

اثر ترکیبات مختلف خاک و کود بر بهبود جوانه‌زنی کاج بروسیا در نهالستان

- ◀ **اشرف محمودوند؛** کارشناس ارشد جنگلداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، ایران
- ◀ **بابک پيله‌ور*؛** دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، ایران
- ◀ **حسن اکبری؛** استادیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران، ایران
- ◀ **اکبر سهرابی؛** استادیار گروه خاک شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۳/۱۱)

چکیده

این مطالعه برای تعیین اثرات تیمارهای مواد آلی (کود مرغی و کود گوسفندی) بر صفات جوانه‌زنی بذر کاج بروسیا با هدف افزایش موفقیت جوانه‌زنی بذر، در نهالستان شوراب خرم‌آباد انجام شد. بدین منظور کود مرغی در سه سطح ۰، ۷۵ و ۱۵۰ گرم و کود گوسفندی در سه سطح ۰، ۱۲۵ و ۲۵۰ گرم در هر گلدان به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با چهار تکرار و ۱۵ گلدان در هر تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی در تیمار پنج (ترکیب ۷۵ گرم کود مرغی و ۱۲۵ گرم کود گوسفندی با خاک معمول نهالستان) مشاهده شد و می‌توان گفت مناسب‌ترین تیمار برای پرورش نهال کاج بروسیا می‌باشد. در مجموع می‌توان گفت کافی بودن عناصر تغذیه‌ای خاک، pH خنثی و EC کم در بستر کاشت، باعث افزایش موفقیت جوانه‌زنی بذر کاج بروسیا می‌شود.

کلمات کلیدی: درصد جوانه‌زنی، عناصر تغذیه‌ای، کاج بروسیا، کود آلی.

مقدمه

به هم خوردن اکوسیستم‌ها و کاهش نگران کننده سطح و کیفیت جنگل‌ها، کشورهای پیشرفته دنیا را بر آن داشته است که با جنگلکاری و حفاظت بیشتر، سطح جنگل‌های خود را ثابت نگه دارند و حتی در مواردی افزایش دهند. از طرفی در کشور ایران که سطح وسیعی از آن دارای آب و هوای خشک و نیمه خشک و در نتیجه اکوسیستم‌های شکننده و آسیب پذیر دارد، جنگل و پوشش گیاهی از اهمیت مضاعفی برخوردار است (Aliarab et al., 2006). در کشور ما سرعت تخریب جنگل بیشتر از احیاء و توسعه آن است. این مطلب لزوم تحقیق در مورد راهکارهای افزایش سطح و میزان موفقیت جنگلکاری و نهال‌های مورد نیاز برای جنگلکاری‌های وسیع را در مناطق مختلف گوشزد می‌کند (Koneshloo, 2001). بهره‌برداری از نهال‌ها با کیفیت پایین، زنده‌مانی و رشد را در توده‌های جنگل کاری کاهش داده و هزینه‌ها را افزایش می‌دهد (Wighman et al., 2001). از این رو ضروریست مطالعاتی برای افزایش تولید کمی و کیفی گونه‌های مختلف صورت گیرد. از آنجا که مشخصات نهال در خلال رشد اولیه خود در نهالستان، اغلب به عنوان عاملی حیاتی در تعیین سرنوشت نهال کاریها عمل می‌نماید، از مهمترین راه‌کارهای افزایش تولید نهال (کمی و کیفی) در نهالستان‌های جنگلی، مدیریت بهینه بستر کاشت (بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک) است (Katalin et al., 2005).

اولین و حساس ترین مرحله رشد و نمو گیاهی، جوانه‌زنی می‌باشد و یکی از مهمترین راهکارها برای بهبود وضعیت کمی و کیفی نهال، بهبود وضعیت جوانه‌زنی آن است (Ranal & Santann, 2006). از طرفی مطالعات مختلف نشان داده که بهبود وضعیت بستر کاشت و افزایش عناصر تغذیه‌ای خاک از عوامل مهم و تأثیرگذار بر بهبود وضعیت جوانه‌زنی بذر می‌باشد (Oliet et al., 2009; Tabari et al., 2006; Navaro et al., 2006; Ahmadloo et al., 2010). برای بهبود خصوصیات خاک نهالستان از کودهای مختلف از جمله کودهای آلی استفاده می‌شود.

امروزه به دلیل محدودیت‌های زیست محیطی و کاهش حاصلخیزی خاک در پی کاربرد طولانی مدت کودهای شیمیایی باید به فکر جایگزین‌های بهتری از جمله استفاده از ترکیبات مواد آلی بود (Katalin et al., 2005). مواد آلی با بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک مانند تسریع فرآیندهای میکروبی میکروارگانیسم‌ها و فراهم نمودن عناصر غذایی قابل جذب برای گیاهان و تاثیر بر جوانه‌زنی، رشد و زی‌توده، شرایط مناسب برای تولید نهال مطلوب را فراهم می‌نماید (Malakoti & Homaii, 2004).

فرایند جوانه‌زنی بذر مشتمل بر مکانیسم‌های ملکولی، بیوشیمیایی و فیزیولوژیک پیچیده‌ای است که طی آن جنین از حالت سکون به حالت متابولیسمی فعال تغییر شکل می‌دهد (Koochaki et al., 1996). با توجه به سرشت اکولوژیکی گیاهان، تغییر در میزان عناصر تغذیه‌ای خاک، می‌تواند جوانه‌زنی، رویش و زنده‌مانی را تحت تأثیر قرار دهد (Ostos et al., 2008). اصولاً تعادل عناصر غذایی موجود در خاک از وجود آن کم ارزش تر نیست (Dehghani Shooraki, 2005). عکس العمل نهال‌ها به مقادیر و نوع کودهای مختلف متفاوت است و همچنین نیاز کودی نهال‌های پهن برگ و سوزنی برگ متفاوت می‌باشد (Radwan et al., 1991). پژوهشها در کشور ترکیه نشان می‌دهد که کاج بروسیا (*Pinus Brutia Ten.*) گونه‌ای سریع‌الرشد و اقتصادی در تولید چوب می‌باشد (Erkan, 2003) و بهبود شرایط محیطی باعث تسریع رشد آن می‌شود (Ghasriyani & Tabatabaai, 1992). با توجه به اینکه تحقیقات انجام شده بر روی این گونه در ایران نشان دهنده سازگاری موفق آن در نقاط مختلف کشور است (Hamzehpoor & negahdar Saber, 2001; Dastmalchi, 1997) می‌توان از آن به طور گسترده‌ای در طرح‌های جنگل‌کاری و فضای سبز استفاده نمود. در این بررسی سعی شد تا با افزودن ترکیبات مختلف از مواد آلی (کود گوسفندی و کود مرغی) به خاک بستر نهالستان، تأثیر این ترکیبات بر

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با نه تیمار و چهار تکرار برای هر تیمار و همچنین با ۱۵ گلدان برای هر تکرار و در کل ۵۴۰ گلدان انجام شد. در این آزمایش از دو فاکتور، کود مرغی در سطوح ۰، ۷۵ و ۱۵۰ گرم و کود گوسفندی در سطوح ۰، ۱۲۵ و ۲۵۰ گرم برای هر گلدان استفاده شد. قبل از کاشت به منظور گندزدایی بذور در مقابل قارچ‌ها از قارچ‌کش کربوکسین تیران (ویتاواکس) استفاده شد و همچنین برخی از خواص شیمیایی تیمارهای مورد مطالعه نیز تعیین گردید. با شروع فصل خشک منطقه، اواخر فروردین عملیات آبیاری هر دو روز یک بار و وجین نیز هر دو هفته یک بار انجام شد. شمارش بذرهای جوانه زده با شروع فصل رویش و مشاهده اولین بذر جوانه زده آغاز شد و هر پنج روز یکبار بذرهای سبز شده شمارش و با کد مربوطه ثبت شدند. پس از پایان دوره جوانه‌زنی بذرها و ثبت آنها، میزان درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان شروع و پایان جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی همه نمونه‌ها محاسبه شد.

جوانه‌زنی نهال کاج بروسیا بررسی و در نهایت مناسب‌ترین ترکیب مواد آلی با خاک، جهت تولید نهال این گونه تعیین شود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در نهالستان شوراب واقع در پارک جنگلی شوراب در ۱۳ کیلومتری جنوب غربی شهر خرم‌آباد و در کنار جاده خرم‌آباد به اندیمشک با طول جغرافیایی بین ۱۷° و ۱۰' و ۴۸° تا ۳۳' و ۱۰' و ۴۸° شرقی و عرض جغرافیایی بین ۴" و ۲۵' و ۳۳° تا ۳۵' و ۲۵' و ۳۳° شمالی انجام گرفته است. متوسط ارتفاع از سطح دریا در منطقه مورد مطالعه ۱۱۸۰ متر و شیب متوسط عرصه ناچیز و حدود سه درصد می‌باشد. متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۷/۳ درجه سانتیگراد و متوسط بارندگی سالیانه ۵۰۹ میلی‌متر است. نوع خاک منطقه عمیق بوده و روی سنگها و مواد آهکی واقع گردیده است و دارای دو تیپ خاک رگوسول و لیتوسول می‌باشد که به خوبی از هم قابل تفکیک هستند (Jafari, 2004).

جدول ۱- تیمارهای مورد بررسی

شماره تیمار	مشخصات تیمار
۱	خاک نهالستان
۲	خاک نهالستان، کود گوسفندی ۱۲۵ گرم
۳	خاک نهالستان، کود گوسفندی ۲۵۰ گرم
۴	خاک نهالستان، کود مرغی ۷۵ گرم
۵	خاک نهالستان، کود گوسفندی ۱۲۵ گرم، کود مرغی ۷۵ گرم
۶	خاک نهالستان، کود گوسفندی ۲۵۰ گرم، کود مرغی ۷۵ گرم
۷	خاک نهالستان، کود مرغی ۱۵۰ گرم
۸	خاک نهالستان، کود گوسفندی ۱۲۵ گرم، کود مرغی ۱۵۰ گرم
۹	خاک نهالستان، کود گوسفندی ۲۵۰ گرم، کود مرغی ۱۵۰ گرم

با روش اولسن و استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر انجام گردیدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت. نرمال بودن داده‌ها با آزمون کلموگروف - اسمیرنوف و همگنی واریانس داده‌ها از طریق آزمون لیون بررسی شد. برای انجام مقایسات چندگانه نیز از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج

صفات جوانه‌زنی

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که عامل کود مرغی، کود گوسفندی و اثر متقابل آنها بر روی درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی نهال‌ها تأثیر گذار بوده و این تأثیرات (با احتمال ۰/۹۵) معنی‌دار می‌باشد. همچنین عامل‌های کود مرغی و کود گوسفندی بر روی سرعت جوانه‌زنی دارای اثر معنی‌دار بوده اما اثر متقابل آنها بر سرعت جوانه‌زنی معنی‌دار نمی‌باشد.

صفات مورد مطالعه مطابق روابط زیر محاسبه شدند:

$$\text{درصد جوانه‌زنی} = n/N \times 100$$

$$\text{سرعت جوانه‌زنی} = \sum(n_i \cdot t_i)$$

$$\text{میانگین زمان جوانه‌زنی} = \sum(n_i \cdot t_i) / \sum n$$

$$\text{قدرت جوانه‌زنی} = Mng/N \times 100$$

در این روابط N تعداد بذره‌های کاشته شده، n تعداد کل بذره‌های جوانه زده در طی دوره، n_i تعداد بذره‌های جوانه زده در یک فاصله زمانی مشخص، t_i تعداد روزهای پس از شروع جوانه‌زنی و Mng حداکثر درصد تجمعی بذره‌های جوانه زده هستند.

ویژگی‌های شیمیایی بسترهای کاشت نیز در آزمایشگاه اندازه‌گیری شدند. اسیدیته خاک به روش گل اشباع و استفاده از pH متر الکتریکی، هدایت الکتریکی به روش عصاره‌گیری و استفاده از دستگاه هدایت سنج الکتریکی، کربن آلی خاک با روش والکی بلاک، درصد ازت به روش کج‌دال، پتاسیم با روش فلیم فتومتری و فسفر قابل جذب

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی نهال‌های کاج بروسیا تحت تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت

صفات مورد بررسی	منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
درصد جوانه‌زنی	کود مرغی	۲	۱۴۴/۳۰۰	۱۷۳/۸۱۷**
	کود گوسفندی	۲	۳۴۴/۰۶۷	۴۱۴/۴۴۶**
	کود مرغی × کود گوسفندی	۴	۲۳/۸۸۷	۲۸/۷۷۳**
میانگین جوانه‌زنی	کود مرغی	۲	۲۲/۵۸۷	۳۴/۳۵۸**
	کود گوسفندی	۲	۷۸/۲۰۰	۱۱۸/۹۵۳**
	کود مرغی × کود گوسفندی	۴	۲/۲۸۸	۳/۴۸۰*
قدرت جوانه‌زنی	کود مرغی	۲	۱۲/۸۵۴	۳۲/۳۸۱**
	کود گوسفندی	۲	۴۹/۷۶۹	۱۲۵/۳۷۹**
	کود مرغی × کود گوسفندی	۴	۱/۷۵۲	۴/۴۱۴**
سرعت جوانه‌زنی	کود مرغی	۲	۵/۹۴۲	۲۴/۸۰۶*
	کود گوسفندی	۲	۳۷/۳۱۲	۱۵۵/۷۶۷**
	کود مرغی × کود گوسفندی	۴	۰/۵۸۰	۲/۴۲۲ ns

**، * و ns به ترتیب معنی داری در سطح خطای ۰/۰۱، ۰/۰۵ و غیرمعنی‌داری را نشان می‌دهند.

کود مرغی و سطوح بالاتر پتاسیم در کود گوسفندی بود (جدول ۴). در این تحقیق میزان کربن آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک با افزودن کود دامی به بستر کاشت بیشتر شده و در نتیجه از طریق تأمین رطوبت و مواد تغذیه‌ای مورد نیاز گیاه استفاده از کودهای دامی باعث بهبود وضعیت جوانه‌زنی بذور گردید. بذور کاج بروسیا (*Pinus Brutia Ten.*) در دامنه pH خنثی بالاترین درصد جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی را نشان دادند و با توجه به وضعیت جوانه‌زنی نامناسب در تیمارهای چهار و هفت که pH نیمه اسیدی دارند می‌توان گفت pH اسیدی و نیمه اسیدی عامل محدود کننده‌ای برای جوانه‌زنی این گونه محسوب می‌شوند. همچنین میزان EC یک و بالاتر از یک دسی‌زیمنس بر متر نیز با توجه به جوانه‌زنی نامناسب در تیمار هفت یک عامل محدود کننده برای جوانه‌زنی این گونه محسوب می‌شود زیرا شوری از طریق افزایش فشار اسمزی و بالطبع کاهش جذب آب توسط بذرها جوانه‌زنی بذرها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

با توجه به نتایج مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۳)، بیشترین میانگین درصد جوانه‌زنی در تیمار پنج (ترکیب ۷۵ گرم کود مرغی و ۱۲۵ گرم کود گوسفندی با خاک معمول نهالستان) و کمترین آن در تیمار یک (خاک نهالستان) مشاهده گردید. همچنین بیشترین میانگین قدرت جوانه‌زنی و میانگین زمان جوانه‌زنی در تیمار پنج و کمترین مقدار برای این دو صفت در تیمار یک و تیمار هفت (ترکیب ۱۵۰ گرم کود مرغی با خاک نهالستان) مشاهده شد و همین‌طور تیمارهای پنج، شش، هشت و نه برای صفت سرعت جوانه‌زنی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند و بیشترین میانگین سرعت جوانه‌زنی در چهار تیمار ذکر شده مشاهده گردید.

خصوصیات شیمیائی تیمارها

مقایسه خصوصیات شیمیائی کود مرغی و کود گوسفندی نشان دهنده سطوح بالاتر نیتروژن، فسفر و کربن آلی در

جدول ۳- میانگین (± اشتباه معیار) صفات جوانه‌زنی در تیمارهای مختلف بستر کاشت

تیمارها	درصد جوانه‌زنی	میانگین زمان جوانه‌زنی	قدرت جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی
تیمار ۱	۲۵/۲۲۵±۰/۸۳۸ ^a	۱۵/۴۲۵±۰/۵۱۲ ^a	۱۴/۰۲۵±۰/۳۷۷ ^a	۶/۳۷۵±۰/۰۹۵ ^a
تیمار ۲	۲۸/۴۵۰±۰/۸۳۴ ^b	۱۸/۲۷۵±۱/۳۲۷ ^b	۱۵/۹۰۰±۱/۱۱۶ ^b	۸/۷۵۰±۰/۲۶۴ ^b
تیمار ۳	۳۸/۲۰۰±۰/۸۸۳ ^{ab}	۱۹/۳۲۵±۰/۵۵۰ ^b	۱۷/۰۵۰±۰/۶۴۵ ^{ab}	۹/۲۰۰±۰/۴۸۰ ^b
تیمار ۴	۲۷/۱۰۰±۰/۸۸۳ ^d	۱۷/۳۰۰±۰/۵۵۹ ^d	۱۴/۷۵۰±۰/۳۳۱ ^a	۷/۳۲۵±۰/۵۳۱ ^d
تیمار ۵	۳۹/۲۰۰±۰/۵۳۵ ^c	۲۳/۳۰۰±۰/۳۹۱ ^c	۱۹/۰۵۰±۰/۶۱۹ ^c	۱۰/۸۵۰±۰/۲۵۱ ^{ab}
تیمار ۶	۳۸/۰۷۵±۱/۱۳۲ ^{ab}	۲۲/۴۵۰±۰/۴۵۰ ^c	۱۸/۶۵۰±۰/۵۵۶ ^{ab}	۱۰/۲۲۵±۰/۲۵۰ ^{ab}
تیمار ۷	۲۶/۹۵۰±۱/۰۲۴ ^d	۱۶/۰۰±۰/۷۸۷ ^a	۱۴/۷۵۰±۰/۳۷۸ ^a	۷/۲۵۰±۰/۶۴۵ ^d
تیمار ۸	۳۸/۱۰۰±۰/۹۸۳ ^{ab}	۲۱/۵۵۰±۱/۱۸۴ ^{ab}	۱۸/۶۵۰±۰/۵۸۰ ^{ab}	۱۰/۵۲۵±۰/۵۶۱ ^{ab}
تیمار ۹	۳۸/۱۰۰±۰/۹۶۲ ^{ab}	۲۱/۰۷۵±۰/۹۴۶ ^{ab}	۱۸/۸۵۰±۰/۶۹۵ ^{ab}	۱۰/۳۷۵±۰/۸۷۷ ^{ab}

حروف متفاوت نشان دهنده معنی‌دار بودن تفاوت تیمارها می‌باشد.

جدول ۴- مشخصات شیمیایی بسترهای کاشت در تیمارهای مختلف

تیمارها	کربن آلی (درصد)	ازت قابل جذب (درصد)	پتاسیم (ppm)	فسفر (ppm)	هدایت الکتریکی (ds/m)	pH
تیمار ۱	۰/۵۶	۰/۰۱۲	۶۵	۲۳	۰/۲۱۰	۷/۲۸
تیمار ۲	۱/۴۳	۰/۰۷۵	۲۰۵	۴۵	۰/۲۵۳	۷/۳۳
تیمار ۳	۳/۲۱	۰/۲۰۵	۲۳۰	۹۵	۰/۲۹۸	۷/۳۶
تیمار ۴	۳/۳۶	۰/۲۱۹	۱۱۵	۹۲	۰/۱۸۸۵	۶/۳۲
تیمار ۵	۷/۵۴	۰/۵۰۳	۲۲۲	۱۲۴	۰/۴۹۸	۶/۹-۷
تیمار ۶	۷/۹۳	۰/۵۳۶	۳۶۵	۱۲۸	۰/۵۴۵	۷/۴۱
تیمار ۷	۳/۷۵	۰/۳۰۱	۱۸۵	۱۰۵	۰/۹۶۳	۶/۱۵
تیمار ۸	۸/۳۴	۰/۶۰۶	۳۷۴	۱۳۷	۰/۵۶۸	۶/۸۵
تیمار ۹	۹/۱۲	۰/۶۲۸	۳۹۴	۱۴۱	۰/۶۰۵	۷/۰۲

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که اثر بسترکاشت و ترکیبات مواد آلی آن بر روی مشخصات جوانه‌زنی کاج بروسیا معنی‌دار است. ارتباط مستقیم جوانه‌زنی و رشد نهال با عناصر تغذیه‌ای بسترکاشت (Argo & Biernbaum, 1997) و نقش این عناصر در زهکشی مناسب بسترکاشت و افزایش ظرفیت نگهداری آب (Noble, 1993) می‌تواند تأثیر معنی‌دار این عناصر تغذیه‌ای را بر جوانه‌زنی گونه مورد بررسی توجیه کند. جوانه‌زنی نیز همانند سایر فعالیت‌های حیاتی تحت تأثیر عوامل داخلی و عوامل محیطی قرار می‌گیرد، عوامل داخلی شامل مسائل مربوط به رسیدگی بذر، انرژی بذر، وجود مواد بازدارنده یا محرک خواهد بود و از مهمترین عوامل محیطی چهار فاکتور رطوبت، تهویه، دما و نور می‌باشند. استفاده از کودهای آلی از طریق افزایش درجه حرارت و رطوبت خاک در تسریع جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها عمل می‌نماید (Hasanzadeh Ghoort & Tapeh, 2000). تأثیر کودهای دامی مورد استفاده در این تحقیق بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر کاج بروسیا نشان داد که بین کودهای مورد استفاده از نظر عناصر غذایی و همچنین تأثیر پذیری کاج بروسیا نسبت به سطوح مختلف

این کودها تفاوت وجود دارد. در این مطالعه تیمار پنجم که حاوی ۷۵ گرم کود مرغی و ۱۲۵ گرم کود گوسفندی بود دارای بیشترین درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی می‌باشد و کمترین درصد جوانه‌زنی در تیمار یک و کمترین میانگین زمان جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی در تیمار هفت و تیمار یک اتفاق افتاد. از دلایل کمتر بودن میانگین زمان جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی در تیمار هفت می‌تواند کافی نبودن عناصر تغذیه‌ای و وجود pH نیمه اسیدی در این تیمار باشد، زیرا کاج بروسیا از نظر خواستگاه اکولوژیکی محیط‌های با pH خنثی و تا حدودی قلیایی را می‌پسندد (Hammond, 2002) و در تیمار یک (خاک نهالستان) کمبود عنصر تغذیه‌ای می‌تواند دلیل عدم موفقیت جوانه‌زنی در این تیمار باشد. Ahmadloo و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه ترکیب کود دامی و خاک‌برگ با خاک نهالستان و تأثیر آن بر جوانه‌زنی و رشد نهال‌های کاج بروسیا و کاج حلب در چهار تیمار، نشان دادند که خاک مخلوط با کود دامی و خاک‌برگ به نسبت (۱:۱:۵) به دلیل داشتن درصد مواد آلی مناسب، بهترین خاک برای جوانه‌زنی و رشد این گونه‌ها می‌باشد. همچنین Jarvis و Moore (۲۰۰۸) در مطالعه خود وضعیت تغذیه‌ای نامناسب را دلیل عدم

معنی‌داری باهم نداشتند و بیشترین سرعت جوانه‌زنی در تیمارهای پنج، شش، هشت و نه که دارای عناصر تغذیه‌ای بالاتری بودند و کمترین سرعت جوانه‌زنی در تیمار شاهد مشاهده شد. نتایج تحقیق Ugeş (۲۰۱۰) در مطالعه جوانه‌زنی و رشد نهال‌های *Tamarindus indicat* L. در چهار بستر کاشت شامل دو بستر بر مبنای خاک اره و دو بستر بر مبنای سبوس برنج و همچنین استفاده از کود مرغی به نسبت‌های مختلف نشان داد، بستری که بر مبنای خاک اره بود و نسبت‌های بالاتر کود مرغی داشت عملکرد بهتری روی رشد و سرعت جوانه‌زنی نهال نشان داد که با نتایج این تحقیق همسو می‌باشد.

در این مطالعه تیمار پنجم به دلیل افزایش میزان قدرت جوانه‌زنی که از شاخص‌های قابلیت جوانه‌زنی است و نیز بیشترین میانگین زمان جوانه‌زنی و درصد جوانه‌زنی، بهترین خاک برای جوانه‌زنی کاج بروسیا بوده است. در واقع از نتایج این تحقیق و منابع مختلف این گونه استنباط می‌شود که استفاده از مواد آلی در حد مطلوب، از راه ایجاد ساختمان مناسب خاک موجب سرعت نفوذ بهتر و نگهداری بیشتر آب در خاک شده، علاوه بر تهویه بهتر، سبب افزایش ظرفیت نگهداری کاتیون‌های غذایی و افزایش حاصلخیزی خاک نیز می‌شود (Malakooti & Tahrani, 2005). از آنجا که جوانه‌زنی و رشد گیاه متأثر از رطوبت در دسترس گیاه و مواد تغذیه‌ای می‌باشد در نتیجه افزودن کودها به خاک نهالستان شرایط مناسبی را برای جوانه‌زنی بذر کاج بروسیا فراهم آورده است. در رابطه با مقدار کود مصرفی مورد نیاز برای گونه‌های مختلف در ایران تحقیقات زیادی صورت نگرفته و مقادیر کود لازم بیشتر بر اساس تجربیات و بررسی منابع توسط کارشناسان توصیه می‌شود و از این رو لازم است که در این زمینه مطالعات بیشتری صورت گیرد.

موفقیت جوانه‌زنی بذر *Vallisneria americana* بیان کرده‌اند. در واقع مواد آلی از طریق افزایش درجه حرارت و رطوبت خاک، سبب تورم پوسته بذر، تقسیم ماکرو ملکول‌های بزرگ و انتقال آنها از محل ذخیره به محور رشد جنین می‌گردد (Andrad et al., 2004) و همچنین باعث افزایش فعالیت‌های متابولیکی آنزیم‌های هیدرولیز کننده موجود در جنین بذر می‌گردد، آنزیم‌های هیدرولیز کننده نقش بسیار مهمی در تحریک ذخایر غذایی و هیدرولیز کردن کربوهیدراتها، پروتئین‌ها و چربیها دارند (Farooq et al., 2006). افزایش ازت (در حد مطلوب) به محیط ریشه باعث جذب بیشتر اکسیژن و آزاد شدن اسیدکربنیک به وسیله ریشه و افزایش فعالیت‌های آنزیمی مسئول جذب فسفر می‌شود، از این رو میزان ازت قابل جذب در تیمار پنج می‌تواند در جذب فسفر و افزایش رشد تأثیر بسزایی داشته باشد؛ بنابراین می‌توان گفت عناصر غذایی تیمار پنج در محدوده کافی و از نظر pH نیز در وضعیت مطلوبی قرار دارد. دادن مواد آلی به خاک، pH را پایین‌تر می‌آورد و در تیمار پنج مقدار pH در حدی است که به جذب عناصر غذایی خصوصاً فسفر کمک می‌کند. مناسب شدن pH در اثر مواد آلی مربوط به اسیدهای آلی و هوموسی مثل اسیدهومیک آزاد شده است که در جذب فسفر تأثیر گذارند. در تیمارهای ۶، ۸ و ۹ اگر چه مقدار عناصر تغذیه‌ای بالاتر از تیمار پنج می‌باشد ولی بیشترین درصد جوانه‌زنی، میانگین جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی در تیمار پنج مشاهده شد. اسید هومیک در صورت وجود نیتروژن به اندازه کافی روی جوانه‌زنی اثر مثبتی دارد، ولی با افزایش بیش از حد غلظت آن باعث کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاه خواهد شد. با توجه به نتایج تجزیه واریانس اثر متقابل دو نوع کود مرغی و گوسفندی در تأثیر بر سرعت جوانه‌زنی اختلاف

منابع

1. Ahmadlo, F., Tabari, M., Rahmani, A., Yosefzadeh, H. and Kooch, Y., 2010. Study of seed germination seedling survival of (*Pinus brutia* Ten) seedling in the different soil nursery. Journal of Wood and Forest Science and Technology, 16(3): 61-76.
2. Ali Arab, A., Jalali, Gh., Tabari, M., Akbarniya, M. and Hoseyni, M., 2006. Effect of different seed planting techniques on emergence and survival of oak (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey.) during the first growing season. Journal of Iran Natural Resources, 59(2): 391-399.
3. Andrade, R.A.DE., Martins, A.B.G. and Oliveira, I., 2004. Influence of the substrate in germination of Lychee seeds. Revista Brasileira de Fruticultura, 26 (2): 375-376.
4. Dastmalchi, M., 1997. Compatibility of non-native species and Scouts tree in West Azerbaijan province. Journal of Iran Forest and Poplar, 203: 1-68.
5. Koochaki, A., Soltani, A. and Azizi, M., 1996. Herbal Physiological Ecology. Second edition, Mashhad, Publications SID Mashhad.
6. Dehghan shoraki, y., 2005. Production of seeds and seedlings. Publication OF Institute Agricultural Jihad Scientific Applied, 222 p.
7. Erkan, N., 2003. Growth performance of Turkish red pine (*Pinus brutia* Ten.) in natural forest and plantation in Turkey. IUFRO meeting: management of forest growing plantations, Ismit, Turkey, 9 p.
8. Farooq, M., Barsa S.M.A. and Wahid, A., 2006. Priming of field-sown rice seed enhances germination. seedling establishment, allometry and yield. Plant Growth Regulation, 49: 285-294.
9. Hammond, Paullr. E., 2002. Pines of silvicultural Importance. CABI Publishing, 530 p.
10. Hamzehpoor, M. and Negahdar saber, M.R., 2001. Results conifers and broad-leaved species in farsprovince. Journal of Forest and Poplar Research, 259:125-161.
11. Tabatabai, M. and Ghasriyani, F., 1992. Natural resources in Kordestan. Academic Publications of Jihad, 767 p.
12. Hasanzadeh Ghort Tapeh, A., 2000. The effect of organic fertilizers, chemical and combination of quantitative and qualitative characteristics of sunflower varieties in Azerbaijan. PhD thesis, University of Tarbiat Modarres, College of Agriculture, 195 p.
13. Jafari, A., 2004. Productivity and management comprehensive plan of Shoorab forest park, Natural Resources Lorestan, 142 p.
14. Katalin, B., Tamas, k. and Khatalin, D., 2005. Effect of organic matter recycling in long – term fertilization trials and model dot experiment. Soil Science and Plant Analysis Journal, 36(1-3): 191-202.
15. Koneshloo, H., 2001. Forestation in arid areas. Tehran, Research Institute of Forest and Pastures, 516 p.
16. Malakooti, M.Ch., Tahrani, M.M., 2005. Effects of micronutrients on the yield and quality of agricultural products (micro-nutrients with macro-effects). Third edition, Tehran, Publishers Tarbiat Modarres University, 383 p.
17. Malakoti, M.J. and Homai, M., 2004. Fertile soils in arid and semi-arid “problems and solutions”. Publications of Tarbiyat Modares University, 482 p.
18. Navarro, R.M., Retamosa, M.J., Lopez, J., Campo, A.D., Ceaceros, C. and Salmoral, L., 2006. Nursery practices and field performance for the endangered Mediterranean species *Abies pinsapo* Boiss. Ecological Engineering, 27(2): 93-99.
19. Noble, A., 1993. Angiotensin stimulates extracellular matrix protein synthesis through induction of transforming growth factor-beta expression in rat glomerular mesangial cells. The Journal of Clinical Investigation, 93(6): 2431-2437.

20. Oliet, A.J., Planelles, R., Artero, F. and Jacobs, F.D., 2005. Nursery fertilization and tree shelters affect long-term field response of *Acacia salicina* Lindl. planted in Mediterranean semiarid conditions. *Forest Ecology and Management*, 215(1-3): 339-351.
21. Ostos, J.C., Lopez-Garrido, R., Murillo J.M., and Lopez, R., 2008. Substitution of peat for municipal waste- and sewage sludge-based composts in nursery growing media: Effect on growth and nutrition of the native shrub *Pistacia lentiscus* L. *Bioresource Technology Journal*, 99(6): 1793-1800.
22. Ranal, M.A. and Santana, D.G., 2006. How and why to measure the germination process? *Revista Brasileira de Botanica*, 29(1): 1-11.
23. Jarvis, J.C. and Moore, K. A., 2008. Influence of environmental factors on *Vallisneria americana* seed germination. *Aquatic Botany*, 88(4): 283-294.
24. Radwan, M.A., Shumway J.S., Debell. D.S. and Krait. J.M., 1991. Variance in response of pole-size trees and seedlings of Douglas-fir and Western hemlock to nitrogen and phosphorus fertilizers. *Canadian Journal of Forest Research*, 21: 1431-1438.
25. Tabari, M., Pourmadjidian, M.R. Alizadeh, A.R., 2006. Effect of soil, irrigation and weeding on production of cypress (*Cupressus sempervirens* L.) seedling in Shahrposht nursery, Nowshahr. *Journal of Pajouhesh va- Sazandegi*, 70: 65-69.
26. Ugese, F.D., 2010. Effect of nursery media on emergence and growth of tamarind (*Tamarindus indica* L.) seedlings. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 8: 999-1005.
27. William R. Argo. and Biernbaum. John A., 1997. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 122(2): 275-284.
28. Wightman, K., Shear, E., and Goldfarb, B., 2001. Field establishment techniques to improve seedling growth of three Costa Rican hard wood. *New Forests*, (22): 75- 96.

Effects of different soil and fertilizer combinations on germination development of Turkish pine "*Pinus Brutia* Ten." in nursery

- **A. Mahmoodvand**; M.Sc Graduated, Natural Resources Faculty, Lorestan University, Iran
- **B. Pilehvar***; Associate Professor, Natural Resources Faculty, Lorestan University, Iran
- **H. Akbari**; Assistant Professor, Natural Resources Faculty, Mazandaran University, Iran
- **A. Sohrabi**; Assistant Professor, Agriculture Faculty, Lorestan University, Iran

(Received: 11- Jan- 2014 Accepted: 01- Jun- 2014)

Abstract

This study aimed to determine the effects of organic matter treatments (poultry manure and sheep manure) on germination properties of *Pinus brutia* seeds in Shoorab nursery in Khoramabad. Poultry manure at three levels of 0.75, and 150 g and sheep manure at three levels 0, 125, and 250 g per pot were used in a completely randomized factorial design with four replications and 15 pots in each replicate. Results showed that 125g sheep manure with 75 g poultry manure treatment had the maximum amounts of germination rate, mean germination time, and germination power and can be defined as the best treatment for seedlings production of *Pinus brutia*. It is concluded that sufficient nutrients, neutral pH, and low EC in bed soil, leads to successful germination in *Pinus brutia* seeds.

Keywords: Germination rate, nutrition, organic matter, *Pinus brutia*.