



صید میگو به روش ترال : نگاهی دقیق تر به تأثیرات آن بر سلامت اکوسیستم دریایی

پگاه قشلاقی*، مسلم دلیری^۱

pgheshlaghi8@gmail.com

گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران.

چکیده

صید میگو به روش ترال یکی از موثرترین و متداول ترین ابزار صید در جهان می باشد. از آنجا که استفاده از تور ترال در آبهای مناطق گرمسیری متداول است و یکی از ویژگی‌های این مناطق، تنوع زیستی بالا در مقام مقایسه با مناطق معتدله است، این روش صید به دلیل خصوصیت عملیاتی غیرانتخابی آن، باعث برهم زدن توازن زیست توده، تنوع و غنای موجودات زنده می شود. علاوه بر این، شواهد زیادی نشان می دهد که تور ترال میگو به دلیل درصد بالای صید ضمنی، اثرات منفی نامطلوبی بر زیستگاه‌های آبزیان می گذارد. اطلاعات کمی در مورد تأثیرات ترال میگو بر اکوسیستم دریا بخصوص بستر مناطق ساحلی وجود دارد. در این مقاله، مطالعات منتشر شده در مورد اثرات ترال میگو بر محیط زیست دریایی و تنوع زیستی بررسی شده و اثرات مستقیم و غیرمستقیم صید میگو-ترال بر ساختار زیستگاه مورد بحث قرار گرفته است و در نهایت، توصیه‌هایی جهت دستیابی به صید پایدار، کاهش صید ضمنی و مدیریت بهینه اکوسیستم دریایی تحت فاشر صید ترال ذکر می گردد.

کلمات کلیدی: ترال میگو، بستر دریا، سلامت اکوسیستم های دریایی، صید ضمنی.

مقدمه

تور ترال میگو یک ابزار صید با کارایی بالا در صید ساحلی جهانی است (Martín et

al., 2014). براساس آمار فائو، تور ترال، درصد زیادی از آبزیان را ناخواسته از چرخه حیات خارج کرده و در بسیاری از موارد، مقداری از صید ضمنی دورریز شده و اثرات تخریبی زیادی را بر محیط زیست بستر دریا و بنتوزهای دریایی وارد می کند (Zhang et al., 2016). این روش صید منبعی برای اختلال در چرخه غذایی دریا و نابودی اکوسیستم بوده و موجب انقراض گونه‌های زیستی دریا می شود (McConnaughey et al., 2020; Rijnsdorp et al., 2020). همچنین تور ترال باعث آسیب به تپه‌های مرجانی واقع در بستر نیز می شود. تخمین زده شده است که با هر بار کشش تور ترال حدود ۵ تا ۲۵ درصد محیط زنده بستر دریا از بین می رود. از سوی دیگر، تور ترال میگو جزو غیر انتخابی ترین ابزار صید می باشد و لذا استاندارد نبودن اندازه چشمه کیسه تور ترال باعث افزایش میزان صید ضمنی و صید گونه های غیر هدف می گردد و به تعداد کمی از موجودات آبی اجازه خروج می دهد. (Stiles et al., 2010 & Morgan et al., 2003) علاوه بر میگو، بسیاری از موجودات آبی دیگر، از جمله ماهی های ریز و نابالغ و کم کیفیت که اغلب اوقات مصرفی ندارند صید و دور ریخته می شوند. (Stiles et al., 2010) اگر چه این آبزیان برای انسانها مصرفی ندارند، ولی در چرخه غذایی دیگر آبزیان موثر هستند، چرا که بیشتر آبزیان نابالغ صید شده بعد از صید می میرند و امکان بازگشت به چرخه حیات را ندارند.

تخمین زده شده است که با هر بار کشش تور ترال حدود ۵ تا ۲۵ درصد محیط زنده بستر دریا از بین می رود.



همچنین، تأثیر ترال از همه مهمتر، مربوط به قدرت ترال است، بسته به نوع تور ترال کف، جنس بستر، مدت زمان تورکشی و عمق آب در زمان تورکشی، تور ترال تا ۲/۴ سانتی‌متر در عمق بستر نفوذ کرده و ۶ تا ۴۱ درصد از زی‌توده‌ی آبی را در حال عبور از بستر برداشت کرده و زمان بازسازی این تخریب از ۱/۹ سال تا ۶/۴ سال طول برآورد شده است که همان‌طور که ذکر شد، بسته به جنس بستر و خصوصیات زیستی آبی، این اعداد می‌توانند متغیر باشند (Rijnsdorp et al., 2020; Hiddink et al., 2017; Eigaard et al., 2016). در نهایت، ابزار صید ترال می‌تواند به طور مستقیم و غیر مستقیم بر اکوسیستم اعماق دریا تأثیر بگذارد. اثرات مخرب ممکن است برای ساعت‌ها در آب‌های کم عمق با جزر و مد قوی یا چندین دهه در اعماق دریا ادامه یابد. با وجود این، غیرمنتظره نیست که ماهی‌های غیرهدف و گونه‌های بی‌مهرگان کفزی بخش قابل توجهی از صید را در هر تلاش صیادی شامل می‌شوند (Jennings and Kaiser, 1998).

اثرات مستقیم و غیرمستقیم صید میگو با ابزار ترال

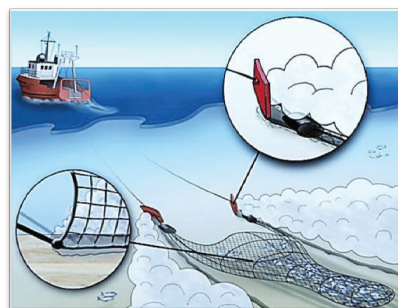
صید ترال می‌تواند به طور مستقیم و غیرمستقیم بر جمعیت و جوامع بی‌مهرگان کفزی تأثیر بگذارد (McConnaughey et al., 2020; Sciberras et al., 2018; Hiddink et al., 2017). علاوه بر این، ترال میگوی کف ممکن است بی‌مهرگان اعماق دریا را از بین برده و در نتیجه عملکرد اکوسیستم‌های کفزی را تغییر دهد (Rijnsdorp et al., 2020). به طور معمول، از جمله اثرات فوری و مستقیم صید ترال، حذف گونه‌های هدف و غیرهدف است (Jennings and Kaiser, 1998). در نتیجه، ابزارهای صید میگو می‌تواند مستقیماً بر گونه‌های غیر هدف مانند خزندگان، ماهی‌ها، پرندگان و پستانداران دریایی که به عنوان صید ضمنی گرفته می‌شوند تأثیر بگذارد (Board and National Research Council, 2002). از این رو، در یک مطالعه مقایسه‌ای گزارش شده است که صید ضمنی ۹ برابر صید

علاوه بر این، آشفته‌گی و برهم زدن توازن در زندگی موجودات دریایی و تخریب کف دریاها، از دیگر عوامل خطرآفرین ترال است (Rijnsdorp et al., 2020). تور ترال کف تور بزرگی به شکل قیف است که از دو طرف به تخته‌های سنگین وزنی متصل و به طور معمول به دنبال شناور در بستر اقیانوس و دریا کشیده می‌شود، شکل (۱).



شکل ۱. نمایی از تور ترال.

بر این اساس، سرعت یدک‌کش، میزان تأثیر فیزیکی بر بستر دریا در منطقه صید را تعیین می‌کند (McConnaughey et al., 2020; De Juan and Demestre, 2012). با این وجود، بدیهی است که تخته‌ها در طرفین سطح بستر دریا را می‌خراشند یا سوراخ‌هایی در سطح بستر حفر می‌کنند و می‌تواند تخریب‌هایی در مقیاس بزرگ در کف دریاها ایجاد کند (Eigaard et al., 2016). شکل (۲). تور ترال در امتداد بستر دریا هر چیزی که سر راه آنها باشد تخریب می‌کند از آن جمله می‌توان به شکستن مرجان‌ها و حذف جلبک‌های دریایی اشاره کرد (McConnaughey et al., 2020; Palanques et al., 2014).



شکل ۲. خراشیده شدن بستر دریا توسط تور ترال.

تور ترال در امتداد بستر دریا هر چیزی که سر راه آنها باشد تخریب می‌کند از آن جمله می‌توان به شکستن مرجان‌ها و حذف جلبک‌های دریایی اشاره کرد



گونه هدف که میگو بوده است، صورت گرفته است (Stiles et al., 2010). علاوه بر این، در مطالعه دیگری، محققین تخمین زدند که به ازای هر پوند میگو صید شده در خلیج مکزیک، تقریباً هفت پوند منابع دریایی با استفاده از صید ترال دور ریخته می شود (Stiles et al., 2010). مطالعات اندکی درباره اثرات غیرمستقیم بالقوه ترال بر اکوسیستم های دریایی انجام شده است (Hinz et al., 2009; Board and National Research Council, 2002; Jennings and Kaiser, 1998). این، در صید ترال میگو، قسمت هایی از ترال که با بستر دریا تماس پیدا می کند باعث معلق شدن مجدد رسوبات کف می شود. با این حال، آشفتگی ایجاد شده توسط درهای ترال بیشتر مواد را معلق می کند، سطح رسوب را مختل می کند و ویژگی های اندازه دانه رسوب یا توزیع و بزرگی فرآیندهای انتقال رسوب را تغییر می دهد (Palanques et al., 2014). در نتیجه، اختلال در آب می تواند بر بازیافت مواد مغذی تأثیر بگذارد و باعث تغییر در فراوانی یا نوع ریز جلبک ها شود (Board and National Research Council, 2002). این شیوه صید در دریاهای گرمسیری که گونه های متعدد دارد بسیار مخرب است و می تواند کل گونه ها را با خود بالا بیاورد و از بین ببرد. علاوه بر این، صید ترال میگو، آرگانسیم های مهندسین اکوسیستم را که مسئول تصفیه آب و تثبیت بستر هستند حذف می کند (Board and National Research Council, 2002)، و فراوانی جوامع کفزی را کاهش می دهد. اختلال در روابط شکارچی و طعمه می تواند تغییراتی را در سایر بخش های جامعه ایجاد کند، این امر گونه های ناخواسته صید شده را نیز تهدید و نظم و تعادل اکوسیستم ها را بیش از پیش تهدید می کند (Board and National Research Council, 2002).

گونه هدف که میگو بوده است، صورت گرفته است (Stiles et al., 2010). علاوه بر این، در مطالعه دیگری، محققین تخمین زدند که به ازای هر پوند میگو صید شده در خلیج مکزیک، تقریباً هفت پوند منابع دریایی با استفاده از صید ترال دور ریخته می شود (Stiles et al., 2010). مطالعات اندکی درباره اثرات غیرمستقیم بالقوه ترال بر اکوسیستم های دریایی انجام شده است (Hinz et al., 2009; Board and National Research Council, 2002; Jennings and Kaiser, 1998). این، در صید ترال میگو، قسمت هایی از ترال که با بستر دریا تماس پیدا می کند باعث معلق شدن مجدد رسوبات کف می شود. با این حال، آشفتگی ایجاد شده توسط درهای ترال بیشتر مواد را معلق می کند، سطح رسوب را مختل می کند و ویژگی های اندازه دانه رسوب یا توزیع و بزرگی فرآیندهای انتقال رسوب را تغییر می دهد (Palanques et al., 2014). در نتیجه، اختلال در آب می تواند بر بازیافت مواد مغذی تأثیر بگذارد و باعث تغییر در فراوانی یا نوع ریز جلبک ها شود (Board and National Research Council, 2002). این شیوه صید در دریاهای گرمسیری که گونه های متعدد دارد بسیار مخرب است و می تواند کل گونه ها را با خود بالا بیاورد و از بین ببرد. علاوه بر این، صید ترال میگو، آرگانسیم های مهندسین اکوسیستم را که مسئول تصفیه آب و تثبیت بستر هستند حذف می کند (Board and National Research Council, 2002)، و فراوانی جوامع کفزی را کاهش می دهد. اختلال در روابط شکارچی و طعمه می تواند تغییراتی را در سایر بخش های جامعه ایجاد کند، این امر گونه های ناخواسته صید شده را نیز تهدید و نظم و تعادل اکوسیستم ها را بیش از پیش تهدید می کند (Board and National Research Council, 2002).

اثرات کوتاه مدت و بلند مدت صید میگو با ترال

اثرات کوتاه مدت آسیبی که صید ترال به صیدگاه ها و بستر دریا وارد می کند شامل تعلیق مجدد رسوبات (Eigaard et al.,

اثرات صید میگو-ترال بر روی اینفونا و اپی فونا

جانداران گروه اینفونا در رسوبات کف دریا ساکن اند. اینگونه جانوران از آنجایی که در محیط های نسبتاً آرام و به دور از تأثیرات مستقیم ابزار آلات صیادی زندگی می کنند معمولاً در برابر تخریب ها و صدمات ناشی از تور ترالها آسیب پذیرتر هستند (Board and National Research Council, 2002). در نتیجه، در اثر کشیده شدن تور ترال بر بستر دریا، رسوبات و محل زندگی آنها بهم خورده، و از طرف دیگر، هزینه های انرژی بازسازی شده لانه ها پیامدهای بلندمدتی برای بقای گونه های infaunal دارد. (Palanques et al., 2014). اگرچه، تأثیر اختلال مزمن ترال میگو بر ساختار زیستگاه infaunal به خوبی مورد مطالعه قرار نگرفته است. با وجود این، گونه های اپیفونال که رسوبات را در زیستگاه هایی که نرخ پایین صدمات ناشی از ابزار و ادوات صیادی را تجربه می کنند، تثبیت می کنند، به احتمال زیاد به طور قابل توجهی در معرض عبور ترال کف قرار دارند. (Hinz et al., 2009). جانداران گروه اپی فونا در سطح کف دریا زندگی می کنند و اندازه گیری های تغییرات در این جوامع در مناطقی که به شدت ترال کشی می شوند، شواهد خارق العاده ای از تأثیرات بالقوه درازمدت صید ترال بر جانداران گروه اپی فونا ساکن در اعماق دریا به دست آورده است (De Juan and Demestre, 2012). بر این اساس، Riesen در مطالعه ای گزارش داد که فعالیت لایروبی ناشی از شناورهای ترال باعث تغییرات زیاد و قابل اندازه گیری در جامعه اعماق دریای Wadden شده

اثرات کوتاه مدت آسیبی که صید ترال به صیدگاه ها و بستر دریا وارد می کند شامل تعلیق مجدد رسوبات، مرگ و میر بی مهرگان اعماق دریا و اختلال فیزیکی زیستگاه ها و بستر دریا است



توسعه استراتژی‌های مدیریت مبتنی بر حفاظت اکوسیستم زیستگاه‌های اعماق دریا لازم و ضروری است.

فهرست منابع

1. Board, O. S., & National Research Council. (2002). Effects of trawling and dredging on seafloor habitat. National Academies Press.
2. De Juan, S., & Demestre, M. (2012). A Trawl Disturbance Indicator to quantify large scale fishing impact on benthic ecosystems. *Ecological Indicators*, 18, 183-190.
3. Eigaard, O. R., Bastardie, F., Breen, M., Dinesen, G. E., Hintzen, N. T., Laffargue, P., & Rijnsdorp, A. D. (2016). Estimating seabed pressure from demersal trawls, seines, and dredges based on gear design and dimensions. *ICES Journal of Marine Science*, 73(suppl_1), i27-i43.
4. Hiddink, J. G., Jennings, S., Sciberras, M., Szostek, C. L., Hughes, K. M., Ellis, N., ...Kaiser, M. J. (2017). Global analysis of depletion and recovery of seabed biota after bottom trawling disturbance. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114, 8301-8306.
5. Hinz, H., Prieto, V., & Kaiser, M. J. (2009). Trawl disturbance on benthic communities: chronic effects and experimental predictions. *Ecological Applications*, 19(3), 761-773.
6. Jennings, S., & Kaiser, M. J. (1998). The effects of fishing on

است. برای مثال، صخره‌های کرم سازنده لوله‌های آهکی ناپدید شدند و جوامع کوچکی دیگری از اپی فونا جایگزین آن‌ها شدند (De Juan and Demestre, 2012; Riesen and Riese, 1982). علاوه بر این، مطالعه دیگری در زمینه اثرات تور ترال میگو نشان داده است که سطوح تحت تاثیر آسیبهای صید ترال میگو باعث کاهش زیست توده اپیفون و جانوران دیگر می شود (Sciberras et al., 2018) و تولید اپی فوناها را بزرگ را کاهش می دهد (Jennings and Kaiser, 1998).

نتیجه گیری

صید مداوم ترال میگوی کف با کاهش چشمگیر تنوع زیستی کف دریا و مواد مغذی موجود در رسوبات، به پایه های اکوسیستم های دریایی آسیب رسانده است. اثرات مستقیم صید ترال شامل خراشیدن، شستن و تعلیق مجدد لایه بستر دریا است. بر این اساس، میزان تغییراتی که می توان به صید ترال میگو نسبت داد معمولاً به ماهیت محیط فیزیکی که یک زیستگاه در آن یافت می شود بستگی دارد. از سوی دیگر، اثرات غیرمستقیم صید بر بی مهرگان و ماهیان غیر هدف ممکن است منجر به تغییراتی در ساختار جامعه و گونه های زیستگاه شود، زیرا تنوع زیستی در سایت های ترال بسیار تحت تاثیر قرار گرفته است. براساس آمار فائو، ۶۲ درصد صید تور ترال میگو، صید ضمنی است، با طراحی و عملیاتی کردن تغییراتی در تورها و مدیریت نحوه صید و با تنظیم زنجیره پایینی تور به منظور کاهش مقدار صید ضمنی، استفاده از تورهای با اندازه چشمه استاندارد به منظور اجازه خروج آبزیان کوچک تر و یا نصب برخی ابزارهای کاهنده صید ضمنی بر روی تور ترال می توان، فرصت رسیدن به اندازه استاندارد برای گونه های هدف و راهی برای جلوگیری از انقراض گونه های حفاظت شده (لاک پشت، دلفین و...) مهیا کرد پس الزاما باید کاهش صید ضمنی در همه ی ابزار و ادوات صید یک ضرورت باشد. در نتیجه، جهت کاهش تأثیرات منفی تور ترال میگو،

صید مداوم
ترال میگوی
کف با کاهش
چشمگیر تنوع
زیستی کف
دریا و مواد
مغذی موجود
در رسوبات،
به پایه های
اکوسیستم های
دریایی آسیب
رسانده است.



- ICES Journal of Marine Science, 77(5), 1772-1786.
13. Sciberras, M., Hiddink, J. G., Jennings, S., Szostek, C. L., Hughes, K. M., Kneafsey, B., ...Kaiser, M. J. (2018). Response of benthic fauna to experimental bottom fishing: A global meta-analysis. *Fish and Fisheries*, 19, 698-715.
14. Stiles, M., Stockbridge, J., Lande, M., & Hirschfield, M. (2010). Impacts of Bottom Trawling on Fisheries, Tourism and the Marine Environment, *Oceana*. Belize City, Belize.
15. Thrush, S. F., & Dayton, P. K. (2002). Disturbance to marine benthic habitats by trawling and dredging: implications for marine biodiversity. *Annual review of ecology and systematics*, 33(1), 449-473.
16. Zhang, S., Jin, S., Zhang, H., Fan, W., Tang, F., & Yang, S. (2016). Distribution of bottom trawling effort in the yellow sea and east China sea. *Plos one*, 11(11), e0166640.
7. Kaiser, M. J., Clarke, K. R., Hinz, H., Austen, M. C. V., Somerfield, P. J., & Karakassis, I. (2006). Global analysis of response and recovery of benthic biota to fishing. *Marine Ecology Progress Series*, 311, 1-14.
8. Martín, J., Puig, P., Palanques, A., & Giamportone, A. (2014). Commercial bottom trawling as a driver of sediment dynamics and deep seascape evolution in the Anthropocene. *Anthropocene*, 7, 1-15.
9. McConnaughey, R. A., Hiddink, J. G., Jennings, S., Pitcher, C. R., Kaiser, M. J., Suuronen, P., ... & Hilborn, R. (2020). Choosing best practices for managing impacts of trawl fishing on seabed habitats and biota. *Fish and Fisheries*, 21(2), 319-337.
10. Palanques, A., Puig, P., Guillén, J., Demestre, M., & Martín, J. (2014). Effects of bottom trawling on the Ebro continental shelf sedimentary system (NW Mediterranean). *Continental Shelf Research*, 72, 83-98.
11. Riesen, W., & Reise, K. (1982). Macrobenthos of the subtidal Wadden Sea: revisited after 55 years. *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, 35(4), 409-423.
12. Rijnsdorp, A. D., Hiddink, J. G., van Denderen, P. D., Hintzen, N. T., Eigaard, O. R., Valanko, S., ... & van Kooten, T. (2020). Different bottom trawl fisheries have a differential impact on the status of the North Sea seafloor habitats. *Advances in marine biology*, 34, 201-352.

جهت کاهش
تأثیرات منفی
تور ترال
میگو، توسعه
استراتژی‌های
مدیریت مبتنی
بر حفاظت
اکوسیستم
زیستگاه‌های
اعماق دریا لازم و
ضروری است.