

## اثر شیوه‌های جمع‌آوری رواناب و ذخیره رطوبت بر رشد و زنده‌مانی نهال‌های پیر (*Salvadora oleoides* Decne.) در جنوب شرق جازموریان

محمدیوسف آچاک<sup>۱</sup>، هاشم کنشلو<sup>۲</sup>، هادی درودی<sup>۳\*</sup>، جعفر ملک‌زهی<sup>۴</sup> و حسن ساهور<sup>۵</sup>

۱- کارشناس ارشد، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بلوچستان (ایران‌شهر)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران‌شهر، ایران

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

۳- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بلوچستان (ایران‌شهر)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران‌شهر، ایران. پست الکترونیک: hadi\_f79@yahoo.com

۴- کارشناس تولیدات گیاهی، اداره منابع طبیعی قصر قند، قصر قند، ایران

۵- کارشناس ارشد مرتع‌داری، اداره منابع طبیعی ایران‌شهر، ایران‌شهر، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۶/۲۱

### چکیده

پیر (*Salvadora oleoides* Decne.) گونه‌ای بومی و چندمنظوره است که به فرم درختچه تا درخت در جنوب شرق ایران رویش دارد. این گونه از نظر تولید علوفه، حفاظت خاک و ارزش دارویی جایگاه ویژه‌ای در پروژه‌های جنگل‌کاری و درخت‌کاری در مناطق گرم و خشک دارد. هدف از پژوهش پیش‌رو، بررسی اثر شیوه‌های جمع‌آوری رواناب و ذخیره رطوبت در خاک (بانکت هلالی، تشتک (شاهد)، ورقه‌های پلاستیکی، خار و خاشاک و کاه و کلش در کف گودال، پلیمرهای سویرجاذب و ایجاد سایبان) بر استقرار، زنده‌مانی و رشد این گونه در جنوب شرق جازموریان بود. فاکتورهای مورد بررسی در این آزمایش شامل درصد زنده‌مانی، ارتفاع، سطح تاج، قطر بقیه و شادابی نهال‌ها بود که در اواسط اسفند ۱۳۹۵ اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که ورقه پلاستیکی باعث بهبود درصد زنده‌مانی و سطح تاج نهال‌ها شد. ایجاد سایبان باعث افزایش رشد ارتفاعی و ضریب لاغری و کاهش رشد قطری نهال‌ها شد. در کل می‌توان گفت که با توجه به درصد زنده‌مانی و ویژگی رشد نهال‌ها، تیمارهای ایجاد پوشش پلاستیکی روی سطح گودال کاشت و ایجاد سایبان روی نهال‌ها مناسب‌ترین تیمارها برای زنده‌مانی و رشد نهال‌های پیر بودند. به نظر می‌رسد تلفیق دو تیمار ذکر شده در بهبود استقرار و رشد نهال‌ها مؤثر خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع نهال، بانکت هلالی، سایبان، سویرجاذب، ضریب لاغری.

### مقدمه

بی‌بهره‌اند، از این رو جنگل‌کاری در این مناطق با استفاده از درخت و درختچه یا به شکل تلفیقی اجتناب‌ناپذیر است. در چنین مناطقی وضع به گونه‌ای است که دستیابی به این هدف

مناطق خشک در مقایسه با مناطق مرطوب از جنگل‌های اقلیمی وسیع، انبوه و با تولید زی‌توده زیاد

می‌باشد. با توجه به ویژگی رویشگاه‌های درخت مسواک (*Salvadora persica* L.) و پیر در جنوب ایران، به نظر می‌رسد تحمل و بردباری درخت مسواک به شوری و رطوبت نسبی هوا خیلی بیشتر بوده، در حالی که پیر نسبت به هوای گرم و خشک مقاوم‌تر است (Keneshloo et al., 2012; Keneshloo & Achak, 2015). با وجود همیشه‌سبز بودن پیر، در عرض‌های بالاتر و مناطق مرتفع دچار خزان زمستانه شده و برگ‌های خود را از دست می‌دهد. از محدودیت‌های رشد پیر، ارتفاع بالاتر از ۱۰۰۰ متر و همچنین یخبندان است (Keneshloo & Achak, 2015). این گونه در بیابان‌های ماسه‌بادی تا خاک‌های سنگین، غیرشور تا خاک‌های خیلی شور و مناطق خشک تا مناطق باتلاقی نیمه‌خشک رویش دارد. همچنین، برای پناهگاه و بادشکن در مناطق خشک مناسب است و در کاهش فرسایش خاک استفاده می‌شود (Arora et al., 2014). پیر دارای ترکیبات فیتوشیمیایی و دارویی فراوانی است که در صنایع دارویی، تولید لوازم آرایشی و طب سنتی کاربرد دارد (Yadav et al., 2005; Arora et al., 2013; Sorathia, 2013).

در مورد استقرار پیر در عرصه‌های طبیعی تاکنون پژوهش‌های زیادی در کشور انجام نشده است. از جمله تحقیقات انجام شده مرتبط با این پژوهش می‌توان به مطالعه Keneshloo و Achak (۲۰۱۵) اشاره کرد که به بررسی آتاکولوژی این گونه در ایران پرداختند که نتایج آن بیانگر پراکنش پیر در نواحی گرم و جنوب بلوچستان بود. تکثیر طبیعی پیر از طریق بذر، جست و ریشه‌جوش انجام می‌شود و نهال‌های جوان بذری بیشتر در پناه درختان مادری و یا سایر گونه‌ها دور از دسترس دام‌ها قادر به استقرارند. در مطالعه‌ای، Keneshloo (۲۰۱۳) کارایی شیوه‌های ذخیره رطوبت در جنگل‌کاری دیم‌گز روغنی (*Moringa peregrina*) را بررسی کرد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که توان جذب و نگهداری رطوبت توسط پلیمر با گذشت زمان، کاهش می‌یابد. بین تیمارهای مختلف، تیمارهای خاروخاشاک و پلاستیک

مستلزم مصرف مقدار زیادی آب به‌ویژه در چند سال اولیه کاشت است و از آن پس تا مدتی از سال که بارندگی کم است، آبیاری الزامی است، اما باید در نظر داشت که منابع آب در مناطق خشک محدود است، در نتیجه سهم کمتری از این ماده حیاتی را می‌توان برای گونه‌های غیرمثمر استفاده کرد. در حال حاضر بیش از ۷۰ درصد اعتبارات پروژه‌های زیستی بیابان‌زدایی و تثبیت ماسه‌های روان صرف عملیات تأمین آب و آبیاری در مناطق بیابانی کشور می‌شود. مواردی نظیر کمبود شدید بارندگی و عدم پراکنش مناسب آب، تبخیر و تعرق بسیار زیاد و قابلیت اندک ظرفیت نگهداری آب در خاک مناطق ماسه‌ای از مهم‌ترین چالش‌های موجود برای استقرار نهال در عرصه‌های بیابانی به‌شمار می‌رود (Jafari et al., 2012). در نواحی خشک به‌دلیل کمبود نزولات آسمانی و همچنین توزیع نامناسب آن، نگهداری نهال‌ها در سال‌های اولیه هزینه‌های گزافی را به دنبال داشته و در صورت کمبود امکانات منجر به خشک شدن نهال‌ها می‌شود. بنابراین، دستیابی به روش‌هایی که بتوان با حداقل آب و کمترین هزینه ممکن در این مناطق با هدف ایجاد فضای سبز درخت‌کاری کرده و شرایط محیط زیستی را بهبود داد، بسیار حائز اهمیت است (Eskandari et al., 2012). برای کاهش مصرف آب روش‌های ایجاد گودال در اطراف گیاه، استفاده از ژل‌های نگهدارنده آب در اطراف ریشه، تلقیح میکوریزا و به‌کار بردن سایبان‌های مصنوعی مورد توجه قرار گرفته است. با این وجود، استفاده از هر کدام از این روش‌ها به‌دلیل افزایش هزینه‌های جنگل‌کاری محدود شده است (Khosrojerdi et al., 2009).

پیر (*Salvadora oleoides* Decne.) به فرم درختچه تا درخت کوچک، همیشه‌سبز تا خزان‌کننده و متعلق به خانواده Salvadoraceae و جنس *Salvadora* است. از گونه‌های بومی نواحی جنوب شرق ایران بوده و به‌عنوان یک گونه چندمنظوره از نظر تولید علوفه، حافظت خاک و ارزش دارویی دارای جایگاه ویژه‌ای در پروژه‌های جنگل‌کاری و درخت‌کاری در مناطق گرم و خشک

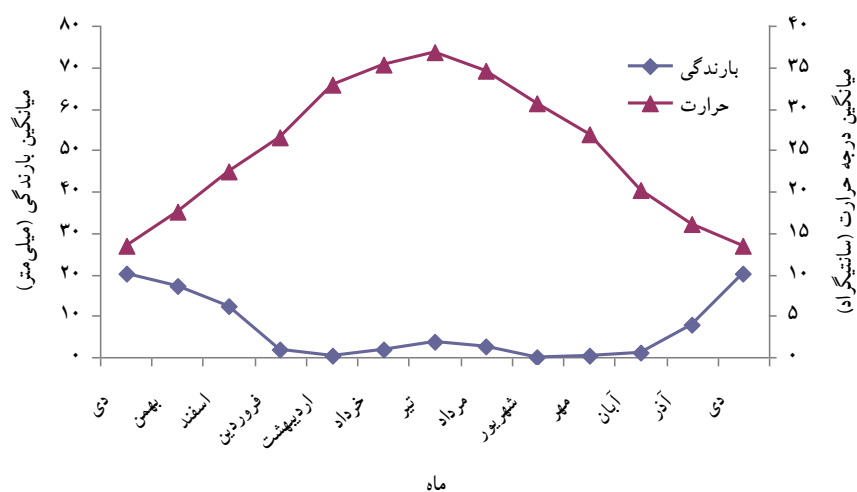
کاهش آب و پتانسیل آبی بافت‌ها و در نتیجه کمبود آب و کاهش رشد گیاه شد. با افزایش شوری محتوی پرولین بافت‌ها و نیتروژن افزایش یافت، در حالی‌که مقدار فسفر، کلسیم و منیزیم بافت‌ها به‌طور معنی‌داری کاهش یافت.

هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثرات شیوه‌های جمع‌آوری رواناب و ذخیره رطوبت خاک بر استقرار، زنده‌مانی و رشد پیر در اراضی سیف‌آباد اسپکه (جنوب شرق جازموریان) بود و سعی شد تا روش‌های مختلف استقرار بهتر گیاه پیر در شرایط کم‌آبی و فوق‌العاده خشک بلوچستان مطالعه شود.

### مواد و روش‌ها

کاشت نهال‌ها در روستای سیف‌آباد در فاصله پنج کیلومتری شرق شهر اسپکه و ۱۰۰ کیلومتری ایرانشهر به نیک‌شهر انجام شد. منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای گرم است که شدت گرما در فصل تابستان به ۴۵ درجه سانتیگراد و گاهی به بیشتر از آن هم می‌رسد. در فصل زمستان نیز گاهی اوقات دمای به زیر صفر تنزل می‌کند. در شکل ۱ منحنی آمبروترمیک منطقه بمپور که یکی از نزدیک‌ترین ایستگاه‌ها به منطقه مورد مطالعه است، ارائه شده است.

درصد زنده‌مانی نهال‌ها را افزایش داد. بررسی خصوصیات کمی (ارتفاع، قطر ساقه و تاج‌پوشش) نشان داد که تیمارهای خاروخاشاک، بانکت هلالی و ورقه پلاستیکی نسب به دیگر تیمارها برتری داشته و در تمام موارد، پلیمر همراه با تشنک در رتبه‌های آخر قرار داشتند. در شرایط اقلیمی جنوب کشور، Achak و همکاران (۲۰۱۵) با توجه به باران‌های شدید به‌ویژه در فصل گرم سال، بهترین روش جنگل‌کاری گز روغنی را استفاده از بانکت‌های هلالی معرفی کرده‌اند. Damizadeh (۲۰۱۱) در مورد گز روغنی در استان هرمزگان، به‌کارگیری گاه و کلش در ته گودال و همچنین ورقه‌های نایلونی روی تشنک را بهترین شیوه حفظ رطوبت معرفی کرد. با توجه به شوری خاک در خیلی از مناطق جنوب کشور، میزان جوانه‌زنی و رشد گونه‌های موجود در منطقه کاهش می‌یابد. در این رابطه، Ramoliya و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی تأثیر افزایش نمک بر جوانه‌زنی بذر پیر نشان دادند که با افزایش شوری، درصد جوانه‌زنی بذر کاهش می‌یابد. در پژوهشی دیگر، رشد، وضعیت آبی و تجمع عناصر غذایی نهال‌های پیر در واکنش به شوری خاک در یک آزمایش گلخانه‌ای مطالعه شد (Hardikar *et al.*, 2011). بر اساس نتایج این پژوهش، شوری باعث



شکل ۱- منحنی آمبروترمیک منطقه بمپور

## روش پژوهش

طرح آزمایش به صورت بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. در هر کرت، ۲۵ نهال کاشته شد. فاصله کاشت در طرح با توجه به نوع گونه ۴ × ۳ متر در نظر گرفته شد. تیمارهای مورد استفاده شامل: ۱- تشتک (شاهد)، ۲- استفاده از خاک و خاشاک و کاه و کلش در کف گودال، ۳- استفاده از مواد پلیمری جاذب رطوبت در گودال کاشت، ۴- استفاده از ورقه‌های پلاستیکی در سطح گودال کاشت نهال، ۵- ایجاد سایبان روی نهال‌ها، ۶- ایجاد بانکت‌های هلالی به منظور جمع‌آوری آب باران بود. در هر بلوک ۱۵۰ نهال و در مجموع ۴۵۰ نهال کاشته شد.

مشخصه‌های مورد بررسی شامل درصد زنده‌مانی، ارتفاع، سطح تاج، قطر یقه و شادابی نهال‌ها بود که در اواسط اسفند ۱۳۹۵ اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع و سطح تاج (اندازه‌گیری قطر بزرگ و کوچک تاج) از متر فلزی و برای اندازه‌گیری قطر یقه نهال‌ها از کولیس استفاده شد. شادابی نهال‌ها در چهار طبقه به شرح زیر طبقه‌بندی شد: رتبه ۱- شادابی ضعیف: شاخه‌های خشکیده زیاد تاج کوچک و برگ‌ها به شدت رنگ پریده

رتبه ۲- شادابی متوسط: شاخه‌های خشک کم و بیش مشاهده می‌شوند. اندازه تاج متوسط و برگ‌های آن کمی رنگ پریده

رتبه ۳- شادابی خوب: شاخه‌های خشکیده کم، اندازه تاج مناسب و برگ‌ها سبز

رتبه ۴- شادابی عالی: شاخه‌های خشکیده بسیار کم، تاج به نسبت بزرگ و برگ‌ها سبز تیره و براق

نهال‌های گلدانی از نهالستان اداره منابع طبیعی اسپکه مربوط به شهرستان نیک‌شهر و نزدیک به منطقه آزمایش تهیه شد. ابعاد گودال‌های کاشت ۷۰ × ۷۰ سانتی‌متر و با عمق ۵۰ سانتی‌متر بود. ارتفاع نهال‌ها در ابتدای کاشت به طور متوسط ۱۵ سانتی‌متر بود. بلافاصله پس از کاشت

نهال‌ها به منظور جلوگیری از ایجاد تنش، اقدام به آبیاری شد. نام تجارتي سوپر جاذب استفاده شده در این پژوهش TERRACOTTEM بود که ۵٪ آن را کودهای غذایی تشکیل می‌دادند. در تیمار سوپر جاذب، سوپر جاذب با نسبت حدود ۴ درصد به خاک افزوده شد. یعنی به خاک هر گودال حدود ۱۵۰ گرم سوپر جاذب افزوده و با خاک آن مخلوط شد. سپس، نهال در آن کاشته شد. به منظور اعمال تیمار خار و خاشاک و کاه و کلش در کف گودال، از پوشش گیاهی خشک اطراف و برگ نخل استفاده و در کف گودال ریخته شد. برای تیمار پوشش پلاستیکی نیز از پلاستیک شفاف با ضخامت حدود یک میلی‌متر و با ابعاد یک در یک متر استفاده شد. این تیمار پس از کاشت نهال بر سطح تشتک قرار داده شد و روی آن یک لایه خاک ریخته شد تا کمتر در معرض تابش آفتاب قرار گیرد (شکل ۲). برای ایجاد سایبان روی نهال‌ها نیز از برگ نخل و داز که در منطقه به وفور قابل دسترس است و از نظر ابعاد و اندازه بزرگ هستند، استفاده شد (شکل ۲). به منظور جمع‌آوری بهتر آب باران نیز در تیمار بانکت هلالی در دو طرف گودال کاشت، هلالی ایجاد شد تا آب باران به داخل گودال هدایت شود. عملیات نگهداری و ترمیم (ترمیم گودال و سایبان نهال‌ها) نیز در طول سال انجام شد. زمان کاشت نهال در عرصه آزمایشی اسفند ۱۳۹۴ بود.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-سمیرنف بررسی شد. برای مقایسه کلی تیمارها از تجزیه واریانس یک طرفه و برای مقایسه میانگین‌ها نیز از آزمون توکی استفاده شد. برای داده‌هایی که به صورت درصد بودند (مانند زنده‌مانی) ابتدا داده‌ها با استفاده از  $\text{Arcsin } \sqrt{x}$  تبدیل شدند، سپس تجزیه و تحلیل‌ها انجام شد.



شکل ۲- نهال پیر کاشته‌شده در تیمار دارای سایبان (راست) و استفاده از لایه پلاستیکی در سطح گودال (چپ)

جدول ۱- نتایج آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه فاکتورهای مورد بررسی تحت تأثیر تیمارهای مختلف

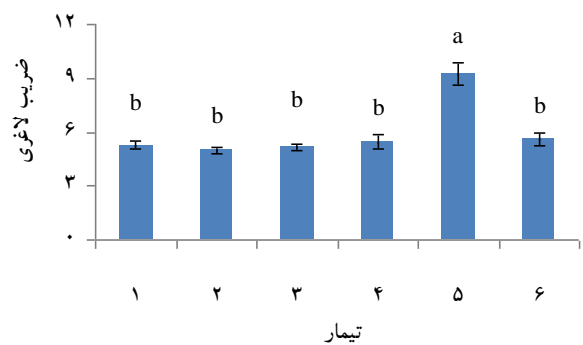
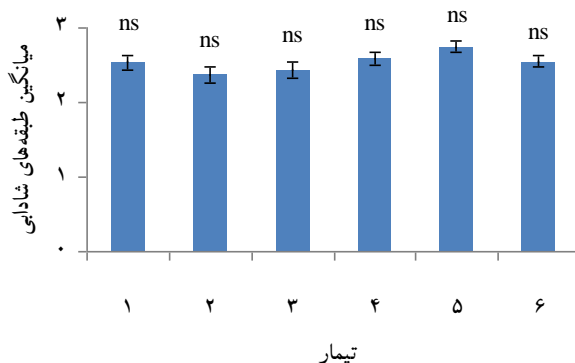
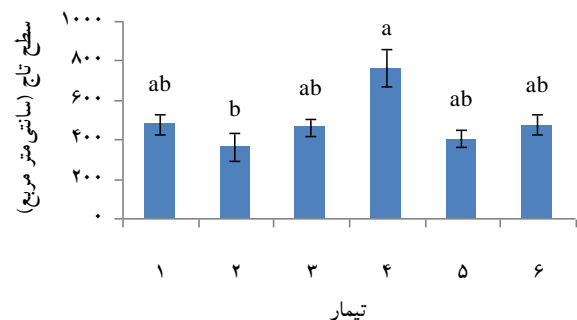
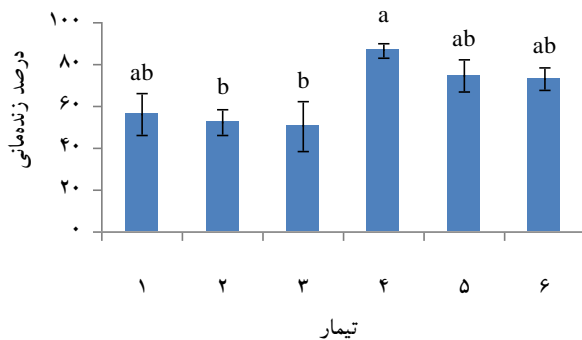
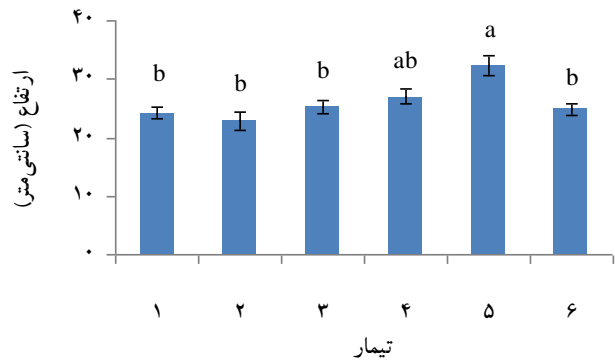
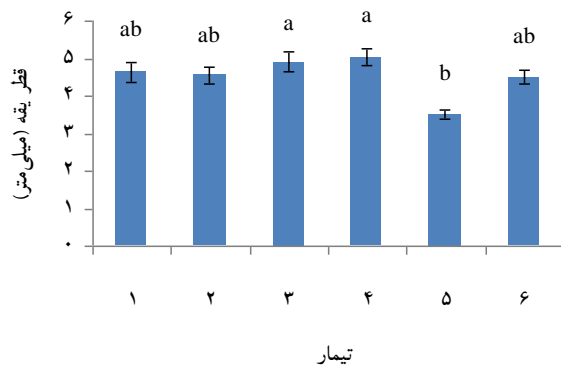
فاکتور	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	معنی‌داری
زنده‌مانی	۵	۰/۴۱۳	۰/۰۸۳	۵/۹۱۶	۰/۰۰۸ <sup>**</sup>
بلوک	۲	۰/۱۱۷	۰/۰۵۹	۴/۲۰۳	۰/۰۶۶ <sup>ns</sup>
خطا	۱۰	۰/۱۴۰	۰/۰۱۴		
کل	۱۷	۰/۶۷۰			
سطح تاج	۵	۲۹۸۸۷۶/۰۴۸	۵۹۷۷۵/۲۱	۳/۲۰۶	۰/۰۵ <sup>*</sup>
بلوک	۲	۱۳۷۷۴۵/۴۴۴	۶۸۸۷۲/۷۲۲	۳/۶۹۴	۰/۰۶۳ <sup>ns</sup>
خطا	۱۰	۱۸۶۴۴۰/۶۴۲	۱۸۶۴۴/۰۶۴		
کل	۱۷	۶۲۳۰۶۲/۱۳۵			
قطر یقه	۵	۴/۳۴۳	۰/۸۶۹	۵/۴۴۳	۰/۰۱۱ <sup>*</sup>
بلوک	۲	۲/۶۴۸	۱/۳۲۴	۸/۲۹۷	۰/۰۰۸ <sup>**</sup>
خطا	۱۰	۱/۵۹۶	۰/۱۶۰		
کل	۱۷	۸/۵۸۷			
ارتفاع	۵	۱۷۱/۱۴۷	۳۴/۲۲۹	۷/۴۸۷	۰/۰۰۴ <sup>**</sup>
بلوک	۲	۲۷/۶۷۴	۱۳/۸۳۷	۳/۰۲۶	۰/۰۹۴ <sup>ns</sup>
خطا	۱۰	۴۵/۷۲۱	۴/۵۷۲		
کل	۱۷	۲۲۴/۵۴۳			
ضریب لاغری	۵	۳۹/۰۴۵	۷/۸۰۹	۲۴/۱۹۳	۰/۰۰۰ <sup>**</sup>
بلوک	۲	۱/۷۵۵	۰/۸۷۷	۲/۷۱۸	۰/۱۱۴ <sup>ns</sup>
خطا	۱۰	۳/۲۲۸	۰/۳۲۳		
کل	۱۷	۴۴/۰۲۸			
شادابی	۵	۰/۲۵۵	۰/۰۵۱	۱/۳۰۳	۰/۳۳۶ <sup>ns</sup>
بلوک	۲	۰/۵۰۹	۰/۲۵۵	۶/۵۱۱	۰/۰۱۵ <sup>*</sup>
خطا	۱۰	۰/۳۹۱	۰/۰۳۹		
کل	۱۷	۱/۱۵۵			

<sup>\*\*</sup> معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ <sup>\*</sup> معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ <sup>ns</sup> غیرمعنی‌دار

## نتایج

داد که بیشترین درصد زنده‌مانی مربوط به تیمار استفاده از پلاستیک در سطح گودال و کمترین درصد مربوط به تیمار استفاده از کاه و کلش در کف گودال و همچنین استفاده از سوپرچاد بود (شکل ۳).

نتایج تجزیه واریانس درصد زنده‌مانی نهال‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف از نظر درصد زنده‌مانی وجود داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان



شکل ۳- مقایسه میانگین فاکتورهای مورد بررسی نهال‌ها تحت تأثیر تیمارهای مختلف (۱- تشتک (شاهد)، ۲- استفاده از خاک و خاشاک و کاه و کلش در کف گودال، ۳- استفاده از مواد پلیمری جاذب رطوبت در گودال کاشت، ۴- استفاده از ورقه‌های پلاستیکی در سطح گودال کاشت نهال، ۵- ایجاد سایبان روی نهال‌ها، ۶- ایجاد بانک‌های هلالی).

و کمترین رشد ارتفاعی مربوط به تیمار کاه و کلش بود. بیشترین سطح تاج نهال‌ها مربوط به تیمار ایجاد پوشش پلاستیکی روی گودال و کمترین آن مربوط به تیمار استفاده از کاه و کلش در کف گودال بود. بیشترین قطر یقه نهال‌ها

نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد که از نظر ارتفاع، سطح تاج، قطر یقه و ضریب لاغری نهال‌ها تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف وجود داشت (جدول ۱). بیشترین رشد ارتفاعی نهال‌ها مربوط به تیمار ایجاد سایبان

با افزایش پوشش پلاستیکی، ریشه‌ها سطحی‌تر شده بودند. همچنین، گیاهان فاقد پوشش پلاستیکی کوچکترین سیستم ریشه‌ای را داشتند (Lizarazu & Berliner, 2011).

به استناد نتایج پژوهش پیش‌رو، نهال‌های کاشته شده در تیمار سایبان و در گودال‌های هلالی از زنده‌مانی بیشتری برخوردار بودند. ایجاد سایه باعث کاهش تابش نور خورشید و در نتیجه کاهش تبخیر از سطح خاک می‌شود که این امر باعث ایجاد میکروکلیمای مطلوب‌تری در اطراف نهال‌ها شده که خود باعث بهبود استقرار نهال‌ها شد. در همین ارتباط، Khosrojerdi و همکاران (۲۰۰۹) ذکر کردند که نهال‌ها زیر تاج‌پوشش گیاه پرستار از زنده‌مانی بیشتری نسبت به فضای باز برخوردار بودند. می‌توان دلیل این امر را کاهش تنش گرمایی تبخیر و تعرق، بهبود شرایط رطوبتی خاک، افزایش مواد غذایی خاک و حفاظت در برابر علفخواران عنوان کرد (Padilla & Pugnaire, 2006). کمترین سطح تاج نهال‌ها مربوط به تیمار کاه و کلش در کف گودال کاشت بود. شاید دلیل عملکرد ضعیف این تیمار را بتوان به پوشش گیاهی ضعیف منطقه و در نتیجه ناکافی بودن شاخ و برگ گیاهی ریخته شده در کف گودال ربط داد. همچنین، نوع شاخ و برگ گیاهی مورد استفاده در کف گودال نیز در عملکرد مؤثر است. دلیل دیگر مدت زمان اجرای پژوهش است. چون تأثیر این تیمار از سال دوم به بعد با آغاز پوسیدگی در بقایای گیاهی و افزایش درصد نگهداری آب در بافت‌های اسفنجی آغاز می‌شود.

بررسی ارتفاع نهال‌ها نشان داد که از بین تیمارهای مختلف، تیمار ایجاد سایبان روی نهال‌ها بهترین نتایج را داشت، لیکن بین سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. ارتفاع بیشتر نهال‌ها در تیمار ایجاد سایبان را می‌توان به تلاش نهال‌ها برای رسیدن به نور بیشتر مرتبط دانست. زمانی که نهال‌ها نور کمتری دریافت می‌کنند، سعی می‌کنند به منظور دسترسی به نور بیشتر خود را به نور خورشید نزدیک‌تر سازند (Khosrojerdi et al., 2009). همچنین، این تیمار از کمترین رشد قطری برخوردار بود که علت آن را باید تابش نور بیشتر به نهال‌ها در سایر تیمارها

مربوط به تیمار ترکیبات پلیمری سوپرچادب و همچنین ورقه پلی‌اتیلنی و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار ایجاد سایبان روی نهال‌ها بود. بیشترین ضریب لاغری مربوط به تیمار ایجاد سایبان بود و بین سایر تیمارها از این نظر تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۳). از نظر شادابی نهال‌ها، تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف وجود نداشت (جدول ۱)، اما نهال‌های تیمار سایبان از شادابی بیشتری برخوردار بودند (شکل ۳).

## بحث

نتایج پژوهش پیش‌رو نشان داد که بیشترین درصد زنده‌مانی و سطح تاج نهال‌ها مربوط به تیمار استفاده از پلاستیک در سطح گودال کاشت بود. بهبود درصد زنده‌مانی و رشد بهتر تاج با استفاده از پلاستیک احتمالاً به دلیل جمع‌آوری بهتر آب باران و هدایت آن به پای نهال‌های کاشته شده و همچنین جلوگیری از تبخیر آب با ایجاد حالت گلخانه‌ای در خاک اطراف نهال و همچنین هدایت قطرات آبی که در شب بر اثر پدیده تکاثف (تبدیل از حالت بخار به مایع) در اختیار گیاهان قرار می‌گیرد، باشد. Damizadeh (۲۰۱۱) و Keneshloo و همکاران (۲۰۱۲) در مورد گز روغنی نیز به نتایج مشابهی دست یافتند و بهترین تیمار را استفاده از پلاستیک در سطح گودال کاشت عنوان کردند. ایشان نیز به اثر رطوبت هوا و بارندگی‌های مونسونی که در تابستان و در اوج گرما و خشکی در منطقه می‌بارند در بهبود سازگاری این گونه در این منطقه اشاره کرده‌اند. البته به ایراد این روش که سطحی شدن ریشه به دلیل افزایش رطوبت سطحی در زیر لایه پلاستیک است نیز اشاره کرده‌اند. این موضوع باعث می‌شود تا با قطع آبیاری برای گیاه مشکلات اساسی به وجود آید، زیرا ریشه‌ها سطحی شده و توانایی برداشت آب از اعماق خاک را ندارند. در همین رابطه در پژوهشی که در مورد *Acacia saligna* انجام شده نشان داد که در تمام مناطق زیر پوشش پلاستیکی، دما از مناطق اطراف بیشتر بوده و در مراحل اولیه رشد گیاه نهال‌های با پوشش پلاستیکی کمتر ریشه عمیق‌تری داشتند و

نهال‌ها باعث بهبود استقرار نهال‌ها شود. استفاده از سوپرچاذب نیز با توجه به مقدار بارندگی منطقه از کارایی لازم برخوردار نیست.

## References

- Achak, M.Y., Keneshlo, H., Barahoei, Y. and Damizadeh, Gh., 2012. Autecology and phenology of *salvadora oleoides* in Sistan and Baluchestan province. Final Report of Research Project, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 71p (In Persian).
- Arora, M., Siddiqui, A.A., Paliwal, S. and Mishra, R., 2013. Pharmacognostical and Phytochemical investigation of *Salvadora oleoides* Decne. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 5(2): 62- 66 (In Persian).
- Arora, M., Siddiqui, A.A., Paliwal, S. and Sood, P., 2014. A phyto- pharmacological overview on *Salvadora oleoides* Decne. Indian Journal of Natural Products and Resources, 5(3): 209- 214.
- Damizadeh, Gh., 2011. Reclamation of *Moringa peregrina* habitats. Final Report of Research Project, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 38p (In Persian).
- Darroudi, H., Khosrojerdi, E. and Shahabi, M., 2015. Effect of root pruning on physiology and morphology of Greek juniper seedlings (*Juniperus excelsa* M. Bieb.). Journal of Forest and Wood Products (Iranian Journal of Natural Resources), 68(3): 685-697 (In Persian).
- Deligoz, A., 2012. Morphological and physiological differences between bareroot and container *Juniperus excelsa* seedlings. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 36: 619-628.
- Eskandari, Z., Ghayour, F. and Sherbaf, A.H., 2012. Investigating two kind of polymer absorbent in increasing the water use efficiency in rehabilitation projects. Journal of Watershed Management Research, 4(3): 152-160 (In Persian).
- Hardikar, S.A., Panchal, N.S. and Pandey, A.N., 2011. Growth, water status and nutrient accumulation of seedlings of *Salvadora oleoides* Decne. in response to soil salinity. Tropical Ecology, 52(3): 253-264.
- Jaenicke, H., 1999. Good Tree Nursery Practices, Practical Guidelines for Research Nurseries. International Center for Research in Agroforestry, Nairobi, Kenya, 94p.
- Jafari, M., Ali, M. and Tavili, A., 2012. Application of superabsorbent on soil moisture retention and establishment of *Atriplex canescens* in arid area. Renewable Natural Resources Research, 3(2): 11-18 (In Persian).

عنوان کرد. در تیمار سایبان، نهال‌ها برای دسترسی به نور بیشتر مقدار بیشتری از انرژی خود را به مصرف رشد ارتفاعی می‌رسانند که در پژوهش پیش‌رو نیز رشد ارتفاعی بیشتر نهال‌ها مؤید این نکته است. در این رابطه پژوهش‌های زیادی انجام شده که نشان می‌دهد با افزایش تابش خورشید بر رشد قطری نهال‌ها افزوده می‌شود. در همین رابطه Lemenih و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که بین ویژگی‌های تاج‌پوشش جنگل‌کاری‌ها و تراکم، غنای گونه‌های زیراشکوب و قطر گونه‌های چوبی استقرار یافته همبستگی وجود داشت و مقدار این متغیرها از تاج‌پوشش کم به تاج‌پوشش زیاد کاهش می‌یافت.

به‌طور معمول، ویژگی‌های کمی به‌ویژه ارتفاع و قطر یقه به‌عنوان معیارهایی از وضعیت نهال شناخته می‌شوند (Deligoz, 2012). مقایسه میانگین ضریب لاغری (تنومندی) نهال‌ها نشان داد که تیمار ایجاد سایبان روی نهال‌ها باعث افزایش ضریب لاغری یا به عبارتی باعث افزایش نسبت رشد ارتفاعی به قطری نهال‌ها شده بود. به‌نظر می‌رسد دلیل اصلی آن به‌خاطر کاهش تابش نور به نهال‌ها و در نتیجه رشد ارتفاعی نهال برای رسیدن به نور بیشتر است. به‌طور معمول هرچه ضریب لاغری نهال کمتر باشد، پایداری بیشتر است و نهال توانایی بیشتری برای مقاومت در برابر تنش‌های محیطی از خود نشان می‌دهد. در این رابطه عنوان شده که یک شاخص با مشکلات کمتر و غیرمخرب، ضریب تنومندی (Sturdiness) است که نسبت ارتفاع (سانتی‌متر) را به قطر یقه نهال (میلی‌متر) مورد مقایسه قرار می‌دهد (Darroudi et al., 2015). ضریب تنومندی کم نشان‌دهنده یک گیاه تنومند با شانس زیاد زنده‌مانی به‌ویژه در مناطق بادگیر و خشک است. مناسب‌ترین مقدار این ضریب ۶ است و بیشتر از آن نامطلوب می‌باشد (Jaenicke, 1999).

در این پژوهش با توجه به نتایج زنده‌مانی و ویژگی‌های رویشی گیاه می‌توان تیمارهای ایجاد سایبان و استفاده از پوشش پلاستیکی را مناسب‌ترین تیمارها عنوان کرد. به‌نظر می‌رسد استفاده از تیمار تلفیقی یعنی استفاده هم‌زمان پوشش پلاستیکی در سطح گودال کاشت و ایجاد سایبان روی



- of tree plantations on richness, diversity and size of colonizing woody species in southern Ethiopia. *Forest Ecology and Management*, 194: 1-10.
- Lizarazu, W.Z. and Berliner, P.R. 2011. The effects of the degree of soil cover with an impervious sheet on the establishment of tree seedlings in an arid environment. *New Forests*, 42(1): 1-17.
  - Padilla, F.M. and Pugnaire, F.I., 2006. The role of nurse plants in the restoration of degraded environments. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4(4): 196-202.
  - Ramoliya, P.J., Patel, H.M. and Pandey, A.N., 2004. Effect of salinization of soil on growth and macro and micro-nutrient accumulation in seedlings of *Salvadora persica* (Salvadoraceae). *Forest Ecology and Management*, 202: 181-193.
  - Sorathia, K.D., 2013. Study of ethnomedicinal plants used in anemia from Anjar Taluka. *Life Sciences Leaflets*, 1: 42-45.
  - Yadav, I.P., Saini, S. and Kalia, A.N., 2005. Botanical cytological, phytochemical and pharmacognostical studies on *Salvadora* species. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences*, 28: 1-8.
  - Keneshloo, H., 2013. Efficiency of rainwater harvesting practices in rainfed plantations. *Proceedings of the 1<sup>th</sup> National Conference on Medicinal Plants and Sustainable Agriculture*, Iran, 10 Oct. 2013: 12p (In Persian).
  - Keneshloo, H. and Achak, M.Y., 2015. Autecology of *Salvadora oleoides* Decne. in Iran. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 22(1): 86- 99 (In Persian).
  - Keneshloo, H., Sagheb Talebi, Kh., Rahmani, A., Banje Shafiei, S., Soltanpour, M.A. and Eghtesadi, A., 2012. Autecology of *Moringa peregrina*, *Capparis decidua* and *Salvadora oleoides* and plantation and reclamation of *Moringa peregrina* habitats. Final Report of Research Project, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 372p (In Persian).
  - Khosrojerdi, E., Darroudi, H., Ahmadi, A., Saghafi Khadem, F. and Namdost, T., 2009. Effects of mother trees on establishment Juniper seedlings (*Juniperus excelsa*) in Hezar Masjed forests. *Pajouhesh and Sazandegi (In Natural Resources)*, 21: 219-227 (In Persian).
  - Lemenih, M., Gldyelew, T. and Taketay, D., 2004. Effect of canopy cover and understory environment

**Effect of water harvesting and soil moisture storage methods on pilu  
(*Salvadora oleoides* Decne.) seedlings growth and survival in southeast Jazmurian,  
Sistan and Baluchestan province**

**M.Y. Achak<sup>1</sup>, H. Keneshlo<sup>2</sup>, H. Darroudi<sup>3\*</sup>, J. Malek Zehi<sup>4</sup> and H. Sahour<sup>5</sup>**

1- Research Expert, Forest and Rangelands Research Department, Baluchestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Iranshahr, Iran

2- Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3\* - Corresponding author, Assistant Prof., Forest and Rangelands Research Department, Baluchestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Iranshahr, Iran. E-mail: hadi\_f79@yahoo.com

4- M.Sc. Plant Productions, Qasr-e Qand Natural Resources Office, Qasr-e Qand, Iran

5- M.Sc. Range Management, Iranshahr Natural Resources Office, Iranshahr, Iran

Received: 12.09.2017

Accepted: 22.11.2017

**Abstract**

Pilu (*Salvadora oleoides* Decne.) is a shrub or a small tree indigenous to southeast of Iran and is known as a multipurpose species for forage production, soil protection and medicinal value, which altogether reveal its importance in forestry and reforestation projects in warm and arid areas. The purpose of this study was to investigate the effects of runoff and moisture storage methods in the soil (Bankette arches, pan (control), plastic sheets, straw in the bottom of the pit, superabsorbent polymers and canopy) on the establishment, survival and growth of the pilu species in Southeast of Jazmurian in Sistan and Baluchestan province. The factors studied in this experiment included seedlings survival, seedling height, seedling crowns, seedling collar diameter and seedling vigor, which were measured in the middle of March, 2017. The results showed that the development of plastic layer improved the survival rate and seedlings cover. Creating a shadow increases the height growth and slenderness coefficient of seedlings and decreases the diameter growth of seedlings. In general, it can be concluded that planting plastic surfaces on the surface of the pit and planting canopies on seedlings are the most suitable treatments with respect to the percentage of seedlings' survival and seedling growth characteristics. It seems that combination of these two treatments could help to improve seedling establishment across similar areas.

**Keywords:** Bankette arches, seedling height, shadow, slenderness coefficient, superabsorbent.