



تاریخ دریافت ۱۳۹۷/۰۷/۱۰
تاریخ پذیرش ۱۳۹۷/۰۹/۲۴

اصلاح مراتع تخریب شده در مناطق نیمه استپی استان مرکزی

حمیدرضا میرداودی^{۱*} و ضیاء آزدو^۲

چکیده

گیاه ورک (*Rosa persica Michx. ex Juss.*) یکی از گونه‌های مهاجم در عرصه‌های مرتعی است که در مراتع تخریب شده و دیم‌زارهای رها شده و کم‌بازده به سرعت گسترش یافته و بر ویژگی‌های ساختاری و عملکردی اکوسیستم‌های مرتعی تأثیر منفی گذاشته است. این پژوهش به منظور بررسی امکان اصلاح و احیای مراتع تخریب شده در ورک‌زارهای نیمه استپی استان مرکزی انجام شد. در این مطالعه، مقایسه روش‌های مختلف مرتع‌کاری شامل بذرکاری در فارو، بذرکاری مستقیم و کپه‌کاری با استفاده از گونه‌های *Agropyron elengatum*, *Bromus tomentellus*, *Onobrychis subnitens*, *Onobrychis melanotricha*, *Onobrychis sativa* و *Sanguisorba minor* در قالب طرح آزمایشی کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و در سه سال متوالی انجام شد. نتایج نشان داد که بیشترین درصد استقرار نونهال‌ها، به ترتیب مربوط به بذرکاری توأم با ایجاد فارو، کپه‌کاری و بذرکاری مستقیم بود. همچنین صرف‌نظر از نوع روش اصلاحی، گونه *Agropyron elengatum* با بیشترین درصد استقرار نونهال‌ها، گونه مناسبی برای کاشت در هر سه روش است و پس از آن گونه‌های *Onobrychis sativa*، *Sanguisorba minor* و *Bromus tomentellus* در اولویت هستند. لذا بذرکاری گونه‌های ذکر شده توأم با ایجاد فارو برای اصلاح و احیای مراتع تخریب شده در این مناطق توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بذرکاری مستقیم، روش‌های مرتع‌کاری، کپه‌کاری، کنتورفارو، ورک

Improvement of degraded rangelands in the semi-steppe regions of Markazi province

H. Mirdavoudi^{1*} and Z. Azdo²

Abstract

Rosa persica Michx (ex Juss.) is one of the invasive species in Iran, which has rapidly expanded in the degraded rangelands and abandoned and low-yield rainfed areas, negatively affecting the structure and function of rangeland ecosystems. This research was carried out to investigate the possibility of improvement and reclamation of degraded rangelands in one of the semi-steppe regions of Markazi province, whose dominant species was *R. persica*. In the present study, we evaluated the effects of four improvement treatments including control, furrow and seeding, pit seeding, and direct seeding with *Agropyron elengatum*, *Bromus tomentellus*, *Onobrychis subnitens*, *Onobrychis melanotricha*, *Sanguisorba minor*, *Medicago sativa*, and *Onobrychis sativa*. The experiment was arranged in a split plot based on complete randomized block design for three consecutive years. According to the results, the highest seedling establishment was recorded for furrow and seeding, pit seeding, and direct seeding, respectively. Regardless of the type of improvement methods, *Agropyron elengatum* with the highest establishment percentage is a suitable species for planting in all three improvement methods, followed by *Medicago sativa*, *Sanguisorba minor*, and *Bromus tomentellus*. Therefore, the seeding of these species in furrow is recommended for improvement and reclamation of degraded rangelands in this area.

Keywords: Direct seeding, contour furrowing, pit seeding, range improvement methods, *Rosa persica*

*۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران
پست الکترونیکی: hmirdavoudi@yahoo.com

۲- پژوهشگر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران

1*- Corresponding author, Assistant Prof., Department of Natural Resources, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Arak, Iran, E-mail: hmirdavoudi@yahoo.com

2- Research Expert, Department of Natural Resources, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Arak, Iran

● مقدمه

جوامع گیاهی با گذشت زمان و به دلیل تغییرات در محیط (نظیر تغییرات اقلیمی، آشفستگی های طبیعی و غیره)، عکس العمل های زیستی، تهاجم گونه های مهاجم و فعالیت های انسانی (به طور عمدی یا تصادفی)، تغییر می کنند (Pickett & White, 1985; Rejmánek, 1989). بهره برداری های شدید از مراتع و تغییر کاربری اراضی، موجب گسترش گونه های مهاجم شده که این امر نه تنها باعث تغییر در ترکیب گونه ای شده، بلکه بر کارکردها و خدمات اکوسیستم نیز اثر گذاشته (Davis, 2013) و باعث تخریب اکوسیستم ها در بسیاری از نقاط دنیا می شوند (Pyšek & Richardson, 2010). در این رابطه، در مواردی که فراوانی گونه های مطلوب و مورد چرای دام، در ترکیب گیاهی مراتع، بسیار کم یا تهی شده باشد، برای بازسازی توان تولیدی مراتع، کاهش توان رقابتی گونه مهاجم، افزایش مقاومت جوامع گیاهی در مقابل تهاجم گونه های مهاجم و به طور کلی افزایش کمی و کیفی پوشش گیاهی، اصلاح مراتع از طریق مرتع کاری با گونه های چندساله و مورد استفاده دام، توصیه می شود (DiTomaso et al., 2010). نتایج حاصل از مرتع کاری گونه های مرتعی با روش های مختلف ذخیره نزولات (قربانی مقدم و همکاران، ۱۳۹۴)، بر این موضوع تأکید دارد که به دلیل ذخیره نزولات بیشتر در روش کپه کاری، استقرار گونه های مورد مطالعه در این روش، بیشتر از روش های کنتورفارو چاله های هلالی آبیگر بوده است. همچنین گزارش شد که میزان استقرار گونه *Agropyron elengatum* در سه عملیات مرتع کاری شامل کپه کاری، بذرکاری همراه با کنتورفارو و بذرکاری توأم با ایجاد هلالی آبیگر، اختلاف معنی داری با هم نداشته و گونه *Agropyron elengatum*، گونه ای مناسب برای عملیات اصلاح مراتع، معرفی شد. در این ارتباط، گزارش شد که مرتع کاری توأم با ایجاد فارو و کپه کاری،

شرایط مناسبی را برای استقرار نونهال ها فراهم می سازد، زیرا چاله های کم عمق و شیارهایی که به عنوان بستر کاشت کپه ای و فارو حفر می شوند، باعث ذخیره بیشتر رطوبت در محل کاشت بذور شده و این امر کمک زیادی به استقرار گیاهان می کند (مفیدی چلان و همکاران، ۱۳۹۵).

با بررسی تأثیر بیومکانیکی، نظیر بذرکاری توأم با ایجاد چاله (پیتینگ)، ریپینگ (شخم عمیق) و کنتورفارو (شیار)، در ذخیره رطوبت خاک، گزارش شد که بیشترین مقدار افزایش رطوبت در خاک (۸/۸۲ درصد)، مربوط به بذرکاری با ایجاد فارو بوده و بذرکاری همراه با حفر چاله بیشترین افزایش در پوشش گیاهی (۴۴/۶۶ درصد) را به همراه داشته است (حبیب زاده و همکاران، ۱۳۸۷). در این خصوص، گزارش شد که ایجاد فارو، نفوذ آب به داخل خاک را افزایش داده و موجب تماس بیشتر بذر با خاک شده، سرعت باد را کاهش داده و سرانجام، جریان آب را کنترل کرده و رطوبت خاک را افزایش می دهد (Beadle, 1948). ضمن اینکه گزارش شد که ایجاد فارو در افزایش رطوبت خاک، افزایش پوشش گیاهی و تولید علوفه مؤثر است (Branson et al., 1996).

متأسفانه تمرکز بهره برداری ها و دخالت انسان، به خصوص زراعت دیم و چرای خارج از فصل و بیش از حد ظرفیت علوفه تولیدی در مراتع ایران با سطحی معادل ۸۶/۴ میلیون هکتار که حدود ۵۲ درصد از کل مساحت کشور را به خود اختصاص داده (فیاض و همکاران، ۱۳۹۴)، موجب پیدایش شرایط جدید محیطی شده که قابلیت پذیرش جوامع گیاهی و استقرار گونه های مهاجم خاصی را دارد. گیاه ورک با نام علمی *Rosa persica Michx. ex Juss.* متعلق به خانواده گل سرخ، یکی از این گونه ها است که در مناطق خشک آسیای میانه، از افغانستان تا روسیه و غرب سیبری پراکنش دارد (Phillips & Rix, 1988). ورک در بیش از ۴۰۶۰۲۶ هکتار از مراتع ایران و در سطحی معادل ۶۸۸۱۰ هکتار از تپه های گیاهی استان مرکزی، به عنوان گونه غالب یا حداقل یکی از گونه های

غالب، در تپه های گیاهی قرار داشته که عمدتاً در نواحی بیابانی خشک سرد و نیمه خشک فراسرد پراکنش دارد (فیاض، ۱۳۹۵-۱۳۶۷). این گونه، با افزایش غیرعادی تراکم و درصد پوشش گیاهی خود در مناطقی که ورود پیدا کرده (اراضی دیم رها شده یا مراتعی که به شدت توسط دام چرا شده اند)، خیلی سریع به عنوان گونه غالب ظاهر شده (Phillips & Rix, 1994) و همانند سایر گونه های مهاجم بر ساختار و عملکرد پوشش گیاهی بومی منطقه تأثیر منفی گذاشته (Brooks et al., 2016) و موجب ایجاد پوشش گیاهی یکنواخت به جای پوشش گیاهی متنوع شده است (مقدم، ۱۳۷۷). لذا از این نظر و با توجه به Simberloff & Rejmanek (2011)، به عنوان گیاه مهاجم شناخته می شود.

برای بازسازی توان تولیدی مراتع، کاهش توان رقابتی گونه مهاجم، افزایش مقاومت جوامع گیاهی در مقابل تهاجم گونه های مهاجم و به طور کلی افزایش کمی و کیفی پوشش گیاهی، اصلاح مراتع از طریق مرتع کاری با گونه های چندساله و مورد استفاده دام، توصیه می شود.

با توجه به کمبود اطلاعات در خصوص روش های اصلاح و احیای ورک زارها، این تحقیق با هدف بررسی روش های مختلف مرتع کاری با گونه های مطلوب، برای افزایش تنوع گونه ای و ارتقای کمی و کیفی پوشش گیاهی در این مناطق انجام شده است تا با تشخیص گونه ها و روش های مناسب مرتع کاری، توصیه های مدیریتی مناسب را برای احیا و کاهش اثرات مخرب گونه مهاجم بر سایر گونه های گیاهی و اصلاح ترکیب گیاهی، ارائه کند.

● اقدام ها و یافته ها

بخشی از مراتع ایستگاه منابع طبیعی مهندس



یونسی (خسبیبجان) با تیپ گیاهی *Rosa persica- Scariola orientalis* که حدود ۲۴ سال قرق بوده، جامعه آماری را در این تحقیق تشکیل داده است. این ایستگاه در ۴۵ کیلومتری غرب شهر اراک و

در موقعیت جغرافیایی $34^{\circ} 10'$ تا $34^{\circ} 8'$ عرض شمالی و $49^{\circ} 21'$ تا $49^{\circ} 24'$ طول شرقی واقع شده است. متوسط بارندگی منطقه مطالعاتی $350/8$ میلی متر برآورد شده و وضعیت بارندگی ایستگاه در سال‌های مطالعه شده به شرح جدول ۱ بوده است.

جدول ۱- وضعیت بارندگی ایستگاه مهندس یونسی در سال‌های مطالعه شده

فصل‌های سال	میزان بارندگی (میلی‌متر)		
	سال‌های آزمایش شده (سال زراعی)		
	۱۳۹۴-۱۳۹۳	۱۳۹۵-۱۳۹۴	۱۳۹۶-۱۳۹۵
زمستان	۱۰۰/۷	۵۶/۳	۱۷۴/۷
بهار	۲۹	۱۵۴/۶	۱۰۹
تابستان	۰/۹	۰/۹	۱۵/۴
پاییز	۱۲۵/۳	۱۶۹/۷	۱۱۲
جمع	۲۵۵/۹	۳۸۱/۵	۴۱۱/۱

متوسط درجه حرارت سالانه ایستگاه $9/3$ درجه سانتی‌گراد و حداقل و حداکثر درجه مطلق حرارت در این ایستگاه به ترتیب $31-$ و 43 درجه سانتی‌گراد بوده و جزو مناطق استپی سرد است. متوسط ارتفاع سایت‌های اجرای طرح، 1900 متر از سطح دریا بود. این ایستگاه در ناحیه رویشی ایران- تورانی واقع شده است. گونه ورک یکی از گونه‌های مهاجم در منطقه است که جمعیت آن به دلیل زراعت دیم در مراتع منطقه و رها شدن اراضی مزبور قبل از قرق ایستگاه، افزایش یافته است، به طوری که در 50 درصد از عرصه پوشش گیاهی ایستگاه، به‌عنوان گونه اول تیپ، حضور خود را نشان می‌دهد (بی‌نام، ۱۳۸۰).

به منظور بازسازی توان تولیدی مرتع و همچنین معرفی گونه‌های مناسب برای این امر، اصلاح ترکیب گیاهی با مرتع کاری گونه‌های *Agropyron elengatum*, *Bromus tomentellus*, *Onobrychis subnitens*, *Onobrychis melanotricha* و *Sanguisorba minor* (توت روباه) در اواخر مهرماه و *Medicago sativa* (قره یونجه) و *Onobrychis sativa* در اواخر اسفندماه در کرت‌های اصلی که شامل بذرکاری توأم با ایجاد فارو، بذرکاری مستقیم و کپه‌کاری بودند (شکل‌های ۱ و ۲) برای مدت سه سال متوالی انجام شد. قالب طرح آزمایشی بر مبنای طرح کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار بود. لازم به‌ذکر است که قوه‌نامه هر یک از بذور محاسبه و میزان بذور مصرفی با توجه به قوه‌نامه، درصد خلوص و میزان بذور توصیه‌شده در منابع، به شرح زیر تعیین و مورد استفاده قرار گرفتند (پیمانی‌فرد و همکاران، ۱۳۷۳ و آذرینوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۷):

درصد قوه‌نامه بذور * درصد خلوص بذور = درصد بذور زنده خالص
درصد بذور زنده خالص / مقدار بذور توصیه شده = مقدار بذور مورد نیاز

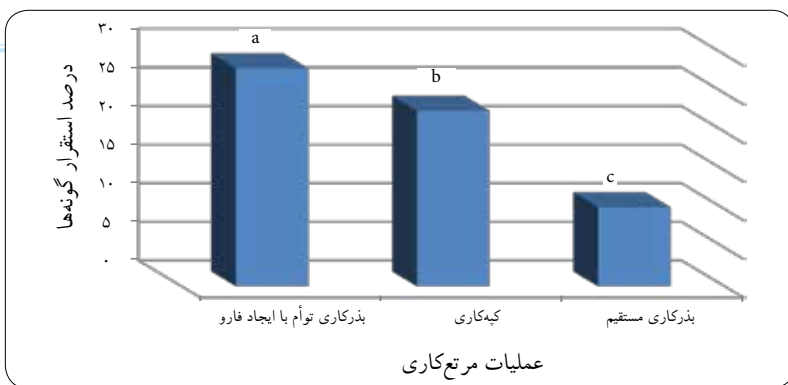
آنالیز داده‌ها (درصد نهال‌های استقرار یافته با توجه به مقدار بذور استفاده شده) در قالب طرح آزمایشی کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی



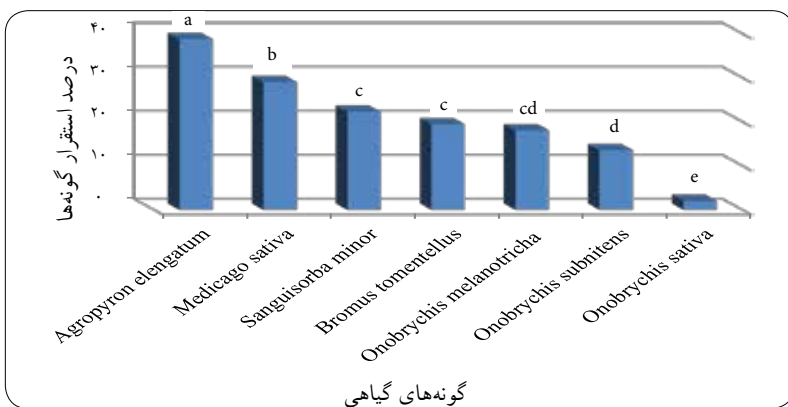
شکل ۱- ایجاد شیار روی خطوط تراز (کنتورفارو) به منظور بذرکاری



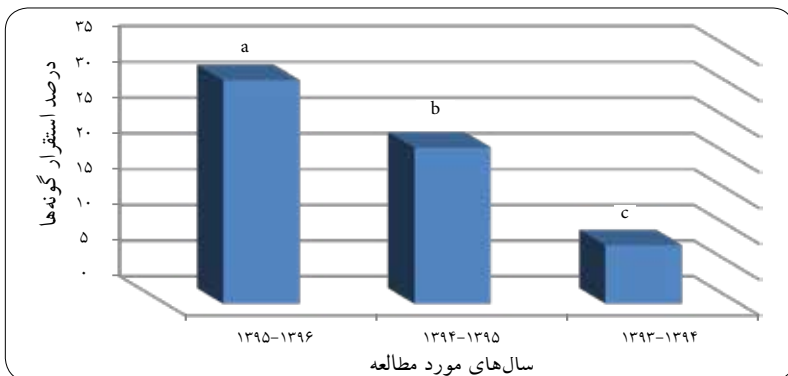
شکل ۲- اجرای عملیات بذرکاری مستقیم



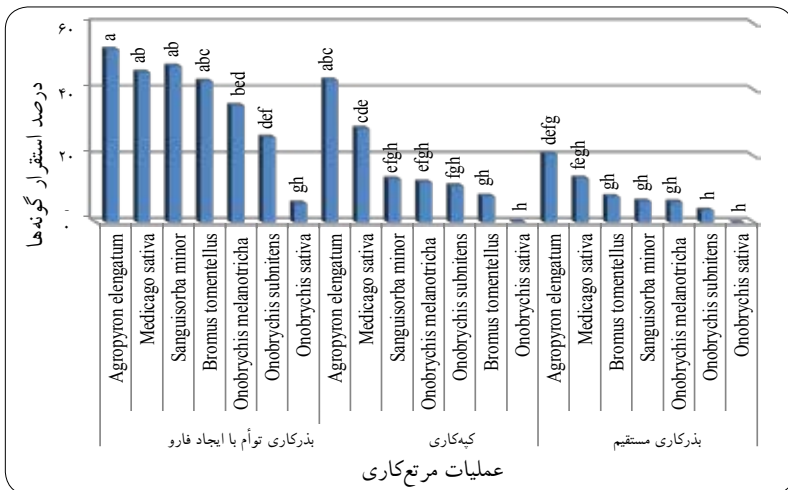
شکل ۳- مقایسه میانگین استقرار گونه‌ها بر اثر اعمال تیمارهای مرتع‌کاری



شکل ۴- مقایسه میانگین درصد استقرار گونه‌های گیاهی کاشته شده



شکل ۵- مقایسه میانگین استقرار گونه‌ها در سال‌های مختلف



شکل ۶- مقایسه میانگین اثر روش‌های مرتع‌کاری و گونه‌های کاشته شده * حروف مشابه نشان‌دهنده فقدان اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد است.

در چهار تکرار و به مدت سه سال، با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS24 و MSTATC، صورت گرفت. مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون دانکن انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل مربوط به درصد نهال‌های استقرار یافته، نشان داد که بین روش‌های مختلف مرتع‌کاری

گونه
ورک یکی از گونه‌های مهاجم در منطقه است که جمعیت آن به دلیل زراعت دیم در مراتع منطقه ورها شدن اراضی مزبور قبل از قرق ایستگاه، افزایش یافته است، به طوری که در ۵۰ درصد از عرصه پوشش گیاهی ایستگاه، به‌عنوان گونه اول تیپ، حضور خود را نشان می‌دهد.

و همچنین نوع گونه‌های مورد استفاده، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. اثر متقابل بین این دو عامل در استقرار گونه‌های گیاهی نیز تأثیر معنی‌دار داشته و اثر متقابل سال و تیمارهای مورد مطالعه نیز در میزان موفقیت استقرار گونه‌های گیاهی مؤثر بوده و در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. شکل ۳ مقایسه میانگین تیمارهای مختلف کاشت را از نظر درصد استقرار گونه‌های گیاهی، در سطح آماری ۵ درصد با استفاده از آزمون دانکن نشان می‌دهد.

همان‌طور که در شکل ۳ ملاحظه می‌شود، بیشترین درصد استقرار گونه‌ها مربوط به بذرکاری توأم با ایجاد فارو با حدود ۲۸ درصد و بعد از آن کبه‌کاری با حدود ۲۳ درصد و بذرکاری مستقیم با ۱۰ درصد استقرار گونه‌های مورد استفاده، مؤثر بودند. مقایسه میانگین‌های درصد استقرار گونه‌های گیاهی، صرف‌نظر از نوع روش مرتع‌کاری نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین میزان استقرار گونه‌های گیاهی مطالعه شده وجود دارد (شکل ۴). با توجه به نتایج به‌دست آمده از اثر سال بر استقرار گونه‌ها، بیشترین درصد استقرار نهال‌ها، مربوط به سال ۹۵-۹۶



بوده که با بررسی میزان بارندگی این سال، می‌توان افزایش درصد استقرار را به بالا بودن میزان بارندگی و پراکنش مناسب آن متناسب با نیاز آبی گیاهان در سال ۹۶-۹۵ نسبت داد. از طرفی درصد استقرار پایین‌تر گونه‌ها در سال زراعی ۹۴-۹۳ را می‌توان به کاهش بارندگی و نبود پراکنش مناسب آن با توجه به فصل رویش گیاهان نسبت داد. مقایسه میانگین اثر متقابل روش‌های مختلف مرتع‌کاری و گونه‌های مورد استفاده در این پژوهش، در شکل ۶ نشان داده شده است. با توجه به نتایج به دست آمده از اثر متقابل عملیات مرتع‌کاری و گونه‌های گیاهی در استقرار نهال‌های جوانه‌زده از بذر این گیاهان، بیشترین درصد استقرار، مربوط به اثر توأم ایجاد فارو و گونه *Agropyron elengatum* و کمترین آن مربوط به اثر توأم بذرکاری مستقیم و گونه اسپرس زراعی (*Onobrychis sativa*) بود. شکل ۷ نمایی از استقرار گونه‌های موفق در این مطالعه را نشان می‌دهد.

● نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به فراوانی بسیار کم گونه‌های مطلوب در مکان مورد بررسی، برای بازسازی توان تولیدی مرتع و اصلاح ترکیب گیاهی، مرتع‌کاری گونه‌های مطلوب، مد نظر قرار گرفت. این موضوع، در مطالعات قبلی (مقدم، ۱۳۷۷، مصداقی، ۱۳۹۴ و DiTomaso و همکاران، ۲۰۱۰) نیز مورد تأکید قرار گرفته است. لذا در این تحقیق، به ارزیابی اثر روش‌های مختلف مرتع‌کاری نظیر بذرکاری توأم با ایجاد فارو، کپه‌کاری و بذرکاری مستقیم با برخی از گونه‌های مطلوب مانند *Agropyron elengatum*, *Bromus tomentellus*, *Onobrychis subnitens*, *Onobrychis melanotricha*, *Sanguisorba minor* و *Medicago sativa* در ترمیم پوشش گیاهی و تغییر ترکیب گونه‌ای در این مراتع، پرداخته شد.

نتایج نشان داد که صرف‌نظر از نوع گونه گیاهی، بیشترین درصد استقرار نونهال‌ها، مربوط به بذرکاری توأم با ایجاد فارو با حدود ۲۸ درصد و بعد از آن کپه‌کاری با حدود ۲۳ درصد و بذرکاری مستقیم با ۱۰ درصد استقرار بود. یکی از دلایل بالا بودن درصد استقرار نهال‌های تازه روییده را می‌توان به افزایش میزان رطوبت خاک و افزایش آب قابل دسترس گیاه در دو روش کپه‌کاری و ایجاد فارو نسبت داد.

بالا

**بودن میزان موفقیت
Agropyron elengatum
در هر سه روش مرتع‌کاری،
نشان‌دهنده این است که این گیاه
برای مرتع‌کاری مراتع مورد بررسی،
مناسب است؛ هر چند که بذرکاری
آن توأم با ایجاد فارو، از موفقیت
بالاتری برخوردار بود.**

افزایش آب قابل استفاده برای گیاهان در کپه‌کاری و ایجاد فارو، توسط سایر محققان (حبیب‌زاده و همکاران، ۱۳۸۷، Ross و همکاران، ۱۹۹۹، Li و همکاران، ۲۰۰۵ و قربانی‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۴) نیز بیان شده است. برعکس، علت پایین بودن درصد استقرار نونهال‌ها در بذرکاری مستقیم را شاید بتوان به رقابت بر سر منابع (به‌خصوص رطوبت خاک) نسبت داد؛ چراکه در این روش، با وجود جوانه‌زنی بذور در خاک به دلیل تراکم بیشتر نونهال‌ها و کمبود رطوبت لازم برای ادامه رشد و استقرار آنها، درصد قابل توجهی از این نونهال‌ها در ادامه مراحل رشد، خشک شدند. همچنین صرف‌نظر از نوع روش مرتع‌کاری، گونه *Agropyron elengatum* با حدود ۳۸ درصد، بیشترین و گونه *Onobrychis sativa* با حدود ۲ درصد، کمترین میزان

استقرار نونهال‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. بالا بودن میزان موفقیت *Agropyron elengatum* در هر سه روش مرتع‌کاری، نشان‌دهنده این است که این گیاه برای مرتع‌کاری مراتع مورد بررسی، مناسب است؛ هر چند که بذرکاری آن توأم با ایجاد فارو، از موفقیت بالاتری برخوردار بوده که در مطالعات قبلی (فهیمی مرغزار و همکاران، ۱۳۹۲) نیز به این موضوع اشاره شده است. همچنین با توجه به نتایج به دست آمده از اثر سال بر استقرار گونه‌ها، بیشترین درصد استقرار نونهال‌ها، مربوط به سال سوم اجرای طرح بوده که با بررسی میزان بارندگی در این سال (سال زراعی ۹۶-۹۵)، می‌توان افزایش درصد استقرار را به بالا بودن میزان بارندگی و پراکنش مناسب آن متناسب با نیاز آبی گیاهان در این سال نسبت داد. از طرفی درصد استقرار پایین‌تر گونه‌ها در سال زراعی ۹۴-۹۳ را می‌توان به کاهش بارندگی و نبود پراکنش مناسب آن با توجه به فصل رویش گیاهان نسبت داد. اثر متقابل عملیات اصلاحی و گونه‌های گیاهی در استقرار نهال‌های جوانه‌زده از بذر این گیاهان، نشان داد که بیشترین درصد استقرار، مربوط به اثر توأم فارو و گونه *Agropyron elengatum* و کمترین آن مربوط به اثر توأم بذرکاری مستقیم و گونه اسپرس زراعی (*Onobrychis sativa*) بود. به‌طور کلی به نظر می‌رسد با توجه به تغییرات اقلیمی و کاهش بارندگی، بذرکاری مستقیم در این مراتع، به دلیل ذخیره کمتر نزولات آسمانی در خاک، از موفقیت کمتری در استقرار گونه‌های گیاهی در عرصه‌های مرتعی برخوردار است؛ در حالی که در روش‌های بذرکاری توأم با ایجاد فارو و کپه‌کاری، به دلیل ذخیره بیشتر نزولات آسمانی، شرایط مناسب‌تری از نظر رطوبت لازم برای جوانه‌زنی بذر، رشد و استقرار نهال‌ها فراهم شده است. نتایج حاصل از این پژوهش، قبلاً در مطالعات دیگر (Beadle, 1948; Branson et al., 1966; احمدی و سندگل، ۱۳۸۵ و مفیدی چلان

Agropyron elengatum



Bromus tomentellus



Sanguisorba minor



Medicago sativa



شکل ۷- نهال‌های استقرار یافته در سال سوم پس از کاشت



و همکاران، ۱۳۹۵) به تأیید رسیده و بر حفظ رطوبت خاک هنگام عملیات مرتع‌کاری توأم با ذخیره نزولات آسمانی، تأکید شده است.

لذا با توجه به تنش‌های متعدد محیط‌زیستی در این مناطق و از بین رفتن گونه‌های خوش‌خوراک در مراتع منطقه، باید ضمن جلوگیری از تغییر کاربری اراضی و اعمال مدیریت اصولی چرای دام در مرتع، با ترویج کاشت گونه‌های دارای ارزش غذایی مطلوب و توان تولید علوفه بالا نظیر قره یونجه، توت روپاهی، جارو علفی و چمن گندمی بلند، با مشارکت ذی‌نفعان مراتع، افزایش کمی و کیفی پوشش گیاهی و به تبع آن ارتقای وضعیت مراتع را موجب شد. همچنین نتایج بررسی روش‌های مختلف مرتع‌کاری در مراتع مورد پژوهش که معرف سطح وسیعی از ورکزاهای نیمه‌استپی است، نشان داد که بیشترین درصد استقرار نونهال‌ها، ابتدا در شیوه بذرکاری توأم با ایجاد فارو و سپس در مرتع‌کاری به‌شیوه کپه‌کاری، حاصل شده است. بالا بودن درصد استقرار نونهال‌ها در روش‌های مذکور، به افزایش میزان رطوبت خاک و افزایش آب قابل دسترس گیاه، مرتبط است. بنابراین با توجه به تغییرات اقلیمی و خشکسالی‌ها که همواره عرصه‌های مرتعی را به‌مخاطره می‌اندازد، ترویج اصلاح مراتع با روش‌هایی از مرتع‌کاری که منجر به ذخیره بیشتر نزولات آسمانی و فراهم آوردن شرایط مناسب‌تری از نظر رطوبت لازم برای جوانه‌زنی بذر، رشد و استقرار نونهال‌ها می‌شود، باید مدنظر مدیر مرتع قرار گیرد.

● سپاسگزاری

نویسندگان مقاله از پشتیبانی مالی و علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در اجرای این طرح، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنند.

● منابع

آذرنیوند، ح.، زارع جاهوکی، م.ع.، ۱۳۸۷. اصلاح مراتع. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۳۳۵ صفحه.

احمدی، ا.، سندگل، ع.ع.، ۱۳۸۵. بررسی اثر کپه‌کاری در بهبود وضعیت و تولید مراتع گل‌آدم سلماس. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۱۳(۱): ۴۸-۵۲. بی‌نام. ۱۳۸۰. طرح مطالعاتی ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی مهندس یونسی. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان مرکزی. ۱۳۱ صفحه. پیمانی‌فرد، ب.، ملک‌پور، ب. و فائزی‌پور، م. ۱۳۷۳. معرفی گیاهان مهم مرتعی و راهنمای کشت آنها برای مناطق مختلف ایران. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۷۹ صفحه. حبیب‌زاده، ا.، گودرزی، م.، مهرورز مغانلو، ک. و جوانشیر، ع. ۱۳۸۷. تأثیر پیتینگ، ریپینگ و کنتورفارو در ذخیره رطوبت. مجله منابع طبیعی ایران، ۶۰: ۴۱۰-۳۹۷.

فهیمی مرغزار، ح.، سعیدافخم‌الشعرا، م.ر. و دلاوری، ا. ۱۳۹۲. بررسی تأثیر عملیات کنتورفارو همراه با بذرکاری *Agropyron elengatum* بر میزان تولید و پوشش مراتع نیمه‌خشک (مطالعه موردی شهرستان قوچان، منطقه بهارکیش). اولین همایش ملی الکترونیک کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، تهران، مؤسسه آموزش عالی مهراروند، گروه ترویجی دواستداران محیط‌زیست.

فیاض، م.، یگانه بدرآبادی، ح.، احمدی، ا.، اکبرزاده، م. و علیزاده، ع. ۱۳۹۴. ارزش رجحانی گیاهان مرتعی ایران، جلد اول، مراتع مناطق نیمه‌استپی و کوهستان‌های مرتفع ایران. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۳۸۰ صفحه.

فیاض، م.، ۱۳۹۵-۱۳۶۷. شناسایی مناطق اکولوژیک ایران. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. قربانی‌مقدم، م.، جنگجو برزل‌آباد، دستورانی، م.ت. و زادبر، م. ۱۳۹۴. بررسی تأثیر استحصال آب باران به‌وسیله کنتورفارو، چاله‌های کپه و هلالی آبگیری در استقرار سه گونه مرتعی در مرتع چاهدر مشهد. چهارمین کنفرانس سیستم بارش مشهد، مشهد، ۲۸-۲۹ بهمن، ۹ صفحه. مصداقی، م.، ۱۳۹۴. مرتع‌داری در ایران. دانشگاه صنعتی سجاد، مشهد، ۳۲۶ صفحه.

مفیدی چلان، م.، جعفری، م.، طویلی، ع. و علیجانپور، ا. ۱۳۹۵. تأثیر سه روش اصلاح مراتع بر ویژگی‌های پوشش گیاهی مراتع امام‌کندی ارومیه. پژوهش و سازندگی (پژوهش‌های آبخیزداری)، ۱۱۳: ۳۹-۳۰.

مقدم، م.ر.، ۱۳۷۷. مرتع و مرتع‌داری. دانشگاه تهران، تهران، ۴۷۰ صفحه.

میردادوی، ح.ر.، ۱۳۹۶. بررسی اثر کوتاه‌مدت آتش‌سوزی بر تغییرات پوشش گیاهی در مراتع استان مرکزی (مطالعه موردی: منطقه خنداب) (فاز اول). گزارش نهایی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۴۱ صفحه.

Beadle, N.C.W. 1948. Natural regeneration on scalded surfaces. Journal of Soil Conservation, NSW, 4: 123-134.

Branson, F.A., Miller, R.F. and McQueen, I.S. 1966. Contour Farrowing, Pitting, and Ripping on Rangelands of the Western United States. Journal of Range Management, 4: 182-190.

Brooks, M.L., Brown, C.S., Chambers, J.C., D'Antonio, C.M., Keeley, J.E. and Belnap, G. 2016. Exotic Annual Bromus Invasions: Comparisons among species and ecoregions in the Western United States, P 11-60, In: M.J. Germino *et al.* (eds.), Exotic Brome-Grasses in Arid and Semiarid Ecosystems of the Western US, Springer Series on Environmental Management.

Davis, M.A. 2013. Invasive Plants and Animal Species: Threats to Ecosystem Services. P 51-59, In: R.A. Pielke, ed. Climate Vulnerability: Understanding and Addressing Threats to Essential Resources. Elsevier Inc., Academic Press.

DiTomaso, J.M., Masters, R.A. and Peterson, V.F. 2010. Rangeland Invasive Plant Management. Society for Range Management, Pp: 43-47.

Li, X.Y., Lu, Y.L., Gao, S.Y., Shi, P.J., Zou, X.Y. and Zhang, C.L. 2005. Microcatchment water harvesting for growing *Tamarix ramosissima* in the semiarid loess region of China. Forest ecology and management, 214: 111-117.

Phillips R. and Rix, M. 1994. *Roses*, Macmillan, 19p

Phillips, R., and Rix, M. 1988. *The Random House Book of Roses*. Random House, New York.

Pickett, S.T.A. and White, P.S. 1985. The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press, New York. 472p.

Pyšek, P. and Richardson, D.M. 2010. Invasive Species, Environmental Change and Management, and Health. Annual Review of Environment and Resources, 35: 25-55.

Rejmánek, M. 1989. Invasibility of plant communities. P 369-388, In: Drake, J.A. *et al* (eds) Biological invasions: a global perspective. Wiley, New York.

Ross, W.W. and Neil, W.E. 1999. Seedling survival on erosion control treatments in a salt desert area. Journal of Range Management, 24: 352-357.

Simberloff, D., Rejmanek, M., 2011. Encyclopoedia of biological invasions. University of California Press, Los Angeles. 792p.