CC BY

مقاله علمی – پژوهشی:

مطالعه انتخاب‌پذیری تورهای گوشگیر ماهی هوور *Thunnus tonggol* (Bleeker, 1851) با استفاده از رابطه طول–اندازه دور بدن در دریای عمان (آبهای ساحلی سیستان و بلوچستان)

محمدجاسم کهرازهی[۱]، سعید گرگین*[۱]، سیدعباس حسینی[۲]، بیژن آژنگ[۳]

*sgorgin@gau.ac.ir

۱- گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

۲- مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

۳- مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران.

تاریخ دریافت: شهریور ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: آذر ۱۴۰۱

چکیده

ماهی هوور (*Thunnus tonggol*) یکی از گونه‌های مهم تجاری به‌شمار می‌رود. این گونه در دریای عمان غالباً با تور گوشگیر صید می‌شود. این مطالعه جهت بررسی انتخاب‌پذیری تورهای گوشگیر صید ماهی هوور براساس رابطه طول – اندازه دور بدن ماهی از دی ماه ۱۳۹۷ لغایت تیرماه ۹۸ به صورت ماهانه در مناطق نمونه‌برداری بریس، رمین و کنارک انجام گرفت. برای این منظور، در هر مرحله از نمونه‌برداری ماهیان صید شده جمع‌آوری و داده‌های ماهیان هوور از ناحیه دور چشم، پیش آبشش، آبشش و حداکثر ارتفاع بدن اندازه‌گیری شدند. سپس به‌وسیله مدل انتخاب‌پذیری تور گوشگیر، نسبت به محاسبه تعیین منحنی انتخاب‌پذیری تور و بیشترین انتخاب طولی ماهی هوور به تفکیک ترکیب صید چشمه تور انجام گرفت. بر اساس نتایج، برای چشمه‌های ۱۰/۱، ۱۱/۴، ۱۳/۲، ۱۴/۶، ۱۵/۲ و ۱۷/۸ سانتی‌متر بیشترین انتخاب طولی ماهی هوور به‌ترتیب ۴۰، ۵۰، ۵۶، ۶۵، ۶۸ و ۸۰ سانتی‌متر برآورد گردید. با توجه به Lm50 ماهی هوور که ۷۳/۳ سانتی‌متر طول چنگالی است ماهیان صید شده با چشمه تور ۱۷/۸ سانتی‌متری، دارای طول چنگالی بزرگتر از میانگین طول بلوغ جنسی ماهی است. بنابراین، با در نظر گرفتن صید گونه هدف، ماهی هوور نتایج نشان داد که چشمه‌های تورهای ۱۰/۱، ۱۱/۴، ۱۳/۲، ۱۴/۶، ۱۵/۲ سانتی‌متر برای صید ماهی هوور در دریای عمان مناسب نیستند. به‌کارگیری اندازه چشمه تور ۱۷/۸ سانتی‌متر با هدف صید ماهیان بالغ هوور می‌تواند تا اندازه‌ای صید پایدار و مسئولانه را برای این گونه هوور به ارمغان آورد.

لغات کلیدی: *Thunnus tonggol*، تور گوشگیر، انتخاب‌پذیری، ایران، دریای عمان

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

مقدمه

ماهی هوور، ماهی سطح‌زی بوده که غالباً متعلق به آبهای ناحیه ساحلی است و در دو ناحیه در جهان بیشترین مقدار صید را به‌خود اختصاص می‌دهد. اولین ناحیه در سواحل دریای جنوبی چین از تایلند تا مالزی و دومین ناحیه کشورهای همسایه دریای عرب که شامل عمان، امارات متحده عربی، ایران و پاکستان است (Stequert and Marsac, 1989). هوورهای کوچک کرانه‌ای هستند و مراحل زندگی خود را در فلات قاره سپری می‌کنند درحالی‌که هوورهای بزرگتر زندگی در اقیانوس‌ها را ترجیح می‌دهند. این ماهیان در گروهای کوچک مهاجرت نیز می‌کنند (شوقی، ۱۳۷۱). ماهی هوور همانند بیشتر گونه‌های تون ماهیان بیش از یکبار طی سال تخم‌ریزی می‌کنند. فصل تخم‌ریزی ماهی هوور در آبهای دریای عمان و خلیج فارس در دو فصل بهار و تابستان انجام می‌گیرد که دوره اصلی آن در تابستان است. زیرا اوج رسیدگی جنسی در مرداد ماه صورت می‌گیرد (درویشی، ۱۳۸۲). در آبهای استان سیستان و بلوچستان طول چنگالی ماهی هوور برابر با ۷۲ سانتی‌متر برآورد شده است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۵). این مقدار برای ماهی هوور در آبهای استان هرمزگان ۷۳/۳ سانتی‌متر به‌دست آمده است (درویشی، ۱۳۸۲).

این ماهی از گونه‌های مهم تجاری محسوب می‌شود که صیادان خرد در آبهای خلیج فارس و دریای عمان با به‌کارگیری تورهای گوشگیر آنها را صید می‌کنند. میزان صید در این دو زیست‌بوم از ۱۷۸۷۲ تن در سال ۱۳۷۶ به ۵۵۲۰۷ تن در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است. میزان تخلیه صید این گونه در مراکز تخلیه صید استان سیستان و بلوچستان از ۳۵۵۰ تن در سال ۱۳۷۶ به ۳۰۹۴۳ تن در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته که به طور متوسط در هر سال ۱۰ درصد رشد صید اتفاق افتاده است (تقوی‌مطلق، ۱۳۹۸). تورهای گوشگیر از قدیمی‌ترین و پرکاربردترین ادوات صیادی در جهان محسوب می‌شوند که جهت صیدهای تجاری و برخی اهداف پژوهشی به صورت ثابت و شناور در عمق‌های مختلف و نیز اندازه گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرد (Pierce *et al.*, 1994; Guy *et al.*, 1996; Fonseca *et al.*, 2005; Erzini *et al.*, 2006; Fabi and Grati, 2008). از میان عوامل غیر زیستی، اندازه چشمه به عنوان مهم‌ترین فاکتور در صید انتخابی تورهای گوشگیر است. از سویی، در بین ادوات ماهیگیری، تورهای گوشگیر دارای انتخاب‌پذیری بالایی هستند. بدین معنا که اندازه‌های طول خاصی از گونه‌های ماهی را بیشتر از سایر طول‌ها مورد صید قرار می‌دهند که به عنوان بیشترین انتخاب طولی ترکیب صید مطرح است (Emmanuel *et al.*, 2008; Hosseini *et al.*, 2017).

یک مدیریت مناسب در صید تورهای گوشگیر آن است که ابزارهای صید، ماهیان بالغ را صید کنند و به ماهیان نابالغ اجازه فرار از ابزار صید را بدهند تا امکان تکثیر و تجدید جمعیت گونه‌های ماهی، در آینده فراهم گردد (Booth and Potts, 2006). دستیابی به این هدف در صورتی امکان‌پذیر است که چشمه تور استاندارد برای صید ماهی مورد نظر تعیین گردد تا از این طریق علاوه بر حفاظت از ذخایر ماهیان نابالغ، بتوان میزان صید را در سطح پایدار به بیشترین مقدار رساند. اندازه انتخاب‌پذیری تور گوشگیر معمولاً با استفاده از اندازه چشمه‌های مختلف (حداقل سه چشمه) برای صید گونه‌های هدف، برآورد می‌گردد (Madsen, 2007). صید و گزینش طولی در تورهای گوشگیر، بستگی به خصوصیات تور و شکل ظاهری ماهی دارد. ارتباط دور بدن ماهی و اندازه چشمه تور یکی از فاکتورهای تعیین‌کننده در اندازه چشمه تور بهینه است (Hameed and Boopendranath, 2000). یکی از اصول مهم برای پایداری جمعیت ماهی این است که حداقل یکبار در محل طبیعی تخم‌ریزی کرده باشد. بنابراین، حداقل اندازه ساحل‌آوری ماهی باید بزرگتر از طول بلوغ جنسی ماهی باشد (Gabr and Mal, 2016). در نتیجه، شناخت مشخصات انتخابی ابزار صید دارای اهمیت است. محاسبه انتخاب‌پذیری تور گوشگیر بر اساس روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد که یکی از این روش‌ها، روش غیر مستقیم Sechin است که برای نخستین بار Sechin (۱۹۶۹) آن را ابداع نمود و مزیت آن محاسبه انتخاب‌پذیری به‌وسیله داده‌های ریختی ماهی است. در این روش، اطلاعات مربوط به پراکنش طولی جمعیت

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

ماهیان به‌دست می‌آید و توزیع فراوانی طولی جمعیت ماهیان و پارامترهای انتخاب‌پذیری با یکدیگر محاسبه می‌گردند (Hovgêrd and Lassen, 2000). اگر چه تاکنون در کشور مطالعات متعددی بر تورهای گوشگیر از جنبه‌های مختلف صورت گرفته است (تمسکی و همکاران، ۱۳۹۵؛ حقیقت جو و همکاران، ۱۳۹۷؛ حسینی و عنایتی، ۱۳۹۷؛ قاسمپور و همکاران، ۱۴۰۰)، ولی با توجه به مطالعات گذشته، انتخاب‌پذیری تمامی تورهای گوشگیر ویژه صید ماهی هوور *T. tonggol* موجود در آبهای استان را در بر نگرفته است. از این‌رو، تصمیم گرفته شد تا با استفاده از روابط طول- دور بدن این گونه در دریای عمان (آبهای ساحلی سیستان و بلوچستان)، مطالعه‌ای به روش Sechin انجام گیرد.

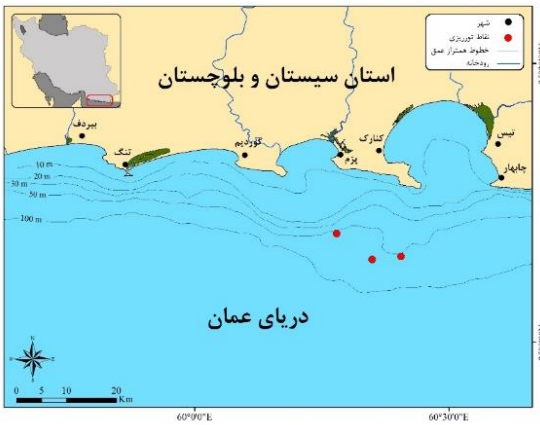
مواد و روش کار

منطقه تور ریزی و عملیات صیادی

این مطالعه، در شمال شرقی دریای عمان در سواحل استان سیستان و بلوچستان و در سه منطقه عمده تخلیه صید شامل بنادر بریس ، کنارک و رمین از دی ماه ۱۳۹۷ لغایت تیر ۱۳۹۸ صورت پذیرفت (شکل ۱). منطقه نمونه‌برداری منطبق با محدوده فعالیت صید لنج‌های چوبی گوشگیر فعال صید تون ماهیان به‌ویژه تورهای گوشگیر شناور سطحی ماهی هوور بود که براساس تجربه صیادان و با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب (GPS) این محدوده شامل N ′۴ °۲۵ و E ′۴۳ °۵۹ تا N ′۱۳ °۲۵ و E ′۱۸ °۶۰ بود. نمونه‌برداری در صیدگاه‌های محل فعالیت با لنج‌های چوبی گوشگیر و روی شناورهای منطقه تا محدوده ۲۰ مایلی از ساحل (منطقه فراساحلی) صورت گرفت.

عملیات صید

در این مطالعه از شناور صیادی لنج چوبی مجهز به تورهای گوشگیر شناور سطحی ماهی هوور که ماهی را با استفاده از یخ سرد نگه می‌دارند، استفاده شد. مشخصات فنی شناورهایی که از آنها نمونه‌برداری شد شامل، قدرت موتور ۵۵ اسب بخار، طول شناور ۱۱–۸ متر، عرض شناور ۲/۵-۳/۵ و ارتفاع شناورها ۱/۵-۱/۲ متر بود. عملیات توررریزی برای صید هوور در بعد از ظهر ساعت ۱۶:۳۰ دقیقه و در جهت جریان آب یا باد آغاز و حدوداً تا ساعت ۱:۳۰ دقیقه به‌طول انجامید. تورها پس از ۱۲ ساعت و در تاریکی سحر (ساعت ۴:۳۰) جمع‌آوری شدند.



شکل ۱: مناطق نمونه‌برداری در دریای عمان
Figure 1: Sampling areas in the Oman Sea

ابزار نمونه‌برداری در این مطالعه شامل تور گوشگیر شناور سطحی ماهی هوور با شش اندازه چشمه مختلف شامل ۱۰/۱، ۱۱/۴، ۱۳/۲، ۱۴/۶، ۱۵/۲ و ۱۷/۸ سانتی‌متر (اندازه چشمه کشیده، گره تا گره مقابل) بود. همه تورهای مورد استفاده از نوع مولتی‌فیلامنت (چند رشته‌ای)، از جنس پلی‌آمید با شماره نخ‌های ۳۳ و ۷۲، به رنگ خاکستری، جنس بویه‌ها از نوع PVC بیضی شکل، وزنه‌ها از نوع قالب سیمانی، طول هر طاقه ۱۸۲/۸۸ و تعداد چشمه‌ها در ارتفاع ۲۰۰ عدد بود. همچنین ضریب آویختگی همه تورها یکسان بود.

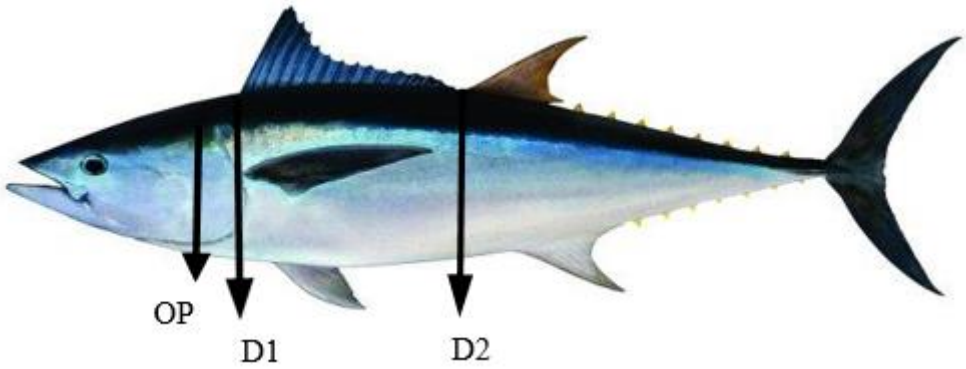
روش نمونه‌برداری ماهی هوور

نمونه‌برداری به صورت روزانه در لنج و اسکله صیادی انجام می‌گرفت. ماهیان صید شده با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر نظیر کلید شناسایی اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان (اسدی و دهقانی، ۱۳۷۵) و کتاب فائو (Fischer and Bianchi, 1984) شناسایی شدند و نقطه گیر افتادن ماهیان هوور از ناحیه دور چشم، پیش

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

آبشش، آبشش و حداکثر ارتفاع بدن در قسمت باله‌های پشتی با استفاده از یک قطعه نخ صیادی و سپس با استفاده از خط کش فلزی با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد (شکل ۲).



شکل ۲: ماهی هوور با نقاط اندازه‌گیری شده. پیش‌آبشش یا آبشش (OP)، اولین باله پشتی (D1) و دومین باله پشتی (D2)

Figure 2: *T. tonggol* with measured points, Operculum or gills (OP), first dorsal fin (D1) and second dorsal fin (D2)

داده‌های به‌دست آمده در فرم‌های ثبت اطلاعات ثبت گردید. در انتها به‌وسیله مدل انتخاب‌پذیری مرتبط (Sechin, 1969)، نسبت به محاسبه تعیین منحنی انتخاب‌پذیری و طول اپتیمم ماهی هوور به تفکیک چشمه تور اقدام گردید:

G/P (maximum girth/mesh perimeter)

G_c/P (girth at the position where the fish were caught/mesh perimeter)

$S_j = \phi \{(2M - G_{hj}) / \sigma_{hj}\} [1 - \phi\{(2M - G_{maxj}) / \sigma_{maxj}\}]$

$S_j = \phi \{(2M - K_h G_{hj}) / \sigma_{hj}\} [1 - \phi\{(2M - K_{max} G_{maxj}) / \sigma maxj\}]$

$$S_{ij} = \phi\left(\frac{K_{cj}G_{maxj} - 2m_i}{\sqrt{\sigma^2_{maxj} + \sigma^2_{mj}}}\right) X \left[1 - \phi\left(\frac{K_{maxj}G_{maxj} - 2m_i}{\sqrt{\sigma^2_{maxj} + \sigma^2_{mi}}}\right)\right]$$

G: حداکثر اندازه دور بدن؛ P: محیط چشمه؛ G_c: اندازه محیط محلی از بدن ماهی که ماهی در زمان صید از آنجا گیر افتاده است. S_j: احتمال صید ماهی طبقه طولی j؛ G_{hj}: اندازه متوسط محیط دور سرماهی طبقه طولی j، σ_{hj}: انحراف استاندارد محیط دور سرماهی طبقه طولی j ، G_{maxj}: میانگین حداکثر محیط دور سر ماهی طبقه طولی j، σ_{maxj}: انحراف استاندارد حداکثر محیط دور بدن طبقه طولی j ، 2M: محیط چشمه ، ϕ: تابع توزیع تجمعی توزیع نرمال، K_h: نسبت محیط چشمه به محیط آبشش ماهیانی که از محل آبشش در تور گیر افتاده‌اند. K_{max}: نسبت محیط چشمه به محیط حداکثر دور بدن ماهیانی که از محل بیشترین محیط بدن در تور گیر افتاده‌اند. S_{ij}: احتمال گیر افتادن ماهی سایز طبقه j در برخورد با چشمه i، K_{cj}: فاکتور ترکیب‌کننده کشسانی نخ و بافته به میزانه بیشینه محیط برای اندازه چشمه j، G_{maxj}: بیشینه محیط ماهی برای سایز ماهی طبقه j ، $2m_i$: محیط داخلی چشمه از سایز چشمه i، σ^2_{maxj}: واریانس G_{maxj}، σ^2_{mj}: واریانس G_{mj}، K_{maxj}: فاکتور ترکیب‌کننده کشسانی نخ و بافته به میزان محیط برای اندازه چشمه j، σ^2_{mi}: واریانس سایز چشمه i

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

روش تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

جهت ترسیم منحنی انتخاب‌پذیری طولی ماهی هوور از نرم افزار Excel نسخه ۲۰۱۳ و برای تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده، از آنالیز واریانس یک‌طرفه از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده گردید.

نتایج

رابطه طول- اندازه‌های دور بدن

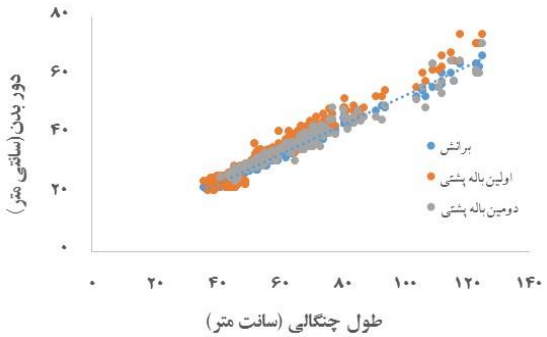
بین طول چنگالی و دور بدن در قسمت‌های مختلف بدن ماهی هوور شامل آبشش، ابتدای اولین باله پشتی و ابتدای دومین باله پشتی، رابطه رگرسیون خطی برقرار بوده که با استفاده از آزمون پیرسون از همبستگی (R^2) مثبت معنادار بسیار بالایی ($p<۰/۰۵$) برخوردار است (جدول ۱) که میزان همبستگی در محدوده ۰/۹۸-۰/۹۵ است.

جدول ۱: ضرایب همبستگی طول چنگالی با پارامترهای ریختی دور بدن ماهی هوور

Table 1: Correlation coefficients of fork length with morphological parameters of *T. tonggol* body circumference

دور بدن	معادله رگرسیون خطی	همبستگی	سطح معناداری
آبشش	y= ۳/۰۹۱۶x + ۰/۵۰۱	r-۰/۹۸	۰/۰۰۰**
ابتدای اولین باله پشتی	y=۰/۲۶۴۱x- ۰/۵۸۹۱	r-۰/۹۶	۰/۰۰۰**
ابتدای دومین باله پشتی	y=۵/۷۸x + ۰/۴۷۲۵	r-۰/۹۵	۰/۰۰۰**

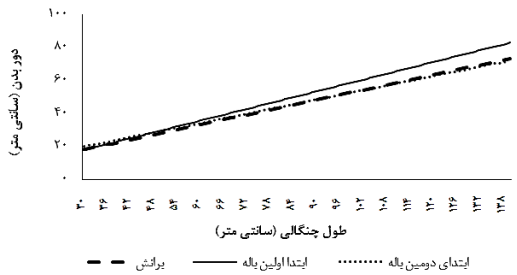
همچنین برازش رگرسیون خطی بر داده‌های مشاهده شده در شکل ۳ نشان داده شده است که با افزایش طول چنگالی اندازه‌های مختلف دور بدن ماهی هوور نیز افزایش



شکل ۳: رابطه خطی طول چنگالی با اندازه‌های مختلف دور بدن ماهی هوور

Figure 3: Linear relationship of fork length with different sizes of *T. tonggol* body circumference

می‌یابد. در طول‌های مشابه، افزایش دور بدن در ابتدای دومین باله پشتی نسبت به دور آبشش و دور بدن در ابتدای اولین باله پشتی بیشتر است (شکل ۴).



شکل ۴: رابطه خطی برازش شده بین طول چنگالی با پارامترهای ریختی دور بدن ماهی هوور

Figure 4: The fitted linear relationship between fork length and body girth morphological parameters of *T. tonggol*

نتایج آنالیز کوواریانس طول چنگالی و پارامترهای مختلف ریختی دور بدن جهت آزمون پیش فرض همگنی شیب خط‌های رگرسیون حاکی از آن است که با بررسی اثر متقابل بین طول و عامل پارامترهای دور بدن، بین اندازه‌های دور بدن اختلاف معنادار است ($p<۰/۰۵$) (جدول ۲) که سبب رد فرضیه صفر یا فرضیه عدم اختلاف بین شیب روابط خطی مختلف می‌گردد. بنابراین، می‌توان چنین نتیجه گرفت که در طول‌های مشابه مقادیر دور بدن در نقاط مختلف، متفاوت است. با بررسی آزمون مقایسه‌های چندگانه تعقیبی یا جفتی SNK در سطح

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

α=۰/۰۵ مشخص می‌گردد که تن‌ها مقادیر دور آبشش و دور بدن در دومین باله پشتی یکسان هستند و در سایر موارد این پارامترها با هم اختلاف معناداری دارند (جدول ۳). از این نتایج چنین استباط می‌شود که دور بدن در ابتدای اولین باله پشتی در مقایسه با دور آبشش و دور بدن در ابتدای دومین باله پشتی از مقادیر بیشتری در طول مشابه برخوردار است که این موضوع در شکل ۵ به‌خوبی نشان داده شده است. بنابراین، دور بدن در ابتدای اولین باله پشتی به عنوان حداکثر دور بدن ماهی هوور در نظرگرفته می‌شود.

جدول ۲: نتایج آنالیزکوواریانس طول چنگالی و پارامترهای دور بدن ماهی هوور جهت آزمون پیش فرض همگنی شیب خط‌های رگرسیون
Table 2: Results of covariance analysis of fork length and body girth parameters of *T. tonggol* to test the homogeneity of the slope of the regression lines

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	سطح معناداری
رگرسیون (اثر متقابل)	۲	۴۶۹/۸۰۳	۲۳۴/۹۰۱	۴/۹۵۹	۰/۰۰۷
باقی‌مانده	۷۵۶	۳۵۸۱۷/۳۴۹	۴۷/۳۷۷		
کل	**۷۵۸**	**۳۶۲۵۸/۱۵۲**			

جدول ۳: نتایج آزمون مقایسه‌های چندگانه تعقیبی SNK جهت گروه‌بندی شیب خط‌های رگرسیون پارامترهای دور بدن ماهی هوور
Table 3: The results of the SNK post hoc multiple comparisons test for grouping of the slope of the regression lines of *T. tonggol* body circumference parameters

مقایسه		اختلاف شیب	خطای معیار	q محاسباتی	q بحرانی	فرضیه صفر
اولین باله پشتی	دومین باله پشتی	۰/۱۱۷	۰/۰۲۵۶	۴/۵۴۴	۳/۳۱۴	رد
اولین باله پشتی	آبشش	۰/۰۸۸	۰/۰۲۳۶	۳/۷۳۲	۲/۲۷۷	رد
آبشش	دومین باله پشتی	۰/۰۱۱	۰/۰۲۵۹	۱/۰۹۸۵	۲/۲۷۷	قبول

منحنی انتخاب‌پذیری طولی

نحوه صید و گیر افتادن ماهی هوور در ۶ اندازه چشمه تور گوشگیر مختلف مورد استفاده در جدول ۶ براساس تعداد و درصد ارائه شده است. گیرکردن ماهی در چشمه تور به سه روش سرگیر (دور چشم و پیش آبشش)، آبشش و تنه گیر (دور بدن در ابتدای اولین و دومین باله پشتی) مورد بررسی قرار گرفت. تن‌ها در چشمه تور ۱۰/۱ سانتی‌متر گیرکردن ماهی در چشمه تور از طریق سر (سرگیر) از درصد فراوانی صید بیشتری در مقایسه با سایر روش‌های گیرکردن برخوردار بوده است. در ۵ نوع دیگر اندازه چشمه تور صید به روش آبشش و تنه گیر، با توجه به نوع تور، از نسبت فراوانی بیشتری برخوردار بوده که در مورد گیرکردن به روش آبشش این نسبت ۴۸-۲۵ درصد و به روش تنه‌گیر ۶۵-۹ درصد، متغیر بوده است (جدول ۴). همچنین صید ماهی هوور به روش چشمه‌گیر که شامل تلفیق صید به روش آبشش و تنه‌گیر است، مورد بررسی قرار گرفت. در تمام اندازه چشمه تورها صید به روش چشمه‌گیر از درصد فراوانی قابل ملاحظه‌ای در مقایسه با روش سرگیر یا غیر چشمه‌گیر برخوردار بوده است که با توجه به اندازه چشمه تور، ۱۰۰-۵۷ درصد کل ترکیب صید را به‌خود اختصاص داده بود.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

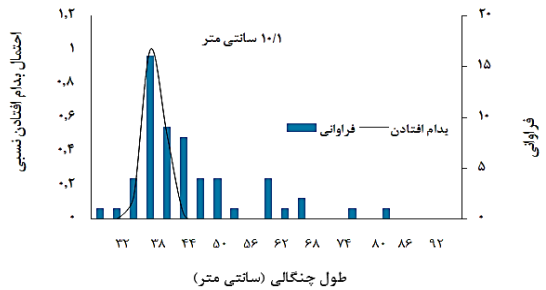
جدول ۴: نحوه صید و گیر افتادن ماهیان هوور صید شده در چشمه تورهای گوشگیر مختلف بر اساس درصد (تعداد)

Table 4: The method of catching and tangling of *T. tonggol* caught in the meshes of different gillnets based on percentage (number)

چشمه تور (سانتی‌متر)	سر	آبشش	تنه‌گیر	چشمه‌گیر
۱۰/۱	(۱۴) ۴۲	(۱۱) ۳۳	(۸) ۲۴	(۱۹) ۵۸
۱۱/۴	۰	(۳۲) ۳۵	(۵۹) ۶۵	(۹۱) ۱۰۰
۱۳/۲	(۵۰) ۴۴	(۵۵) ۴۸	(۱۰) ۹	(۶۵) ۵۷
۱۴/۶	(۱۰) ۱۵	(۲۷) ۴۰	(۳۱) ۴۶	(۵۸) ۷۱
۱۵/۲	(۱۶) ۲۵	(۱۶) ۲۵	(۳۱) ۵۰	(۴۷) ۷۵
۱۷/۸	(۶) ۱۲	(۲۲) ۴۳	(۲۳) ۴۵	(۴۵) ۸۸

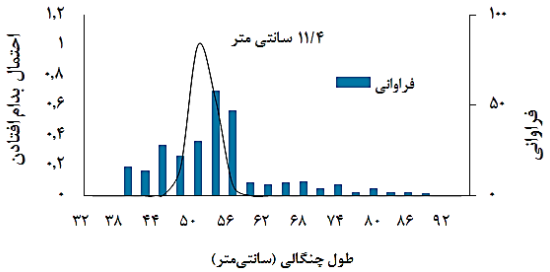
دامنه طولی ماهیان هوور صید شده با تور گوشگیر با اندازه چشمه ۱۰/۱ سانتی‌متر، ۸۶-۳۲ سانتی‌متر بدست آمد که بیش‌ترین فراوانی طولی در دامنه طولی ۴۴-۳۸ سانتی‌متر بود. منحنی انتخاب‌پذیری با غالب فراوانی طولی ماهیان در این چشمه تور منطبق بوده است و همپوشانی دارد (شکل ۵). بیشترین انتخاب طولی (طولی که در آن احتمال صید ماهیان ۱۰۰ درصد است)، در ترکیب صید چشمه ۱۰/۱ سانتی‌متر، ۴۱ سانتی‌متر محاسبه شد.

درچشمه ۱۱/۴ سانتی‌متر، دامنه طولی ماهیان هوور صید شده ۹۰-۳۸ سانتی‌متر بود که بیش‌ترین فراوانی طولی ماهیان در دامنه طولی ۵۶-۵۰ سانتی‌متر قرار گرفت. منحنی انتخاب‌پذیری نسبت به چشمه تور ۱۰/۱ سانتی‌متر پهن‌تر بوده و با طول غالب ماهیان صید شده مطابقت دارد که عمدتاً در طبقات طولی میانی است (شکل ۶). بیشترین انتخاب طولی ماهی هوور برای ترکیب صید چشمه ۱۱/۴ سانتی‌متر، ۵۰ سانتی‌متر به‌دست آمد.



شکل ۵: منحنی انتخاب‌پذیری و فراوانی طولی ماهی هوور صید شده با چشمه تور گوشگیر ۱۰/۱ سانتی‌متر

Figure 5: Selectivity curve and length frequency of *T. tonggol* caught by the meshes 10.1 cm gillnet



شکل ۶: منحنی انتخاب‌پذیری و فراوانی طولی ماهی هوور صید شده با چشمه تور گوشگیر ۱۱/۴ سانتی‌متر

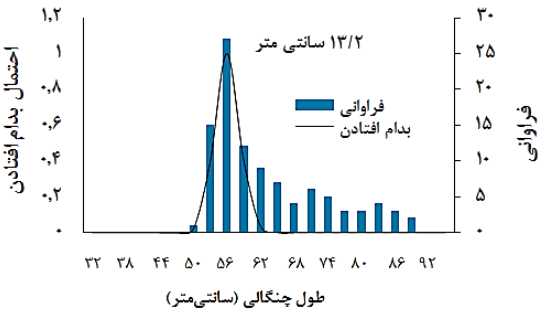
Figure 6: Selectivity curve and length frequency of *T. tonggol* caught by the meshes 11.4 cm gillnet

در بررسی چشمه تور ۱۳/۲ سانتی‌متر مشخص شد که دامنه طولی ماهیان هوور صید شده با این نوع تور گوشگیر ۹۰-۵۰ سانتی‌متر به‌دست آمد که بیش‌ترین فراوانی طولی در دامنه طولی ۶۲-۵۱ سانتی‌متر قرار گرفت. منحنی انتخاب‌پذیری با ماهیان صید شده در گروه‌های طولی

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

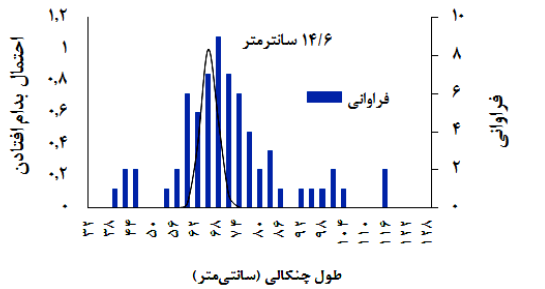
کوچکتر منطبق است که در طول‌های بزرگتر این موضوع صادق نیست (شکل ۷). بیشترین انتخاب طولی ماهی هوور در ترکیب صید چشمه ۱۳/۲ سانتی‌متر برابر ۵۶ سانتی‌متر به‌دست آمد.



شکل ۷: منحنی انتخاب‌پذیری و فراوانی طولی ماهی هوور صید شده با چشمه تور گوشگیر ۱۳/۲ سانتی‌متر

Figure 7: Selectivity curve and length frequency of *T. tonggol* caught by the meshes 13.2 cm gillnet

دامنه طولی ماهیان هوور صید شده با تور گوشگیر با در چشمه تور ۱۴/۶ سانتی‌متر ۱۱۳-۴۱ سانتی‌متر بود که دامنه طولی ۷۷-۵۹ سانتی‌متر از بیش‌ترین فراوانی صید برخوردار بوده است. دامنه انتخاب‌پذیری طولی چشمه تور ۱۴/۶ سانتی‌متر ۷۷-۵۹ سانتی‌متر محاسبه گردید (شکل ۸). بیشترین انتخاب طولی ماهی هوور برای در ترکیب صید این چشمه تور ۶۵ سانتی‌متر به‌دست آمد.

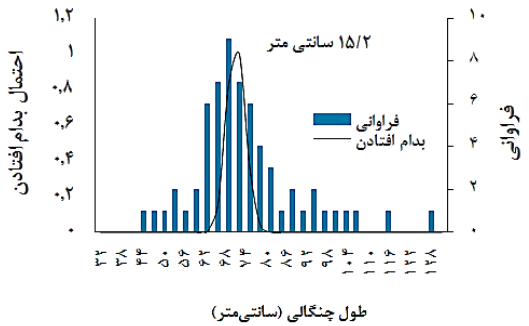


شکل ۸: منحنی انتخاب‌پذیری و فراوانی طولی ماهی هوور صید شده با چشمه تور گوشگیر ۱۴/۶ سانتی‌متر

Figure 8: Selectivity curve and length frequency of *T. tonggol* caught by the meshes 14.6 cm gillnet

در این چشمه، منحنی انتخاب‌پذیری با بخش‌هایی از دامنه طولی ماهیان هوور صید شده منطبق است که در مورد ماهیان با طول‌های کوچکتر و بزرگتر، این هم‌پوشانی وجود ندارد.

دامنه طولی ماهیان هوور صید شده با تور گوشگیر با اندازه چشمه ۱۵/۲ سانتی‌متر ۱۲۲-۴۱ سانتی‌متر به‌دست آمد که بیش‌ترین فراوانی طولی در دامنه طولی ۷۴-۵۹ سانتی‌متر قرار گرفت (شکل ۹). بیشترین انتخاب طولی ماهی هوور در در ترکیب صید چشمه ۱۵/۲ سانتی‌متر، ۷۱ سانتی‌متر بود. در این چشمه، همانند چشمه تور ۱۴/۶ سانتی‌متر، منحنی انتخاب‌پذیری با دامنه طولی ماهیان هوور صید شده در طول‌های میانی هم‌پوشانی دارد.

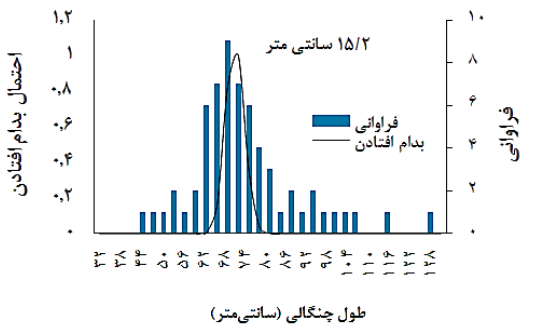


شکل ۹: منحنی انتخاب‌پذیری و فراوانی طولی ماهی هوور صید شده با چشمه تور گوشگیر ۱۵/۲ سانتی‌متر

Figure 9: Selectivity curve and length frequency of *T. tonggol* caught by the meshes 15.2 cm gillnet

دامنه طولی ماهیان هوور صید شده با تورگوشگیر با اندازه چشمه ۱۷/۸ سانتی‌متر ۱۲۲-۶۸ سانتی‌متر به‌دست آمد که بیش‌ترین فراوانی ماهیان در دامنه طولی ۸۹-۷۷ سانتی‌متر قرار گرفت (شکل ۱۰). دامنه انتخاب‌پذیری طولی ماهی هوور دراین نوع چشمه تور ۹۵-۷۷ سانتی‌متر محاسبه گردید که بیشترین انتخاب طولی ماهی هوور در ترکیب صید این چشمه ۸۰ سانتی‌متر به‌دست آمد. در این چشمه، منحنی انتخاب‌پذیری با دامنه طولی ماهیان هوور صید شده برای طول کوچک منطبق بوده و ماهیان بزرگتر از طول ۹۳ سانتی‌متر خارج از دامنه منحنی انتخاب‌پذیری بود.

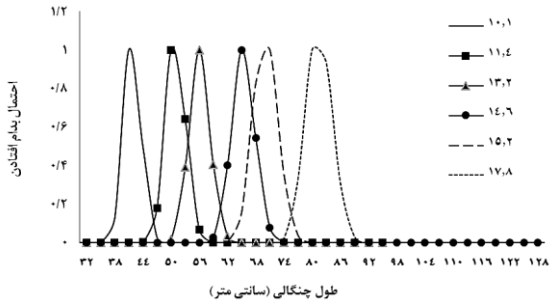
[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]



شکل ۱۰: منحنی انتخاب‌پذیری و فراوانی طولی ماهی هوور صید شده با چشمه تور گوشگیر ۱۷/۸ سانتی‌متر

Figure 10: Selectivity curve and length frequency of *T. tonggol* caught by the meshes 17.8 cm gillnet

جهت مقایسه، در شکل ۱۱ منحنی انتخاب‌پذیری طولی برازش[1] شده تمامی چشمه‌های مورد استفاده در صید ماهی هوور در آبهای سیستان و بلوچستان نشان داده شده است. همان‌طوری‌که در شکل مشخص است، با توجه به بزرگتر شدن چشمه تورها، بیشترین انتخابی طولی منحنی انتخاب‌پذیری نیز بیشتر می‌گردد. از سویی، با بزرگتر شدن اندازه چشمه تور شکل منحنی انتخاب پذیری نیز پهن‌تر می‌شود. در مجموع، دامنه طولی منحنی انتخاب‌پذیری تورهای گوشگیر ۹۲-۳۲ سانتی‌متر است.



شکل ۱۱: منحنی انتخاب‌پذیری طولی برازش شده به تفکیک اندازه چشمه تور گوشگیر مورد استفاده

Figure 11: The fitted longitudinal selectivity curve according to the size of the mesh gillnets used

میانگین طولی ماهی هوور صید شده با افزایش چشمه تور مقادیر بیشتری از خود نشان می‌دهد که به میزان ۹۰/۰-۴۶/۸ سانتی‌متر، با توجه به اندازه چشمه تور، در نوسان است. مقایسه ضریب تصحیح K در بین چشمه تورهای مورد استفاده نشان داد که میزان این ضریب برای دور آبشش در مقایسه با حداکثر دور بدن (دور بدن در ابتدای اولین باله پشتی) بزرگتر است. با توجه به میانگین طول بلوغ جنسی (Lm50%) گونه هوور که ۷۳/۳ سانتی‌متر است (درویشی، ۱۳۸۲)، درصد صید ماهیان نابالغ (ماهیان کوچکتر از طول Lm50%) و بیشترین انتخاب طولی در ترکیب صید چشمه تورهای مختلف نیز مورد مقایسه قرار گرفت. در تمامی چشمه تورها به‌جز چشمه ۱۷/۸ سانتی‌متر، تقریباً بیش از ۷۰ درصد ترکیب صید شامل ماهیان نابالغ بوده که این نسبت در چشمه تور ۱۷/۸ سانتی‌متر تنها ۱۰ درصد بوده است (جدول ۵).

[1] برازش معادل فارسی Fitting است که در آمار به معنی برازندگی و انطباق است.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

جدول ۵: پارامترهای منحنی انتخاب‌پذیری طولی ماهی هوور و میانگین طولی مشاهده شده در صید چشمه تورهای گوشگیر مختلف
Table 5: parameters of the length selectivity curve of *T. tonggol* and the length average observed in the mesh catch of different gillnets

اندازه واقعی چشمه (سانتی‌متر)	۱۰/۱	۱۱/۴	۱۳/۲	۱۴/۶	۱۵/۲	۱۷/۸
میانگین طولی صید شده (سانتی‌متر)	۴۶/۸	۵۲/۳	۶۲/۱	۶۹/۶	۷۱/۷	۹۰/۰
بیشترین انتخابی طولی (سانتی‌متر)	۴۱	۵۰	۵۶	۶۵	۷۱	۸۰
ضریب K[1] دور آبشش	۰/۸۶۱	۰/۸۰۶	۰/۸۲۶	۰/۸۰۱	۰/۸۰۴	۰/۷۹۲
ضریب K حداکثر دور بدن	۰/۸۵۹	۰/۷۹۷	۰/۸۲۳	۰/۷۹۲	۰/۷۹۸	۰/۷۷۹
ماهیان نابالغ (درصد)	۹۶/۵	۹۵/۸	۸۵/۲	۷۲/۴	۶۹/۴	۱۰/۴

[1] دور بدن/ محیط چشمه تور

بحث

روابط رگرسیون خطی نشان داد که با افزایش اندازه‌های طولی، اندازه‌های دور بدن ماهی هوور در سه نقطه دور آبشش، دور بدن در ابتدای اولین باله پشتی و دور بدن در ابتدای دومین باله پشتی نیز افزایش می‌یابد که میزان همبستگی ۰/۹۸-۰/۹۵ با توجه به خصوصیات دور بدن متفاوت بوده است. در این تحقیق، روابط قوی رگرسیون خطی بین طول چنگالی و بخش‌های مختلف دور بدن ماهی هوور با نتایج داخل کشور صدوق‌نیری (۱۳۹۷) در مورد ماهی هوور در آبهای استان سیستان و بلوچستان و مطالعه حسینی و همکاران (۱۳۹۵) در مورد ماهی شیر در آبهای استان هرمزگان هم‌سو و هم‌جهت است. این نتایج با گزارش‌های سایر نقاط جهان نیز مطابقت دارد (Santos *et al.*, 1995; Santos *et al.*, 1998; Mendes *et al.*, 2006; Jaward *et al.*, 2015). همچنین آنالیز کوواریانس و آزمون چندگانه تعقیبی SNK حاکی از آن است که در اندازه‌های طولی مشابه، اندازه‌های دور بدن ماهی با یکدیگر متفاوت هستند (p <۰/۰۵، F=۵۸۵/۴). بر اساس نتایج به‌دست آمده، دور بدن در ابتدای اولین باله پشتی به عنوان حداکثر دور بدن هوور در نظر گرفته شده است.

نحوه گیرکردن ماهی هوور در چشمه تورهای مختلف نشان داد که غالب ماهیان به صورت چشمه‌گیر (از طریق دور آبشش) یا در تورگیر کردند که در مجموع ۱۰۰-۵۷ درصد کل ترکیب صید را شامل شدند. این نتایج بیانگر آن است که می‌توان از مدل انتخاب‌پذیری بر پایه داده‌های دور بدن (از قبیل Sechin)، برای تعیین منحنی انتخاب‌پذیری طولی استفاده نمود. نتایج ارائه شده در اینجا حاکی از آن است که اندازه چشمه تورهای گوشگیر برای چشمه گیرکردن ماهی هوور مناسب است. با توجه به شکل ظاهری بدن، نحوه گیر کردن ماهی در چشمه تورهای گوشگیر متفاوت است. دراین ارتباط، ماهیانی با بدن کشیده، بیشتر با گیر کردن چشمه تور در اطراف حداکثر دور بدن، صید می‌گردند (Pet *el al.*, 1995).

بالا بودن میزان ضریب K (نسبت محیط چشمه تور به دور بدن) در دور آبشش نسبت به حداکثر دور بدن به تفکیک چشمه تور متأثر از تلفیقی از قابلیت انعطاف‌پذیری چشمه تور و فشردگی بدن ماهی در نقطه گیرکردن در تور است که نتایج این تحقیق با یافته‌های گذشته مطابقت دارد (Pet *et al.*, 1995). بافت بدن ماهی در ابتدای اولین باله پشتی نسبت به دور آبشش نرم است و این سبب می‌شود که مقدار ضریب K در این نقطه بیشتر محاسبه گردد.

در این تحقیق، دامنه طول (چنگالی) ماهی هوور در چشمه تورهای مختلف ۱۲۲-۳۲ سانتی‌متر بود که میانگین طولی آن ۶۰/۴ سانتی‌متر به‌دست آمد. گزارش‌های مختلفی از ایران و سایر نقاط در خصوص فراوانی طولی هوور به‌ثبت رسیده است که این اختلاف می‌تواند به دلیل تفاوت در ابزار صید و اندازه چشمه‌ها تورهای گوشگیر باشد. در تحقیق صدوق‌نیری (۱۳۹۷) دامنه طول چنگالی ماهی هوور صید شده در آبهای استان سیستان و بلوچستان در تورهای گوشگیر مورد بررسی

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

(اندازه چشمه ۱۰ سانتی‌متر، ۱۰/۱ سانتی‌متر، ۱۳/۰ سانتی‌متر و ۱۶/۵ سانتی‌متر)، ۹۰-۳۲ سانتی‌متر و میانگین طول ۵۵/۱ سانتی‌متر عنوان شد. همچنین Kaymaram و همکاران (۲۰۱۳) دامنه طولی چنگالی هوور را ۱۲۵-۲۶ سانتی‌متر و میانگین طول ۷۴ سانتی‌متر ذکر کردند. در خارج از آبهای ایران، Ahmed و همکاران (۲۰۱۶) در آبهای پاکستان دامنه طول (چنگالی) ماهی هوور را ۶۹-۴۳ سانتی‌متر، Vinod Kumar و همکاران (۲۰۱۷) در سواحل شمال غربی هند ۱۰۷-۲۶ سانتی‌متر و میانگین طول چنگالی ۶۳/۲۲ سانتی‌متر، Hassadee و همکاران (۲۰۱۴) در خلیج تایلند ۵۶/۴-۱۰ سانتی‌متر و میانگین طول چنگالی را ۳۵/۳۲ سانتی‌متر عنوان کردند.

منحنی‌های انتخاب‌پذیری مذکور در این تحقیق تن‌ها احتمال گیرکردن نسبی ماهیان را نسبت به دامنه‌های طولی نشان می‌دهد که به تور برخورد کرده باشند (Millar, 1992). در واقع، این منحنی‌ها احتمال گیرکردن بخش‌هایی از جمعیت ماهی که در دسترس تور نیستند و به تور نیز برخورد نکرده باشند، نشان نمی‌دهند. مهم‌ترین مزیت مدل‌های انتخاب‌پذیری طولی برپایه داده‌های دور بدن، همانند مدل Sechin، این است که نیاز به انجام آزمایش‌های میدانی تورهای مختلف نیست و بدون بهره‌گیری از محاسبات پیچیده ریاضی استفاده از آن آسان است (Hamley, 1975).

منحنی‌های انتخاب‌پذیری برازش شده در این تحقیق با نسبت‌های مهمی از داده‌های طولی هوور صید شده با ۶ نوع چشمه تور گوشگیر هم‌پوشانی دارد که یک‌بار دیگر مناسب بودن مدل به‌کار برده شده را برای تعیین انتخاب‌پذیری طولی این گونه بیان می‌کند. نکته حائز اهمیت این است که بخش‌هایی از جمعیت ماهی هوور به صورت غیر چشمه‌گیر با چشمه تورهای مذکور صید می‌شوند و عموماً در دامنه‌های طولی کوچک (به صورت تور پیچ) و بزرگ (به صورت سرگیر) ماهی مشاهد می‌شود که سبب عدم هم‌پوشانی داده‌های طولی ماهیان صید شده و دامنه منحنی‌های انتخاب‌پذیری می‌گردد (شکل‌های ۵ الی ۱۱).

در تحقیق حاضر، در چشمه تورهای ۱۰/۱، ۱۱/۴، ۱۳/۲، ۱۴/۶، ۱۵/۲ و ۱۷/۸ سانتی‌متر، بیشترین انتخاب طولی ماهی هوور به‌ترتیب ۴۰، ۵۰، ۵۶، ۶۵، ۶۸ و ۸۰ سانتی‌متر برآورد گردید. در تحقیق صدوق‌نیری (۱۳۹۷) در آبهای استان سیستان و بلوچستان بیشترین انتخاب طولی بر اساس مدل انتخاب‌پذیری Sechin برای چشمه تورهای گوشگیر ۱۰/۰، ۱۰/۱، ۱۳/۰ و ۱۶/۵ سانتی‌متر به‌ترتیب ۳۵، ۳۸، ۴۶ و ۵۷ سانتی‌متر حاصل گشت که در مورد چشمه تور مشابه (۱۰/۱ سانتی‌متر)، از نظر بیشترین انتخاب طولی بین تحقیق مذکور و تحقیق حاضر، اختلاف کم است. در سایر موارد به علت اختلاف در چشمه‌تورهای مورد بررسی، این مقایسه امکان‌پذیر نیست.

در تحقیق حاضر، کوچک‌تر بودن بیشترین انتخاب طولی هوور در ترکیب صید چشمه تورهای ۱۰/۱، ۱۱/۴، ۱۳/۲، ۱۴/۶ و ۱۵/۲ سانتی‌متر نسبت به میانگین طول بلوغ جنسی (Lm50%) این گونه در آبهای ایران (۷۳/۳ سانتی‌متر)، حاکی از نامناسب بودن این تورها برای صید این گونه در این منطقه است. از سویی، بررسی مقایسه‌ای نسبت صید هوور نابالغ در ۵ نوع چشمه مذکور فوق نشان می‌دهد که تقریباً بیش از ۷۰ درصد ترکیب صید شامل ماهیان نابالغ است که مجدداً نامناسب بودن این چشمه تورها برای این گونه را در آبهای ایران نشان می‌دهد. در مقابل، بیشترین انتخاب طولی هوور در ترکیب صید چشمه تور ۱۷/۸ سانتی‌متری، ۸۰ سانتی‌متر برآورد شده است که بزرگتر از میانگین طول بلوغ جنسی ماهی است که از این منظر تنها ۱۰ درصد از ترکیب صید شامل ماهیان نوجوان است. بنابراین، به‌کارگیری اندازه چشمه تور ۱۷/۸ سانتی‌متر با هدف صید ماهیان بالغ می‌تواند تا اندازه‌ای صید پایدار و مسئولانه را برای گونه هوور به ارمغان آورد.

اگرچه در این تحقیق اندازه چشمه تورگوشگیر ۱۷/۸ سانتی‌متر برای صید ماهی هوور در آبهای دریای عمان مناسب تشخیص داده شده است، ولی جهت تعیین حداقل اندازه چشمه تور مجاز باید آزمایش‌های میدانی با چشمه تورهای مختلف در مناطق صیدگاه این گونه به اجرا درآید. در چنین شرایطی، با نتایج به‌دست آمده می‌توان با

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

استفاده از توزیع چندجمله‌ای[1] و روش حداکثر درست‌نمایی[2] منحنی‌های انتخاب‌پذیری یک‌نمایی[3] و منحنی دونمایی[4] را به تفکیک چشمه بر داده‌های طولی ماهیان صید شده برازش کرد که در این صورت ماهیان صید شده از طریق تور پیچ نیز در محاسبات انتخاب‌پذیری شامل می‌شوند (Millar and Holst, 1997; Fujimori and Tokai, 2001).

نکته حائز اهمیت این است که صید چند گونه‌ای از موضوعات معمول در صید تورهای گوشگیر است که درآن دو یا چند گونه هدف به طور هم‌زمان می‌تواند با یک نوع چشمه تور مورد صید قرار گیرند. بنابراین، با در نظر گرفتن صید گونه هدف، برای مثال، ماهی هوور و اطلاع از پراکنش زمانی و مکانی گونه‌های موجود می‌توان تورهای گوشگیر را در جهت صید گونه هدف هدایت نمود. نتایج این تحقیق نشان داد که چشمه‌های تورهای ۱۰/۱، ۱۱/۴، ۱۳/۲، ۱۴/۶، ۱۵/۲ سانتی‌متر برای صید ماهی هوور در دریای عمان مناسب نیستند، زیرا بخش قابل‌توجهی از ماهیان صید شده نابالغ هستند که حتی یک‌بار هم فرصت تخم‌ریزی نداشتند. بنابراین، استفاده از این چشمه تورها با هدف صید ماهی هوور در منطقه می‌تواند ممنوع اعلام گردد.

منابع

اسدی، ه. و دهقانی‌پشترودی، ر.، ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۲۲۶ صفحه.

تقوی‌مطلق، س.ا.، ۱۳۹۸. ماهیان اقتصادی خلیج فارس و دریای عمان و پیش‌بینی برداشت پایدار از ذخایر آنها. مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۶۶۰ صفحه.

تمسکی، م.ص.، گرگین، س.، قربانی، ر.، قره‌آقاجی، ع.ا. و عقیل‌نژاد، س.م.، ۱۳۹۵. بررسی صدمات فیزیکی و اثر انبارداری بر میزان استحکام تورهای گوشگیر تاس‌ماهیان. مجله علمی شیلات ایران، ۲۵(۴): ۱۶۱–۱۵۵.

حسینی، س.ع.، بهزادی، س.، کمالی، ع. و اسماعیل‌زاده، ع.، ۱۳۹۵. روابط– دور بدن ۴ گونه مهم اقتصادی ماهی در آب‌های ساحلی بندرعباس. چهارمین کنفرانس ماهی شناسی ایران، ۳۰ – ۳۱ تیر ماه ۱۳۹۵، دانشگاه فردوسی مشهد.۶-۱

حسینی، س.ع. و عنایتی، ش.، ۱۳۹۷. کارایی ابزار صید بکار برده شده در صید ماهی شیر (*Scomberomorus commerson*) با تاکید بر تورهای گوشگیر در دریای عمان-آب‌های ساحلی استان سیستان و بلوچستان، مجله علمی شیلات ایران، ۲۷(۳): ۱۴۰–۱۳۱. DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117174

حقیقت‌جو، ن.، گرگین، س.، حسینی، س.ع. و بابانژاد، م.، ۱۳۹۷. بررسی انتخاب‌پذیری طولی ماهی سرخو معمولی (*Lutjanus johni* Bloch, 1792) براساس رابطه طول- دور بدن در تورهای گوشگیر آب‌های ساحلی بندرعباس. مجله علمی شیلات ایران. ۲۷(۱): ۱۱-۱۸. DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116310

درویشی، م.، ۱۳۸۲. بررسی ذخایر ۵ گونه ماهیان استان هرمزگان. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران.، تهران، ۵۴ صفحه.

شوقی، ح.، ۱۳۷۱. گزارش بررسی زیستی تون ماهیان، انتشارات ایستگاه تحقیقاتی آب‌های دور (چابهار). ۷۵ صفحه.

صدوق‌نیری، ع.، ۱۳۹۷. بررسی درجه انتخاب‌پذیری چشمه و میزان صید ضمنی تورهای گوشگیر شناور سطحی ماهی هوور (*Thunnus tonggol* (Bleeker, 1851)) در صیدگاه‌های استان سیستان و بلوچستان. رساله دکتری. رشته شیلات، گرایش تولید و بهره‌برداری، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان. ۱۲۶ صفحه.

[1] Multinomial
[2] Maximum likelihood method
[3] Unimodal
[4] Bimodal

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

قاسمپور، ش.، گرگین، س. و قربانی، ر.، ۱۴۰۰. فراوانی تورهای گوشگیر غیر مجاز سرگردان در آب‌های ساحلی استان گلستان. مجله علمی شیلات ایران، ۳۱(۱): ۱-۸. DOI: 10.22092/ISFJ.2022.126362

Ahmed, Q., Bilgin, S. and Bat, L., 2016. Length based growth estimation of most commercially important Scombridae from offshore water of Pakistan Coast in the Arabian Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 16(1): 155-167. Doi: 10.4194/1303-2712-v16_1_16

Booth, A.J. and Potts, W.M., 2006. Estimating gill-net selectivity for *Labeo umbratus* (Pisces: Cyprinidae), and an evaluation of using fyke-nets as a non-destructive sampling gear in small reservoirs. *Fisheries Research*, 79(1-2): 202-209. Doi: 10.1016/j.fishres.2006.02.015

Emmanuel, B.E., Chukwu, L.O. and Azeez, L.O., 2008. Full Length Research Paper Gill net selectivity and catch rates of pelagic fish in tropical coastal lagoonal ecosystem. *African Journal of Biotechnology*, 7(21): 3962-3971.

Erzini, K., Gonçalves, J.M.S., Bentes, L., Moutopoulos, D.K., Hernando Casal, J.A., Soriguer, M.C., Puente, E., Errazkin, L.A. and Stergiou, K.I., 2006. Size selectivity of trammel nets in southern European small-scale fisheries. *Fisheries Research*, 79(1-2): 183-201. Doi: 10.1016/j.fishres.2006.03.004

Fabi, G. and Grati, F., 2008. Selectivity of gill nets for *Solea solea* (Osteichthyes: Soleidae) in the Adriatic Sea. *Scientia Marina*, 72(2): 253-263. Doi: 10.3989/scimar.2008.72n2253

Fischer, W. and Bianchi, G., 1984. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing Area 51). Prepared and printed with the support of the Danish International Development Agency (DANIDA). FAO, Rome, Vol. 1-6. 513 P.

Fonseca, P., Martins, R., Campos, A. and Sobral, P., 2005. Gill-net selectivity off the Portuguese western coast. *Fisheries Research*, 73(3): 323-339. Doi: 10.1016/j.fishres.2005.01.015

Fujimori, Y. and Tokai, T., 2001. Estimation of Gillnet Selectivity Curve by Maximum Likelihood Method. *Fisheries Science*, 67(4): 644-654. Doi: 10.1046/j.1444-2906.2001.00301.x

Gabr, M.H. and Mal, A.O., 2016. Trammel net size-selectivity for *Hipposcarus harid* (Forsskål, 1775) and *Lethrinus harak* (Forsskål, 1775) in coral reef fisheries of Jeddah, Saudi Arabia. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 42(4): 491-498. Doi: 10.1016/j.ejar.2016.09.005

Guy, C.S., Willis, D.W. and Schultz, R.D., 1996. Comparison of catch per unit effort and size structure of white crappies collected with trap nets and gill nets. North American *Journal of Fisheries Management*, 16(4): 947-951. Doi: 10.1577/1548-8675(1996)016<0947:COCPUE>2.3.CO;2

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

Hameed, M.S. and Boopendranath, M.R., 2000. Modern fishing gear technology (cover and details). Daya Publishing House, ISBN. 978-8170352235. 175 P.

Hamley, J.M., 1975. Review of Gill net Selectivity. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 32(11): 1943-1969.

Hassadee, P., Anchalee, Y., Praulai, N., Patcharee, P., Niracha, S. and Udom, K., 2014. Reproductive biology of Longtail tuna in Thai waters. In: Fourth Meeting of the IOTC Working Party on Neritic Tunas, 29, 54 P.

Hosseini, S.A., Kaymarm, F., Behzady, S., Kamaly, E. and Darvishi, M., 2017. Drift gillnet selectivity for indo-pacific king mackerel, Scomberomorus guttatus, using girth measurements in the North of Persian Gulf. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17(6): 1145-1156. Doi: 10.4194/1303-2712-v17_6_08

Hovgêrd, H. and Lassen, H., 2000. Manual on estimation of selectivity for gillnet and longline gears in abundance surveys. FAO Fisheries Technical Paper. No. 397. Rome, FAO. 84 P.

Jaward, L., Bobori, D., Al-Shwikh, H. and Al-Saleh, F., 2015. Opercular girth, maximum girth and total length relationships for *Planiliza abu* (Heckel, 1843) and *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) (Actinopterygii) from Euphrates River at Dier Ez-Zor governorate, Syria. *Acta Zoologica Bulgarica*, 67(4): 591-594.

Kaymaram, F., Darvishi, M., Behzadi, S. and Ghasemi, S., 2013. Population dynamic parameters of *Thunnus tonggol* (Bleeker, 1851) in the Persian Gulf and Oman Sea. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 12(4): 855-863.

Madsen, N., 2007. Selectivity of fishing gears used in the Baltic Sea cod fishery. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 17(4): 517-544. Doi: 10.1007/s11160-007-9053-y

Mendes, B., Fonseca, P. and Campos, A., 2006. Relationships between opercula girth, maximum girth and total length of fish species caught in gillnet and trammel net selectivity surveys off the Portuguese coast. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(3): 209-213. Doi: 10.1111/j.1439-0426.2006.00734.x

Millar, R.B., 1992. Estimating the size-selectivity of fishing gear by conditioning on the total catch. *Journal of the American Statistical Association*, 87(420): 962–968. Doi: 10.2307/2290632

Millar, R.B. and Holst, R., 1997. Estimation of gillnet and hook selectivity using log-linear models. *ICES Journal of Marine Science*, 54: 471-477. Doi: 10.1006/jmsc.1996.0196

Pet, S.J., Pet-Soede, C. and Van Densena, W.L.T., 1995. Comparison of methods for the estimation of gillnet selectivity to tilapia, cyprinids and other fish species in a Sri Lankan reservoir. *Fisheries Research*, 24(2): 141-164. Doi: 10.1016/0165-7836(94)00364-3

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

Pierce, R.B., Cynthia, M.T. and Todd, D.K., 1994. Indirect and direct estimates of gill-net size selectivity for northern pike. *North American Journal of Fisheries Management,* 14(1): 170-177. Doi: 10.1577/1548-8675(1994)014<0170:IADEOG>2.3.CO;2

Santos, M.N., Monteiro, C.C. and Erzini, K., 1995. Aspects of the biology and gillnet selectivity of the axillary seabream (*Pagellus acarne*, Risso) and common Pandora (*Pagellus erythrinus*, Linnaeus) from the Algarve (south Portugal). *Fisheries Research,* 23(3-4): 223-236. Doi: 10.1016/0165-7836(94)00354-Y

Santos, M.N., Monteiro, C.C., Erzini, K. and Lasserre, G., 1998. Maturation and gill-net selectivity of two small sea breams (genus *Diplodus*) from the Algarve coast (south Portugal). *Fisheries Research,* 36(2-3): 185-194. Doi: 10.1016/S0165-7836(98)00100-3

Sechin, Y.T., 1969. A mathematical model for the selectivity curve of a gillnet. *Rybnoe Khozyaistvo,* 45: 56-58.

Stequert, B. and Marsac, F., 1989. Tropical tuna surface in the Indian Ocean. FAO, Rome, 255 P.

Vinod Kumar, M., Kiran, S.M., Farejiya, M.K. and Rama, R.K., 2017. Growth, age and mortality of *Thunnus tonggol* (Bleeker, 1851) exploited along the North West coast of India. *European Journal of Biotechnology and Bioscience,* 5(3): 1-5.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]

Study of the gill net selectivity of Longtail tuna, *Thunnus tonggol* (Bleeker, 1851) using body-length relationship in the Oman Sea (Sistan and Baluchistan coastal waters)

Kahrazehi M.J.[1]; Gorgin S.[1*]; Hosseine S.A.[2]; Azhang B.[3]

[*]sgorgin@gau.ac.ir

1-Fishing and Exploitation Department, College of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
2- Inland Waters Aquatics Resources Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Gorgan, Iran
3- Off-shore Fisheries Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Chabahar, Iran

Abstract

Longtail tuna (*Thunnus tonggol*) is an important commercial species. This species is often caught in the Oman Sea by gill net. This study was conducted to study the selectivity of longtail tuna gill net based on the length-body girth relationship from January to July 2019 monthly in Bryce, Ramin, and Konarak sampling areas. For this purpose, the caught fish were collected and the data of Longtail tuna was measured from the eye, pre-operculum, operculum, and maximum body height at each stage of sampling. Then, the net selection curve and the optimal length of the longtail tuna were calculated by the gill net selectivity model based on the net mesh size. From the results, the maximum fish length was estimated at 40, 50, 56, 65, 68, and 80 cm for the net mesh sizes of 10.1, 11.4, 13.2, 14.6, 15.2 and 17.8 cm, respectively. According to Lm50 of longtail tuna at 73.3 cm fork length, the fish caught with mesh size of 17.8 cm has a fork length greater than the average sexual maturity length of the fish. Therefore, taking into account the catch of the target species, *T. tonggol*, the results showed that mesh size of 10.1, 11.4, 13.2, 14.6, 15.2 cm are not suitable for catching *T. tonggol* in the Oman Sea. The use of 17.8 cm mesh size with the purpose of catching adult *T. tonggol* would be suggested for sustainable and responsible fishing for this species.

Keywords: *Thunnus tonggol*, Gill net, Selectivity, Iran, Oman Sea

[*]Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.6.1.3]