تعیین شیوه مناسب کاشت نهال تاغ به منظور کاهش میزان آب مصرفی در مراحل اولیه کاشت[1]

محمد هادی راد[2] کاظم دشتکیان[3]

چکیده:

تاغ (*Haloxylon* spp.) یکی از مهمترین گیاهانی است که از سالیان پیش تاکنون جهت بیابان زدایی و تثبیت شنهای روان در مناطق بیابانی کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد. جهت استقرار این گیاه معمولاً" لازم است تا در سالهای اول نسبت به آبیاری و انجام مراقبتهای دیگر اقدام شود. در مناطق مختلف مقدار آب مورد استفاده، تعداد دفعات آبیاری و دیگر مراقبتها به شرایط اقلیمی و همچنین خاک کاملا" وابسته بوده و ضرورت دارد تحقیقاتی صورت گیرد. بر این اساس به منظور کاهش میزان آب مورد استفاده با بکارگیری مواد پوشاننده خاک، آزمایشی در منطقه دشت یزد - اردکان در طول سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۷ به مورد اجرا گذاشته شد.در این آزمایش تأثیر عواملی از قبیل مقدار آب در چهار سطح ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ لیتر، دور آبیاری در سه سطح دوبار، سه بار و چهار بار در طول دو سال و در نهایت مواد پوشاننده خاک در سه سطح شاهد، ورقه نازک پلاستیک و ماسه در قالب طرح آزمایشی اسپلیت، اسپلیت پلات و با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی بر روی عواملی چون میزان استقرار و سطح تاج پوشش نهالها مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان دادند که اگر چه در سال اول پس از کاشت مقدار

۱- طرح شماره ۷۳۰۳۱۰۴۱۵۱۰۰۰۵۵۹

۲- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان یزد

۳- کارشناس مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان یزد

متفاوت آب و همچنین مواد پوشاننده خاک تأثیر قابل توجهی بر میزان استقرار و رشد نهالها نداشته است، لیکن در سال سوم پس از کاشت تفاوت مواد مختلف پوشاننده خاک و سطوح مختلف مقدار آب بر میزان استقرار و رشد نهالها در سطح آماری ۱٪ (۰/۰۱ = ∝) معنی‌دار شد. تأثیر تعداد دفعات آبیاری بر میزان استقرار در سطح آماری ۱٪ (۰/۰۱ = ∝) و بر سطح تاج پوشش در سطح آماری ۵٪(۰/۰۵=∝) معنی دار می‌باشد. تأثیر بکارگیری پوشش پلاستیکی بر میزان استقرار و سطح تاج پوشش به خوبی روشن بوده و بیانگر این موضوع است که پوشش پلاستیکی می‌تواند در احیاء دشتهای رسی (اراضی دقی)، به وسیلهٔ کاشت گیاهانی چون تاغ، موثر واقع شود. استفاده از پوشش پلاستیکی ضمن افزایش میزان استقرار نهال تاغ، افزایش سطح تاج پوشش را نیز از طریق جلوگیری از تبخیر و همچنین افزایش رطوبت خاک، بر اثر میعان سطحی بخار آب زمین، سبب می‌شود. آبیاری با مقدار صد لیتر آب و چهار بار در طول دو سال همراه با پوشش پلاستیکی توانسته است نسبت به شاهد میزان استقرار را از ۲۹/۱۷ درصد به ۹۱/۶۷ درصد افزایش دهد.

سطح تاج پوشش نهالهای استقرار یافته در تیمار آبیاری با ۱۵۰ لیتر آب و چهار بار در طول دو سال توام با پوشش پلاستیکی از ۹۶۲/۶ سانتیمتر مربع به ۱۷۳۲ سانتیمتر مربع افزایش یافته است. استفاده از پوشش ماسه ای نتوانسته است اثر قابل توجهی بر میزان استقرار و همچنین سطح تاج پوشش نهالها برجای گذارد.

کلید واژه‌ها : تاغ، مقدارآب، دور آبیاری، مواد پوشاننده خاک، یزد

سپاسگزاری :

این تحقیق بنا به درخواست مورخ ۱۳۷۱/۸/۱۹ اداره کل منابع طبیعی استان یزد که طی نامه شماره ۱۴۷۳۶ به مرکز تحقیقات منابع طبیعی وامور دام استان یزد اعلام گردید،انجام شده است. برای طراحی و اجرای آن از نظرات کلیه کارشناسان آن اداره کل

به‌ویژه کارشناسان شاغل در بخش تثبیت شن استفاده شد، که از تمامی آنها قدردانی و تشکر بعمل می‌آید.

تاکید دستگاههای اجرایی استان بر انجام آن و کاربردی بودن آن باعث گردید که با استقبال خوب مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع مواجه گردد که در اینجا جا دارد از آقای دکتر عادل جلیلی معاونت محترم پژوهشی وقت آن مؤسسه و از آقای مهندس اسماعیل رهبر به خاطر راهنمایی‌ها و مساعدتهایی که در ارائه این طرح تحقیقاتی و اجرای آن مبذول داشته اند، قدردانی و تشکر بعمل آید.اجرای این تحقیق با توجه به سطح عملیات اجرایی آن، هزینه‌های بسیار زیادی را طلب کرده که این هزینه‌ها از طریق سازمان جهاد استان یزد، اداره کل منابع طبیعی استان و مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان تامین شده است که جا دارد از روسای وقت واحدهای مذکور تشکر و قدردانی شود.از ریاست محترم مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان یزد، جناب آقای مهندس محمد رضا دانشور و از آقای محمد ابوالقاسمی به عنوان تکنسین طرح قدردانی و تشکر به عمل می‌آید. کوششهای آقای محمد درویش برای ویرایش این گزارش شایسته قدردانی است. از خانم کاظمی برای تایپ گزارش نیز سپاسگزارم. امید است زحمات این عزیزان مورد رضای حق تعالی قرار گرفته باشد.

۱ - مقدمه:

کشور ایران در زمره کشورهایی است که سطح وسیعی از اراضی آن را به دلایل مختلف از جمله موقعیت خاص جغرافیایی، فیزیوگرافی و دوری از گستره‌های وسیع آبی، شرایط اقلیمی بیابانی و نیمه بیابانی پوشش می‌دهد.گستردگی این اراضی که حدود $\frac{2}{3}$ از سطح کشور را شامل می‌شود (۱)، موجب شده است تا موضوع بیابان زایی همواره به عنوان یک معضل مهم در کشور مطرح باشد. این مساله به ویژه در سرزمین‌های خشک به علت صدمات و خسارتهای جبران‌ناپذیری که به محیط زیست و

منابع آب و خاک وارد می‌سازد، به عنوان یکی از موانع عظیم تکامل و توسعه بنیانهای اجتماعی و اقتصادی مردم این مناطق عمل کرده است. گر چه در بسیاری از موارد به علت عدم شناخت و غفلتی که نسل‌های گذشته در طول تاریخ مرتکب شده‌اند روند بیابان زایی تشدید یافته است، اما مطالعه متون تاریخی نشان می‌دهد که در بعضی مناطق انسان از همان اول به فکر چاره‌اندیشی افتاده و با وسائل ساده و ابتدایی و امکانات بسیار محدود خویش راه را بر هجوم شن بسته است و هر کجا یارای مقاومت نداشته به ناچار ماوای خود را ترک و به دیاری دیگر کوچ کرده است و بدینسان فرآیند بیابان‌زایی، سرزمین‌های بیشتری را از حیز انتفاع خارج کرده است (۶). شکی نیست که پیشرفت علم و صنعتی شدن جوامع نیز بر این مقوله اثر گذار بوده است. آلودگی‌های زیست‌محیطی و استفاده نامطلوب از اندوخته‌های طبیعی عواملی هستند که بیابانی شدن اراضی را تشدید کرده و سالانه مساحت قابل توجهی را به سطح این اراضی‌افزایند. این معضل عظیم تنها به کشور ما محدود نمی‌شود، بلکه بسیاری از کشورهای جهان به نوعی با آن درگیر بوده و ناچارند هزینه‌های سنگینی برای مبارزه با آن پرداخت کنند. شناسایی فرآیندهای تشدید کنندهٔ بیابان‌زایی و همچنین چگونگی مهار بیابان‌زایی‌از دغدغه‌های‌اغلب‌کشورهایی است که به نوعی با موضوع درگیر هستند.

بر پایی سمینارها و همایش‌های منطقه ای و جهانی به منظور ارائه راه حلهای مناسب در برخورد با این موضوع از جمله مواردی است که می‌توان به آن اشاره کرد. کوشش‌های زیادی نیز در زمینه بیابان زدایی و تثبیت شنهای روان در بسیاری از مناطق جهان از سالهای پیش انجام شده که اثرات مطلوب آن بر جای مانده‌است.

علیرغم کند بودن روند شناسایی و مبارزه با فرآیندهای بیابان زایی در کشور، عملیات مهار بیابان زایی از سرعت نسبتا" خوبی برخوردار بوده و با وجود عمر نسبتا" کوتاه آن، سطح وسیعی از اراضی بیابانی کشور به‌ویژه حوالی شهرهاو روستاهااحیاء و تثبیت شده است. اولین عملیات تجربی تثبیت شنهای روان از مهرماه ۱۳۳۸ در سطح

کوچک (در مجموع ۱۸ هکتار) از مناطق اطراف اهواز شروع شد. بعد از تیرماه ۱۳۴۳ مقدمات اجرایی برنامه بزرگ تثبیت شن در مناطق کویر مرکزی ایران فراهم شد و از اواخر بهمن ماه ۱۳۴۴ با کاشت قسمتی از ۳۰کیلوگرم بذر تاغ خریداری شده از شوروی سابق همراه با مقدار کمی بذر تاغ و ۱۴۰ هزار قلمه اسکمبیل، که از جنگلهای طبیعی اطراف سبزوار تهیه شده بود، در سطح ۵ هزار هکتار از شن زارهای جنوب شهر سبزوار، به مورد اجرا درآمد (۸).

بر پایه آمار موجود، از زمان شروع عملیات تجربی تثبیت شنهای روان در ایران تا سال ۱۳۷۱ در سطح بیش از ۱/۵ میلیون هکتار از اراضی بیابانی کشور تحت عنوان تثبیت شن عملیات نهالکاری و بذرپاشی صورت گرفته است. چنانچه $\frac{1}{2}$ این مساحت قرین موفقیت شده باشد، بیش از ۷۰۰۰۰۰ هکتار تاغ کاری در سطح کشور وجود دارد (۱). همانگونه که اشاره شد از مهمترین گیاهان مورد استفاده، گونه‌های مختلف جنس تاغ [1] (*Haloxylon* spp.) است.

تاغ گیاهی از تیره اسفناجیان [2]، دارای گونه‌های متعدد، از جمله دو گونه به نامهای سیاه تاغ و سفید تاغ است که با دارا بودن ویژگیهای خاص، سازگاری بسیار زیادی نسبت به شرایط نامساعد محیطی از خود نشان داده اند. این گیاه دارای ریشه‌های عمودی بوده که ۱۰ – ۵ برابر قسمت هوایی آن در خاک فرو می‌رود.

وجود ریشه‌های عمودی امکان استفاده از آبهای زیرزمینی و وجود ریشه‌های افقی نیز امکان استفاده از آبهای سطحی را برای آن میسر می‌سازد (۴).

سیاه تاغ (*H.ammodendron* یا *H.aphyllum*) :

این گیاه به صورت طبیعی در کویرها و استپهای شنی و شوره زار خراسان و کویرهای

1- Saxaul

2- Chenopodiaceae

مرکزی روییده و تا ترکستان روسیه پیشروی کرده است (۴).این گیاه به خاکهای سیلتی – لوم سازگاری و در برابر شوری زیاد خاک مقاومت خوبی را از خود نشان داده است (۲۲). در فلور شوروی (۱۹۷۰ – ص ۲۳۹)[1]، خاکهای مناطق رویش سیاه تاغ، حواشی اراضی شنی شور، خاکهای بادرفتی شور، خاکهای تکیر [2] و شبه تکیر قلیایی یا شور و خاکهای سیروزم ذکر شده است (۸).

سفید تاغ (*H.persicum*) :

گیاهی است کوچک و در نقاط استپی و کویرهای خاورمیانه و ترکستان و خراسان از شاهرود تا سبزوار و کویرهای ایران شامل گرمسار، طبس، زابل، یزد، بیاضه، رباطات، بم، قم و در فارس و شوره زارهای آذربایجان دیده می‌شود (۴و۲۲).

جامعه ای طبیعی از سفید تاغ به صورت پوشش انبوه روی اراضی و تپه‌های شنی غیر شور منطقه‌ای بسیار خشک به نام وادی عربا[3] در فلسطین، با بارندگی سالانه ۲۵ تا ۵۰ میلیمتر توسط زوهری [4] گزارش شده است (۸).

گونه مذکور در اراضی با زمستانهای خیلی گرم (با میانگین بیش از ۹ درجه سانتیگراد)، مثل عقبه – ایلات [5] و مناطقی با زمستانهای بسیار سرد مثل قره‌قوم در ترکمنستان به خوبی رشد می‌کند (۲۲).

رویشگاه مناسب سفید تاغ ماسه بادی نرم و خاکهای پوک ذکر شده و اضافه گردیده است که رشد سفیدتاغ در خاکهای متراکم، سخت و شور به خوبی انجام نمی‌شود و از این نظر حساس تر از سیاه تاغ است (۸). دست آخر اینکه نهالها و شاخه‌های جوان

1- Flora of the U.S.S.R,1970

2-Takyrs

3-Wadi Araba

4-Zohary, 1951

5-Akaba - eilath

سفید تاغ نمی‌توانند در خاک با شوری بیش از یک درصد املاح مقاومت کنند، ولی درختان بالغ قادرند که تا ۵ الی ۶ درصد نمک موجود در آب زیر زمینی را تحمل کنند (۸). با شناخت دو گونه فوق و براساس منابع موجود و همچنین ظواهر امر به نظر می‌رسد، گونه‌های غالب عرصه‌های دست کاشت، سیاه تاغ باشد. این گونه با مقاومت و سازگاری بسیار گسترده ای که از خود نشان داده، حتی در اراضی رسی (خاکهای با بافت سنگین) نیز استقرار یافته و خود را با شرایط سخت حاکم وفق داده، ولی البته از رشد محدودتری برخوردار است.

اگر چه بر اساس بررسیهای بعمل آمده تاکنون بیش از ۸۰ درصد از عرصه‌های جنگلکاری شده با گونه‌های مختلف تاغ را تپه‌های ماسه ای تشکیل می‌دهند (۱)، لیکن گستردگی سطح اراضی رسی موجب شده است تا کاشت سیاه تاغ در این اراضی نیز توسعه یابد. این در حالی است که کاشت تاغ در اراضی رسی با توجه به اینکه به عنوان یک گیاه شاخص شن دوست[1] مطرح است، کار دشواری بوده و لازمه استقرار آن جدا از مراقبتهای عمومی، دقت و تلاش بیشتری را طلب می‌کند. از عمده مشکلات استقرار این گیاه در عرصه‌های رسی، مصرف بیش از حد آب، تلفات زیاد نهالهای غرس شده و کند بودن میزان رشد است. بر اساس تجربیات بدست آمده به منظور افزایش میزان استقرار و رشد نهالها در اینگونه اراضی از ادواتی چون ریپربلدوزر استفاده می‌شود.این وسیله با شکستن لایه‌های سخت و غیر قابل نفوذ و ایجاد شکافهایی در خاک، به نفوذ ریشه، هوا و رطوبت، کمک قابل توجهی می‌کند. با وجود محاسن ذکر شده در این شیوه کاشت، میزان مصرف آب بسیار زیاد بوده، به طوری که بر اساس برآورد بعمل آمده از میزان مصرف آب و تعداد دفعات آبیاری، مشخص شده است که دستگاههای اجرایی برای استقرار مناسب تاغ در اراضی رسی تا ۲۵۰۰ لیتر آب مصرف می‌کنند.

1-Psamophite

گفتنی است، این حجم زیاد آب طی دفعات متعدد و در طول ۴ - ۳ سال در اختیار گیاه قرار می‌گیرد [۱]. بیشترین میزان مصرف آب مربوط به نخستین آبیاری بوده که مقدار آن براساس آمار کسب شده و گزارش اداره کل منابع طبیعی استان یزد (۲) به ۳۵۰ تا ۴۰۰ لیتر می‌رسد. تعداد دفعات آبیاری نیز متفاوت و تا ۱۰ نوبت در طول چهار سال ذکر شده است. بیشینهٔ دفعات آبیاری در سال اول بوده و تا چهار بار گزارش شده است. به منظور قضاوت بهتر برای تحلیل آمار کسب شده، ابعاد تعدادی از کرتها که در سالهای قبل در آنها نهال غرس شده بود، اندازه گیری و مشخص شد که بطور متوسط برای پر کردن این کرتها، بدون احتساب مقدار آبی که در طول زمان آبگیری نفوذ می‌کند، ۳۸۶ لیتر آب مصرف شده است.

اطلاعات و داده‌های فوق بیانگر این موضوع است که برای غرس نهال در اراضی رسی مقدار بسیار زیادی آب مصرف می‌شود که با توجه به پایین بودن میزان استقرار، رشد بسیار کند و محدود بودن منابع آب و در نهایت هزینه‌های سنگین آبیاری و نگهداری نهالهای غرس شده، مقرون به صرفه نبوده و می‌بایست برای آن چاره‌ای اندیشید. آنچه که به عنوان یک امر مهم قابل تعمق است اینکه مقدار آب مصرفی اشاره شده، مورد استفاده گیاه قرار نگرفته و از طرق مختلف از دسترس گیاه خارج شده و هدر می رود. نفوذ آب به لایه‌های زیرین خاک و تبخیر آب از سطح خاک از موارد مهم آن به حساب می آید. عامل اصلی نفوذ آب به لایه‌های زیرین، شکسته شدن لایه‌های سخت و ایجاد شکافهای عمیق در خاک است و مهمترین عوامل اصلی تبخیر نیز عبارتند از نوع بافت خاک و بالا بودن دما توام با وزش بادهای شدید.

۱- اطلاعات لازم در باره چگونگی کاشت، میزان مصرف آب و تعداد دفعات آبیاری، با تکمیل پرسشنامه‌هایی که به همین منظور طراحی شده، بدست آمد. پرسشنامه‌هایی توسط کارشناسان، کارکنان و کارگران طرحهای بیابان زدائی و تثبیت شن تکمیل شده است.

اگر چه در خاکهای سنگین در نخستین دور آبیاری مقدار زیادی آب با نفوذ به اعماق خاک از دسترس گیاه خارج می‌شود، ولی آنچه در منابع متعدد ذکر شده بیانگر این موضوع است که در خاکهای سنگین به علت نفوذ پذیری کم این خاکها برحسب درجه شیب، آب حاصل از بارندگی (یا آب آبیاری) در سطح خاک تجمع یافته و قبل از آنکه فرصت نفوذ یابد تبخیر می‌شود (۸). در این گونه اراضی بعد از آبیاری و یا بارندگی، تنها لایه نازکی از سطح خاک مرطوب و پس از تورم رسهای منبسط شونده و یا انتشار ذرات رس، بر اثر آبگیری املاح سدیم و پتاسیم، که معمولاً" حضور دارند، منافذ خاک مسدود شده و نفوذ پذیری آن به شدت کاهش می‌یابد. در این مناطق به دلیل بالا بودن دما و تبخیر، ظرف چند ساعت ۳ - ۲ میلیمتر از رطوبت موجود در خاک تبخیر شده و این امر باعث خشک شدن سریع افق‌های فوقانی خاک می‌شود(۷).

مجموع عوامل فوق، سبب دشواری کاشت گیاهان در اراضی سنگین هستند، ضمن اینکه هر گونه کشت و کار در این اراضی می‌بایست با مطالعات و بررسی‌های مقدماتی صورت گیرد. استفاده از گیاهان مقاوم و مناسب، شیوه‌های صحیح کاشت و کم کردن تبخیر و تعرق از سطح خاک و گیاه از جمله مواردی هستند که می‌بایست به آنها توجه کرد. در این راستا تعیین میزان و زمان آبیاری برای کاشت و استقرار گیاهان می‌تواند به کاهش مقدار آب مورد استفاده و بدنبال آن پایین آمدن هزینه‌های کاشت و نگهداری نهالهای غرس شده در برنامه‌های تثبیت شن و بیابان زدایی منجر شود.

به رغم اهمیت درختان و درختچه‌ها در مناطق خشک، مطالعات زیادی در میزان مصرف آب آنها صورت نگرفته است. کمبود اطلاعات در این مورد به خاطر آن است که منابع محدود تحقیق، صرف کشف اسرار گیاهانی شده‌است که محصولات آنها به عنوان خوراک، پوشاک، دارو و غیره مورد استفاده قرارمی‌گیرند. بنابراین کمبود مراجع سبب شده است که نتوان اطلاع زیادی از مصرف آب درختان خشکی پسند، به ویژه گیاهانی که در برنامه تثبیت شن و بیابان‌زدایی و حتی جهت ایجاد فضای سبز در اقلیم‌های خشک

ونیمه خشک به کار می‌روند، جمع‌آوری کرد. حاکم بودن شرایط متنوع بر مناطق خشک و نیمه خشک مانند شوری، قلیاییت، سنگینی بافت خاک، پایین بودن سطح آبهای زیر زمینی و اندک بودن ریزشهای آسمانی نیز این معضل را دو چندان کرده است، به نحوی که برآورد آب مورد نیاز درختان و درختچه‌ها برای استقرار و حتی ادامه رشد، کمتر مورد توجه قرار گرفته و آنچه هم که در برخی مراجع و منابع اندک به آن اشاره شده، آب مورد نیاز بعضی از درختان و درختچه‌ها برای نیازهای تبخیر و تعرق آنها است. مقالات و گزارشهایی نیز وجود دارند که در آنها برآورد آب مورد نیاز درختان و درختچه‌ها براساس معادلات متداول گزارش شده‌اند، این منابع اغلب مربوط به درختان و درختچه‌های مثمر و یا گیاهان زراعی هستند.

میزان آب مورد نیاز برای تبخیر و تعرق درختان اقاقیای سیاه در جنگلهای دست کاشت واقع در شنزارهای ترق قوم [1] معادل ۶۵-۱۰ درصد از مقدار کل بارندگیهای فصل زمستان آن منطقه گزارش شده است (۷). نانایف [2] با مطالعاتی که در جنگلکاریهای سیاه تاغ واقع در منطقه رپتک [3] انجام داده است، متوجه شد که مقدارآب مورد نیاز برای تبخیر ۷۶ و برای تعرق نیز ۷۶ میلیمتر است. همچنین مقدار آب مورد نیاز برای سایر نیازهای آبی که معمولاً از منابع آب زیرزمینی تامین می‌شود، معادل ۱۰۲ میلیمتر در سال است (۷). با مطالعات انجام شده در جنوب شرق شوروی سابق، میزان تعرق اندازه‌گیری شده در جنگلکاریهای سوزنی برگ را ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر در سال گزارش کرده‌اند (۷). بر اساس مطالعاتی که توسط مولر [4] در جنگلهای اروپا به انجام رسیده، مصرف آب Pinus sylvestris ۵۰ میلیمتر و Fagus spp. و Picea abies حدود

1-Terek - kum
2-Nunnayaev
3-Repetek
4-Moller (1977)

۲۰۰ میلی‌متر در سال اندازه گیری شده است. کوهن[1] و همکاران میزان آبهای ۵ ساله زردآلو و هلو را در صحرای نگو واقع در فلسطین اشغالی به ترتیب ۲۵۴ و ۲۹۶ میلیمتر در سال گزارش کرده‌اند. ترومبل[2] مصرف روزانه آب Prosopis Juliflora var. velutina را در ایالت آریزونای آمریکا را بین ۰/۱ میلیمتر در اواسط فروردین تا ۱۰/۷ میلیمتر در اواسط خرداد ماه گزارش کرده است(۹). جوانشیر و خیرپور میزان آب مورد نیاز برای نهالهای عرعر و اقاقیا را در سال اول رشد در شرایط تهران بیش از ۵۰۰ میلیمتر گزارش کرده اند (۹). زانگ کبین[3] میزان رشد تاغ (H.ammodendron)را در بیابان منطقه‌مینکیوین[4] چین‌منوط‌به وجودرطوبت‌بیش ازدودرصددر خاک دانسته است (۲۳).

آنچه که در فوق به آن اشاره گردید، بیانگر این موضوع است که در رابطه با درختان و درختچه‌های غیر مثمر به ویژه درختان و درختچه‌هایی که در ایجاد و توسعه جنگلها مورد استفاده قرار می‌گیرند، کمتر توجه شده است. شاید بتوان گفت که در عمده مناطقی که جنگلکاری مرسوم است،وضعیت بارشهای جوی به نحوی است که نیازی به تامین رطوبت خاک از طریق آبیاری نبوده و یا انجام آبیاری به سهولت امکان پذیر است. با توجه به محدود بودن منابع تامین کننده آب مورد نیاز گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک، به ویژه در مناطق بیابانی، لازم است برای استقرار نهال در این مناطق آبیاری با مقادیر کافی آب صورت گیرد. گیاهانی که به منظور ایجاد فضای سبز و یا به عبارتی جنگلکاری در مناطق بیابانی از آنها استفاده می‌شود، اغلب پس از استقرار، رطوبت مورد نیاز خود را از طرق مختلف تامین و به حیات خود ادامه می‌دهند.

در مناطق بیابانی به علت کمبود شدید منابع آب، بالابودن درجه حرارت و تبخیر و تعرق شدید آب از سطح خاک و گیاه، لازم است تا ضمن برآورد دقیق آب مورد نیاز

1-Kohen (1967)

2-Tromble (1972)

3-Zhangkebin(1988)

4-Minqin

گیاهان، راههای صرفه جویی در مصرف آب نیز مورد آزمایش قرار گیرد. به نظررسد، استفاده از مواد پوشاننده خاک (مالچ) [1] یکی از راههای کاهش میزان اتلاف آب از سطح خاک است. جالوتا[2] گزارش کرده است که حدود ۷۰-۴۰ درصد از رطوبت خاک در مناطق خشک و نیمه خشک در اثر تبخیر از سطح خاک اتلاف می‌شود که می‌توان با استفاده از مواد پوشاننده خاک از آن جلوگیری کرده و در اختیار گیاه قرار داد(۱۳). واژه انگلیسی مالچ به معنی پوشش احتمالا" از لغت آلمانی Molsch به معنی نرم گرفته شده و ۱۷ قرن سابقه کاربرد در کشاورزی دارد. به عبارتی پوشش دادن خاک، با شروع کشاورزی شناخته شده و قدمت آن به موقعی می‌رسد که حفظ ریشه گیاهان با استفاده از مواد مختلف میسرگردیده است (۱۰).

فلینت [3] در سال ۱۹۲۸ برای نخستین بار مالچ را به شرح زیر تعریف کرد: "مالچ عبارت است از هر گونه تغییر شکل و اصلاح مصنوعی در سطح خاک". به تدریج و به موازات توسعه علوم و فنون، مالچ به موادی اطلاق شد که می‌توانستند پوشش حفاظتی به صورت یک لایه مجزا و گسترده روی زمین و یا در اطراف ریشه گیاهان ایجاد کنند.این مواد ضمن اینکه روی سطح خاک را از گزند باد و باران و دیگر عوامل مصون می‌دارند، با ایجاد سایه و یا مانعی در مقابل حرکت هوا در سطح زمین، سبب کاهش تبخیر آب از خاک و در نتیجه حفظ رطوبت خاک می‌شوند. همچنین مانع تغییرات ناگهانی حرارت خاک شده و احتمالا" حاصلخیزی و محصول دهی خاک را نیز افزیش می‌دهند (۱۰). مواد پوشاننده خاک می‌توانند با ایجاد میکروکلیما در اطراف گیاه میزان رشد آن را تحت تأثیر قرار دهند (۱۹). مواد آلی از قبیل خاک اره، کاه، کلش و برگ گیاهان و گاهی کودهای حیوانی، سالهاست که به عنوان مواد پوشاننده خاک بکار رفته اند. با پیشرفت صنعت و

1-Mulch

2-Jalota(1993)

3-flint

عرضه محصولات پتروشیمی و مصنوعی در سالهای اخیر از پوشاننده‌های جدید و متنوعی از قبیل کاغذ، لایه‌های نازک پلاستیک، پلی اتیلن، صفحات فلزی، سلوفان [1] و همچنین فرآورده‌های سنگین نفتی تحت عنوان مالچ‌های نفتی و حتی شن در سطح وسیعی استفاده می‌شود (۱۰).

یکی از موادی که ذکر آن رفت، لایه‌های نازک پلاستیک است که به عنوان پوشاننده و با اهداف مختلف بکار گرفته می‌شوند. استفاده از لایه‌های پلاستیک برای پوشش خاک اولین بار از فلسطین اشغالی با هدف مهار بیماریهای خاکزاد گیاهی گزارش شده است (۱۱). براساس گزارشهای موجود از دیگر نقاط جهان، موثر بودن این روش برای مهار علفهای هرز، آفات و بیماریهای گیاهی و ایجاد شرایط مساعد برای ازدیاد جمعیت میکروبهای مفید خاک روشن شده است (۱۱). نتایج حاصل از پوشاندن زمینهای آبیاری شده توسط پلاستیک با ضخامت‌های مختلف به مدت ۳۰ و ۴۵ روز در گرمترین ایام سال نشان داد که پوشش پلاستیک به شدت از تبخیر و هدر رفتن رطوبت خاک جلوگیری می‌کند (۱۱). شجری و همکاران گزارش کرده‌اند که کاربرد پوشش پلاستیک در بین ردیفهای کشت شده سبزیجات برگی در اراضی شنی موجب ذخیره آب و کاهش اتلاف آن شده است؛ همچنین توانسته است نوسان حرارتی روز و شب را که در مناطق بیابانی اتفاق می‌افتد به حداقل برساند (۱۸).مائوریا و لال [2] گزارش کرده‌اند که می‌توان با استفاده از مواد پوشاننده خاک چون لایه‌های نازک پلاستیک و کاه برنج میزان رطوبت خاک را ۲۰ تا ۳۰ درصد افزایش داد. آنها اشاره کرده اند که با استفاده از لایه‌های نازک پلاستیک درجه حرارت خاک تا عمق ۵ سانتیمتری، ۵ درجه سانتیگراد افزایش یافته و این در حالی است که با استفاده از کاه میزان درجه حرارت خاک تا عمق اشاره شده، ۵ درجه سانتیگراد کاهش یافته است (۱۴). نجفی و همکاران گزارش کرده اند که پوشاندن

1-cellophan

2-Maurya & lal (1981)

سطح خاک با پیت و پوشش پلاستیکی می‌تواند نقش مهمی در تنظیم تراز آب سطوح کوچک آبگیر باران ایفا کند (۱۵).

به طور کلی به نظر می‌رسد استفاده از این فن می‌تواند از یک سو موجب کاهش تبخیر شده و از سوی دیگر همچنین سبب افزایش میزان رطوبت حاصل از شبنم گردد که تحت عنوان فن ابقاء گیاهان در مناطق خشک و بیابانی [1] مطرح است (۵). افزایش میزان رطوبت خاک ناشی از میعان سطحی بخار آب در خاک واقع در زیر لایه پوشاننده از موارد احتمالی کمک به استقرار گیاه است.استفاده از ماسه و شن به عنوان مواد پوشاننده خاک به منظور جلوگیری از صعود آب وکاهش میزان تبخیر نیز می‌تواند موثر واقع شود (۵). ناگفته نماند که گیاه تاغ شن دوست بوده و امکان بهره برداری از آب موجود در خاکهای با بافت سبک برای آن بیشتر است (۸).

۲ - مواد و روشها :

پژوهش پیش رو، به منظور برآورد آب مورد نیاز تاغ جهت استقرار در اراضی رسی و همچنین امکان کاهش میزان آب مصرفی به انجام رسیده است. در این تحقیق از مقادیر مختلف آب توأم با دفعات متفاوت آبیاری و دو نوع پوشش پلاستیکی و ماسه ای استفاده شد تا اثرات هر یک از تیمارها مورد ارزیابی قرارگیرد.گفتنی است، این پژوهش در منطقه میبد، که در معرض شرایط محیطی بسیار نامساعدی قرار دارد، انجام شده است. این منطقه الگوی بسیار مناسبی برای سایر مناطق مشابه بوده و نتیجه حاصله، به راحتی قابل تعمیم به سایر نقاط است.

در طول اجرای تحقیق، به دلیل نامساعد بودن شرایط بوم شناختی حاکم، مشکلاتی از جمله مدفون شدن نهالها در زیر شنهای روان پیش آمد که حتی‌الامکان تلاش شد

1-Desert survival Technique

موانع به موقع بر طرف شود. پایین بودن میزان آب در بسیاری از تیمارها موجب گردید تا تعدادی از نهالها در سال دوم و سوم پس از کاشت به طور کلی از بین بروند.

۱ - ۲ - مشخصات محل اجرای طرح :

برای گزینش محل مناسب اجرای طرح از اراضی پیشنهادی دستگاههای اجرایی استان بازدید بعمل آمد. سرانجام بر اساس شرایط و خصوصیات مورد نظر، به ویژه از لحاظ بافت خاک، محلی در نزدیکی شهرستان میبد که الگوی مناسبی از شرایط محیطی نامطلوب منطقه محسوب می‌شود، انتخاب شد. محل اجرای تحقیق، اراضی دشت رسی[1] واقع در دشت سر پوشیده مجاور شهرستان میبد واقع در دشت یزد - اردکان است. این دشت به عنوان یکی از مناطق حاد بیابانی کشور شناخته شده که چندین شهر از جمله شهرستان یزد و سطح وسیعی از تپه‌های ماسه ای (بالغ بر ۳۰۰۰۰ هکتار) را در برمی‌گیرد. به علت اهمیت دشت یزد - اردکان فعالیتهای تثبیت شن و بیابان‌زدایی از سالیان پیش در این منطقه اجرا می‌شود که اثرات بسیار مطلوب آن بر همگان روشن است،لیکن به علت گستردگی اراضی، این فعالیتها برای سالیان متمادی ادامه خواهد یافت و ضرورت دارد تابرای نیل به این هدف شیوه‌هایی مطلوب تر و نوین را به کار گرفت.

همان گونه که اشاره شد بخش بیشتری از دشت سر پوشیده یزد - اردکان را اراضی رسی تشکیل می‌دهد که هم مسیر عبور شنهای روان و هم منشأ شنهای روان است (۱) و ضرورت دارد به هر صورت ممکن نسبت به تثبیت آنهااقدام شود. به همین دلیل فعالیتهای اجرایی و علمی بر روی این اراضی از اهمیت خاصی برخوردار است. به دلیل سنگین بودن بافت خاک، ناچیز بودن میزان بارندگی و تبخیر شدید، تلاش برای استقرار دائمی گیاه بر روی این اراضی کاری بسیار دشوار است که می‌بایست با شیوه‌های خاص

1-Clay plain

نسبت به آن اقدام کرد. تصاویر ۱ و ۲ پیوست، شرایط حاکم بر محل اجرای تحقیق را نشان می‌دهد.

میزان بارندگی متوسط سالانه منطقه بر اساس آمار ۱۶ ساله ایستگاه کلیماتولوژی اشکذر ۷۰ میلیمتر است که غالب آن مربوط به پاییز و زمستان است. میزان تبخیر سالانه نیز حدود ۴۰۰۰ میلیمتر گزارش شده است. متوسط سالانه دما ۱۸ درجه سانتیگراد است که بیشینهٔ آن مربوط به تیر ماه با متوسط ۳۰/۳ درجه سانتیگراد و سردترین آن مربوط به دی ماه با متوسط ۴/۷- درجه سانتیگراد است. بیشینهٔ مطلق دما در طول سال برابر ۴۵/۵ درجه سانتیگراد و کمینه آن به ۱۳/۵- درجه سانتیگراد می‌رسد. بیشترین سرعت ثبت شده باد تاکنون ۱۲۰ کیلومتر در ساعت گزارش شده است (۳).اقلیم منطقه مطابق تقسیم بندی اقلیمی دومارتن، در ردیف منطقه " فراخشک" و در تقسیم بندی آمبرژه،" خشک سرد " قرار می‌گیرد. اگر چه محل اجرای طرح عاری از هرگونه پوشش گیاهی طبیعی است، لیکن به انگیزه تثبیت شن از چندین سال پیش تاکنون گیاهانی چون تاغ، آتریپلکس و گز کاشته شده است. بافت خاک محل پژوهش بر اساس سامانه‌های متداول طبقه بندی بافت خاک، از نوع متوسط بوده، لیکن به دلیل بالا بودن میزان لای، می‌توان آن را در زمره خاکهای سنگین منظور کرد، ضمن اینکه با افزایش عمق، میزان رس افزایش یافته و بافت خاک نیز سنگین تر شده است. میزان رطوبت اشباع لایهٔ صفر تا ۳۰ سانتیمتری خاک ۴۶/۵ درصد است که با افزایش عمق و سنگین‌تر شدن بافت خاک میزان رطوبت در نقطه اشباع افزایش یافته و به ۵۲/۴ درصد می‌رسد. میزان رطوبت خاک در ظرفیت زراعی برابر ۲۳/۲ درصد و میزان رطوبت خاک در نقطه پژمردگی برابر ۱۱/۶ درصد است. میزان شوری لایه سطحی خاک بالا است که با افزایش عمق به شدت کاهش می‌یابد. pH خاک قلیایی و به طور متوسط ۸/۵ اندازه گیری شده است. نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک در اعماق مختلف در جدول شماره ۱ آمده است.

۲-۲- گزینش تیمارها و چگونگی اجرای طرح :

نظر به اهمیت برآورد میزان آب مورد نیاز تاغ برای استقرار و روشن شدن نقش پوشش خاک در افزایش میزان استقرار نهالهای کاشته شده، سه عامل (فاکتور) : الف) پوشش خاک با سه سطح : شاهد، پوشش پلاستیک و پوشش ماسه ای، ب) تعداد دفعات آبیاری با سه سطح ۲، ۳ و ۴ بار آبیاری و ج)مقدار آب با چهار سطح ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ لیتر، با استفاده از طرح اسپلیت، اسپلیت پلات که در آن پوشش خاک به عنوان عامل اصلی، تعداد دفعات آبیاری به عنوان عامل فرعی ۱ و مقدار آب به عنوان عامل فرعی ۲ در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی، در سه تکرار[1] مورد ارزیابی قرار گرفته است. پس ازانتخاب زمین، عملیات شخم به‌وسیله ریپربلدوزر به فواصل ۷×۷ متر برای آماده سازی بستر کاشت آغاز شد.

با اتمام عملیات شخم، در تقاطع شیارهای ایجاد شده، چاله‌هایی به قطر یک متر و عمق حدود بیست سانتیمتر برای غرس نهال آماده گردید. با فراهم شدن شرایط محیطی و امکانات مورد نیاز، نسبت به غرس نهالها در اواخر پاییز سال ۱۳۷۳ اقدام شد و بلافاصله بر حسب میزان آب پیش بینی شده، آبیاری شد. قبل‌از انجام عملیات آبیاری از ورقه‌های نازک پلاستیک به ابعاد ۱×۱ متر و از لایه ماسه به ضخامت ۱۵ سانتیمتر در یک متر مربع استفاده شد. پس از سوراخ کردن مرکز ورقه پلاستیکی و عبور دادن اندام هوایی نهالهای غرس شده از سوراخ، پلاستیک در کف چاله تعبیه و برای جلوگیری از تابش مستقیم آفتاب، روی پلاستیک‌ها به قطر سه تا چهار سانتیمتر خاک ریخته شد. نهالهای یک ساله مورد استفاده از خزانه اداره کل منابع طبیعی تهیه شد.

۱- با توجه به زیاد بودن تعداد عوامل و گسترده شدن سطح اجرایی طرح و همچنین یکنواخت بودن محل اجرای طرح ازسه تکرار استفاده شده است.

جدول شمارهٔ ۱ - نتایج آزمایش فیزیکی و شیمیایی دو نیمرخ خاک از محل اجرای طرح.

الف)نتایج آزمایش فیزیکی

شماره نیمرخ	عمق (cm)	درصداشباع (sp)	رطوبت ظرفیت‌زراعی (٪)	رطوبت‌نقطهٔ پژمردگی‌دائم (٪)	ماسه (٪)	سیلت (٪)	رس (٪)	بافت خاک
نیمرخ‌یک	۰-۳۰	۴۶/۵	۲۳/۲	۱۱/۶	۲۳	۷۲	۵	si.l
	۳۰-۶۰	۵۸/۵	۲۹/۲	۱۴/۶	۱۱	۶۴	۲۵	si.l
	۶۰-۹۰	۴۹/۳	۲۴/۶	۱۲/۳	۳۸	۴۷	۱۵	l
	۹۰-۱۲۰	۴۸/۳	۲۴/۱	۱۲/۱	۴۸	۴۳	۹	l
نیمرخ‌دو	۰-۳۰	۴۶/۶	۲۳/۳	۱۱/۶	۲۱	۷۴	۵	si.l
	۳۰-۷۰	۵۸/۰۱	۲۹/۰	۱۴/۵	۷	۵۵	۳۸	si.c.l
	۷۰-۱۱۰	۵۴/۰	۲۷/۰	۱۳/۵	۱۳	۶۰	۲۷	si.c.l
	۱۱۰-۱۴۰	۴۶/۴	۲۳/۲	۱۱/۶	۱۳۵	۴۰	۲۵	l

ب)نتایج آزمایش شیمیایی

شماره نیمرخ	عمق (cm)	هدایت الکتریکی $EC\times10^{3}$	واکنش‌کل اشباع pH	درصد مواد خنثی شونده	گچ mg/100g	کربن‌آلی (٪)	فسفرقابل جذب P.P.M.	ازت نیتراته P.P.M.
نیمرخ‌یک	۰-۳۰	۴۷/۰	۸/۴۵	۲۷/۶	-	۰/۵۸	۱/۰۸	۰/۰۰۴
	۳۰-۶۰	۱۲/۱	۸/۴۵	۲۱/۳	-	۰/۰۴۸	۰/۸	۰/۰۰۴
	۶۰-۹۰	۳/۲	۸/۵۹	۳۴/۸	-	۰/۰۲۹	-	۰/۰۰۲
	۹۰-۱۲۰	۱/۷	۸/۶۶	۲۸/۵	-	۰/۰۳۹	-	۰/۰۰۳
نیمرخ‌دو	۰-۳۰	۲۷/۲	۸/۰۷	۲۴/۴	-	۰/۰۳۹	۰/۳	۰/۰۰۳
	۳۰-۷۰	۱۳/۴	۸/۲۹	۲۵/۸	-	۰/۰۱۹	۱/۳	۰/۰۰۱
	۷۰-۱۱۰	۳/۲	۸/۴۱	۲۴/۴	-	۰/۰۴۸	۲/۴	۰/۰۰۴
	۱۱۰-۱۴۰	۱/۶	۸/۶۴	۲۶/۲	-	۰/۴۸	-	۰/۰۰۴

آبیاری به‌وسیله تانکر و اندازه گیری میزان آب به‌وسیله کنتور صورت گرفته است. آبیاری نهالها در طول دو سال و بر اساس مقادیر و دفعات پیش بینی شده در تاریخهای ۱۳۷۳/۱۰/۱، ۱۳۷۴/۲/۱، ۱۳۷۴/۵/۱۵ و ۱۳۷۵/۵/۱۵ صورت گرفته است. پس از گذشت چهار ماه از کاشت نهالها به فواصل شش ماه از درصد استقرار آنها آماربرداری و آخرین آمار بدست آمده در تاریخ ۱۳۷۶/۱/۳۰ به عنوان میزان استقرار نهالها در هر تیمار منظور شد. همچنین در پایان سومین فصل رشد نهالها، از قطر و ارتفاع نهالهای استقرار یافته آماربرداری و سطح تاج پوشش محاسبه شد. آمار بدست آمده از درصد استقرار نهالها به روش تبدیل به آرک سینوس تصحیح گردید. عملیات تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار M - stat و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد.

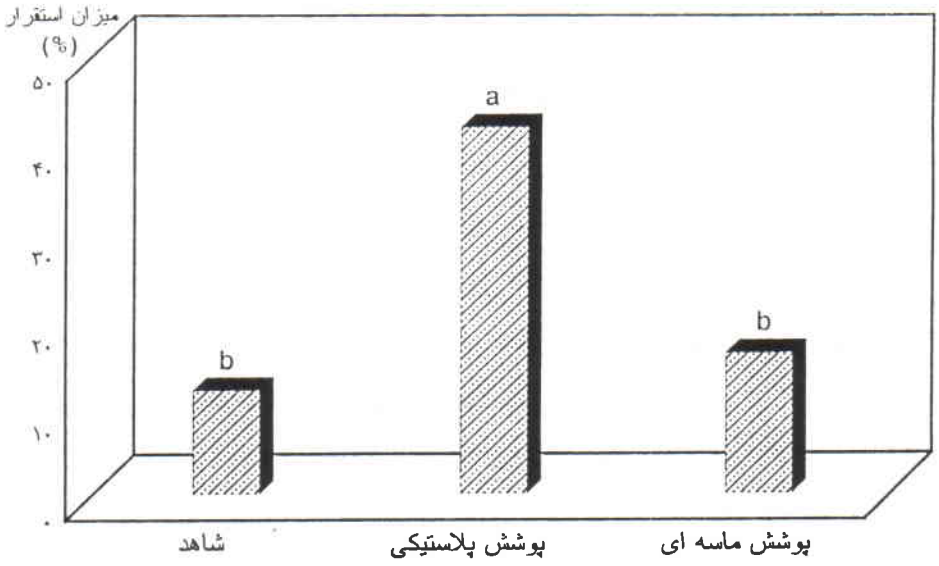
به منظور مشخص شدن نقش مواد پوشاننده خاک در حفظ رطوبت خاک، سه ماه پس از نخستین آبیاری و در اوایل بهار به صورت تصادفی از تیمارهای مختلف و در عمق ۳۰ سانتیمتری از سطح خاک چاله‌ها، نمونه برداری و با استفاده از آون درصد رطوبت وزنی آنها اندازه گیری و محاسبه شد.

۳ - نتایج :

۱ - ۳ - میزان استقرار نهالها :

۱ - ۱ - ۳ - عامل A (تأثیر پوشش خاک) :

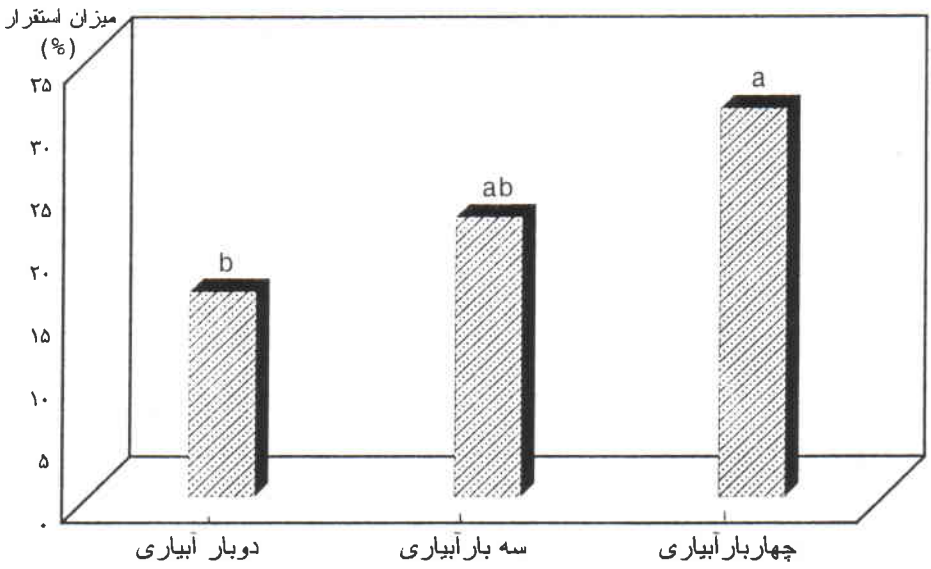
اختلاف تیمارهای پوشش خاک در سطح آماری ۱٪ (۰/۰۱ = ∝) معنی دار است (جدول۲). با توجه به مقایسه میانگین تیمارها، مشخص شد که تیمار لایه پلاستیک به عنوان پوشاننده خاک اثر قابل توجهی بر استقرار نهالها داشته و اختلاف آن با دو تیمار دیگر در سطح یک درصد معنی دار است، در حالی که اختلاف تیمار پوشش ماسه‌ای و شاهد معنی‌دار نیست (نمودار شمارهٔ ۱).



نمودار شمارهٔ ۱ - تأثیر مواد پوشاننده خاک بر میزان استقرار نهال‌ها

۲-۱-۳- عامل B (تأثیر تعداد دفعات آبیاری) :

تعداد دفعات آبیاری بر میزان استقرار نهالها در سطح آماری ۱٪ (۰/۰۱ = ∝) معنی‌دار است (جدول شمارهٔ ۲). مقایسه میانگین‌های این تیمار نشان می‌دهد که بیشترین میزان استقرار مربوط به چهار بار آبیاری بوده و این سطح آبیاری با سطوح دیگر دارای اختلاف کاملا" معنی دار است و این در حالی است که تیمار سه بار آبیاری با هیچ‌یک از سطوح دیگر دارای اختلاف معنی داری نیست (نمودار شمارهٔ ۲).



نمودار شمارهٔ ۲- تأثیر تعداد دفعات آبیاری بر میزان استقرار نهال‌ها

۳ - ۱ - ۳ - اثر متقابل A و B (اثر متقابل پوشش خاک و تعداد دفعات آبیاری) :

اگر چه اختلاف قابل توجهی بین بسیاری از تیمارهای مختلف وجود دارد، لیکن اثر متقابل سطوح مختلف پوشش خاک × سطوح مختلف دور آبیاری معنی دار نیست (جدول شمارهٔ ۲). بیشترین میزان استقرار مربوط به اثر متقابل پوشش پلاستیکی × چهار بار آبیاری و کمترین آن مربوط به اثر متقابل شاهد × دو بار آبیاری است. گروه بندی میانگین‌ها در سطح یک درصد در نمودار شمارهٔ ۱ پیوست مشخص شده است.

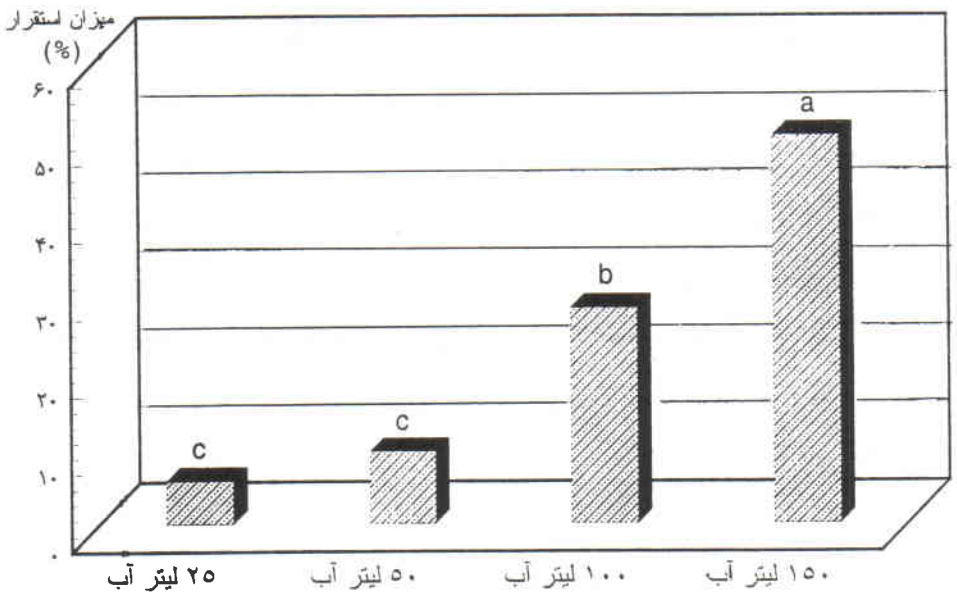
جدول شمارهٔ ۲ – نتایج تجزیه واریانس تأثیر عوامل مختلف بر میزان استقرار نهالها.

منابع تغییرات	درجه آزادی (DF)	مجموع‌مربعات (SS)	میانگین‌مربعات (MS)	F	P
تکرار	۲	۱۱۳۶/۶۶	۵۶۸/۳۳	۲/۷۵	NS
عامل A(تیمارپوشش خاک)	۲	۱۴۲۷۸/۷۴	۷۱۳۹/۳۷	۳۴/۵۴	**
خطا	۴	۸۲۶/۸۳	۲۰۶/۷۱		
عامل B(تیمارتعداددفعات‌آبیاری)	۲	۲۲۰۴/۱۷	۱۱۰۲/۱۰	۹/۳۸	**
AB(اثرمتقابل‌عامل Aو B)	۴	۵۱۶/۱۰	۱۲۹/۰۲	۱/۱۰	NS
خطا	۱۲	۱۴۱۰/۶۴	۱۱۷/۵۶		
عامل C(تیمار مقدار آب)	۳	۲۳۰۴۷/۰۲	۷۶۸۲/۳۴	۳۶/۱۵	***
AC (اثرمتقابل‌عامل Aو C)	۶	۴۰۷۵/۵۱	۶۷۹/۲۵	۳/۲۰	**
BC (اثرمتقابل عامل Bو C)	۶	۲۹۲۰/۹۳	۴۸۶/۸۲	۲/۲۹	*
ABC(اثرمتقابل‌عامل A،Bو C)	۱۲	۳۱۶۴/۹۰	۲۶۳/۷۴	۱/۲۴	NS
خطا	۵۴	۱۱۴۷/۱۰	۲۱۲/۵۲		
کل	۱۰۷	۶۵۰۵۷/۵۵			

* معنی‌داردرسطح‌پنج‌درصد. **معنی‌داردرسطح‌یک‌درصد. *** معنی دار در سطح یک در هزار. NS معنی دار نیست.

۴ - ۱ - ۳ - عامل C (تأثیر مقادیر مختلف آب) :

یکی از عوامل بسیار موثر بر میزان استقرار نهالها، مقدار آب مورد استفاده در آبیاری است. از این رو، اختلاف سطوح مختلف مقدار آب بر میزان استقرار نهالها در سطح بسیار بالایی معنی دار شده است (جدول شمارهٔ ۲). مقایسه میانگین‌های این تیمارها نشان داد که اختلاف بین تیمار ۱۵۰ و ۱۰۰ لیتر هم با یکدیگر و هم با سایر تیمارها معنی‌دار است، ولی اختلاف ۲۵ لیتر و ۵۰ لیتر معنی دار نیست (نمودار شمارهٔ ۳). بیشترین میزان استقرار مربوط به مصرف مقدار ۱۵۰ لیتر آب بوده است.



نمودار شمارهٔ ۳- تأثیر مقادیر مختلف آب بر میزان استقرار نهال‌ها

۵ - ۱ - ۳ - اثر متقابل عوامل A و C (اثر متقابل پوشش خاک و مقادیر مختلف آب) :

با توجه به جدول شماره ۲ مشخص می‌شود که اثر متقابل سطوح مختلف پوشش خاک × سطوح مختلف مقادیر آب در سطح آماری ۱٪ (۰/۰۱ = ∝) معنی‌دار است. مقایسه میانگین تیمارهای مختلف نشان داد که اختلاف بسیار زیادی بین تیمارهای مختلف وجود دارد. بیشترین میزان استقرار ناشی از اثر متقابل پوشش پلاستیکی × ۱۰۰ یا ۱۵۰ لیتر آب بوده و کمترین آن ناشی از اثر متقابل پوشش ماسه ای و شاهد × مقادیر ۲۵ و ۵۰ لیتر آب بوده است. نکته قابل توجه دیگر اینکه، اثر متقابل پوشش پلاستیکی × ۲۵ لیتر آب، اختلافی با اثر متقابل شاهد یا پوشش ماسه‌ای × ۱۰۰ لیتر آب نشان نمی‌دهد (نمودار شمارهٔ ۲ پیوست).

۶ - ۱ - ۳ - اثر متقابل عوامل B و C (اثر متقابل دور آبیاری و مقادیر مختلف آب) :

اثر متقابل سطوح مختلف تعداد دفعات آبیاری و مقادیر آب در سطح آماری ۵٪ (۰/۰۵= ∝) معنی دار است (جدول شمارهٔ ۲)، لیکن اختلاف قابل توجهی بین میانگین تیمارهای مختلف وجود دارد. بیشترین میزان استقرار مربوط به اثر متقابل چهار بار آبیاری × ۱۵۰ لیتر آب و کمترین آن، مربوط به اثر متقابل چهار بار آبیاری × مقدار ۲۵ لیتر آب است. اثر متقابل دو و سه بار آبیاری × مقدار ۱۵۰ لیتر و چهار بار آبیاری × ۱۰۰ لیتر آب معنی دار نیست (نمودار شمارهٔ ۳ پیوست). همچنین تیمارهای ۴ بار آبیاری × ۵۰ لیتر آب، دو بار آبیاری × ۱۰۰ لیتر آب، سه بار آبیاری × ۲۵ لیتر آب، سه بار آبیاری × ۵۰ لیتر آب، دو بار آبیاری × ۵۰ لیتر آب و دو بار آبیاری × ۲۵ لیتر آب معنی دار نیستند.

۷ - ۱ - ۳ - اثر متقابل A ، B و C (اثر متقابل پوشش خاک، دور آبیاری و مقادیر مختلف آب) :

اگر چه اختلاف قابل توجهی بین میانگین اثر متقابل تیمارهای مختلف عوامل مذکور

وجود دارد، لیکن اثر متقابل سطوح مختلف این عوامل معنی دار نیست (جدول شمارهٔ ۲). بیشترین میزان استقرار مربوط به اثر متقابل پوشش پلاستیکی × چهار بار آبیاری × ۱۰۰ لیتر آب (۹۱/۷ ٪) و کمترین میزان استقرار مربوط به تیمارهای متعددی است که در آنها از مقدار کم آب استفاده شده است. عدم استفاده از پوشش پلاستیکی و همچنین مقدار کم آب، میزان استقرار نهال را به شدت کاهش داده، به گونه ای که در بسیاری از تیمارها میزان استقرار به صفر رسیده است. در جدول شمارهٔ ۳ میزان استقرار نهالها در تیمارهای مختلف و گروه بندی آنها در سطح آماری ۱٪ ارائه شده است. به طور کلی تیمارهای مختلف در دوازده گروه قرار گرفته‌اند.

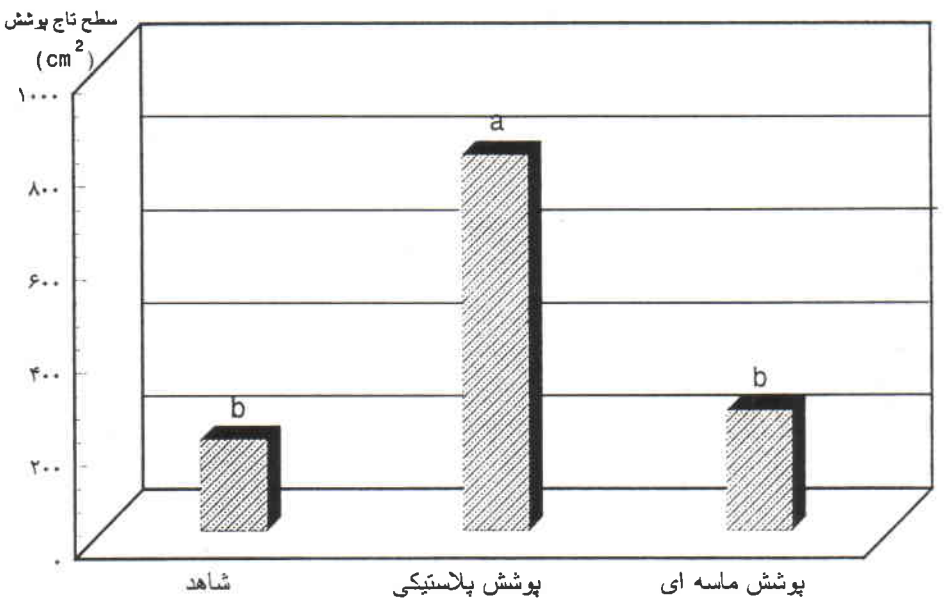
جدول شمارهٔ ۳ – مقایسه میانگین تیمارهای مختلف، اثر متقابل عوامل پوشش خاک با دفعات آبیاری و مقادیر آب بر میزان استقرار نهالها در سطح آماری ۱٪ (۰/۰۱ = ∝).

شماره	تیمار	میانگین (٪)	میانگین تبدیل‌شده	گروه	شماره
۱	پوشش پلاستیکی×۴بارآبیاری×۱۰۰ لیترآب	۹۱/۶۷	۸۰/۰	A	۱
۲	پوشش پلاستیکی×۴بارآبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۷۹/۱۷	۶۷/۴۱	AB	۲
۳	پوشش پلاستیکی×۳بارآبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۶۶/۶۷	۵۵/۵۱	ABC	۳
۴	پوشش ماسه ای×۴بارآبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۶۲/۵۰	۵۲/۵۹	ABC	
۵	پوشش پلاستیکی×۲بارآبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۶۲/۵۰	۵۲/۴۱	ABC	
۶	پوشش ماسه ای×۳بارآبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۵۸/۳۳	۵۰/۵۱	ABCD	۴
۷	پوشش پلاستیکی × ۳بارآبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۵۸/۳۳	۵۰/۰	ABCDE	۵
۸	شاهد × ۴بارآبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۴۵/۸۳	۴۲/۵۹	BCDEF	۶
۹	پوشش پلاستیکی ×۴بارآبیاری×۵۰ لیترآب	۴۵/۸۳	۴۲/۴۱	BCDEF	
۱۰	پوشش پلاستیکی × ۲ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۳۷/۵۰	۳۲/۵۹	BCDEFG	۷
۱۱	پوشش ماسه ای × ۲ بار آبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۲۹/۱۷	۳۱/۹۰	BCDEFG	
۱۲	شاهد × ۲ بار آبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۲۹/۱۷	۲۷/۵۹	CDEFG	۸
۱۳	شاهد × ۴ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۲۹/۱۷	۲۶/۹۰	CDEFG	
۱۴	پوشش پلاستیکی × ۳ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۱۲/۵۰	۲۰/۷۰	CDEFG	
۱۵	پوشش پلاستیکی × ۲ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۱۲/۵۰	۲۰/۷۰	CDEFG	
۱۶	پوشش پلاستیکی × ۲ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۱۶/۶۷	۲۰/۰	CDEFG	
۱۷	شاهد × ۳ بار آبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۱۶/۶۷	۱۹/۴۹	CDEFG	
۱۸	پوشش پلاستیکی × ۳ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۱۶/۶۷	۱۹/۴۹	CDEFG	
۱۹	شاهد × ۳ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۸/۳۳	۱۳/۸۰	DEFG	۹
۲۰	پوشش ماسه ای × ۳ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۸/۳۳	۱۳/۸۰	DEFG	
۲۱	پوشش ماسه ای × ۴ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۱۲/۵۰	۱۲/۵۹	EFG	۱۰
۲۲	شاهد × ۳ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۸/۳۳	۱۰/۰	FG	۱۱
۲۳	پوشش ماسه ای × ۴ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۴/۱۷	۶/۹۰	FG	
۲۴	پوشش ماسه ای × ۳ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۴/۱۷	۶/۹۰	FG	
۲۵	پوشش ماسه ای × ۲ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۴/۱۷	۶/۹۰	FG	
۲۶	پوشش ماسه ای × ۳ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۴/۱۷	۶/۹۰	FG	
۲۷	پوشش ماسه ای × ۲ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۴/۱۷	۶/۹۰	FG	
۲۸	شاهد × ۳ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۴/۱۷	۶/۹۰	FG	
۲۹	شاهد × ۲ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	٪۰	٪۰	G	۱۲
۳۰	پوشش پلاستیکی × ۴ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	٪۰	٪۰	G	
۳۱	پوشش ماسه ای × ۲ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	٪۰	٪۰	G	
۳۲	شاهد × ۴ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	٪۰	٪۰	G	
۳۳	شاهد × ۲ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	٪۰	٪۰	G	
۳۴	پوشش ماسه ای × ۴ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	٪۰	٪۰	G	
۳۵	شاهد × ۲ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	٪۰	٪۰	G	
۳۶	شاهد × ۴ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	٪۰	٪۰	G	

۲ - ۳ - وضعیت تاج پوشش

۱ - ۲ - ۳ - عامل A (تأثیر پوشش خاک) :

تأثیر مواد پوشاننده خاک بر میزان رشد و یا به عبارتی تاج پوشش نهالهای استقرار یافته در سطح آماری ۱٪ (۰/۰۱= ∝) معنی‌دار است (جدول شمارهٔ ۴). با توجه به مقایسه میانگین تیمارها، مشخص شد که تیمار پوشش پلاستیک به عنوان ماده پوشاننده خاک توانسته است تأثیر قابل توجهی بر رشد نهالها داشته باشد. اختلاف تیمار پوشش پلاستیک با دو تیمار دیگر، یعنی شاهد و پوشش ماسه ای معنی دار بوده، ضمن اینکه اختلاف دو تیمار مذکور معنی دار نیست (نمودار شمارهٔ ۴).



نمودار شمارهٔ ۴- تأثیر مواد مختلف پوشاننده خاک بر سطح تاج پوشش نهال‌های استقرار یافته

جدول شمارهٔ ۴ – نتایج تجزیه واریانس تأثیر عوامل مختلف بر تاج پوشش نهالهای استقرار یافته

منابع تغییرات	درجه آزادی (DF)	مجموع‌مربعات (SS)	میانگین‌مربعات (MS)	F	P
تکرار	۲	۱۶۴۸۳۶/۳۲	۸۲۴۱۸/۱۶	۱/۲۷۱۰	NS
عامل A(تیمارپوشش خاک)	۲	۸۱۲۷۴۰۷/۶۰	۴۰۶۳۷۰۳/۸۰	۶۲/۶۹	**
خطا	۴	۲۵۹۳۷۹/۸۹	۶۴۸۴۴/۹۷		
عامل B (تیمارتعداد دفعات آبیاری)	۲	۷۷۰۷۴۶/۳۴	۳۸۵۳۷۳/۱۷	۴/۷۹	*
AB(اثر متقابل عامل A و B)	۴	۵۶۹۵۱۱/۰۹	۱۴۲۳۷۷/۷۷	۱/۷۷	NS
خطا	۱۲	۹۶۵۹۱۸/۷۳	۸۰۴۶۸/۲۹		
عامل C (تیمار مقدار آب)	۳	۷۹۵۲۴۲۷/۲۴	۲۶۵۰۸۰۹/۱۰	۳۳/۹۹	***
AC (اثر متقابل عامل A و C)	۶	۲۵۰۱۱۲۴/۶۲	۴۱۶۸۵۴/۱۰	۵/۳۴	**
BC (اثر متقابل عامل B و C)	۶	۱۱۹۳۶۷۳/۳۴	۱۹۸۹۴۵/۵۶	۲/۵۵	NS
ABC (اثر متقابل عامل A،B وC)	۱۲	۸۷۸۷۷۶/۶۷	۷۳۲۳۱/۳۹	۰/۹۴	NS
خطا	۵۴	۴۲۱۱۸۷۴/۳۲	۷۷۹۷/۶۷		
کل	۱۰۷	۲۷۵۹۵۳۷۶/۱۳			

* معنی دار در سطح پنج‌درصد ** معنی‌داردرسطح یک‌درصد *** معنی دار در سطح یک در هزار NS معنی دار نیست

۲ - ۲ - ۳ - عامل B (تأثیر تعداد دفعات آبیاری)

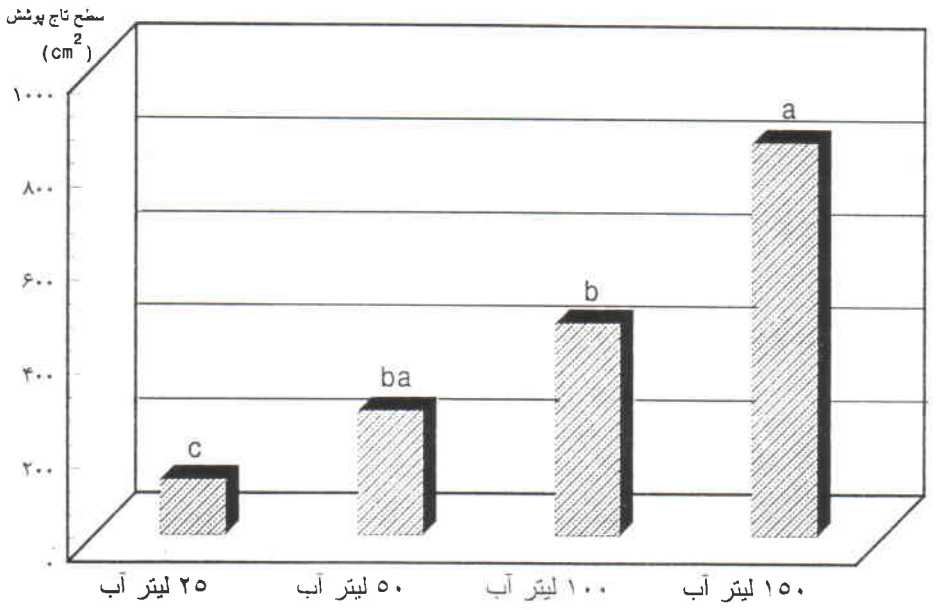
با توجه به جدول شمارهٔ ۴ مشخص می‌شود که تعداد دفعات آبیاری بر میزان رشد نهالها در سطح آماری ۵٪ (۰/۰۵= α) معنی دار است. مقایسه میانگین‌های این عامل نشان داد که در سطح آماری ۱٪ هیچگونه اختلافی بین میانگین تیمارهای مختلف وجودندارد، لیکن در سطح آماری ۵٪ اختلافی مشاهده می‌شود که بیشترین مقدار آن مربوط به چهار بار آبیاری وکمترین آن مربوط به دو بار آبیاری است. اختلاف معنی‌داری بین میانگین سه بار آبیاری با دو و چهار بار آبیاری مشاهده نمی‌شود.

۳ - ۲ - ۳ - عامل A و B (اثر متقابل پوشش خاک و تعداد دفعات آبیاری) :

اثر متقابل سطوح مختلف پوشش خاک × سطوح مختلف دور آبیاری معنی دار نیست (جدول شمارهٔ۴). مقایسه میانگین تیمارهای مختلف نشان داد که بین تیمارهای مختلف اختلاف قابل توجهی وجود دارد که بیشترین میزان رشد مربوط به اثر متقابل لایه پلاستیک × سه و چهار بار آبیاری وکمترین میزان رشد مربوط به تیمارهای پوشش ماسه‌ای × دو بار آبیاری و همچنین شاهد×دو و سه بار آبیاری است (نمودار شمارهٔ۴پیوست).

۴ - ۲ - ۳ - عامل C (تأثیر مقادیر مختلف آب) :

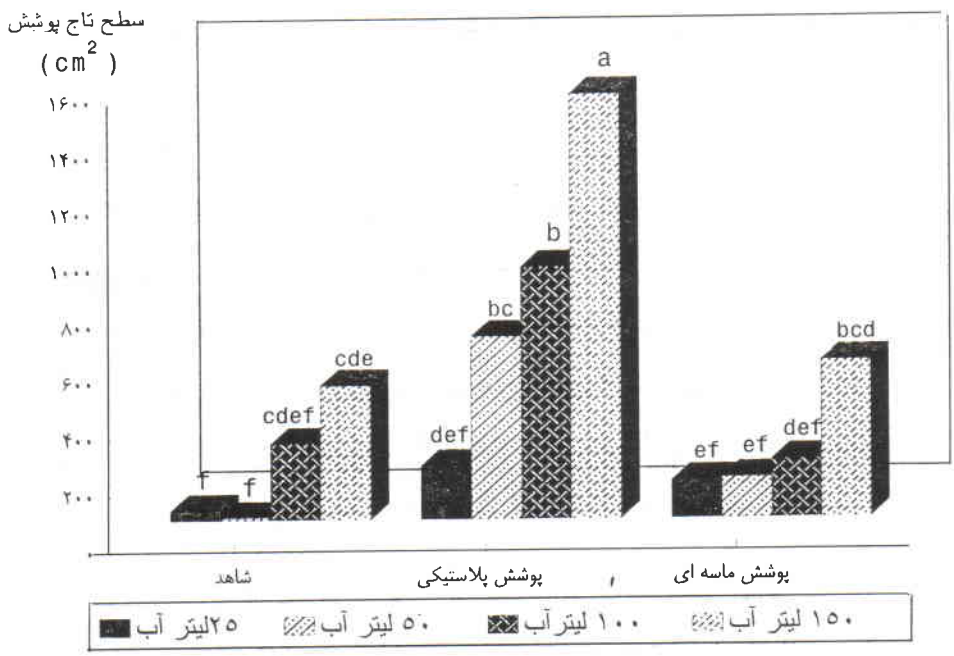
مقدار آب مورد استفاده تأثیر بسیار زیادی بر میزان رشد نهالها داشته است، به نحوی‌که اختلاف بین سطوح مختلف این عامل در سطح بسیار بالایی معنی‌دار است (جدول شمارهٔ۴). با توجه به مقایسه میانگین سطوح مختلف این عامل، آشکار می‌شود که با افزایش میزان آب مورد استفاده، نهالهای استقرار یافته از رشد مطلوبتری برخوردار شده‌اند، به‌گونه ای که بیشترین میزان رشد مربوط به مصرف ۱۵۰ لیتر آب وکمترین آن مربوط به مصرف ۲۵ لیتر آب است (نمودار شمارهٔ۵).



نمودار شمارهٔ ۵- تأثیر مقادیر مختلف آب بر سطح تاج پوشش نهال‌های استقرار یافته

۵ - ۲ - ۳ - اثر متقابل عوامل A و C (اثر متقابل پوشش خاک و مقادیر مختلف آب) :

اثر متقابل سطوح مختلف پوشش خاک × سطوح مختلف مقادیر آب توانسته است به طور قابل توجهی میزان رشد نهالها را افزایش دهد، به‌طوری که در سطح آماری ۱٪ ($\alpha = ۰/۰۱$) معنی‌دار شده است (جدول شمارهٔ۴). با مقایسه میانگین‌ها بین تیمارهای مختلف، مشخص شد که بیشترین میزان رشد در اثر استفاده توأم از پوشش لایه پلاستیک و مقدار ۱۵۰ لیتر آب اتفاق افتاده است. این تیمار اختلاف معنی داری با تیمارهای دیگر نداشته است. کمترین میزان رشد در حالتی اتفاق افتاده که از هیچگونه ماده پوشاننده‌های استفاده نشده و مقدار آب مورد استفاده نیز کم بوده است. اختلاف تیمارهای مذکور با بسیاری دیگر از تیمارها که در آنها از مواد پوشاننده خاک و بویژه ماسه استفاده شده و مقدار آب نیز کم بوده‌است، معنی‌دار نیست (نمودار شمارهٔ ۶).



نمودار شمارهٔ ۶- اثر متقابل مواد پوشاننده خاک با مقادیر مختلف آب بر سطح تاج پوشش نهال‌های استقرار یافته

۶-۲-۳ - اثر متقابل عوامل B و C (اثر متقابل تعداد دفعات آبیاری و مقادیر مختلف آب) :

اثر متقابل این دو عامل معنی دار نیست (جدول شمارهٔ۴)، لیکن با توجه به مقایسه میانگین تیمارهای مختلف مشاهده شد که اختلاف قابل توجهی بین تعدادی از تیمارها وجود دارد و این موضوع بیانگر این واقعیت است که بیشترین میزان رشد مربوط به تیماری است که در آن از ۱۵۰ لیتر آب در طی چهار بار آبیاری استفاده شده است. کمترین میزان رشد مربوط به تیماری است که در آن مقدار ۲۵ لیتر آب طی چهار بار آبیاری استفاده شده است، ضمن اینکه تیمار مذکور با بسیاری از تیمارهای دیگر که در آنها از مقدار کم آب(۲۵و۵۰ لیتر)استفاده شده است دارای اختلاف معنی‌داری نیست (نمودار شمارهٔ ۵ پیوست).

۷-۲-۳- اثر متقابل عوامل A، B و C (اثر متقابل پوشش خاک، دور آبیاری و مقادیر مختلف آب):

اگرچه اختلاف معنی‌داری بین میانگین اثرات متقابل عوامل مذکور وجود ندارد (جدول شمارهٔ۴)، لیکن تفاوتهای قابل توجهی بین میانگین بسیاری از تیمارها وجود دارد. بیشترین میزان رشد مربوط به اثر متقابل لایه پلاستیک × چهار بار آبیاری × ۱۵۰ لیتر آب (۱۷۳۲ سانتیمتر مربع) و کمترین میزان رشد مربوط به تیمارهایی است که میزان استقرار آنها صفر بوده و یا به عبارتی تیمارهایی که به دلیل کمبود میزان رطوبت به‌طور کلی خشک شده‌اند. در جدول شمارهٔ۵ سطح تاج پوشش و گروه‌بندی هر یک از تیمارها در سطح آماری ۱٪ ارایه شده است. همانگونه که در جدول مذکور مشخص است، تیمارهادر نه گروه قرار گرفته اند.

۳ - ۳ - اندازه گیری رطوبت خاک در تیمارهای مختلف :

به منظور بررسی تأثیر تیمارهای مختلف به ویژه تأثیر انواع مواد پوشاننده خاک بر میزان رطوبت خاک، اندازه گیری این مهم از طریق تهیه نمونه و به صورت تصادفی در تیمارهای مختلف صورت گرفت. نمونه برداری دو ماه پس از نخستین آبیاری یعنی با شروع تقریبی فصل رشد و در عمق ۳۵ - ۳۰ سانتیمتری خاک، محل تجمع ریشه‌های نهال غرس شده انجام گرفت. درصدوزنی رطوبت نمونه‌های تهیه شده پس از انتقال به آزمایشگاه و قراردادن درکوره، اندازه‌گیری شد. پس از تعیین درصد وزنی رطوبت خاک در کرتها و تکرارهای مختلف، از هر تیمار میانگین گرفته و به عنوان معیار آن تیمار در نظر گرفته شد. همانگونه که در جدول شمارهٔ۶ آمده است، پوشش پلاسیتکی به عنوان ماده‌ای پوشاننده خاک توانسته است نقش بسیار مهمی در حفظ و نگهداری رطوبت خاک ایفا کند. به‌طور متوسط در این تیمار درصد وزنی رطوبت خاک از ۹/۶ درصد در شاهد به ۱۶/۱ درصد افزایش یافته است. به عبارتی، استفاده از پلاستیک به عنوان ماده

جدول شمارهٔ ۵ – مقایسه میانگین تیمارهای مختلف اثر متقابل عوامل پوشش خاک با دفعات آبیاری و مقادیر آب بر سطح تاج پوشش نهالها در سطح آماری ۱٪ (۰/۰۱ = ∝).

شماره	تیمار	میانگین (cm^2)	گروه	شماره
۱	پوشش پلاستیکی × ۴ بار آبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۱۷۳۲	A	۱
۲	پوشش پلاستیکی × ۳ بار آبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۱۶۰۶	AB	۲
۳	پوشش پلاستیکی × ۲ بار آبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۱۱۶۹	ABC	۳
۴	پوشش ماسه ای × ۳ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۱۱۱۴	ABC	
۵	پوشش پلاستیکی × ۴ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۹۹۴/۳	BCD	۴
۶	شاهد × ۴ بار آبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۹۶۲/۹	BCDE	۵
۷	پوشش ماسه ای × ۴ بار آبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۷۱۷/۰	CDEF	۶
۸	پوشش پلاستیکی × ۳ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۷۰۶/۹	CDEF	
۹	پوشش پلاستیکی × ۴ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۶۹۲/۱	CDEF	
۱۰	شاهد × ۴ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۶۴۱/۴	CDEF	
۱۱	پوشش پلاستیکی × ۲ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۵۶۲/۶	CDEF	
۱۲	پوشش پلاستیکی × ۲ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۵۳۶/۴	CDEF	
۱۳	پوشش ماسه ای × ۳ بار آبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۴۷۳/۰	CDEF	
۱۴	پوشش ماسه ای × ۲ بار آبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۴۶۵/۴	CDEF	
۱۵	پوشش ماسه ای × ۳ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۳۲۰/۷	DEF	۷
۱۶	پوشش پلاستیکی × ۲ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۳۰۲/۷	DEF	
۱۷	شاهد × ۲ بار آبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۲۹۴/۵	DEF	
۱۸	پوشش پلاستیکی × ۳ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۲۶۱/۸	EF	۸
۱۹	پوشش ماسه ای × ۲ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۲۳۵/۶	F	۹
۲۰	پوشش ماسه ای × ۳ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۲۳۵/۶	F	
۲۱	پوشش ماسه ای × ۳ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۱۸۹/۸	F	
۲۲	پوشش ماسه ای × ۴ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۱۸۶/۲	F	
۲۳	شاهد × ۳ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۱۶۳/۶	F	
۲۴	پوشش ماسه ای × ۴ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۱۶۳/۶۰	F	
۲۵	شاهد × ۳ بار آبیاری × ۱۵۰ لیترآب	۱۶۳/۶	F	
۲۶	پوشش ماسه ای × ۲ بار آبیاری × ۵۰ لیتر آب	۱۰۴/۷	F	
۲۷	شاهد × ۳ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۱۰۴/۷	F	
۲۸	شاهد × ۳ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۲۶/۱۸	F	
۲۹	شاهد × ۲ بار آبیاری × ۱۰۰ لیترآب	۰	F	
۳۰	پوشش پلاستیکی × ۴ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۰	F	
۳۱	پوشش ماسه ای × ۲ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۰	F	
۳۲	شاهد × ۴ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۰	F	
۳۳	شاهد × ۲ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۰	F	
۳۴	پوشش ماسه ای × ۴ بار آبیاری × ۵۰ لیترآب	۰	F	
۳۵	شاهد × ۲ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۰	F	
۳۶	شاهد × ۴ بار آبیاری × ۲۵ لیترآب	۰	F	

پوشاننده خاک، از طریق کاهش مقدار تبخیر سطحی، سبب حفظ ۶۷ درصد از رطوبت خاک شده است. استفاده از ماسه به عنوان یک ماده پوشاننده خاک نه تنها نسبت به شاهد، رطوبت خاک را در عمق سی سانتیمتری افزایش نداده، بلکه کاهش مختصری را نیز به همراه داشته است.

جدول شمارهٔ ٦ – میزان رطوبت خاک (درصد وزنی) در عمق سی سانتیمتری سطح خاک در تیمارهای مختلف

نوع ماده پوشاننده خاک	میزان آب مورد استفاده (لیتر)	میانگین درصد وزنی رطوبت خاک در مقادیر مختلف آبیاری (درصد)	میانگین درصد وزنی رطوبت خاک در مواد مختلف پوشاننده خاک (درصد)
شاهد	۲۵	۷/۵۰	
	۵۰	۶/۳۵	
	۱۰۰	۱۰/۵۵	۹/۶۱
	۱۵۰	۱۴/۰۵	
پوشش ماسه ای	۲۵	۶/۴۵	
	۵۰	۷/۶۵	
	۱۰۰	۱۱/۴۰	۸/۸۰
	۱۵۰	۹/۷۰	
پوشش پلاستیکی	۲۵	۱۳/۹۰	
	۵۰	۱۳/۸۵	
	۱۰۰	۱۸/۲۰	۱۶/۱۰
	۱۵۰	۱۷/۴۵	

۴ - ۳ - بررسی تأثیر مواد پوشاننده خاک بر وضعیت ریشه نهالهای استقرار یافته :

به منظور بررسی تأثیر مواد پوشاننده خاک بر میزان رشد و چگونگی گسترش ریشه نهالهای استقرار یافته، ریشه تعدادی از نهالهایی که برای مطالعات جانبی، خارج از طرح غرس شده بود، در پایان فصل رشد سال اول از خاک خارج و مورد بررسی قرار گرفت که نتایجی به شرح زیر در برداشت :

۱ - استفاده از پوشش پلاستیک موجب افزایش تعداد ریشه‌های موئین و به‌طور کلی تعداد ریشه‌های جانبی گردید، ضمن اینکه ریشه‌ها در سطح و عمق به خوبی قابل رویت بودند. نفوذ ریشه‌ها تا عمق ۱۲۰ سانتیمتری و ظهور ریشه‌ها در عمق ۲۵ سانتیمتری سطح خاک، بیانگر این موضوع است.

۲ - در تیمارهایی که از پلاستیک به عنوان ماده پوشاننده خاک استفاده نشده است، تعداد ریشه‌های تولید شده به مراتب کمتر، لیکن دارای ضخامت و طول بیشتری بودند، که با تولید یک تا دو ریشه رطوبت مورد نیاز خود را از اعماق خاک تامین کردند. طویلترین ریشه تا عمق ۱۵۰ سانتیمتری سطح خاک مشاهده شد، بدون اینکه دارای ریشه‌های فرعی قابل توجهی باشد.

۴ - بحث :

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که به‌طور کلی با افزایش رطوبت خاک، میزان استقرار و همچنین مقدار رشد نهالهای غرس شده تاغ، افزایش یافته است. این نتیجه، بیانگر این واقعیت است که چنانچه به هر طریقی میزان رطوبت خاک افزایش داده شود، استقرار و رشد نهالها افزایش می‌یابد. آبیاری به مقدار مورد نیاز و جلوگیری از اتلاف آب از طریق بکارگیری مواد پوشاننده خاک، تأثیر قابل توجهی بر استقرار و میزان رشد نهالها داشته است. اگر چه سنگینی بافت خاک در عرصه مورد آزمایش مانعی جدی برای استقرار و رشد نهالها بوده است، لیکن نتایج بدست آمده با توجه به نوع عرصه، قابل توصیه و

کاربرد در مناطق مساعدتر است.در بررسی حاضر نتایج بسیار متعددی حاصل شد که پرداختن به تمامی آنها از حوصله این بحث خارج است. در نتایج شاخص و قابل استفاده در زیر ذکر می‌شود:

۱ - ۴ - مقدار آب مورد نیاز جهت استقرار و رشد مطلوب نهال تاغ در عرصه‌های رسی :

جهت استقرار نهال در مناطق خشک و نیمه خشک که ممکن است با اهداف مختلف از جمله ایجاد باغ، فضای سبز و یا جنگلکاری صورت گیرد، لازم است مراقبتهای ویژه‌ای از جمله آبیاری و یا ایجاد سامانه‌های استحصال آب از باران بعمل آید. برآورد آب مورد نیاز جهت استقرار و رشد مطلوب برای هر گیاه و مناطق مختلف ضرورت داشته و لازم است با توجه به دو عامل فوق، تحقیقات خاص صورت گیرد.در این تحقیق از تاغ به عنوان مهمترین گیاه عرصه‌های بیابانی جهت ایجاد جنگلهای دست کاشت و از اراضی رسی به عنوان بسترهای بسیار گسترده و مورد نظر دستگاه اجرایی برای احیای پوشش گیاهی استفاده شد. علیرغم وجود اطلاعات کافی در خصوص شن دوست بودن تاغ، به نظر می‌رسد در صورت تامین رطوبت کافی، امکان استقرار آن در اراضی رسی نیز میسر باشد. نتایج حاصل از این پژوهش و همچنین گزارشهای اولیه و نتایج تحقیقات بعمل آمده توسط رهبر (۱۳۶۶)، نشان می‌دهند که رویش و سرسبزی درختان تاغ در خاکهای رسی، چنانچه با آبیاری همراه باشد با اشکال روبرو نخواهد شد. وجود سه اصله درخت تاغ دست کاشت در باغ آقای آرزومانیان در تبریز و ۵ اصله در یکی از کاروانسرهای دهکده کهک، ۷۰ کیلومتری جاده سبزوار به طرف شاهرود این نظر را تائید می‌کند که با مراقبت بیشتر (آبیاری)، در خاکهای نسبتاً" سخت رسی نیز درخت تاغ به خوبی رشد می‌کند (۸). وجود یک اصله درخت تاغ در کنار مسیر لولهٔ آب در محل اجرای تحقیق نیز مؤید این موضوع است (تصویر شمارهٔ ۳ پیوست).

۲ - ۴ - استفاده از مواد پوشاننده خاک به منظور افزایش میزان رطوبت خاک و بهبود شرایط استقرار و رشد نهال تاغ در عرصه‌های رسی

نتایج بدست آمده نشان دادند که مواد پوشاننده خاک تأثیر بسیار زیادی بر استقرار نهالها داشته‌اند. استفاده از لایه‌های نازک پلاستیک به ابعاد ۱ × ۱ متر در زمان کاشت نهال در مقایسه با استفاده از ماسه نرم (ماسه بادی) به ضخامت ۱۵ سانتیمتر و در سطح یک متر مربع و همچنین شاهد، دارای تأثیر مثبت و معنی دار در سطح ۱٪ (α=۰/۰۱) در میزان رشد واستقرار نهالها بوده است. افزایش‌میزان استقرار نهالها از متوسط ۱۱/۸۱ درصد به ۴۱/۶۷ درصد وافزایش میزان رشد تاج نهالها از ۱۹۶/۴ سانتیمتر مربع به ۸۰۶/۹ سانتیمتر مربع، حاصل کاربرد پوشش پلاستیک بوده است که می‌تواند ناشی از کاهش میزان تبخیر از سطح خاک پس از آبیاری، میعان ناشی از تبخیر آب خاک در برخورد با ورقه پلاستیک هنگام سرد شدن هوا باشد. نتایج بدست آمده با تحقیقات انجام شده توسط محققان مختلف همسو است (۱۳، ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۲۰).

اپارا - نادی [1] و همکاران گزارش کرده اند که تیمار پوشش پلاستیک در مقایسه با مواد دیگر مورد استفاده، تأثیر بیشتری بر حفظ رطوبت خاک در دوره‌های خشکی داشته است (۱۶). گویال [2] و همکاران نیز گزارش کرده اند که با استفاده از انواع پلاستیک به عنوان مواد پوشاننده خاک توانسته اند عملکرد فلفل را به‌طور چشمگیری افزایش دهند (۱۲). پاوار [3] توانسته است با استفاده از پلاستیک به عنوان ماده پوشاننده خاک در اقلیم نیمه خشک میزان مصرف آب را تا ۵۰ درصد کاهش دهد، بدون اینکه در تولید محصول کاهشی مشاهده شود (۱۷). وسچوایزن [4] در تحقیقاتی که بر روی گونه ای از انگور به‌وسیله پوشش پلاستیکی انجام داد به این نتیجه رسید که با استفاده از پوشش

1-Opara - nadl(1992)

2-Goyal(1989)

3-Pawar(1990)

4-Westhuizen(1980)

پلاستیک به عنوان ماده پوشاننده خاک میزان رشد، تولید و توسعه ریشه در مناطق خشک افزایش می‌یابد (۲۱).

استفاده از ماسه نرم به عنوان پوشش خاک نتوانسته است تأثیری بر میزان استقرار و رشد نهالها داشته باشد. بی اثر بودن ماسه به عنوان پوشش در افزایش میزان استقرار و رشد نهالها ممکن است ناشی از کافی نبودن ضخامت لایهٔ ماسه و یا مخلوط شدن‌ماسه با خاک رس تحتانی باشد. منابع موجود به این نکته اشاره دارند که تاغ گیاهی شن دوست بوده و با استفاده از ماسه در اراضی رسی (به صورت مخلوط با خاک و یا پر کردن چاله‌های عمیق حفر شده با ماسه نرم) می‌توان نسبت به کاشت این گیاه اقدام کرد.

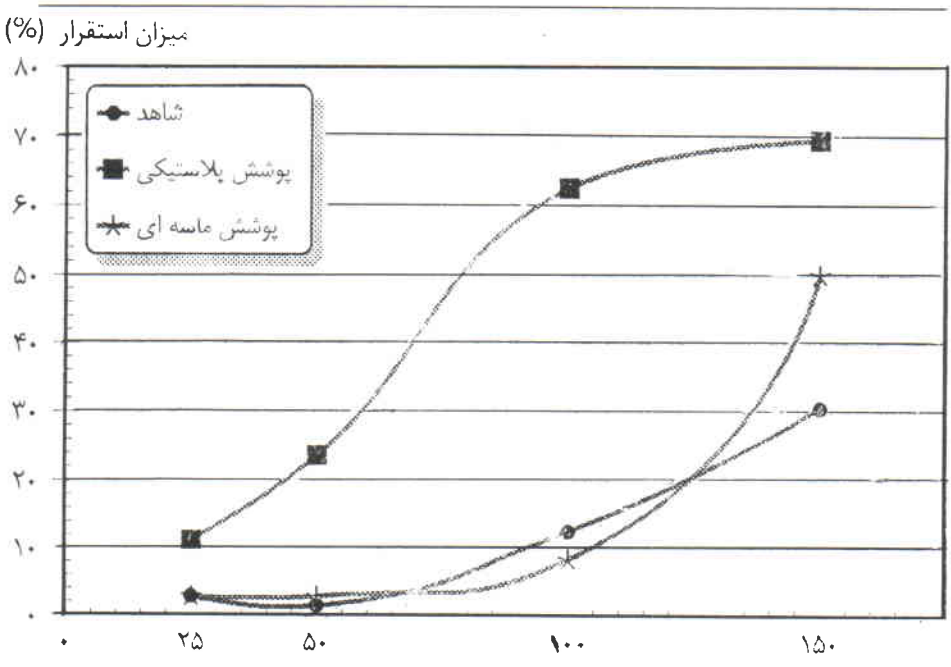
نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که هر چند مصرف ۱۵۰ لیتر آب توانسته است میزان استقرار و رشد نهالهای استقرار یافته را در مقایسه با تیمارهای ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ لیتر افزایش دهد، با این وجود با مصرف بیشترین مقدار آب (۱۵۰ × ۴ بار) حدود ۴۶ درصد از نهالها استقرار یافته است، ضمن اینکه نهالها از رشد مطلوبی نیز برخوردار نشدند. این موضوع بیانگر این واقعیت است که بدون استفاده از روشهای حفظ رطوبت خاک، استقرار و فراهم کردن امکان رشد مطلوب تاغ در اراضی رسی، مستلزم‌آبیاری با مقادیر بیشتر آب است.

با توجه به اینکه آبیاری نهالهای تاغ تنها جهت استقرار صورت گرفته و پس از دو تا سه سال، نهالها به حال خود رها شده یا به عبارتی به صورت دیم رطوبت مورد نیاز خود را از راههای مختلف کسب می‌کنند، تعداد دفعات آبیاری در طول دوره مذکور از اهمیت خاص برخوردار است. مصرف حجم زیاد آب در دفعات کم، نتیجه مطلوبی را به دنبال نخواهد داشت، ضمن اینکه در خاکهای سنگین به دلیل خصوصیات فیزیکی خاص، مصرف مقدار کم آب موجب می‌گردد تا قبل از بهره گیری گیاه، آب از طریق تبخیر از دسترس گیاه خارج شود. مقدار رطوبت باقی‌مانده به دلیل ضعف نسبی نیروی مکش ریشه تاغ برای جذب آب از خاکهای سنگین (۸) غیر قابل استفاده می‌شود. از طرف

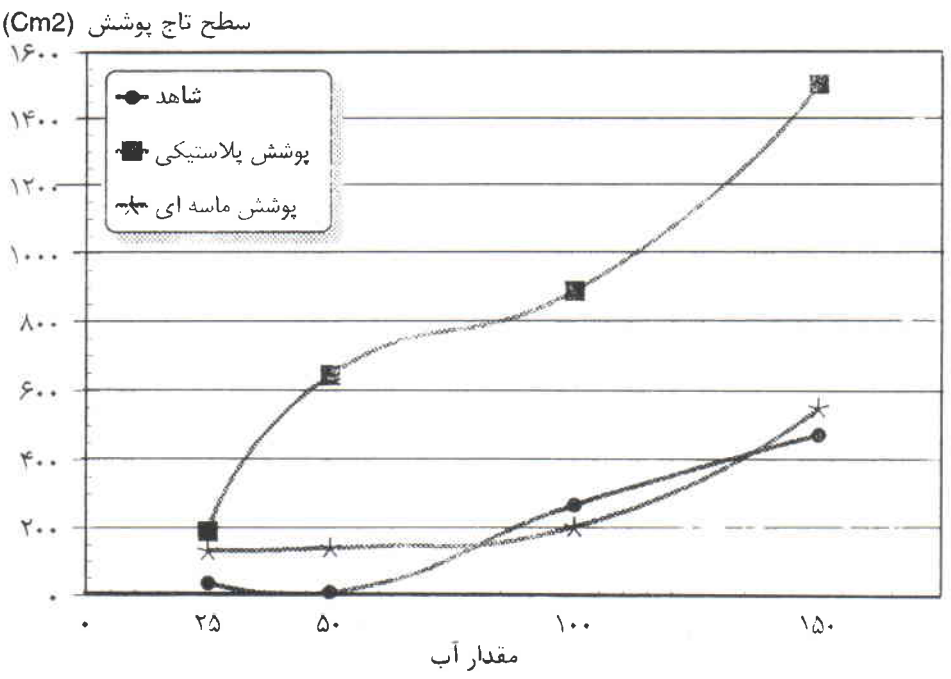
دیگر آبیاری طی دفعات زیاد نیز موجب بالا رفتن هزینه‌ها می‌شود.

به‌طور کلی می‌توان به این نکته اشاره کرد که در اراضی رسی، به علت محدودیتهای خاص امکان کاشت تاغ با مقادیر کم آب میسر نبوده و در صورت استقرار، نهالها رشدی بسیار کند داشته و پس از چند سال از بین خواهند رفت. برای برطرف شدن این نقیصه، حفظ رطوبت خاک با شیوه‌های مختلف از جمله استفاده از مواد پوشاننده خاک مانند پوشش پلاستیکی و یا آبیاری طی دفعات مکرر با استفاده از مقدار آب کافی به‌ویژه در فصل گرم سال ضروری است. تصاویر شمارهٔ ۱، ۲ و ۳ پیوست تأثیر مواد پوشاننده خاک را بر میزان استقرار و رشد نهالهای تاغ نشان می‌دهد.

استفاده از پوشش پلاستیک به همراه ۱۵۰ لیتر آب نتوانسته است نسبت به تیمار ۱۰۰ لیتر آب و پوشش پلاستیک اثر چشم‌گیری بر میزان استقرار نهالها داشته باشد، لیکن اثر آن بر رشد نهالها قابل توجه بوده است (نمودارهای شماره ۷ و ۸).



نمودار ۷ – تأثیر مواد پوشاننده خاک و مقادیر مختلف آب بر میزان استقرار نهال ها.



نمودار ۸ – تأثیر مواد پوشاننده خاک و مقادیر مختلف آب بر سطح تاج پوشش نهال های استقرار یافته.

۵ - پیشنهادها :

۱ - با توجه به درخواست اداره کل منابع طبیعی استان یزد و همچنین هماهنگی و همسو بودن این تحقیق با اهداف و برنامه‌های اجرایی تثبیت شن و بیابان‌زدایی، انتظار می‌رود نتایج بدست آمده به خوبی مورد بهره برداری قرار گیرد.

۲ - حتی الامکان از کاشت نهال تاغ در عرصه‌های رسی یا به عبارتی عرصه‌هایی که دارای بافت سنگین هستند خودداری شود. در صورت ضرورت کار، لازم است به منظور صرفه جویی در مصرف آب و کاهش هزینه‌ها و همچنین حفظ رطوبت خاک از مواد پوشاننده خاک استفاده کرد. تحقیقات در زمینه استفاده از گیاهان دیگر که دارای نیاز آبی کمتری بوده و همچنین تحمل بیشتری نسبت به سنگینی بافت خاک دارند و یا استفاده از روشهای غیربیولوژیک برای تثبیت شن در اینگونه اراضی نیز ضرورت دارد.

۳ - استفاده از مواد پوشاننده خاک در عرصه‌های منابع طبیعی، به‌ویژه در مناطق خشک و بیابانی، می‌تواند کمک شایانی به احیاء و بازسازی این عرصه‌ها کند. به دلیل گستردگی این عرصه‌ها، در دسترس بودن و ارزان بودن مواد مورد استفاده، تجزیه و یا مصرف مجدد این مواد به منظور جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی از مواردی هستند که عنایت به آنها ضرورت دارد. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش و توجه به موارد فوق به نظر می‌رسد، پوشش پلاستیکی می‌تواند نقش مهمی در کاهش مصرف آب برای احیای پوشش گیاهی در مناطق خشک و بیابانی کشور داشته باشد.

۴ - استفاده از پوشش پلاستیکی در زمان غرس نهال تاغ و آبیاری نهالها در طول دو سال با چهار بار آبیاری و مقدار ۱۰۰ تا ۱۵۰ لیتر آب می‌تواند کمک قابل توجهی به استقرار و رشد مطلوب نهالها کند. پایین بودن هزینه‌های کاشت موجب خواهد شد تا بتوان سالانه سطح بیشتری را به نهالکاری و یا به عبارتی ایجاد فضای سبز و تثبیت شن اختصاص داد.

۶ - فهرست منابع :

۱ - اختصاصی، محمد رضا.۱۳۷۵، منشأیابی تپه‌های ماسه ای حوزه دشت یزد - اردکان، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع،تهران، ۲۶۰ ص.

۲ - امراللهی، امرالله. ۱۳۷۲، گزارش تحقیقی در مورد تاغ کاری. گزارش اداره کل منابع طبیعی استان یزد،یزد. ۱۲ ص.

۳ - باغستانی میبدی، ناصر. ۱۳۷۵، چگونگی برآورد موجودی سر پا و تولید سالانه جنگل‌کاریهای دست کاشت تاغ مناطق بیابانی. نشریه پژوهش و سازندگی، شماره ۳۲.

۴ - ثابتی، حبیب ا... . ۱۳۵۵، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی، تهران، ۸۱۰ ص.

۵ - رسولزادگان، یوسف. بدون تاریخ. اصول باغبانی، پلی کپی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان. ۳۰۱ ص.

۶ - روحی پور، حسن.۱۳۷۳. تعیین ارتفاع بحرانی تپه‌های شنی خوزستان بر اساس نوسانات رطوبت در فصول مختلف سال، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران. ۱۰۶ ص.

۷ - روحی پور، حسن و قدوسی، جمال. ۱۳۷۳، تعادل رطوبت و وضعیت آب در شنزارهای مناطق خشک، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران. ۳۵ ص.

۸ - رهبر، اسماعیل.۱۳۶۶. اثر توام پاره‌ای از ویژگیهای فیزیکی خاک، انبوهی و بارندگی روی رشد و سرسبزی جنس تاغ، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران. ۷۲ ص.

۹ - کوثر، آهنگ. ۱۳۶۴، کاربرد قیر در درختکاری دیم و اثر هرزآب ایجاد شده در موفقیت و رشد اقاقیا، سرو نقره ای و زبان گنجشک، انتشارات مؤسسه تحقیقات

جنگلها و مراتع، تهران، ۷۷ ص.

۱۰ - مشکوة، محمد علی. ۱۳۶۹.کاربرد مالچها در حفاظت خاک، پلی کپی مرکزآموزش عالی جهاد استان یزد، یزد، ۳۹ ص.

۱۱ - نصر اصفهانی، مهدی و محمد واجدخان، هدیش چند چوبه. ۱۳۷۱، ذخیره رطوبت و تقویت شرایط بیولوژیکی در تکامل خاک با پوشش پلاستیک، مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران، انتشارات دانشگاه تهران.

12 - Goyal, M. C. Santiago and C.Baez. 1989. How plastic mulch types. Effects of growth parameters of drip irrigated summer peppers. Irrigation Research and Extension progress in puerto Rico. First congress on Irrigation in Puerto Rico, Ponce, 1989, 59 - 67.

13 - Jalota, S. K., 1993. Evaporation Through a Soil Mulch in relation to mulch characteristics and evaporativity. AUS. J. Soil Res., 1993, 31; 131- 6

14 - Maurya, P. R.and R. Lal. 1981. Effects of different mulch materials on soil properties and on the root growth and yeild of maize and cowpea. Field Crops Res., 4:33-45.

15 - Nagafi, A ; A. Barzghar-Ghazy ; A. Javanshir and M. Moghaddam. 1997. Afforestation by rain water harvesting and evalution of different species ; A case study. Proceeding of the 8 th international conference on rain water catchment system Tehran., VOL. 2, 890-896.

16 - Opara - Nadi,O ; O. Salau and R. Swennen. 1992. Response of plantain to mulch on a tropical ultisol : part II. Effect of different mulching materials on soil hydrological properties.

International Agrophysics.; 6:3-4, 145-152.

17 - Pawar, H. K. 1990. Use of plastic as a mulch in scheduling of irrigation to ginger in semi - arid climate.Proceeding of the 11 Th international congress on the use of plastics in agriculture, New Delhi, India,. 1990, 99-1090.

18 - Shajari, A. R; M. Gueye, J. Yonmura and A. Sasao. 1990. Research on water saving on sandy soil in drip irrigation. Assessing water, use and growth of Komatsana through application of reduce water rates. AMA; Agricultaral mechanization in Asia, Africa and Latin America. 21;3, 13 -16.

19 - Suli, H; D. Zeng and F. chen. 1992. A numerical model for simulating The temperature and moisture regimes of soil under various mulches. Agricultural and Forest Meteorology; 61(1992)281-299.

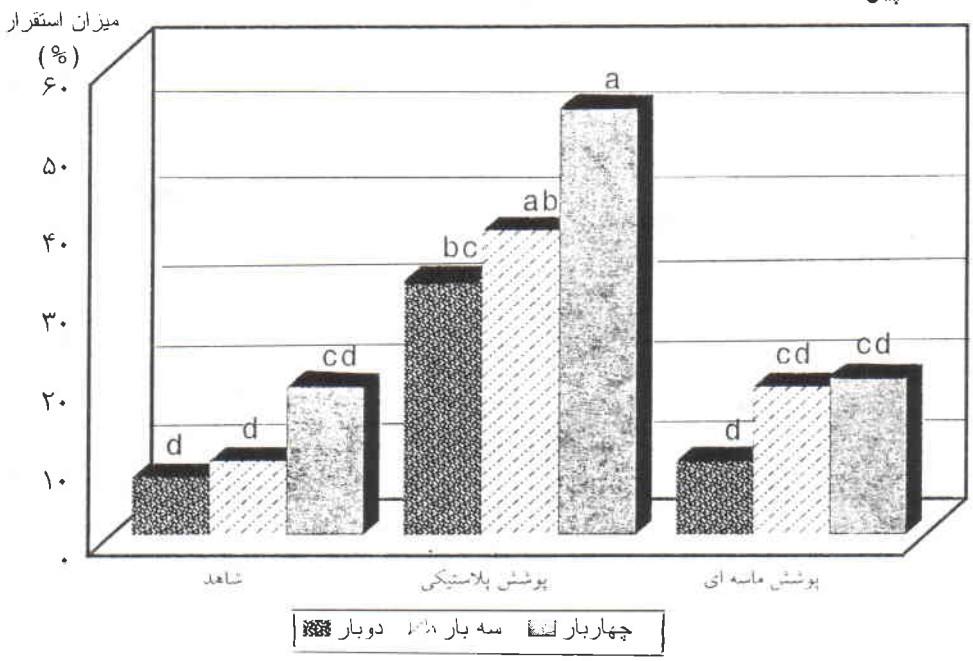
20 - Unger, P;U. Cupta. 1995. Role of mulches in dryland agriculture. Prodouction and Improvement of Crops for Drylands : P. 241 - 270, sience publishers, Inc; USA; Lebanon.

21 - Westhuizen, J. H. 1980. The effects of black plastic mulch on growht, production and root development of chenin blanc vines under dryland conditions. South African Journal for Enology and Viticulture ; 1:1, 1 - 6.

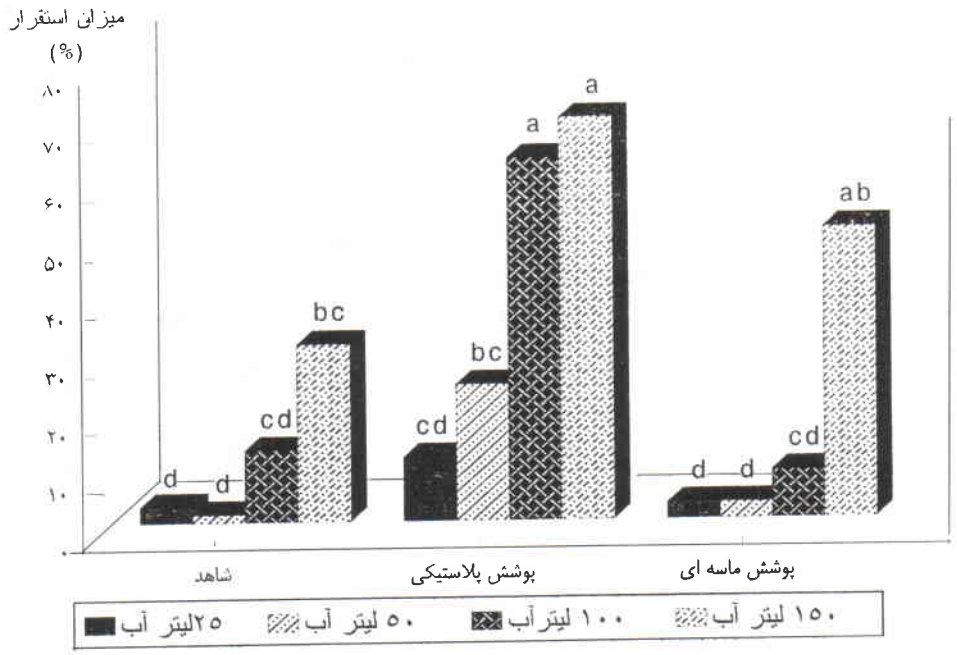
22 - Wickens, G. E; J. R. Goodin and D.V. Field. 1989. Plant for aridlands. Published by the Academic Division of Unwin Hyman Ltd. 452pp.

23 - Zhang, K., 1989. The growth of man-made forests of Haloxylon ammodendron and their soil water contents in the Minqin desert region. Jurnal of Arid Environments. 1989., 17; 109-115.

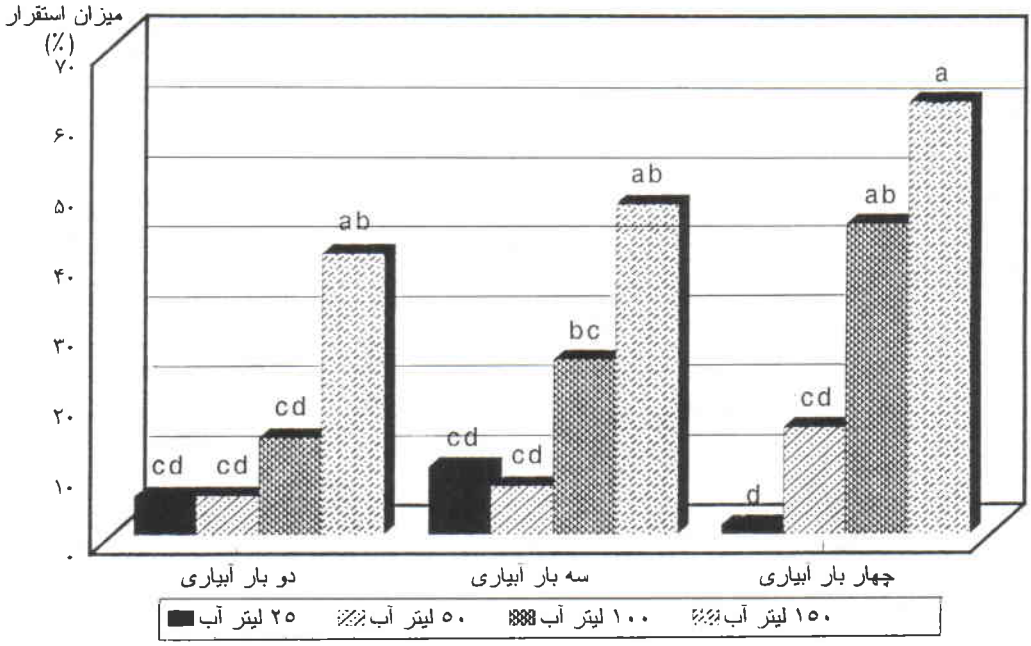
۷ - پیوست‌ها :



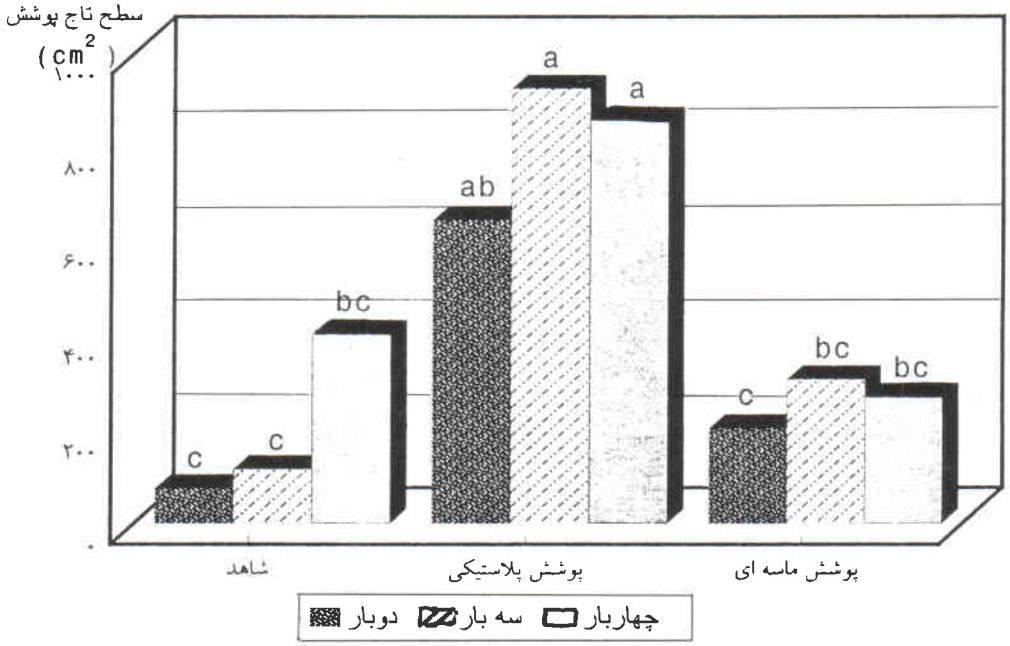
نمودار ۱ پیوست - اثر متقابل مواد پوشاننده خاک با تعداد دفعات آبیاری بر میزان استقرار نهال ها.



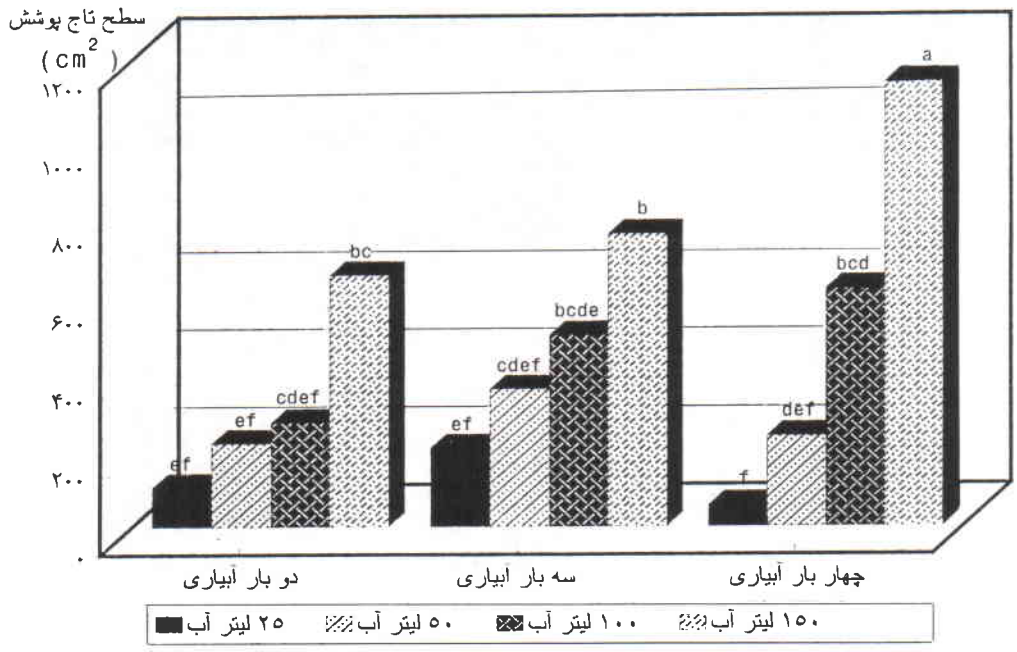
نمودار ۲ پیوست - اثر متقابل مواد پوشاننده خاک و مقادیر مختلف آب بر میزان استقرار نهال ها.



نمودار ۳ پیوست – اثر متقابل تعداد دفعات آبیاری و مقادیر مختلف آب بر میزان استقرار نهال ها.



نمودار ۴ پیوست – اثر متقابل مواد پوشاننده خاک و تعداد دفعات آبیاری بر سطح تاج پوشش نهال‌های استقرار یافته .



نمودار ۵ پیوست – اثر متقابل تعداد دفعات آبیاری با مقادیر مختلف آب بر سطح تاج پوشش نهال های استقرار یافته .

تصویر شمارهٔ ۱ پیوست - حرکت و ترسیب شنهای روان در محل اجری طرح.

تصویر شمارهٔ ۲ پیوست - وضعیت بافت خاک محل اجرای طرح.

تصویر شمارهٔ ۳ پیوست - استقرار و رشد مطلوب تاغ در کنار مسیر لوله آب در اراضی سنگین (محل اجرای طرح).

تصویر شمارهٔ ۴ پیوست - میزان رشد نهال تاغ در پوشش پلاستیکی (۱۸۰ روز پس از کاشت).

تصویر شمارهٔ ۵ پیوست - میزان رشد نهال تاغ در پوشش ماسه ای (۱۸۰ روز پس از کاشت).

تصویر شمارهٔ ۶ پیوست - میزان رشد نهال تاغ در شاهد (۱۸۰ روز پس از کاشت).

Determination of suitable seedling Planting method on Haloxylon spp. for reducing water consumption, during early stages of plantation.

M. Hadie-Rad[1] *and K. Dashtakian*[2]

Abstract

More athention has been paid to Haloxylon species than To any other desert plants in arid and semiarid regions of Iran. It is neccessary to irrigate and cure this plant in the first year of establishment. In different regions, amount and regim of watering depend on climatic and edaphic factors.

An experiment was conducted in yazd-Ardakan desert to evaluate the Hect of irrigation and different mulch cover on establishment and canopy cover of Haloxylon spp. water treatments including 20,50,100 and 150 liter per plant, irrigation regims (two, three and four times two years) and mulching cover (thin golyethlene sand and without much) were applied in a split-split plot design.

The results shoued that in the first year, the Hect of different amount of water and mulching wee insignificaut in the plant establishmunt but in the third year after planting, their Hects was obvious.

The Hect of irrigation regimes on the plant establishment and canopy cover was significamt (1% and 5% respectrvely).

Mulching exerts a beneficiat Hect on the establishment and

1- Research Scientist, Yazd Natural Resources and Animal Affairs Research Center.

2- M.S, Yazd Natural Resources and Animal Affairs Research Center.

canopy of the plants. Plyethlene was the best mulch. It retains water and is important for moisturt retention in the soil. Trrigation with (100 liter/plant) during two years along with polyethylent mulch incrensed the plant establishment by 91.67% relative to the control. In conclusion, irrigation regimes (150 liter/dant, four times at 2 years) along with polyethylene mulching increased canopy cover of the plant to 1732 cm^2. relative to the control (962-6cm^2).

Sand mulching was not attected the establishment and comopy cover of the plants.

Key words: Holoxylon, water amount, irrigotion regimes soil mulching, Yazd.