اولویت‌بندی عوامل تأثیرگذار بر پایداری اکوسیستم تالاب شادگان

چکیده

امروزه، اهمیت پایداری تالاب‌ها بسیار افزایش‌یافته است. به‌گونه‌ای که تالاب‌های ناپایدار اثرات مخرب زیادی بر جوامع در پیش خواهند داشت. در مطالعه حاضر، روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای تعیین وزن عوامل اثرگذار بر اکوسیستم تالاب در سال ۱۳۹۶، استفاده شد. برای انعکاس کامل پایداری تالاب شادگان، ۸۴ پرسشنامه از متخصصان و کارشناسان تهیه گردید. اهداف مطالعه در سه معیار اصلی تعیین ارزش عملکرد، محدودیت‌های محیط زیستی و ارزش اجتماعی- اقتصادی هر شاخص تقسیم‌بندی شدند. نتایج نشان داد که پایداری تالاب شادگان در وضعیت ضعیفی (۰/۴۸۳) قرار دارد. همچنین نتایج مطالعه نشان داد که برای بهبود پایداری تالاب شادگان، اعمال برنامه‌هایی در جهت بهبود عرضه آب به تالاب، قوانین و برنامه‌هایی جهت حفاظت از تالاب و راهکارهایی جهت مقابله با بلایای طبیعی مانند خشک‌سالی ضروری به نظر می‌رسد.

واژگان کلیدی: پایداری، تالاب شادگان، روش AHP.

عباس میرزایی[۱]
حسن آزرم[۲*]
قاسم لیانی[۳]

۱ ، ۲ و ۳. دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

***مسئول مکاتبات:**
hassan_azarm@yahoo.com

تاریخ دریافت : ۱۳۹۷/۰۲/۲۹
تاریخ پذیرش : ۱۳۹۷/۰۷/۱۷
کد مقاله :۱۳۹۷۰۴۰۶۴۸
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

مقدمه

تالاب محیطی است که آب منبع اصلی تشکیل‌دهنده محیط‌زیست حیوانی و گیاهی آن می‌باشد (Bagherzadeh-Karimi and Rohani- Rankoohi, 2007; Karbassi *et al*., 2015). این اکوسیستم‌ها نه‌تنها بین عناصر داخلی‌شان بلکه با محیط خارجی ارتباط پیچیده‌ای دارند و یکی از شروط لازم برای تعادل کلی در محیط‌زیست می‌باشند. علی‌رغم اهمیت و نقش غیرقابل‌انکار و منحصربه‌فرد تالاب‌ها و همچنین خدمات اکوسیستمی فراوانشان مانند حفظ کیفیت آب، تأمین منابع آب زیرزمینی، جلوگیری از فرسایش خاک، رسوبات غنی، صادرات توده زنده، پاک‌سازی آب از ترکیبات نیتروژن و فسفر، کاهش آلودگی هوا، حاصلخیزی خاک، پوشش‌های گیاهی منحصربه‌فرد، حیات‌وحش، توریسم و غیره (Kim *et al*., 2011)، اما همچنان خدمات و ارزش‌های این مناطق تا حد بسیار زیادی ناشناخته باقی‌مانده است (Dong *et al*., 2014). به دلیل فواید محیط زیستی و همچنین ارزش‌های تفریحی، علمی، فرهنگی و اقتصادی تالاب‌ها، کنوانسیون رامسر، اعضای خود را به جلوگیری از تخریب و تجاوز به تالاب‌ها در حال حاضر و آینده اجبار می‌کند. در دو دهه گذشته، رشد سریع صنعتی و رشد غیرقابل‌انتظار توریسم منجر به تجاوز انسان‌ها به تالاب‌ها شده است. همچنین تغییرات آب و هوایی، گرمای جهانی و رشد جمعیت باعث وضعیت ناپایدار تالاب‌ها گشته است. تخلیه منابع آب به‌منظور احیای زمین‌های کشاورزی و ورود فاضلاب‌های صنعتی و خانگی به منابع آب منجر به کاهش مساحت تالاب‌ها، نزول کیفیت آب و زوال محیط زیستی شده است (Mitsch and Gosselink, 2002). بر این اساس، امروزه توجه به پایداری اکولوژیکی تالاب‌ها بسیار افزایش‌یافته است (Paula, 2002). پایداری به‌عنوان مهم‌ترین معیار سلامت یک اکوسیستم طبیعی شناخته می‌شود (Tilman, 2000; Zhang *et al*., 2013). ناپایداری یک اکوسیستم منجر به فاجعه‌ای می‌گردد که می‌تواند اثرات مخربی برای جوامع داشته باشد

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

(Fengyun, 2002). درواقع ارزیابی پایداری تالاب، تجزیه‌وتحلیل اثرات ممکن مؤثر بر تالاب تحت‌فشارهای محیط‌زیستی در مقیاس منطقه‌ای می‌باشد (Haitao and Xianguo, 2005).

در مطالعه حاضر به ارزیابی پایداری تالاب شادگان در استان خوزستان پرداخته‌شده است. میانگین دبی سالانه رودخانه جراحی که به این تالاب می‌ریزد ۲/۳ میلیارد مترمکعب می‌باشد که در سال‌های مختلف بین ۰/۴ تا بیش از ۶/۶ مترمکعب متغیر است. از دیگر منابع آب ورودی به این تالاب، سیلاب‌های آبراهه کوپال و سریزهای سیلاب‌های رودخانه کارون می‌باشد. همچنین ورود آب حاصل از زهکشی واحدهای توسعه نیشکر و صنایع مختلف به این تالاب تنوع زیستی در این منطقه را دچار مشکل کرده است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۹). لذا با توجه به خشک‌سالی‌های اخیر و تغییر در وضعیت اقتصادی ذینفعان و نیز مطرح‌شدن مسائل محیط زیستی، ارزیابی پایداری این تالاب برای جلوگیری از اثرات مخرب این پدیده‌ها، ضروری به نظر می‌رسد.

مطالعات کمی به ارزیابی پایداری تالاب پرداخته‌اند. Chen و همکاران (۲۰۱۱)، در مطالعه‌ای به‌منظور ارزیابی ریسک اکولوژیکی تالاب‌ها، اطلاعاتی مبتنی بر تحلیل محیط زیستی شبکه‌ای پیشنهاد دادند. Guo و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای به ارزیابی علمی از اکوسیستم تالاب پرداختند. آن‌ها در این مطالعه از تجمیع شاخص‌های جغرافیایی و شیمیایی خاک تالاب به‌منظور ارزیابی شاخص وضعیت تالاب زویگ در جنوب شرق چین استفاده کردند. Garg (۲۰۱۵)، به ارائه چشم‌اندازی جهت حفاظت محیط زیستی و مدیریت تالاب در هند با استفاده از معیارهای محیط زیستی پرداختند. ازآنجایی‌که ارزیابی پایداری و عوامل ریسکی اکوسیستم به مقداری از شاخص‌های کمّی و کیفی نیاز دارند، ارزیابی اکوسیستمی در قالب یک مسئله تصمیم سازی چند معیاره (MCDM) مدل‌سازی می‌گردند (Burgman, 2005). روش‌های تصمیم سازی چند معیاره، تضادهای چندگانه، پیچیدگی معیارها و زیر معیارها در فرایندهای مدیریت را در نظر می‌گیرد (Liu, 2007). Malekmohammadi و Blouchi (۲۰۱۴)، در مطالعه‌ای به ارزیابی ریسک اکولوژیکی پرداختند. آن‌ها با استفاده از روش‌های MCDM و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و همچنین توسعه نقشه‌های منطقه‌ای به تعیین و تحلیل عوامل خطرآفرین و ریسکی محیط زیستی پرداختند. Zhang و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مرتبی (AHP) به ارزیابی پایداری تالاب اینچوان در چین پرداختند. آن‌ها در این مطالعه یک شاخص جامع که دربرگیرنده‌ی معیارهای فنی، محیط زیستی و اجتماعی- اقتصادی است را جهت بررسی وضعیت تالاب موردنظر ایجاد نمودند. Chatterjee و همکاران (۲۰۱۵)، در مطالعه‌ای به ارزیابی وضعیت تخریب و نابودی پارک ملی کئولادئو در هند پرداختند. آن‌ها در این مطالعه، پایداری از منظر اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی پارک ملی موردنظر را با استفاده از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP) انجام داده‌اند. جعفری آذر و همکاران (۱۳۹۶)، به ارزیابی و اولویت‌بندی ریسک‌های محیط‌زیستی تالاب بین‌المللی مصب رودهای گز و حرا با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره AHP و TOPSIS پرداختند و بیان کردند با توجه به نتایج به‌دست‌آمده اولویت‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی در جهت کاهش اثرات و پیامدهای عوامل تهدید که تأثیرات جبران‌ناپذیری بر محیط‌زیست و عملکرد تالاب دارند، می‌بایست موردتوجه جدی قرار گیرند. رحیمی بلوچی و ملک محمدی (۱۳۹۲) ریسک‌های محیط‌زیستی تالاب بین‌المللی شادگان را بر اساس شاخص‌های عملکرد اکولوژیکی ارزیابی کردند. بر طبق نتایج حاصل از این تحقیق، تغییرات فیزیکی مانند تغییر کاربری زیستگاه‌های طبیعی، تغییر در رژیم آب تأمین‌کننده تالاب مانند سدسازی، آلودگی آب ناشی از تخلیه انواع فاضلاب‌ها به درون تالاب و بهره‌برداری بی‌رویه از تولیدات بیولوژیکی تالاب و همچنین وقوع پدیده خشک‌سالی مهم‌ترین ریسک‌های تهدیدکننده تالاب شادگان به ترتیب اولویت هستند. جوزی و صفاریان (۱۳۹۰) با کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه به مطالعه مخاطرات محیط‌زیستی در تالاب شادگان پرداختند و بر ضرورت انجام فعالیت‌های مختلف در محدوده محصورشده و ایجاد و توسعه فضای سبز با گونه‌های سازگار با محیط تأکید کردند.

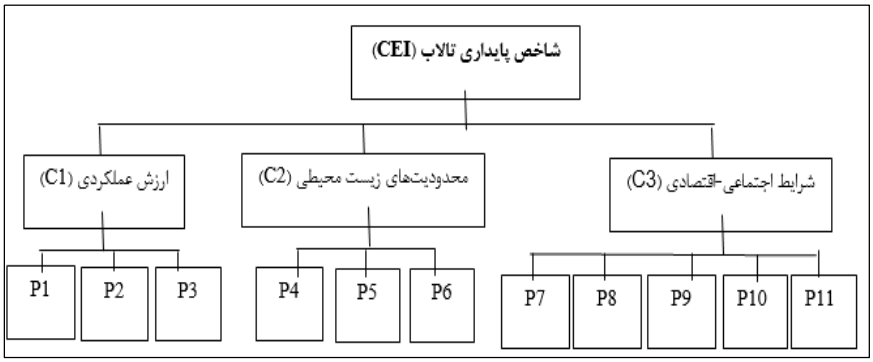
مرور مطالعات گذشته در زمینه ارزیابی شاخص پایداری تالاب نشان می‌دهد که تحلیل‌های اندکی برای پایداری تالاب‌های داخل کشور وجود دارد. لذا در مطالعه‌ی حاضر از روش AHP به‌منظور تعیین وزن معیارهای پایداری تالاب شادگان در استان خوزستان بهره گرفته شد و سپس با استفاده از ساختار شاخص سازی ارائه‌شده در مطالعه Zhang و همکاران (۲۰۱۳) شاخص پایداری تالاب شادگان محاسبه گردیده است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

مواد و روش‌ها

در این مطالعه به‌منظور ارزیابی شاخص پایداری تالاب شادگان، گروهی ۸۴ نفره از افراد خبره متشکل از کارشناسان مسائل زیست‌محیطی، آبیاری، کشاورزی، مدیریتی انتخاب شد. علت انتخاب این افراد، استفاده از نظرات کارشناسان در حوزه‌های مختلف و جامع بودن ارزیابی از دیدگاه‌های گوناگون بود. به‌منظور تعیین وزن معیارها و زیر معیارها، پرسشنامه‌ها بر پایه اعداد ۱ تا ۹ طراحی و در اختیار کارشناسان قرار داده شد و مقایسات زوجی و استخراج وزن نهایی بر اساس پاسخ‌های خبرگان صورت گرفت.

یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاری، فرایند تحلیل سلسله مراتبی است که اولین بار توسط Saaty (۱۹۸۰) مطرح شد. تحلیل سلسله مراتبی، روشی است که امکان تصمیم‌گیری صحیح با حضور معیارهای کیفی و کمی و ترکیبی را فراهم می‌کند. این روش شامل مراحل مدل‌سازی، قضاوت ترجیحی، محاسبه وزن‌های نسبی از ماتریس تصمیم و سازگاری در قضاوت می‌باشد. در مرحله مدل‌سازی، مسئله و هدف تصمیم‌گیری به‌صورت سلسله مراتبی از عناصر تصمیم که باهم در ارتباط می‌باشند، درآورده می‌شود. در شکل ۲، سلسله‌مراتب مسئله تصمیم در مطالعه حاضر نشان داده‌شده است.



شکل ۲: سلسله‌مراتب مسئله تصمیم‌گیری.

اثر عوامل ریسکی مختلف بر اکوسیستم از یک تالاب به تالاب دیگر متفاوت است. ازاین‌رو، تعیین اهمیت عوامل برای هر تالاب به‌صورت مجزا بسیار ضروری است. در این مطالعه عوامل ریسکی اثرگذار بر تالاب به‌طورکلی به ۳ دسته تقسیم‌بندی شده است که شامل ارزش عملکردی، محدودیت‌های محیط زیستی و اجتماعی- اقتصادی است. که این دسته‌بندی کلی با استفاده از نظرات متخصصان در این حوزه و مطالعات گذشته تدوین‌شده است (Zhang *et al*., 2013; Chatterjee *et al*., 2015). ارزش‌های عملکردی به‌عنوان یکی از عوامل مهم در ارزیابی وضعیت تالاب شامل چنین زیر معیارهایی است:

الف) عملکرد آلودگی‌زدایی در تالاب (P1): ازآنجایی‌که نرخ آلودگی منابع آب روزبه‌روز در حال افزایش است، نیاز به آلودگی‌زدایی از آب و همچنین جلوگیری از گسترش آلودگی‌ها بر روی زمین‌های مجاور ضروری است (Vijayan, 1991). آلودگی‌ها اثرات منفی شدیدی بر توازن اکولوژیکی مناطق دارند. بنابراین، آلودگی‌زدایی بایستی به‌عنوان یکی از عوامل اصلی در بهبود شرایط اکولوژیکی تالاب موردنظر قرار گیرد. ب) عملکردهای نظارتی بر تالاب (P2): نظارت مستمر بر تنوع حیات‌وحش و اجرای برنامه‌های حفاظت از تالاب به جلوگیری از تخریب زیست‌محیطی تالاب کمک می‌نماید. ازاین‌رو، نظارت بر جمعیت گونه‌های مختلف جانوران وحشی مختلف در منطقه که یکی از شاخص‌های اولیه شرایط اکولوژیکی به‌حساب می‌آید، ضروری است (Brij, 2013). علاوه بر آن، با توجه به جمعیت گونه‌های مختلف پرندگان مرغ ماهی‌خوار به‌عنوان یکی از جاذبه‌های نخست اکوتوریسم منطقه، اتخاذ سیاست مناسب در فصول مختلف نیز باید تحت نظارت مستمر قرار گیرند. ج) ظرفیت عرضه

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

آب به تالاب (P3): برای تالاب‌ها کمبود عرضه آب یک تهدید به‌حساب می‌آید احداث سد، مصرف آب زیاد برای کشاورزی و وجود خشک‌سالی در منطقه باعث کاهش عرضه آب به تالاب می‌گردد. ازاین‌رو، عرضه آب یکی از مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر وضعیت پایدار تالاب است.

محدودیت‌های زیست‌محیطی شامل این زیر معیارها می‌باشد:

الف) بلایای طبیعی و شرایط آب و هوایی (P4): بلایای طبیعی و شرایط آب و هوایی اثرات منفی بر تنوع حیات‌وحش و گونه‌های گیاهی تالاب دارد. خشک‌سالی شدید و گاهی اوقات وقوع سیلاب‌ها شرایط نامطلوبی را بر محیط‌زیست و حیات‌وحش تالاب وارد می‌آورد. بنابراین، شرایط آب و هوایی منطقه و وقوع بلایای طبیعی در ارزیابی پایداری تالاب تأثیرگذار است. ب) آلودگی تالاب (P5): آلودگی هوا، خاک و آب روزبه‌روز در حال افزایش است. این آلودگی‌ها تأثیر منفی شدیدی بر حیات‌وحش و تنوع زیستی تالاب دارد. بطوریکه بیش از پنجاه‌هزار از دریاچه‌های بزرگ و کوچک در سطح جهان دچار آلودگی شده‌اند (Mathur *et al*., 2005). فاضلاب‌ها، آلودگی‌های صنعتی و رواناب‌های کشاورزی حاوی مواد آفت‌کش‌ها، علف‌کش‌ها و کودهای شیمیایی به‌عنوان مهم‌ترین عوامل آلودگی‌ها شناخته می‌شوند. ج) ساختار کاربرد زمین (P6): کاربرد زمین برای کشاورزی و دیگر فعالیت‌های انسانی تأثیر متقابلی را بر محیط‌زیست تالاب بر جای می‌گذارد. به‌طور مثال اگر استفاده از زمین‌های اطراف سازگاربامحیط‌زیست باشد، تالاب از شرایط مطلوبی برخوردار است و در غیر این صورت خیر.

زیر معیارهای اجتماعی و اقتصادی در ارزیابی پایداری تالاب نیز در موارد زیر دسته‌بندی می‌گردد:

الف) تراکم جمعیت انسانی (P7): افزایش جمعیت و به‌تبع آن افزایش فعالیت‌ها و مصارف انسانی تأثیر منفی بر تنوع زیستی تالاب خواهد داشت. در دو دهه اخیر، افزایش جمعیت و به دنبال آن افزایش فعالیت‌های انسانی، وضعیت تالاب‌ها را دچار مخاطره کرده است. ب) سطح توسعه اقتصادی منطقه (P8): به‌منظور رشد و توسعه اقتصادی توجه به وضعیت تالاب‌ها کمتر شده است. چراکه رشد اقتصادی مرتبط با افزایش فعالیت‌های انسانی است و افزایش فعالیت‌های انسانی می‌تواند اثر منفی بر وضعیت محیط‌زیست و تالاب داشته باشد. ج) اکوتوریسم منطقه (P9): اکوتوریسم تالاب‌ها می‌تواند درآمد و سودی را برای افراد محلی و دولتمردان به ارمغان آورد. اما افزایش درآمد اکوتوریسم ملزم به فعالیت‌های انسانی مرتبط با ایجاد خدمات رفاهی برای توریست‌ها می‌باشد که ایجاد این خدمات رفاهی می‌تواند اثرات منفی بر وضعیت تنوع زیستی و حیات‌وحش تالاب داشته باشد. د) شهرنشینی (P10): رشد سریع جمعیت و به دنبال آن تغییر در استفاده از زمین و افزایش پروژه‌های توسعه ساخت‌وساز مناطق مسکونی و تجاری و همچنین افزایش مصرف آب مناطق شهری تأثیر منفی بر محیط‌زیست و حیات‌وحش تالاب دارد. ه) سیاست‌ها و قوانین موجود (P11): به‌کارگیری برنامه‌ها و سیاست‌های حفاظت از تالاب می‌تواند در وضعیت پایداری تالاب نقش مهمی را ایفا کند. وجود چنین برنامه‌ها و قوانینی می‌تواند به پایداری تالاب کمک نماید.

بعد از طراحی سلسله‌مراتب مسئله، بایستی مجموعه ماتریس‌هایی که به‌طور عددی، اهمیت نسبی معیارها و زیر معیارها را نسبت به یکدیگر تعیین می‌نماید، ایجاد کرد. این کار با انجام مقایسه‌های دوبه‌دو، میان عناصر تصمیم (مقایسه زوجی) و از طریق تخصیص امتیازهای عددی که نشان‌دهنده ارجحیت یا اهمیت بین دو عنصر تصمیم است، انجام می‌شود. مقیاس‌های پایه‌ای جهت قضاوت ترجیحی در جدول ۱ ارائه‌شده‌اند.

جدول ۱: مقیاس‌های پایه‌ای ساعتی.

امتیاز	تعریف	میزان اهمیت در تحقق هدف
۱	اهمیت مساوی	اهمیت دو معیار مساوی است
۳	اهمیت اندکی بیشتر	اهمیت i اندکی بیشتر از j است
۵	اهمیت بیشتر	اهمیت i بیشتر از j است
۷	اهمیت خیلی بیشتر	اهمیت i خیلی بیشتر از j است
۹	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیشتر i نسبت به j به‌طور قطعی به اثبات رسیده است
۲، ۴، ۶ و ۸	حالت‌های میانه	

منبع: ساعتی؛ ۱۹۸۰.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

برای محاسبه وزن نسبی از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. از میان این روش‌ها بیشتر از روش بردار ویژه استفاده‌شده است. اگر ماتریس مقایسه‌های زوجی به‌صورت رابطه (۱) باشد، به‌منظور به دست آوردن وزن عناصر ۱ تا n، باید رابطه ۲ را حل کرد.

رابطه ۱:
$$A = (a_{ij}) = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix}$$

رابطه ۲:
$$AW = \lambda W \ (A - \lambda I)W = 0$$

که در آن W بردار وزن‌ها، λ یک اسکالر و A ماتریس مقایسه‌های زوجی است. دترمینان ماتریس $(A - \lambda I)$ را محاسبه کرده و برابر صفر قرار داده می‌شود تا مقادیر λ به دست آید. سپس λ_{max} را در رابطه $(A - \lambda I) = 0$ قرار داده و مقادیر وزن نسبی (W_i) عناصر محاسبه می‌شود. می‌توان گفت که n بزرگ‌ترین ریشه مشخصه (λ_{max}) و یا اثر ماتریس A می‌باشد و I نیز ماتریس واحد با اندازه n می‌باشد. ساعتی نشان داد که $\lambda = n_{max}$ شرط لازم و کافی سازگاری است. ناسازگاری زمانی رخ می‌دهد که به دلیل پاسخ‌های ناسازگار مقایسه زوجی، λ_{max} از n انحراف داشته باشد. بنابراین ماتریس A باید ازلحاظ سازگاری مورد آزمون قرار گیرد. تجربه نشان داده است که اگر نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱۰ باشد، سازگاری مقایسه‌ها قابل‌قبول بوده و در غیر این صورت باید در مقایسه‌ها تجدیدنظر شود. نسبت ناسازگاری از تقسیم شاخص سازگاری (CI) بر شاخص تصادفی (RI) به دست می‌آید (Saaty, 1980). نسبت ناسازگاری CR به‌صورت رابطه ۳ تشکیل می‌شود که این نسبت باید کوچک‌تر از ۰/۱ باشد.

رابطه ۳:
$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{\frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}}{RI}$$

که در آن λmax بزرگ‌ترین مقدار ویژه‌ماتریس است و n اندازه ماتریس است. برای یک ماتریس مقایسه جفتی سازگار λmax برابر n و بقیه مقادیر ویژه‌ماتریس برابر با صفر خواهد بود. نسبت ناسازگاری ۰/۱ یا کمتر، سازگاری در مقایسه‌ها را بیان می‌کند.

پس از محاسبه وزن عوامل، نیاز به محاسبه امتیاز هر عامل است. این مطالعه، برای هر عامل یک مقیاس ۱ تا ۵ در نظر می‌گیرد. ارزش ۱ تا ۵ به ترتیب نشان‌دهنده وضعیت خیلی ضعیف، ضعیف، متوسط، خوب و خیلی خوب آن عامل می‌باشد در منطقه موردبررسی می‌باشد. بنابراین یک بردار $V=(5,4,3,2,1)^T$ تعیین می‌شود. حال تابع درجه عضویت به‌صورت بردار $R_i=(r_{i1},r_{i2},r_{i3},r_{i4},r_{i5})$ تعیین می‌گردد، به‌طوری‌که $\sum_{j=1}^{5} r_{ij} = 1$ است. سپس بردار امتیاز کلی هر عامل (i نشان‌دهنده عامل‌ها و j نشان‌دهنده مناطق) به‌صورت زیر محاسبه می‌شود (Zhang *et al*., 2013):

رابطه ۴:
$$W_{ij} = R_{ij} \times V$$

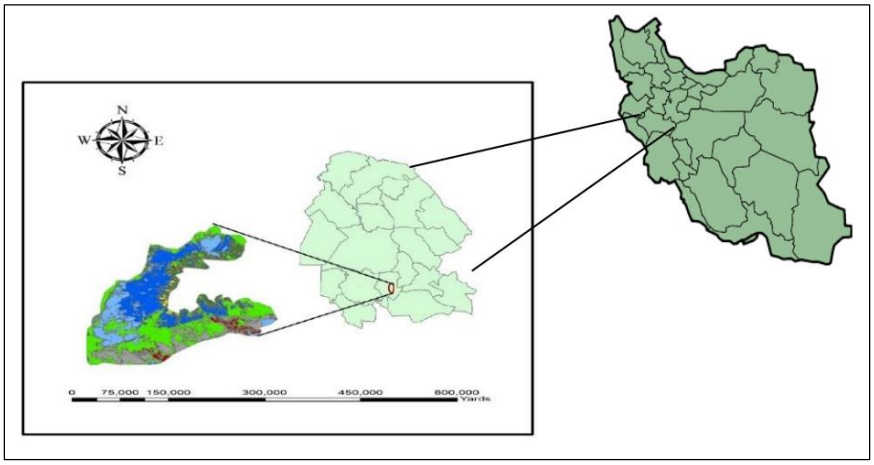
بدین‌صورت که از مصاحبه‌شوندگان در مورد شرایط عامل موردنظر در منطقه موردنظر پرسیده می‌شود. سپس تابع درجه عضویت R تعیین می‌گردد. پس از محاسبه وزن هر عامل و ارزش هر عامل برای تعیین شاخص کلی پایداری تالاب از رابطه زیر استفاده می‌شود (Zhang *et al*., 2013):

رابطه ۵:
$$CEI_j = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{n} W_{cij} W_{ij}$$

که W_{cij} وزن عامل i برای منطقه j و W_{ij} ارزش عامل i برای منطقه j می‌باشد. بنابراین CEI_j شاخص ارزیابی پایداری منطقه j می‌باشد.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

تالاب بین‌المللی شادگان در منتهی‌الیه پایین‌دست حوضه آبریز رودخانه جراحی به فاصله ۴۰ کیلومتری از شهرستان اهواز قرار دارد (پورخباز و همکاران، ۱۳۹۴). این تالاب با مساحت ۵۳۷۷۰۰ هکتار، وسیع‌ترین تالاب ایران بوده و از این نظر در میان ۱۲۰۱ تالاب بین‌المللی فهرست معاهده رامسر، در رده ۳۴ قرار دارد (حجازی و همکاران، ۱۳۹۰). تالاب شادگان در طول جغرافیایی ۵/۴۸ درجه شرق گرینویچ و در عرض جغرافیایی ۳۰ درجه شمال خط استوا واقع است. شکل ۱، موقعیت این تالاب در حوضه آبریز شادگان را نشان می‌دهد.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی تالاب شادگان.

نتایج

همان‌طور که قبلاً توضیح داده شد پس از طراحی و تکمیل پرسشنامه‌ها، به‌منظور تجمیع نظرات کارشناسان مختلف، از کل پاسخ‌ها میانگین هندسی گرفته شد که نتایج حاصل از ماتریس‌های مقایسه زوجی میان معیارها و وزن هریک در جدول (۲) آمده است:

جدول ۲: ماتریس مقایسه زوجی و وزن معیارها.

	ارزش عملکرد (C1)	زیست‌محیطی (C2)	اجتماعی- اقتصادی (C3)	وزن محاسباتی با روش AHP
ارزش عملکرد (C1)	۱	۰/۲۴	۰/۳۲	۰/۱۲
زیست‌محیطی (C2)	۴/۲	۱	۱/۷	۰/۵۴
اجتماعی-اقتصادی (C3)	۳/۱	۰/۵۹	۱	۰/۳۴
نرخ ناسازگاری			CR:۰/۰۰۵۵	

منبع: یافته‌های تحقیق؛ ۱۳۹۶.

همان‌گونه که از جدول فوق مشخص است، بر اساس نظر تجمیعی کارشناسان، تأثیرگذارترین معیار جهت اولویت‌بندی معیارهای پایداری تالاب، معیار محیط زیستی (۰/۵۴) است و نسبت به سایر معیارها در اولویت قرار دارد. پس‌ازآن، معیار اجتماعی- اقتصادی (۰/۳۴) و ارزش عملکرد (۰/۱۲) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. همچنین نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ به دست آمد، که نشان‌دهنده سازگاری مقایسه زوجی معیارهای موردبررسی است. در جداول زیر ماتریس مقایسه زوجی میان زیر معیارها و وزن محاسباتی آن‌ها آمده است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

جدول ۳: ماتریس مقایسه زوجی و وزن زیر معیارهای ارزش عملکرد.

	P1	P2	P3	وزن محاسباتی با روش AHP
P1	۱	۰/۲۹	۰/۱۴	۰/۰۸
P2	۳/۴	۱	۰/۲۷	۰/۲۲۵
P3	۷/۳	۳/۷	۱	۰/۶۹۵
نرخ ناسازگاری			۰/۰۳۲CR:	

منبع: یافته‌های تحقیق؛ ۱۳۹۶.

جدول ٤: ماتریس مقایسه زوجی و وزن زیر معیارهای محیط زیستی.

	P4	P5	P6	وزن محاسباتی با روش AHP
P4	۱	۸/۴	۵/۳	۰/۷۶
P5	۰/۱۲	۱	۰/۴۸	۰/۰۸
P6	۰/۱۹	۲/۱	۱	۰/۱۶
نرخ ناسازگاری			۰/۰۰۸۵CR:	

منبع: یافته‌های تحقیق؛ ۱۳۹۶.

جدول ۵: ماتریس مقایسه زوجی و وزن زیر معیارهای اجتماعی-اقتصادی.

	P7	P8	P9	P10	P11	وزن محاسباتی با روش AHP
P7	۱	۰/۵۳	۲/۲	۱/۱	۰/۲۶	۰/۱۳
P8	۱/۹	۱	۳/۲	۲/۱	۰/۴۸	۰/۲۲۵
P9	۰/۴۵	۰/۳۱	۱	۰/۵۹	۰/۱۵	۰/۰۶۵
P10	۰/۹۱	۰/۴۸	۱/۷	۱	۰/۲۲	۰/۱۱
P11	۳/۹	۲/۱	۶/۸	۴/۵	۱	۰/۴۷
نرخ ناسازگاری				۰/۰۰۱۶CR:		

منبع: یافته‌های تحقیق؛ ۱۳۹۶.

بر اساس نتایج جدول ۳، تأثیرگذارترین زیر معیار ارزش عملکرد، زیر معیار ظرفیت عرضه آب به تالاب (P3:۰/۶۹۵) است و نسبت به سایر زیر معیارهای ارزش عملکرد در اولویت بالاتری قرار دارد. به عبارتی، کارشناسان منطقه‌ای در میان زیر معیارهای ارزش عملکردی تالاب، زیر معیار عرضه آب به تالاب را مهم‌ترین عامل در پایداری تالاب می‌دانند. پس‌ازآن، زیر معیار عملکرد نظارتی بر تالاب (P2:۰/۲۲۵) و عملکرد آلودگی‌زدایی (P1:۰/۰۸) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. همچنین اعتبار نظرات کارشناسان از طریق محاسبه نرخ ناسازگاری ماتریس مقایسات زوجی برای زیر معیارهای ارزش عملکرد محاسبه شد که میزان آن کمتر از ۰/۱ به دست آمد. بر این اساس مقایسه زوجی زیر معیارهای ارزش عملکرد موردبررسی، سازگار هستند.

همان‌طور که از جدول ۴ مشخص است، تأثیرگذارترین زیر معیار محیط زیستی جهت ارزیابی پایداری تالاب، زیر معیار بلایای طبیعی و شرایط آب و هوایی (P4:۰/۷۶) است و نسبت به سایر زیر معیارهای زیست‌محیطی در اولویت بسیار بالاتری قرار دارد. یعنی صاحب‌نظران، شرایط آب و هوایی و وقوع بلایای طبیعی ازجمله خشک‌سالی را به‌عنوان مهم‌ترین عامل محیط زیستی تأثیرگذار بر پایداری تالاب قلمداد می‌کنند. دو زیر معیار

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

دیگر وزن اهمیتی چندان بالایی در مقایسه با زیر معیار شرایط آب و هوایی و بلایای طبیعی ندارند. بطوریکه زیر معیار ساختار استفاده از زمین (P6:۰/۱۶) و آلودگی تالاب (P5:۰/۰۸) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. همچنین با توجه به کمتر بودن نرخ ناسازگاری از ۰/۱ می‌توان گفت که ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارهای زیست‌محیطی موردبررسی، سازگار می‌باشد.

مطابق با نتایج جدول ۵، مهم‌ترین زیر معیار اجتماعی–اقتصادی جهت ارزیابی پایداری تالاب از دیدگاه کارشناسان منطقه‌ای، زیر معیار قوانین و سیاست‌های موجود (۰/۴۷) است و نسبت به سایر زیر معیارهای اجتماعی– اقتصادی در اولویت بالاتری قرار دارد. به عبارتی اعتقاد بر این است که وجود و یا عدم وجود قوانین و برنامه‌های حفاظت از تالاب نقش مهمی را در پایداری تالاب ایفا می‌کند. زیر معیار سطح توسعه اقتصادی منطقه (۰/۲۲۵)، تراکم جمعیت (۰/۱۳)، شهرنشینی (۰/۱۱) و اکوتوریسم (۰/۰۶) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. پس بر اساس یافته‌های مطالعه می‌توان فهمید که گسترش خدمات اکوتوریسمی بنا به عقیده کارشناسان منطقه‌ای تأثیر چندانی بر وضعیت تالاب ندارد. همچنین نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ بدست آمد که نشان‌دهنده پاسخ‌های سازگار کارشناسان است. تا این مرحله، وزن هر زیر معیار در دسته خود بدست آمد. در مرحله پایانی تعیین وزن با استفاده از روش AHP، نیاز به محاسبه وزن کلی هر زیر معیار است. که نتایج وزن کلی و رتبه‌بندی کلی هر زیر معیار در جدول ۶ آمده است.

جدول ٦: وزن و رتبه‌بندی کلی زیر معیارهای ارزیابی پایداری تالاب شادگان.

زیر معیارها	معیار (C1) (۰/۱۲)	معیار (C2) (۰/٥٤)	معیار (C3) (۰/۳٤)	وزن کلی (W_{cij})	رتبه
P1	۰/۰۸			۰/۰۰۹۶	۱۱
P2	۰/۲۲۵			۰/۰۲۷	۹
P3	۰/۶۹۵			۰/۰۸۳۴	۴
P4		۰/۷۶		۰/۴۱۰۴	۱
P5		۰/۰۸		۰/۰۴۳۲	۷
P6		۰/۱۶		۰/۰۸۶۴	۳
P7			۰/۱۳	۰/۰۴۴۲	۶
P8			۰/۲۲۵	۰/۰۷۶۵	۵
P9			۰/۰۶۵	۰/۰۲۲۱	۱۰
P10			۰/۱۱	۰/۰۳۷۴	۸
P11			۰/۴۷	۰/۱۵۹۸	۲

منبع: یافته‌های تحقیق؛ ۱۳۹۶.

نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که بر اساس نظرات کارشناسی، زیر معیار بلایای طبیعی و شرایط آب و هوایی (P4) از زیر معیارهای محیط زیستی، با اختلاف امتیاز زیاد نسبت به سایر زیر معیارها، مهم‌ترین عامل در ارزیابی پایداری تالاب شناخته می‌شود. به عبارتی کارشناسان منطقه‌ای، سهم این عامل در وضعیت تالاب را بالا ارزیابی می‌کنند. بعدازاین زیر معیار، عامل سیاست‌ها و قوانین موجود (P11) که از زیر معیارهای اجتماعی– اقتصادی می‌باشد، بالاترین وزن اهمیت را داراست. این بدین معنی است که اعمال قوانین محدودکننده در حفاظت از تالاب از دیدگاه کارشناسان تأثیر قابل‌توجهی را بر پایداری تالاب بر جای می‌گذارد. اما دو زیر معیار، عملکرد آلودگی‌زدایی در تالاب (P1) و اکوتوریسم تالاب (P9) به ترتیب پایین‌ترین وزن اهمیت در میان زیر معیارهای موردبررسی را دارند. بنابراین، نظرات کارشناسی مبنی بر این است که عملکرد قوی یا ضعیف در زمینه آلودگی‌زدایی از تالاب و همچنین گسترش خدمات برای جذب توریست تأثیر قابل‌توجهی را بر پایداری تالاب بر جای نمی‌گذارد. پس از محاسبه وزن زیر معیارها، بایستی ارزش یا امتیاز تالاب موردنظر بر اساس هر زیر معیار نیز محاسبه شود. برای این منظور، بردار درجه عضویت که

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

بیانگر درصد پاسخ‌های مربوط به هر گزینه است نیز با پرسش از کارشناسان تهیه می‌گردد. نتایج بردار درجه عضویت و امتیاز یا ارزش تالاب شادگان با توجه به هر زیر معیار در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷: امتیاز یا ارزش تالاب با توجه به زیر معیارهای موردبررسی.

زیر معیارها	درصد پاسخ‌گویی به گزینه‌ها					بردار درجه عضویت	امتیاز (W_i)
	خیلی مساعد (٪)	مساعد (٪)	متوسط (٪)	نامساعد (٪)	خیلی نامساعد (٪)		
P1	۰	۰	۱۶/۷	۴۷/۶	۳۵/۷	R: (۰ ،۰ ،۰/۱۶۷ ،۰/۴۷۶ ،۰/۳۵۷)	۱/۸۱
P2	۰	۰	۱۱/۹	۷۷/۴	۱۰/۷	R: (۰ ،۰ ،۰/۱۱۹ ،۰/۷۷۴ ،۰/۱۰۷)	۲/۰۱۲
P3	۰	۰	۰	۲۷/۴	۷۲/۶	R: (۰ ،۰ ،۰ ،۰/۲۷۴ ،۰/۷۲۶)	۱/۲۷۴
P4	۰	۰	۴۱/۷	۳۶/۹	۲۱/۴	R: (۰ ،۰ ،۰/۴۱۷ ،۰/۳۶۹ ،۰/۲۱۴)	۲/۲۰۳
P5	۱۳/۱	۲۳/۸	۵۰	۷/۱	۶	R: (۰/۱۳۱ ،۰/۲۳۸ ،۰/۵ ،۰/۰۷۱ ،۰/۰۶)	۳/۳۰۹
P6	۲/۴	۱۷/۸	۵۱/۲	۱۶/۷	۱۱/۹	R: (۰/۰۲۴ ،۰/۱۷۸ ،۰/۵۱۲ ،۰/۱۶۷ ،۰/۱۱۹)	۲/۸۲۱
P7	۳۹/۳	۴۵/۲	۱۵/۵	۰	۰	R: (۰/۳۹۳ ،۰/۴۵۲ ،۰/۱۵۵ ،۰ ،۰)	۴/۲۳۸
P8	۹/۵	۱۴/۳	۶۱/۹	۱۰/۷	۳/۶	R: (۰/۰۹۵ ،۰/۱۴۳ ،۰/۶۱۹ ،۰/۱۰۷ ،۰/۰۳۶)	۳/۱۵۴
P9	۳۲/۲	۴۵/۲	۲۲/۶	۰	۰	R: (۰/۳۲۲ ،۰/۴۵۲ ،۰/۲۲۶ ،۰ ،۰)	۴/۰۹۶
P10	۰	۱۵/۵	۶۵/۵	۱۹	۰	R: (۰ ،۰/۱۵۵ ،۰/۶۵۵ ،۰/۱۹ ،۰)	۲/۹۶۵
P11	۰	۰	۲۶/۲	۴۶/۴	۲۷/۴	R: (۰ ،۰ ،۰/۲۶۲ ،۰/۴۶۴ ،۰/۲۷۴)	۱/۹۸۸

منبع: یافته‌های تحقیق؛ ۱۳۹۶.

مطابق با نتایج جدول فوق، دو زیر معیار دارای امتیاز بالاتر از ۴ و سه زیر معیار نیز دارای امتیاز پایین‌تر از ۲ هستند. نتایج جدول ۷، نشان‌دهنده آن است که بیشترین امتیاز یا ارزش مربوط به زیر معیار تراکم جمعیت (P6) است. این بدین مفهوم است که از دیدگاه کارشناسان، وضعیت شهرنشینی در منطقه موردنظر بر روی پایداری تالاب شادگان تأثیر نامساعدی را نداشته است چراکه امتیاز یا ارزش تالاب با توجه به این زیر معیار (۴/۲۳۸) بیشتر از سایر زیر معیارها است. پس‌ازاین زیر معیار، بیشترین امتیاز مربوط به زیر معیار اکوتوریسم (P9) است (۴/۰۹۶). به عبارتی از دیدگاه کارشناسان، ایجاد خدمات برای جذب توریست (مانند ایجاد راه، مکان‌های تفریحی و ...) بر روی پایداری تالاب شادگان تأثیر نامساعد چندانی ندارد. سه زیر معیار عرضه آب به تالاب (P3)، عملکرد آلودگی‌زدایی از تالاب (P1) و سیاست‌ها و قوانین موجود (P11) به ترتیب کمترین میزان امتیاز را دارا می‌باشند. این نتیجه بیانگر این است که از دیدگاه کارشناسان، عرضه آب به تالاب شادگان بیشترین اثر نامساعد و نامطلوب را بر پایداری تالاب شادگان دارد. پس‌ازآن عملکرد آلودگی‌زدایی از تالاب و وضعیت قوانین موجود به ترتیب بیشترین اثرات نامطلوب را بر پایداری تالاب شادگان بر جای می‌گذارند.

در پایان شاخص جامع ارزیابی پایداری تالاب شادگان ۰/۴۸۳ به دست آمد. این شاخص عددی بین صفر و یک خواهد بود که هرچه این شاخص به یک نزدیک‌تر باشد، وضعیت پایدار و هرچه به صفر نزدیک‌تر باشد، وضعیت ناپایدار تالاب را نشان می‌دهد. برای پی بردن دقیق‌تر به وضعیت پایداری تالاب، اگر ۰/۸۵≤CEI<۱ پایداری شدید، ۰/۷۰≤CEI<۰/۸۵ پایداری بالا، ۰/۵۵≤CEI<۰/۷۰ پایداری متوسط، ۰/۴۰≤CEI<۰/۵۵ پایداری ضعیف و CEI<۰/۴ ناپایدار تلقی می‌گردد. بر اساس این شاخص می‌توان یافت که تالاب شادگان ازلحاظ پایداری در وضعیت ضعیفی قرار دارد.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که تالاب شادگان در استان خوزستان بر اساس شرایط عملکردی، محیط زیستی و اجتماعی و اقتصادی در وضعیت ناپایداری قرار دارد. به‌طوری‌که ناپایداری این تالاب، صدمات جبران‌ناپذیری نه‌تنها به ساکنان محلی بلکه به‌کل استان و کشور وارد می‌آورد. دولتمردان با توجه به معیارهای موردبررسی در این مطالعه می‌توانند سیاست‌ها و برنامه‌های لازم برای بهبود اوضاع تالاب را اتخاذ و اعمال نمایند. بنا بر نتایج مطالعه، بیشترین وزن اهمیت مربوط به زیر معیارهای بلایای طبیعی و شرایط آب و هوایی منطقه و قوانین موجود در منطقه برای حفاظت از تالاب هست. به عبارتی کارشناسان اهمیت این معیارها در ارزیابی پایداری تالاب را بالا می‌دانند. این نتیجه تا حدودی مطابق با نتایج مطالعه Zhang و همکاران (۲۰۱۳) است. در مطالعه آن‌ها به نظر کارشناسان بومی، شرایط آب و هوایی که بر عرضه آب تأثیرگذار است، نوع ساختار زمین و قوانین موجود در منطقه جهت حفاظت از تالاب بیشترین درجه اهمیت در پایداری تالاب را تشکیل می‌دهند. در مطالعه Chatterjee و همکاران (۲۰۱۵) نیز زیرمعیار تغییرات آب و هوایی یکی از زیرمعیارهای مهم تخریب تالاب شناخته شد. اما دو زیر معیار، عملکرد آلودگی‌زدایی در تالاب و اکوتوریسم تالاب به ترتیب پایین‌ترین وزن اهمیت در میان زیر معیارهای موردبررسی رادارند؛ بنابراین، نظرات کارشناسی مبنی بر این است که عملکرد قوی یا ضعیف در زمینه آلودگی‌زدایی از تالاب و همچنین گسترش خدمات برای جذب توریست تأثیر قابل‌توجهی را بر پایداری تالاب بر جای نمی‌گذارد. در مطالعه Zhang و همکاران (۲۰۱۳) نیز عملکرد آلودگی‌زدایی تالاب از دید کارشناسان بومی آن منطقه چندان عامل مهمی در ارزیابی پایداری تالاب به‌حساب نمی‌آید. برخلاف این نتیجه، در مطالعه Chatterjee و همکاران (۲۰۱۵)، معیار گسترش خدمات جهت جذب توریست یکی از عوامل تقریباً مهم تخریب تالاب از دید کارشناسان آن منطقه به‌حساب می‌آید. علت این تفاوت در این است که در ایران چندان خدمات قابل‌ذکری در تالاب‌ها جهت جذب توریست صورت نگرفته است و لذا کارشناسان داخلی بر این باورند که این عامل نمی‌تواند سبب تخریب تالاب شود اما در مطالعه دیگر که بر روی پارک ملی کئولادئو هند صورت گرفته است به‌وضوح می‌توان دید که برای جذب توریست دست به جاده‌سازی‌های و ایجاد کمپ‌ها و ... زده‌اند و این عامل باعث تخریب آن پارک شده است. ازاین‌رو کارشناسان آن منطقه این عامل را جهت ارزیابی پایداری تالاب مهم می‌دانند. نتایج همچنین نشان داد که کمترین امتیازهای تالاب شادگان مربوط به زیر معیارهای عرضه آب به تالاب، عملکرد آلودگی‌زدایی از تالاب و قوانین و برنامه‌های موجود جهت حفظ تالاب است. به عبارتی برای تالاب شادگان در این سه مورد بیشترین ناپایداری عملکردی، زیست‌محیطی و اجتماعی–اقتصادی دیده می‌شود. حال‌آنکه نتایج مطالعه Zhang و همکاران (۲۰۱۳) برای تالاب اینچوان در چین نشان می‌دهد که این بیشترین امتیازهای این تالاب مربوط به این سه معیار است. لذا، برای تالاب اینچوان برخلاف تالاب شادگان، عرضه آب به تالاب کافی و مناسب است. آلودگی‌زدایی از تالاب و همچنین اتخاذ قوانینی جهت حفاظت از تالاب نیز به نحو احسن صورت می‌گیرد. این اختلاف‌ها در نتایج نشان می‌دهد که برای بهبود وضعیت تالاب‌ها در هر منطقه نیاز به اتخاذ برنامه‌ها و سیاست‌هایی مختص همان تالاب و منطقه است و نمی‌توان راهکار موفق جهت بهبود یک تالاب را برای تالاب دیگر بکار بست. چراکه هر تالاب وضعیت و شرایط متفاوتی نسبت به تالاب دیگر دارد. ازاین‌رو، برای بهبود وضعیت تالاب شادگان، تعیین و اجرای سیاست‌هایی در جهت بهبود عرضه آب به تالاب ازجمله سیاست‌هایی در زمینه مدیریت آب در کشاورزی آن منطقه و اتخاذ قوانین و برنامه‌هایی جهت حفاظت از تالاب و ارائه راهکارهایی جهت مقابله با بلایای طبیعی مانند خشک‌سالی ضروری به نظر می‌رسد. ازجمله این سیاست‌ها می‌تواند تعیین مقرراتی جهت کاهش مصرف آب کشاورزی آن منطقه باشد؛ اما ازآنجاکه کشاورزان زیر بار کاهش مصرف آب نمی‌رود بایستی در کنار این مقررات، اعمال مجازات‌های سخت‌گیرانه و سیستم‌های جریمه و پاداش را برای کشاورزان به کار گرفت.

منابع

پورخباز، ح. ج.، یوسفی خانقاه، ش. و صالحی‌پور، ف.، ۱۳۹۳. بررسی روند تغییرات کاربری و پوشش اراضی تالاب شادگان با استفاده از سنجش‌ازدور GIS و ارائه راهکارهای مدیریتی. فصلنامه اکو بیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۳(۲۵): صفحات ۶۶-۵۵.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

جعفری آذر، س.، سبزقبایی، غ.، توکلی، م. و دشتی، س.، ۱۳۹۳. ارزیابی و اولویت‌بندی ریسک‌های زیست‌محیطی تالاب بین‌المللی مصب رودهای گز و حرا. مجله علمی پژوهشی بوم‌شناسی کاربردی، ۳: صفحات ۸۷-۷۱.

جوزی، ل. و صفاریان، ش.، ۱۳۹۰. کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در مطالعات مخاطرات زیست‌محیطی در تالاب شادگان. مجله پژوهش‌های علوم و فنون دریایی، ۶ (۱): صفحات ۱۶-۱.

حجازی، س. ج.، زارعی، ر. و گودرزی، م.، ۱۳۹۰. بررسی و ارزیابی اثرات جغرافیایی و زیست‌محیطی گردشگری با استفاده از مدل AHP (نمونه موردی: تالاب بین‌المللی شادگان). فصلنامه اکو بیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۳(۹): صفحات ۷۰-۵۹.

حسینی، س. م.، نبوی، س. م. ب.، رجب‌زاده، ا. و امیدوار، ب.، ۱۳۸۹. مقایسه روند تغییرات ارزش‌های حفاظتی تالاب شادگان به روش (IUCN, IMO,Salm and Price) طی دهه‌های ۶۰ تا ۸۰. فصلنامه اکو بیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۱(۴): صفحات ۳۷-۲۱.

رحیمی بلوچی، ل. و ملک محمدی، ب.، ۱۳۹۲. ارزیابی ریسک‌های محیط‌زیستی تالاب بین‌المللی شادگان بر اساس شاخص‌های عملکرد اکولوژیکی، نشریه محیط‌شناسی. ۶۵: ۱۱۲-۱۰۱.

Bagherzadeh-Karimi, M. and Rohani-Rankoohi, M., 2007. Guide of Iranian Wetlands Recorded in Ramsar Convention. New day Publication, Tehran.

Brij, G., 2013. Water and Biodiversity: An Overview. Uttar Pradesh State Biodiversity Board.

Burgman, M., 2005. Risks and Decisions for Conservation and Environmental Management. Cambridge University Press, New York, pp. 488.

Chatterjee, K., Bandyopadhyay, A., Ghosh, A. and Kar, S., 2015. Assessment of environmental factors causing wetland degradation, using Fuzzy Analytic Network Process: A case study on Keoladeo National Park, India. Ecological Modelling, 316: 1-13.

Chen, S., Fath, B. D. and Chen, B., 2011. Information-based network environ analysis: asystem perspective for ecological risk assessment. Ecological Indicators, 11 (6):1664–1672.

Dong, Z. Y., Wang, Z. M., Liu, D. W., Song, K. S., Li, L., Ren, C. Y. and Jia, M. M., 2014. Spatial decision analysis on wetlands restoration in the lower reaches of Songhua River (LRSR) in northeast China, based on remote sensing and GIS. International Journal of Environmental Research, 8 (3): 849-860.

Fengyun, M., 2002. Research advance on ecosystem stability. Chinese Journal of Desert Research, 22(4): 401-407.

Garg, J. K., 2015. Wetland assessment, monitoring and management in India using geospatial techniques. Journal of Environmental Management, 148: 112–123.

Guo, X., Wang, X. and Cui, Q., 2012. An ecosystem health assessment method integrat-ing geochemical indicators of soil in Zoige wetland, southwest China. Procedia Environmental Science, 13: 1527–1534.

Haitao, W. and Xianguo, L., 2005. A review on the study of wetland assessment in China. World Forestry Research, 18(4): 49-53.

Karbassi, A. R., Amiri, M. J., Zoghi, M., Sadat, M. and Tajziehchi, S., 2015. The development of strategies for wetland restoration by comprehensive assessment of hydrological, land use and climate changes. International Journal of Environmental Research, 9(2): 621-634.

Kim, D. W., Byun, H. R., Choi, K. S. and Oh, S. B., 2011. A spatiotemporal analysis of historical droughts in Korea. Journal of Applied Meteorology and Climatology, 50: 1895-1912.

Liu, K. F., 2007. Evaluating environmental sustainability: an integration of multiplecriteria decision-making and fuzzy logic. Environmental Management, 39: 721–736.

Malekmohammadi, B. and Blouchi, L. R., 2014. Ecological risk assessment of wetland ecosystems using Multi Criteria Decision Making and Geographical Information System. Ecological Indicators, 41: 133–144.

Mathur, V. B., Choudhury, B. C., Sinha, P. R. and Verma, A., 2005. Ecological monitoringin Keoladeo National Park and its environs for enhancing management effective-ness, UNESCO-IUCN Enhancing our Heritage Project: Monitoring and managingfor success in National World Heritage sites, Technical Report.

Mitsch, W. J. and Gosselink, J. G., 2002. Wetlands, third edition. John Wiley & Sons.

Paula, S., 2002. From crop land to wetland to classroom. Land and Water, 44(5): 55-57.

Saaty, T. L., 1980. The analytic hierarchy process. McGraw Hill, New York, p 287.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

Tilman, D., 2000. Causes, consequences and ethics of biodiversity. Nature, 40(5): 208-2011.

Vijayan, V. S., 1991. Final Report (1980–1990). Bombay Natural History Society.

Zhang, R., Zhang, X., Yang, J. and Yuan, H., 2013. Wetland ecosystem stability evaluation by using Analytical Hierarchy Process (AHP) approach in Yinchuan Plain, China. Mathematical and Computer Modelling, 57: 366-374.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]