

## تأثیر شوری در پراکنش گیاهان ناحیه دریاچه حوض سلطان

آزیتا میرمحمدعلی

تهران، آموزش و پرورش منطقه ۱۴

تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۲

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۲۸

## چکیده

هر ساله به دلایل مختلف اراضی زیادی به زمین‌های شور تبدیل می‌شود و از چرخه تولید و بهره‌برداری خارج می‌گردد، بنابراین گام نخست برای مقابله با این معضل شناسایی عرصه اراضی شور فعلی می‌باشد که از جمله این نواحی دریاچه حوض سلطان است. طی مطالعات فلورستیک انجام شده از ناحیه، ۴۷ گونه گیاهی متعلق به ۴۲ جنس و ۲۱ تیره جمع‌آوری و شناسایی گردید؛ بیشترین درصد گونه‌ها به تیره *Chenopodiaceae* با فراوانی (۲۹/۷۹٪) تعلق دارد؛ فرم بیولوژیکی غالب منطقه به تروفیت‌ها با فراوانی (۵۱/۰۶٪) اختصاص دارد که بیانگر اقلیم خشک و استپی ناحیه است؛ مقاوم‌ترین گیاه چند ساله هالوفیت نسبت به شوری *Halocnemum strobilaceum* و حساس‌ترین گیاه چند ساله نسبت به شوری *Artemisia sieberi* می‌باشد. برای تعیین صفات خاک اعم از بافت خاک، pH، EC، آنیون‌ها و کاتیون‌ها پروفیل‌هایی در لایه‌های مختلف گیاهی تا شعاع ۱/۵ کیلومتری اطراف دریاچه حوض سلطان حفر گردید، ضمن نمونه‌برداری خاک از دو عمق (۰-۲۰) سانتی‌متر و (۶۰-۲۰) سانتی‌متر، عملیات آنالیز خاک انجام شد. نتایج نشان داد که خاک منطقه در طبقه خاک‌های شور و قلیایی قرار دارد، از سطح به عمق خاک بافت آن سنگین‌تر شده، میزان آهک افزایش یافته ولی از شوری خاک کاسته می‌شود و مهمترین عوامل در تفکیک گونه‌های مختلف گیاهی میزان شوری و بافت خاک می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پوشش گیاهی، حوض سلطان، خاک شور، هالوفیت‌ها

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۳۵۹۹۴۲۹، پست الکترونیکی: azita.mirmohamadali@yahoo.com

## مقدمه

با میانگین کمتر از ۲۰ تا ۳۰ درصد، وزش سریع باد با تبخیر بسیار بالا و میزان نزولات جوی ناچیز همه از جمله عواملی می‌باشند که شرایط سختی را برای رویش گیاهان فراهم می‌آورند (۱۰). موضوع شوری خاک و شور شدن اراضی مجاور یکی از معضلاتی است که باید با تدبیر و مدیریت صحیح علمی این روند مهار گردد. در مطالعات گیاهی که برای بهره‌برداری بهتر از اکوسیستم انجام می‌گیرد علاوه بر شناسایی گونه‌ها با تعیین نحوه زیست آنها می‌توان چشم‌انداز بهتری از شکل و نحوه زندگی گیاهان ارائه نمود که به واسطه آن می‌توان علاوه بر استفاده معقولانه از این منابع، نسبت به برنامه‌ریزی برای اصلاح و توسعه آنها به شکل علمی و بهینه عمل نمود. بر این اساس

فلات ایران بر روی کمربند خشک نیمکره شمالی قرار گرفته است، به طوری که حدود ۶۰٪ آن در اقلیم خشک و ۳۵٪ آن در منطقه نیمه‌خشک واقع شده است. خاک‌های شور سطح وسیعی از کشور را فرا گرفته است، این خاک‌ها در مساحت‌های کوچک در نقاط مختلف کشور پراکنده‌اند، که اراضی مجاور خود را در اثر گسترش شوری مورد تهدید و خطر جدی قرار می‌دهند؛ به طوری که سطحی معادل (۱۲/۵ درصد ۲۰۴۸۰۰ کیلومترمربع) از کل کشور را پوشش می‌دهند (۴). نزولات جوی و توزیع نامناسب آن (در فلات مرکزی کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر)، نوسانهای حرارتی شدید که در تابستان به بیش از ۵۰° درجه سانتی‌گراد می‌رسد، کمبود رطوبت نسبی (در فلات مرکزی

۱- گونه *Halocnemum strobilaceum* بافت متوسط تا سنگین و آب زیرزمینی بالا را تحمل می‌کند.

۲- گونه‌های *Aeluropus littoralis* و *rosmarinus Seidlitzia* بافت‌های متوسط و سبک را به بافت‌های سنگین ترجیح می‌دهند.

۳- گونه *Atriplex verrucifera* اغلب در بافت‌های سنگین و عمق ایستایی زیاد رشد نموده و ضمناً این گونه در اقلیم گرم و خشک کویر مرکزی نیز مشاهده شده است.

۴- دامنه مقاومت تمام گونه‌های ذکر شده نسبت به شوری، گچ و آهک زیاد است (۷).

### مواد و روشها

دریاچه حوض سلطان با وسعتی معادل ۷۴۲۸/۶ هکتار در ۴۰ کیلومتری شمال شهرستان قم و ۸۵ کیلومتری جنوب تهران و در حاشیه بزرگراه خلیج فارس با طول جغرافیایی  $31^{\circ}26'$ ،  $55^{\circ}$ ،  $50^{\circ}$  شرقی و عرض جغرافیایی  $27^{\circ}01'$ ،  $44^{\circ}$ ،  $35^{\circ}$  شمالی و در ارتفاع ۷۱۰ متر از سطح دریا واقع شده است. این دریاچه شامل دو چاله جدا از هم، یکی به نام «حوض سلطان» و دیگری به نام «حوض مره» است که با آبراهه باریکی به هم وصل می‌شوند، در فصول پر آب ابتدا چاله مره پر می‌شود و بعد آب اضافی وارد حوض سلطان می‌شود. وسعت و شکل آن متناسب با واردات آب و میزان بارندگی در فصول مختلف سال متفاوت است. به طوری که میزان بارندگی (۱۲۰-۱۰۰) میلیمتر در سال این منطقه را در زمره نواحی کم باران قرار داده است. هوا در این ناحیه خیلی خشک و اختلاف دما در شب و روز به ۷۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد (۴ و ۷).

این تحقیق در چهار بخش مطالعات مقدماتی، مشاهدات و برداشت‌های صحرائی، عملیات آزمایشگاهی و تجزیه و تحلیل آماری انجام شد. با توجه به اینکه رویش‌های گیاهی منطقه عمدتاً از تیره *Chenopodiaceae* هستند و فنولوژی این تیره در فصل پائیز طی می‌شود، بنابراین اولین برداشت

در این تحقیق علاوه بر شناسایی گونه‌های گیاهی این ناحیه، تأثیر شوری در پراکنش گیاهان ناحیه مذکور نیز بررسی شده است.

اثر شوری در انتشار و پراکندگی گیاهان توسط محققان مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است که در ذیل به برخی موارد اشاره شده است.

در ساختمان اندام‌های هوایی چند شورروی دریاچه حوض سلطان قم نظیر: *Halostachys*، *Halocnemum*، *Suaeda*، *Halanthium* و *Seidlitzia* تغییرات میکروسکوپی حاصل شده، و گوشتی شدنشان با نمو فوق‌العاده پارانشیم حفره‌ای توأم است که مربوط به هالوفیتیسیم و مقدار نسبتاً زیاد کلرورها می‌باشد (۸). در پژوهش دیگری، رابطه بین پوشش گیاهی و شوری در منطقه کویر دامغان مورد بررسی قرار گرفت، نتایج به‌دست آمده حکایت از آن داشت که شورروی‌ترین گونه *Halocnemum strobilaceum* بود و مهمترین شاخص مقاومت به شوری را برای گیاهان، EC در نظر گرفت، زیرا EC مجموعه‌ای از املاح را دربر می‌گیرد و پس از شاخص EC، مقاومت به سدیم جزء مهمترین فاکتورها می‌باشد (۶).

روابط پوشش گیاهی و خاک اراضی مرتعی مناطق خشک و نیمه‌خشک نشان می‌دهد که پراکنش گونه‌های گیاهی با خصوصیات ویژه خاک نظیر: بافت، عمق، PH، شوری و اثرات مواد سمی خاک در ارتباط است (۲). نتایج حاصل از پژوهشی دیگر مبین آن است که هالوفیتها در غلظتهای پائین سدیم کلراید برای حفظ آب و فشار اسمزی داخل سلولی از اسمولایتهای معدنی استفاده می‌کنند و در غلظتهای متوسط و بالای سدیم کلراید به ترتیب از تجمع مواد آلی اسمزی گلاسیسین بتائین و پرولین برای تنظیم فشار اسمزی استفاده می‌کنند که پیامد آن کاهش میزان رشد گیاه است تا بتواند شوری را پشت سر بگذارد (۱۱).

بافت خاک و عمق آب زیرزمینی در استقرار بعضی گونه‌های شورروی بسیار مؤثر است، چنانکه:

بدست آمد، مقدار ازت خاک بر حسب درصد به روش کجدال (عیارسنجی با محلول سود ۰/۱ نرمال) تعیین گردید (۳)؛ اندازه‌گیری فسفر بر حسب درصد به روش اولسون و از طریق دستگاه فلیم فتومتر (شعله نوریسنجی) تعیین شد؛ اندازه‌گیری سدیم و پتاسیم نیز با دستگاه فلیم فتومتر انجام شد (۳) که با واحد میلی‌اکی‌والان در لیتر بیان می‌شود. اندازه‌گیری کلسیم و منیزیم بر حسب میلی‌اکی‌والان در لیتر به روش عیارسنجی عصاره خاک با محلول EDTA انجام شد. اندازه‌گیری کلر براساس واحد میلی‌اکی‌والان در لیتر به روش عیارسنجی با محلول نترات نقره در عصاره خاک انجام شد، اندازه‌گیری کربنات و بی‌کربنات محلول برحسب میلی‌اکی‌والان در لیتر به روش تیتراسیون با  $H_2SO_4$  انجام گردید. تعیین pH خاک در گل اشباع و با روش الکتريکی بود و اندازه‌گیری هدایت الکتريکی EC به وسیله دستگاه هدایت‌سنج انجام شد که واحد آن برحسب میلی‌موس در سانتی‌متر می‌باشد (۳ و ۱۶).

### نتایج

گونه‌های غالب اطراف دریاچه حوض سلطان *Artemisia sieberi*, *Seidlitzia rosmarinus*, *Tamarix Halocnemum strobilaceum*, *ramosissima*, *Halostachys belangeriana*, *Suaeda aegyptiaca*, *Alhagi persarum* بودند، علاوه بر گیاهان یادشده، گونه‌های *Nitraria schoberi* و *Pteropyrum aucheri* به تعداد بسیار کم در اطراف مسیل‌ها و آبراهه‌ها وجود دارد و همچنین دو گونه *Peganum harmala* و *Alhagi persarum* در بعضی از نقاط اطراف حوض سلطان در مناطق بیش از حد چرا شده به همراه گیاهان غالب رشد کرده‌اند. در غرب و جنوب‌غربی حوض سلطان گونه غالب، *Suaeda aegyptiaca* است که به همراه آن گونه‌های *Salsola nitriaria* و *Salsola crassa* وجود دارد و همچنین به تعداد انگشت شماری گونه *Nitraria schoberi* نیز مشهود است. در جدول ۱ فهرست تفکیکی کل نمونه‌های شناسایی شده در منطقه درج شده است.

صحرايي و جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی در هفته اول شهریور صورت گرفت و به تناوب هر ۱۵ روز یکبار تا نیمه‌ماه آذر و از آن تاریخ تا اسفند، ماهی یکبار و مجدداً از فروردین تا تیر هر دو هفته یکبار جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی انجام شد. پس از آن نمونه‌ها برای خشک شدن پرس گردیدند. شناسایی گیاهان با استفاده از منابع گوناگونی از قبیل فلور ایران (۱)، فلور رنگی ایران (۹)، فلور ایرانیکا (۱۸) و رده‌بندی گیاهی (۱۴) انجام شد و فرم بیولوژیک گیاهان براساس سیستم *Raunkiaer* تعیین گردید (۱۷)، سپس کوروتیپ گونه‌ها با توجه به مناطق انتشار آنها در ایران و سایر کشورها براساس تلفیقی از تقسیم‌بندی‌های جغرافیایی رویش‌های ایران توسط Zohary و Takhtajan تشخیص داده شد (۱۹ و ۲۰).

**آزمایش‌های آنالیز خاک:** نمونه‌برداری از خاک در یک نوبت (انتهای فصل رویش) یعنی در حداکثر شوری خاک و پائین‌ترین سطح ایستابی انجام می‌گیرد (۵). محدوده مورد نظر شامل گونه‌های گیاهی غالب حوض سلطان اعم از *Artemisia*, *Seidlitzia*, *Halostachys*, *Tamarix*, *Halocnemum* می‌باشد، از طرفی تغییر گونه‌های گیاهی غالب و ایجاد لایه‌های مختلف گیاهی (Zonation) نیز در آن محدوده به وضوح دیده می‌شود، به‌همین منظور در این تحقیق قسمت شمال‌غربی حوض سلطان مورد بررسی قرار گرفت. بدین ترتیب در هر لایه (Zone) پروفیل‌هایی به مساحت ۱ متر مربع و عمق ۶۰ سانتی‌متر حفر شد (جمعاً پنج پروفیل تا شعاع ۱/۵ کیلومتری از دریاچه حفر گردید)، سپس از دو عمق (۲۰ - ۰) سانتی‌متر و (۶۰ - ۲۰) سانتی‌متر نمونه‌های خاک به وزن ۲ کیلوگرم برداشت گردید (۱۶) و برای انجام آزمایش‌های آنالیز خاک (بافت خاک، pH، EC، کاتیون‌ها و آنیون‌ها) به آزمایشگاه سازمان زمین‌شناسی کشور ارسال شد.

برای تعیین بافت خاک از روش هیدرومتری استفاده شد، میزان آهک خاک بر حسب درصد از روش کلسیمتری

جدول ۱- فهرست تفکیکی کل نمونه‌های شناسایی شده دریاچه حوض سلطان

نام فارسی گونه	پراکنش جغرافیایی	شکل زیستی	تاکسون
<b>Boraginaceae</b>			
گل عسلی باریک	IT	Th	<i>Arnebia linearifolia</i>
آفتاب‌پرست بیابانی	IT, SA	He	<i>Heliotropium bovei</i>
<b>Brassicaceae</b>			
خردل سپری دو شاخه‌ای	IT	Th	<i>Clypeola dichotoma</i>
	IT, ES	Th	<i>Sterigmostemum acanthocarpum</i>
<b>Capparidaceae</b>			
کور	IT, M, SA, SS	He	<i>Capparis spinosa</i>
<b>Chenopodiaceae</b>			
سوره	IT, SS	Ch	<i>Anabasis setifera</i>
بوته شور سفید	IT, M, SS	He	<i>Atriplex canescens</i>
سلمکی بوته‌ای	IT, M, SS	He	<i>Atriplex halimus</i>
سلمکی ساقه سفید	IT, SS	He	<i>Atriplex leucoclada</i>
تکمه شور	IT	Th	<i>Bienertia cycloptera</i>
گل شورزار	IT	Th	<i>Halanthium rariflorum</i>
گنگ	IT, M, SA, SS	He	<i>Halocnemum strobilaceum</i>
عجوه گوشک‌دار	IT	He	<i>Halothamnus auriculus</i>
مارونگ	IT	He	<i>Halostachys belangeriana</i>

ادامه جدول ۱

نام فارسی گونه	پراکنش جغرافیایی	شکل زیستی	تاکسون
شور الوان گنبدی	IT	Ch	<i>Salsola crassa</i>
شور اردنی	IT, SA	Th	<i>Salsola jordanicola</i>
شور سودی	IT	Th	<i>Salsola nitriaria</i>
اشنان	IT, SA	Ch	<i>Seidlitzia rosmarinus</i>
سیاه شور مصری	IT, SS	Th	<i>Suaeda aegyptiaca</i>
<b>Compositae</b>			
درمنه	IT	Ch	<i>Artemisia sieberi</i>
چشم زمین	IT, SS	Th	<i>Gymnarrhena micrantha</i>
چرخه	IT	Ch	<i>Launaea acanthodes</i>
	IT	He	<i>Onopordon leptolepis</i>
پیر گیاه بهاره	IT, M, ES	Th	<i>Senesio vernalis</i>
<b>Convolvulaceae</b>			
علف مورچه	Cosm	Th	<i>Cressa cretica</i>
<b>Dipsacaceae</b>			
	IT	Th	<i>Scabiosa olivieri</i>
<b>Dipsacaceae</b>			
	IT	Th	<i>Scabiosa olivieri</i>

## ادامه جدول ۱-

نام فارسی گونه	پراکنش جغرافیایی	شکل زیستی	تاکسون
<b>Graminae</b>			
گندمی یکساله	IT, M	Th	<i>Boissiera squarrosa</i>
جارو علفی بامی	IT, M, SA	Th	<i>Bromus tectorum</i>
جو هرز	IT, E, S, M	Th	<i>Hordeum glaucum</i>
بیابان گندمی مشکوک	IT, ES, M	Th	<i>Eremopyrum confusum</i>
بیابان گندمی تنک	IT, E, S, M	Th	<i>Eremopyrum distans</i>
<b>Geraniaceae</b>			
سوزن کلاغو	IT, SS	Th	<i>Erodium oxycorymbium</i>
<b>Labiatae</b>			
کاکوتی	IT	Th	<i>Ziziphora tenuior</i>
<b>Liliaceae</b>			
پیاز قفقازی	IT, ES	Ge	<i>Allium affine</i>
<b>Papaveraceae</b>			
خشخاش شن روی	IT	Th	<i>Papaver arenarium</i>
<b>Papilionaceae</b>			
خار شتر	IT, SS	Ch	<i>Alhagi persarum</i>
گون اسبی	IT	Ch	<i>Astragalus glaucacanthus</i>
<b>Polygonaceae</b>			
پرنده	IT	Ph	<i>Pteropyrum aucheri</i>

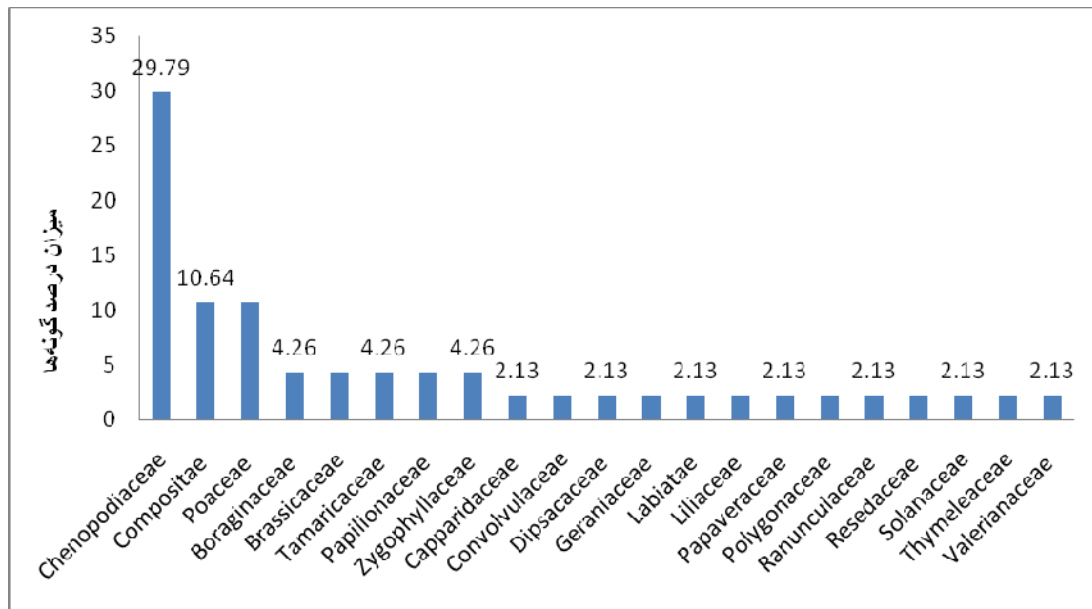
## ادامه جدول ۱-

نام فارسی گونه	پراکنش جغرافیایی	شکل زیستی	تاکسون
<b>Ranunculaceae</b>			
زبان در قفای ایرانی	گونه انحصاری ایران	Th	<i>Consolida persica</i>
<b>Resedaceae</b>			
ورث بیابانی برگ گرد	IT, SS	He	<i>Reseda aucheri</i>
<b>Solanaceae</b>			
بذرالبنج	IT, SA, SA	Th	<i>Hyoscyamus pusillus</i>
<b>Tamaricaceae</b>			
گز گل کوچک	IT, SA	Ph	<i>Tamarix leptopetala</i>
سرخ گز	IT	Ph	<i>Tamarix ramosissima</i>
<b>Thymelaeaceae</b>			
سیاه گینه	IT	He	<i>Dendrostellera lessertii</i>
<b>Valerianaceae</b>			
شیرینک نوک تیز	IT	Th	<i>Valerianella oxycorymbium</i>
<b>Zygophyllaceae</b>			
قره داغ	IT	Ph	<i>Nitraria schoberi</i>
اسفند	IT, SA, ES, M	He	<i>Peganum harmala</i>
<b>Th: Therophyte      Ge: Geophyte      He: Hemichryptophyte      Ch: Chamaephyte</b>			
<b>Ph: Phanerophyte      COSM: Cosmopolitan</b>			
<b>SS: Saharo-Sindian      IT: Irano-Touranian      M: Mediteranian      ES: Euro-Siberian</b>			

بیولوژیکی بیشترین فراوانی نسبی گیاهان جمع‌آوری شده از ناحیه مذکور به تروفیت‌ها (۵۱/۰۶٪) اختصاص دارد و پس از آن سایر طیف‌های بیولوژیکی اعم از همی کریپتوفیت، فانروفیت، کامفیت و ژئوفیت به ترتیب در مراتب بعدی قرار می‌گیرند (جدول ۲).

توزیع فراوانی نسبی پوشش گیاهی ناحیه حوض سلطان بر اساس تیره: پس از جمع‌آوری و شناسایی نمونه‌های گیاهی ۴۷ گونه به دست آمد که متعلق به ۲۱ تیره می‌باشد. ترتیب فراوانی نسبی تیره‌های گیاهی مشاهده شده در منطقه بشرح زیر است که در شکل (۱) ترسیم شده است.

توزیع فراوانی مطلق و نسبی پوشش گیاهی ناحیه حوض سلطان بر اساس طیف بیولوژیکی: از نظر طیف



شکل ۱- توزیع فراوانی نسبی تیره‌ها بر حسب درصد

فراوانی (۴۶/۸٪) متعلق به عنصر ایران تورانی، ۷ گونه گیاهی با فراوانی (۱۴/۸۹٪) متعلق به عنصر ایران تورانی و صحرائی سندی، ۴ گونه گیاهی با فراوانی (۸/۵۱٪) متعلق به عنصر ایران تورانی - مدیترانه‌ای - اروپا سیبری، ۳ گونه گیاهی با فراوانی (۶/۳۸٪) متعلق به عنصر ایران تورانی - صحرائی عربی، ۳ گونه گیاهی با فراوانی (۶/۳۸٪) متعلق به عنصر ایران تورانی - مدیترانه‌ای - صحرائی عربی و صحرائی سندی، ۲ گونه گیاهی با فراوانی (۴/۲۵٪) متعلق به عنصر ایران تورانی - اروپا سیبری، ۲ گونه گیاهی با فراوانی (۴/۲۵٪) اندمیک، ۱ گونه گیاهی با فراوانی (۲/۱۲٪) متعلق به عنصر ایران تورانی - مدیترانه‌ای و

جدول ۲- توزیع فراوانی مطلق و نسبی پوشش گیاهی ناحیه حوض سلطان بر اساس طیف بیولوژیکی

فراوانی (درصد)	تعداد گونه	طیف بیولوژیک
۵۱/۰۶٪	۲۴	تروفیت
۲۳/۴٪	۱۱	همی کریپتوفیت
۱۰/۶۳٪	۵	فانروفیت
۱۲/۷۶٪	۶	کامفیت
۲/۱۲٪	۱	ژئوفیت
	۴۷	جمع کل

توزیع فراوانی مطلق و نسبی پوشش گیاهی ناحیه حوض سلطان بر اساس نواحی فیتوجغرافیایی: از نظر پراکنش جغرافیایی گیاهان مورد مطالعه شامل: ۲۲ گونه گیاهی با

*rosmarinus* از بیشترین فراوانی برخوردار می‌باشد. در نمونه خاک، سنگ و سنگریزه زیاد دیده شده، pH خاک خشتی و بیشترین درصد آنیون و کاتیون به کلر و سدیم تعلق دارد.

**نتایج حاصل از آنالیز نمونه خاک شماره (۴):** برداشت نمونه خاک مورد نظر در فاصله ۱/۵ کیلومتری از حوض سلطان انجام شد و گونه *Artemisia sieberi* خارجی‌ترین نوار رویشی اطراف دریاچه را تشکیل می‌دهد. خاک آن دارای سنگ و سنگریزه فراوان (۷۰٪) و نفوذپذیری کم است، میزان شوری خاک تنها در نوار رویشی *Artemisia* از سطح به عمق افزایش می‌یابد، زیرا با ادامه حفر پروفیل تا عمق ۶۰ سانتی‌متر آب زیرزمینی مشاهده نگردید. با وجود آنکه سدیم و کلر به‌عنوان فراوان‌ترین کاتیون و آنیون هستند، کمترین میزان EC (هدایت الکتریکی) در هر دو عمق (۲۰ - ۶۰) سانتی‌متر و (۲۰ - ۶۰) سانتی‌متر مربوط به این بخش است.

**نتایج حاصل از آنالیز نمونه خاک شماره (۵):** برداشت این نمونه خاک از جنوب‌غربی حوض سلطان و در قسمتی که فراوان‌ترین گونه *Halostachys belangeriana* است، انجام شد. خاک آن بدون سنگ و سنگریزه، نفوذپذیری متوسط و سطح آب زیرزمینی بالا (۷۰ سانتی‌متر از سطح خاک) بود، به طوری که به هنگام حفر پروفیل قسمت تحتانی آن کاملاً خیس بود. نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های خاک در جدول ۳ نشان داده شده است.

### بحث

با توجه به اینکه طیف بیولوژیکی در اقلیم‌های مختلف با هم متفاوت است، بنابراین نتایج حاصل از اشکال مختلف زیستی گیاهان کاملاً با شرایط اقلیمی ناحیه حوض سلطان مطابقت می‌نماید، زیرا فراوانی (۵۱/۰۶٪) تروفیت‌ها بیانگر اقلیم خشک بیابانی و استپی است (۱۰ و ۱۷).

صحرائی سندی، ۱ گونه گیاهی با فراوانی (۲/۱۲٪) متعلق به عنصر ایران تورانی-مدیترانه‌ای و صحرائی عربی، ۱ گونه گیاهی با فراوانی (۲/۱۲٪) متعلق به عنصر ایران تورانی-صحرائی عربی و صحرائی سندی و ۱ گونه گیاهی با فراوانی (۲/۱۲٪) عنصر جهانی می‌باشند.

### نتایج مطالعات خاک‌شناسی و پوشش گیاهی منطقه

**نتایج حاصل از آنالیز نمونه خاک شماره (۱):** سطح خاک دارای لکه‌های سفید، بدون سنگریزه و نفوذپذیری آهسته است. pH خاک خشتی و غالب‌ترین آنیون و کاتیون به یون‌های کلر و سدیم تعلق دارد و از بیشترین میزان EC (هدایت الکتریکی) در عمق (۶۰ - ۲۰) سانتی‌متر برخوردار می‌باشد. این نمونه مربوط به منطقه‌ای است که گونه *Halocnemum strobilaceum* فراوان می‌باشد و این گیاه در اطراف دریاچه به‌ویژه در شمال‌غربی آن داخلی‌ترین پوشش گیاهی اطراف حوض سلطان را تشکیل می‌دهد.

**نتایج حاصل از آنالیز نمونه خاک شماره (۲):** نمونه خاک برداشت شده مربوط به بخشی است که گونه *Tamarix ramosissima* فراوانتر از سایر گونه‌های گیاهیست. میزان گچ و آهک خاک ناچیز و غالب‌ترین یون‌های موجود در خاک کلر و سدیم هستند، pH تا حد کمی از وضعیت خشتی خارج شده و متمایل به وضعیت قلیایی گردیده، به طوری که دامنه تغییرات pH در هر دو عمق به ترتیب (۷/۹۵ و ۸/۰۷) می‌باشد؛ بنابراین خاک شور و قلیایی است، همچنین از بیشترین میزان EC در عمق (۲۰ - ۰) سانتی‌متر برخوردار است که علت این امر می‌تواند ناشی از ریزش زیاد املاح از شاخ و برگ *Tamarix* و یا عدم تأثیر ریشه‌های گز در کاهش شوری خاک باشد.

**نتایج حاصل از آنالیز نمونه خاک شماره (۳):** این نمونه مربوط به منطقه‌ای است که گونه *Seidlitzia*

جدول ۳- نتایج آنالیز خاک

خاک	نمونه	شماره (۱)		شماره (۲)		شماره (۳)		شماره (۴)		شماره (۵)	
	عمق	اول	دوم	اول	دوم	اول	دوم	اول	دوم	اول	دوم
درصد رس		۶۳/۱۶	۳۵/۲۰	۷۵/۱۲	۳/۱۸	۱۳/۷۵	۲۱/۲۵	۸/۷۵	۱۴	۶/۵	۸/۳۵
درصد لوم		۱/۲۵	۴/۳۹	۴/۲۷	۱۳/۴۶	۱۶/۰۵	۱۲/۰۵	۱۴/۱	۵/۸۵	۲۰/۰۳	۲۰/۲
درصد ماسه		۲۷/۵۸	۲۵/۴۰	۸۵/۵۹	۸۳/۴۶	۶۸/۹۵	۶۶/۷	۷۷/۱۵	۸۰/۱۵	۷۳/۴۷	۷۱/۳۳
درصد آهک		۴/۵	۱۵/۶	۵/۰۸	۷/۳۱	۶/۰۹	۶/۶۴	۴/۷۹	۵/۴۶	۵/۲	۶/۷۶
N%		۰/۰۴		۰/۰۵		۰/۰۴		۰/۰۲		۰/۰۲	
درصد فسفر		۱۱		۲۱/۲۵		۱۹/۷۷		۲۲/۱		۵/۷	
PH		۷/۵۴	۷/۵۹	۷/۹۵	۷/۰۸	۷/۷۸	۷/۷۴	۷/۹۱	۷/۸۹	۷/۹۸	۷/۱۸
EC میلی موس بر سانتی متر		۸۴/۱۱۶	۸۵/۷۸	۹۴/۱۳۶	۸۶/۴۴	۶۳/۰۵	۲۶/۱۸	۳/۸۷	۵/۵۳	۷۹/۸۶	۵۲/۰۵
Na <sup>+</sup> eq/lit) (m		۸۵/۱۲۷۲	۲۳/۳۹۲	۱۶/۲۱۸۲	۹۸/۳۶۶	۳۱۲/۷۶	۱۷۲/۶۴	۱۶/۴۱	۸۰/۱۹	۵۰۴/۲۸	۲۸۲/۵۶
K <sup>+</sup> eq/lit) (m		۱۸/۲	۰/۵۲	۶/۲	۱۱/۲	۶/۱۷	۱/۵۳	۰/۵۱	۰/۳	۱/۳۱	۰/۵۶
Ca <sup>2+</sup> ea/lit) (m		۱۳/۱۷۸	۳۸/۶۴	۸۸/۳۹	۵۱/۸۸	۴۱/۲۵	۳۱/۲۵	۵/۱۳	۴/۲۵	۶۸/۶۳	۵۸/۶۳
Mg <sup>2+</sup> (m eq/lit)		۸۸/۷۲	۸۸/۱۵	۲۵/۴۷	۱۸	۸/۷۵	۱۲/۱۳	۶/۳۸	۵/۲۵	۱۴/۷۵	۱۱
Cl <sup>-</sup> (m eq/lit)		۵/۷۳۹	۱۰/۸۸	۵/۱۸۰۵	۳۷۳	۳۶۶/۵	۲۰۴	۳۷/۵	۵/۱	۵/۷۸	۲۷۷/۵
Co <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (m eq/lit)		۰/۰۵		۰/۰۶	۰/۰۵			۰/۱۵	۰/۱		
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (m eq/lit)		۶۳/۲	۲/۰۳	۵۸/۴	۳/۰۲	۲/۳۳	۳/۰۵	۲/۶۵	۲/۸	۳/۶۵	۳/۷۳



۵ - طبق قیاس‌های بعمل آمده از نتایج تحقیق که افراد مختلفی در سالهای قبل در این ناحیه به‌دست آورده‌اند، هر یک از خصوصیات خاک دارای تغییرات قابل توجهی در پروفیل‌های حفر شده از هر zone می‌باشند، بدین ترتیب می‌توان نتیجه‌گیری نمود که نخست فاکتورهای خاک از تنوع زیادی برخوردار بوده و از مکانی به مکان دیگر تغییر می‌کند، درثانی در این گونه کارهای مطالعاتی باید تعداد نمونه‌گیری را بیشتر نموده تا درصد اطمینان به نتایج بیشتر باشد.

۶ - درصد آهک در عمق اول (۲۰ - ۰) سانتی‌متر و یون‌های پتاسیم، منیزیم و کربنات در عمق دوم در تمام نمونه‌های خاک مورد مطالعه یکسان بود (۱۶).

۷ - اسیدیته نمونه خاک‌های مورد مطالعه درحد خنثی (۸ - ۷/۵) بود (۱۵).

۸ - در دو عمق مورد مطالعه بالاترین مقدار کاتیون به سدیم اختصاص دارد و مقدار پتاسیم در تمامی نمونه‌های خاک برداشت شده بسیار کم بود (۱۰).

۹ - در تمام نمونه‌های خاک بجز نمونه (۴) که *Artemisia sieberi* فراوان‌ترین گونه آن است مقدار شوری خاک از سطح به عمق کاهش می‌یابد و علت این امر صعود مؤئینه‌ای آب زیرزمینی و تجمع املاح در سطح خاک است ولی به نظر می‌رسد تأثیر آب زیرزمینی در این مکان ناچیز باشد (۱۳).

۱۰ - ترتیب میانگین هدایت الکتریکی (EC) در هر یک از پروفیل‌های حفر شده که معرف فراوان‌ترین گونه گیاهی در بخش‌های مختلف حوض سلطان است، بشرح زیر می‌باشد:

الف) عمق اول (۲۰ - ۰) سانتی‌متر

*Tamarix ramosissima* > *Halocnemum strobilaceum*  
> *Halostachys belangeriana* > *seidlitzia rosmarinus*  
> *Artemisia sieberi*

ب) عمق دوم (۶۰ - ۲۰) سانتی‌متر

با در نظر گرفتن اینکه ناحیه مورد مطالعه بخشی از ناحیه رویشی ایرانوتورانی است و قسمت اعظم فلات ایران مختص به ناحیه مذکور می‌باشد، از این رو با نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر کاملاً مطابقت می‌نماید، زیرا بیشترین درصد فراوانی گونه‌های گیاهی از لحاظ فیتوجغرافیایی متعلق به ناحیه رویشی ایرانوتورانی به میزان (۴۶/۸٪) می‌باشد (۷ و ۱۰).

طی تحقیق بعمل آمده در ارتباط با تأثیر شوری در پراکنش گیاهان منطقه و مقایسه‌ای که با سایر پژوهش‌ها در مورد تحقیق فوق‌الذکر در استان قم و همچنین سایر مناطق در سال‌های قبل انجام شده است، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که:

۱ - با توجه به میانگین آهک خاک، ناحیه مورد مطالعه طبق طبقه‌بندی هسنن جزء خاک‌های کمی آهکی (۱۰ - ۳) درصد می‌باشد (۳)، از طرفی دیگر میزان آهک با افزایش عمق زیاد می‌شود که علت این امر آبشویی و انحلال آهک در افق‌های سطحی (به علت وجود  $CO_2$ ) و رسوب در اعماق پائین‌تر (به علت فقدان  $CO_2$ ) است (۷، ۶، ۳).

۲ - بجز نمونه خاک (۴) که *Artemisia sieberi* فراوان‌ترین گونه آن است و دارای خاکی شور نمی‌باشد، بقیه نمونه‌های خاک از سایر پروفیل‌های حفر شده دارای خاک‌های شور و قلیا هستند (۳ و ۱۶).

۳ - نوع شوری خاک ناحیه مورد مطالعه، در حوزه کلروری قرار می‌گیرد (کلر بیشتر از ۳۵٪)، بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که شوری خاک منطقه سریع‌تر تحت شستشو قرار می‌گیرد (۳ و ۱۶).

۴ - هر چه از خارج دریاچه به طرف داخل آن پیش می‌رویم بافت خاک سنگین‌تر شده و از طرفی در همه نمونه‌های خاک برداشت شده با افزایش عمق، بافت خاک سنگین‌تر می‌شود (۱۵).

است، متفاوت می‌باشد، این امر می‌تواند ناشی از خطاهای نمونه‌برداری و خطاهای اندازه‌گیری باشد و از طرفی دیگر ثابت شده است که تعیین میزان املاح در خاک و همچنین تعیین محدوده بردباری گیاهان به شوری بشدت تحت تأثیر شرایط زمانی و مکانی قرار می‌گیرد که این مسئله در تحقیقات پیشین لحاظ نشده است؛ بنابراین تغییر بافت می‌تواند به عنوان یکی از راه‌های اصلاح خاک در مناطق شور در نظر گرفته شود ولی این روش مقرون به صرفه نیست و دارای هزینه بالایی می‌باشد.

*Halocnemum strobilaceum* > *Tamarix ramosissima*  
> *Halostachys belangeriana* > *Seidlitzia rosmarinus* > *Artemisia sieberi*

روابط فوق نشان می‌دهد که خاک پای بوته *Tamarix* دارای مقدار هدایت الکتریکی بیشتری نسبت به *Halocnemum* می‌باشد. علت این امر می‌تواند ناشی از ریزش زیاد املاح از شاخ و برگ *Tamarix* و همچنین عدم تأثیر ریشه‌های گز در کاهش شوری خاک باشد (۱۲).

۱۱ - مقدار شوری در گونه‌های گیاهی مورد بررسی و همچنین ترتیب مقاومت گیاهان منطقه نسبت به شوری تا حدی با نتایج سایر تحقیقات که در سالهای قبل انجام شده

## منابع

- ۱- اسدی، م. (۱۳۶۷-۱۳۸۲). فلور ایران. شماره های (۱-۴۲)، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.
- ۲- باغستانی، ن. ۱۳۷۶. روابط بین پوشش گیاهی و خاک در اراضی مرتعی مناطق خشک و نیمه خشک. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۴۶ صفحه.
- ۳- بای بودی، م. ۱۳۶۸. خاک، پیدایش و رده بندی. چاپ ششم، شماره ۱۳۶۰، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۸۰ صفحه.
- ۴- بدیعی، ر. ۱۳۷۸. جغرافیای مفصل ایران. (جلد اول جغرافیای طبیعی)، چاپ دوم، انتشارات اقبال، ۲۷۲ صفحه.
- ۵- جعفری، م. عصری، ی. ۱۳۷۴. مطالعه شورروی‌ها و تهیه نقشه پوشش گیاهی. چاپ اول، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۳۱ صفحه.
- ۶- جعفری، م. ۱۳۶۸. بررسی ارتباط بین شوری و پراکندگی گیاهان در دامغان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، ۳۲۰ صفحه.
- ۷- جعفری، م.، زارع چاهوکی، م.، طویلی، ا. و آذرنیوند، ح. ۱۳۸۵. بررسی رابطه بین خصوصیات خاک با پوشش گیاهی در ناحیه حوض سلطان از استان قم. مجله تغذیه، ۲(۶)، صفحات (۳۳۴-۳۲۹).
- ۸- قربانلی، م. ۱۳۵۷. اکومرفولوژی چند هالوفیت دریاچه قم. نشریه دانشکده علوم دانشگاه تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۹- قهرمان، ا. (۱۳۸۱-۱۳۵۷). فلور رنگی ایران. شماره های (۱-۲۴)، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.
- ۱۰- عصری، ی. ۱۳۸۵. جغرافیای گیاهی، انتشارات دانشگاه پیام نور، شماره ی ۱۲۳۴، ۲۲۹ صفحه.
- ۱۱- علیزاده، ز.، رضوی، خ.، کاشانی، ع.، هدایتی، ع. و قناتی، ف. تابستان ۱۳۹۱. بررسی تأثیر سازگارکننده های معدنی و آلی مهم در تحمل به شوری گیاه هالوفیت آلوروپوس لگوپدیدیس. مجله زیست‌شناسی ایران، دوره ۲۵، شماره ۳، صفحات (۳۳۹-۳۲۹).
- ۱۲- گیتی، ع. ۱۳۷۵. اثر کشت گیاهان گز و آتریپلکس بر روی شوری خاک در منطقه چاه افضل یزد. مجله بیابان، جلد اول، صفحات (۲۶-۱۹).
- ۱۳- متین، م. سعیدفر، م. ۱۳۷۷. ارزیابی اثر خاک و عمق آب زیر زمینی در استقرار بعضی از گونه‌های شورروی، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان زائی.
- ۱۴- مظفریان، و. ۱۳۷۳. رده بندی گیاهی. نشر دانش امروز وابسته به موسسه انتشارات امیرکبیر.
- ۱۵- مقیمی، ج. ۱۳۶۳. بررسی ارتباط بین پوشش گیاهی، شوری خاک و عمق ایستایی در دریاچه نمک قم. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی تهران، ۱۷۲ صفحه.
- ۱۶- نباتی رحمتی، ا. ۱۳۷۳. بررسی رابطه پوشش گیاهی و خاک در حوض سلطان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

- 17-Raunkier, c. ,1934. Life forms of plants. Oxford university press, 621p
- 18-Rechinger , K. H.(ed.) , (1963-2005). Flora Iranica. vol(1-176). Akademische Drucku. verlagsanstalt Graz.
- 19-Takhtajan, A. 1986. Floristic regions of the world. university of California press Ltd, California, 522p.
- 20-Zohary M , 1963. On the geobotanical structure of Iran Builth of research council of Israel, section D, Botany, supplement. 113.

## **Influence of soil salinity on plant distribution in Hoze Soltan lake area**

**Mir Mohammad Ali A.**

Section 14, Ministry of Education, Tehran, I.R. of Iran

### **Abstract**

Every year for different reasons, more lands turn into salty soils, therefore we can't count on their production cycle and utilization anymore. So the first step to repel this problem is recognition of the regions that are salty such as Hoze Soltan lake. In floristic studies in this region, 47 plant species from 42 genera belonging to 21 families were collected and characterized. The most frequent family in the studied area is Chenopodiaceae (%29.79). Considering biological form spectrum, the highest proportion of life forms belonged to therophytes (%51.06) constituting of the biological types which indicated dry and steppe climate of the area. The most tolerant halophyte is *Halocnemum strobilaceum* and the most sensitive halophyte is *Artemisia sieberi*. To determine soil characteristics such as soil texture, pH, EC, anions and cations in different plant layers, some profiles were installed to a radius of about 1.5 km from the lake. By soil sampling in the two depths of (0-20) cm and (20-60) cm, the soil analysis was done. The study showed that the soil is categorized in salty and alkaline type and from surface to deep part, the amount of clay and alkaline is increased but salt is decreased. The most important factors in plant distribution are salt and soil texture.

**Key words:** Hoze Soltan Lake, Halophyte, Plant vegetation, Salty soil