

بررسی تأثیر عمق کاشت و تراکم کاشت بر رویش ارتفاعی، قطر یقه و درصد زنده‌مانی گونه زرد تاغ (*Haloxylon persicum*)

علی جهانی^{۱*}، وحید اعتماد^۲، محمد دولتی^۳ و نازی اوانی^۴

*- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، پست الکترونیک: Ajahani@ut.ac.ir

۲- استادیار جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- کارشناس ارشد جنگل‌داری، اداره کل منابع طبیعی استان قم

۴- کارشناس ارشد جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران

تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۸/۲۲

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۱۱

چکیده

تولید نهال گیاهان بومی و غیربومی در نهالستان یکی از مواد اولیه برای جنگل‌کاری در مناطق خشک بشمار می‌رود. یکی از عوامل مؤثر و تأثیرگذار بر روی تولید نهال در نهالستان تراکم بذر و عمق کاشت می‌باشد که در این ارتباط مطالعات وسیعی صورت گرفته است، بنابراین در این تحقیق سعی شده است تا تأثیر این دو عامل را بر فاکتورهای رویشی گونه زردتاغ بررسی نماییم. تاغ‌کاریهای حسین‌آباد استان قم با مساحت ۳۱۸۰ هکتار، در ۳۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان قم قرار دارد. در این طرح اثرهای دو تیمار عمق کاشت و تراکم کاشت بر روی گونه زردتاغ (*Haloxylon persicum*) مورد مطالعه قرار گرفت. تیمار عمق کاشت در ۴ عمق ۱، ۲، ۳ و ۴ سانتی‌متر و تیمار تراکم بذر در ۵ سطح ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ عدد بذر در واحد سطح (۱۰۰۰ متر مربع) انتخاب شد و هر یک از تیمارها در ۳۰ تکرار انجام شد. اولین اندازه‌گیریها ۱ سال پس از کاشت در سال ۷۸ از قطر یقه (میلی‌متر)، ارتفاع (سانتی‌متر) و درصد زنده‌مانی بذرهای انجام گردید و نتایج ثبت شد. برداشت‌های بعدی ۲ سال پس از کاشت (۱۳۸۰)، ۳ سال پس از کاشت (۱۳۸۱)، ۵ سال پس از کاشت (۱۳۸۳)، ۷ سال پس از کاشت (۱۳۸۵) و ۹ سال پس از کاشت (۱۳۸۷) انجام شد. نتایج مقادیر قطر یقه، ارتفاع و درصد زنده‌مانی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با توجه به نتایج بدست‌آمده عمق کاشت ۱ سانتی‌متر مناسبترین نتایج را از نظر قطر یقه، ارتفاع و درصد زنده‌مانی داشت و برای جنگل‌کاری پیشنهاد می‌گردد. همچنین تراکم کاشت ۲۰۰ عدد بذر در واحد سطح جهت جنگل‌کاری با این گونه مطلوب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تراکم کاشت، عمق کاشت، رویش ارتفاعی، زنده‌مانی، *Haloxylon persicum*.

مقدمه

صورت راهبردی در مناطق بیابانی ایران آغاز شده است. تاغ در سخت‌ترین شرایط بیابانی که دما در تابستان به حدود ۵۰ درجه سانتی‌گراد و در زمستان گاهی به حدود ۲۵- درجه سانتی‌گراد می‌رسد مستقر شده و رشد مناسبی

تاغ گونه‌ای مقاوم بوده و در رویشگاه‌های مختلف به صورت طبیعی می‌روید. وجود این گیاه در ایران سابقه‌ای طولانی دارد ولی عملاً از سال ۱۳۴۴ کاشت این گیاه به

نمودند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که هر ۳ تیمار عمق کاشت مربوط به کرت‌های پوشیده از مالچ بوده و تنها عمق ۳/۵ سانتی‌متری کرت‌های عریان، به‌عنوان بهترین تیمارها شناخته شدند.

همتی و همکاران (۱۳۸۱)، جهت دستیابی به یک تراکم آرمانی با داشتن تعداد مناسب نهال در واحد سطح و افزایش کیفی نهال‌ها، چهار گونه با چهار تیمار وزنی تراکم را در سه سال متوالی بررسی نمودند. تیمارها براساس تفکیک گونه عبارت بودند از: بلوط (۵۰۰، ۶۵۰، ۸۰۰ و ۹۵۰)، نم‌دار (۱۰۰، ۱۲۰، ۱۴۰ و ۱۶۰)، افرا (۴۰، ۵۵، ۷۰ و ۸۵) و زبان‌گنجشک (۵۰، ۶۵، ۸۰ و ۹۵) گرم در مترمربع. بررسی آنها نشان داد که اختلاف معنی‌داری از نظر آماری میان تیمارهای مختلف برای گونه‌های مورد آزمایش وجود نداشت. به‌طوری‌که مناسبترین تراکم، کمترین مقدار در واحد سطح یعنی ۵۰۰ گرم در مترمربع برای بلوط، ۱۰۰ گرم در مترمربع برای نم‌دار، ۴۰ گرم در مترمربع برای افرا و ۵۰ گرم در مترمربع برای زبان‌گنجشک پیشنهاد شد.

خورنکه و همکاران (۱۳۸۶)، تأثیر مقدار بذر و عمق کاشت را بر روی صفات کمی سدروس دئودار مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که اثر عمق کاشت روی دوره جوانه‌زنی و زنده‌مانی نهالها در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بوده ولی عمق کاشت روی قطر یقه و ارتفاع نهال تأثیری نداشت. به‌طوری‌که اثر تراکم کاشت بذر نیز تنها بر روی ارتفاع نهالها معنی‌دار شد.

غلامی و همکاران (۱۳۸۶)، به‌منظور بررسی صفات کمی در گونه بنه، سه تیمار زمان کاشت و سه تیمار عمق کاشت (صفر، ۴ و ۸ سانتی‌متر) و تأثیر وجین را بررسی نمودند. نتایج آنها نشان داد که عمق ۴ سانتی‌متر باعث

دارد. این گیاه در شرایط سختی که کمتر گیاهی قادر به تحمل آن می‌باشد به راحتی توانایی جذب مواد غذایی را از خاکهای شنی و بسیار فقیر داراست (امانی و پرویزی، ۱۳۷۵).

تولید نهال گیاهان بومی و غیربومی در نهالستان یکی از مواد اولیه برای جنگل‌کاری در مناطق خشک بشمار می‌رود. یکی از عوامل مؤثر و تأثیرگذار بر روی تولید نهال در نهالستان تراکم بذر و عمق کاشت می‌باشد که در این ارتباط مطالعات وسیعی صورت گرفته است.

(Magani (1975) نشان داد که با افزایش عمق کاشت از ۵ به ۱۰ میلی‌متر جوانه‌زنی بذر سدروس افزایش ولی با افزایش عمق کاشت به بیش از ۱۰ میلی‌متر جوانه‌زنی کاهش یافته‌است. (Cevik & Ugurlu (1991) با مطالعه بر روی تعدادی از گونه‌های بلوط در آناتولی ترکیه به این نتیجه رسیدند که بهترین عمق کاشت بذرهای این گونه‌ها در محدوده ۰-۱۵ سانتی‌متر، ۷-۱۰ سانتی‌متر می‌باشد.

(Seiwa et al., (2000) تأثیر عمق کاشت بر میزان سبز شدن بذرها، ارتفاع و بیوماس گونه *Castanea crenata* را بررسی و نتایج آنها نشان داد که میزان سبز شدن بذرها، ارتفاع و بیوماس نهال با کاشت عمیق‌تر کاهش می‌یابد. به‌طوری‌که این مشخصه‌ها در عمق ۵ سانتی‌متر بیشتر از ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متری است. اوغلو (۱۳۵۸)، در ارتباط با تراکم کاشت بذر توسکا به این نتیجه رسید که تراکم کاشت بذر در رشد طولی نهال تأثیر نداشته و تنها اثر آن در درصد تعداد نهال تولید شده می‌باشد.

اسپهدی و همکاران (۱۳۸۱)، عوامل پوشش حفاظتی خاک خزانه در دو سطح (بدون پوشش و با پوشش) و عمق کاشت بذر در ۳ سطح شامل عمق‌های ۱/۵، ۲/۵ و ۳/۵ سانتی‌متری در رویاندن بذر بارانک را بررسی

تراکم بذر و عمق کاشت از عوامل مؤثر در تولید نهال می‌باشد، بنابراین در این تحقیق سعی شده‌است تا تأثیر این دو عامل را بر فاکتورهای رویشی گونه زردتاغ بررسی نماییم.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

تاغ‌کاریهای حسین‌آباد استان قم با مساحت ۳۱۸۰ هکتار، در ۳۰ کیلومتری جنوب‌شرقی شهرستان قم در طول جغرافیایی ۵۱° ۵' تا ۵۱° ۲۱' و عرض جغرافیایی ۳۴° ۲۲' تا ۳۴° ۳۵' قرار دارد (شکل ۱). حداکثر ارتفاع منطقه ۹۵۸ متر و حداقل آن ۸۰۵ متر بوده و در حدود ۹۵ درصد اراضی دارای شیب ۵-۰ درصد می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه منطقه کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر است. منطقه مورد مطالعه تحت تأثیر فرسایش آبی و عمدتاً بادی قرار دارد. از نظر زمین‌شناسی، رسوبات آبرفتی و بادرفتی دوران چهارم در تمام منطقه پراکنش دارد. تاغ‌کاری در منطقه حسین‌آباد میش‌مست از سال ۱۳۶۲ زیر نظر مدیریت دفتر حفاظت خاک و بیابان‌زدایی سازمان جنگلها و مراتع و اداره کل منابع طبیعی قم شروع گردید. در این منطقه به‌منظور احیاء اراضی تخریب‌یافته و بهبود شرایط اکولوژیکی از گونه زردتاغ (*Haloxylon persicum*) به‌همراه گونه سیاه‌تاغ (*H. ammodendron*) استفاده شده‌است.

روش مطالعه

در این طرح اثر دو تیمار عمق کاشت و تراکم کاشت بر روی گونه زردتاغ *Haloxylon persicum* انجام شد. تیمار عمق کاشت در ۴ سطح ۱، ۲، ۳ و ۴ سانتی‌متر و تیمار تراکم بذر در ۵ سطح ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ عدد بذر در واحد سطح (۱۰۰۰ مترمربع) انتخاب شدند.

افزایش زنده‌مانی و قطر یقه نهالها شده‌است. البته در ترکیب تیمارها بهترین زمان کاشت ۱۰ بهمن‌ماه در عمق ۴ سانتی‌متر همراه با وجین شناخته شد.

طبری و قلیچ‌خانی (۱۳۸۶)، به‌منظور بررسی اثر عمق کاشت (۳، ۸ و ۱۳ سانتی‌متر) و زمان کاشت (۵ دی و ۵ اسفند) بر جوانه‌زنی بذر بلندمازو، تحقیقی با آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی (در سه تکرار) انجام دادند. نتایج آنها نشان داد که اثرهای جداگانه عمق کاشت و زمان کاشت و اثر همزمان آنها بر جوانه‌زنی در سطح بالایی معنی‌دار بود، به‌نحوی که میزان جوانه‌زنی در عمق‌های مختلف کاشت از نظر آماری متفاوت بود، به‌طوری که درصد جوانه‌زنی در عمق کاشت ۳ سانتی‌متر (۵۱/۳٪) و ۸ سانتی‌متر (۴۲٪) و ۱۳ سانتی‌متر (۳۳/۳٪) بود. بنابراین بهترین ترکیب تیمارها برای میزان جوانه‌زنی، در "کاشت اسفند- عمق ۸ سانتی‌متر" (۷۷/۳٪) و "کاشت اسفند- عمق ۳ سانتی‌متر" (۶۴٪) بدست‌آمد.

زهتابیان و همکاران (۱۳۸۷)، اثر تاغ‌کاری بر پوشش زیرآشکوب را بین درختچه تاغ و زیردرختچه تاغ بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که کشت تاغ موجب بهبود ترکیب گیاهی، افزایش تراکم و درصد تاج‌پوشش گونه‌های زیرآشکوب در بین درختچه تاغ و کاهش تراکم و درصد تاج‌پوشش در زیر درختچه تاغ شد.

اسحاق‌نیموری (۱۳۷۸) اظهار داشت که برای حمایت از منابع ژنتیکی ابتدا بازگرداندن عناصر اصلی و عمده در مراحل آغازین توالی اکولوژیک ضروریست. از آنجایی که در بیشتر مناطق بیابانی ماسه‌های روان عرصه را پوشانده، از این رو وجود درختان بومی منطقه چون تاغ به‌عنوان گونه‌های مقاوم به خاکهای فقیر و سبک برای ایجاد شرایط مناسب جهت بازگشت تدریجی رستنی‌ها لازم است.

۳. تراکم ۳۰۰ بذر در واحد سطح برابر با $1/25 \times 0/5$ متر فاصله کاشت در کرت‌های ۱۰۰۰ مترمربعی

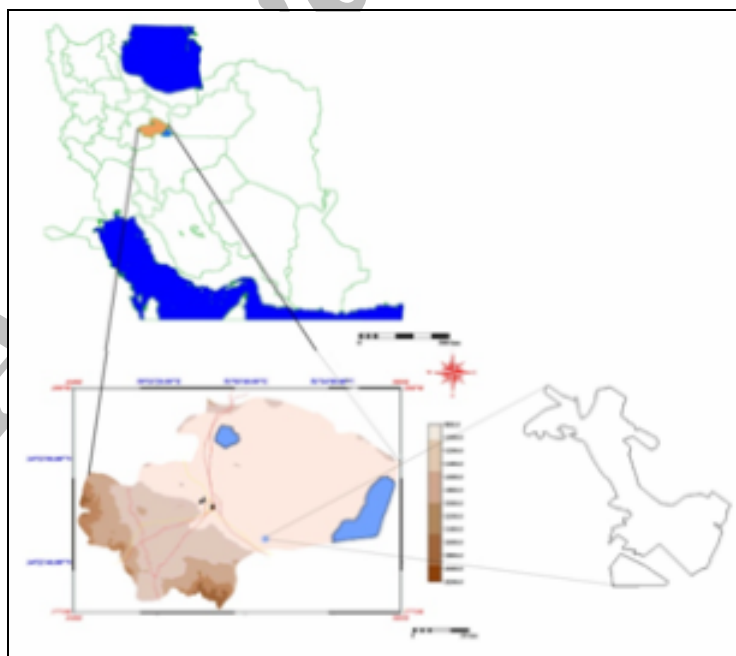
۴. تراکم ۴۰۰ بذر در واحد سطح برابر با $0/75 \times 0/2$ متر فاصله کاشت در کرت‌های ۱۰۰۰ مترمربعی

۵. تراکم ۵۰۰ بذر در واحد سطح برابر با $0/5 \times 0/1$ متر فاصله کاشت در کرت‌های ۱۰۰۰ مترمربعی

اولین اندازه‌گیریها ۱ سال پس از کاشت در سال ۷۹ از قطر یقه (میلی‌متر)، ارتفاع (سانتی‌متر) و درصد زنده‌مانی انجام گردید و نتایج ثبت شد. برداشت‌های بعدی در ۲ سال پس از کاشت (۱۳۸۰)، ۳ سال پس از کاشت (۱۳۸۱)، ۵ سال پس از کاشت (۱۳۸۳)، ۷ سال پس از کاشت (۱۳۸۵) و ۹ سال پس از کاشت (۱۳۸۷) انجام شد. نتایج حاصل از برداشت‌ها در محیط SPSS و با آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

فاصله بین کرت‌ها یک متر بوده و هر یک از تیمارها در ۳۰ تکرار انجام شدند. بذرهای سالم و شاداب از منطقه مورد مطالعه و از پایه‌های مشابه از نظر سن (۲۵ سال)، در آذر ماه ۷۸ جمع‌آوری شدند. این بذرها پس از خشک شدن، بوجاری شدند و قوه نامیه آنها (۷۸ درصد) تعیین گردید و تا زمان کاشت در یخچال نگهداری شدند. هیچ‌گونه پیش‌تیماری بر روی بذرها اعمال نگردید. چاله محل کاشت بذرها با کود پوسیده دامی و ماسه با نسبت مساوی جهت آماده شدن برای کاشت غنی شدند. بذرها در دی‌ماه ۷۸ در کرت‌ها کاشته شدند. فاصله کاشت در تیمارهای تراکم به شرح زیر بودند:

۱. تراکم ۱۰۰ بذر در واحد سطح برابر با 5×2 متر فاصله کاشت در کرت‌های ۱۰۰۰ مترمربعی
۲. تراکم ۲۰۰ بذر در واحد سطح برابر با $1 \times 2/5$ متر فاصله کاشت در کرت‌های ۱۰۰۰ مترمربعی



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

نتایج

الف- عمق کاشت

نتایج حاصل از فاکتورهای رویشی در ۱ و ۲ سال بعد از کاشت نشان داد که بین میانگین عمق‌های مختلف در ارتباط با قطر یقه، ارتفاع و درصد زنده‌مانی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدولهای ۱ تا ۳).

نتایج حاصل از فاکتورهای رویشی ۳ سال بعد از کاشت نشان داد که بین عمق‌های مختلف در ارتباط با قطر یقه و ارتفاع اختلاف معنی‌داری نبود (جدول ۱ و ۲). اما بین تیمارهای مختلف عمق کاشت در ارتباط با درصد زنده‌مانی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد مشاهده شد و بیشترین درصد زنده‌مانی در سال سوم با ۶۰ درصد مربوط به عمق ۱ سانتی‌متری بود (جدول ۳).

نتایج مربوط به اندازه‌گیریهای قطر یقه، ارتفاع و درصد زنده‌مانی ۵ سال پس از کاشت در عمق‌های مختلف نشان داد که مقادیر قطر یقه در عمق‌های مختلف باهم اختلاف معنی‌داری نداشتند، ولی ارتفاع و درصد زنده‌مانی نهال‌ها در اعماق مختلف دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بودند و بیشترین ارتفاع نهال به میزان ۱۵ سانتی‌متر و بیشترین درصد زنده‌مانی به میزان ۵۵ درصد مربوط به عمق ۱ سانتی‌متری در سال پنجم بود؛ به طوری که با گذشت زمان درصد زنده‌مانی کاهش یافت و پس از دوره ۹ ساله بیشترین درصد زنده‌مانی مربوط با ۵۲ درصد مربوط به عمق یک سانتی‌متری بود (جدول ۳).

برای صفات قطر یقه و ارتفاع نهال در سالهای ۷ و ۹ سال اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال ۵ درصد بود، به طوری که بیشترین مقدار تیمارها مربوط به عمق ۱ سانتی‌متری بود (جدولهای ۱ تا ۲). به عنوان مثال، در اندازه‌گیریهای پس از ۹ سال، قطر یقه به میزان ۷ میلی‌متر و

ارتفاع نهال به میزان ۲۵ سانتی‌متر در تیمارهای عمق یک سانتی‌متری بدست‌آمدند (جدولهای ۱ تا ۲). با وجود این برای صفات قطر یقه و ارتفاع نهال تفاوت معنی‌داری بین عمق کاشت ۱ و ۲ سانتی‌متری مشاهده نگردید.

در نهایت روند تغییرات صفات در تیمارهای عمق کاشت و در طول زمان در شکل ۲ بخش الف تا ج نشان داده شده است.

ب- تراکم بذر

تیمار تراکم بذر در ۵ سطح ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ عدد بذر در واحد سطح (۱۰۰۰ مترمربع) انتخاب شد. پس از ۱ سال از زمان کاشت قطر یقه، ارتفاع و درصد زنده‌مانی اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که در هر ۶ مرحله یادداشت‌برداری تفاوت بین تراکم‌های کاشت برای صفات قطر یقه، ارتفاع و درصد زنده‌مانی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود.

در مقایسه میانگین‌ها بیشترین میزان قطر یقه از سال ۱ لغایت سال ۹ به ترتیب از ۰/۵ میلی‌متر تا ۱۱ میلی‌متر در تراکم ۱۰۰ پایه در ۱۰۰۰ مترمربع بدست‌آمد. با وجود این از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین تیمار ۱۰۰ پایه و ۲۰۰ پایه در همه سالها مشاهده نشد.

برای ارتفاع نهال بیشترین میزان ارتفاع از سال ۱ لغایت سال ۹ به ترتیب از ۴ تا ۳۲ سانتی‌متر در تراکم ۵۰۰ پایه در ۱۰۰۰ مترمربع بدست‌آمد. با وجود این از لحاظ آماری تفاوتی با روند تغییرات تراکم ۴۰۰ پایه در واحد سطح نداشت.

در مقایسه میانگین‌ها برای درصد زنده‌مانی، بیشترین درصد زنده‌مانی در سال ۱ بدست‌آمد و مقدار آن تا سال ۹ بصورت ثابتی روند کاهشی داشت. این روند برای کلیه

در نهایت روند تغییرات صفات در تیمارهای تراکم کاشت و در طول زمان در شکل ۱ نشان داده شده است.

تراکم‌ها در همه سالها ثابت بود. به طوری که بیشترین درصد زنده‌مانی از سال ۱ تا ۹ در تراکم ۱۰۰ بوته از ۶۵ به ۴۱ بود. با وجود این از لحاظ آماری تفاوتی با تراکم ۲۰۰ بوته نداشتند. بنابراین کمترین مقدار زنده‌مانی در تراکم ۵۰۰ بوته از ۴۷ تا ۲۹ درصد بود (جدول ۶).

جدول ۱- میانگین قطر یقه (mm) نهالهای زرد تاغ کشت شده در عمق‌های مختلف در ۶ مرحله پس از کاشت

عمق کاشت (cm)	سال ۱	سال ۲	سال ۳	سال ۵	سال ۷	سال ۹
۱	۰/۵ A	۱ a	۱/۵ a	۳ a	۷ a	۱۰ a
۲	۰/۵ A	۱ a	۱/۲ a	۳ a	۷/۲ a	۹/۹ a
۳	۰/۴ a	۰/۹ a	۱/۱ a	۲/۸ a	۶ b	۸/۸ b
۴	۰/۴ a	۰/۹ a	۱/۱ a	۲/۷ a	۵/۹ b	۸/۷ b

حروف یکسان در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد در ستون می‌باشد.

جدول ۲- میانگین ارتفاع (cm) نهالهای زرد تاغ کشت شده در عمق‌های مختلف در ۶ مرحله پس از کاشت

عمق کاشت (cm)	سال ۱	سال ۲	سال ۳	سال ۵	سال ۷	سال ۹
۱	۳ A	۶ A	۱۰ a	۱۵ a	۱۸ a	۲۵ a
۲	۲/۵ A	۶ A	۹/۵ a	۱۱/۵ b	۱۷ a	۲۴ a
۳	۲/۵ A	۵/۵ A	۸ a	۱۱ b	۱۴ b	۲۰ b
۴	۲ A	۵ A	۷/۵ a	۱۱ b	۱۳ b	۲۰ b

حروف یکسان در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد در ستون می‌باشد.

جدول ۳- میانگین درصد زنده‌مانی نهالهای زرد تاغ کشت شده در عمق‌های مختلف در ۶ مرحله پس از کاشت

عمق کاشت (cm)	سال ۱	سال ۲	سال ۳	سال ۵	سال ۷	سال ۹
۱	۷۰ a	۶۷ a	۶۰ A	۵۵ a	۵۳ a	۵۲ a
۲	۷۰ a	۶۶ a	۵۱ B	۴۷ b	۴۶ b	۴۲ b
۳	۶۸ a	۶۵ a	۳۳ C	۳۰ c	۲۹ c	۲۸ c
۴	۶۸ a	۶۵ a	۲۸ C	۲۷ c	۲۶ c	۲۵ c

حروف یکسان در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد در ستون می‌باشد.

جدول ۴- میانگین قطر یقه (mm)، نهالهای زردتاغ کشت شده در ۵ تراکم کاشت در ۶ مرحله پس از کاشت

تراکم کاشت بوته/۱۰۰۰m ²		سال ۱		سال ۲		سال ۳		سال ۵		سال ۷		سال ۹	
۱۰۰	a	۰/۵	a	۱/۵	a	۱/۹	a	۳/۴	a	۷/۶	a	۱۱	a
۲۰۰	a	۰/۵	a	۱/۴	a	۱/۷	a	۳/۳	a	۷/۴	a	۱۰/۹	a
۳۰۰	a	۰/۵	a	۱/۴	a	۱/۱	b	۳	b	۷	b	۱۰	b
۴۰۰	b	۰/۲	b	۰/۵	b	۱/۱	b	۲/۸	b	۶/۹	b	۱۰/۱	b
۵۰۰	b	۰/۲	b	۰/۵	b	۱	b	۲/۸	b	۶/۹	b	۱۰/۱	b

حروف یکسان در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد در ستون می‌باشد.

جدول ۵- میانگین ارتفاع (cm) نهالهای زردتاغ کشت شده در ۵ تراکم کاشت در ۶ مرحله پس از کاشت

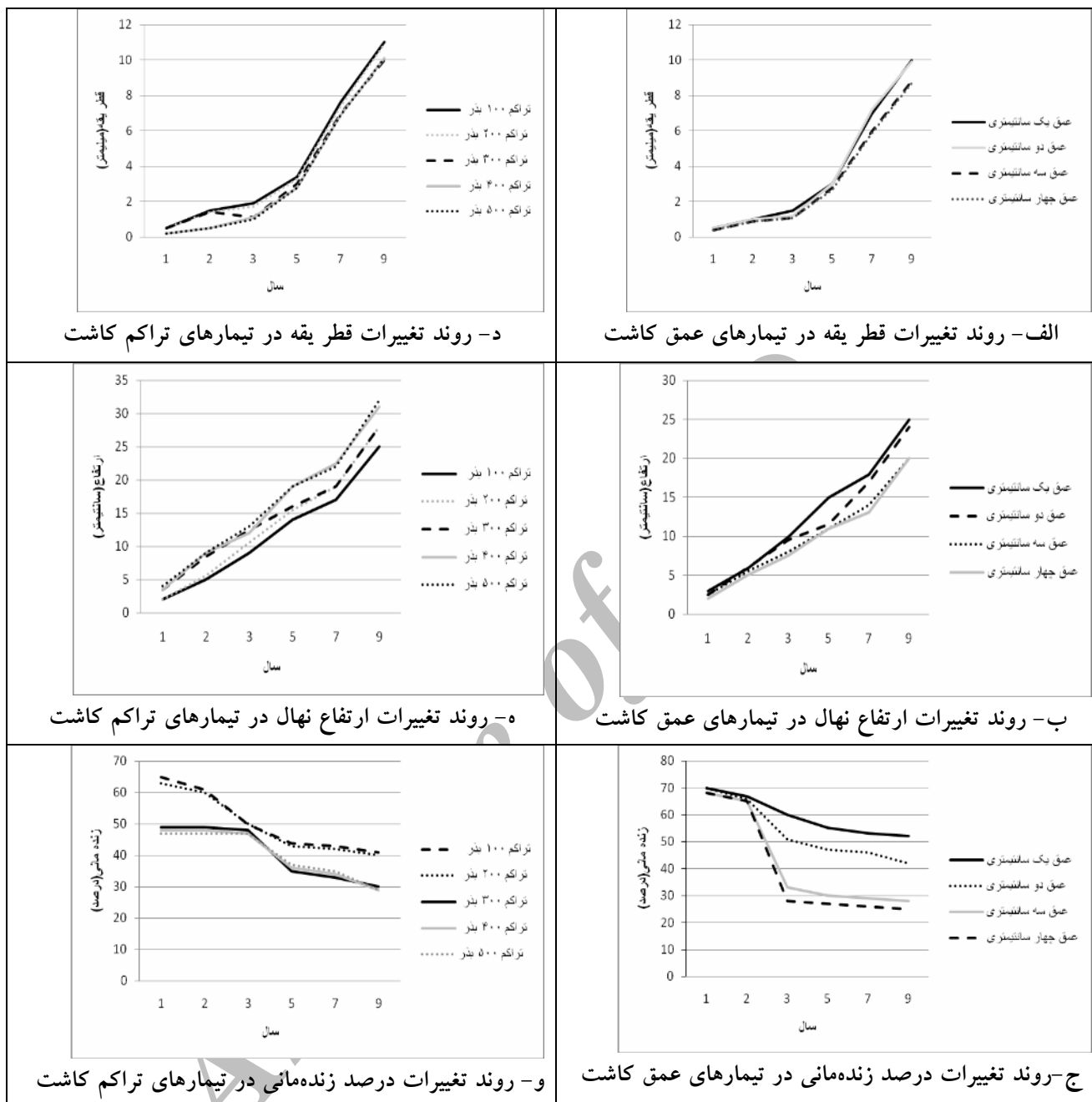
تراکم کاشت بوته/۱۰۰۰m ²		سال ۱		سال ۲		سال ۳		سال ۵		سال ۷		سال ۹	
۱۰۰	b	۲	b	۵	b	۹	c	۱۴	c	۱۷	c	۲۵	c
۲۰۰	b	۲	b	۵/۵	b	۱۰/۵	b	۱۵/۵	b	۱۹	b	۲۸	b
۳۰۰	a	۳/۵	a	۸/۵	a	۱۲/۵	a	۱۶	b	۱۹	b	۲۸	b
۴۰۰	a	۳/۵	a	۹	a	۱۲	a	۱۹	a	۲۲/۵	a	۳۱	a
۵۰۰	a	۴	a	۹	a	۱۳	a	۱۹	a	۲۲	a	۳۲	a

حروف یکسان در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد در ستون می‌باشد.

جدول ۶- میانگین درصد زنده‌مانی نهالهای زردتاغ کشت شده در ۵ تراکم کاشت در ۶ مرحله پس از کاشت

تراکم کاشت بوته/۱۰۰۰m ²		سال ۱		سال ۲		سال ۳		سال ۵		سال ۷		سال ۹	
۱۰۰	a	۶۵	a	۶۱	A	۵۰	a	۴۴	a	۴۳	a	۴۱	a
۲۰۰	a	۶۳	a	۶۰	A	۵۰	a	۴۳	a	۴۲	a	۴۰	a
۳۰۰	b	۴۹	b	۴۹	B	۴۸	b	۳۵	b	۳۳	b	۳۰	b
۴۰۰	b	۴۸	b	۴۸	B	۴۷	b	۳۶	b	۳۴	b	۲۹	b
۵۰۰	b	۴۷	b	۴۷	B	۴۷	b	۳۷	b	۳۵	b	۲۹	b

حروف یکسان در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد در ستون می‌باشد.



شکل ۲- روند تغییرات صفات مختلف در تیمارهای عمق کاشت و تراکم کاشت در مدت ۹ سال دوره آزمایش

بحث

سوم و در فاکتورهای ارتفاع نهال و زنده‌مانی پدیدار شد و این روند در سالهای بعد نیز ادامه یافت. همچنین اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد اطمینان بین تیمارهای عمق کاشت از سال پنجم و در فاکتورهای ارتفاع نهال و زنده‌مانی پدیدار شد و این روند در سالهای بعد نیز ادامه

براساس نتیجه آزمون تجزیه واریانس در سال اول و دوم هیچ اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای عمق کاشت و تراکم کاشت مشاهده نگردید. اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد اطمینان بین تیمارهای تراکم کاشت از سال

قطر یقه نهالها در تراکم‌های کاشت ۱۰۰ و ۲۰۰ عدد بذر در واحد سطح اختلاف معنی‌داری را با سایر تیمارها از خود نشان می‌دهد که در اندازه‌گیریهای متناوب نیز تکرار شده است. در تراکم‌های بالاتر شاهد افزایش ارتفاع و کاهش قطر یقه هستیم که واضح است که در نتیجه رقابت و افزایش ضریب قدکشیدگی می‌باشد که با توجه به استفاده این گونه در جنگل‌کاری در مناطق خشک که وزش باد زیاد است باعث از بین رفتن نهالها می‌شود. اسپهبدی و همکاران (۱۳۸۱) نیز افزایش ضریب قدکشیدگی را عامل آسیب‌پذیری نهالها در برابر تنش خشکی و حملات آفات و امراض در انتقال نهالها از نهالستان به عرصه کاشت معرفی می‌کنند. درصد زنده‌مانی نسبت عکس با تراکم کاشت دارد که این اختلاف معنی‌دار بین تراکم‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ عدد بذر در واحد سطح با تراکم‌های ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ عدد بذر در واحد سطح در سالهای متممادی دیده می‌شود. از آنجایی که در تکرارهای مختلف شاهد هستیم که بین تراکم‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ عدد بذر در واحد سطح از نظر قطر یقه و درصد زنده‌مانی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و با توجه به اینکه از نظر ارتفاعی اختلاف معنی‌داری بین تراکم‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ عدد بذر در واحد سطح دیده می‌شود، بنابراین تراکم کاشت ۲۰۰ عدد بذر در واحد سطح برای جنگل‌کاری با این گونه مطلوب می‌باشد. بنابراین وجود اختلاف معنی‌دار از نظر ارتفاعی بین تراکم‌های مختلف توسط خورنکه (۱۳۸۶) نیز برای گونه سدروس گزارش شده است که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد.

یافت. فاکتور قطر یقه از سال هفتم بین تیمارهای تراکم کاشت دارای اختلاف معنی‌دار بوده است، درحالی‌که در مورد تیمارهای عمق کاشت هیچ‌گاه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بنابراین می‌بینیم که روند تغییرات در سالهای پنجم و هفتم نیز ادامه داشته است و در سال نهم روند این تغییرات ثابت شده است که می‌تواند به دلیل رشد کند گونه تاغ در مناطق بیابانی و کویری و در شرایط سخت اکولوژیک باشد.

براساس یافته‌های این تحقیق قطر یقه و ارتفاع نهالها در عمق کاشت ۱ و ۲ سانتی‌متر اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها دارد که این اختلاف در ۷ و ۹ سال پس از کاشت نمایان شده است. استقلال قطر نهالها و ارتفاع آنها از عمق کاشت در سالهای اولیه کاشت توسط اوغلو (۱۳۵۸) برای گونه توسکا و توسط اسپهبدی و همکاران (۱۳۸۴) برای گونه بارانک نیز گزارش گردیده است، درحالی‌که براساس گزارش *Seiwa et al.*, (2002) با افزایش عمق کاشت رویش ارتفاعی نهالهای گونه *Castanea crenata* کاهش یافته است. بین درصد زنده‌مانی و عمق کاشت نیز نسبت معکوسی وجود دارد که اختلاف معنی‌دار بین عمق‌های کاشت ۱ و ۲ سانتی‌متر با ۳ و ۴ سانتی‌متر می‌باشد. وجود این نسبت عکس توسط خورنکه (۱۳۸۶) نیز برای گونه سدروس و *Seiwa et al.*, (2002) برای گونه *Castanea crenata* گزارش شده است. البته دلایل مختلفی می‌تواند برای چنین نسبتی وجود داشته باشد که نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. با توجه به نتایج بدست‌آمده عمق کاشت ۱ سانتی‌متر مناسبترین نتایج را از نظر قطر یقه، ارتفاع و درصد زنده‌مانی دارد و برای جنگل‌کاری پیشنهاد می‌گردد.

منابع مورد استفاده

طبری، م. و قلیچ‌خانی، م.م.، ۱۳۸۶. اثر عمق و زمان کاشت بر جوانه‌زنی بذر بلند مازو. مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۳، ص ۸۸۳-۸۹۱

غلامی، ش.، حسینی، م. و صیاد، ا.، ۱۳۸۶. اثر وجین، عمق و زمان کاشت بذر روی رشد نهالهای بنه در نهالستان. پژوهش و سازندگی، شماره ۷۵، ص ۷۱-۸۰.

همتی، ا.، خانجانی، ب.، اکبرزاده، ع.، سیاهی پور، ذ. و امان زاده، ب.، ۱۳۸۱. بررسی تراکم کاشت بذرهای گونه‌های جنگلی شمال کشور در خزانه در نهالستان پیلمبرا. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، شماره ۱۰.

- Magani, G., 1975. Susceptibility of some species of conifers to diseases in seed beds. cellulosa carta, 26: 19-25.
- Seiwa, k., Watanabe, A., Saitoh, T., Kannu, H. and Akasaka, S., 2002. Effects of burying depth and size on seedlings establishment of Japanese chestnut, *Castanea crenata*. Forest Ecology and Management, 146: 149-156.
- Ugurlu, S. and Cevik, I., 1991. Sowing techniques for some oak species in the southern Anatolia. Teknik Bultin serisi ormancilik Arastirma Yayinlari, 214, 48.

اسپهدی، ک.، میرزائی ندوشن، ح.، عمادیان، ف.، صباغ، س. و قاسمی، س.، ۱۳۸۱. بررسی اثرهای عمق کاشت و پوشش حفاظتی خاک در رویاندن بذر بارانک در نهالستانهای کوهستانی. فصلنامه منابع طبیعی ایران، سال ۵۵، شماره ۱.

اسحاق نیموری، ج.، ۱۳۷۸. تاغ. فصلنامه ساعی، ص ۳۳-۳۵. امانی، م. و پرویزی، آ.، ۱۳۷۵. تاغ. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، شماره ۱۱۸، ۱۴۹ صفحه.

اوغلو، ا.، ۱۳۵۸. ترجمه سلیمان زاده. آزمایش تراکم مناسب برای کاشت توسکا. انتشارات دفتر فنی جنگلکاری و پارکها، شماره ۱۰، ۷۴ صفحه.

خورنکه، س.ا.، پورنجف، س.، اسپهدی، ک. و دهبلدی، ع.ر.، ۱۳۸۶. اثر مقدار بذر و عمق کاشت روی صفات کمی نهال دیودار (سدروس). جنگل و صنوبر، شماره ۴، ص ۳۲۹-۳۳۵.

زهتابیان، غ.ر.، بخشی، ج.، قدیمی، م. و بیرودیان، ن.، ۱۳۸۷. بررسی پوشش زیرآشکوب در محیطهای تحت کشت سیاه تاغ در منطقه اردستان. فصلنامه مرتع و بیابان ایرا، شماره ۴، ص ۴۳۶-۴۲۶.

Archive of SID

Effects of planting depth and planting density on height growth, basal diameter and viability of Saxaul (*Haloxylon persicum*)

Jahani, A^{*1}., Etemad, V²., Doolati, M.³ and Avani, N.⁴

1*- Corresponding Author, PhD Student of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran,
Email: Ajahani@ut.ac.ir

2- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

3- MSc in Forestry, Bureau of Natural Resources, Qom province, Iran.

4- MSc Student of Forestry, Faculty of Natural Resources, Mazandaran University

Received: 02.03.2010 Accepted: 13.11.2010

Abstract

Production of native and non native species in the nursery is considered as one of the raw materials for reforestation in arid regions. Two important factors affecting the seedling production in the nursery are seed density and seed planting depth which extensive studies have been done in this area. Therefore in this research the effect of seed density and planting depth on height, diameter growth and viability of *H. persicum* have been investigated. Haloxylon plantations of Hossein Abad in Qom province with an area of 3180 hectares, is located 30 km south-east of Qom city. Planting depth in four levels of 1, 2, 3 and 4 cm and seed density in five levels of 100, 200, 300, 400 and 500 seeds per 1000 m² were measured. All data were analyzed and the results showed that planting depth of 1 cm had the best results with regard to the basal diameter, height growth and viability percentage so is recommended for reforestation. Planting density of 200 seeds per 1000 m² was also identified suitable for afforestation.

Key words: planting depth, planting density, height growth, viability, *Haloxylon persicum*