Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال دوازدهم ـ شماره سوم ـ مرداد- شهریور ۱۳۸٤
www.magiran.com/jasnr

رفتار لارو و وضعیت ملانین پروپکا در رودهٔ لارو تاسماهی‌ایرانی (*Acipenser persicus*) در زمان شروع تغذیه فعال

ضیاء کردجزی[1]، ابوالقاسم کمالی[2]، رجب محمد نظری[3] و فرهاد یغمایی[2]

[1]دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، [2]اعضای هیات علمی دانشکده شیلات و محیط‌زیست دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
[3]مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید رجایی

تاریخ دریافت: ۸۱/۱۰/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش:۸۳/۱۲/۲۲

چکیده

در این تحقیق رفتار لارو و وضعیت ماده سیاه‌رنگ موجود در روده (ملانین‌پروپکا) لارو تاسماهی‌ایرانی (*Acipenser persicus*) از زمان شروع تغذیه فعال از روز ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ (أم) پس از تفریخ با غذای زنده (ناپلئوس آرتمیا) در حرارت‌های ۰/۸ ±۱۷/۷ و ۰/٤ ±۱۸/۱ درجه سانتی‌گراد مورد مطالعه قرار گرفت. مطالعه تغییرات رفتاری لاروهای تاسماهی‌ایرانی نشان داد که در درجه حرارت‌های بالا به‌ترتیب از روز پنجم و ششم بیشتر لاروها نورگریز می‌شوند و رفتار بنتیک از خود نشان می‌دهند، و به‌ترتیب از روز دهم و سیزدهم، غالب و حتی تمام لاروها از حالت بنتیک خارج شده و در سطح و ستون آب به شنا مشغول می‌شوند. مشاهده روزانه دستگاه گوارش نشان داد، اگر در زمان روی آوردن لاروها به تغذیه فعال غذای مناسب و کافی در اختیار آنان قرارگیرد، با وجودیکه لاروها در بخش اعظم روده خود ماده سیاه‌رنگ دارند، قادر به شکار و خوردن غذا هستند. پس نتایج این تحقیق نشان می‌دهد، دفع ماده سیاه‌رنگ روده نمی‌تواند معیار مناسبی برای تعیین زمان شروع تغذیه فعال در لارو تاسماهی‌ایرانی (قره‌برون) باشد.

واژه‌های کلیدی: لارو، رفتار، ملانین‌پروپکا، تاسماهی ایرانی

مقدمه

گیسبرت و همکاران (۲۰۰۰) اندازه تخم را بر رشد و بازماندگی تاسماهی سیبری در مراحل اولیه بررسی و گزارش کردند. در میان مراحل مختلف رشد ماهی، مرحله لاروی- که شامل جایگزینی سازگاری دوران جنینی (تغذیه با کیسه زرده و تنفس پوستی) با سازگاری دوران پس از آن (تغذیه خارجی و تنفس برانشی) است- یک مرحله حیاتی محسوب می‌شود. بیزبال و همکاران (۱۹۹۵)، گیسبرت و ویلیوت (۱۹۹۷) و لجونگرن (۲۰۰۲) به‌ترتیب برروی لارو فلاندر تابستانی[1] (*Paralichthys dentatus*) تاسماهی سیبری و سوف تحقیق کردند و مشخص نمودند که در مرحله انتقال و دگرگونی از یک تغذیه داخلی به یک منبع خارجی غذا، مرگ‌ومیر زیادی رخ می‌دهد. بدیهی است که این مرحله انتقالی تغذیه برای گونه‌های ماهی‌خوار، حیاتی‌تر از گونه‌های پلانکتون‌خوار است (لجونگرن، ۲۰۰۲).

1-Summer flunder

www.SID.ir

Archive of SID

در تاسماهیان تشخیص به موقع زمان شروع تغذیه فعال از دو جهت اهمیت دارد: اولاً اگر تغذیه تاسماهیان به تأخیر افتد، به‌دلیل کم غذایی، همجنس‌خواری در ماهیان خاویاری شیوع پیدا کرده و سبب مرگ‌ومیر و تلفات عمده‌ای می‌گردد (فیل‌ماهی و تاسماهی)، یا اینکه ماهی‌ها گرسنه مانده و در اثر نبودن غذا ضعیف شده و زود از بین می‌روند (شیپ و ازون‌برون) (کهنه شهری و آذری تاکامی، ۱۳۵۳)، ثانیاً در تغذیه فعال لارو ماهیان خاویاری از ناپلئوس آرتمیا استفاده می‌شود. که یک غذای گران‌قیمت است و شروع تغذیه لارو تاس‌ماهیان قبل از زمان واقعی تغذیه فعال موجب بالارفتن هزینه پرورش می‌شود.

درجه حرارت یک پارامتر مهم محیطی است و ممکن است زمانی را که لارو ماهیان باید یک تغذیه موفق داشته باشند با کنترل نرخ تقاضای متابولیکی و سرعت مصرف ذخیره زرده محدود کند (بیزبال و همکاران، ۱۹۹۵)، در فیل‌ماهی و شیپ جوان مشخص شد که با افزایش درجه حرارت همانند بسیاری از ماهیان دیگر، نرخ متابولیسم افزایش می‌یابد (گرشانوویچ، ۱۹۸۱). همچنین بقاء و رشد طول و وزن در لارو ماهی فلاندر تابستانی *(Paralichthys dentatus)* به درجه حرارت و تأخیر در زمان شروع تغذیه خارجی بستگی دارد (بیزبال و همکاران، ۱۹۹۵).

برای تعیین زمان شروع تغذیه فعال در لارو ماهیان خاویاری از روش‌های مختلف استفاده می‌شود. تغییر رفتار لاروهای تاسماهی ایرانی، شیپ *(A.nudiventris)* (کهنه شهری و آذری تاکامی، ۱۳۵۳) و تاسماهی سفید *(A.transmontanus)* (برانون و همکاران، ۱۹۸۵ و کنته و همکاران، ۱۹۸۸) در مرحله شروع تغذیه فعال یک نکته حیاتی و مهم است. این تغییر رفتار از مرحله سکون در کف به مرحله حرکت و شناگری با جذب کیسه زرده همزمان است (برانون و همکاران، ۱۹۸۵). همچنین در روده لارو ماهیان خاویاری ماده سیاه‌رنگی وجود دارد که به آن ملانین‌پروپکا[1] اطلاق می‌شود. به گزارش دتلاف و همکاران (۱۹۹۳) غذادهی به لارو ماهیان خاویاری درست بعد از خروج ملانین‌پروپکا باید آغاز شود، بطوری که در تاس‌ماهیان خروج ملانین‌پروپکا به‌عنوان شاخصی برای تعیین زمان شروع تغذیه فعال بکار می‌رود (کهنه شهری و آذری تاکامی، ۱۳۵۳).

با توجه به اهمیت تغذیه فعال و زمان شروع آن در لارو ماهیان خاویاری، در این تحقیق جهت نیل به اهداف زیر تلاش شده است:

۱) تشریح مهمترین تغییرات رفتاری لارو تاسماهی‌ایرانی (قره‌برون) در زمان شروع تغذیه فعال.

۲) تعیین رابطه بین دفع ملانین پروپکا و زمان شروع تغذیه فعال در لارو تاسماهی ایرانی.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید رجایی ساری، دو بار روی لارو تاسماهی ایرانی انجام گردید که مولدین لاروها در هر سری از آزمایش مستقل از هم می‌باشند.

لاروهای موردنیاز برای هر سری آزمایش از طریق تخمریزی القاء شده یک ماهی مولد ماده که با اسپرم دو ماهی نر بارور شده بودند، به‌دست آمدند (هیوت، ۱۹۸۶). تخم‌های هر مولد ماده پس از لقاح و رفع چسبندگی به انکوباتورهای جداگانه‌ای منتقل شدند. پس از تفریخ، لاروهای استحصال شده در ظروف جداگانه خاص (وان) که برای تحقیق طراحی شده، معرفی شدند. در جدول ۱ روز و سن معرفی لاروها به وان‌ها و میانگین درجه حرارت آب در دوره آزمایش آورده شده است.

تعداد ۲۰ وان پلاستیکی جهت پرورش لارو در اتاقی به ابعاد ۲/۵ ×٤× ٦ متر که در مجاورت سالن پرورش بچه ماهیان مجتمع قرار داشت، استقرار یافتند. وان‌های پلاستیکی مورد استفاده به شکل بیضی و با مساحت ۰/۱ مترمربع و حجم آبی ۲۰ لیتر بودند.

1- Melanine plug

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- روز و سن معرفی لاروها به وان‌ها و درجه حرارت آب درهرسری آزمایش.

نام گونه	روز تفریخ	روز معرفی به وان	سن معرفی لارو به وان (روز پس از تفریخ)	درجه حرارت آب در دوره آزمایش (درجه سانتی‌گراد)
لارو قره‌برون (سری اول)	۸۰/۱۲/۱۱	۸۰/۱۲/۱٤	روز چهارم	۱۷/۷ ± ۰/۸
لارو قره‌برون (سری دوم)	۸۱/۱/۵	۸۱/۱/۸	روز چهارم	۱۸/۱ ± ۰/٤

پس از تهیه وان‌ها با مشخصات ذکر شده، دو دریچه در دو سوی وان تعبیه شد و توسط توری دارای چشمه ریز با چسب، چسبانده شدند تا آب از طریق این دریچه‌ها خارج شده و سرریز نگردد، و از خروج لاروها جلوگیری شود. وان‌های پرورشی در ۵ تیمار و ٤ تکرار چیده شدند و با استفاده از یک لوله pvc نمره ۲ مشابه سالن پرورش بچه‌ماهیان خاویاری مجتمع مبادرت به آبرسانی به هر وان شد. برای مطالعه رابطه بین دفع ملانین‌پروپکا و زمان شروع تغذیه فعال در لارو تاسماهی‌ایرانی، لاروهای هر مولد ماده بطور تصادفی به تیمارهای پنجگانه- هر تیمار با ٤ تکرار- معرفی شدند، تکرار چهارم هر تیمار به‌عنوان تکرار ذخیره جهت جبران تلفات سه تکرار اصلی هر تیمار در نظر گرفته شد.

تعداد لاروهای تاسماهی ایرانی معرفی شده به هر وان در هر دو سری آزمایش، ٤۰۰ عدد در هر وان بود که این تراکم معادل تراکم رایج کارگاه‌های تکثیر ماهیان خاویاری است. لاروهای موجود در تیمارهای ۱، ۲، ۳، ٤ و ۵ به‌ترتیب از روزهای ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲و۱۳ (ام) پس از تفریخ تغذیه شدند. در این تحقیق تلاش شده است با توجه به شرایط دمایی و تجربیات سال‌های گذشته مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید رجایی ساری، روزی که معمولاً با توجه به تغییرات رفتاری لاروها، دفع ملانین‌پروپکا، ... غذادهی به لاروها صورت می‌گیرد، به‌عنوان معیار (شاهد) در نظر گرفته شود، همچنین برای اینکه بتوان اثرات احتمالی تسریع یا تأخیر در غذادهی لارو را روی رفتار، بخصوص رفتار تغذیه‌ای آنها به‌دست آورد، دو روز زودتر و دو روز دیرتر نیز اقدام به غذادهی لاروها شد.

لاروها در این آزمایش با غذای زنده که در این تحقیق ناپلئوس آرتمیا بود، تغذیه شدند که روزانه به میزان ۱۰۰ درصد وزن توده زنده (بیوماس) در ٦-٤ وعده به لاروها داده می‌شد.

در زمان غذادهی، جریان آب قطع و سطح آب تا ارتفاع ۵ تا ٦ سانتی‌متر کاهش یافت، سپس لاروها غذادهی شده و ارتفاع آب به مدت ۲۰ دقیقه در همین حد حفظ شد، این کار برای سهولت دسترسی لاروها به موادغذایی صورت می‌گرفت و پس از ۲۰ دقیقه دوباره جریان آب برقرار شد.

روزانه کف وان سیفون شده و بقایای موادغذایی و دفعی از وان خارج، تلفات هر وان روزانه شمارش و ثبت شد. این تلفات با لاروهای موجود در تکرار ذخیره هر تیمار جبران می‌شد تا سطح تراکم در همه وان‌ها ثابت باقی بماند.

به‌منظور مشخص کردن تغییرات رفتاری لاروها که شامل نحوه شنای لاروها، نورگریزی یا کفزی شدن لاروها و نورگرایی یا شناگر شدن لاروها در سطح و ستون آب می‌باشد، هر روز لاروهای درون وان‌ها مورد مشاهده قرار گرفته و رفتاری که لاروها در آن لحظه از خود نشان می‌دادند، ثبت می‌شد (گیسبرت و ویلیوت، ۱۹۹۷).

برای تعیین موقعیت ملانین‌پروپکا (وجود یا عدم ملانین‌پروپکا در روده مارپیچی) و همچنین وضعیت تغذیه‌ای لاروها (وجود یا عدم غذا در دستگاه گوارش) ۱ تا ۲ ساعت بعد از غذادهی ۲۰ تا ۳۰ لارو از هر وان با ساچوک صید و دستگاه گوارش لاروها به‌دقت در زیر نور معاینه می‌شد. از آنجایی که لاروها پوست شفافی دارند، می‌توان وجود یا عدم آرتمیا و ملانین‌پروپکا را که به‌ترتیب به رنگ نارنجی و تیره هستند، در دستگاه

www.SID.ir

Archive of SID

گوارش لارو در زیر نور به آسانی تشخیص داد. در بین لاروهای نمونه‌برداری شده ابتدا لاروهایی که در دستگاه گوارش خود ملانین‌پروپکا داشتند، شمارش شدند. سپس در همان توده لاروی، لاروهایی که در معده یا روده خود غذا داشتند شمارش شدند. در نهایت لاروهای هر گروه برحسب درصد بیان شدند (گیسبرت و ویلیوت، ۱۹۹۷).

نتایج

رفتار لاروها: در سری اول آزمایش روی لارو تاسماهی ایرانی ، غالب لاروها از روز ششم پس از تفریخ فتوتاکسیس منفی از خود نشان داده و کفزی شدند (جدول ۲). در سری دوم آزمایش روی لارو تاسماهی ایرانی غالب لاروها از روز پنجم پس از تفریخ کفزی شدند (جدول ۳).

در سری اول آزمایش غالب لاروهای تیمار۵ (که تغذیه آنها از روز سیزدهم آغاز شد) از اواخر روز دوازدهم پس از تفریخ ازحالت بنتیک خارج شدند و در داخل آب شنا کردند، اما لاروهایی که غذادهی آنان از روزهای نهم تا دوازدهم آغاز شده بود هنوز در کف نشسته بودند. لاروهای تیمار پنجم که غذادهی به آنها از روز سیزدهم آغاز شد، پس از تغذیه در روز سیزدهم دوباره در کف نشستند (جدول۲).

در سری دوم آزمایش غالب لاروها از روز دهم پس از تفریخ ازحالت بنتیک خارج شدند و در داخل آب شنا کردند، اما لاروهایی که از تغذیه آنان روزهای نهم و دهم پس از تفریخ آغاز شده بود هنوز در کف نشسته بودند (جدول۳).

رفتار تغذیه‌ای لاروها: در شکل‌های ۱ و ۲ درصد لاروهایی که در دستگاه گوارش خود غذا و همچنین درصد لاروهایی که در دستگاه گوارش خود ملانین‌پروپکا دارند، به تفکیک سن (روز پس از تخم‌گشایی) و تیمار آورده شده است. این شکل‌ها نشان می‌دهند، لاروهایی که در روده مارپیچی خود ملانین‌پروپکا دارند قادرند آرتمیا را شکار کنند و بخورند. همچنین دفع ملانین‌پروپکا در لارو تیمارهایی که غذا دیرتر در اختیار آنها قرار گرفت در مقایسه با لارو تیمارهایی که غذا زودتر در اختیار آنان قرار گرفت با تأخیر بیشتری صورت می‌گیرد.

در سری اول آزمایش با وجود آنکه غذادهی به لاروها از روز نهم آغاز شد، ولی غذا در روده لاروها تا روز یازدهم مشاهده نشد. در روز یازدهم هم غذا و هم ماده سیاه‌رنگ (ملانین‌پروپکا) در روده لاروها مشاهده شد و در روز دوازدهم ماده سیاه‌رنگ بطور کامل دفع شد (شکل ۱).

در سری دوم آزمایش که دمای آب بالاتر است، لاروهایی که از روز نهم غذادهی به آنها آغاز شد، در اواخر روز نهم غذا در روده آنها مشاهده شد. همچنین دفع ملانین‌پروپکا در لاروهای تیمار ٤ و ٥ که غذا دیرتر در اختیار آنها قرار گرفت، در مقایسه با لارو تیمارهای ۱، ۲ و ۳ که غذا زودتر در اختیار آنان قرار گرفت با تأخیر بیشتری صورت گرفت (شکل ۲).

بحث

مطالعه تغییرات رفتاری لاروهای تاسماهی ایرانی نشان داد که در حرارت ۰/٤ ± ۱۸/۱ و ۰/۸ ± ۱۷/۷ درجه سانتی‌گراد به‌ترتیب از روز پنجم و ششم بیشتر لاروها نورگریز می‌شوند و رفتار بنتیک از خود نشان می‌دهند، و به‌ترتیب از روز دهم و اواخر روز دوازدهم، غالب و حتی تمام لاروها از حالت بنتیک خارج شده و در سطح و ستون آب به شنا مشغول می‌شوند. لاروهایی که رفتار شناگری در سطح و ستون آب را پس از مرحله بنتیک از خود نشان دادند، بعد از اولین تغذیه دوباره کفزی شدند. این نتایج با یافته‌های گیسبرت و ویلیوت (۱۹۹۷) مطابق است زیرا لارو تاسماهی سیبری *(Acipenser baeri)* در مرحله شروع تغذیه فعال رفتار تجمعی خود را در کف تغییر داده و در تمام سطح بستر پراکنده شدند. از طرف دیگر مشاهدات لارو تاسماهی آتلانتیک *(Acipenser oxyrinchus oxyrinchus)* در مرحله شروع تغذیه فعال نشان داد که این لاروها از کف تغذیه می‌کنند و

www.SID.ir

جدول ۲- تغییرات رفتار لارو تاسماهی ایرانی در آزمایش اول (درجه حرارت ۰/۸ ± ۱۷/۷ سانتی‌گراد).

سن لارو (روز پس از تفریخ)	وضعیت رفتاری لارو
٤-٥	لاروها در تمام ستون آب پراکنده‌اند، لاروها دائماً بین کف وان، ستون آب و سطح آب در حال حرکت و شنا هستند. لاروها از کف یا ستون آب به سمت سطح شنا می‌کنند و قادرند مدتی (در حد چند ثانیه) سنگینی کیسه زرده را تحمل کنند و در سطح آب شنا کنند و حتی مسیر و جهت شنای خود را تغییر دهند.
٦-٨	فتوتاکسیس منفی (نورگریزی) لاروها: لاروها کفزی می‌شوند و در کف به دور محیط بیضی شکل وان شنا می‌کنند.
٩-١١	ایجاد حرکت توده‌ای در کف وان: لاروها معمولاً ساکن هستند و اگر حرکتی هم دیده شود بصورت توده‌ای است (تجمع لاروها بیشتر در کناره‌های وان است).
١٢	وضعیت تیمارهای ٤-١ (تیمارهایی که تغذیه شدند) مانند روزهای ١١-٩ است، یعنی لاروها حالت توده‌ای در کف دارند، اما لاروهای تیمار پنجم که غذادهی آنها از روز سیزدهم آغاز می‌شود، در سطح آب شنا می‌کنند بطوری که پوزه آنها به سمت سطح آب است.
١٣	لاروهای تیمار پنجم ٢ ساعت پس از اولین تغذیه به سمت ایجاد تجمع توده‌ای در کف می‌روند. تیمارهای ٤-١ بیشتر حالت توده‌ای داشتند و ٣-٢ توده مشخص در کف تشکیل می‌دادند.
١٤-١٥	لاروهای تیمارهای مختلف بیشتر حالت توده‌ای داشتند و ٣-٢ توده مشخص در کف تشکیل می‌دادند.

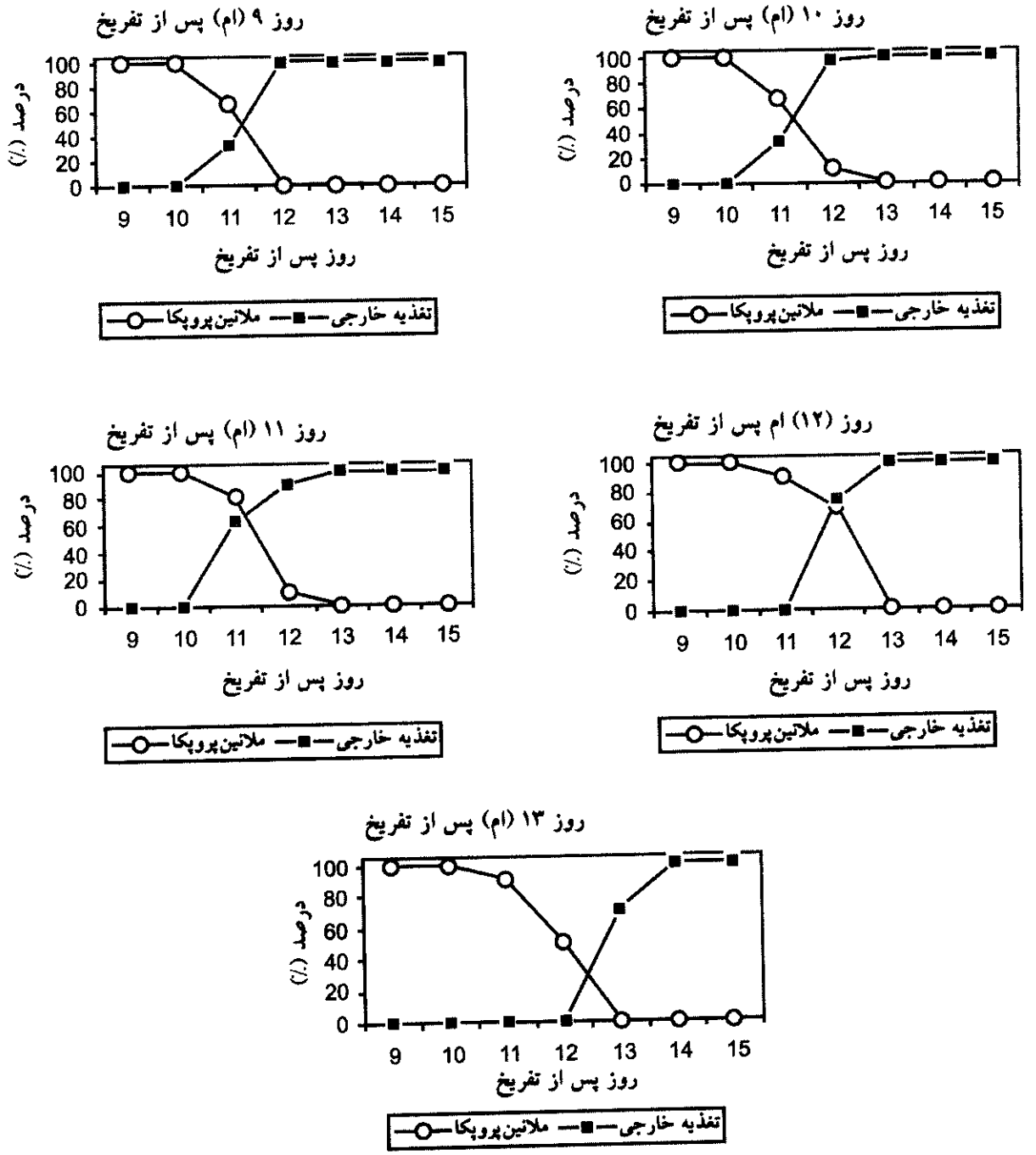
جدول ۳- رفتار لارو ماهی قره‌برون در سری دوم آزمایش (درجه حرارت ۰/٤ ± ۱۸/۱ سانتی‌گراد).

سن لارو (روز پس از تفریخ)	وضعیت رفتاری لارو
٤	لاروها در تمام ستون آب پراکنده‌اند، لاروها دائماً بین کف وان، ستون آب و سطح آب در حال حرکت و شنا هستند. لاروها از کف یا ستون آب به سمت سطح شنا می‌کنند و قادرند مدتی (در حد چند ثانیه) سنگینی کیسه زرده را تحمل کنند و مدتی در سطح آب شنا کنند و حتی مسیر و جهت شنای خود را تغییر دهند.
٥	غالب لاروها به کف رفته، و به دور محیط بیضی شکل وان شنا می‌کنند.
٦- ٧	تمام لاروها به کف وان نشسته و فتوتاکسیس منفی دارند. لاروها به دور محیط بیضی شکل وان شنا می‌کنند.
٨	لاروها کمتر به دور محیط وان حرکت می‌کنند و بیشتر در یک جا شنای درجا دارند. لاروها در تمام محیط بیضی شکل وان پراکنده‌اند.
٩	در تمام وان‌ها لاروها ٢-١ توده مشخص را در کف وان تشکیل داده‌اند و برروی هم بخواب رفته‌اند.
١٠	لاروهای تیمارهایی که هنوز تغذیه نشدند (تیمارهای ٣، ٤ و ٥) از حالت سکون توده‌ای خارج شدند در سطح آب و کف وان به شنا مشغول هستند. لاروها شنای انفرادی دارند، اما لاروهایی که تاکنون تغذیه شدند (تیمارهای ١ و ٢) هنوز ٢- ١ توده مجتمع را در کف وان تشکیل داده‌اند.
١١-١٣	لاروهای تیمارهای مختلف ٢-١ توده مجتمع را در کف وان تشکیل داده‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir

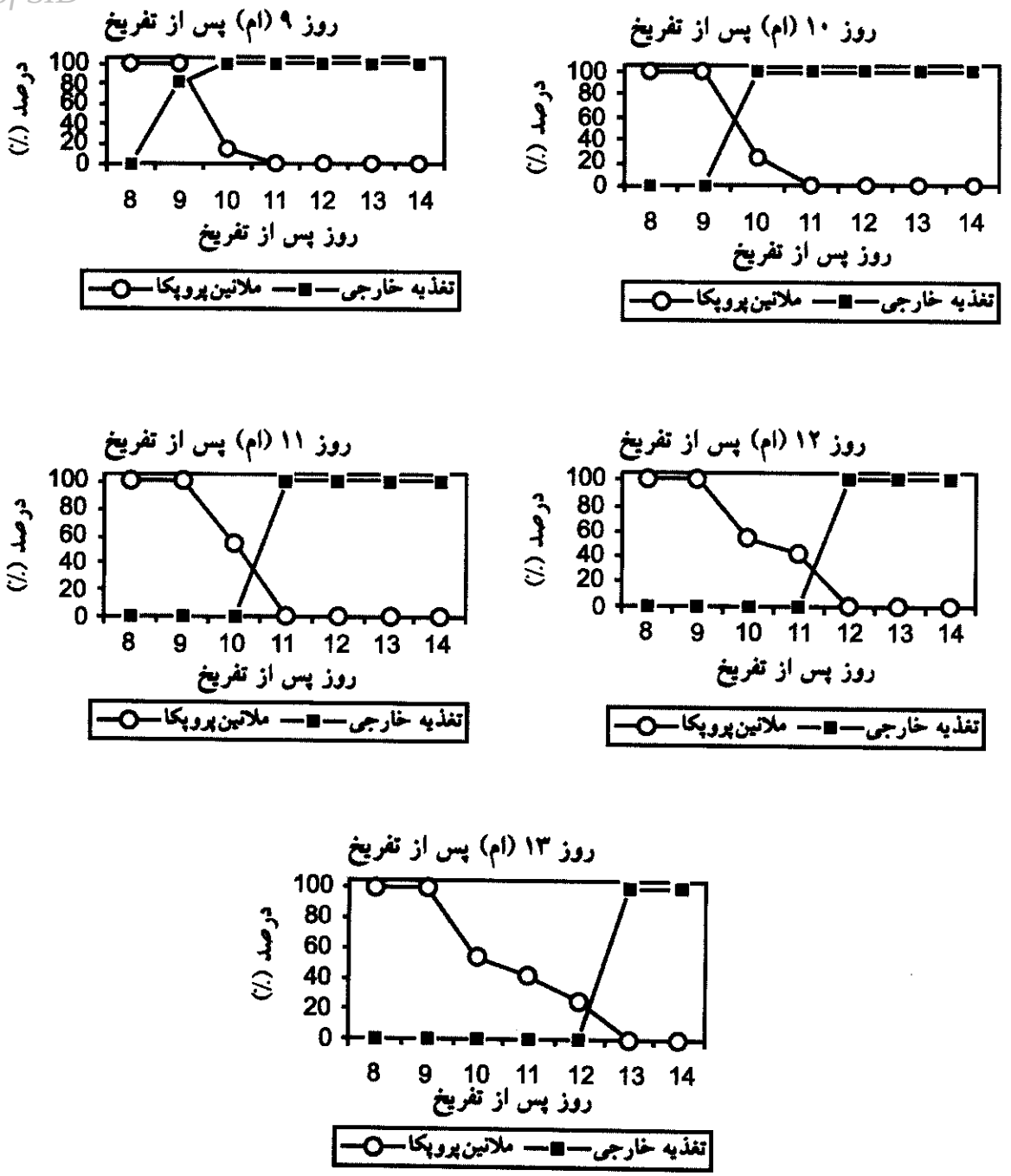
Archive of SID



شکل۱- درصد لاروهای تاسماهی ایرانی واجد غذا و ملانین‌پروپکا در دستگاه گوارش در یک سن مشخص (برحسب روز پس از تفریخ) در سری اول آزمایش به تفکیک تیمارها.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- درصد لاروهای تاسماهی ایرانی واجد غذا و ملانین‌پروپکا در دستگاه گوارش در یک سن مشخص (برحسب روز پس از تفریخ) در سری دوم آزمایش به تفکیک تیمارها.

www.SID.ir

Archive of SID

زمانی که آرتمیای زنده به‌عنوان غذای خارجی در مرحله تغذیه فعال به آنها داده می‌شود رفتاری که جهت جستجوی غذا از خود نشان می‌دهند به حرکت در کف تانک یا ستون عمودی دیواره محدود می‌شود (موهلر و همکاران، ۲۰۰۰).

مشاهده روزانه دستگاه گوارش لارو تاسماهی ایرانی نشان داد، اگر در زمان روی آوردن لاروها به تغذیه فعال غذای مناسب و کافی در اختیار آنها قرار گیرد، با وجودی که لاروها در بخش اعظم روده خود ملانین‌پروپکا دارند، قادر به شکار و خوردن غذا هستند و در معده آنها غذا دیده می‌شود (شکل‌های ۱و۲). در صورتیکه هر چه غذا دیرتر در اختیار لاروها قرار گیرد، دفع ملانین‌پروپکا در مقایسه با لاروهایی که در موقع مناسب غذا در اختیار آنان قرار گرفت دیرتر صورت می‌گیرد. کراسنودمبسکی بیان می‌کند در صورت فقدان غذا دفع ماده سیاه‌رنگ روده نسبت به زمان بروز استعداد گرفتن غذا به تأخیر می‌افتد (صدرایی، ۱۳۷۶).

با مقایسه نتایج حاصل با یافته‌های گیسبرت و ویلیوت (۱۹۹۷) برروی لارو تاسماهی خاویاری سیبری دفع ملانین‌پروپکا نمی‌تواند به‌عنوان یک معیار برای تعیین زمان تغذیه فعال در لاروها بکار رود، بطوریکه دفع ملانین‌پروپکا نتیجه تغذیه فعال است (گیسبرت و همکاران، ۱۹۹۸ و موهلر و همکاران، ۲۰۰۰). این نتایج مغایر با نظر دتلاف و همکاران (۱۹۹۳) و کهنه شهری و آذری تاکامی (۱۳۵۳) است که بیان می‌کنند ملانین‌پروپکا می‌تواند یک راهنمای عملی برای تعیین زمان شروع تغذیه فعال باشد.

مطالعه اثر زمان شروع تغذیه خارجی روی رشد و بقاء لارو تاسماهی ایرانی توسط کردجزی (۱۳۸۱) نشان داد لاروهایی که از روز نهم پس از تفریخ (در حرارت ۰/٤ ± ۱۸/۱ درجه سانتی‌گراد) و از روز دوازدهم پس از تفریخ (در حرارت ۰/۸ ± ۱۷/۷ درجه سانتی‌گراد) تغذیه شدند از نظر طول کل، وزن نهایی، نسبت طول کل به وزن و نرخ رشد ویژه در مقایسه با لاروهایی که به‌ترتیب از روز دهم و سیزدهم تغذیه شدند، اختلاف معنی‌داری داشته و وضعیت بهتری را از نظر فاکتورهای فوق نشان دادند، در حالیکه براساس مطالعه حاضر غالب لاروها در حرارت ۰/٤ ± ۱۸/۱ و ۰/۸ ± ۱۷/۷ درجه سانتی‌گراد به‌ترتیب از روز دهم و اواخر روز دوازدهم از حالت بنتیک خارج شدند. پس با توجه به مطالب فوق بهتر است با جدا شدن اولین لاروها از توده لاروی که نشان‌دهنده نزدیک شدن زمان روی آوردن لاروها به تغذیه فعال است (برانون و همکاران، ۱۹۸۵)، غذا در اختیار آنها قرار گیرد و نباید منتظر شد تا غالب یا تمام لاروها از حالت بنتیک خارج شوند، سپس غذا در اختیار آنها قرار گیرد.

جذب کامل کیسهٔ زرده در لاروهای تاسماهی ایرانی و شیپ (*A.nudiventris*)(کهنه شهری و آذری تاکامی، ۱۳۵۳)، تاسماهی سفید (*A.transmontanus*)(کنته و همکاران، ۱۹۸۸) و تاسماهی سیبری (گیسبرت و ویلیوت، ۱۹۹۷)، می‌تواند یک راهنمای کاربردی و عملی برای تعیین زمان شروع تغذیه فعال در ماهیان خاویاری باشد، اما کنته و همکاران (۱۹۸۸) معتقدند تغذیه لاروها باید قبل از جذب کامل کیسه زرده لاروها صورت گیرد، زیرا لارو ماهیان خاویاری به تحریکات غذای خارجی قبل از اینکه دهان و دستگاه گوارش آنان کامل شود پاسخ می‌دهند و آشنایی اولیه با غذا، باعث موفقیت کارگاه‌های تکثیر ماهیان خاویاری و استخوانی می‌شود، اما گیسبرت و ویلیوت (۱۹۹۷) بیان می‌کنند فراهم کردن غذا برای لارو ماهی خاویاری سیبری قبل از جذب کامل کیسه زرده هیچ مزیتی را برای لارو ماهی فراهم نمی‌کند، زیرا کیسه زرده، مری و معده غده‌ای (کاردیاک) را از هم جدا می‌کند و ماهی قادر نیست ذرات غذایی را به داخل معده فرو برد (گیسبرت و همکاران، ۱۹۹۸).

پس با توجه به نتایج این تحقیق، دفع ملانین‌پروپکا نمی‌تواند واقعاً به‌عنوان یک معیار تعیین بهترین زمان تغذیه فعال استفاده شود و به‌نظر می‌رسد دفع ملانین پروپکا نتیجه تغذیه فعال می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

در مورد تغییرات رفتاری در لاروها می‌توان گفت که تغذیه فعال لاروها باید با جدا شدن اولین لاروها از توده لاروهای مستقر در کف آغاز شود و نباید منتظر شد تا تمام لاروها از حالت بنتیک خارج شوند.

منابع

۱.صدرایی، س.ه. ۱۳۷٦. روش‌های تشخیص شروع تغذیه فعال در لارو تاس ماهیان (ترجمه). معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج، نشریه داخلی. ۳۰ ص.

۲.کردجزی، ض. ۱۳۸۱. بررسی اثر زمان شروع تغذیه خارجی روی بقاء لارو ماهی قره‌برون وشیپ. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد شیلات – دانشگاه گرگان. ٤٥ ص.

۳.کهنه شهری، م. و ق. آذری تاکامی، ۱۳۵۳. اصول تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری. دانشگاه تهران. ۲۸۱ ص.

4.Bisbal, Gustavo, A., and Bengtson, D.A. 1995. Effect of delayed feeding on survival and growth of Summer Flounder (Paralichthys dentatus) larvae. Marine Ecology Progress series 121: 301-306.

5.Brannon, E., Brewer, S. Setter, A. Miller, M. Utter, F. and Hershberger, W. 1985. Columbia river White Sturgeon (Acipenser transmontanus) early life history and genetic study. Bonnevil Power Administration Environment, Fish and Wildlife Division. 68 pp.

6.Conte, Fred, S., Serge Dorashov, I., and Paul Lutes, B. 1988. Hatchery manual for the White Sturgeon (Acipenser transmontanus Richardson) with application to ather North American Acipenseridae. Div. Agric. Nat. Res., University of California, Oakland. 104 pp.

7.Dettlaf, T.A., Ginsburg, A.S., and Schmalhausen, O.I. 1993. Sturgeon fishes. Developmental Biology and Aquaculeure, Springer - Verlag, Berlin. 300 pp.

8.Gershanovich, A.D. 1981. Effects of temperature on metabolism, growth and food requirement of young Beluga (Huso huso) and Sheap Sturgeon (Acipenser nudiventris) (Acipenseridae). All-Union Marine Fisheries and Oceanography Research Institute - VNIRO, MOSCOW. Pp. 55-60.

9.Gisbert, E., and Williot, P. 1997. Larval behaviour, and effect of the timing of initial feeding on growth and suruiual of Siberian Sturgeon (*Acipenser baeri*) larvae under small scale hatchery production. Aquaculture 156: 63 - 76.

10.Gisbert, E., Rodriguez, A. Castello–Orvay, F., and Williot, P. 1998. A histological study of the development of the digestive tract of Siberian Sturgeon (Acipenser baeri) during early ontogeny. Aquaculture 167: 195-209.

11.Gisbert. E., Williot, P. and Castello – Orvay, F. 2000. Influence of egg size on growth and survival of early stage of Siberian Sturgeon (*Acipenser baeri*) under small scale hatchery condition. Aquaculture 183: 83-94.

12.Huet, M. 1986. Textbook of fish culture, breeding and cultivation of fish-2nd ed. P.72.

13.Ljunggren, L. 2002. Growth response of picke-perch larvae in relation to body size and zooplankton abundance. Journal Fish Biology 60: 405 - 414.

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

www.SID.ir

rchive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 12(3), Aug - Sep 2005
www.magiran.com/jasnr

Larval behaviour and melanin plug status in the spiral intestine of Persian Sturgeon (*Acipenser persicus*) larvae in the timing of initial feeding

Z. Kordjazi[1], A. Kamali[2], R. Mohammad Nazari[3] and F. Yaghmaii[2]
[1]Former M.Sc. graduate student, [2]Academic member of Gorgan univ. of Agricultural Sciences and Natural Resources, Dept. Fisheri, Gorgan, [3]Shahid Rejaii reproduction and culture complex of Sturgeon fish, Sari.

Abstract

Larval behaviour and melanin plug status in spiral intestine in the timing of first feeding (9, 10, 11, 12 and 13 days post hatch) with a live food (artemia naupli) on Persian Sturgeon at 17.7 ± 0.8 and 18.1 ± 0.4 °C was examined. The Study of larval behaviour exhibits that most of larvae become negative photo taxis and exhibit benthic behavior from 5 and 6 days post hatching at 18.1 ± 0.4 and 17.7 ± 0.8 °C, respectively; and from 10 and 13 day post hatching, most and all larvae come out of bentic state, and swim on surface and column water. Daily observations of digestion system exhibited when sufficient and suitable food is provided to larvae from the timing of initial feeding, although larvae have melanin plug in spiral intestine, they can capture and eat live food. Thus, expulsion of melanin plug cannot really be used to determine the time of active feeding.

Keywords: Larvae; Behaviour; Melanin plug; *Acipenser persicus*

www.SID.ir