فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۱۸ شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۸۹-۷۷، (۱۳۸۹)

اثر زمان کاشت بذر، آبیاري و وجین بر برخي ویژگي‌هاي کمي و کیفي نهال‌هاي کاج بروسیا در نهالستان

نغمه صوفی‌زاده[۱]، سیدمحسن حسینی[۲*] و مسعود طبری[۳]

۱- کارشناس ارشد جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس.
۲*- نویسنده مسئول، دانشیار، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس. پست الکترونیک: hosseini@modares.ac.ir
۳- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس.
تاریخ دریافت: ۸۷/۹/٦ تاریخ پذیرش: ۸۸/۳/۱۷

چکیده

کاج بروسیا در خاک‌های آهکی و فقیر که از عمق کمی برخوردارند به‌عنوان گونه پیشاهنگ در اراضی فقیر کاشته می‌شود و به‌دلیل توقع کم و تحمل خشکی از گونه‌های مهم خشکی‌گرا برای جنگل‌کاری در اکوسیستم‌های تخریب‌یافته و نیز فضای سبز شهری و برون شهری محسوب می‌گردد. این تحقیق به‌منظور تعیین بهترین زمان کاشت بذر کاج بروسیا و آگاهی از تأثیر نقش آبیاری و وجین در رشد و زنده‌مانی نهال‌های این گونه در نهالستان زاغه خرم‌آباد انجام شد. برای انجام پژوهش حاضر از طرح کاملاً تصادفی با آزمایش فاکتوریل، در دو تیمار زمان کاشت بذر (آذرماه و بهمن‌ماه)، آبیاری (در دو سطح هر ۲ روز یکبار و هر ٤ روز یکبار) و وجین (در دو سطح هفته‌ای یکبار و هر دو هفته یکبار) با ٤ تکرار و ۱۵ گلدان در هر تکرار استفاده شد. پس از پایان اولین فصل رویش اندازه‌گیری‌های موردنظر شامل: بیوماس و نسبت طول ساقه به طول ریشه و درصد شادابی بود. نتایج بدست آمده نشان داد که اثر تاریخ کاشت، آبیاری و وجین و ترکیب کلیه تیمارها بر میزان بیوماس نهال‌های حاصل معنی‌دار می‌باشد، به‌طوری که بیشترین میزان بیوماس در کاشت زمستانه، آبیاری در سطح هر دو روز یکبار و وجین هر هفته یکبار بدست آمد. آبیاری اثر معنی‌داری بر نسبت طول ساقه به طول ریشه داشت. بیشترین میزان این نسبت در سطح آبیاری ٤ روز یکبار بود و اثر تاریخ کاشت و وجین و ترکیب کلیه تیمارها بر نسبت طول ساقه به طول ریشه معنی‌دار نبوده است. اثر تیمارهای تاریخ کاشت و عملیات وجین و ترکیب کلیه تیمارها بر درصد شادابی نهال‌ها معنی‌دار بوده، به‌طوری که بیشترین درصد شادابی در کاشت پائیزه، آبیاری در سطح هر ۲ روز یکبار و وجین در سطح هر هفته یکبار بدست آمد. براساس نتایج بدست آمده به‌منظور کاهش هزینه‌های تولید نهال در نهالستان زاغه خرم‌آباد می‌توان دوره آبیاری این گونه را در دوره زمانی وسیع‌تری انجام داد و با توجه به کمبود نیروی کارگری زمان کاشت بذر را از فصل زمستان به پائیز تغییر داد.

واژه‌های کلیدی: کاج بروسیا، بذر، نسبت طول ساقه به ریشه، شادابی، بیوماس.

مقدمه

کاج بروسیا یکی از معروف‌ترین گونه‌ها از گروه کاج‌های مدیترانه‌ایست که در جنوب و شرق اروپا پراکنده است (زارع، ۱۳۸۰). این گونه در خاک‌های آهکی و فقیر که از عمق کمی برخوردارند رشد کرده و برای اراضی فقیر به‌عنوان گونه پیشاهنگ استفاده می‌شود (فتاحی، ۱۳۷۳). امروزه با توجه به کاهش قابل توجه سطح جنگلهای زاگرس (ابراهیمی رستاقی، ۱۳۷۲) و جنگلهای طبیعی شمال کشور (بی‌نام، ۱۳۸۰) با بهره‌برداری‌های غیراصولی، نیاز روزافزون به توسعه فضای سبز بیش از

پیش احساس می‌شود. از مهمترین اهداف کاشت گونه‌های سوزنی‌برگ در کشور، احیاء جنگلهای تخریب‌یافته، افزایش کیفیت و غنی‌سازی توده‌های جنگلی برای تولید انبوه چوب‌های صنعتی، افزایش میزان محصول در واحد سطح، ایجاد پارک‌های جنگلی و جنگلهای حفاظتی و طراحی جنگلهایی که دچار خسارت زیاد شده و یا تخریب کامل یافته‌اند به‌عنوان گونه‌های پیشاهنگ و پرستار در جهت طی مراحل تواتر می‌باشد (سردابی، ۱۳۷۷). با توجه به موارد فوق به‌منظور افزایش بازدهی عملیات جنگل‌کاری و رشد بهینه نهال‌ها و کاهش هزینه‌ها در مدیریت نهالستان‌ها، ضروریست مطالعاتی در جهت افزایش هر چه بیشتر تولید کمی و کیفی گونه‌های مختلف صورت پذیرد. زمان کاشت به‌دلیل تأثیر در میزان سبز شدن بذر (غلامی و همکاران، ۱۳۸٦؛ Melissa *et al*., 2000; Boyer & South, 2006; Luoranen *et al*., 2006; Jink *et al*., 2006) و رشد آنها (Jink *et al*., 2006; Luoranen *et al*., 2006) بسیار حائز اهمیت است. از طرفی آبیاری نیز سبب افزایش شادابی، وزن خشک ریشه و ساقه، رشد نهال‌ها و نسبت ساقه به ریشه می‌گردد (Matice, 1982; Brisette & Chamber, 1992; Nagakura *et al*., 2004). کنترل علف‌های هرز نیز نقش مهمی در رشد نهال‌ها (Ayeni *et al*., 2003; Magnus *et al*., 2003) و همچنین در کیفیت و شادابی آنها دارد (غلامی و همکاران، ۱۳۸٦؛ McCarthy & Reilly 2001). بنابراین در این پژوهش بهترین تیمارها برای افزایش بیوماس و نسبت طول ساقه به طول ریشه و درصد شادابی نهال‌های کاج بروسیا در نهالستان زاغه خرم‌آباد مورد مطالعه قرار گرفته است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

استان لرستان در غرب کشور و بین طولهای جغرافیایی ٤٦ درجه و ٥٠ دقیقه تا ٥٠ درجه و ١ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ٣٢ درجه و ٤٠ دقیقه تا ٣٤ درجه و ٢٣ دقیقه شمالی قرار دارد. شیب نهالستان زاغه خرم‌آباد حدود ١ درصد، ارتفاع آن از سطح دریا ١٨٠٩ متر، متوسط رطوبت نسبی منطقه ٤٨ درصد و متوسط درجه حرارت سالانه ١٦/٣+ درجه سانتی‌گراد است. دامنه میانگین دمای ماهیانه از ٥/٣ درجه سانتی‌گراد در دی‌ماه تا ٢٧/٩ درجه سانتی‌گراد در تیرماه در نوسان بوده و متوسط بارندگی سالانه ٥٠٥/٧ میلی‌متر می‌باشد. طبق منحنی آمبروترمیک فصل خشک سال از اواخر اردیبهشت تا مهرماه می‌باشد. آب وهوای منطقه براساس محاسبه نمایه خشکی دومارتن ($I\alpha = 18.6$) نیمه‌خشک است (بی‌نام، ١٣٧٠).

روش تحقیق

برای انجام این تحقیق، ابتدا ١٢٠٠ عدد بذر کاج بروسیا از منابع بذری نهالستان زاغه و همچنین تعدادی گلدان به ابعاد ٢٥×١٧ سانتی‌متر از جنس پلی‌اتیلن تهیه گردید. سپس بذرها به‌مدت ٢٤ ساعت به‌منظور جداسازی بذرهای سالم در آب خیسانده شدند (طباطبائی و قصریانی، ١٣٧١). گلدان‌ها کُدبندی شده و در هر کرت به‌صورت ٤ تکرار ١٥ تایی در قالب طرح فاکتوریل سه عامله مستقر گردیدند. به‌این‌ترتیب عامل اول (a) زمان کاشت، عامل دوم (b) آبیاری و عامل سوم (c) وجین می‌باشد. با توجه به قوه نامیه اولیه بذرها (٦٢٪)، ٥ عدد بذر در دو تاریخ کاشت آذرماه و بهمن‌ماه در هر گلدان کاشته شد و با شروع فصل خشک منطقه، از خردادماه عملیات آبیاری به‌صورت دستی در دوره‌های هر دو روز و چهار روز یکبار و عملیات وجین نیز به‌صورت مکانیکی در دوره‌های هر هفته یکبار و هر دو هفته یکبار انجام شد. در پایان اولین فصل رویش در اواخر آبان‌ماه ١٣٨٦، اندازه‌گیری‌های بیوماس، نسبت طول ساقه به طول ریشه و درصد شادابی انجام شد. برای اندازه‌گیری طول ساقه و طول ریشه بعد از خارج کردن نهال‌ها از گلدان‌ها، دو قسمت ساقه و ریشه جدا شده و بعد طول آنها با خط‌کش

بر حسب سانتی‌متر تا دقت میلی‌متر اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری بیوماس ساقه و ریشه بعد از شستشو در آب، به‌مدت ٤٨ ساعت در دستگاه آون در درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند (Driessche *et al*., 2003) و در نهایت مجموع وزن خشک ساقه و ریشه با ترازو بر حسب گرم اندازه‌گیری شد. درصد شادابی نیز براساس رنگ و میزان سوختگی فلس‌های برگی اندازه‌گیری شد (حسینی و همکاران، ۱۳۸۵) (جدول ۱).

جدول ۱- طبقه‌بندی شادابی (حسینی و همکاران، ۱۳۸۵)

درصد فلس‌های کاملاً سبز	میزان شادابی
٦٧ - ١٠٠	خوب
٣٣ - ٦٧	متوسط
٠ - ٣٣	بد

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS 11.5 استفاده شد. به‌منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون Kolmogorov-Smirnov و برای همگنی واریانس از آزمون Levene استفاده شد که با توجه به نرمال و همگن بودن داده‌ها از آزمونهای پارامتریک استفاده گردید. اثرهای ترکیبی و اصلی تیمارها بر روی نهال‌ها از طریق تجزیه واریانس در قالب طرح کاملاً تصادفی متعادل با آزمایش فاکتوریل بررسی شد. برای مقایسه چندگانه نیز آزمون Duncan بکار رفت.

نتایج

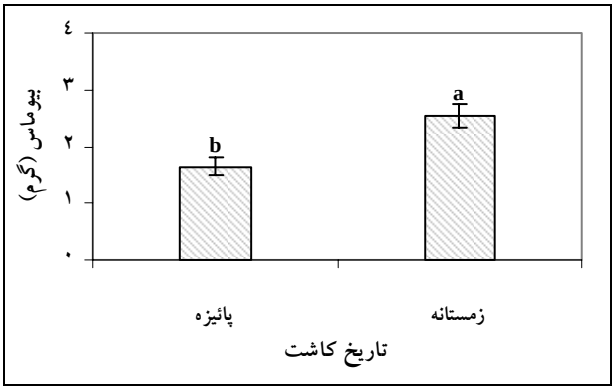
بیوماس

تأثیر تاریخ کاشت، آبیاری، وجین و ترکیب کلیه عوامل بر میزان بیوماس معنی‌دار بود ($p< 0.01$)، به‌طوری که بیشترین میانگین بیوماس در تاریخ کاشت زمستانه (۲/۵۳ گرم)، تیمار آبیاری در سطح هر ۲ روز یکبار (۲/٤۳ گرم) و وجین در سطح هر هفته (۲/٤۲ گرم) بود (جدولهای ۲ و ۳ و شکلهای ۱ تا ۳).

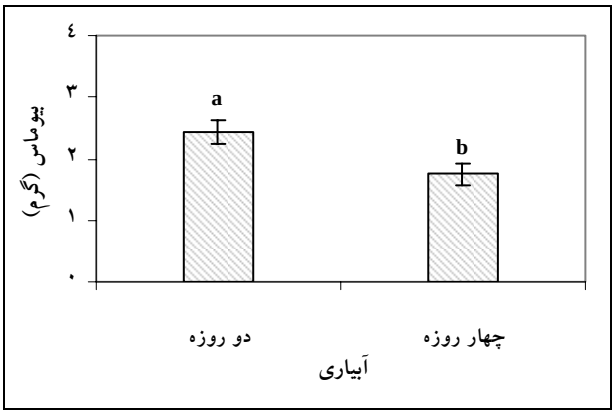
جدول ۲- تأثیر تاریخ کاشت، آبیاری، وجین و اثر متقابل آنها بر بیوماس نهال کاج بروسیا

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
تاریخ کاشت	۱	۹/۱٦۲	٤٤/۷۹٤	۰/۰۰۰**
آبیاری	۱	۳/۷۵۰	۲۷/۲٦۰	۰/۰۰۰**
وجین	۱	۳/۵۰۰	۲۵/٤٤۳	۰/۰۰۰**
تاریخ کاشت × آبیاری× وجین	۱	٤/٦۲٤	۳۳/٦۱٤	۰/۰۰۰**
اشتباه کل	۲٤			
کل عوامل	۳۲			

**، معنی‌دار در سطح ۱٪



شکل ۱- تأثیر تاریخ کاشت بر میزان بیوماس نهال کاج بروسیا



شکل ۲- تأثیر آبیاری بر میزان بیوماس نهال کاج بروسیا

شکل۳- تأثیر وجین بر بیوماس نهال کاج بروسیا

جدول ۳- تأثیر ترکیب تیمارها بر میزان بیوماس نهال کاج بروسیا

ترکیب تیمارها	میزان بیوماس
کاشت پائیزه، آبیاری ۲ روز، وجین ۷ روز	۲/۰۸۵±۰/۰۸۱[b]
کاشت پائیزه، آبیاری ۲ روز، وجین ١٤ روز	۲/۰۲۰±۰/۱۱۷[b]
کاشت پائیزه، آبیاری ٤ روز، وجین ۷ روز	۱/۸۳۹±۰/۰۳۱[b]
کاشت پائیزه، آبیاری ٤ روز، وجین ١٤ روز	۰/٦٦۱±۰/۱۲[c]
کاشت زمستانه، آبیاری ۲ روز، وجین ۷ روز	۳/٦٤٥±۰/۳۹۸[a]
کاشت زمستانه، آبیاری ۲ روز، وجین ١٤ روز	۱/۹۸۰±۰/۱۰٤[b]
کاشت زمستانه، آبیاری ٤ روز، وجین ١٤ روز	۲/۳۷۷±۰/۱۳۳[b]
کاشت زمستانه، آبیاری ٤ روز، وجین ۷ روز	۲/۱۱٤±۰/۲۲۳[b]

حروف متفاوت نشان‌دهنده معنی‌دار بودن تفاوت تیمارهاست

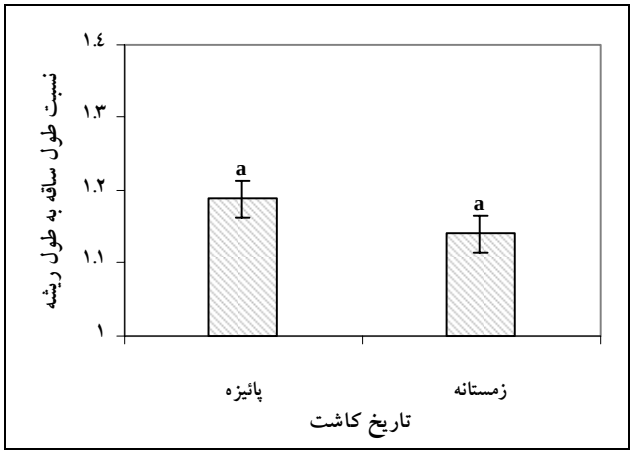
نسبت طول ساقه به طول ریشه

اثر آبیاری بر نسبت طول ساقه به طول ریشه معنی‌دار بود ($p< 0.01$)، به‌طوری که بیشترین مقدار این نسبت در آبیاری در سطح هر ٤ روز یکبار (۱/۲٦) بود (شکل ۵)، اما تاریخ کاشت، وجین و اثرات متقابل کلیه عوامل تأثیر معنی‌داری بر این نسبت نداشت ($p> 0.05$)، (جدولهای ٤ و ۵ و شکلهای ٤ و ٦).

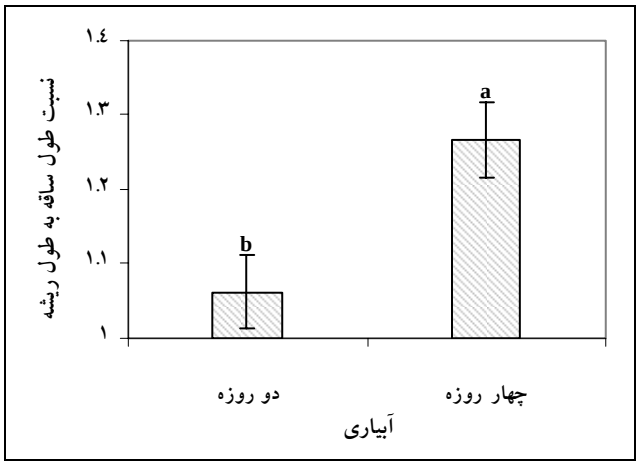
جدول ٤- تأثیر تاریخ کاشت، آبیاری، وجین و اثرات ترکیبی آنها بر نسبت طول ساقه به طول ریشه نهال کاج بروسیا

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
تاریخ کاشت	۱	۰/۰۱۹	۱۱/۷۳۲	۰/۲۰۱[ns]
آبیاری	۱	۰/۳۳۲	۳۰/۷۲۱	۰/۰۰۰[**]
وجین	۱	۰/۰۲۱	۱/۹٦۸	۰/۱۷۳[ns]
تاریخ کاشت × آبیاری× وجین	۱	۰/۰۱۸	۱/٦۲۲	۰/۲۱۵[ns]
اشتباه	٢٤			
کل عوامل	۳۲			

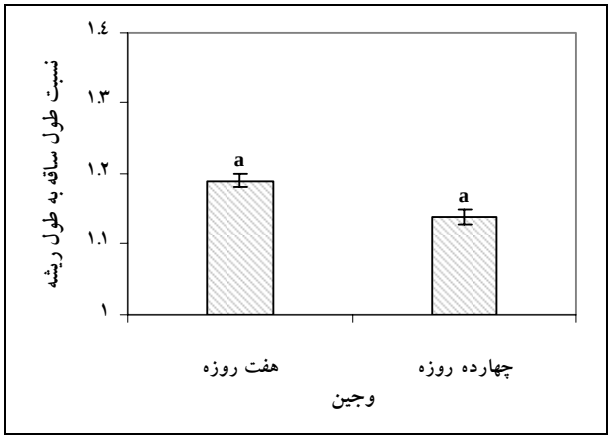
** و * و ns به‌ترتیب احتمال معنی‌داری در سطح ۱٪، ۵٪ و غیر معنی‌دار



شکل ٤- تأثیر تاریخ کاشت بر نسبت طول ساقه به طول ریشه نهال کاج بروسیا



شکل ٥- تأثیر آبیاری بر نسبت طول ساقه به طول ریشه نهال کاج بروسیا



شکل ٦- تأثیر وجین بر نسبت طول ساقه به طول ریشه نهال کاج بروسیا

جدول ۵- تأثیر ترکیب تیمارها بر نسبت طول ساقه به ریشه نهال کاج بروسیا

ترکیب تیمارها	نسبت طول ساقه به ریشه
کاشت پائیزه، آبیاری ٤ روز، وجین ۷ روز	۱/۳۸۳±۰/۰۲۲[a]
کاشت پائیزه، آبیاری ٤ روز، وجین ١٤ روز	۱/۳۷٦±۰/۰۳۸[a]
کاشت پائیزه، آبیاری ۲ روز، وجین ١٤ روز	۱/۱۳٦±۰/۰٤[a]
کاشت پائیزه، آبیاری ۲ روز، وجین ۷ روز	۱/۱۲±۰/۰۱[a]
کاشت زمستانه، آبیاری ۲ روز، وجین ١٤ روز	۱/۰۷±۰/۰۸۳[a]
کاشت زمستانه، آبیاری ۲ روز، وجین ۷ روز	۰/۹۹۲±۰/۰٦[a]
کاشت زمستانه، آبیاری ٤ روز، وجین ١٤ روز	۱/۲۲٦±۰/۰٦۳[a]
کاشت زمستانه، آبیاری ٤ روز، وجین ۷ روز	۱/۰۲±۰/۰۳[a]

حروف یکسان نشان‌دهنده عدم معنی‌داری در تیمارهاست

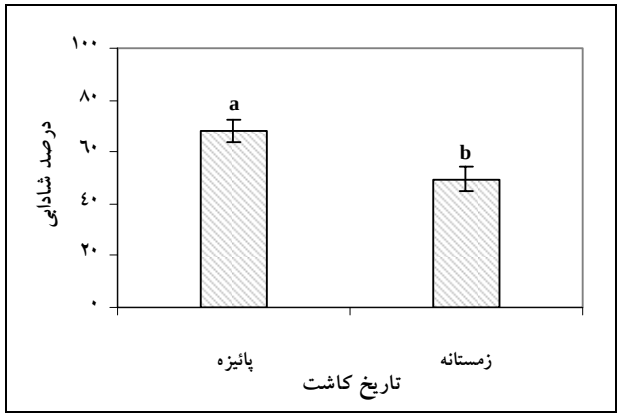
درصد شادابی

تاریخ کاشت و عملیات وجین (با احتمال ۹۹٪) و ترکیب کلیه تیمارها (با احتمال ۹۵٪) بر درصد شادابی نهال‌های کاج بروسیا تأثیر معنی‌دار داشته است، به‌طوری که بیشترین درصد شادابی در کاشت پائیزه (٦۸/۰٦٪) و عملیات وجین در سطح هر هفته (٦٦/۲۵٪) و ترکیب کاشت پائیزه، آبیاری ۲ روز، وجین ۷ روز (۸۸/۵٪) بدست آمد، اما اثر آبیاری معنی‌دار نبود ($p> 0.05$) (جدولهای ٦ و ۷ و شکلهای ۷ تا ۹).

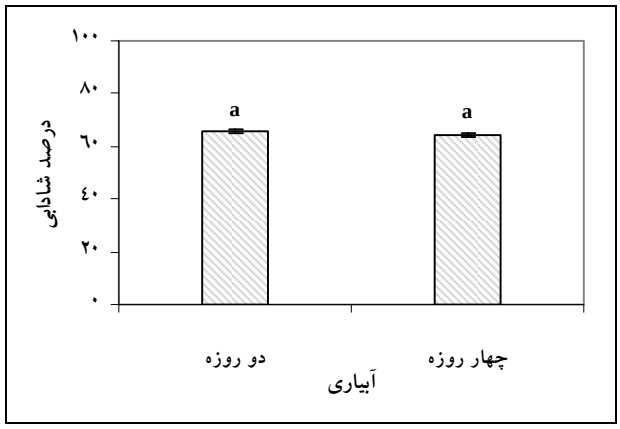
جدول ٦- تأثیر تاریخ کاشت، آبیاری، وجین و اثرات ترکیبی آنها بر درصد شادابی نهال‌های کاج بروسیا

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
تاریخ کاشت	۱	۱۱۱٦/۲۸۱	۲۸/٤۹۳	۰/۰۰۰**
آبیاری	۱	۲۲/۷۸۱	۰/۵۸۱	۰/٤۵۳ns
وجین	۱	۲۲۵/۷۸۱	۵/۷٦۳	۰/۰۲٤*
تاریخ کاشت × آبیاری× وجین	۱	۲۵۸/۷۸۱	٦/٦۰۵	۰/۰۱۷*
اشتباه کل	۲٤			
کل عوامل	۳۲			

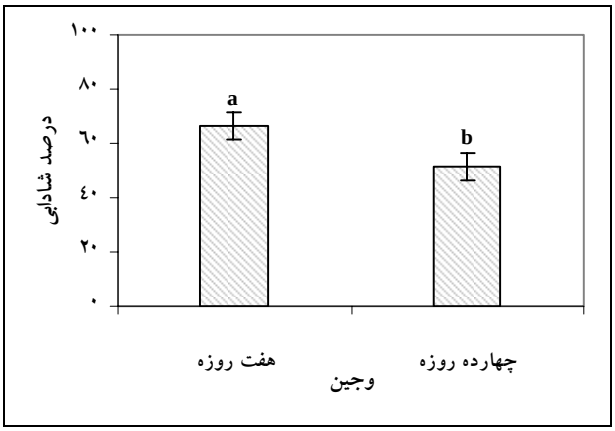
** و * و ns به‌ترتیب احتمال معنی‌داری در سطح ۱٪، ۵٪ و غیر معنی‌دار



شکل ۷- تأثیر تاریخ کاشت بر درصد شادابی نهال کاج بروسیا



شکل ۸- تأثیر آبیاری بر درصد شادابی نهال کاج بروسیا



شکل ۹- تأثیر وجین بر درصد شادابی نهال کاج بروسیا

جدول ۷- تأثیر ترکیب تیمارها بر درصد شادابی نهال کاج بروسیا

ترکیب تیمارها	درصد شادابی
کاشت پائیزه، آبیاری ۲ روز، وجین ۷ روز	۸۸/۵±۲/۵۳^{a}
کاشت پائیزه، آبیاری ٤ روز، وجین ۷ روز	۷۰±۲/۹۷۲^{ab}
کاشت پائیزه، آبیاری ۲ روز، وجین ٤ روز	٦۸±۰/۵۸۱^{ab}
کاشت پائیزه، آبیاری ٤ روز، وجین ١٤ روز	٦۳/۵±۱/۰۸^{ab}
کاشت زمستانه، آبیاری ۲ روز، وجین ۷ روز	٤۵/۷۵±۱/۷^{b}
کاشت زمستانه، آبیاری ۲ روز، وجین ١٤ روز	٤۵/۲۵±۰/۱٤۳^{b}
کاشت زمستانه، آبیاری ٤ روز، وجین ١٤ روز	٤۵±۰/۵۹۸^{b}
کاشت زمستانه، آبیاری ٤ روز، وجین ۷ روز	٤٤/۷۵±۲/۱۲۳^{b}

حروف متفاوت نشان دهنده معنی‌دار بودن تفاوت تیمارهاست

بحث

بیوماس

تاریخ کاشت در محتوی رطوبت خاک و دما (Jink *et al*., 2006) و بر میزان بیوماس نهال‌ها اثر متفاوتی دارد. براساس نتایج این مطالعه، بهترین زمان کاشت بذر کاج بروسیا فصل زمستان می‌باشد. در دوره آبیاری ۲ روزه، میزان بیوماس بیشتر بود که این نتیجه مشابه نتایج حاصل از مطالعه Driessche *et al*. (2003) می‌باشد. این مسئله بیانگر این نکته است که آبیاری سبب افزایش حجم ساقه می‌شود. کنترل علف‌های هرز یک عمل بسیار مهم در استقرار و رشد نهال درختانی است که در رقابت با علف‌های هرز می‌باشند (McCarthy & Reilly, 2001). علف‌های هرز با نهال‌ها برای دستیابی به رطوبت خاک، مواد غذایی، نور و فضا رقابت می‌کنند (Mccarthy & Reilly, 2001; Zollinger & Quam, 2001). در گونه کاج بروسیا که با بهبود شرایط محیطی رشد و توسعه آن افزایش می‌یابد (طباطبایی و قصریانی، ۱۳۷۱)، میزان بیوماس در دوره وجین یک هفته یکبار، بیشتر از دوره وجین دو هفته یکبار است. زیرا رقابت بین‌ریشه‌ای مانع از رشد کافی نهال‌های آن می‌گردد (طباطبایی و قصریانی، ۱۳۷۱). Haywood *et al*., (2003) نیز در مطالعه مشابهی نشان دادند که عملیات وجین سبب افزایش رشد نهال‌های کاج تدا می‌شود.

نسبت طول ساقه به طول ریشه

تاریخ کاشت با تغییر در محتوای رطوبت خاک و دما بر میزان جوانه‌زنی بذر و رشد آن تأثیرگذار است (Jink *et al*., 2006) و همچنین تولید ریشه متأثر از میزان رطوبت در دسترس خاک و مواد تغذیه‌ای است (Gautam *et al*., 2003)، اما با توجه به کم‌توقع بودن گونه کاج بروسیا و همچنین مقاوم بودن به شرایط سخت، از جمله آب، مواد غذایی و نور (متین، ١٣٥٦؛ دستمالچی، ١٣٧٤) انتظار می‌رفت که تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر نسبت یادشده نداشته باشد. نتایج تحقیقات نشان داده که نهال‌هایی که به‌خوبی آبیاری شده‌اند در مقایسه با نهال‌هایی که تحت استرس آبی بودند از نسبت طول ساقه به طول ریشه بیشتری برخوردار بودند (Fotelli *et al*., 2000). در تحقیق حاضر نیز در آبیاری با سطح هر ۲ روز یکبار، به‌دلیل دسترسی آسانتر ریشه به رطوبت موجود در خاک، میزان رشد طولی ریشه افزایش نیافته است. مطالعه

انجام شده توسط Zollinger & Quam (2001) در شمال Dakota نشان داد که کنترل علف‌های هرز یک عمل بسیار مهم برای بقاء، استقرار و رشد نهال است، زیرا این گیاهان که خارج از برنامه بذرکاری بوجود می‌آیند با گیاه کاشته شده، برای دستیابی به رطوبت خاک، مواد غذایی، نور و فضا رقابت کرده و باعث کاهش توانایی رشد درختان در دسترسی به آب، مواد غذایی خاک، نور و فضا می‌شوند. عدم معنی‌داری اثر وجین بر رشد طولی نهال کاج بروسیا نشان می‌دهد که وجین هر یک هفته و یا هر دو هفته تأثیری بر رویش کاج با توجه به این که گونه‌ای خشکی‌پسند است، ندارد و از این نظر رقابتی بوجود نیامده است. کاج بروسیا سطح توقع کمی نسبت به آب و هوا و خاک دارد (متین، ۱۳٥٦؛ دستمالچی، ۱۳۷٤) و علف‌های هرز مانعی در توسعه و رشد نهال‌های آن نمی‌باشند، به‌طوری که ترکیب تیمارها اثر معنی‌داری بر این نسبت نداشته است. با توجه به این که گونه فوق از نظر اکولوژیکی کم‌نیاز و دامنه بردباری و سازگاری آن وسیع می‌باشد (طباطبایی و قصریانی، ۱۳۷۱)، نتیجه بدست آمده منطقی است.

درصد شادابی

زمان کاشت بذر از جمله عواملی است که بر شادابی نهال تأثیر معنی‌داری دارد (غلامی و همکاران، ۱۳۸٦)، به‌گونه‌ای که درصد شادابی در کاشت پائیزه بیشتر از کاشت زمستانه است. این وضعیت احتمالاً به‌دلیل شرایط محیطی و بهره‌مندی بیشتر بذرها و نهال‌ها از رطوبت خاک، بارندگی‌های زمستانه و درجه حرارت مناسب خاک در زمان جوانه‌زنی بذر در خاک است که در زمان‌های زودتر بوقوع می‌پیوندد (McCreary, 1990). عملیات وجین اثر معنی‌داری بر درصد شادابی نهال‌های حاصل داشته است، به‌طوری که در سطح هر هفته یکبار بیشترین درصد آن مشاهده شد. Reilly & McCarthy (2001) بیان می‌کنند که وجین علف‌های هرز به تولید نهال‌هایی با کیفیت و شادابی بیشتر کمک می‌کند. این تأثیر به‌علت کاهش رقابت علف‌های هرز با نهال‌های حاصل در دسترسی به آب، مواد غذایی، نور و فضا می‌باشد که گیاه با برخورداری از همه این شرایط، کیفیت بهتری داشته است.

عملیات آبیاری بر درصد شادابی نهال‌های کاج بروسیا تأثیر معنی‌داری نداشته است. با توجه به این که درخت کاج بروسیا نیاز آبی کمی داشته و نیاز ویژه‌ای به آب و خاک و هوا ندارد (متین، ۱۳٥٦) و همچنین با توجه به سازگاری گونه کاج بروسیا به موقعیت منطقه که دارای آب و هوای مدیترانه‌ایست (فتاحی، ۱۳۷۳)، نتیجه بدست آمده قابل انتظار است. اثر متقابل تیمارهای فوق در گونه کاج بروسیا معنی‌دار است؛ بنابراین با عنایت به تأثیر جداگانه تیمارها و معنی‌دار بودن تأثیر جداگانه تیمار تاریخ کاشت و وجین بر روی شادابی، نتیجه بدست آمده منطقی است، زیرا شادابی یک خصوصیت کیفی بوده که تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. بهترین تیمار کاشت، پائیزه با آبیاری ۲ روزه و وجین ۷ روزه می‌باشد، زیرا در کاشت پائیزه بذر مدت زمان بیشتری از رطوبت خاک و بارندگی‌های زمستانه بهره برده و در عملیات وجین ۷ روزه نهال‌ها در رقابت با علف‌های هرز رطوبت، نور و مواد غذایی کافی بدست آورده و ریشه نهال نیز مقدار بیشتری رطوبت و مواد تغذیه‌ای در دسترس خواهد داشت (Gautam *et al*., 2003; Magnus *et al*., 2003)، بنابراین نهال‌ها از شادابی بیشتری برخوردار خواهند بود.

با توجه به نتایج بدست آمده از نهال‌های تولید شده پس از اولین فصل رویش، می‌توان دوره آبیاری نهال‌های کاج بروسیا را در دوره زمانی وسیع‌تری در نهالستان زاغه انجام داده و زمان کاشت بذر را از فصل زمستان به پائیز تغییر داد.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند تا از مسئولان اداره کل منابع طبیعی استان لرستان کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند. همچنین از مسئولان دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس به‌دلیل حمایت‌های مالی و پژوهشی تقدیر و تشکر به‌عمل می‌آید.

منابع مورد استفاده

- ابراهیمی رستاقی، م.، ۱۳۷۲. ریشه‌های تخریب جنگلهای زاگرس. جنگل و مرتع، ۱۸: ۲٤-۲۰.
- بی‌نام، ۱۳۷۰. طرح مرتعداری زاغه. اداره کل منابع طبیعی استان لرستان، شهرستان خرم‌آباد، ۵۵ صفحه.
- بی‌نام، ۱۳۸۰. وضعیت جنگلهای شمال ایران براساس آخرین آمارهای موجود. دفتر مهندسی و مطالعات منابع طبیعی. جنگل و مرتع، ۵۳: ۱٦-۱۰.
- حسینی، م.، عرب، ع.، اکبری‌نیا، م.، جلالی، غ.، طبری، م.، علمی، م. و رسولی اکردی، ی.، ۱۳۸۵. اثر تیمارهای مختلف شدت نور بر رشد ارتفاعی، شادابی و زنده‌مانی نهال‌های سرو نقره‌ای در نهالستان. پژوهش و سازندگی، ۷۲: ۳۱-۲۵.
- دستمالچی، م.، ۱۳۷٤. کاج بروسیا. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۱۳۹ صفحه.
- زارع، ح.، ۱۳۸۰. گونه‌های غیربومی سوزنی‌برگ ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ٤۹۳ صفحه.
- سردابی، ح.، ۱۳۷۷. بررسی سازگاری گونه‌های مختلف اکالیپتوس و کاج در مناطق ساحلی و کم ارتفاع شرق استان مازندران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۱۹۳، ۱۳۳ صفحه.
- طباطبائی، م. و قصریانی، ف.، ۱۳۷۱. منابع طبیعی کردستان. انتشارات جهاد دانشگاهی، ۷٦۷ صفحه.
- فتاحی، م .، ۱۳۷۳. بررسی سوزنی‌برگان غیربومی سازگار در کردستان. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۵۳ صفحه.
- غلامی، ش.، حسینی، م. و صیاد، ا.، ۱۳۸٦. اثر وجین، عمق و زمان کاشت بذر روی رشد نهال‌های بنه. پژوهش و سازندگی، ۷۵: ۸۰-۷۱.
- متین، ا.، ۱۳۵٦. کاج بروسیا. دانشگاه جندی‌شاپور، دانشکده کشاورزی، نشریه شماره ۱۰۰/۲۷، ۱۸۷ صفحه.
- Ayeni, A.O., Majek, B.A., Jhonson, J.R. and Obal, R.G., 2003. Container nursery weed control: bittercress, groundsel and oxalis. New Jersey Agricultural Experimental Station, 939 p.
- Boyerr, J.N. and South, D., 2004. Date of sowing and emergence timing affect growth and development of loblolly pine seedlings. New Forests, 231: 253-271.
- Brisette, J.C. and Chamber, J.L., 1992. Leaf water status and root system water flux of short leaf pine (*Pinus echinata* Mill.) seedlings in relation to new growth after transplanting. Tree Physiology, 11 (3): 289-303.
- Driessche, V.R., Rudo, W. and Martens, L., 2003. Effect of fertilization and irrigation on growth of aspen (*Populus termuloides*). Forest Ecology and Management, 186: 381-389.
- Fotelli, M.N.R., Aadoglou, K.M. and Constantinidou, H.I.A., 2000. Water stress responses of seedlings of four mediterranean Oak species. Tree Physiology, 20 (16): 1065-1075.
- Gautam, M.K., Mead, D.J., Clinton, P.W. and Chang, S.X., 2003. Biomass and morphology of *pinus radiata* coarse root components in a sub-humid temperate silvo pastoral system. Forest Ecology and managment, 177: 387-397.
- Haywood, J.D., Goezl, J.C., Sward, M.A. and Tiarks, A.E., 2003. Influence of fertilization weed control and Pine litter on loblolly Pine growth and productivity and understory plant development through 12 growing seasons. Forest Research, 33: 1974-1982.
- Jink, R., Baker, C. and Nilloughby, I., 2006. Direct seeding of Ash and Sycamore: The effects of sowing date, pre-emergent herbicides, cultivation and protection on seedling emergence and survival. Forest Ecology and Management, 237: 373-386.
- Luoranen, J., Rikala, R., Konttinen, K.S. and Smolander, H., 2006. Summer planting of *Picea abies* container-grown seedlings: Effects of planting date on survival, height growth and root egress. Forest Ecology and Management, 237: 534-544.
- Magnus, L., Madsen, P. and Thomsen, A., 2003. Sowing and transplanting of broadleaves (*Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Prunus avinum* and *Crataegus monogyna*) for afforestation of farmland. Forest Ecology and Management, 188: 113-123.
- Matice, C.R., 1982. Comparative performance of a paper pot and bare root trees in project No. 585044. Matcam Forestry Consultants, Inc. Update Rep., 147 p.

- McCarthy, N. and Reilly, O., 2001. The impact of herbicides on tree seedling quality. Reproductive Material, No: 1, Agriculture Building, UCD COFORD (A program for Forest Research and Development), Dublin: 49-67.
- McCreary, D.D., 1990. Acorn sowing date affects field performance of Blue and valley Oaks. Tree Planters Notes, 41 (2): 6-9.
- Melissa, H.M., Negreros Castillo, P. and Mize, C., 2000. Sowing date, shade and irrigation affect Big-Leaf Mahogany (*Swietenia macrophylla* King). Forest Ecology and Management, 132: 173-181.
- Nagakura, J., Shigenaga, H.A. and Takahashi, M., 2004. Effects of simulated drought stress on the fine roots of Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) in a plantation forest on the Kanto Plain, eastern Japan. Journal of Forest Research, 12 (2): 143-151.
- Zollinger, R. and Quam, V., 2001. Weed Control in tree plantings. NDSU Extension Service, North Dakota State University of Agriculture and Applied Science and U.S. Department Agriculture Cooperating, 12 p.

Effect of seed sowing date, irrigation and weed control on some quantitative and qualitative characteristics of *Pinus brutia* seedlings in nursery

N. Soofizadeh [1], S.M. Hosseini [2*] and M. Tabari [3]

1- M.Sc. graduated, Faculty of Natural Resources and Marine Science (FNRMS), Tarbiat Modares University.
2*- Corresponding author, Associate Prof., FNRMS, Tarbiat Modares University. E-mail: hosseini@modares.ac.ir
3- Associate Prof., FNRMS, Tarbiat Modares University.

Abstract

Pinus brutia is one of the most important species respect to low ecological needs and tolerance against winter drought and summer heat. This species is used in degraded ecosystems and dry and semidry shrub lands in Iran. It is an important species for urban green space as well. This experiment was performed as complete randomized and factorial design with three treatments, sowing date (autumn and winter), irrigation periods (every 2 and 4 days) and weed mechanical control (every 7 and 14 days) with four replications and 15 vases (per replications) in Zaghe nursery in Khorramabad city. At the end of the first growing season, measurements included biomass and vitality rate. Results showed that the effect of treatments on amount of biomass was significant. The maximum of biomass was showed in winter sowing, every 2-days irrigation and every 7-days weeding. Effect of irrigation on shoot/root ratio was significant and maximum rate concluded in every 4-days irrigation but conversely effect of sowing date and weed control and composition of treatments were not significant. Effect of treatments including, sowing date, weed control and composition of treatments on vitality rate were significant. Maximum vitality achieved at autumn sowing with every 2-days irrigation and 7-days weeding. Based on the results, for decreasing of nursery costs, the duration of irrigation can be extended and winter sowing can be replaced by autumn.

Key words: *Pinus brutia*, seed, shoot/root ratio, vitality, biomass.