

میزان صید در واحد تلاش صیادی چهار نوع تله کوزه‌ای، قیفی، نیم‌کروی و استوانه‌ای برای صید شاه‌میگوی آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) در استخرهای پرورشی

- محمدجواد وثاقتی: گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
- ایمان سوری‌نژاد*: گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
- علی‌اصغر خانی‌پور: پژوهشکده آبی پروری آب‌های داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران
- علیرضا ولی‌پور: پژوهشکده آبی پروری آب‌های داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران
- احسان کامرانی: گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۷

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی میزان صید در واحد تلاش صیادی شاه‌میگوی آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) رهاسازی شده در استخرهای پرورشی واقع در حسینکوه شولم، متعلق به پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی کشور در استان گیلان انجام شد. چهار نوع تله کوزه‌ای، قیفی، نیم‌کروی و استوانه‌ای با اندازه چشمه ۸ میلی‌متر (گره تا گره مجاور) متناسب با مشخصات زیست‌شناختی و بوم‌شناختی شاه‌میگوی آب‌شیرین طراحی، ساخته و در سه استخر پرورشی مستقر گردیدند. از هر نوع تله در هر استخر ۴ عدد به کار گرفته شد. تله‌ها به صورت طولی و پیوسته به هم متصل گردیدند و هر ۲۴ ساعت مورد بازرسی قرار گرفتند. دوره زمانی نمونه‌برداری ۶۰ روز در نظر گرفته شد. در مجموع، ۲۰۰۲ عدد شاه‌میگوی آب‌شیرین شامل ۹۸۶ عدد نر و ۱۰۱۶ عدد ماده صید گردید. نسبت جنسی نر به ماده در نمونه‌های صید شده ۱:۰/۳ به دست آمد. بیش‌ترین درصد فراوانی شاه‌میگوهای صید شده در تله قیفی با ۹/۸۸ درصد در طبقه طولی ۱۰۰-۸۸ میلی‌متر بود. میزان صید در واحد تلاش صیادی برای تله‌های کوزه‌ای، قیفی، نیم‌کروی و استوانه‌ای به ترتیب ۳/۶۳، ۲/۴۳، ۱/۶ و ۰/۷ به دست آمد که دارای اختلاف معنی‌داری بودند ($P < 0/05$). با توجه به نتایج به دست آمده، تله کوزه‌ای هم از نظر میزان صید در واحد تلاش صیادی و هم از نظر صید اندازه شاه‌میگوها در طبقات طولی مختلف بهترین عملکرد را داشت.

کلمات کلیدی: *Astacus leptodactylus* صید در واحد تلاش صیادی، تله، استخر پرورش



مقدمه

امروزه بشر ديگر نمي‌تواند براي تامين پروتئين و توليد غذاي مورد نياز خود به توليدات طبيعت اكتفا كند، بنا بر اين به شيوه‌هاي نويني مانند آبي‌پرووري روي آورده است (جواهری لو و همكاران، ۱۳۹۲). در ميان گونه‌هاي پرورشي، شاه ميگوي آب‌شيرين (خرچنگ دراز آب شيرين) *Astacus leptodactylus* داراي اهميت اقتصادي و تجاري بالايي است و كشورهاي اروپايي از بزرگ‌ترين مصرف‌كنندگان آن به حساب مي‌آيند (Skurdal و همكاران، ۲۰۰۲). شاه ميگوي آب‌شيرين *A. leptodactylus* متعلق به خانواده Astacidae بومي ايران و از آبيزان با ارزش و اقتصادي دريای خزر و حوضه آبريز آن به‌شمار مي‌رود. اين گونه بزرگ‌ترين بي‌مهره شناخته شده در اکوسيستم‌هاي آب‌شيرين مي‌باشد و از نظر جمعيتي نيز بيومس قابل توجهي از گونه‌هاي كفزي را تشكيل مي‌دهد (Holdich، ۲۰۰۲). معمولاً از تله‌ها براي صيد اين گونه استفاده مي‌شود. تله‌ها از متنوع‌ترين و بازدهي زياد ابزار صيد هستند كه از آبيزان در برابر صدمات احتمالي صيد محافظت مي‌كنند و براي بسياري از انواع گونه‌هاي كفزي در اعماق مختلف مناسبند. در مورد تله‌ها علاوه بر اين كه صيد ضمني را به حداقل مي‌رسانند مي‌توان جانوران كوچك‌تر را به آب برگرداند تا آسيبي به آن‌ها نرسد. از سوي ديگر، آبيزان صيد شده كيفيت بالايي خواهند داشت و هم‌چنين هزينه‌هاي صيادي كاهش مي‌يابد (Miller، ۱۹۹۰). برداشت شاه ميگوي آب‌شيرين از استخرها، كار دشواري است و ۶۰ الي ۸۰ درصد هزينه‌هاي توليد را به خود اختصاص مي‌دهد و هم‌چنين به عوامل بسياري وابسته است كه مهم‌ترين آن‌ها، درجه حرارت آب و اندازه بازار پسندي اين گونه است (Larry و همكاران، ۱۹۹۰). فقدان روش برداشت و صيد مناسب براي شاه ميگوي آب‌شيرين كه به اندازه تجاري رسيده‌اند از جمله مشكلات پرورشي اين گونه است. روش رايج برداشت در حال حاضر پره‌كشي است كه بازده بسيار پاييني دارد و در اكثر موارد پره‌كشي، ميزان صيد بسيار ناچيز مي‌باشد و ظرفيت اصلي استخرها بهره‌برداري نمي‌شود. از دلايل عدم كارايي روش صيد پره‌كشي مي‌توان به رفتار قلمروطلبي و حفر گودال شاه ميگويها اشاره كرد (Harhoğlu و Aksu، ۲۰۱۵). در نتيجه بايد به دنبال روشي جايگزين براي پره‌كشي بود، روشي كه به صورت بهينه و مقرون به صرفه بتواند شاه ميگو را با كم‌ترين صدمه وارده و بيش‌ترين بازده از استخرهاي پرورشي صيد كند. تاكنون در ايران مطالعات اندكي در خصوص طراحي و ساخت ادوات صيادي براي آبيزان مختلف صورت گرفته است. در دنيا انواع مختلفی از تله‌ها براي صيد شاه ميگو به كار گرفته شده است كه در اين ميان تعدادي از آن‌ها به صورت كاربرد دارند. از اين رو اين مطالعه به منظور بررسي كارايي تله‌هاي كوزه‌اي (Hokkaido pot)، قيفي (Funnel net)،

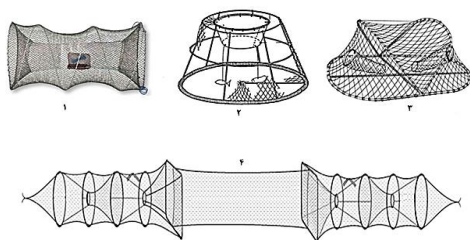
استوانه‌اي (Cylindrical pot) و نيم كروي (Opera House trap) در برداشت گونه شاه ميگوي آب‌شيرين در استخرهاي پرورشي صورت گرفت. پس از انجام محاسبات، تله‌ها در كارگاه ساخته شده و به استخرهاي پرورشي منتقل گرديدند.

مواد و روش‌ها

تحقيق حاضر در ايستگاه تحقيقاتي تكثير و پرورش آبيزان شولم واقع در شهر فومن وابسته به پژوهشكده آبي‌پرووري آب‌هاي داخلي كشور در دوره زماني مرداد و شهريور سال ۱۳۹۴ به مدت ۶۰ روز انجام شد. سه استخر با ابعاد ۴۰×۱۵ متر با بستر گلي انتخاب گرديد. جمعيت شاه ميگويها از سد ارس توسط تله‌هاي قيفي و نيم كروي جمع آوري شده و توسط ماشين حمل بار مجهز به استخرهاي پرورشي انتقال داده شدند. سپس جمعيت موجود به صورت تصادفي تفكيك و تعداد ۵۰۰ عدد شاه ميگوي آب‌شيرين در اوزان و اندازه‌هاي مختلف با رعايت نسبت جنسي برابر در هر استخر رهاسازي شدند. شاه ميگويها توسط ظروف پلاستيكي به كنار استخر انتقال داده شدند و پس از آداپتاسيون دمائي در داخل استخر رهاسازي شدند. چهار نوع تله صيادي در ابعاد و اندازه‌هاي مختلف با استانداردهاي كلي تعيين شده از نظر اندازه چشمه، ابعاد تله‌ها، دريچه ورودي و جنس قطعات ثبت شده در گزارش FAO طراحي و در كارگاه ساخت تله توليد شد (جدول ۱) (خاني پور، ۱۳۸۸).

جدول ۱: مشخصات كلي ۴ تله صيادي مورد آزمون براي صيد شاه ميگوي آب‌شيرين

كوزه‌اي	استوانه‌اي	نيم كروي	قيفي
۴۰×۴۰×۶۰	۳۰×۳۰×۶۰	۳۰×۵۵×۷۵	۳۰×۵۰×۲۷۵
طول عرض، ارتفاع (سانتي متر)			
۶،۹،۸	۶،۹،۸	۶،۹،۸	۶،۹،۸
شماره نخ (تخ)			
۱۰×۳۰	۱۰×۳۰	۱۰×۳۰	۱۰×۳۰
بازشدگي دريچه ورودي قطر بزرگ× قطر كوچك (سانتي متر)			
۸ ميلي متر	۸ ميلي متر	۸ ميلي متر	۸ ميلي متر
اندازه چشمه (گره تا گره مجاور)			
رنگ تور	آبي	آبي	آبي



شكل ۱: تله‌هاي مورد استفاده ۱: استوانه‌اي، ۲: كوزه‌اي، ۳: نيم كروي، ۴: قيفي

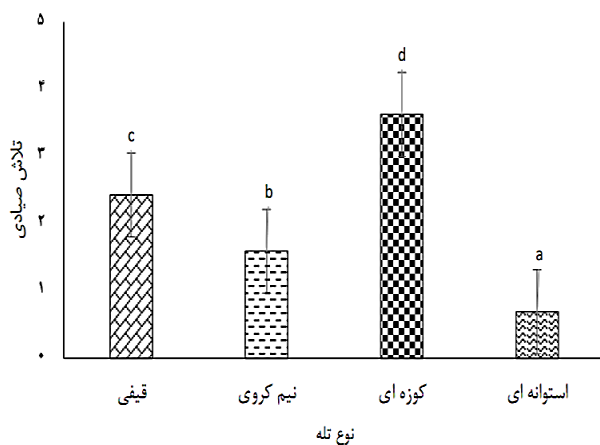
شاه میگوهای صید شده بین تله‌های مختلف، از آزمون پارامتریک کولموگوروف اسمیرنوف دو نمونه‌ای (Kolmogorov Smirnov) استفاده شد. برای محاسبه فراوانی طولی ابتدا برای هر تله براساس معادله Sturges (۱۹۲۶)، طبقات طولی تعیین گردید. سپس تعداد شاه میگوهای صید شده در هر طبقه و هر تله به‌طور مجزا وارد نرم‌افزار اکسل شد و به‌طور جداگانه نمودار رسم گردید.

$$C = R/K, \quad 3 \text{ Log } n/K = 1 + 3, \quad R = (\text{Max} - \text{Min}) + 1$$

که در آن: R = دامنه تغییرات داده‌ها، K = تعداد تقریبی طبقات، C = طول طبقات، n تعداد نمونه می‌باشد.

نتایج

متناسب با هدف، صید، عمق و وضعیت صیدگاه و هم‌چنین نوع مصالح در دسترس، می‌توان انواع تله‌ها را برای صید طراحی کرد و ساخت. فاکتورهای مختلفی در کارایی انواع تله‌ها دخیل است اما هدف اصلی از این پژوهش به‌دست آوردن تلاش صیادی و بررسی بهترین عملکرد آن‌ها بود. میانگین طولی شاه میگوهای صید شده ۱۰۷/۷۹ میلی‌متر و میانگین وزنی ۴۳/۸۴ گرم بود. بزرگ‌ترین شاه میگوی صید شده مربوط به تله کوزه‌ای با طول ۱۷۴ میلی‌متر با وزن ۱۶۸ گرم و کوچک‌ترین شاه میگوی صید شده با طول ۶۱ میلی‌متر با وزن ۵ گرم بود. مجموع شاه میگوهای صید شده در تله‌های کوزه‌ای، قیفی، نیم‌کروی و استوانه‌ای به ترتیب ۷۲۷، ۶۴۰، ۳۸۴ و ۲۵۱ عدد بود. بیش‌ترین میزان صید در واحد تلاش صیادی برای هر تله، مربوط به تله کوزه‌ای با ۳/۶۳ عدد شاه میگو در شبانه‌روز بود. بعد از آن تله‌های قیفی و نیم‌کروی به ترتیب با ۲/۴۳ و ۱/۶ عدد شاه میگو در شبانه‌روز قرار داشتند. کم‌ترین میزان صید در واحد تلاش صیادی هم مربوط به تله استوانه‌ای با ۰/۷ عدد شاه میگو در ۲۴ ساعت بود (شکل ۳).



شکل ۳: میزان صید در واحد تلاش صیادی در چهار نوع تله مختلف

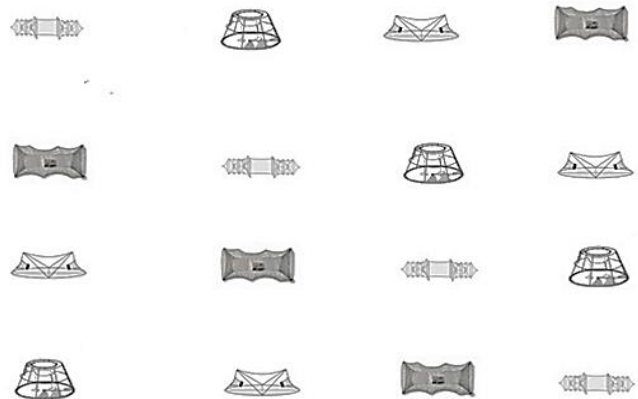
مقدار شاخص CPUE (Catch Per Unit Effort) تله‌های صیادی

مورد استفاده، براساس تعداد شاه میگوهای صید شده به‌ازای هر دستگاه تله در شبانه‌روز (۲۴ ساعت) براساس معادله ذیل محاسبه شد (White, ۱۹۸۷):

$$CPUE = \frac{\text{صید کل}}{\text{تلاش صیادی}}$$

تلاش صیادی = تعداد تله × مدت زمان ماندگاری تله در آب

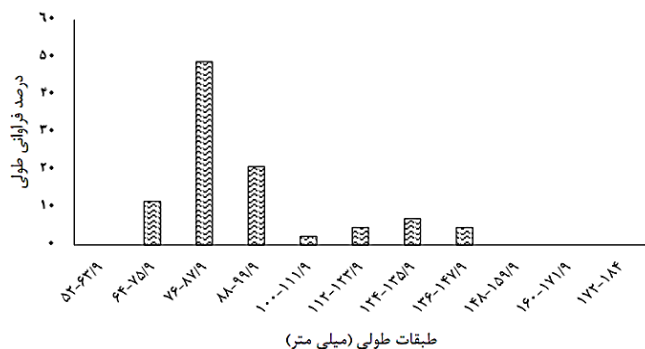
برای صید شاه میگوی آب شیرین و بررسی کارایی ابزار صید، تله‌ها با اندازه چشمه ۸ میلی‌متر گرگه تا گرگه مجاور ساخته و در استخرها از هر تله ۴ تکرار مستقر گردید. در مجموع ۱۶ عدد تله در این تحقیق به‌کار گرفته شد. تله‌ها به‌صورت پیوسته طولی در هر استخر مستقر گردیدند (شکل ۲). برای کار گذاشتن تله‌ها در استخر اقدام به اتصال تله‌ها با یک طناب اصلی از جنس پلی‌اتیلن (PE) با شماره ۱۲ (tex) و طناب فرعی از جنس پلی‌اتیلن با شماره ۸ (tex) شد. جنس تور برای تمامی تله‌ها PA و برای ساخت تله‌ها از میله استحکام‌کننده از جنس فنر گالوانیزه ۱۰ و ۵ میلی‌متری استفاده شد. برای جذب شاه میگوی آب شیرین به سمت تله‌ها اقدام به طعمه‌گذاری به‌وسیله ماهی شور کاراس گردید (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۳).



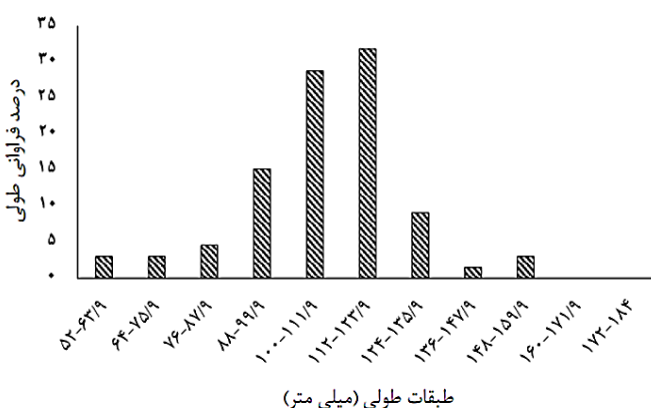
شکل ۲: شکل شماتیک نحوه قرارگیری تله‌ها در استخرهای پرورشی

با توجه به پرورش توام شاه میگوها با ماهیان گرم‌آبی، برای صید شاه میگوها، تله‌ها به‌صورت روزانه در ساعت ۷ صبح بررسی و پس از هر بازدید، به‌علت جمعیت کم شاه میگوهای رهاسازی شده برای به‌دست آوردن صید در واحد تلاش صیادی، شاه میگوهای صید شده مجدداً به استخر بازگردانده شدند. درنهایت اطلاعات حاصل از میزان صید در واحد تلاش صیادی در فرم‌های مخصوص ثبت و داده‌ها وارد نرم‌افزار اکسل گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS مدل ۲۱ استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها پس از بررسی نرمال بودن اطلاعات با استفاده از تجزیه واریانس یک‌طرفه صورت گرفت. مقایسات میانگین با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن انجام گردید. هم‌چنین برای مقایسه توزیع فراوانی طولی هر کدام از

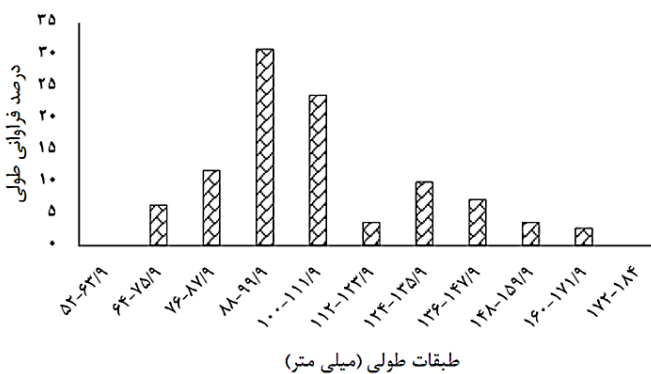




شکل ۵: درصد فراواني طولی شاه ميگوي صيد شده توسط تله استوانه‌اي در طبقات طولی مختلف



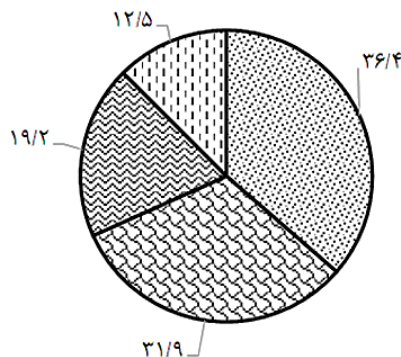
شکل ۶: درصد فراواني طولی شاه ميگوي صيد شده توسط تله نيم كروي در طبقات طولی مختلف



شکل ۷: درصد فراواني طولی شاه ميگوي صيد شده توسط تله قيبي در طبقات طولی مختلف

در تله كوزه‌اي (Hokkaido) ميانگين طولی شاه ميگوي صيد شده ۱۱۵/۸۹ ميلي متر و وزن ۵۴/۹۹ گرم بود. بزرگ‌ترين شاه ميگوي صيد شده دارای طول ۱۷۴ ميلي متر و وزن ۱۶۸ گرم و كوچك‌ترين آن دارای طول ۶۱ ميلي متر و وزن ۸ گرم بود. بيش‌ترين درصد فراواني

ميانگين صيد در واحد تلاش صيادي در هر چهار تله دارای تفاوت معنی‌داری با يكدیگر هستند ($p < 0.05$). هم‌چنين بيش‌ترين ميزان صيد مربوط به تله كوزه‌اي با ۳۶/۴ درصد ثبت شد. بعد از آن تله قيبي با ۳۱/۹، نيم كروي با ۱۹/۲ و استوانه‌اي با ۱۲/۵ درصد، شاه ميگويها را به دام انداختند (شکل ۴). در تله استوانه‌اي (Cylindrical) ميانگين طولی شاه ميگوي صيد شده ۹۰/۰۹ ميلي متر با وزن ۲۴/۵۵ گرم بود. بزرگ‌ترين شاه ميگوي صيد شده دارای طول ۱۳۸ ميلي متر و وزن ۹۰ گرم و كوچك‌ترين آن دارای طول ۶۶ ميلي متر و وزن ۸ گرم بود. بيش‌ترين درصد فراواني طولی مربوط به طبقه طولی ۸۸-۷۶ ميلي متر با ۴۸/۸ درصد بود. كم‌ترين درصد فراواني طولی مربوط به طبقه طولی ۱۰۰-۱۱۲ ميلي متر با ۲/۳ درصد بود. اين تله شاه ميگويهاى بزرگ‌تر از ۱۴۸ ميلي متر را صيد نكرد (شکل ۵). در تله نيم كروي (Opera house) ميانگين طولی شاه ميگويهاى صيد شده ۱۰۷/۷۶ ميلي متر و وزن ۴۰/۷ گرم بود. بزرگ‌ترين شاه ميگوي صيد شده دارای طول ۱۵۰ ميلي متر و وزن ۹۶ گرم و كوچك‌ترين آن دارای طول ۶۱ ميلي متر و وزن ۵ گرم بود. بيش‌ترين درصد فراواني طولی مربوط به طبقه طولی ۱۱۲-۱۲۴ ميلي متر با ۳۱/۸ درصد بود. كم‌ترين درصد فراواني طولی مربوط به طبقه طولی ۱۰۰-۱۱۲ ميلي متر با ۱/۵ درصد بود. اين تله شاه ميگويهاى بزرگ‌تر از ۱۶۰ ميلي متر را صيد نكرد (شکل ۶). در تله قيبي (Funnel net) ميانگين طولی شاه ميگويهاى صيد شده ۱۰۵/۵۱ ميلي متر و وزن ۴۰/۶۳ گرم بود. بزرگ‌ترين شاه ميگوي صيد شده دارای طول ۱۶۶ ميلي متر و وزن ۱۴۳ گرم و كوچك‌ترين آن دارای طول ۶۸ ميلي متر و وزن ۷ گرم بود. بيش‌ترين درصد فراواني طولی مربوط به طبقه طولی ۸۸-۱۰۰ ميلي متر با ۳۰/۹ درصد بود. كم‌ترين درصد فراواني طولی مربوط به طبقه طولی ۱۶۰-۱۷۲ ميلي متر با ۲/۷ درصد بود. اين تله شاه ميگويهاى بزرگ‌تر از ۱۷۲ ميلي متر را صيد نكرد (شکل ۷).



شکل ۴: درصد فراواني شاه ميگويهاى صيد شده توسط هر تله

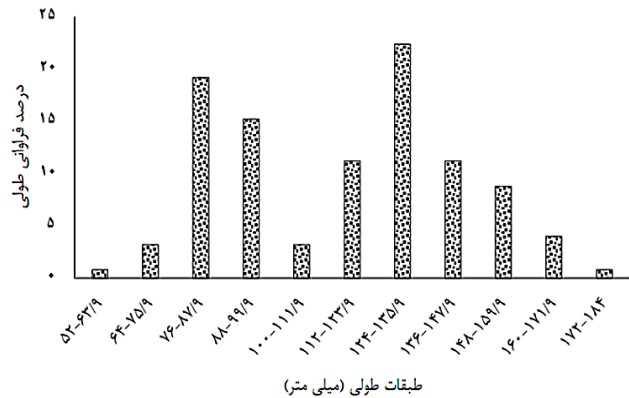


کیفی استفاده شود که در عین تلاش صیادی بیش تر، سایزهای کوچک تری را صید می کند.

در تحقیقی که توسط Melnikov و Khanipour (۲۰۰۷) بر روی مقایسه کارایی چهار نوع تله برای صید *Astacus leptodactylus* در دریای خزر انجام شد، تله مناسب برای صید این گونه، تله نیم کروی عنوان گردید که با نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر متفاوت است. البته در این تحقیق از تله کوزه‌ای استفاده نشده بود. از طرفی دیگر ابعاد تله‌ها و ویژگی‌های توری به کار رفته در این تحقیق متفاوت بوده، در نتیجه بر روی عملکرد آن‌ها تاثیرگذار است. با این وجود با توجه به محدودیت منابع، می توان مقایسه کارایی تله‌ها را داشت. در میان چهار نوع تله به کار گرفته شده، تله کوزه تمامی طبقه‌های طولی مشخص شده را صید کرد. از دلایل این عملکرد مطلوب می توان به طراحی و استحکام تله‌های کوزه‌ای و قرار گرفتن دریچه ورودی در قسمت بالای آن اشاره کرد. شاه میگوها در جستجوی غذا به سمت نواحی کم عمق حرکت می کنند. طراحی تله کوزه‌ای به گونه‌ای است که شاه میگوها به سمت بالا (نواحی کم عمق) حرکت کرده و قدرت انتخابی در ورود به دهانه کیفی ندارند و به طور ناگهانی به داخل تله سقوط می کنند. کریمپور و همکاران (۱۳۸۳) میزان صید در واحد تلاش صیادی تله کیفی را ۴/۳۶ تا ۷/۳۴ عدد در هر تله در ۲۴ ساعت گزارش دادند که با نتیجه ۶ عدد شاه میگوی صید شده توسط تله کیفی در این تحقیق تقریباً مشابه است. میانگین صید در واحد تلاش صیادی بیش تر به دست آمده به علت تفاوت محیط (تالاب انزلی و سد ارس) و جمعیت شاه میگوها در منطقه بوده است. در بررسی انجام شده توسط Balik و همکاران (۲۰۰۰) میزان CPUE برای صید با فایک نت در دریاچه Iznik ترکیه ۱/۶۵ شاه میگو در شب گزارش شد که نسبت به تله کیفی به کار رفته در این تحقیق کم تر بود. هم چنین Yüksel و همکاران (۲۰۱۳) توسط تله کیفی به بررسی وضعیت شاه میگوی آب شیرین دریاچه Keban Dam پرداختند. CPUE به دست آمده در طول دوره بین ۲/۷۴ تا ۶/۳۵ کیلوگرم در ۱۰۰ دستگاه تله کیفی در هفته ظرف مدت ۹ ماه گزارش شد (Kg/100 fyke net/ week). Demiroglu و همکاران (۲۰۱۷) نیز در همین دریاچه Keban Dam وضعیت صید در واحد تلاش صیادی تورهای فایک نت را ۰/۱۳ عدد شاه میگو در روز از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۳ به دست آوردند. تاثیر جمعیت و زیستگاه شاه میگوی آب شیرین می تواند دلیلی بر تفاوت میزان صید در واحد تلاش صیادی باشد. هر چند رهاسازی مجدد شاه میگوها با توجه به تعداد کم نمونه‌ها نیز می توانند بر روی میزان تلاش صیادی تاثیرگذار باشد.

Melnikov و Khanipour (۲۰۰۷) در بررسی تله مناسب صید شاه میگو آب شیرین در دریای خزر، میزان CPUE تله نیم کروی را

طولی مربوط به طبقه طولی ۱۳۶-۱۲۴ میلی متر با ۲۲/۴ درصد بود. کم ترین درصد فراوانی طولی مربوط به طبقه طولی ۱۸۴-۱۷۲ و ۶۴-۵۶ میلی متر با ۰/۸ درصد بود. تله کوزه‌ای تنها تله‌ای بود که تمامی طبقات طولی را صید کرد (شکل ۸).



شکل ۸: درصد فراوانی طولی شاه میگوی صید شده توسط تله کوزه‌ای در طبقات طولی مختلف

مقایسه طولی شاه میگوهای صید شده نشان داد که تله کوزه‌ای شاه میگوهای با طول بیش تر را صید کرده است. کوچک ترین اندازه طولی هم مربوط به تله استوانه‌ای بود. مقایسه اندازه طولی نشان داد که تله کوزه‌ای و استوانه‌ای با هم تفاوت معنی داری دارد. دسته‌های طولی در تله‌های نیم کروی و کوزه‌ای اختلاف معنی داری نداشتند ($p < 0.05$).

بحث

در این تحقیق میزان صید در واحد تلاش صیادی برای هر ۴ تله به طور معنی داری با یکدیگر متفاوت بودند (شکل ۳)، بنابراین می توان نتیجه گرفت که استفاده از تله کوزه‌ای از نظر میزان صید تعداد شاه میگوهای صید شده در روز برای پرورش دهندگان و صیادان کارایی بهتری خواهد داشت. در زمینه اندازه طولی و وزنی شاه میگوهای صید شده نیز می توان نتیجه گرفت که تله‌های کوزه‌ای با توجه به میانگین طولی ۱۱۵/۸۹ میلی متر و وزن ۵۴/۹۹ گرم عملکرد بهتری را نسبت به سایر تله‌ها داشته‌اند و کارایی بیش تری دارند هر چند در رابطه با سایز شاه میگوهای صید شده می توان به هدف گذاری پرورش دهنده اشاره کرد. بسته به سایز مورد نیاز پرورش دهنده، اگر هدف برداشت شاه میگوهای بالغ و بزرگ باشد استفاده از تله کوزه‌ای پیشنهاد می شود. اگر هدف برداشت شاه میگوهای با سایز کوچک تر باشد، تله استوانه‌ای کارایی بیش تری دارد اما از آن جایی که میزان صید در واحد تلاش صیادی تله استوانه‌ای بسیار کم است، بهتر است از تله



- crayfish. MPG Books Ltd, Bodmin, Cornwall, Great Britain. pp: 3-29.
۸. **Karimpour, M.; Harlioglu, M. and Aksu, O., 2011.** Status of freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*) in Iran. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems. Vol. 401, 18 p.
 ۹. **Khanipour, A.A. and Melnikov, V.N., 2007.** Determination of suitable trap type for the Caspian Sea crayfish, *Astacus leptodactylus* eichwaldi, in Anzali coastal area, Iran. Iranian Journal of Fisheries Sciences. Vol. 6, No. 2, pp: 59-76.
 ۱۰. **Lorry, R., 1988.** Growth, moulting and reproduction. Freshwater crayfish: biology, management and exploitation. pp: 83-113.
 ۱۱. **Paillisson, J.M.; Soudieux, A. and Damien, J.P., 2011.** Capture efficiency and size selectivity of sampling gears targeting red-swamp crayfish in several freshwater habitats. Knowl. Managt. Aquatic Ecosyst. Vol. 401, No. 6.
 ۱۲. **Miller, J.R., 1990.** Effectiveness of Crab and Lobster Traps. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Vol. 47, No. 6, pp: 1228-1251.
 ۱۳. **Skurdal, J. and Taugbol, T., 2002.** Astacus in biology of freshwater crayfish (ed: Holdisch). Blackwell sciences, London, UK. pp: 467-503.
 ۱۴. **Sturges, H.A., 1926.** The Choice of a Class Interval. Journal of the American Statistical Association. Vol. 21, pp: 65-66.
 ۱۵. **White, T.F., 1987.** A Fisheries monitoring system for the Islamic Republic of Iran. IRA/83/013. FAO, Rome, Italy. 56 P.
 ۱۶. **Yüksel, F.; Demirof, F. and Gündüz, F., 2013.** Leslie Population Estimation for Turkish Crayfish (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) in the Keban Dam Lake, Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Vol. 13, pp: 835-839.
- ۵/۰۹±۰/۲۹ گزارش دادند که نسبت به ۱/۶ شاه میگو در این تحقیق بیش‌تر بود. هم‌چنین کریمپور و همکاران (۱۳۸۳) میزان CPUE تله نیم‌کروی را ۶/۰۷ تا ۱۰/۶۸ عدد در هر تله در ۲۴ ساعت گزارش دادند. عمق صید، اندازه چشمه‌ها، ابعاد تله‌ها و جمعیت شاه میگوها می‌تواند دلایل تفاوت نتایج به‌دست آمده باشد. عملکرد ضعیف تله‌های استوانه‌ای به دلیل فرم نامناسب بخش‌های استحکامی و تغییر شکل آن‌ها در حین نمونه‌برداری باشد. Paillisson و همکاران (۲۰۱۱) میزان صید در واحد تلاش صيادي را ۱۵/۳، ۶/۰ و ۵/۱ شاه میگوی صيد شده با تله در ۲۴ ساعت برای تله نیمه استوانه‌ای گزارش نمودند با این تفاوت که تله‌های به‌کار رفته در تحقیق آن‌ها اصلاح شده بود. با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان عنوان نمود میزان صيد در واحد تلاش صيادي (CPUE) به تراکم جمعیت بستگی دارد و هم‌چنین به ساختار جمعیتی و از طرفی این دو به زیستگاه وابسته هستند. میزان صيد در واحد تلاش صيادي به نوع رسوبات، اندازه سنگریزه‌ها و مواد مغذی داخل رسوبات بستگی دارد (Karimpour و همکاران، ۲۰۱۱). با در نظر گرفتن کلیه موارد فوق، بهترین نوع تله برای صيد شاه میگوی آب شیرین هم از نظر میزان تلاش صيادي بیش‌تر و هم از نظر صيد سايه‌های بزرگ‌تر، در استخرهای پرورشی تله كوزه‌ای است و برای توسعه پرورش و صيد این گونه کاربرد خواهد داشت.

منابع

۱. **جواهری‌لو، م.، ۱۳۹۲.** بررسی امکان پرورش شاه میگو آب شیرین در استخرهای ذخیره آب کشاورزی استان قم. دومین همایش ملی شیلات و آبیان ایران. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس.
۲. **خانی‌پور، ع.ا.، ۱۳۸۸.** ادوات صيادي و تکنولوژی صيد ماهی. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۴۲۲ صفحه.
۳. **کریمپور، م.؛ تقوی، ا. و خانی‌پور، ع.ا.، ۱۳۸۳.** مقایسه کارایی تله‌های تاشو با تله‌های قيفي در صيد شاه میگو آب شیرین. مجله علمی شیلات ایران. سال ۱۴، شماره ۲، صفحات ۱۰۳ تا ۱۱۰.
۴. **Aksu, O. and Harlioglu, M., 2015.** Types of crayfish shelters and shelter usage. Int. J. Pure Appl. Sci. Vol. 1, pp: 53-63. (Turkish)
۵. **Balık, I.; Özkök, E. and Özkök, R., 2002.** Catch per Unit Effort and Size Composition of Crayfish, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz 1823, in Lake İznik. Asian Australasian Journal of Animal Sciences. Vol. 15, No. 6, pp: 884-889.
۶. **Demirof, F.; Yuksel, F.; Gunduz, F.; Beri, A.; Guler, M.; Yildirim, T. and Zulfu Coban, M., 2017.** The Stock Assessment of Crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) in the Keban Dam Lake. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Vol. 17, pp: 1373-1380.
۷. **Holdich, D.M., 2002.** Background and functional morphology. In: Holdich, D.M., (Eds.), Biology of freshwater

