1072-AMIWR2019

آشنایی با برخی گونه های آبزیان پرورشی مقاوم به تغییرات اقلیمی

لیلا خوشنود[۱]، رضا خوشنود[۲] و زهرا خوشنود[۳*]

۱: کارشناسی ارشد جغرافیا اقلیم شناسی، اداره آموزش پرورش، ناحیه ۴، اهواز.

۲: دکتری محیط زیست، شرکت مهندسی مشاور محیط گستر آریا. اهواز.

*۳: دکتری زیست شناسی دریا، گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول.

Email: ZKhoshnood@gmail.com

چکیده

صنعت آبزی پروری یکی از مهمترین صنایع تولید مواد غذایی در جهان به شمار می رود که تامین کننده ی بخش بزرگی از مواد غذایی پروتئینی با منشا آبزیان محسوب می شود. در گذشته این صنعت در نقاط مختلف جهان عمدتا وابسته به گونه های همان منطقه بوده اما با توجه به شناخت بیشتر ویژگی های رشد و تکثیر گونه های مختلف آبزیان، استفاده از گونه های جدید در نقاط مختلف رو به افزایش است. از سوی دیگر، تغییرات اقلیمی از جمله گرمایش جهانی کره زمین، خشکسالی، تغییرات روند بارش و ... که از میان آنها تامین آب کافی و مناسب جهت آبزی پروری از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است منجر به این امر شده است که در نگرش جدید به این صنعت، تکیه بر گونه های سازگار با تغییرات اقلیمی و نیز گونه های کمتر حساس باشد. مقاله ی حاضر با استفاده از پژوهش ها و گزارشات منتشر شده به معرفی برخی گونه های آبزی سازگار با تغییرات اقلیمی جهت معرفی در صنعت آبزی پروری می پردازد.

واژه های کلیدی: تغییرات اقلیمی، آبزی پروری، گونه های سازگار

مقدمه

آبزی پروری نقشی حیاتی در تامین بخش بزرگی از نیازهای غذایی و پروتئینی جوامع مختلف کره ی زمین دارد. سالانه انواعی از گونه های آبزیان با اهداف تجاری و صنعتی در نقاط مختلف مورد تکثیر، پرورش و بهره برداری قرار می گیرند. از این رو صنعت آبزی پروری از جهت تامین گونه ها، تامین لوازم و مواد مورد نیاز در جریان تکثیر و پرورش، بهره برداری، فرآوری و فروش یکی از صنایع بزرگ به شمار می رود. این در حالی است که این صنعت، برخلاف بسیاری دیگر از صنایع، وابسته به شرایط محیطی و اقلیمی و نیز گونه های آبزیان دارد (Cochrane و همکاران، ۲۰۰۹).

در گذشته وابستگی این صنعت عمدتا به گونه های آبزیان بومی هر منطقه بود. اما گسترش علم و شناخت ویژگی های مختلف گونه ها در زمینه ی رشد، نیازهای غذایی، نیازهای محیطی، ویژگی های تکثیر و ... سبب شده که گونه های جدید در مناطق مختلف به کار گرفته شوند (Chown و همکاران، ۲۰۱۰).

پیشتر مشخص گردیده است که گونه های آبزیان را می توان در محدوده های مختلف حساسیت دسته بندی کرد. گونه هایی که محدوده ی باریکی از تغییرات دمایی را تحمل می کنند اصطلاحا گونه های استنوترم و گونه هایی که محدوده ی وسیعی از تغییرات دمایی را می پذیرند اصطلاحا یوری ترم نامیده می شوند. یکی دیگر از فاکتورهای مهم در زمینه پرورش آبزیان، شوری آب است، که از این منظر نیز، گونه های استنوهالین (گونه هایی که محدوده ی باریکی از تغییرات شوری را تحمل می کنند) و

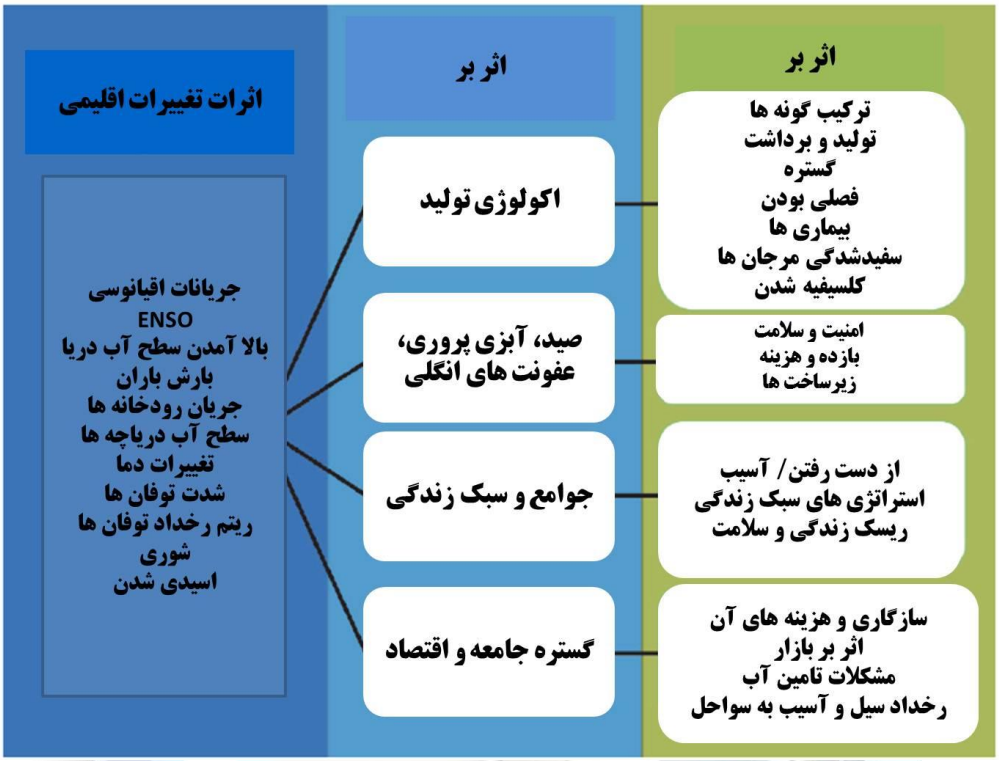
گونه های یوری هالین (گونه هایی که محدوده ی وسیعی از تغییرات شوری را تحمل می کنند) وجود دارند (de Suarez و همکاران، ۲۰۱۴).

از سوی دیگر تغییرات اقلیمی از جمله گرمایش جهانی کره زمین، خشکسالی، بحران آب، تغییر در روند بارشی و ... عواملی هستند که می توانند بر صنعت آبزی پروری بصورت مستقیم و غیر مستقیم تاثیرگذار باشند. به همین دلیل سازمان ملل متحد معتقد است که گرمایش جهانی کره زمین مهمترین عامل تهدید کننده ی امنیت غذایی جهان در قرن حاضر به شمار می رود. به دلیل هزینه های بسیار زیاد در زمینه نگهداری و پرورش آبزیان و مشکلات تامین آب در مناطق مختلف به ویژه مناطق خشک و نیمه خشک، رویکرد آینده در این صنعت باید به سمت استفاده از گونه های کمتر حساس به شرایط محیطی و نیز گونه های سازگار با تغییرات اقلیمی باشد (Cochrane و همکاران، ۲۰۰۹).

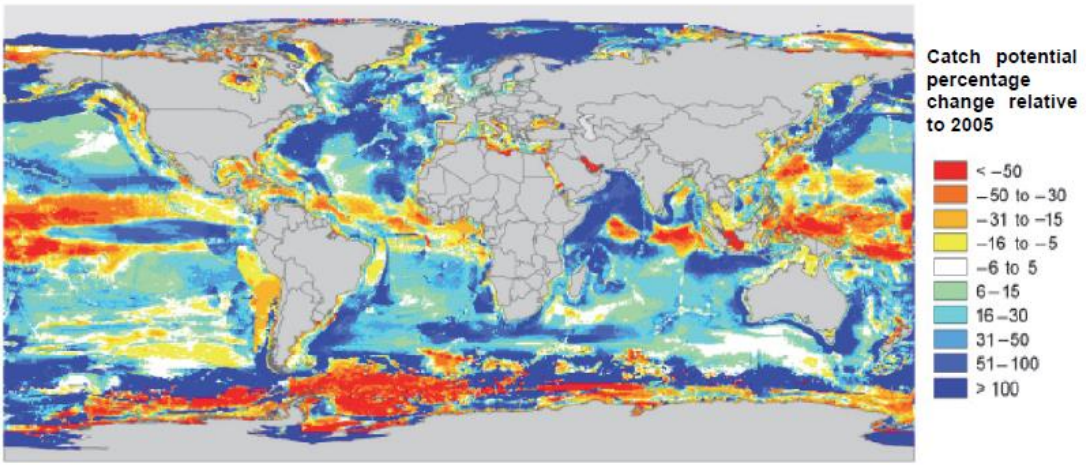
برخی اثرات منفی تغییرات اقلیمی بر صنعت آبزی پرروری

تغییرات اقلیمی به صورت مستقیم و غیر مستقیم بر صنعت آبزی پروری اثر دارند (شکل ۱ و ۲)، از جمله ی مهمترین و شناخته شده ترین این آثار می توان به موارد زیر اشاره کرد (Cochrane و همکاران، ۲۰۰۹):

- آسیب به تجهیزات پرورش و صید و نیز از دست رفتن این تجهیزات به دلیل افزایش رخداد توفان ها و تغییرات در جریان های اقیانوسی و دریایی
- تغییر در کیفیت محصولات، به دلیل رخداد تخمریزی های چندگانه، کاهش محصول، کاهش زمان ماندگاری برخی محصولات
- افزایش استفاده از آفت کش ها به دلیل افزایش عفونت های انگلی یا بیماری ها ناشی از افزایش دما.
- مرگ و میر گونه های حساس به تغییرات اقلیمی
- برداشت محصول و عرضه ی برخی محصولات در بازار به صورت مستقیم تحت تاثیر تغییرات اقلیمی قرار گرفته است، برای مثال، کاهش یا نبود یخبندان در زمستان موجب کاهش برداشت ماسل ها در آمریکای شمالی طی فصل زمستان گردیده است.
- افزایش شدت توفان ها موجب سختی در انتقال محصولات صید یا برداشت شده و رساندن آنها به بازار در برخی مناطق شده است.
- دسترسی به مناطق مناسب جهت صید نیز تحت تاثیر گسترش توفان ها کاهش یافته است.
- تغییرات در روند تولیدمثل برخی گونه ها در جهت سازگاری با تغییرات اقلیمی رخ داده است که منجر به تغییر در روند برداشت محصول و محاسبه ی بهترین زمان جهت بیشترین استحصال گشته است.
- به دلیل تغییرات تولیدمثلی وابسته به تغییرات اقلیمی در گونه های وحشی آبزیان، دسترسی به گونه های مولد جهت تکثیر و پرورش این گونه ها با سختی مواجه شده است.
-



شکل ۱. مسیرهای اثرات تغییرات اقلیمی بر صید و آبزی پروری (Badjek et al., 2010)



شکل ۲. تغییرات در پتانسیل صید در سال ۲۰۵۵ با در نظر گرفتن دو برابر شدن گازهای گلخانه ای در اتمسفر تا سال ۲۱۰۰ (Cheung et al., 2010)

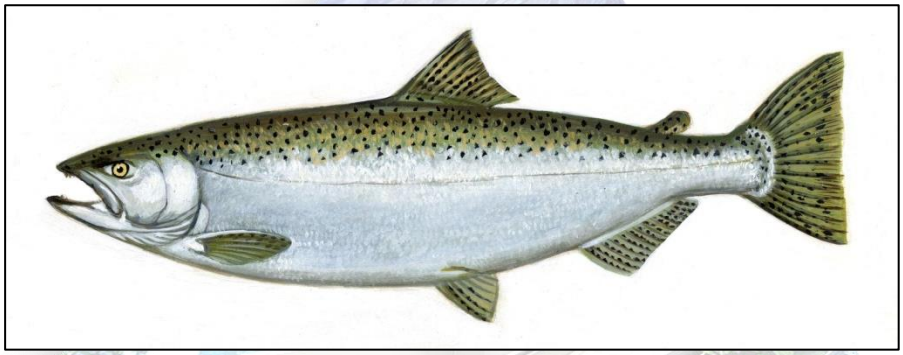
معرفی گونه های مقاوم به تغییرات شوری

- سالمون

سالمون نامی عمومی برای چند گونه از ماهیان متعلق به خانواده سالمونیده می باشد که بومی اقیانوس اطلس شمالی (جنس *Salmo*) و اقیانوس آرام (جنس *Oncorhunchus*) می باشد. گونه های مختلف سالمون بصورت غیربومی به اکوسیستم های

جدید معرفی شده اند که از جمله ی این اکوسیستم ها می توان به دریاچه های بزرگ آمریکای شمالی و پاتاگونیا در آمریکای جنوبی اشاره کرد. ماهی سالمون بصورت وسیعی در نقاط مختلف جهان تحت کشت و پرورش قرار دارد. بطور معمول ماهیان سالمون آنادروموس بوده و تفریخ تخم های آنها در آب شیرین صورت می گیرد، سپس به اقیانوس مهاجرت می کنند و در نهایت جهت تخم ریزی مجدد به آب شیرین باز می گردند.

جنس *Salmo* شامل سالمون آتلانتیک بوده و در اقیانوس اطلس شمالی یافت می شود. جنس *Oncorhynchus* شامل هشت گونه است که بصورت طبیعی تنها در اقیانوس آرام شمالی یافت می شوند. به عنوان یک گروه، این گونه ها به عنوان سالمون اقیانوس آرام شناخته می شوند (**Currin** و همکاران، ۲۰۱۰) (شکل ۳).



شکل ۳. چینوک سالمون.

- سوف سفید

سوف سفید (*Morone americana*) یک سوف حقیقی به شمار نمی رود، بلکه جزو خانواده باس معتدل، مورونیده می باشد که به عنوان یک ماهی مناسب برای تغذیه و نیز یک ماهی ورزشی در شمال شرق آمریکا شناخته می شود. در برخی منابع به صورت اشتباه به عنوان باس نقره ای شناخته می شود.

این ماهی عمدتا به رنگ سفید نقره ای دیده می شود. عموما آب های لب شور را ترجیح می دهد اما در آبهای شیرین و نیز نواحی ساحلی نیز دیده می شود. همچنین بصورت موردی نیز در برخی دریاچه های آب شیرین داخلی یافت شده است (**Ban** و همکاران، ۲۰۱۳) (شکل ۴).

شکل ۴. ماهی سوف سفید (*Morone americana*)

- ماهی خاویاری

ماهی خاویاری نامی عمومی برای ۲۷ گونه از ماهیان متعلق به خانواده آسیپنسریده است که مسیر تکاملی آنها به ۲۴۵-۲۰۸ میلیون سال و دوره ی تریاس باز می گردد. اعضای این خانواده شامل جنس های آسیپنسر، هوسو، اسکافیرینکوس و سودواسکافیرینکوس می باشد که از میان آنها چهار گونه احتمالا بطور کامل منقرض شده اند. ماهیان خاویاری عموما بومی مناطق نیمه حاره ای، معتدل، رودخانه های نزدیک قطب، دریاچه ها و خطوط ساحلی اوراسیا و آمریکای شمالی هستند. این ماهیان عمری طولانی داشته، و بلوغ آنها بسیار دیر اتفاق می افتد. باله ی دمی نامتقارن دارند، فاقد فلس بوده و پنج ردیف از صفحات استخوانی دارند. عمدتا به اندازه های بسیار بزرگ می رسند که از جمله معروف ترین گونه هایی که ابعاد زیادی پیدا می کند می توان به فیل ماهی یا بلوگا اشاره کرد. ماهیان خاویاری عمدتا آنادروموس بوده و از بستر تغذیه می کنند، این ماهیان برای تخمریزی به نواحی بالادست رودخانه های آب شیرین مهاجرت می کنند و بیشتر عمر خود را در دلتای رودخانه ها و مصب ها می گذرانند. برخی گونه های ماهیان خاویاری ساکن آب های شیرین بوده اما بسیاری از آنها در محیط های دریایی و نزدیک به سواحل زندگی می کنند (**Chown** و همکاران، ۲۰۱۰) (شکل ۵).

شکل ۵. تاسماهی روسی، یکی از گونه های ماهیان خاویاری.

- تیلاپیا

ماهی تیلاپیا نام مرسوم حدود یکصد گونه از ماهیان سیچلاید است. این ماهیان عموما ساکن آبهای شیرین بوده و در جویبارهای کم عمق، آبگیرها، رودخانه ها و دریاچه ها و البته با پراکنش کمتر در آبهای لب شور یافت می شوند. سابقه ی تاریخی در ماهیگیری آفریقا دارند و اهمیت فراوانی در آبزی پروری و نیز آکواپونیک دارند. این در حالی است که تیلاپیا به عنوان گونه ی مهاجم در اکوسیستم های آبی مناطق حاره ای مانند استرالیا شناخته می شود که به نظر می رسد بصورت عمدی یا اتفاقی به این مناطق راه یافته باشد. ماهیان تیلاپیا عموما در مناطق با آب و هوای معتدل یافت نمی شوند زیرا قادر به زیستن در آب های سرد نمی باشند. ماهی تیلاپیا چهارمین ماهی پرمصرف در ایالات متحده به شمار می رود که از علل محبوبیت آن در میان مصرف کنندگان می توان به قیمت ارزان، پخت آسان و طعم مطلوب اشاره کرد (**de Suarez** و همکاران، ۲۰۱۴) (شکل ۶).

شکل ۶. ماهی تیلاپیا.

بحث و نتیجه گیری

همانطور که اشاره شد، تغییرات اقلیمی از جمله گرمایش جهانی کره زمین، تغییر در رخداد توفان ها و شدت جریان های دریایی و ساحلی، تغییرات در روند طبیعی تولیدمثل آبزیان، گسترش بیماری های انگلی، تغییر در سطح آب دریاها، تغییرات شوری و ... از جمله مهمترین تغییرات اقلیمی تاثیرگذار بر صنعت آبزی پروری و نیز صید آبزیان به شمار می روند. از آنجاییکه این صنعت تامین کننده ی بخش مهمی از نیازهای تغذیه ای جوامع انسانی به شمار می رود یافتن راه های مقابله با این آسیب ها امری ضروری به شمار می رود (خوشنود و همکاران، ۱۳۹۷).

امروزه استراتژی های مختلفی در جهت مقابله با آثار منفی تغییرات اقلیمی بر آبزی پروری در کشورهای مختلف به کار گرفته می شود که از جمله ی آنها می توان به یافتن گونه های مقاوم به تغییرات دمایی، گونه های مقاوم به تغییرات شوری، گونه های مقاوم در برابر بیماری ها، استفاده از مکمل های تغذیه ای افزایش دهنده ی قدرت سیستم ایمنی آبزیان به منظور مقابله با رخداد بیماری ها و ... اشاره کرد (Bruce، ۲۰۰۶).

از جمله گونه های آبزیانی که گستره ی وسیعی از تغییرات شوری را تحمل می کنند می توان به تیلاپیا، سالمون، ماهیان خاویاری و ... اشاره کرد. علاوه بر اینها کپورماهیان نیز به عنوان ماهیان مقاومی که در شرایط سخت محیطی قابلیت رشد و تکثیر دارند شناخته می شوند و بنابراین هدف مهمی در جهت استفاده در آبزی پروری در مناطق با شرایط سخت آب و هوایی یا محیطی به شمار می روند (de Suarez و همکاران، ۲۰۱۴).

با این حال به نظر می رسد که در کنار تعیین و معرفی گونه های مقاوم به تغییرات اقلیمی، به کار گیری روش های مناسب در جهت کاهش اثرات انسانی تغییرات اقلیمی امری ضروری بوده که حیات آبزیان و جوامع طبیعی کره زمین وابسته به آن می باشد.

منابع

خوشنود، ل.، خوشنود، ر.، خوشنود، ز. ۱۳۹۷. بررسی اثر تغییرات اقلیمی بر اکوسیستم های حساس دریایی. اولین همایش ملی توسعه پایدار خلیج فارس (اکوسیستم های حساس). دانشگاه خلیج فارس. بوشهر.

BADJECK, M-C., ALLISON, E. HALLS, A. & DULVY, N. 2010. Impacts of climate variability and change on fisherybased livelihoods. *Marine Policy*, 34: 375–383.

BAN, N. C., BODTKER, K. M., NICOLSON, D., ROBB, C. K., ROYLE, K., & SHORT, C. 2013. Setting the stage for marine spatial planning: Ecological and social data collation and analyses in Canada's Pacific waters. Marine Policy, 39, 11-20.

BRUCE, M. 2006. New aquaculture species: adding real value to New Zealand Seafood. Water & Atmosphere, 14(3): 10-11.

CHEUNG, W.W.L., LAM, V.W.Y., SARMIENTO, J.L., KEARNEY, K., WATSON, R., ZELLER, D. & PAULY, D. 2010. Large-scale redistribution of maximum fisheries catch potential in the global ocean under climate change. *Global Change Biology*, 16: 24–35.

CHOWN, S. L., HOFFMANN, A. A., KRISTENSEN, T. N., ANGILLETTA Jr, M. J., STENSETH, N. C., & PERTOLDI, C. 2010. Adapting to climate change: a perspective from evolutionary physiology. Climate research (Open Access for articles 4 years old and older), 43(1), 3.

COCHRANE, K., DE YOUNG, C., SOTO, D. & BAHRI, T., 2009. *Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge*. Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 530. Rome, FAO. 212 pp.

CURRIN, C.A., CHAPPELL, W.S. & DEATON, A. 2010. Developing alternative shoreline armoring strategies: the living shoreline approach in North Carolina. *In* H. Shipman, M.N. Dethier, G. Gelfenbaum, K.L. Fresh & R.S. Dinicola, eds. *Puget Sound shorelines and the impacts of armoring—Proceedings of a state of the science workshop*. May 2009: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2010–5254. 262 pp.

DE SUAREZ, J. M., CICIN-SAIN, B., WOWK, K., PAYET, R., & HOEGH-GULDBERG, O. (2014). Ensuring survival: Oceans, climate and security. Ocean & Coastal Management, 90, 27-37.