

تعیین مناسب‌ترین زمان و روش کشت و استقرار گیاه مرتعی *Astragalus podolobus* در منطقه سمیرم استان اصفهان

حسین زینلی^۱، محمد فیاض^۲ و لیلی صفایی^{۳*}

۱- دانشیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

۲- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- نویسنده مسئول، مربی پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران. پست الکترونیک: Safaii2000@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۲۷

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۵/۲۲

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی بهترین زمان کاشت و روش کاشت *A. podolobus* به صورت طرح اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه حنای سمیرم وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ اجرا شد. فاکتور اصلی، زمان کاشت (پاییزه و بهاره) و فاکتور فرعی روش کاشت (بذرکاری خطی و روش بذرکاری بانکت‌های هلالی) بود. نتایج نشان‌دهنده اثر معنی‌دار زمان کاشت، روش کاشت و اثرهای متقابل آن روی صفت درصد استقرار بود. درصد استقرار کشت پاییزه ۱۴/۲۸ و بهاره ۲۷/۷۸ درصد بدست آمد. کمترین درصد استقرار با ۶/۳۵ درصد در روش بذرکاری و بیشترین آن با ۳۵/۷۱ درصد در روش بانکت‌های هلالی مشاهده گردید. اثرهای متقابل این صفت نشان داد که کمترین درصد استقرار در تیمار کشت بهاره و روش بذرکاری (۴/۷۶ درصد) و بیشترین آن در روش بانکت‌های هلالی و کشت بهاره (۴۷/۶۱ درصد) مشاهده شد. نتایج گویای مناسب‌تر بودن روش بانکت‌های هلالی در هر دو فصل کشت بهاره و پاییزه بود. عملکرد علوفه بشدت تحت تأثیر فصل کاشت قرار گرفت و در کشت پاییزه و بهاره به ترتیب برابر ۷ و ۱۵/۶ گرم در بوته بود. عملکرد علوفه در روش بذرکاری ۹/۵ گرم و در بانکت‌های هلالی ۱۳/۱۶ گرم در بوته بدست آمد. دامنه تغییرات این صفت از ۶ گرم در کشت پاییزه و روش بذرکاری تا ۱۸/۳۳ گرم در بوته در کشت بهاره و روش بانکت‌های هلالی متغیر بود. در مجموع نتایج نشان داد که برای کاشت این گونه در مناطق نیمه استپی کاشت بهاره و به صورت بانکت‌های هلالی و بذرهای بدون پوشینه برای حداکثر استقرار مناسب است.

واژه‌های کلیدی: *A. podolobus*، بانکت‌های هلالی، درصد استقرار، عملکرد علوفه.

مقدمه

دمبرگ‌ها کوتاه، برگچه‌ها ۱ تا ۲، بندرت تا ۳ جفت، اغلب خطی، دم‌گل‌آذین انتهایی یا نزدیک به انتهایی به طول ۳ تا ۲۵ سانتی‌متر، کرک‌دار، گل‌آذین خوشه، میوه دو حجره‌ای،

A. podolobus گیاهی بوته‌ای با قاعده چوبی به ارتفاع ۲۰ تا ۴۰ سانتی‌متر، برگ‌ها به طول ۲ تا ۴ سانتی‌متر،

که بذرکاری به روش پیتینگ استقرار گیاهچه را از ۶۰ تا ۹۰ درصد، قوه نامیه را از ۰/۲ تا ۱۳ برابر و وزن نیام در هر گیاهچه را ۱/۱ تا ۲/۵ برابر افزایش می‌دهد. در این تحقیق همچنین تعداد روز تا زمان گلدهی حدود ۸ درصد کاهش یافت. Chavoshi-Borojeni و Khodagholi (۲۰۰۳)، در تحقیقی به بررسی تأثیر فارو و پیتینگ بر استقرار چند گونه مهم مرتعی پرداختند. نتایج آنان نشان داد که تیمار پیتینگ موجب بهبود تولید علوفه و افزایش تعداد پایه مستقر شده اسپرس، چاودار، آگروپرون و اروشیا شده‌است (Sanadghol, 1989). Puckridge و French (۱۹۸۳) بیان کردند که بذرهای بدون غلاف لگوم‌های یکساله به دلیل نفوذپذیری بیشتر نسبت به بذر غلاف‌دار بهتر سبز شده و از موفقیت بیشتری در استقرار برخوردار می‌باشند. در بررسی‌های جنوب آریزونا گزارش شده که تولید علوفه گونه *Cenchrus ciliaris* به روش پیتینگ با ایجاد چاله‌های بزرگ، ۲/۵ برابر بیش از چاله‌های کوچک بوده‌است. همچنین تولید علوفه در این مناطق ۵ برابر بیشتر از اراضی که در آن کشت بدون عملیات پیتینگ اجرا شده‌بود بدست آمد. نتایج مثبت اجرای پیتینگ پس از چند سال در سطح قابل مشاهده‌است و اغلب تولید علوفه ۳۰ تا ۵۰ درصد و حتی در شرایط کاملاً مناسب تا ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد (Akbarzadeh & Salari, 1995). نتایج کشت ۱۷ گونه گیاه مرتعی مقاوم به خشکی نشان داده‌است که کشت پاییزه *Secale montanum*، *Hordeum bulbosum*، *Stipa barbata* و *Onobrychis sativa* با موفقیت بیشتری همراه بوده و گونه‌های *Melilotus officinalis* و *prostrata* در بهار نتیجه بهتری داده‌اند (Agh et al., 2017). در بررسی زمان کاشت گونه‌های *Erutia ceratoides* و *Salsola sp. Kochia prostrata* گزارش شده‌است که زمان کشت دی‌ماه نسبت به سایر ماه‌ها ترجیح داشته و اگر در اوایل بهار بارندگی مناسب وجود داشته‌باشد کاشت با موفقیت همراه خواهد بود (Mirdavoodi, 2014). بررسی اثر زمان کشت بر سبزشدن بذرهای *Astragalus fridae* Rech. F نیز نشان داده که کشت در فصل پاییز به‌طور معنی‌داری در مقایسه با فصل بهار سال بعد

پایک‌دار، گاهی در قاعده با غده‌های کوچک همراه با کرک‌های دو شاخه‌ای کوتاه و خمیده (Maassoumi, 2005; Maassoumi, 1998). عوامل نامساعد متعدد محیطی و بهره‌برداری بی‌رویه و بدون برنامه‌ریزی موجب نابودی گیاهان مرتعی شده و اغلب تعادل زیست محیطی را برهم‌زده و در بسیاری از مناطق در نتیجه انحطاط اراضی و میکروکلیمای تعادل به هیچ وجه دوباره برقرار نشده‌است و انتخاب اکسشن‌هایی که دارای قابلیت بالایی از نظر کمیت و کیفیت علوفه هستند در برنامه‌های اصلاح و احیاء مراتع در شرایط مختلف اکولوژیک و در نتیجه جلوگیری از تخریب پوشش گیاهی مراتع دارای اهمیت زیادی است. ارزیابی گیاهان مرتعی دارای اهداف متعددی است که معرفی آنها برای توسعه در آگرونومی مرتع از جمله این اهداف محسوب می‌شود. Habibzadeh و همکاران (۲۰۰۷) به بررسی تأثیر پیتینگ، ریپینگ و کنتورفارو در ذخیره رطوبت و افزایش پوشش گیاهی پرداختند. نتایج آنان نشان داد که بیشترین درصد پوشش گیاهی مربوط به پیتینگ با بذریاشی است. نتایج نشان می‌دهد که در زمین‌های با بافت سنگی و مارنی می‌توان با احداث فارو و پیتینگ ضمن ذخیره نزولات آسمانی و حفاظت خاک، پوشش گیاهی مناسبی ایجاد کرد (Khadem et al., 2015). همچنین ضمن افزایش نفوذ آب به داخل خاک، تقویت سفره‌های آب‌زیرزمینی، کمک به تقویت پوشش گیاهی، جلوگیری از ایجاد هرزآب و هدررفت خاک و افزایش تولید علوفه نیز گزارش شده‌است (Abdollahi, et al., 2016). Khodagholi و همکاران (۲۰۱۰) به‌منظور بررسی بهترین روش کاشت گونه *Astragalus caragana* در شرایط دیم طی سال‌های ۸۴-۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقات آبخیزداری سد زاینده‌رود چادگان مطالعه‌ای انجام دادند. تیمارهای آزمایش شامل کاشت بذر و میوه (نیام) گیاه به روش‌های فارو و پیتینگ در عمق ۲/۵ و ۵ سانتی‌متر بود. آنان بیان کردند که کاشت بذر در عمق ۲/۵ سانتی‌متر به روش پیتینگ، بهترین روش کاشت برای گونه *A. caragana* می‌باشد. Gintburger (۱۹۸۷) استقرار یونجه یکساله را با بذرکاری در مراتع تخریب‌شده غرب استرالیا به روش پیتینگ و شاهد مورد بررسی قرار داد. نتایج او نشان داد

سمیرم (وابسته به مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان) اجرا شد. این ایستگاه در ۴۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان سمیرم، در موقعیت ۴۱، ۵۱ طول شرقی و ۹، ۳۱ عرض شمالی قرار دارد. ارتفاع آن از سطح دریا ۲۲۷۰ متر، اقلیم آن به روش گوسن و استپی نیمه سرد می باشد. متوسط درازمدت بارندگی سالانه حدود ۳۱۷ میلی متر می باشد که فقط ۲۰ درصد آن در فصل رشد ریزش می کند. بیش از ۸۰ درصد بارندگی منطقه در فصل پائیز و زمستان ریزش نموده و بارندگی متوسط سالیانه منطقه طبق آمار موجود ۳۱۶ میلی متر می باشد. به طوری که ۲۸/۲ درصد آن در فصل پائیز، ۵۲/۱ درصد آن در زمستان، ۱۸/۹ درصد آن در بهار و ۸ درصد آن در فصل تابستان اتفاق می افتد. در مجموع در حدود ۱۲۰ روز از سال را روزهای یخبندان تشکیل می دهد. طبق داده های هواشناسی ایستگاه شهید حمزوی حنا دارای درجه حرارت متوسط سالانه، متوسط حداقل ها و متوسط حداکثرها به ترتیب ۱۶/۹۵، ۰/۷۳- و ۲۳/۸۵ درجه سانتی گراد است.

این تحقیق به صورت طرح کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی زمان کاشت و فاکتور فرعی روش کاشت بود. در سال اول بذرها در دو فصل بهار و پاییز به سه روش کشت شامل فارو، پیتینگ، بانکت های هلالی و بذرداری با بذرها دارای پوشینه انجام شد. بعلت عدم جوانه زنی، در سال بعد همه این آزمایش با بذرها بدون پوشینه تکرار گردید. در منطقه سمیرم بعلت اینکه بارندگی در محدوده ۲۰۰ تا ۳۵۰ میلی متر بود روش کشت به دو صورت بذرداری خطی و بذرداری توأم با ذخیره نزولات با استفاده از احداث بانکت های هلالی به عمق ۱۰ سانتی متر و دهانه قوس ۳۰ سانتی متر و در کرت های به عرض ۱۰ متر و طول ۲۰ متر اجرا شد. فاصله بین دو بانکت ۲ متر روی ردیف و ۳ متر بین ردیف، دهانه قوس در بانکت های هلالی قوسی شکل یک متر و عمق هلالی ۱۰ سانتی متر بوده است. در هر جای کشت به طور متوسط ۳۰ عدد بذر ریخته شد. برای محاسبه درصد استقرار از رابطه زیر استفاده گردید.

موفقیت آمیز بوده است. در کشت پاییز به طور میانگین بیش از ۹۴ درصد بذرها در طبیعت سبز شده که این رقم در کشت بهار کمتر از ۲ درصد است (Naseri & Adibi, 2017). طبق تحقیق Azhir و Fayaz (۲۰۱۷) در گیاه *Vicia subvillosa*، جوانه زنی و زنده ماندن کشت در فصل پاییز (جوانه زنی ۳۰/۵ و زنده ماندن ۲۰/۹۷ درصد) نسبت به کشت بهار (جوانه زنی ۲۱/۵ و زنده ماندن ۱۵/۳۳ درصد) ارجحیت دارد. به طور کلی اجرای برنامه های بذرداری مرتع به طور معمول در شرایط حداقل بارش سالانه ۲۷۵ میلی متر توصیه شده است. تأثیر بارش به عوامل متعددی از جمله پراکنش نزولات جوی، دما و سرعت باد بستگی دارد. در یک سیستم بذرداری با ایجاد شیارهای عمیق، می توان گیاهان علف گندمی (*Agropyron sp.*) را در مناطقی کم بارش کشت کرد، به طوری که رواناب موجود به منزله یک یا دو بار آبیاری در اوایل بهار، کمک به استقرار و رشد گیاهان علف گندمی می کند. در صورتی که بتوان در اواخر پاییز بذرداری را انجام داد و نهالها در اوایل بهار ظاهر شوند، در این صورت بارش های بهار کمک زیادی به استقرار و رشد نهالها می کند. در مناطقی که تبخیر زیاد است، کاشت بذر در ته شیارهایی به عمق ۱۰ سانتی متر، از آنجا که آب جمع شده در شیارها جبران تبخیر را تا حد زیادی می کند، موفقیت بیشتری را به دنبال دارد. به هر حال اگر بارندگی سالانه در حدود ۴۰۰ میلی متر باشد، موفقیت بیشتری را در برنامه های بذرداری مرتع می توان انتظار داشت (Akbarzadeh & Salari, 1995).

نظر به اینکه بخش قابل توجهی از استان اصفهان در منطقه نیمه استپی واقع شده و دیم کاری و شخم مرتع به عنوان یکی از اصلی ترین عوامل تخریب مراتع در این استان محسوب می گردد، از این رو این تحقیق با هدف مشخص کردن بهترین روش و زمان کاشت برای گونه *A. podolobus* جهت تبدیل دیمزارهای کم بازده و اراضی رها شده دیم به زراعت علوفه دیم اجرا شد.

مواد و روش ها

این آزمایش به منظور دستیابی به موفق ترین و اقتصادی ترین روش استقرار *A. podolobus* در ایستگاه شهید حمزوی حنا

۱۰۰ × تعداد کل بوته کشت شده / تعداد بوته سبز شده تا روز n = درصد استقرار

نبوده و هیچگونه جوانه‌زنی اتفاق نیفتاد. بنابراین می‌توان احتمال داد که پوسته بذر دارای یک ماده بازدارنده برای جوانه‌زنی می‌باشد. از این رو در سال دوم بذرها به صورت بدون پوشینه کشت شدند. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که فصل کاشت، روش‌های کاشت و اثر متقابل فصل کاشت در روش‌های کاشت اثر معنی‌داری بر درصد سبز شدن و استقرار گیاه دارند.

داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم‌افزار آماری SPSS16 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. مقایسه بین تیمارهای مختلف برای درصد استقرار و صفات رویشی با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار در سطح آماری پنج درصد انجام شد.

نتایج

بر اساس نتایج، کشت بذرها در روش‌های پوشش‌دار موفقیت‌آمیز

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر روش‌های مختلف کاشت و زمان کاشت روی صفت درصد سبز شدن و درصد استقرار گیاه

A. podolobus

درصد استقرار		درصد سبز شدن		منابع تغییرات
میانگین مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	درجه آزادی	
۱/۸۹	۲	۳/۸۸	۲	تکرار
۵۴۶/۱۱*	۱	۱۵۰۴/۱۷**	۱	فصل کاشت
۴۷/۲۴	۲	۷/۰۴	۲	خطای ۱
۲۵۸۶/۹۲**	۱	۸۰/۰۶**	۳	روش کاشت
۳۱۹/۳۵**	۱	۷۱/۳۹**	۳	روش کاشت* فصل کاشت
۱۳/۲۳	۴	۳/۰۱	۱۲	خطای ۲

*، **، ***: معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

و بهار (جدول ۳) نشان داد که کاشت پاییزه دارای ۱۴/۲۸ درصد و کشت بهار دارای ۲۷/۷۸ درصد استقرار بوده است. اثرهای متقابل روش کاشت و زمان کاشت روی صفت درصد سبز شدن (جدول ۴) نشان داد که بیشترین درصد این صفت در تیمار روش کاشت بانکت‌های هلالی و کشت بهار و برابر با ۲۱/۳۳ درصد بود (جدول ۴). همچنین کمترین درصد استقرار مربوط به تیمار کشت بهار و روش بذرکاری (۴/۷۶ درصد) و بیشترین آن (۴۷/۶۱ درصد) مربوط به روش بذرکاری توأم با استفاده از احداث بانکت‌های هلالی و کشت بهار بوده است (جدول ۵).

درصد سبز شدن در روش‌های مختلف کاشت نشان داد که بیشترین درصد سبز شدن متعلق به روش بانکت‌های هلالی (۱۰/۸۳ درصد) و کمترین میزان در روش پیتینگ (۲/۸۳ درصد) بود (جدول ۲). میانگین صفت درصد سبز شدن نشان داد که این صفت از ۲۳/۸۱ درصد در فصل پاییز تا ۴۷/۶۱ درصد در فصل بهار متغیر است (جدول ۳). البته مقایسه میانگین صفت درصد استقرار بر حسب روش کاشت بسیار متفاوت بود. میانگین این صفت از ۶/۳۵ درصد در روش فارو تا ۳۵/۷۱ درصد در روش بانکت‌های هلالی متفاوت بدست آمد (جدول ۲). همچنین مقایسه میانگین صفت درصد استقرار در زمان‌های کاشت پاییزه

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرهای ساده روش‌های مختلف کاشت روی صفت درصد سبز شدن و درصد استقرار

گیاه *A. podolobus*

درصد استقرار	درصد سبز شدن	روش کاشت
۶/۳۵b	۹/۶۶a	فارو
---	۹/۶۶a	کرتی
---	۲/۸۳b	پیتینگ
۳۵/۷۱a	۱۰/۸۳a	هلالی

حروف یکسان نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار برای هر تیمار با تیمار دیگر می‌باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرهای ساده زمان کاشت روی صفت درصد سبز شدن و درصد استقرار گیاه *A. podolobus*

درصد استقرار	درصد سبز شدن	فصل کاشت
۱۴/۲۸b	۲۳/۸۱b	پاییزه
۲۷/۷۸a	۴۷/۶۱a	بهاره

حروف یکسان نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار برای هر تیمار با تیمار دیگر می‌باشد.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرهای متقابل زمان کاشت و روش کاشت روی صفت درصد سبز شدن گیاه *A. podolobus*

پاییزه	بهاره	فاکتورها
۰/۶۷ bc	۱۸/۶۶a	فارو
۰/۳۳c	۱۹/۰۰a	کرتی
۰c	۵/۶۷b	پیتینگ
۰/۳۳c	۲۱/۳۳a	هلالی

حروف یکسان نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار برای هر تیمار با تیمار دیگر می‌باشد.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرهای متقابل زمان کاشت و روش کاشت روی صفت درصد استقرار گیاه *A. podolobus*

روش کاشت	زمان کاشت	
خطی	هلالی	
۷/۹۳bc	۲۳/۸۱b	پاییزه
۴/۷۶c	۴۷/۶۱a	بهاره

حروف یکسان نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار برای هر تیمار با تیمار دیگر می‌باشد.

آنها تفاوت بسیار معنی‌داری داشت. همچنین صفت عملکرد علوفه هر بوته نشان داد که عملکرد بشدت تحت تأثیر اثر

نتایج تجزیه واریانس صفت تعداد غلاف در بوته و ارتفاع گیاه در فصول کشت، روش کشت و اثرهای متقابل

دامنه تغییرات این صفت از ۱۱/۶۷ سانتی‌متر در تیمار کشت پاییزه و روش کشت بذرکاری تا ۳۳/۶۶ سانتی‌متر در روش کشت بهاره و روش بانکت‌های هلالی متغیر می‌باشد (جدول ۷). عملکرد علوفه در کشت پاییزه برابر با ۷ گرم در بوته و در کشت بهاره برابر با ۱۵/۶۶ گرم در بوته بوده است. عملکرد علوفه در روش کاشت بذرکاری برابر با ۹/۵ گرم در بوته و در روش بانکت‌های هلالی برابر با ۱۳/۱۶ گرم در بوته بدست آمده است (جدول ۷). اثرهای متقابل این صفت نشان داد که دامنه تغییرات این صفت از ۶ گرم در کشت پاییزه و روش کاشت بذرکاری تا ۱۸/۳۳ گرم در فصل کشت بهاره و روش کاشت بانکت‌های هلالی متغیر می‌باشد (جدول ۸).

فصل کاشت قرار گرفته است (جدول ۶). تعداد غلاف در هر بوته در کشت بهاره برابر با ۸/۳۳ عدد و در کشت پاییزه برابر با ۲ عدد بوده است. تعداد غلاف در روش کشت بانکت‌های هلالی برابر ۷/۸۳ عدد و در روش بذرکاری برابر با ۲/۵ عدد بود (جدول ۷). اثرهای متقابل تاریخ کاشت در روش کاشت برای صفت تعداد غلاف در هر بوته هم نشان داد که بیشترین تعداد غلاف در هر بوته متعلق به کشت بهاره و روش کشت بانکت‌های هلالی بود (جدول ۸). ارتفاع گیاه در کشت بهاره برابر با ۲۹ سانتی‌متر و در کشت پاییزه برابر با ۱۳/۳۳ سانتی‌متر می‌باشد. ارتفاع گیاه در روش بانکت‌های هلالی برابر با ۲۴/۳۳ سانتی‌متر و در روش بذرکاری برابر با ۱۸ سانتی‌متر بوده است (جدول ۷). اثرهای متقابل روش کشت و فصل کشت هم نشان داد که

جدول ۶- نتایج تجزیه واریانس اثرهای متقابل روش‌های مختلف کاشت و زمان کاشت روی صفات مورد مطالعه گیاه *A. podolobus*

منابع تنوع	درجه آزادی	تعداد غلاف	ارتفاع گیاه	عملکرد هر بوته
تکرار	۲	۲/۵۸	۸/۰۸	۲/۳۳
فصل کاشت	۱	۱۲۰/۳۳**	۷۳۶/۳۳**	۲۲۵/۳۳**
خطای فصل کاشت	۲	۳/۵۸	۱۴/۰۸	۰/۳۳
روش کاشت	۱	۸۵/۳۳**	۱۲۰/۳۳**	۴۰/۳۳
روش کاشت*فصل کاشت	۱	۴۸/۰۰*	۲۷/۰۰*	۸/۳۳
خطا	۴	۲/۴۲	۴/۴۱	۹/۳۳

*, **, ***: معنی‌دار در سطح آماری ۵ و ۱ درصد

جدول ۷- مقایسه میانگین اثرهای ساده زمان کاشت و روش کاشت روی صفات مورد مطالعه گیاه *A. podolobus*

فصل کاشت	تعداد غلاف (عدد)	ارتفاع گیاه (cm)	عملکرد بوته (gr/plant)
پاییزه	۲/۰۰b	۱۳/۳۳b	۷/۰۰b
بهاره	۸/۳۳a	۲۹/۰۰a	۱۵/۶۶a
روش کاشت	تعداد غلاف (عدد)	ارتفاع گیاه (cm)	عملکرد بوته (gr/plant)
بذرکاری	۲/۵b	۱۸/۰۰b	۹/۵a
هلالی	۷/۸۳a	۲۴/۳۳a	۱۳/۱۶a

حروف یکسان نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار برای هر تیمار با تیمار دیگر می‌باشد.

جدول ۸- مقایسه میانگین اثرهای متقابل زمان کاشت و روش کاشت صفت تعداد غلاف در هر بوته گیاه *A. podolobus*

عملکرد بوته (gr/plant)	ارتفاع گیاه (cm)	تعداد غلاف (عدد)	روش کاشت	فصل کاشت
۶/۰۰e	۱۱/۶۷e	۱/۳۳b	بذرکاری	پاییزه
۸/۰۰bc	۱۵/۰۰bc	۲/۶۷b	هلالی	
۱۳/۰۰ab	۲۴/۳۳b	۳/۶۶b	بذرکاری	بهاره
۱۸/۳۳a	۳۳/۶۶a	۱۳/۰۰a	هلالی	

حروف یکسان نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار برای هر تیمار با تیمار دیگر می باشد.

بحث

بررسی درصد سبز شدن و استقرار گونه مورد مطالعه نشان داده است که بذرهای این گیاه با داشتن ویژگی های ساختاری و فیزیولوژیک خاص خود در شرایط مختلف رفتارهای متفاوتی را از خود نشان داده اند. معمولاً این بذرها جوانه زنی غیریکنواخت داشته و برخی حتی در سال دوم جوانه زنی می کنند. معمولاً بذرهایی که اصلاح شده و زراعی نیستند و در شرایط طبیعی عرصه های مرتعی تولید می شوند این وضعیت را دارند. البته این مسئله می تواند برای عرصه های مرتعی یک مزیت به حساب آید. به طوری که در مواجهه با استرس های محیطی همه بذرها به یکباره از بین نمی روند و با قرار گرفتن در شرایط مساعد جوانه زنی کرده و از این طریق بقا و تداوم حیات گیاهان در مرتع تضمین می شود (Gehsareh- Ardestani, 2015). طبق نتایج به دست آمده گیاه مورد نظر برای کاشت در شرایط مشابه با محل اجرای طرح مناسب می باشد. بر اساس نتایج زمان و روش کاشت، این گونه در صورتی که به صورت بهاره کشت گردد درصد سبز شدن و استقرار بوته آن به طور معنی داری افزایش نشان می دهد. این نتایج هم راستا با نتایج محققانی از جمله Habibzadeh و همکاران (۲۰۰۷)، Chavoshi- Borojeni و Khodaghohi (۲۰۰۳) و Khodaghohi و همکاران (۲۰۱۰) می باشد. با بررسی نتایج اثر متقابل زمان و روش کاشت این گونه مشخص شده است که گیاهان کاشته شده در فصل بهار در هر دو روش کاشت به ویژه روش بانکت های هلالی نسبت به گیاهانی که در پاییز کاشته

شده اند دارای درصد سبز شدن و استقرار بیشتری بوده اند.

گونه گون مورد مطالعه در منطقه مورد بررسی توانسته از فصل خشک تابستان عبور کند و یکی از دلایل آن را می توان توسعه بیشتر ریشه نسبت به تاج پوشش برای استفاده از رطوبت سطح زمین بیان نمود. این نتایج مشابه با نتایج Mohammad-Esmaili و همکاران (۲۰۱۰) می باشد. باید به این نکته اشاره نمود که معمولاً رشد گیاهانی که در پاییز کشت می شوند و از زمستان سخت با موفقیت عبور می نمایند در بهار سال بعد تسریع شده و با توسعه ریشه ها استقرار بهتری پیدا می کنند. به عبارتی گیاهانی دوساله به حساب می آیند. این در حالی است که گیاهان کشت شده در بهار دارای نهال های ضعیف تر بوده و از استقرار کمتری برخوردار می باشند. به طوری که نتایج در گیاه *A. podolobus* کاملاً عکس حالت مورد نظر است. به نحوی که بوته های این گیاه در طی زمستان از دست رفته و تعدادی که زنده می مانند در اثر صدمه یخ زدگی از قابلیت برگشت ضعیفی برخوردار خواهند بود. با توجه به نتایج بدست آمده مشخص گردید که عمق بانکت ها باعث شده بذرها سبز شده و در طی زمستان آسیب کمتری ببینند.

نتایج نشان داده است که کشت بهاره این گیاه از کشت پاییزه بهتر بوده و استقرار بوته مناسب تری نیز اتفاق افتاده است. بذرهای این گیاه در طی زمستان به احتمال زیاد دچار آسیب دیدگی خواهند شد. همچنین روش کشت بانکت های هلالی در منطقه سمیرم روش کشت مناسب تری بوده است. به طوری که رشد گیاه در طی سال اول رویشی و در سال دوم با تولید گل و بذر همراه بوده است.

- University of Technology.
- Gintburger, G., 1987. The effect of soil pitting on establishment and growth of annual *Midcago* sp. on degraded rangeland in Western Australia. *Journal of The Australian Rangeland*, 9: 49-52.
 - Guidelines for range improvements through rain water conservation. 2009. Office of Deputy for Strategic supervision Watershed Management Deputy, No: 419, 60pp.
 - Habibzadeh, A., Godarzy, M., Mehrvarz, K. and Javanshir, A., 2007. The effect of pitting, ripping and contour furrow on the moisture storage and increase in plant cover. *Journal of the Iranian Natural Research*, 60(2): 397- 410.
 - Khadem, K., Jankju, M. and Mesdaghi, M., 2015. An investigation on the most suitable size of curved pits and the best plantation place inside the curves (Case study: Koomiran rangelands, Ghaen, South Khorasan). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 22(2): 231-239.
 - Khodagholi, M., Esmaily Sharif, M., Feyzi, M., Shahmorady, A. A. and Jaberolansar, Z., 2010. Investigation of effect of cultivation methods on germination of *Astragalus caragana* F. et M. Case study in watershed research station of Zayanderood basin. *Watershed Management Researches Journal (Pajouhesh & Sazandegi)*, 86: 8-14.
 - Maassoumi, A. A., 2006. *Astragalus* of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, 786 pp.
 - Maassoumi, A. A. 1998. *Astragalus* in the old world: check-list. Iran, Research Institute of Forests and Rangelands, 617 pp.
 - Mirdavoodi, H., 2014. Investigation on growth characteristics and establishment of range species in steppe regions of Markazi province. *Iranian Journal of rangeland and Desert research*, 21(1): 165-175.
 - Mohammad-Esmaili, M., Kheirfam, H., Deilam, M., Akbarlo, M. and Sabouri, H., 2010. The effects of clipping on production of two range species (*Agropyron elongatum* (Host) Beauv., and *Festuca ovina* L.). *Journal of Rangeland*, 4 : (1): 72-81.
 - Naseri, S. and Adibi, A., 2017. Reintroduction of endangered species *Astragalus fridae* Rech. f. to the nature. The 2nd International Conference of IALE-IRAN. Isfahan University of Technology.
 - Puckridge, D.W. and French, R. J., 1983. The annual legume pasture in cereal-ley farming systems of southern Australia: A review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 9: 229-267.
 - Sanadghol, A., 1989. Principles of production and preservation of rangeland and forage plants seed. Research Institute of Forests and Rangelands publication, 21 pp.

بنابراین به نظر می‌رسد این گونه در طی فصل سرد زمستان شدت تحت تأثیر سرما قرار گرفته و درصد استقرار آن کاهش یابد. البته در صورتی که این گیاه در مناطق با زمستان ملایم کشت شود ممکن است این مسئله تعدیل شده و افزایش رشد مشاهده گردد. در شرایط مشابه محل اجرای طرح، بهترین روش کاشت روش بانکت‌های هلالی می‌باشد که با حفظ رطوبت در کشت بهاره باعث توسعه ریشه و در زمستان باعث حمایت گیاه از سرمازدگی می‌گردد. همچنین بر اساس نتایج کشت بذرهای پوشش‌دار موفقیت‌آمیز نبوده و هیچگونه جوانه‌زنی اتفاق نمی‌افتد. از آنجا که احتمال دارد پوسته بذر دارای یک ماده بازدارنده برای جوانه‌زنی باشد، از این رو لازم است بذرها به صورت بدون پوشینه کشت شوند.

منابع مورد استفاده

- Abdollahi, V., Zolfaghari, F., Jabbari, M. and Dehghan, M. R., 2016. Effect of crescent pond on soil and vegetation properties in Saravan Rangelands (Sistan and Baluchestan Province). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 22(4):658-672.
- Agh, K. H., Mohammed Esmaili, M., Hossini Moghaddam, H. and Mostafalo, H., 2017. The assessment on propagation methods and establishment of *Astragalus podolobus* species in arid rangelands in North of Gonbad-e Qabus. *Journal of Desert Ecosystem Engineering*, 6(16): 1-10.
- Akbarzadeh, M. and Salari, A., 1995. Comparison of *Onobrychis* forage production under rainfed conditions in Urmia. Research Institute of Forests and Rangelands publication, 30 pp.
- Azhir, F. and Fayaz, M., 2017. Investigation of cultivation suitable seasons and methods *Vicia subvillosa* in Mazandaran Telmadare area. *Journal of Rangeland and Watershed Management*, 70(3):543- 550.
- Chavoshi-Borojeni, S. and Khodagoli, M., 2003. The effect of contour furrow and pitting on renewal and establishment of some important rangeland species. Final report of Soil Conservation and Watershed Management Research Center, 128/820. 57 pp.
- Gehsareh- Ardestani, A., 2015. Agriability of *Astragalus caragana* Hohen ‘*A. cyclophyllon* G.Beck and *A. podolobus* Boiss. & Hohen for planting in low-productivity farms in the semi-regional regions of the Central Zagros of Iran. Ph.D. thesis. Department of Natural Resources. Isfahan

Determining the most appropriate time and method of cultivation and establishment of *Astragalus podolobus* in Semirom region of Isfahan province

H. Zeinali¹, M. Fayaz² and L. Safaei^{3*}

- 1- Associate Professor, Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran
2- Assistant Professor, Rangeland Research Division, Research Institutes of Forest and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
3*- Corresponding author, Research Instructor, Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran, Email: safaii2000@yahoo.com

Received:08/13/2018

Accepted:02/16/2019

Abstract

The aim of this study was to investigate the best planting time and method of *A. podolobus*. The experiment was conducted as a split plot design based on a completely randomized block design with three replications at Hana Semirom station, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center during 2013 to 2015. Main factor was sowing date (fall and spring) and sub plot was sowing method (linear seeding and crescent shaped bounds). The results showed a significant effect of planting time, planting method, and its interactions on the percentage of establishment. The percentage of establishment of fall cultivation was 14.28% and spring planting was 27.78%. The lowest percentage of establishment was observed with 6.35% in sowing method and the highest with 35.71% in crescent banquet method. The interaction of this trait showed that the lowest percentage of establishment was observed in spring cultivation treatment and seeding method (4.76%) and the highest percentage was observed in crescent and spring cultivation methods (47.61%). The results indicated that crescent-shaped bounds were more appropriate in both spring and fall cultivation. Forage yield was strongly affected by the planting season and in fall and spring cultivation and were 7 and 15.6 grams per plant, respectively. Forage yield was 9.5 g in seeding method and 13.16 g in crescent bounds. The range of changes in this trait ranged from 6 g in fall cultivation and seeding method to 18.33 g per plant in spring cultivation and crescent bounds method. In general, the results showed that for planting this species in semi-steppe areas, spring planting in the form of crescent bounds and non-coating seeds is suitable for maximum establishment.

Keywords: *Astragalus podolobus*, crescent shaped bounds, establishment percentage, forage yield.