

تأثیر هرس بر عملکرد علوفه و شادابی گونه *Atriplex canescens* در رویشگاه‌های شور کویر میقان اراکعلی فراهانی^{۱*}، حمیدرضا میرداودی^۲ و غلامرضا گودرزی^۳

۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران. پست الکترونیک: Ali.farmahini@ut.ac.ir

۲- دانشیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران
۳- استادیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۱۱

چکیده

گیاه *Atriplex canescens* James یکی از گونه‌های غیربومی موفق در موضوع اصلاح و احیاء مراتع بیابانی استان مرکزی است که در سطح وسیعی از رویشگاه‌های شور حاشیه کویر میقان (حدود ۱۲ هزار هکتار) از سال ۱۳۶۰ به بعد مرتع‌کاری شده است. این گونه پس از چند سال رویش خشبی شده و تراکم اندام‌های هوایی سبز، زنده‌مانی و مقدار تولید علوفه آن کاهش می‌یابد. افزایش تولید علوفه، شادابی و زنده‌مانی این گیاه از ملزومات مدیریت این رویشگاه‌ها بوده و انجام هرس یکی از ضروریات برای تحقق این موضوع است. در این مطالعه، عملیات هرس و آماربرداری در سه سایت مطالعاتی با متوسط مساحت یک هکتار واقع در کویر میقان طی چهار سال انجام شده است تا سطح یا ارتفاع مناسب هرس تعیین گردد. در هر سایت چهار سطح هرس شامل کفبر و هرس از ارتفاع‌های ۲۰، ۴۰ و ۶۰ سانتی‌متر و شاهد (بدون هرس) اعمال گردید. هر تیمار بر روی ۱۶ پایه آتریپلکس با متوسط قطر پوشش تاجی ۱۶۰ سانتی‌متر، ارتفاع ۱۱۵ سانتی‌متر، میانگین تولید ۵۳۰ گرم به ازای هر پایه و متوسط ۳۴ سال سن انجام شد. هرس کلیه پایه‌ها در اسفندماه سال اول مطالعه انجام شده و آماربرداری فاکتورهای شادابی، مقدار تولید علوفه، ارتفاع، قطر تاج پوشش و درصد زنده‌مانی طی سه سال بعد انجام شد و داده‌های تیمارهای پنج‌گانه در هر سایت در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس شدند و داده‌های سه سایت بصورت تجزیه واریانس دو طرفه تجزیه آماری گردیدند. بر اساس نتایج بدست آمده، در دو سایت واقع در مناطق شمالی و غربی کویر میقان با تعداد تقریبی ۴۰۰ پایه در هکتار و سابقه ۳۸ سال مرتع‌کاری، به ترتیب تیمارهای هرس از ارتفاع‌های ۶۰، ۴۰ و ۲۰ سانتی‌متر و کفبر از لحاظ افزایش شادابی و تولید علوفه گونه *A.canescens* اثرهای مطلوب‌تری داشتند. در سایت واقع در ناحیه جنوبی کویر میقان با تعداد تقریبی ۳۵۰ پایه در هکتار و سابقه ۳۰ سال مرتع‌کاری به ترتیب تیمارهای کفبر و هرس از ارتفاع‌های ۲۰، ۴۰ و ۶۰ سانتی‌متر از لحاظ شادابی و تولید علوفه مفید بودند. در مجموع، میانگین تولید گونه *A.canescens* بعد از گذشت سه سال از اعمال تیمارهای کفبر و هرس از ارتفاع‌های ۲۰، ۴۰ و ۶۰ سانتی‌متر به ترتیب برابر ۶۹۰، ۶۷۹، ۶۵۸ و ۸۱۸ گرم در هر پایه شد. برای بهبود خصوصیات گونه *A.canescens* از لحاظ فاکتورهای مثبت گیاهی مانند شادابی، زنده‌مانی و تولید علوفه، در مناطق آتریپلکس‌کاری شده حاشیه شمالی و غربی کویر با سابقه ۳۸ سال مرتع‌کاری عملیات هرس از ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر و برای مناطق جنوبی کویر با سابقه ۳۰ سال مرتع‌کاری هرس کفبر پیشنهاد گردید.

واژه‌های کلیدی: استان مرکزی، زنده‌مانی گیاه، شادابی گیاه، هرس.

مقدمه

گیاه *Atriplex canescens* James نخستین بار در سال‌های پایانی دهه ۱۳۴۰ خورشیدی برای برنامه عمران دشت قزوین از موطن اصلی خود که شمال و غرب آمریکا و شمال مکزیک است (Monsen *et al.*, 2004) وارد کشور شد و به همراه چند گونه دیگر از این جنس کاشته شد و بقا یافت و از آنجا که از رشد و تولید خوبی برخوردار بود و مقاومت خوبی به شرایط دشوار محیطی از خود بروز داد (Nemati, 1977)، برای بسیاری از مراتع کشور با هدف تولید علوفه و حفاظت خاک توصیه و ترویج گردید. Nemati (۱۹۷۷) در یکی از نخستین گزارش‌های علمی مربوط به مطالعات کاشت گونه‌های غیر بومی آتریپلکس در ایران که بر روی سه گونه *A. halimus*، *A. lentiformis* و *A. canescens* انجام شده است بیان کرد که گونه اخیر (*A. canescens*)، دارای بالاترین میزان بقا نهال‌های کاشته شده در عرصه بوده و به‌طور کلی با توجه به مطالعات انجام شده در آمریکا و استرالیا به عنوان سازگارترین و پرتولیدترین گونه آتریپلکس‌های غیر بومی معرفی می‌شود. با توجه به این موارد، در سال‌های پس از ورود گونه *A. canescens* و به‌ویژه از سال‌های دهه ۱۳۶۰ به بعد این گیاه جایگاه ویژه‌ای در برنامه‌های اصلاحی ادارات اجرایی پیدا کرد. از جمله خصوصیات که بیشتر برای گیاه *A. canescens* ذکر می‌شود سازگار بودن آن با دامنه وسیعی از شرایط محیطی است (Monsen *et al.*, 2004). Falasca و همکاران (۲۰۱۴) تناسب اراضی برای کاشت دو گونه از جنس آتریپلکس را در اراضی خشک و شوره‌زار آرژانتین بررسی کردند و نتیجه گرفتند که گونه‌های مورد مطالعه قادر به تحمل شوری ۱۲/۴ تا ۲۲ دسی‌زیمنس بر متر هستند و بارندگی سالانه ۲۵۰ تا ۴۰۰ میلیمتر برای رشد آنها مناسب است. Mirdavoodi (۲۰۱۴) گونه‌های *A. canescens* و *A. verrucifera* را بهترین گزینه‌ها برای اصلاح و توسعه

مراتع بیابانی کویر میقان اراک معرفی کرده و میزان تولید علوفه این گونه‌ها را به ترتیب برابر ۲۵/۸ و ۲۸/۷۸ کیلوگرم در هکتار اعلام کرده است. برخی از محققان در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که عملکرد گونه *A. canescens* را با برخی تیمارها می‌توان افزایش داد. Karimi و همکاران (۲۰۲۰) کاربرد کود نیتروژن خالص با استفاده از منابع آب شور را برای بهبود عملکرد علوفه گونه *A. canescens* به شرط رعایت مسائل زیست محیطی توصیه کرده‌اند. Abdi (۲۰۱۸) کاربرد زئولیت، باکتری‌های محرک رشد و اسید هیومیک را برای موفقیت پروژه‌های نهال‌کاری و رشد گونه *A. canescens* مؤثر تشخیص داده است. عملیات اصلاح و احیاء مراتع بیابانی با گونه *A. canescens* در سطح وسیعی از اراضی کشور انجام شده است. در استان مرکزی نیز سطح وسیعی در حدود ۸۰ هزار هکتار از مراتع مناطق خشک و بیابانی تحت کشت این گیاه قرار گرفته و در منطقه کویر میقان حدود ۱۲ هزار هکتار از اراضی پیرامون کفه نمکی کویر طی سال‌های ۷۰-۱۳۶۰ این گونه کاشته شده است. این گونه در کویر میقان برای حفاظت خاک و تولید علوفه بسیار موفق عمل کرده و برای بهره‌برداران محلی گیاه حائز اهمیت است. این گونه پس از چند سال رویش خشبی، خشک شده و این موضوع قابلیت مصرف علوفه گیاه توسط دام را کاهش می‌دهد. در ضمن ریزش برگ‌های شور گیاه بر سطح زمین باعث افزایش شوری خاک و محدودیت رشد گیاهان می‌گردد. Mohebbi و همکاران (۲۰۱۷) به تأثیرات منفی کاشت این گونه مانند افزایش سدیم و هدایت الکتریکی و تأثیرات مثبت مانند افزایش ازت و پتاسیم در منطقه تحت قرق اشاره کرده‌اند. Hosseini و همکاران (۲۰۲۲) گونه *A. canescens* را دارای توانایی گیاه‌پالایی به‌ویژه مؤثر در کاهش نیترات خاک معرفی کرده‌اند. Ahmadi و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعات خود نتیجه گرفتند که توسعه کاشت

وسیع کاشت گونه *A.canescens* در سطح ایران، دستگاہ مخصوص و مناسب برای هرس آتریپلکس را پیشنهاد داده است. Habibian و Sanadgol (۲۰۰۷) تأثیر هرس و فاصله کاشت بر تولید گونه *A.lentiformis* در استان فارس را طی یک دوره ۱۰ ساله مطالعه کردند و نتیجه گرفتند که از نظر تولید علوفه قابل استفاده بین تیمار شاهد و کف بر با بقیه تیمارهای ارتفاع هرس تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد وجود دارد اما بین ارتفاع‌های هرس ۲۰، ۴۰ و ۶۰ سانتی متری تفاوت معنی داری در همین سطح وجود ندارد. Azarnivand و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه خود اقدام به مقایسه دو نوع تراکم کشت و ارتفاع مختلف هرس در گونه *A.canescens* برای ترسیب کربن در مراتع نودهک قزوین کردند و نتیجه گرفتند که تیمارهای بدون هرس (شاهد) و هرس از ارتفاع ۴۰ سانتی متر با قرار گرفتن در یک سطح، نسبت به سایر تیمارهای ارتفاع هرس از اثرهای بهتری برای ترسیب کربن برخوردار هستند.

همانطور که ذکر شد گونه *A.canescens* در بسیاری از مناطق از جمله در کویر میقان پس از چند سال رویش خشبی، خشک شده و این موضوع زنده‌مانی و قابلیت مصرف علوفه گیاه توسط دام را کاهش می‌دهد. هدف از انجام این مطالعه تعیین مناسب‌ترین ارتفاع انجام هرس برای گونه *A.canescens* بوده است که هرس منتخب بتواند باعث بیشترین افزایش در میزان شادابی، سطح تاج پوشش، تولید علوفه و زنده‌مانی این گیاه شده و در نهایت بتوان کارایی مناطق وسیع تحت کشت این گونه در حاشیه کویر میقان اراک را به‌ویژه از لحاظ حفاظت خاک و تولید علوفه افزایش داد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

کویر میقان با مساحتی در حدود ۲۸۰۰۰ هکتار در استان

برخی گیاهان مانند تاغ نسبت به آتریپلکس تأثیرات بیشتری در افزایش شوری، قلیائیت و آهکی شدن خاک سطحی دارد و گونه *A.canescens* نسبت به بسیاری از گونه‌ها، گیاه مناسبی برای توسعه کاشت در بسیاری از مناطق ایران است. برخی محققان مانند Motamedi و همکاران (۲۰۱۹)، ضرورت کاشت و توسعه گونه‌های بومی جنس آتریپلکس مانند گونه *A.verrucifera* را نسبت به گونه‌های غیر بومی آن متذکر شده‌اند. با توجه به اهمیت گیاه *A.canescens*، بررسی روش‌های مختلف افزایش تولید علوفه و شادابی آن ضروریست. یکی از روش‌های مؤثر در افزایش تولید علوفه، شادابی، زنده‌مانی و قابلیت چرای این گونه توسط دام، هرس می‌باشد که در این تحقیق بررسی شده است. قطع صحیح شاخه‌های گیاه تعادل بین جذب و دفع مواد را برقرار کرده و گیاه از لحاظ رشد رویشی و زایشی متعادل شده و شادابی و جوانی آن طول می‌کشد. در این حالت رقابت بین اندام‌های مفید و زائد از بین رفته، فعالیت بیش از اندازه گیاه کاهش یافته و بر عمر گیاه افزوده می‌شود. برداشت مناسب از گیاه نه تنها باعث تضعیف آن نمی‌گردد بلکه موجب تحریک جوانه‌های جانبی و تسریع در رشد گیاه می‌شود (Price et al., 1989). بنابراین با تعیین نوع هرس مناسب می‌توان ضمن افزایش تولید علوفه، وضعیت زنده‌مانی و سطح تاج پوشش و ارزش رجحانی این گونه را نیز افزایش داد. اجرای نتایج این مطالعه در سطح وسیع کشت گونه ذکر شده می‌تواند موجب بهبود وضعیت معیشت بهره‌برداران محلی و حفظ منابع آب و خاک گردد. Yusefi و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه خود مناسب‌ترین زمان هرس گونه *A.canescens* را در استان مرکزی مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که انجام هرس در تاریخ ۱۰ دی و به‌طور کلی اواخر پائیز و اوایل دیماه، تأثیرات مطلوب‌تری در شادابی، زنده‌مانی و تولید این گونه می‌گذارد. Sanabadi (۲۰۱۵) با توجه به سطح

خصوصیات اکولوژیک مانند خصوصیات خاک‌شناسی و پوشش گیاهی تفاوت‌هایی در برخی موارد با یکدیگر داشتند. برای نمونه، هدایت الکتریکی در سایت‌های شمالی، غربی و جنوبی به ترتیب و به‌طور متوسط برابر ۸/۲، ۱۲/۴ و ۷/۵ دسی‌زیمنس بر متر و اسیدیته در این سه سایت به ترتیب برابر ۸، ۸/۵، ۷/۸ بوده است. سال کاشت بوته‌ها در سایت شمالی و غربی سال‌های ۱۳۶۰ لغایت ۱۳۶۲ و در سایت جنوبی سال‌های ۱۳۶۸ لغایت ۱۳۷۰ می‌باشد. شادابی بوته‌ها نیز در سایت جنوبی بهتر از سایت‌های شمالی و غربی بوده و خشکیدگی پایه‌ها در سایت شمالی بیشتر از دو سایت دیگر است.

در هر سایت چهار سطح هرس شامل کفبر و هرس از ارتفاع‌های ۲۰، ۴۰ و ۶۰ سانتی‌متر و شاهد (بدون هرس) اعمال شد. عملیات هر تیمار هرس یا شاهد بر روی ۱۶ پایه گیاهی توسط اره موتوری در اسفندماه سال اول مطالعه انجام شده است. بنابراین در هر سایت ۸۰ پایه گیاه آتریپلکس و در مجموع ۲۴۰ پایه تحت تیمار و مطالعه قرار گرفتند. شادابی کلیه پایه‌ها بصورت ماهانه در طول سال‌های دوم تا چهارم و میزان تولید علوفه، ارتفاع، سطح تاج پوشش و درصد زنده‌مانی گیاه تحت مطالعه در آذرماه هر سال آماربرداری شد. شادابی پایه‌ها با مشاهده و بررسی خصوصیات ظاهری و سرسبزی پایه‌های گیاهی منتخب و روش‌های مرسوم امتیازدهی و تعیین گردید. میزان ارتفاع و سطح تاج پوشش پایه‌ها نیز در پایان فصل رویش سالانه با آماربرداری و اندازه‌گیری از میزان رشد عمودی و سطحی پایه‌ها با استفاده از متر یا خط‌کش تعیین شده و میزان تولید علوفه نیز با استفاده از روش قطع و توزین تعیین شد. داده‌ها با آزمایش فاکتوریل (بین سایت‌ها و بین تیمارها) در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در محیط نرم‌افزارهای رایانه‌ای SPSS و MSTAT-C بررسی و تجزیه و تحلیل شدند. در تجزیه و تحلیل آماری انجام شده، فاکتورهای مورد مطالعه میزان

مرکزی و در فاصله ۱۵ کیلومتری شمال‌شرق شهرستان اراک واقع شده است (شکل ۱). بر اساس آمار هواشناسی موجود و طی یک دوره آماری ۳۰ ساله (۱۳۷۰-۱۳۹۹)، متوسط بارندگی منطقه ۲۴۵ میلیمتر، میزان تبخیر سالانه براساس روش پنمن ۱۴۳۵ میلیمتر و متوسط درجه حرارت منطقه نیز ۱۳ درجه سانتیگراد می‌باشد. اقلیم منطقه براساس نقشه بیوکلیماتیک ایران و طبق روش آمبرژه نیمه‌خشک سرد است. بر اساس مطالعات انجام شده، پوشش گیاهی بومی اراضی حاشیه کویر میقان ترکیبی از گونه‌های یکساله و دائمی است. برخی از گونه‌های غالب منطقه عبارت است از:

Halimione verruciferum, *Aeluropus littoralis*,
salsola incanecens, *Eremopyron bonaeparitis*,
Limonium iranicum, *Frankinia hirsuta*, *Carex*
stenophylla, *Cousinia sp*, *Halanthium rariflorum*.

مناطق تحت کشت آتریپلکس

حدود ۱۲ هزار هکتار از اراضی حاشیه تالاب کویر میقان طی سالهای ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۰ به مرور زمان توسط اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مرکزی تحت کشت گونه *A.canescens* قرار گرفته است. این اراضی عمدتاً در نواحی شمال، غرب و جنوب تالاب یا کفه نمکی کویر میقان واقع شده‌اند. شکل ۲ تصویری از مناطق آتریپلکس‌کاری شده در اراضی حاشیه شمالی کویر میقان را نشان می‌دهد.

روش مطالعه

با توجه به وضعیت و پراکنش مناطق تحت کشت گونه *A.canescens* در سطح اراضی حاشیه کویر میقان، سه سایت مطالعاتی که معرف مناسبی برای مناطق وسیع تحت کشت این گونه باشد با اطلاع و هماهنگی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مرکزی در نواحی شمال، غرب و جنوب کویر میقان انتخاب شدند (شکل ۲). این سایت‌ها از لحاظ

سطح یک درصد معنی دار شد. کمترین قطر تاج پوشش در تیمار کفبر به میزان متوسط ۱۲۱ سانتی متر و بیشترین میزان در تیمار هرس از ارتفاع ۶۰ سانتی متر به مقدار ۱۸۸ سانتی متر مشاهده گردید. از لحاظ فاکتور ارتفاع تیمارهای شاهد و هرس از ارتفاع ۴۰ سانتی متر در یک گروه و بقیه تیمارها در گروه‌های مجزا قرار گرفتند و اختلاف بین آنها در سطح یک درصد معنی دار شد. کمترین میزان ارتفاع در تیمار کفبر (۱۲۱ سانتی متر) و بیشترین میزان ارتفاع در تیمار هرس ۶۰ سانتی متر (۱۸۸ سانتی متر) بود. مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که از لحاظ شادابی تیمارهای کفبر و هرس از ارتفاع‌های ۴۰ و ۶۰ سانتی متر در یک گروه و بقیه تیمارها در گروه‌های مجزا قرار داشته و اختلاف بین آنها در سطح یک درصد معنی دار شد. کمترین میزان شادابی در تیمار شاهد به میزان متوسط ۳۶ درصد و بیشترین میزان در تیمار کفبر به میزان ۸۲ درصد مشاهده گردید. میزان شادابی کلیه تیمارهای هرس نسبت به تیمار شاهد بالاتر بوده و اختلاف زیادی با شاهد داشتند. از لحاظ فاکتور تولید علوفه تیمارهای کفبر و هرس از ارتفاع ۲۰ سانتی متر در یک گروه و بقیه تیمارها در گروه‌های مجزا قرار گرفتند و اختلاف بین آنها در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۲).

سایت غربی

این سایت در سمت غرب کویر میقان قرار گرفته و بوته‌های آتریپلکس این ناحیه نیز در سال‌های ۱۳۶۰ لغایت ۱۳۶۲ عمدتاً کاشته شده‌اند و مانند سایت یک تراکم قابل ملاحظه اندام‌های هوایی خشک شده، یا خشک شدن کامل برخی از پایه‌های آتریپلکس در محل قابل رؤیت بوده و شادابی عمومی بوته‌ها پائین می‌باشد اما وضعیت ظاهری و شادابی بوته‌ها در این سایت کمی بهتر از سایت یک است. تیپ اراضی این ناحیه مسطح دشتی با شیب یک تا دو

تولید علوفه، قطر، ارتفاع و شادابی و تیمارهای منتخب شامل هرس از ارتفاع‌های ۲۰، ۴۰ و ۶۰ سانتی متر و شاهد بودند که هر تیمار در چهار تکرار در هر سایت مطالعه شده و بعد نتایج سه سایت منتخب با یکدیگر مقایسه آماری و تجزیه و تحلیل شد. در نهایت با توجه به نتایج بدست آمده، مناسب‌ترین ارتفاع هرس گونه *A. canescens* در هر سایت یا منطقه که بیشترین تأثیرات مثبت در خصوصیات گیاهی را داشته است انتخاب گردید. شکل ۳ وضعیت پایه‌های آتریپلکس را قبل از انجام تیمار هرس و تراکم ساقه‌های خشک شده و ضعف گیاه را نشان داده و شکل ۴ تصویری از انجام هرس بر روی پایه‌های آتریپلکس منتخب را در ناحیه غربی کویر میقان نشان می‌دهد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها در جدول ۱ و مقایسه میانگین داده‌های حاصل از انجام تیمارهای منتخب هرس بر روی پایه‌های گونه *A. canescens* در سایت‌های مورد مطالعه در جدول ۲ آمده است. نتایج مطالعات انجام شده در سایت‌های مورد مطالعه به شرح ذیل است.

سایت شمالی

این سایت در ناحیه شمالی کویر میقان قرار گرفته و بوته‌های آتریپلکس این ناحیه در سال‌های ۱۳۶۰ لغایت ۱۳۶۲ عمدتاً کاشته شده‌اند و تراکم قابل ملاحظه اندام‌های هوایی خشک شده، یا خشک شدن کامل برخی از پایه‌های آتریپلکس در محل قابل رؤیت بوده و شادابی عمومی بوته‌ها پائین می‌باشد. تیپ اراضی این ناحیه مسطح دشتی با شیب کمتر از یک درصد، عمق خاک زیاد و عمیق و بافت آن سیلتی لومی رسی است. بر اساس نتایج بدست آمده (جدول ۲)، در این سایت از لحاظ قطر تاج پوشش هر یک از تیمارها در یک گروه قرار گرفته و اختلاف بین آنها در

شمالی و غربی کمتر می‌باشد. تیپ اراضی این ناحیه نیز همانند دو سایت دیگر، مسطح دشتی با شیب یک تا دو درصد و بافت خاک آن سیلتی لومی است. در این سایت کمترین قطر تاج پوشش در تیمار هرس از ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر به میزان متوسط ۱۴۶ سانتی‌متر و بیشترین میزان در تیمارهای کفبر و هرس از ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر به مقدار متوسط ۱۸۲ سانتی‌متر مشاهده گردید (جدول ۲). از لحاظ فاکتور ارتفاع تیمارهای شاهد و هرس از ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر در یک گروه، تیمارهای هرس از ارتفاع‌های ۲۰ و ۶۰ سانتی‌متر در یک گروه دیگر و تیمار کفبر در گروه آماری مجزا قرار گرفتند و اختلاف بین تیمارها در سطح یک درصد معنی‌دار شد. کمترین میزان ارتفاع در تیمار هرس از ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر به میزان ۱۱۷ سانتی‌متر و بیشترین میزان ارتفاع در تیمار هرس از ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر به میزان متوسط ۱۳۸ سانتی‌متر مشاهده گردید. از لحاظ شادابی کلیه تیمارهای هرس در گروه‌های مجزا قرار گرفتند و اختلاف بین آنها در سطح یک درصد معنی‌دار شد. کمترین میزان شادابی در تیمار شاهد به میزان متوسط ۵۸ درصد و بیشترین میزان در تیمار کفبر به میزان ۹۶ درصد مشاهده گردید. میزان شادابی کلیه تیمارهای هرس نسبت به تیمار شاهد بالاتر بوده و اختلاف قابل ملاحظه‌ای با شاهد داشتند. میزان تولید علوفه کلیه تیمارهای هرس نسبت به تیمار شاهد بیشتر بوده و بیشترین میزان تولید علوفه در تیمارهای کفبر و هرس از ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر به میزان متوسط ۱۰۱۳ و ۹۶۴ گرم در هر پایه مشاهده گردید.

درصد و عمق خاک متوسط تا عمیق و بافت آن سیلتی لومی رسی است و محدودیت شوری و قلیائیت در خاک بیشتر از دو سایت دیگر می‌باشد. بر اساس نتایج حاصل (جدول ۲)، در این سایت کمترین قطر تاج پوشش در تیمار کفبر به میزان متوسط ۱۰۶ سانتی‌متر و بیشترین میزان در تیمار هرس از ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر به مقدار ۱۷۲ سانتی‌متر مشاهده گردید. از لحاظ فاکتور ارتفاع تیمارهای شاهد و هرس از ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر در یک گروه و بقیه تیمارها در گروه‌های مجزا قرار گرفتند و اختلاف بین آنها در سطح یک درصد معنی‌دار شد. کمترین میزان ارتفاع در تیمار کفبر (۹۱ سانتی‌متر) و بیشترین میزان ارتفاع در تیمار هرس ۶۰ سانتی‌متر (۱۳۴ سانتی‌متر) بود. مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که از لحاظ شادابی تیمارهای هرس از ارتفاع‌های ۲۰ و ۴۰ سانتی‌متر در گروه‌های مشابه و تیمارهای هرس از ارتفاع‌های ۴۰ و ۶۰ سانتی‌متر نیز در گروه‌های مشابه و تیمارهای شاهد و کفبر در گروه‌های مجزا قرار گرفته و اختلاف بین آنها در سطح یک درصد معنی‌دار شد. کمترین میزان شادابی در تیمار شاهد به میزان متوسط ۵۳ درصد و بیشترین میزان در تیمار کفبر به میزان ۸۸ درصد مشاهده گردید (جدول ۲).

سایت جنوبی

این سایت در ناحیه جنوبی کویر میقان و سمت فرودگاه اراک واقع شده است. بوته‌های آتریپلکس این ناحیه در سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۰ کاشته شده‌اند و تراکم اندام‌های هوایی خشک شده، یا خشک شدن پایه‌های آتریپلکس در این ناحیه نیز وجود داشته است اما نسبت به سایت‌های

جدول ۱- تجزیه واریانس داده‌های جمع‌آوری شده در سایت‌های مورد مطالعه

Table 1- Variance analysis of collected data in the studied sites

صفات	منابع	درجه آزادی	میانگین مربعات		
			Mean squares		
Properties	Sources	Degrees of freedom	سایت جنوبی Southern site	سایت غربی Western site	سایت شمالی Northern site
قطر Diameter	بین گروه‌ها Between groups	4	929**	2819**	3409**
	داخل گروه‌ها Within groups	15	3.8	4.4	8.6
	کل Total	19			
ارتفاع Height	بین گروه‌ها Between groups	4	360**	1087**	522.8**
	داخل گروه‌ها Within groups	15	5.7	5.3	2.13
	کل Total	19			
شادابی Vitality	بین گروه‌ها Between groups	4	808**	705**	1535**
	داخل گروه‌ها Within groups	15	5.3	5.46	6.53
	کل Total	19			
تولید Yield	بین گروه‌ها Between groups	4	107184**	34046**	82365**
	داخل گروه‌ها Within groups	15	277.5	117.5	41.33
	کل Total	19			

** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر هرس بر فاکتورهای منتخب در سایت‌های مورد مطالعه

Table 2- Mean comparison of pruning effect on selected factors in the studied sites

تیمار Treatment	سایت جنوبی Southern site				سایت غربی Western site				سایت شمالی Northern site			
	ارتفاع Height	قطر Diameter	تولید Yield	شادابی Vitality	ارتفاع Height	قطر Diameter	تولید Yield	شادابی Vitality	ارتفاع Height	قطر Diameter	تولید Yield	شادابی Vitality
شاهد Control	119 ^c	170 ^b	631 ^e	58 ^e	112 ^b	149 ^b	490 ^e	53 ^d	121 ^b	175 ^b	404 ^d	36 ^c
کف‌بر Pruning from ground surface	131 ^b	182 ^a	1013 ^a	96 ^a	91 ^d	106 ^e	533 ^d	88 ^a	101 ^d	121 ^e	518 ^c	82 ^a
هرس از ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر Pruning from height of 20 cm	135 ^a	182 ^a	964 ^b	86 ^b	98 ^c	116 ^d	556 ^c	76 ^c	104 ^c	128 ^d	525 ^c	74 ^b
هرس از ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر Pruning from height of 40 cm	117 ^c	146 ^c	739 ^d	81 ^c	112 ^b	144 ^c	625 ^b	79 ^b ^c	122 ^b	145 ^c	611 ^b	80 ^a
هرس از ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر Pruning from height of 60 cm	138 ^a	179 ^a	937 ^c	74 ^d	134 ^a	172 ^a	726 ^a	81 ^b	126 ^a	188 ^a	790 ^a	81 ^a

ارتفاع و قطر تاج پوشش بر حسب سانتی‌متر، تولید علوفه بر حسب گرم در هر پایه و شادابی بر حسب درصد می‌باشد.
حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار و حروف یکسان نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است.

گروه‌های مختلف آماری قرار گرفتند. بیشترین میزان متوسط شادابی به مقدار ۷۹ درصد در سایت جنوبی و کمترین میزان به مقدار ۷۱ درصد در سایت غربی مشاهده گردید. مقایسه میانگین بین تیمارهای منتخب نشان داد که از لحاظ شادابی تیمارهای شاهد و کف‌بر در گروه‌های مجزا و سایر تیمارها در گروهی واحد قرار گرفته‌اند (جدول ۴). کمترین میزان شادابی در تیمار شاهد به میزان متوسط ۴۹ درصد و بیشترین میزان در تیمار کف‌بر به میزان ۸۸/۷ درصد مشاهده شد. از لحاظ تولید علوفه سایت‌های منتخب در گروه‌های مختلف قرار گرفتند. بیشترین میزان تولید به مقدار متوسط ۸۵۷ گرم در هر پایه در سایت جنوبی و کمترین میزان به مقدار متوسط ۵۷۰ گرم در هر پایه در سایت شمالی مشاهده گردید. از لحاظ این فاکتور کلیه تیمارها در گروه‌های مجزا قرار گرفتند و اختلاف بین آنها در سطح یک درصد معنی‌دار شد. میزان تولید علوفه کلیه تیمارهای هرس نسبت به تیمار شاهد بیشتر بود و بیشترین میزان تولید علوفه در تیمار هرس از ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر به میزان متوسط ۸۱۷ گرم در هر پایه و کمترین میزان در تیمار شاهد به میزان ۵۰۸ گرم در هر پایه مشاهده گردید (جدول ۴). وضعیت یکی از پایه‌های آتریپلکس سه سال پس از انجام تیمار هرس کف‌بر و شادابی و تولید علوفه بالای گیاه ناشی از انجام تیمار هرس در شکل ۵ آمده است.

مقایسه بین تیمارهای مورد مطالعه در کل منطقه نتایج تجزیه واریانس فاکتوریل و مقایسه میانگین پارامترهای مطالعه شده در کل منطقه در جدول‌های ۳ و ۴ آمده است. نتایج مقایسه میانگین قطر تاج پوشش بین سایت‌های منتخب با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که از لحاظ قطر تاج پوشش سایت‌های منتخب در گروه‌های مختلف قرار گرفته‌اند و اختلاف بین تیمارها در سطح یک درصد معنی‌دار است. بیشترین میزان متوسط قطر تاج پوشش در سایت جنوبی (۱۷۱ سانتی‌متر) و کمترین میزان در سایت غربی (۱۳۷ سانتی‌متر) مشاهده شد. کمترین میزان قطر تاج پوشش در تیمار کف‌بر به مقدار متوسط ۱۳۶/۳ سانتی‌متر و بیشترین میزان در تیمار هرس از ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر به مقدار متوسط ۱۷۹/۶ سانتی‌متر مشاهده گردید (جدول ۴). مقایسه میانگین ارتفاع بین سایت‌ها نشان داد که از لحاظ ارتفاع بوته‌ها، سایت‌های منتخب در گروه‌های مختلف قرار گرفته‌اند و اختلاف بین تیمارها در سطح یک درصد معنی‌دار است. بیشترین میزان متوسط ارتفاع برابر ۱۲۸ سانتی‌متر در سایت جنوبی و کمترین مقدار برابر ۱۰۹ سانتی‌متر در سایت غربی مشاهده شد. از لحاظ فاکتور ارتفاع تیمارهای شاهد و هرس از ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر در یک گروه و سایر تیمارها در گروه‌های مجزا قرار گرفتند و اختلاف بین تیمارها در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). از لحاظ شادابی نیز سایت‌های منتخب در

جدول ۳- تجزیه واریانس فاکتوریل بین سایت‌ها و تیمارهای هرس در کویر میقان

Table 3- Variance analysis of factorial between sites and pruning treatments in Meyghan playa

منابع Sources	درجه آزادی Degrees of freedom	میانگین مربعات Mean squares			
		قطر Diameter	ارتفاع Height	شادابی Vitality	تولید Yield
تیمار هرس treatment Pruning	4	3925**	1060**	2744**	145725**
سایت‌ها Sites	2	5985**	1831**	355**	520284**
سایت × تیمار Site * Treatment	8	1615**	454**	152**	38935**
خطا Error	45	5.6	4.4	5.7	145.4

** نشان‌دهنده وجود اختلاف در سطح احتمال ۰/۰۱ می‌باشد.

جدول ۴- مقایسه میانگین تیمارهای مورد بررسی در کویر میقان

Table 4- Mean comparison of the studied treatments in Meyghan playa

تیمار Treatment	شادابی (%) Vitality (%)	متوسط تولید علوفه (گرم در هر پایه) Average of forage yield (gr per stand)	متوسط قطر تاج پوشش (سانتی‌متر) Average of canopy cover diameter (cm)	متوسط ارتفاع (سانتی‌متر) Average of height (cm)
شاهد Control	49 ^c	508 ^e	164.6 ^b	117.3 ^b
کف‌بر Pruning from ground surface	88.7 ^a	690 ^b	136.3 ^e	107.6 ^d
هرس از ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر Pruning from height of 20 cm	78.6 ^b	679 ^c	142 ^d	112.3 ^c
هرس از ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر Pruning from height of 40 cm	80 ^b	658 ^d	145 ^c	117 ^b
هرس از ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر Pruning from height of 60 cm	78.6 ^b	818 ^a	179.6 ^a	132.6 ^a

حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار و حروف یکسان نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است.



شکل ۲- تصویری از اراضی تحت کشت گونه *Atriplex canescens* در حاشیه کویر میقان

Figure 2- Image of cultivated lands of *Atriplex canescens* on the edge of Meyghan playa



شکل ۱- موقعیت سایت‌های مورد مطالعه در اراضی حاشیه کویر میقان

Figure 1- Location of studied sites in the marginal lands of Meyghan playa



شکل ۴- هرس پایه‌های آتریپلکس تحت مطالعه

Figure 4- Pruning of *Atriplex* stands under study



شکل ۳- خشکیدگی اندام‌های هوایی گونه

Atriplex canescens (قبل از هرس)

Figure 3- Drying of aerial parts of *Atriplex canescens* (before pruning)



شکل ۵- وضعیت گونه *Atriplex canescens* پس از گذشت سه سال از اجرای هرس

Figure 5- Status of *Atriplex canescens* after three years of pruning

بحث

حدود ۱۲ هزار هکتار از اراضی حاشیه تالاب کویر میقان طی سال‌های ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۰ به مرور زمان توسط اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مرکزی تحت کشت گونه *A.canescens* قرار گرفته است. این اراضی عمدتاً در نواحی شمال، غرب و جنوب تالاب یا کفه نمکی کویر میقان واقع شده‌اند. سایت‌های منتخب نیز در این سه ناحیه با خصوصیات رویشی و ظاهری متفاوت با هماهنگی بخش اجرا انتخاب شدند تا با استفاده از نتایج بدست آمده بتوان ارتفاع مناسب هرس در نواحی مختلف حاشیه کویر را برای بخش اجرا تعیین و پیشنهاد کرد. بر اساس نتایج بدست آمده، در سایت شمالی به ترتیب تیمارهای هرس از ارتفاع‌های ۶۰، ۴۰ و ۲۰ سانتی‌متر و بعد هرس کف‌بر از دیدگاه فاکتورهای قطر تاج پوشش، ارتفاع، شادابی و تولید علوفه اثرهای مطلوب‌تری داشتند (جدول ۲). بنابراین برای آتریپلکس‌کاری‌های ناحیه شمالی کویر میقان هرس از ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر و بعد هرس از ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر پیشنهاد می‌گردد. در عربستان سعودی نیز در مطالعه آثار هرس بر تولید آتریپلکس بین دو ارتفاع برش ۲۵ و ۵۰ سانتی‌متری، تولید تیمار هرس از ارتفاع بالاتر یعنی ۵۰ سانتی‌متری مطلوب‌تر بوده است (Abou Deya, 1996). در سایت غربی هم به ترتیب تیمارهای هرس از ارتفاع‌های ۶۰، ۴۰ و ۲۰ سانتی‌متر و بعد هرس کف‌بر از دیدگاه فاکتورهای قطر تاج پوشش، ارتفاع، شادابی و تولید علوفه اثرهای مطلوب‌تری داشتند (جدول ۲). در سایت غربی نیز مانند سایت شمالی، به ترتیب هرس از ارتفاع‌های ۶۰ و ۴۰ سانتی‌متر برای بهبود خصوصیات گیاهی آتریپلکس‌کاری‌های منطقه پیشنهاد شدند. این منطقه شامل آتریپلکس‌کاری‌های سمت روستای میقان و حاشیه غربی کویر می‌شود. Azarnivand و همکاران (۲۰۱۵) هم در مطالعه خود در زمینه ارتفاع مناسب هرس در گونه *A.canescens* برای افزایش ترسیب کربن در مراتع نودهک قزوین، نتیجه گرفتند که

تیمارهای بدون هرس (شاهد) و هرس از ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر با قرار گرفتن در یک سطح نسبت به سایر تیمارهای ارتفاع هرس از اثرهای بهتری برای ترسیب کربن برخوردار هستند. Aldon و Cavazos (۱۹۹۵) نیز اعلام کرده‌اند که هرس گونه *A.canescens* از ارتفاع ۱۰ سانتی‌متری با کاهش تولید علوفه همراه بوده و نابودی بیشتر گیاه را موجب می‌گردد. نتایج بدست آمده در سایت جنوبی با دو سایت دیگر متفاوت بوده و در این سایت به ترتیب تیمارهای کف‌بر و هرس از ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر، هرس از ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر و هرس از ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر از دیدگاه فاکتورهای قطر تاج پوشش، ارتفاع، شادابی و تولید علوفه اثرهای مطلوب‌تری داشتند (جدول ۲). در سایت جنوبی متفاوت با سایت‌های شمالی و غربی به ترتیب هرس کف‌بر و هرس از ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر برای بهبود خصوصیات پوشش گیاهی آتریپلکس‌کاری‌های منطقه پیشنهاد می‌گردد. این منطقه شامل آتریپلکس‌کاری‌های سمت فرودگاه و خط لوله نفت است. Khosravi Fard و همکاران (۲۰۰۷) نیز در بررسی اثرهای فاصله کاشت و هرس بر عملکرد علوفه گونه *A.canescens* در منطقه نودهک قزوین به این نتیجه رسیدند که هرس کف‌بر و هرس از ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر تفاوت معنی‌داری از لحاظ عملکرد علوفه خشک با یکدیگر نداشته‌اند اما علوفه بیشتری در مقایسه با سایر تیمارهای هرس تولید کرده‌اند. Habibian و Sanadgol (۲۰۰۷) هم در مطالعات خود بر روی ارتفاع مناسب هرس آتریپلکس در استان فارس نتیجه گرفتند که از نظر تولید علوفه قابل استفاده بین تیمار شاهد و کف‌بر با بقیه تیمارهای هرس تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد اما بین ارتفاع‌های هرس ۲۰، ۴۰ و ۶۰ سانتی‌متری تفاوت معنی‌داری در همین سطح وجود ندارد. بر اساس مقایسه و تجزیه و تحلیل آماری بعمل آمده بین سه سایت مورد مطالعه، بوته‌های هرس شده سایت جنوبی از لحاظ فاکتورهای مورد مطالعه خصوصیات بهتری نسبت به دو سایت دیگر داشته و سایت غربی وضعیت ضعیف‌تری نسبت به

منابع مورد استفاده

- Abdi, N., 2018. The effect of application of zeolite, growth promoting bacteria and humid acid on the initial growth of of *Atriplex canescens* seedlings in Arak. Arid Biome Scientific and Research Journal, 8(2):27-34 (In Persian).
 - Abou Deya, I., and kandil, A., 1996. Productivity of *Atriplex nummularia* as affected by water deficits and grazing intensities under violent aridity. Annals of Agricultural science, Cario, Egypt, 41(2): 827-836.
 - Ahmadi, A., Toranjzar, H., Gomariyan, M. and Pajnameh, S., 2018. Study of the effect of *Atriplex canescens* and *Haloxylon persicum* rangeland planting on physicochemical properties of soil in Mallard Zarandieh rangelands. Scientific Journal of Plant Ecophysiology, Ninth year, 32:225-235 (In Persian).
 - Aldon, E. and Cavazos, I., 1995. Growing and harvesting four wing saltbush (*A. Canescens*) under saline condition. General Technical Report Inter mountain Research Station, USDA Forest Service, 315p.
 - Azarnivand, H., Maddah Arefi, H. and Zareii, A., 2015. Comparison of two cultivation densities of *Atriplex canescens* species for carbon sequestration in Nodahak rangelands of Qazvin. Journal of Desert Management, 3:1-10 (In Persian).
 - Falasca, S.L., Pizarro, M.J. and Mezher, R.N., 2014. The agro-ecological suitability of *Atriplex nummularia* and *Atriplex halimus* for biomass production in Argentine saline dry lands, International Journal of Biometeorology, 58:1433-1441.
 - Ghorbaniyan, D., Sharfiyeh, H., Mozaffari, M., Amirjan, M. and Mir Akhorli, R., 2018. Investigating the possibility of establishing and comparing two species of *Atriplex canescens* and *Atriplex verracifera* to produce forage in saline and low-yield lands. Iranian Journal of Range and Desert Research, 25(4): 761-769 (In Persian).
 - Habibian, H. And Sanadgol, A., 2007. Investigation of the effect of pruning and rangeland planting distance on the production of *Atriplex lentiformis* in Fars province. Iranian Range and Desert Research, 14(1):53-67 (In Persian).
 - Hosseini, E., Tahmasebi, A., Ghareh Mahmoodlu, M. and Behmanesh, B., 2022. Phytoremediation of nitrogen-contaminated soil by *Atriplex lentiformis*, *Atriplex canescens* and *Atriplex leucoclada*. Journal of Rangeland, 15(4): 723-735 (In Persian).
- سایت‌های دیگر دارد. علت اصلی این موضوع احتمالاً جوان‌تر بودن بوته‌های سایت جنوبی و خصوصیات مناسب‌تر خاک این منطقه است. این موضوع نشان می‌دهد که هرچه سن بوته‌های آتریپلکس بیشتر باشد، یا محدودیت‌های خاک مانند شوری و قلیائیت بالاتر باشد این موضوع باعث کاهش شادابی، تولید علوفه و زنده‌مانی گونه مذکور ناشی از هرس می‌گردد. نتایج آزمایش‌های خاک‌شناسی سایت‌های مورد مطالعه نشان داد که در سایت غربی که میزان شوری و اسیدیته و سن بوته‌ها بالاتر از سایت‌های دیگر است میزان شادابی بوته‌ها ضعیف‌تر از سایر سایت‌ها بوده و بعکس در سایت جنوبی که میزان شوری و اسیدیته و سن بوته‌ها کمتر است شادابی بوته‌ها بهتر از دو سایت دیگر است. Ghorbaniyan و همکاران (۲۰۱۸) هم بیان کرده‌اند که رشد گونه *A.canescens* در اراضی با شوری کم بهتر از مناطق با شوری زیاد می‌باشد. به نظر می‌رسد گونه‌های مسن‌تر توانایی کمتری در رشد دوباره پس از انجام هرس دارند و وقتی شوری و اسیدیته خاک هم بالاتر باشد قدرت تجدیدحیات و رشد و نمو در بوته‌ها کمتر می‌شود. در مجموع برای بهبود خصوصیات مناطق آتریپلکس‌کاری شده اراضی حاشیه کویر میقان از لحاظ فاکتورهای مثبت گیاهی مانند شادابی، زنده‌مانی و تولید علوفه، در مناطق آتریپلکس‌کاری شده حاشیه شمالی و غربی کویر هرس از ارتفاع‌های ۶۰ و ۴۰ سانتی‌متری بوته‌های آتریپلکس پیشنهاد شده اما برای مناطق جنوبی کویر هرس کفبر و هرس از ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر پیشنهاد می‌گردد. به‌طور متوسط شادابی و تولید علوفه در تیمارهای کفبر و هرس از ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر و ابعاد بوته‌های این دو تیمار نسبت به ارتفاع هرس آنها مناسب بوده (جدول ۴) و پیش‌بینی می‌گردد در درازمدت آثار مطلوب‌تری بر روی بوته‌های تحت این دو تیمار بگذارند و برای سایر مناطق آتریپلکس‌کاری شده کشور با خصوصیات مشابه تیمارهای مذکور پیشنهاد می‌شوند.

- Motamedi, J., Khodaghohi, M., Sheyda Karkaj, E. and Godarzi, M., 2019. Positive and negative aspects of rangeland cultivation of native and non-native species of *Atriplex* genus. Iranian Journal of Nature, 4(3): 43-50 (In Persian).
- Nemati, N., 1977. Shrub transplantation for Range improvement in Iran. Journal of Range Management, 30(2): 148-151 (In Persian).
- Price, D.L., Donart, G.B. and Southward, G.M., 1989. Growth dynamics of four wing saltbush as affected by different grazing Management systems. Journal of Range Management, 42: 158- 162.
- Sanabadi, R., 2015. Design and construction of *Atriplex canescens* pruning machine. The first national specialized conference on agricultural sciences and environment. Iran, Ardabil, 17-18 June: 82-95 (In Persian).
- Yusefi, Y., Zahedi pur, H., Khosravani, M. and Dodani, S., 2010. Investigation of the most appropriate pruning time for survival and growth of *Atriplex canescens* in Markazi province. The first national conference on combating desertification and sustainable development of desert wetlands in Iran. Iran, Arak, 16-17 June: 186-197 (In Persian).
- Karimi, M., Banakar, M. and Yazdani, R., 2020. The effect of nitrogen and phosphorus fertilizers on forage production of *Atriplex canescens* in saline conditions. Crop Science Research in Arid Regions, 2(2): 41-153 (In Persian).
- Khosravi Fard, M., Sandgol, A. And Akbarinia, A., 2006. Effects of rangeland planting distance and pruning on forage yield of *Atriplex canescens* in Nodahak region of Qazvin. Iranian Range and Desert Research Quarterly, 23:94-103. (In Persian)
- Mirdavoodi, H.M., 2014. Investigation on the feasibility of cultivation, establishment and forage quality of four halophytes in Arak Meyghan playa, Iran. Iranian Journal of Range and Desert Research, 21(2): 283-294 (In Persian).
- Mohebbi, A., Zandi Esfahan, E. and Eftekhari, A., 2017. Studying the effect of management on *Atriplex canescens* impact on soil properties and organisms activity (Case study: Shahriar Rangelands). Desert Ecosystem Engineering Journal, 5(13): 57-66 (In Persian).
- Monsen, S.B., Stevens, R., and Shaw, N.L., 2004: Restoring Western Ranges and Wild lands, USDA, General Technical Report RMRS, GTR, 136(2): 697.

The effect of pruning on forage yield and vitality of *Atriplex canescens* in saline habitats of Meyghan playa, Arak, Iran

A. Farahani^{1*}, H.R. Mirdavoudi² and G.H. Goodarzi³

1*- Corresponding author, Research Instructor, Research Division of Natural Resources, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Arak, Iran, E-mail: Ali.farmahini@ut.ac.ir.

2- Associate Professor, Research Division of Natural Resources, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Arak, Iran

3- Assistant Professor, Research Division of Natural Resources, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Arak, Iran

Received: 01/25/2022

Accepted: 05/01/2022

Abstract

Atriplex canescens James is one of the successful non-native species in improving and rehabilitating the desert rangelands of Markazi province, which has been cultivated in a large area of saline habitats along the Meyghan playa (about 12,000 ha) since 1981. This species after a few years of growth becomes woody, and the density of green aerial organs, survival, and forage production decrease. Increasing forage production, vitality, and viability of this plant are the requirements for managing these habitats, and pruning is one of the necessities to achieve this. In this study, pruning and census operations have been carried out in three study sites with an average area of one hectare, located in the Meyghan playa, for four years to determine the appropriate level or height of pruning. At each site, four pruning levels, including pruning from the ground and pruning from 20, 40, and 60 cm, and control (without pruning) have been applied. Each treatment was performed on 16 *A.canescens* stands with an average diameter of canopy and height of 160 and 115 cm, an average production of 530 g per stand, and an average of 34 years of age. Pruning was done in March of the first year of study, and vitality, forage yield, height, canopy diameter, and survival rate factors were monitored three years later. Data was collected and analyzed using two-way ANOVA (Sites and treatments) based on a completely randomized design. Based on the results, in two sites located in the northern and western regions of Meyghan playa with an approximate number of 400 stands per hectare and an age of 38 years of rangeland planting, pruning treatments from heights of 60, 40, 20 cm, and pruning from the ground from *A.canescens* had more favorable effects in terms of increasing vitality and production. In the site located in the southern area of the Meyghan desert with an approximate number of 350 stands per hectare and a history of 30 years of rangeland planting, the treatments of pruning from the ground and pruning from heights of 20, 40, and 60 cm were useful in terms of freshness and forage production. In total, after three years of pruning from the ground surface and pruning treatments from heights of 20, 40, and 60 cm, the average yield of *A.canescens* were 690, 679, 658, and 818 g per plant rootstock, respectively. To improve the characteristics of *A.canescens* in terms of positive plant factors such as vitality, survival, and forage yield, in *Atriplex* cultivation areas of the northern and western margins of Meyghan playa with an age of 38 years of rangeland planting, pruning operations from a height of 60 cm and for southern areas of Meyghan playa with 30 years of rangeland planting, pruning from the ground is determined and proposed.

Keywords: Markazi province, plant survival, plant vitality, pruning.