

تأثیر عملیات کف بر کردن بر رشد کلن‌های مختلف صنوبر در خزانه‌های سلکسیون گرگان

غلامعلی غلامی^{۱*}، علیرضا مدیررحمتی^۲ و رفعت‌الله قاسمی^۳

*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، گرگان، ایران.

پست الکترونیک: gh_gholami44@yahoo.com

۲- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران.

۳- مربی پژوهشیار، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۳/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۲۲

چکیده

در این تحقیق ۳۴ کلن بومی و غیربومی طی مدت دو سال در خزانه‌های آزمایشی، با توجه به تأثیر کف بر کردن بر روی رشد نهال‌ها و اندازه‌گیری رشد نهال‌ها در سنین مختلف (۱/۱ و ۱/۲) در ایستگاه تحقیقات چالکی گرگان بررسی شدند. بررسی خصوصیات کلن‌های مختلف صنوبر در خزانه، به منظور انتخاب کلن‌های مناسب برای استفاده در توسعه صنوبرکاری‌ها با هدف افزایش تولید و کاهش واردات چوب و ایجاد اشتغال در بخش‌ها و صنایع وابسته است. نهال‌های مورد نیاز از طریق کاشت ۱۰۰ قلمه در فاصله‌های ۲۰ × ۱۳۰ سانتی‌متر تولید شدند و پس از طی اولین دوره رشد و کف‌برکردن آنها، در سال بعد نهال‌های ۱/۲ (ریشه دوساله و ساقه یکساله) تولید شدند. کلن‌های مورد نظر از هرگونه *Populus nigra*، *P. alba*، *P. euramericana*، *P. caspica 80.4* و *P. trichocarpa*، *P. deltoidea* به ترتیب با ۱۲، ۶، ۹، ۵، ۱ و ۱ کلن انتخاب شده بودند. برای کلیه نهال‌ها، متغیرهای ارتفاع و قطر در محل یقه اندازه‌گیری شدند و درصد تغییرات رشد نیز محاسبه شد. تحلیل آماری داده‌ها به روش تجزیه واریانس یک‌طرفه و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد. نتایج نشان داد که عملیات کف بر کردن تأثیر زیادی بر افزایش رشد و یکنواختی نهال‌ها در کلن‌های مختلف داشته است. از نظر درصد تغییرات رشد ارتفاعی در بین گروه‌های مختلف صنوبر، در سطح ۹۵ درصد اطمینان وجود داشته است. گروه *P. euramericana* با ۷۰ درصد بیشترین و گروه *P. nigra* با ۴۶ درصد کمترین درصد تغییرات رشد ارتفاعی را دارا است. کلن‌های بومی *P. caspica 80.4* و *P. alba* به ترتیب با ۱۴۳ و ۱۰۹ درصد دارای بیشترین درصد تغییرات رشد ارتفاعی بوده‌اند.

واژه‌های کلیدی: صنوبر، خزانه سلکسیون، کلن، کف‌برکردن، استان گلستان.

مقدمه

کشور شده و نیازهای چوبی و سلولزی کشور را تأمین نماید. این توسعه از طریق افزایش سطح زیرکشت درختان تندرشد به‌ویژه صنوبر با انجام عملیات به‌نژادی از طریق سلکسیون گونه و کلن‌های بومی و غیربومی در هریک از مناطق اکولوژیک کشور و کاهش خسارات کمی و کیفی آفات و امراض امکان‌پذیر است. از میان درختان تندرشد، صنوبرها به دلیل ویژگی‌های منحصربه‌فردی مانند امکان

با توجه به نیاز روزافزون کشور به چوب و فرآورده‌های آن و محدود بودن منابع جنگلی و محدودیت بهره‌برداری از آنها به دلیل عدم توان جنگل‌های طبیعی در تأمین چوب مورد نیاز جامعه امروزی و ضرورت حفظ و احیا این جنگل‌ها، توسعه زراعت چوب با درختان تندرشد می‌تواند به‌عنوان منبعی جایگزین، مانع تخریب روزافزون جنگل‌های

وتاکامهاکا مقاوم‌تر می‌باشند، در صورتی‌که بقیه گروه‌ها حساسیت و کاهش رشد دارند. کف‌بر کردن نهال‌های یک‌ساله به‌منظور دستیابی به نهال‌های قوی‌تر نیز سبب واکنش متفاوت کلن‌های گروه‌های مختلف شده است. بیشترین افزایش رشد مربوط به گروه‌های *P. x. euramericana* و *P. deltooides* بوده و کمترین رشد را گروه‌های *P. alba* و *P. ciliata* داشته‌اند (Yoosefii et al., 1997). در تحقیقی دیگر، تعداد ۱۱ کلن صنوبر از چهار بخش و شش گروه در خزانه‌های آزمایش چمستان نور مازندران بررسی شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که از نظر رشد قطری و ارتفاعی بین کلن‌های مختلف اختلاف وجود دارد و *P. deltooides* و *P. x. euramericana* به‌ترتیب بیشترین رشد را داشته‌اند. گروه‌های مختلف صنوبر نسبت به کف‌بر کردن واکنش‌های مختلف داشته‌اند. گروه *P. deltooides* و دوره‌های *P. x. euramericana* بیشترین افزایش رشد را نشان داده و کلن‌های تبریزی کمترین رشد را داشته‌اند (Mokhtarii, 2000).

در تحقیق دیگری ۳۲ کلن صنوبر بررسی شد و نتایج به‌دست آمده نشان داد که کلن‌های *P. deltooides* و *P. trichocarpa* از نظر رشد ارتفاعی موفق‌تر از بقیه کلن‌ها بوده‌اند، اما از نظر زنده‌مانی و درصد استقرار، کلن‌های *P. nigra* و *P. x. euramericana* نسبت به بقیه کلن‌ها، برتر بودند. عملیات کف‌بر کردن روی رشد ارتفاعی و قطری نهال‌ها مؤثر بوده و تأثیر آن در کلن‌های مختلف کم‌تر از بقیه کلن‌ها مشاهده شد (Ghasriyani, 2000). در بررسی دیگری، ۵۲ کلن صنوبر بومی و غیربومی از چهار گونه *P. nigra*، *P. alba*، *P. euramericana* و *P. deltooides* طی چهار سال در خزانه‌های آزمایشی بررسی شدند و نتایج اندازه‌گیری متغیرهای رشد قطری و ارتفاعی نهال‌ها در سنین مختلف (۱/۱، ۱/۲، ۲/۳ ساله) و یکنواختی رشد نشان داد که عملیات کف‌بر کردن تأثیر زیادی بر افزایش رشد و یکنواختی نهال‌ها در کلن‌های مختلف داشته است (Godarzii et al., 2003).

در استان وست فالن آلمان برای معرفی مناسب‌ترین

کشت آنها در شرایط اقلیمی مختلف کشور (Ghassemi & Modirrahmati, 2003) امکان دورگ‌گیری، تولید چوب مرغوب و افزایش تولید در واحد سطح در کوتاه‌مدت و آشنایی کامل مردم با کشت آنها، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. برای توسعه صنوبرکاری‌ها، اجرای آزمایش سازگاری، به‌منظور معرفی پایه‌های مناسب ارقام بومی و غیربومی در شرایط مختلف اکولوژیکی از میان کلن‌های مختلف صنوبر، از قدم‌های اولیه برای پیشنهاد ارقام مناسب به واحدهای اجرایی است که اولین مرحله، ایجاد خزانه و تولید نهال از ارقام و یا کلن‌های مختلف است. نهال‌های تولیدی در خزانه علاوه بر اختلاف رشد، از نظر متغیرهای دیگر مربوط به ارقام مختلف، که تحت تأثیر شرایط اکولوژیکی هر منطقه قرار دارند، بررسی و مقایسه می‌شوند. نهال‌های انتخاب‌شده برای کشت و زراعت چوب باید از رشد خوبی برخوردار باشند زیرا نهال‌های ضعیف و حساس علاوه بر اتلاف وقت و اشغال عرصه، موجب خسارت به کشاورزان و کاهش سطح زیرکشت می‌شوند.

آزمایش‌ها و تحقیق‌های صنوبر در ایران، با ورود تعدادی قلمه از کلن‌های مختلف صنوبر، به‌طور عمده از دو بخش ایگروس و لوسه از سال ۱۳۳۶ شروع شده است. قلمه‌های دریافتی در سه ایستگاه نوشهر، صفرایسته و کرج کاشته شده و در قالب خزانه‌های سلکسیون بررسی شده‌اند. با تأسیس مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع در سال ۱۳۴۷، فعالیت‌های تحقیقی درخصوص صنوبر، در زمره وظایف مؤسسه قلمداد شد و در مرکز تحقیقات البرز کرج، ارقام بومی و غیربومی جمع‌آوری و ارزیابی شدند (Mirdamadii, 1969). در تحقیقی تعداد ۵۸ کلن از ارقام بومی و غیربومی متعلق به چهار بخش و شش گروه به‌مدت سه سال در خزانه‌های سلکسیون بررسی شدند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که گروه صنوبر بخش ایگروس و لوسه نسبت به چهار گروه دیگر رشد بیشتری داشته و از نظر درصد زنده‌مانی نهال‌های گروه *P. alba* نسبت به گروه‌های دیگر زنده‌مانی کمتری دارند. از نظر تأثیر و عامل‌های نامساعد محیطی و مقاومت به آفات و امراض، گروه *P. alba*

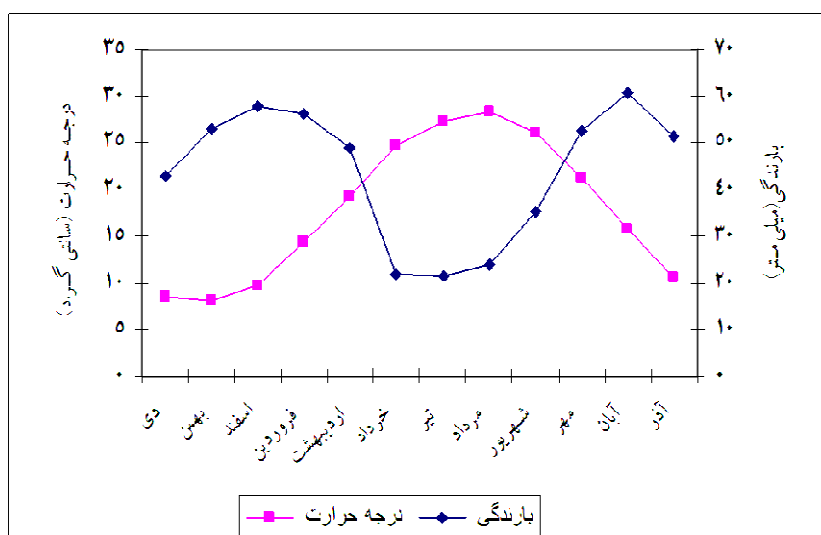
مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات چالکی از اراضی متعلق به مرکز تحقیقات که در هفت کیلومتری جاده گرگان - ساری قرار دارد، انجام گرفت. این منطقه در طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۱۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی واقع شده است. ارتفاع محل از سطح دریا، ۶۵ متر بوده و بافت خاک از نوع سیلتی کلی لوم و اسیدپته آن ۷/۴ است. مقدار بارندگی ۵۳۲ میلی‌متر، دمای متوسط سالانه ۱۷/۸ درجه سانتی‌گراد، حداقل دمای مطلق ۴/۶- درجه سانتی‌گراد و میانگین حداکثر گرم‌ترین ماه سال ۳۲/۸ درجه سانتی‌گراد است. هدایت الکتریکی ۲/۵ دسی‌زیمنس بر سانتی‌متر و فصل رویش از ۱۲ فروردین‌ماه تا ۱۹ آذرماه به مدت ۲۴۴ روز است و از دهم آذرماه تا یازدهم فروردین خطر یخبندان وجود دارد. نوع اقلیم منطقه بر حسب آمبرژه نیمه‌خشک و معتدل است (Gholami et al., 2010) (شکل ۱).

کلن‌های گونه *P. nigra* برای مناطق مشابه، آزمایش‌های متعددی انجام گرفته است و در نهایت تعدادی از ارقام پر محصول معرفی شده‌اند، اما در درجه اول مقاومت به بیماری‌های قارچی این ارقام مدنظر بوده است (Wachter, 1988). در مرکز تحقیقات صنوبر کشور بلژیک در خزانه سلکسیون با کلن‌های مختلف گونه *P. trichocarpa* (بخش تاکاماهاکا) و *P. deltoides* (بخش ایگروس) بررسی‌هایی درباره رشد، فرم، شاخه‌بندی و همچنین مقاومت ارقام در برابر آفات و امراض انجام شده است. از نظر مقاومت، بیشترین اهمیت به کلن‌هایی داده می‌شود که از نظر اقتصادی در تولید انبوه نهال‌های صنوبر نقش مهمی داشته‌اند (Spass, 1988).

هدف از انجام این تحقیق، انتخاب مناسب‌ترین کلن یا کلن‌ها در خزانه سلکسیون، به منظور انتقال و بررسی‌های بعدی در پوپولتوم مقایسه‌ای و در نهایت معرفی کلن یا کلن‌های مناسب به قسمت‌های اجرایی است.



شکل ۱- منحنی آمبروترمیک محل اجرای تحقیق (ایستگاه چالکی)

کلن‌های غیربومی و بومی استان گلستان هستند. کلن‌های غیربومی به تعداد ۳۱ کلن از بخش‌های سه‌گانه *Aigeiros* و

مشخصات کلن‌های مورد بررسی
کلن‌های مورد بررسی در خزانه سلکسیون شامل

کفبر شدند و از نهال‌های قطع شده، قلمه تهیه و خزانه دوم ایجاد شد. در سال دوم پس از اندازه‌گیری متغیرهای موردنظر، در دو خزانه، ساقه یکساله و ریشه یکساله (۱/۱سن) و نیز ساقه یکساله و ریشه دوساله (۱/۲سن) اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت تجزیه واریانس یک طرفه و مقایسه میانگین رشد کلن‌ها، به روش آزمون چنددامنه‌ای با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج

تأثیر کفبر کردن بر رشد نهال‌های ساقه یکساله با ریشه دوساله (۱/۲)

میانگین درصد تغییرات ارتفاعی و قطری (میانگین درصد افزایش رشد ارتفاعی و قطری نهال‌ها نسبت به سال قبل) گروه‌های صنوبر در سال دوم تجزیه و تحلیل آماری شد که نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است.

Louce و *Tacamahaca* بوده و کلن‌های بومی نیز شامل سه گونه *P. nigra*، *P. alba* و *P. caspica* در سال اول طرح جمع‌آوری و به صورت قلمه کشت شدند. روش پژوهش

قلمه‌های موردنظر از ۳۴ کلن به فاصله ۲۰ سانتی‌متری در روی ردیف‌های ۱۳۰ سانتی‌متری از یکدیگر، در اسفندماه ۱۳۸۰ کشت شدند و طی دو سال متوالی، مقایسه شدند. نهال‌ها ابتدا هر چند روز یکبار و در ادامه فصل رشد، در سال اول، هر ۷ تا ۱۲ روز و از سال دوم به بعد، هر ۱۴ تا ۲۰ روز یکبار، آبیاری شدند. متغیرهای رشد مانند قطر یقه، ارتفاع و زنده‌مانی در پایان دوره رشد سالانه اندازه‌گیری شدند و درصد تغییرات رشد قطری و ارتفاعی (میانگین درصد افزایش رشد ارتفاعی و قطری نهال‌ها نسبت به سال قبل) محاسبه شد. پس از پایان رشد سالانه و اندازه‌گیری متغیرهای موردنظر در طی دوره رشد در اسفندماه، نهال‌ها

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس درصد تغییرات ارتفاع، قطر و زنده‌مانی در گروه‌های مختلف صنوبر

منبع تغییرات (ارتفاعی)	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
تیمار (گروه‌های صنوبر)	۳	۳۹۱۶/۲۶۵	۱۳۰۵/۴۲۱	۴/۷۵	۰/۰۰۸۴
خطا	۲۸	۷۶۹۳/۷۲۳	۲۷۴/۷۷۵		
کل	۳۱	۱۱۶۰۹/۹۸۸			
منبع تغییرات (قطر)	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
تیمار (گروه‌های صنوبر)	۳	۱۰۵۹۱/۹۰۱	۳۵۳۰/۶۳۳	۱/۳۶	۰/۲۷۶۳
خطا	۲۸	۷۲۸۷۹/۷۱۸	۲۶۰۲/۸۴۷		
کل	۳۱	۸۳۴۷۱/۶۲۰			
منبع تغییرات (درصد زنده‌مانی)	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
تیمار (گروه‌های صنوبر)	۳	۵۷۳۳/۶۶۹	۱۹۱۱/۲۲۳	۴۴/۹۵	۰/۰۰۰۱
خطا	۲۸	۱۱۹۰/۵۵۰	۴۲/۵۱۲		
کل	۳۱	۶۹۲۴/۲۱۹			

معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۱). نتایج آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در سطح پنج درصد نشان داد که بین درصد تغییرات ارتفاعی گروه‌ها، اختلاف معنی‌داری وجود دارد. گروه *P. euramericana* با ۷۰ درصد در رده

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس درصد تغییرات ارتفاع و درصد زنده‌مانی گروه‌های مختلف نشان می‌دهد که بین گروه‌های مورد بررسی در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد، اما درصد تغییرات قطر یقه تفاوت

نخست و *P. nigra* با ۴۵ درصد در گروه آخر جدول گروه - بندی قرار گرفت. از نظر درصد زنده‌مانی نیز گروه *P. euramericana* با ۹۸ درصد در ردیف اول و گروه *P. alba* با ۶۱/۸ درصد در گروه آخر جدول گروه‌بندی قرار دارد. اما از نظر درصد تغییرات قطری، گروه‌ها هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد تغییرات ارتفاع در گروه‌های مختلف صنوبر به روش دانکن

گروه‌های صنوبر	درصد تغییرات ارتفاع	درصد زنده‌مانی
<i>P. euramericana</i>	۷۰/۰۱ A	۹۸/۰ A
<i>P. deltooides</i>	۶۵/۱۶ AB	۸۹/۸۰ B
<i>P. alba</i>	۴۹/۱۷ BC	۶۱/۸۳ C
<i>P. nigra</i>	۴۵/۰۱ C	۹۵/۹۲ AB

اثر عملیات کف‌برکردن بر روی درصد افزایش رشد ارتفاعی و قطری کلن‌های مختلف هر گونه مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج آن در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- نتایج بررسی تأثیر عملیات کف‌برکردن در بهبود رویش ارتفاعی و قطری در کلن‌های *P. nigra*

کلن	درصد میانگین تغییرات رشد ارتفاعی	درصد میانگین تغییرات رشد قطری
<i>P. n.62/149</i>	۴۱/۱	۳۴/۸
<i>P. n.56/52</i>	۳۸/۱	۳۳/۰
<i>P. n.62/127</i>	۵۸/۳	۴۸/۷
<i>P. n.62/140</i>	۶۰/۹	۵۶/۳
<i>P. n.62/154</i>	۴۵/۵	۳۹/۷
<i>P. n.42/78</i>	۳۳/۵	۳۴/۲
<i>P. n.62/171</i>	۴۷/۸	۴۸/۶
<i>P. n.63/135</i>	۳۷/۸	۵۲/۵
<i>P. n.betulifolia</i>	۵۲/۳	۵۶/۸
<i>P. n.56/72</i>	۳۴/۷	۳۱/۸
<i>P. n.62/191</i>	۵۵/۹	۴۶/۰
<i>P. n.80/3*</i>	۳۴/۲	۳۳/۷
میانگین	۴۵/۰	۴۳/۰

میانگین درصد افزایش رشد قطری و ارتفاعی نهال‌های ۱/۲ ساله نسبت به نهال‌های ۱/۱ ساله در این گونه به ترتیب ۴۳ و ۴۵ درصد است. بیشترین تغییرات ارتفاعی را کلن‌های *P. n.62.140* ، *P. n. 62.127* ، *P. n.62.191* ، به ترتیب با

میانگین درصد افزایش رشد قطری و ارتفاعی نهال‌های ۱/۲ ساله نسبت به نهال‌های ۱/۱ ساله در این گونه به ترتیب ۳۳/۵ ، *P. n.80.3* ، *P. n.56.72* و *P. n.42.78* ، به ترتیب با ۳۴/۲ و ۳۴/۷ درصد دارا هستند. همچنین بیشترین تغییرات قطری را کلن‌های *P. n.betulifolia* و *P. n.62/140* و

رشد ارتفاعی در این گروه متعلق به *P. e.gelrica* و *P. e.triplo* به ترتیب با ۸۵/۸ و ۷۹/۷ درصد و کمترین آن مربوط به *P. e.262* با ۵۴/۹ درصد است. همچنین بیشترین افزایش قطری مربوط به کلن *P. e.154* و کمترین افزایش قطری مربوط به *P. e.455* است (جدول ۴).

کمترین را کلن *P. n.56/72* دارا است (جدول ۳).
تأثیر عملیات کفبرکردن بر روی رشد نهال‌های *P. euramericana* نشان می‌دهد که میانگین درصد افزایش رشد ارتفاعی و قطری نهال‌های ۱/۲ ساله نسبت به ۱/۱ ساله به ترتیب ۷۰ و ۷۸/۲ درصد است. بیشترین افزایش

جدول ۴ - نتایج بررسی تأثیر عملیات کفبرکردن در بهبود رویش ارتفاعی و قطری در کلن‌های مختلف دورگ اروپا آمریکایی

P. x. euramericana

کلن	درصد میانگین تغییرات رشد ارتفاعی	درصد میانگین تغییرات رشد قطری
<i>P.e.154</i>	۶۷/۲	۸۸/۵
<i>P.e.455</i>	۶۱/۵	۵۹/۱
<i>P.e.92/40</i>	۷۴/۴	۸۴/۷
<i>P.e.gelrica</i>	۸۵/۸	۸۳/۵
<i>P.e.488</i>	۶۲/۲	۷۶/۶
<i>P.e.262</i>	۵۴/۹	۷۱/۰
<i>P.e.costanzo</i>	۶۸/۹	۷۵/۳
<i>P.e.vernirubensis</i>	۷۵/۵	۸۶/۷
<i>P.e.triplo</i>	۷۹/۷	۷۸/۳
میانگین	۷۰/۰	۷۸/۲

۵۱/۸ کمترین درصد تغییرات ارتفاعی را دارا است. از نظر درصد تغییرات قطری نیز کلن *P. d.69/55* با ۹۹/۶ درصد بیشترین و کلن *P. d.72/51* با ۵۴/۷ درصد کمترین تغییرات را دارا است (جدول ۵).

تأثیر عملیات کفبرکردن بر روی رشد نهال‌های گونه *P. deltoides* نشان می‌دهد که میانگین درصد افزایش رشد ارتفاعی و قطری نهال‌های ۱/۲ ساله نسبت به ۱/۱ ساله در این گونه به ترتیب ۶۵/۲ و ۷۵/۱ است. در این گروه کلن *P. d.69.55* با ۷۷/۲ درصد بیشترین و کلن *P. d.72.51* با

جدول ۵ - نتایج بررسی تأثیر عملیات کفبرکردن در بهبود رویش ارتفاعی و قطری در کلن‌های *P. deltoides*

کلن	درصد تغییرات ارتفاع	درصد تغییرات قطر
<i>P. d.72/51</i>	۵۱/۸	۵۴/۷
<i>P. d.73/51</i>	۶۶/۵	۸۳/۴
<i>P. d.69/55</i>	۷۷/۲	۹۹/۶
<i>P. d. missouriensis</i>	۶۳/۸	۶۲/۵
<i>P.d.77.51</i>	۶۶/۵	۷۵/۱
میانگین	۶۵/۲	۷۵/۱

(۱۳/۴-). حداکثر تغییرات رشد ارتفاعی را کلن‌های *P. a.80.6* و *P. a.17.60* به ترتیب با ۱۰۹ و ۶۲ درصد داشته‌اند که رتبه اول را کلن بومی تشکیل می‌دهد. کمترین تغییرات را کلن *P. a.49.39* با ۲۱ درصد دارا است. از نظر درصد تغییرات رشد قطری نیز کلن بومی *P. a.80.6* بیشترین و کلن *P. a.49.39* با ۱۳/۴- کمترین مقدار را دارا هستند (جدول ۶).

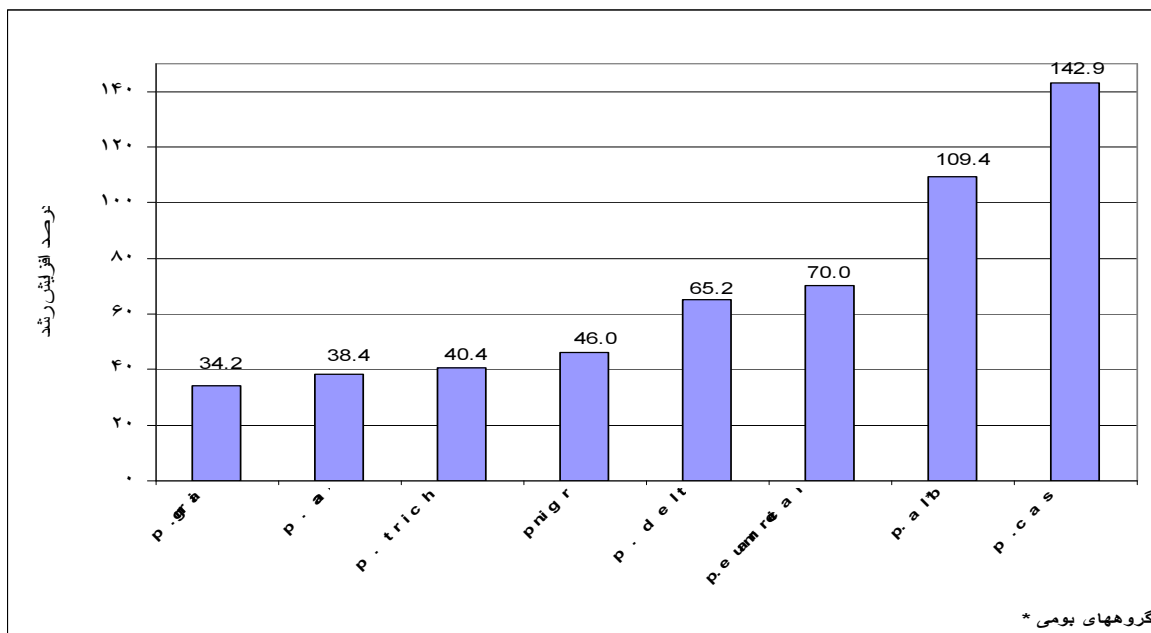
تأثیر عملیات کف‌برکردن بر روی رشد نهال‌های گونه کبوده (*P. alba*) نشان می‌دهد که میانگین درصد افزایش رشد ارتفاعی و قطری نهال‌های ۱/۲ ساله نسبت به ۱/۱ ساله در این گونه به ترتیب ۴۹/۲ و ۸۶/۴ است. در این گروه، دامنه تغییرات رشد ارتفاعی و به‌ویژه قطری بالا بوده و بی‌نظمی خاصی در این گروه دیده می‌شود، به‌طوری‌که درصد تغییرات رشد قطری در کلن *P. a.49.39* منفی است

جدول ۶- نتایج بررسی تأثیر عملیات کف‌برکردن در بهبود رویش ارتفاعی و قطری در کلن‌های گونه *P. alba*

کلن	درصد تغییرات ارتفاع	درصد تغییرات قطر
<i>P.a.49/39</i>	۲۰/۶	-۱۳/۴
<i>P.a.45/77</i>	۲۲/۸	۳۵/۳
<i>P.a. 44/9</i>	۴۵/۰	۵۱/۴
<i>P.a. 45/67</i>	۳۵/۱	۴۸/۲
<i>P.a.17/60</i>	۶۲/۱	۷۶/۹
<i>P.a. 80/6*</i>	۱۰۹/۴	۳۲۰/۱
میانگین	۴۹/۲	۸۶/۴

کلن‌های *P. caspica* و *P. alba* بومی و کمترین افزایش رشد ارتفاعی مربوط به کلن‌های *P. nigra* بومی و کلن‌های گروه *P. alba* غیربومی نسبت به بقیه گروه‌ها است. شکل ۲ درصد افزایش رشد کلن‌های بومی و غیربومی را در گروه‌های مختلف نشان می‌دهد.

درکل، میان گونه‌های مختلف از نظر درصد تغییرات رشد ارتفاعی در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود که متأثر از عدم یکنواختی قلمه‌ها در سال اول و خصوصیات ژنتیکی گونه‌ها است (جدول ۲). به‌طورکلی بیشترین افزایش رشد ارتفاعی نسبت به سال قبل، مربوط به



شکل ۲- تأثیر عملیات کف‌برکردن بر افزایش رشد کلن‌های صنوبر در گروه‌های مورد آزمایش نسبت به رشد سال قبل

بحث

رشد ارتفاعی در کلن‌های *P.n.62.140* و *P. n.62.127* و *P. n.62.191* بیشتر و در کلن‌های *P. n.42.78* و *P. n.80.3* بومی و *P.n.56.72* کمتر بوده است. درحالی‌که عملیات کف‌برکردن بر روی درصد تغییرات رشد ارتفاعی کلن *P.n.56.52* که کلن مشترک بین استان‌های گلستان و مرکزی می‌باشد، متفاوت است. این کلن در استان گلستان با ۳۸ درصد، جزء کلن‌های با کمترین تأثیرپذیری نسبت به کف‌برکردن بوده، در صورتی‌که در استان مرکزی با ۴۸ درصد (Godarzii et al., 2003)، جز تأثیرپذیرترین کلن‌ها است. در گروه صنوبرهای اروپایی- آمریکایی (*P. euramericana*) عملیات کف‌برکردن سبب افزایش رشد ارتفاعی ۷۰ درصدی در کلن‌های این گروه شده است که بیشترین افزایش رشد ارتفاعی در بین گروه‌ها را دارا می‌باشد. در این گروه، بیشترین افزایش رشد را کلن *P. e. gelrie* با ۸۶ درصد و کمترین افزایش رشد ارتفاعی را کلن *P.e.262* با ۵۵ درصد داشته است. در صورتی‌که در استان مرکزی، بیشترین افزایش رشد را کلن *P. e. regene* با ۶۶ درصد و کمترین افزایش رشد را کلن *P. e. triplo* با ۳۸ درصد در اثر عملیات کف‌برکردن داشته‌اند، که نشان‌دهنده

نهال‌های یکساله تولیدشده در خزانه عموماً از رشد کافی برخوردار نیستند. بنابراین برای زراعت چوب موفقیت‌آمیز گونه‌های صنوبر از نهال‌های چندساله با ریشه دوساله و ساقه یکساله و یا ریشه سه‌ساله با ساقه دوساله استفاده می‌شود. این روش بیشتر در کشورهای خارجی مرسوم است. با این دیدگاه، رشد نهال‌ها در سنین بالاتر در این بررسی مورد توجه قرار گرفته است. نهال‌های مسن‌تر (۱/۲ ساله، ۲/۳ ساله و ۳/۴ ساله) عموماً به علت ریشه‌های قوی و متراکم، در خاک بهتر استقرار یافته و این ریشه‌ها، درصد موفقیت و رشد بهتر نهال‌ها را در آینده تضمین می‌نماید (Godarzii et al., 2003). برای دستیابی به این هدف در پایان دوره رشد، نهال‌های سال اول از محل یقه و از سطح خاک قطع شدند، که با شروع فصل رویش، هر نهال جست‌های متعددی را تولید کند. وقتی ارتفاع نهال‌ها به ۳۰-۴۰ سانتی‌متر رسید، قبل از چوبی‌شدن آنها، سالم و قوی‌ترین‌ها حفظ شده و بقیه حذف شدند. جست‌های منتخب، برای سال‌های بعد، نگه داشته شدند. در گروه صنوبرهای تبریزی *P. nigra*، تأثیر کف‌برکردن بر تغییرات

euramericana بیشترین رشد ارتفاعی را دارا هستند. شایان ذکر است که در سال اول، در بین گروه‌های مختلف، کلن‌های *P. alba* بومی و غیربومی و کلن *P. caspica* 80.4 کمترین رشد را داشته‌اند (Gholami et al., 2010). این می‌تواند به دلیل ریشه‌زایی کند و تأخیر در استقرار آنها باشد. اما در سال دوم پس از کف‌برکردن، این کلن‌ها به علت تولید جست‌های قوی افزایش رشد چشمگیری داشته‌اند، به طوری که کلن‌های بومی *P. alba* 80.6 و *P. caspica* 80.4 به ترتیب ۱۰۹ و ۱۴۳ درصد افزایش رشد ارتفاعی داشته‌اند. در کل میان گونه‌های مختلف از نظر درصد تغییرات رشد ارتفاعی در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود که متأثر از عدم یکنواختی قلمه‌ها در سال اول و خصوصیات ژنتیکی گونه‌ها است. این اختلاف در درصد زنده‌مانی نیز، که عامل مهمی در صنوبرکاری محسوب می‌شود، بین گونه‌های مختلف مشاهده می‌شود (جدول ۲). نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که کف‌برکردن کلن‌ها پس از پایان رشد سال اول، تقریباً در تمامی گروه‌ها از نتیجه خوبی برخوردار بوده است. در این روش، علاوه بر تهیه همزمان قلمه‌های مناسب و باکیفیت در هنگام احداث خزانه، نهال‌هایی با ریشه‌های قوی دوساله و ساقه یکساله با رشد یکنواخت برای صنوبرکاری‌ها فراهم می‌شود.

References

- Ghasriyani, F. 2000. Study of characteristics of poplar clones. Research Institute of Forests and Rangelands, (Abstract) 1p (In Persian).
- Ghassemi, R. and Modirrahmati, A.R. 2003. Investigation on adaptability and wood production of different poplar clones (closed crown) in Karaj region. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 11(3): 359-390 (In Persian).
- Gholami, G.A., Modirrahmati, A.R. and Ghassemi, R. 2010. Some characteristics of poplar saplings (1/1) in experimental nurseries of Golestan province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(2): 177-189 (In Persian).
- Godarzii, G.R., Modirrahmati, A.R. and Ghasemii, R. 2003. The study of growth and impact on the operations cutting in growth difference clones in experimental nurseries. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 11(2): 495-518 (In Persian).
- Mirdamadii, A. 1969. Selection Nursery Poplar. Published by Forests and Rangelands Organization, 140p (In Persian).

این است که نسبت به استان گلستان از تأثیرپذیری کمتری برخوردار بوده است. در حالی که در استان البرز، بیشترین افزایش رشد را کلن *P.e.561.41* با ۱۲۳ درصد و کمترین افزایش رشد را کلن *P.e.gelrie* که کلن مشترک بین استان‌های گلستان و البرز است، با ۲۸ درصد داشته است (Modirrahmati et al., 1997) و جزء کلن‌های با کمترین تأثیرپذیری نسبت به کف‌برکردن بوده است. قابل ذکر است که تغییرات رشد این گروه یکنواخت بوده و دامنه تغییرات آنها زیاد نیست. عملیات کف‌برکردن سبب افزایش رشد ارتفاعی بیشتری در کلن‌های این گروه شده است. در گروه صنوبر *P. deltoides* عملیات کف‌برکردن سبب افزایش رشد ارتفاعی ۶۵ درصدی در کلن‌های این گروه شده است. این گروه بعد از گروه *P. euramericana* در رتبه دوم قرار دارد. در این گروه، بیشترین افزایش رشد ارتفاعی را کلن *P. d.69.55* با ۷۷ درصد و کمترین رشد ارتفاعی را کلن *P. d.72.51* با ۵۲ درصد به خود اختصاص داده است، در حالی که در استان‌های مرکزی و البرز، بیشترین و کمترین افزایش رشد ارتفاعی به ترتیب مربوط به کلن‌های *P.d.72.51* و *P.d.69.55* با ۶۲ و ۲۷ درصد (مرکزی) و کلن‌های *P.d.77.51* و *P.d.72.51* با ۱۱۵ و ۱۸ درصد (البرز) است.

در گروه *P. alba*، تأثیر عملیات کف‌برکردن بر روی کلن بومی *P. a.80.6* نسبت به بقیه کلن‌های غیربومی با ۱۰۹ درصد قابل ملاحظه است و کمترین درصد تغییرات رشد ارتفاعی را کلن *P. a.49/39* با ۲۱ درصد دارا است. در صورتی که در استان مرکزی، بیشترین و کمترین تغییرات رشد ارتفاعی را کلن‌های *P. a.72.12* و *P.a.73.3* با ۱۰۶ و ۳۵- درصد دارا بوده و در استان البرز، بیشترین و کمترین تغییرات رشد ارتفاعی با ۶۳ و ۳ درصد مربوط به کلن‌های *P. a.17.63* و *P. a.44.13* است. در این گروه، دامنه تغییرات زیاد بوده و بی‌نظمی خاصی دیده می‌شود. به طور کلی در استان‌های مازندران و کهگیلویه و بویراحمد مانند استان گلستان گروه‌های *P. euramericana* و *P. deltoides* بیشترین رشد ارتفاعی را در اثر کف‌برکردن داشته‌اند، در صورتی که در استان مرکزی، گروه‌های *P. alba* و *P.*

- Wachter, H. 1988. Versuchsanbauten mit Schwarz Pappeln in Westfalen. (Die Holzzucht Nr. 1/2 Jahrg, 4:15-20.
- Yoosefii, M., Modirrahmati, A.R., Ghasemi, R., Shahriar, A. and Hemati, A. 1997. The final report of project of collection and identification of native species of poplar and building experimental nurseries with exotic and native Species. Research Center of Agriculture and Natural Resources of Kohkiloye and Boyerahmad, Final Report, 112p (In Persian).
- Modirrahmati, A.R., Hemmati, A. and Ghassemi, R. 1997. Investigation on the Poplar's Characteristics Clones in Experimental Nurseries. Published by Research Institute of Forests and Rangelands. 143p (In Persian).
- Mokhtarii, J. 2000. Collection and establishment of native poplar and building nursery for native species in Chamestan-Noor. Research Institute of Forests and Rangelands, (Abstract) 1p (In Persian).
- Spass, J. 1988. Activity report of the Belgian national Poplar commission. Beijing-china, 5-8 Sept. 1988: 77p.

Impact of stump cutting on growth of different Poplar clones in a selective nursery, Gorgan

Gh. Gholami^{1*}, A. Modirrahmati² and R. Ghasemi³

1^{*} -Corresponding author. Research Expert. Research Center of Agriculture and Natural Resources of Golestan, Gorgan, Iran. E-mail:gh_gholami44@yahoo.com

2- Associate Professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

3- Senior Research Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

Received: 06.08.2013

Accepted: 01.12.2014

Abstract

The expansion of Poplar plantations has been stated to play a decisive role by increasing the amount of wood production, reducing the wood import as well as by creating employment rate in wood and paper industry. Here, a number of 34 native and exotic Poplar clones were explored in a two-year study in a selected nursery of the Chalaki research station in Gorgan. The aim was to examine the effects of stump cutting on the growth in different ages (1/1 and 1/2 age), the results of which will support the decision making process when choosing the suitable clones for Poplar plantations. The sample seedlings were provided by planting 100 cuttings in 20×130 cm spacing grid. The examined clones were selected from 6 species including *Populus nigra* (12 clones), *P. alba* (6 clones), *P.x.euramericana* (9 clones), *P. deltoids* (5 clones), *P. trichocarpa* (one clone) and *P. caspica 80.4* (one clone). Following the first growth period, all seedlings were cut from the ground level. In the subsequent year, half of the seedlings (i.e. one-year old stems and two-year old roots) were bred. Then, Collar diameters and heights were measured for all the seedlings, followed by calculating the mortality rate and the rate of growth change. The one-way analysis of variance (ANOVA) and Duncan test were used for comparing the means. The stump cutting was shown to bear a significant positive effect on the growth rate as well as on the uniformity of the seedlings in different clones. The changes in height growth among different poplar groups showed a significant difference ($P<0.05$). Moreover, the maximum and the minimum changes in height were returned by *P. euramericana* (70%) and *P. nigra* (46%), respectively. Native clones of *P. caspica 80.4* and *P. alba* showed maximum percent of height growth changes with their substantial rates of 143% and 109% respectively.

Key words: Poplar, nursery, clones, sprout cutting, Golestan province.