی و چربی نسبت به ناپلی آرتمیا در رتبه بالاتری قرار دارد. استفاده از مخلوط سیست کپسول‌زدایی شده و غذای فرموله شده باعث می‌شود که لاروهای این تیمار به لحاظ داشتن محتوای انرژی زیاد در مراحل بعدی رشد نسبت به سایر تیمارها در وضعیت بهتری باشند. هم‌چنین لاروهای تاسماهی ایران (*Acipenser persicus*) که در مراحل اولیه با تیمارهای مختلف آرتمیا تغذیه شده بودند در مراحل بعدی رشد بررسی شدند که نتایج به دست آمده نشان داد که لاروهای که با مخلوط غذای فرموله شده و ناپلی آرتمیا

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-03]

پرورش داده شده بودند در مراحل بعدی به علت عادت به تغذیه دستی دارای رشد خوب بودند[۱]. نتایج به دست آمده در مورد طرح مشابهی که در لارو ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) انجام شد مشابه نتایج این تحقیق بود[۳]. با توجه به نتایج به دست آمده در این طرح و طرح‌های مشابه پیشنهاد می‌شود که در مراحل اولیه رشد لاروهای قزل آلا اگر به استفاده از محصولات آرتمیا نیاز است می‌توان از سیست‌هایی با درصد هچ اندک و ارزان مخلوط با غذای فرموله شده تجاری استفاده کرد. با توجه به انرژی زیاد سیست و قیمت ارزان آن (سیست‌هایی با درصد هچ اندک) این مسئله مقرون به صرفه است.

تشکر و قدردانی

در پایان بر خود لازم می‌دانم که از زحمات کارکنان پژوهشکده آرتمیا و جانوران آبزی، دانشگاه ارومیه تشکر و قدردانی کنم.

منابع

۱. آق، ن. بررسی روش بهینه برای آداپتاسیون لاروهای تاسماهی ایرانی(*Acipenser persicus*)با غذای کنسانتره تجاری . طرح پژوهشی پژوهشکده آرتمیا و جانوران آبزی دانشگاه ارومیه(۱۳۸۴).

۲. سلیمی،ب. و مشکینی س. تأثیر تیمارهای مختلف غذایی آرتمیا در رشد و بقاء لارو نورس قزل آلای رنگین کمان. پایان‌نامه دکترای دامپزشکی. دانشگاه ارومیه (۱۳۸۳).

۳. جواهری، م. تأثیر غنی سازی آرتمیا با اسیدهای چرب غیر اشباع بر رشد و بقاء لارو ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*). طرح پژوهشی مصوب پژوهشکده آرتمیا، دانشگاه ارومیه(۱۳۸۵).

۴. محمد زاده س. و کامرانی الف. و آق ن. تأثیر ناپلی آرتمیای غنی شده در رشد، بقاء و مقاومت لاروهای قزل آلای رنگین کمان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه هرمزگان (۱۳۸۲).

5 .Callan, C.; jordaan, A.; king L. J. Reducing *Artemia* use in the culture of Atlantic cod (Gadus *morhua*) Aquaculture. Vol. 219.(2003) 585-595.

6. Dabrowski, D. The role of proteolytic enzymes in fish digestion- a new approach. Special publication of the European Mariculture society 4(1979) 41-46.

7. Ergun M. Growth and Feed Consumption of Young Rainbow Trout (*oncorhynchus mykiss*) Exposed to Different Photoperiods. The Israel Journal of Aquaculture 55 (2003) 132-138.

8. Lauff, M. and R. Hoffer. Proteolitic enzymes in fish development and the importance of dietary enzymes. Aquaculture 37 (1984) 335-346.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-03]

9. Leger, P., D. A. Bengtson, K. L. Simpson and P. Sorgeloos. The use and nutrition value of *Artemia* as a food source. Oceanography and Marine biology: An Annual Review24 (1986) 521-623.

10. Leitritz.E. Trout and Salmon Culture. State of California, Department of Fish and Game, Sacramento (1976).

11. Sorgeloos, P., P. Leger and P. Lavens. Improved larval rearing of European and Asia sea bass, sea bream, mahi-mahi, siganid and milkfish using enrichment diet for *Brachinus* and *Artemia*. World Aquaculture 19(4) (1988) 78-79.

12. Person-Le ruyet. Le elavage do turbot En Europe La pisciculture francaise. 112 (1993) 5-22.

13. Verreth, J., V. Stroch and H. Segner. A comparative study on the nutritional quality of decapsulated *Artemia* cysts microencapsulated egg diets and enriched dry feeds for *clarias graiepinus* larvae. Aquaculture 63 (1987) 269-282.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-03]