

## شناسایی مناطق شور و گیاهان شورروی استان قم

ابوالفضل رحمتی زاده<sup>۱\*</sup>، مصطفی جعفری<sup>۲</sup> و مصطفی کریمیان اقبال<sup>۳</sup>

\* نویسنده مسئول، کارشناس مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قم، ایران،

پست الکترونیک: rahmatizadeh.a@gmail.com

۲- دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- دانشیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۲۹

### چکیده

گام نخست برای مقابله با مشکل اراضی شور، شناسایی عرصه اراضی شور فعلی می باشد. از آنجایی که حضور نباتات در هر منطقه با شرایط اقلیماتیک و اداپیک آن مناطق مرتبط است، بنابراین شناخت روابط میان عوامل خاک، آب، هوا و پوشش گیاهی در هر رویشگاه و تعمیم آن به دیگر نقاط مشابه از جمله اهداف مهم این بررسی می باشد. در بررسی حاضر ابتدا تیپ های پوشش گیاهی با استفاده از تصاویر ماهواره ای لندست تشخیص داده شد و سپس اقدام به بررسی های لازم در مورد هر یک از تیپ های گیاهی گردید. به این منظور در داخل هر تیپ گیاهی یک پروفیل خاک حفر و در جاهایی که در عمق پروفیل آب یافت شد پس از نمونه برداری، مورد آزمایش قرار گرفت. در ضمن تعدادی از پروفیل های خاک در مناطق فاقد پوشش گیاهی حفر و مورد بررسی واقع شدند. نتایج بررسی حاضر نشان داد نیمی از تیپ های گیاهی بررسی شده بر روی خاک های شور و نیمی دیگر بر روی خاک های غیرشور رویش نموده اند. خاک منطقه مورد بررسی در کلاس خاک های شور و قلیایی دسته بندی شد. مقاوم ترین گیاه هالوفیت منطقه اشنان (*Seidlitzia*) بوده و کمترین مقاومت را علف شور (*Aeluropus*) دارا می باشد. عواملی نظیر تشکیلات زمین شناسی محتوی رسوبات تبخیری (نئوزن)، رسوبات سازند قم، بارش اندک، گنبد نمکی قم، آب های شور جاری در منطقه و موقعیت خاص ژئومرفولوژی از عوامل تشدیدکننده شوری در منطقه مورد بررسی بودند.

واژه های کلیدی: مناطق شور، پروفیل خاک، استان قم، پوشش گیاهی.

### مقدمه

بسیار بالا و چندین برابر میزان نزولات همه از عواملی است که شرایط سخت برای رویش گیاهان به وجود می آورد و اگر مشکلات و معضلات ناشی از شوری و قلیائیت خاک را به آن اضافه کنیم متوجه سیستم بیولوژیکی خاص این مناطق می شویم، سیستمی که با قدرت در تأمین، ذخیره، حفاظت از منابع آب و همینطور در سازندگی قشر خاکی و حفاظت از منابع خاک در برابر شرایط سخت کویری عمل می کند.

فلات ایران روی کمربند خشک نیمکره شمالی قرار گرفته، به طوری که حدود ۶۰٪ آن در اقلیم خشک و ۳۵٪ آن در منطقه نیمه خشک قرار گرفته است. نزولات جوی کم (در فلات مرکزی کمتر از ۱۰۰ میلیمتر)، توزیع نامناسب آن، نوسان های حرارتی شدید که در تابستان به بیش از ۵۰ درجه می رسد، کمبود رطوبت نسبی (میانگین در فلات مرکزی کمتر از ۲۰ تا ۳۰ درصد)، وزش سریع باد، تبخیر

در تجمع املاح و شور شدن خاک‌ها عوامل متفاوتی تأثیر داشته که مجموعه آنها را به دو عامل ذاتی (ژنتیکی) و اکتسابی تقسیم می‌کنند. شور شدن ذاتی املاح موجود در خاک بطور مستقیم از تجزیه و تخریب سنگ‌های اصلی آن حاصل گردیده و تکامل خاک از همان ابتدا در جهت شوری و قلیائیت پیش می‌رود. از این نوع خاک‌ها ته‌نشین‌های دریایی با تشکیلات نمکی مانند دوران سوم را می‌توان نام برد (بیشتر خاک‌های حوضه مسیله)، بعکس در شور شدن اکتسابی، املاح در نتیجه یک یا چند عامل ثانوی که مربوط به خود خاک نبوده و به علل دیگری آن عوامل وارد آن شده‌اند خاک شور شده است. مهمترین این عوامل شرایط ژئومورفولوژیکی، هیدرولوژیکی (ورود آب‌های شور به منطقه، نزدیکی سفره‌های آب زیرزمینی به سطح زمین معمولاً کمتر از ۵۰ متر)، انتقال املاح توسط باد و عوامل بیولوژیکی و تأثیر فعالیت‌های بشر می‌باشد (مقیمی، ۱۳۶۸).

به خاک‌هایی که میزان املاح محلول آنها تا سرحد ضرر برای گیاه می‌رسد خاک‌های شور (Saline soils) اطلاق می‌شود. به خاک‌هایی که میزان سدیم تبدلی آنها به حدی برسد که برای گیاه مضر باشد خاک‌های سدیمی (Sodic) و یا قلیا و خاک‌هایی که هم از لحاظ میزان املاح محلول و هم از لحاظ میزان سدیم تبدلی برای گیاه مضر باشد خاک‌های شور سدیمی (Saline sodic) یا شور قلیا می‌گویند (زرین کفش، ۱۳۶۷).

عوامل مربوط به شوری که بر رشد گیاه تأثیر دارند، عبارتند از: شوری (غلظت زیاد نمک‌ها)، سمی بودن هر جزء به صورت جداگانه (کلر، سدیم، بر)، خاصیت آب‌گذری کم‌توان خاک به علت سدیم زیاد قابل تبادل و کمبود عناصر کم مصرف که با اسیدیته (pH) زیاد همراه باشند.

شوری و قلیائیت نتیجه انباشتگی نمک‌ها و بازها همراه با زهکش طبیعی نامناسب می‌باشد؛ شوری و قلیائیت با خشکی و زهکشی ناکافی همراه است (حق‌نیا، ۱۳۷۰).

گیاهان از نظر واکنش خود نسبت به شوری به گروه‌های شورروی و شیرین‌روی تقسیم می‌شوند. گیاهانی که در زیستگاه‌هایی با غلظت بالای نمک رشد یافته و چرخه

روزگاری انسان در برابر چنین نوع پدیده‌ای چاره‌ای جز تسلیم نداشت اما امروزه رشد مستمر جمعیت و افزایش مصرف مواد غذایی از یکسو و قابلیت بیولوژیکی بالقوه‌ای که در این مناطق وجود دارد، از سوی دیگر سبب گردیده است که مسئله بهره‌برداری از اراضی شور و قلیایی که حدود ۴۵۰ تا ۹۰۰ میلیون هکتار از اراضی جهان را شامل می‌شود به‌طور وسیعی مورد توجه کارشناسان قرار گیرد (مقیمی، ۱۳۶۸).

شوری یکی از شاخص‌های تغییر کیفیت زمین (Land Degradation) است که در سطوح وسیعی در نقاط مختلف کشور وجود دارد و هر روز بر وسعت و اهمیت آن نیز افزوده می‌شود. این معضل با وجود اهمیتی که دارد کمتر مورد توجه محققان قرار گرفته است (باغستانی میبیدی، ۱۳۷۶).

حدود ۷ میلیون هکتار از اراضی کشور را اراضی شور تشکیل می‌دهد که این اراضی به‌طور عمده غیرقابل کشت بوده و عملاً جزء اراضی ملی تلقی می‌شوند. این عرصه‌ها به‌صورت پراکنده در نقاط مختلف کشور دیده می‌شود که رویشگاه گیاهان شور روی است (جعفری، ۱۳۷۳).

اطلاعات موجود در خصوص اراضی شور و پتانسیل‌های آن کافی نبوده، به‌طوری که این اطلاعات نمی‌تواند مبنای برنامه‌ریزی مناسبی باشد، از این رو در این تحقیق سعی بر این شده است که مناطق شور و گیاهان شورروی و تیپ‌های عمده و شاخص گیاهی در این اراضی در استان قم مورد بررسی و شناسایی قرار گیرد. ضمناً لازم به ذکر است در این طرح اراضی زراعی شور (اراضی شور ثانویه) مد نظر نبوده و بر روی اراضی شور غیر زراعی بحث و بررسی انجام شده است.

اصطلاح «شوره‌زار» یا «نمکی شدن زمین‌ها» عبارت از جمع شدن مقدار معینی از نمک محلول در قشر سطحی زمین یعنی خاک است که فعالیت بیولوژی در این بخش صورت می‌گیرد که در اثر آن قشر خاکی صلاحیت خود را به‌عنوان محل رشد و نمو گیاه از دست می‌دهد (قبادیان، ۱۳۶۳).

از پیکره شمال غربی حوضه مرکزی فلات ایران را می‌پوشاند. حوضه آبخیز قم که از سمت شمال تا جنوب غربی به دامنه‌های جنوبی البرز غربی و دامنه‌های شمالی زاگرس شرقی محدود می‌شود در مدخل خود دریاچه نمک و کفه‌های کویری چندی را جای داده است که از جمله آنها می‌توان به دریاچه نمک و دریاچه حوض سلطان اشاره کرد. قرار گرفتن استان قم در حاشیه این کفه‌های نمکی موجب شده که این استان متأثر از عوامل طبیعی حاکم بر محدوده‌های کویری باشد که طبق مطالعات انجام شده بیش از ۷۰ درصد استان را مناطق بیابانی و نیمه‌بیابانی تشکیل می‌دهند و چیزی در حدود ۹۱ درصد مساحت استان دارای اقلیم فراخشک و خشک بیابانی می‌باشد که این شرایط باعث گردیده تا بخش عمده‌ای از پوشش گیاهی مراتع این استان را گونه‌های گیاهی شورپسند (هالوفیت) اشغال نمایند (بر اساس آمار ارائه شده از سوی اداره کل منابع طبیعی استان بیش از ۳۴ درصد مراتع استان را پوشش گیاهی شورپسند اشغال نموده است).

در راستای اجرای طرح تحقیقاتی مذکور، در مرحله نخست اقدام به جمع‌آوری اطلاعات مربوط به منطقه گردید که از آن جمله جمع‌آوری نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس‌های ۱:۵۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰ و عکس‌های هوایی سیاه و سفید با مقیاس ۱:۵۵۰۰۰، نقشه‌های زمین‌شناسی، شیب، ارزیابی منابع و قابلیت اراضی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و همچنین تصاویر ماهواره‌ای کاسموس با مقیاس ۱:۲۷۰۰۰۰ و تصاویر ماهواره‌ای لندست با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ و اطلاعاتی از موقعیت و شرایط عمومی منطقه مانند اقلیم، خاک، زمین‌شناسی و کلیه گزارش‌ها و نشریات مرتبط به موضوع طرح می‌باشد. بر اساس مطالب و موارد مذکور اقدام به تهیه نقشه‌های پایه، زمین‌شناسی، قابلیت اراضی و ارزیابی منابع و شیب استان که عرصه مورد بررسی بود، گردید.

در این تحقیق ابتدا از عکس‌های هوایی سیاه و سفید استفاده شد ولی به دلیل قدیمی بودن زمان تهیه عکس‌های مذکور از یکسو و گویا نبودن این عکس‌ها به‌ویژه در

زندگی خود را کامل می‌کنند گیاهانی شورروی (Halophytes) نامیده می‌شوند. معمولاً این واژه فقط در مورد گیاهانی که در زیستگاه‌های شور دائمی یافت می‌شوند به کار می‌رود (جعفری، ۱۳۷۳).

تشخیص واحدهای رویشی شوره‌زارها پیچیده و دشوار است. نوارها اغلب در زیستگاه‌های شور پهنای کمی دارند و پراکنش هر گروه به یک منطقه محدود می‌شود. بوم‌نوارها (Zonation) اغلب بسیار باریک بوده و در یک گستره چند متری می‌توان شیب کلی شوری را مشاهده نمود. از طرف دیگر نواحی نیز وجود دارند که تغییرات شوری آنها بسیار تدریجی است و هر واحد رویشی چندین کیلومتر امتداد می‌یابد. بنابراین محدوده واقعی پراکنش گیاهان و تأثیر عوامل معین محیطی بر نواربندی گیاهان در جوامع گیاهی شوره‌زار به سهولت قابل تشخیص نیست، به طوری که بر حسب فاصله از مرکز شوری (کاهش میزان نمک) نواربندی گیاهان شورروی به ترتیب شامل: گیاهان ساقه گوشتی، گیاهان برگ گوشتی، شورروی‌های دفع‌کننده، شورروی‌های کاذب و سرانجام غیر شورروی‌ها می‌باشد (عصری، ۱۳۷۴).

طی بررسی‌های انجام شده در منطقه طرح مشخص گردیده که پوشش گیاهی مستقر در اطراف حوض سلطان قم از یکسو رابطه مستقیم با نوع و میزان شوری خاک و از سوی دیگر با عمق ایستایی آب در ارتباط می‌باشد (مقیمی، ۱۳۶۸).

همچنین در خصوص علل و عوامل عدم حضور پوشش گیاهی در برخی مناطق پلائیای حوض سلطان قم علاوه بر بالا بودن سطح سفره آب زیرزمینی منطقه به وجود یک لایه غیر قابل نفوذ از جنس رس نیز اشاره شده است (نباتی، ۱۳۷۳).

## مواد و روش‌ها

این طرح در عرصه منابع طبیعی استان قم اجرا شده، استان قم با وسعتی معادل ۱۱۲۳۸۰۰۰ کیلومتر مربع در فلات مرکزی ایران واقع شده است. این استان با قرار گرفتن در پایاب دو حوضه آبخیز قمرود و قره‌چای بخش کوچکی

اندازه پلات به دو برابر افزایش یافته (۵/۰، ۲ و ۸ مترمربع به ترتیب برای تیپ‌های علفی، بوته‌ای و درختچه‌ای) و گونه‌های جدید به فهرست موجود اضافه می‌گردد و دو برابر شدن سطح پلات تا زمانی ادامه می‌یابد که هیچ‌گونه جدید به فهرست مورد نظر اضافه نشود. در این مرحله منحنی سطح / گونه یافته‌های برداشت شده ترسیم می‌گردد. بر این اساس منحنی ابتدا حالت شیب تند دارد ولی بعد به حالت افقی در می‌آید. نقطه‌ای که منحنی به حالت افقی در می‌آید را انتخاب کرده و خط عمودی از آن نقطه بر محور X رسم می‌شود. سطح مزبور، حداقل سطح هر یک از پلات‌های مربوط به یک تیپ رویشی را نشان می‌دهد.

با تعیین اندازه پلات در هر تیپ گیاهی اقدام به اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری فاکتورهای ذیل گردید: شماره تیپ گیاهی، اندازه پلات، لیست گونه یا گونه‌های هر پلات، درصد پوشش تاگی، تراکم، ارتفاع، شکل حیاتی (فرم رویشی) و درصد ترکیب پوشش گیاهی.

علاوه بر استفاده از پلات (کوادرات) در هر تیپ گیاهی اقدام به استفاده از ترانسکت خطی نیز شده است، که طول ترانسکت بر حسب نوع پوشش گیاهی منطقه بین ۱۰ تا ۱۰۰ متر متغیر است و در این تحقیق از ترانسکت بین ۲۰ تا ۵۰ متر استفاده شده است. ترانسکت خطی از هر لحاظ قابل اعتماد است ولی اشکال عمده آن صرف زمان زیاد برای اندازه‌گیری است، بعلاوه اینکه کشیدن متر نواری در امتداد دو نقطه در تیپ‌های درختچه‌ای با مشکلاتی مواجه می‌شود (مصدقی، ۱۳۷۲).

نهایت اینکه تعداد ۱۰۳ واحد مجزا در کل منطقه بدست آمد که از این تعداد ۷۸ واحد آن دارای پوشش گیاهی بود و بقیه که فاقد پوشش گیاهی بود، شامل نمک‌زارها، شن‌های روان، مناطق مسکونی، سله‌زارها و کفه‌های نمکی و تشکیلات زمین‌شناسی و همچنین اراضی زراعی می‌باشد که به صورت مجزا بر روی نقشه پوشش گیاهی مشخص گردید. پس از برداشت گیاهی بوسیله چند پلات (۱۵-۵) در هر تیپ گیاهی، اقدام به حفر یک پروفیل خاک گردید و در جاهایی که در عمق ۱/۵ متر پروفیل خاک به آب برخورد

قسمت‌های دشتی و هموار بهتر دیده شد که از تصاویر ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه استفاده شود، از این رو از تصاویر ماهواره‌ای لندست کمک گرفته شد. تصاویر مذکور مربوط به ماهواره‌های منابع زمینی بدون سرنشین می‌باشد که تحت عنوان لندست ۴ و ۵ معروف می‌باشند. سنجنده مذکور ۲۵۶ تراز تابندگی را در هفت باند موج ثبت می‌کنند که توان تفکیک مکانی (میدان دید لحظه‌ای) آن در ۶ باند حدود ۳۰ متر می‌باشد.

در این طرح از تصاویر ماهواره‌ای لندست استفاده شد که مقیاس تهیه آن ۱:۱۰۰۰۰۰ بوده ولی به دلیل نیاز به انطباق به نقشه‌های توپوگرافی با بزرگ‌نمایی ۱۰۰ درصد به تصاویر با بزرگ‌نمایی ۱:۵۰۰۰۰ تبدیل شده است.

بعد از اینکه تصاویر در حد ۱:۵۰۰۰۰ تهیه شد کار تیپ‌بندی اولیه با شروع از مرکز شوری یا در مراتع مناطق شاخص شوری (حاشیه کفه‌های نمکی) به سمت مناطق کوهپایه و غیرشور انجام شد و مرز تیپ‌های اولیه بر روی نقشه‌های توپوگرافی منتقل گردید که در نهایت نقشه‌ای که راهنمای صحرایی را تشکیل می‌داد تهیه گردید. پس از این مرحله وارد عملیات صحرایی طرح شده و نسبت به تهیه لیست گیاهی منطقه اقدام گردید. همچنین در بازدیدهای صحرایی مرز تیپ‌های اولیه گیاهی اصلاح و نهایی شد که لیست گیاهی شامل ۵۱ گونه گیاهی می‌باشد.

نقشه پوشش گیاهی در این تحقیق به روش چهره شناختی، با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ تهیه شده است. در دیدگاه انگلو- امریکن (Anglo-American) رده‌بندی گیاهانی با تأکید بر گونه‌های غالب تیپ صورت می‌گیرد و تیپ‌ها نیز براساس آن نامگذاری می‌شوند و بعد در هر یک از تیپ‌ها اقدام به نمونه‌برداری می‌گردد.

برای تعیین اندازه پلات لازم برای نمونه‌برداری از هر تیپ گیاهی از روش سطح حداقل (Minimal area) استفاده شده است. در این روش ابتدا پلات  $0.5 \times 0.5 = 0.25 \text{ m}^2$  و  $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$  و  $2 \times 2 = 4 \text{ m}^2$  به ترتیب برای تیپ‌هایی با گونه‌های غالب علفی، بوته‌ای و درختچه‌ای انتخاب شده و فهرستی از گونه‌های موجود در آن تهیه می‌شود، سپس

اشباعی (SP) بود.

پارامترهای بررسی شده در خصوص آب شامل: باقیمانده خشک (T.D.S)، هدایت الکتریکی آبها (EC)، کاتیونهای آب، آنیونهای آب، سختی آب (TH) و تعیین کلاس کیفیت آب بود

### نتایج

در بررسی اولیه نقشه‌های پایه، زمین‌شناسی، قابلیت اراضی و شیب حوزه آبخیز قم تهیه گردید و با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست واحدهای کاری بر روی نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ انتقال داده شد و در اولین مرحله از عملیات صحرایی لیست گونه‌های گیاهی موجود در منطقه تهیه گردید که این لیست شامل ۵۱ گونه گیاهی از ۲۰ تیره گیاهی می‌باشد که بیشترین تعداد گونه‌های گیاهی (۳۷٪) گونه‌های جمع‌آوری شده) متعلق به تیره اسفناجیان (*Chenopodiaceae*) بوده و سایر تیپ‌ها به تناسب از اهمیت کمتری برخوردار می‌باشند. پس از کنترل مرز واحدهای کاری تعیین شده در نهایت تعداد ۱۰۳ واحد کاری مجزا بر روی نقشه مشخص گردید که از این ۱۰۳ واحد کاری شماره‌های ۱ تا ۷۸ دارای پوشش گیاهی و شماره‌های ۷۹ تا ۱۰۳ فاقد پوشش گیاهی بودند. علاوه بر واحدهای کاری مناطقی تحت عنوان اراضی متفرقه (شامل سله‌زار، اراضی زراعی، مناطق مسکونی، خاک‌های چربه، نمک‌زارها، منطقه مرطوب، شن‌های روان، کفه‌های نمکی) بر روی نقشه پوشش گیاهی منطقه مورد بررسی مشخص گردید (جدول شماره ۱).

می‌کرد نمونه آب مربوط به همراه نمونه‌های خاک پروفیل برای آزمایش‌های مربوطه تهیه گردید و از آنجایی که عملیات صحرایی طرح در اوایل پاییز انجام شد، از این رو نمونه‌برداری از خاک و آب در انتهای فصل رویش یعنی در حداکثر شوری خاک و آب و پایین‌ترین سطح ایستابی انجام شده است. به همین منظور تعداد ۸۴ عدد پروفیل خاک در کل منطقه مورد مطالعه حفر و جمعا ۲۲۰ نمونه خاک از منطقه تهیه گردید. لازم به ذکر است که علاوه بر تیپ‌های پوشش گیاهی در مناطق فاقد پوشش گیاهی مانند جلگه‌های رسی، مناطق مرطوب، خاک‌های چربه و کفه‌های نمکی (دریاچه حوض سلطان و چاله غدیر اسب) نیز اقدام به حفر پروفیل گردید تا بتوان تا حدودی به علل عدم وجود پوشش گیاهی و شناسایی عوامل بازدارنده رویش گیاهان پی برد.

ضمنا علاوه بر نمونه آب‌های تهیه شده از پروفیل‌های خاک از یک چاله در داخل تیپ گیاهی سوئدا (*Suaeda*) و همچنین دو نمونه آب از رودخانه شور و یک نمونه از چاه مالداري اطراف دریاچه حوض سلطان نمونه آب تهیه و جمعا به تعداد ۱۳ نمونه آب به آزمایشگاه ارسال گردید. پس از پایان عملیات صحرایی وارد عملیات آزمایشگاهی شده و نسبت به بررسی برخی پارامترهای مربوطه در خصوص خاک و آب جمع‌آوری اقدام گردید.

پارامترهای بررسی شده در خصوص خاک شامل بافت، اسیدیته (pH)، مقدار گچ، مقدار آهک کل، هدایت الکتریکی (EC)، کاتیون‌ها، آنیون‌ها، نسبت جذب سدیم (SAR)، درصد سدیم قابل تبادل (ESP) و درصد

جدول ۱- تفکیک اراضی منطقه مورد بررسی با توجه به پوشش ظاهری آن

اراضی مورد مطالعه	مساحت به هکتار	درصد از مساحت کل	تعداد واحد تفکیک شده	تعداد پروفیل خاک حفر شده
دارای پوشش گیاهی	۳۲۶۰۸۵	۴۲/۳۲	۷۸	۶۷
فاقد پوشش گیاهی	۱۴۳۴۷۱	۱۸/۶۲	۲۵	۲
اراضی متفرقه	۳۰۰۲۲۷	۳۹/۰۶	۱۰	۱۵
جمع	۷۶۹۷۸۳	۱۰۰	۱۱۳	۸۴

۷۸ تیپ گیاهی در غالب ۲۰ گروه گیاهی که شامل گیاهان خیلی شورپسند تا گیاهان غیرشور مشخص گردید، به طوری که هر گروه گیاهی تعدادی تیپ گیاهی در زیر مجموعه خود دارا می باشد که در رأس آنها گونه غالب معرفی شده است.

جدول ۲- مشخصات گروه های گیاهی بیست گانه منطقه مورد بررسی

شماره گروه گیاهی	گونه گیاهی غالب	مساحت گروه گیاهی (ha)	میانگین درصد تاج پوشش گیاهی (%)	میانگین ارتفاع گونه غالب (cm)	میانگین تراکم (تعداد در ۱۰۰ مترمربع)
۱	<i>Tamarix</i>	۲۸۳۲۶	۹/۱	۴۲	۶
۲	<i>Halanthium</i>	۵۸۶۳	۶/۱	۱۲	۲۷۱
۳	<i>Seidlitsia</i>	۲۵۰۴۸	۱۱/۲	۴۳	۳۶
۴	<i>Halostachys</i>	۱۰۲۸	۱۴/۴	۹۱	۴۳
۵	<i>Alhagi</i>	۶۵۴۴	۱۰/۳	۵۰	۵۵
۶	<i>Halocnemum</i>	۶۹۹۲۰	۱۵/۰	۵۵	۵۷
۷	<i>Suaeda</i>	۳۹۲۷	۳۰/۷	۳۷	۶۱۵
۸	<i>Salsola</i>	۱۴۳۰۸	۶/۰	۲۱	۴۷
۹	<i>Artemisia</i>	۷۴۹۴۴	۸/۷	۳۴	۱۰۱
۱۰	<i>Anabasis</i>	۹۲	۱۳/۲	۳۶	۶۹
۱۱	<i>Limonium</i>	۱۷۷۰	۵/۷	۵۰	۸
۱۲	<i>Heliotropium</i>	۲۸۴۰۰	۶/۴	۲۴	۱۲۲
۱۳	<i>Aeluropus</i>	۲۱۰۳۴	۳۸/۲	۳۴	زیاد
۱۴	<i>Noaea</i>	۴۲۶	۷/۷	۳۲	۱۴۸
۱۵	<i>Cyperus</i>	۸۱۲۰	۶/۷	۳۹	۴۹۰
۱۶	<i>Astragalus</i>	۵۶۴۰	۰/۴	۲۹	۱۰۰
۱۷	<i>Stipagrostis</i>	۲۳۰۹۷	۲/۶	۱۴	۹۲
۱۸	<i>Dendrostellera</i>	۲۵۹۲	۱/۶	۲۲	۷۵
۱۹	<i>Anthochlamys</i>	۲۷۹۲	۳/۲	۳۸	۱۶۰
۲۰	<i>Halimocnemis</i>	۱۰۹۲۵	۵/۱	۹	۵۰۵

همان گونه که در جدول مشخصات گروه های گیاهی بیست گانه منطقه مورد بررسی (جدول شماره ۲) مشاهده می گردد بیشترین درصد تاج پوشش گیاهی در بوته زارهای سیاه شور (*Suaeda*) با مقدار ۳۰/۷ درصد و کمترین درصد تاج پوشش گیاهی به گروه گیاهی گون (*Astragalus*) با مقدار کمتر از یک درصد تعلق دارد.

همان گونه که در جدول مشخصات گروه های گیاهی بیست گانه منطقه مورد بررسی (جدول شماره ۲) مشاهده می گردد بیشترین درصد تاج پوشش گیاهی در بوته زارهای

نسبت جذب سدیم (SAR) و اسیدیته (pH) خاک‌ها می‌باشد. لازم به ذکر است که خاک‌های هالومورفیک شامل شور، قلیا و شورقلیا می‌باشند.

طبق نتایج حاصل از آزمایشگاه خاک بر روی ۲۲۰ نمونه خاک تهیه شده از منطقه و محاسبه مقادیر هدایت الکتریکی (EC)، نسبت جذب سدیم (SAR) و اسیدیته (pH) مربوطه مشخص گردید که خاک ۱۰ گروه گیاهی از بین گروه‌های شناخته شده جزء گروه خاک‌های هالومورفیک (شور) می‌باشند (جدول ۳).

از بین ۲۰ گروه گیاهی شناسایی شده تعدادی مربوط به اراضی شور و تعدادی نیز مربوط به اراضی غیرشور می‌باشد که پس از بررسی نتایج آزمایش‌های مربوط به نمونه‌های خاک مربوط به تعداد ۸۴ پروفیل خاک حفر شده این گروه‌های گیاهی از یکدیگر تمیز داده شده است.

در طبقه‌بندی خاک‌ها بر اساس شوربودن یا نبودن آنها، خاک‌ها را به دو گروه بزرگ شور (هالومورفیک) و خاک‌های غیرشور (غیرهالومورفیک) دسته‌بندی می‌کنند که شاخص‌های این طبقه‌بندی میزان هدایت الکتریکی (EC)،

جدول ۳- نتایج آزمایش‌های خاک در گروه‌های گیاهی شورروی

نوع خاک	مقدار PH		مقدار SAR		مقدار EC (mmhos/cm)		گونه گیاهی غالب	شماره گروه گیاهی
	max	min	max	min	max	min		
شورقلیا	۸/۳	۷/۶	۱۰۶/۷	۲۶	۱۱۲/۳	۱۶	<i>Tamarix</i>	۱
شورقلیا	۸/۲	۷/۵	۵۹	۴/۹	۵۰/۵	۳/۴	<i>Halanthium</i>	۲
شورقلیا	۸/۳	۸	۲۹۱/۵	۷/۵	۱۹۱	۱/۹	<i>Seidlitsia</i>	۳
شورقلیا	۷/۸	۷/۷	۴۵/۴	۴۵/۴	۵۴/۷	۵۴/۷	<i>Halostachys</i>	۴
شورقلیا	۸/۲	۶/۹	۱۳۱/۱	۲۱/۳	۸۵/۲	۱۶/۶	<i>Alhagi</i>	۵
شورقلیا	۸/۵	۷/۳	۲۰۸/۴	۲۰	۱۵۳/۱	۸/۴	<i>Halocnemum</i>	۶
شورقلیا	۸/۳	۷/۶	۱۴۴	۲/۷	۱۰۳/۱	۳/۸	<i>Suaeda</i>	۷
شورقلیا	۸/۴	۷/۶	۱۸۲/۵	۱/۵	۱۱۸/۵	-/۹	<i>Salsola</i>	۸
شورقلیا	۸/۳	۸/۳	۲۸/۴	۲۸/۴	۱۷/۸	۱۷/۸	<i>Limonium</i>	۱۱
شورقلیا	۸	۸	۲۰	۲۰	۸/۴	۸/۴	<i>Aeluropus</i>	۱۳

و یک رابطه انکارناپذیر بین این فاکتورها مشاهده گردید و از آنجایی که مرحله دوم طرح ملی شناسایی مناطق شور و گیاهان شورروی در کشور اختصاص به بررسی سازکارهای مقاومت به شوری در گیاهان شورروی و در نهایت معرفی گونه‌های مرتعی مناسب برای مناطق شور می‌باشد. از این رو گیاهان شناسایی شده در گروه‌های گیاهی منطقه قم را از نظر اولویت‌بندی مطالعات بعدی بر اساس معیارهای مؤثر شامل مساحت اشغال شده توسط

در خصوص بررسی آب زیرزمینی منطقه، نتایج آزمایش‌ها نشان داد که آب منطقه مورد مطالعه بطور کامل در کلاس آب فوق‌العاده شور قرار گرفته و از ۱۳ نمونه آزمایش شده ۱۰ نمونه آن متعلق به کلاس C4-S4 می‌باشد.

## بحث

در این طرح بر روی فاکتورهای مختلف آب، خاک و پوشش گیاهی به‌ویژه در مناطق شور بررسی لازم انجام شده

گروه‌های گیاهی، دامنه تحمل به شوری و میزان تحمل مقادیر حداکثر شوری امتیازبندی شد، به طوری که در هر معیار برای مقام اول امتیاز ۱۰ و برای مقام آخر امتیاز ۱ در نظر گرفته شد و از جمع امتیاز سه معیار مذکور برای هر گیاه جایگاه آن مشخص گردید (جدول ۴).

جدول ۴- طبقه‌بندی گیاهان شورروی استان قم برای پیشنهاد مطالعه در مرحله دوم طرح

گیاهان شورروی قم به ترتیب سطح اشغال کرده	گیاهان شورروی قم به ترتیب دامنه تحمل شوری	گیاهان شورروی قم به ترتیب حداکثر شوری تحمل شده	امتیاز کسب شده توسط گیاهان شورروی منطقه قم	پیشنهاد اولویت مطالعه گیاهان شورروی در مرحله دوم طرح
<i>Halconemum</i>	<i>Seidlitsia</i>	<i>Seidlitsia</i>	۲۸	<i>Halocnemum</i>
<i>Tamarix</i>	<i>Halconemum</i>	<i>Halconemum</i>	۲۸	<i>Seidlitsia</i>
<i>Seidlitsia</i>	<i>Salsola</i>	<i>Salsola</i>	۲۲	<i>Tamarix</i>
<i>Aeluropus</i>	<i>Suaeda</i>	<i>Tamarix</i>	۲۲	<i>Salsola</i>
<i>Salsola</i>	<i>Tamarix</i>	<i>Suaeda</i>	۱۶	<i>Alhagi</i>
<i>Alhagi</i>	<i>Alhagi</i>	<i>Alhagi</i>	۱۶	<i>Suaeda</i>
<i>Halanthium</i>	<i>Halostachys</i>	<i>Halostachys</i>	۱۰	<i>Halanthium</i>
<i>Suaeda</i>	<i>Halanthium</i>	<i>Halanthium</i>	۹	<i>Halostachys</i>
<i>Limonium</i>	<i>Limonium</i>	<i>Limonium</i>	۹	<i>Aeluropus</i>
<i>Halostachys</i>	<i>Aeluropus</i>	<i>Aeluropus</i>	۶	<i>Limonium</i>

*Halocnemum* پوشش گیاهی ردیف دوم، گروه گیاهی *Seidlitsia* پوشش گیاهی ردیف سوم، گروه گیاهی *Tamarix* پوشش گیاهی ردیف چهارم، گروه گیاهی *Suaeda* پوشش گیاهی ردیف پنجم، گروه گیاهی *Salsola* پوشش گیاهی ردیف ششم، گروه گیاهی *Alhagi* و پوشش گیاهی ردیف هفتم، گروه گیاهی *Artemisia* همراه با گونه‌های کمی شورپسند می‌باشد؛ به طوری که ظهور یک گونه گیاهی علاوه بر اینکه به میزان شوری خاک وابسته است به عوامل دیگری مثل سبکی یا سنگینی خاک از یک طرف و عمق آب زیرزمینی از طرف دیگر و سایر عوامل نیز بستگی دارد. از این رو در مورد ردیف اول پوشش گیاهی بدلیل اولاً شوری بالا و ثانیاً بافت خاک سنگین رسی و ثالثاً سطح سفره آب زیرزمینی بالا (در حد ۸۰-۹۰ سانتی متری سطح زمین) این گروه گیاهی

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌گردد چهار گونه اول یعنی *Halocnemum*، *Seidlitsia*، *Tamarix* و *Salsola* با توجه به سطح زیادی که در استان قم داشته و حداکثر میزان شوری و دامنه تحمل به شوری را دارند و می‌توانند به عنوان گونه‌های گیاهی شورروی به منظور بررسی در مرحله دوم طرح انتخاب گردند (نتیجه اول).

بر اساس نقشه پوشش گیاهی تهیه شده مشخص گردید که هرچه از سمت مرکز شوری (کفه‌های نمکی موجود در استان) فاصله گرفته می‌شود از میزان شوری بدلیل بالا رفتن میزان شیب و در نتیجه زهکشی و شسته شدن نمک‌ها توسط آب‌های جاری کاسته می‌گردد. از این رو به همین دلیل می‌توان ترتیب ظهور باندهای پوشش گیاهی شورروی را به ترتیب ذیل مشاهده نمود:

پوشش گیاهی ردیف اول، گروه گیاهی *Halostachys*,



خاک فاقد پوشش گیاهی می‌باشند و یا بر روی تشکیلات زمین‌شناسی دوره میوسن بوده و خود به‌عنوان منابع تأمین‌کننده نمک در منطقه عمل کرده و بدلیل دارا بودن املاح محدودکننده فاقد پوشش گیاهی می‌باشند.

ب- مناطق فاقد پوشش گیاهی در دشت:

این مناطق شامل کفه‌های نمکی - مناطق مرطوب اطراف کفه‌های نمکی - جلگه رسی اطراف مناطق مرطوب شوره‌زارهایی که نمک در سطح آنها دیده می‌شود و سله‌زارها که عمدتاً در مسیر رودخانه‌های منتهی به کفه‌های نمکی دیده می‌شوند. جمله‌بندی نامفهوم است.

۱- عوامل محدودکننده پوشش گیاهی در داخل کفه‌های

نمکی:

- صعود موئینگی، تبخیر شدید، تجمع املاح در سطح خاک، فولکوله‌شدن خاک در اثر مقدار زیاد نمک موجود در سطح خاک، انباشت نمک کلرید سدیم در قشر سطحی در فصل پرباران و سرانجام بالا بودن سطح ایستابی در این مناطق می‌باشد.

۲ - عوامل محدودکننده پوشش گیاهی در منطقه مرطوب اطراف کفه‌های نمکی:

- وجود لایه‌ای که در تمام طول سال حالت اشباع دارد، به‌طوری که این لایه حالت خمیری شکل و سیلان‌کننده دارد. نوسان‌های شدید رطوبتی در طول سال و شیب کم منطقه که سبب عدم خروج آب‌های زهکش می‌شود، عدم رطوبت کافی در خلال دوره رشد، تهویه نامناسب که منجر به کندی جذب آب می‌گردد و سرانجام بالا بودن سطح ایستابی در این منطقه می‌باشد.

۳- عوامل محدودکننده پوشش گیاهی در جلگه رسی اطراف منطقه مرطوب:

عدم زهکش بهنگام آب‌های زیرزمینی بدلیل شیب خیلی کم منطقه، صعود موئینگی، وجود  $CaCl_2$  بسیار فراوان در منطقه و بالا بودن سطح ایستابی می‌باشد.

۴- عوامل محدودکننده پوشش گیاهی در شوره‌زارها: مقدار بالای نمک، نوسان‌های فصلی نمک که تأثیر مستقیم روی توزیع نمک در طول پروفیل خاک دارد، تمرکز

مستقر گردیده است و بتدریج که از سنگینی خاک، شوری خاک کاسته شده و عمق آب زیر زمینی افزایش یافته سایر جوامع مستقر گردیده‌اند (نتیجه دوم)

به‌طورکلی دو دسته از عوامل را می‌توان باعث ایجاد مناطق شور دانست. یکی منابع تأمین‌کننده نمک و دیگری عواملی که در نمک‌زایی مؤثرند و نمک ایجادشده را از جایی به جای دیگر منتقل می‌کنند (نتیجه سوم).

الف- منابع تأمین‌کننده نمک حوزه آبخیز استان قم شامل:

۱- تشکیلات زمین‌شناسی محتوای رسوبات تبخیری (رسوبات نئوژن)

۲- تشکیلات زمین‌شناسی مربوط به سازند قم

۳- گنبد نمکی (کوه نمک) قم

۴- آب‌های زیرزمینی شور

ب- عوامل نمک‌زایی در حوزه آبخیز استان قم شامل:

۱- آب‌های جاری رودخانه‌های فصلی و دائمی

۲- باد

علاوه بر دو عامل آب و باد که نقش جابه‌جایی نمک را بازی می‌کنند عوامل دیگری در حوزه وجود دارد که باعث تجمع و یا توزیع نمک می‌گردد که شامل:

۱- موقعیت ژئومرفولوژی

۲- شرایط آب و هوایی

۳- شرایط هیدرولوژی

۴- عوامل بیولوژی

به‌عنوان یکی از اهداف فرعی طرح بررسی در خصوص علل عدم وجود پوشش گیاهی در قسمت‌هایی از مناطق شور استان انجام شد و از آنجایی که از تعداد ۸۴ پروفیل حفر شده در کل منطقه طرح تعداد ۱۵ پروفیل در اراضی فاقد پوشش گیاهی حفر گردید از بررسی نتایج آزمایش‌های خاک بعمل آمده مشخص گردید که این مناطق را می‌توان به ۲ دسته تقسیم نمود (نتیجه چهارم).

الف - مناطق فاقد پوشش گیاهی در ارتفاعات:

این مناطق بر روی تشکیلات زمین‌شناسی دوران ائوسن بوده و عمدتاً از نوع آذرین می‌باشند که بدلیل عدم تشکیل

خصوص خاک و پوشش گیاهی این مناطق تعریف و اجرا شود.

### منابع مورد استفاده

- عصری، ی.، ۱۳۷۴. اکوفیزیولوژی گیاهان شور روی. نشریه جنگل و مرتع، سازمان جنگلها و مراتع کشور، شماره‌های ۲۸ و ۲۹.
- باغستانی میبدی، ن.، ۱۳۷۶. روابط پوشش گیاهی و خاک در اراضی مرتعی مناطق خشک و نیمه خشک. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. ایران.
- قبادیان، ع.، ۱۳۶۳. پدولوژی مناطق خشک و نیمه خشک. انتشارات عمیدی تبریز. ایران. ۴۹۹ص.
- حائز، ر.، ۱۳۷۳. اصول سنجش از دور، مرکز سنجش از دور ایران. انتشارات امید، ایران.
- حق نیا، غ.، ۱۳۷۰. خاک شناخت. دانشگاه فردوسی مشهد. ایران، ۶۳۰ص.
- جعفری، م.، ۱۳۷۳. سیمای شوری و شورروی‌ها. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. ایران.
- مصدقی، م.، ۱۳۷۲. مرتعداری در ایران. آستان قدس رضوی. ایران، ۳۳۲ص.
- مقیمی، ج.، ۱۳۶۸. بررسی ارتباط بین پوشش گیاهی، شوری خاک و عمق ایستایی اطراف حوض سلطان قم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- نباتی، ا.، ۱۳۷۳. بررسی و مطالعه واحدهای ژئومورفولوژی، خاک و پوشش گیاهی در پلایای حوض سلطان قم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- زرین کفش، م.، ۱۳۶۷. خاک‌شناسی کاربردی. دانشگاه تهران. ایران، ۲۴۵ص.

در دوره خاصی (دوره انباشته نمک)، حرکت فصلی نمک در ارتفاع پروفیل خاک و بارندگی خیلی کم است.

### ۵- عوامل محدودکننده پوشش گیاهی در سله‌زارها:

سله‌زارها مناطقی از امتداد رودخانه‌های منطقه هستند که بدلیل کاهش سرعت آب بدلیل شیب کم منطقه از یکسو و تبخیر شدید از سوی دیگر آب رودخانه رسوبات موجود در خود را رسوب داده و در اثر تبخیر شدید حالت ترک ترک و سله ایجاد می‌گردد و چون ساختمان پایداری در خاک وجود ندارد گیاهان قادر به استقرار در چنین محیطی نیستند. تداوم و تناوب پدیده‌های اشباع و احیاء در اثر نوسان‌های سطح آب زیرزمینی از یکسو و اثر سمیت نمک‌ها از سوی دیگر از عوامل اصلی عدم استقرار پوشش گیاهی در این مناطق می‌باشد. لازم به ذکر است که گونه‌های گیاهی هالوفیت منطقه قم از نوع کلریدپسند می‌باشند (نتیجه پنجم).

### پیشنهادها

- ۱- بدلیل وجود عرصه وسیع مناطق شور در این استان پیشنهاد می‌گردد مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور ایستگاهی را تحت عنوان ایستگاه شوری در این استان دایر نماید تا محققان و دانش‌پژوهان بتوانند تحقیقات خود را در این زمینه اجرا کنند.
- ۲- با توجه به وجود گونه‌های حیوانی در حال انقراض در این منطقه، از جمله گور خر آسیایی و سایر گونه‌های جانوری پیشنهاد می‌گردد که تحقیقات لازم در خصوص شناسایی حیات جانوری در این مناطق صورت گیرد تا تدابیر لازم در خصوص حفظ، حمایت و توسعه این گونه‌ها به عمل آید.
- ۳- طرح‌های تحقیقاتی تکمیلی، جزئی‌تر و دقیق‌تر در

## Identifying saline lands and halophytes of Qom province

A. Rahmatizadeh<sup>1\*</sup>, M. Jafari<sup>2</sup> and M. Karimian Eghbal<sup>3</sup>

1\*-Corresponding author, Research Expert in Combat Desertification, Qom Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Qom, Iran, Email: rahmatizadeh.a@gmail.com

2-Associate Professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural, Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3-Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Tarbiat Modarres, Tehran, Iran

Received:12/28/2011

Accepted:10/20/2012

### Abstract

Identifying the border of saline lands is the first step to deal with the problem of salinity in these regions. This research was aimed to investigate the relationship between edaphic, climatic and vegetative factors in each habitat and its extension to other similar areas. In the current research, the vegetation types were detected by Landsat satellite images. For this purpose, a soil profile was dug in each vegetation type and where water was found, samples were analyzed. In addition, a number of soil profiles were dug in areas without vegetation. Results showed that half of the studied vegetation types grew on saline soils and the other half grew on non-saline soils. The soil of the study area was classified as saline and alkaline soils. *Seidlitzia* sp. and *Aeluropus* sp. were identified as the most and least resistant halophytes, respectively. Geological formations containing evaporite deposits (Neogen), Qom formation deposits, little precipitation, Qom salt dome, saline water flowing in the region and geomorphological position were the factors increasing the salinity of the study area.

**Keywords:** Saline areas, soil profile, Qom province, vegetation.