

ارزیابی اکولوژیکی چند گونه گیاهی شور روی به منظور حفاظت خاک و تغذیه

دام در مناطق خشک و نیمه خشک ایران

محمود متین، کارشناس ارشد آبخیزداری مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان اصفهان
محمدتقی فیضی و کورش شیرانی، اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان
اصفهان

چکیده:

میلیونها هکتار از مساحت کشور را اراضی شور تشکیل می دهند. رشد جمعیت و تأمین نیازهای اولیه غذایی ایجاب می کنند که از حداکثر توانهای بالقوه تولیدی منابع گیاهی با حفظ تعادل اکوسیستم و در جهت توسعه پایدار منابع طبیعی استفاده شود. سطح وسیع اراضی شور در کشور و توان بالقوه تخریبی این اراضی در صورت عدم رعایت اصول حفاظتی ایجاب می کنند که مطالعاتی در مورد گیاهانی که از ظرفیت تولیدی و سازگاری مناسبی با این شرایط اکولوژیکی برخوردارند انجام گردیده و پس از آزمایشهای نهایی، نسبت به معرفی گونه های سازگار با این شرایط اقدام گردد.

طرح مطالعه اراضی شور و قلیایی از لحاظ استعدادهای بالقوه تولید نباتات مرتعی و همچنین طرح ملی مناطق شور و گیاهان شورروی استان اصفهان از جمله طرحهای تحقیقاتی بوده که در جهت این اهداف انجام گردید. با استفاده از نقشه های ارزیابی منابع و قابلیت اراضی مناطق شور مشخص گردیده و با بازدیدهای میدانی پس از تیم بندی گیاهان شورروی، نسبت به ارزیابی گونه ها شامل درصد پوشش و تراکم در کوادرات اقدام و نمونه خاک برای تجزیه و تعیین عوامل، درصد آهک و گچ، بافت خاک، آنیونها و کاتیونها به آزمایشگاه ارسال گردید. براساس نتایج این طرح، بعضی

از گیاهان شورروی مانند *Zygophyllum eichwaldii*, *Nitraria schoberi*.

و *Seidlitzia rosmarinus*, *Alhaji camelorum*, *Atriplex verrusifera* و *Aeluropus littoralis* هم ارزش علوفه‌ای و هم ارزش حفاظت خاک دارند و بعضی دیگر مانند *Halostachys caspica* و *Halocnemum strobilaceum* مقاومت بیشتری در برابر شوری داشته و بیشتر از جنبه حفاظتی توصیه می‌شوند.

واژه‌های کلیدی:

شورروی، ارزیابی اکولوژیکی و استان اصفهان.

مقدمه:

کشور ما جزو مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان محسوب می‌شود و بخش وسیعی از خاکهای آن از جمله استان اصفهان در سیطره شرایط اقلیمی یاد شده قرار داشته و تحت شرایط خشکی و یا در اثر بهره‌برداریهای بی‌رویه به اراضی شور، قلیایی و یا شور و قلیایی تبدیل شده است، به طوری که بیش از پنج میلیون هکتار از اراضی ایران را خاکهای رسوبی شور تشکیل می‌دهند. وجود ویژگیهای اقلیمی و اداپتیکی از یک طرف و بهره‌برداریهای غیراصولی از منابع از سوی دیگر سبب شده است که اراضی مورد بحث، پوشش گیاهی ضعیف خود را نیز در طی سالهای متمادی از دست بدهند و پدیده کویرزایی روندی فزاینده پیدا نمایند، به نحوی که پیشروی کویر حکایت از آینده‌ای خطرناک برای پدیده‌های اکولوژیکی و زیست محیطی و ظرفیتهایی تولید دارد. گرچه مطالعات خاک‌شناسی در سطح ایران طی سالهای گذشته در بعضی مناطق به مرحله اجرا درآمده‌اند، لیکن خاکهای شور، قلیایی و یا شور و قلیایی در ارتباط با ظرفیت تولید گیاهان شورروی و قابل استفاده در حد مطلوب مورد بررسی قرار نگرفته‌اند. به همین جهت لزوم دستیابی به میزان عوامل مهم فیزیکی- شیمیایی خاک، شرایط اقلیمی و عمق آب زیرزمینی در سازگاری گونه‌های مختلف گیاهان در

این گونه عرصه‌ها ضروری به نظر می‌رسد. از این طریق مناسبترین گیاهان سازگار با هر واحد اکولوژیکی تعیین می‌شوند و در اهداف مبارزه با بیابان زایی و گسترش کویر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مواد و روشها:

الف) جمع‌آوری اطلاعات

در این مورد نقشه‌ها و گزارشهای موجود از جمله گزارشهای خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی، ارزیابی منابع و قابلیت اراضی، اقلیم، پوشش گیاهی، توپوگرافی و جغرافیای طبیعی در رابطه با مناطق مورد مطالعه جمع‌آوری گردیدند.

ب) بررسی گزارشها

با بررسی گزارشها و نقشه‌های موجود، اراضی شور، قلیایی و یا شور و قلیایی به‌عنوان محدوده مطالعاتی بر روی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ جدا گردیدند و کلیه اطلاعات جمع‌آوری شده بند الف در رابطه با منطقه انتخابی بررسی گردیدند.

ج) بررسیهای صحرائی

برای ارزیابی پوشش گیاهی شامل درصد پوشش تاجی و تراکم در واحد سطح و همچنین نمونه‌برداری از خاک و تعیین عمق آب زیرزمینی به منطقه انتخابی رفته و پس از گشت‌زنی و تیپ‌بندی گیاهان در آن منطقه نسبت به تعیین تیپ گیاهی مورد نظر که ترجیحاً خالص بوده اقدام شده است. تیپ‌بندی گیاهان براساس نمود ظاهری یا

Physiogenomy صورت گرفته است و بعد در داخل محدوده تیپ مورد نظر با استفاده از کوادرات 10×10 متری به طور تصادفی اقدام به تعیین عوامل پوشش گیاهی، از خاک نمونه برداری شده است. نمونه برداری از خاک تا عمق ۱۰۰ سانتیمتری خاک و یا لایه محدودکننده بوده و در این رابطه از اعماق ۵۰-۵۰ و ۵۰-۱۰۰ سانتیمتری خاک نمونه برداری گردید و در تحلیل نهایی میانگین مؤلفه‌ها در کل افق مورد مطالعه، مورد ارزیابی قرار گرفته است. عوامل اندازه‌گیری شده در خاک شامل هدایت الکتریکی، اسیدیته، آنیونها، کاتیونها، درصد گچ و آهک و بافت خاک بوده‌اند. همچنین عمق آب زیرزمینی یا به طور مستقیم از طریق اندازه‌گیری از چاهها یا از شواهد طبیعی و رطوبت خاک و یا بررسیهای محلی مشخص شده است.

در انتخاب محل مطالعه سعی شده است که شورترین خاکها مورد توجه قرار گیرند و بنابراین در این طرح هر جا که از حداقل دامنه شوری صحبت می‌شود و یا در جدول درج گردیده است منظور حداقل مقدار این عامل در آن مناطق شور انتخابی بوده است. بافت خاک از تجربه فیزیکی ذرات کوچک‌تر از دو میلیمتر در نمونه خاکهای برداشت شده تعیین گردیده است و ملاک طبقه بافت نیز نشریه ۲۰۵ مؤسسه تحقیقات خاک و آب بوده است.

جدول شماره (۱): گونه‌های گیاهی شورروی و مناطق مورد مطالعه آنها

| نام علمی گیاه | علامت اختصاری | محل مورد مطالعه |
|--------------------------------|---------------|---|
| <i>Halocnemum strobilaceum</i> | Ha | شوره‌زار مهرگان بندرلنگه، کویر میقان اراک، خور و بیابانک، دشت شمال گلپایگان، بیابانک سمنان، گمیشان گرگان، شمال و شرق دریاچه ارومیه، گاوخونی، حاجی‌آباد بندرعباس، سگزی اصفهان، کاهک سبزوار، بناب آذربایجان، گرمسار، حوض سلطان قم، کولقان میناب |
| <i>Halimione verrocifera</i> | Hali | قروه کردستان، کویر میقان اراک، دشت شمال گلپایگان، شمال دریاچه ارومیه، دلیجان، بناب آذربایجان |
| <i>Seidlitzia rosmarinus</i> | Se | مرنجاب کاشان، خور و بیابانک، بیابانک سمنان، زواره، سگزی، گاوخونی |
| <i>Aeluropus litoralis</i> | Ae | دشت شمال گلپایگان، گاوخونی، خور و بیابانک، کویر میقان اراک |
| <i>Alhagi camelorum</i> | Al | پنج نقطه در استان اصفهان |
| <i>Halostachys caspica</i> | Hal | گاوخونی، حاجی‌آباد حوزه مسیله قم، حوض سلطان قم، گمیشان گرگان |
| <i>Tamarix sp.</i> | Ta | گاوخونی، حاجی‌آباد حوزه مسیله قم، بیابانک سمنان، خور و بیابانک، حاشیه دریاچه آلاگل، زواره، شرق دریاچه ارومیه |

نتایج:

تعداد گونه‌های شورروی مطالعه شده در این طرح یا به صورت تیپ غالب، یا گونه همراه تیپ در کوادرات و یا گونه موجود در محل مورد مطالعه به صورت پراکنده وجود داشته‌اند نسبتاً زیاد هستند، ولی چون ارزیابی صحیح‌تر سازگاری اکولوژیکی در گرو مطالعه بیشتر در مناطق مختلف و تکرار زیادتر هستند بنابراین، از ارزیابی کلیه گونه‌ها صرف نظر شده و به تعداد محدودتری از تیپهای گیاهی که به صورت تیپ غالب بوده بسنده شده است.

همچنین جدول شماره ۲ حداقل‌ها و حداکثرهای ویژگیهای خاک، عوامل گیاهی و همچنین اقلیم و عمق آب زیرزمینی را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۳): اقلیم، آب زیرزمینی و مقادیر حد خصوصیات خاک و پوشش گیاهی مناطق مطالعه شده.

| ردیف | گونه | درصد پوشش | | تراکم در ۱۰۰ مترمربع | | E _c Ds/m | | درصد آهک | | درصد گچ | | بافت خاک | اقلیم | عمق آب زیرزمینی (متر) |
|------|------|-----------|--------|----------------------|--------|---------------------|--------|----------|--------|---------|--------|---------------------|------------------------------|-----------------------|
| | | حدافل | حداکثر | حدافل | حداکثر | حدافل | حداکثر | حدافل | حداکثر | حدافل | حداکثر | | | |
| ۱ | Ha | ۵ | ۸۵ | ۹ | ۳۴۰ | ۳۵ | ۱۳۰ | ۷ | ۳۷ | ۰/۰۴ | ۳۷ | متوسط تا سنگین | بیابانی تا مدیترانه‌ای | >۵ |
| ۲ | Hali | ۱۲ | ۴۸ | ۵۰ | ۹۵۰ | ۶/۲ | ۳۷/۵ | ۱۸ | ۳۹ | ۰/۰۲ | ۲۲ | متوسط تا خیلی سنگین | استپی سرد تا مدیترانه‌ای | >۵ |
| ۳ | Se | ۷ | ۲۵ | ۴ | ۵۶ | ۱۱/۵ | ۹۳ | ۱۴/۵ | ۴۴/۵ | ۰/۱ | ۲۵ | متوسط تا سبک | نیمه بیابانی خفیف تا بیابانی | ۱۰-۱ |
| ۴ | Ae | ۱۱/۵ | ۳۱ | ۶۰ | ۶۳۰۰ | ۷/۸ | ۳۲/۵ | ۳۴ | ۷۲ | ۲ | ۲۵ | متوسط | بیابانی تا استپی سرد | >۳ |
| ۵ | Al | ۶ | ۲۰ | — | — | ۱۹/۵ | ۷۸ | ۱۴ | ۲۹ | ۰/۲ | ۲۶ | متوسط تا سبک | نیمه بیابانی خفیف تا بیابانی | >۱ |
| ۶ | Hal | ۲/۸ | ۳۰ | ۲ | ۵۱ | ۲/۵ | ۱۱۷ | ۲۵ | ۴۶ | ۰/۱ | ۵/۹ | متوسط تا سنگین | بیابانی تا مدیترانه‌ای | >۳ |
| ۷ | Ta | ۲/۵ | ۲۵ | ۲ | ۶ | ۱۰ | ۲۲۸ | ۷/۶ | ۸/۱ | ۰/۰۲ | ۲۸/۴ | متوسط تا سنگین | بیابانی تا مدیترانه‌ای | ۳-۰/۸ |

بحث:

بحث در باره ارتباط گیاهان شورروی و محیطهای اکولوژیکی آنها بسیار گسترده می‌باشد، ولی چون هدف از این طرح تنها شناخت ظرفیت گیاهان شورروی در ارتباط با حضور آنها در این عرصه‌ها می‌باشد، اقدام به انجام این طرح و مطالعه گیاهان و نمونه‌برداری از خاک شده است. براساس نتایج بدست آمده از تجزیه‌های فیزیکی-شیمیایی خاک، عمق آب زیرزمینی و سایر اطلاعات که مقادیر حد آنها در جدول شماره ۲ درج گردیده است، نسبت به تعیین شرایط اکولوژیکی چند گونه شورروی به طور نسبی اقدام شده است تا مقدمه‌ای جهت شناخت کامل این شرایط بوده باشد.

گونه *Halocnemum strobilaceum*

این گونه در کلیه دشتهای کشور با اقالیم مختلف مشاهده می‌شود. محدودیت عمده آن آب زیرزمینی است که در صورت افت آن از حدود پنج متر بیشتر، محدودیت رشد آن شروع می‌گردد که بسته به بافت خاک این محدودیت متغیر می‌باشد. این گونه در خاکهای با عمق کم آب زیرزمینی و بافت سبک که امکان صعود کاپیلاری آب، تبخیر و افزایش شوری سطح خاک کمتر وجود دارد با گونه *Aeluropus littoralis* جایگزین می‌گردد و برعکس در خاکهای متوسط تا سنگین که با تبخیر و نمک‌زایی سطح خاک روبرو هستیم امکان رشد *Aeluropus* محدودتر شده و تیپ تقریباً یک‌دست *Halocnemum strobilaceum* می‌گردد.

از مجموع اطلاعات بدست آمده از ۱۹ نقطه مطالعاتی که این گونه به صورت تیپ غالب مشاهده شده است، مقاومت این گونه نسبت به شوری خاک بسیار زیاد بوده، به طوری که تا ۱۳۰ دسی‌زیمنس بر متر در عمق ۱۰۰-۰ سانتیمتر خاک را تحمل نموده است.

این گونه از نظر بافت خاک به نحو عمده در خاکهای متوسط و در بعضی موارد در خاکهای سنگین و خیلی سنگین مشاهده می‌شود و در این طرح در هیچ خاک سبکی دیده نشده است. آنیون غالب محلول خاک کلر و کاتیون غالب آن سدیم می‌باشد.

از نظر عمق آب زیرزمینی از حدود ۶۰ سانتیمتری در گاوخونی تا حدود یک متر در سلماس و بناب آذربایجان و حدود پنج متر در سگری اصفهان مشاهده گردیده و در مجموع در خاکهای با آب زیرزمینی بالا و نزدیک سطح زمین دیده می‌شود. بنابراین در تمامی اراضی حاشیه دریاچه‌ها، باتلاقها و اراضی زهدار و شور با بافت خاک متوسط تا سنگین امکان استقرار داشته و حافظ خوبی برای خاک در فرسایش بادی در مناطق بیابانی به شمار می‌آید.

گونه *Halimione verrucifera*

این گونه در اراضی با عمق آب زیرزمینی کم (کمتر از سه متر) و اراضی با بافت خاک متوسط تا سنگین و خیلی سنگین مشاهده گردید. گونه‌ای است خوشخوراک برای دام و مقاوم به شوری که در این طرح تا متوسط ۳۸/۵ دسی‌زیمنس بر متر در عمق یک متری خاک را تحمل کرده است. مناطق انتشار آن اقلیم نیمه‌خشک بوده و به‌رغم مقاومت نسبتاً زیاد به شوری در کویر مرکزی و جنوب ایران حتی در اراضی با عمق آب زیرزمینی کم مشاهده نگردیده که علت آن احتمالاً عدم سازگاری این گونه با محیط گرم این مناطق می‌باشد.

این گونه به صورت تیپ غالب در شش محل شامل دشت شمال گلپایگان، جنوب دلیجان، قروه در کردستان، سلماس و بناب به ترتیب در شمال و شرق دریاچه ارومیه و همچنین کویر میقان اراک مطالعه گردید.

درصد آهک در عمق ۱۰۰-۰ سانتیمتری خاک در شش منطقه مطالعه شده فوق حداقل و حداکثر ۳۸ و به طور متوسط ۲۷٪ بوده که حاکی از آهک دوست بودن این گونه می‌باشد. از نظر درصد گچ در پنج محل مطالعه شده مقدار آن کم و تنها در دشت شمال گلپایگان مقدار آن به حدود ۲۲٪ در عمق یک متری خاک رسید. در مجموع می‌توان این گونه را مقاوم به شوری و سازگار با بافت خاکهای متوسط تا سنگین و سطح ایستابی حدود سه متر و کمتر، ولی حساس به گرمای زیاد ارزیابی کرد. امکان استقرار آن در اراضی زه‌دار مناطق نیمه‌خشک ایران وجود دارد.

گونه *Seidlitzia rosmarinus*

این گونه یکی از مقاومترین گونه‌های گیاهی نسبت به شوری محیط می‌باشد و به همین سبب در طرحهای تثبیت شن و کویرزایی در منطقه مرکزی ایران استقرار آن با موفقیت روبرو بوده است.

مناطق انتخابی جهت مطالعه، منطقه مرکزی ایران شامل خور و بیابانک، حاشیه جنوبی دریاچه نمک، بیابانک سمنان، حاشیه دق سرخ و سگری اصفهان بوده که این گونه به صورت تیپ غالب محل، مورد مطالعه قرار گرفته است. به‌رغم استقرار این گیاه به صورت دست کاشت از طرف سازمان جنگلها و مراتع در سطح وسیع، هیچ یک از این مناطق در این مطالعه مورد بررسی قرار نگرفته و در مجموع سعی در مطالعه در شرایط طبیعی گونه‌ها بوده است.

این گونه در عرصه‌هایی با آب زیرزمینی نزدیک سطح خاک مانند جنوب دریاچه نمک (شرق مرنجاب کاشان) که عمق آب زیرزمینی ۰/۸ متر بود تا مناطقی مانند خور و بیابانک با عمق آب زیرزمینی بیش از پنج متر مشاهده گردید. علت استقرار این گیاه در جنوب دریاچه نمک، شنی بودن خاک در این منطقه به علت نزدیک بودن به تپه‌های

شنی و تجمع یک لایه شنی در سطح این اراضی می‌باشد که در اثر گرمای زیاد کویر، بخار آب ناشی از آب زیرزمینی در فضای بین شنها پس از سرد شدن در شب در اختیار گیاه قرار گرفته است. این یکی از درسهای طبیعت است که می‌تواند در اراضی مورد استفاده قرار گیرد و موجب استقرار پوشش گیاهی به‌ویژه مبارزه با کویرزایی و جلوگیری از برداشت شن و نمک از کفه‌ها و همچنین تغذیه دام به‌ویژه شتر که بومی این مناطق است گردد.

مقاومت این گونه نسبت به شوری خاک زیاد بوده، به طوری که تا نزدیک ۱۰۰ دسی‌زیمنس بر متر را در عمق ۱۰۰-۰ سانتیمتری خاک تحمل کرده است. همچنین آهک دوست بوده و در این مطالعه میزان آهک از ۱۵٪ تا ۴۵٪ در عمق ۱۰۰ سانتیمتری خاک اندازه‌گیری گردید. از نظر مقاومت به گچ در اراضی بدون گچ تا ۲۵٪ گچ مشاهده شد. هماهنگی آن با بافت خاک که به نظر مهمترین عامل در مجموعه عوامل خاک در استقرار این گونه در عرصه‌ها می‌باشد این گیاه به طور عام خاکهای بافت متوسط تا سبک را به خاکهای سنگین‌تر ترجیح می‌دهد.

بنابراین، این گونه به سبب مقاومت زیاد به خشکی، شوری و شرایط گرم محیطی، مناسب مناطق بیابانی و کویری قسمتهای مرکزی ایران بوده و می‌تواند به عنوان منبع تولید علوفه جهت تغذیه شتر و همچنین حفاظت خاک به عنوان مناسب‌ترین گونه مورد توجه قرار گیرد. در این مورد هر چه آب زیرزمینی به سطح خاک نزدیک‌تر شود خاک شنی مناسبتر می‌باشد. برای ایجاد تنوع، گونه‌های این گیاه می‌توانند با تاغ، خارشتر، گز، *Nitraria schoberi* و آتریپلکس با توجه به اقلیم، خاک و آب زیرزمینی به صورت مخلوط کاشت شوند تا در صورت ایجاد مشکل برای بعضی گونه‌ها، سایرین بتوانند به حیات خود ادامه داده و در هدف تولید و حفاظت خاک که هدف اصلی استقرار این گونه‌ها در طبیعت خشک و کویری ایران می‌باشد خللی ایجاد نگردد.

Aelurops littoralis گونه

این گونه یکی از مناسبترین گیاهان خاکهای شور با سطح ایستابی بالا می‌باشد. تقریباً در کلیه مناطق ایران وجود دارد، ولی در سواحل معمولاً با *Aelurops littoralis* جایگزین می‌گردد. گیاهی است که غالباً با خاکهای با بافت متوسط تا سبک سازگار می‌باشد. این گونه در گلپایگان به صورت تیپ و در مناطق حاشیه دریاچه نمک، اطراف دریاچه ارومیه، خور و بیابانک اصفهان، گرمسار، دلیجان، کویر میقان اراک و گرگان به صورت گونه همراه در کودرات مشاهده گردید. گونه‌ای است آهک دوست، ولی فاقد حساسیت به گچ. با سنگین‌تر شدن بافت خاک و افزایش شوری ناشی از خصوصیت موئینگی و تبخیر، این گیاه با گونه‌های دیگر باتوجه به شرایط اکولوژیکی جایگزین می‌گردد.

Halostachys caspica گونه

این گونه در دو نقطه در حاجی‌آباد مسیله قم، حاشیه باتلاق گاوخونی و همچنین در گمیشان گرگان به صورت تیپ غالب و در حاشیه حوض سلطان قم، بیابانک سمنان، خور و بیابانک اصفهان و حاشیه دریاچه آلاگل به صورت گونه موجود در منطقه، ولی خارج از کودرات مشاهده گردید. گونه‌ای است بسیار مقاوم به شوری و سازگار با آب زیرزمینی بالا، به طوری که در کلیه مناطق مطالعه شده عمق آب زیرزمینی از حدود سه متر بیشتر مشاهده نگردید. این گونه در مناطق مرکزی ایران مانند حوزه مسیله قم، حوض سلطان، خور و بیابانک اصفهان و حاشیه باتلاق گاوخونی از ارتفاع بیشتری برخوردار است و در مناطق شمالی در حاشیه شرقی دریای خزر ارتفاع آن کمتر می‌شود. بافت خاک در این گونه متوسط تا سنگین اندازه‌گیری شد. حداکثر شوری مشاهده شده ۱۱۷ دسی‌زیمنس بر متر در حاجی‌آباد مسیله قم

اندازه‌گیری گردید. میزان آهک در کلیه مناطق مطالعه شده بین ۲۵ تا ۳۶ درصد در عمق ۰-۱۰۰ سانتیمتری خاک متغیر بوده است. این گونه جهت احیای اراضی زهدار کویر مرکزی ایران بسیار مناسب می‌باشد.

جنس *Tamarix sp.*

بعضی از گونه‌های جنس *Tamarix* مقاوم به سطح ایستابی بالا بوده و بعضی نیز به شوری بسیار مقاوم می‌باشند. به طوری که گونه‌ای از آن در منطقه خور و بیابانک استان اصفهان با تحمل شوری حدود ۲۲۸ دسی‌زیمنس بر متر در عمق ۰-۱۰۰ سانتیمتری خاک بیشترین مقاومت به شوری را در میان گیاهان شورروی از خود نشان داده و گونه گیاهی مناسب برای مبارزه با فرسایش بادی می‌باشد. بافت خاک مناسب این گونه، متوسط تا سنگین بوده و در هیچ خاک سبکی مشاهده نگردید. متوسط درصد آهک در عمق ۰-۱۰۰ خاک بین ۱۶-۲۶ درصد متغیر بوده، ولی از نظر گچ تقریباً در خاکهای بدون گچ تا ۲۸ درصد گچ مشاهده گردید. نمک غالب خاک کلرورسدیم می‌باشد. عمق آب زیرزمینی از حدود سه متر تا کمتر از یک متر (حاشیه دریاچه آلاگل) مشاهده گردید که حاکی از مقاومت این جنس به سطح ایستابی بالا می‌باشد. بنابراین با توجه به ویژگیهای مناسب اکولوژیکی این جنس، ضرورت مطالعه و بررسی دقیق‌تر در مورد گونه‌های مختلف آن و تعیین گونه‌های مقاوم به شوری و سطوح مختلف آب زیرزمینی منطقی به نظر رسیده و در کنار آن تحقیق در مورد چگونگی استقرار آن در محیط‌های طبیعی نیز توصیه می‌گردد.

گونه *Zygophyllum eichwaldii*

این گونه معمولاً در اراضی شنی وجود دارد. ریشه‌های آن قوی بوده و در افق سطحی در جستجوی رطوبت خاک گسترده می‌شود. تیپ غالب این گیاه در حاشیه‌های شمالی و جنوبی دق‌سرخ، چارتاقتی کاشان و جنوب دریاچه نمک که همگی تحت تاثیر شنهای روان می‌باشند و افق سطحی خاک کاملاً شنی است مشاهده گردید.

گونه *Alhagi camelorum*

این گونه به صورت تیپ در چهار نقطه از استان اصفهان و به صورت گونه همراه در سه نقطه چارتاقتی کاشان، بردسیر کرمان و کیلومتر ۲۵ دلیجان مطالعه گردید. گونه‌ای است آهک دوست، ولی غیرحساس به میزان گچ خاک. بافت خاک مناسب آن سبک و خیلی سبک تا متوسط می‌باشد. از نظر عمق آب زیرزمینی حساسیتی نداشته و به خشکی مقاوم می‌باشد. این گونه در اراضی زراعی تخریب شده اطراف روستاها تا اراضی دست نخورده طبیعی مانند حاشیه جنوبی دریاچه نمک با عمق آب زیرزمینی ۰/۸ متر و بافت خاک شنی مشاهده گردید.

گونه *Nitraia schoberi*

گونه‌ای است مقاوم به شوری که در خاکهای با سطح ایستابی بالا مشاهده می‌شود. شاخص‌ترین منطقه مطالعه این گونه کویر میقان اراک می‌باشد که این گونه در آن به صورت درختچه‌ای و انبوه دیده می‌شود. وجود این گونه در منطقه سردی همچون اراک حاکی از مقاوم‌بودن آن به سرمای زمستان و حضور آن در حاشیه جنوبی دریاچه نمک نیز به منزله سازش آن با گرمای تابستان می‌باشد. بنابراین گونه‌ای سازگار

با آب و هوای منطقه مرکزی ایران بوده و در اراضی شور و پست و بافت خاک سبک تا متوسط امکان استقرار دارد.

از جمع‌بندی مطالعات صحرائی و آزمایشگاهی، نتایج زیر تا این مرحله از مطالعه بدست آمد. بدیهی است که دستیابی کامل به شرایط اکولوژیکی هر یک از گونه‌ها، مستلزم مطالعه و کار بیشتر بوده و طرح حاضر مقدمه‌ای برای آن کار بزرگ می‌باشد.

۱- در اقلیم نیمه‌بیابانی و بیابانی مرکز ایران که تحت تأثیر تپه‌های شنی، خاک سبک و شور تشکیل شده و سطح آب زیرزمینی بالاست، گونه‌های *Alhagi camelorum*, *Zygophyllum eichwaldii*, *Nitraria schoberi*, *Seidlitzia rosmarinus* و در شوری کم *Aeluropus littoralis* توصیه می‌گردد.

۲- در همان اقلیم و آب زیرزمینی، ولی خاک با بافت متوسط تا سنگین که اصولاً شوری سطح خاک نیز به سبب ویژگی‌های موئینگی زیادتر است گونه‌های *Limonium Iranicum*, *Halostachys caspica*, *Halocnemum strobilaceum*, *Phragmites australis* و بعضی از گونه‌های و توصیه می‌شود.

۳- در مناطقی که بافت خاک سنگین، عمق آب زیرزمینی کم و شوری زیاد مانع از رشد تمامی گونه‌های گیاهی می‌شوند، در صورت امکان حمل شن از تپه‌های شنی و توجیه اقتصادی آن، احداث کانال یا گودال و پرکردن آن با شن و بعد کشت گونه‌های بند یک توصیه می‌گردد.

۴- در مناطق زهدار با اقلیم استپی سرد و مدیترانه‌ای گرم و خشک و بافت خاک متوسط تا سنگین گونه *Halimione verrucifera* به عنوان گونه خوشخوراک مرتعی و چنانچه در این مناطق بافت خاک سبک‌تر شود گونه *Aeluropus littoralis* توصیه می‌گردد.

منابع:

- ۱- مقیمی، جواد، بررسی ارتباط بین پوشش گیاهی، شوری خاک و عمق ایستابی اراضی اطراف حوض سلطان قم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۲- طاهری، مرتضی، ۱۳۵۶. بررسی رابطه بین شوری، بافت و رطوبت خاک با رشد گونه گز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۳- خانی، خلیل‌اله، ۱۳۵۷. بررسی رابطه پراکنش پوشش گیاهی با میزان شوری و رطوبت خاک در اشتهارد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۴- جعفری، محمد، رابطه عوامل شوری و پوشش گیاهی و اثرات شوری در ترکیبهای معدنی گیاهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۵- ایزدپناه، علی، رابطه خاکهای شور و گیاهان بومی منطقه زرینه‌رود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۶- عاکف، مهدی، کارتوگرافی و بررسی رابطه خصوصیات فیزیکی- شیمیایی خاکها با پوشش نباتی در منطقه کویری- بیابانی شمال و شمال‌غرب کاشان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد منابع طبیعی دانشگاه تهران.