نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی
جلد ششم، شماره دوم، ۱۳۹۶
http://ejang.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejang.2019.6881.1198

تأثیر قطر قلمه بر برخی از ویژگی‌های رویشی نهال‌های تبریزی (*Populus nigra* L. 62/154)

***عباس بانج‌شفیعی[۱]، هادی بیگی‌حیدرلو[۲]، مجید پاتو[۳] و نگار مرادزاده آذر[۴]**

[۱]دانشیار گروه جنگلداری، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران، [۲]دانشجوی دکتری گروه جنگلداری، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران،
[۳]دکتری جنگلداری، اداره منابع طبیعی شهرستان مهاباد، مهاباد، ایران، [۴]کارشناسی‌ارشد جنگلداری، اداره منابع طبیعی شهرستان مهاباد، مهاباد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۲۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۹٤/۷/۱۲

چکیده

سابقه و هدف: صنوبرها با سرعت رشد زیاد و امکان تولید جست‌های متعدد برای دوره‌های متوالی از مناسب‌ترین گونه‌های درختی برای تولید ماده چوبی در کوتاه‌مدت محسوب می‌شوند. در سال‌های اخیر رشد و توسعه زراعت چوب در کشور و محدود بودن ارقام مناسب هر منطقه از یک‌سو و بازار رو به رشد خرید و فروش نهال‌های صنوبر سبب شده تا تهیه و تولید صنوبر به‌عنوان یک فعالیت اقتصادی در بخش کشاورزی از توسعه فراوانی برخوردار شده و توجه بسیاری به عوامل مؤثر در تولید نهال و ارتقای کمی و کیفی نهال‌های تولیدی و کاهش تلفات جلب شود. با توجه به این‌که تکثیر صنوبر به روش غیرجنسی و استفاده از قلمه صورت می‌گیرد نیاز به قلمه‌هایی که ریشه‌زایی مناسبی داشته و نهال با کیفیتی تولید کنند از ضروریات در زراعت چوب این گونه است. روند معمول و سنتی تهیه قلمه برای نهال‌کاری و درخت‌کاری صنوبرها، استفاده از سرشاخه‌های یک و چندساله درختان موجود در منطقه بوده است. در این پژوهش سعی شده است تا با بررسی ارتباط بین قطر قلمه و وزن خشک ساقه و برگ نهال‌های تولیدشده از این قلمه‌ها، مناسب‌ترین نوع قلمه برای تولید نهال‌های قوی‌تر و سالم‌تر ارائه شود.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش به‌منظور مشخص شدن تأثیر قطر قلمه بر وزن خشک ساقه و برگ، قطر یقه و طول ساقه نهال صنوبر (*Populus nigra* L. 62/154) به روش تصادفی سیستماتیک تعداد ۵۱ نهال صنوبر از نهالستان دکتر جوانشیر در شهرستان پیرانشهر از بستر کاشت خارج شد و سپس با توجه به قطر میانی، قلمه‌ها به سه کلاسه قطری ۲-۱، ۳-۲ و ٤-۳ سانتی‌متری تقسیم شدند. پس از اندازه‌گیری قطر یقه و طول ساقه و نیز خشک‌کردن ساقه‌ها و برگ‌ها مقادیر به‌دست آمده به‌منظور انجام تجزیه‌وتحلیل‌های آماری وارد نرم‌افزار SPSS شدند و پس از حذف داده‌های پرت و آزمون نرمال بودن پراکنش داده‌ها از آزمون تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های دانکن استفاده شد. هم‌چنین به‌منظور تعیین میزان رابطه بین متغیرهای قطر قلمه با معیارهای وزن خشک ساقه و برگ‌ها، قطر یقه و طول ساقه از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

* مسئول مکاتبه: a.banjshafiei@urmia.ac.ir

یافته‌ها: نتایج نشان داد که سه کلاسه در سطح ٥ درصد دارای تفاوت معنی‌داری هستند، به‌طوری‌که بیش‌ترین وزن خشک ساقه و برگ، قطر یقه و طول ساقه مربوط به کلاسه قطری ٤-٣ سانتی‌متری به‌ترتیب با ٢٢٤/٩٦ و ٧٨/٧٣ گرم، ٣/٧٥ و ٢٧٥/٨٩ سانتی‌متر است. هم‌چنین نتایج نشان داد بین قطر قلمه با معیارهای اندازه‌گیری‌شده همبستگی معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان داد که میزان وزن خشک ساقه و برگ قلمه‌هایی که دارای قطری بین ٣ الی ٤ سانتی‌متر هستند بیش‌تر از وزن خشک ساقه و برگ قلمه‌هایی با قطری بین ١ الی ٢ و ٢ الی ٣ سانتی‌متر است. بر همین اساس نهال‌های تولیدشده از قلمه‌های قطور (٤-٣ سانتی‌متر) مناسب‌تر و قابل استفاده‌اند. در صورت عدم در دسترس بودن این دامنه قطری، قلمه‌هایی با قطر ٣-٢ سانتی‌متر نیز برای تولید نهال صنوبر پیشنهاد می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: تکثیر غیرجنسی صنوبر، قطر قلمه، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه

مقدمه

استفاده از طبیعت، حفظ پوشش گیاهی و اکوسیستم‌های جنگلی و در بعضی موارد احیای آن‌ها به‌وسیله جنگل‌کاری و با هزینه کم، اهمیت به‌سزایی دارد. برای رسیدن به این هدف گیاهانی مطرح می‌شوند که به‌دلیل بومی بودن، با شرایط اکولوژیک منطقه سازگار بوده و نیازی به نگهداری و مراقبت ویژه نداشته باشند و در بلندمدت سیستم پایداری را ایجاد کنند (١٥). صنوبر از گونه‌های پربازده و تندرشد برای جنگل‌کاری است که نسبت به سایر گونه‌های خزان‌کننده یا همیشه‌سبز، زی‌توده بیشتری را تولید می‌کند (١٩) و به‌علت کم‌نیاز بودن ازنظر اکولوژیکی، نیاز به مراقبت کم، دامنه اکولوژیکی نسبتاً خوب، قابلیت تکثیر غیرجنسی، کم‌توقع بودن، امکان دورگ‌گیری و تولید چوب مرغوب، رشد در هر نوع خاک و تولید زیاد در واحد سطح در کوتاه‌مدت و آشنایی کامل مردم با کشت آن‌ها باعث قرار گرفتن این‌گونه در کنار دیگر محصولات زراعی شده و از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. این درختان هم‌چنین همراه با محصولات کشاورزی به‌عنوان یک منبع قابل‌توجه تولید در برخی از کشورهای در حال توسعه مطرح هستند (٨). در ایران درختان بومی صنوبر شامل چهار گونه تبریزی (*Populus nigra* Arnold.)، سپیدار (*Populus alba* L.)، سفید پلت (*Populus caspica* Bornm.) و پده (*Populus euphratica* Oliv.) هستند که با توجه به تنوع شرایط آب و هوایی کشور، این گونه‌ها در اکثر نقاط به‌طور طبیعی و یا دست کاشت یافت می‌شوند. علاوه بر این گونه‌های متعددی از صنوبرهای غیربومی از کشورهای دیگر واردشده که در بین آن‌ها، گونه *Populus deltoides* و دورگ *Populus x. eumericana* در سطح وسیعی در شمال کشور کشت می‌شوند.

با توجه به نیاز روزافزون کشور به چوب و فرآورده‌های آن و محدود بودن منابع جنگلی کشور، اتخاذ تدابیری برای افزایش توان تولیدی چوب، توسعه کشت درختان تندرشد به‌ویژه صنوبر به‌عنوان منبع جایگزین، مانع از تخریب روزافزون جنگل‌های کشور می‌شود و نیازهای چوبی و سلولزی کشور را تأمین خواهد نمود. زراعت درختان صنوبر به‌دلیل توقعات اکولوژیکی اندک و کشت و داشت ساده آن در ایران رونق زیادی داشته و با اهداف تولید چوب،

ایجاد بادشکن و حتی استفاده زینتی در مناطق مختلف کشور توسعه‌یافته است. از طرفی افزایش مصرف کاغذ بدون افزایش تولید در داخل موجب توسعه میزان وابستگی کشور به خارج می‌شود (۱۷)، هم‌چنین نیاز فزاینده به چوب و کاهش موجودیت منابع چوبی باعث ایجاد و تشدید یک تمایل جدید به انجام جنگل‌کاری با گونه‌های تندرشد شده است (۱۳). در سال‌های اخیر در کشورهای در حال توسعه نیاز به جنگل‌کاری به‌منظور بهبود قابلیت تولید چوب و حفظ تعادل اکولوژیکی دیده می‌شود و تأکید زیادی بر این موضوع شده است؛ زیرا در زمان‌های دور، جنگل‌های طبیعی در کشورهای حاره‌ای به‌منظور تأمین نیازهای چوبی، سوختی و همچنین کاغذ مورد بهره‌برداری بی‌رویه قرار گرفتند (۲۹).

تکثیر صنوبر به دو روش جنسی و غیرجنسی امکان‌پذیر است. در روش جنسی به‌دلیل پایین بودن قوه نامیه بذور و حساس بودن گیاهچه‌ها به بیماری مرگ گیاهچه بسیار مشکل است. در روش غیرجنسی تکثیر از طریق نهال یا قلمه انجام می‌شود. تکثیر به‌وسیله قلمه در جنگل‌داری از سایر روش‌های غیرجنسی مهم‌تر بوده است. قلمه قسمتی از گیاه است که از درخت مادری بریده‌شده و پس از کاشت با تولید ریشه و ساقه به یک گیاه کامل تبدیل می‌شود (۱۶). قلمه ممکن است از ریشه، ساقه یا حتی برگ شکل گیرد. تکثیر با قلمه‌های ریشه معمول نبوده و تکثیر غیرجنسی گونه‌ها معمولاً شامل استفاده از قلمه شاخه‌های یک‌ساله درختان موجود در نهالستان است (۲۵). سن درخت و شاخه‌ای که قلمه از آن گرفته می‌شود، از عواملی است که اثر زیادی در ریشه‌زایی دارد به‌طوری‌که قلمه درختان جوان معمولاً بهتر از درختان مسن ریشه می‌دهد. نهال‌های تولیدی از قلمه‌های صنوبر پیش از آنکه متأثر از وضعیت و تیمارهای مختلف قلمه باشد، متأثر از سرشت ذاتی گونه‌ها و کلن‌های مختلف این درختان هستند، به‌طوری‌که در مورد تعداد بسیاری از آن‌ها مانند بیش‌تر کلن‌های *P. nigra*، *P. deltoides* و دو رگ‌های *P. euphratica*، موفقیت قلمه‌کاری بیش از ۷۰ تا ۸۰ درصد است و این در حالی است که قلمه‌های کبوده از درصد زنده‌مانی کم‌تر از ٦٠ تا ۷۰ درصدی برخوردارند (٤). قلمه باید از قسمت میانی ساقه نهال یک‌ساله و شاخه‌های جوان یک‌ساله و پاجوش‌های حاصل از کنده و به قطرهای مختلف به طول ۲۰ الی ۲۵ سانتی‌متر که دارای ۳ الی ۵ عدد جوانه سالم باشد تهیه شود.

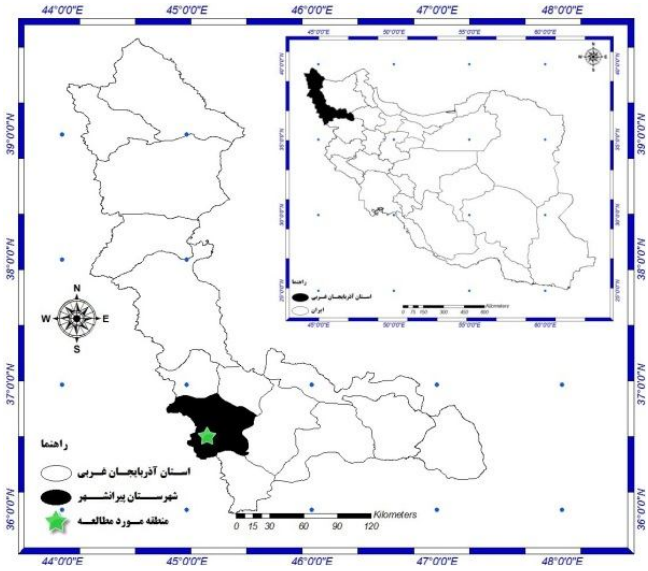
از جمله پژوهش‌های انجام‌شده در این مورد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. کیانی و طبری (۲۰۰۹)، در پژوهشی به اثر سن قلمه و عمق کاشت بر روی زنده‌مانی اولیه، رشد و بیوماس *P. deltoides* 69/55 پرداختند (۱۹). در این پژوهش قلمه‌های خشبی از شاخه‌های یک‌ساله و دوساله جمع‌آوری و با دو عمق مختلف در گلدان کاشته شدند. نتایج نشان دادند که زنده‌مانی اولیه، بیوماس هوایی، وزن خشک برگ و ساقه، تعداد و طول شاخه‌ها و نسبت ریشه به ساقه به‌طور معنی‌داری تحت‌تأثیر سن قلمه بوده و عمق کاشت، تنها بیوماس هوایی و وزن خشک ساقه را تحت‌تأثیر قرار داد، اما اثر معنی‌داری بر روی سایر صفات نداشت. این پژوهش نشان داد قلمه‌های یک‌ساله که ۲:۳ طول آن‌ها درون زمین قرارگرفته برای تکثیر غیرجنسی *P. deltoides* مناسب‌تر هستند. ساداتی و همکاران (۲۰۱۲)، در پژوهشی به بررسی اثر بافت خاک و تعداد جوانه قلمه بر عملکرد تولید نهال سفید پلت (*P. caspica* Bornm.) پرداختند

(٢٧). نتایج این پژوهش نشان داد که خاک لومی با ٧٠ درصد و قلمه سه جوانه با ٨٠ درصد بیش‌ترین جوانه‌زنی را تولید کردند. زنده‌مانی در خاک لومی ٣٨ درصد، لومی شنی ٣٣ درصد و شنی لومی ٢٨ درصد بوده است. هم‌چنین قلمه سه جوانه و دو جوانه به‌ترتیب ٤٠ و ٢٤/٦ درصد زنده‌مانی داشتند و پیشنهاد شد در نهالستان، شرایط بهینه تکثیر قلمه سفید پلت بستر لومی با قلمه سه جوانه است. اسدی و قاسمی (٢٠٠٧)، به ارزیابی موفقیت ریشه‌زایی قلمه چهار کلن صنوبر با استفاده از تیمارهای مختلف در یک دوره ٣ ماهه پرداختند (١). نتایج نشان داد که تفاوت‌های معنی‌داری در میزان درصد ریشه‌زایی، هم‌چنین صفات رشد در میان کلن‌ها وجود دارد. جهت ریشه‌زایی بهینه برای *P. caspica* استفاده از قلمه‌های ٢٥ سانتی‌متری و خیسانده شده به‌مدت ٤ روز توصیه شد؛ اما برای *P. euphratica* کاربرد قلمه‌های ٢٠ سانتی‌متری بدون تیمار خیساندن و در مورد *P. alba* 58.57 استفاده از قلمه‌های ٢٥ سانتی‌متری و ٤ روز خیساندن بهترین نتیجه را داشته است و برای *P. deltoides* 77.51 استفاده از قلمه‌های ١٥ سانتی‌متری و بدون تیمار خیساندن پیشنهاد شد. پرهیزکار و همکاران (٢٠١٣)، نیز به بررسی تأثیر تنظیم‌کننده رشد (IBA) در غلظت‌های ١٢٥٠، ٢٥٠٠، ٥٠٠٠ و ٧٥٠٠ و سه طبقه قطری قلمه (٥، ١٠ و ١٥ میلی‌متر) بر مشخصه‌های کمی نهال سفید پلت (*P. caspica* Bornm.) پرداختند و نتایج نشان داد که بهترین طبقه قطری قلمه برای تولید نهال سفید پلت، ١٠ میلی‌متر است (٢٣). هم‌چنین استفاده از این هورمون تا غلظت ٢٥٠٠ پی‌پی‌ام برای قلمه‌های طبقه قطری ٥ میلی‌متر مناسب نشان داده شد. هم‌چنین کواسویچ و همکاران (٢٠٠٤)، قلمه‌های ١٤ کلن از گونه *P. nigra* در دو رویشگاه طی دو سال مورد بررسی قرار داده و در هر مرحله پس از ٣٠، ٤٠ و ٨٠ روز میزان زنده‌مانی و اثرات منابع تغییرات کلن، رویشگاه، سال و اثرات متقابل آن‌ها بر فرایند ریشه‌دهی ارزیابی شد (٢٠). نتایج نشان داد اثر رویشگاه نسبت به نوع کلن در فرآیند ریشه‌زایی معنی‌دارتر بوده است.

در این پژوهش سعی شده تا با بررسی ارتباط بین قطر قلمه و وزن خشک ساقه و برگ نهال‌های تولیدشده از این قلمه‌ها، راه‌حل مناسبی برای انتخاب مناسب‌ترین نوع قلمه برای تولید نهال‌های قوی‌تر و سالم‌تر ارائه شود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در نهالستان دکتر جوانشیر واقع در شهرستان پیرانشهر که متعلق به اداره منابع طبیعی شهرستان پیرانشهر است انجام گرفت. شکل ١ موقعیت این نهالستان را در شهرستان پیرانشهر و در استان آذربایجان‌غربی و کشور نشان می‌دهد. در اسفند سال ١٣٨٨ با استفاده از قلمه‌های حاصل از کلن مادری (*Populus nigra* L. 62/154) مستقر در همان نهالستان، قلمه‌هایی با قطرهای مختلف تهیه‌شده و در بستر کاشت با بافت رسی، کاشته شدند. آبیاری هفته‌ای یک‌بار به‌صورت جوی پشته و غرقابی انجام گرفت تا رطوبت کافی در اختیار قلمه‌ها برای جوانه‌زنی و رشد به‌طور یکسان قرار گیرد. برای مبارزه با علف‌های هرز در موقع لزوم وجین و سله‌شکنی انجام می‌گرفت. همچنین، سایر مراقبت‌های لازم طبق روال عادی، مانند سم‌پاشی و کوددهی نیز در تمامی قلمه‌ها به‌طور یکسان انجام شد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی نهالستان دکتر جوانشیر در شهرستان پیرانشهر.

Figure 1. Geographical location of Dr. Javanshir nursery in Piranshahr city.

در ۲۰ مهرماه سال ۱۳۸۹ از بین قلمه‌های کاشته‌شده در نهالستان، به‌صورت تصادفی سیستماتیک تعداد ۵۱ اصله نهال انتخاب و از بستر کاشت خارج شدند. سپس با توجه به قطر میانه، قلمه‌ها به سه کلاسه قطری ۲-۱، ۳-۲ و ٤-۳ سانتی‌متر طبقه‌بندی شدند و به‌منظور انجام تجزیه‌وتحلیل‌ها، در محل نهالستان طول نهال و طول قلمه تا دقت سانتی‌متر با متر نواری و قطر یقه نهال و قطر وسط قلمه تا دقت میلی‌متر با دستگاه قطرسنج کولیس (Caliper) اندازه‌گیری شدند. سپس نهال از قسمت اتصال به قلمه جدا و به قطعاتی در حدود ۲۵ سانتی‌متر بریده‌شده و به‌طور جداگانه در پاکت‌های کاغذی قرار داده شدند تا در آزمایشگاه وزن خشک آن‌ها اندازه‌گیری شود. قبل از خارج کردن نهال از بستر کاشت تمام برگ‌های نهال به‌منظور انجام تجزیه‌وتحلیل‌های موردنظر نیز از نهال کنده شدند.

پس از اتمام عملیات، تمام پاکت‌ها برای خشک‌کردن ساقه و برگ نهال‌ها به آزمایشگاه انتقال داده شدند. به‌مدت ۳ روز در آون در دمای حدود ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند تا خشک شوند. پس از پایان این مدت پاکت‌ها از آون بیرون آورده شده و جداگانه وزن آن‌ها به‌وسیله ترازوی دقیق دیجیتالی مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. پس از اتمام عملیات و خشک‌کردن همه نمونه‌ها، داده‌های به‌دست آمده برای انجام تجزیه‌وتحلیل وارد برنامه SPSS-18 شدند. داده‌های پرت به‌وسیله دستور Boxplot شناسایی و حذف شدند و سپس آزمون نرمال بودن پراکنش داده‌ها انجام شد که با توجه به نرمال بودن داده‌ها، از آزمون تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های دانکن استفاده شد. همچنین به‌منظور تعیین میزان رابطه بین متغیرهای قطر قلمه با معیارهای وزن خشک ساقه و برگ‌ها، قطر یقه و طول ساقه از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس معیارهای وزن خشک ساقه‌ها و برگ‌ها، قطر یقه و طول ساقه نهال‌ها در کلاسه‌های قطری نشان می‌دهد که میان قطر قلمه‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد از نظر آماری وجود دارد (جدول ۱).

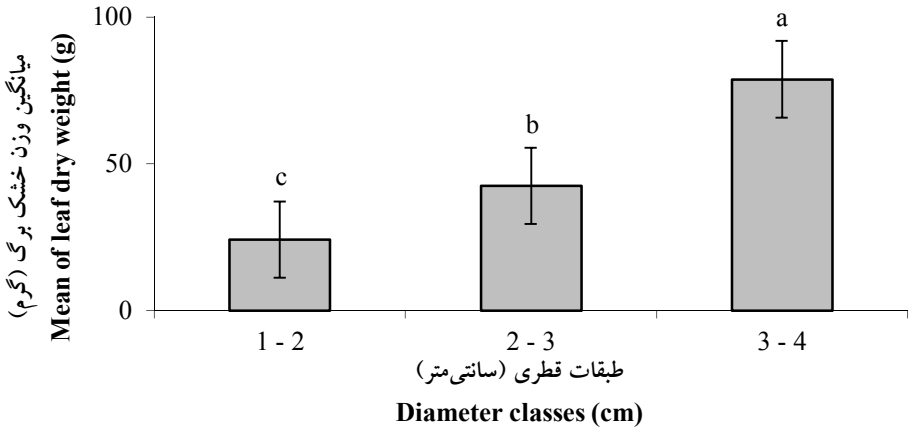
جدول ١- نتایج تجزیه واریانس وزن خشک ساقه و برگ نهال‌ها، قطر یقه و طول ساقه نهال‌ها.

Table 1. ANOVA results for stem and leaf dry weight, collar diameter and stem length.

صفات characteristics	منبع تغییرات Source of variation	مجموع مربعات sum of squares	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean of squares	F	سطح معنی‌داری Sig.
وزن خشک ساقه Stem dry weight	تیمار Treatment	281551.342	2	140775.671	118.76	0.000
	خطا Error	54527.442	46	1185.379		
	کل Total	336078.784	48			
وزن خشک برگ Leaf dry weight	تیمار Treatment	24803.318	2	12401.659	76.667	0.000
	خطا Error	7602.727	47	161.760		
	کل Total	32406.045	49			
قطر یقه Collar diameter	تیمار Treatment	29.011	2	14.505	99.963	0.000
	خطا Error	6.965	48	0.145		
	کل Total	35.976	50			
طول ساقه Stem length	تیمار Treatment	102939.121	2	51419.560	65.017	0.000
	خطا Error	37961.536	48	790.865		
	کل Total	140800.657	50			

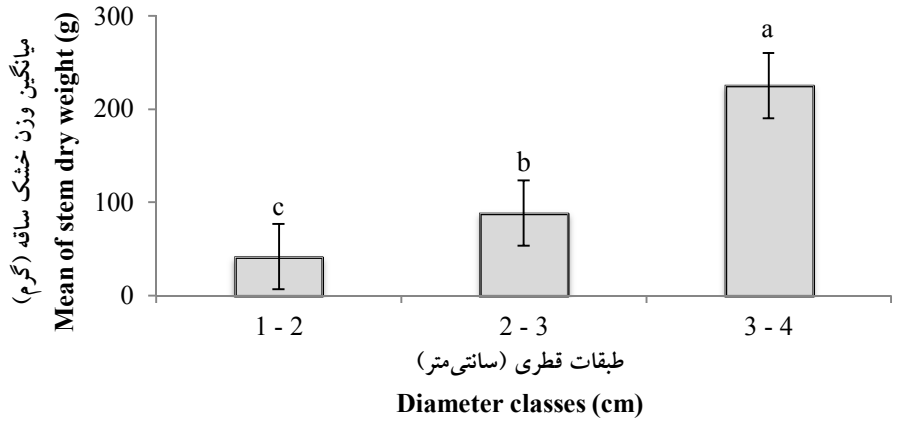
با مقایسه میانگین‌ها مشاهده می‌شود که ازنظر وزن خشک ساقه‌ها و برگ‌ها، قطر یقه و طول ساقه نهال‌ها میان نمونه‌های مورد بررسی در طی آزمایش، نمونه‌ها در سه گروه مجزا قرار گرفته‌اند، به‌نحوی‌که حداکثر وزن خشک ساقه و برگ، قطر یقه و طول ساقه به کلاسه قطری ٤-٣ سانتی‌متری به‌ترتیب با ٢٢٤/٩٦ و ٧٨/٧٣ گرم، ٣/٧٥ و ٢٧٥/٨٩٣ سانتی‌متر و بعد از آن کلاسه قطری ٣-٢ سانتی‌متری به‌ترتیب با ٨٨/١٩ و ٤٢/٤٠ گرم، ٢/٦٢ و ٢١٦/٣٥ سانتی‌متر و در نهایت به کلاسه قطری ٢-١ سانتی‌متری به‌ترتیب با مقدار ٤١/٥٤ و ٢٤/٢١ گرم، ١/٨٩ و ١٦٥/١٦ سانتی‌متر تعلق داشت. شکل‌های ٢، ٣، ٤ و ٥ نمودار وزن خشک ساقه و برگ، قطر یقه و طول ساقه نهال‌ها را در کلاسه‌های قطری مختلف قلمه‌های صنوبر نشان می‌دهد.

کم‌ترین میانگین وزنی، قطری و طولی مربوط به کلاسه قطری ٢-١ سانتی‌متر است که میانگین وزن خشک ساقه‌ها و برگ‌ها، قطر یقه و طول ساقه در طبقه قطری ٣-٢ سانتی‌متر به‌ترتیب در حدود ٢/١٢ و ١/٧٥، ١/٣٩ و ١/٣١ برابر کلاسه قطری اول است و این در حالی است که میانگین وزن خشک ساقه و برگ‌ها، قطر یقه و طول ساقه طبقه قطری ٤-٣ سانتی‌متر نسبت به کلاسه قطری اول به‌ترتیب ٥/٤٢ و ٣/٢٥، ١/٩٨ و ١/٦٧ برابر و نسبت به کلاسه قطری دوم به ترتیب ٢/٥٥ و ١/٨٦، ١/٤٣ و ١/٢٨ برابر است.



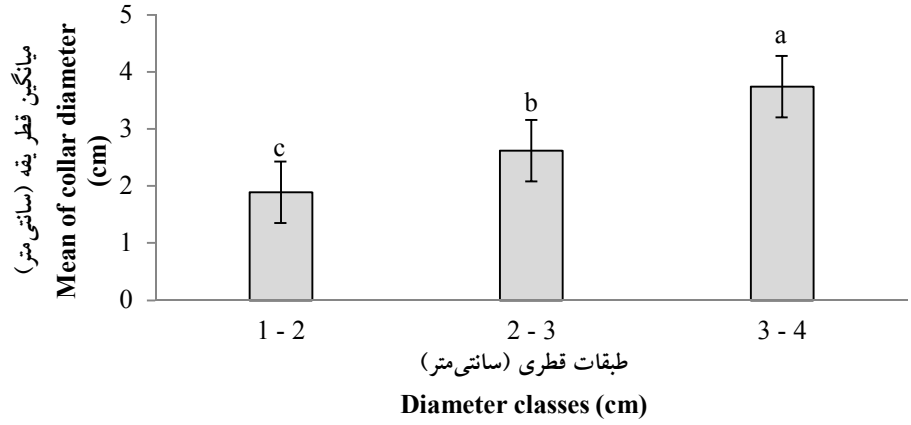
شکل ۲- وزن خشک برگ در کلاسه‌های قطری مختلف قلمه‌های صنوبر.

Figure 2. Mean of leaf dry weight in different diameter classes of poplar cuttings.



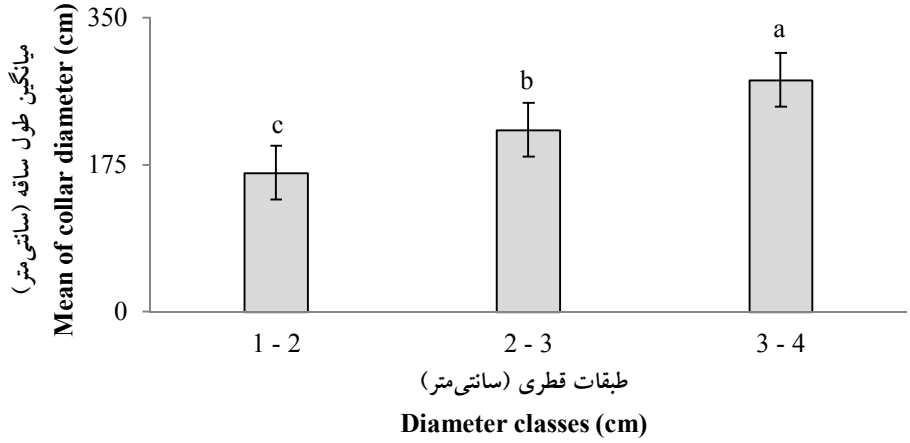
شکل ۳- وزن خشک ساقه در کلاسه‌های قطری مختلف قلمه‌های صنوبر.

Figure 3. Mean of stem dry weight in different diameter classes of poplar cuttings.



شکل ٤- میانگین قطر یقه در کلاسه‌های قطری مختلف قلمه‌های صنوبر.

Figure 4. Mean of collar diameter in different diameter classes of poplar cuttings.



شکل ٥- میانگین طول ساقه در کلاسه‌های قطری مختلف قلمه‌های صنوبر.

Figure 5. Mean of Stem length in different diameter classes of poplar cuttings.

هم‌چنین نتایج بررسی‌ها نشان دادند که بین قطر قلمه با وزن خشک ساقه و برگ، قطر یقه و طول ساقه همبستگی معنی‌داری در سطح ١ درصد وجود دارد، به‌گونه‌ای که با افزایش قطر قلمه مقدار سایر معیارهای مذکور نیز افزایش خواهند یافت (جدول ٢).

جدول ٢- ضریب همبستگی پیرسون بین قطر قلمه نهال‌های صنوبر با وزن خشک ساقه و برگ، قطر یقه و طول ساقه.

Table 2. Pearson correlation coefficient between cuttings diameter of poplar seedlings with stem and leaf dry weight, collar diameter and stem length.

	وزن خشک ساقه Stem dry weight	وزن خشک برگ Leaf dry weight	قطر یقه Collar diameter	طول ساقه Stem length
قطر قلمه Cutting diameter	0.882**	0.902**	0.944	0.884**

** همبستگی در سطح ١ درصد معنی‌دار است.

** Correlation is significant at 1% level.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش نتایج نشان دادند که میزان وزن خشک ساقه و برگ قلمه‌هایی که دارای قطری بین ٣ الی ٤ سانتی‌متر هستند بیش‌تر از وزن خشک ساقه و برگ قلمه‌هایی با قطری بین ١ الی ٢ (به‌ترتیب ٥/٤ و ٣/٣ برابر) و ٢ الی ٣ سانتی‌متر (به‌ترتیب ٢/٦ و ١/٩ برابر) است. باقری و همکاران (٢٠١٠) نیز در پژوهشی به‌منظور بررسی زنده‌مانی نهال‌های چنار تولیدشده از قلمه‌های مختلف نشان دادند که برای کاشت، قلمه‌های قطور مناسب‌تر از قلمه‌های با قطر متوسط هستند و قلمه‌های نازک توصیه نمی‌شوند (٣). شاید به این دلیل که مواد غذایی موجود در قلمه‌های درشت بیش‌تر است. نظرات برخی از پژوهشگران نیز در این رابطه، بدین‌صورت است که شاخه نرم و دارای خمش‌پذیری زیاد در ساقه، میزان کربوهیدرات کم و نامناسبی برای قلمه‌گیری داشته‌اند، ولی ساقه‌های سخت و محکم که اگر در معرض خمش قرار گیرند، بدون آن‌که خم شوند یک‌باره می‌شکنند، کربوهیدرات کافی دارند و برای تهیه قلمه مناسب‌ترند. این حالت نباید با سفتی ساقه به‌دلیل تکامل بافت‌ها و

ضخیم و چوبی شدن دیواره‌ها اشتباه شود (۳۰). افزایش قطر قلمه باعث افزایش مواد غذایی موجود در آن می‌شود و تأثیر آن تا زمان ریشه‌زایی قلمه‌ها بیش‌تر است (٤). قلمه‌های قطورتر، رشد و زنده‌مانی بیش‌تری دارند (۱۰) و موفقیت بیش‌تری در استقرار دارند به‌گونه‌ای که قلمه‌های بلند از این نظر عالی هستند (۲). هانسن و تولستد (۱۹۸۱)، نیز با پژوهشی روی گونه *Populus alba* نشان دادند که افزایش قطر قلمه، زنده‌مانی نهال‌ها را افزایش می‌دهد (۱۲). به‌عبارت دیگر قلمه‌های قطورتر (قلمه‌های با قطر ٤-۳ سانتی‌متر در این پژوهش) نسبت به قلمه‌های کم قطرتر، ذخیره غذایی بیش‌تری دارند که رویش آن‌ها را پشتیبانی می‌کنند. اما پرهیزکار و همکاران (۲۰۱۳)، نشان دادند که درصد زنده‌مانی قلمه‌های با قطر ۱۰ میلی‌متر نسبت به قلمه‌های ۵ و ۱۵ میلی‌متری در سفید پلت بیش‌تر بوده و کم‌ترین زنده‌مانی نیز در قلمه‌های ۱۵ میلی‌متری بوده است و کارایی تولید نهال‌ها نیز در این قلمه‌ها اختلاف معنی‌داری با قلمه‌های ۵ و ۱۵ میلی‌متری داشته است (۲۳). ساداتی و همکاران (۲۰۱۰)، نیز در پژوهش خود بیان کردند که به‌طورکلی برآیند درصد جوانه‌زنی قلمه جوانه‌زده به کارایی تولید نهال منجر می‌شود (۲٦).

از سوی دیگر مشخصه‌های قطر یقه و ارتفاع متناسب، در واقع تضمین‌کننده آینده نهال نیز هستند، به‌طوری‌که نهال‌ها با قطر بیش‌تر در محل یقه و ارتفاع مناسب با ابعاد ریشه، در سال‌های بعد به نهال‌ها و درختان مناسب‌تری تبدیل می‌شوند (۳). البته این موارد در پژوهش‌های مزرعه‌ای به‌دست آمده ولی در گلخانه ممکن است به‌واسطه برخی محدودیت‌ها مانند اندازه گلدان که در رشد نهال‌ها مؤثر است، نتایج قدری متفاوت باشد. در پژوهش حاضر بیش‌ترین ارتفاع نهال‌های صنوبر، در نهال‌های تولیدشده از قلمه‌های با قطر ٤-۳ سانتی‌متری بود. دی‌آندرس و همکاران (۱۹۹۹)، نشان دادند که مقدار ذخیره کربوهیدرات با کاهش قطر قلمه کاهش می‌یابد (۹). لی‌آکی و همکاران (۱۹۸۲)، تخلیه سریع کربوهیدرات موجود در بافت قلمه‌های نازک‌تر را دلیل عدم جوانه‌زنی و درصد کم زنده‌مانی آن‌ها بیان کردند (۲۱). هم‌چنین می‌توان به این موضوع اشاره کرد که ازت مهم‌ترین عامل رشد در گیاهان محسوب می‌شود (۲۸) و هرچه سن قلمه بیش‌تر باشد نسبت ازت در آن افزایش و نسبت کربوهیدرات کاهش می‌یابد (٦)؛ از این‌رو افزایش نسبی ازت و کاهش نسبی کربوهیدرات موجب توسعه بیش‌تر اندام هوایی شده و از سوی دیگر توسعه ریشه را محدود می‌سازد (۵).

در پژوهش کرونا و همکاران (۲۰۰۲)، استفاده از قلمه‌هایی با طول ۲۵ تا ۳۵ سانتی‌متر را برای رشد و زنده‌مانی کافی در *Populus deltoides*، توصیه نموده و عنوان می‌نمایند که قلمه‌ها باید یک‌ساله، در حالت خواب، به قطر حداقل یک سانتی‌متر و دارای حداقل یک جوانه قابل‌توجه در ۱/٤ بالای قلمه باشند (۷). در حقیقت جوان بودن پایه مادری از نکات کلیدی و رمز موفقیت در جوانه‌زنی و ریشه‌زایی است که باید در تولید نهال مورد توجه قرار گیرد؛ به‌طوری‌که ساداتی و همکاران (۲۰۱۰) نیز به نتیجه مشابهی رسیدند و نشان دادند جوانه‌زنی قلمه‌های حاصل از نهال یک‌ساله و شاخه یک‌ساله درخت میان‌سال بهتر از جوانه‌زنی قلمه‌های حاصل از جست تتارد درخت میان‌سال است (۲٦). هم‌چنین قابل‌ذکر است که عمق کاشت قلمه، تعداد شاخه‌ها را تحت‌تأثیر قرار داده، اما تأثیری در رشد ارتفاعی و زنده‌مانی ندارد. قلمه‌هایی که در عمق بیش‌تر کاشته می‌شوند، شاخه‌های بیش‌تری تولید می‌کنند (۱٤). در پژوهش توسط کیانی و طبری (۲۰۰۹)، بیوماس هوایی، وزن خشک برگ و ساقه تحت‌تأثیر عمق کاشت قرار داشته است، در حالی‌که تعداد شاخه‌ها تحت‌تأثیر عمق کاشت نبودند (۱۹). از

طرف دیگر تناسب بین مقدار ریشه و اندام هوایی در نهال‌های تولید شده اهمیت دارد، تنها افزایش بیوماس کل با میزان ریشه کم‌تر نمی‌تواند موفقیت زنده‌مانی و رشد نهال را تضمین نماید (١). هم‌چنین افزایش قطر قلمه‌های نیمه خشبی در زیتون (٢٤ و ٣٠) و چنار (١٨) باعث افزایش جوانه‌زنی و زنده‌مانی شده است. در حالی‌که درودی و همکاران (٢٠٠٧)، در پژوهشی بر روی گونه سماق به این نتیجه رسیدند که افزایش قطر تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی نداشته است که علت آن می‌تواند کاهش میزان تنفس در قلمه‌های درشت‌تر نسبت به قلمه‌های ریزتر باشد که پیامدی از چوبی شدن بیش‌تر بافت است (١١ و ٢٢).

رهیافت‌های ترویجی

کیفیت مطلوب نهال که با توجه به قطر و ارتفاع مناسب نهال‌ها تعیین می‌شود از ویژگی‌های اصلی تعیین سلامت و ارزش‌گذاری نهال محسوب می‌شود که در مجموع این عوامل برای تولیدکننده، ارزش‌افزوده اقتصادی در پی دارد که بر اساس نتایج این پژوهش می‌توان گفت که نهال‌های تولیدشده از قلمه‌های قطور (٤-٣ سانتی‌متر) صنوبر (*Populus nigra* L. 62/154) از نظر وزن خشک ساقه و برگ، قطر یقه و طول ساقه مناسب‌تر و قابل‌استفاده‌اند. در صورت عدم در دسترس بودن این دامنه قطری، قلمه‌هایی با قطر ٣-٢ سانتی‌متر نیز برای این‌گونه نتایج خوبی در تولید نهال در بر دارد.

منابع

1. Asadi, F., and Ghasemi, R. 2007. Evaluation of rooting success in poplar clone's cuttings using different treatments, Iran. J. For. Pop. Res. 15: 2. 134-143. (In Persian)
2. Assareh, M.H., and Sardabi, H. 2005. Macro propagation and micro propagation of *Ziziphus spina-christi*. J. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 40: 5. 459-465.
3. Bagheri, R., Ghasemi, R., and Merrikh, F. 2010. Determination of appropriate place of cutting in shoots and young branches of five poplar species and clones, Iran. J. For. Pop. Res. 18: 4. 624-629. (In Persian)
4. Bagheri, R., Modir-Rahmati, A., and Kazemi-Saeeid, F. 2008. Research trend in short-time poplar utilization and future strategies, Proceedings of the second national conference of poplar and its importance in wood culture, Research Institute of Forests and Rangeland Press, 398: 1. 214-227. (In Persian)
5. Blazich, F.A. 1988. Mineral nutrition and adventitious rooting. In: Davis, T.D., Haissig, B.E., Sankhla, N., (Eds.), Advances in plant sciences. Volume 2, Adventitious root formation in cuttings. Portland, R: Dioscorides Press. Pp: 11-28.
6. Browne, R.D., Davidson, C.G., Steeves, T.A., and Gobin, S.M. 1998. Effects of crown position and plant age on rooting of jack pine long shoot cuttings. Canadian J. For. Res. 27: 91-96.
7. Corona, P., Marziliano, P.A., and Scotti, R. 2002. Top_down: A prototype for poplar plantation in Italy. J. For. Ecol. Manage. 161: 65-73.
8. Daoud, D., Agha, A.J., Abu-Lebdu, K.H., and Khaiat, M.S. 1987. Influence of IBA on rooting of leafy Olive cutting, J. Olive. 97: 1. 28-30.
9. De Andres, E.F., Alegre, J., Tenorio, J.L., Manzanares, M., Sanchez, F.J., and Ayerbe, L. 1999. Vegetative propagation of *Colutea arborscens* L. a multipurpose leguminous shrub of semiarid climates. J. Agroforest. Syst. 46: 113-121.
10. Dickmann, D.I., and Stuart, K.W. 1983. The culture of poplars in Eastern North America, Department of Forestry, Michigan State University, East Lansing, Michigan, 168p.
11. Dorudi, H., Akbariniya, M., Jalali, S.Gh., and khosrojerdi, I. 2007. Effect of cutting diameter and media on rooting and survival of sumac cuttings (*Rhus coriaria* L.), Iran. J. Biol. 7p. (In Persian)
12. Hansen, E.A., and Tolsted, D.N. 1981. Effect of cutting diameter and stem or branch position on establishment of a difficult-to-root clone of a *Populus alba* hybrid, Can. J. For. Res. 11: 723-727.

13. Hansen, E., Toltsed, D., and Tower, M. 1991. Planting depth of hybrid poplar cuttings influences number of shoots. USDA Forest service, USA, 4p.
14. Hemmati, A., and Modir-Rahmati, A. 2005. Effect of planting interval on production per hectare of several varieties of Poplar (*Populus nigra* L.), Iran. J. For. Pop. Res. 13: 3. 53-78. (In Persian)
15. Jani-Ghorbani, M. 1993. Assess of increasing *Halocnemun strobilaceum* M.B. by cuttings. J. Pajouhesh va Sazandegi. 21: 47-49. (In Persian)
16. Khanjani Shiraz, B., Ghodratkhah, R., and Hemmati, A. 2008. Impact of cutting and soil on vegetative propagation of Yew (*Taxus baccata* L.), Iranian J. For. Pop. Res. 16: 2. 169-175. (In Persian)
17. Khosrojerdi, A., Tabari, M., Rahmani, A., and Hosseini, S.M. 2006. Determination seedling vitality of *Platanus* produced from different cutting. J. Pajouhesh-va Sazandegi, 19: 71. 95-100. (In Persian)
18. Khosrojerdi, I., Tabari, M., Rahmani, A., and Hosseini, M. 2005. Diameter and number of cutting bud impact on sprouting of *Platanus orientalis*. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 12: 6. 6. (In Persian)
19. Kiani, B., and Tabari, M. 2009. Effect of cutting age and planting depth on early survival and growth of eastern cottonwood (*Populus deltoides* Bartr. Ex Marsh.) in Guilan province. Iran. J. For. Pop. Res. 17: 2. 272-279. (In Persian)
20. Kovacevic, B., Roncevic, S., and Ivanicevic, P. 2004. Influence of variation on rooting of hardwood cuttings of black poplar (Section Aigeiros): 103. In: Carle, J., (ed.). 22nd session of International Poplar Commission. Santhiago, Chile, 29 November- 2 December 2004. 187p.
21. Leakey, R.R.B., Chapman, V.R., and Longman, K.A. 1982. Physiological studies for tropical tree improvement and conservation. Factors affecting root initiation in cuttings of *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. J. For. Ecol. Manage. 4: 1. 53-66.
22. McP Dick, J., Blakburn, D.J., and McBeath, C. 1994. Stem respiration in leafy cuttings of *Prosopisjuliflora* during the rooting process. J. New For. 8: 179-184.
23. Parhizkar, P., Asadi, F., Khoshnevis, M., Teimouri, M., Yaghoubian, A., and Amanzadeh, B. 2013. Growth and production efficiency of one year old *Populus caspica* Bornm. Under different indole butyric acid volume and cutting diameter, Iran. J. For. 5: 2. 183-194. (In Persian)
24. Ramezani, M., Talaei, A.R., Eghdami, M.T., and Bonyadi, I. 2005. Study of effected factors on rooting on semi-hardwood cuttings of difficult rooting olive cultivars (*Olea europaea* L.). J. Pajouhesh and Sazandegi, 66: 74-81. (In Persian)
25. Russell, M.B., and Honkala, B.H. 1990. Silvics of North America: Vol 2: Hardwoods, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, USA, 877p.
26. Sadati, S.E., Tabari, M., Assareh, M.H., Heidari Sharifabad, H., and Fayaz, P. 2010. Effect of cutting source and planting depth on vegetative propagation of *Populus caspica* Bornm. J. For. Pop. Res. 18: 4. 667-679. (In Persian)
27. Sadati, S.E., Tabari, M., Assareh, M.H., Heidari Sharifabad, H., and Fayaz, P. 2012. The influence of soil texture and cutting bud number on performance of *Populus caspica* Bornm. J. For. Wood Prod. 64: 4. 383-398. (In Persian)
28. Salardini, A.A. 1992. Soil Fertility, Tehran University publication, 408p. (In Persian)
29. Sidhu, D.S., and Dhillon, P.S. 2007. Field performance of ten clones and two sizes of planting stock of *Populus deltoides* on the Indo- Gangetic plains of India. J. New For. 34: 2. 115-122.
30. Zarabi, M.M., and Talaei, A.R. 2002. Quantitative assessment of the causes of mortality semi-hardwood rooted cuttings of Olive, J. Pajouhesh va Sazandegi. 54: 2-5. (In Persian)

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Conservation and Utilization of Natural Resources, Vol. 6 (2), 2017
http://ejang.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejang.2019.6881.1198

Effect of Poplar cutting diameter on some vegetative characteristics of seedlings (*Populus nigra* L. 62/154)

***A. Banj Shafiei[1], H. Beygi Heidarlou[2], M. Pato[3] and N. Moradzadeh Azar[4]**
[1]Associate Prof., Dept. of Forestry, Urmia University, Urmia, Iran, [2]Ph.D. Student, Dept. of Forestry, Urmia University, Urmia, Iran, [3]Ph.D. of Forestry, Natural Resources Administration of Mahabad, Mahabad, Iran, [4]M.Sc. of Forestry, Natural Resources Administration of Mahabad, Mahabad, Iran
Received: 06.15.2014; Accepted: 10.04.2015

Abstract

Background and Objectives: Poplars are considered as a proper tree species for wood producing in short times due to fast growing and frequent sprout possibility for sequential periods. In recent years, development of wood culture and limiting of suitable varieties for each site in addition to developing poplar seedlings market caused to consider poplar seedling producing as an economic activity in agriculture section which takes many considerations to effective factors on seedlings production, quantitative and qualitative promotions and decreasing of mortality. With consideration of this point that poplar propagation is done by asexual method using cutting, so there is a necessary in poplar wood culture to have cuttings with good rooting which produce good quality seedlings. Traditional provision of cutting is usage of annual or perennial twigs of existing trees in the region. In this research, we aimed to investigate the relationship between cutting diameter and dry weight of leaf and stem, and to propose the best kind of cutting for producing vigorous and healthier seedlings.

Materials and Methods: In order to determine the effect of cutting diameter on stem and leaf dry weight, collar diameter and stem length of poplar seedlings (*Populus nigra* L. 62/154), 51 seedlings were selected and removed from planting bed using a systematic random sampling method in Dr. Javansheer nursery of Piranshahr. Three classes of cuttings based on middle diameter size (1-2, 2-3 and 3-4 cm) were chosen. Collar diameter, stem length, weight of dried stem and leaves were the other parameters measured. All measurements were analyzed using SPSS software. After omitting outstanding data and doing normal distribution test, the analysis of variance and Duncan test were applied. For determining of correlation between cutting diameter with leaf and stem dry weight, collar diameter, and stem length, Pearson correlation coefficient was used.

Results: Results showed significant differences ($P<0.05$) among three classes of measurements. Cuttings with 3-4 cm diameter showed higher value of stem dry weight, leaf dry weight, collar diameter, and stem length, 224.96 g, 78.73 g, 3.75 cm and 275.89 cm respectively. There was a significant relationship between cutting's diameter and the other measured parameters ($P<0.01$).

Conclusion: The results showed that the amounts of leaf and stem dry weight of those cuttings with 3-4 cm diameter are more than those with 1-2 and 2-3 cm diameter. Based on this point, seedlings which are grown from thicker diameter (3-4) are suitable and useable. If this cutting diameter is not available, the cuttings with 2-3 cm diameter are proposed for poplar seedling production instead.

Keywords: Cutting diameter, Leaf dry weight, Stem dry weight, Vegetative reproduction of Poplar

* Corresponding author: a.banjshafiei@urmia.ac.ir