Archive of SID

در
منابع طبیعی شماره ۷۳، زمستان ۱۳۸۵
پژوهش و سازندگی

واکنش نهال‌های افرا پلت به کودهای شیمیایی و دامی در دو نهالستان جنگلی شهرپشت چالوس و کلوده آمل

• **احمد رحمانی**، و • **مصطفی خوشنویس**، اعضاء هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
• **محسن نورشاد**، کارشناس دفتر جنگل کاری و پارک ها، چالوس

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: آذر ماه ۱۳۸۴

Email: arahmani@rifr_ac.ir

چکیده

برای بررسی تاثیر کودهای شیمیایی و دامی بر رشد نهال‌های افراپلت (*Acer velutinum*) این طرح در نهالستان شهرپشت در چالوس و نهالستان کلوده در آمل اجراگردید. در این طرح ازت در سه سطح،۰، ۴۰ و ۸۰ کیلو گرم در هکتار، فسفر در سه سطح ۰، ۶۰ و ۱۲۰ کیلو گرم در هکتار و کود دامی در دو سطح ۰ و ۳۰ تن در هکتار به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. در هر دو نهالستان اعمال تیمارهای کودی سبب افزایش رشد گردید. جداول تجزیه واریانس تاثیر کود ازته بر رشد قطری افرا پلت را در نهالستان شهرپشت، در سطح ۵٪ و تاثیر کود دامی بر رشد ارتفاعی و قطری در نهالستان کلوده را در سطح ۱٪ معنی‌دار نشان می‌دهد. در نهالستان شهرپشت اعمال ۸۰ کیلوگرم در هکتار ازت و۶۰ کیلوگرم فسفر بیشترین رشد طولی و قطری و در نهالستان کلوده ۸۰ کیلوگرم در هکتار ازت و۶۰ کیلوگرم فسفر و ۳۰ تن در هکتار کود دامی بیشترین رشد طولی و قطری را سبب شده است.

کلمات کلیدی: نهالستان، افراپلت، رشد، کود دهی نهال،کلوده، شهرپشت

Pajouhesh & Sazandegi No: 73 pp: 143-149

Effects of different fertilizers on growth of acer seedlings in two nurseries at Caspian region of Iran

By: By: A. Rahmani., M. Khoshnevis., Members of Research Institute of Forest and Rangelands.
M. Nourshad., Expert of Afforestations and Parks Bureau of Chalus.

Two experiments were conducted to determine effects of N, P and manure fertilizers on growth of *Acer velutinum* in Shahrposht and Koloudeh nurseries (Chalus and Amol City).The seedlings were fertilized with Ammonium Sulfate, Triple Superphosphate and manure. The leveles of nitrogen applied were 0, 40 and 80 Kg/ha, the leveles of phosphat were 80 and 120 Kg/ha and the leveles of manure were 0 and 30 ton/ha. Data were collected from height and diameter of 15 seedlings and root measurment was done for three samples as well.Statistical Design of Factorial in Complete randomised blocks (CRB) with three replicates were used in each nursery. The basal- area of seedlings in Shahrposht nursery was significantly improved by nitrogen fertilizers. Seedling growth in Koloudeh nursery was improved significantly by manure fertilizers.Results clearly show difference between Kolodeh and Shahrposht nurseries in response to fertilizers.

Key words: Nurseries, Fertilization, Growth, *Acer velutinum*, Koloudeh, Shahrposht

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

از عواملی که در موفقیت جنگل‌کاری‌ها نقش اساسی دارد تولید و کاشت نهال‌های مناسب است. تولید نهال‌های مناسب، انتقال و کاشت صحیح و مراقبتهای اولیه در استقرار و زنده‌مانی نهال‌ها اهمیت زیادی دارد. در نهالستان‌های شمال کشور (استان‌های مازندران، گیلان و گلستان) سالانه حدود ۳۰ میلیون اصله نهال تولید می‌شود که افرا پلت، توسکا، بلندمازو و زبان گنجشک بیش از ۵۰٪ کل تولید را به خود اختصاص داده‌اند (۳). تعداد زیادی از این نهال‌ها در هنگام کاشت در جنگل از بین می‌روند که یکی ازدلایل آن کیفیت نامناسب نهال‌های تولیدی می‌باشد. نهال‌هایی که ریشه‌های توسعه یافته داشته و از نسبت ریشه به ساقه مناسبی برخوردار باشند بهتر مستقر شده و رشد اولیه بیشتری خواهند داشت. کیفیت نهال تحت تاثیر خصوصیات خاک، ژنوتیپ گیاه و شرایط اکولوژیکی منطقه قرار دارد (۲،۱). خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نهالستان تاثیر زیادی بر رشد و کیفیت نهال تولیدی دارد (۱۰). در نهالستان‌های مختلف برای بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از کودهای مختلف مثل کود سبز، کود دامی، کودهای شیمیایی و کودهای بیولوژیکی استفاده می‌شود.

با تولید و انتقال نهال، سالانه مقدار زیادی از عناصر غذایی موجود در خاک نهالستان از آن خارج می‌شود و در درازمدت نهالستان از نظر عناصر غذایی ضعیف شده و از کیفیت نهال‌های تولیدی کاسته می‌شود.

از طرفی با انجام عملیات زراعی عمل معدنی شدن در نهالستان‌ها سریع‌تر انجام می‌شود و با آبیاری مقدار زیادی از عناصر از خاک خارج می‌گردد. مقدار موادی که در نهالستان در طول یکسال خارج می‌شود به گونه و سن نهال بستگی دارد. Bonneau (۴) مقدار برداشت ازت (N)، فسفر (P_2O_5) و پتاس (K_2O) را در گونه یکساله راش (۷۰ نهال در متر مربع) به ترتیب ۲۰، ۸ و ۱۵ کیلوگرم در هکتار، در نهال‌های دو ساله راش ۸۷، ۲۳ و ۴۵ کیلو گرم در هکتار، در نهال‌های یک ساله زبان گنجشک (۱۲۵ نهال در متر مربع) ۷۸،۲۳ و ۸ کیلوگرم و در نهال‌های دو ساله زبان گنجشک (۱۱۰ نهال در متر مربع) ۳۵۰، ۱۵۰ و ۴۳۵ کیلو گرم در هکتار ذکر نموده است. برای جبران این انتقال عناصر و جلوگیری از ضعیف شدن خاک نهالستان از کود و مواد آلی استفاده می‌شود که مقدار آن در منابع مختلف بسیار متفاوت ذکر شده است.

Champs(۵) گزارش نموده که در تولید نهال‌های سوزنی برگان ۵۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت، ۱۲۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار فسفر و ۶۰ تا ۸۰ کیلو گرم در هکتار پتاس برای مدت دو سال برای خزانه کافی است. در مورد نهال‌های باز کاشتی در یک هکتار مقدار ۶۰ تا ۸۰ کیلوگرم ازت و ۱۲۰ کیلوگرم فسفات و ۱۲۰ کیلوگرم پتاس پیشنهاد شده است. Bonneau(۴) در کتاب حاصلخیزی خاک‌های جنگلی در بخش مربوط به کوددهی در خزانه جداول متفاوتی با ارقام ذکر شده توسط Champs ارائه داده است.

عکس العمل نهال‌ها به مقادیر و نوع کودهای مختلف همچنین نیاز کودی نهال‌های پهن برگ با سوزنی برگان متفاوت است (۹،۷). Bonneau (۴) برای نهال‌های باز کاشت راش در هر هکتار مقدار ۱۳۰ کیلوگرم ازت، ۶۲ کیلوگرم فسفات، ۱۱۵ کیلوگرم CaO و ۲۶ کیلوگرم MgO را پیشنهاد داده است. میانگین مقدار کود مصرفی در ۱۹ خزانه در شمال غرب آمریکا عبارت بود از ۲۲۴ کیلوگرم ازت، ۱۲۶ کیلوگرم فسفر ۱۰۳ کیلوگرم پتاس، ۹ کیلوگرم منیزیوم، ۱۳۶ کیلوگرم گوگرد و ۵۵۷ کیلوگرم آهک (۸).

در ایران تحقیقات زیادی در این مورد صورت نگرفته و کارشناسان بر اساس تجربیات و بررسی منابع توصیه‌های کودی متفاوتی دارند. لازم است در این مورد تحقیقات بیشتری صورت گیرد و بر اساس انواع خاک‌ها و گونه‌ها در شرایط محیطی متفاوت آزمایشاتی صورت گیرد. دو نهالستان انتخاب شده در این طرح نهالستانهایی هستند که سالیان متمادی برای تولید نهال اختصاص داشته و آزمایشات خاک انجام شده در این دو نهالستان (جداول ۱ و۲) نشان می‌دهد که میزان ازت و فسفر و همچنین مواد آلی این دو نهالستان به خصوص نهالستان کلوده می‌توانند از عوامل محدود کننده رشد باشند. بنابراین این آزمایش برای بررسی تاثیر کودهای شیمیایی و دامی بر رشد ۴ گونه مهم پهن برگ طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در دو نهالستان شهرپشت و کلوده که از نهالستان‌های سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری هستند، انجام شد. نهالستان شهر پشت چالوس ۵۴/۷ هکتار مساحت داشته و در طول جغرافیایی ۵۱ درجه و۳۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۷ دقیقه شمالی و در ارتفاع ۲۰ متری از سطح دریا واقع شده و متوسط بارندگی سالیانه آن ۱۳۰۰ میلی متر است. نهالستان کلوده آمل ۵۱ هکتار مساحت داشته و در طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه شمالی واقع شده است. ارتفاع از سطح دریا دراین نهالستان ۶ متر و متوسط بارندگی سالیانه آن ۸۳۰ میلیمتر است.

قبل از انتخاب تیمارهای کودی با نمونه‌برداری از خاک و تجزیه آن خصوصیات خاک نهالستانها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایشات خاک در دو نهالستان نشان داد که میزان مواد آلی و همچنین عناصر ازت و فسفر در حدودی است که می‌توانند رشد نهال‌ها را تحت تاثیر قرار دهند (جداول شماره ۱ و۲). براساس نتایج حاصل از تجزیه خاک و بررسی منابع صورت گرفته تیمارهای کودی مشخص و نقشه طرح آماده گردید. در هر دو نهالستان عملیات آماده سازی زمین در پاییز (سال ۷۹) انجام شده و نقشه طرح پیاده گردید. طرح به صورت فاکتوریل با ۳ تیمار ازت (صفر ، ۱۱۵ و۲۳۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آمونیوم) و ۳ تیمار

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- نتایج حاصل از تجزیه خاک نهالستان شهر پشت

عمق سانتیمتر	pH	بافت	رطوبت اشباع درصد	Ec ds/m	پتاسیم قابل جذب(ppm)	کلسیم تبادلی (meq/۱۰۰g)	منیزیم تبادلی (meq/۱۰۰g)
۲۰-۰	۷/۷۷	رس لومی	۶۹/۶۳	/۴۳	۳۰۱/۲۱	۵/۵۰	۷/۸۶
۴۰-۲۰	۷/۸۴	رس لومی	۶۰/۱۹	۰/۳۵	۱۸۹/۰۲	۴/۹۹	۵/۳۳

عمق سانتیمتر	آهک درصد	گچ درصد	CEC (meq/۱۰۰g)	فسفر قابل جذب (ppm)	کربن آلی درصد	مواد آلی درصد	ازت درصد	C/N
۲۰-۰	۸/۷۷	۰/۱۰	۲۰/۰۲	۱۹/۸۰	۱/۹۵	۳/۹۰	۰/۲۰	۹/۷۵
۴۰-۲۰	۱۱/۰۵	اندک	۲۱/۴۴	۱۱/۳۰	۱/۳۰	۲/۷۰	۰/۱۵	۸/۶۷

جدول ۲- نتایج حاصل از تجزیه خاک نهالستان کلوده

عمق سانتیمتر	pH	بافت	رطوبت اشباع (درصد)	Ec ds/m	پتاسیم قابل جذب (ppm)	کلسیم تبادلی (meq/۱۰۰g)	منیزیم تبادلی (meq/۱۰۰g)
۲۰-۰	۷/۸۶	رس لومی	۶۰/۰۰	۰/۲۳	۲۶۵/۸۵	۵/۹۹	۳/۶۶
۴۰-۲۰	۷/۷۶	سیلت رس لوم	۷۱/۳۱	۰/۳۱	۱۶۸/۲۹	۵/۱۶	۴/۱۶

عمق سانتیمتر	آهک درصد	گچ درصد	CEC (meq/۱۰۰g)	فسفر قابل جذب (ppm)	کربن آلی درصد	مواد آلی درصد	ازت درصد	C/N
۲۰-۰	۳/۵۷	اندک	۱۶/۴۱	۹/۷۵	۱/۹۴	۳/۸۴	۰/۱۹	۱۰/۲۱
۴۰-۲۰	۴/۲۲	اندک	۱۸/۶۸	۶/۱۵	۱/۵۳	۳/۱۰	۰/۱۵	۱۰/۲۰

فسفر (صفر، ۱۳۰ و ۲۶۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل) و دو تیمار کود دامی(صفر و ۳۰ تن در هکتار کود پوسیده دامی) با ۳ تکرار در هر نهالستان در قالب بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شده است. طول هر کرت ۲/۵ متر و عرض آن ۱/۲۵ متر و فاصله کرت‌ها در هر بلوک یک متر و فاصله بلوک‌ها یک متر در نظر گرفته شد. تعداد ردیف‌های کاشت در هر کرت ۵ ردیف بود که نمونه‌برداری‌ها و اندازه‌گیری‌ها از سه ردیف وسط انجام گرفته است.

تیمارهای انجام شده عبارتند از:

N۱= صفرکیلو گرم درهکتار ازت،N۲= ۴۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص، N۳= ۸۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص

P۱= صفر کیلوگرم در هکتار فسفر، P۲= ۶۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص، P۳= ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص

D۱= صفر تن در هکتار کود دامی، D۲= ۳۰ تن در هکتار کود دامی(گاوی پوسیده)

کود فسفره و کود دامی‌در پاییز قبل از کاشت و کود ازته در بهار در دو نوبت به هر کرت داده شد. کاشت بذر در پاییز انجام شد. عملیات داشت، شامل آبیاری و وجین به‌طور یکسان برای تمام پلات‌ها در هر دو منطقه انجام شد.

طول و قطر نهال‌ها به عنوان شاخص‌های رشد در ۱۵ نهال در هر کرت اندازه‌گیری شد. طول نهال‌ها با متر و قطر در محل طوقه با کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شد و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. در مورد نهال‌های نهالستان شهر پشت، برای بررسی تاثیر کودها بر ریشه نهال‌ها، ۳ نهال از هر کرت از خاک خارج کرده به آزمایشگاه منتقل نموده و مشخصات ریشه شامل طول، قطر و وزن خشک ریشه که در دمای ۸۰ درجه در آون خشک شده بود اندازه‌گیری شد.

آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شده که بدین منظور ابتدا آنالیز Descriptives داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت و با نمودار مستطیلی (Boxplots) وضعیت نرمال بودن داده‌ها تست شد و سپس جداول تجزیه واریانس و مقایسات میانگین‌ها انجام پذیرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

پیوست ۱- نمایی از ردیف‌های کاشت نهال‌های افرایلت در نهالستان کلوده

نتایج

جداول تجزیه واریانس طول، قطر و نسبت طول به قطر نهال‌ها در نهالستان شهر پشت نشان می‌دهد که تنها تاثیر کود ازته بر قطر نهال‌ها در سطح ۵٪ معنی‌دار بوده است و سایر تیمارها اثر معنی‌داری بر صفات مورد بررسی نداشته است (جدول ۳).

نهالهای تیمار $N_3P_2D_1$ بیشترین و نهال‌های شاهد (بدون کود) کمترین طول و قطر را داشته‌اند و مقایسه میانگین تیمارها توسط آزمون دانکن تفاوت بین این دو تیمار را معنی‌دار نشان می‌دهد (جدول ۵). مقایسه میانگین‌های نسبت طول به قطر نهال‌های تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد.

در نهالستان کلوده کود دامی‌در سطح ۱٪ اثرات معنی‌داری بر ارتفاع و قطر نهال‌ها داشته است. مقادیر کود فسفره و ازته و اثر متقابل کودهای استفاده شده معنی‌دار نبوده است(جدول ۴).

مقایسات میانگین ارتفاع نهال‌ها در تیمارهای مختلف در نهالستان کلوده نشان می‌دهد که تیمارهای $N_3P_1D_2$ و $N_3P_2D_2$ به ترتیب با ۱۵۵/۶۱ و ۱۵۸/۶۹ سانتیمتر بیشترین ارتفاع را داشته و تفاوت آنها با تیمار شماره $N_1P_3D_1$ که کمترین ارتفاع را داشته (۱۲۳/۹۴ سانتیمتر) معنی‌دار بوده است. همه تیمارهایی که کود دامی دریافت کرده‌اند نسبت به تیمارهای مشابه بدون کود دامی از ارتفاع بیشتری برخوردار بوده‌اند (جدول ۵).

مقایسه میانگین قطر نهال‌ها در نهالستان کلوده نشان می‌دهد که تیمار شماره $N_3P_2D_2$ با ۱۹/۴۶ میلیمتر قطر تفاوت معنی‌داری با شاهد با ۱۵/۲۷ میلیمتر قطر داشته است و سایر تیمارها در حد وسط بین دو تیمار فوق بوده‌اند (جدول ۵). از نظر رشد قطری نیز تیمارهایی که کود دامی دریافت کرده‌اند نسبت به تیمارهای مشابه بدون کود دامی‌رشد بیشتری داشته‌اند.

جدول تجزیه واریانس مربوط به طول ریشه نشان می‌دهد که تیمارهای مختلف فسفرتاثیر معنی‌داری بر طول ریشه داشته است (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که از این نظر نهال‌ها در دو گروه قرار گرفته و تیمار شاهد با ۱۷ سانتیمتر طول، کمترین طول و تیمار $N_3P_2D_2$ با ۳۴/۰۳ سانتیمتر بیشترین طول ریشه را داشته است (جدول ۴). وزن خشک ریشه تحت تاثیر مستقیم تیمارهای کودی قرار نگرفته و تنها اثر متقابل کود دامی و فسفر معنی‌دار بوده است.

بحث

در نهالستان شهرپشت بین شاهد و سایر تیمارها از نظر رشد طولی و قطری تفاوت وجود داشته ولی آزمون دانکن نشان می‌دهد که تنها تفاوت تیمار $N_3P_2D_1$ و شاهد در سطح ۵٪ معنی‌دار بوده است. به طور کلی استفاده از کود شیمیایی و دامی‌در نهالستان شهرپشت تاثیر زیادی بر رشد نهال‌ها نداشته است. تجزیه خاک نهالستان شهرپشت نیز نشان می‌دهد که خاک این نهالستان از نظر عناصر غذایی ماکرو کمبود شدیدی ندارد. دادن کود دامی‌در سال‌های قبل در این نهالستان می‌تواند یکی از عللی باشد که نهال‌ها از رشد مناسبی برخوردار بوده و کمبودی را نشان نداده‌اند. pH بالای خاک و مقدار نسبتاً زیاد آهک در این نهالستان احتمال کمبود عناصر غذایی میکرو که در این pH نامحلول هستند را ممکن می‌سازد. در این صورت عامل محدود کننده عناصر دیگری غیر از عناصر NPK بوده است. احتمال کمبود عناصر میکرو در نهالستان با pH بالا و عدم تاثیر عناصر ماکرو (NPK) به دلیل کمبود عناصر میکرو قبلا هم گزارش شده است (۱۲). Chang(۶) نیز عکس‌العمل کم نهال‌های گونه *Liquidambar styraciflua* به افزایش کود را در بعضی نهالستان‌ها به تداخل اثرات رقابت گیاهان و یا به عدم تعادل عناصر غذایی خاک مربوط دانسته است.

در نهالستان کلوده، تمام تیمارهایی که کود دامی دریافت

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۳- نتایج آماری (میانگین مربعات) اثر تیمارهای مختلف بر ارتفاع و قطر نهال‌های افراپلت در نهالستان شهرپشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات ارتفاع ساقه	میانگین مربعات قطرساقه	میانگین مربعات ارتفاع ریشه	میانگین مربعات وزن خشک ریشه
ازت	۲	۲۰۰/۸۵۵ns	۴/۳۳۶*	۳۰/۹۴ns	۵/۷۹ns
فسفر	۲	۲۳/۵۸۵ns	۰/۴۶۵ns	۱۷۹/۱۱*	۰/۲۳ns
کوددامی	۱	۳/۸۵۱ns	۰/۴۱۴ns	۲۶/۶۱ns	۰/۳۹ns
فسفر + ازت	۴	۵۱/۸۸۰ns	۰/۵۰۶ns	۱۵/۹۹ns	۳/۴۸ns
دامی+ ازت	۲	۹۲/۷۷۶ns	۱/۲۳۸ns	۳۸/۷۳ns	۶/۸۷ns
دامی+ فسفر	۲	۱/۱۷۴ns	۰/۳۸۹ns	۱۴/۴۲ns	۱۶/۴۸*
دامی+ ازت + فسفر	۴	۳۶/۳۸۲ns	۰/۴۰۵ns	۷۱/۵۰ns	۴/۲۵ns
خطا	۳۶	۹۲/۴۸۱	۱/۱۹۷	۴۶/۳۸	۳/۷۲۸
کل	۵۴				

(معنی‌دار در سطح ۵٪=* و معنی‌دار نیست = ns)

جدول شماره ۴- نتایج آماری (میانگین مربعات) اثر تیمارهای مختلف بر ارتفاع، قطر و نسبت ارتفاع به قطر نهال‌های افراپلت در نهالستان کلوده

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات ارتفاع	میانگین مربعات قطر	نسبت میانگین مربعات ارتفاع به قطر
ازت	۲	۱۹۵/۵۰ns	۱/۶۳ns	۰/۱۲۲ns
فسفر	۲	۱۶۹/۱۹ns	۴/۴۹ns	۱/۱۳۸ns
دامی	۱	۲۰۲۷/۰۶**	۴۳/۱۴**	۰/۲۹۴ns
ازت+فسفر	۴	۹۰/۳۲ns	۱/۱۳ns	۰/۲۱۱ns
دامی+ازت	۲	۲۹/۷۳ns	۰/۴۴ns	۰/۳۰۷ns
دامی+فسفر	۲	۵۰/۰۵ns	۰/۷۸ns	۰/۱۲۳ns
دامی+ازت+فسفر	۴	۱۰۸/۶۶ns	۱/۸۸ns	۰/۱۸۱ns
خطا	۳۶	۲۰۷/۷۳۸	۴/۲۷۲	۰/۴۲۹
کل	۵۴			

(معنی‌دار در سطح۱٪= ** و معنی‌دار نیست= ns)

کرده‌اند رشد بهتری نسبت به نهال‌های تیمار مشابه که کود دامی دریافت نکرده‌اند داشته‌اند. تیمار $N_2P_2D_2$ که ترکیبی از کودهای دامی و شیمیایی است بیشترین رشد طولی و قطری را داشته به طوری که رشد طولی آن نسبت به شاهد ۲۷/۹۶ درصد و رشد قطری آن ۲۷/۴۳ درصد افزایش داشته است. کود دامی علاوه بر اصلاح و بهبود شرایط فیزیکی خاک در اثر تجزیه تولید اسیدهای آلی می‌نماید که در کاهش pH خاک و قابلیت دسترسی عناصر تاثیر مثبت دارد. معنی‌دار بودن کود دامی در سطح ۱٪ و تفاوت میانگین‌های رشد در تیمارهایی که کود دامی‌دریافت نموده‌اند نشان می‌دهد که در این نهالستان برای رشد بهتر نهال‌ها و تولید نهال با کیفیت مطلوب افزودن کود دامی‌قبل از کاشت بذر اجتناب ناپذیر است.

به‌طور کلی نهالستان کلوده بیشتر از نهالستان شهر پشت به افزایش کود، به‌خصوص کود دامی واکنش نشان داده که یکی از دلایل آن ضعیف‌تربودن خاک نهالستان کلوده از نظر عناصر غذایی به‌خصوص فسفر بوده است. آزمایش فوق نشان داد که برای بررسی نیاز غذایی و میزان کود دهی در هر نهالستان باید آزمایشات جداگانه انجام داد و تاثیر کودها بر رشد نهال‌ها در نهالستان‌های مختلف متفاوت خواهد بود.

طول ریشه نهال‌های افراپلت در نهالستان شهر پشت در اثر کوددهی افزایش زیادی پیدا کرده است. افزایش رشد ریشه نهال‌ها می‌تواند در استقرار بهتر آنها پس از انتقال به عرصه موثر باشد. بررسی منابع هم نشان داد که عکس العمل ریشه گونه‌های مختلف به کود متفاوت است، با افزایش مقدار کود، وزن خشک ریشه *Pinus jeffreyi* افزایش داشته ولی در *Pinus lambertiana* تغییر پیدا نکرده است (۱۱).

به طور کلی در نهالستان کلوده دادن ۸۰ کیلوگرم در هکتار ازت، ۶۰ کیلوگرم در هکتار فسفر و ۳۰ تن کود دامی‌و در نهالستان شهر پشت ۸۰ کیلوگرم در هکتار ازت، ۶۰ کیلوگرم در هکتار فسفر بیشترین رشد را سبب شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵ - مقایسه میانگین صفات مختلف نهال‌های افرا پلت در تیمارهای مختلف

تیمار	شهر پشت			کلوده			ریشه (شهر پشت)		
	طول (سانتیمتر)	قطر (میلیمتر)	قطر/طول	طول (سانتیمتر)	قطر (میلیمتر)	قطر/طول	طول ریشه (سانتیمتر)	وزن خشک ریشه (میلیمتر)	نسبت وزن خشک ریشه به ساقه
۱	۵۲/۲۴b	۷/۰۴b	۷/۴۳ a	۱۳۳/۰۷ ab	۱۵/۲۷ b	۸/۷۳ ab	۱۷/۰۰ b	۴/۱۶ ab	۰/۵۹ a
۲	۵۶/۵۴ab	۷/۹۷ab	۷/۰۰ a	۱۴۰/۶۵ ab	۱۷/۰۶ ab	۸/۲۵ ab	۲۸/۲۶ ab	۴/۰۳ ab	۰/۴۰ a
۳	۵۳/۵۱ab	۷/۲۱ab	۷/۴۶ a	۱۳۵/۷۸ ab	۱۶/۶۰ ab	۸/۲۳ ab	۳۱/۱۰ a	۲/۷۶ b	۰/۵۹ a
۴	۶۱/۰۲ab	۸/۰۶ab	۷/۶۵ a	۱۴۱/۱۱ ab	۱۷/۶۶ ab	۸/۱۸ ab	۳۰/۴۶ a	۳/۷۰ ab	۰/۷۱ a
۵	۵۵/۰۲ab	۷/۳۹ab	۷/۴۹ a	۱۲۳/۹۴ b	۱۵/۵۴ ab	۷/۹۸ ab	۲۴/۲۳ ab	۶/۲۶ ab	۱/۰۳ a
۶	۵۶/۳۵ab	۷/۶۵ab	۷/۵۳ a	۱۴۹/۷۷ ab	۱۷/۹۵ ab	۸/۳۵ ab	۲۷/۰۳ ab	۳/۶۲ ab	۰/۷۷ a
۷	۶۵/۲۲ab	۸/۳۰ab	۷/۸۶ a	۱۳۷/۸۹ ab	۱۵/۸۰ ab	۸/۷۳ ab	۳۰/۸۶ a	۶/۰۰ ab	۰/۶۰ a
۸	۶۰/۵۶ab	۸/۵۸ab	۷/۱۲ a	۱۵۵/۶۱ a	۱۸/۲۹ ab	۸/۵۶ ab	۲۳/۸۶ ab	۳/۵۰ ab	۱/۰۰ a
۹	۵۸/۰۴ab	۷/۴۵ab	۷/۸۶ a	۱۳۷/۵۸ab	۱۶/۹۹ ab	۸/۱۰ ab	۲۶/۴۳ ab	۵/۹۰ ab	۱/۰۱ a
۱۰	۵۸/۳۵ab	۸/۳۲ab	۷/۲۳ a	۱۴۹/۷۱ ab	۱۷/۴۵ ab	۸/۵۶ ab	۳۴/۰۳ a	۶/۲۹ ab	۰/۵۶ a
۱۱	۵۷/۸۳ab	۸/۱۶ab	۷/۲۳ a	۱۳۶/۷۶ ab	۱۶/۲۹ ab	۸/۴۳ ab	۳۱/۵۶ a	۷/۴۶ ab	۰/۵۲ a
۱۲	۵۸/۰۴ab	۷/۶۴ab	۷/۵۶ a	۱۴۷/۵۶ ab	۱۷/۸۱ ab	۸/۲۹ ab	۲۶/۸۶ ab	۴/۲۰ ab	۰/۵۷ a
۱۳	۵۹/۴۹ab	۸/۵۰ab	۶/۹۷ a	۱۴۰/۴۹ ab	۱۵/۸۸ ab	۸/۸ a	۲۳/۷۰ ab	۳/۲۶ ab	۰/۷۶ a
۱۴	۶۰/۱۱ab	۸/۴۷ab	۷/۲۱ a	۱۴۱/۸۲ ab	۱۶/۵۶ ab	۸/۵۶ ab	۲۲/۱۶ ab	۷/۰۰ a	۰/۹۷ a
۱۵	۷۱/۴۴a	۹/۳۶a	۷/۶۰ a	۱۴۲/۱۵ ab	۱۶/۶۳ ab	۸/۶۰ ab	۲۹/۲۳ ab	۳/۹۴ ab	۰/۳۷ a
۱۶	۶۰/۹۴ab	۸/۵۱ab	۷/۲۴ a	۱۵۸/۶۹ a	۱۹/۴۶ a	۸/۲۰ ab	۳۲/۴۳ a	۵/۸۶ ab	۰/۶۶ a
۱۷	۶۳/۲۱ab	۸/۳۰ab	۷/۶۱ a	۱۳۱/۵۸ ab	۱۶/۱۱ ab	۸/۱۴ ab	۲۷/۲۶ ab	۵/۱۱ ab	۰/۸۰ a
۱۸	۵۹/۳۷ab	۸/۰۸ab	۷/۵۰ a	۱۴۱/۶۰ ab	۱۸/۹۴ ab	۷/۵۵ b	۲۸/۹۰ ab	۳/۱۳ b	۰/۳۴ a

میانگین‌ها توسط آزمون دانکن در سطح ۵٪ مقایسه شده‌اند و در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترکی هستند تفاوت معنی‌داری ندارند

www.SID.ir

Archive of SID

تشکر و قدردانی

این تحقیق حاصل همکاری موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع و سازمان جنگل‌ها و مراتع بوده و بدین‌وسیله از مسئولین آنها و به‌خصوص کارشناسان محترم آقای مهندس علیزاده از نهالستان شهر پشت، آقای مهندس روشن طبری و خانم مهندس رزاق زاده از نهالستان کلوده که در طول اجرای طرح همکاری مستمری داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌شود و امیدواریم در آینده نیز این همکاری‌ها ادامه یابد.

منابع مورد استفاده

۱ - حبیبی کاسب، حسین. ۱۳۷۱. مبانی خاکشناسی جنگل. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۲۴ صفحه.

۲ - زرین کفش، منوچهر. ۱۳۸۰. خاک‌شناسی جنگل، اثرات متقابل خاک و گیاه در ارتباط با عوامل زیست محیطی اکوسیستم‌های جنگلی. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. شماره انتشار ۲۹۲، ۳۶۱ صفحه.

۳ - خدایی، محمد باقر و منوچهر امانی. ۱۳۸۴. بررسی تولید نهال ۱۰ گونه مهم پهن برگ بومی‌با ارزش در نهالستانهای جنگلی شمال ایران. فصلنامه پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۱۳ (۲): ۱۵۵-۱۹۱

4- Bonneau.M. 1995; Fertilisation des foret dans les pays temperes. ENGREF. Nancy. 367p.

5- Champs.J de. 1976; Recherches sur la culture de resineux en pepiniere. Nangis, AFOCEL- 235 p.

6- Chang,S. X. 2003; Seedling sweetgum (*Liquidambar styraciflua* L.) half-sib family response to N and P fertilization: growth, leaf area, net photosynthesis and nutrient uptake. Forest Ecology and Management 173: 281-291.

7-Devisser. P.H.B and Eeltjens W.G. 1993; Growth and nutrient uptake of Douglas-fir seedlings at different rate of ammonium suply, with or without additional nitrat and other nutrients. Netherlands. J. Agr. Sc,41:327-341.

8- Duryea, M.L. and Landis, T.D.1984; Forest nursery manual: Production of bareroot seedlings.Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers. The Hague.385pp.

9- 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 phosphoruces fertilizers. Can. J. For. Res. Vol 21: 1431-1438.

10- Teng, Y. and V.R. Timmer. 1996; Modelling nitrogen and phosphorus interactions in intensively managed nursery soil-plant systems. Can.j.Soil Sci. 76: 523-530.

11- Walker,R.F. 2001; Growth and nutritional responses of containerized sugar and jeffrey pine seedlings to controlled release fertilization and induced mycorrhization. Forest Ecology and Management. 149:163-179.

12- Wightman,K.E., T. Shear,., B.Goldfarb and J. Haggar. 2001; Nursery and field establishment techniques to improve seedling growth of three Costa Rican hardwoods. New Forests 22: 75-96.

www.SID.ir