



دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله اکوفیزیولوژی گیاهی  
سال پنجم، شماره پانزدهم، ۱۳۹۲

## بررسی تغییرات جوامع گیاهی حاشیه‌ی جنوب شرقی دریاچه‌ی ارومیه

عسکر اله‌قلی<sup>۱</sup>، یونس عصری<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۵

### چکیده

اکوسیستم‌های شور ایران به خاطر فعالیت‌های تخریبی انسان و دام در معرض تخریب قرار گرفته‌اند و پروژه‌های حفاظت، نگهداری و استقرار مجدد این اکوسیستم‌ها بدون بررسی جوامع گیاهی و عوامل محیطی امکان‌پذیر نخواهد بود. شوره‌زارهای جنوب شرقی دریاچه‌ی ارومیه با وسعتی بیش از ۸۵۰۰۰ هکتار در عرض شمالی ۳۷ درجه الی ۳۷ درجه و ۳۷ دقیقه و طول شرقی ۴۵ درجه و ۳۵ دقیقه الی ۴۶ درجه و ۲ دقیقه با ارتفاع متوسط ۱۲۸۴ متر بالاتر از سطح دریا قرار دارد. پوشش گیاهی شوره‌زارهای جنوب شرقی دریاچه‌ی ارومیه به روش براون-بلانکه یا زیگماتیس (Braun-Blanquet or Zygmatis) مورد بررسی قرار گرفت. میانگین بارندگی سالانه و درجه حرارت سالانه برای ارزیابی انتخاب شدند. تجزیه و تحلیل داده‌های جامعه شناختی گیاهی به روش گونو انجام و تعداد ۹ جامعه‌ی گیاهی در این منطقه مشخص گردید. خصوصیات خاک جوامع گیاهی نظیر هدایت الکتریکی، اسیدیته، آهک، نسبت جذب سدیم، کربن آلی خاک، آنیون‌ها و کاتیون‌ها مشخص و داده‌ها به روش PCA آنالیز گردید. به نظر می‌رسد شوری، بافت خاک و سطح ایستابی از عوامل مهم کنترل‌کننده الگوی رویشی و پراکنش جوامع گیاهی باشند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که علاوه بر عوامل اقلیمی مهمترین خصوصیات در پراکنش گیاهان هدایت الکتریکی، اسیدیته، بافت، آهک و نسبت جذب سدیم بوده، همچنین پر واضح است که چگونگی آرایش جوامع گیاهی در این ناحیه به شدت تحت تاثیر نوار بندی شوری می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** جامعه شناسی گیاهی، عوامل اقلیمی، نواربندی شوری، خاک، سطح ایستابی، شوره‌زار، ایران.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور تهران- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: allahgholiaskar@yahoo.com

۲- دانشیار موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

## مقدمه

وسعت خاک‌های شور در ایران ۲۴ میلیون هکتار است که معادل ۱۵ درصد از اراضی کشور می‌باشد (حیدری شریف آباد، ۱۳۸۶). شوره‌زارها به دو دسته اراضی کرانه‌ی دریاها و دریاچه‌ها و اراضی بیابانی و نواحی خشک استپی تقسیم می‌شوند (عصری، ۱۳۷۷). سیمای ویژه‌ی شوره‌زارهای ساحلی مربوط به نزدیکی این عرصه‌ها به دریا و دریاچه می‌باشد. هالوفیت‌ها فلور طبیعی خاک‌های شور هستند و چرخه‌ی زندگی آنها در شوره‌زارها کامل شده (فلورس و همکاران، ۱۹۷۷) و رشد و تولیدشان با تغییر سطح شوری تغییر می‌کند (اونگار، ۱۹۷۶). اراضی شور دارای گونه‌های کمتر و در بعضی موارد تک‌گونه هستند که پراکنش گونه‌ها به شیب خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک و فعالیت بیولوژیکی خاک وابسته است (لفور و همکاران، ۱۹۸۷). فعالیتهای بیولوژیکی خاک توسط میکروارگانیسم‌های هوازی و به مقدار کم توسط تک‌سلولی‌های بی‌هوازی صورت می‌گیرد. میکروارگانیسم‌های هوازی در لایه‌های فوقانی خاک جایی که هوموس و مواد آلی متجمع‌اند و نیز مقدار اکسیژن بیشتر از اعماق زیرین است، حداکثر نشانه‌های فعالیت را از خود بروز می‌دهند و اغلب همین لایه است که ارگانیسم‌های بیشماری را در خود جای می‌دهد. از عوامل موثر در فعالیت میکروارگانیسم‌ها می‌توان به عمق خاک، تهویه، رطوبت، حرارت، بافت خاک، اسیدیته، مقدار کربنات‌ها، مواد آلی و هوموس اشاره کرد. اهمیت اقلیم برای بررسی پوشش گیاهی در اوایل قرن ۱۹ توسط همبولد و بوپلاند تشخیص داده شد. انواری (۱۳۸۸) بیان کرد که در شرایط خشک و بیابانی ایران توانایی گونه‌ها در مقابل شوری خاک متفاوت است. کامرات و همکاران (۲۰۰۸) تاثیر توالی پوشش گیاهی بر عامل‌های خاک را بررسی و دریافتند که توالی پوشش

گیاهی به نوع خاک بستگی دارد. اقلیم در کنار فاکتورهای محیطی برای توضیح پوشش گیاهی به کار می‌رود (کک و اروین، ۱۹۹۲؛ کامستوک و الرینگر، ۱۹۹۲). پراکنش جوامع گیاهی تحت تاثیر مستقیم عوامل فیزیکی همچون بارش هستند (کادمون و دانین، ۱۹۹۹). علاوه بر شرایط اقلیمی خصوصیات خاک به صورت مستقیم و غیر مستقیم بیشترین تاثیر را بر پوشش گیاهی به خصوص در رویشگاه‌های شور دارد (مختاری اصل و همکاران، ۱۳۸۷). رابطه پوشش گیاهی و خاک مناطق شور در استرالیا (بوی و هندرسون، ۲۰۰۳)، مصر (عبدالقانی و السواف، ۲۰۰۵) و اسپانیا (روگل و همکاران، ۲۰۰۱) مورد بررسی قرار گرفته و نتایج نشان داده که فاکتور شوری خاک یکی از عوامل موثر در کنترل پراکنش پوشش گیاهی در مناطق شور می‌باشد. جعفری و همکاران (۱۳۸۵) در منطقه‌ی حوض سلطان استان قم مشاهده نمودند که رابطه‌ی خاصی بین شوری و بافت با تنوع گیاهی وجود دارد. کارنوال و تورس (۱۹۹۰) عقیده دارند که در اراضی شور سه عامل شوری، بافت و درصد کربن آلی خاک مهمترین شاخص‌های موثر بر انتشار اجتماعات گیاهی هستند. فرانسیس و کوادا (۲۰۰۸) با بررسی روابط خاک و پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه‌خشک نشان دادند که تغییرات پوشش گیاهی در این اکوسیستم‌ها در نتیجه ارتباطات پیچیده بین عناصر خاک و اقلیم شکل می‌گیرد. در مناطقی که میزان زیادی از نمک‌های محلول یا سدیم تبادلی وجود دارد، مهمترین فاکتور خاک؛ شوری، بافت و هدایت الکتریکی می‌باشد (کارنوال و تورس، ۱۹۹۰؛ زهران و ویلیس، ۱۹۹۲؛ جعفری و همکاران، ۱۳۸۵؛ احمدی و همکاران، ۱۳۸۶).

با آگاهی کامل از عناصر گیاهی هر منطقه می‌توان ضمن بررسی کارایی مدیریت حاکم بر منطقه، امکان حفظ گونه‌های در معرض خطر انقراض و نیز احیای مناطق شور

خاک شناسی و زمین شناسی) و اطلاعات اقلیمی جمع‌آوری شد. نمونه‌های گیاهی در طول دوره رویشی از اوایل بهار تا اواخر پاییز ۱۳۹۰ در واحدهای گیاهی جمع‌آوری گردیدند. پوشش گیاهی شوره‌زارهای این منطقه به کمک روش براون-بلانکه یا زیگماتیست (Braun-Blanquet or Zygmatisetes) به صورت فلورستیکی مورد بررسی قرار گرفت. اندازه‌ی قطعه‌ی نمونه به کمک روش سطح‌حداقل با استفاده از پلات‌های حلزونی و منحنی سطح/گونه تعیین گردید. در هر قطعه نمونه ضرایب فراوانی-چیرگی، جامعه پذیری و شکل زیستی گونه‌ها مشخص گردید. پس از انتقال نمونه‌ها به هرباریوم موسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور (هرباریوم مرکزی ایران) داده‌های حاصله به روش گونو مورد تجزیه و تحلیل (عصری، ۱۳۸۴) و با استفاده از فلورهای ایرانیکا (رشینگر، ۱۹۶۳-۲۰۱۰)، ترکیه (دیویس، ۱۹۶۸-۱۹۸۸) و ایران (اسدی، ۱۳۷۷-۱۳۹۰) مورد شناسایی و در نهایت نامگذاری علمی آنها براساس قوانین نامگذاری جامعه شناسی گیاهی (وبروهمکاران، ۲۰۰۰) انجام گرفت.

### نمونه برداری خاک

نمونه برداری‌های خاک همزمان با نمونه برداری پوشش گیاهی انجام و سپس آنالیز گردید. بافت خاک به روش هیدرومتری بایکوس و هدایت الکتریکی با هدایت سنج الکتریکی بر حسب میلی موس بر سانتی متر در عصاره گل اشباع، درصد گچ به روش استون، نسبت جذب سدیم بر اساس نسبت بین کاتیونهای کلسیم و منیزیم با سدیم، درصد آهک خاک بروش کلسیمتری، واکنش خاک با الکتروود شیشه‌ای، سدیم با روش فلیم فتومتری، کلسیم و منیزیم با EDTA و سولفات به روش رسوب گیری سولفات باریم تعیین گردیدند (غازان شاهی، ۱۳۸۵).

با کاشت گونه‌های شورپسند خوش‌خوراک برای دام را فراهم کرد. از آنجایی که پوشش گیاهی شوره‌زارهای دریاچه‌ی ارومیه فقط قبل از وقوع خشکسالی و پس‌روی آب دریاچه‌ی ارومیه توسط عصری در سال ۱۳۷۷ مورد بررسی قرار گرفته و پس از آن، از تغییرات احتمالی پوشش گیاهی دریاچه‌ی ارومیه اطلاعاتی وجود ندارد، این پژوهش می‌تواند به شناسایی روابط بین جوامع گیاهی شوره‌زارهای جنوب شرقی دریاچه‌ی ارومیه با خصوصیات خاکی و تغییرات جوامع گیاهی این منطقه پس از تغییرات اقلیمی رخ داده در آن و نیز شناسایی گونه‌هایی که در یک جامعه با فرکانس بیشتری نسبت به جوامع دیگر وجود داشته و به عنوان گونه‌های شاخص هستند، کمک‌شایانی نموده و در نهایت منجر به شناخت جوامع گیاهی موجود در این منطقه گردد.

### مواد و روش‌ها

#### منطقه‌ی مورد مطالعه

حاشیه‌ی جنوب شرقی دریاچه‌ی ارومیه با عرض شمالی ۳۷ درجه الی ۳۷ درجه و ۳۷ دقیقه و طول شرقی ۴۵ درجه و ۳۵ دقیقه الی ۴۶ درجه و ۲ دقیقه با وسعت بیش از ۸۵۰۰۰ هکتار و با میانگین ارتفاع ۱۲۸۴ متر بالاتر از سطح دریا در استان‌های آذربایجان غربی و شرقی به روستاهای خضرلو، آخوندقشلاق، خلیلوند، قره‌چپق، خانه‌برق جدید، قره قشلاق، چپقلو، احمدآباد، مجیدآباد، جمشیدآباد، فسندوز، آق‌داش، تپه‌رش، گرده‌رش، قیزقلعه، گل‌حسن، بفروان، خورخوره، گرده‌قیط و زرینه‌ور محدود می‌شود.

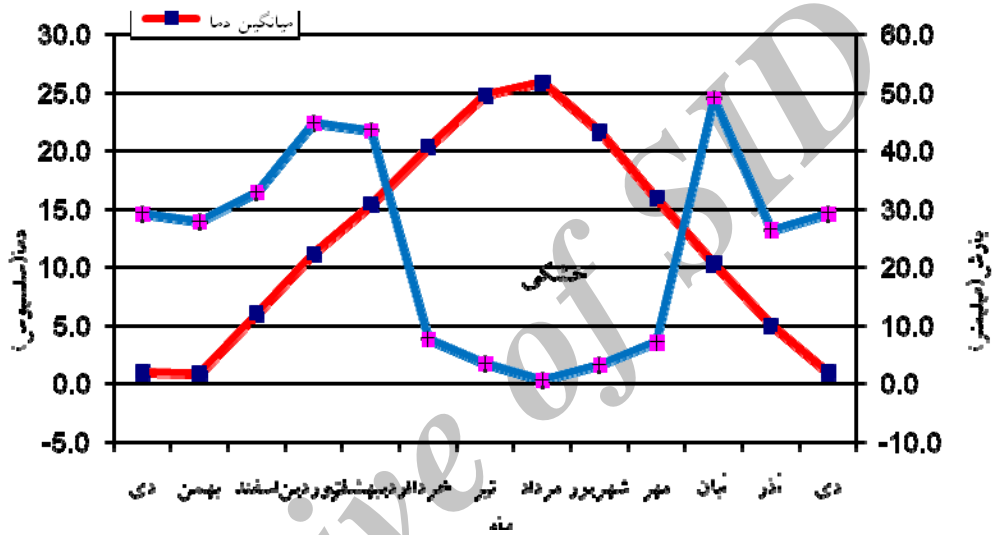
#### روش بررسی

در این پژوهش ابتدا کلیه اطلاعات در زمینه‌ی منطقه‌ی مورد مطالعه شامل نقشه‌ها (توپوگرافی، پوشش گیاهی،

اقلیم

میانگین بارندگی ۲۶/۱ میلی‌متر بوده است در حالیکه این مقادیر برای سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۹۰ به ترتیب برابر ۱۳/۲ درجه‌ی سانتی‌گراد و ۲۲/۹۷ میلی‌متر می باشد. نمودار آمبروترمیک این ناحیه بر اساس داده‌های ایستگاه میانداوآب در شکل‌های ۱ و ۲ آمده است.

وضعیت آب و هوایی منطقه‌ی مورد مطالعه با استفاده از آمارهای هواشناسی ایستگاه میانداوآب تعیین شد که نشان می‌دهد که در فاصله‌ی زمانی سال‌های ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۲ میانگین متوسط دمایی معادل ۱۱/۹۵ درجه‌ی سانتی‌گراد و



شکل ۱- نمودار آمبروترمیک حاشیه جنوب شرقی دریاچه ی ارومیه در ایستگاه میانداوآب ۱۳۷۲-۱۳۹۰



شکل ۲- نمودار آمبروترمیک حاشیه جنوب شرقی دریاچه ی ارومیه در ایستگاه میانداوآب ۱۳۶۲-۱۳۷۲

- نتایج و بحث  
مطالعه فلور منطقه
- براساس تجزیه و تحلیل داده‌های جامعه شناسی گیاهی، در نهایت ۹ جامعه گیاهی تشخیص داده شد:
- ۱- جامعه‌ی: *Halocnemum strobilacei*  
گونه‌ی شاخص: *Halocnemum strobilaceum*  
گونه‌های همراه: *Aeluropus littoralis*  
*Atriplex verrucifera* *Alhagi pseudalhagi*  
*Phragmites Halocnemum strobilaceum*  
*Salicornia australis* var. *stenophylla*  
*Suaeda Salsola crassa europaea*  
و *Suaeda heterophylla acuminata*  
*Tamarix kotschyi*  
گونه‌ی تصادفی: *Xanthium spinosum*
- ۲- جامعه‌ی: *Salicornietum europaeae*  
گونه‌ی شاخص: *Salicornia europaea*  
گونه‌های همراه: *Halocnemum strobilaceum*  
*Juncus gerardi* subsp. *libanoticus*  
*Phragmites australis* var. *stenophylla*  
*Suaeda acuminata* و *Salsola crassa*
- ۳- جامعه‌ی: *Atriplicetum verruciferae*  
گونه‌ی شاخص: *Atriplex verrucifera*  
گونه‌های همراه: *Alhagi Aeluropus littoralis*  
*Halocnemum strobilaceum* و *pseudalhagi*
- ۴- جامعه‌ی: *Salsoletum crassae*  
گونه‌ی شاخص: *Salsola crassa*  
گونه‌های همراه: *Atriplex Alhagi pseudalhagi*  
*Halocnemum Cressa cretica verrucifera*  
*Suaeda Suaeda acuminata strobilaceum*  
*Tamarix kotschyi* و *heterophylla*
- ۵- جامعه‌ی: *Suaedetum acuminatae*  
گونه‌ی شاخص: *Suaeda acuminatae*  
گونه‌های همراه: *Salicornia europaea* و  
*Salsola crassa*  
۶- جامعه‌ی: *Suaedetum heterophyllae*  
گونه‌ی شاخص: *Suaeda heterophylla*  
گونه‌های همراه: *Halocnemum strobilaceum* و  
*Salsola crassa*  
۷- جامعه‌ی: *Aeluropodetum littoralis*  
گونه‌ی شاخص: *Aeluropus littoralis*  
گونه‌های همراه: *Halocnemum strobilaceum*  
*Tamarix kotschyi* و *Salicornia europaea*
- ۸- جامعه‌ی: *Phragmiteto stenophyllae-*  
*Tamaricetum kotschyi*  
گونه‌های شاخص: *Tamarix kotschyi*  
و *Phragmites australis* var. *stenophylla*  
گونه‌های همراه: *Alhagi pseudalhagi*  
*Salsola Halocnemum strobilaceum*  
*crassa*
- ۹- جامعه‌ی: *Alhagietum pseudalhagi*  
گونه‌ی شاخص: *Alhagi pseudalhagi*  
گونه‌های همراه: *Halocnemum Cressa cretica*  
*Salsola Lycium ruthenicum strobilaceum*  
*Suaeda Suaeda acuminata crassa*  
*Tamarix kotschyi* و *heterophylla*  
گونه‌ی تصادفی: *Xanthium spinosum*
- خصوصیات خاک
- تجزیه و تحلیل داده‌های خاک شناسی جوامع گیاهی شوره‌زارهای حاشیه‌ی جنوب شرقی دریاچه‌ی ارومیه نشان می‌دهد که خاک‌هایی که جوامع گیاهی روی آن استقرار یافته‌اند به طور قابل توجهی از نظر

پراکنش این جوامع با توجه به عوامل خاکی به مولفه‌ی اول، ۱۷ درصد تغییرات به مولفه‌ی دوم و ۱۱/۹ درصد تغییرات به مولفه‌ی سوم اختصاص دارد (جدول ۲). این سه مولفه در مجموع ۸۵/۳ درصد از تغییرات را توجیه می‌کنند. مولفه‌های اول تا پنجم بر اساس جدول ۲ به ترتیب؛ هدایت الکتریکی، اسیدیت، سدیم، کلسیم و منیزیم و در نهایت کلر می‌باشند.

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی با یکدیگر اختلاف دارند (جدول ۱). به طور معمول برای تعیین نوع خاک‌ها از مقادیر EC و SAR (نسبت جذب سدیم) استفاده می‌شود. به منظور تعیین مهم‌ترین خصوصیات خاک موثر بر پراکنش جوامع گیاهی از تجزیه‌ی مولفه‌های اصلی استفاده شد. همان‌طور که مشاهده می‌شود مقدار ۵۶/۵ درصد از تغییرات مربوط به

جدول ۱- نتایج خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک جوامع گیاهی شوره‌زارهای حاشیه‌ی جنوب شرقی دریاچه‌ی ارومیه

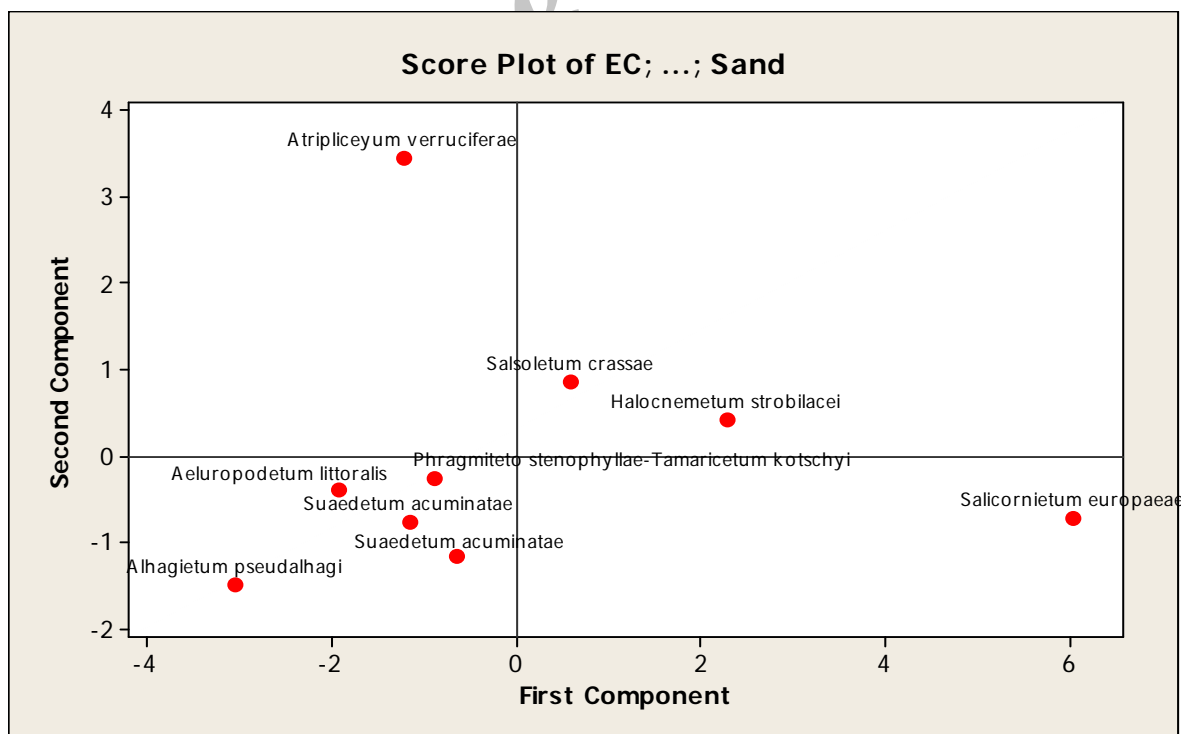
جامعه	هدایت الکتریکی دسی‌زیمنس بر متر	کربن آلی درصد	اسیدیت	نسبت جذب سدیم	شن سیلت رس			بافت
					درصد	درصد	درصد	
<i>Salsoletum crassae</i>	۸۹/۴	۱/۱	۷/۳	۸۹/۱۹	۱۶	۶۰	۲۴	SiL
<i>Suaedetum acuminatae</i>	۷۹/۲	۱/۱	۷/۷	۸۳/۶۴	۲۴	۶۲	۱۴	SiL
<i>Salicornietum europaeae</i>	۱۶۳	۳/۲	۷/۲	۲۹۳/۱۸	۲۲	۴۰	۳۸	L
<i>Suaedetum heterophyllae</i>	۸۶/۳	۰/۸	۷/۷	۸۵/۷۵	۳۱	۵۵	۱۴	SiLC
<i>Aeluropodetum littoralis</i>	۵۹/۵	۰/۵	۷/۸	۵۹/۹۵	۲۲	۶۴	۱۴	SiL
<i>Halocnemetum strobilacei</i>	۱۲۳	۳/۹	۷/۱	۱۴۷/۴	۱۸	۴۸	۳۴	L
<i>Atriplicyem verruciferae</i>	۷۱/۲	۰/۲	۸/۱	۶۱/۴۹	۱۲	۵۴	۳۴	SiL
<i>Phragmiteto stenophyllae- Tamaricetum kotschyi</i>	۶۶/۴	۱/۴	۷/۶	۵۵/۴۳	۳۰	۵۲	۱۸	SiLC
<i>Alhagietum pseudalhagi</i>	۳/۵	۱/۷	۷/۶	۵/۶۳	۲۴	۶۴	۱۲	SiL

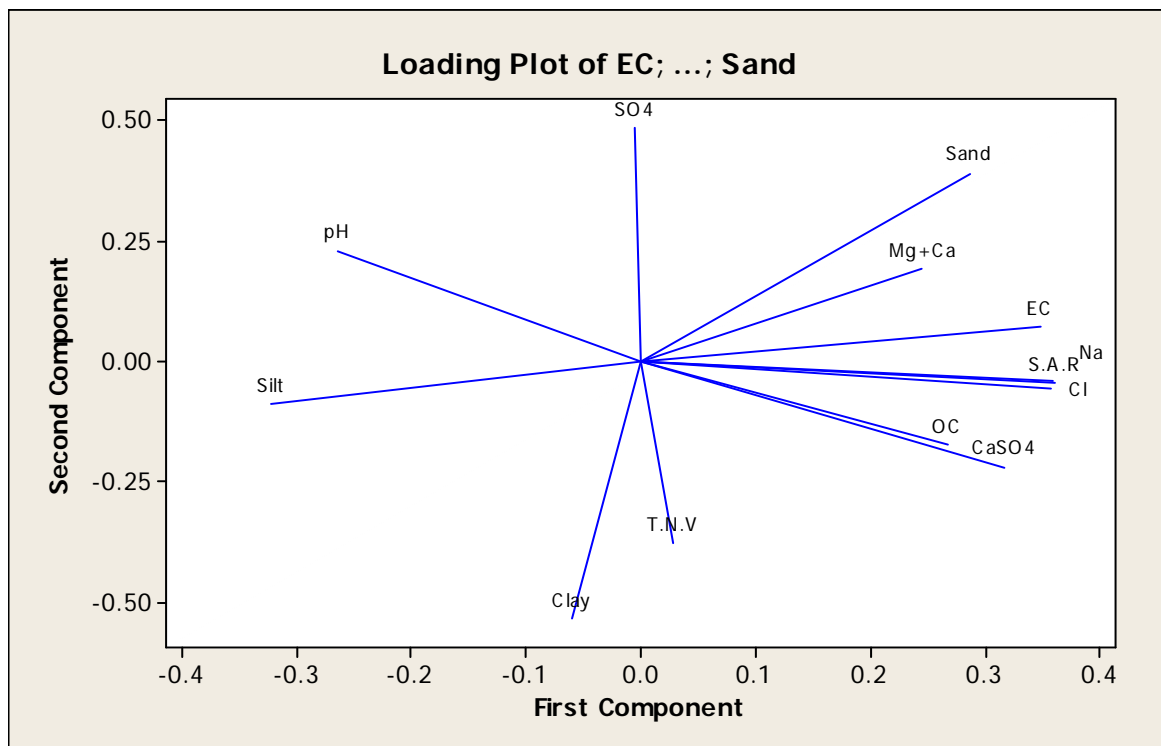
جامعه	کلر	سولفات	Mg+Ca	سدیم	گچ	آهک	درصد	
							میلی اکی والان بر لیتر	درصد
<i>Salsoletum crassae</i>	۹۳۲	۱۶۶/۱	۲۰۴/۱	۹۰۰/۹	۰/۴	۱۳/۵		
<i>Suaedetum acuminatae</i>	۴۰۰/۸	۱۳۴/۳	۶۳/۱	۴۶۹/۷	۰/۸	۱۳/۵		
<i>Salicornietum europaeae</i>	۲۷۴۰	۶۱/۲	۱۶۶/۵	۲۶۷۵	۲/۳	۱۰/۸		
<i>Suaedetum heterophyllae</i>	۵۷۰	۱۳۶/۶	۹۹/۴	۶۰۴/۵	۰/۸	۱۳/۷		
<i>Aeluropodetum littoralis</i>	۳۸۵/۵	۱۰۱/۵	۸۹/۸	۴۰۱/۷	۰/۱	۱۳		
<i>Halocnemetum strobilacei</i>	۹۷۸/۴	۱۴۱/۲	۹۹/۶	۱۰۳۹/۲	۰/۵	۱۱/۱		
<i>Atriplicyem verruciferae</i>	۳۳۲	۱۹۱/۵	۹۳/۳	۴۲۰	۰	۶/۲		
<i>Phragmiteto stenophyllae Tamaricetum kotschyi</i>	۳۷۰/۵	۱۳۵/۴	۱۰۳/۱	۳۹۸	۰/۴	۹/۳		
<i>Alhagietum pseudalhagi</i>	۱۲	۳/۹	۶/۶	۱۰/۲	۰	۹/۳		

جدول ۲- نتایج تجزیه مولفه‌های اصلی متغیرهای خاک جوامع گیاهی حاشیه جنوب شرقی دریاچه ارومیه

مولفه	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی
هدایت الکتریکی	۷/۳۴۴۷	۵۶/۵	۵۶/۵
اسیدیته	۲/۲۰۴۰	۱۷	۷۳/۵
سدیم	۱/۵۴۳۲	۱۱/۹	۸۵/۳
کلسیم و منیزیم	۰/۹۲۹۴	۷/۱	۹۲/۵
کلر	۰/۶۱۵۹	۴/۷	۹۷/۲
۶	۰/۳۱۱۶	۲/۴	۹۹/۶
۷	۰/۰۴۴۴	۰/۳	۹۹/۹
۸	۰/۰۰۶۸	۰/۱	۱۰۰
۹	۰/۰۰۰۰	۰/۰	۱۰۰
۱۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰	۱۰۰
۱۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰	۱۰۰
۱۲	۰/۰۰۰۰	۰/۰	۱۰۰
۱۳	۰/۰۰۰۰	۰/۰	۱۰۰



شکل ۳- نمودار رسته بندی جوامع گیاهی حاشیه جنوب شرقی دریاچه ارومیه با استفاده از روش PCA



شکل ۴- نمودار رسته بندی متغیرهای خاک حاشیه‌ی جنوب شرقی دریاچه ارومیه با استفاده از روش PCA

جدول ۳- همبستگی متغیرهای خاک حاشیه‌ی جنوب شرقی دریاچه ارومیه با محورهای PCA

محور ۳		محور ۲		محور ۱		متغیرهای خاک
P-value	همبستگی	P-value	همبستگی	P-value	همبستگی	
۰/۵۷۵	۰/۲۱۷	۰/۷۹۰	۰/۱۰۴	۰/۰۰۰	۰/۹۴۳	هدایت الکتریکی
۰/۹۷۲	۰/۰۱۴	۰/۳۷۱	۰/۳۴۰	۰/۰۳۱	-۰/۷۱۴	اسیدیته
۰/۹۷۵	۰/۰۱۲	۰/۸۷۴	-۰/۰۶۲	۰/۰۰۰	۰/۹۷۵	سدیم
۰/۱۱۱	۰/۵۶۸	۰/۴۶۳	۰/۲۸۲	۰/۰۵۱	۰/۶۶۵	کلسیم و منیزیم
۰/۹۶۹	۰/۰۱۵	۰/۸۲۷	-۰/۰۸۶	۰/۰۰۰	۰/۹۶۸	کلر
۰/۱۲۱	۰/۵۵۴	۰/۰۳۰	۰/۷۱۷	۰/۹۷۰	-۰/۰۱۵	سولفات
۰/۸۷۱	۰/۰۶۴	۰/۳۹۰	-۰/۳۲۷	۰/۰۰۳	۰/۸۶۰	گچ
۰/۰۱۸	۰/۷۵۶	۰/۱۱۷	-۰/۵۶۰	۰/۸۴۲	۰/۰۷۸	آهک
۰/۹۹۵	۰/۰۰۲	۰/۸۶۳	-۰/۰۶۸	۰/۰۰۰	۰/۹۷۸	نسبت جذب سدیم
۰/۲۷۶	-۰/۴۰۸	۰/۴۹۸	-۰/۳۶۱	۰/۰۲۷	۰/۷۲۴	ماده آلی
۰/۵۳۶	۰/۲۳۹	۰/۷۳۴	-۰/۱۳۳	۰/۰۰۲	-۰/۸۷۳	سیلت
۰/۸۱۲	۰/۰۹۳	۰/۰۱۱	-۰/۷۹۳	۰/۶۷۸	-۰/۱۶۱	رس
۰/۵۳۱	-۰/۲۴۲	۰/۱۰۴	۰/۵۷۷	۰/۰۱۴	۰/۷۷۶	ماسه



## بحث و نتیجه گیری

از مطالعات انجام شده در زمینه پوشش گیاهی مناطق خشک و نیمه خشک کشور می توان به زهری (۱۹۶۳) و (۱۹۷۳) اشاره کرد، وی در مقاله ساختار ژئوبتانیکی ایران، ۵۴ اجتماع گیاهی را معرفی می کند. زهری هیچ یک از این اجتماعات گیاهی را توضیح نمی دهد و فقط به ذکر چند گونه گیاهی بدون ارائه ضرایب فراوانی - چیرگی و جامعه پذیری اکتفا می کند. وی در این مقاله تصدیق می کند که مطالعه اجتماعات گیاهی بر اساس روش های متعارف جامعه شناسی گیاهی (برداشت قطعات نمونه و ارائه جداول جامعه شناسی گیاهی و تحلیل آنها بر مبنای جداول سنتزی) صورت نگرفته است و به طور عمده بر پایه چیرگی یا حضور گونه های بارز چندساله و پایدار مشخص شده اند، بنابراین دلیلی برای حفظ اسامی اجتماعات گیاهی که در مواردی با پسوند جامعه گیاهی نیز همراه هستند، وجود ندارد. از دیگر مطالعات جامعه شناسی گیاهی انجام شده در مناطق بیابانی کشور می توان به لئونارد (۱۹۹۲، ۱۹۹۱) اشاره کرد. وی جوامع گیاهی حاشیه دشت کویر، دشت لوت و جازموریان را مورد بررسی قرار داد و طی آن ۳۸ جامعه گیاهی را به وسیله جداول جامعه شناسی گیاهی بدون رده بندی این جوامع، معرفی نمود. عوامل مختلف اکولوژیکی در شکل گیری، توسعه و پایداری جوامع گیاهی نقش دارند. در این میان علاوه بر شرایط اقلیمی خصوصیات خاک به صورت مستقیم و غیر مستقیم بیشترین تاثیر را بر روی پوشش گیاهی به خصوص در رویشگاه های شور دارند (مختاری اصل و همکاران، ۱۳۸۷). عصری (۱۳۷۷) در مطالعه پوشش گیاهی شوره زارهای حاشیه ی جنوب شرقی دریاچه ارومیه قبل از خشکسالی و پسروی زیاد آب دریاچه، بیان می کند که در طی آمار برداری این منطقه در سال های ۱۳۴۲ تا ۱۳۷۱؛ بارندگی سالانه و درجه

حرارت سالانه به ترتیب معادل ۲۹۱/۱ میلی متر و ۱۱/۶ درجه ی سانتی گراد می باشد، در حالی که این میزان در سال های ۱۳۷۲ تا ۱۳۹۰ به ترتیب به مقادیر ۲۷۵/۷ میلی متر و ۱۳/۲ درجه ی سانتی گراد رسیده است. بنابراین کاهش بارندگی و افزایش دما در این منطقه سبب کاهش آب دریاچه ی ارومیه و نیز ایجاد تغییرات فاحشی در پوشش گیاهی این منطقه شده است. عصری (۱۳۷۷) در مطالعه خود تعداد ۱۲ جامعه ی گیاهی *Alhagietum maurori*,

*Halimionetum verruciferae*, *Halocnemetum strobilacei*, *Crypsidetosum aculeatae*, *Tamaricetum octandrae*, *Bolboschoenetum maritime*, *Tamaricetum meyeri*, *Schoenoplectetum litoralis*, *Phragmitetum australis*, *Salicornietum europaeae*, *Tamaricetum kotschyi*, *Halopeplidetosum pygmaeae* را گزارش کرده در حالیکه در بررسی کنونی از

این منطقه تعداد ۹ جامعه ی

*Halocnemetum strobilacei*, *Salicornietum europaeae*, *Atriplicetum verruciferae*, *Salsoletum crassae*, *Suaedetum acuminatae*, *Suaedatum heterophyllae*, *Aeluropodetum littoralis*, *Phragmitetum stenophyllae-Tamaricetum kotschyi*, *Alhagietum pseudalhari* شناسایی گردیده

که نتایج مقایسه به صورت زیر می باشد:

جوامع گیاهی مشترک منطقه بر اساس مطالعه ی قبلی توسط عصری (۱۳۷۷) و مطالعه ی حاضر:

*Alhagietum pseudalhari*, *Atriplicetum verruciferae*, *Halocnemetum strobilacei*, *Phragmitetum stenophyllae-Tamaricetum kotschyi*, *Salicornietum europaeae*

جوامع گیاهی قبلی حذف شده از منطقه:

*Bolboschoenetum maritime*, *Schoenoplectetum litoralis*, *Tamaricetum meyeri*, *Tamaricetum octandrae*

جوامع گیاهی اضافه شده در منطقه:

*Aeluropodetum littoralis*, *Salsoletum crassae*, *Suaedetum acuminatae*, *Suaedatum heterophyllae*

کلسیم و منیزیم و هدایت الکتریکی بر پراکنش *Halocnemum strobilacei* و سدیم، کلر و نسبت جذب سدیم بر پراکنش *Salicornietum europaeae* دارند. ضرایب همبستگی پیرسون بین محورهای اول تا سوم و معنی دار بودن آنها در جدول ۳ ارائه شده است. از آنجایی که مقادیر ویژه مربوط به متغیرهای خاک بیشتر در سه مولفه‌ی اول تاثیر معنی‌داری در پراکنش جوامع گیاهی دارند، لذا به همین مولفه‌ها بسنده و این نتایج بدست آمد؛ مولفه‌ی اصلی اول با متغیرهای هدایت الکتریکی، اسیدیته، سدیم، کلسیم و منیزیم، کلر، گچ، نسبت جذب سدیم، کربن‌آلی، سیلت و ماسه، مولفه‌ی اصلی دوم با سولفات و رس و مولفه‌ی سوم با آهک بیشترین همبستگی را دارند. تجزیه واریانس (جدول ۲) و آنالیز PCA (شکل ۲) در ارتباط با میزان تاثیر عوامل خاکی در تفکیک اجتماعات گیاهی حاشیه‌ی جنوب شرقی دریاچه‌ی ارومیه نشان داد که عوامل خاکی نظیر هدایت الکتریکی، سولفات، سدیم، نسبت جذب سدیم، کلر، آهک و بافت خاک سهم عمده و سپس کلسیم و منیزیم، گچ و کربن آلی از عوامل تاثیر گذار بر تغییرات اجتماعات گیاهی شوره‌زارهای این منطقه و منطبق با نتایج پژوهش‌ها در استرالیا (بوی و هندرسون، ۲۰۰۳) مصر (عبدالقانی و السواف، ۲۰۰۵) و اسپانیا (روگل و همکاران، ۲۰۰۱) بوده و دارای بیشترین اختلاف معنی‌دار و مقدار در طول محورهای اول و دوم می‌باشند. پژوهش‌های آذرینوند و همکاران (۲۰۰۴)، ارزانی و همکاران (۲۰۰۵) و کارناوال و تورس (۱۹۹۰) موید این مطلب می‌باشند. در حفظ ساختار و مدیریت اراضی شور، احیای پوشش گیاهی نقش بسزایی دارد (کادیر و اوستر، ۲۰۰۴). بنابراین آگاهی از ویژگی‌های خاک رویشگاه هر گونه‌ی گیاهی نقش مهمی در معرفی گونه‌های سازگار با شرایط خاک در مناطق مشابه دارد. بر اساس نظر لیچ و همکاران (۱۹۹۹) کاشت گیاهان

اطلاعات موجود حاکی از آن است که علاوه بر کاهش ۲۵ درصدی در تعداد جوامع گیاهی، برخی از آنها به دلیل تغییرات زیاد اقلیمی با جوامع دیگر جایگزین شده‌اند، اما این جایگزینی نتوانسته کاهش چشمگیر در پوشش گیاهی این منطقه را جبران نماید. بنابراین اقلیم یکی از عوامل مهم موثر در پراکنش گیاهان در این بررسی بوده و نتایج پژوهش‌های کامستوک و الرینگر (۱۹۹۲) کک و اروین (۱۹۹۲) و کادمون و داین (۱۹۹۹) موید این مطلب می‌باشند. فرانسیس و کوادا (۲۰۰۸) با بررسی روابط خاک و پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه‌خشک، نشان دادند که تغییرات پوشش گیاهی در این اکوسیستم‌ها در نتیجه ارتباطات پیچیده بین عناصر خاک و اقلیم شکل می‌گیرد. دستاورد دیگر این بررسی نشان می‌دهد که شوری و بافت خاک از عوامل مهم در استقرار پوشش گیاهی این منطقه می‌باشند. برخی از پژوهشگران نظیر جعفری (۲۰۰۴)، مقیمی (۱۹۸۹)، کارناوال و تورس (۱۹۹۰)، هویزه (۱۹۹۷) و عصری (۱۳۷۷) نشان داده‌اند که شوری خاک از عوامل خاکی موثر در استقرار پوشش گیاهی می‌باشد. تاثیرپذیری بافت خاک بر روی پراکنش گونه‌های گیاهی به دلیل تاثیر بر میزان رطوبت خاک است که به تغییراتی در شکل‌دهی و هوادهی خاک منجر می‌شود. نتایج پژوهش‌های احمدی و همکاران (۱۳۸۶)، مقیمی (۱۳۶۸) و امان‌الهی و همکاران (۱۳۸۷) مصدق این مطلب می‌باشد. با مقایسه‌ی شکل‌های ۳ و ۴ می‌توان چنین استنباط کرد که اسیدیته بیشترین تاثیر را بر پراکنش *Atriplicetum verruciferae*؛ سولفات بر پراکنش *Salsolietum crassae*؛ سیلت بر پراکنش *Phragmitetum* و *Aeluropodetum littoralis*؛ رس بر پراکنش *stenophyllae-Tamaricetum kotschy*؛ سولفات بر پراکنش *Suaedetum* *Suaedetum acuminatae*؛ رس بر پراکنش *Alhagietum pseudalhagi* و *heterophyllae*

شوری بالا قابل کشت در اراضی شور می‌باشند بنابراین با کشت آنها در اراضی شوری که برای کشاورزی مناسب نیستند می‌توان از گسترش شوره‌زارها جلوگیری کرد. گونه‌ی *Phragmites australis var. stenophyllae* به عنوان علوفه‌ی دام توسط اهالی منطقه استفاده می‌شود بنابراین با ایجاد انشعابات کوچک در حوزه‌های آبریز رودخانه‌ها، می‌تواند در سطح وسیعی کاشته شود، علاوه بر این با توجه به تغییرات اقلیمی و دستکاری‌های انسانی در حوزه آبریزی دریاچه‌ی ارومیه به نظر می‌رسد مدیریت صحیح و تخصصی در کنترل آبهای سطحی و همچنین استفاده مناسب از آنها و نیز آب‌های زیرزمینی که به صورت غیر اصولی استحصال می‌شوند نیز می‌تواند راهکار مناسبی جهت احیای این مناطق باشد.

هالوفیت بومی راهکار مناسبی برای احیای مناطق شور می‌باشد. بنابراین می‌توان از نتایج این پژوهش در جهت اصلاح و احیای پوشش گیاهی مناطق با شرایط مشابه استفاده نمود. در این منطقه به دلیل استفاده بی‌رویه‌ی اهالی منطقه از گیاهان به عنوان علوفه، از پوشش گیاهی آن به شدت کاسته شده که بررسی‌های جعفری و همکاران (۱۳۸۳) و لی و دانگ (۲۰۰۶) در مناطق مشابه موید این مطالب می‌باشد. بنابراین برای احیا این منطقه می‌توان از گونه‌های *Tamarix sp* در کنار رودخانه‌ها و حاشیه آبراهه‌ها استفاده کرد. کاشت این گونه از هدر رفتن آب جلوگیری کرده و بخشی از آب شور غیرقابل استفاده را جذب و فضای سبز مناسبی را ایجاد می‌کند که باعث استقرار سایر گونه‌ها در زیر تاج پوشش‌شان به صورت خودرو می‌گردد. گونه‌های *S.europaeae* و با تحمل

## منابع

- آذرنیوند، ح.، م. جعفری، م.ر. مقدم، ع. جلیلی و م.ع. زارع چاهوکی. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر خصوصیات خاک و تغییرات ارتفاع بر پراکنش دو گونه‌ی درمنه. مطالعه‌ی موردی مراتع ورداورد، گرمسار و سمنان. مجله‌ی منابع طبیعی ایران، جلد ۵۶، شماره ۱ و ۲: ۹۳-۱۰۰.
- انواری، س.م. ۱۳۸۸. اثر تنش شوری بر جوانه زنی هفت گونه‌ی مرتعی، فصلنامه‌ی تحقیقات مرتع و بیابان، شماره ۱۶، جلد ۲: ۲۶۲-۲۷۳.
- ارزانی، ح.، ق. زاهدی، س.ا. سیدیان پوستکلا و ح. آذرنیوند. ۱۳۸۴. بررسی تغییرات پوشش گیاهی تپه‌ای ماسه‌ای در بیابانهای داخلی و ساحلی جنوب (مطالعه‌ی موردی کاشان و بوشهر)، مجله‌ی بیابان، جلد ۱۰ شماره ۱: ۵۱-۷۱.
- احمدی، ع.، ق. زاهدی امیری، ش. محمودی و ا. مقیسه. ۱۳۸۶. بررسی رابطه‌ی بین خصوصیات فیزیکیوشیمیایی خاک و پوشش گیاهی در خاک‌های شور و گچی مراتع قشلاقی اشتهارد. نشریه‌ی دانشکده منابع طبیعی، جلد ۶۰ شماره ۳: ۱۰۴۹-۱۰۵۸.
- امان الهی، ج.، ق. دیانتی تیلکی، ع. صالحی و ه. سهرابی. ۱۳۸۷. تحلیل اثرگذارترین ویژگی‌های خاک در سه رویشگاه مرتعی، مجله‌ی علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۵ شماره ۳: ۱۸۴-۱۹۳.
- جعفری، م.، م.ع. زارع چاهوکی، ع. طویلی و ا. کهندل، ا. ۱۳۸۵. بررسی رابطه‌ی خصوصیات خاک با پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع استان قم. منابع طبیعی، جلد ۷۳: ۱۱۰-۱۱۶.

حیدری شریف آباد، ح. ۱۳۸۴. تنش شوری. اولین همایش اثر تنش های محیطی بر گیاهان، دانشگاه شاهد تهران. عصری، ی. ۱۳۷۷. پوشش گیاهی شورزارهای دریاچه ارومیه. تهران. موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع، شماره ۱۹، ۲۲۲ صفحه.

عصری، ی. ۱۳۸۴. جامعه شناسی گیاهی. انتشارات دانشگاه پیام نور، شماره ۱۰۰۸، ۱۹۸ صفحه. غازان شاهی، ج. ۱۳۸۵. تجزیه و تحلیل خاک و گیاه. انتشارات آبیژ، تهران، ۲۷۲ صفحه. مقیمی، جواد. ۱۳۶۸. بررسی ارتباط پوشش گیاهی، شوری خاک و عمق در اطراف دریاچه حوض سلطان قم. پایان نامه ی کارشناسی ارشد دانشکده ی منابع طبیعی دانشگاه تهران.

مختاری اصل، ا. م. مصداقی، م. اکبرلو و ر. رنگ اوران. ۱۳۸۷. بررسی روابط متقابل بین برخی خصوصیات خاکی موثر و پراکنش گونه های مرتعی در مراتع قرخلار مرند در استان آذربایجان شرقی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۵ شماره ۱:۱-۱۰.

Abd El-Ghani M. M and N.A. El-Sawaf. 2005. The coastal roadside vegetation and environmental gradients in the arid lands of Egypt. *Comm. Ecol.* 6: 143-154

Bui, E. N. and B.L. Handerson. 2003. Vegetation indicators of salinity in northern Queensland. *Aust. Ecol.* 28: 539-552.

Beeftink, W. G. 1977. The coastal salt marshes of western and northern Europe: An ecological and phytosociological approach, pp. 109-155. In: Chapman, V.J.(ed.), *Wet coastal ecosystems*. Elsevier, Amsterdam.

Cammeraat, E., J.P. Lesschen, B.V. Wesemael and G. Barbera. 2008. The impact of vegetation succession on soil parameters and its consequences for desertification remediation. *Geophys. Res. Abs.* Vol. 10 :37-38.

Carnevale, N. J and P. S. Torres. 1990. The relevance of physical factors on species distribution in inland salt marshes (Argentina). *Coenoses* 5(2): 113-120.

Chapman, V. J. 1974. Salt marshes and salt deserts of the world. Cramer, Lehre, 2nd ed. 329p.

Comstock, J.P and J. R. Ehleringer. 1992. Plant adaptation in the great basin and Colorado Plateau. *Great Basin Nat.* 52: 195-215.

Cook, J. G and L. L. Irwin. 1992. Climate-vegetation relationships between the great plains and great basin. *Am. Midland Nat.* 127: 316-326.

Day, A. D and K. L. Ludeke. 1993. Plant nutrients in desert environments. Springer Verlag, Berlin, 127 p.

Flowers, T.J., P.F. Troke and A.R. Yeo. 1977. The mechanism of salt tolerance in halophytes. *Plant Physiol.* 28:89-121.

Jafari, M., M.A. Zareh Chahouki, A. Tavili and H. Azarnivand. 2004. Effective environmental factors in the distribution of vegetation types in Poshtkouh rangelands of Yazd Province, Iran. *J. Arid Environ.* 56: 627-641.

Kadmon, R and A. Danin. 1999. Distribution of plant species in Israel in relation to spatial variation in rainfall. *J. Veg. Sci.* 10: 421-432.

Lefor, M.W., W.C. Kennard and D. L. Civco. 1987. Relationships of saltmarsh plant distributions to tidal levels in Connecticut. *Environ. Manag.* 1: 61-68.

Leonard, J. 1991-1992. Contribution a l'etude de la flore et de la vegetation des deserts d'Iran, Etude de la vegetation analyse phytosociologique et phytochorologique des groupements vegetaux. Fasc. 10, 2vols. Meise. 454 p.

- Lieth, H., M. Moschenko, M. Lohmann, H.W. Koyro and A. Hamdy. 1999. Halophyte uses in different climates. Backhuys Publishers, Leiden.
- Li, X.R., X.H. jia and G.R. Dang. 2006. Influence of desertification on vegetation pattern variation in the cold semiarid grassland of Qinghi-Tibet Plateua, North-West China. *J. Arid Environ.* 64: 505-522.
- Qadir, M. and J.D. Oster. 2004. Crop and irrigation management strategies for saline-sodic soils and waters aimed at environmentally sustainable agriculture. *Environ.* 323: 1-19.
- Quevedo, D. I., F. Frances. 2008. Aconceptual dynamic vegetation –soil model for arid and semiarid zones. *Hydro. Earth Sys. Sci.* 12: 1175-1187.
- Rogel, J.A., R.O. Silla and F.A. Ariza. 2001. Edaphic characterization and soil ionic composition influencing plant zonation in a semiarid Mediterranean salt marsh. *Geoderma*, 99: 81-98.
- Ungar, I. A. 1976. Vegetation-soil relationships on saline soils in North Kansas. *Am. Midland Nat.*, 78: 98-120.
- Zahran, M.A. and A.J. Willis. 1992. The vegetation of Egypt. Chapman & Hall, Inc., London. 424 p.

Archive of SID

## Changes in plant communities within the south east salt marshes of Orumieh Lake, I.R. Iran

A. Allahgholi<sup>1</sup>, Y. Asri<sup>2</sup>

Received: 2013-9-22 Accepted: 2014-1-5

### Abstract

The halophilous ecosystems of Iran are exposed to anthropogenic degradation and conservation programs and rehabilitation necessitate the study of vegetation population and environmental factors. The southeast salt marshes in Orumieh Lake with an area of 85000 hectares are situated in the 37° to 37° 37' Latitude and 45° 35' to 46° 2' Longitudes. Average altitude of the salt marshes is 1284 m. Braun-Blanquet method was used to analyze the vegetation of the southeast salt marshes in Orumieh Lake. Minimum temperature, maximum temperature and annual precipitation means were selected for analysis. Phytosociological data were analyzed using Gounot method and 9 associations were determined. The soil features including texture, EC, pH, T.N.V, SAR, cations, anions and OC were measured. Principal component analysis was used to analyze the soil data. It seems that ground level, in relation to tide or to water table, plays a role in determining plant communities, possibly through affecting soil water and salt content. The results showed that in addition to climatic factors the plant association distribution pattern was mainly related to soil characteristics, i.e. EC, pH, SAR, texture and T.N.V. It is very clear that these types are arranged according to the salinity-zones.

**Key words:** Phytosociology, climatic factors, salinity-zones, soil, water table, salt marsh, Iran

---

1- Graduated Student, Payam-e Norr University, Tehran Branch

2- Associated Professor, Research Institute of Forest and Rangeland