



طبیعت ایران

گاوخونی، تالاب خاموشی دیگر در مرکز ایران

مسعود برهانی^{1*}، زهرا جابرالانصار² و محمدتقی فیضی²

۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
پست الکترونیک: massodborhani@gmail.com

۲- پژوهشگر، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

1*- Corresponding author, Assistant Prof., Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Isfahan, Iran, E-mail: massodborhani@gmail.com
2- Research Expert, Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Isfahan, Iran

چکیده

تالاب بین‌المللی گاوخونی به‌عنوان یکی از تالاب‌های مهم کشور، پایاب حوضه آبخیز رودخانه زاینده‌رود است و به دلیل اهمیت اکولوژیکی آن، در سال ۱۳۴۹ در کنوانسیون رامسر به ثبت جهانی رسید. این تالاب کارکردهای مختلف زیست‌محیطی دارد که از جمله آنها می‌توان به کاهش اثرات تغییر اقلیم، گردشگری طبیعی، بالایش آب‌وهوا، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، تثبیت شن‌های روان، تولید علوفه، ایجاد تنوع گونه‌ای و زیستگاه حیات وحش اشاره کرد. این تالاب به‌عنوان یکی از اکوسیستم‌های باارزش طبیعی کشور، ذخیره‌گاه گونه‌های گیاهی و جانوری متنوع است. پوشش گیاهی تالاب گاوخونی و مناطق پیرامون آن شامل ۲۴ تیپ گیاهی بوده و بیشترین مساحت متعلق به تیپ‌های گیاهی *Artemisia sieberi-Salsola tomentosa* و *Calligonum comosum* - *Stipagrostis karelinii* است. همچنین این منطقه زیستگاه گونه‌های مختلف پرندگان، پستانداران، خزندگان، دوزیستان و ماهیان بوده است. تغییرات کمی و کیفی آب ورودی به تالاب در سال‌های اخیر منجر به خشک شدن کامل بخش‌های وسیعی از آن شده که از بین رفتن گونه‌های گیاهی و جانوری باارزش منطقه را به دنبال داشته است که از بین گونه‌های گیاهی می‌توان به *Aeluropus littoralis*، *Halocnemum strobilaceum*، *Phragmites australis* و *Salicornia persica* اشاره کرد. تبدیل این اکوسیستم طبیعی منطقه مرکزی کشور به کانون بحران فرسایش بادی و تولید ریزگرد، تهدیدی برای مناطق مسکونی و کشاورزی اطراف آن محسوب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تالاب گاوخونی، زاینده‌رود، اصفهان، پوشش گیاهی، حیات وحش

Abstract

Gavkhooni, registered in the Ramsar International Convention due to its ecological importance, is one of the important wetlands in the country, which is the outlet of Zayanderud basin. This wetland has various environmental functions such as: reducing the consequences of climate change, ecotourism, water and air filtration, ground water recharge, sand dune stabilization, forage production, biodiversity and wildlife habitat. As a natural ecosystem, Gavkhooni is a fundamental reservoir for plant and animal species. There are 24 vegetation types in Gavkhooni and the largest area belongs to *Salsola tomentosa* - *Artemisia sieberi* and *Calligonum commusum* - *Stipagrostis karelinii*. This area is also the habitat of birds, mammals, reptiles, amphibians and fishes. Changes in quantity and quality of water have caused the dryness of a vast area of *Gavkhooni* in recent years as well as the loss of many valuable plant and animal species such as *Aeluropus littoralis*, *Halocnemum strobilaceum*, *Phragmites australis* and *Salicornia persica*. The conversion of this ecosystem in the central region of the country into the core of wind erosion crisis and dust storms is a threat for the residential and agricultural areas around it.

Keywords: Wetland of Gavkhooni, Zayanderud, Esfahan, vegetation, wildlife



مقدمه

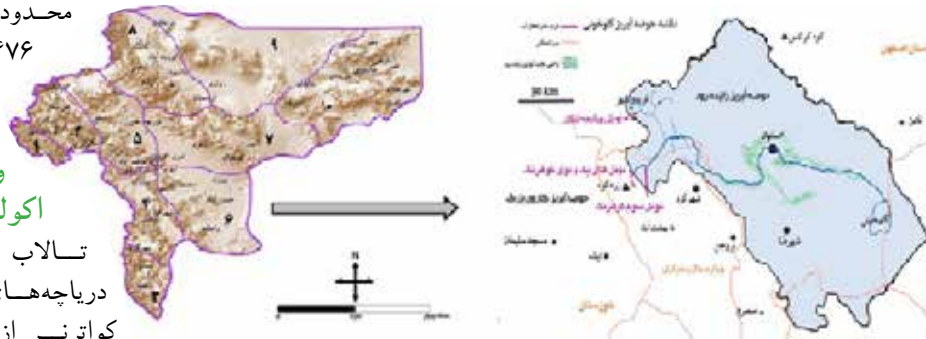
تالابها اکوسیستم‌های آبی منحصربه‌فردی هستند که ۶ درصد از سطح کره زمین را فرا گرفته‌اند. ایران با داشتن ۲۵۰ تالاب با مساحتی بالغ بر ۲/۵ میلیون هکتار، سهم ناچیزی از تالاب‌های جهان را به خود اختصاص داده و در این میان تالاب بین‌المللی گاوخونی به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی و ایجاد کانون حیات در بیابان مرکزی کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ارزش‌های بی‌بدیل این اکوسیستم موجب شده همواره مورد توجه گردشگران، دانشمندان و دوستداران طبیعت قرار گیرد و در سطح بین‌المللی مورد توجه مجامع مرتبط باشد. این تالاب یکی از ۲۴ تالاب بین‌المللی ایران است که در کنوانسیون رامسر در سال ۱۳۴۹ به ثبت رسید. تالاب گاوخونی به‌عنوان یک بوم‌سازگان پیچیده و ارزشمند طبیعی در مرکز ایران کارکردهای مختلف زیست‌محیطی از قبیل کاهش اثرات تغییر اقلیم، گردشگری، تصفیه هوا، تغذیه

سفره‌های آب زیرزمینی، تثبیت شن‌های روان، جذب و کاهش ریزگردها، تولید علوفه، تنوع گونه‌ای و زیستگاه حیات وحش را به‌عهده دارد که هر گونه تغییر در آن اثرات نامطلوبی بر اکوسیستم شکننده کویر مرکزی ایران خواهد داشت.

موقعیت جغرافیایی

تالاب گاوخونی به‌عنوان نقطه پایانی مهم‌ترین رودخانه دائمی مرکز ایران یعنی زاینده‌رود، پس از طی بیش از ۴۰۰ کیلومتر از سرچشمه، پهنه‌ای آبی را در دل کویر تشکیل داده است. این تالاب در فاصله ۱۴۰ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان و ۳۰ کیلومتری شهر تاریخی ورزنه در مجاورت تپه‌های شنی قرار دارد.

موقعیت این تالاب بین طول‌های ۲۷° ۱۵' ۵۲" تا ۳۱° ۰' ۳۱" شرقی و عرض ۳۱° ۴۹' ۱۵" تا ۳۲° ۳۳' ۲۲" شمالی قرار دارد. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۴۷۰ متر بوده، حداکثر طول تالاب در حدود ۵۰ کیلومتر و حداکثر عرض آن ۲۵ کیلومتر است. محدوده این تالاب، منطقه‌ای به‌وسعت ۴۷۶ کیلومتر مربع را پوشانیده است (شکل‌های ۱ و ۲).



شکل ۱- موقعیت تالاب گاوخونی در استان اصفهان

ویژگی‌های طبیعی و اکولوژیک تالاب گاوخونی

تالاب گاوخونی به‌عنوان یکی از دریاچه‌های بارانی و چاله‌های تراکمی کواترنر از جایگاه ویژه‌ای در میان قلمروهای دوران چهارم ایران برخوردار



شکل ۲- آخرین تصویر ماهواره‌ای تالاب گاوخونی (گوگل، ۱۳۹۶)

است. از تشکیلات زمین‌شناسی قابل توجه در منطقه، می‌توان به مجموعه آتشفشانی تئوژن (۱۲ میلیون سال قبل) در شمال تالاب گاوخونی اشاره کرد. سنگ‌های موجود در منطقه از نوع آندزیبازالت، داسیت، آندزیت و ریوداسیت تئوژن هستند. مساحت قلمرو اولیه تالاب ۱۵ هزار و ۵۷۸ کیلومتر مربع بوده که مربوط به قدیمی‌ترین فاز پیشروی گاوخونی است. این قلمرو به تدریج کاهش یافته و به سطح فعلی یعنی کمتر از ۵۰۰ کیلومتر مربع رسیده (رامشت و سیف، ۱۳۸۳) که در ده سال اخیر از این عرصه نیز جز پهنه‌ای خشک چیزی باقی نمانده است (شکل‌های ۳ و ۴). حوضه آبریز گاوخونی شامل سه جریان آبی دائمی و فصلی است که نیاز آبی تالاب را تأمین می‌کنند. این سه

جریان شامل رودخانه‌های زاینده‌رود، زرچشمه و ایزدخواست است که جریان اصلی حوضه یعنی زاینده‌رود از ارتفاعات زاگرس در استان‌های چهارمحال و بختیاری و اصفهان تأمین می‌شود. رودخانه‌های زرچشمه و ایزدخواست نیز از کوه‌های ناحیه جنوبی و جنوب غربی استان اصفهان و فارس سرچشمه می‌گیرند.

منطقه گاوخونی دارای اقلیم به نسبت گرم و خشک است. متوسط دما در آن ۱۵ درجه سانتی‌گراد بوده و متوسط بارش سالانه نیز ۹۱ میلی‌متر است. از آنجا که منطقه مستعد فرسایش بادی است، بستر خشک تالاب قابلیت بالایی برای تولید ریزگردهای نمکی دارد.

با توجه به آمار ایستگاه هواشناسی سینوپتیک ورزنه می‌توان گفت جهت باد غالب سالانه در منطقه مورد مطالعه به‌طور عمده در جهات شرقی و غربی است. جهت باد غالب در فصل بهار و زمستان غربی، در فصل تابستان شرقی و شمال شرقی و در فصل پاییز شرقی، شمال شرقی و غربی است.

مطالعات خاک‌شناسی در محدوده تالاب گاوخونی (آقاسی، ۱۳۹۴) نشان می‌دهد که میانگین pH رسوبات تالاب ۸/۵ و هدایت الکتریکی رسوبات بین ۱۳ تا ۸۰ دسی‌زیمنس بر متر بوده که نشان‌دهنده شور و قلیایی بودن خاک در این منطقه است. هدایت الکتریکی نمونه‌های آب اندازه‌گیری شده در خرداد ۱۳۹۴، ۵۰ دسی‌زیمنس بر متر بوده است.

بافت غالب خاک سطحی در بخش شمالی و شرقی تالاب به‌طور عمده سنگین، در بخش غربی بیشتر سبک و در بخش جنوبی متوسط است. خاک منطقه دارای درصد بالایی از آهک و گچ است به نحوی که میزان آهک در خاک

منطقه حدود ۳۰ درصد و میزان گچ در حدود ۵ درصد است. مقادیر فلزات نیز در رسوبات سطحی تالاب و نمونه‌های ریزگرد اندازه‌گیری شده که نتایج حاکی از آلودگی آنها به فلزات سنگین نیکل، سرب، روی، کروم، منگنز، آهن و کادمیوم بوده است.

پوشش گیاهی

بر اساس مطالعات گیاه‌شناسی در منطقه (فیضی و همکاران، ۱۳۹۲) که با روش پیمایش صحرایی و براساس نمود ظاهری تیپ‌های گیاهی تهیه شده، در منطقه تالاب گاوخونی تعداد ۲۴ تیپ گیاهی تعیین شده است که بیشترین مساحت متعلق به تیپ‌های گیاهی *Artemisia sieberi - Salsola tomentosa* و *Calliganum comusum - Stipagrostis karelinii*

است. از گونه‌های مهم منطقه می‌توان به *Aeluropus littoralis*, *Stipagrostis karelinii* و *Stipa hohenackeriana* اشاره کرد. مهم‌ترین گونه‌های دارای ارزش دارویی و غذایی منطقه *Seidlitzia rosmarinus* و *Alhagi persarum. Salicornia persica* و *Ephedra strobilacea* هستند (جدول ۱ و شکل ۵). کاهش شدید ورودی به تالاب و کاهش کمیت و کیفیت آب و در نتیجه خشکی پهنه آبگیر و سطوح مرطوب اطراف آن در سال‌های اخیر موجب از بین رفتن گونه‌های گیاهی و تبدیل شدن بخش‌های وسیعی از اطراف تالاب به سطوح بدون پوشش شده است. نمونه بارز این تغییرات، از بین رفتن گونه گیاهی *Aeluropus littoralis* در همه بخش‌های اطراف تالاب و کاهش شدید پوشش گونه‌های *Phragmites australis* و *Halocnemum strobilaceum* در دلتای آن است (شکل‌های ۸، ۹ و ۱۰). همچنین گونه‌های گیاهی *Salsola tomentosa*، *Seidlitzia rosmarinus* و *Salicornia persica* در بخش‌های مختلف به سرعت در حال از بین رفتن هستند.

تالاب
گاوخونی به‌عنوان نقطه پایانی مهم‌ترین رودخانه دائمی مرکز ایران یعنی زاینده‌رود، پس از طی بیش از ۴۰۰ کیلومتر از سرچشمه، پهنه‌ای آبی را در دل کویر تشکیل داده است. این تالاب در فاصله ۱۴۰ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان و ۳۰ کیلومتری شهر تاریخی ورزنه در مجاورت تپه‌های شنی قرار دارد.

حیات وحش

با توجه به مطالعات انجام شده، تعداد ۲۲۹ گونه جانور متعلق به ۵ رده مهره‌داران شامل ۷۰ خانواده، ۱۴۷ جنس و ۴۹ گونه پستاندار، ۱۲۵ گونه پرنده، ۴۲ گونه خزنده، یک گونه دوزیست و ۱۲ گونه ماهی در حوضه آبخیز زاینده‌رود شناسایی شده است. تالاب گاوخونی در گذشته زیستگاه مناسبی برای آهو، میش، قوچ، گورخر و یوزپلنگ بوده است. مهم‌ترین پستانداران تالاب شامل گرگ، روباه، شغال، گراز و خدنگ و گونه‌های مهم ماهی شامل شاه‌کولی، سیاه‌ماهی،



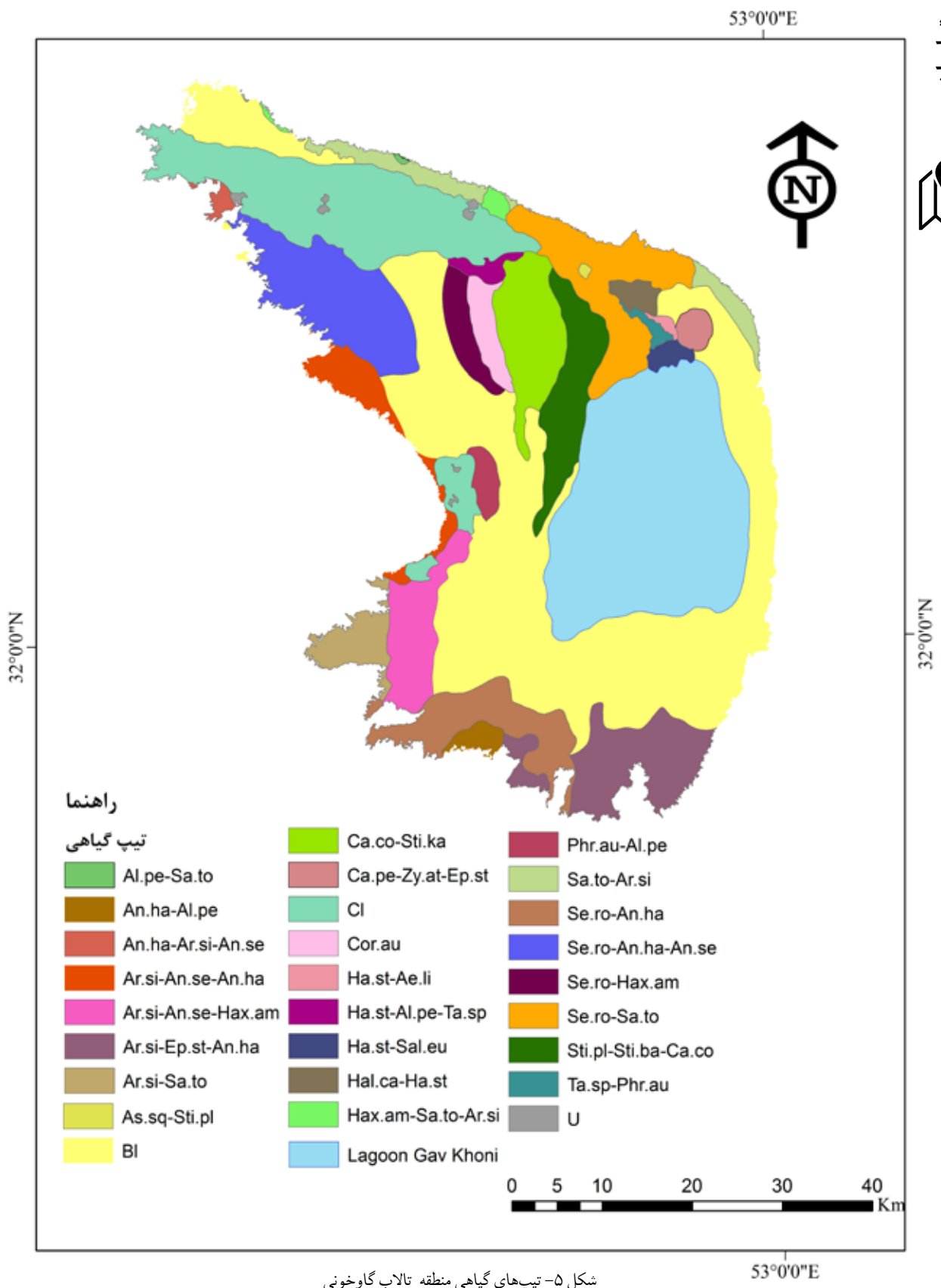
شکل‌های ۳ و ۴- منظره عمومی تالاب گاوخونی و سیاه‌کوه در زمان پرآبی و اکنون (عکس از خلیلی ورزنده)

جدول ۱- تیپ‌های پوشش گیاهی اطراف تالاب گاوخونی (فیضی و همکاران، ۱۳۹۲)

تیپ گیاهی	تیپ گیاهی
<i>Alhagi persarum - Salsola tomentosa</i>	<i>Halocnemum strobilaceum - Alhagi persarum - Tamarix sp.</i>
<i>Anabasis haussknechtii- Alhagi persarum</i>	<i>Halocnemum strobilaceum - Salicornia persica</i>
<i>Anabasis haussknechtii- Artemisia sieberi - Anabasis setifera</i>	<i>Halostachys caspica - Halocnemum strobilaceum</i>
<i>Artemisia sieberi - Anabasis setifera - Anabasis haussknechtii</i>	<i>Haloxylon ammodendron- Salsola tomentosa-Artemisia sieberi</i>
<i>Artemisia sieberi - Anabasis setifera - Haloxylon ammodendron</i>	<i>Phragmites australis-Alhagi persarum</i>
<i>Artemisia sieberi- Ephedra strobilacea - Anabasis haussknechtii</i>	<i>Salsola tomentosa- Artemisia sieberi</i>
<i>Artemisia sieberi - Salsola tomentosa</i>	<i>Seidlitzia rosmarinus - Anabasis haussknechtii</i>
<i>Astragalus squarosus - Stipagrostis plumosa</i>	<i>Seidlitzia rosmarinus - Anabasis haussknechtii- Anabasis setifera</i>
<i>Calligonum comosum - Stipagrostis karelinii</i>	<i>Seidlitzia rosmarinus- Haloxylon ammodendron</i>
<i>Calligonum persicum - Zygophyllum atriplicoides- Ephedra strobilacea</i>	<i>Seidlitzia rosmarinus- Salsola tomentosa</i>
<i>Cornulaca aucheri</i>	<i>Stipagrostis plumosa - Stipagrostis barbata- Calligonum comosum</i>
<i>Halocnemum strobilaceum - Aeluropus littoralis</i>	<i>Tamarix sp.- Phragmites australis</i>

جدول ۲- بعضی از گونه‌های همراه اطراف تالاب گاوخونی (فیضی و همکاران، ۱۳۹۲- بازدید میدانی، ۱۳۹۵)

نام فارسی	خانواده	جنس و گونه
کلاه میر حسن دم‌عقربی	<i>Plumbaginaceae</i>	<i>Acantholimon scorpius</i>
سلمکی ساقه سفید	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Atriplex leucoclada</i>
سلمکی ناتاری	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Atriplex tatarica</i>
علف مورچه	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Cressa cretica</i>
-	<i>Poaceae</i>	<i>Cutandia memphitica</i>
اسفند رومی بنفش	<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Fagonia bruguieri</i>
شب‌بوی بیابانی	<i>Brassicaceae</i>	<i>Fourtuynia bungei</i>
زرد تاغ	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Haloxylon persicum</i>
آفتاب پرست بیابانی	<i>Boraginaceae</i>	<i>Heliotropium aucheri</i>
شصت‌عروسان	<i>Plumbaginaceae</i>	<i>Limonium iranicum</i>
قره‌داغ	<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Nitraria schoberi</i>
اسفند	<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Peganum harmala</i>
شن‌جار	<i>Apiaceae</i>	<i>Psammogeton canescens</i>
پرند	<i>Polygonaceae</i>	<i>Pteropryum aucheri</i>
گل‌گزی	<i>Tamaricaceae</i>	<i>Reaumuria alternifolia</i>
شور درختچه‌ای	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Salsola arbuscula</i>
شور پیش‌رس	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Salsola praecox</i>
جاز	<i>Astraceae</i>	<i>Scariola orientalis</i>
چمن بیابانی	<i>Poaceae</i>	<i>Schismus arabicus</i>
تسبیحی	<i>Brassicaceae</i>	<i>Torularia torulosa</i>
خارخاسک	<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Tribulus terrestris</i>



شکل ۵- تیپ‌های گیاهی منطقه تالاب گاوخونی
 توضیح: اسامی کامل تیپ‌های گیاهی در جدول ۱ آورده شده است (فیضی و همکاران، ۱۳۹۲).



شکل ۶- گونه *Ephedra strobilacea* در حاشیه کوه سیاه (عکس از مسعود برهانی)



شکل ۸- از بین رفتن تیپ گیاهی *Halocnemum strobilaceum* - *Aeluropus littoralis* در بخش شمالی تالاب گاوخونی (عکس از مسعود برهانی)



شکل ۷- گونه *Salicornia persica* در حاشیه تالاب گاوخونی (عکس از مسعود برهانی)



شکل ۹- پسر روی اجتماع *Halochnemum strobilaceum* و تبدیل آن به اراضی بدون پوشش بر اثر خشکی تالاب گاوخونی (عکس از مسعود برهانی)

تالاب و افزایش شوری مهم ترین تهدیدات فیزیکیوشیمیایی هستند. همچنین نابودی زیستگاه‌های حیات وحش تهدید مهم بیولوژیک منطقه است و نهایتاً برداشت بی‌رویه از آب زاینده‌رود و آلودگی آب تالاب ناشی از فعالیت‌های بشری مهم ترین تهدیدات اقتصادی و اجتماعی در این محدوده به‌شمار می‌روند.

کاهش نزولات آسمانی و آب رودخانه زاینده‌رود از ابتدای دهه ۱۳۸۰ به بعد موجب شد آب ورودی به تالاب به شدت کاهش یابد. این کاهش تدریجی موجب افت ممتد سطح ایستایی و درنهایت فرونشست و ایجاد شکاف در اراضی زیر حوضه آبریز گاوخونی با مساحتی حدود ۸۵۰ کیلومتر مربع شده است. نتایج حاصل از آنالیز سری زمانی، نرخ متوسط فرونشست در منطقه را ۸/۲ سانتی‌متر در سال نشان می‌دهد (صالحی و همکاران، ۱۳۹۲). به‌منظور مقابله با این معضل زیست‌محیطی توصیه می‌شود با مدیریت کاربری اراضی در محدوده خطر فرونشست و نظارت کافی بر استخراج منابع آب زیرزمینی در سطح دشت‌هایی که با این پدیده مواجه هستند پیشگیری‌های لازم برای کند کردن سرعت وقوع پدیده نشست انجام شود. از طرفی بالا رفتن غلظت فلزات سنگین در آب تالاب یکی دیگر از تهدیدات محسوب می‌شود. نتایج حاصل از تحقیق وحید

کیورماهیان و مارماهی بوده است (علوی و بهمن، ۱۳۸۷). این منطقه میزبان یکی از نادرترین گونه‌های ماهی است که اندمیک رودخانه زاینده‌رود و تالاب گاوخونی بوده و با عنوان کیور دندان‌ماهی اصفهانی (*Aphanius isfahanensis*) شناخته شده است (هریک و همکاران، ۲۰۰۶). این تالاب سالیان متمادی میزبان صدها هزار پرنده آبی و کنارآبی بوده است (شکل ۱۲).

اکنون کاهش آب رودخانه زاینده‌رود و غلبه زه‌آب و پساب فاضلاب‌ها در ورودی تالاب موجب افزایش غلظت آلاینده‌های آب در تالاب شده به‌نحوی که آب موجود به میزان زیادی دارای عناصر و مواد سمی است و این امر موجب کاهش و درنهایت نابودی بخش اعظم آبریزان تالاب شده است (شکل‌های ۱۳ و ۱۴).

مهم‌ترین تهدیدات پوشش گیاهی تالاب گاوخونی مطالعات محدودی در زمینه عوامل تهدیدکننده تالاب گاوخونی انجام شده است. مکوندی و همکاران (۱۳۹۴) با استفاده از شاخص EFMEA و تحلیل سلسله مراتبی، این تهدیدات را در سه زمینه اصلی فیزیکیوشیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی-اجتماعی شناسایی کردند که کاهش میزان آب ورودی به



شکل ۱۰- گونه گیاهی *Aeluropus littoralis* در بخش غربی تالاب گاوخونی در شرایط پرآبی تالاب (عکس از محمدتقی فیضی)



شکل ۱۱- خشک شدن کامل گونه *Aeluropus littoralis* بر اثر خشکی تالاب در بخش‌های شمالی و غربی (عکس از محمدتقی فیضی)



شکل ۱۳- مرگ و میر آبزیان تالاب گاوخونی بر اثر کاهش آب ورودی زاینده رود و کاهش کیفیت آن (عکس از خلیلی ورزنه)

شکل ۱۲- کوچ فصلی فلامینگوها به تالاب گاوخونی در زمان پرآبی (عکس از خلیلی ورزنه)

و از بین رفتن این اکوسیستم آبی موجب شده اکنون تالاب گاوخونی در فهرست مونتر و (فهرست قرمز) کنوانسیون رامسر قرار گیرد که بیانگر تغییرات شدید اکولوژیکی، آب‌هوایی و اقلیمی گاوخونی و تبدیل این تالاب از یک زیست‌بوم به یک بیابان و منشأ ریزگردها و فرسایش‌های بیشتر خاکی است. خشک شدن تالاب گاوخونی عوارضی به دنبال دارد که یکی از مهم‌ترین آنها ایجاد کانون ریزگرد در منطقه است. در پایان باید گفت، وضعیت کنونی تالاب گاوخونی، نقطه سیاهی در عملکرد ما انسان‌ها در مواجهه با طبیعت است. ارزش‌های بی‌بدیل تالاب‌ها و به‌طور ویژه این تالاب می‌طلبند که همه دوستداران طبیعت و محیط‌زیست، در سطح ملی به این معضل توجه کرده و با حساسیتی ویژه برای حل آن تلاش کنند.

دستجردی و همکاران (۱۳۸۹) نشان داد که غلظت فلزات Zn و Cd، Cr، Cu، Mn، Ni، Pb در آب نقاط تعیین شده از پل ورزنه تا کوه سیاه تالاب به ترتیب برابر با ۰/۷۳، ۰/۰۵۴، ۰/۷۶، ۰/۰۵۸، ۰/۴۸، ۱/۱۴ و ۰/۰۷۵ میلی‌گرم بر لیتر بوده است که این مقادیر از استانداردهای مربوط به آب کشاورزی بیشتر است. همچنین غلظت‌های به‌دست آمده برای فلزات مذکور در خاک و گیاه از حدود استاندارد مربوطه بیشتر است. مقادیر مربوط به هدایت الکتریکی و کلر آب نیز از کیفیت نامناسب آن حکایت دارد. در نهایت پوشش گیاهی جوامع گیاهی اطراف تالاب به دلیل فرسایش بادی و تجمع نمک، همچنین عوامل انسانی نظیر چرای بی‌رویه دام و آتش‌سوزی روند رو به انحطاطی را طی می‌کنند. دامنه تخریب



شکل ۱۴- جریان سبب فاضلاب شهری و کشاورزی با آلودگی بسیار بالا در بخش‌هایی از تالاب (عکس از فیضی)

صالحی، ر.، غفوری، م.، لشکری پور، غ. و دهقانی، م.، ۱۳۹۲، بررسی فرونشست دشت مهیار جنوبی با استفاده از روش تداخل‌سنجی راداری. فصلنامه علمی، پژوهشی مهندسی آبیاری و آب، سال سوم، شماره ۱۱: ۴۷-۵۷. علوی، م.، و بهمن، ص.، ۱۳۸۷. تنوع زیستی تالاب گاوخونی، مجموعه مقالات اولین همایش منطقه‌ای اکوسیستم‌های آبی داخلی ایران، ۱۱ صفحه.

فیضی، م.ت.، شیرانی، ک.، خداقالی، م.، جابرالانصار، ز. و علیجانی، ب.، ۱۳۹۲. تیپ‌های گیاهی استان اصفهان. گزارش منتشر نشده.

مکوندی، ر.، آستانی، س.، و لرستانی، ب.، ۱۳۹۴. ارزیابی ریسک محیط‌زیستی تالاب‌ها با استفاده از روش‌های Topsis و EFMEA (مطالعه موردی: تالاب بین‌المللی گاوخونی). دوفصلنامه پژوهش‌های محیط‌زیست، سال ششم، شماره ۱۱، ۵۸-۳۵.

وحید دستجردی، م.، شنیه‌زاده، س.، ذهب صبیعی، الف. و روزگار، ر.، ۱۳۸۹. بررسی و مقایسه تجمع فلزات سنگین در آب، خاک و گیاه تالاب بین‌المللی گاوخونی در سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۱. مجله تحقیقات نظام سلامت، ۶: ۸۳۶-۸۲۹.

Hrbek, T., Y. Keivany, and B.W. Coad., 2006, New species of *Aphanius* (Teleostei, Cyprinodontidae) from Isfahan province of Iran and a reanalysis of other Iranian species. *Copeia*, 2006(2): 244-255.

این معضل توجه کرده و با حساسیتی ویژه برای حل آن تلاش کنند. تالاب گاوخونی اهمیتی کمتر از دریاچه ارومیه ندارد، پس به‌جاست که با شناخت دقیق علل و عوامل ایجادکننده بحران و سپس برنامه‌ریزی و اجرای دقیق برنامه‌ها، حیات دوباره‌ای به نگین کویر برگردانیم. چشم سیاه گاوخونی به ما می‌نگرد. ناامیدش نکنیم.

منابع

آقاسی، ب.، ۱۳۹۴، بررسی خصوصیات فیزیکی، ژئوشیمیایی و مینرالوژیکی زیر حوضه تالاب بین‌المللی گاوخونی و تأثیر آن بر تولید ریزگردها. پایان‌نامه دکتری خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان).

سیف، ع.، و محمدی، م.، ۱۳۹۰، تفکیک و شناسایی شکلی واحدهای پلایای گاوخونی به‌منظور تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژی، فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال اول، شماره اول: ۳۴-۱۷.

رامشت، م.ح.، سیف، ع.الف.، ۱۳۸۳، کاربرد تصاویر لندست و تکنیک GIS در بررسی قلمروهای دیرینه پلایای گاوخونی. مجله جغرافیا و توسعه، سال دوم، شماره ۴: ۱۹۰-۱۷۱.