

بررسی رشد، زنده‌مانی و صفات جوانه‌زنی بذرهای سرخس و خمره‌ای در تیمارهای مختلف تاریخ کاشت، آبیاری و وجین

نغمه صوفی‌زاده^۱، سیدمحسن حسینی^{۲*} و مسعود طبری^۳

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور.

۲* - نویسنده مسئول، دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور. پست الکترونیک: hosseini@modares.ac.ir

۳- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور.

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۱۳ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۲۲

چکیده

این تحقیق با هدف تعیین بهترین زمان کاشت بذر و آگاهی از تأثیر نقش آبیاری و وجین در رشد و زنده‌مانی نهالهای سرخس و خمره‌ای در نهالستان زاغه خرم‌آباد انجام شده است. برای انجام پژوهش حاضر از طرح کاملاً تصادفی با آزمایش فاکتوریل، در سه تیمار زمان کاشت بذر در دو سطح (آذرماه و بهمن‌ماه)، آبیاری در دو سطح (۲ روز یکبار و ۴ روز یکبار) و وجین در دو سطح (هفته‌ای یکبار و دو هفته یکبار) با ۴ تکرار و شامل ۱۵ گلدان در هر تکرار استفاده شد. پس از پایان اولین فصل رویش اندازه‌گیری‌های موردنظر شامل: صفات جوانه‌زنی، رشد ارتفاعی، قطر یقه، طول ریشه و درصد زنده‌مانی صورت گرفت. نتایج نشان داد که بهترین صفات جوانه‌زنی بذرهای سرخس و خمره‌ای در کاشت پاییزه و بیشترین میزان رشد ارتفاعی در کاشت پاییزه و آبیاری ۲ روزه بوده، اما اثر عملیات وجین بر آنها معنی‌دار نشد. اثر تاریخ کاشت و آبیاری و ترکیب هر سه تیمار یادشده بر رشد قطری یقه معنی‌دار شد، به طوری که بیشترین رشد در کاشت پاییزه، آبیاری ۲ روزه و وجین ۷ روز حاصل شد، اما عملیات وجین خود به تنهایی اثر معنی‌داری بر رشد قطری یقه نداشته است. بیشترین درصد زنده‌مانی در کاشت پاییزه حاصل شد، اما اثر عملیات آبیاری و وجین بر درصد زنده‌مانی نهالهای سرخس و خمره‌ای در پایان نخستین فصل رویش معنی‌دار نبوده است. بیشترین میزان طول ریشه در کاشت پاییزه و دوره وجین در سطح ۲ هفته یکبار حاصل شد. براساس نتایج بدست‌آمده به‌منظور کاهش هزینه‌های تولید نهال در نهالستان زاغه خرم‌آباد، بهترین زمان برای کاشت بذرهای سرخس و خمره‌ای کاشت پاییزه می‌باشد و با توجه به عدم معنی‌داری تیمارهای وجین بر رشد ارتفاعی و قطری (یقه) و درصد زنده‌مانی می‌توان برای صرفه‌جویی در هزینه‌های کارگری عملیات وجین را از سطح هفته‌ای یکبار به دو هفته یکبار افزایش داد. همچنین بهترین دوره آبیاری نهالهای سرخس و خمره‌ای در نهالستان زاغه خرم‌آباد آبیاری در سطح ۲ روز یکبار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بذر، تاریخ کاشت، آبیاری، وجین، سرخس و خمره‌ای، جوانه‌زنی.

مقدمه

شمال تولید می‌گردد (پورعسگری و پورلزرجانی، ۱۳۸۴). کاشت گونه یادشده در استانهای آذربایجان غربی و شرقی، تهران، خراسان، سمنان، لرستان، قم، یزد، فارس، کردستان، چهارمحال و بختیاری، مرکزی و همدان با موفقیت همراه بوده است (سلطانی، ۱۳۷۶). از آن جا که قوی بودن نهالهای کاشته شده یکی از عوامل مهم در

درخت نوش (سرخس و خمره‌ای؛ *Thuja orientalis*) از گونه‌های مهم و اقتصادی در میان سوزنی‌برگان موجود در ایران می‌باشد (امام، ۱۳۸۲) که با هدف ایجاد فضای سبز و احداث پارکها و تفرجگاه‌های جنگلی در شمال کشور و مناطق سردسیر و نیمه‌سردسیر و مناطق مرکزی خارج از

خمره‌ای و همچنین اثر تاریخ کاشت بذر بر صفات جوانه‌زنی آن را با در نظر گرفتن محدودیت امکانات در نهالستان زاغه خرم‌آباد بررسی نماید و بهترین تیمار را برای پرورش نهالهای یکساله این گونه شناسایی کند.

مواد و روشها

روش تحقیق

برای انجام این تحقیق ابتدا بذره‌های سرو خمره‌ای از منبع بذری نهالستان زاغه واقع در ۴۵ کیلومتری شهرستان خرم‌آباد تهیه شد. منطقه مورد مطالعه واقع در غرب کشور و بین طولهای جغرافیایی ۴۶ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی قرار دارد. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۸۰۹ متر و آب و هوای منطقه مورد مطالعه براساس محاسبه نمایه خشکی دومارتن ($Ia=18.6$) نیمه‌خشک تا نیمه‌مرطوب می‌باشد. متوسط رطوبت نسبی منطقه ۴۸ درصد و متوسط بارندگی سالانه ۵۰۵/۷ میلی‌متر و طبق منحنی آمبروترمیک فصل خشک سال از اواخر اردیبهشت تا مهرماه است (بی‌نام، ۱۳۸۶). بعد از تهیه بذرها به‌منظور جداسازی بذره‌های سالم از پوک، به‌مدت ۲۴ ساعت در آب خیسانده شدند (طباطبائی و قصریانی، ۱۳۷۱). برای هر گلدان شماره شناسه تعیین شد و گلدانها در قالب طرح فاکتوریل سه عامله به‌نحوی استقرار یافتند که هر کرت به‌صورت ۴ تکرار ۱۵ تایی قرار گیرد. به این ترتیب که عامل اول (a) زمان کاشت، عامل دوم (b) آبیاری و عامل سوم (c) وجین باشد. با توجه به قوه نامیه اولیه بذرها (۵۲٪)، در هر گلدان ۵ عدد بذر در دو تاریخ آذرماه و بهمن‌ماه کاشته شدند. بعد با شروع فصل رویش؛ بذره‌های سبز شده در فواصل هر ۵ روز یکبار شمارش و با کد مربوطه ثبت شدند. پس از پایان دوره جوانه‌زنی بذرها و ثبت آنها میزان جوانه‌زنی، جوانه‌زنی تجمعی، درصد جوانه‌زنی تجمعی، حداکثر ارزش و سرعت جوانه‌زنی همه نمونه‌ها در طول ۵ روز

موفقیت هر جنگل‌کاری می‌باشد (Lavendar, 1984)، بنابراین در نهالستان باید سعی شود تا بهترین وضعیت ممکن برای رشد و نمو نهالها فراهم گردد تا نهالها در هنگام حمل به عرصه کاشت از رشد و کیفیت مناسبی برخوردار باشند (حسینی و همکاران، ۱۳۸۵). میزان رشد نهالهای تولید شده در نهالستان جنگلی تحت تأثیر عواملی چون زمان کاشت بذر، آبیاری و وجین می‌باشد. زمان کاشت بذر بر میزان سبز شدن، جوانه‌زنی بذرها و زنده‌مانی (Babour et al., 2001; Harrington et al., 2004; Jink et al., 2006) و رشد قطری و ارتفاعی نهالها (طبری و قلیچ‌خانی، ۱۳۸۶؛ Thompson, 1984; McCreary, 1990; Boyerr & South, 2004; Jensen, 2001) اثرگذار می‌باشد.

آبیاری نیز درصد شادابی، سطح و تعداد برگ، زنده‌مانی و رشد قطری و ارتفاعی (طبری و همکاران، ۱۳۸۳؛ Neary et al., 1990; Gautam, 2003; Harrington et al., 2004) و میزان کلسیم ساقه و برگ (Brisette & Chamber, 1992; Fotelli et al., 2000; Nagakura et al., 2004) را تحت تأثیر قرار می‌دهد. علاوه بر آن کنترل علف‌های هرز نیز نقش مهمی در بقا، استقرار و رشد نهالها دارد (غلامی و همکاران، ۱۳۸۶؛ McCarthy & O'Reilly, 2001; Lōf et al., 2003). از آن جا که درصدی از نهالهای سبز شده به‌هنگام عملیات پرورشی و مراقبتی (به‌دلیل رقابت علف هرز یا خشکی) تلف شده و یا از رشد مناسبی برخوردار نمی‌گردند، نیازمند نگهداری یک دوره بیشتر نهالها در بستر نهالستان می‌باشند که طبیعتاً موجب افزایش هزینه‌های تولید می‌گردد (طبری و همکاران، ۱۳۸۳) و در حقیقت یکی از موارد مهم در مدیریت نهالستانها، کاهش میزان مرگ و میر نهالها (ازجمله تعیین زمان کاشت بهینه) و کاهش هزینه‌ها به‌ویژه هزینه‌های آبیاری و وجین است. بنابراین تحقیق حاضر سعی دارد تا با شناسایی نحوه اثر تیمارهای مختلف زمان کاشت بذر، آبیاری و وجین بر رویش ارتفاعی و قطری (بقه)، طول ریشه و درصد زنده‌مانی نهالهای سرو

مطابق رابطه‌های ۱ تا ۷ محاسبه شدند (Pankaj & Bhardwaj, 2005).

(۱) $100 \times (\text{تعداد کل بذرهای کاشته شده} / \text{تعداد کل بذرهای جوانه‌زده}) = \text{درصد جوانه‌زنی}$

(۲) $\text{تعداد روزهای گذشته از کاشت} / \text{تعداد کل بذرهای جوانه‌زده} = \text{سرعت جوانه‌زنی}$

(۳) $100 \times (\text{کل تعداد بذرهای کاشته شده} / \text{کل بذرهای جوانه‌زده} + \text{بذرهای سبز شده بعد از دوره جوانه‌زنی}) = \text{ظرفیت جوانه‌زنی}$

(۴) $100 \times (1200 / \text{مجموع کل جوانه‌زنی بذرهای در هر ۵ روز تا رسیدن به حداکثر آن}) = \text{انرژی جوانه‌زنی}$

(۵) $\text{کل روزها} / \text{درصد جوانه‌زنی} = \text{میانگین جوانه‌زنی در طول هر ۵ روز یکبار}$

(۶) $\text{روز} / \text{درصد جوانه‌زنی تجمعی} = \text{حداکثر ارزش جوانه‌زنی}$

(۷) $\text{حداکثر ارزش جوانه‌زنی} \times \text{میانگین جوانه‌زنی در طول هر ۵ روز یکبار} = \text{ارزش جوانه‌زنی}$

روی نهالها از طریق تجزیه واریانس در قالب طرح تصادفی متعادل با آزمایش فاکتوریل بررسی گردید و برای مقایسه چندگانه نیز از آزمون Duncan استفاده شد.

نتایج

صفات جوانه‌زنی بذر

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که تاریخ کاشت نقش مهمی بر صفات جوانه‌زنی بذرهای سرو خمره‌ای دارد به طوری که سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، ظرفیت جوانه‌زنی، انرژی جوانه‌زنی، حداکثر ارزش جوانه‌زنی و میانگین جوانه‌زنی جوانه‌های حاصل در کاشت پاییزه بیشتر از کاشت زمستانه می‌باشد (جدولهای ۱ و ۲).

جدول ۱- نتایج حاصل از صفات جوانه‌زنی

صفات جوانه‌زنی	کاشت زمستان	کاشت پاییزه
درصد جوانه‌زنی	۴۲/۴۱٪	۵۲/۸۳٪
انرژی جوانه‌زنی	۲۷/۸۳٪	۳۴/۰۸٪
میانگین جوانه‌زنی روزانه	۱	۱
حداکثر ارزش جوانه‌زنی	۱/۰۹	۱/۶۴
ظرفیت جوانه‌زنی	۴۴/۷۵٪	۵۵٪
ارزش جوانه‌زنی	۱/۱۶	۱/۴

سپس با شروع فصل خشک منطقه از خردادماه عملیات آبیاری در تناوب‌های هر دو روز و چهار روز یکبار و عملیات وجین نیز به صورت مکانیکی در دوره‌های هفته‌ای یکبار و هر دو هفته یکبار انجام شد. در پایان اولین فصل رویش در اواخر آبان‌ماه سال ۱۳۸۶، ارتفاع، قطر یقه، طول ریشه و درصد زنده‌مانی تعیین شد. ارتفاع نهال به وسیله خط‌کش بر حسب سانتی‌متر و تا دقت میلی‌متر و قطر یقه نهال به وسیله کولیس بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد. زنده‌مانی نهالها با شمارش تعداد نهالهای موجود در هر تیمار مشخص گردید. درصد زنده‌مانی، با محاسبه نسبت نهالهای زنده به کل بذرهای کاشته شده $100 \times$ بدست آمد. برای بدست آوردن طول ریشه، نهالها از گلدانها خارج شدند و سپس ساقه، ریشه و برگ آنها جدا شده و طول ریشه با خط‌کش بر حسب سانتی‌متر و تا دقت میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. داده‌های بدست‌آمده برای بررسی نرمال بودن با آزمون Kolmogorov-Smirnov مورد مطالعه قرار گرفتند و برای همگنی واریانس از آزمون Levene استفاده شد. با توجه به نرمال و همگن بودن داده‌ها از آزمونهای پارامتریک استفاده شد. اثرات متقابل و اصلی تیمارها بر

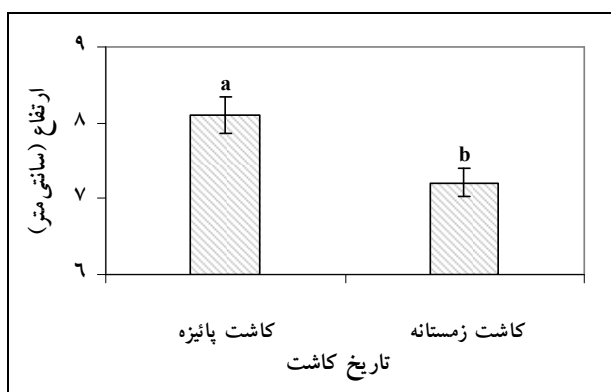
جدول ۲- نتایج حاصل از تأثیر تاریخ کاشت بر صفات جوانه‌زنی

تاریخ کاشت	دوره زمان جوانه‌زنی (روز)	کل تعداد جوانه‌زنی در هر ۵ روز	درصد تجمعی جوانه‌زنی	حداکثر ارزش جوانه‌زنی (روز)	سرعت جوانه‌زنی
	۵	۱۷	۱/۴۱	۰/۲۸	۳/۴
	۱۰	۵۵	۶	۰/۶	۵/۵
	۱۵	۸۴	۱۳	۰/۸۶	۵/۶
	۲۰	۱۰۹	۲۲/۰۸	۱/۱	۵/۴۵
کاشت پاییزه	۲۵	۱۴۴	۳۴/۰۸	۱/۳۶	۵/۷۶
	۳۰	۹۵	۴۲	۱/۴	۳/۱۶
	۳۵	۶۹	۴۷/۷۵	۱/۳۶۴	۱/۹۷
	۴۰	۴۰	۵۱/۰۸	۱/۲۷	۱
	۴۵	۲۱	۵۲/۸۳	۰/۲۱۶	۰/۴۶

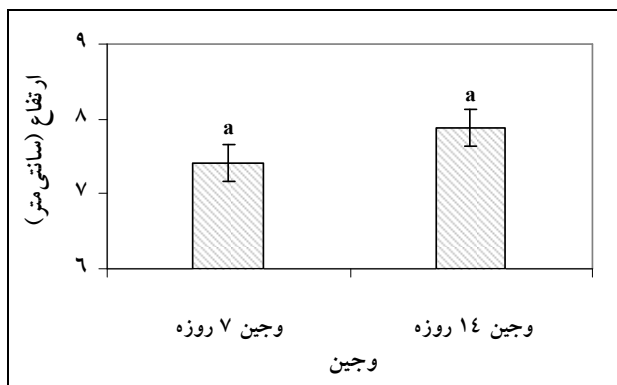
	۵	۱۳	۱/۰۸	۰/۴۲۵	۲/۶
	۱۰	۳۸	۴/۲۵	۰/۶۵	۳/۸
	۱۵	۶۶	۹/۷۵	۰/۸۷	۴/۴
	۲۰	۹۲	۱۷/۴۱	۱/۱۱	۴/۶
کاشت زمستانه	۲۵	۱۲۵	۲۷/۸۳	۱/۱۶	۵
	۳۰	۸۴	۳۴/۸۳	۱/۱۱	۲/۸
	۳۵	۵۰	۳۹	۱/۰۳	۱/۴۲
	۴۰	۲۸	۴۱/۳۳	۰/۹۴	۰/۷
	۴۵	۱۳	۴۲/۴۱	۰/۲۱۶	۰/۲۸

ارتفاع نهال

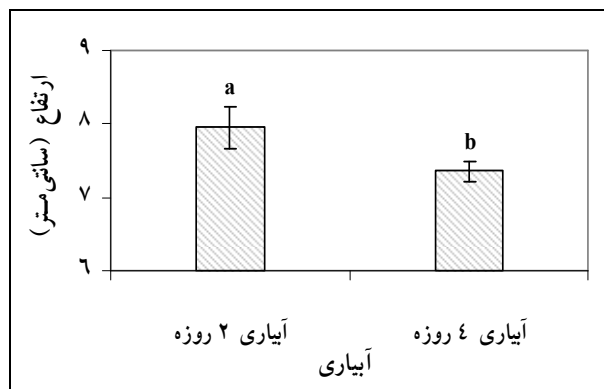
اثر تاریخ کاشت ($F = 14/206, p < 0/01$)، $66/307$ و آبیاری ($F = 6/33, p < 0/01$)، $ms = 2/81$ بر رویش ارتفاعی در پایان یک فصل رویش معنی‌دار بوده، به‌طوری که بیشترین میزان ارتفاع نهال در کاشت پاییزه ($8/1$ سانتی‌متر) و آبیاری ۲ روز یکبار ($7/9$ سانتی‌متر) می‌باشد (شکل‌های ۱ و ۲). اما عملیات وجین اثر معنی‌داری بر رشد ارتفاعی نداشته است ($p < 0/05$)
 تیمارها نیز اثر معنی‌داری بر رشد ارتفاعی نهالها ($F = 4/056, ms = 1/801$) (شکل ۳)؛ همچنین ترکیب $ms = 1/029, F = 0/826$ نداشت (جدول ۳).



شکل ۱- تأثیر تاریخ کاشت بر رشد ارتفاعی



شکل ۳- تأثیر وجین بر رشد ارتفاعی



شکل ۲- تأثیر آبیاری بر رشد ارتفاعی

جدول ۳- اثر ترکیب تیمارها بر مشخصه‌های اندازه‌گیری شده نهالهای سرو خمره‌ای

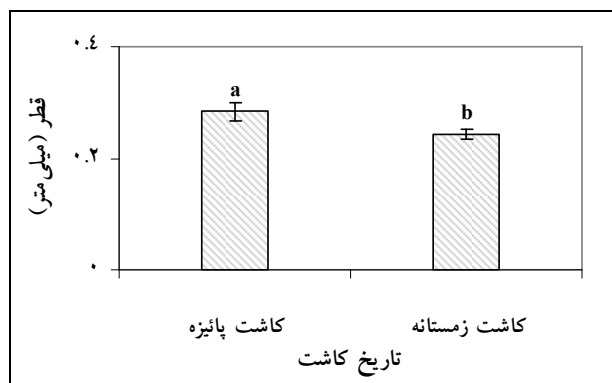
کاشت	آبیاری	وجین	رشد ارتفاعی (سانتی‌متر)	رشد قطری یقه (میلی‌متر)	طول ریشه (سانتی‌متر)	درصد زنده‌مانی
پاییزه	۲ روزه	۷ روزه	۸/۲۳±۰/۲۹ ^a	۰/۳۶±۰/۰۱۸ ^a	۱۰/۱۰±۰/۴۸ ^c	۵۰/۶۶±۱/۲۱ ^a
	۴ روزه	۱۴ روزه	۷/۲۵±۰/۴۲ ^a	۰/۳۱±۰/۰۰۴ ^{ab}	۱۳/۳±۰/۴۶ ^{ab}	۵۰/۵±۰/۵۶ ^a
زمستانه	۲ روزه	۷ روزه	۷/۰۱±۰/۰۵ ^a	۰/۲۶±۰/۰۱ ^b	۸/۱±۰/۴۷ ^c	۴۶/۰۵±۰/۵ ^a
	۴ روزه	۱۴ روزه	۷/۵۸±۰/۳ ^a	۰/۲۷±۰/۰۱۴ ^b	۱۳/۱۶±۰/۸۴ ^b	۴۴/۲۵±۰/۲۵ ^a
	۲ روزه	۷ روزه	۷/۴۸±۰/۳۱ ^a	۰/۲۲±۰/۰۱ ^b	۸/۱۵±۰/۱۸ ^c	۴۳/۷۰±۰/۹۶ ^a
	۴ روزه	۱۴ روزه	۷/۰۷±۰/۲۶ ^a	۰/۲±۰/۰۱۲ ^b	۱۳/۹۹±۰/۷۸ ^{ab}	۴۳/۳۳±۰/۷۲ ^a

حروف یکسان نشان دهنده عدم معنی‌داری در تیمارها و حروف متفاوت نشان دهنده معنی‌دار بودن تیمارهاست

رویش قطری یقه

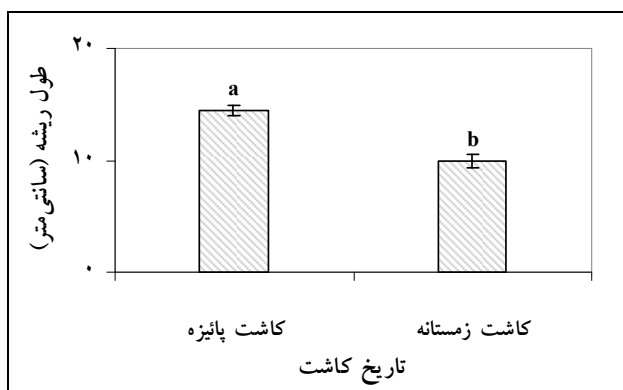
اثر تاریخ کاشت ($ms = 0.026, F = 58/454, p < 0.01$) و آبیاری ($ms = 0.033, F = 74/887, p < 0.01$) و همچنین ترکیب سه تیمار تاریخ کاشت، آبیاری و وجین ($p < 0.01$) در پایان نخستین فصل رویش بر میزان رویش قطری یقه نهالها معنی‌دار شد، اما اثر وجین ($ms = 0.001, F = 1/193, p < 0.05$) معنی‌دار نگردید (شکل ۶). بیشترین میزان رویش قطری یقه در کاشت پاییزه (۰/۲۸ میلی‌متر) و آبیاری ۲ روز یکبار (۰/۲۹ میلی‌متر) بود (شکل‌های ۴ و ۵) و همچنین بهترین

ترکیب، تیمارهای کاشت پاییزه، آبیاری ۲ روز و وجین ۷ روز (۰/۳۶ میلی‌متر) می‌باشد (جدول ۳).



شکل ۴- تأثیر تاریخ کاشت بر رشد قطری یقه

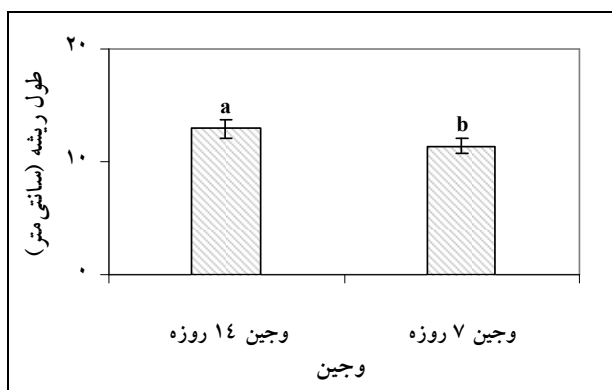
مطالعه اثر معنی داری بر طول ریشه نهالهای سرو خمره‌ای فصل رویش نداشته است (شکل ۸).
 $(ms= 67.067, F= 9.838, p<0.05)$ در پایان نخستین



شکل ۷- تأثیر تاریخ کاشت بر طول ریشه نهال



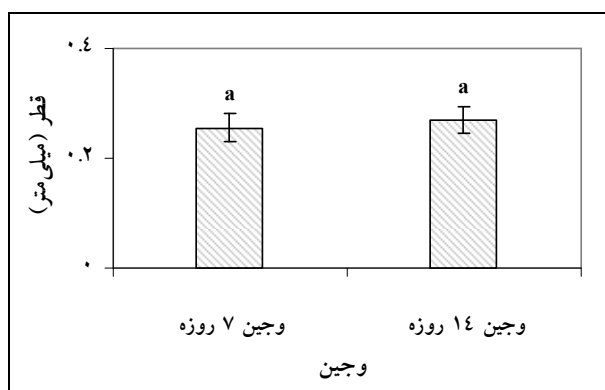
شکل ۸- تأثیر آبیاری بر طول ریشه نهال



شکل ۹- تأثیر وجین بر طول ریشه نهال



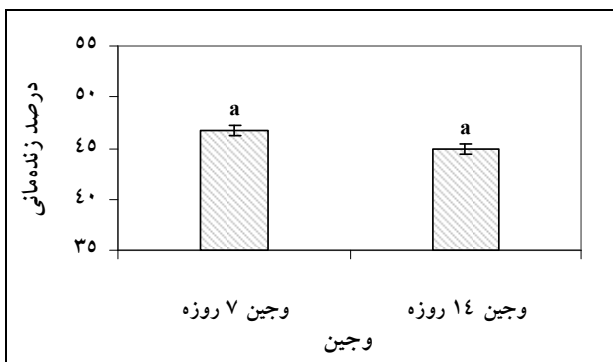
شکل ۵- تأثیر آبیاری بر رشد قطری یقه



شکل ۶- تأثیر وجین بر رشد قطری یقه

طول ریشه

اثر تاریخ کاشت ($F= 76.84, p<0.01$) و عملیات وجین ($F= 9.838, p<0.01$) و ترکیب هر سه تیمار ($ms= 20.587, p<0.01$) بر طول ریشه نهالهای سرو خمره‌ای در پایان یک فصل رویش، معنی دار نشد، به طوری که بیشترین طول ریشه در کاشت پاییزه (۱۴/۴) سانتی متر (شکل ۷) و وجین ۱۴ روزه (۱۲/۹۶ سانتی متر) می باشد (شکل ۹)؛ بیشترین میزان طول ریشه در ترکیب تیمارهای کاشت پاییزه، آبیاری ۴ روزه و وجین ۱۴ روزه (15.016 ± 1.01) و کمترین میزان در ترکیب تیمارهای کاشت زمستانه، آبیاری ۲ روزه و وجین ۷ روزه است (جدول ۳). اما عملیات آبیاری در این



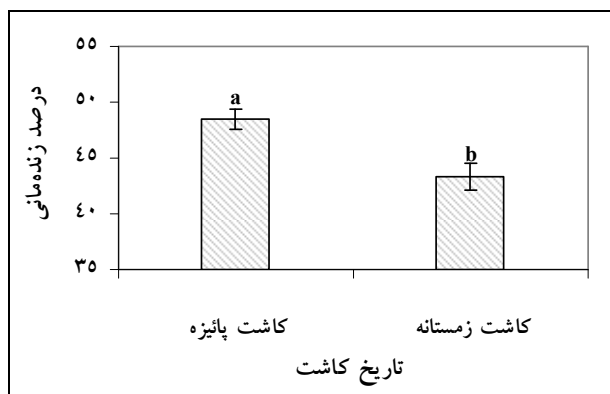
شکل ۱۲- اثر وجین بر درصد زنده‌مانی

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که تاریخ کاشت نقش مهمی بر صفات جوانه‌زنی بذرهای سرو خمره‌ای دارد، به‌طوری که سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، ظرفیت جوانه‌زنی، انرژی جوانه‌زنی، حداکثر ارزش جوانه‌زنی و میانگین جوانه‌زنی جوانه‌های حاصل در کاشت پاییزه بیشتر از کاشت زمستانه می‌باشد. (Melissa et al. (2000 نشان دادند که تاریخ کاشت بیشترین تأثیر را بر صفات جوانه‌زنی بذرهای گونه *Swietenia macrophylla* دارد، به‌طوری که جوانه‌زنی بذرهای کاشته شده در فروردین‌ماه ۱۰ هفته پس از کاشت و در خرداد و تیر ماه ۴ تا ۵ هفته بعد می‌باشد، اما بذرهای کاشته شده در شهریور سبز نشدند که این تغییرات جوانه‌زنی در تاریخ‌های کاشت مختلف منتج از تفاوت در تغییرات اقلیمی و شرایط محیطی می‌باشد. (Sorensen (1996 نشان داد که به‌منظور کاهش بیماری و خسارت‌های زمستانه، کاشت زودتر بذرهای دوگلاس بهتر است. (Babour et al. (2001 نیز در مطالعه بر روی گونه *Pinus taeda* در رابطه با زمان کاشت (از فروردین تا شهریور) در امریکا نشان دادند که جوانه‌زنی بذرهای کاشته شده از خرداد تا تیرماه کاهش یافته و همچنین نهالهای بذرهایی که زودتر کاشت شده بودند، از رویش بیشتری برخوردار بودند، بنابراین تاریخ کاشت بیشترین تأثیر را بر سرعت جوانه‌زنی بذرها دارد.

درصد زنده‌مانی

اثر تاریخ کاشت ($F = 11/666, p < 0/01$) بر درصد زنده‌مانی نهالهای سرو خمره‌ای در پایان یک فصل رویش معنی‌دار می‌باشد، به‌طوری که بیشترین درصد زنده‌مانی در کاشت پاییزه ($48/45\%$) است (شکل ۱۰)، اما اثر آبیاری ($p < 0/05$) و عملیات وجین ($F = 0/84, ms = 15/125, p < 0/05$) و ترکیب سه تیمار ($F = 1/493, ms = 26/889, p < 0/05$) بر درصد زنده‌مانی در پایان یک فصل رویش معنی‌دار نشده است (شکل‌های ۱۱ و ۱۲ و جدول ۳).



شکل ۱۰- تأثیر تاریخ کاشت بر درصد زنده‌مانی



شکل ۱۱- تأثیر آبیاری بر درصد زنده‌مانی

Shibu et al. (2003) بر روی گونه *Pinus palustris* و همچنین Driessche et al. (2003) بر روی گونه *Populus tremuloides* می‌باشد؛ آنها نشان دادند که افزایش حجم، قطر یقه و ارتفاع نهالها در تیمار آبیاری بیشتر از تیمار خشکی می‌باشد. همچنین Haase & Rose (1992) نشان دادند که کاهش رطوبت و به تبع آن افزایش تنش رطوبتی سبب کاهش قطر یقه نهالهای دوگلاس گردید. در تحقیقی دیگر، طبری و همکاران (۱۳۸۳) نشان دادند که آبیاری اثر معنی‌داری بر رشد نهالهای زربین داشت که به دلیل رشد زیاد علف هرز و تأثیر رقابت آنها با نهالهای زربین موجب کوتاه شدن رشد آنها می‌گردید.

اما تناوب آبیاری اثر معنی‌داری بر طول ریشه و درصد زنده‌مانی نهالهای سرو خمره‌ای در پایان نخستین فصل رویش نداشته است که نتیجه بدست‌آمده متفاوت با نتایج Gautam et al. (2003) بر روی گونه *Pinus radiata* و Shafiqur et al. (1996) بر روی گونه دوگلاس می‌باشد که علت متفاوت بودن نتیجه حاضر با مطالعات مشابه ناشی از تفاوت فیزیولوژیک و اکولوژیک گونه سرو خمره‌ای با سایر گونه‌ها می‌باشد. از آن جا که گونه سرو خمره‌ای از نظر اکولوژیک گونه‌ای مقاوم به خشکی بوده و رویشگاه‌های آن مناطق خشک و سنگلاخی است و دارای سیستم ریشه‌ای قوی و عمیق می‌باشد (زارع، ۱۳۸۰)، انتظار می‌رفت که تناوب آبیاری اثر معنی‌داری بر طول ریشه و زنده‌مانی نهالهای حاصل نداشته باشد. عملیات وجین اثر معنی‌داری را بر رشد ارتفاعی و قطری (یقه) و درصد زنده‌مانی نهالها در پایان نخستین فصل رویش نشان نداد که به دلیل کُند رشد بودن و سیستم ریشه‌ای عمیق و کم‌توقع و سازگار بودن آن با شرایط محیط می‌باشد (زارع، ۱۳۸۰). مشابه تحقیق حاضر، Neary et al. (1990) نشان دادند که رویش اولیه گونه‌های *Pinus taeda* و *Pinus elliotii* با کنترل علف هرز تغییری نمی‌کند. همچنین Lōf et al. (2003) در نتیجه مشابهی بر روی گونه‌های *Fagus sylvatica*، *Quercus robur* و *Prunus avium* و

Jink et al. (2006) به این نتیجه رسیدند که شروع مرگ و میر و توقف جوانه‌زنی اغلب همزمان با تغییرات آب و هوایی و افزایش دمای خاک است. رشد ارتفاعی و قطری (یقه)، طول ریشه و درصد زنده‌مانی نهالهای سرو خمره‌ای از جمله مشخصه‌هایی هستند که تاریخ کاشت بذر اثر معنی‌داری بر آنها داشته است. به طوری که مطالعات مشابه توسط Thompson (1984) بر روی گونه *Pseudotsuga menziesii* و Luoranen et al. (2006) بر روی گونه *Picea abies* نشان داده است که هرچه کاشت بذر زودتر صورت بگیرد، رشد و توسعه و درصد زنده‌مانی نهالهای حاصل بیشتر می‌شود. براساس نتایج حاصل از این مطالعه مشخص شد که رشد ارتفاعی، قطری (یقه) و درصد زنده‌مانی نهالهای سرو خمره‌ای در کاشت پاییزه بیشتر از کاشت زمستانه می‌باشد، زیرا در کاشت زودتر تا قبل از شروع فصل خشک و محدود شدن رطوبت، بذرها از بارندگی و رطوبت موجود در خاک بهره بیشتری می‌برند (Babour et al., 2001; McCreary, 1990).

نتایج حاصل مشابه نتایج بدست‌آمده توسط Melissa et al. (2000) بر روی گونه *Swietenia macrophylla* می‌باشد؛ آنها نشان دادند که علت اختلاف معنی‌دار زنده‌مانی و رشد در زمانهای مختلف کاشت بذر، شرایط محیطی متفاوت و کاهش توانایی رشد و دوام بذرها به دلیل کاهش رطوبت و افزایش درجه حرارت خاک می‌باشد. از آن جا که تولید ریشه نیز متأثر از میزان رطوبت در دسترس خاک و مواد تغذیه‌ای بوده (Gautam et al., 2003) و در کاشت زودتر، بذرها مدت زمان بیشتری از بارندگی و رطوبت و مواد تغذیه‌ای خاک استفاده می‌کنند (McCreary, 1990)، بنابراین افزایش معنی‌دار طول ریشه‌ها در کاشت پاییزه نسبت به کاشت زمستانه منطقی می‌باشد. بر پایه تحقیق حاضر تناوب آبیاری اثر معنی‌داری بر رشد ارتفاعی و قطری (یقه) داشته و رشد و توسعه نهالها در تناوب آبیاری ۲ روزه بیشتر از تناوب آبیاری ۴ روزه بوده است. نتیجه حاصل مشابه نتایج بدست آمده توسط

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از همکاران اداره کل منابع طبیعی استان لرستان کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند. همچنین از دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس به دلیل حمایت‌های مالی و پژوهشی تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

منابع مورد استفاده

- امام، م.، ۱۳۸۲. تکثیر درون‌شیشه‌ای درخت نوش (*Thuja orientalis* L.) از طریق سرشاخه‌های آن. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۱ (۱): ۱-۱۵.
- بی‌نام، ۱۳۸۶. سایت سازمان هواشناسی استان لرستان، www.lorestanmet.ir
- پورعسگری، ع.م. و پورلزرجانی، ه.، ۱۳۸۴. راهنمای تولید نهال، درخت‌کاری و معرفی تعدادی از درختان و درختچه‌های جنگلی. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۱۳۸ صفحه.
- حسینی، س.م.، علی‌عرب، ع.، اکبری‌نیا، م.، جلالی، غ.، طبری، م.، علمی، م. و رسولی‌اکردی، ی.، ۱۳۸۵. اثر تیمارهای مختلف شدت نور بر رشد ارتفاعی، شادابی و زنده‌مانی نهالهای سرو نقره‌ای در نهالستان. پژوهش و سازندگی، ۷۲: ۳۱-۲۵.
- زارع، ح.، ۱۳۸۰. گونه‌های غیربومی سوزنی‌برگ ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۴۹۳ صفحه.
- سلطانی، ا.، ۱۳۷۶. طبقه‌بندی پارکها و مناطق حفاظت‌شده ایران از نظر گونه‌های شاخص گیاهی و جانوری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۴۰ صفحه.
- طباطبائی، م. و قصریانی، ف.، ۱۳۷۱. منابع طبیعی کردستان. انتشارات جهاد دانشگاهی، ۷۶۷ صفحه.
- طبری، م.، پورمجیدیان، م. و علیزاده، ع.، ۱۳۸۳. تأثیر نوع خاک، رژیم آبیاری و وجین روی تولید نهال سرو زربین در نهالستان شهرپشت نوشهر. پژوهش و سازندگی، ۷۰: ۶۵-۶۹.

Crataegus monogyna و طبری و همکاران (۱۳۸۵) نیز در بررسی بر روی گونه زربین نشان دادند که کنترل علف‌های هرز تأثیر محسوسی بر روی تعداد در واحد سطح و رشد نهالها ایجاد نمی‌کند، بنابراین برای صرفه‌جویی در هزینه‌های کارگری می‌توان برای عملیات وجین از تناوب دو هفته یکبار به جای تناوب هفته‌ای یکبار مرسوم در نهالستان استفاده کرد. اما غلامی و همکاران (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای بر روی گونه بنه نشان دادند که عملیات وجین سبب افزایش قطر یقه نهالها شده است که علت اختلاف این دو نتیجه می‌تواند به علت تفاوت گونه باشد. اما عملیات وجین در مطالعه حاضر اثر معنی‌داری بر طول ریشه نهالهای سرو خمره‌ای داشته، به طوری که در تناوب هر دو هفته یکبار طول ریشه بیشتر از هفته‌ای یکبار شد. کنترل علف‌های هرز عاملی بسیار مهم برای بقاء و استقرار درختان است (Ayeni et al., 2003). علف‌های هرز که خارج از برنامه بذرکاری در نهالستان بوجود می‌آیند، با گیاه کاشته شده برای دستیابی به رطوبت و مواد غذایی خاک رقابت کرده و به سرعت سیستم ریشه‌ای خود را در خاک گسترش می‌دهند که سبب کاهش توانایی ریشه درختان در دسترسی به آب و مواد غذایی خاک می‌شوند (Zollinger & Quam, 2001). بنابراین در تناوب وجین ۱۴ روزه، نهالهای سرو خمره‌ای به دلیل رقابت با علف‌های هرز برای دسترسی به رطوبت و مواد غذایی خاک طول ریشه خود را افزایش داده‌اند.

با توجه نتایج بدست‌آمده از نهالهای تولید شده پس از اولین فصل رویش، بهترین زمان کاشت بذرهای سرو خمره‌ای در نهالستان زاغه کاشت پاییزه و بهترین دوره آبیاری برای نهالهای تولید شده در اولین فصل رویش دوره آبیاری ۲ روز در میان می‌باشد. از طرفی به منظور صرفه‌جویی در هزینه‌های مدیریت نهالستان می‌توان دوره عملیات وجین را از هفته‌ای یکبار به دو هفته یکبار گسترش داد.

- Forest nursery manual: Production of bare root seedlings. Dr. W. Junk Publication: 133-139.
- Lof, M., Madsen, P. and Thomsen, A., 2003. Sowing and transplanting of broadleaves (*Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Prunus avium* and *Crataegus monogyna*) for afforestation of farmland. *Forest Ecology and Management*, 188: 113-123.
 - 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.
 - McCarthy, N. and O'Reilly, C., 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 Blueand valley Oak CA. *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.
 - Neary, D.G., Rockwood, D.I., Comerford, N.B., Swindel, B.F. and Cooksey, T.E., 1990. Importance of weed control, fertilization, irrigation and genetics in slash and lobolly pines: Early growth on poorly drained spodosole. *Forest Ecology and Management*, 30 (1-4): 271-281.
 - Pankaj, P. and Bhardwaj, S.D., 2005. Handbook of practical forestry. Agro Bios (India), 191 p.
 - Shafiqur, R.K., Robin, R., Haase, D.L. and Sabin, T.E., 1996. Soil water stress: Its effects on phenology, physiology, and morphology of containerized Douglas-fir seedlings. *New Forests*, 12: 19-39.
 - Shibu, J., Sara, M. and Craig, L.R., 2003. Growth, nutrition, photosynthesis and transpiration responses of longleaf pine seedlings to light, water and nitrogen. *Forest Ecology and Management*, 180: 335-344.
 - Sorensen, F.C., 1996. Effects of length of seed chilling period and sowing date on family performance and genetic variances of Douglas-fir seedlings in the nursery. *New Forest*, 12:187-202.
 - Thompson, B.E., 1984. Establishing a vigorous nursery crop: bed preparation, seed sowing and early seed growth. Forest Research Laboratory, Oregon State University, Martines Nijhoff/Dr. W. Junk Publisher, 41-49.
 - 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.
 - طبری، م. و قلیچ‌خانی، م.، ۱۳۸۶. اثر عمق و زمان کاشت بر جوانه‌زنی بذر بلوط بلندمازو. *مجله منابع طبیعی ایران*، ۶۰ (۳): ۸۹۱-۸۳۳.
 - غلامی، ش.، حسینی، م. و صیاد، ا.، ۱۳۸۶. اثر وجین، عمق و زمان کاشت بذر روی رشد نهالهای بنه. *پژوهش و سازندگی*، ۷۵: ۸۰-۷۱.
 - 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.
 - Babour, J., Holston, K., Eckhart, R., Parresol, B.R. and Pharo, J., 2001. Temperature effect on longleaf pine seed germination at a container nursery. USDA Forest service, 4 p.
 - Boyerr, J.N. and South, D., 2004. Date of sowing and emergence timing affect growth and development of lobolly 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 of seedlings of four Mediterranean Oak species. *Tree Physiology*, 20: 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 temprate silvo pastoral system. *Forest Ecology and management*, 177: 387-397.
 - Haase, D.L. and Rose, R., 1993. Soil moisture induces transplant shock in stored and unstored to Douglas fir seedlings of varying root volumes. *Forest Science*, 4: 275-294.
 - Harrington, J., 1972. Seed and longevity. In: Kozlowski, T.T., (Ed.), *Seed Biology*. Academic Press, New York, Vol III: 145-245.
 - Harrington, J.T., Loveall, M.W. and Kirksey, R.E., 2004. Establishment and early growth of dryland plantings of Arizona cypress in New Mexico, USA. *Agroforestry Systems*, 63: 183-192.
 - Jensen, M., 2001. Temperature relations of germination in *Acer platanoids* L. seeds. *Forest Research*, 16: 417-428.
 - 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.
 - Lavendar, D.P., 1984. Plant physiology and nursery environment: Interactions affecting seedling growth. In: Duryea, M.L. and Landis, T.D., (Eds.),

Survey of growth, survival and germination characteristics of seeds and seedlings of *Thuja orientalis* in different treatments of sowing date, irrigation and weed control

N. Soufizadeh¹, S.M. Hosseini^{2*} and M. Tabari³

1- M.Sc. in forestry, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modares, Noor, Iran.

2* - Corresponding author, Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modares, Noor, Iran.

E-mail: hosseini@modares.ac.ir

3- Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modares, Noor, Iran.

Received: 04.08.2009

Accepted: 12.01.2010

Abstract

Thuja orientalis is one of the most important species due to its low ecological needs and tolerance against winter dry and summer heat, which is very current in forest plantation in degraded ecosystems and arid and semi-arid shrub lands of Iran. This experiment was performed at complete randomized block and factorial design with three treatments, sowing date (autumn and winter), irrigation periods (2 and 4 -days) and weed mechanical control (7 and 14 -days) with four replications and 15 vases (per replications) in Zaghe nursery in Khorramabad, Iran. At the end of the first growing season, measurements were including germination characteristics, height growth, collar diameter, root length and survival rate. Results showed that effect of sowing dates and irrigation periods on germination characteristics, height growth and collar diameter were significant. Maximum growth was in autumn sowing and 2-days irrigation periods. Effect of sowing dates on survival of *Thuja orientalis* seedlings indicated that maximum survival was at autumn. Effect of sowing date and weed control on root length was significant. Based on the results, maximum root length was at autumn sowing and 14-days weed control periods. Based on the obtained results, autumn season can be suggested for *Thuja orientalis*, also since there is no significant effect of weed control on height and collar diameter, we can use 14 - days weed control operation instead of 7- days, for decreasing the cost of seedlings production in the nursery.

Key words: seed, sowing date, irrigation, weed control, *Thuja orientalis*, germination.