دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره چهارم، شماره نهم، پاییز و زمستان ۹۵
http://pec.gonbad.ac.ir

نقش خصوصیات خاک در پراکنش جامعه‌های گیاهی اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه

احمد احمدی[۱]، محمدرضا طاطیان[۲*]، رضا تمرتاش[۲]، یونس عصری[۳]، حسن یگانه[۴]

[۱]دانشجوی دکتری علوم مرتع دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
[۲]استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
[۳]دانشیار بخش تحقیقات گیاهشناسی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران
[۴]استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۲۲

چکیده

اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه با مساحتی حدود ۳۵۳۱۵۰ هکتار در استان‌های آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی قرار گرفته است. در این تحقیق خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه جامعه‌های گیاهی اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه پس از کاهش سطح دریاچه تعیین شد. نمونه‌های خاک سطحی از عمق ۳۰-۰ سانتی متر برای جامعه‌های علفی و ۵۰-۰ سانتی متر برای جامعه‌های بوته‌ای و درختچه‌ای برداشت شد و از نظر نوع بافت، واکنش خاک، هدایت الکتریکی و یون‌های سدیم، کلسیم، منیزیم، کلر، بیکربنات، کربنات و سولفات و نسبت سدیم قابل جذب در آزمایشگاه خاک‌شناسی مورد سنجش قرار گرفت. برای تحلیل داده‌ها از تجزیه مولفه‌های اصلی در نرم افزار PC-ORD4 استفاده شده‌است. نتایج نشان می‌دهد که ارتباط ویژه‌ای بین پراکنش جامعه‌های گیاهی مختلف و خصوصیات خاک وجود دارد. مهم‌ترین عوامل در تفکیک این جامعه‌ها مقادیر هدایت الکتریکی، کلر و سدیم و درصد شن، سیلت و رس می‌باشند.

***واژه‌های کلیدی*: خصوصیات خاک، پوشش گیاهی، آنالیز مولفه‌های اصلی، دریاچه ارومیه.**

*نویسنده مسئول: mr_t979@yahoo.com

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

مقدمه

به‌منظور دست‌یابی به مدیریت صحیح با هدف حفاظت، احیاء، اصلاح، توسعه و بهره‌برداری اصولی از مراتع، مطالعه و آگاهی صحیح از روابط متقابل اجزاء اکوسیستم امری ضروری است. منظور از مدیریت مرتع استفاده بهینه از مرتع است، بدون آن‌که به اجزاء تشکیل دهنده آن آسیبی وارد شود. تجزیه و تحلیل روابط پوشش گیاهی و عوامل محیطی از بحث‌های مهم بوم‌شناسی است (Antoine & Niklaus, 2000). در طول سالیان متمادی بوم‌شناسان سعی داشته‌اند عواملی را که ترکیب گونه‌ای و تغییرات پوشش گیاهی را کنترل می‌کنند، مشخص سازند. وجود رابطه تنگاتنگ بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی موجب می‌شود که استقرار یک اجتماع گیاهی ویژه در یک منطقه با عوامل محیطی غالب در آن منطقه، محدودیت یا گسترش یابد. به بیان دیگر، عوامل محیطی باعث می‌شوند گیاهانی که نیازهای بوم‌شناسی یکسانی دارند در یک ناحیه با هم دیده شوند و اجتماعات (گروه‌های) گیاهی را تشکیل بدهند (Shaltout *et al.*, 2002).

تعیین عواملی که حضور و فراوانی نسبی گونه‌های گیاهی را در مناطق خشک و نیمه‌خشک کنترل می‌کند، یکی از اهداف مهم پژوهش در این مناطق است. زیرا تجزیه و تحلیل کمّی روابط می‌تواند در مدیریت گونه‌های گیاهی این مناطق مفید باشد. شناخت بین عوامل محیطی و پراکنش گیاهان در اکوسیستم‌های مرتعی به ما کمک می‌کند تا این یافته‌ها را در مدیریت، اصلاح و توسعه اکوسیستم‌های مرتعی بکار بریم (He *et al.*, 2007)؛ زیرا با شناخت عامل‌های محیطی به‌ویژه ویژگی‌های خاک هر اجتماع گیاهی و محدودیت‌های خاکی هر منطقه می‌توان برای اصلاح مناطقی با شرایط بوم‌شناختی همانند آن،گونه‌های سازگار را برای آن مناطق پیشنهاد کرد.

عبادی و ال- شیخ (Abbadi & El-Sheikh, 2002) پوشش گیاهی جزیره فایلاکا واقع در خلیج فارس و متعلق به کشور کویت را بررسی کرده و به این نتیجه رسیده‌اند که شن، شوری، سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم از مهم‌ترین عواملی هستند که بر پراکنش پوشش گیاهی تاثیر دارند. حشمتی (Heshmati, 2003) به بررسی استقرار و گسترش تیپ‌های پوشش گیاهان مرتعی در شمال شرقی استان گلستان پرداخت و برای تعیین همبستگی عوامل محیطی با تیپ‌های گیاهی از رج‌بندی تجزیه مولفه‌های اصلی استفاده نمود و به این نتیجه رسید که عوامل محیطی بر استقرار و پراکنش موزاییکی اجتماعات گیاهی موثر هستند و مهم‌ترین عامل موثر بر تفکیک اجتماعات گیاهی عمق آب زیرزمینی، جهت، شیب و شوری خاک است.

ترنج زر و همکاران (Torangzar *et al.*, 2005) با بررسی رابطه بین جامعه‌های گیاهی و متغیرهای فیزیکی و شیمیایی خاک در کویر میقان اراک مهم‌ترین عوامل خاکی موثر بر پراکنش پوشش گیاهی با استفاده از روش تجزیه مولفه اصلی را خصوصیاتی نظیر بافت، شوری، سدیم، منیزیم و آهک بیان

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

نمودند. کمین (Comin, 2005) در ارزیابی رابطه انواع پوشش گیاهی و عوامل محیطی دریافتند که بافت خاک، بارندگی و شوری نقش عمده‌ای در پراکنش گونه‌های گیاهی را داشته‌اند و با عوامل فیزیوگرافی همبستگی معنی‌داری دارند. جعفری و همکاران (Jafari *et al.*, 2006) در حوزه‌ی آبخیز حوض سلطان در قم به بررسی رابطه فاکتورهای خاک و پراکنش پوشش گیاهی در این منطقه شور پرداختند و به این نتیجه رسیدند که رابطه قوی و معنی‌داری بین فاکتورهای خاک و مشخصات گیاهی وجود دارد و بیشترین تاثیر را در اجتماعات گیاهی، شوری و بافت خاک دارد.

احمدی و همکاران (Ahmadi *et al.*, 2007) با بررسی رابطه بین خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و پوشش گیاهی در خاک‌های شور و گچی مراتع قشلاقی اشتهارد با استفاده از تجزیه مولفه‌های اصلی به این نتیجه رسیدند که ارتباط ویژه‌ای بین پراکنش تیپ‌های رویشی مختلف و خصوصیات خاک وجود دارد و مهم‌ترین خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک موثر در تفکیک تیپ‌های رویشی منطقه مورد بررسی قابلیت هدایت الکتریکی، غلظت کلر، درصد گچ، واکنش خاک، درصد سنگریزه و بافت خاک است. زارع چاهوکی و شفیع زاده (Zare Chahouki & Shafizade, 2008) با بررسی عوامل محیطی موثر بر پراکنش چند گونه گیاهی مناطق بیابانی در حاشیه کویر چاه بیکی استان یزد نشان دادند که مهم‌ترین خصوصیات موثر بر پراکنش پوشش گیاهی منطقه سنگ‌ریزه، رطوبت اشباع، آهک، میزان اسیدیته و هدایت الکتریکی خاک می‌باشد. مختاری اصل و همکاران (Mokhtari Asl *et al.*, 2008) با بررسی روابط متقابل بین برخی خصوصیات خاکی موثر بر پراکنش گونه‌های مرتعی شاخص در مراتع قرخلار مرند در استان آذربایجان شرقی با استفاده از روش تجزیه تطبیقی متعارفی (CCA) نشان دادند که میزان یون سدیم، درصد املاح محلول و هدایت الکتریکی خاک در پراکنش و استقرار گونه‌های گیاهی بیشترین تأثیر را دارند.

یبینگ و همکاران (Yibing *et al.*, 2008) با استفاده از تجزیه تطبیقی متعارفی به بررسی رابطه توزیع پوشش گیاهی با عوامل خاکی در بیابانهای چین پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که رطوبت، ماده آلی، شوری و اسیدیته خاک اثرهای متفاوتی بر حضور گونه‌های گیاهی بوته‌ها و علفزارهای کوتاه دارند. ویکیانگ و همکاران (Wei-Quiang *et al.*, 2008) در بررسی ارتباط بین فاکتورهای خاکی و پوشش گیاهان شورپسند در شمال چین از روش‌های تجزیه مولفه اصلی و تجزیه تطبیق متعارفی استفاده کردند و دریافتند که شوری، اسیدیته، رطوبت و نیتروژن در دسترس مهم‌ترین فاکتورهای موثر بر پراکنش پوشش گیاهی موجود در منطقه می‌باشند. طاطیان و همکاران (Tatian *et al.*, 2011) در بررسی پوشش مراتع کوه نمک قم با استفاده از تکنیک رسته‌بندی تجزیه تطبیق قوس‌گیری (DCA) و تجزیه تطبیقی متعارفی، روابط گونه‌های گیاهی و عوامل خاکی را تعیین کردند. نتایج نشان داد که شوری و بافت خاک از عوامل اصلی محدود کننده رشد گونه‌های گیاهی این مناطق محسوب می‌شوند.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

اله قلی و عصری (Allahgholi & Asri, 2014) در مطالعه جامعه‌های گیاهی شوره‌زارهای جنوب شرقی دریاچه ارومیه با استفاده از روش تجزیه مولفه اصلی نشان دادند که مهم‌ترین خصوصیات در پراکنش این جامعه‌ها، هدایت الکتریکی، اسیدیته، بافت، آهک و نسبت جذب سدیم بوده و نحوه‌ی آرایش جامعه‌های گیاهی در این منطقه به شدت تحت تأثیر نواربندی شوری قرار گرفته است. عبدالغنی و همکاران (Abd El-Ghani *et al.*, 2014) در پژوهشی روابط بین پارامترهای پوشش گیاهی و خاک را در اطراف دریاچه‌ی شور ناترون مصر مورد بررسی قرار دادند. نتایج تجزیه‌ی فزونگی (RDA) نشان داد که فاکتورهای کربنات، کلسیم، سولفات، نیترات، پتاسیم و کلر مهم‌ترین متغیرهای خاکی هستند که روی پوشش گیاهی اطراف دریاچه‌های مورد مطالعه موثر بوده‌اند. با توجه به موارد مذکور می‌توان بیان کرد که خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک هر کدام به نحوی در استقرار، رشد و پراکنش گونه‌های گیاهی نقش دارند.

هدف اصلی این تحقیق بررسی نقش خصوصیات خاک در پراکنش جامعه‌های گیاهی اراضی شور اطراف دریاچه‌ی ارومیه و تعیین مهم‌ترین خصوصیات خاکی موثر در تفکیک جامعه‌های گیاهی منطقه می‌باشد تا بتوان با شناخت روابط حاکم و تعمیم دادن نتایج حاصل در مناطق مشابه، راهکارهای معقولی در زمینه اصلاح و توسعه مراتع ارائه داد. زیرا با شناخت عوامل محیطی معرف هر جامعه‌ی گیاهی می‌توان گونه‌های سازگار به شرایط محیطی را برای هر منطقه پیشنهاد کرد.

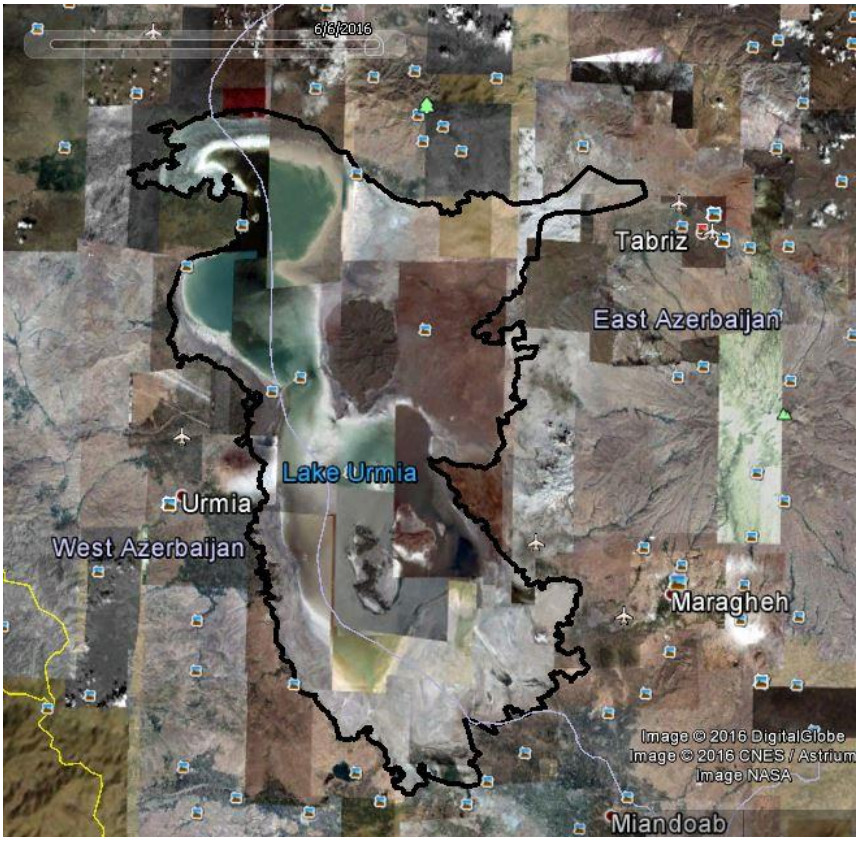
مواد و روشها

معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه به وسعت ۳۵۳۱۵۰ هکتار در محدوده جغرافیایی ″۵۹ ′۵۹ °۳۶ تا ″۳ ′۱۷ °۳۸ عرض شمالی و ″۲۲ ′۵۵ °۴۴ تا ″۵۹ ′۰۹ °۴۶ طول شرقی در استان‌های آذربایجان غربی و شرقی قرار گرفته است (شکل ۱). این منطقه از نظـر اقلیـمی طبق روش دومارتن نیمه خشک محسوب می‌شود. بررسی منحنی آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی آباجالوی سفلی و گلمانخانه آب شور در دوره آماری ۱۳۹۳-۱۳۷۴ (شکل‌های ۲ و ۳) نشان دهنده‌ی آن است که وضعیت رطوبت طی ماه‌های آبان تا اردیبهشت بالا بوده است به طوری که طول فصل مرطوب هفت ماه و فصل خشک پنج ماه می باشد و ماه‌های خرداد تا مهر دوره خشکی محسوب می‌گردد. از لحاظ شرایط اقلیمی، این حوضه دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های نسبتا معتدل است. متوسط میزان بارش در ایستگاه آباجالوی سفلی ۳۰۰ میلی‌متر و در ایستگاه گلمانخانه آب شور ۳۴۸ میلی‌متر است که بخش عمده‌ی بارش از فصل پاییز تا اواسط بهار رخ می‌دهد. در ماه‌های تابستان در مقایسه با دیگر فصول سال، میزان بارش بسیار اندک است. متوسط دمای سالانه در ایستگاه‌های آباجالوی سفلی و گلمانخانه آب شور ۱۰/۲ درجه

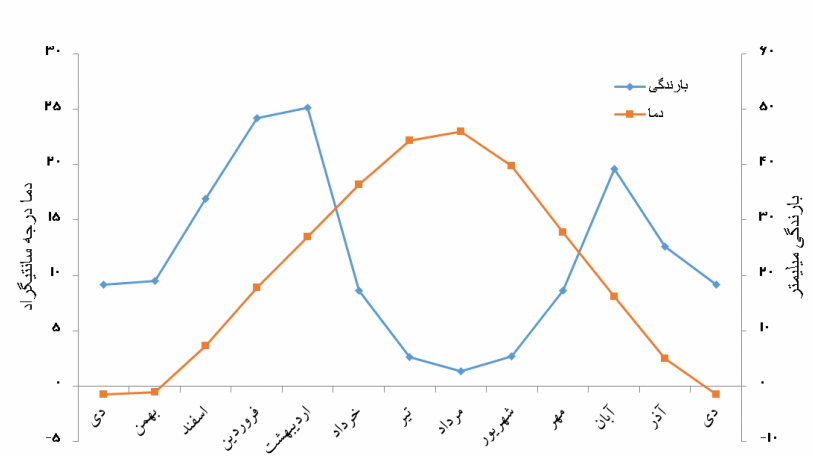
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

سانتی‌گراد است. ماه‌های مرداد و شهریور گرم‌ترین و ماه‌های دی و بهمن سردترین ماه‌های سال هستند. متوسط سالانه تبخیر سطحی حوضه حدود ۱۵۰۰ میلی متر تخمین زده شده و با توجه به شرایط بین ۱۰۰۰ تا ۲۱۰۰ میلی‌متر نوسان دارد. متوسط تبخیر سالانه از سطح دریاچه بین ۹۰۰ تا ۱۱۷۰ میلی‌متر است. از نظر زمین شناسی شوره‌زارهای دریاچه ارومیه متشکل از رسوب‌های آبرفتی و دشت‌های ساحلی به صورت باتلاق‌های نمکی است که از این لحاظ به دوران کوترنری نسبت داده می-شود. در بخش‌هایی از شوره‌زارها تشکیلات سنگ آهک خاکستری سفید رنگ معادل سازند قم و همچنین تشکیلات آندزیت و سنگ‌های متوسط همراه آن با برش‌های آتشفشانی مربوط به دوره میوسن مشاهده شده است (علوی نائینی و همکاران، 1985).

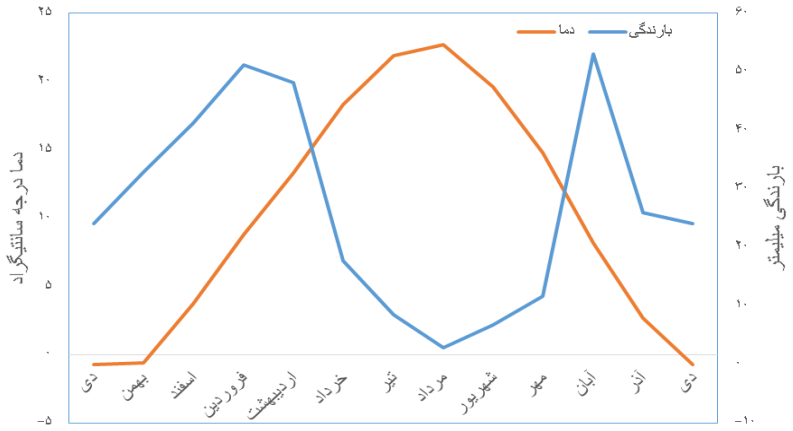


شکل ۱- موقعیت اراضی شور حاشیه دریاچه ارومیه در استان‌های آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه آباجالوی سفلی در دوره آماری ۱۳۹۳-۱۳۴۵

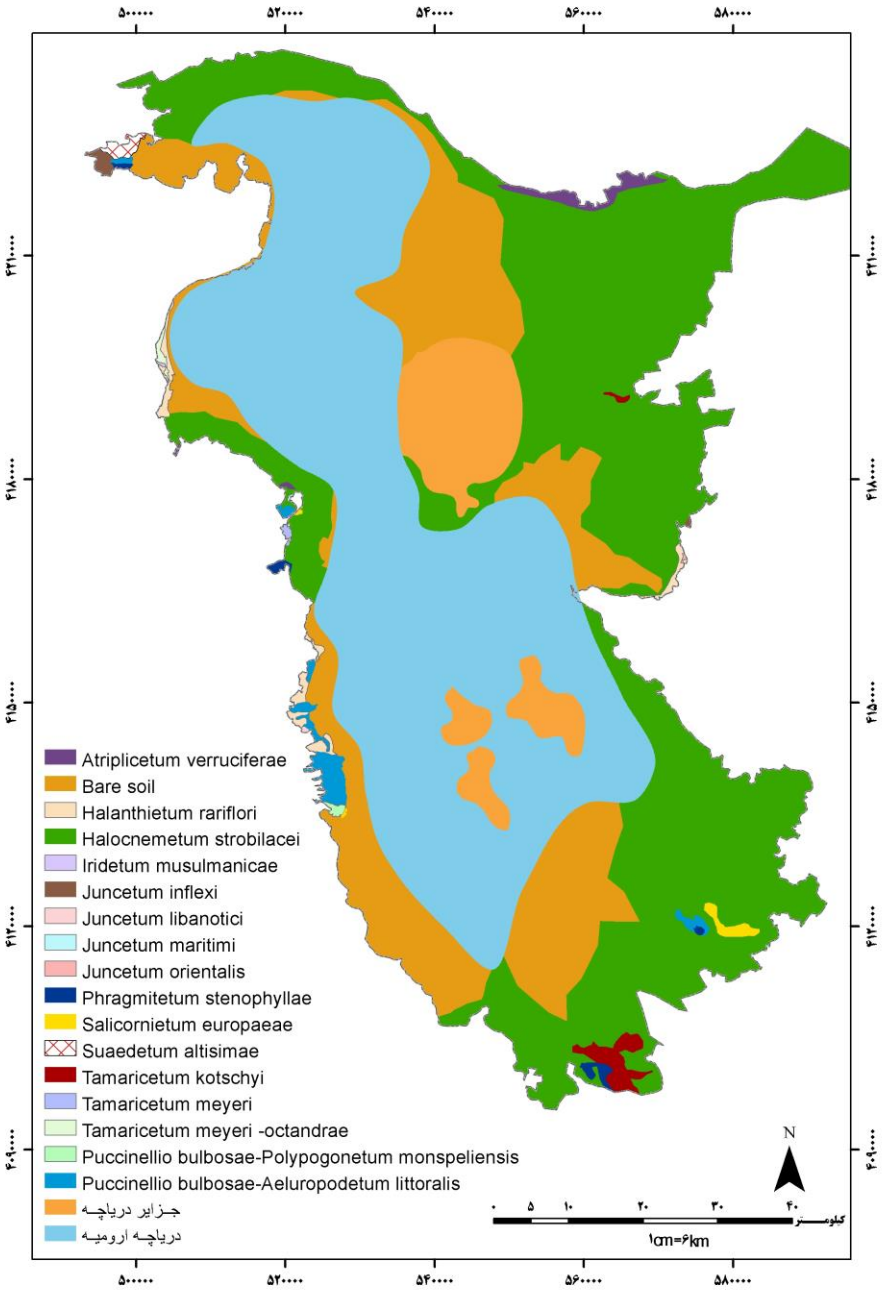


شکل ۳- منحنی آمبروترمیک ایستگاه گلمانخانه آب شور در دوره آماری ۱۳۹۳-۱۳۴۵

روش تحقیق

ابتدا بر اساس نقشه، جامعه‌های گیاهی مشخص شدند (Ahmadi *et al.*, 2017) و به محل استقرار آن‌ها مراجعه شد (شکل ۴). در رویشگاه هر یک از جامعه‌های گیاهی، نمونه‌های خاک سطحی از عمق ۳۰-۰ سانتی متر برای جامعه‌های علفی و ۵۰-۰ سانتی متر برای جامعه‌های بوته‌ای و درختچه‌ای برداشت شد.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]



شکل ۴- نقشه جامعه‌های گیاهی اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

در آزمایشگاه، نمونه‌های خاک از نظر بافت، واکنش خاک، هدایت الکتریکی و یون‌های سدیم، کلسیم، منیزیم، کلر، بیکربنات، کربنات و سولفات و نسبت سدیم قابل جذب در آزمایشگاه خاک‌شناسی مورد سنجش قرار گرفتند. برای ذرات کوچکتر از ۲ میلی‌متر آزمایش‌های فیزیکی تعیین ذرات نسبی شامل رس، سیلت و ماسه به روش آبسنجی (هیدرومتری) بایکاس انجام شد. میزان اسیدیته در گل اشباع با pH متر اندازه‌گیری گردید. هدایت الکتریکی در عصاره اشباع با هدایت سنج الکتریکی تعیین شد. سدیم با فلیم فتومتری، کلسیم و منیزیم به روش کمپلکسومتری با EDTA، کلر، بیکربنات و کربنات به روش حجم سنجی به ترتیب به وسیله تیتراسیون با نیترات نقره و اسید سولفوریک در مجاورت متیل اورانژ و فنل فتالئین، سولفات نیز به وسیله رسوب گیری به صورت سولفات باریم مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (موسسه تحقیقات خاک و آب، 1993؛ 1997). به منظور تجزیه و تحلیل عوامل محیطی در ارتباط با جامعه‌های گیاهی از روش تجزیه مولفه های اصلی (PCA) در نرم افزار PC-ORD4 استفاده گردید.

نتایج

نتایج تجزیه مؤلفه‌های اصلی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک جامعه‌های گیاهی منطقه در جدول ۱ ارائه شده است. با توجه به مقادیر ویژه، مؤلفه‌های اصلی اول، دوم و سوم به ترتیب ۵۲/۰۳۲، ۱۸/۵۸۲ و ۱۲/۸۳۵ درصد از تغییرات جامعه‌های گیاهی را توجیه می‌کنند. همبستگی متغیرها با مؤلفه‌ها که در جدول ۲ آمده است.

جدول ۱- مقادیر ویژه و درصد واریانس مؤلفه های تأثیرگذار بر پراکنش جامعه های گیاهی بر اساس تجزیه مؤلفه های اصلی

مولفه ها	مقادیر ویژه	درصد واریانس	واریانس تجمعی	Broken- Stick egigen value
۱	۶/۷۶۵۰	۵۲/۰۳۹	۵۲/۰۳۹	۳/۱۸۰
۲	۲/۴۱۵۷	۱۸/۵۸۲	۷۰/۶۲۱	۲/۱۸۰
۳	۱/۶۶۸۶	۱۲/۸۳۵	۸۳/۴۵۶	۱/۶۸۰
۴	۰/۹۰۷۷	۶/۹۸۳	۹۰/۴۳۹	۱/۳۴۷
۵	۰/۴۷۸۹	۳/۶۸۴	۹۴/۱۲۳	۱/۰۹۷
۶	۰/۳۹۳۲	۳/۰۲۴	۹۷/۱۴۷	۰/۸۹۷
۷	۰/۲۰۶۸	۱/۵۹۱	۹۸/۷۳۸	۰/۷۳۰
۸	۰/۱۳۵۱	۱/۰۳۹	۹۹/۷۷۷	۰/۵۸۷
۹	۰/۰۱۷۹	۰/۱۳۸	۹۹/۹۱۵	۰/۴۶۲

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

۱۰	۰/۰۱۰۲	۰/۰۷۹	۹۹/۹۹۳	۰/۳۵۱

بیانگر آن است که مؤلفه اول شامل مقادیر هدایت الکتریکی، کلر و سدیم، مؤلفه دوم شامل درصد شن و مؤلفه سوم شامل درصد رس و سیلت است. از آنجایی که سه مؤلفه اول سهم عمده‌ای در تغییرات پوشش گیاهی منطقه دارند، بنابراین از بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد بررسی، مهم‌ترین عوامل مؤثر در تفکیک جامعه‌های گیاهی مقادیر هدایت الکتریکی، کلر و سدیم و درصد شن، سیلت و رس هستند. با توجه به ضرایب همبستگی مولفه‌ها با متغیرها، مولفه اول شامل هدایت الکتریکی، اسیدیته، کلر و سدیم و مولفه دوم شامل شن می‌باشد.

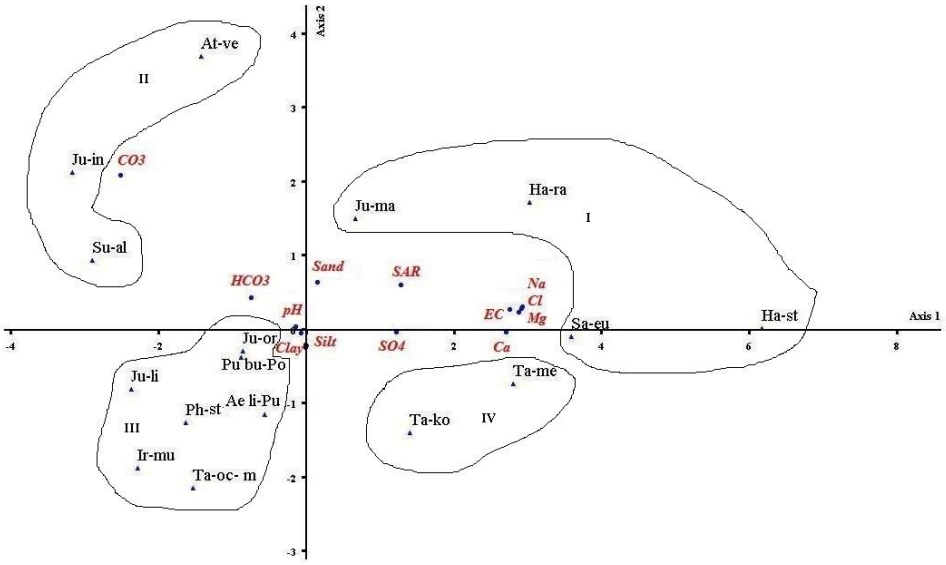
جدول ۲- همبستگی بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با مؤلفه های اصلی در آنالیز PCA جامعه‌های گیاهی

عامل	مولفه اول	مولفه دوم	مولفه سوم	مولفه چهارم	مولفه پنجم	مولفه ششم
هدایت الکتریکی	۰/۳۷۳۱	۰/۱۰۸۰	-۰/۰۰۵۵	-۰/۱۴۶۷	۰/۱۱۷۰	-۰/۰۴۴۶
اسیدیته	-۰/۳۰۷۷	۰/۲۷۷۰	۰/۰۲۰۹	-۰/۲۹۷۶	-۰/۰۹۰۰	-۰/۰۴۹۰
کربنات	-۰/۱۷۷۹	۰/۴۱۷۲	۰/۱۴۷۸	-۰/۴۳۱۴	-۰/۴۲۵۲	-۰/۰۲۸۰
بیکربنات	-۰/۲۴۱۰	۰/۳۹۹۱	-۰/۰۵۵۵	-۰/۰۱۵۱	-۰/۰۳۵۱	-۰/۶۰۷۶
کلر	۰/۳۷۲۷	۰/۱۰۳۸	۰/۰۰۳۵	-۰/۱۴۹۷	۰/۱۴۸۲	-۰/۰۵۰۰
سولفات	۰/۲۷۹۵	-۰/۰۱۶۷	-۰/۲۵۱۹	۰/۱۷۶۵	-۰/۸۱۳۶	۰/۰۱۷۴
کلسیم	۰/۳۵۱۸	-۰/۰۰۷۷	۰/۱۷۴۹	۰/۱۴۹۹	-۰/۱۲۵۱	۰/۴۲۱۲
منیزیم	۰/۳۶۴۲	۰/۰۸۵۲	۰/۰۳۴۲	-۰/۰۷۰۰	۰/۱۶۳۹	-۰/۳۶۸۷
سدیم	۰/۳۶۴۸	۰/۱۱۱۸	-۰/۰۱۴۳	-۰/۲۳۳۹	۰/۱۷۱۵	۰/۰۰۹۶
نسبت سدیم قابل جذب	۰/۲۵۸۷	۰/۳۴۶۳	-۰/۰۶۰۵	-۰/۳۱۰۹	-۰/۰۲۲۸	۰/۵۰۸۸
رس	-۰/۰۳۷۲	-۰/۰۶۳۳	-۰/۷۵۳۲	-۰/۱۴۹۸	۰/۰۹۰۲	-۰/۱۰۶۲
سیلت	-۰/۰۰۲۳	-۰/۴۲۶۲	۰/۴۸۶۶	-۰/۳۹۲۰	-۰/۱۶۳۴	-۰/۰۷۴۴
شن	۰/۰۳۹۲	۰/۵۴۳۲	۰/۲۶۷۴	۰/۴۹۱۷	۰/۰۷۰۸	۰/۱۸۳۹

شکل ۵ رسته بندی جامعه‌های گیاهی شوره زارهای دریاچه ارومیه در ارتباط با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را نشان می‌دهد. مهم‌ترین عوامل تفکیک جامعه‌های گیاهی *Halocnemetum strobilacei*، *Salicornietum europaeae*، *Halanthietum rariflori* و *Juncetum maritimae*، هدایت الکتریکی، سدیم، کلر، منیزیم و شن هستند. جامعه‌های *Atriplexetum verruciferae*، *Juncetum inflexi* و *Suaedetum altisimae* تحت تأثیر اسیدیته، کربنات و بیکربنات قرار دارند. استقرار

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

جامعـــه‌هـــای گیـــاهی *Pucccinellio bulbosae-Polypogonetum monspeliensis*، *Juncetum orientalis*، *Juncetum libanotici*، *Aeluropo littoralis-Puccinellietum bulbosae*، *Phragmitetum australis*، *Iridetum musulmanicae* و *Tamaricetum octandrae-meyeri* رابطـه مستقیمی با درصد سیلت و رس خاک دارد. این جامعه‌ها در خاک‌های با بافت نیمه سنگین تا سـنگین حضور دارند. عوامل مهمی که در جدایی جامعه‌هـای گیـاهی *Tamaricetum meyeri* و *Tamaricetum kotschyi* از سایر جامعه‌ها نقش دارند مقادیر سولفات و کلسیم خاک رویشگاه‌های آنها می‌باشند.



شکل ۵- رسته بندی جامعه‌های گیاهی شوره‌زارهای دریاچه ارومیه در ارتباط با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با روش PCA

Ae li-Pu=Aeluropo littoralis-Puccinellietum bulbosae, At-ve=Atriplicetum verruciferae, Ha-ra=Halanthietum rariflori, Ha-st=Halocnemetum strobilacei, Ir-mu=Iridetum musulmanicae, Ju-in=Juncetum inflexi, Ju-li=Juncetum libanotici, Ju-ma=Juncetum maritimae, Ju-or=Juncetum orientalis, Ph-au=Phragmitetum australis, Pu bu-po=Pucccinellio bulbosae-Polypogonetum monspeliensis, Sa-eu=Salicornietum europaeae, Su-al=Suaedetum altisimae, Ta-ko=Tamaricetum kotschyi, Ta-me=Tamaricetum meyeri, Ta-oc-m=Tamaricetum octandrae-meyeri

بحث و نتیجه‌گیری

از آنجایی که اراضی شور حاشیه دریاچه ارومیه شرایط اقلیمی مشابه و خصوصیات توپوگرافیکی یکسانی دارند، بنابراین از میان عوامل اکولوژیکی مختلف، فقط خصوصیات خاک می‌توانند در استقرار جامعه‌های گیاهی موثر باشند. با توجه به نتایج رسته بندی، تغییرات جامعه‌های گیاهی منطقه با میزان

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

هدایت الکتریکی و به طور کلی غلظت املاح خاک رابطه قوی دارد، به طوری که این عوامل با قرار گرفتن در مولفه اول سهم زیادی در تغییرات جامعه‌های گیاهی دارند. با افزایش شوری رویشگاه‌ها، جامعه‌های گیاهی *Juncetum maritimae* و *Halanthietum rariflori* ظاهر می‌شوند. با افزایش هدایت الکتریکی، سدیم، کلر، منیزیم و شن جامعه *Halocnemetum strobilacei* و با کاهش شوری نسبت به آن، *Salicornietum europaeae* استقرار یافته است. هویزه (Hoveizeh, 1997) و زارع چاهوکی و شفیع زاده (Zare Chahouki & Shafizade, 2008) نیز در تحقیقات خود نشان دادند که عامل شوری خاک از مهم‌ترین عوامل موجود در استقرار جامعه‌های گیاهی مناطق خشک است. قهرمان و همکاران (Ghahraman *et al.*, 2003) نیز با بررسی تنوع گونه‌ای جامعه‌های گیاهی کویر میقان اراک به این نتیجه رسیدند که دو عامل شوری و عمق آب زیرزمینی مهم‌ترین عوامل ادافیک در تغییرات تنوع گونه‌ای منطقه محسوب می‌شوند. همچنین ایشان جامعه *Halocnemetum strobilacei* را نسبت به شوری خاک و سطح بالای آب زیرزمینی مقاوم ارزیابی کردند که با نتایج تحقیقات حاضر همخوانی دارد. عبدالغنی و عامر (Abd El-Ghani & Amer, 2003) نشان دادند که شوری خاک از مهم‌ترین عوامل موثر در استقرار جامعه‌های گیاهی مناطق خشک است. ربیعی و عصری (Rabie & Asri, 2014) و عصری و همکاران (Asri *et al*., 2014) در بررسی جامعه‌های گیاهی شوره‌زارهای پناهگاه حیات وحش موته با استفاده از آنالیز مولفه‌های اصلی به این نتیجه رسیدند که هدایت الکتریکی، سدیم، کلسیم، منیزیم، کلر، سولفات، بیکربنات و بافت خاک مهم ترین ویژگی‌های خاکی موثر بر پراکنش جامعه‌های گیاهی موجود در منطقه می‌باشند. عصری (Asri, 1999) با مطالعه ارتباط پوشش گیاهی با خاک، مقادیر هدایت الکتریکی، کلر، سدیم، درصد شن، سیلت و رس را از عوامل تاثیر گذار در پراکنش و استقرار جامعه‌های گیاهی در اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه معرفی کرد که نتایج ما را تایید می‌کند.

جامعه‌های گیاهی *Tamaricetum kotschyi* و *Tamaricetum meyeri* تحت تاثیر کلسیم و سولفات قرار داشته و جامعه‌های گیاهی *Atriplexetum verruciferae*، *Juncetum inflexi* و *Suaedetum altisimae* بر اساس کربنات، بیکربنات و اسیدیته تفکیک یافته‌اند. نتایج تحقیق ما با تحقیقات انجام گرفته توسط عبدالغنی و همکاران (Abd El-Ghani *et al*., 2014)، ربیعی و عصری (Rabie & Asri, 2014) و اله قلی و عصری (Allahgholi & Asri, 2014) که نقش کربنات، کلسیم و بیکربنات را در تفکیک جامعه‌های گیاهی اراضی شور موثر دانسته‌اند، همخوانی دارد. بافت خاک یکی از خصوصیات پایدار خاک است که در شکل‌گیری جامعه‌های گیاهی منطقه نقش اساسی دارد به طوریکه جامعه‌های گیاهی *Aeluropo littoralis-Puccinellietum bulbosae*، *Pucccinellio bulbosae-Polypogonetum monspeliensis*، *Juncetum orientalis*، *Juncetum libanotici*، *Phragmitetum australis*، *Iridetum*

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

musulmanicae و *Tamaricetum octandrae-meyeri* رابطه مستقیمی با درصد سیلت و رس خاک دارد و در خاک‌های با بافت نیمه سنگین تا سنگین حضور دارند در صورتی که جامعه‌های گیاهی *Salicornietum europaeae*، *Halocnemetum strobilacei*، *Halanthietum rariflori* و *Juncetum maritimae* با درصد شن رابطه مستقیمی دارند. برخی از پژوهشگران مانند عصری (Asri,1999)، حشمتی (Heshmati, 2003) یوسف و همکاران (Youssef *et al.*, 2009)، طاطیان و همکاران (Tatian *et al.*, 2011) نیز بر نقش بافت خاک بر استقرار جامعه‌های گیاهی شوره‌زارها تاکید دارند. نتایج تحقیق حاضر بر اظهارات جین تون (Jin-Tune, 2002)، زارع چاهوکی و همکاران (Zare Chahouki *et al.*, 2008)، حشمتی (Heshmati, 2003) و گرگین کرجی و همکاران (Gurgin Karaji *et al.*, 2006) که بر دقت زیاد و قابلیت گوناگون روش های آنالیز چند متغیره (PCA و CCA) در تجزیه و تحلیل رویشگاه تاکید داشتند، صحه گذاشت.

به‌طورکلی نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مقادیر هدایت الکتریکی، کلر، سدیم، درصد شن، سیلت و رس از عوامل تاثیر گذار در پراکنش و استقرار جامعه‌های گیاهی در اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه هستند. بنابراین بایستی در امر احیاء و اصلاح مراتع به این ویژگی‌های خاک توجه ویژه‌ای معطوف داشته و از گونه‌های مقاوم به شوری مانند *Halocnemum strobilaceum*، *Salicornia europaea* و *Halanthium rariflorum* به صورت گسترده در تثبیت کانون‌های ریزگرد اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه بهره جست.

منابع

احمدی، ا. عصری، ی. طاطیان، م. تمرتاش، ر. یگانه، ح. ۱۳۹۶. اثر خشک شدن دریاچه ارومیه بر تغییرات پوشش گیاهی شوره زارهای اطراف آن، مجله مرتع، (در حال چاپ).

احمدی، ع. زاهدی امیری، ق. محمودی، ش. مقیسه، ا. ۱۳۸۶. بررسی رابطه بین خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و پوشش گیاهی در خاکهای شور و گچی مراتع قشلاقی اشتهارد. مجله منابع طبیعی ایران، ۶۰(۳):۱۰۴۹-۱۰۵۸.

اله‌قلی، ع. عصری، ی. ۱۳۹۲. بررسی تغییرات جوامع گیاهی حاشیه جنوب شرقی دریاچه ارومیه، مجله اکوفیزیولوژی گیاهی، ۱۵: ۸۷-۷۴.

ترنج‌زر، ح. جعفری، م. آذرنیوند، ح. قنادها، م. ۱۳۸۴. بررسی رابطه خصوصیات خاک با پوشش گیاهی مراتع وشنوه استان قم، مجله بیابان، ۱۰(۲):۳۶۰-۳۴۹.

جعفری، م. زارع‌چاهوکی، م.ع. طویلی، ع. کهندل، ا. ۱۳۸۵. بررسی رابطه خصوصیات خاک با پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع استان قم. پژوهش و سازندگی، ۷۳: ۱۱۶-۱۱۰.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

حشمتی، غ.ع. ۱۳۸۲. بررسی عوامل محیطی موثر بر استقرار و توسعه گیاهان مرتعی با استفاده از آنالیز چند متغیره، مجله منابع طبیعی ایران (۴)۴ :۳۴-۲۷.

ربیعی، م. عصری، ی. ۱۳۹۳. مطالعه جامعه‌های گیاهی شوره‌زارهای پناهگاه حیات وحش موته دلیجان، مجله زیست شناسی گیاهی ایران، ۲۱: ۹۸-۸۵.

زارع چاهوکی، م.ع. شفیع زاده، م. ۱۳۸۷. بررسی عوامل محیطی موثر بر پراکنش چند گونه گیاهی مناطق بیابانی، مطالعه موردی: حاشیه کویر چاه بیکی استان یزد. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران ۱۵ (۳):۴۱۴-۴۰۳.

طاطیان، م.ر. ذبیحی، ع.ر. تمرتاش، ر. شعبانی، م.۱۳۹۰. تعیین گونه های گیاهی معرف برخی خصوصیات خاک در مراتع کوه نمک قم با استفاده از تکنیک رسته بندی، محیط شناسی، ۳۷(۵۸): ۲۸-۲۱.

عصری، ی. ۱۳۷۷. پوشش گیاهی شوره‌زارهای دریاچه ارومیه، تهران: انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۲۲۲ ص.

عصری، ی. ربیعی، م. جارچی، ا. ۱۳۹۳. جامعه‌های گیاهی شوره‌زارهای اشتهارد کرج، رستنیها، ۱(۱۵): ۶-۲۲.

علوی نائینی، م. شهرابی، م. سعیدی، ا. ۱۳۶۴. نقشه زمین شناسی چهارگوش ایران، شماره ۳، گروه نقشه برداری GSI، تهران، چاپ افست.

قهرمان، ا. میرداودی، ح. زاهدی‌پور، ح. ۱۳۸۲. بررسی تنوع گونه ای در جوامع گیاهی کویر میقان اراک، مجموعه مقالات دومین سمینار ملی مرتع و مرتعداری ایران، ص ۵۲۳-۵۳۲.

گرگین کرجی، م. کرمی، پ. شکری، م. صفائیان، ن. ۱۳۸۵. بررسی ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (مطالعه موردی: زیر حوزه فرهادآباد در منطقه سارال کردستان، پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۷۳: ۱۳۲-۱۲۶.

مختاری اصل، ا. مصداقی، م. اکبرلو، م. رنگ آوران، ر. ۱۳۸۷. بررسی روابط متقابل بین برخی خصوصیات خاکی مؤثر بر پراکنش گونه‌های مرتعی در مراتع قرخلار مرند در استان آذربایجان شرقی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵(۱):۱۰-۱.

موسسه تحقیقات خاک و آب.، ۱۳۷۲. شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک، جلد اول، نشریه شماره ۸۹۳، ۱۲۹ صفحه.

موسسه تحقیقات خاک و آب.، ۱۳۷۶. شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک، جلد دوم، نشریه شماره ۱۱۶، ۱۰۲۴ صفحه.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

هویزه، ح. ۱۳۷۶. بررسی پوشش گیاهی و خصوصیات اکولوژیک رویشگاهای شور حاشیه هور شادگان، مجله پژوهش و سازندگی، ۳۴(۱):۲۷-۳۱.

Abbadi G.A., El-Sheikh M.A. 2002. Vegetation analysis of Failaka Island (Kuwait). Journal of Arid Environments 50(1): 153-165.

Abd El-Ghani M.M., Hamdy R., Hamed A. 2014. Aspects of vegetation and soil relationships around athalassohaline lakes of Wadi El-Natrun, Western Desert, Egypt. Journal of Biology and Earth Sciences 4(1): 21-35.

Abd El-Ghani M.M., Amer W.M. 2003. Soil-vegetation relationships in coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of Arid environments 55: 607-628.

Antoine G., Niklaus E.Z. 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. Ecological Modeling 135: 147-186.

Comin F. 2005. Multivariate analysis of semi-arid vegetation of southern Spain. CSIS, Journal of Environment 65: 42-60.

He M.Z., Zheng J.G., Li X.R., Qian Y.L. 2007. Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. Journal of Arid Environments 69: 473-489.

Jin-Tun, Z. 2002. A study on relation of vegetation, climate and soil in Shanxi province, Plant Ecology 162: 23-31.

Shaltout K.H., Sheded M.G., El-Kady H.F., Al-Sudani Y.M. 2002. Phytosociology and size structure of Nitraria retusa along the Egyptian Red Sea coast. Journal of Arid Environments 53: 331-345.

Wei-Quiang L.I., Xiao-Jing L., Khan M.A., Gul B. 2008. Relationship between soil characteristics and halophytic vegetation in coastal regions of North China. Pakistan Journal of Botany 40(3): 1081-1090.

Yibing Q., Zhaoning W., Ruifeng Z., Liyun Z. 2008. Vegetation patterns and species-environment relationships in the Gurbantunggut Desert of China. Journal of Geographical Science, 18(4): 400-414.

Youssef A.M., Al-Fredan M.A., Fathi A.A. 2009. Floristic composition of Lake Al-Asfar, Alahsa, Saudi Arabia. International Journal of Botany 5(2): 116-125.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]