

کارایی قلاب دستی در صید انواع ماهیان در دریاچه پشت سد بوستان، استان گلستان

حسین علی ملاشاهی، سید یوسف پیغمبری*، پرویز زارع

گروه تولید و بهره‌برداری، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.
*نویسنده مسئول sypaighambari@gau.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۸/۱۰

چکیده

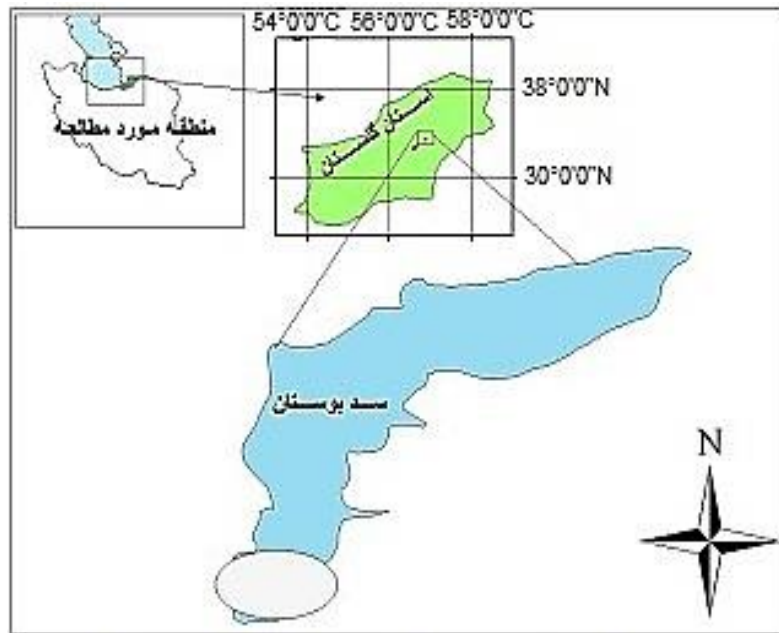
این مطالعه، با هدف بررسی کارایی ابزار صید بکار برده شده قلاب دستی در فصول مختلف در دریاچه پشت سد بوستان، استان گلستان به اجرا درآمد. اطلاعات ماهیان موجود در دریاچه پشت سد، از صید صورت گرفته توسط صیادان از زمستان ۱۳۹۷ تا پاییز ۱۳۹۸، با استفاده از قلاب جی‌شکل با شماره‌های ۳ و ۲ به دست آمده است. در کل تعداد ۱۹۹ قطعه ماهی از انواع ماهیان شامل: کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، سیاه‌ماهی رازی (*Capoeta razii*)، کاراس (*Carassius gibelio*) و تیزه‌کولی (*Hemiculter leucisculus*) توسط صیادان صید شد. طعمه‌های بکار برده شده در صید با قلاب دستی با استفاده از دو طعمه میگو و خمیر بوده است. با توجه به نتایج به دست آمده از تأثیر اندازه قلاب، نوع طعمه، فصل و مدت زمان غوطه‌وری بر میزان صید با استفاده از مدلی که از متغیر وابسته لگاریتم گرفته شده، مشخص شد که تمام پارامترهای مورد بررسی در مدل، تأثیر معنی‌داری بر میزان صید کپور ماهیان داشته‌اند. میزان صید ماهی کپور با طعمه میگو به‌طور معنی‌داری بیشتر از میزان صید با طعمه خمیر به میزان ۱۰۰٪ در فصول زمستان سال ۱۳۹۷ و تابستان و پاییز ۱۳۹۸ با استفاده از قلاب‌های شماره ۲ و ۳ بوده است. اندازه قلاب و زمان غوطه‌وری تأثیر معنی‌داری بر میزان صید سیاه‌ماهی رازی نداشتند. صید سیاه‌ماهی فقط با استفاده از طعمه خمیر صورت گرفت که بیشترین درصد صید در فصل پاییز ۱۳۹۸ به میزان ۶۴/۷ درصد با قلاب شماره ۲ و ۴۱/۷ درصد نیز با قلاب شماره ۳ بود. نتایج این مطالعه نشان داد که اندازه قلاب و همچنین استفاده از طعمه‌هایی که مورد پذیرش هر گونه ماهی می‌شود در میزان و صید انواع ماهی تأثیرگذار بوده و باعث افزایش صید خواهد شد.

واژگان کلیدی: قلاب دستی، فصول مختلف، سد بوستان، استان گلستان.

مقدمه

وارد شده از حوضه آبریز جزء سیستم‌های باروری هستند که مواد غذایی آبزیان را تأمین می‌کنند. تولیدات اولیه و وضعیت تروفي (تولیدات) در دریاچه‌ها پایه و اساس شبکه غذایی آبزیان و پیش‌نیاز هرگونه فعالیت شیلاتی در دریاچه می‌باشند و در توان تولید و استحصال ماهی از دریاچه‌های آب شیرین همبستگی زیادی با میزان فاکتورهای تعیین کننده توان تولید از قبیل کلروفیل، شاخص‌های شکل خاکی دریاچه، مواد مغذی (مهمترین آن‌ها فسفر کل و ازت کل)، هدایت الکتریکی و برخی دیگر از فاکتورهای فیزیکی-شیمیایی آب دریاچه دارد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۶). روش صید با قلاب‌ها بسیار متنوع است. بسته به خصوصیات زیستی ماهیان و شرایط محیط زیست

از جمله مهمترین سازه‌های انسان‌ساخت در مسیر رودخانه‌ها، سدهای مخزنی است که با اهداف تولید برق، کنترل سیل، تهیه آب برای مصارف کشاورزی و خانگی احداث می‌شود (اسماعیلی، ۱۳۹۶). تولیدات اولیه در دریاچه‌ها پایه و اساس شبکه غذایی آبزیان را تشکیل می‌دهد (Deines et al., 2015). مخازن آبی سیستم‌های اکولوژیک پیچیده و پویایی هستند که با فعالیت‌های بشری در تعامل می‌باشند (Ccopa et al., 2007). دریاچه‌های پشت سدها علاوه بر اهمیت اقتصادی-اجتماعی از نظر بوم‌شناختی نیز به‌عنوان منابع با ارزشی در تولید ماهی به‌شمار می‌آیند و به‌دلیل حجم بالای مواد غذایی محلول و بار مواد آلی



شکل ۱- نقشه موقعیت مورد مطالعه در کشور و استان گلستان.

(۲۰۱۸) نیز تأثیر نوع و اندازه طعمه بر کارایی صید قلاب در خلیج فارس را مورد بررسی قرار دادند. در تحقیقات انجام شده هیچکدام به بررسی تأثیر کارایی ابزار قلاب و مقایسه آن در فصول مختلف به طور خاص نپرداختند. در مجموع هدف از انجام این مطالعه بررسی تأثیر اندازه قلاب و نوع طعمه در بهره‌برداری از ذخایر دریاچه پشت سد بوستان، استان گلستان می‌پردازد. علاوه بر این مطالعه حاضر می‌تواند اطلاعات مفیدی را در مورد وضعیت ماهیان مورد بهره‌برداری در منطقه مورد بررسی از نظر بوم‌شناختی و مدیریت صحیح در بهره‌برداری از ذخایر نشان داده و برآورد خوبی از کارایی قلاب دستی، ترکیب و نرخ صید در آن منطقه را ارائه نماید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه و جمع‌آوری داده‌ها: سد بوستان (شکل ۱) در ۵ کیلومتری شهرستان کلاله در شمال غربی شهر روی آبراهه اصلی حوضه آبریز گرگانرود و ۳۵ کیلومتری شهرستان گنبد به‌منظور توسعه کشت آبی حدود ۴۲۰۰ هکتار از اراضی ساحل راست گرگانرود، کنترل طغیان و جلوگیری از خسارات ناشی از سیل در سال ۱۳۸۳ احداث شده و از نوع

آن‌ها می‌توان با ایجاد تغییرات جزئی در ساختمان و روش بکارگیری قلاب، تنوع لازم را در شیوه صید ابداع کرد. یکی از مزیت‌های صید با رشته قلاب‌ها، نیاز کم آن‌ها به فضای مورد استفاده در عرشه است. همچنین در بسیاری از صیدگاه‌ها که امکان بهره‌گیری از سایر ابزارهای صید وجود ندارد، می‌توان به راحتی از قلاب‌ها برای ماهیگیری استفاده کرد (ایران، ۱۳۹۵). مهمترین ویژگی صید با قلاب تازه و با کیفیت بودن صید است این تازگی به این دلیل است که ماهی به دام افتاده امکان حرکت دارد، می‌تواند تنفس کرده و زنده بماند (Botta *et al.*, 1987).

در خصوص استفاده از قلاب و صید در مخازن پشت سد در ایران مطالعاتی انجام شده است. در مطالعه‌ای که توسط Paighambari و Eighani (۲۰۱۷) به بررسی ترکیب و نرخ صید و درصد ماهی صید شده زیر اندازه بلوغ با دو نوع قلاب دایره‌ای و جی شکل با طعمه طبیعی و مصنوعی با استفاده از قلاب دستی پرداختند. همچنین Paighambari و همکاران (۲۰۲۰) از زمستان ۱۳۹۶ تا تابستان ۱۳۹۷ در سد درودزن استان فارس انجام شد به مقایسه فصلی ترکیب صید، تنوع زیستی و فراوانی طولی ماهیان صید شده پرداختند. Eighani و همکاران

استفاده شده است (Gulland, 1969).

$$PUE=Cw/ND$$

Cw = وزن کل ماهی صید شده در هر مرحله؛ N =

تعداد قلاب؛ D = مدت زمان ماندگاری قلاب در آب.

برای بررسی رابطه بین متغیرهای پیش‌بینی‌کننده و نحوه اثرگذاری بر روی متغیرهای پاسخ از روش‌های رگرسیونی خطی چندگانه (بدون لگاریتم و با لگاریتم متغیر پاسخ) و پواسون استفاده شد. در رگرسیون خطی بایستی توزیع باقیمانده‌های مدل نرمال باشند و بین متغیرهای مستقل هم‌خطی وجود نداشته باشد. برای این منظور بررسی نرمالیت و عدم هم‌خطی به ترتیب از آزمون شاپیرو-ویلک (Shapiro-Wilk Test) و شاخص عامل تورم واریانس استفاده شد. مقدار عامل تورم واریانس بیشتر از ۲، ملاک هم‌خطی (Collinearity) در نظر گرفته شد. رگرسیون پواسون، یک روش در مدل‌های خطی تعمیم یافته محسوب می‌شود که در آن تابع احتمال برای متغیر پاسخ، توزیع پواسون در نظر گرفته می‌شود. شرط اصلی استفاده از مدل رگرسیون پواسون معادل بودن میانگین و واریانس متغیر وابسته می‌باشد. مبنای انتخاب بهترین مدل رگرسیون، دارا بودن ضریب تعیین بالاتر و معیار آکائیکه کمتر می‌باشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در محیط نرم‌افزار R نسخه ۴,۱,۱ انجام شد.

نتایج

آمار صید در فصول مختلف: ۱۹۹ قطعه ماهی با قلاب دستی در چهار فصل صید شد. به نحوی که در فصل زمستان ۱۳۹۷ و بهار ۱۳۹۸ گونه‌های کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) (۳۵ قطعه)، سیاه‌ماهی رازی (*Capoeta razii*) (۲۷ قطعه) و تیزه‌کولی (*Hemiculter leucisculus*) (۶ قطعه) صید شد. در فصل تابستان و پاییز ۱۳۹۸ گونه‌های کپور معمولی (*C. carpio*) (۵۰ قطعه)، سیاه‌ماهی رازی (*C. razii*) (۴۴ قطعه)، کاراس (*Carassius gibelio*) (۲۳ قطعه) و تیزه‌کولی (*H. leucisculus*)

سدهای خاکی همگن است. مخزن سد حدود ۵۰ میلیون مترمکعب ظرفیت ذخیره دارد (بهرامی و همکاران، ۱۳۹۰). رودخانه اصلی این حوضه گرگانرود است که پس از دریافت شاخه‌های مختلف به دریای خزر می‌ریزد (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۶).

نمونه‌برداری و جمع‌آوری اطلاعات به صورت فصلی و تصادفی از صید صورت گرفته شده توسط صیادان واقع در سد بوستان از زمستان سال ۱۳۹۷ تا پاییز ۱۳۹۸ به صورت ماهانه و در هر ماه ۳ روز و هر روز نیز بین ۶ تا ۸ ساعت عملیات قلاب‌ریزی با استفاده از قلاب‌های J شکل با شماره‌های ۲ و ۳ صورت گرفت. طعمه استفاده شده در قلاب نیز از خمیر و میگو بوده است. مدت زمان غوطه‌وری، در زمستان ۱۳۹۷ به طور میانگین حدود ۱۰ تا ۱۲۰ دقیقه، در فصل بهار ۱۳۹۸ بین ۱۰ تا ۶۰ دقیقه، در فصل تابستان از ۵ تا ۳۲۰ دقیقه و در فصل پاییز در حدود ۵ تا ۴۲۰ دقیقه متغیر بوده است. آمار و اطلاعات صید به تفکیک میزان صید با استفاده از ابزار صید و نوع گونه‌ها در سال ثبت شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: جهت بررسی تأثیر اندازه قلاب، نوع طعمه، فصل و مدت زمان غوطه‌وری بر میزان صید ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) و سیاه‌ماهی رازی (*Capoeta razii*) از مدل‌های رگرسیونی استفاده شد. برای انتخاب بهترین مدل از معیار آکائیکه و ضریب تعیین تعدیل شده استفاده شد. معیار آکائیکه بر اساس مفهوم آنتروپی بیان شده است و نشان می‌دهد که استفاده از یک مدل آماری به چه میزان باعث از دست رفتن اطلاعات می‌شود. به عبارت دیگر، این معیار تعادلی میان دقت مدل و پیچیدگی آن را برقرار می‌کند. این معیار توسط هیروتسوگو آکائیکه برای انتخاب بهترین مدل آماری پیشنهاد شد (Akaike, 1974). برای تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده از صید ماهیان با استفاده از قلاب از رگرسیون چند متغیره استفاده شد. همچنین به منظور برآورد مقدار صید به ازای واحد تلاش در این روش از تقسیم مقدار صید به تعداد قلاب و مدت زمان ماندگاری قلاب در آب

جدول ۱ - آمار صید با استفاده از قلاب (Hand line) در فصول مختلف، در دریاچه پشت سد، استان گلستان.

فصل	شماره قلاب	نوع طعمه	تعداد ماهی صید شده	کپور معمولی (<i>C. carpio</i>) (درصد)	سیاه‌ماهی رازی (<i>C. razi</i>) (درصد)	کاراس (<i>C. gibelito</i>) (درصد)	نیزه‌کولی (<i>H. leucisculus</i>) (درصد)
زمستان ۹۷	۲	خمیر	۱۷	۸ (۴۷/۱)	۹ (۵۲/۹)	۰ (۰)	۰ (۰)
		میگو	۵	۵ (۱۰۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
	۳	خمیر	۲۲	۹ (۴۰/۹)	۱۱ (۵۰/۰)	۰	۲ (۹/۱)
		میگو	۲	۲ (۱۰۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
بهار ۹۸	۲	خمیر	۱۰	۹ (۹۰/۰)	۱ (۱۰/۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
		میگو	۰	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
	۳	خمیر	۱۲	۲ (۱۶/۷)	۶ (۵۰/۰)	۰ (۰)	۴ (۳۳/۳)
		میگو	۰	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
تابستان ۹۸	۲	خمیر	۴۴	۱۱ (۲۵/۰)	۲۳ (۵۲/۳)	۱۰ (۲۲/۷)	۰ (۰)
		میگو	۱۳	۱۳ (۱۰۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
	۳	خمیر	۲۵	۳ (۱۲/۰)	۵ (۲۰/۰)	۸ (۳۲/۰)	۹ (۳۶/۰)
		میگو	۲	۲ (۱۰۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
پاییز ۹۸	۲	خمیر	۱۷	۲ (۱۱/۸)	۱۱ (۶۴/۷)	۴ (۲۳/۵)	۰ (۰)
		میگو	۱۷	۱۷ (۱۰۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
	۳	خمیر	۱۲	۱ (۸/۳)	۵ (۴۱/۷)	۱ (۸/۳)	۵ (۴۱/۷)
		میگو	۱	۱ (۱۰۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)

نتایج تأثیر اندازه قلاب، نوع طعمه، فصل و مدت زمان غوطه‌وری بر میزان صید ماهی کپور معمولی با استفاده از مدل ۲ (مدلی که از متغیر وابسته لگاریتم گرفته شده) در جدول ۴ ارائه شده است. بر اساس نتایج، تمام پارامترهای مورد بررسی در مدل تأثیر معنی‌داری بر میزان صید کپور داشتند ($P < 0.05$). میزان صید ماهی کپور با قلاب ۳ به‌طور معنی‌داری کمتر از میزان صید با قلاب ۲ می‌باشد ($P < 0.05$). در این نتایج میزان صید ماهی کپور با طعمه میگو به‌طور معنی‌داری بیشتر از میزان صید با طعمه خمیر بوده است. مدت زمان غوطه‌وری تأثیر مستقیم و معنی‌داری بر میزان صید کپور داشت ($P < 0.05$). در نهایت میزان صید کپور در فصل تابستان به‌طور معنی‌داری بیشتر از میزان صید در فصل پاییز می‌باشد ($P < 0.05$).

با بررسی تأثیر اندازه قلاب، نوع طعمه، فصل و

(۱۴ قطعه) صید شد. با توجه به نتایج به‌دست آمده ماهی کاراس در فصول زمستان و بهار صید نشدند. از گونه‌های دیگر کپور علفخوار یا آمور (*Ctenopharyngodon idella*)، کپور نقره‌ای یا فیتوفگ (*Hypophthalmichthys molitrix*)، کپور سرگنده یا بیگ‌هد (*Hypophthalmichthys nobilis*) و سس‌ماهی سرگنده (*Lucio barbus*) موجود در آب‌های سد بوستان با استفاده از قلاب صید نشدند. اطلاعات مربوط به ماهیان صید شده با قلاب بر اساس تعداد ماهی صید شده در جدول ۱ و همچنین میانگین دامنه طولی و وزنی در جدول ۲ ارائه شده است. با توجه به نتایج (جدول ۳) مدل دوم (مدلی که از متغیر وابسته لگاریتم گرفته شده) به‌عنوان بهترین مدل با کمترین معیار آکائیکه و بیشترین ضریب تعیین تعدیل شده برای آنالیزهای بعدی انتخاب شد.

جدول ۲- میانگین و دامنه طولی و وزنی ماهیان صید شده با قلاب دستی (Hand line) براساس اندازه قلاب، نوع طعمه و فصول مختلف.

فصل	شماره قلاب	نوع طعمه	کپور معمولی (<i>C. carpio</i>) (درصد)		سیاه‌ماهی رازی (<i>C. razzii</i>) (درصد)		کاراس (<i>C. gibelio</i>) (درصد)		تیزه‌کولی (<i>H. leucisculus</i>) (درصد)	
			طول (cm)	وزن (g)	طول (cm)	وزن (g)	طول (cm)	وزن (g)	طول (cm)	وزن (g)
زمستان ۹۷	۲	خمیر	۲۶ (۲۹-۲۰)	۲۶۰ (۳۹۰-۱۵۰)	۲۰ (۲۳-۱۶)	۱۰۷ (۲۰۸-۴۲)	-	-	-	-
		میگو	۲۱ (۲۳-۱۹)	۱۰۲ (۱۸۰-۴۰)	-	-	-	-	-	-
	۳	خمیر	۲۷ (۲۹-۲۴)	۲۸۰ (۳۹۰-۱۹۰)	۲۳ (۳۵-۱۶)	۸۶ (۲۰۶-۴۱)	-	-	۱۰	۱۲
		میگو	۲۴ (۲۸-۲۰)	۳۱۳ (۴۰۵-۲۲۰)	-	-	-	-	-	-
بهار ۹۸	۲	خمیر	۲۷ (۲۸-۲۳)	۳۱۹ (۶۰۷-۱۵۰)	۲۲	۲۳	-	-	-	-
		میگو	۲۷ (۲۹-۲۵)	۲۵۳ (۳۰۶-۲۰۰)	-	-	-	-	-	-
	۳	خمیر	-	-	۱۷ (۲۰-۱۵)	۱۹ (۲۲-۱۷)	-	-	۱۰	۱۲
		میگو	-	-	-	-	-	-	-	-
تابستان ۹۸	۲	خمیر	۲۴ (۳۱-۱۶)	۱۹۵ (۳۹۰-۴۰)	۲۴ (۳۱-۱۶)	۱۴۸ (۴۰۵-۶۲)	۱۵ (۱۸-۱۴)	۶۰ (۹۳-۴۰)	-	-
		میگو	۱۹ (۲۴-۱۶)	۱۰۵ (۱۷۰-۶۰)	-	-	-	-	-	-
	۳	خمیر	۲۸ (۳۶-۲۰)	۳۴۶ (۸۹۰-۱۰۰)	۲۳ (۲۶-۲۰)	۱۵۸ (۲۲۰-۷۹)	۱۶ (۱۷-۱۴)	۶۳ (۷۷-۴۹)	۱۱ (۱۴-۸)	۱۱ (۱۲-۹)
		میگو	۲۵	۲۱۰	-	-	-	-	-	-
پاییز ۹۸	۲	خمیر	-	-	۲۵ (۲۹-۲۰)	۱۷۰ (۲۶۵-۹۰)	۲۰ (۲۲-۱۶)	۱۰۴ (۱۳۰-۹۰)	-	-
		میگو	۱۹	۷۸	-	-	-	-	-	-
	۳	خمیر	۳۰ (۳۶-۲۳)	۶۰۹ (۲۱۰۰-۱۸۰)	۲۳ (۲۶-۲۰)	۱۴۷ (۲۰۰-۱۰۵)	۲۲	۱۷۵	۱۰ (۱۰-۱۰)	۱۱/۸ (۱۲-۱۱)
		میگو	۲۹	۳۳۰	-	-	-	-	-	-

گرفته شده) در جدول ۶ ارائه شده است. بر اساس نتایج، تمام پارامترهای مورد بررسی در مدل تأثیر معنی‌داری بر میزان صید سیاه‌ماهی نداشتند ($P < 0.05$). در این نتایج صید سیاه‌ماهی فقط با استفاده از طعمه خمیر صورت گرفته است. مدت زمان غوطه‌وری تأثیر معنی‌داری بر میزان صید سیاه‌ماهی نداشت ($P < 0.05$). همچنین میزان صید این گونه در

مدت زمان غوطه‌وری بر میزان صید سیاه‌ماهی رازی با انواع مدل‌های رگرسیون بر اساس معیارهای آکائیکه و ضریب تعیین، مدلی که از متغیر وابسته لگاریتم گرفته شده، به‌عنوان بهترین مدل انتخاب شد (جدول ۵). نتایج تأثیر اندازه قلاب، نوع طعمه، فصل و مدت زمان غوطه‌وری بر میزان صید سیاه‌ماهی رازی با استفاده از مدل ۲ (مدلی که از متغیر وابسته لگاریتم

جدول ۳- مقایسه مدل‌های استفاده شده جهت بررسی تأثیر اندازه قلاب، نوع طعمه، فصل و مدت زمان غوطه‌وری (دقیقه) بر میزان صید کپور معمولی در دریاچه پشت سد بوستان، استان گلستان.

نوع مدل	مدل	معیار آکائیکه (AIC)	ضریب تعیین (r^2)
مدل خطی عمومی	۱	۶۹۶/۱۱۶	۰/۳۱۰
مدلی که از متغیر وابسته لگاریتم گرفته شده	۲	۱۵۵/۴۰۲	۰/۴۶۸
مدل خطی تعمیم یافته (پواسون)	۳	۳۱۳/۹۷۹	۰/۴۳۶

جدول ۴- نتایج تأثیر متغیرهای مستقل (اندازه قلاب، نوع طعمه، فصل و مدت زمان غوطه‌وری (دقیقه)) بر میزان صید کپور معمولی در دریاچه پشت سد بوستان، استان گلستان به‌عنوان متغیر پاسخ با مدلی که از متغیر وابسته لگاریتم گرفته شده.

نام فاکتور	برآورد	خطای معیار	مقدار t	مقدار p
عرض از مبدا	۵/۳۵۲	۰/۲۲۷	۲۳/۵۸۰	۰/۰۰۲
اندازه قلاب ۳	-۰/۵۷۱	۰/۱۷۱	-۳/۳۳۸	۰/۰۰۱
طعمه میگو	۰/۶۰۸	۰/۱۷۰	۳/۵۶۱	۰/۰۰۱
بهار	۰/۲۹۸	۰/۲۷۷	۱/۰۷۷	۰/۲۸۵
تابستان	-۰/۴۵۴	۰/۱۸۹	-۲/۴۰۲	۰/۰۱۹
زمستان	-۰/۲۲۳	۰/۲۱۶	-۱/۰۳۴	۰/۳۰۴
مدت زمان غوطه‌وری	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۲/۲۱۰	۰/۰۳۰

جدول ۵- مقایسه مدل‌های استفاده شده جهت بررسی تأثیر اندازه قلاب، نوع طعمه، فصل و مدت زمان غوطه‌وری (دقیقه) بر میزان صید سیاه‌ماهی رازی در دریاچه پشت سد بوستان، استان گلستان.

نوع مدل	مدل	معیار آکائیکه (AIC)	ضریب تعیین تعدیل شده (Adjusted r^2)
مدل خطی عمومی	۱	۷۹۲/۵۶۸	۰/۲۲۸
مدلی که از متغیر وابسته لگاریتم گرفته شده	۲	۸۹/۸۹۸	۰/۷۲۸
مدل خطی تعمیم یافته (پواسون)	۳	۸/۲۰۹	۰/۲۶۰

جدول ۶- نتایج تأثیر متغیرهای مستقل (اندازه قلاب، نوع طعمه و فصل) بر میزان صید سیاه‌ماهی رازی در دریاچه پشت سد، استان گلستان به‌عنوان متغیر پاسخ با استفاده از مدلی که از متغیر وابسته لگاریتم گرفته شده.

نام فاکتور	برآورد	خطای معیار	مقدار t	مقدار P
عرض از مبدا	۵/۱۳۲	۰/۱۳۱	۳۹/۲۶۰	۰/۰۰۲
اندازه قلاب ۳	-۰/۰۹۴	۰/۱۱۹	-۰/۷۹۴	۰/۴۳۰
بهار	-۰/۶۲۴	۰/۲۱۳	-۲/۹۳۳	۰/۰۰۵
تابستان	-۰/۱۸۹	۰/۱۳۸	-۱/۳۷۰	۰/۱۷
زمستان	-۰/۶۱۴	۰/۱۵۴	-۳/۹۸۵	۰/۰۰۰
مدت زمان غوطه‌وری	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	-۰/۹۰۸	۰/۳۶۷

فصل بهار و زمستان به‌طور معنی‌داری بیشتر از میزان صید در فصل تابستان می‌باشد ($P < ۰/۰۵$).

بحث

هدف از این مطالعه، بررسی کارایی قلاب دستی جهت صید ماهیان در دریاچه سد بوستان که از جمله سدهای ساخته شده بر روی آبراهه گرگانرود در استان گلستان بود. روش قلاب دستی یک روش صید ساده است ولی از نظر ساختار ابزار و روش عملیات صید

متنوع می‌باشد. با این روش می‌توان گونه‌های متنوع آبزیان از جمله ماهیان کفزی، میانی‌زی و سطحی‌زی را مورد هدف قرار داد. در این بررسی مشخص شد که گونه‌هایی نظیر کپور معمولی و سیاه‌ماهی رازی صید غالب را تشکیل دادند و سایر گونه‌ها به میزان بسیار کمتری صید شده‌اند و چند گونه گزارش شده در دریاچه نیز مورد صید قرار نگرفتند که احتمالاً به دلیل جمعیت ناچیز و یا جثه کوچک آن‌ها باشد. با توجه به میزان صید در فصول مختلف، از نظر فراوانی صید هر

با قلاب با استفاده از دو طعمه میگو و خمیر بوده است که هر یک از طعمه‌ها و در فصول مختلف دارای کارایی خاصی بوده به طوری که از نتایج به دست آمده از تأثیر اندازه قلاب، نوع طعمه، فصل و مدت زمان غوطه‌وری بر میزان صید ماهی کپور با استفاده از مدلی که از متغیر وابسته لگاریتم گرفته شده نشان‌دهنده تأثیر معنی‌داری تمام پارامترهای مورد بررسی بر میزان صید کپور است. در مطالعه Eighani و همکاران (۲۰۱۸) بر روی تأثیر نوع و اندازه طعمه بر کارایی صید ماهی شیر انجام شد، پس از بررسی طعمه‌های جایگزین مشخص شد که طعمه مصنوعی منجر به کاهش کارایی صید کلی و تغییر الگوی صید به سمت ماهیان کوچکتر می‌شود. نتایج آن‌ها نشان داد که نوع و اندازه طعمه روی بازده کلی صید و ساختار اندازه ماهی شیر صید شده تأثیر می‌گذارد. Henriques و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای که با دو طعمه مصنوعی و زنده با قلاب دستی انجام دادند گزارش کردند که نوع طعمه مورد استفاده با صید ارتباطی ندارد. در مطالعه‌ای دیگر توسط Paighambari و Eighani (۲۰۱۷) بر روی انواع قلاب با طعمه‌های مختلف در خلیج فارس با هدف برآورد ترکیب و میزان صید، فرکانس‌های طول با دو نوع قلاب دایره‌ای و J شکل با طعمه‌های طبیعی و مصنوعی صورت گرفت، بیان داشتند که بالاترین میزان صید با قلاب‌های سبک جی و با طعمه طبیعی به دست آمد. نتایج مطالعه آن‌ها همچنین نشان داد که توزیع فراوانی طول برای ماهی شعری معمولی (*Lethrinus nebulosus*) و ماهی گیش (*Alectis indicus*) تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود دارد، در حالی که اختلاف معنی‌داری برای سایر گونه‌ها گزارش نشد. همچنین برای اکثر گونه‌ها به جز ماهی شعری معمولی تفاوت قابل توجهی بین قلاب‌های دایره‌ای و جی شکل برای صید ماهیان بالغ و کوچک وجود نداشت. Kusuma و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای که با استفاده از قلاب دستی و با دو نوع طعمه زنده و مصنوعی انجام دادند، گزارش کردند که

فصل نسبت به فصول دیگر مقادیر متفاوتی داشته که در این بین سهم فصل تابستان به نسبت سایر فصل‌ها بیشتر بود. وجود نوسانات در میزان صید می‌تواند ناشی از نوع مهارت و تجربه صیادان منطقه باشد. صید ماهی کاراس در دو فصل زمستان و بهار احتمالاً تحت تأثیر عوامل مختلف از جمله دمای آب، تغییر ذائقه ماهی و یا کم آبی باشد (ملاشاهی، ۱۳۹۹).

در خصوص شکل و اندازه قلاب نیز بر اساس یافته‌های حاصل، در ترکیب صید ماهیان این دریاچه مشخص شد که بیشترین صید توسط قلاب شماره ۲ صورت گرفته بود و بسته به نوع ماهی صید هر نوع با استفاده از شماره‌های متفاوت صورت گرفته است. Herrmann و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه اثر اندازه قلاب و کارایی صید و ترکیب اندازه بر روی ماهی شیر (*Scomberomorus commerson*) در خلیج فارس بیان داشتند که بازده صید ماهیان کوچکتر هنگام استفاده از قلاب‌های بزرگتر پایین‌تر بوده است، همچنین افزایش قابل توجهی در بهره‌وری صید در زمان استفاده از طعمه‌های بزرگتر برای قلاب‌های بزرگتر در هنگام ماهی‌گیری وجود داشته است که ماهی‌گیری با قلاب و طعمه بزرگتر الگوی بهره‌برداری از این گونه‌ها را به سمت مقدار صید بیشتری از ماهی‌های بزرگ تغییر می‌دهد. Pacheco و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه خود که با استفاده از دو نوع قلاب دایره‌ای و سبک J انجام شد، گزارش کردند که ترکیب صید برای اکثر گونه‌ها بین دو نوع قلاب تفاوت معنی‌داری نداشت به جز ماهی تن چشم درشت که نسبت قابل توجهی افزایش را در قلاب دایره‌ای نشان داد. Soykan و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه خود با عنوان تأثیر نوع قلاب و طعمه که با استفاده از طعمه‌های متفاوت برای هر گونه بکار برده شد گزارش کردند که میزان صید توسط قلاب سبک J بیش از ۵۰ درصد بوده است.

نوع طعمه عامل مهم تأثیرگذار بر انتخاب‌پذیری گونه در قلاب است (Lokkeborg et al., 2014). در این مطالعه طعمه‌های بکار برده شده در عملیات صید

منطقه و صیادان و همچنین لزوم استفاده از انواع ابزارهای صید به جهت کارایی متفاوت، نیازمند تحقیقات گسترده‌تری در خصوص بکارگیری سایر ابزارها می‌باشد. همه این موارد بیانگر ارتباط مستقیم بین مدیریت نوع و اندازه قلاب در صید ماهی با اندازه‌های مختلف بوده و به نسبت اندازه ماهی می‌توان در بکارگیری از قلاب با شماره‌های مختلف بهره برد، علاوه بر آن می‌توان با استفاده از طعمه‌های در دسترس و قابل پذیرش هر ماهی عملکرد صید را افزایش داد. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده از فصول مختلف می‌توان بر اساس میزان آب موجودی مخازن پشت سد و فراهم بودن شرایط صید و بر اساس نتایج به‌دست آمده در فصل تابستان اقدامات بهتری جهت افزایش بازدهی صید بکار برد.

on Automatic Control 19(6), 716-723.

- Botta J.R., Bonnell G., Squires B.E. 1987. Effect of method of catching and time of season on sensory quality of fresh raw Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Journal of Food Science* 52(4), 928-931.
- Ccopa R.E., Queiroz J.F., Ferraz J.M., Ortega E. 2007. Systems models to evaluate eutrophication in the Broa Reservoir, Sao Carlos, Brazil. *Ecological Modelling* 202, 518-526.
- Deines A.M., Bunnell D.B., Rogers M.W., Beard J.T.D., Taylor W.W. 2015. A review of the global relationship among freshwater fish, autotrophic activity and regional climate. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 25(2), 323-336.
- Eighania M., Paighambari S.Y., Herrmann B., Feekingsd J. 2018. Effect of bait type and size on catch efficiency of narrow-barred Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*) in the Persian Gulf handline fisheries. *Journal of Fisheries Research* 199, 32-35.
- Gulland J.A. 1969. Manual of Methods for Fish Stock Assessment- Part 1. Fish Population Analysis. FAO Manuals in Fisheries Science (4), 154p.
- Henriques M.B., Nunes F.A.A., Souza M.R., Barros L.C., Barbieri E. 2022. Live bait or artificial bait? Efficiency in recreational

اندازه قلاب نقش مهمی بر مقدار صید ماهی دارد. نتایج مطالعه آن‌ها بیانگر عدم همبستگی بین دو عامل (نوع طعمه و اندازه قلاب) در صید بوده است.

براساس یافته‌ها در ترکیب صید ماهیان دریاچه سد بوستان مشخص شد که تعدادی از گونه‌ها کاملاً وابسته به رهاسازی بچه‌ماهی هستند. با وجود اینکه برخی از این گونه‌ها به‌صورت طبیعی قدرت تکثیر در دریاچه سد را دارند، اما به لحاظ فشار زیاد صید نیاز است تا به‌صورت مصنوعی در دریاچه رهاسازی شوند. آگاهی از وضعیت صید و رهاسازی در این دریاچه‌ها شناخت بهتر و جامع‌تری از ذخایر ماهیان موجود و ظرفیت‌های ارزشمند قابل احیاء در این گونه مخازن را در دسترس قرار می‌دهد. علاوه بر این، وجود گونه‌های ماهی بومی آن منطقه در سبد صید مردم

منابع

- اسماعیلی ر، لرستانی ق،، بازیار غ. ۱۳۹۶. اثرات احداث سد بر ویژگی‌های پیچانرودی قسمت‌های میانی گرگانرود. پژوهش‌های جغرافیای طبیعی. ۴۹(۴): ۶۵۷-۶۶۶.
- ایران ع، ۱۳۹۵. روشهای ماهیگیری. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران. ۷۸ صفحه
- بهرامی ع، اونق م، فرازجو ح. ۱۳۹۰. نقش روند یابی رودخانه در شناسایی و اولویت‌بندی واحدهای هیدرولوژیک حوزه سد بوستان از نظر سیل‌خیزی. مجله حفاظت منابع آب و خاک. (۱۱): ۲۷-۱۱.
- محمدی ح، پیغمبری ی، عبدالملکی ش،، فلاحی م، قربانی ر، حسینی ع. ۱۳۹۶. وضعیت تروفي و توان تولید ماهی در دریاچه سد گلبلاغ (شرق استان کردستان). مجله بوم‌شناسی آبریان. ۷(۱): ۱۳۹-۱۳۶.
- ملاشاهی ح. ۱۳۹۹. کارایی سه ابزار صید بکار برده شده (سالیک، گوشگیر و قلاب دستی) در فصول مختلف در دریاچه پشت سد بوستان، استان گلستان. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته صید و بهره برداری آبریان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۶۶ صفحه.
- Akaike H. 1974. A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions*

- Carvalho F., Travassos P.E. 2021. A comparison of circle hook and J hook performance in a western equatorial Atlantic Ocean pelagic longline fishery. *Fisheries Research* 107(3), 39-45
- Paighambari S.Y., Eighani M. 2017. Study on different hook and bait types in the Persian Gulf hand line fishery: optimization and development. *Aquatic Living Resources* 23-30.
- Paighambari S.Y., GhaedMohammadi M., Raeisi H., Pouladi M. 2020. Seasonal comparison of catch composition, biodiversity and length-weight relationships of fish fauna in Doroudzan Dam, Fars Province. Iran. *Journal of Wildlife and Biodiversity* 4(1), 18-28.
- Soykan O., Sağlam C., İlker Aydın I., Kınacıgil H.T. 2021. Effect of hook and bait type on catch per unit effort in the Aegean Sea demersal longline fishery. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 38(2), 181-188.
- fishing for sea bass (*Centropomus parallelus*). *Ocean Coastal Management* 216, 105976.
- Herrmann B., Eighani M., Paighambari S.Y., Feekings J. 2018. Effect of Hook and Bait Size on Catch Efficiency in the Persian Gulf Recreational Fisheries, *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science* 10, 314-324.
- Kusuma A., Jayanto B.B., Setiyanto I., Arifin M.H. 2022. Different bait and hook size effect on mackerel catches with hand line in cilacap waters, central java province, Java Island. *Asian Journal of Current Research* 7(2), 34-42.
- Lokkeborg S., Siikavuopio S.I., Humborstad O.B., Utne-Palm A., Ferter K. 2014. Towards more efficient longline fisheries: fish feeding behavior, bait characteristics and development of alternative baits. 19 p.
- Pacheco J.C., Kerstetter D.W., Hazin F.H., Hazin H., Segundo R.S.S.L., Graves J.E.,

The efficiency of hand line in catch of fish types in the Bustan Dam Lake, Golestan province

Hossein Ali mollashahi, Seyed Yousef Paighambari*, Parviz Zare

Department of Fishing and Exploitation, Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

*Corresponding author: sypaighambari@gau.ac.ir

Received: 2022/11/1

Accepted: 2023/2/17

Abstract

This study was performed to investigate the effectiveness of the hand line used in different seasons in the lake of the Bustan Dam, Golestan Province. Data on the fishes in the dam lake was obtained from the catch from winter 2018 to fall 2019, using J-shaped hooks with numbers 3 and 2. A total of 199 specimens were caught by the fishermen, including common carp (*Cyprinus carpio*), Caspian scraper (*Capoeta razzii*), Prussian carp (*Carassius gibelio*) and Sharp belly (*Hemiculter leucisculus*). Baits used in fishing were shrimp and paste baits. According to the results of the effect of hook size, type of bait, season and soak time on the amount of catch using a model derived from the logarithmic dependent variable, all the parameters investigated in the model have a significant effect on the number of carp caught. The number of carp caught with shrimp bait was significantly higher than the catch with paste bait by 100% in the winter of 2018 and summer and autumn of 2019 using hooks number 2 and 3. Hook size and soak time did not have a significant effect on the amount of Caspian scraper caught. Caspian scraper was caught only using paste bait, and the highest percentage of the catch was 64.7% with hook number 2 and 41.7% with hook number 3 in the fall season of 2019. The results showed that the size of the hook and the use of baits that are accepted by any type of fish have an effect on the amount and catch of various types of fish and will increase the catch.

Keywords: Hand line, different seasons, Bustan Dam, Golestan Province.