



شیل

<https://shilsj.ut.ac.ir>



پتانسیل کاربرد ماشین بینایی در کاهش صید ضمنی و دور ریز آبزیان در ترال میگو

محمد حسن گرامی^{۱*}، حسن صفی یاری^۲، عبدالعباس جعفری^۲، محمدحسین رئوفت^۲

^۱ دکتری شیلات، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، شیراز

^۲ کارشناس ارشد مکانیک، گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز

*مسئول مکاتبات: m.h.gerami@gonbad.ac.ir

نوع مقاله:	چکیده
مروری	خلیج فارس با تنوع بالای آبزیان مختلف، یکی از مناطق منحصر به فرد در آب‌های آزاد جهان است. هرساله در طول فصل صید میگو بالغ بر ۹۹۷۵ کیلوگرم صید غیر هدف در خلیج فارس همراه با میگو صید می‌شود که عمدتاً ماهیان استخوانی کمتر از سایز LM50 و یا ماهیان غضروفی هستند که ارزش اکولوژیکی بالایی دارند. این آبزیان عمدتاً مصرف بازاری نداشته و ناچاراً در صنایع دیگر نظیر آرد ماهی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این تحقیق در صدد است تا به بررسی کاربرد ماشین بینایی در تفکیک گونه‌ای ماهیان بپردازد. در صورتی که ماهیان به دام افتاده در تور ترال میگو به سرعت تفکیک شده و ماهیان غیر هدف به سرعت به دریا بازگردانده شوند، می‌توان امید داشت که درصد بالایی از آن‌ها زنده مانده و به چرخه‌ی اکوسیستم بازگردند.
تاریخ دریافت:	۱۳۹۷/۷/۲۰
تاریخ انتشار:	۱۳۹۷/۹/۳۰
واژگان کلیدی:	ماشین بینایی صید ضمنی ضریب بازماندگی

مقدمه

خلیج فارس در محدوده ۲۴ تا ۳۰ عرض شمالی واقع شده است که وضعیت نیمه بسته‌ای داشته و جزو مناطق حاره‌ای جهان محسوب می‌شود (Carpenter et al., 1997). تنوع گونه‌های مختلف آبزیان در خلیج فارس و دریای عمان آن را به یکی از مناطق منحصر به فرد در آب‌های آزاد جهان تبدیل کرده است (Raeisi, 2012). یکی از چشم اندازهای مهم مدیریتی در شیلات، درک تأثیر تغییرات در تنوع زیستی است (Reid and Miller, 1989). در واقع تغییر در تنوع زیستی تعامل بین گونه‌ها را به روش‌های پیچیده تحت تأثیر قرار می‌دهد (Kasulo and Perrings, 2001) که می‌توان بر اساس آن پایش ذخایر شیلاتی را تحت مطالعه قرار داد (Gerami et al., 2014). در ۱۵ سال اخیر مطالعات و اطلاعات بسیاری در مورد تأثیر انسان بر محیط دریایی انجام گرفته و بدست آمده است (Roberts, 2003).

در سالیان گذشته استراتژی‌های مدیریتی در جهت افزایش صید ماهیان بود و این تئوری بیشتر قوت گرفته بود که توسعه‌ی شیلات می‌تواند جمعیت در حال افزایش جهان را، تغذیه کند. امروزه دیدگاه صید و صیادی به صورت بنیادین تغییر کرده و همگی بر این نظر معتقدند که؛ ذخایر آبزیان در جهان کاهش یافته و میزان صید جهانی نیز دچار نقصان شده است (Watson and Pauly,)



2001). امروزه دریاها نسبت به وضعیت‌های زیست محیطی اولیه خود بسیار تغییر کرده اند. امروزه ذخایر ماهیان بزرگ شکارچی، یک دهم ذخیره‌ی اولیه‌ی خود (ذخیره‌ای که هنوز شروع به بهره‌برداری نشده بود) تخمین زده می‌شوند (Myers and Worm, 2003).

در پژوهشی که در سال ۲۰۰۰ توسط Hutchings ارائه شد بیان شد که چهل درصد از ۲۵ ذخیره‌ی مهم تجاری ماهیان، بعد از ۱۵ سال نقصان و کاهش در میزان ذخیره؛ علایمی در سمت و سوی بازسازی ذخیره توسط خود گونه مشاهده نشد. بدین سان مشاهده می‌شود که محیط و اکوسیستم دریایی به سمت و سوی تغییری پایدار که در جهت نقصان و کاهش ذخایر است، پیش می‌رود. در گذشته تصور می‌شد گونه‌های دریایی با توجه به ازدیاد و پراکنش وسیع، بعید به نظر می‌رسد که منقرض شوند. اما اکنون همگی به این جمع بندی رسیده‌اند که بسیاری از گونه‌ها یا پراکندگی محدود دارند و یا در خطر انقراض هستند (Roberts and Hawkins, 1999; Carlton et al., 1999; Dulvey et al., 2002).

در خلیج فارس، Khorshidi (۲۰۰۵) اظهار داشت که ماهیان صخره‌ای آب‌های استان هرمزگان روند کاهشی دارند. همچنین Behzadi و همکاران (۲۰۱۱) اظهار داشتند که بازسازی ذخایر آبزیان خلیج فارس با مشکل مواجه شده است. آن‌ها افزایش تلاش صیادی، محدودیت منابع آبزیان و برداشت بیش از حد آبزیان را از عوامل کاهش ذخایر اعلام داشتند. یکی از روش‌هایی که در جهت کاهش فشار صیادی بر ماهیان مورد مطالعه قرار گرفته است، روش فرار آبزیانی غیر از میگو از تور ترال میگو است. کاهش صید ضمنی با استفاده از وسایلی نظیر نفتد (Nafted)، گرید (Grid)، چشم ماهی (Fish eye) و پنجره‌ی چشم مربعی (Square Mesh Window) امکان پذیر می‌باشد (Peyghambari et al., 2003). اما با این حال هیچکدام از این روش‌ها در خلیج فارس عملی نشده است. بر طبق مطالعات انجام شده سالانه ۳۹۲۵ کیلوگرم بر مایل مربع صید ضمنی در ترال‌های میگوی آب‌های استان خوزستان گرفتار می‌شود که نسبت آن به نسبت کل صید ۰/۴۴ می‌باشد. همچنین در آب‌های استان هرمزگان میزان صید ضمنی برابر با ۶۰۵۰ کیلوگرم در ۳۶ مرتبه تورکشی بود که بالغ بر ۶۷ گونه ماهی استخوانی جزو صید ضمنی بودند (HoseiniNejad et al., 2010). این گزارشات حاکی از آن است که بایستی هرچه سریع‌تر تمهیدات اساسی در جهت سازماندهی و یا کاهش مرگ و میر ماهیان در صید میگو انجام داد.

ضریب بازماندگی در بازگرداندن صید ضمنی به دریا

در صید میگو با تور ترال صید ضمنی بسیاری بر روی عرشه تخلیه می‌شود. پس از تخلیه صید ملوانان به جداسازی میگو از سایر آبزیان می‌پردازند. این عمل بایستی به سرعت انجام شود تا پس از بالا کشیدن تور بعدی، عرشه کشتی از صید قبلی خالی شود. عمده‌ی صید ضمنی شامل آبزیانی هستند که ارزش خوراکی نداشته و تبدیل به آرد ماهی شده تا در صنایع دیگر استفاده شوند. اما ارزش اکولوژیک این آبزیان بسیار بیشتر از ارزش خوراکی آن‌ها می‌باشد. محققین بسیاری ضریب بازماندگی پس از صید را در آبزیان بررسی کرده‌اند. مشابه عملی که در صید ورزشی آبزیان انجام می‌شود. Candy و همکاران (۱۹۹۶) از روش دورسنجی مافوق صوت جهت بازماندگی پس از رهاسازی استفاده کرد. او گزارش کرد در حدود ۷۷ درصد از ماهی چینوک سالمون (*Oncorhynchus tshawytscha*) که توسط تور احاطه‌ای (Seine nets) صید شده و سپس رها شدند، نجات یافتند. محققان دیگری نیز درصد بازماندگی را در تور گوشگیر تخمین زدند.

Murphy و همکاران (۱۹۷۱) ضریب بازماندگی *Cynoscion nebulosus* در تور گوشگیر منطقه فلوریدا را ۷۲ درصد بدست آوردند. این ضریب ۴۸ ساعت پس از صید بدست آمد. همچنین Gallinat و همکاران (۱۹۹۷) بازماندگی ماهی *Salvelinus namaycush* که توسط تور گوشگیر در دریاچه Superior صید شده و ۴۸ ساعت در تانک نگهداری شدند را بین ۶۸ تا ۷۷ درصد بدست آوردند. Laptikhovsky (۲۰۰۴) بر روی صریب بازماندگی جنس‌های Bathyrja از خانواده‌ی سفره ماهیان Rajidae تحقیق کرد. او اظهار داشت که از میان ۱۰۰ درصد سفره ماهی به دام افتاده در تور ترال میگو، ۵۹/۱ درصد سفره ماهیان در صورت بازگرداندن به دریا

نجات پیدا می کنند که در آن ضریب بازماندگی ماده‌ها ۶۶/۷ درصد و ضریب بازماندگی نرها ۵۶/۴ درصد بود. همچنین Wassenberg و Hill (۱۹۸۹) اظهار داشتند که در حدود ۸۵ درصد سخت پوستان و ۲۰ درصد ماهیان استخوانی پس از ۸ ساعت از دسته بندی ماهیان بعد از تخلیه‌ی صید ترال میگو بر روی عرشه، زنده ماندند.

مهمترین مسئله در بازماندگی بهتر آبزبان پس از صید، رهاسازی به موقع آن‌ها بعد از تفکیک گونه‌ای صید است. از آنجایی که بیشترین صید ضمنی مربوط به تور ترال میگو است، اهمیت تفکیک سریع گونه‌ای در این نوع صید بیشتر است. Wassenberg و Hill (۱۹۸۹) اظهار داشتند که هرچه تفکیک گونه‌ای بر روی عرشه سریعتر انجام پذیرد، ضریب بازماندگی صید ضمنی بالاتر خواهد بود. البته آن‌ها اظهار داشتند که ضریب بازماندگی در گونه‌ها با یکدیگر متفاوت بوده و حساسیت برخی گونه‌ها به شکلی است که در ۵ دقیقه‌ی اول پس از تخلیه صید بر روی عرشه از بین خواهند رفت.

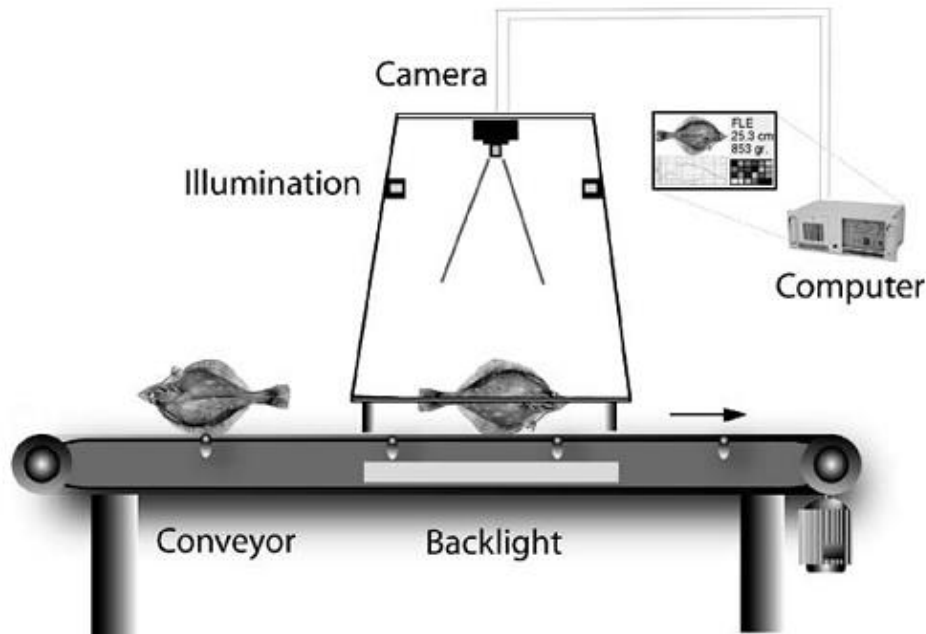
ماشین بینایی و کاهش صید ضمنی

آبزبان تخلیه شده بر روی عرشه پس از صید ترال بایستی به شکل گونه‌ای تفکیک شوند. زمان مهم‌ترین اصل در بازماندگی صید ضمنی می‌باشد. بدین شکل که هرچه خدمه‌ی مستقر بر روی عرشه، سریع‌تر آبزبان را تفکیک کرده و صید ضمنی را به دریا بازگردانند، ضریب بازماندگی صید ضمنی نیز بالاتر خواهد بود. مسلماً سرعت عمل ملوانان از ماشین کمتر بوده و استفاده از ماشینی که بتواند به سرعت این آبزبان را تفکیک کند بسیار مفید خواهد بود.

ماشین بینایی شاخه‌ای از هوش مصنوعی می‌باشد که در آن بینایی انسان شبیه سازی می‌شود. این سیستم‌ها روز به روز در حال گسترش هستند و هر روز کاربرد جدیدی برای آن‌ها یافت می‌شود. سیستم‌های بینایی مصنوعی از کاربردهای نظامی پزشکی گرفته تا کاربردهای ساده و روزمره مورد استفاده قرار می‌گیرند. پایه و اساس این سیستم‌ها علم پردازش تصویر است. این علم به سرعت به یکی از پر کاربردترین علوم در تمامی زمینه‌ها تبدیل شده است (Gonzalez and woods, 2002).

بیش از بیست سال است که در مورد کاربرد ماشین بینایی و پردازش تصویر در کشاورزی و صنایع غذایی تحقیق شده است که به دلیل سرعت و دقت بالای آن، کاربرد آن روز به روز افزایش پیدا کرده است. ماشین بینایی می‌تواند با دقت بالایی آبزبان را شناسایی، تفکیک و یا حتی تخمین وزن نماید. تحقیقات متنوعی با محوریت کاربرد ماشین بینایی در علوم آبزبان انجام شده است. Strachan (۱۹۹۴) توانست ماهی‌ها را به وسیله‌ی ماشین بینایی با دقت ۹۹ درصد و بر اساس گونه‌ی آن‌ها جدا و بر اساس اندازه درجه‌بندی کند. برای این کار چندین نوع گونه‌ی ماهی از جمله سه نمونه ماهی تخت و ۱۲ نمونه ماهی گرد انتخاب گردید. Zion و همکاران (۱۹۹۹) توانست الگوریتمی طراحی کند که این الگوریتم توانست سه نوع ماهی در دو گروه را از یکدیگر تمیز دهد. این الگوریتم گروه اول را با دقت ۱۰۰، ۹۴ و ۸۶ درصد و سه نوع ماهی گروه دوم را با دقت ۹۸، ۹۶ و ۱۰۰ درصد از یکدیگر تمیز داد. این کار بر اساس تفاوت در سر و بدن این سه نوع ماهی انجام گرفت. همچنین Zion و همکاران (۲۰۰۰) تحقیقاتی در مورد جدا کردن سه گونه‌ی ماهی شامل کپور، تیلاپیا و کفال خاکستری از یکدیگر را به صورت زنده با استفاده از ماشین بینایی انجام دادند. با تهیه‌ی ۱۴۳ عکس از مجموع این سه نوع ماهی، ماهی‌های کپور و تیلاپیا با دقت ۹۱ درصد و ماهی‌های کفال خاکستری با دقت ۱۰۰ درصد از یکدیگر جدا شدند. یکی از کاربردی‌ترین تحقیق‌ها، پژوهش White و همکاران (۲۰۰۶) بود. آن‌ها به بررسی اندازه‌گیری خودکار طول و نوع ماهی روی نقاله‌های انتقال دهنده‌ی درون کشتی‌های ماهیگیری با استفاده از ماشین بینایی پرداختند. برای این کار از یک تسمه نقاله، محفظه‌ی لامپ‌ها و دوربین و واحد تغذیه کننده استفاده شد. شکل ۱ نمای طرح واره‌ی مکانیزم طراحی شده توسط آن‌ها را نشان می‌دهد.





شکل ۱: طرح واره سامانه استفاده شده برای اندازه گیری خودکار طول ماهی و نوع آن

ماهی‌ها با سرعت ۱/۵ متر بر ثانیه توسط تسمه نقاله حرکت داده شده و توسط سیستم ماشین بینایی پردازش و آنالیز شدند. از هر گونه به تعداد ۱۰۰ عدد ماهی مورد آنالیز قرار گرفت. از میان ماهی‌های مورد آزمون ۵ ماهی از یک گونه به اشتباه وارد گونه‌ی دیگر دسته‌بندی شد و در تمام این ۷ گونه ماهی، حداقل یک ماهی و حداکثر ۱۲ ماهی درون هیچ یک از گونه‌های دسته بندی قرار نگرفت. آن‌ها بیان کردند که این سیستم توانست ۷ گونه‌ی ماهی را با راندمان ۹۹/۸٪ و با ظرفیت ۳۰۰۰۰ ماهی در ساعت از یکدیگر جدا کند. اندازه‌گیری طول ماهی‌ها نیز با انحراف معیار ۱/۲ سانتی‌متر با میانگین طول ۴۱۳ میلی‌متر بدست آمد.

همچنین Safiyari (۲۰۱۲) به بررسی و ارائه الگوریتم مناسب جهت تفکیک سه گونه‌ی ماهی شیر (*Scomberomorus commerson*)، حلوا سفید (*Pampus argenteus*) و شوریده (*Otolithes ruber*) ماهی بر اساس گونه، اندازه و وزن به کمک ماشین بینایی پرداخت. این سه گونه جزو ماهیان اقتصادی بوده و جزو صید هدف در سایر روش‌های صید نظیر گوشگیر هستند. لذا اهمیت بازماندگی این ماهیان در تور ترال میگو بسیار بالاست. الگوریتمی که او طراحی کرده بود توانست سه گونه ماهی شیر، شوریده و حلوا سفید را با دقت ۱۰۰ درصد از یکدیگر تفکیک کند.

او گزارش کرد که استفاده از دو ویژگی خصوصیات فیزیکی و رنگی ماهی‌ها دلیل ضریب بالای تفکیک بود که در قسمت ضریب رعنایی و مولفه رنگی R، اختلاف‌های معنی داری داشتند. همچنین او اظهار داشت می‌توان با استفاده از دیگر خصوصیات فیزیکی و رنگی ماهی‌ها اقدام به تفکیک دیگر گونه‌های ماهی نیز نمود، یعنی می‌توان ماهی‌هایی را نیز که در یک خانواده قرار دارند به سادگی و به کمک خصوصیات مورفولوژیکی از هم تفکیک نمود.

تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از ماشین بینایی به سادگی و با سرعت بالا می‌تواند به تفکیک آبزبان بپردازد. می‌توان سیستم‌های ماشین بینایی را در طراحی سیستم‌های سورتینگ، به شکلی مورد استفاده قرار داد که به طور پیوسته و بلادرنگ گونه، اندازه و وزن ماهی را تشخیص دهند. بر این اساس می‌توان چرخه یک سیستم سورتینگ اتوماتیک آبزبان را تکمیل کرد. استفاده از این تکنولوژی به دلیل عدم نیاز به تجهیزات پیشرفته، از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه می‌باشد. اگرچه تحقیقات زیادی با محوریت کاهش صید ضمنی تور ترال انجام شده است اما ما هنوز در مراحل نوپا و اولیه‌ی درک تاثیرات در سطح جمعیت

یا در سطح اکوسیستم صید ضمنی هستیم (Lewison et al., 2004). در واقع درک این تغییرات بسیار پیچیده است. نمی توان اظهار داشت که به عنوان نمونه صید ترال میگو منع شود. منابع غذایی بایستی به مصرف بشر برسد. لذا بایستی به کمک تمامی روش های کاهش صید ضمنی، به بازسازی ذخایر تمامی ماهیان، اعم از مصرفی یا غیر مصرفی اهتمام ورزید.

منابع

- Behzadi S., Salarpour A., Darvishi M., Daqoqi B., Sayed Moradi S.H. and Rameshy H. (2011).** Study of communities for the establishment of artificial habitat in the waters of Hormozgan province (Persian Gulf). Iranian Journal of Fisheries Science, 20 (3), 32-23. (in Persian).
- Candy J.R., Carter E.W., Quinn T.P. and Riddell B.E. (1996).** Adult chinook salmon behavior and survival after catch and release from purse-seine vessels in Johnstone Strait, British Columbia. National American Journal of Fisheries Management, 16, 521-529.
- Carlton J. T., Geller J. B., Reaka-Kudla M. L. and Norse E. A. (1999).** Historical extinctions in the sea. Ecological System, 30, 515-538.
- Carpenter K. E., Krupp F., Jones D. A. and Zajonz U. (1997).** Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and UAE. FAO Species Identification Field guide for Fishery Purposes, Rome, Italy: FAO Publication, 1-293.
- Gallinat M. P., Ngu H. H. and Shively J. D. (1997).** Short-term survival of lake trout released from commercial gill nets in Lake Superior. National American Journal of Fisheries Management, 17, 136-140.
- Gerami M. H., Dastbaz M., Patimar R. (2014).** Gill-net efficiency on fish catch based on economical and biological diversity indices. Iranian Journal of Ichthyology, 1(2), 121-128.
- Gonzalez R., and Woods R. (2002).** Digital Image Processing. Addison-Wesley publishing Company, 2nd edition. pp. 716.
- Hosseini Nejad S.H., Mohammadi G. H., Eskandari G. and Khodadadi M. (2010).** Estimation of the implicit trapping of traditional trawler shrimp in the waters of Khuzestan province. Sea Biology Journal, 2 (8), 31-23. (in Persian).
- Hutchings J. A. (2000).** Collapse and recovery of marine fishes. Nature, 406, 882-885.
- Kasulo V., Perrings C. (2001).** Fishing down the Value Chain: Modeling the Impact of Biodiversity Loss in Fresh Water Fisheries the Case of Malawil, mimeographed, Environment Department, University of York, U.K.
- Khorshidi S. (2005).** Statistics on fishing in Hormozgan province. Fisheries Deputy, 21 pages. (in Persian).
- Laptikhovsky V. V. (2004).** Survival rates for rays discarded by the bottom trawl squid fishery off the Falkland Islands. Fisheries Bulltan, 102,757-759.
- Lewison R. L., Crowder L. B., Read A. J. and Freeman S. F. (2004).** Understanding impact of fisheries bycatch on marine megafauna. TRENDS in Ecology and Evolution, 19(11), 598-604.
- Murphy M. D., Heagey R. F., Neugebauer V. H., Gordon M. D. and Hintz J. L. (1995).** Mortality of spotted seatrout released from gill-net or hook-and-line gear in Florida. National American Journal of Fisheries Management, 15, 748-753.
- Myers R. A. and Worm B. (2003).** Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. Nature, 423, 280-283.
- Peyghambari Y., Taqavimotlaq A., Qadir Neghand S. H., Seyfabadi J. and Faghih Zadeh S. (2003).** Comparison of the Effect of Several Meteorological Measurement Measures on Reducing Fishing for Commercial Fish in Shrimp Trawl in the Persian Gulf. Iranian Journal of Fisheries Science. 12 (3), 34-13. (in Persian).
- Raeisi H. (2012).** Stock assessment and bycatch determination of trawl fishery in Largehead hairtal (*Trichiurus lepturus*) in Bushehr and Hormozgan waters. M. Sc. Thesis, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. 73p. (in Persian).
- Reid W.V. and Miller K. R. (1989).** Keeping Options Alive: The Scientific Basis for Conserving Biodiversity, Washington, World Research Institute.
- Roberts C. M. (2003).** Our shifting perspectives on the oceans. Oryx, 37, 166-177.
- Roberts C. M. and Hawkins J. P. (1999).** Extinction risk in the sea. Trends Ecology, 14, 241-246.
- Safi Yari H. (2012).** Provide an appropriate algorithm for fish separation based on species, size and weight with the aid of a visual machine. Thesis Master of Science (MSc). Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran, 173 p (in Persian).
- Strachan N. J. C. (1994).** Sea Trials of a computer vision-based fish species sorting and size grading Machine. Elsevier Science Ltd, 4(8), 773- 783.



-
- Wassenberg T. J. and Hill B. J. (1989).** The effect of trawling and subsequent handling on the survival rates of the by-catch of prawn trawlers in Moreton Bay, Australia. *Fisheries Research*, 7(1-2), 99-110.
- Watson R. and Pauly D. (2001).** Systematic distortions in world fisheries catch trends. *Nature*, 414, 534–536.
- White D. J., Svellingen C. and Strachan N. J. C. (2006).** Automated Measurement of Species and Length of Fish by Computer Vision. *Fisheries Research*, 80, 203- 210.
- Zion B., Shklyar A. and Karplus I. (1999).** Sorting Fish by Computer Vision. *Computers and Electronics in Agriculture*, 23, 175- 187.
- Zion B., Shklyar A. and Karplus I. (2000).** In-vivo fish sorting by computer vision. *Computers and Electronics in Agriculture*, 23, 165- 179.

Applications of machine vision in reducing by catch in Shrimp trawl fishery

Mohammad Hasan Gerami ^{1*}, Hasan Safiyari², Abdolabbas Jafari², Mohammad Hosein Raoufat²

¹ Young Researchers & Elite Club, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

² Department of Bio systems Engineering, Collage of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

*Corresponding author: m.h.gerami@gonbad.ac.ir

Abstract

The Persian Gulf is Unique in the world of open waters due to high fish species diversity. Every year in shrimp catch season about 9975 Kg bycatch and non-target species are caught with shrimp trawl which included teleost fishes less than LM₅₀ or Chondroepiphysis fishes that have high ecological value. These fishes are not market species and used in other industries such as fish meal, inevitably. This review tries to investigate current researches on machine vision ability to sort fishes by species. While trapped fishes in shrimp trawl sorted immediately, non-target species could be returned to sea and can be hoped that a high percentage of them survive and return to the cycle of the ecosystem.

Keywords: Machine Vision, Bycatch, Survival rate



(Scan me)

جهت دسترسی به نسخه آنلاین بارکد مقابل را اسکن نمایید

How to cite this article:

Gerami M. H., Safiyari H., Jafari A. and Raoufat M. H. (2018). Applications of machine vision in reducing by catch in Shrimp trawl fishery. Shil, 6 (3), 106-112.

گرامی، م. ح.، صفی‌باری، ح.، جعفری، ع. و رؤوفت، م. ح. (۱۳۹۷). پتانسیل کاربرد ماشین بینایی در کاهش صید ضمنی و دور ریز آبیان در ترال میگو. شیل، ۶ (۳)، ۱۰۶-۱۱۲.

