

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نشریه فنی

استفاده از مالچ آلی و سامانه‌های آبگیر باران در استقرار نهال‌های
کنار و مغیر در استان هرمزگان

نگارنده:

مریم مصلحی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان

۱۴۰۰

کد مصوب	عنوان طرح منتج به نشریه
۹۷۰۲۱۳-۰۲۰-۰۹-۶۲-۲۴	بررسی خصوصیات رویشی گونه های جنگلی بومی در سامانه های آبگیر باران و اثر متقابل آن ها بر حفظ و ماندگاری رطوبت خاک (حوضه آبخیز معرف و زوجی دهگین استان هرمزگان)



عنوان نشریه: استفاده از مالچ آلی و سامانه های آبگیر باران در استقرار نهال های کنار و مغیر در استان هرمزگان نگارش:

مریم مصلحی استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندر عباس، ایران.

مدیر داخلی: فاطمه عباسپور

ویراستاران علمی: هاشم کنشلو، محمدحسین صادقزاده و سیدموسی صادقی

ویراستار ادبی: اصغر احمدی

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور / اداره ترویج و انتقال یافته های تحقیقاتی / مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان

نشانی: اتوبان تهران-کرج، خروجی پیکانشهر، شهرک سرو آزاد، خیابان شهید علی گودرزی، بلوار باغ گیاه شناسی ملی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵

تلفن: ۵-۴۴۷۸۷۲۸۲-۰۲۱ وبسایت: www.rifr-ac.ir

شمارگان: الکترونیکی

نوبت و سال انتشار: اول - ۱۴۰۰

این نشریه به شماره ۶۰۶۶۶ در تاریخ ۱۴۰۰/۰۹/۰۷ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی

کشاورزی به ثبت رسیده است



مخاطبان نشریه:

- محققان و اعضای هیئت علمی
- مروجان و کارشناسان منابع طبیعی
- جنگل کاران
- سایر علاقه‌مندان

اهداف آموزشی:

- شما خوانندگان گرامی در این نشریه فنی با:
- نحوه تولید مالچ آلی
- چگونگی سامانه‌های آبگیر هلالی و پیتینگ
- محل‌های مناسب احداث سامانه‌های آبگیر باران
- مناسب‌ترین گونه در این دو سامانه در منطقه تپه‌ماهوری و خشک

آشنا می‌شوید.

فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۱.....	مقدمه
۲.....	جنگل کاری و اهمیت آن در نواحی بیابانی
۳.....	اهمیت انتخاب گونه در بوم‌سازگان حساس جنوب
۴.....	اهمیت سامانه‌های آبگیر باران در مناطق بیابانی
۵.....	سامانه‌های آبگیر هلالی
۷.....	شرایط مورد نیاز در سامانه هلالی
۷.....	نحوه پیاده نمودن سامانه‌ها
۸.....	سامانه پیتینگ
۸.....	بارندگی، نوع خاک و شیب منطقه برای سامانه پیتینگ
۱۰.....	نحوه تولید مالچ آلی
۱۲.....	تولید نهال بومی مغیر (<i>Acacia oerfota</i>) و کنار (<i>Ziziphus spina christi</i>)
۱۳.....	خاک مورد استفاده
۱۴.....	رژیم مناسب آبیاری در نهالستان
۱۴.....	زمان انتقال نهال
۱۴.....	چاله کاشت
۱۵.....	رژیم آبیاری در عرصه
۱۶.....	بهترین سامانه و نهال در سامانه
۱۸.....	نتیجه‌گیری
۱۹.....	منابع

چکیده

امروزه یکی از راهکارهای مناسب برای استفاده بهینه از رواناب، حفظ و ذخیره آن در خاک یا مخازن با هدف تأمین نیاز آبی گیاهان، به‌کارگیری تکنیک‌های مختلف ذخیره نزولات به‌عنوان ابزار ارزشمندی در بهبود جنگل‌کاری و اصلاح مراتع در نواحی خشک و نیمه‌خشک استان هرمزگان با توزیع و پراکنش نامناسب بارندگی محسوب می‌شوند.

این نشریه به محققان، جنگل‌کاران و کارشناسان در مناطق خشک و نیمه‌خشک این امکان را می‌دهد با بهره‌گیری از امکانات طبیعی با کاهش مصرف آب و افزایش ماندگاری رطوبت به تولید پوشش گیاهی در این مناطق بپردازند. در این نشریه با روش تولید مالچ آلی، سامانه‌های آبگیر باران و نحوه ایجاد آن، چگونگی تولید نهال، زمان کاشت نهال، کاراترین سامانه و گونه‌های سازگار در مناطق خشک و نیمه‌خشک استان هرمزگان آشنا خواهید شد.

واژه‌های کلیدی: جنگل‌کاری، مناطق تپه ماهوری و خشک استان هرمزگان، گونه بومی، سامانه‌های آبگیر باران، مالچ آلی.

مقدمه

میانگین بارش سالانه کشور (۲۵۰ میلی‌متر) حدود یک‌سوم میانگین دنیا است و همین مقدار بارش نیز از توزیع مکانی و زمانی مناسبی برخوردار نیست (حسینی و روغنی، ۱۳۹۱). با توجه به حاکم بودن شرایط آب و هوایی خشک و نیمه‌خشک در ۹۰ درصد وسعت کشور، روشن است که نه‌تنها متوسط مقدار بارندگی سالیانه در همه مناطق یکسان نیست (وهابی، ۱۳۸۲) بلکه به علت عدم توزیع مناسب بارش در این مناطق، هدررفت آب (رواناب و تبخیر) افزایش و درنهایت منجر به کاهش آب‌های زیرزمینی و فقر پوشش گیاهی می‌شود. برای استقرار نهال، وجود رطوبت امری ضروریست.

گیاهان پس از استقرار، رطوبت مورد نیاز خود را به روش‌های گوناگون تأمین و به حیات خود ادامه می‌دهند. بنابراین شناسایی و به‌کارگیری روش‌های جدید به‌منظور حفظ ذخیره رطوبتی خاک، افزایش نگهداری آب در خاک و در نتیجه بهبود وضعیت کمی و کیفی پوشش گیاهی و افزایش ضریب موفقیت عملیات اصلاح و احیای مراتع، امری ضروری به نظر می‌رسد (جعفریان و لاهوتی، ۱۳۸۵). یکی از اقدامات مؤثر و اساسی در رابطه با تأمین آب و اصلاح مراتع در مناطق خشک و نیمه‌خشک، مدیریت بارش‌های جوی از طریق اجرای یکسری عملیات مکانیکی با نام ذخیره نزولات و استحصال آب باران است تا با کاهش رواناب سطحی، جلوگیری از فرسایش خاک، افزایش قابلیت نفوذ و نگهداری آب، تغذیه سفره آب زیرزمینی و کاهش تبخیر از تشکیل سیلاب‌های مخرب جلوگیری نموده و منجر به تعادل اکولوژیک در اراضی مرتعی و جنگلی شود (زارع چاهوکی و آذرینوند، ۱۳۸۹). هدف این نشریه بازیابی، احداث و حمایت از پوشش گیاهی در مناطق کم‌باران با انتخاب نهال‌های بومی مقاوم به خشکی و تسریع رویش آنها با استفاده از سازه‌های آبخیزداری مناسب در منطقه است.

جنگل‌کاری و اهمیت آن در نواحی بیابانی

جنگل‌کاری فعالیتی است که طی آن اراضی غیرجنگلی (Afforestation) و یا جنگلهای تخریب‌شده (Reforestation) به پوشش جنگلی تبدیل می‌شوند. در مناطق جنوبی کشور درخت‌زارها و پوشش‌های جنگلی بدلیل شرایط سخت رویشگاهی پراکنده هستند و توسعه جنگل و درختکاری با توجه به موقعیت اقتصادی منطقه از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد (کنشلو، ۱۳۸۰). در جنوب کشور به دلیل شرایط سخت رویشگاهی و عدم پراکنش مطلوب جنگل‌های طبیعی نسبت به سایر مناطق کشور، مسئله جنگل‌کاری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. البته باید در هر منطقه با

توجه به شرایط اقلیمی، خاک، ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی گونه‌ها، گونه‌های درختی و درختچه‌ای مناسب را انتخاب و نسبت به کاشت آنها اقدام نمود. با توجه به کمبود شدید رطوبت ذخیره در خاک به علت کاهش باران در سال‌های اخیر، رواناب حاصل از آن در طول فصل رویش و توزیع نامناسب بارندگی در نواحی جنوبی و خشک ایران، استفاده از قابلیت طبیعت موجود (ذخیره رواناب) می‌تواند عامل مهمی در استقرار پوشش گیاهی، رشد و تولید گونه‌های گیاهی در نواحی خشک جنوب باشد (مصلحی و حسن‌زاده، ۱۳۹۹). در واقع فرایند بازیابی جنگل‌ها در نواحی خشک و نیمه‌خشک می‌تواند از طریق دخالت انسان مانند احیای جنگل یا جنگل‌کاری با نهال‌های مقاوم به خشکی از طریق مهار رواناب و فراهم نمودن رطوبت تسریع گردد (Jha & Singh, 1992) و بدین ترتیب از رشد پوشش گیاهی و زنده‌مانی نهال‌ها حمایت شود (Suleman *et al.*, 1998).

اهمیت انتخاب گونه در بوم‌سازگان حساس جنوب

با توجه به بوم‌سازگان حساس و شکننده جنوب کشور، انتخاب گونه مناسب به‌عنوان عنصر اصلی و سازنده رویشگاه بیابانی، بسیار حیاتی است، به طوری‌که نوع انتخابی می‌تواند عامل مهمی در موفقیت یا عدم موفقیت هدف مورد نظر باشد. بنابراین برای بهبود شرایط رویشگاهی و افزایش عملکرد جنگل‌کاری در مناطق بیابانی، کاشت گونه‌های بومی همیشه در اولویت بوده، زیرا این گونه‌ها در طی هزاران سال با شرایط محیطی خود سازگار شده‌اند و از شانس موفقیت بیشتری نسبت به گونه‌های غیربومی برخوردارند. به همین دلیل بهترین راهنما برای انتخاب گونه در جنگل‌کاری‌ها، پیروی از طبیعت همان منطقه است (مصدق، ۱۳۷۵).

درخت کنار (*Ziziphus spina cheristi*) درختی همیشه سبز از خانواده عناب، ساقه اصلی با تنه واحد و خاکستری مایل به سفید با تاجی کروی یا تخم‌مرغی شکل است. این گونه یکی از گیاهان باارزش و مقاوم به خشکی در جنوب کشور ایران است و نقش بسیار ارزنده‌ای در تعادل زیست‌بوم خشکی دارد. علاوه بر این برای تعلیف دام، تولید مواد دارویی و شوینده‌ها، تولید عسل، تولید چوب و میوه استفاده می‌گردد (صادقی و همکاران، ۱۳۹۹). گونه بومی مغیر (*Acacia oerfota*) از تیره میموزاسه است که به صورت درختچه‌ای با ارتفاع ۵-۱ متر، منشعب از بن درختچه، شاخه‌های جوان سفید مایل به خاکستری تا سبز مایل به زرد هستند. خارهای این گونه مستقیم یا بندرت منحنی به طول ۰/۴ تا ۲/۷ سانتی‌متر و برگ به صورت زوج و شانه‌ای است. نیام‌ها به صورت مستقیم یا بعضی اوقات منحنی شکل است (Thulin, 1993). این گونه از گونه‌های مهم استان هرمزگان است که بسیار مقاوم به خشکی است و مورد تعلیف دام نیز قرار می‌گیرد. علوفه و سرشاخه‌های مغیر آثار مفیدی در شیر شتر باقی می‌گذارد، به طوری که در طب سنتی شیر شتری که با گیاه مغیر تغذیه شده باشد برای درمان بیماری صرع کاربرد داشته است.

اهمیت سامانه‌های آبیگر باران در مناطق بیابانی

کمبود رطوبت خاک مناطق خشک یک فاکتور اساسی در توسعه و رشد نباتی محسوب می‌شود و استفاده از تکنیک‌هایی که بتواند به رشد و توسعه پوشش نباتی در مناطق خشک و نیمه‌خشک کمک نماید اولویت ویژه‌ای دارد (سپاسخواه، ۱۳۶۱). در سیستم‌های سطوح آبیگر باران، آب باران از سطح جمع‌آوری کننده جمع‌آوری و به یک مخزن ذخیره هدایت می‌شود تا در مواقع لزوم از آن استفاده شود. این مخزن می‌تواند یک تانک ذخیره آب یا یک انبار یا یک پروفیل خاک باشد (سپاسخواه،

(۱۳۶۱). با طراحی سیستم‌های سطوح آبیگر باران مناسب برای ذخیره نزولات آسمانی در مناطق خشک و نیمه‌خشک، می‌توان میزان رطوبت ذخیره‌شده را در خاک افزایش داد و با این روش مشکل کمبود نزولات آسمانی و محدودیت‌های اقلیمی را تا حدود زیادی جبران نمود (رستگار، ۱۳۸۴) و با بهره‌برداری از ذخایر ژنتیکی طبیعت، پوشش گیاهی را در این مناطق احیاء و گسترش داد.

سامانه‌های آبیگر هلالی

چاله‌های هلالی شکلی به شعاع تقریبی ۱ تا ۴ متر هستند که در امتداد خطوط تراز و عمود بر شیب اصلی دامنه‌ها حفر شده و در خط‌القعر (قسمت داخلی نزدیک به انتهای دیواره) آنها نهال کشت می‌شود (شکل ۱). برای کاشت نهال در مناطق خشک و نیمه‌خشک با توجه به وضعیت اقلیمی، پستی و بلندی و نوع خاک منطقه می‌توان روش‌های مختلفی را به کاربرد ولی باید در استفاده از این روش‌ها سه اصل اساسی زیر را رعایت نمود (صمدی، ۱۳۹۰).

اصل اول: جمع‌آوری و ذخیره حداکثر آب موجود در طبیعت؛

اصل دوم: به حداقل رساندن میزان تبخیر از سطح خاک؛

اصل سوم: انتخاب گیاه سازگار به شرایط طبیعی منطقه.



شکل ۱. نحوه کشت نهال کنار، آبیگری و رویش نهال در سامانه هلالی دو سال پس از کاشت

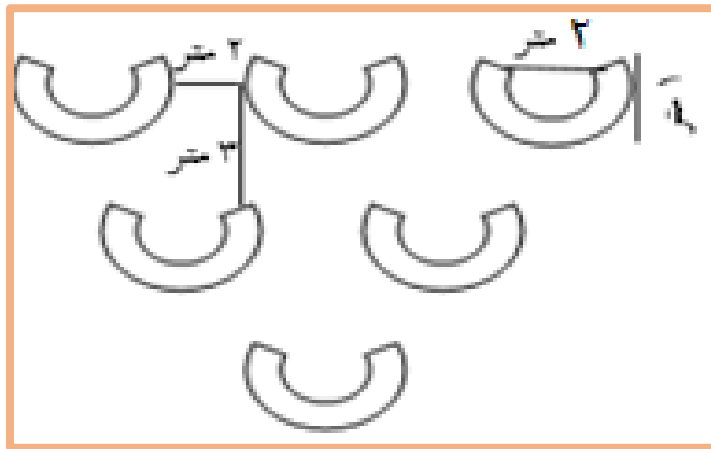
- در مناطق زیر برای نهال‌کاری نباید از روش سامانه هلالی استفاده کرد.
- مناطقی که میزان بارندگی بیشتر از ۶۰۰ میلی‌متر در سال است.
- مناطقی که خطر بروز زمین‌لغزش (حرکت توده‌ای خاک) وجود دارد.
- مناطقی که افق خاک سطحی دارای شوری زیاد است.
- مناطقی که دارای خاک رسی و سازند مارنی است.
- دامنه‌هایی که شیب بیش از ۳۰ درصد دارند (زارع چاهوکی و آذرنیوند، ۱۳۸۹).

شرایط مورد نیاز در سامانه هلالی

- عمق خاک زیاد و زهکشی آن مطلوب باشد؛
- شیب زمین ۴ تا ۲۵ درصد باشد (زارع چاهوکی و آذرنیوند، ۱۳۸۹)؛
- فاصله افقی بین سامانه‌ها برابر با قطر دهانه سامانه در یک ردیف باشد (شکل ۲)؛
- عرصه دارای رواناب باشد و حداقل در سال ۲ نوبت رواناب وجود داشته باشد.

نحوه پیاده نمودن سامانه‌ها

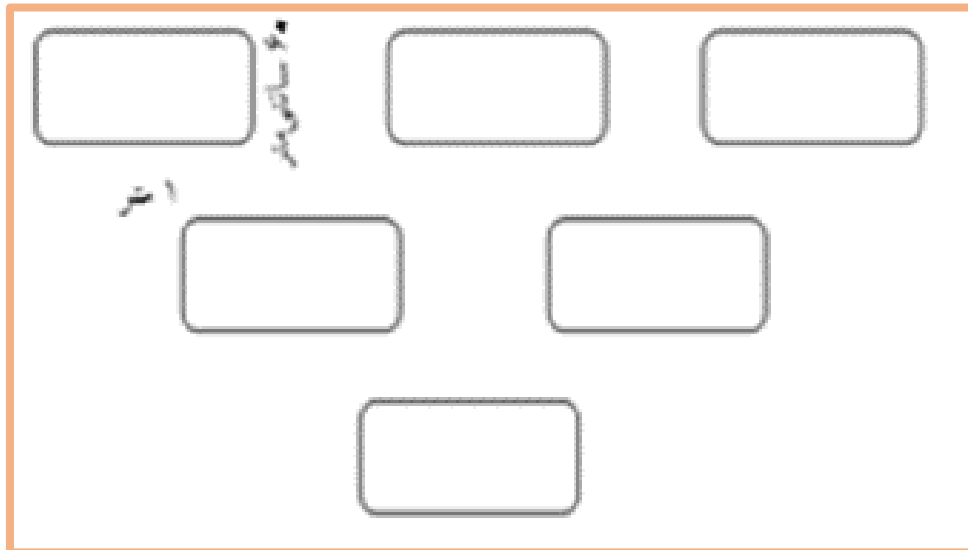
- برای احداث ردیف‌های سامانه لازم است ردیف‌ها هم‌پوشانی داشته باشند تا روانابی از عرصه خارج نشود (دستورالعمل اصلاح مراتع، ۱۳۸۷) (شکل ۲).



شکل ۲. نحوه پیاده کردن سامانه هلالی در عرصه

سامانه پیتینگ

ایجاد چاله یا گودال یک روش بسیار قدیمی است که اغلب در آفریقای غربی و شرقی رواج داشته است. این روش برای احیای اراضی تخریب‌شده بسیار مناسب است. قطر هر چاله بین ۰/۳ تا ۲ متر متغیر می‌باشد. از خاک برداشت‌شده از درون گودال برای ساختن یک دیواره کوچک در پایین دست گودال استفاده می‌شود (زارع چاهوکی و آذرنیوند، ۱۳۸۹) (شکل ۳).



شکل ۳. نحوه پیاده کردن پیتینگ در عرصه

بارندگی، نوع خاک و شیب منطقه برای سامانه پیتینگ

- بافت خاک رسی-شنی، لومی یا آهکی باشد؛
- شیب ۳ تا ۵ درصد باشد؛
- بارندگی سالیانه بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر باشد (زارع چاهوکی و آذرنیوند، ۱۳۸۹) (شکل ۴).



شکل ۴. آبگیری و رویش نهال کنار و مغیر در سامانه پیتینگ دو سال پس از کاشت

نحوه تولید مالچ آلی

برای تهیه مالچ آلی، از شاخ و برگ خشکیده گیاهان بومی موجود در عرصه کاشت در صورت وجود در ترکیب با کلش گندم و چپیس چوب و برگ نخیلات می‌توان به‌عنوان مالچ گیاهی استفاده کرد. پس از تهیه این مواد، اقدام به دفن آنها در چاله‌ای به عمق ۱/۵ متر، طول ۲ متر و عرض ۱ متر نمایید. بقایای دفن شده، هر ۲ تا ۳ روز یکبار برای هوادهی و تسریع روند تجزیه زیرورو و مرطوب شود. بدین ترتیب پس از سه تا چهار ماه، از بقایای گیاهی، مالچ آلی طبیعی تهیه می‌شود تا به‌منظور کاهش تبخیر، در داخل و روی چاله‌های کاشت حفرشده برای کاشت نهال استفاده گردد (شکل ۵).



شکل ۵. تهیه مالچ آلی در مرداد ۱۳۹۷

تولید نهال بومی مغیر (*Acacia oerfota*) و کنار (*Ziziphus spina christi*)

- درختان مادری سالم میانسال با تاجی متقارن انتخاب و بعد اقدام به جمع‌آوری بذرها گردد؛
- در ماه‌های تیر و مرداد اقدام به جمع‌آوری بذر مغیر گردد؛
- کنار دو نوبت در سال میوه می‌دهد توصیه می‌شود از میوه‌های بهاره (فروردین) برای تولید نهال استفاده شود؛
- برای زدودن بخش گوشتی میوه کنار، آن را به مدت ۱۲ ساعت در داخل آب شرب خیس کرده و بعد در داخل گونی ریخته و با تکان دادن یا فشار دادن بخش گوشتی را از بذر جدا نمود (صادقی و همکاران، ۱۳۹۹)؛
- بذرها را پس از جمع‌آوری در کیسه نخی و دور از نور مستقیم خورشید در شرایط دمای اتاق (۲۵ درجه سانتی‌گراد) به مدت یک ماه نگهداری و بعد به یخچال انتقال یابد (صادقی و همکاران، ۱۳۹۹)؛
- تیماردهی بذر مغیر با اسیدسولفوریک غلیظ به مدت ۶۰ دقیقه (Kheoufi et al., 2017) و کنار در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قبل از کاشت انجام شود؛
- بذرها بعد از تیمار اولیه و شستشو با سموم قارچ‌کش مانند کاربوکسی تیرام ضد عفونی و بعد در گلدان‌های پلاستیکی با ابعاد (۲۵×۱۰ سانتی‌متر) کشت شود؛
- بهتر است بذر کنار در اردیبهشت (صادقی و همکاران، ۱۳۹۹) و بذر مغیر در شهریور کشت شود (مصلحی، ۱۴۰۰)؛
- در صورت امکان گلدان‌ها در نزدیکی محل کاشت نگهداری شوند؛

- گلدان‌ها در روزهای ابتدایی به صورت روزانه آبیاری و پس از جوانه‌زنی یک روز در میان آبیاری شوند (شکل ۶).



(ب)



(الف)

شکل ۶. تولید نهال کنار (الف) و مغیر (ب)

خاک مورد استفاده

برای خاک گلدان‌ها از مخلوط ۱-۱-۳ خاک زراعی، ماسه و کود گاوی پوسیده استفاده شود و بعد از قراردادن ۲-۳ بذر در میانه گلدان روی بذرها با مخلوط ماسه و خاکبرگ به ضخامت ۱-۱/۵ سانتیمتر پوشانده شود. همچنین توصیه می‌شود برای حفظ رطوبت و جلوگیری از خسارت حلزون به نونهال‌ها سطح گلدانها با لایه نازکی از سبوس برنج پوشانده شود.

رژیم مناسب آبیاری در نهالستان

- نهال‌ها در روزهای ابتدایی به صورت روزانه آبیاری شود و پس از جوانه‌زنی یک روز در میان آبیاری شوند؛
- پس از کاشت بذر، آبیاری دو بار در روز (صبح و عصر) انجام گردد، پس از سبز شدن بذرها و رسیدن آنها به ارتفاع ۵ سانتی‌متر، یکبار در روز آبیاری شود (صادقی و همکاران، ۱۳۹۹)؛
- در صورت افزایش گرما توصیه می‌شود گلدان‌ها صبح یا غروب با کمک آبیاش با روزنه‌های ریز آبیاری شوند و در میانه روز که هوا گرم است آبیاری انجام نشود.

زمان انتقال نهال

- بهترین زمان انتقال نهال‌ها به عرصه در اواخر پاییز و فصل زمستان است؛
- در زمان انتقال نهال‌ها ۷۰-۵۰ سانتی‌متر ارتفاع و ۱/۵-۱ سانتی‌متر قطر داشته باشند؛
- زمان انتقال نهال به عرصه صبح زود یا عصر هنگام غروب آفتاب باشد.

چاله کاشت

- چاله‌ها با ابعاد ۵۰×۵۰×۵۰ سانتی‌متر در وسط سامانه‌های هلالی و پیتینگ به سمت دیواره جنوبی حفر شود؛
- خاک چاله کاشت با مالچ آلی الک شده به نسبت ۱ به ۳ (یک قسمت بقایای آلی الک شده و سه قسمت خاک) مخلوط گردد.
- برای کاهش میزان تبخیر، محل کاشت پس از کشت نهال، با مالچ طبیعی پوشانیده شود (شکل ۷).



الف



ب

شکل ۷. مالچ آلی در اطراف نهال مغیر (الف) و کنار (ب) در سامانه پیتینگ

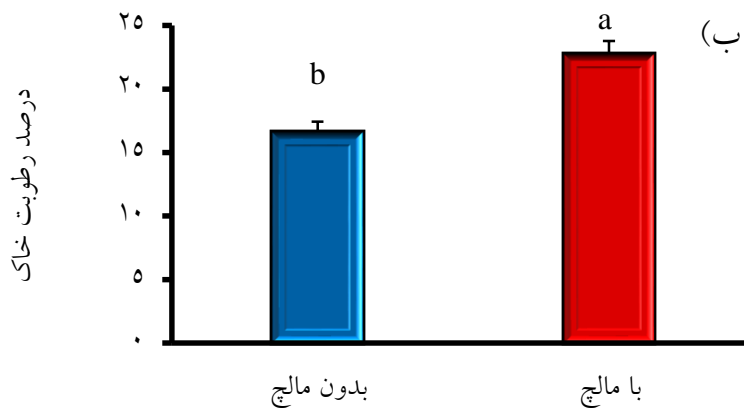
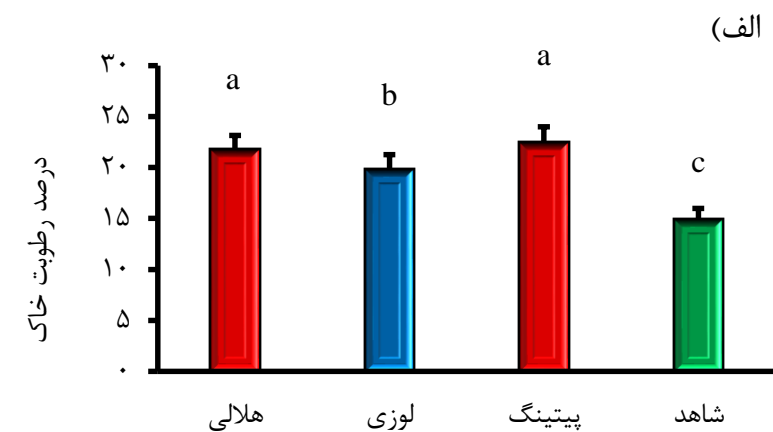
رژیم آبیاری در عرصه

- پس از کشت نهال در سامانه‌های آبگیر باران به میزان ۱۰ تا ۲۰ لیتر به هر نهال آب داده شود؛
- آبیاری نهال‌ها هر ۱۰ روز یکبار تا اولین بارش ادامه یابد.

بهترین سامانه و نهال در سامانه

نتایج تحقیقات پس از سه سال اندازه‌گیری خصوصیات رویشی نهال‌ها و درصد رطوبت پس از هر بارش در عرصه نشان داد که در بین سه سامانه هلالی، پیتینگ، لوزی و شاهد و سه گونه گیشدرد (*Problyca aphylla*)، مغیر (*Ziziphus spina cheristi*) و کنار (*Acacia oerfota*)، گونه‌های مغیر و کنار در دو سامانه هلالی و پیتینگ در سطح مالچ آلی، دارای درجه شادابی، درصد زنده‌مانی، رویش ارتفاعی، قطری، سطح تاج و طول تاج بیشتری نسبت به سامانه لوزی و شاهد و همچنین گونه گیشدرد بودند. درجه شادابی گونه‌های گیاهی در سامانه هلالی ($4/07$) < پیتینگ ($3/88$) < لوزی ($3/79$) < شاهد ($2/96$) بود. نتایج مقایسه میانگین نشان داد در نقاطی که از مالچ استفاده شده است گونه کنار دارای رویش قطری ($10/2$ میلی‌متر) بیشتری نسبت به نقاط بدون مالچ ($6/76$ میلی‌متر) بود. همچنین میزان رویش قطری در سامانه هلالی و پیتینگ ($10/37$ و $10/03$ میلی‌متر) بود که با سامانه لوزی و شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان داد. طول تاج و رویش ارتفاعی مغیر در سطح مالچ با مقادیر $55/11$ و $46/31$ سانتی‌متر به‌طور معنی‌داری ($\alpha = 5\%$) بیشتر از سطح بدون مالچ بود. رویش قطری گونه مغیر در سامانه پیتینگ بیشترین مقدار را داشت ($18/95$ میلی‌متر) و به‌طور معنی‌داری ($\alpha = 1\%$) بیشتر از سایر تیمارها بود. همچنین رویش ارتفاعی در سامانه‌ها به‌طور معنی‌داری بیشتر از شاهد بود ($\alpha = 1\%$). سامانه پیتینگ بیشترین میزان رویش ارتفاعی $55/74$ سانتی‌متر و شاهد کمترین میزان رویش ارتفاعی $33/28$ سانتی‌متر را به خود اختصاص داد. رویش ارتفاعی در سامانه پیتینگ و هلالی $73/85$ و $73/4$ سانتی‌متر بود که به‌طور معنی‌داری بیشتر از مقدار آن در شاهد بود. میانگین درصد رطوبت در سامانه هلالی و پیتینگ با مقادیر $21/73$ و $22/45$ درصد بیشتر از سامانه لوزی و شاهد ($19/86$)

و ۱۴/۸۶ درصد) بود (شکل ۸، الف). میانگین درصد رطوبت در سطح مالچ آلی با مقدار ۲۲/۷۷ درصد بیشتر از سطح بدون مالچ با مقدار ۱۶/۶۳ درصد بود (شکل ۸، ب).



شکل ۸. مقایسه میانگین درصد رطوبت خاک در تیمارهای مختلف سامانه (الف) و مالچ (ب)

نتیجه‌گیری

- برای جنگل‌کاری از گونه‌های بومی منطقه استفاده شود؛
- برای خاک گلدان از مخلوط ۱-۱-۳ خاک زراعی، ماسه و کود گاوی پوسیده استفاده و نهال‌ها نزدیک به محل کاشت تولید شود؛
- برای پیاده کردن سامانه هلالی و پیتینگ، خاک منطقه باید بافت متوسط تا سنگین و بارش بیش از ۱۵۰ میلی‌متر باشد؛
- شیب منطقه برای سامانه هلالی ۲۵-۴ درصد و سامانه پیتینگ ۵-۳ درصد باشد؛
- به منظور کاهش تبخیر، در گودال کاشت و همچنین سطح محل کاشت نهال، از مالچ آلی (شاخ و برگ خشکیده گیاهان رویشگاه در ترکیب با کلش گندم و چپیس چوب و برگ نخیلات) به عنوان پوشش استفاده شود.
- زمان انتقال نهال به عرصه در پاییز و زمستان در صبح زود یا غروب باشد؛
- طول نهال در هنگام انتقال ۷۰-۵۰ سانتی‌متر و قطر ۱/۵-۱ سانتی‌متر باشد؛
- بهترین سامانه در منطقه خشک تپه ماهوری دهگین، گونه کنار و مغیر و سامانه هلالی و پیتینگ در سطح مالچ آلی است.

منابع

۱. جعفریان، و.، لاهوتی، ا. ۱۳۸۵. معرفی کاربرد پلیمرهای فرا جاذب آب (water superabsorbent) در پروژه های بیولوژیک بیابان زدایی. ۷۰: ۶۲-۵۸.
۲. دستورالعمل اصلاح مراتع با استفاده از روش ذخیره نزولات آسمانی، ۱۳۸۷. سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری، نشریه شماره ۴۱۹. ۶۶ ص.
۳. زارع چاهوکی، م. م. ع.، آذرتیوند، ح.، ۱۳۸۹. اصلاح مراتع. اولین ویرایش. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۵۴ ص.
۴. حسینی، م.، روغنی. م. ۱۳۹۱. مقایسه روش‌های جمع‌آوری آب باران در سامانه‌های آبگیر لوزی شکل. مجله علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، ۶ (۱۹): ۱۸-۷.
۵. رستگار، ح. ۱۳۸۴. مقایسه سامانه‌های مسطح، هلالی و لوزی شکل در جمع‌آوری آب‌های سطحی به‌منظور افزایش رطوبت خاک در استان هرمزگان، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان هرمزگان دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک. ص ۵۰۱.
۶. سپاسخواه، ع. ۱۳۶۱. گزارش نهایی پروژه تحقیقات جمع‌آوری آب باران در دشت‌های ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
۷. صادقی، س. م.، فرار، ن.، کازرونی، ح. ۱۳۹۹. تولید نهال و جنگل کاری کنار. نشریه ترویجی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۲۸ ص.

۸. صمدی، ح. ۱۳۹۰. روش های استحصال آب در مناطق خشک و نیمه خشک. پروژه کارشناسی. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۲۰۱ ص.
۹. کنشلو، ه. ۱۳۸۰. جنگلکاری در مناطق خشک. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. تهران. ۵۲۸ص.
۱۰. محمدیان، ع،، کرمان، ر. ۱۳۸۸. اثرات پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و مینرالوژی خاک، مطالعه موردی ایستگاه پخش سیلاب داوود رشید، کوهدشت لرستان. چهارمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران (مدیریت پایدار بلایای طبیعی). کرج. ایران. اردیبهشت ۸۸. ص ۷۲۰.
۱۱. مصدق، ا. ۱۳۷۵. جنگل شناسی، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۱۶ ص.
۱۲. مصلحی، م،، حسن‌زاده، ح. ۱۳۹۹. تأثیر شیوه‌های مختلف ذخیره نزولات باران بر رطوبت خاک و خصوصیات رویشی نهال‌های مغیر (*Acacia oerfota* (Forssk.) Schweinf) (مطالعه موردی: حوزه آبخیز معرف و زوجی دهگین - استان هرمزگان). مجله اکوسیستم بیابان. ۹ (۲۶): ۶۱-۷۲.
۱۳. مصلحی، م. ۱۳۹۹. بررسی خصوصیات رویشی گونه‌های جنگلی بومی در سامانه‌های آبیگر باران و اثر متقابل آن‌ها بر حفظ و ماندگاری رطوبت خاک (حوضه آبخیز معرف و زوجی دهگین استان هرمزگان). پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. ۶۴ ص.
۱۴. وهابی، ج. ۱۳۸۲. تحلیل سامانه‌های پخش سیلاب و معرفی نیازهای تحقیقاتی. مجله پژوهش و سازندگی. ۶۰: ۲۹-۲۲.

15. Berthrong, S. T., and A. C. Finzi. 2006. Amino acid cycling in three cold-temperate forests of the northeastern USA. *Soil Biology and Biochemistry*, 38(5): 861–869.
16. Cannell, R. 2003. Carbon sequestration and biomass energy offset: theoretical, potential and achievable capacities globally, in Europe and UK. *Biomass and Bioenergy*. 24(2): 97-116.
17. Kheoufi, A., Mansouri, L., and Boukhatem, Z. 2017. Application and use of sulfuric acid pretreatment to improve seed germination of three Acacia species. *Reforesta*, 3: 1-10.
18. Jha, A. K., and Singh, J. S. 1992. Restoration of degraded land: concepts and strategies. Rastogi Publication, Meerut Press, India. Rainwater harvesting influenced vegetation diversity and herbage yield in hillslope of Aravalli in India. *Frontiers of Agriculture in China*, 4 (2): 145-158.
19. Suleman, S., Wood, M. K., Shah, B. H., and Murray, L. 1995. Rainwater harvesting for increasing livestock forage on arid rangelands of Pakistan. *Journal of Range Management*, 48 (6): 523-527.
20. Thulin, M. 1993. Flora Somalia, Vol 1. (Acacia by Thulin, M., Hassan A.S., and Styles B.T.). Somalia.