

بررسی رابطه بین ویژگی خاک و سطح سفره آب زیرزمینی با پراکنش گونه *Halostachys caspica* pall. در مراتع نیمه خشک منطقه گمیشان استان گلستان

سیده خدیجه مهدوی^۱، مانده یوسفیان^{۲*}، سیدعلی حسینی^۳ و علی ساور علیا^۴

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۲/۱۵ - تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۹/۲۰

چکیده

تحقیق حاضر به بررسی رابطه بین ویژگی‌های خاک و سطح سفره آب زیرزمینی با پراکنش گونه *Halostachys caspica* pall. در مراتع شور و قلیا و نیمه خشک منطقه گمیشان استان گلستان پرداخته است، به طوری که منطقه به سه محدوده متراکم، نیمه متراکم و عدم حضور تقسیم شد. در هر محدوده، سه ترانسکت ۱۰۰ متری به صورت تصادفی مستقر شد. سپس به طور سیستماتیک در ابتدا، وسط و انتهای ترانسکت‌ها در محدوده ریشه‌دوانی گونه مورد مطالعه، به حفر پروفیل و نمونه برداری از دو عمق ۳۰-۶۰ و ۰-۳۰ سانتی متر اقدام شد. همچنین با حفر چاهک‌هایی، سطح سفره آب زیرزمینی نیز در سه محدوده اندازه‌گیری شد. مقایسه ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک و سطح سفره آب زیرزمینی در سه محدوده متراکم، نیمه متراکم و عدم حضور با استفاده از تجزیه واریانس یکطرفه و آزمون دانکن و همچنین اثر متقابل عمق و رویشگاه (محدوده) با استفاده از آزمون GLM بررسی شد. نتایج نشان داد که سه محدوده متراکم، کم تراکم و عدم حضور از لحاظ میزان درصد شن، هدایت الکتریکی، اسیدیته، آهک، ماده آلی و نسبت جذب سدیم خاک با یکدیگر تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد داشته‌اند. همچنین کلیه ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک (بجز آهک) در دو عمق با یکدیگر اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد داشته‌اند. با بررسی اثر متقابل عمق و رویشگاه نتایج نشان داد که کلیه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با یکدیگر اثر متقابل معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد را دارا بوده‌اند. نتایج نشان داد که سطح سفره آب زیرزمینی بین سه محدوده دارای تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد بوده است، به طوری که سطح سفره آب زیرزمینی در منطقه متراکم بیشتر از دو منطقه نیمه متراکم و عدم حضور بوده است. نتایج در مجموع بیانگر آن بود که درصد حضور گونه *H. caspica* با افزایش درصد شن، هدایت الکتریکی، اسیدیته، آهک، ماده آلی، فسفر، پتاسیم، نسبت جذب سدیم خاک و همچنین سطح سفره آب زیرزمینی، افزایش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: خاک شور و قلیا، *Halostachys caspica* pall.، ماده آلی، سفره آب زیرزمینی، گمیشان.

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور

۲- دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران،

* نویسنده مسئول: maedehousefian@yahoo.com

۳- استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و کشاورزی استان گلستان

۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور

مقدمه

انتشار و حضور نباتات در هر منطقه تصادفی و اتفاقی نیست، بلکه گسترش جوامع گیاهی بازتابی از شرایط اقلیمی و خاکی آن منطقه محسوب می‌شود (۲۱). از طرفی امروزه مسئله شوری و شوری‌زایی در جهان به‌طور عام و در ایران به‌طور خاص از مسائل جدی و با اهمیت تلقی می‌شود (۴۴). در ایران حدود ۲۵ میلیون هکتار اراضی شور و قلیا وجود دارد که تقریباً ۱۵ درصد سطح کشور را در بر می‌گیرد. برخی از این زیست‌بوم‌ها به‌دلیل محدودیت‌هایی از قبیل شوری و سفره‌های آب شور زیرزمینی کم عمق، محیط نامناسبی را برای رویش گیاهان بوجود می‌آورند (۲۴). پوشش گیاهی مراتع به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی قرار داشته (۱۸) و نقش مهمی را در پراکنش گونه‌های گیاهی، شکل‌گیری، توسعه و پایداری جوامع گیاهی بر عهده دارند (۵۱). گونه‌های گیاهی با خصوصیات خاک رابطه تنگاتنگی داشته و بسیاری از آنها فقط شاخص یک نوع خاک می‌باشند (۱۹). امروزه برای استفاده و بهره‌برداری از این زیست‌بوم‌ها، سه راهکار عمده مشتمل بر شستشوی نمک از سطح خاک و انتقال به ناحیه‌ای پایین‌تر از ریشه گیاه (۳۰)، افزایش پایداری گیاهان در برابر شوری از طریق به‌نژادی (۱۳) و استفاده از گیاهان بومی مناطق شور (۴۱) برای رویارویی با مشکل شوری خاک وجود دارد که در این بین راهکار سوم یعنی استفاده از گیاهان بومی شورپسند بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (۳۷). برای این منظور تحقیقات گسترده‌ای در زمینه رابطه بین عوامل خاک، اقلیم و توپوگرافی با پراکنش پوشش گیاهی مناطق خشک صورت گرفته است که به برخی از این مطالعات اشاره شده است. میردیلیمی و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی برخی عوامل خاکی و پستی و بلندی بر پراکنش گونه‌های دارویی در مراتع خشک کچیک مراوه تپه دریافتند که از میان عوامل خاکی، اسیدیته و بافت خاک بیشترین تأثیر را بر پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه داشته است. در تحقیقی دیگر حشمتی (۲۰۰۳) با بررسی عوامل محیطی مؤثر بر استقرار گیاهان مرتعی در استان گلستان، عمق آب زیرزمینی، جهت جغرافیایی و شوری خاک را به‌عنوان مهمترین عوامل مؤثر بر تفکیک جوامع گیاهی منطقه معرفی کرده

است. در مطالعه اسراری و همکاران (۲۰۱۲) در اراضی شور استان قم، عوامل شوری، آهک و پتاسیم خاک بیشترین نقش را در استقرار پوشش گیاهی داشته‌اند. برخی پژوهشگران مانند کارنوال و تورس^۱ (۱۹۹۰)، عبدالغنی و وفا^۲ (۲۰۰۳) نیز نشان دادند که عامل شوری خاک از مهمترین عوامل خاکی مؤثر در استقرار جوامع گیاهی می‌باشد. سانگ^۳ (۲۰۰۶) در تحقیق خود در شمال چین بیان نمود که شوری خاک با استقرار گونه *Halostachys caspica* Pall. رابطه مستقیم دارد. رسولی و همکاران (۲۰۱۱) با مطالعه بر روی گونه *H. caspica* در سه رویشگاه مختلف، به وجود رابطه معنی‌دار بین عوامل خاکی و حضور گونه مذکور دست یافتند. کارنوال^۴ (۱۹۷۱)، ایاد و الغریب^۵ (۱۹۸۲) و عبدالرازیک^۶ و همکاران (۱۹۸۴) معتقدند که مهمترین ویژگی‌های مؤثر بر پراکنش جوامع گیاهی در اراضی شور، سه عامل شوری، بافت و درصد کربن آلی خاک است. رستم‌پور (۲۰۰۹) و خطیبی و همکاران (۲۰۱۲) نیز شوری خاک را از عوامل مهم در پراکنش پوشش گیاهی دانسته‌اند. بنابر آنچه بیان شد درصد حضور گونه‌ها در مناطق مختلف به‌دلیل متفاوت بودن عوامل محیطی بوده که در این بین عامل شوری خاک از اصلی‌ترین عوامل اثرگذار در پراکنش گیاهان در یک منطقه است. گونه *H. caspica* نیز از این قاعده مستثنی نبوده و رابطه مستقیم و معنی‌داری با شوری خاک دارد (۳۸)، بنابراین با توجه به تراکم قابل توجه گونه *H. caspica* در مراتع شور و قلیا گمیشان (۲۰ و ۳۸)، همجوار بودن این مراتع با سواحل دریای خزر، کاهش علوفه قابل استفاده در مراتع بر اثر از بین رفتن گیاهان خوشخوراک و افزایش گیاهان مهاجم، مشاهده اثرات فرسایش بادی در پای بوته‌ها و در نهایت پراکنش گونه‌های مرتعی با تراکم متفاوت ایجاب می‌کند که در این زمینه بر روی گیاهان شورروی در منطقه مورد مطالعه تحقیقات گسترده‌ای انجام شود، بنابراین تحقیق حاضر نیز به بررسی رابطه بین ویژگی‌های خاک و سطح سفره آب

1- Carneval & Torres
2- Abdolghani & Wafaa
3- Song
4- Carneval
5- Ayyad & Alghareeb
6- Abderrazik

مناطق تحت عملیات قرق به‌عنوان محدوده متراکم (۱۲۰۰ پایه گیاهی و فراوانی ۰.۹۰٪)، منطقه مجاور محدوده متراکم که گونه مورد مطالعه به میزان کمتری یافت می‌شد، به‌عنوان محدوده نیمه متراکم (۵۰۰ پایه گیاهی و فراوانی ۰.۵٪) و منطقه‌ای که گونه *H. caspica* حضور نداشته به‌عنوان محدوده عدم حضور در نظر گرفته شد. برای تعیین تراکم هر محدوده، به‌طور تصادفی ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری مستقر و در راستای هر ترانسکت به‌طور سیستماتیک ده پلات یک متر مربعی قرار گرفت. برای نمونه‌برداری از خاک منطقه، به‌صورت سیستماتیک در ابتدا، وسط و انتهای ترانسکت (در محدوده ریشه‌دوانی گونه مورد مطالعه) به حفره‌های عمیق اقدام شد و نمونه‌برداری از دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر خاک انجام شد (۴). به‌منظور نمونه‌برداری از سطح سفره آب زیرزمینی، ابتدا با اوگر حفره‌ای برای نصب لوله پلیکا زده شد. سپس در هر محدوده ۳ لوله به عمق ۱/۵ متر (با توجه به تغییرات سفره آب زیرزمینی که در منطقه مورد مطالعه تا عمق ۲ متر نوسان دارد) تعبیه شد و در ابتدای هر ماه سطح سفره آب زیرزمینی اندازه‌گیری و یادداشت شد (۱۴). نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه، از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شد (۴). سپس بافت خاک به روش هیدرومتری با یکاس، ماده آلی به روش والکی بلاک، آهک به روش کلسیمتری، هدایت الکتریکی با استفاده از هدایت‌سنج الکتریکی، درصد ازت کل به روش کج‌دال، فسفر قابل جذب به روش اسپکتروفتومتر و پتاسیم قابل جذب به روش فلم‌فتومتری، نسبت جذب سدیم به روش فلم‌فتومتری و تیتراسیون اندازه‌گیری شد (۴). مقایسه ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک و سطح سفره آب زیرزمینی در سه محدوده متراکم، نیمه متراکم و عدم حضور با استفاده از تجزیه واریانس یکطرفه و آزمون دانکن و همچنین اثر متقابل عمق و رویشگاه (محدوده) با استفاده از آزمون GLM انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در سه محدوده متراکم، نیمه متراکم و عدم حضور و در دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر و همچنین اثر متقابل عمق و رویشگاه در جدول (۱) ارائه

زیرزمینی با پراکنش گونه *H. caspica* در مراتع نیمه-خشک گمیشان استان گلستان پرداخته تا شناخت دقیقی از عواملی که باعث بروز این گونه گیاهی می‌شود را جستجو نموده و شرایط مناسب برای حضور این گونه را مشخص کند.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه: منطقه گمیشان در شمال غرب استان گلستان با طول جغرافیایی $2^{\circ} 54'$ تا $15^{\circ} 54'$ و عرض جغرافیایی $10^{\circ} 37'$ تا $18^{\circ} 37'$ در حاشیه شرقی دریای خزر و در ۱۵ کیلومتری شهر بندر ترکمن قرار دارد. وسعت منطقه حدود ۳۷۹۶۳ هکتار و از نظر توپوگرافی فاقد عارضه طبیعی و پستی و بلندی است و جزو مراتع قشلاقی استان گلستان محسوب شده و در اراضی دشتی و هموار و واحد فیزیوگرافی اراضی پست واقع شده است (۲۱). حداقل ارتفاع آن از سطح دریای آزاد ۲۴- متر و حداکثر آن ۱۱- متر و متوسط بارندگی سالانه ۴۱۸/۷ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۱۸/۲ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه در تقسیم‌بندی دومارتن در ردیف منطقه نیمه‌خشک قرار دارد. خاک منطقه شور با سفره آب زیرزمینی کم عمق دارای بافت سیلتی لوم بوده و تیپ غالب آن گونه *Halostachys caspica* Pall. همراه *Halocnemum M.B. strobilaceum* است. گونه *H. caspica* به‌صورت بوته‌ای یا درختچه‌ای بوده که به خانواده اسفناجیان تعلق داشته و از لحاظ تأمین علوفه در فصول پاییز و زمستان دارای اهمیت بوده و بیشترین درصد ترکیب گیاهی مراتع قشلاقی منطقه را شامل می‌شود. گونه مورد مطالعه جزو گیاهان درجه سه محسوب می‌شود. با این وجود در تمام طول سال به‌ویژه در فصل زمستان به‌عنوان علوفه اصلی توسط دام مصرف می‌شود (۲۰).

روش تحقیق: منطقه مورد مطالعه با گونه غالب *H. caspica*، با استفاده از نقشه توپوگرافی و پیمایش صحرائی انتخاب شد. به‌طوری‌که منطقه تحت عملیات قرق ۲۰ ساله بوده است. مرتع مورد تحقیق به سه محدوده متراکم، نیمه متراکم و عدم حضور تقسیم شد، به‌طوری‌که

درصد رس، سیلت، شن، هدایت الکتریکی، اسیدیته (در سطح ۵ درصد)، ماده آلی، فسفر، پتاسیم و نسبت جذب سدیم در دو عمق (در سطح یک درصد) با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارد، در حالی که میزان آهک خاک در دو عمق، اختلاف معنی‌دار ندارد (جدول ۱)، به طوری که مقدار درصد شن، هدایت الکتریکی، اسیدیته، ماده آلی، فسفر، پتاسیم و نسبت جذب سدیم در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر بیشتر از عمق ۳۰-۶۰ سانتی‌متر برآورد شد. از طرفی درصد رس و سیلت در عمق دوم بیشتر از عمق اول بود. همچنین با بررسی اثر متقابل عمق و روشگاه، نتایج نشان داد که کلیه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با یکدیگر اثر متقابل معنی‌داری در سطح یک درصد دارد (جدول ۱).

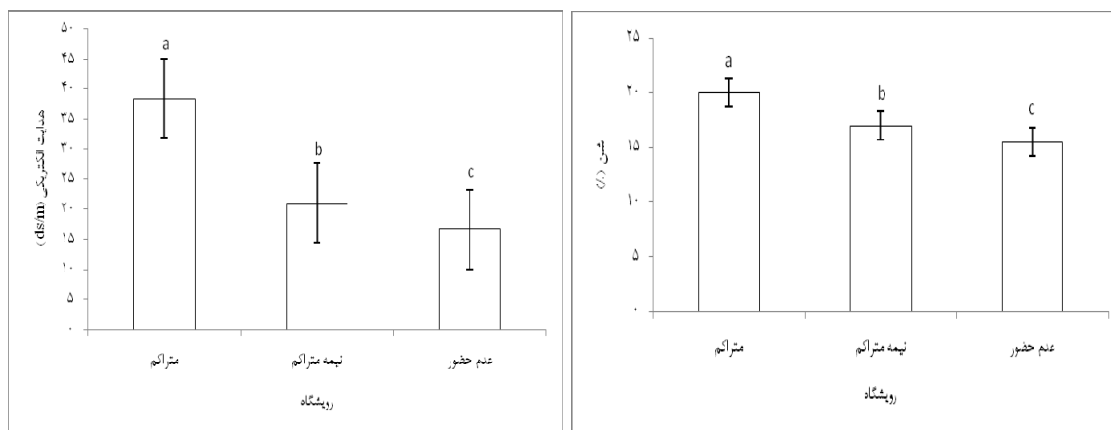
نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۲) و مقایسه میانگین (شکل ۵) سطح سفره آب زیرزمینی در در سه محدوده آورده شده است. نتایج نشان داد که سطح سفره آب زیرزمینی بین سه محدوده متراکم، نیمه متراکم و عدم حضور، دارای تفاوت معنی‌دار (در سطح یک درصد) بوده است. ضمن اینکه سطح سفره آب زیرزمینی در منطقه متراکم بیشتر از منطقه نیمه متراکم و منطقه نیمه متراکم بیشتر از منطقه عدم حضور بوده است.

شده است. نتایج نشان داد که میزان درصد شن، هدایت الکتریکی، اسیدیته، آهک، ماده آلی و نسبت جذب سدیم خاک در سه محدوده متراکم، کم تراکم و عدم حضور تفاوت معنی‌داری در سطح معنی‌دار یک درصد دارد (جدول ۱). در مورد دو عنصر فسفر و پتاسیم، تفاوت معنی‌داری بین میزان این دو عنصر در دو منطقه متراکم و نیمه متراکم وجود نداشته است. از طرفی میزان فسفر و پتاسیم خاک منطقه متراکم و نیمه متراکم با منطقه عدم حضور گونه *H. caspica* دارای تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد بوده است. همچنین اختلاف معنی‌داری بین درصد رس و سیلت خاک در سه محدوده متراکم، کم تراکم و عدم حضور مشاهده نشده است. به بیانی دیگر با افزایش درصد حضور گونه *H. caspica* مقدار کلیه ویژگی‌های خاک بجز درصد رس و سیلت افزایش یافته است، بنابراین می‌توان گفت که گونه مورد مطالعه با ویژگی‌های رس، هدایت الکتریکی، اسیدیته، آهک، ماده آلی، فسفر، پتاسیم و نسبت جذب سدیم خاک رابطه معنی‌داری داشته و وجود این گونه گیاهی باعث افزایش مقدار این ویژگی‌ها شده است. همچنین نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر نشان داد که میزان

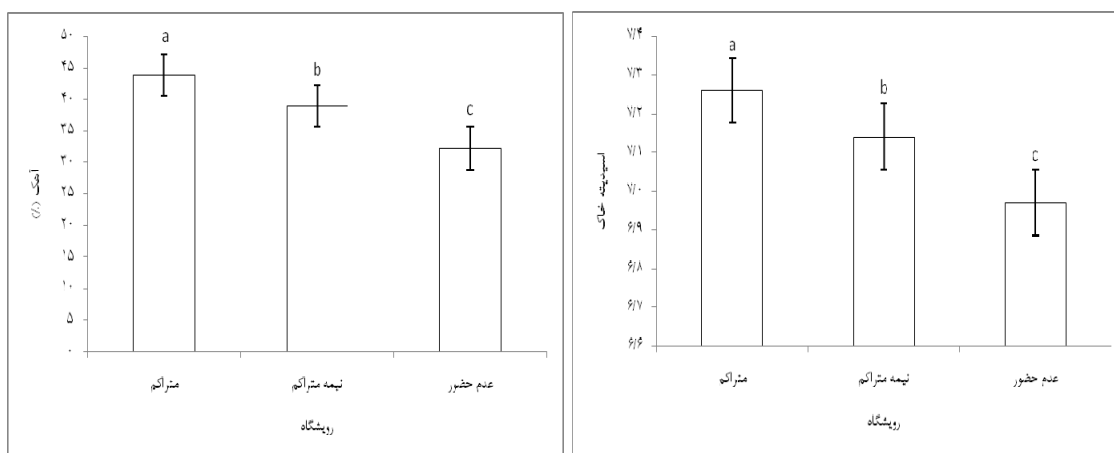
جدول ۱- مقایسه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در دو عمق (۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر) و سه روشگاه

مولفه	منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	مولفه	منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
روشگاه	۲	۱۴/۵۷	۳۶/۵۱ ^{ns}	روشگاه	۲	۲۰۳/۰۳	۱۸۸/۱۸ ^{ns}		
رس	عمق	۱	۱۳۳/۰۶	آهک	۱	۰/۰۱۳	۰/۰۱۲ ^{ns}		
عمق* روشگاه	۲	۶۴/۵۳	۱۶۱/۶۲ ^{ns}	عمق* روشگاه	۲	۵۶/۰۳	۵۱/۹۳ ^{ns}		
روشگاه	۲	۸/۳۱	۲/۲۵ ^{ns}	روشگاه	۲	۰/۲۱	۳۱/۳۴ ^{ns}		
سیلت	عمق	۱	۱۳۳/۱۱	ماده آلی	۱	۰/۷۰	۱۰۱/۱۴ ^{ns}		
عمق* روشگاه	۲	۳۳/۲۷	۹/۰۲ ^{ns}	عمق* روشگاه	۲	۰/۱۳	۱۸/۹۶ ^{ns}		
روشگاه	۲	۲/۰۹	۱/۵۲ ^{ns}	روشگاه	۲	۲/۵۱	۱۶/۳۳ ^{ns}		
شن	عمق	۱	۱۳۳/۳۸	فسفر	۱	۳/۰۸	۲۰/۰۵ ^{ns}		
عمق* روشگاه	۲	۶۴/۵۲	۴۷/۰۲ ^{ns}	عمق* روشگاه	۲	۲/۴۸	۱۶/۱۷ ^{ns}		
روشگاه	۲	۷۹۱/۱۳	۱۳۶۶/۰۷ ^{ns}	روشگاه	۲	۷۸۸۶/۸۸	۱۷۰/۴۲ ^{ns}		
EC	عمق	۱	۵۵/۴۶	پتاسیم	۱	۱۲۵۰	۲۷/۰۱ ^{ns}		
عمق* روشگاه	۲	۸۷/۴۶	۱۵۱/۰۲ ^{ns}	عمق* روشگاه	۲	۲۴۵۰	۵۲/۹۴ ^{ns}		
روشگاه	۲	۰/۱۲	۱۰/۴۱ ^{ns}	روشگاه	۲	۷۰۲/۲۶	۱۳۹۰/۷۲ ^{ns}		
pH	عمق	۱	۰/۱۰	SAR	۱	۱۲۵/۴۵	۲۴۸/۴۳ ^{ns}		
عمق* روشگاه	۲	۰/۲۳	۱۸/۹۵ ^{ns}	عمق* روشگاه	۲	۱۴۶/۷۴	۲۹۰/۶۰ ^{ns}		

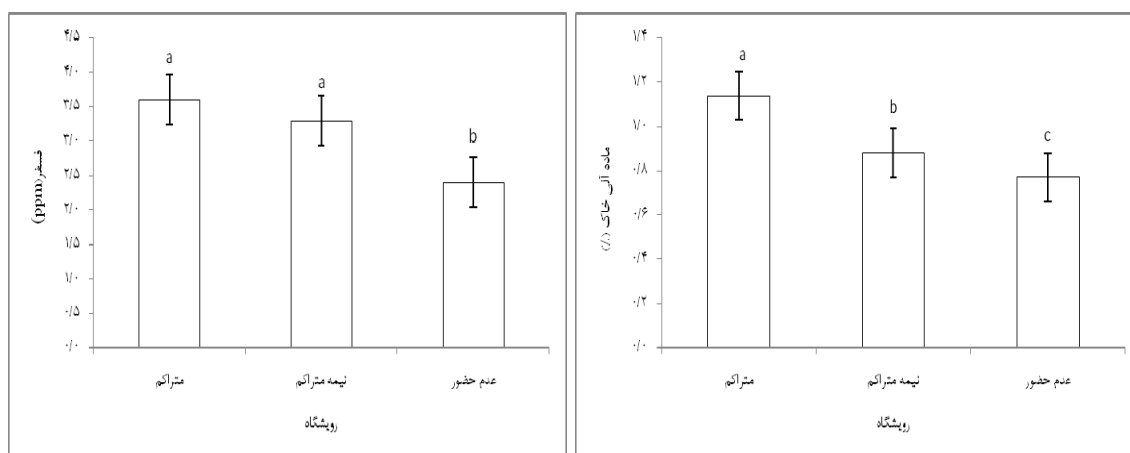
*: وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد، **: وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد و ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار



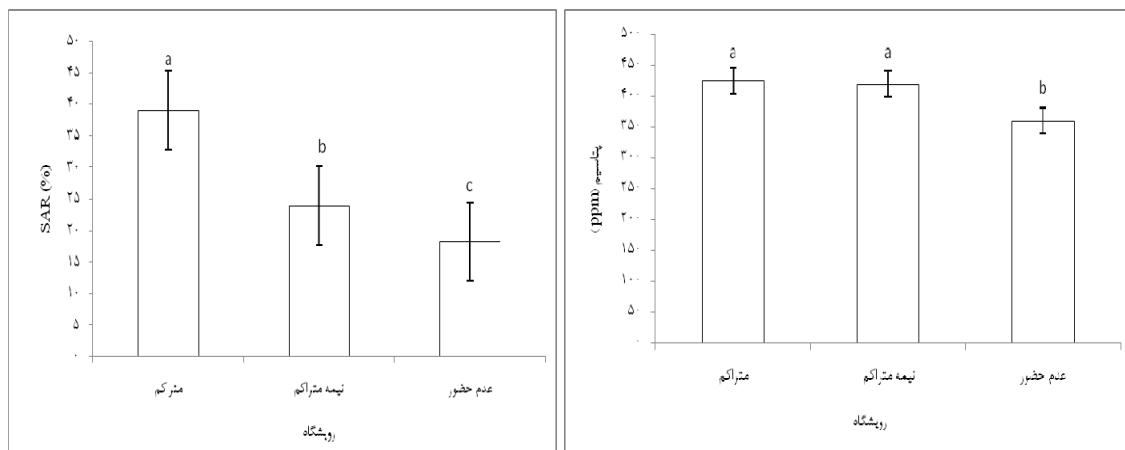
شکل ۱- مقایسه میانگین شن (شکل سمت راست) و هدایت الکتریکی خاک (شکل سمت چپ) در سه رویشگاه



شکل ۲- مقایسه میانگین اسیدیته (شکل سمت راست) و آهک خاک (شکل سمت چپ) در سه رویشگاه



شکل ۳- مقایسه میانگین ماده آلی (شکل سمت راست) و فسفر خاک (شکل سمت چپ) در سه رویشگاه

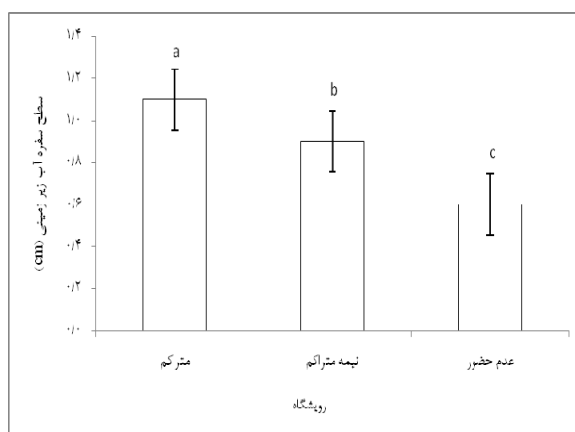


شکل ۴- مقایسه میانگین پنتاسیم (شکل سمت راست) و نسبت جذب سدیم خاک (شکل سمت چپ) در سه رویشگاه

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس سطح سفره آب زیرزمینی در پراکنش گونه *H. caspica* مراتع گمیشان

عامل	منبع تغییرات	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
سطح سفره آب زیرزمینی	محدوده‌ها	۴۵۶/۴۳۹	۲۴۵/۶۵۴	۴۷/۷۶۱ ^{**}
	خطا	۲۸/۶۷۰	۱۰/۱۲	
	کل	۴۸۵/۱۰۹		

^{**}: وجود اختلاف معنی دار در سطح یک درصد



شکل ۵- مقایسه میانگین سطح سفره آب زیرزمینی در سه محدوده مترکم، نیمه مترکم و عدم حضور

بحث و نتیجه‌گیری

درصد شن، هدایت الکتریکی، اسیدیته، آهک، ماده آلی و نسبت جذب سدیم خاک با یکدیگر تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد داشته است. همچنین اختلاف معنی‌داری بین درصد رس و سیلت خاک در سه محدوده مترکم، کم تراکم و عدم حضور مشاهده نشده است. به طوری که با افزایش درصد حضور گونه *H. caspica* مقدار کلیه ویژگی‌های خاک بجز درصد رس و سیلت افزایش یافته است، بنابراین می‌توان گفت که گونه مورد مطالعه با

گونه *H. caspica* به دلیل قدرت سازگاری بالا با شرایط دشوار محیطی و فنولوژی خود، به‌عنوان یکی از گونه‌های شورپسند تلقی شده که تأثیر عوامل خاک و سطح سفره آب زیرزمینی، از روابط حاکم بر حضور این گونه است که در این تحقیق مورد توجه علمی قرار گرفته است. همانطور که در بخش نتایج، نشان داده شد سه محدوده مترکم، کم تراکم و عدم حضور از لحاظ میزان

که تغییرات پوشش گیاهی بوسیله روابط بارندگی و بافت خاک ایجاد می‌شود. قادری و همکاران (۲۰۱۰) با مطالعه تأثیر گونه *Halocnemum strobilaceum* بر ویژگی‌های خاک نشان دادند که حضور گونه با تغییر بافت خاک همراه است، به طوری که موجب افزایش میزان پتاسیم، فسفر، آهن، درصد شن و رطوبت خاک می‌شود. تحقیق حاضر نشان داد که با افزایش درصد حضور گونه مورد مطالعه، میزان درصد آهن نیز با افزایش همراه بوده است. در این راستا جعفری و همکاران (۲۰۰۲)، خداحامی و همکاران (۲۰۰۴) و جعفری و همکاران (۲۰۰۶) نیز دریافتند که رابطه مستقیمی بین حضور گونه *Halocnemum strobilaceum* با میزان آهن وجود دارد. عامل آهن باعث ایجاد ساختمان مناسب و همچنین موجب تغییراتی در مقدار اسیدیته خاک می‌شود (۹، ۱۰، ۲۹، ۳۲ و ۵۲). مونر و عبدالغنی^۳ (۲۰۰۰) در تحقیقاتشان که در اراضی شور و در کویر داخلی^۴ کار کردند، نشان دادند که جوامع گیاهی خشکی‌زی تحت تأثیر کربنات کلسیم و اسیدیته قرار دارند. البته باید به این نکته توجه کرد که افزایش بیش از حد آهن، اسیدیته و املاح محلول در اطراف ریشه، باعث بروز مشکلاتی در رشد و نمو پوشش گیاهی منطقه خواهد شد (۴۲). بر اساس بررسی‌های انجام شده در این تحقیق، گونه *H. caspica* اثر محسوسی بر میزان مواد آلی خاک برجای می‌گذارد، به طوری که موجب افزایش آن شده است. افزایش مواد آلی سبب بهبود ساختار فیزیکی و ساختمانی خاک می‌شود. این روند طی برگشت و تجزیه لاشبرگ و ریشه‌های گیاه انجام می‌پذیرد. ماده آلی باعث افزایش چسبندگی ذرات خاک، حاصلخیزی و جذب آب توسط گیاه و معدنی‌شدن خاک می‌شود (۳، ۱۶، ۳۳، ۳۵ و ۴۵). میزان فسفر و پتاسیم تثبیت شده توسط این گونه نیز بسیار چشمگیر است. به عبارت دیگر این گونه طی مراحل برگشت بیوماس به خاک، سبب افزایش میزان فسفر و پتاسیم خاک می‌شود. با افزایش میزان پتاسیم خاک، مقدار آن در گیاه نیز افزایش یافته و سبب افزایش پروتئین در گیاه می‌گردد و با افزایش پروتئین، علاوه بر ارزش غذایی، مقاومت گیاه در برابر

ویژگی‌های هدایت الکتریکی، اسیدیته، آهن، ماده آلی، فسفر، پتاسیم و نسبت جذب سدیم خاک رابطه معنی‌داری داشته و وجود گونه *H. caspica* باعث افزایش مقدار این ویژگی‌ها شده است. در این رابطه سانگ^۱ (۲۰۰۶) در تحقیق خود در شمال چین بیان کرد نسبت جذب سدیم خاک با حضور گونه *H. caspica* افزایش داشته است. میرزاعلی و همکاران (۲۰۰۸) رابطه معنی‌داری را بین نسبت جذب سدیم خاک با درصد حضور گونه مورد مطالعه نشان داده‌اند. رسولی و همکاران (۲۰۱۱) نیز با مطالعه بر روی گونه شورپسند *H. caspica* در سه رویشگاه مختلف، به چنین نتیجه مشابهی دست یافتند. همچنین نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر نشان داد که میزان درصد رس، سیلت، شن، هدایت الکتریکی، اسیدیته (در سطح معنی‌دار ۵ درصد)، ماده آلی، فسفر، پتاسیم و نسبت جذب سدیم در دو عمق (در سطح یک درصد) با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشته در حالی که میزان آهن خاک در دو عمق، اختلاف معنی‌دار نداشته است. به طوری که میزان درصد شن، هدایت الکتریکی، اسیدیته، ماده آلی، فسفر، پتاسیم و نسبت جذب سدیم در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر بیشتر از عمق ۳۰-۶۰ سانتی‌متر برآورد شد. همچنین با بررسی اثر متقابل عمق و رویشگاه، نتایج نشان داد که کلیه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با یکدیگر اثر متقابل معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد دارند. از آنجایی که بافت خاک تأثیر زیادی در کنترل میزان رطوبت و تغذیه گیاهان دارد، آب قابل دسترس گیاه با عمق مناسب خاک و بافت سبک (شنی) آن افزایش می‌یابد (۵، ۲۳، ۲۹، ۳۱، ۴۵ و ۴۸). در مقابل افزایش درصد رس باعث چسبندگی ذرات خاک و افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک شده و در تهویه، گسترش و توسعه ریشه و به دنبال آن رشد درختان مشکلاتی را ایجاد می‌کند. در این راستا می‌توان به مطالعه نوی‌میر^۲ (۱۹۷۳) اشاره کرد. وی با استفاده از تجزیه رگرسیون بین خصوصیات خاک و پوشش گیاهی مناطق خشک استرالیا، به این نتیجه رسید

3- Moiner & Adbolghani
4- Dakhla

1- Song
2- Noy-Meir

و در محل‌هایی که سطح سفره آب زیرزمینی بالاست، پراکنش دارد (۴۰). نتایج در مجموع بیانگر آن بود که درصد حضور گونه *H. caspica* با افزایش درصد شن، هدایت الکتریکی، اسیدیته، آهک، ماده آلی، فسفر، پتاسیم، نسبت جذب سدیم خاک و همچنین سطح سفره آب زیرزمینی افزایش می‌یابد. دیگر محققان نیز به چنین نتایج مشابهی در رابطه با تأثیر عوامل خاک و سطح سفره آب زیرزمینی بر درصد حضور گونه‌های گیاهی دست یافتند (۱، ۲، ۷، ۱۱، ۱۲، ۱۵، ۲۲، ۲۷، ۳۸، ۴۶ و ۴۷). خاک‌های مناطق شور با داشتن هدایت الکتریکی بیشتر از ۴ دسی‌زیمنس بر متر در ۲۵ درجه سانتی‌گراد، نسبت جذب سدیم بالاتر از ۱۳، اسیدیته خاک کمتر از ۸/۵ (۸)، دارای گونه‌های خاص و مقاوم به شرایط آب و هوایی خشک شده‌اند که گونه *H. caspica* یکی از گونه‌های مقاوم به شوری و خشکی بوده که به دلیل تشکیل دادن درصد زیادی از ترکیب گیاهی مراتع شور و قلیا، دارا بودن پوشش تاجی زیاد، تأمین علوفه مورد نیاز دام در فصول پاییز و زمستان و همچنین حفاظت از خاک و گونه‌های خوشخوراک در پناه خود (با توجه به اقلیم خشک و نیمه‌خشک منطقه)، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است، بنابراین با توجه به سطح قابل توجه مراتع شور و قلیا و توان بالقوه تخریبی این قبیل عرصه‌ها، توجه به این نکته ضروری است که ضمن تعیین میزان تولید علوفه، برنامه چرای کوتاه مدت و بلند مدت به نحوی تنظیم شود تا در عین استفاده بهینه از مراتع، کیفیت، استقرار و زادآوری گیاهان با تهدید روبرو نشود (۲۲، ۳۸ و ۴۶).

زیادی برخی عناصر مانند سدیم کلرید را نیز بیشتر می‌کند (۵۲). وجود پتاسیم در خاک باعث آسان شدن انتقال آب و مواد غذایی در خاک می‌شود، بنابراین پتاسیم به‌عنوان ماده حاصلخیز کننده خاک به‌شمار می‌آید (۳۴). برخی عناصر نیز اثر محسوسی بر افزایش یا کاهش درصد حضور گونه *H. caspica* نداشته‌اند. به احتمال زیاد مقاومت گیاه به افزایش یا کاهش میزان این عناصر در یک حد معین، بیشتر از عناصر دیگر اندازه‌گیری شده بود، بنابراین واکنش گیاه به تغییرات آنها محسوس نیست. از جمله این ویژگی‌ها می‌توان به رس و سیلت اشاره کرد. نتایج این تحقیق نشان داد که میزان درصد شن، هدایت الکتریکی، اسیدیته، ماده آلی، فسفر، پتاسیم و نسبت جذب سدیم در عمق اول (۳۰-۰ سانتی‌متر) بیشتر از عمق دوم (۶۰-۳۰ سانتی‌متر) بوده است. این مطلب گویای برگشت قابل توجه ماده آلی، فسفر، پتاسیم از طریق بیوماس و لاشبرگ در عمق اول است که باعث افزایش هدایت الکتریکی و اسیدیته خاک نیز می‌شود. البته نباید تأثیر میکرو ارگانیسم‌ها یا قارچ‌های تثبیت‌کننده عناصر ضروری خاک را برای حاصلخیزی خاک محدوده ریشه گونه *H. caspica* نادیده گرفت. نتایج نشان داد که سطح سفره آب زیرزمینی بین سه محدوده متراکم، نیمه متراکم و عدم حضور، دارای تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد است، به طوری که سطح سفره آب زیرزمینی در منطقه متراکم بیشتر از دو منطقه نیمه متراکم و عدم حضور بوده است. نتایج حاکی از آن است که گونه مورد مطالعه با رطوبت خاک رابطه مستقیم دارد

References

1. Abdolghani M. & M. Wafaa, 2003. Soil-vegetation relationship in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. *Journal of Arid Environment*, 55: 607-627.
2. Abderrazik, M., M. Abdelaziz & M. Ayyad, 1984. Environmental gradients and species distribution in a transect at Omayed (Egypt). *Journal of Arid Environments*, 7: 337-352.
3. Abella, S.R. & W.W. Convington, 2006. Vegetation environment relationships and ecological species groups of an Arizona Pinus Ponderosa landscape. *Plant Ecology*, 185: 225-268.
4. Ali Ehyai, M. & A. Behbahani Zadeh, 1993. Explanation of soil chemical analysis methods. Soil and water researches organization publications, 129p. (In Persian)
5. Alvaninegad, S., 1999. The study of effective factors of wild Almond (*Amygdalus scoparia*) species distribution in two various area of Fars Province. M.Sc. thesis, Tarbiat Modarres University, Iran. 144p. (In Persian)
6. Asrari, A., Gh. Bakhshikhaniki & A. Rahmatizadeh, 2012. Assessment of relationship between vegetation and salt soil in Qom Province. *Iranian journal of Range and Desert Research*, 19(2): 32-47. (In Persian)
7. Ayyad, M. & R. Alghareeb, 1982. Salt marsh vegetation of the western mediterranean desert of Egypt. *Vegetatio*, 49: 3-19.

8. Barzegar, A., 2008. Saline and sodic soil: identification and utilization, shahid Chamran University publication, 350p. (In Persian)
9. Browicz, K. & D. Zohary, 1995. The *Genus Amygdalus* L. (*Rosaceae*): species relationships, distribution and evolution under domestication. Genetic, Resources and Crop Evolution, 43: 3. 229-247.
10. Byoeng M.M. & G. Jong, 2002. Typical coastal vegetation of Korea. Ocean and Polar Research, 24(1): 79-86.
11. Carneval, N.J. & P.S. Torres, 1990. The relevance of physical factors on species distribution in Inland salt (Argentina). Coenoses, 5(2): 113-120.
12. Carneval, J., 1971. The structure of the species population in the initial stages of salt marsh succession. Journal of Ecology, 59: 321- 338.
13. Flowers, T.J. & A.R. Yeo, 1995. Breeding for salinity resistance in crop plants. Australian Journal Plant Physiology, 22: 875-884.
14. Gandomkar Ghalheri, A. & M. Mesdaghi, 2001. Investigation of relationship between water level, soil salinity and plant types in Mighan desert, Arak. First National Conference on Livestock and Rangeland Management, Semnan, 2-3 August (In Persian)
15. Ghaderi, Sh., J. Ghorbani, Z. Jafarian & M. Shokri, 2010. Identification of halophytic communities and their relationship with soil properties in rangelands of Sorkh Deh in Damghan. Arid Biom Scientific and Research Journal, 1(1): 38-49. (In Persian)
16. Goodarzi, G.R., F. Ahmadloo & Kh. Sagheb-Talebi, 2012. Effects of physiographic factors and some physical and chemical soil properties on distribution *Amygdalus scoparia* spach in 4 Areas of Markazi Province. Journal of Wood & Forest Science and Technology, 19(3): 59-76. (In Persian)
17. Heshmati, G.A., 2003. Multivariate analysis of environmental factors effects on establishment and expansion of rangeland plants. Iranian Journal of Natural Resources, 56(3): 309-320. (In Persian)
18. Holechek, J.L., R.D. Pieper & C.H. Herbel, 2004. Range management: principle and practices, 5th Edition, Prentice-Hall Publications. Upper Saddle River. NJ. 607P.
19. Hoseini Tavasol, M., 2001. Investigation of relationship between some rangeland index species and soil characteristics in semy-arid region, Telegan. M.S.c Thesis, Tarbiat Modarres University, 110p. (In Persian)
20. Hoseini, S.A., 2004. Investigation of auto ecology of *Halocnemum strobilaceum* in Golestan Province. The final report of planinig, researches center of agriculture and natural resources, Golestan Province. 54p. (In Persian)
21. Hoseini, S.A., 2010. Investigation of the perfect time of entry and exit for animal in some rangeland with five vegetative regions (Golestan-Inche Broon). The final report of planinig, researches center of agriculture and natural resources, Golestan Province, 52p. (In Persian)
22. Hoseini, S.A. & G.A. Abarsaji, 2005. Phenological study on 7 native halophyte range plants species on Inche-Broon station of Golestan province. Pajouhesh & Sazandegi, 69: 87-92. (In Persian)
23. Isebrands, J.G., 2007. Best management practices poplar manual for agroforestry applications in Minnesota. Environmental Forestry Consultants, 56p.
24. Jafari, M., 2008. Rehabilitation of dry and desertical region. Tehran University publication, 247p. (In Persian)
25. Jafari, M., M.A. Zare Chahouki, A. Tavili & A. Kohandel, 2006. Soil-vegetation relationships in rangelands of Qom Province. Pajouhesh & Sazandegi, 73:110-116. (In Persian)
26. Jafari, M., M.A. Zare Chahouki, H. Azarnivand, N. Baghestani Meybodi & Gh. Zahedi Amiri, 2002. Relationships between Poshtkouh rangeland vegetative of Yazd Province and soil physical and chemical characteristics using multivariate analysis methods. Iranian journal of Natural Resources, 55(3): 419-439. (In Persian)
27. Khatibi, R., Y. Ghasemi Arian, E. Jahantab & M.R. Haji hashemi, 2012. Investigation on relationships between soil properties and vegetative types (Case study: Dejinak-e-Khash rangeland - Taftan Balochistan). Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 19(1): 72-81. (In Persian)
28. Khoda Hami, G., A. Kosar, S.H. Habibian & M. Tayebi, 2004. Identification of saline region, plants and salty resistance mechanism in Fars Province. Trd Conferece on Range and Range Management, Iran. (In Persian)
29. Kooch, Y., H. Jalilvnd, M.A. Bahmanyar & M.R. Pormajidian, 2008. The use of principal component analysis in studying physical, chemical and biological soil properties in southern Caspian forests (North of Iran), Pakistan Journal of Biological Science, 11: 366-372.
30. Koochaki, A., M. Hashemi & B. Ghahreman, 1997. Utilization of saline water in agriculture. Mashhad University publications, 366p. (In Persian)
31. Laureysenes, I., J. Bogaert, R. Blust & R. Ceulemans, 2003. Biomass production of 17 poplar clones in a short-rotation Coppice culture on a waste disposal site and its relation to soil characteristics. Forest Ecology and Management, 187: 295-309.

32. Leonard, S., G. Rlmiles & J.W. Burkhart, 2005. Vegetation – soil relationship of arid and semi arid rangeland. Springer Netherland Publisher, 27p.
33. Mahdavi, A., M. Heydari, R. Bastam & H. Abdollah, 2010b. Vegetation in relation to some edaphic and physiologic characteristics of site (Case study: Zagros forest ecosystem, Kabirkuh protected area, Ilam, Iran. Journal of Forest and Poplar Research, 17: 581-593. (In Persian)
34. Mahmodi, S. & M. Hakymian, 2007. Fundamental of soil science. Tehran University publications, 236p. (In Persian)
35. Miller, R.W. & R.L. Donahue, 1990. Soils an introduction to soil and plant growth. Prantice-Hall publications.
36. Mirdeilami, S.Z., G.A. Heshmati, H. Barani & Y. Hematzadeh, 2012. The effect of several soil and topographical factors on the distribution of medicinal species (Case study: Kachik catchment of Maravetappe). Journal of Water and Soil Conservation, 19(1):81-97. (In Persian)
37. Mirmohammadi Meybodi, S.A., A. Amini Haji Abadi & S.J. Khajoddin, 2003. Evaluation of two species of *Aelorups* to decreasing of soil salinity and rehabilitation of saline lands. Journal of Agricultural and Natural Resources Sciences, 7(2): 241-250. (In Persian)
38. Mirzaali, A.T., E. Mirzaali & M.R. Frozeh, 2008. Study of effects of phonological stages on forage quality of two halophyte species of *Halocnemum strobilaceum* and *Halostachys caspica* in Gomishan ranges. Pajouhesh & Sazandegi, 78: 79-84. (In Persian)
39. Moiner, M. & M.M. Adb El-Ghani, 2000. Vegetation composition of Egyption Inland salth marshes. Botanical Bulletin of Academia Sinica, 41:305-314.
40. Mokhtari A., A., M. Mesdaghi & M. Sadeghimanesh, 2007. Facrors affecting establishment and distribution of four halophytic species in eastern Azarbayjan- Marand Gherkhelar rangelands. Journal of Rangeland, 1(2): 116-128. (In Persian)
41. Muller-Dombois, D. & H. Ellenberg, 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Jho Willy and Sons, New-york, 525p.
42. Naghilou, M., M. Jafari, M. Tahmores, A. Kohandel & F. Hamedanian, 2010. An investigation on relationships between soil physiochemica attributes and vegetation cover for determining index species in Savojbolagh region. Iranian Journal of Natural Resources, 63(1): 119-130. (In Persian)
43. Noy-Meir, I., 1973. Multivariate analysis of the semi arid vegetation of southern Australia . II. vegetation catenae and environmental gradients. Australian Journal of Botany, 22:40-115.
44. Piri Sahragard, H., H. Azarnivand, M.A. Zare Chahooki, H. Arzani & S. Ghomi, 2011. Investigation of environmental factors effects on plant community distribution in Taleghan watershed. Journal of Range and Watershed Management, Iranian Journal of Natural Resources, 64(1): 1-12. (In Persian)
45. Plaster, E.J., 1992. Soil science and management. Delmar Publications Inc: Albany, New York, NY.
46. Rasuoli, B., B. Amiri, M.H. Assareh & M. Jafari, 2011. Nutritional value of a holophyte species, *Halostachys caspica* in three different phonological stages and three different sites. Iranian journal of range and desert research, 18(1): 32-41. (In Persian)
47. Rostam Poor, M., 2009. Investigation of vegetation and environmental factors relationship in ZirKoooh Ghayen. M.S.c Thesis of Range Mangement, Tehran University. (In Persian)
48. Salehi, A., M. Maleki, M. Shabanpour & R. Basiri, 2012. Effect of soil physical properties and groundwater level on qualitative and quantitative characteristics of poplar plantations in west of Guilan Province (Case study: Guisum region). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 20(1): 38-49. (In Persian)
49. Song, G., F. Fusuo Zhang, 2006. Salinity and temperature effects on germination for three salt-resistant euhalophytes, *Halostachys caspica*, *Kalidium foliatum* and *Halocnemum strobilaceum*. Plant and Soil, 279: 201-207.
50. Stanturf, J.A., C. Van Oosten, D.A. Netzer, M.D. Coleman & C.J. Portwood, 2001. Ecology and silviculture of poplar plantations. In: Dickmann, D.I., Isebrands, J.G., Eckenwalder, J.E. and Richardson, J. (Eds.), poplar culture in nNorth America. Part A, Chapter 5, NRC Research Press, National Research Council of Canada, Ottawa, ON KIA OR6, Canada: 153-206.
51. Taghi poor, A., M. Mesdaghi, Gh. Heshmati & Sh. Rastegar, 2008. Environmental factors effects on rangeland species distribution in Hezar Jrib Behshahr (Case study: rangeland of Sorkh Griveh). Journal of Agricultural and Natural Sciences, 15(3): 195-205. (In Persian)
52. Toranjzar, H., 2004. Investigation on ecological effect on vegetation distribution in Veshnoh rangeland. M.S thesis, University of Tehran. (In Persian)
53. Tufekcioglu, A., L. Altun, H.Z. Kalay & M. Yilmaz, 2005. Effects of some soil properties on the growth of hybrid poplar in the Terme-Golardi region of Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 29: 221-226.