



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری



دستورالعمل فنی

کشت نهال در لوله پلی اتیلنی به منظور استقرار پوشش گیاهی در مناطق خشک و بیابانی

نویسنده:

منصور جهان تیغ

شماره ثبت: ۵۹۱۶۲

۱۴۰۰

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

دستورالعمل فنی:

کشت نهال در لوله پلی اتیلینی به منظور استقرار پوشش گیاهی در مناطق خشک و
بیابانی

نویسنده / نویسندگان:

منصور جهان تیغ

شماره ثبت: ۵۹۱۶۲

۱۴۰۰

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

عنوان اثر: کشت نهال در لوله به منظور استقرار پوشش گیاهی در مناطق خشک و بیابانی

نام و نام خانوادگی نویسنده: منصور جهان تیغ

ویراستار: امیر سر رشته داری

طراحی جلد و صفحه آرا: اکبر حسینی رشید

ناشر: پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

شمارگان: ۱۰ نسخه

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹

این اثر در مورخه ۱۳۹۹/۱۲/۱۲ با شماره فروست ۵۹۱۶۲ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت رسیده است. حق چاپ محفوظ است. نقل مطلب، تصاویر، جداول، منحنی ها و کردارها با ذکر مآخذ بلامانع است.

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	۱- مقدمه
۴	۲- استفاده از لوله برای کشت نهال در دنیا
۷	۳- ضرورت کشت نهال با لوله در مناطق خشک کشور
۸	۴- بررسی کشت نهال در داخل لوله در اقلیم خشک سیستان
۱۸	۵- دستورالعمل اجرایی ایجاد پوشش گیاهی با کشت داخل لوله
۲۳	۶- فهرست منابع

چکیده

رشد جمعیت و افزایش تقاضای آب به منظور تأمین نیاز آبی یکی از چالش‌هایی است که دنیای کنونی، خصوصاً کشورهای خشک قرار دارند با آن روبرو هستند. ایران نیز یکی از کشورهای نواحی خشک است که برخی از جاهای آن مانند سیستان با داشتن اقلیم گرم با کمبود شدید آب و محدودیت رشد پوشش گیاهی همراه است. از این رو، برای احیاء پوشش گیاهی مناطق خشک و بیابانی و حرکت به سمت توسعه پایدار نیاز به استفاده از روش‌های مناسب آبیاری می‌باشد. به‌طوری‌که علاوه بر کاهش تبخیر، در برابر قدرت تخریبی باد مناطق خشک نیز از گیاه حفاظت کند. کشت داخل لوله روش مناسب آبیاری نهال برای نواحی خشک و بیابانی دنیا است که در نقاط مختلف از جمله منطقه بیابانی تاسوکی سیستان بر مبنای بیشینه تخلیه رطوبتی ۷۰ و ۹۰ درصد، دو نوع خاک و دو نوع گیاه (گز و اکالیپتوس) آزمایش شده است. تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که اثر رژیم آبیاری، خاک و گیاه در سال اول بر روی ارتفاع نهال‌ها در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار بود ولی سایر اثرات متقابل بر روی آن معنی‌دار نبود ($P < 0/05$). در سال دوم نیز اثر رژیم آبیاری و اثر متقابل رژیم آبیاری و نهال بر روی ارتفاع گیاه در سطح آماری پنج درصد و اثر متقابل آبیاری و گیاه بر روی تاج پوشش معنی‌دار و سایر اثرات بر روی این دو عامل معنی‌دار نشد ($P < 0/05$). نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر رژیم آبیاری، خاک و سال و اثر متقابل رژیم آبیاری و نوع نهال بر روی ارتفاع در سطح یک درصد معنی‌داری آماری ($P < 0/01$) و همچنین اثر متقابل آبیاری و نهال در سطح آماری پنج درصد بر روی تاج پوشش معنی‌دار بود ولی سایر اثرات معنی‌دار نبود ($P < 0/05$). نتایج نشان داد که نهال اکالیپتوس با مصرف هر لیتر آب در روش آبیاری ۷۰ درصد تخلیه رطوبتی ۰/۲۴ و نهال گز ۰/۱۹ سانتی‌متر رشد می‌کند، در حالی‌که در روش ۹۰ درصد هر نهال اکالیپتوس و گز به‌ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۱۴ سانتی‌متر رشد داشته‌اند. بنابر این رژیم آبیاری ۷۰ درصد تخلیه رطوبتی و تغییر کارایی بهتری نسبت ۹۰ درصد تخلیه رطوبتی در کشت داخل لوله دارد. در این دستورالعمل روش حفر چاله، کشت نهال، طریقه قرار گرفتن لوله و روش آبیاری ارائه شده است.

کلمات کلیدی: کشت نهال، رژیم آبیاری، تخلیه رطوبتی، تاج پوشش.

۱- مقدمه

با پیشرفت و ارتقاء سطح زندگی بشر، تحولات مهم و بنیادین در روند زندگی و نحوه نگرش آن‌ها به طبیعت و جهان هستی به وجود آمده است. این تغییرات با تأثیرگذاری بر الگوی رفتاری انسان‌ها بر اکوسیستم محیط خود، سبب بروز وضعیت‌های جدیدی را در محیط طبیعی آن‌ها فراهم ساخته که آسیب‌های زیست محیطی و اکولوژیکی در سطح ملی، منطقه‌ای و جهانی از پیامدهای مهم آن به حساب می‌آید. از جمله عوامل مؤثر در بروز خسارات زیست محیطی را می‌توان به افزایش رو به رشد جمعیت و نیاز روز افزون به جایگزینی و توسعه منابع جدید غذایی و سایر نیازهای زندگی اشاره کرد. این مهم از طریق تغییر کاربری اراضی، عدم برنامه‌ریزی منظم و به کارگیری روش‌های غیر اصولی در بهره‌برداری از منابع موجود، موجبات سیر قهقراپی اکوسیستم‌های مختلف را به همراه داشته است.

با وجود مشکلات موجود، امروزه با تلاش متخصصین و محققین در خصوص شناسایی الگوی کارآمد و عملی برای سازگاری با شرایط موجود، این امکان فراهم آمده تا بتوان ضمن رعایت اصل همزیستی و یا کنار آمدن با طبیعت و شناخت قوانین حاکم بر آن، روش‌ها و الگوهای طراحی شده‌ای را برای مبارزه با این خطرات که به نحوی پاسخ و عکس‌العمل طبیعی مناطق خشک به فعالیت‌ها و نوع رفتار انسان در طبیعت است، به کار گرفت. به طوری که دارای جنبه‌های کاربردی بوده، اجرای آن نقش تعیین کننده‌ای در کاهش خسارات و تلفات و همچنین بهبود زندگی و اقتصاد معیشتی مردم را فراهم سازد. یکی از تدابیر اصولی در مناطق خشک و کم آب، استفاده از روش‌های آبیاری و همچنین ابزار مناسب است که بیشتر با هدف استفاده بهینه از منابع آب و خاک با کاهش تبخیر صورت می‌گیرد. هر چند به گفته Gill و Jalot (۲۰۰۲) خاک نقش زیادی در میزان تبخیر و تعرق دارد. معمولاً خاک‌های با شوری بالا و همچنین خاک‌های با بافت سبک و شنی آب را کمتر در خود نگهداری می‌کند، اما خاک‌های دارای مواد غذایی مناسب به طور قابل ملاحظه‌ای میزان تبخیر و تعرق را کاهش می‌دهد. ولی در نهایت بیشترین کاهش تبخیر در بلند مدت در خاک‌های با بافت ریز اتفاق می‌افتد. در چنین شرایطی بکارگیری ابزار مناسب برای استفاده بهینه و کارآمد از آب، بستر مناسبی برای توسعه محیط زیست طبیعی و بهره‌برداری متنوع بهره‌برداران از منابع را فراهم می‌سازد. تجربه

نشان داده است که بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک در گرو مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح و کارآمد حاصل می‌شود تا ضمن به‌کارگیری امکانات محدود قابل دسترس، از منابع موجود استفاده بهینه و پایدار به-عمل آید. از آنجا که توسعه جمعیت به‌همراه تغییرات الگوی مصرف، نیاز روزافزون در دسترسی به منابع غذایی جدید را به دنبال دارد، لذا برای شناخت پدیده‌های مختلف اقلیمی، خاک، هیدرولوژیکی و اثرات متقابل آن‌ها بر چرخه تولید در مناطق خشک و بیابانی، انجام مطالعات کاربردی و کارآمد ضروری است. زیرا این مناطق دارای شرایط منحصر به خود هستند. بخش مهمی از وسعت کشور ایران (بیش از دو سوم آن) را فلات مرکزی ایران تشکیل داده است. از ویژگی‌های مهم این مناطق گرمای شدید، درجه حرارت بالا، وزش بادهای شدید که اثرات بازدارنده‌ای بر بهبود شرایط زیست محیطی این نواحی دارد. بارندگی کم، تبخیر و تعرق بالا، تابش شدید خورشید و رطوبت نسبی پایین از دیگر خصوصیات این مناطق است که با چنین شرایطی، نه‌تنها منابع آبی این مناطق با محدودیت همراه است، بلکه بخش عمده‌ای از آن صرف عمل تبخیر می‌شود. از این رو، استقرار پوشش گیاهی در این اکوسیستم با محدودیت همراه است.

بنابراین کمبود آب یکی از چالش‌هایی می‌باشد که توسعه و بهره‌برداری پایدار در کشور را با محدودیت همراه ساخته است. یکی از این محدودیت‌ها، کمبود پوشش گیاهی می‌باشد. پوشش گیاهی اثرات بسیار مفیدی از قبیل کنترل کردن جریان چرخه‌های بیوژئوشیمیایی بی‌شمار، تأثیر بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، زیستگاه حیات وحش، منبع انرژی برای طیف گسترده‌ای از گونه‌های جانوری، اهمیت در اقتصاد جهانی به‌عنوان منبع انرژی و ثروت جهانی، ارزش دارویی و غذایی، تولید علوفه، بهبود محیط زیست و ... دارد. عواملی از قبیل رطوبت نسبی هوا، رطوبت خاک، دما، نور و خاک عوامل مؤثر در رشد و نمو گونه-های گیاهی هستند. از این رو، محدودیت هریک از این عوامل در رشد و نمو گیاه خلل ایجاد می‌نماید. با توجه به کمبود بارندگی در کشور، رطوبت مهمترین عامل محدودیت در نواحی خشک کشور به حساب می-آید. با توجه به کمبود رطوبت در مناطق خشک، رشد گیاه در این نواحی با محدودیت همراه بوده، به‌طوری-که گیاهان خاصی در این شرایط رشد می‌کنند. از طرفی با توجه به افزایش جمعیت و بهره‌برداری نامعقول از اراضی زراعی و طبیعی پوشش گیاهی در کشور، خصوصاً در مناطق خشک کاهش یافته که این خود باعث

بروز سیلاب‌های سهمگین، پر شدن قبل از موعد مقرر مخازن سدها، کاهش نفوذپذیری خاک، کاهش کمی و کیفی آب زیرزمینی، فرسایش خاک، کاهش درآمد بهره‌برداران، افزایش مهاجرت از کانون‌های تولید به سمت شهرها و افزایش زندگی حاشیه‌نشینی و . . . شده است. با توجه به این‌که بیش از ۹۰ درصد از منابع آبی کشور (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳) در بخش کشاورزی مصرف می‌شود، نیازمند به‌کارگیری روشی مناسب برای آبیاری در کشاورزی است تا علاوه بر کاهش میزان تبخیر و حفظ رطوبت خاک، گیاه را در مرحله رویش از صدمات نیروهای فرسایشی بادهای شدید نواحی خشک و بیابانی محافظت کند. استفاده از لوله به-منظور افزایش پوشش گیاهی و صرفه‌جویی در مصرف آب، مناسب‌ترین روش آبیاری نهال در این مناطق می‌باشد.

۲- استفاده از لوله برای کشت نهال در دنیا

یکی از عوامل مؤثر در کمبود آب، هدر رفت زیاد آن از طریق تبخیر و تعرق است که نقش بالایی در افزایش نیاز آبی گیاهان دارد. پژوهشگرانی مانند Bainbridge و همکاران (۱۹۹۵ و ۱۹۹۸)، Mathew (۱۹۸۷) و Sheng Han (۱۹۷۴) گزارش دادند از راهکارهای کاهش مصرف آب، کشت نهال در داخل لوله-های پلاستیکی است که نقش مؤثری در کاهش تبخیر و تعرق و حفظ رطوبت خاک و ایجاد زمینه مناسب برای رشد گیاه دارد. استفاده از این لوله‌ها، رشد گیاهان را تسریع و بر درصد زنده ماندن آن‌ها می‌افزاید. روش‌های آبیاری نقش بسزایی در مصرف آب دارد. در صورتی که آب به حد نیاز در اختیار ریشه قرار گیرد و تحت تأثیر تابش خورشید واقع نشود، زمینه مساعد رشد و نمو گیاه به آسانی فراهم می‌شود. در پژوهشی به-وسیله Bainbridge (۱۹۹۵) در آریزونا آمریکا در داخل لوله‌های پلاستیکی با قطر ۱۵ و طول ۱۰۰ سانتی-متر نهال‌هایی کشت و سفالی به‌منظور آبیاری در کنار آن قرار گرفت. نتایج کار وی نشان داد که با حدود پنج میلی‌متر بارندگی در طول فصل خشک (۹۹-۱۹۹۸) شرایط مناسبی برای رشد گیاه ایجاد شد. نتایج پژوهش Bainbridge و همکاران (۲۰۰۱) و Bainbridge (۲۰۰۲) نشان داد که آبیاری بر روی گونه‌های مقاوم به خشکی با روش استفاده از لوله کارآمدتر نسبت به سفال است. Bainbridge (۲۰۰۶) در پژوهشی

لوله‌هایی در عمق ۱۸-۱۲ اینچی زمین قرار داد و روی این لوله‌ها درپوشی گذاشت و در کنار آن‌ها نیز سوراخ‌هایی ایجاد کرد. نتایج نشان داد که نهال‌های کاشته شده در اطراف لوله، از رشد و نمو بالایی برخوردار بودند. وی گزارش داد که گیاهان با استفاده از سامانه آبیاری در لوله می‌توانند در مناطق خشک استقرار یافته، در فصول خشک نیز رشد و نمو کنند، در حالی که در آبیاری قطره‌ای، بارانی، جوی و پشته و غرقابی چنین امکانی وجود ندارد. علاوه بر آن با این نوع آبیاری گیاه قادر به زنده ماندن تا سه سال در شرایط سخت با کمتر از ۱۰ لیتر آب خواهد بود. با استفاده از این روش، در فاصله‌های دور از منابع آب که تأمین آب با دست انجام می‌پذیرد، گیاه قادر به ادامه حیات است. Bainbridge و همکاران (۲۰۰۰) در پژوهشی لوله پلاستیکی به قطر پنج و طول ۱۰۰ سانتی‌متر را با آگر دستی داخل زمین قرار دادند که ۵۰ سانتی‌متر آن خالی و در مجموع گنجایش دو لیتر آب را داشت. همچنین فضایی به قطر ۲۰ سانتی‌متر و حجم ۲/۴ لیتر با سوراخ‌هایی به منظور انتقال آب باران به داخل آن ایجاد و علاوه بر آن تیمار شاهدی نیز از نوع آبیاری سطحی انتخاب شد. مطالعات قبلی وی نشان داد که احتمال زنده ماندن بدون آبیاری در حد بسیار پایینی قرار داشت. در طول دوره اجرای پژوهش تیمارها به‌طور مساوی آبیاری شدند. هر هفته و به مدت دو ماه یک لیتر آب به‌طور مستقیم به هر گیاه داده شد. سپس این مقدار به ۱/۲ لیتر آب هر دو هفته و به مدت سه ماه تغییر یافت. همچنین فاصله آبیاری یک بار در ماه و به مدت چهار ماه کاهش یافت. در دو سال بعد از اجرای طرح، دو بار و هر دفعه ۲/۶ لیتر آب به نهال‌ها داده شد. در مدت ۳/۵ سال اجرای طرح هر نهال ۲۰ لیتر آب دریافت کرد. نتایج این پژوهش نشان داد که ۷۱، ۵۲ و ۲۳ درصد نهال‌ها به‌ترتیب در نوع آبیاری لوله‌ای، سفالی و سطحی زنده ماندند. مهمترین کارایی آبیاری با روش لوله‌ای به دلیل تمرکز آب در اطراف ریشه و به آسانی در دسترس گیاه قرار گرفتن می‌باشد (Mathew، ۱۹۸۷). نتایج پژوهش Sawaft (۱۹۸۰) در آفریقای جنوبی نشان داد که آبیاری لوله‌ای داخل زمین کارآمدتر از لوله‌ای سطحی است. وی گزارش داد که وزن انگور در سامانه آبیاری لوله‌ای داخل زمین دو برابر وزن انگور با روش آبیاری سطحی و شش برابر وزن انگور با روش آبیاری سطحی سنتی بوده است. وی می‌افزاید که ریشه افقی گیاه فوق در آبیاری سطحی سنتی، لوله‌ای سطحی و لوله‌ای عمیق به‌ترتیب به ۱۰۰، ۶۰ و ۱۷۸ سانتی‌متر توسعه یافتند. Bainbridge (۲۰۰۷)

گزارش داد که سامانه آبیاری لوله‌ای مزایای متعددی دارد. این روش قادر به استفاده از آب با کیفیت پایین است و علاوه بر آن تأسیسات ساده‌ای قابل استقرار بوده و هزینه زیادی ندارد. از آنجایی که در این روش میزان تبخیر پایین است، آب با کیفیت بهتری در اختیار گیاه قرار داده می‌شود که چنین فرایندی رشد مطلوب گیاه را فراهم می‌کند. علاوه بر آن کشت لوله‌ای رشد علف‌های هرز را کنترل کرده، و بهره‌برداری بهینه‌ای از آب صورت می‌گیرد و هیچ هدرزآبی حتی در جاهای شیبدار ایجاد نمی‌شود. لوله‌های مورد استفاده نقش مؤثری در کاهش مصرف آب و حفاظت از نهال‌ها در مقابل بادهای شدید منطقه دارد. روش‌های مختلف آبیاری بر روی خواص کیفی ریشه مؤثر است و بر صفات زراعی نظیر عملکرد ریشه تأثیر کمتری دارد. همچنین Berkelaar (۲۰۰۷) در پژوهشی در آمریکا لوله‌های پلاستیکی به طول ۵۰ و قطر پنج سانتی‌متر را در فاصله ۲۰ سانتی‌متری از هم سوراخ‌هایی به دو میلی‌متر ایجاد کرده، در فاصله پنج سانتی‌متری از نهال جوان قرار داد، نتایج کار وی نشان داد که نهال‌ها رشد مناسب‌تری نسبت به روش معمولی داشتند. نتایج آزمایش Wange و همکاران (۲۰۱۸) بر روی رطوبت خاک خاک ناشی از لوله‌های قرار گرفته در زیر خاک نشان داد که سرعت نفوذ آب در خاک رابطه مستقیمی با عمق خاک دارد. بدین صورت که هر چه لوله در عمق پایین‌تری قرار گرفته باشد، بهتر در خاک نفوذ می‌کند. چنین وضعیتی حرکت ریشه به اعماق را تسهیل کرده، کارایی آب را بیشتر می‌کند. جهان تیغ (۱۳۹۶) بررسی کارایی آبیاری زیر سطحی با استفاده از لوله مدفون در تامین آب مصرفی دوره استقرار گیاه در منطقه زابل را مورد بررسی قرار داد. وی در آزمایش لوله‌های پلاستیکی به طول ۰/۶ متر و قطر پنج سانتی‌متر و ایجاد منذهایی به قطر هشت میلی‌متر در قسمت پایین، در پنج سانتی‌متری به‌طور عمودی داخل خاک قرار داد. نتایج نشان داد که بین میزان رطوبت چاله‌های نهال دو تیمار شاهد و همراه با لوله در سطح ۰/۵ اختلاف معنی‌داری وجود داشت.

روش‌های مختلف آبیاری بر روی خواص کیفی ریشه مؤثر است و بر صفات زراعی نظیر عملکرد ریشه تأثیر کمتری دارد. تنش رطوبتی (سطوح مختلف تخلیه رطوبتی) صفات کمی و کیفی ریشه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (فتوحی و همکاران، ۱۳۸۷). نتایج پژوهش رضایی و حقیقت (۱۳۸۶) نشان داد که سه سطح ۵۰، ۷۰ و ۹۰ درصد، تخلیه رطوبت قابل استفاده خاک تأثیر متفاوتی بر روی عملکرد و رشد رویشی

پنبه دارد. امداد و فرداد (۱۳۷۹) تنش‌های رطوبتی با دور آبیاری ثابت نه، شش، چهار و ۱۴ روز و با تخلیه تقریبی ۷۰، ۵۰، ۳۰ و ۹۰ درصد آب قابل استفاده گیاه ذرت را بررسی کردند. تحقیقات آنان نشان داد که بیشینه عملکرد محصول را تیمارهای با تخلیه رطوبتی ۳۰ و ۵۰ درصد دارد و بهترین آن از نظر دور آبیاری و اعمال مدیریت صحیح براساس ۵۰ درصد مصرف آب قابل استفاده بوده است. غلامحسینی و همکاران (۱۳۸۷) آبیاری پس از مصرف ۳۵ و ۷۰ درصد رطوبت قابل استفاده خاک بر روی آفتابگردان را مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش آنان ثابت کرد که اثر رژیم‌های آبیاری بر عملکرد دانه و ماده خشک گیاه معنی‌دار است. فولادمند و همکاران (۱۳۸۵) اثر متقابل مقادیر مختلف آب و ازت را بر عملکرد گندم مورد بررسی قرار دادند. نتایج کار آنان نشان داد که اثر سطوح مختلف آب آبیاری بر عملکرد گندم در سطح یک درصد و اثر مقادیر مختلف ازت بر عملکرد گندم در سطح یک درصد معنی‌دار شد، اما اثر متقابل مقادیر مختلف آب آبیاری و ازت بر عملکرد معنی‌دار نبود. خزاعی و همکاران (۱۳۸۴) اثرات دو دور آبیاری بر صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک انواع ارزن را مورد آزمایش قرار دادند. نتایج نشان داد که اثر تنش رطوبتی بر عملکرد دانه، وزن خوشه، وزن دانه، تعداد پنجه بارور، شاخص برداشت خوشه، سطح برگ و درصد نیتروژن برگ معنی‌دار نبود، اما نوع ارزن به‌طور معنی‌داری بر روی این صفات تأثیر گذاشت. اعمال تنش رطوبتی موجب کاهش ارتفاع بوته در بین هر سه نوع ارزن مورد مطالعه شد.

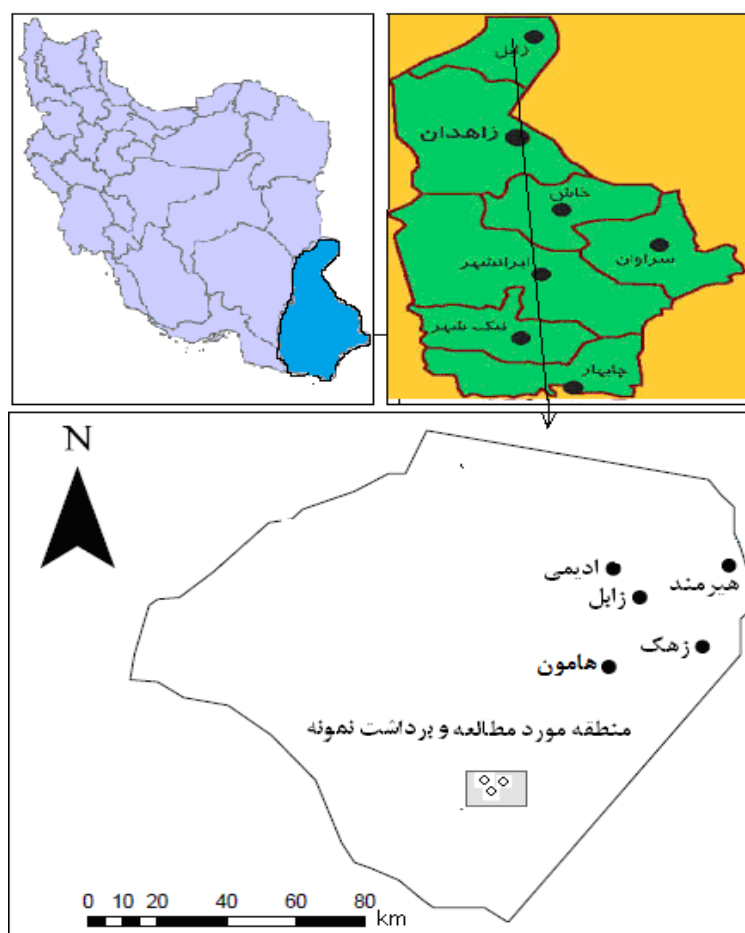
۳- ضرورت کشت نهال با لوله در مناطق خشک کشور

عدم وجود نظام مدیریت کارآمد و علمی در بهره‌برداری از آب به‌منظور احیاء پوشش گیاهی، افزایش روند تخریب خاک و فرسایش آن را فراهم کرده است. کمبود آب و بروز خشکسالی‌های غیر مترقبه در کشور و همچنین فشار بر منابع طبیعی ناشی از رشد جمعیت و مهاجرت‌های بی‌رویه بهره‌برداران روستایی به‌دلیل کاهش میزان محصولات کشاورزی و دامی، نیاز به راهکار مناسب و مدونی دارد که یکی از آن‌ها ایجاد توازن بین افزایش نیاز آبی به دلیل رشد جمعیت و افزایش تقاضا از منابع آبی موجود است. تامین نیاز آبی کشور از طریق افزایش منابع آبی و همچنین بهره‌برداری بهینه از آب موجود امکان‌پذیر است. بر

این اساس برای کنترل روند کاهش منابع آبی در کشور و ایجاد مدیریتی مناسب با توجه به محدودیت ارتقاء منابع آبی، نیازمند اجرای برنامه‌ها و راه‌کارهای عملی برای دستیابی به این مهم می‌باشد. شناسایی روش‌های آبیاری مناسب برای کاهش تبخیر و تعرق یکی از نیازهای اساسی مناطق خشکی نظیر کشور ما، خصوصا منطقه سیستان می‌باشد. کشت در لوله‌های پلی‌اتیلینی محصولات باغی تأثیر مثبتی بر توسعه باغات منطقه، افزایش اشتغالزایی و جلوگیری از مهاجرت‌های بی‌رویه به سمت شهرها و جلوگیری از زندگی حاشیه‌نشینی دارد.

۴- بررسی کشت نهال در داخل لوله در اقلیم خشک سیستان

سیستان شامل پنج شهرستان زابل، زهک، هیرمند، نیمروز و هامون در شمال استان سیستان و بلوچستان قرار گرفته است (شکل ۱). از لحاظ اکولوژیکی اقلیم این منطقه خشک است، به‌طوری‌که متوسط بارندگی سالیانه در منطقه سیستان کمتر از ۶۰ میلی‌متر است که بیشترین آن در فصل زمستان ریزش می‌کند. این نقطه کشور از تبخیر و تعرق پتانسیل حدود پنج متر برخوردار است که سه متر آن در ماه‌های بحرانی (خرداد، تیر و مرداد) صورت می‌گیرد. درجه حرارت بالا و رطوبت نسبی پایین هوا از خصوصیات دیگر منطقه است. پوشش گیاهی آن را انواع گونه‌های شورپسند مانند سئودا، خارستر و گز تشکیل می‌دهد. بادهای شدید از جمله باد ۱۲۰ روزه، این منطقه را به‌ویژه در فصل تابستان تحت تأثیر قرار می‌دهد که معمولا با گرد و غبار شدیدی همراه است که این خود اثرات سوء بر روی حیات موجودات زنده، خصوصا پوشش گیاهی دارد.



شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه در کشور، استان و منطقه

آزمایش کشت نهال داخل لوله در منطقه تاسوکی که فاقد منبع آب زیرزمینی و سطحی می‌باشد، اجرا شد. برای انجام این پژوهش ابتدا چاله‌هایی به عمق ۱۳۰ و قطر ۸۰ سانتی‌متر حفر و با توجه به بالا بودن EC خاک، خاک تعدادی از چاله‌ها تغییر یافت. در این تحقیق دو نوع نهال (اکالیپتوس و گز شاهی) مورد پژوهش قرار گرفت. گز شاهی مستقیماً از شاخه به صورت قلمه گرفته و از نهال اکالیپتوس که در داخل گلدان‌ها کاشته شده بود استفاده شد. نهال‌ها در عمق ۶۰ سانتی‌متر و با فاصله چهار متر از یکدیگر کاشته شد. به منظور کاهش تبخیر و جلوگیری از صدمه باد به نهال‌های جوان، بر روی آن‌ها لوله پلی‌اتیلنی به قطر ۱۵ و ارتفاع ۸۰ سانتی‌متر گذاشته شد که به ترتیب ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر لوله‌ها داخل و بالای خاک قرار گرفت. در این تحقیق سه عامل رژیم آبیاری (آبیاری بر مبنای بیشینه تخلیه رطوبتی ۷۰ و ۹۰ درصد)، خاک (نوع جایگزین که شوری کمتری نسبت به خاک شاهد داشت با ۲۰٪ کود حیوانی و شاهد) گیاه (اکالیپتوس

و گز شاهی) مورد بررسی قرار گرفت. آب به وسیله تانکر سیار به محل اجرای پژوهش انتقال یافت. رژیم آبیاری بر مبنای بیشینه تخلیه رطوبتی ۹۰ و ۷۰ درصد انجام پذیرفت. طرح به روش اسپلیت پلات با هشت تیمار و چهار تکرار اجراء شد (شکل ۲). هر ماه برداشت از عامل‌های نهال‌ها (ارتفاع و تاج پوشش) انجام پذیرفت. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، میانگین آنها با هم مورد مقایسه قرار گرفت و در نهایت مناسبترین روش انتخاب شد. با استفاده از دستگاه TDR پس از رسیدن میزان رطوبت در عمق مورد نظر به حدود تعیین شده رژیم‌های رطوبتی، زمان آبیاری تعیین و میزان حجم آب مورد استفاده در توده خاک مورد نظر با استفاده از رابطه (۱) محاسبه (فرداد، ۱۳۸۹) و از طریق سامانه آبیاری قطره‌ای اعمال شد. تعداد دفعات آبیاری در ماه بر اساس تخلیه رطوبتی از خاک تعیین شد.

$$(۱) \quad d = (FC - \emptyset) \times P_b \times D / 100$$

که در آن d : عمق آب آبیاری (mm) برای رسیدن رطوبت در عمق مورد نظر به حد ظرفیت زراعی، FC رطوبت وزنی در حد ظرفیت زراعی (درصد)، $\emptyset$ رطوبت وزنی خاک قبل از آبیاری (درصد)، P_b وزن مخصوص ظاهری خاک بر حسب (گرم بر سانتی‌متر مکعب) و D بیشینه عمق توسعه ریشه گیاه بر حسب (میلی‌متر) است. آبیاری به گونه‌ای طراحی شد که در هر ساعت، چهار لیتر آب به محل نهال‌ها وارد شد. در محل خروجی منبع آبی، کنترل به منظور اندازه‌گیری میزان آب نصب شد.

$S_1P_1I_1$	$S_1P_2I_1$	$S_2P_1I_1$	$S_2P_2I_1$	$S_2P_1I_2$	$S_2P_2I_2$	$S_1P_2I_2$	$S_1P_1I_2$
$S_1P_1I_2$	$S_2P_1I_2$	$S_2P_2I_2$	$S_1P_2I_2$	$S_1P_2I_1$	$S_2P_2I_1$	$S_2P_1I_1$	$S_1P_1I_1$
$S_2P_1I_1$	$S_2P_2I_1$	$S_1P_2I_1$	$S_1P_1I_1$	$S_1P_1I_2$	$S_1P_2I_2$	$S_2P_2I_2$	$S_2P_1I_2$
$S_1P_2I_2$	$S_2P_1I_2$	$S_2P_1I_2$	$S_1P_1I_2$	$S_1P_1I_1$	$S_2P_2I_1$	$S_2P_1I_1$	$S_1P_2I_1$

S_1 = خاک شاهد S_2 = خاک جایگزین P_1 = اکالیپتوس P_2 = گز
 I_1 = رژیم آبیاری بر مبنای بیشینه تخلیه رطوبتی ۹۰ درصد I_2 = رژیم آبیاری بر مبنای بیشینه تخلیه رطوبتی ۷۰ درصد
 شکل ۲- نقشه کاشت آزمایش

نتایج بررسی خاک نشان داد که بین شوری خاک منطقه و خاک جایگزین اختلاف زیادی وجود داشته است، به طوری که هدایت الکتریکی خاک منطقه به حدود هشت برابر خاک جایگزین بوده است. بررسی‌ها نشان داد که شوری با عمق خاک منطقه رابطه معکوسی دارد، به طوری که با افزایش عمق خاک از شوری آن کاسته می‌شود. میزان کلر، منیزیم و pH خاک اصلی بیشتر از خاک جایگزین است ولی درصد کربن کمتری دارد (جدول ۱). این وضعیت به دلیل انتقال مواد معدنی به سطح خاک می‌باشد.

جدول ۱- خصوصیات شیمیایی خاک محدوده مورد پژوهش و خاک جایگزین

بافت خاک (درصد)			HCO_3	کربن	کلر	منیزیم	اسیدیته	شوری	پارامتر نوع خاک
شن	سیلت	رس							
۳۹	۳۹	۲۲	۲	۰/۴۳	۳۵۱	۱۴۱	۷/۸	۳۶/۱	خاک منطقه
۴۳	۳۹	۱۸	۸	۰/۷	۲۲	۱۰	۷/۷	۴/۷	خاک جایگزین

نهال کاری در اول اسفند ماه ۱۳۸۷ انجام پذیرفت. در زمان کشت به هر نهال، ۲۵ لیتر آب داده شد. تیمار ۷۰ درصد تخلیه رطوبتی پس از ۲۵ روز نیاز به آبیاری داشت. در طول دوره اجرای طرح این تیمار ۲۶ بار آبیاری شد که در مجموع هر نهال ۶۵۰ لیتر آب در طول دوره پژوهش مصرف کرد. نهال ها در ماه های خرداد، تیر و مرداد به دلیل درجه بالای هوا، بیشترین مصرف آب را داشتند، به طوری که فاصله آبیاری در ماه های مزبور به ترتیب ۲۵، ۲۰ و ۲۵ روز بود. بیشترین دور آبیاری در این تیمار را ماه های آذر، دی و بهمن به ترتیب با ۳۶، ۴۰ و ۳۸ روز داشته اند. متوسط دور آبیاری در این تیمار ۲۸/۳ روز بود که در هر دور به طور متوسط هر نهال ۲۵ لیتر آب مصرف کرد (جدول ۲).

جدول ۲- میزان آبیاری نهال ها و فاصله آبیاری آن ها (۷۰ درصد تخلیه رطوبتی)

مقدار آبیاری (لیتر) $W =$ فاصله آبیاری (روز) $D =$

تیمار	$I_2S_1P_1$		$I_2S_1P_2$		$I_2S_2P_1$		$I_2S_2P_2$	
	D	W	D	W	D	W	D	W
جمع	۷۳۷	۶۵۰	۷۳۷	۶۵۰	۷۳۷	۶۵۰	۷۳۷	۶۵۰
متوسط	۲۸/۳	۲۵	۲۸/۳	۲۵	۲۸/۳	۲۵	۲۸/۳	۲۵

تیمار ۹۰ درصد تخلیه رطوبتی پس از ۳۰ روز نیاز به آبیاری داشت. در طول دوره آزمایش ۲۴ بار این تیمار آبیاری شد، کمترین فاصله آبیاری ۲۵ روز و در تیر و مرداد ماه و بیشترین آن در ماه های آذر و دی به ترتیب با ۴۰ و ۴۵ روز بود. هر نهال این تیمار ۲۳ لیتر آب در هر دور آبیاری مصرف داشت. همچنین مجموع آب مصرفی هر نهال در طول دوره پژوهش ۵۶۳ لیتر با متوسط ماهانه ۲۳/۵ لیتر برآورد شد (جدول ۳).

جدول ۳- میزان آبیاری نهال ها و فاصله آبیاری آن ها (۹۰ درصد تخلیه رطوبتی)

تیمار	$I_1S_1P_1$		$I_1S_1P_2$		$I_1S_2P_1$		$I_1S_2P_2$	
	D	W	D	W	D	W	D	W
جمع	۷۳۵	۵۶۳	۷۳۵	۵۶۳	۷۳۵	۵۶۳	۷۳۵	۵۶۳
متوسط	۳۰/۶	۲۳/۵	۳۰/۶	۲۳/۵	۳۰/۶	۲۳/۵	۳۰/۶	۲۳/۵

مقدار آبیاری (لیتر) $W =$ فاصله آبیاری (روز) $D =$

نتایج این بررسی نشان داد که در اواسط خرداد ماه ۱۳۸۸ دو تکرار از تیمارهای $I_1S_1P_1$ و $I_1S_2P_2$ خشک شد. رشد نهال‌های اکالیپتوس با خاک جایگزین در تیمار آبیاری ۹۰ درصد تخلیه رطوبتی بیشتر از نوع شاهد بوده است (شکل ۳، ۴).



شکل ۳- اندازه‌گیری رطوبت داخل لوله‌ها



شکل ۴- مقایسه رشد نهال اکالیپتوس بین خاک شاهد و جایگزین در تیمار آبیاری ۹۰ درصد تخلیه رطوبتی

رشد نهال‌های گز نیز در تیمار آبیاری ۹۰ درصد تخلیه رطوبتی بین خاک شاهد و جایگزین متفاوت است. در این تیمار، تکرارهای دارای خاک جایگزین نسبت به خاک شاهد از رشد بیشتری برخوردار بودند (شکل ۵).



شکل ۵- مقایسه نهال گز تیمار آبیاری ۹۰ درصد تخلیه رطوبت بین خاک شاهد و جایگزین

متوسط ۱۲ بار برداشت ارتفاع و تاج پوشش تیمار $I_1S_1P_1$ در طول دوره رشد، به ترتیب ۷۱ سانتی‌متر ارتفاع و ۰/۲۵ متر مربع تاج پوشش داشته است. بیشترین و کمترین ارتفاع این تیمار به ترتیب ۷۶ و ۶۶ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. میانگین ارتفاع و تاج پوشش تیمار $I_1S_1P_2$ به ترتیب ۸۱/۵ سانتی‌متر و ۰/۲ متر مربع رشد کرد که کمترین و بیشترین ارتفاع به ترتیب ۳۵ و ۱۱۰ سانتی‌متر برآورد شد. تیمار $I_1S_2P_1$ به‌طور متوسط با رشد ۹۱/۷ سانتی‌متر ارتفاع و ۰/۲۷ متر مربع تاج پوشش همراه بود که کمترین و بیشترین ارتفاع به ترتیب ۵۶ و ۱۲۸ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. همچنین کمترین و بیشترین تاج پوشش در این تیمار به ترتیب ۰/۲ و ۰/۴ برآورد شد. بیشینه، کمینه و متوسط ارتفاع نهال‌ها در تیمار $I_1S_2P_2$ ۱۲۳، ۸۸ و ۱۰۵/۵ سانتی‌متر و تاج پوشش ۰/۲ متر مربع رشد داشت. نهال‌های تیمار $I_2S_1P_1$ به‌طور متوسط ۱۳۱/۷ سانتی‌متر رشد داشتند که کمینه و بیشینه آن به ترتیب برابر ۱۴۸ و ۹۸ سانتی‌متر بود. متوسط تاج پوشش این تیمار نیز ۰/۳۲ با بیشینه و کمینه رشدی برابر ۰/۵ و ۰/۲ متر مربع برآورد شد. ارتفاع کمینه، بیشینه و متوسط

نهال‌ها در تیمار $I_2S_1P_2$ به ترتیب ۱۰۵، ۱۳۸ و ۱۱۸ سانتی‌متر و تاج پوشش ۰/۲ متر مربع همراه بوده است. در طول دوره آزمایش ارتفاع نهال‌های تیمار $I_2S_2P_1$ از متوسط، کمینه و بیشینه ارتفاع برابر ۱۳۸، ۱۲۴ و ۱۷۲ سانتی‌متر برخوردار بوده است. همچنین کمینه، بیشینه و متوسط تاج پوشش این نهال‌ها ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۳ متر مربع اندازه‌گیری شد. مقایسه رشد نهال اکالیپتوس در تیمار آبیاری ۷۰ درصد تخلیه رطوبت در دو نوع خاک مورد بررسی نشان داد که رشد آن در خاک جایگزین بیشتر از نوع شاهد بود (شکل ۶).



شکل ۶- مقایسه رشد نهال اکالیپتوس تیمار آبیاری ۷۰٪ تخلیه رطوبت بین خاک شاهد و جایگزین

مقایسه رشد نهال‌های گز در تیمار آبیاری ۷۰ درصد تخلیه رطوبت بین خاک شاهد و جایگزین نشان داد که نهال‌هایی که در خاک جایگزین کاشته شده‌اند، رشد بیشتری داشتند. به‌طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که کمترین و بیشترین ارتفاع رشد را به ترتیب نهال‌های تیمار $I_1S_1P_1$ (۷۱ سانتی‌متر) و $I_2S_2P_1$ (۱۳۸ سانتی‌متر) داشته‌اند. همچنین بیشترین تاج پوشش را تیمار $I_2S_1P_1$ و نهال تیمارهای $I_2S_2P_2$ و $I_2S_2P_1$ در مکان‌های بعدی قرار داشت. داده‌های این تحقیق نشان داد که نهال اکالیپتوس با مصرف هر لیتر آب در روش آبیاری ۷۰ درصد تخلیه رطوبتی ۰/۲۴ و نهال گز ۰/۱۹ سانتی‌متر رشد داشت، در حالی که در

روش آبیاری ۹۰ درصد تخلیه رطوبتی هر تجزیه و تحلیل آماری داده‌های تاج پوشش نشان داد که از لحاظ آماری اثر متقابل آبیاری و نهال در سطح پنج درصد ($P > 0.05$) بر روی تاج پوشش معنی‌دار ولی سایر اثرات بر روی آن‌ها معنی‌دار نبودند. بنابراین رژیم آبیاری ۷۰ درصد تخلیه رطوبتی بر روی رشد تاج پوشش نسبت به ۹۰ درصد تخلیه رطوبتی به همراه لوله پلی‌اتیلینی، عملکرد بهتری دارد ولی تغییر خاک تأثیر زیادی نداشته است (جدول ۴).

جدول ۴ - تجزیه واریانس تیمارهای مختلف بر پوشش گیاهی

منبع تغییرات	df	SS	MS	F	P
Y	۱	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵	۶/۹۵۴۵ ^{NS}	۰/۰۷۷۸
خطا	۳	۰/۳۷	۰/۱۲		
I	۱	۰/۳۸	۰/۳۸	۲/۶۸۷۲ ^{NS}	۰/۱۳۵۶
I*Y	۱	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۲/۴۱۷۰ ^{NS}	۰/۱۵۴۴
خطا	۹	۰/۱۲۶	۰/۰۱۴		
S	۱	۰/۰۴۶	۰/۰۴۶	۸/۱۸۶۹**	۰/۰۱۴۳
Y*S	۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۳۷	
I*S	۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۶۱۸۵	
I*Y*S	۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۵۱۷۷	
خطا	۱۲	۰/۰۶۷	۰/۰۰۶		
P	۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۴۴۱۱	
Y*P	۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۴۶	
I*P	۱	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۳/۹۶۹۶**	۰/۰۵۷۸
Y*I*P	۱	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲	۱/۳۹۰۴ ^{NS}	۰/۲۴۹۹
P*S	۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۵۳۱	
P*S*Y	۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۵۵۵۷	
I*S*P	۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۶۶۳	
I*Y*S*P	۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۳۳۹۷	
خطا	۲۴	۰/۲۰۴	۰/۰۰۹		
کل	۶۳	۰/۷۰۰			

I=آبیاری

S=خاک

P=گیاه

Y=سال

NS=عدم معنی‌داری

تجزیه و تحلیل داده‌های مورد بررسی (ارتفاع و تاج پوشش) نشان داد که بین ارتفاع نهال در لوله پلی‌اتیلینی در سطح آماری پنج درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. می‌توان علت رشد سریع نهال در تیمار با رژیم آبیاری ۷۰ درصد تخلیه رطوبتی را به تامین نیاز آبی گیاه نسبت داد. در این روش آبیاری نهال با تنش آبی روبرو نمی‌شود، لذا ریشه گیاه به سمت پایین حرکت کرده که این فرایند میزان تبخیر و تعرق را کاهش داده است. چنین مکانیسمی باعث شده است که بخش اعظم آبی که در اختیار گیاهان قرار گرفته، استفاده و سبب افزایش رشد و نمو آن‌ها شده است. همچنین تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها نشان داد که خاک نیز در سال اول با ارتفاع گیاه رابطه معنی‌داری دارد. تأثیر خاک را نیز می‌توان به دلیل افزایش مواد غذایی، خصوصیات فیزیکی و کاهش شوری در خاک جایگزین نسبت داد. زیرا رشد گیاه با خصوصیات خاک نسبت مستقیمی دارد. عدم وجود اختلاف معنی‌دار در تاج پوشش نیز ناشی از وجود شرایط مناسب برای رشد ابتدایی گیاه در سال اول بوده است. معنی‌دار بودن تحلیل آماری داده‌های ارتفاع در سال دوم نیز ناشی از رفع نیاز آبی و عدم قرار گرفتن گیاه در مقابل تنش آبی در رژیم آبیاری ۷۰ درصد است. به طوری که با افزایش سن گیاه و مساعد بودن شرایط اکولوژیکی، ریشه آن نیز به پایین گسترش و رطوبت مورد نیاز به آسانی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد که چنین فرایندی رشد مناسب آن‌را در پی داشته است. ولی در روش رژیم آبیاری ۹۰ درصد عمق ریشه در سطح حرکت می‌کند که همواره تحت تأثیر تنش آبی قرار گرفته و بخش زیادی از آبی که به گیاه داده شده است، صرف تبخیر و تعرق می‌شود همان طوری که Dichio و همکاران (۲۰۰۲) نیز گزارش دادند که کاهش آب قابل دسترس، از رشد ریشه و تاج پوشش می‌کاهد. معنی‌دار بودن اثر آبیاری بر روی تاج پوشش را می‌توان به وجود شرایط مساعد برای رشد و نمو گیاه در تیمار ۷۰ درصد تخلیه رطوبتی نسبت داد. همان طوری که Bongi و palliotti (۱۹۹۴) نیز در تحقیقات خود به این نتیجه رسید که در شرایط آبیاری مناسب ریشه در محدوده مرطوب گسترش یافته، میزان تاج پوشش نیز افزایش پیدا می‌کند. علاوه بر آن ریشه گیاهانی که داخل لوله کشت و آب مناسب در اختیار آن‌ها قرار می‌گیرد، به طور سریع به پایین حرکت کرده و سبب جذب آب و مواد غذایی می‌شود و علاوه بر آن لوله‌های پلی‌اتیلینی گیاه را در مقابل ضربات شدید بادهای مسلح (ذرات ریز خاک که همراه

باد حرکت می‌نمایند) منطقه سیستان محافظت می‌کند. ریشه‌های عمیق نیز دریافت آب را آسان و سازگاری گیاهان را در فصل خشک بهبود و برای منطقه ریشه مفید و از آب کم کیفیت نیز به‌خوبی استفاده می‌شود. از نیازهای مهم منطقه اجرای پژوهش‌های بیشتر در خصوص این روش آبیاری به‌منظور کارآیی مناسب‌تر آن به‌همراه آموزش بهره‌برداران و دانش آموزان روستایی در خصوص مزایای این روش آبیاری و همچنین اجرای طرح‌های ترویجی با همکاری کشاورزان پیش‌رو در منطقه است.

۵- دستورالعمل اجرایی ایجاد پوشش گیاهی با کشت داخل لوله

۱-۵- مشخصات لوله پلاستیکی

برای رسیدن به نتیجه مطلوب در انتخاب لوله باید موارد ذیل مورد توجه قرار گیرد.

الف: انتخاب لوله به طول ۱۰۰ و قطر ۳۰-۲۵ سانتی‌متر.

ب: لوله سفید رنگ برای کشت نهال انتخاب شود. زیرا به دلیل عدم جذب نور به‌وسیله این رنگ و

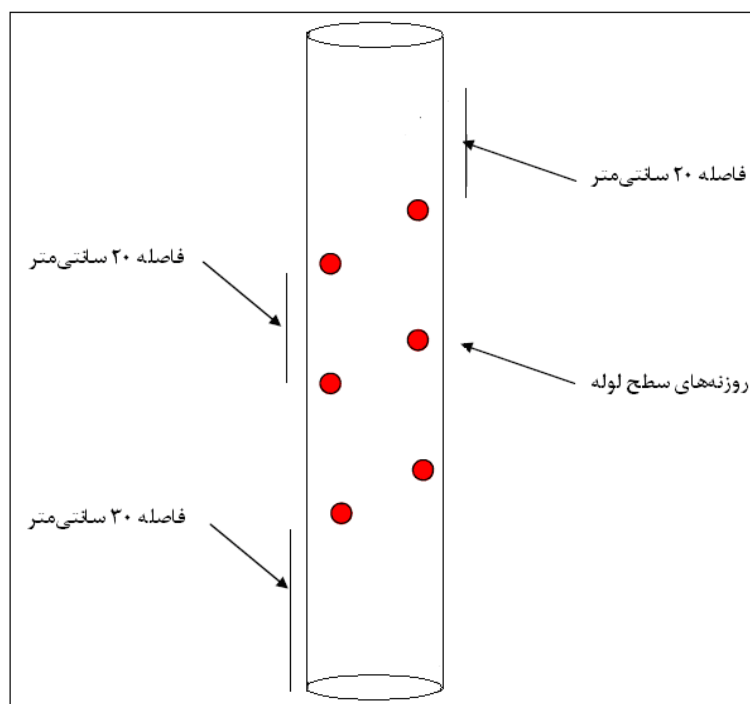
عدم گرمای زیاد در داخل لوله به نهال جوان آسیب نمی‌رسد.

ج: به‌منظور تبادل هوای داخل و خارج لوله، نیاز به ایجاد روزنه‌هایی به قطر ۱/۵ سانتی‌متر در اطراف

آن به فاصله هر ۲۰ سانتی‌متر از ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر به بعد می‌باشد.

د: به‌منظور جلوگیری از ورود نور زیاد به داخل لوله و عبور از سمت مقابل، روزنه‌ها به گونه‌ای ایجاد

شود که روبروی همدیگر قرار نگیرند (شکل ۷).



شکل ۷- شکل شماتیک لوله‌های پیشنهادی

۲-۵- روش کاشت نهال

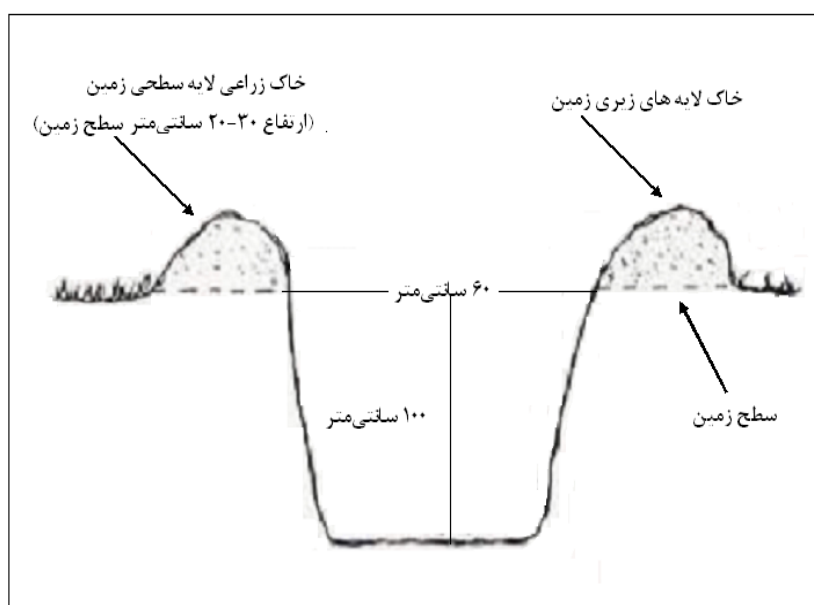
برای کاشت نهال باید اقدامات ذیل صورت پذیرد.

الف: انتخاب نوع گونه: انتخاب نوع گونه گیاهی با در نظر گرفتن خصوصیات خاک منطقه و وضعیت آب محل از لحاظ کمی و کیفی صورت گیرد. از این روی، پیشنهاد می‌شود با توجه به محدودیت کمی و کیفی آب مناطق خشک، گونه‌های مقاوم و سازگار با این مناطق انتخاب شود.

ب: روش تهیه نهال: تهیه نهال بسته به نوع آن به دو طریق گلدانی و قلمه انجام می‌گیرد. پیشنهاد می‌شود در مناطق خشک که شرایط استقرار نهال سخت است از نهال‌های گلدانی استفاده شود. البته استقرار قلمه‌های انار، توت، سنجد و انگور در صورت رعایت روش کاشت در مناطق خشک بخوبی صورت می‌گیرد.

ج: حفر چاله: موقع کندن چاله خاک رویی (به عمق ۲۰-۳۰ سانتی‌متری) که خاک زراعی نامیده می‌شود را جداگانه جمع‌آوری کرده، با خاک زیری مخلوط نشود. اراضی مناطق خشک معمولاً دارای لایه‌های مختلف سخت و سست هستند که چنین وضعیتی نقش مؤثری در استقرار نهال در این نواحی دارد. بنابراین حفر چاله طوری صورت گیرد که لایه‌های سخت سطحی زمین برای حرکت ریشه به سمت پایین محدودیتی ایجاد نکند. بنابراین پیشنهاد می‌شود برای موفقیت در کاشت نهال مناطق خشک، چاله‌هایی به عمق ۱۰۰ و

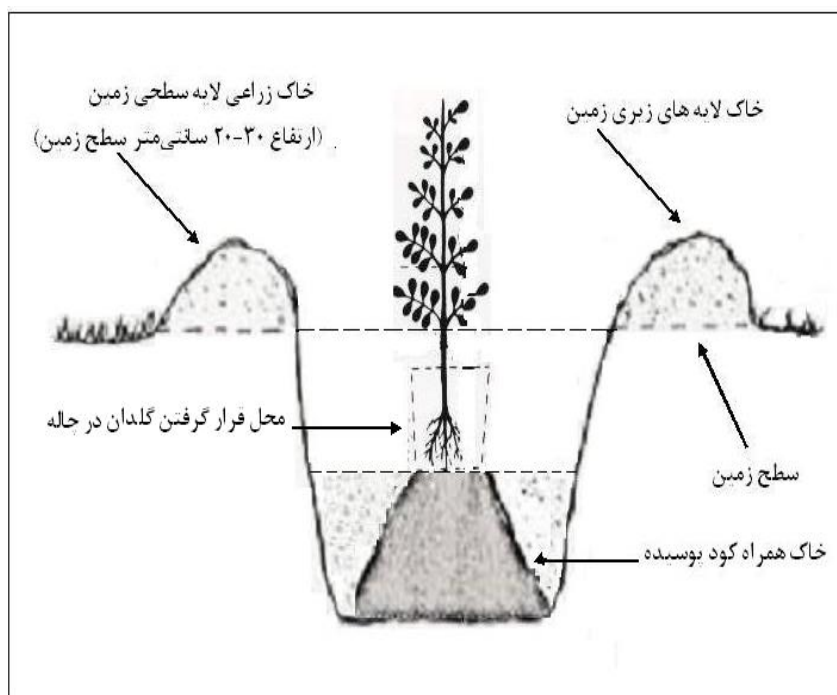
قطر ۶۰ سانتی متر حفر شود (شکل ۸).



شکل ۸- شکل شماتیک روش حفر چاله

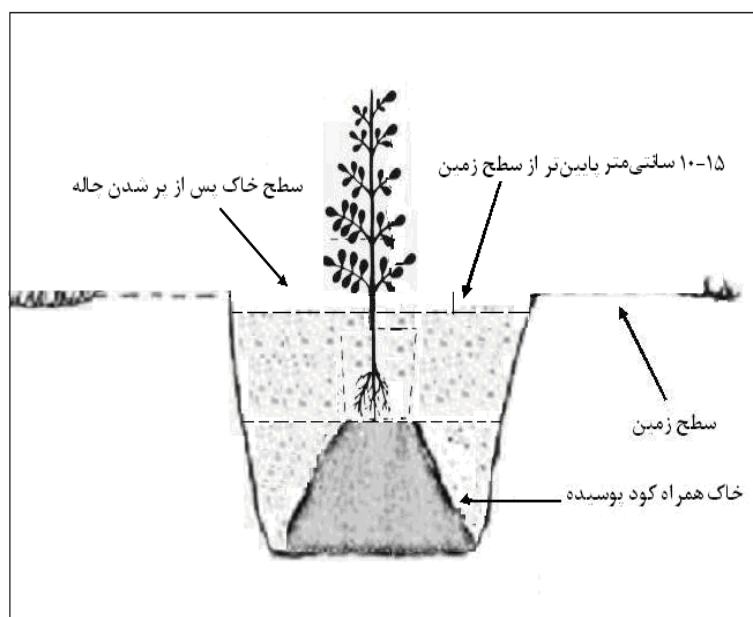
د: اضافه کردن شن به خاک: با توجه به اینکه خاک مناطق خشک معمولاً سنگین است، پیشنهاد می‌شود با اضافه کردن شن بافت آن سبک‌تر شود. البته مقدار آن بستگی به میزان سنگینی بافت خاک چاله‌ها دارد.

ه: کاشت نهال: نهال‌های گلدانی عمدتاً در گلدان‌های پلاستیکی، حلبی یا سفالی پرورش داده می‌شوند. در هنگام کاشت، نهال را بایستی از گلدان خارج کرده و ریشه‌های اضافی، پیچ خورده و صدمه دیده با قیچی قطع و ریشه‌های در هم پیچ خورده را حتی الامکان به حالت اولیه درآورده، سپس اقدام به کاشت شود. در هنگام انتقال نهال باید احتیاط لازم صورت گیرد تا به نهال آسیبی نرسد. نهال به صورت عمودی و بدون فشار آوردن به ریشه‌ها، طوری در چاله گذاشته شود که حدود ۳۰ سانتی‌متر پایین‌تر از سطح زمین قرار گیرد. برای رشد مناسب نهال حدود سه تا پنج کیلوگرم کود حیوانی با خاک مخلوط شود. (شکل ۹).



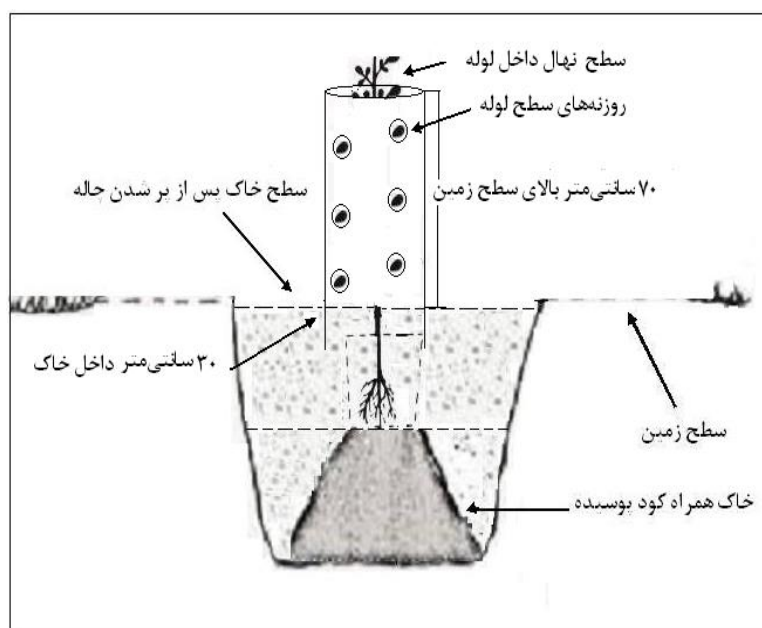
شکل ۹- شکل شماتیک روش قرار دادن نهال داخل چاله

و: پر کردن چاله‌ها: در موقع پر کردن نهال ابتدا خاک مخلوط شده با کود حیوانی در داخل چاله ریخته شود و این کار طوری انجام شود که با ریشه نهال فاصله داشته و باعث آسیب رساندن به ریشه‌های جوان نشود. سپس خاک زیرین و پس از آن خاک زراعی که قبلاً جدا جمع‌آوری شده است داخل چاله ریخته شود. پیشنهاد می‌شود سطح چاله پس از پر شدن بین ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر پایین‌تر از سطح زمین باشد. سعی شود در زمان پر کردن چاله‌ها به نهال آسیب نرسد (شکل ۱۰).



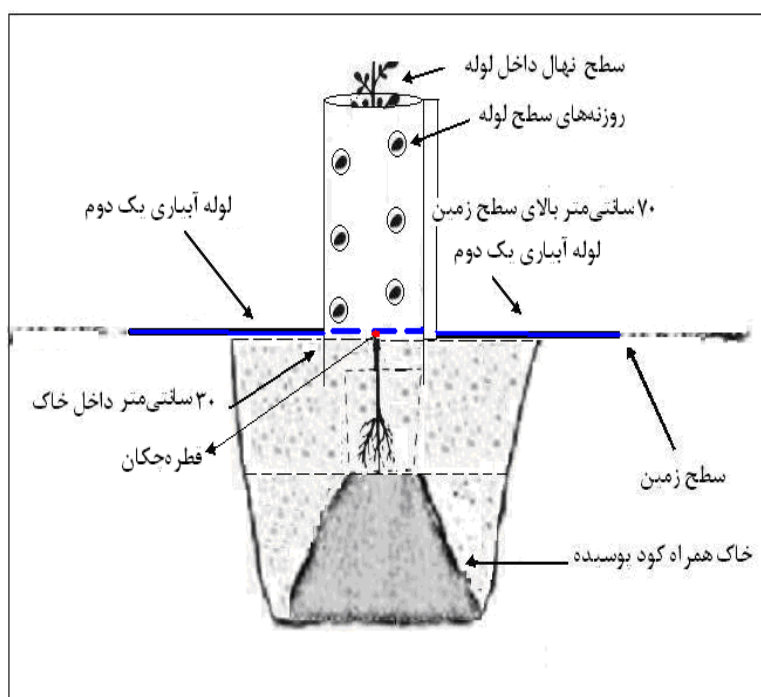
شکل ۱۰- شکل شماتیک پر کردن چاله

ز- قرار دادن لوله پلاستیکی بر روی نهال: پس از آنکه چاله تا جای پیش‌بینی شده پر شد، باید لوله طوری روی چاله گذاشته شود که نهال صدمه نبیند. برای این کار باید شاخه‌ها جمع و از داخل لوله با احتیاط عبور داده شود تا به شاخه‌های نهال آسیبی نرسد. به منظور عملکرد مناسب این روش، حدود ۳۰ سانتی‌متر از لوله پایین‌تر از سطح زمین و ۷۰ سانتی‌متر آن نیز بالای سطح زمین قرار گیرد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- شکل شماتیک گذاشتن لوله بالای نهال

۳-۵- اجرای سامانه آبیاری نهال‌ها: قبل از آبیاری خاک اطراف نهال را با ضربات پا یا بیل محکم کرده تا از تخریب چاله و ایجاد گودال در سطح آن جلوگیری شود. سپس با اتصال قطره‌چکان در فاصله‌های هر چاله به لوله آبیاری یک دوم آن را از سوراخی که در پایین لوله ایجاد شده عبور داده و با اتصال آن به منبع آب اقدام به آبیاری نهال‌ها به میزان پیش‌بینی شده شود. آبیاری باید به موقع انجام گیرد تا گیاه قادر به استفاده از رطوبت خاک به نحو مطلوبی باشد. مقدار آبیاری بستگی به نوع درخت و فصل آبیاری دارد. معمولاً فاصله و مقدار آبیاری در فصل گرما بیشتر از فصل سرما است. دبی قطره‌چکان‌ها به گونه‌ای تنظیم شود تا مقدار آب آن کمتر از میزان نفوذ آب در خاک تراوش کند (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- شماتیک استقرار لوله آبیاری در پای نهال

۶- فهرست منابع

- ۱- امداد، م. ر و ح. فرداد. ۱۳۷۹. اثر متقابل دو تنش شوری و رطوبتی بر عملکرد ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران ۱۳۷۹، جلد ۳۱، شماره ۳، ص ۶۵۴-۶۴۱.
- ۲- جهان تیغ، م. ۱۳۹۶. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، بررسی کارایی آبیاری زیر سطحی با استفاده از لوله مدفون در تامین آب مصرفی دوره استقرار گیاه در منطقه زابل، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.

- ۳- خزاعی، ح. ر.، ع.ا. محمدآبادی و ا. برزویی. ۱۳۸۴. بررسی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک انواع ارزن در رژیم‌های مختلف آبیاری. پژوهشهای زراعی ایران، (۱) ۳، ۴۴-۳۵.
- ۴- رضایی، م.ا. و ا. حقیقت. ۱۳۸۶. بررسی دور و میزان آب آبیاری پنبه. همایش آبیاری و آب، کرمان - دانشگاه شهید باهنر.
- ۵- غلامحسینی، م.، ا. قلاوند و ا. جمشیدی. ۱۳۸۷. تأثیر رژیم های آبیاری و تیمارهای کودی بر عملکرد دانه و غلظت عناصر در برگ و دانه آفتابگردان. مجله زراعت و باغبانی، شماره ۷۹ ص ۱۰۰-۹۲.
- ۶- فتوحی، ک. ج. احمدآلی، ام. نورجو، ع. پدرام و ع. ا. خورشید. ۱۳۸۷. بررسی دور و میزان آب آبیاری پنبه. دو فصلنامه علوم کشاورزی، سال بیست و چهارم، شماره ۱ (پیاپی ۴۷). ص ۴۳.
- ۷- فرداد، . ۱۳۸۹. آبیاری عمومی، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۸- محمدجانی، ا و ن. یزدانیان. ۱۳۹۳. تحلیل وضعیت بحران آب در کشور و الزامات مدیریت آن، فصلنامه روند، شماره‌های ۶۶-۶۵، ص ۱۴۴-۱۱۷.

- 9- Anderson, B.W., and R.D. Ohart. 1981. Revegetation efforts along the lower Colorado River. Final report, in preparation, to USDI Bureau of Reclamation, Boulder City, Nevada.
- 10- Bainbridge, D.A. 1994a. Tree shelters improve establishment on dry sites. Tree planters Notes. Winter 45(1):13-16.
- 11- Bainbridge, D.A., R. MacAller, M. Fidelibus, R. Franson, L. Lippitt, and A.C. Williams. 1995. A Beginners Guide to Desert Restoration. National Park Service, Denver, CO 34 pages.
- 12- Bainbridge, D.A., W. Steen, and A. Steen. 1998. Super - efficient Irrigation with Buried Clay Pots. USIU Environmental Studies Program/Canelo Project. United States International University, San Diego, CA 5 p.
- 13- Bainbridge, D.A. 2000. Buried clay pot irrigation. Agricultural Water Management. 48(2):79-88.
- 14- Bainbridge, D. A. 2007. A Guide to Desert and Dryland Restoration. Island Press, Washington, DC.
- 15- Bainbridge D, Tisler J, MacAller R, Allen MF. 2001. Irrigation and mulch effects on desert shrub transplant establishment. Native Plants Journal 2(1):25-29.
- 16- Bainbridge, D.A. 2002. Alternative irrigation systems. Ecological Restoration. 20(1):23-30.
- 17- Bainbridge. D.A. 2006a. Beyond drip irrigation - hyper-efficient irrigation. In: American Society of Agricultural and Biological Engineers Annual International.
- 18- Bongi G. and A. palliotti. 1994. Hand book of environmental physiology of fruit crop. cCH. 6.p 165-187. Ed schaffe and Anderson. CRC press Inc.
- 19- Berkelaar, E. 2007. Deep Pipe Irrigation: an inexpensive and efficient method to irrigate crops and trees, ECHO Development Notes, Issue 97, Pp: 2-4.
- 20- Dichio B., Romanom., Nuzzo V. and Xiloyannis C., 2002. Soil water availability and relationship between canopy and roots in young olive trees (cv coratiana). Proc. 4th IS on olive growing. Eds.C. Vitagliano and G. P.Martelli. Acta Hort. 586, ISHS 2002.
- 21- Gill and Jalota. 2002. Evaporation from soil in relation to residue rate, mixing depth, soil texture and evaporativity, Soil Technology. Volume 8, Issue 4, Pages 259-358.

- 22- Mathew, T.J. 1987. Cheap micro irrigation by plastic pipes. p. 22. In Simple Methods of Localized Water Conservation. Society for Soil and Water Conservation. Areeplachy, Kerala, India.
- 23- Sawaf, H.M. 1980. Attempts to improve the supplementary irrigation systems in orchards in some arid zones according to the root distribution patterns of fruit trees. pp. 252-259. In Rainfed Agriculture in the Near East and North Africa. FAO, Rome, Italy.
- 24- Sheng Han, S. 1974. Fan Sheng-chih Shu: An Agriculturist Book of China Written by Fan Sheng-chih in the First Century BC. Science Books, Peking pp36-37.
- 25- Wang, S., Jiao, X., Guo, W., Lu, Jian., Bai and L, Wang. 2018. Adaptability of shallow subsurface drip irrigation of alfalfa in an arid desert area of Northern Xinjiang, Plose one, 1-13.

Seedling cultivation in pipes to establish vegetation in arid and desert areas

Abstract

Population growth and increasing water demand to meet water needs is one of the challenges facing the world today, especially in arid regions countries. Iran is also one of the countries of arid regions, some of which, such as Sistan, have a hot climate with severe water shortages and limited vegetation growth. Therefore, to create vegetation in arid and desert areas and move towards sustainable development, it is necessary to use appropriate irrigation methods. So that, in addition to reducing evaporation, it also protects the plant against the destructive power of wind in dry areas. In-pipe cultivation is a suitable method of irrigating seedlings for arid and desert areas of the world in different parts including of the Tasuki desert region of Sistan, based on the maximum moisture discharge of 70 and 90%, two types of soil and two types of plants (*Tamarix* and *Eucalyptus*) have been tested. Statistical analysis showed that the effect of irrigation regime, soil and plants in the first year on the height of seedlings was statistically significant at the level of five percent, but other effects on it were not significant ($P < 0.05$). In the second year, the effect of irrigation regime and the interaction effect of irrigation regime and seedlings on plant height at a statistical level of 5% and the interaction effect of irrigation and plant on canopy were significant, but other effects on it were not significant ($P < 0.05$). The results of combined analysis of variance showed that the effect of irrigation regime, soil and year and the interaction of irrigation regime and type of seedlings on height were statistically significant ($P < 0.01$). Also, the interaction effect of irrigation and seedlings on canopy was significant at the statistical level of 5% , but other effects were not significant. The results showed that *Eucalyptus* and *Tamarix* seedlings grow up to 0.24 cm and 0.19 cm, respectively by consuming 70 liters of water per 70 liters of irrigation. While in the method of 90%, each eucalyptus and turmeric seedlings grew 0.11 and 0.14 cm, respectively. Therefore, the irrigation regime of 70% moisture drainage has a better efficiency than 90% moisture drainage in in-pipe cultivation. In this guideline, the method of digging holes, planting seedlings, the method of pipe placement and irrigation method are presented.

Keywords: Seedling cultivation, irrigation regime, moisture drainage, canopy.

Ministry of Agriculture-Jahad
Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO)
Soil Conservation and Watershed Management Research Institute
(SCWMRI)

Title: Investigation of planting seedlings in polyethylene pipes in order to protect the soil and improve the environment in arid and desert areas

Author: Mansour Jahantigh

Editor: Amir Sarreshtehdari

Document Formatting: Akbar Hosseini-Rashid

Publisher: Soil Conservation and Watershed Management Research Institute

Circulation: 10 Copies

Date of Print: 2021

This Scientific work has been registered with the registration number of **59162** at the date of **2021-03-02** in the Agriculture Information and Scientific Documents Center. All rights reserved. No Part of this Publication may reproduce or transmitted without the original reference.

Ministry of Agriculture-Jahad
Agricultural Research, Education and Extension Organization AREEO)
Soil Conservation and Watershed Management Research Institute
(SCWMRI)

Scientific Guideline

**Investigation of planting seedlings in polyethylene pipes in order to protect
the soil and improve the environment in arid and desert areas**

Author:

Mansour Jahantigh

Series Number: 59162

2022



Ministry of Agriculture - Jihad
Agriculture Research, Education and Extension Organization
Soil Conservation and Watershed Management Research Institute



Technical Guideline

**Investigation of planting seedlings in
polyethylene pipes in order to protect
the soil and improve the environment
in arid and desert areas**

Author:

Mansour Jahantigh

Series Number: 59162

2022