



دانشگاه گوارا

بهره‌برداری و پرورش آبزیان

جلد هفتم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۷

<http://japu.gau.ac.ir>

DOI: 10.22069/japu.2019.15109.1442

## احیای تالاب شادگان از منظر توسعه آبی‌پروری و مهار ریزگردها با رهیافت مدیریت زه‌آب صنعت نیشکر

مریم محمدی روزبهانی<sup>۱</sup>، نسرین چوبکار<sup>۲</sup>، محیا رضایی‌منش<sup>۳</sup> و شاپور کاکولکی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>استادیار، گروه آلودگی‌های محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران،

<sup>۲</sup>دانشیار، گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران،

<sup>۳</sup>دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد اکولوژی آبزیان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمانشاه، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، کرمانشاه، ایران،

<sup>۴</sup>دانشیار، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۳/۲۲

### چکیده

تالاب‌ها زیست بوم‌های آبی هستند که حافظ درخت تکاملی از تک سلولی تا جانوران عالی می‌باشند و از این رو مهم‌ترین بانک ژنی گیاهی و جانوری کره زمین بعد از جنگل‌های بارانی به شمار می‌آیند. تالاب شادگان بزرگترین تالاب ایران، در جنوب استان خوزستان واقع شده است. این تالاب علاوه بر ظرفیت‌های متنوعی که دارد، از بعد شیلات و محیط زیست نیز حائز اهمیت می‌باشد. هم‌اکنون نام تالاب شادگان به علت آسیب‌های زیاد وارده به آن در فهرست تالاب‌های در معرض نابودی جهان قرار گرفته است. شایان ذکر است که در حوزه مباحث زیست محیطی، ایده‌آل‌ترین مدیریت، در راستای تعادل محیط است. در چنین شرایط بحرانی برای نجات جان اکوسیستم و اجزای جانداران آن، آبیگری تالاب بسیار مهم است از این رو احیاء تالاب‌ها در استان خوزستان و آبیگری آن‌ها توسط زه‌آب‌های کشت و صنعت نیشکر، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. هدف از این تحقیق تأکید بر جنبه‌های مثبت و تأثیرگذار ورود زه‌آب نیشکر به تالاب شادگان با رهیافت ترویجی بهبود وضعیت آبی‌پروری در منطقه و مهار ریزگردها می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** تالاب شادگان، زه‌آب نیشکر، آبی‌پروری، مهار ریزگردها

### مقدمه

**تالاب شادگان و تهدیدهای آن:** تالاب‌ها زیست بوم‌های آبی هستند که حافظ درخت تکاملی از تک سلولی تا جانوران عالی می‌باشند و از این رو مهم‌ترین بانک ژنی گیاهی و جانوری کره زمین بعد از

جنگل‌های بارانی به شمار می‌آیند. تالاب شادگان که در سال ۱۳۵۴ در فهرست تالاب‌های بین‌المللی کنوانسیون رامسر ثبت شده است تالابی است با آب شیرین و لب شور و شور (مجنونیان، ۱۳۷۷). تالاب شادگان در انتهای جنوب‌غربی ایران و در جنوب استان خوزستان قرار داشته و از شمال به اهواز، از

\*مسئول مکاتبه: [nchoobkar20@gmail.com](mailto:nchoobkar20@gmail.com)

به علت نشت نفت از لوله‌های پوسیده، بیش از یکصد هزار هکتار از وسعت تالاب شادگان آلوده شد که این آلودگی موجب مرگ هزاران پرنده مهاجر در تالاب شادگان و حاشیه رودخانه بهمینشیر در آبادان گردید و خسارت‌های زیادی نیز به گیاهان و آبزیان ساکن در آن وارد کرد (تکدستان و همکاران، ۱۳۹۴).

هم اکنون نام تالاب شادگان به علت آسیب‌های زیاد وارده به آن در فهرست تالاب‌های در معرض نابودی جهان قرار گرفته است و منابع ورودی آب شیرین تالاب نیز نسبت به سابق کمتر شده است. کم شدن منابع آب شیرین ورودی به تالاب مشکلی است که می‌توانست بر اساس مصوبه مشترک سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت نیرو که به سازمان آب نیز ابلاغ شده است، وجود نداشته باشد. طبق این مصوبه، مسوولان وزارت نیرو باید با تجدیدنظر در میزان رهاسازی آب، منابع ورودی آب شیرین موردنیاز برای ادامه حیات تالاب را تأمین کنند همچنین تجدید نظر در بهره‌برداری و توزیع مجدد آب حوزه کارون در بالادست دیگر راهکارهای تأمین آب موردنیاز تالاب است.

بر اساس گزارش‌ها، برای سالم‌سازی هر متر مکعب آب آلوده، ۴۰ مترمکعب آب شیرین موردنیاز است یعنی برای سالم‌سازی تالاب شادگان باید سالانه یک میلیارد متر مکعب آب شیرین وارد تالاب کرد. مهم آنکه هرچه آسیب‌های وارده به تالاب در اثر فعالیت‌های انسانی بیشتر شود، زندگی مردم به‌ویژه ساکنان اطراف تالاب نیز بیشتر در معرض خطر قرار می‌گیرد که وقوع سیلاب‌های فصلی کارون و سیلاب‌های ناشی از جزر و مد خلیج فارس یکی از آن‌هاست. وزش بادهای حامل نمک که دارای خاصیت خوردگی بالا هستند از دیگر این خطرات محسوب می‌شود که تاکنون نیز علاوه بر وارد آوردن خسارات زیاد به محیط زیست به اقتصاد ساکنان منطقه لطمات فراوانی زده است (جعفری و همکاران، ۱۳۸۵).

غرب به جاده آبادان- اهواز، از جنوب به رودخانه بهمینشیر و خلیج فارس و از شرق به خور موسی محدود گردیده است. این تالاب با وسعتی متجاوز از ۵۳۷۷۰۰ هکتار وسیع‌ترین تالاب ایران و از نظر مساحت حدود ۳۴ درصد تالاب‌های ایران را در معاهده رامسر تشکیل می‌دهد (این وسعت در سال‌های آبی متفاوت تغییر می‌کند). این تالاب بزرگترین تالاب ایران و سی و چهارمین تالاب از ۱۲۰۱ تالاب ثبت شده در فهرست قرارداد رامسر بوده و دارای تنوع زیستی بالا بود. منابع تأمین‌کننده جریان آب تالاب از رودخانه‌های جراحی و کارون و نیز از طریق جزر و مد خلیج فارس می‌باشد، که متأسفانه پس از احداث سد مخزنی مارون و توسعه آبیاری و زهکشی در دشت‌های بالادست دچار تغییرات گوناگونی از نظر دبی آب شده است.

با وجود این‌که تالاب شادگان تالاب منحصربه‌فردی است اما در سال‌های اخیر عوامل آلوده‌کننده بی‌شماری این تالاب را به سوی نابودی سوق داده‌اند. خوشبختانه اقدام‌های زیادی در حال انجام است که این تالاب را از نابودی حتمی نجات دهد. واقعیت این است که حیات تالاب بین‌المللی شادگان در سال‌های اخیر با تهدیدهای بسیاری مواجه بوده است. علاوه بر خشکسالی، عواملی نظیر سدسازی در بالا دست تالاب، توسعه فاضلاب‌های شهری، کشاورزی و صنعتی، اجرای طرح‌های عمرانی، تخریب پوشش گیاهی توسط ساکنان منطقه با هدف توسعه کشاورزی و احداث شبکه‌های آبیاری و زهکشی از جمله این تهدیدهاست. احداث ابنیه و تأسیسات دولتی، تعریض جاده ارتباطی آبادان- اهواز به سمت تالاب، تخلیه آلودگی نفتی ناشی از نشتی‌های مقطعی خطوط پتروشیمی‌های مستقر در ماهشهر و بندر امام(ره) از دیگر عواملی است که ادامه حیات تالاب به خطر انداخته است. بر اساس شواهد موجود، در سال ۱۳۷۹

جدول ۱- تهدیدات تالاب شادگان (کفاشی و همکاران، ۱۳۸۵)

شرح	تهدید
بسیاری از تهدیداتی که در این جدول آمده باعث کاهش تنوع زیستی و برهم خوردن نظم اکوسیستم موجود می‌شود.	از بین رفتن تنوع گیاهی و جانوری
خشکسالی در اثر وضعیت اقلیمی عمومی منطقه حاصل می‌شود.	خشکسالی (کاهش بارش‌های منطقه)
باعث تغییر زیستگاه‌های خرد بستر رودخانه، تغییر شیب هیدرولوژیکی، افزایش فرسایش و ایجاد تنش در اکوسیستم می‌شود	برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه
شکار پرندگان نه تنها توسط مردم محلی بلکه توسط شکارچینی که از سایر استان‌ها به منطقه می‌آیند نیز انجام می‌شود.	ناامنی منطقه به دلیل حضور شکارچیان
عدم آگاهی از ارزش‌های تالاب باعث از دست دادن حمایت از ارزش‌های منطقه در میان افراد بومی و جامعه محلی می‌شود.	عدم آگاهی مردم از ارزش‌های تالاب
نامشخص بودن میزان دقیق حق آبه باعث ناتوانی در مدیریت صحیح، عدم توان در پایش و نظارت می‌شود.	نامشخص بودن میزان دقیق منابع آب و حق آبه
اکثر کشاورزان به صورت مستقیم آب رودخانه‌های منتهی به تالاب را توسط پمپ و یا راه‌های دیگر برای زمین‌های کشاورزی خود برداشت می‌کنند.	برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی
تبدیل زمین‌های ملی به اراضی کشاورزی ناتوانی در تأمین آب کافی و از بین رفتن محصولات	تغییر کاربری اراضی محدوده تالاب کشاورزی ناپایدار
استفاده بی‌رویه از مواد شیمیایی (سم و کود) در مزارع کشاورزی اطراف تالاب که به همراه روان آب‌های سطحی وارد تالاب می‌شوند.	استفاده بی‌رویه از سموم کشاورزی
آبیاری به شیوه سنتی غرقابی همراه با هدر رفت شدید آب	آبیاری غیراصولی
هیچ نظارتی بر نحوه چرای دام همچون فصل مجاز تعلیف و نظارت بر پروانه چرا در منطقه مشاهده نشد. (عدم رعایت تعادل دام و مرتع)	چرای بیش از حد دام‌ها
عدم انجام مطالعات اکولوژیکی جامع منطقه در گذشته و در نتیجه عدم انجام پهنه‌بندی زیست محیطی تالاب تاکنون	فقدان پهنه بندی مدیریتی تالاب (تعیین زیستگاه‌های حساس)
تخریب جوامع جنگلی گز اطراف تالاب برای استفاده به عنوان سوخت بدون و یا عملیات زهکشی و برداشت شن و ماسه به شدت در جریان است.	بریده شدن درختان گز (یولقون)
شکار پرندگان نه تنها توسط مردم محلی بلکه توسط شکارچینی که از دیگر شهرها و استان‌ها به منطقه می‌آیند نیز انجام می‌شود.	شکار غیر مجاز (پرنده و خرگوش)
به‌ویژه در دهانه ورود رودها به تالاب که تنها زیستگاه آب شیرین محدوده تالاب می‌باشد هر ساله رقابت میان صیادان و پرندگان به وجود می‌آید.	صید بی‌رویه ماهی
تخم پرندگان توسط محلی‌ها و چوپانان جمع‌آوری و مصرف می‌شود.	جمع‌آوری تخم پرندگان

پناهگاه حیات وحش تحت حفاظت قرار دارد. به سبب گوناگونی و گستردگی زیستگاه‌ها، تالاب از تنوع زیستی بسیار غنی برخوردار بوده و دارای عملکردهای متنوع هیدرولوژیکی و ژئومورفولوژیکی از جمله کنترل سیلاب، حفاظت سواحل، کاهش رسوب، جذب مواد مغذی و سموم محلول در آب رودخانه و

**منابع آبی تالاب شادگان:** منبع تغذیه آب شیرین رودخانه جراحی است، آب لب شور از تداخل آب شور خلیج فارس و آب شیرین رودخانه ایجاد شده و آب شور نیز مربوط به خلیج فارس است. مساحت حوضه آبریز آن ۲۴۳۱۰ کیلومتر مربع می‌باشد که بیش از ۵۴ درصد آن در چارچوب قوانین کشور به عنوان

تعدیل آب و هوا می‌باشد (زادهمهر، ۱۳۹۰). که متأسفانه به دلایلی که در بالا عنوان گردید این تالاب چند سالی رو به خشکی طی نمود.

**آبگیری تالاب شادگان از زه‌آب نیشکر:** امروزه احیاء تالاب‌های رو به قهقرا و خشکی در استان خوزستان و آبگیری آن‌ها توسط زه‌آب‌های کشت و صنعت نیشکر، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. زه‌آب آبی است که از شستشوی خاک‌های شور استان خوزستان در مورد کشت نیشکر حاصل می‌گردد.

شایان ذکر است که در حوزه مباحث زیست محیطی، ایده‌آل‌ترین مدیریت، در راستای تعادل محیط است. اما باید در نظر داشت در چنین شرایط بحرانی برای نجات جان اکوسیستم و اجزای جانداران آن، آبگیری تالاب بسیار مهم است.

استان خوزستان به‌عنوان یکی از قطب‌های کشاورزی ایران با توجه به اقلیم مناسب و با توجه به داشتن سابقه طولانی در امر کشت گیاهان صنعتی تولید کننده قند از جمله چغندر قند و نیشکر، در جهت اهداف عمده فوق‌الذکر دستخوش تحولات شگرفی شده است، از جمله توسعه واحدهای کشت و صنعت نیشکر به بیش از هفت واحد فعال، گسترش سطح زیر کشت، و توسعه صنایع جانبی وابسته به قند (عبیدآوی و عزیز، ۱۳۹۳).

کشت نیشکر در خوزستان ۷۰۰ تا ۸۰۰ سال قبل از میلاد رواج داشته و کلمه خوزستان به معنی شکرستان می‌باشد یکی از صنایع مهم در استان خوزستان شرکت کشت و صنعت نیشکر و صنایع جانبی آن می‌باشد که مشتمل بر هفت کارخانه تولید شکر و یک واحد تولید الکل می‌باشد. این صنعت مهم‌ترین و بزرگ‌ترین واحد تولید کننده شکر در ایران بوده که به موفقیت‌های مهمی در زمینه محیط زیست رسیده است. از جمله اقدامات مهم آن می‌توان به تجهیز تمامی واحدهای تابعه به سیستم تصفیه

پساب صنعتی در حد استانداردهای محیط زیست، نصب سیستم پایش آنلاین در سیستم‌های تصفیه، مبارزه بیولوژیکی آفات و... اشاره کرد. شکر تولیدی در این منطقه علاوه بر تأمین شکر مورد نیاز کشور به عنوان یک کالای مهم و استراتژیک، در صنایع مرتبط مانند نئوپان‌سازی، کاغذسازی، ام‌دی‌اف، خوراک دام و سایر اقلام از جمله الکل نیز نقش دارد و پایه تولید بسیاری از صنایع وابسته است.

پس از کنفرانس سران جهان در سال ۱۹۹۲، کمیته بین‌المللی آبیاری و زهکشی توجه کامل خود را بر مدیریت زه‌آب‌ها متمرکز نمود. نتیجه این که نه تنها بر نیاز به زهکشی به‌عنوان مکملی اساسی جهت توسعه آبیاری در نواحی خشک و نیمه خشک تأکید شد، بلکه به‌طور همزمان بر حفاظت و استفاده مجدد از منابع آب شیرین در مفهوم مدیریت جامع منابع آب اصرار گردید. در بسیاری از کشورها این نگرانی‌ها و به‌ویژه نگرانی در خصوص تنزل کیفیت آب، به وضع قوانین دفع زه‌آب‌ها در جهت حفظ استانداردهای کیفی منابع آب شیرین برای مصارفی دیگر نظیر کشاورزی، مصارف خانگی، صنعتی، زیست محیطی و تفریحی منجر شده است (حسن اقلی، ۱۳۸۵). امروزه با توجه به گسترش فاریاب و ایجاد کشت و صنعت‌های بزرگ که طبعاً تولید زه‌آب‌ها را در اراضی مختلف به دنبال دارد، تولید زه‌آب‌ها و مدیریت بهینه آن‌ها از اهمیت مضاعفی برخوردار است. معضل زه‌آب‌ها در حال حاضر مهم‌ترین دغدغه در بخش شبکه‌های آبیاری و زهکشی استان محسوب می‌شود. دفع زه‌آب‌های حاصله از زهکشی اراضی کشاورزی که معمولاً کیفیت نامطلوبی دارند بسیار مشکل می‌باشد. دشواری و حساسیت مساله با وجود دو هدف همزمان افزایش عملکرد و حفظ محیط زیست دوچندان می‌شود و عدم دستیابی به راه حل‌های

قرار دارد. حد مجاز میزان نیتريت و نترات در آب حدود ۶۰ پی‌پی‌ام است که این میزان در بخش ورودی زه‌آب به کمتر از ۲۵ پی‌پی‌ام هم می‌رسد.

مقدار آبیگری تالاب شادگان توسط زه‌آب‌های صنایع نیشکر حدود ۱۸۱۵۰۰۰ مترمکعب در روز، آبیگری تالاب ناصری حدود ۱۲۱۰۰۰۰ مترمکعب در روز و آبیگری تالاب هورالعظیم حدود ۶۰۵۰۰۰ مترمکعب در روز است.

در طول سالیان گذشته اگر این حجم آب وارد این منابع آبی نمی‌شد، قطعاً با وجود کاهش منابع آبی بخش بزرگی از این تالاب‌ها خشک و حیات آن‌ها نابود می‌گشت.

باید در نظر داشت براساس نتیجه آزمایشات آزمایشگاه‌های معتمد سازمان حفاظت محیط زیست پارامترهای فیزیکی و شیمیایی زه‌آب‌های خروجی از صنایع نیشکر به جز در مورد EC در حد استاندارد می‌باشند. به عنوان مثال میزان پارامتر BOD حدود ۱۳ تا ۴۰ میلی‌گرم در لیتر و میزان پارامتر COD حدود ۵۰-۹۰ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد که بر اساس استاندارد سازمان جهت ورود به منابع پذیرنده مجاز است.

میزان پارامتر EC برای زه‌آب‌های واحدهای مختلف بین ۴-۸ میلی‌زیمنس متغیر بوده که این مقدار بیش از مقادیر استاندارد است، ولی نتایج آزمایشات بالا بودن EC را بیشتر متأثر از کلراید می‌داند. به بیان دیگر آنیون کلراید مسوول اصلی شوری زه‌آب‌های نیشکری است چرا که مقدار آن به‌طور طبیعی در خاک خوزستان بالاست. در حال حاضر حتی می‌توان از گونه‌هایی که قادر به پرورش در این مقدار شوری هستند نیز استفاده نموده و طرح‌های آبی‌ری پروری سازگار با محیط زیست را در این تالاب‌ها اجرا کرد.

مناسب موجب از بین رفتن و به خطر افتادن اراضی کشاورزی خواهد شد (باقرزاده، ۱۳۸۵).

در واحدهای توسعه نیشکر پس از ممنوعیت تخلیه زه‌آب به منابع آب، تصمیم اتخاذ شد تا کانال زه‌آبی برای انتقال زه‌آب این طرح تا مصب دریای خلیج فارس طراحی نمایند. پس از شروع عملیات اجرایی این طرح و نزدیکی به تالاب شادگان با توجه به کاهش حجم آب تالاب، در آن زمان با موافقت سازمان محیط زیست اجازه تخلیه این زه‌آب‌ها به تالاب شادگان داده شد.

**اثرات آبیگری از زه‌آب نیشکر بر کیفیت آب تالاب شادگان:** نتیجه پژوهش‌های انجام شده در خصوص تأثیر زه‌آب‌های صنایع کشت و صنعت نیشکر بر تالاب شادگان نشان داده است که مقدار هدایت الکتریکی<sup>۱</sup> در بخش ورودی زه‌آب به تالاب و داخل تالاب به مراتب بیش از مقدار آن در محل تجمع زه‌آب‌های نیشکر است. این نکته مهم گویای عدم تأثیرپذیری شوری تالاب شادگان از زه‌آب‌های نیشکر به تنهایی بوده و موارد دیگری در منطقه همچون مزارع پرورش ماهی و پساب‌های صنایع فولاد نیز باید مورد توجه قرار گیرند. از سوی دیگر بررسی پارامترهای آلاینده زه‌آب‌های نیشکر مانند اکسیژن خواهی بیوشیمیایی<sup>۲</sup> و اکسیژن خواهی شیمیایی<sup>۳</sup> نشان داد میزان این پارامترها پایین‌تر از استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست بوده و مشکلی را برای محیط‌زیست و موجودات آن ایجاد نخواهد کرد (جعفری‌پور، ۱۳۹۵). لازم بذکر است آب این تالاب از نظر شاخص نیتريت و نترات که از شاخص‌های ارزیابی وضعیت کیفی آب هستند، در شرایط مطلوبی

1- Electrical Conductivity (EC)

2- Biological Oxygen Demand (BOD)

3- Chemical Oxygen Demand (COD)

شایان ذکر است در تالاب ناصری خوزستان که بخش عظیمی از این زه‌آب‌ها وارد می‌گردد انواع گونه‌های آبزی از کفزیان تا پرندگان مختلف بومی و غیر بومی زیست می‌کنند. این تالاب که به تالاب نیشکر معروف است تنها ورودی آب آن از پساب نیشکر است که در ۱۲ کیلومتری شمال خرمشهر محل تجمع فلامینگوهاست که البته این تالاب خارج از بحث حاضر است و خود بررسی‌های گسترده‌ای را می‌طلبد.

نکته بسیار مهمی که لازم است به آن اشاره شود این است که ورود پساب‌های صنایع دیگر در استان خوزستان به تالاب‌ها و منابع آبی، همچنین فاضلاب‌های شهری و روستایی باعث بالارفتن و افزایش سهم آلودگی در تالاب‌ها می‌گردد و در صورت بروز تغییر و سطح تروفیکی در تالاب‌ها باید با مطالعات علمی دقیق به آنها پاسخ داد.

جدول ۲- آماره‌های توصیفی - پارامترهای سنجش کیفیت آب مجموع فصول (جعفری‌پور، ۱۳۹۵)

واحد	میانگین	انحراف معیار	واریانس
Sal	%	۴/۰۰۳۱	۰/۵۰۷
Turbidity	NTU	۲۳/۴۳۷۵	۱۸/۶۴۱
Temprature	Degree	۲۵/۳۸۷۵	۱۶/۹۴۴
TSS	Ppm	۲۰/۱۲۸۱	۰/۵۷۴
Po4	Ppm	۰/۰۲۵۹	۰/۰۰۰
N	Ppm	۸/۶۱۰۰	۹/۱۳۶
Cl	Ppm	۱۹۲۶۹۱۰۶	۵۶۹۶۴/۸۲۲
Ec	μ/cm	۶۹۹۰۹۰۶۲	۱۱۷۰۸۰۴/۴۱۰
pH	-	۷/۵۰۵۰	۰/۰۱۵
TDS	Ppm	۵۶۷۹۹۰۶۳	۴/۲۳
Do	Ppm	۷/۲۷۵۹	۳/۵۰۴
BOD	Ppm	۴/۷۲۷۵	۱/۶۵۳
COD	Ppm	۳۸/۰۰۳۱	۱۰/۲۴۸
E.coli	-	۵۰۴۷۱/۸۷۵۰	۱/۰۱

آبزیان و امکان آبزی پروری در تالاب شادگان: با توجه به افزایش جمعیت و نیاز جوامع انسانی به منابع پروتئینی، استفاده از منابع آب‌های داخلی و به تبع آن لزوم برنامه‌ریزی‌های اصولی جهت بهره‌برداری بهینه از این منابع در کشورها و به‌ویژه کشور ایران از اولویت خاصی برخوردار می‌باشد. لذا شناخت و درک بهتر تالاب‌ها و عوامل تأثیرگذار بر کیفیت آنها، زمینه مدیریت اصولی را امکان‌پذیر می‌نماید (هاشمی

و همکاران، ۱۳۹۲). در این راستا استان خوزستان غنی‌ترین استان از لحاظ منابع زیست محیطی و در عین حال حساس‌ترین استان کشور در این خصوص می‌باشد. وجود منابع آبی متنوع از جمله رودخانه‌های بزرگ، ساحل طولانی دریا با شبکه‌ای منحصر به فرد از خورها، دریاچه‌های پشت سدها و در رأس همه این‌ها تالاب‌های بزرگ از جمله تالاب شادگان و هورالعظیم دلیلی بر این ادعاست. این دو تالاب

ماهی‌های بنی، شیربت، برزم، گطان<sup>۷</sup>، عنزه و نوعی بیاح تالابی در منطقه رهاسازی شده‌اند که تمام گونه‌ها نیز دارای ارزش غذایی می‌باشند.

ماهی‌های بنی، گطان و شیربت بومی جنوب کشور بوده و به سه دلیل طعم و مزه خوب، کاهش ذخایر و ارزش صادراتی زیاد می‌توانند در اولویت لیست ماهیان قابل پرورش در تالاب شادگان قرار گیرند. ماهی‌هایی که در زه‌آب نیشکر رشد می‌کنند بیشتر از نوع کپور، بیاح<sup>۸</sup> و شانک<sup>۹</sup> هستند که بنا به گفته ماهی‌گیران بومی منطقه بهترین و مناسب‌ترین نوع ماهی قابل رشد در این نوع آب‌ها شانک است. از طرف دیگر براساس مطالعه علیشاهی و همکاران در سال ۱۳۹۴ از بین ۴ گونه ماهی بومی استان خوزستان (بنی، شیربت، عنزه و گطان) ماهی عنزه بیشترین مقاومت و گطان بیشترین حساسیت را نسبت به سم علف‌کش آترزین که به میزان بالایی در استان خوزستان مورد مصرف قرار می‌گیرد، نشان دادند. بنابراین توصیه می‌شود در بازسازی ذخایر ماهیان بومی در منابع آبی استان خوزستان بیشتر از گونه‌هایی همچون عنزه که نسبت به سم مذکور از مقاومت کلی بیشتری برخوردار است استفاده گردد. داوودی و همکاران نیز در سال ۱۳۹۵ طی گزارشی با استفاده از ماهی شیربت به‌عنوان یک شاخص بیولوژیک به ارزیابی آلاینده‌های آلی در تالاب شادگان پرداختند. براساس نتایج این مطالعه میزان آلاینده‌های به‌دست آمده در نمونه‌های ماهی خیلی پایین‌تر از حد استانداردهای ارائه شده توسط سازمان‌های مختلف (FDA 2001, FAO 1983, NAS/NAE 1972) بوده و از این لحاظ خطری ماهیان و مردم منطقه را که از این ماهیان تغذیه می‌کنند تهدید نمی‌کند. در این

علاوه بر ظرفیت‌های متنوع و بزرگشان، از بعد شیلاتی نیز دارای اهمیت فراوان هستند. به این صورت که در سال ۷۵-۷۴ از تالاب هور شادگان به تنهایی ۱۵ هزار تن ماهی از انواع باربوس‌های با ارزش نظیر بنی<sup>۱</sup>، شیربت<sup>۲</sup> و نیز کپور معمولی<sup>۳</sup> توسط صیادان محلی صید و در گزارشات معتبر ثبت گردید. به‌نظر می‌رسد، همراه با تغییرات شرایط فیزیکی- شیمیایی و اکولوژیک تالاب، تنوع و تراکم گونه‌ها در حال تغییر است. افزایش صید در سال‌های متمادی می‌تواند گونه‌های با طول بالا و طول عمر زیاد را کاهش و گونه‌های با طول کمتر و طول عمر کم را جایگزین نماید. از بین گونه‌های غیر بومی کپور معمولی بیشترین میزان توده زنده را داشته که به‌نظر می‌آید توانسته است خود را با شرایط تالاب شادگان در فصول مختلف سازگار سازد (وحدتی و امامی، ۱۳۸۷). کارشناسان حیات وحش معتقدند که تخریب تالاب‌ها موجب انقراض جهانی گونه‌های بومی که به‌طور کامل به این زیستگاه‌های ویژه وابسته هستند، می‌گردد (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۲). از این‌رو، با توجه به عوامل طبیعی و انسانی مؤثر بر تغییر، افت کیفیت و حجم آب تالاب شادگان در سال‌های اخیر، تراکم ماهیان بومی منطقه نظیر شلج<sup>۴</sup>، برزم<sup>۵</sup>، شیربت و بنی بسیار کاهش یافته که کاهش صید و بیکاری صیادان را بدنبال داشته است لذا می‌توان از ماهیان مقاومی چون خانواده کپور ماهیان و سس ماهیان به‌ویژه از گونه‌های شیربت، برزم، بنی، شلج و عنزه<sup>۶</sup> در این تالاب استفاده نموده آن‌ها را تکثیر کرده و در این تالاب مورد رهاسازی قرار داد. کما این‌که اخیراً

- 1- *Mesopotamichthys sharpeyi* (Gunther, 1874)
- 2- *Arabibarbus grypus* (Heckel, 1843)
- 3- *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758)
- 4- *Aspius vorax* (Heckel, 1843)
- 5- *Luciobarbus kersin* (Heckel, 1843)
- 6- *Luciobarbus esocinus* (Heckel, 1843)

- 7- *Luciobarbus xanthopterus* (Heckel, 1843)
- 8- *Liza abu* (Heckel, 1843)
- 9- Sparidae

ماهیان بومی که به‌طور طبیعی می‌توانند در زه‌آب نیشکر رشد کنند از نظر کارشناسان شرکت نیشکر و صنایع جانبی، تضمینی بر وضعیت و کیفیت زه‌آب ناشی از کشت نیشکر است. بر اساس گزارش‌های کارشناسان میزان شوری آب زه‌آب نیشکر در این منطقه در سال‌های گذشته ۳۵ میلی‌موس بوده که در حال حاضر به حدود هفت میلی‌موس رسیده است. در تأیید این مطلب "شعبان‌علی باباگلی"، مدیر مهندسی زراعی کشت و صنعت میرزا کوچک‌خان عنوان کرد حدود ۴۰ درصد کل آب صرف شده برای آبیاری مزارع نیشکر واحد میرزا کوچک خان، به‌صورت زه‌آب از مزارع خارج می‌شود. شوری زه‌آب نیشکر اراضی نیشکر در محدوده کارخانه امیرکبیر و میرزا کوچک‌خان مناسب است و می‌توان از آن برای پرورش ماهی استفاده کرد. وی ادامه داد: فعلاً این زه‌آب‌ها در اختیار شرکت توسعه نیشکر است و می‌توان در این زه‌آب‌ها طرح‌های مختلفی را اجرا کرد. تا زمانی که مسوولان استانی تصمیمات و طرح‌های اولویت‌داری برای اجرا در خصوص این زه‌آب‌ها نداشته باشند، طرح‌های خود را در زه‌آب‌ها ادامه خواهیم داد. وی تصریح کرد: ما آخرین مرجع برای متقاضیان پرورش ماهی هستیم و متقاضیان پس از دریافت مجوزهای لازم می‌توانند زمین و آب را برای ایجاد مزرعه پرورش آبزیان دریافت کنند. اگرچه ماهی‌گیری و صید ماهی به‌صورت طبیعی و سنتی در اینجا انجام می‌شود اما انتظار داریم این صنعت به‌صورت جدی‌تر و تخصصی‌تر پیگیری شود.

در حال حاضر طرح‌هایی همچون استخراج نمک صنعتی برای صنایع پتروشیمی و کشت محصولات کشاورزی در کنار طرح پرورش ماهی در حوزه زه‌آب‌های حاصل از مزارع نیشکر در برنامه قرار دارد و انتظار می‌رود با برنامه‌ریزی و همکاری ارگان‌های

مطالعه ماهیان بنی و بیاح کمترین میزان جذب عناصر آلاینده را داشتند که قابل توصیه به‌عنوان ماهیان قابل پرورش در تالاب شادگان می‌باشند.

به‌طور حتم با نگاه جدی‌تر به طرح پرورش ماهی و حتی میگو می‌توان اشتغال بسیاری در این منطقه ایجاد و تعداد زیادی از افراد بومی این منطقه و حتی مناطق اطراف را از مزایای مزرعه‌های پرورش ماهی و صیادی بهره‌مند کرد. علاوه بر این تکثیر و پرورش ماهی‌های آب شیرین نظیر کپور، فیتوفاگ<sup>۱</sup> و بیگ‌هد<sup>۲</sup> در منطقه و به‌ویژه به‌صورت توأم با ماهیان بومی نظیر ماهی بنی که براساس مطالعات صورت گرفته از رشد مطلوبی در روش پرورش توأم برخوردار خواهد بود، قابل توصیه می‌باشد.

از طرف دیگر در صورت انجام مطالعات و ارزیابی‌های موردنیاز در خصوص ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و عمق آب (۱-۳ متر)، نوع بستر (رسی)، ظرفیت و میزان تولید در واحد سطح و همچنین مطالعه جمعیت (جوامع بنتوز، ماهیان، فیتو و زئوپلانکتون‌ها و جوامع پریفیتون) منطقه می‌توان با احداث محیط‌های محصور اعم از قفس<sup>۳</sup> و پن<sup>۴</sup> به پرورش گونه‌های مناسب ماهی در تالاب شادگان و به‌ویژه منطقه موردنظر که در معرض ورود زه‌آب نیشکر می‌باشد، پرداخته شود. کما این‌که در سال‌های اخیر با توجه به جایگاه ویژه پرورش آبزیان در قفس در امر پرورش بهینه گونه‌های مستعد به یکی از اولویت‌های سازمان شیلات ایران تبدیل شده است.

اگرچه در سال‌های اخیر مباحث زیادی در خصوص کیفیت زه‌آب نیشکر و تبعات شوری آن مطرح شده است اما ماهیگیری و امکان رشد و تولید

1- *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)

2- *H. nobilis* (Richardson, 1845)

3- Cage culture

4- Pen culture



تالاب‌های بین‌المللی شادگان و هورالعظیم واقع شده‌اند. خشکسالی‌های سال‌های اخیر و ایجاد سدها و عواملی دیگر نظیر تکه تکه کردن و خشک کردن عمدی تالاب هورالعظیم توسط شرکت‌های نفتی، این منابع با ارزش اکولوژیکی را به کانون‌های ریزگرد تبدیل نموده است.

غلظت بالای ذرات در طوفان‌های گرد و غباری متعدد در استان خوزستان باعث سینوزیت، برونشیت، آسم و آلرژی و صدمه به عملکرد دفاعی ماکروفاژها که منجر به افزایش عفونت‌های بیمارستانی می‌گردد، شده است.

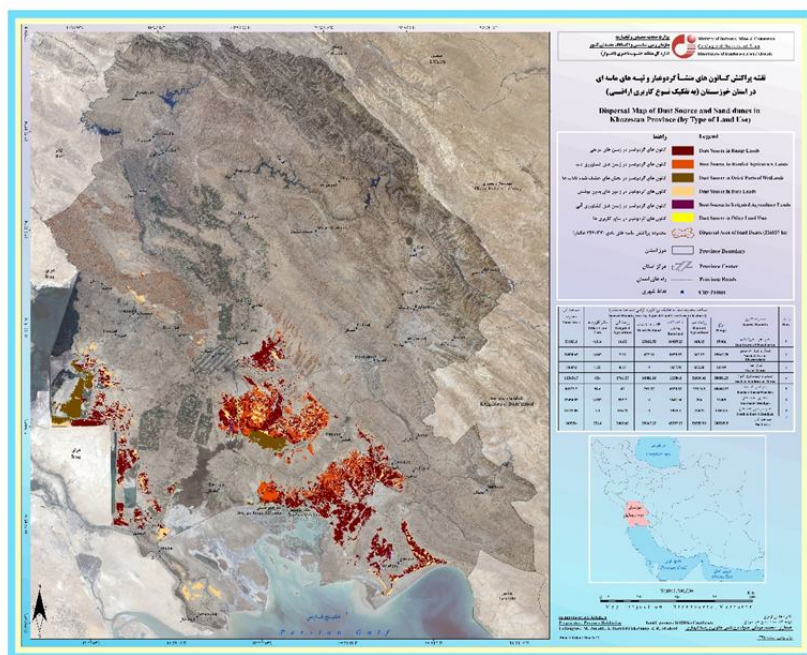
علاوه بر بیماری‌زایی، طوفان‌های گرد و غبار آثار دیگری دارند که از جمله مهمترین آن‌ها می‌توان مدفون شدن روستاها و اماکن در زیر توده‌های ماسه، کوچ اهالی به شهرها و حومه آن و معضلات اقتصادی و اجتماعی، از بین رفتن فرصت‌های شغلی، افزایش فقر و فعالیت‌های غیرقانونی، خسارت اقتصادی فراوان به تأسیسات کشاورزی و محصولات تولیدی، مسدود شدن جاده‌های ارتباطی، افزایش تصادفات جاده‌ای به دلیل کاهش دید، تعطیلی مدارس، لغو پرواز هواپیماها، اختلال در عملکرد نیروگاه‌های برق و اختلال در سیگنال‌های تلویزیونی را نام برد (مرادی و همکاران، ۱۳۹۲).

مربوطه بتوان نه تنها از زه‌آب، بلکه از دیگر ظرفیت‌های صنعت نیشکر نیز استفاده کرد.

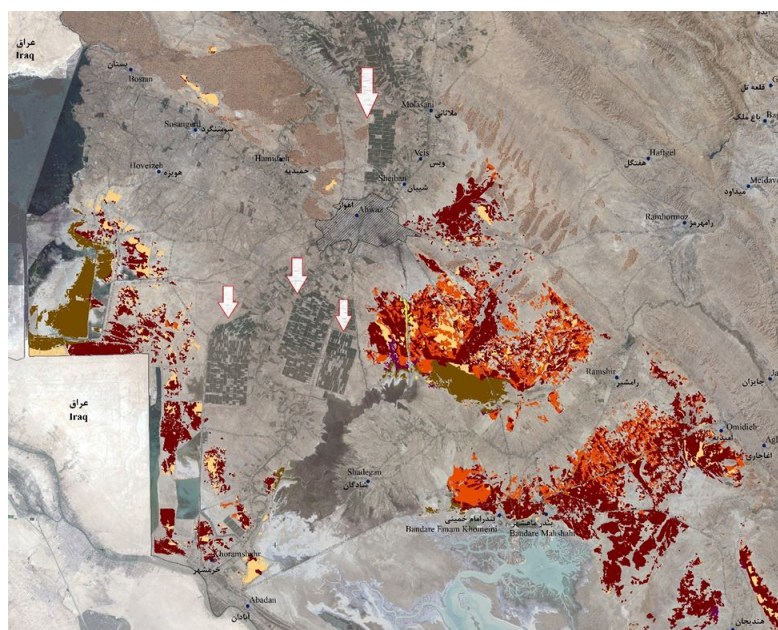
**نقش زه‌آب صنعت نیشکر در مهار ریزگردها:** در حال حاضر وقوع پدیده گردوغبار و ایجاد ریزگردها به بخش اجتناب‌ناپذیری از زندگی مردم خوزستان تبدیل شده است. با وجود اهمیت بالای این پدیده در منطقه از نظر سلامتی و بهداشت، تأثیرات اقتصادی، اجتماعی و حتی بالا رفتن آمار مهاجرت در استان، تاکنون اقدام عملی و مؤثری برای کاهش این پدیده در کانون‌های داخلی استان خوزستان صورت نگرفته است. گرچه می‌توان به اقداماتی نظیر احداث کانال انتقال زه آب و کاشت حدود ۹۰۰۰ هکتار نهال در راستای کاهش ریزگرد اشاره نمود.

بسیاری از گرد و غبارهای ایجاد شده در استان خوزستان مربوط به کانون‌های داخلی است که بر اثر خشکسالی‌ها و از بین رفتن پوشش گیاهی، ایجاد سدهایی با بیش از توان و ظرفیت اکوسیستم، انتقال آب از استان خوزستان و ... به وجود آمده‌اند. از نشانه‌های خشکسالی می‌توان به خشکیدن بیش از ۸۰ درصد تالاب هورالعظیم در مرز ایران و عراق اشاره کرد.

با توجه به نقشه‌های موجود ۸ کانون داخلی گرد و غبار به وسعت ۳۴۹۲۵۴ هکتار در استان خوزستان وجود دارد. بسیاری از این کانون‌ها در حاشیه



نقشه ۱- پراکندگی کانون‌های ریزگرد در استان خوزستان



نقشه ۲- سطح زیرکشت صنایع توسعه نیشکر و پراکندگی کانون‌های ریزگرد در استان خوزستان

آمریکا و فرانسه کشت نیشکر صورت می‌گیرد و ماهیت این صنعت در همه نقاط به یک صورت است. در مورد صنایع نیشکر خوزستان نکته بسیار مهم تصفیه پساب صنعتی است که در سالیان اخیر با هزینه بسیار بالا و مدیریت قوی تا حد استانداردهای محیط

### رهیافت ترویجی

قاعدتاً هر صنعت به دنبال تولیدی که دارد مشکلاتی خواهد داشت، ولی باید در نظر گرفت که همسویی صنعت با محیط زیست تا چه میزان است. در بسیاری از کشورهای پیشرفته جهان نظیر برزیل،

بر پایه مطالعات علمی از گونه‌های آبی متناسب با شرایط اکولوژیکی و حتی در راستای بهبود وضعیت اقتصادی بومیان منطقه جهت پرورش در این منابع استفاده نمود که البته باز هم ارزیابی‌های پایلوت را برای معرفی گونه‌های دیگر می‌طلبد. گرچه متأسفانه هنوز هم عوامل آلوده کننده‌ای چون فاضلاب روستاها و صنایع فولاد تهدیدگر هستند که باید راهکارهایی توسط سازمان حفاظت محیط زیست برای آنها ارائه شود تا سالم بودن این بستر به صورت قوی تر در جهت پیشبرد اهداف فوق مطرح گردد.

زیست صورت گرفته و حتی در صنعت بازپرورش می‌گردد.

در حال حاضر مسأله زه‌آب‌های نیشکری با توجه به شرایط فعلی خوزستان و پیشینه‌های مطرح شده حتی یک نقطه مثبت است. چرا که اگر این صنعت وجود نداشت، قطعاً بخش بزرگی از تالاب شادگان و هورالعظیم و سطوح بزرگی که اکنون زیر کشت هستند با توجه به نقشه‌ها کانون‌های ریزگرد بودند و امروزه این زه‌آب‌ها سبب ایجاد حیات در منطقه، آبی پروری و فرصت اشتغال‌زایی و رونق اقتصادی گردیده است در نهایت می‌توان با مدیریت صحیح و

#### منابع

1. Alishahi, M., Abdy, E., and Mohammadian, T. 2015. Comparison of herbicide Atrazine toxicity in four native fish of Khuzestan province: *Mesopotamichthys sharpeyi*, *Torgrypus*, *Luciobarbus esocinus* and *Luciobarbus xanthopterus*. *Journal of Wetland Ecology*, 7(3): 93-101.
2. Bagherzade Karimi, M. 2006. The guide for Iranian wetlands recorded in the Ramsar Convention. Publications of the Environmental Protection Agency.
3. Davodi, M., Esmaili sari, A., Bahramifar, N., and Malvandi, H. 2016. Assessment of organ chlorine contaminants in Shadegan wetland using (*Barbus grypus*) as a biological index. *Journal of Sustainability, Development & Environment*, 3(10): 1-10.
4. Hashemi, S.A.R., and Eskandary Gh.R. 2013. Stock assessment and fish production in the Shadegan wetland in Khuzestan provinces, *Journal of Animal Researches (Iranian Journal of Biology)*, 26(2): 218-227.
5. Hassan Aghali, A.R. 2006. Management of drainage systems and its re-use in agriculture. The fourth technical drainage and environmental workshop.
6. Jafari Pour, S. 2016. Investigating the Impact of Water Quality Parameters in Shadegan Wetland in the sugarcane Industries. M.Sc. Thesis. Islamic Azad University of Ahvaz.
7. Jafari, C., Nasser, A.A. 2006. Managing the drainage of the sugarcane development company and its options for disposal. The first national conference on irrigation and drainage management.
8. Kafashi, S. Yavari, M. 2006 Estimation of damages caused by water pollution on Shadegan wetland. Third National Conference on Iran's Environmental Crisis and its Improvement.
9. Majnonian, H. 1998. Wetlands (classification and conservation, values and functions). Publications of the Environmental Protection Agency.
10. Mahjubi, A., and Hooshmand, A.R. 2013. Effect of drainage on the reduction of drainage coefficient and volume of drainage in sugarcane fields of Imam Khomeini cultivar and industry. *Journal of Soil and Water*. Volume 27 No. 6.
11. Moradi, P., Ebrahimiyan, M., Hafezzi, P. 2013. The negative consequences of the dust on human health and hygiene (inhabitants of Khuzestan). Third Conference on Environmental Planning and Management.
12. Obidavi, M., Abyat, A. 2014. Effect of Sugarcane Waste on Water Pollution in

- Karoon River. First International Conference on Environmental Engineering.
13. Takdastan, A., Genadeleh, H. 2015. Investigating the contamination of the sugar and sugar can industry and a proper strategy to reduce its contamination. First National Conference on Applied Research in Environmental, Water and Natural Resources.
14. Vahdati, A., and Imami Langroudi, F. 2008. Feasibility study on the use of drainage in aquaculture with an emphasis on the development of Amir Kabir Sugar Can. Second National Conference on Irrigation and Drainage Networks Management.
15. Zadmehr, M. 2011. Shadegan International Wetland Ecosystem. Naghsh Mehr pub.