

استحصال تخمک از ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) از طریق جراحی

بهرام فلاحتکار^{۱*} ایرج عفت پناه کمایی^۲

(۱) گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه سرا - ایران.

(۲) کارگاه تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان دریایی شادروان دکتر یوسف پور سیاهکل، گیلان - ایران.

(دریافت مقاله: ۳ اردیبهشت ماه ۱۳۹۰، پذیرش نهایی: ۷ آبان ماه ۱۳۹۰)

چکیده

بکارگیری روشی که بتوان بدون کشتن ماهی مولد از آنها تخم گرفت از شیوه‌هایی است که امروزه در مولدین ماهیان خاویاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مطالعه به بررسی چگونگی استحصال تخم از مولدین ماده ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) از طریق جراحی کوچک کوچک پرداخته است. در این بررسی از ۱۶ ماهی مولد پس از تعیین جنسیت و مرحله رسیدگی جنسی، ۳ مولد آماده مورد تزریق عصاره هیپوفیز قرار گرفته و پس از حصول آمادگی، از طریق شکافی ۲/۵ سانتیمتری در ناحیه شکمی، تخمک‌های سیال جمع‌آوری گردید. سپس محل زخم با دو بخیه ساده بسته و ضد عفونی شد. شاخص‌های تکثیر در هر ماهی نیز بطور جداگانه ثبت گردید. نتایج نشان داد با استفاده از این شیوه، عمده تخمک‌های سیال به سادگی و در زمان کوتاهی از بدن ماده خارج شده و هیچ تلفاتی ناشی از اثری دستکاری جراحی و یا عفونت‌های ثانویه رخ نخواهد داد. پس از ۳۰ روز، زخم حاصله کاملاً بهبود یافت. این مطالعه نشان می‌دهد استفاده از روش جراحی کوچک در ماهیان خاویاری با اندازه کمتر از یک کیلوگرم به راحتی امکان پذیر بوده و در شرایط پرورشی و برای حفظ مولدین قابل توصیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: جراحی، استحصال تخمک، تکثیر مصنوعی، استرلیاد.

اعمال مراحل اوپراسیون عمل و ضد عفونی‌های مربوطه، علاوه بر بهبودی زنده مانده و برای استحصال تخمک در سال‌های بعدی نگهداری شوند. این مورد بطور عمده‌ای در ماهیان با جثه بزرگ نظیر فیل ماهی (*Huso huso*) و یا مولدین تاسماهیان مختلف در فصل تکثیر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) گونه‌ای است که توجه ویژه‌ای به لحاظ هیبریدگیری با فیل ماهی و تولید ماهی بستر که دارای رشد سریعی در آبی پروری می‌باشد توجه ویژه‌ای به آن شده است. ضمن اینکه جنس ماده آن پس از ۴ سال قابلیت تولید خاویار و یا تکثیر مصنوعی را خواهد داشت. استرلیاد یکی از کوچک‌ترین انواع گونه‌های ماهیان خاویاری است که صرفاً در آب شیرین رودخانه‌ها زیست نموده و زودتر از سایر گونه‌ها به سن بلوغ می‌رسد. بنابراین در تولید خاویار پرورشی در مزارع بسیاری از کشورهای اروپایی به این گونه توجه ویژه‌ای شده مورد پرورش قرار گرفته است چرا که هزینه‌های نگهداری و بلوغ زودرس، این گونه را در زمره ماهیان مورد علاقه برای پرورش قرار داده است.

با توجه به جثه کوچک این ماهی در زمان استحصال تخمک که عموماً زیر یک کیلوگرم است تخم‌کشی به شیوه جراحی در آن آسان نبوده و در نظر گرفته نمی‌شود. بنابراین مطالعه حاضر با هدف امکان جراحی تاسماهی استرلیاد و جهت و استحصال تخمک با هدف منظور تکثیر مصنوعی و بررسی روند بازماندگی و بهبود زخم حاصله انجام شده است تا بتوان با از طریق یافته‌های حاصله، جهت استفاده از این شیوه بطور عملی در کارگاه‌های تکثیر استفاده نمود و بتوان مولدین این گونه ارزشمند را برای مراحل و سال‌های آتی در امر تکثیر مجدد حفظ نمود.

مقدمه

ماهیان خاویاری از گونه‌های ارزشمندی بوده که امروزه توجه ویژه‌ای به پرورش و تکثیر مصنوعی آنها شده است به گونه‌ای که میزان تولید حاصل از آبی پروری در سالهای اخیر به ۲۵۶۸۳ تن رسیده است (۵). در این بین، کاهش تعداد مولدین وحشی مورد استفاده در تکثیر مصنوعی، سبب گردیده در بسیاری از تفریخگاه‌های تکثیر ماهیان خاویاری، از سیستم‌های سنتی کشتار ماهی صرف نظر شده و نگاه به سمت سیستم‌های استحصال تخمک با سزارین یا برش مجرای تخمک برکه منجر به زنده ماندن ماهی می‌شود معطوف گردد (۲،۳،۷،۱۱،۱۲).

علاوه بر روش‌های فوق‌الذکر، در برخی موارد تخم‌کشی از مولدین بوسیله دستی انجام شده که پس از اووله شدن تخمک‌ها این امر صورت می‌گیرد. این عمل ممکن است در برخی گونه‌ها نظیر پاروپوزه (*spatula*) (Polyodan) بین ۸ تا ۱۰ ساعت به طول انجامد که بسیار زمان بر خواهد بود (۶). ضمن اینکه این عمل، به دلیل دستکاری زیاد مولدین، توأم با وارد آمدن استرس شدید به ماهی می‌باشد. استفاده از شیوه‌های دیگر نظیر برش مجرای تخمک بر نیز دارای مزایا و معایب خاص خود بوده به طوری که نیاز به تجربه و تخصص زیاد در این زمینه دارد (۱۲).

یکی از شیوه‌هایی که امروزه برای استحصال تخمک و یا بیوپسی گناد و تعیین جنسیت در ماهیان خاویاری مورد استفاده قرار می‌گیرد جراحی با برش‌های کوچک (*microsurgery*) می‌باشد. این عمل علاوه بر کارایی مناسب و فراگیر بودن، سبب می‌گردد عمده ماهیان تحت جراحی پس از



ایجاد شده توسط نخ ابریشمی مخصوص و سوزن جراحی، به وسیله ۲ بخیه با گره ساده بسته شد (تصویر ۳). سپس، محل جراحی با پوویدون آیوداین - مدیفارم ۱۰ درصد (بتادین) ضد عفونی و ماهی با اکسی تترا سایکلین ۱۰ درصد به میزان ۰/۵ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن مورد تزریق عضلانی قرار گرفت. در حین عملیات جراحی، آنبشش ماهی بوسیله آب خیس نگه داشته می شد. لازم به ذکر است طول مدت جراحی و خارج نگه داشتن ماهی از آب ۷-۵ دقیقه بود. ماهیان جراحی شده در یک مخزن جداگانه نگهداری و یک روز پس از جراحی با غذای بیومار مورد تغذیه قرار گرفتند.

۴- اسپرم گیری و تعیین درصد فعالیت اسپرم: پس از تخمک گیری از ماهیان ماده، ماهیان نر پس از چک، اسپرم ماهیان نر آنها با فشار به ناحیه شکمی، جمع آوری گردید. قبل از استفاده از اسپرم در برای لقاح، فعالیت آنها با ریختن قطره ای اسپرم و مخلوط کردن آن با مقدار اندکی آب بر روی لام و مشاهده زیر میکروسکوپ طبق روش های مرسوم تعیین گردید (۱۳).

۵- عملیات لقاح: قبل از عملیات لقاح، مقدار ۲-۱ گرم تخمک برای تعیین تعداد تخمک در هر گرم و همآوری کاری از هر مولد برداشته شد. همچنین قطر تخمک نیز در ۲۰ عدد تخمک به ازای هر مولد توسط لوپ مدرج تعیین گردید. با اطمینان از کیفیت مواد تناسلی استحصالی، از اسپرم دو ماهی برای لقاح تخمک هر مولد ماده استفاده و این دو، طبق روش های معمول در تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری (۱) به مدت ۵ دقیقه با آب با هم مخلوط و پس از طی این مدت، جهت رفع چسبندگی با محلول آماده شده گل رس به مدت ۲۰ دقیقه مورد شستشو قرار گرفتند (۱). در پایان، به مدت ۲۵ دقیقه و با چند بار آبکشی، تخم های لقاح یافته به انکوباتورهای ویس جهت طی مراحل انکوباسیونی منتقل شدند.

۶- آنالیز آماری: مقایسه مدت زمان رسیدگی جنسی در دو دسته مختلف ماهیان نر تزریق شده در یک و یاد و مرحله، با استفاده از نمونه های مستقل t-test در سطح اطمینان ۹۵ درصد و توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۳ (Chicago, IL, USA) انجام پذیرفت. داده های آماری ثبت شده، بصورت میانگین \pm انحراف معیار در متن ارائه گردیده است.

نتایج

از تعداد ۱۶ عدد ماهی که توسط سوند زنی مورد سنجش قرار گرفتند ۶ عدد ماده، ۵ عدد نر و ۵ عدد دارای جنسیت نامشخص بوده که احتمالاً ماده و یا نر با مرحله رسیدگی جنسی پایین بود حدس داده شدند (جدول ۱). وزن متوسط ماهیان ماده و نر تزریقی به ترتیب برابر ۸۴۳/۳ \pm ۵۵/۱ و ۱۲۱/۵ \pm ۸۰/۸ گرم تعیین شد. مدت زمان رسیدگی جنسی مولدین ماده بین ۲۸ الی ۳۰:۲۰ ساعت بطول انجامید. این در حالی است که در مولدین نر دو تزریقه، این میزان برابر ۲۶:۲۰ و در مولدین یک تزریقه ۲۹:۵۰ ساعت تعیین شد که اختلاف معنی داری را نشان نداد ($p=0/238$). شاخص PI در

مواد و روش کار

۱- ماهی و شرایط پرورش: بچه ماهی حاصله از تکثیر مصنوعی مولدین تهیه شده از کشور مجارستان در سال ۱۳۸۴، در مرحله لاروی در حوضچه های گرد بتونی (۱) در مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی واقع در استان گیلان پرورش داده شده و پس از رسیدن به وزن متوسط ۵۰ گرم به مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان دریایی سیاهکل انتقال و در استخرهای خاکی مورد پرورش قرار گرفتند. یک سال قبل از تکثیر، ماهیان مذکور به حوضچه های گرد با قطر ۱/۹۵ متر و عمق آبیگری ۳۰ سانتیمتر و دبی آب ۲۰ لیتر در دقیقه منتقل شدند و با غذای فرموله شده تغذیه شدند گردیدند.

در اردیبهشت ماه ۱۳۸۹ شانزده عدد ماهی مولد پس از زیست سنجی از طریق سوند زنی تعیین جنسیت شده و مرحله رسیدگی آنها تعیین و مولدین نر و ماده آماده و مناسب پس از پلاک زنی، در حوضچه های جداگانه نگهداری شکر گردیدند.

از ماهیان سوند زنی شده ماده که در مرحله ۴ رسیدگی جنسی قرار داشتند (۳ ماهی) تعداد ۱۵-۱۰ عدد تخمک گرفته شد و پس از فیکس کردن در محلول فرمالین ۴ درصد، شاخص قطبیت (Polarization Index=PL) طبق روش Dettlaff و همکاران در سال ۱۹۹۳ تعیین گردید (۴).

۲- القای تکثیر مصنوعی: جهت القای تکثیر مصنوعی در ماهیان مولد، عصاره غده هیپوفیز کپور معمولی مورد استفاده قرار گرفت (۱۰). به این منظور، مقدار ۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به ماهیان ماده و ۲ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به ماهیان نر از هورمون مربوطه به وسیله مخلوط سازی با سرم فیزیولوژی ۰/۹ درصد به عضله پشتی تزریق گردید (۱۵). تزریق در ماهیان ماده در دو مرحله و با فاصله ۱۲ ساعت انجام شد به طوری که در مرحله اول ۱۰ درصد میزان هورمون و در مرحله دوم ۹۰ درصد مابقی تزریق صورت گرفت. ماهیان نر نیز در دو گروه مورد تزریق قرار گرفتند که شامل ۳ عدد به صورت دو مرحله ای و همزمان با مراحل تزریق مولدین ماده و ۲ عدد نیز بصورت یک مرحله ای و همزمان با مرحله دوم تزریق به ماهیان ماده، بود.

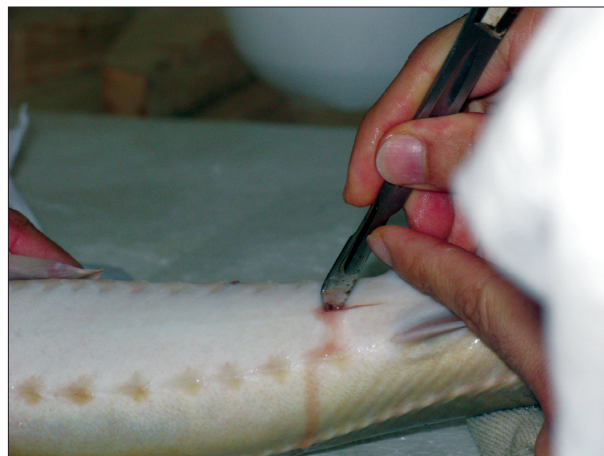
دمای آب در زمان تزریق مولدین ۱۶/۵ درجه سانتیگراد بود. ۲۴ ساعت پس از تزریق دوم به ماهیان ماده، هر ۲ ساعت مولدین مورد معاینه و بازبینی جهت رسیدگی نهایی و استحصال تخمک ها قرار گرفتند.

۳- جراحی و استحصال تخمک: پس از اطمینان از رسیدگی جنسی ۳ عدد مولد مورد نظر، مولدین آنها به آرامی از حوضچه خارج گردیده و با پودر گل میخک با دوز ۱۵۰ میلی گرم در لیتر در حد جزئی بیهوش گردیدند. و پس از انتقال ماهی به میز کار، شکافی به طول ۲-۲/۵ سانتیمتر در قسمت شکمی بدن به وسیله اسکالپل استریل ایجاد (تصویر ۱) و تخمک های سیال درون ظرف پلاستیکی با فشار به ناحیه شکمی جمع آوری گردید (تصویر ۲). پس از استحصال تخمک، شکاف





تصویر ۲- نحوه استحصال تخمک از طریق ناحیه جراحی شده.



تصویر ۱- ایجاد برش در ناحیه شکمی با استفاده از اسکالپل.



تصویر ۲- روند بهبود زخم حاصل از جراحی پس از یک ماه در مولدین ماده استرلیاد.



تصویر ۳- بستن ناحیه جراحی شده با استفاده از دو بخیه ساده.

از یک ماه کاملاً بهبود می یابد. استفاده از روش هایی که بتوان به وسیله آن از مولدین ماهیان خاویاری مجدداً برای استحصال تخمک و عملیات تکثیر استفاده نمود می تواند سبب کاهش فشار بر ذخایر طبیعی و همچنین کم کردن هزینه های تکثیر و تولید مولد در شرایط پرورشی گردد. امروزه در بسیاری از کشورها، سزارین یا جراحی ماهی یک کار معمول در تکثیر ماهیان خاویاری بوده است به گونه ای که شکافی به طول ۱۰ سانتیمتر در ناحیه شکمی ایجاد و پس از حدود ۳۰ دقیقه که برای استحصال تخمک به طول می انجامد شکاف مذکور با بخیه هایی بسته می شود. این در حالی است که در تحقیق حاضر اندازه شکاف تنها ۲/۵ سانتیمتر بوده، عمل تخم کشی کمتر از ۱۰ دقیقه طول کشیده و شکاف مذکور صرفاً با دو بخیه بسته شد که تمامی این موارد نشان دهنده کارآتر بودن عملیات انجام شده نسبت به مطالعات و فعالیت های قبلی می باشد. Parandvar و همکاران در سال ۲۰۰۶ با بررسی نحوه استحصال تخمک از تاسماهی ایرانیان قره برون (*Acipenser persicus*) و شیپ (*A. nudiventris*) صید شده از دریا که با یک شکاف ۸-۶ سانتیمتری در

ماهیان ماده یک هفته قبل از تزریق به میزان ۱۱/۷۵ تعیین می باشد. مقدار تخمک استحصالی برابر $9 \pm 53/7$ گرم، تعداد تخمک در هر گرم $17/1 \pm 139/7$ قطر تخمک برابر $0/2 \pm 2/2$ میلیمتر و همآوری کاری به میزان $954/9 \pm 7463/2$ عدد به ازای هر مولد تعیین اندازه گیری و محاسبه شد (جدول ۲). در ماهیان نر نیز از ۵ ماهی تزریق شده، ۴ عدد به مرحله ریزش اسپرم (spermiation) رسیده و درصد فعالیت اسپرم آنها در حد ۹۰-۸۰ درصد تعیین گردید (جدول ۳). زخم حاصل از جراحی طی مدت یک ماه پس از جراحی عمل، مورد بازبینی قرار گرفت که کاملاً روند بهبود را پس از این مدت در کلیه ماهیان جراحی شده نشان داد (تصویر ۴).

بحث

با استحصال تخمک از ماهیان آماده تکثیر مشخص گردید روش جراحی کوچک دارای قابلیت مناسبی برای این ماهیان که به لحاظ جثه در سن بلوغ، کوچک ترین گونه تاسماهیان می باشند داشته بوده و روند بهبود زخم حاصل از جراحی، با تغذیه و مدیریت مناسب سریع بوده و پس



جدول ۱ - وضعیت جنسیت و رسیدگی جنسی ماهیان مولد استرلیاد با استفاده از سوندزنی.

توضیحات	مرحله تقریبی رسیدگی جنسی	تعداد	جنسیت
آماده جهت تزریق هورمونی	۴	۳	ماده
-	۳	۲	ماده
-	۲	۱	ماده
آماده جهت تزریق هورمونی	۴	۵	نر
احتمالاً ماده مرحله پایین و یا نرناس	-	۵	نامشخص

جدول ۲ - شاخص های تکثیر در مولدین ماده استرلیاد تخمک گیری شده به روش جراحی.

شماره مولد	وزن (kg)	PI	مقدار تزریق (mg/kg)	مدت زمان رسیدگی (ساعت)	مقدار تخمک استحصالی (g)	تعداد تخمک در هر گرم	هماوری کاری	قطر تخمک (mm)
۱	۸۷۰	۱۰/۹۵	۵	۲۸۰:۴	۵۰	۱۲۹/۶	۶۴۸۱/۵	-
۲	۸۸۰	۱۱/۱۵	۵	۲۹:۵۰	۶۴/۰۳	۱۳۰	۸۳۸۸/۹	۲/۲±۰/۱
۳	۷۸۰	۱۳/۱۵	۵	۳۰:۲۰	۴۷/۱۸	۱۵۹/۴	۷۵۱۹/۱	۲/۱±۰/۲
میانگین	۸۴۳/۳±۵۵/۱	۱۱/۷۵±۱/۲	۵	۲۹:۲۵±۱:۰۱	۵۳/۷±۹	۱۳۹/۷±۱۷/۱	۷۴۶۳/۲±۹۵۴/۹	۲/۲±۰/۲

جدول ۳ - شاخص های اندازه گیری شده در مولدین نر استرلیاد. * تزریق به صورت دو مرحله ای.

شماره مولد	وزن (kg)	مقدار تزریق (mg/kg)	جواب دهی	مدت زمان رسیدگی (ساعت)	درصد فعالیت اسپرم
۱	۹۴۰	۲*	+	۲۹:۳۰	>۹۰
۲	۸۳۰	۲*	+	۲۵:۵۰	>۹۰
۳	۶۵۰	۲	-	-	-
۴	۷۲۰	۲	+	۲۹:۵۰	>۸۰
۵	۹۰۰	۲	+	۲۹:۵۰	۸۰
میانگین	۸۰۸±۱۲۱/۵	۲	٪۸۰	۲۸:۴۵±۱:۵۷	≈۹۰

زخم از مواردی است که می تواند در این گونه مد نظر قرار گیرد.

مطالعات مختلف استرس زا بودن (۸)، عفونت های ثانویه (۹) و عدم مصرف غذا و کاهش وزن (۱۱) را پس از جراحی خصوصاً در ماهیان وحشی نشان داده اند اما ماهیان جراحی شده در تحقیق حاضر هیچ کدام از موارد فوق را نشان نداده و حتی یک روز بعد از جراحی، به خوبی مورد تغذیه قرار گرفتند. در این شیوه جراحی، برخلاف شیوه MIST عمده تخمک ها قابل استحصال بوده و مقدار تخمک استحصالی مشابهت فراوانی با شیوه سنتی کشتن ماهی در بدست آوردن تخمک دارد.

در مجموع، با توجه به بلوغ زودرس استرلیاد، نتایج این تحقیق نشان داد کاربرد جراحی کوچک در استحصال تخمک، اطلاعات مفیدی را در خصوص مدیریت مولدین و سودآوری بیشتر در اختیار قرار می دهد. ضمناً با استفاده از این شیوه و توجه به مدیریت نگهداری و تغذیه مولدین پس از جراحی، این قابلیت متصور خواهد بود که برای دفعات بعدی نیز با رسیدگی ماهی بتوان به راحتی از آن تخمک استحصال نمود. همچنین مطالعات بیشتری در خصوص تعیین مراحل رسیدگی جنسی این ماهی در شرایط پرورشی در سنین مختلف و استفاده مجدد جهت تخم گیری در سال بعد می بایست صورت پذیرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله، مراتب تشکر و سپاس خود را از آقایان مهندس مکتب خواه، جلالی، اخوان و خانم مهندس پورسعید در طی نگهداری، جراحی و تکثیر این ماهی اعلام می دارند. همچنین از سایر پرسنل کارگاه تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان دریایی شادروان دکتر یوسف پورسیاهکل نیز که در طی انجام این پروژه یاری رسان ما بودند قدردانی می گردد.

ناحیه شکم پس از بیهوشی انجام پذیرفت نشان دادند تلفات ناشی از این عمل در ماهیان شیپ ۱ تا ۳۴ روز و در ماهی تاسماهی ایرانی قره برون ۱ تا ۱۵۷ روز پس از عمل جراحی ملاحظه می شود. البته آنها تلفات طولانی مدت را ناشی از گرسنگی ماهیان در سیستم پرورشی و استرس زیاد دانسته چراکه زخم ناشی از عمل پس از ۴۰ روز بهبود یافت (۱۱). به نظر می رسد سازگاری ماهیان با این عمل در نمونه های پرورشی بسیار بالاتر از نمونه های وحشی می باشد.

مطالعات مختلف، کاربرد استفاده از روش های جراحی کمتر تهاجمی (MIST) را در ماهیان بزرگ نظیر پاروپوزه (Polydon apatula)، تاسماهی ایرانی قره برون و ازون برون (*A. stellatus*) به خوبی اثبات نموده است (۲، ۸، ۱۲، ۱۴).

اما با توجه به کوچک بودن جثه ماهی استرلیاد، امکان استفاده از روش جراحی مجرای تخم بردار این گونه وجود نداشته و صرفاً استفاده از شیوه جراحی کوچک را برای استحصال تخمک مسیر می سازد. ضمناً مزایایی از جمله کوتاه بودن زمان عمل، شکاف کوچک تر و بهبود سریع تر



References

1. Azari Takami, G. (2009) Breeding and Cultivation of Sturgeon Caviarian Fish. (2nd ed.). Tehran University Press, Tehran, Iran.
2. Bani, A., Banan, A. (2010) Comparison between microsurgery and traditional egg removal from starry sturgeon, *Acipenser stellatus*, broodstock. J. World Aquacul. Soc. 41:144-148.
3. Conte, F.S., Doroshov, S.I., Lutes, P.B., Strange, E.M. (1988) Hatchery Manual for the White Sturgeon (*Acipenser transmontanus* Richardson) with Application to other North American Acipenseridae. University of California Cooperative Extension Service Publication, Oakland, California, USA.
4. Dettlaff, T.A., Ginsburg, A.S., Schmalhausen, O.I. (1993) Sturgeon fishes. Developmental Biology and Aquaculture. Springer Verlag, Berlin, Germany.
5. FAO. (2008) FAO Yearbooks of fishery statistics. 10: 2010.
6. Graham, L.K., Hamilton, E.J., Russell, T.R., Hicks, C.E. (1986) The culture of paddlefish - a review of methods. In: The Paddlefish: Status, Management and Propagation, Dillard, J. G., Graham, L. K., Russell, T. R. (eds.), American Fisheries Society, North Central Division, Special Publication 7, Bethesda, Maryland, USA. p. 78-94.
7. Mims, S.D., Shelton, W.L., Linhart, O., Wang, C. (1997) Induced meiotic gynogenesis of paddlefish *Polyodon spathula*. J. World Aquacul. Soc. 28: 34-343.
8. Mims, S.D., Onders, R.J., Gomelsky, B., Shelton, W.L. (2004). Effectiveness of the minimally invasive surgical technique (MIST) for removal of ovulated eggs from first-time and second-time MIST-spawned paddlefish. N. Am. J. Aquacul. ture. 66:70-72.
9. Mokhayer, B. (1993) Surgery in Iranian sturgeons. Iranian Fish. Bull. 2:3-10.
10. Needham, R.G. (1965) Spawning of paddlefish induced by means of pituitary material. Prog. Fish-Cult. 27:13-19.
11. Parandavar, H., Kazemi, R., Pourali, H.R., Vahabi, Y., Pourkazemi, M. (2006) Potential for egg extraction from female sturgeon spawners through key-hole surgery. J. Appl. Ichthyol. 22:252-256.
12. Pourasadi, M., Falahatkar, B., Azari Takami, G. (2008) Minimally invasive surgical technique for removal of ovulated eggs from Persian sturgeon, *Acipenser persicus*. Aquacul. Int. 17:317-321.
13. Rinchard, J., Dabrowski, K., Van Tassel, J.J., Stein, R.A. (2005) Optimization of fertilization success in *Sander vitreus* is influenced by the sperm:egg ratio and ova storage. J. Fish Biol. 67:1157-1161.
14. Stech, L., Linhart, O., Shelton, W.L., Mims, S.D. (1999) Minimally invasive surgical removal of ovulated eggs from paddlefish. Aquacul. Int. 7:129-133.
15. Williot, P., Brun, R., Rouault, T., Pelard, M., Mercier, D., Ludwig, A. (2005) Artificial spawning in cultured sterlet sturgeon, *Acipenser ruthenus* L., with special emphasis on hermaphrodites. Aquaculture. 246:263-273.



EGG EXTRACTION OF STERLET STURGEON, *ACIPENSER RUTHENUS L.*, THROUGH SURGERY

Falahatkar, B.^{1*}, Efatpanah Komaei, I.²

¹Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowme Sara, Guilan- Iran.

²Yousefpour Marine Fish Hatchery and Rehabilitation Center, Siahkal, Guilan-Iran.

(Received 23 April 2011, Accepted 29 October 2011)

Abstract:

Nowadays, methods are used to assure that fish will be alive after obtaining eggs in sturgeon brood stocks. This study examines the extraction of eggs from Sterlet (*Acipenser ruthenus*) females and their survival after the extraction which was made through a small surgery. In this study, after sexing and maturity staging, 3 of 16 fish which were in maturity stage IV and were injected with pituitary extract after sexing and maturity staging and after ovulation. Ripe oocytes were collected through a 2.5 cm abdominal incision. Then, the wounds were closed with two simple sutures and disinfected. Individual reproduction indices on each fish were recorded. Results of this study showed that most of the ripe oocytes were collected easily and in a short time by using this method, and no mortality occurred from surgical manipulation or secondary infections. After 30 days, wounds had thoroughly improved. This study shows that using surgery in small-sized Sturgeon, less than one kilogram, is easy and possible. To protect the brood fish in culture conditions, this method would be advisable.

Key words: surgery, egg obtaining, artificial propagation reproduction, Sterlet sturgeon.

*Corresponding author's email: falahatkar@guilan.ac.ir, Tel: 0182-3223599, Fax: 0182-3223600

