بهینه‌سازي تور پلانکتون‌گیري براي صید شانه‌دار، *Mnemiopsis leidyi*

مریم یزداني فشتمي [1]*، بهروز ابطحي [2]، مهرشاد طاهري [3]

۱- دانش‌آموخته کارشناسي ارشد زیست شناسي دریا، دانشکده منابع طبیعي و علوم دریایي، دانشگاه تربیت مدرس،
۲- استادیار، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعي و علوم دریایي، دانشگاه تربیت مدرس، نور
۳- دانش‌آموخته کارشناسي ارشد زیست شناسي دریا، دانشکده منابع طبیعي و علوم دریایي، دانشگاه تربیت مدرس،

چکیده

این تحقیق با هدف ساخت توری مناسب برای صید شانه‌دار، *M. leidyi* با کمترین میزان آسیب دیدگی و با داشتن فیلتراسیون مناسب و بیشترین میزان صید انجام شد. به این منظور توری با چشمه ۱mm، طول ۱۴۳/۳cm (کل قسمت فیلتر کننده که از دو قسمت استوانه‌ای و مخروطی تشکیل شده است)، قطر دهانه ۴۰cm و جمع کننده‌ای با حجم ۱/۷L ساخته شد.

پس از ساخت تور، به منظور مقایسه آن با تورهای پلانکتون‌گیری، نمونه‌برداریهایی در دو گروه طولی ۹mm– ۴ و ۲۵mm– ۱۲ از اعماق ۶ و ۱۲m و با سرعت ۱m/s صورت گرفت. نتایج نشان داد بین میانگین درصد نمونه‌های سالم و آسیب دیده دو تور در گروه طولی ۹mm–۴ اختلاف معناداری مشاهده نشد($p>0/05$). اما در گروه طولی ۲۵mm–۱۲ با اختلافی معنادار ($p<0/05$) میانگین درصد نمونه‌های سالم در تور ساخته شده بیشتر از تور پلانکتون‌گیری به دست آمد. همچنین به منظور پی‌بردن به سرعت مناسب تورکشی برای صید شانه‌دار، نمونه‌برداریهایی در عمق ۱۲m با سرعتهای ۱ و۱/۵ m/s به‌وسیله تور ساخته شده صورت گرفت. نتایج نشان داد که بین تعداد نمونه‌های آسیب دیده در دو سرعت یاد شده، اختلاف معناداری وجود داشت ($p<0/05$) و سرعت مناسب تورکشی برای صید این جانور، ۱m/s به‌دست آمد. فیلتراسیون مؤثر نیز در سرعت ۱m/s، ۱ و در سرعت ۱/۵m/s، ۰/۹۵ به‌دست آمد.

کلید واژگان: بهینه‌سازی، شانه‌دار، تور پلانکتون‌گیری، صید.

۱- مقدمه

نمونه‌برداری با تور از جوامع پلانکتونی از حدود ۱۵۰ سال قبل آغاز شد. اولین بار تامسون [1] در سال ۱۸۲۸، توری برای نمونه‌بـرداری از لارو خرچنگ و بارناکل سـاخت و بـه دنبال آن در سال ۱۸۴۴، مولر [2] از توری کوچک و مخروطی برای صید جانوران ریز استفاده کرد. تور او مخروطی ساده بود که به حلقه‌ای بسته شده و از ریسـمانهایی در ابتدای مخروط برای کشیدن تور استفاده می‌شد و در انتهای قسمت مخروطی

* نویسندهٔ مسؤول مقاله: تلفن: ۰۵۴۵۳۳۳۷۷۴۴، E-mail: yazdani_mn@yahoo.com

1. Thompson
2. Muller

Archive of SID
www.SID.ir

تور نیز یک جمع‌کننده[1] برای جمع‌آوری جانوران فیلتر شده به کار گرفته شده بود [۱]. شانه‌داران ماکروزئوپلانکتونهایی با اندازه چند میلی‌متر تا ۳۰cm می‌باشند [۲]. این جانداران بدنهای شفاف و ژلاتینی دارند و به همین علت اغلب هنگام نمونه‌برداری آسیب می بینند.

در بهمن مـاه سال ۱۳۷۸ حضور شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* در آبهای دریای خزر به وسیله محققان ایرانی گزارش گردید. این موجود در مدت کوتاهی خسارات زیادی به جمعیت ماهیان پلاژیک وارد آورد [۳]. به‌دنبال تهاجم این گونه به دریای خزر و اثرات زیانباری که بر این دریا گذاشته است و به جهت اهمیتی که دریای خزر به عنوان یک حوضه آبی بسته دارد، مطالعاتی در زمینه‌های مختلف بر روی این میهمان ناخوانده انجام شده است. در این مطالعات عموماً از تورهای صید زئوپلانکتونی با چشمه‌های مختلف به‌منظور صید این گونه استفاده شده است [۴–۸]. بعضی از محققان برای صید زنده و سالم این موجودات، آنها را از سطح آب با سطل نمونه‌برداری کرده‌اند که این شیوه بخصوص برای جمع‌آوری تعداد زیادی نمونه دشوار و زمانبر است [۹]. علاوه بر تور از ابزارهای دیگری مانند پمپ و بتری‌های نمونه‌بردار آب[2] نیز جهت نمونه‌برداری زئوپلانکتونها استفاده می‌شود. عموماً برای نمونه‌برداری جانوران خیلی کوچک به کار می‌رود و به علت برداشتن حجم محدودی از آب، نمونه‌برداری مستلزم صرف وقت و هزینه بسیار است. از معایب پمپها نیز این است که در اثر فشار مکش نمونه‌های حساس و شکننده آسیب می‌بینند [۱۰]. با توجه به موارد یاد شده نمی‌توان از دو روش فوق برای صید شانه‌داران استفاده کرد. عیب تورهای پلانکتون‌گیری جهت صید شانه‌داران، نامناسب بودن جمع کننده آنهاست که باعث آسیب دیدن نمونه‌ها بخصوص نمونه‌های بزرگ (مشاهدات شخصی) می‌شود. از طرفی به علت کوچک بودن اندازه چشمه‌های تور، امکان بسته شدن آنها و کاهش فیلتراسیون مؤثر وجود دارد [۱]. از موارد مهم دیگری که باید در ساخت تور رعایت گردد، فیلتراسیون مؤثر و فشار فیلتراسیون است که تأثیر مستقیمی بر کارایی تور دارد.

با توجه به لزوم صید شانه‌دار سالم و زنده برای پژوهشهای رو به گسترش این موجود مهاجم، سعی بر این است که توری مناسب با کارایی بالا برای صید این موجود ساخته شود به طوری که امکان فیلتراسیون مقدار بیشتری از ستون آب در مدت زمانی کوتاه همراه با صید سالم و بدون آسیب و با تعداد بیشتر نمونه فراهم گردد.

۲- مواد و روش‌کار

۲-۱- مواد مورد استفاده

تور نایلونی با چشمه ۱mm، میله گرد شماره ۱۶ با روکش چند لایه‌ای از رنگ و به طول ۱۳۱cm، پارچه نایلونی، طناب، نخ ماهی‌گیری (نایلونی) شماره۵۰، ظرف پلاستیکی شفاف و دردار به عنوان جمع‌آوری کننده، میله گرد شماره ۸ با روکش چند لایه‌ای از رنگ و به طول ۵۴cm.

۲- ۲- روش ساخت

تور از سه بخش مجزا به شرح زیر ساخته شد:

الف- حلقه فلزي دهانه تور

برای ساخت این قسمت، حلقه‌ای آهنی به قطر داخلی ۴۰cm از میله گرد شماره ۱۶ ساخته و به فاصله ۸/۸cm از حاشیه حلقه، حلقه‌ای کوچکتر با قطر ۳/۵cm برای نصب جریان سنج در نظر گرفته شد. حلقه کوچکتر با میله گرد شماره ۸ به حلقه اصلی متصل گردید (شکل ۱).

برای تسهیل تور کشی از سه ریسمان که در فواصل مساوی از یکدیگر روی حلقه تور نصب می‌شوند، استفاده گردید. همچنین به علت اینکه سـرعت تورکشی بیشتر از ۳

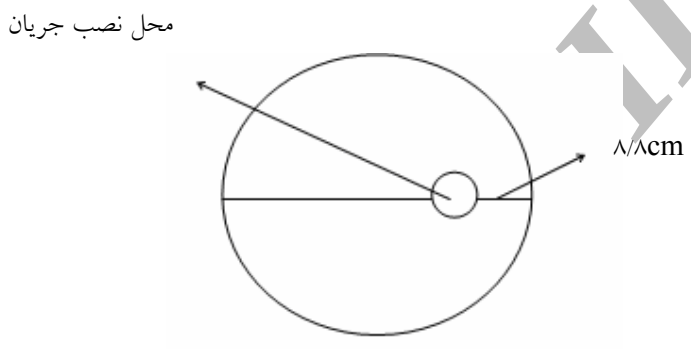
1. Bucket or Jar
2. Bottle Samplers

Archive of SID
www.SID.ir

گره (۱/۵m/s) نیست، احتیاجی به وصل کردن وزنه به حلقه تور [۱۱] برای سنگینی و فرورفتن تور در ستون آب نبود و وزن خود تور برای عملکرد مناسب آن کافی بود [۱].

ب - بدنه تور

تور مورد استفاده از جنس نایلون با چشمه تور یکسان (۱mm) بود (شکل شماره ۲). برای داشتن فیلتراسیون مؤثر، بدنه تور از دو قسمت استوانه‌ای و مخروطی ساخته شد [۱۲]. قسمت استوانه‌ای، مستطیلی با ابعاد ۳۳/۳cm ×۱۳۱cm و قسمت مخروطی به ارتفاع ۱۱۰cm با توجه به روش ساخت [۱] محاسبه و قسمت مخروطی تور (شکل ۳) با استفاده از روابط مربوطه ذیل [۱۳] ساخته شد.



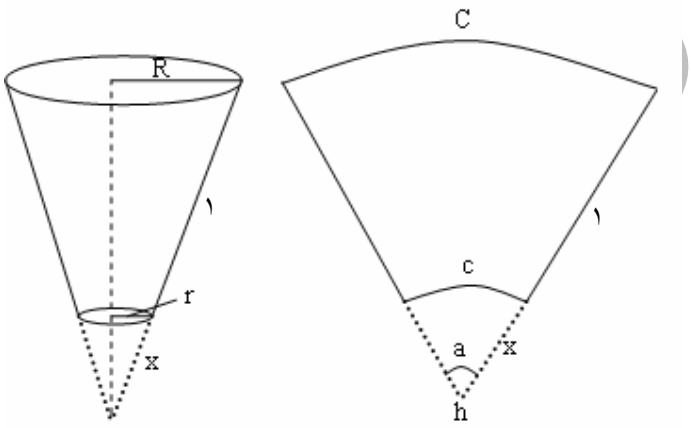
شکل۱ نمایی از دهانه تور

شکل ۲ نمایی از چشمه و تار وپود تور مورد استفاده (۴۰X)

www.SID.ir

JI × ۲R=۱۳۱ cm

۳۳/۳ cm



شكل ۳ قسمت مخروطی تور

$$a = \frac{۳۶۰\, r}{X} \qquad X = \frac{rL}{(R-r)}$$

L = طول قسمت مخروطی تور

r = شعاع جمع‌آوری کننده

R = شعاع دهانه تور

ج- جمع کننده

جمع کننده مورد استفاده در این تور ظرفی پلاستیکی، شفاف و دردار با حجم تقریبی ۱/۷L در اندازه ۱۵cm × ۱۲cm بود.

۳-۲- نمونه‌برداري و تجزيه و تحليل اطلاعات

در بررسیهای مقدماتی که درخصوص مراحل مختلف زندگی شانه‌دار دریای خزر صورت گرفت، مشاهده شد که شانه‌داران در مرحله بلوغ به دلیل داشتن لوبهای بزرگ، امکان آسیب دیدگی بیشتری در هنگام نمونه‌برداری دارند؛ به همین علت برای بررسی کارایی تور ساخته شده در این تحقیق و مقایسه آن با تورهای پلانکتون‌گیری مورد استفاده معمول (در این تحقیق تور پلانکتون‌گیری ساخت شرکت هیدروبیوز با طول ۸۰cm و اندازه چشمه ۵۵μ و قطر دهانه ۴۰cm انتخاب شد) نمونه برداریهایی در ساحل شهرستان نور در دو گروه طولی (طول کل) ۴–9mm و ۱۲–۲۵mm انجام شد. نمونه‌برداری از گروه طولی اول در ماه اردیبهشت در اعماق ۶ و۱۲m و گروه طولی دوم در ماه شهریور در عمق ۱۲m با سرعت ۱m/s و در سه تکرار به‌صورت عمودی با هر دو تور انجام شد. همچنین برای بررسی سرعت مناسب تورکشی برای صید شانه‌دار، نمونه‌برداریهایی با سرعتهای ۱ و ۱/۵m/s به

Archive
www.SID.ir

وسیله تور ساخته شده در عمق ۱۲m، در سه تکرار و به صورت عمودی صورت گرفت. لازم به ذکر است تمام نمونه‌برداریهای انجام شده بین ساعات۰۰ :۱۱ تا ۰۰ :۱۳ انجام گرفت.

نمونه‌های صید شده به دقت و به آرامی به آزمایشگاه منتقل و از لوپ برای بررسی آسیب دیدگی شانه‌داران (پارگی بدن) صید شده استفاده شد.

به منظور مقایسه درصد آسیب دیده دو تور در اعماق مختلف نمونه‌برداری از آزمون تی غیرجفتی و برای بررسی تفاوت بین تعداد شانه‌داران سالم و آسیب دیده (داده‌ها کمی گسسته‌اند) در سرعتهای مختلف تورکشی به‌وسیله تور ساخته شده از آزمون مربع کای استفاده شد [۱۴]. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد.

۳- نتایج

تور ساخته شده با اندازه ۱۴۳/۳cm (کل قسمت فیلتر کننده)، قطر دهانه ۴۰cm، چشمه تور ۱mm و حجم جمع‌آوری کننده۱/۷L بود(شکل۴).

مهمترین عوامل فیزیکی در ساخت یک تور سرعت آب قبل از ورود به چشمه تور و پیدا کردن شتاب[1] و میانگین سرعت آب خارج شده از چشمه‌های تور[2]، فیلتراسیون مؤثر و فشار فیلتراسیون است که براساس روش ساخت تور [۱] محاسبه گردید (جدول ۱).

میانگین تعداد کل شانه‌داران صید شده، تعداد سالم و آسیب دیده و درصد سالم و آسیب دیده دو تور در اعماق مختلف با سرعت ۱m/s درگروه طولی۹mm-۴ (جدول ۲) و گروه طولی ۲۵mm-۱۲ (جدول ۳) آورده شده است.

شکل ۴ تور ساخته شده و جمع آوری کننده

جدول ۱ محاسبه عوامل فیزیکی ساخته شده در تور

سرعت تور کشي / شاخص	۱m/s	۱/۵m/s
فیلتراسیون مؤثر	۱	۰/۹۵
فشار فیلتراسیون	۰/۲۳۸ g/cm^2	۰/۴۴ g/cm^2
mesh velocity	۰/۲m/s	۰ /۲۹ m/s
approach velocity	۰/۱۱ m/s	۰/۱۶ m/s

1. Mesh velocity
2. Approach velocity

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲ میانگین تعداد کل شانه‌داران صید شده، تعداد سالم و آسیب دیده و درصد سالم و آسیب دیده دو تور در گروه طولیmm ۹-۴

	عمق ۶m				
	میانگین کل	میانگین سالم	میانگین آسیب دیده	سالم (%)	آسیب دیده (%)
تور ساخته شده	۱۵ ± ۳/۶۰	۱٤/۳۳±۳/۲۱	۰/٦٦± ۰/۵۷	۹۵/۸۶[a]	٤/۱۳[a]
تورپلانکتون‌گیر	۷/٦٦±۱/۵۲	۷/۳۳±۱/۵۲	۰/۳۳±۰/۵۷	۹۵/۸۳[a]	٤/۱۶[a]
	عمق ۱۲m				
تور ساخته شده	۳۲/۳۳±۷/۵	۳۱/۳۳±۷/۵۰	۱ ±۰/۰۰	۹٦/۷۹[a]	۳/۲۰[a]
تورپلانکتون‌گیر	۷±۱/۰۰	٦/۳۳±۱/۵۲	۰/٦٦ ±۰/۵۷	۸۹/۶۸[a]	۱۰/۳۱[a]

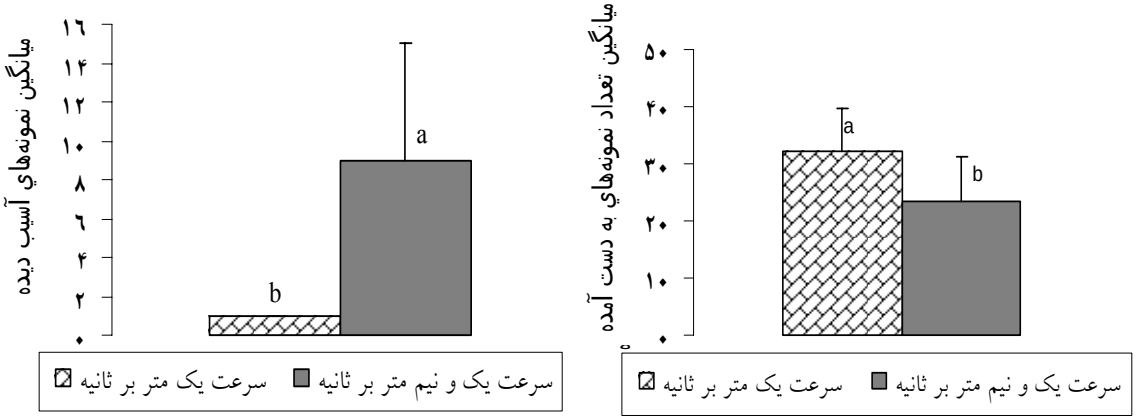
جدول ۳ میانگین تعداد کل شانه‌داران صید شده، تعداد سالم و آسیب دیده و درصد سالم و آسیب دیده دو تور در گروه طولی ۲۵mm-۱۲

	عمق۱۲ m				
	میانگین کل	میانگین سالم	میانگین آسیب دیده	سالم (%)	آسیب دیده (%)
تور ساخته شده	۷/۶۶±۱/۵۲	۷/۳۳ ±۱/۱۵	۰/۳۳ ±۰/۵۷	۹۶/۳۰[a]	۳/۷۰[a]
تورپلانکتون‌گیر	۷/۶۶ ±۴/۵۰	۶±۳/۶۰	۱/۶۶±۱/۱۵	۷۶/۳۹[a]	۲۳/۶۱[a]

طی مقایسه میانگین درصد نمونه‌های سالم و آسیب دیده (آزمون t غیرجفتی) دو تور درگروه طولیmm ۹-۴ در اعماق ۶ و۱۲m و با سرعت یکسان (۱m/s) اختلاف معناداری (p>۰/۰۵) دیده نشد (جدول ۲). این در حالی بود که بر اساس آزمون فوق بین میانگین درصد نمونه‌های سالم و آسیب دیده دو تور در گروه طولی ۲۵mm-۱۲اختلاف معناداری (p<۰/۰۵) مشاهده شد (جدول ۳).

همچنین نمونه‌برداریهای انجام شده در عمق۱۲m با سرعتهای ۱ و ۱/۵m/s به‌وسیله تور ساخته شده، نشان می‌دهد اختلاف معناداری بین میانگین تعداد نمونه‌های شانه‌دار صید شده وجود دارد (p<۰/۰۵). در سرعت ۱m/s به طور متوسط ۳۲/۳۳±۷/۵ و در سرعت ۱/۵m/s به‌طور متوسط ۲۳/۳۳±۷/۷۶ شانه‌دار صید گردید و همچنین اختلاف معناداری بین میانگین فراوانی نمونه‌های شانه‌دار آسیب دیده، مشاهده می‌شود (p<۰/۰۵). در سرعت ۱m/s به طور متوسط۰/۰۰± ۱ و در سرعت ۱/۵m/s به طور متوسط۶/۰۰ ± ۹ عدد شانه‌دار آسیب دیده صید گردید (نمودار ۱).

Archive of SID
www.SID.ir



نمودار۱ میانگین فراوانی نمونه‌های به دست آمده و نمونه‌های آسیب دیده در تور ساخته شده در عمق ۱۲m با سرعتهای مختلف

۴- بحث

در این تحقیق توری با اندازه ۱۴۳/۳cm (کل قسمت فیلتر کننده)، قطر دهانه ۴۰cm، چشمه تور ۱mm و حجم جمع‌آوری کننده ۱/۷L ساخته شد و کارایی آن در صید شانه‌دار با تور پلانکتون‌گیری مقایسه گردید. در ساخت این تور عوامل تأثیرگذار در تعیین قطر دهانه تور، اندازه چشمه تور و فیلتراسیون مؤثر مورد بررسی قرار گرفت.

در صید جانورانی که شناوری سریعی دارند، دهانه تور بزرگتر در نظر گرفته می شود. از آنجا که *M. leidyi* حرکاتی کند و عمودی در ستون آب دارد [۳]، نیاز به ساخت توری الزاماً با قطر دهانه زیاد نیست. همچنین با افزایش قطر دهانه تور، برای داشتن فیلتراسیون مؤثر باید سطح فیلتراسیون بیشتری را در نظر گرفت که خود مستلزم افزایش طول تور است؛ شایان ذکر است در این صورت استفاده از تور مشکلتر می‌شود. به علاوه با در نظر گرفتن قطر دهانه بیشتر، در صورتی که سطح فیلتر کننده تور وسیع نباشد، آب ورودی به تور بازگشت کرده و در نتیجه فیلتراسیون کامل صورت نمی‌گیرد. در تور ساخته شده شعاع دهانه تور ۲۰Cm و نسبت آن به طول قسمت مخروطی و استوانه‌ای به ترتیب برابر ۵/۵ :۱ و ۱:۱/۶ انتخاب شد که با روش ساخت [۱] مطابقت دارد.

طی مطالعاتی که روی تورهای مختلف صورت گرفت، مشاهده شد اندازه چشمه تور در میزان صید تأثیر مستقیم دارد. در بررسی تراکم شانه داران و مدوزها (مرجانیان) که به طور هم زمان از طریق غواصی و صید با تور BR net با چشمه ۰/۵mm (۵۰۰µ) صورت گرفت، دیده شد هنگام نمونه‌برداری با تور، یک سوم تا یک چهارم تراکم واقعی به دست آمده به روش غواصی، صید می‌شود. به این دلیل محققان روسی طی مطالعات خود روی شانه‌دار دریای خزر، ضریب تصحیح[1] ۲ تا ۳ را در نظر می‌گیرند [۱۵]. عامل مؤثر دیگر در تعیین چشمه تور، اندازه جانوری است که قصد صید آن را داریم [۱]. با توجه به این که جمعیت غالب (۸۵/۵ ٪) شانه‌داران دریای خزر اندازه‌ای زیر ۱cm دارند [۱۶]، در ساخت این تور چشمه ۱mm در نظر گرفته شد.

برای افزایش توانایی فیلتراسیون و در نتیجه تعداد صید نمونه بیشتر به‌ازای هر تورکشی نیز عوامل زیر مدنظر قرار گرفت:

به منظور داشتن فیلتراسیون مناسب نسبت شعاع دهانه تور به طول قسمت مخروطی، حداقل باید ۴ :۱ باشد. در تور ساخته شده این نسبت ۵/۵ :۱ در نظر گرفته شد. همچنین وجود قسمت استوانه‌ای علاوه بر قسمت مخروطی در بدنه

1. Correction Factor

Archive of SID
www.SID.ir

تور، مانع از سرریز شدن و بازگشت آب از دهانه تور می‌شود. از طرفی جریان آب در این ناحیه از قسمت فیلتر کننده تور به صورتی است که مانع از بسته شدن چشمه‌های تور می‌گردد و به اصطلاح می‌توان گفت که ناحیه استوانه‌ای تور، خاصیت خودپالایی دارد [۱].

از دیگر عوامل مؤثر در داشتن فیلتراسیون بالا درشت بودن اندازه چشمه‌های تور است؛ اندازه چشمه‌های تور ۱mm انتخاب شد. عامل دیگر تأثیر گذار بر فیلتراسیون مؤثر، سرعت تور کشی است. در سرعتهای بالای تورکشی، به علت اینکه امکان فیلترشدن کل حجم آب وارد شده به دهانه تور وجود ندارد، مقداری ازآب بازگشت پیدا می‌کند و از دهانه تور سرریز می‌شود؛ در نتیجه فیلتراسیون کامل صورت نمی‌گیرد. در تور ساخته شده برای داشتن فیلتراسیون کامل، سرعت مناسب تور کشی ۱m/s در نظر گرفته شد (جدول ۱).

از آنجا که انتظار می‌رفت به دلیل نامناسب بودن جمع کننده در صید نمونه‌های شانه‌دار به وسیله تور پلانکتون گیری، تعداد نمونه‌های آسیب دیده بیشتر باشد [۹ و ۵]، نتایج این تحقیق تأثیر مستقیم اندازه شانه‌دار بر آسیب دیدگی را نشان داد به‌طوری که در گروه طولی ۹mm-۴ اختلاف معناداری در میزان شانه‌داران آسیب دیده دو تور، مشاهده نشد. این در حالی بود که با افزایش طول شانه داران، در گروه طولی ۲۵mm-۱۲ این اختلاف معنادار بود. علت این امر می‌تواند در متفاوت بودن شکل شانه‌دار بالغ از مرحله لاروی باشد. *M. leidyi* در مرحله لاروی کروی شکل و بدون لوب است. با افزایش اندازه بدن به دلیل پیدایش لوبها شکل بدن از حالت کروی خارج شد؛ در این حالت به نظر می‌رسد که امکان آسیب دیدگی افزایش یابد. نتایج حاصل از این تحقیق نیز مؤید این مطلب است. جمع کننده تور عامل مهم دیگری در میزان آسیب دیدگی شانه‌داران صید شده است؛ تور ساخته شده به دلیل داشتن جمع‌آوری کننده‌ای با قطر دهانه بزرگتر (۱۲cm) در مقایسه با تور پلانکتون‌گیری (۶cm) و همچنین امکان قرارگیری نمونه‌ها در محیط مایع حتی بعد از صید، درصد آسیب دیدگی کمتری را نشان داد.

عامل دیگری که مورد بررسی قرار گرفت، سرعت تورکشی است؛ با توجه به اینکه سرعت تورکشی عامل مؤثری در تعیین فشار فیلتراسیون است و این فشار بیانگر وضعیت نهایی نمونه می‌باشد [۱] و با توجه به آسیب‌پذیر بودن شانه‌داران، در این تحقیق نمونه‌برداریهایی در سرعتهای مختلف به‌وسیله تور ساخته شده صورت گرفت. با مقایسه میانگین تعداد نمونه‌های آسیب دیده (آزمون مربع کای)، اختلاف معناداری ($p<۰/۰۵$) در دو سرعت ۱ و ۱/۵m/s مشاهده شد (نمودار ۱) و سرعت مناسب برای صید شانه‌داران ۱ و کمتر از ۱m/s به دست آمد. نتیجه حاصل با سرعت مناسب تورکشی که به وسیله کیدیس و شیگانووآ [۱۶] بیان شد، مطابقت دارد. همچنین مقایسه میانگین تعداد نمونه‌های صید شده و سالم در تور ساخته شده در سرعتهای یاد شده، اختلاف معناداری ($p<۰/۰۵$) را نشان می‌دهد که بیانگر کاهش فیلتراسیون مؤثر در سرعت ۱/۵m/s در مقایسه با سرعت ۱m/s است (نمودار ۱). در مقایسه تور ساخته شده با تور WP-۳ (interim) که هر دو دارای اندازه چشمه یکسان (۱mm) و سطح فیلتر کننده دو قسمتی (استوانه‌ای و مخروطی) بودند و به منظور نمونه‌برداری از مزوزئوپلانکتونهای بزرگ (مرجانیان و شانه‌داران) طراحی شدند، نشان می‌دهد که در تور ساخته شده نسبت طول هر یک از قسمتهای استوانه‌ای و مخروطی در مقایسه با شعاع دهانه تور بیشتر از مقادیر به‌دست آمده از این نسبتها در تور WP-۳ است. این مسأله نشان دهنده سطح فیلتراسیون بیشتر تور ساخته شده نسبت به تور WP-۳ است (جدول ۱). مقدار فیلتراسیون مؤثر در تور WP-۳ با سرعت تورکشی ۱m/s، ۰/۹۸ می باشد. از مزیتهای دیگر تور ساخته شده در مقایسه با تور مذکور این است که با توجه به‌طول کمتر تور ساخته شده (طول کل قسمت فیلتر کننده، ۱۴۳/۳cm) نسبت به تور

Archive of SID
www.SID.ir

WP-۳ (طول کل قسمت فیلتر کننده، ۲۵۷cm)، نمونه‌برداری با تور ساخته شده، آسانتر است [۱].

با توجه به نتایج به دست آمده، تور ساخته شده در این تحقیق با مشخصات ذکر شده توری مناسب با فیلتراسیون بالا و توانایی صید تعداد نمونه بیشتر با درصد آسیب دیدگی ناچیز برای صید شانه‌داران است.

۶- منابع

[۹] قبولی س.؛ «مطالعه هم آوری شانه دار Mnemiopsis leidyi در جنوب شرقی دریای خزر (ساحل خزر آباد)»؛ *پایان نامه کارشناسی ارشد*؛ دانشگاه تربیت مدرس؛ ۱۳۸۳؛ ۶۷ ص.

[10] Edmondson W. T., Winberg G. G.; A Manual on Methods for the Assessment of Secondary Productivity in Fresh Waters; Blackwell Scientific Publications. 1971; p 358.

[11] Sournia A.; Plankton Manual.; United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 1978; p 330.

[12] Anonymous (APHA, AWWA, WPCF); Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 19th ed., Washington DC; American Public Health Association, Inc. 1995; 1132 p.

[13] Michael P.; Ecological Methods for Field and Laboratory Investigations.; Tata McGraw-Hill Publishing. 1990; 404 p.

[۱۴]دانیل و. و.؛ اصول و روش‌های آمار زیستی. مترجم: آیت اللهی، م. امیر کبیر ؛ ۱۳۷۷. ۶۱۲ ص.

[15] Kideys A. E., Moghim M.; Distribution of the Alien Ctenophore Mnemiopsis leidyi in the Caspian Sea in August 2001; Marine Biology. 2003; 142: 163-171.

[16] Kideys A. E., Shiganova T.; Methodology for the Mnemiopsis Monitoring in the Caspian Sea. A Report Prepared for the Caspian Environment Program, Baku, Azerbaijan, December, 2001.

۵- سپاسگزاری

نگارندگان مراتب قدردانی خود را از آقایان مهندس رضا یزدانی فشتمی و دکتر سید محسن حسینی که با مشاوره ارزشمند خود در مسائل فیزیکی و آماری این تحقیق ما را یاری نمودند، ابراز می دارند.

[1] Unesco; Zooplankton Sampling; United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; 1979: 175.

[2] Ruppert E. E., Fox R. S., Barnes R. D.; Invertebrate Zoology. 7th ed. Thomson Learning, Inc. 2004: 963.

[۳] اسماعیلی ساری ع.، ابطحی ب.، سیف آبادی ج.، خدابنده ص.، طلایی ر.، درویشی ف.، ارشاد، ه.؛ تهاجم شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* و آینده دریای خزر؛ نقش مهر؛ ۱۳۸۰؛ ۱۴۴ ص.

[۴] طلایی ر.؛ بررسی ریخت شناسی و رژیم تغذیه‌ای شانه‌داران؛ *پایان نامه کارشناسی ارشد*؛ دانشگاه تربیت مدرس؛ ۱۳۸۰؛ ۷۵ ص.

[۵] اسماعیلی‌ساری ع.، فرشچی پ.، درویشی ف.؛ بررسی رقابت تغذیه‌ای شانه‌دار مهاجم Mnemiopsis leidyi و کیلکای آنچوی در آبهای سواحل جنوبی دریای خزر؛ علوم دریایی ایران؛ ۱۳۸۱؛ شماره۴. صص ۴۲ – ۲۵.

[۶] یوسفیان م.؛ «ترکیبات بیوشیمیایی شانه‌دار دریای خزر Mnemiopsis leidyi»؛ *مجله علوم دریایی ایران*؛۱۳۸۱؛ شماره سوم؛ صص. ۶۸ – ۶۵.

[۷] موحدی‌نیا ع.، اسماعیلی ساری ع.، ابطحی ب.، ارشاد لنگرودی ه.؛ «بررسی تغییرات فصلی تراکم و زی‌توده شانه‌دار Mnemiopsis leidyi، در آبهای سطحی ساحلی جنوب دریای خزر (منطقه نور)»؛ *مجله علوم دریایی ایران*؛ ۱۳۸۱؛ شماره ۳. صص. ۵۷-۶۴.

[۸] عابدی کارشک ب.؛ «بررسی فلور باکتریایی غالب شانه دار مهاجم دریای خزر Mnemiopsis leidyi» *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*؛ دانشگاه تربیت مدرس؛ ۱۳۸۳؛ ۶۹ ص.

Archive of SID
www.SID.ir