



فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست بوم

سال ۷ ، شماره ۲۵ ، بهار ۱۳۹۰

## تعیین مناسب‌ترین فاصله کاشت درخت بلندمازو در منطقه پایین بند جنگل‌های گیلان (حوزه سفارود)

ارسلان همتی<sup>۱\*</sup>، بابا خانجانی شیراز<sup>۱</sup>

### چکیده

احیاء مناطق تخریب یافته جنگل‌های شمال کشور با گونه‌های جنگلی مانند بلوط، زبان گنجشک و افرا برای افزایش تولید چوب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. فاصله کاشت مناسب یکی از عوامل مهم در افزایش کیفی و کمی درختان به شمار می‌آید. این طرح با روش آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و شش تیمار (فاصله‌های کاشت) (۱×۱)، (۱×۱/۵)، (۱×۲)، (۱/۵×۱/۵)، (۱/۵×۲) و (۲×۲) متر در سال ۱۳۷۶ در منطقه‌ی پایین بند جنگل‌های حوزه سفارود اجرا شد. مشخصه‌های مورد بررسی عبارتند از ارتفاع، قطر برابر سینه و درصد زنده مانده درخت. پس از کاشت سالانه از رشد ارتفاعی و درصد زنده‌مانی و در سال پنجم تا سال دهم از قطر برابر سینه نهال‌ها اندازه‌گیری لازم انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری به روش SAS و آزمون دانکن در رابطه با مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که از لحاظ قطر برابر سینه و درصد زنده‌مانی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده شد و فاصله کاشت ۲×۲ متر مناسب‌ترین فاصله برای قطر و درصد زنده‌مانی تشخیص داده شد. اما از لحاظ رشد ارتفاعی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد.

**کلمه‌های کلیدی:** فاصله کاشت، زنده مانده، بلندمازو، قطر برابر سینه، ارتفاع

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، پیلمبرا، ایران

\* مسئول مکاتبه. (Ahemmaty@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: زمستان ۱۳۸۸

تاریخ دریافت: پاییز ۱۳۸۸

## مقدمه

سطح رویشگاه‌های جنگل به دلیل برداشت‌های بیش از حد و مسائل اقتصادی اجتماعی مانند وجود دام در جنگل و قاچاق چوب رو به کاهش دارد. جنگل‌کاری برای حفاظت از منابع طبیعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بخش اجرا با تولید گونه‌هایی مانند بلوط، افرا، زبان گنجشک و توسکا سالانه سطح وسیعی را جنگل‌کاری می‌کند. برای جنگل‌کاری فواصل کاشت مناسب هر یک از گونه‌ها مشخص نیست. فاصله‌ی کاشت مناسب از جمله عواملی است که در افزایش کیفی و کمی درختان و در به دست آوردن درختان با تنه مستقیم و کم گره، خوش فرم و تأمین نیازهای چوبی مؤثر می‌باشد. برخلاف جنس بلوط که رویشگاه وسیعی دارد رویشگاه گونه بلند مازو بسیار محدود بوده و تنها در ایران و قفقاز دیده می‌شود (جوانشیر، ۱۳۵۴).

امانی و همکاران (۱۳۷۵) در توده دست کاشت افرا تعداد پایه باقیمانده در هکتار را ۱۶۲۶ اصله و تلفات طبیعی را در سن ۱۰ سالگی ۳۶ درصد عنوان کرد. این موضوع نشان دهنده فاصله کاشت برابر ۲×۳ متر برای این گونه می‌باشد. افزایش کیفیت تولید را می‌توان با تولید درختان دارای گرده بینه‌های درجه یک کم شاخه با کم‌ترین پیچیدگی تنه حاصل کرد و فاصله کاشت مطلوب تأثیر زیادی در به دست آوردن این نوع محصول دارد. با تعیین فاصله کاشت می‌توان با ارزیابی کیفی از توده‌های دست کاشت برنامه‌ریزی دقیق‌تری برای انجام عملیات پرورشی به کار بست و اتلاف زمان و هزینه اضافی را نیز کاهش داد.

بررسی خاک جنگل‌های بلوط شمال ایران (لوه گرگان) و نقش آن در کیفیت توده‌های جنگلی در مرغوبیت توده‌ها در رابطه با وضعیت رطوبتی خاک

نشان می‌دهد که با افزایش رطوبت خاک تا حد معینی مرغوبیت توده نیز بالا رفته و زمانی که میزان رطوبت از حد معینی تجاوز کند مرغوبت کاسته می‌شود و این کاهش در خاک‌های خشک به مراتب بیش‌تر از خاک‌های خیلی مرطوب است از این نظر بلندمازو شبیه گونه بلوط اروپایی (پدونکولاتا) بوده و به فراوانی آب بردباری بیش‌تری نشان می‌دهد و خاک‌های خشک را نمی‌پسندد (حبیبی، ۱۳۶۳).

Brown (1985) طی یک بررسی اظهار داشته که با وجود نورپسندی گونه بلندمازو، نهال‌های این گونه در سنین اولیه (کم‌تر از ۱۰ سالگی) نیاز به مقداری سایه دارند و باید در پناه درختان مادری باشند.

درختان بلوط از انواع درختانی هستند که دارای ریشه عمیق و طولانی بوده بطوری‌که ریشه اصلی در آغاز با رشد سریع به اعماق پایین خاک نفوذ کرده و پس از دسترسی به منابع آب، سپس به رشد و گسترش ریشه‌های فرعی می‌پردازد (ثاقب طالبی، ۱۳۸۷).

بر پایه بررسی‌های حبیبی (۱۳۶۳) و گرجی بحری (۱۳۶۷) بلندمازو در تیپ‌های مختلف خاک در جنگل‌های شمال ایران رشد کرده و ریشه دوانی آن حتی در خاک‌های به نسبت سنگین و با پدیده هیدرومرفی بسیار خوب است. در این بررسی بیش‌ترین نفوذ ریشه بلندمازو تا عمق بیش از ۱۵۰ سانتی‌متری خاک و بیش‌ترین تراکم ریشه‌های بلندمازو در عمق بین ۲۰ تا ۷۰ سانتی‌متر گزارش شده است گونه‌ی بلندمازو از ارزشمندترین گونه‌های جنگلی شمال کشور است که به دلیل استفاده‌های مختلف صنعتی و سنتی، از گذشته مورد بهره‌برداری شدید قرار گرفته است. آمار مربوط به طرح جامع مقدماتی جنگل‌های شمال کشور، ۱۳۷۵ نشان

آبخیز شفارود شهرستان رضوانشهر در دامنه جنوبی نقاط برش نواری به مرحله اجراء در آمده است.

### مشخصات آب و هوایی

با توجه به اینکه در داخل منطقه جنگلی مورد مطالعه ایستگاه هواشناسی وجود ندارد با استفاده از آمار ایستگاه اقلیم شناسی پیلمبرا (نهلستان) متغیرهای میانگین بارندگی‌ها، بیش‌ترین و کم‌ترین دمای ماهیانه برای یک دوره‌ی ۱۰ ساله و استفاده از ایستگاه سینوپتیک رشت و انزلی تعداد روزهای یخبندان محاسبه شده است. تجزیه و تحلیل بارندگی ۱۰ ساله اجراء طرح از ایستگاه هواشناسی پیلمبرا (نهلستان) نشان می‌دهد بخش بیش‌تر بارندگی در فاصله ماه‌های شهریور، مهر و آبان و کم‌ترین آن در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و تیر می‌باشد. همچنین بیش‌ترین دما در تیر و مرداد و کم‌ترین آن در بهمن، دی و اسفند است. اقلیم منطقه به روش آمبرژه با استفاده از مقادیر رطوبت (Q) و کم‌ترین درجه حرارت در سردترین ماه سال و بیش‌ترین درجه حرارت در گرم‌ترین ماه سال در اقلیم خیلی مرطوب قرار می‌گیرد (خانجانی شیرازی، ۱۳۸۵).

### روش بررسی

این طرح بروش آماری بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار (فاصله کاشت)  $(1 \times 1)$ ،  $(1 \times 1/5)$ ،  $(1 \times 2)$ ،  $(1/5 \times 1/5)$ ،  $(1/5 \times 2)$  و  $(2 \times 2)$  متر در سه تکرار و ۱۸ پلات با گونه بلندمازو در سال ۱۳۷۶ در منطقه پایین بند جنگل‌های حوزه شفارود در دامنه جنوبی اجراء شد و در هر پلات ۱۰۰ اصله نهال کاشته شد. هنگام اندازه‌گیری فقط ۳۶ اصله نهال

می‌دهد که بلندمازو، ۸/۰۱ درصد حجم سرپا و ۴/۴۱ درصد مساحت جنگل‌های شمال را به صورت خالص و ۱/۹ درصد را به صورت آمیخته در بر می‌گیرد (نقشی، ۱۳۸۲).

بنابراین می‌توان گفت که درصد حجم بلندمازو امروزه به مراتب کم‌تر از این مقدار است. کاهش سطح این جنگل‌ها و برداشت مداوم درختان قطور بلندمازو از یک طرف و نبود تجدید حیات و جنگل‌کاری کافی با این گونه از طرف دیگر، با توجه به کارکردهای مختلفی که چوب بلندمازو در صنایع دارد، لزوم توسعه این گونه را در جنگل‌های شمال، ضروری می‌سازد. بنابراین بررسی و تعیین بهترین رویشگاه برای جمع‌آوری بذر بلندمازو در جنگل‌های شمال، برای حفظ، احیاء، استمرار تولید و توسعه عرصه جنگل‌کاری با این گونه ضروری به نظر می‌رسد (میرکازمی، ۱۳۷۷).

جنس بلوط در ایران در نوار دامنه‌های شمالی البرز و در رشته کوه‌های زاگرس گسترش دارد. گونه‌های مختلف این جنس نسبت به تغییر عوامل آب و هوایی حساس هستند ولی در کل جنس بلوط سازش اکولوژیک و میزان و میزان بردباری وسیعی دارد (فتاحی، ۱۳۷۳).

### مواد و روش‌ها

#### مواد

#### الف: موقعیت محل اجراء طرح

در منطقه، ارتفاعی حدود ۲۵۰ متری از سطح دریای آزاد و با نوع سنگ مادر آهکی، عمق خاک نیمه عمیق، بافت خاک رسی با زهکشی کامل، قهوه‌ای اسیدی در دامنه جنوبی با طول جغرافیایی  $10^{\circ} 49'$  و عرض جغرافیایی  $37^{\circ} 40'$  در حوزه‌ی

### نتایج

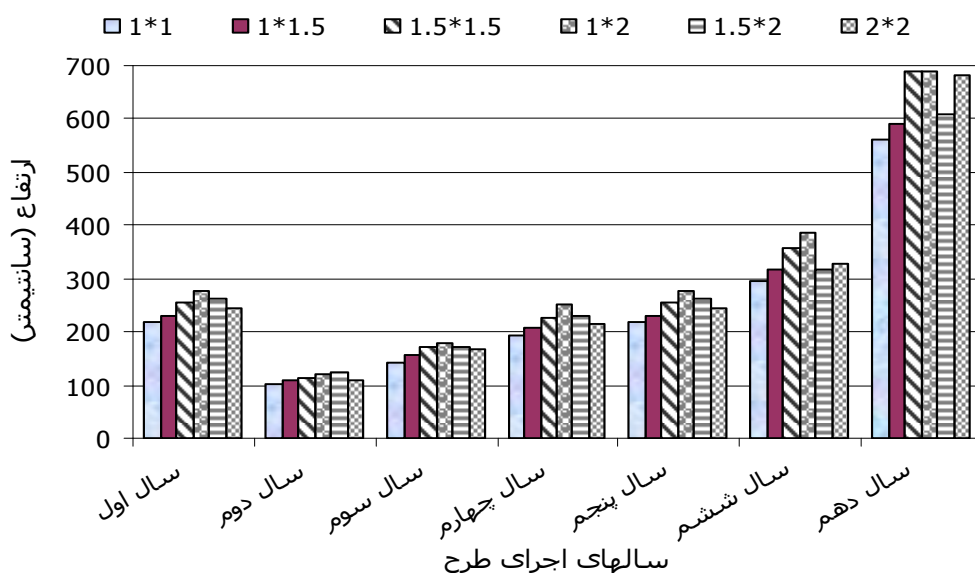
طبق بررسی‌های به عمل آمده از رشد ارتفاعی و قطری و درصد زنده‌مانی نهال‌های کاشته شده بیش‌ترین رشد ارتفاعی در تیمارهای  $1/5 \times 1/5$  و  $1 \times 2$  برابر  $6/9$  متر و کم‌ترین رشد ارتفاعی مربوط به تیمار  $1 \times 1$  برابر  $5/6$  متر ولی تفاوت بین تیمارها معنی‌دار نبوده و بیش‌ترین رشد قطری در تیمار  $2 \times 2$  به میزان  $5/5$  سانتی‌متر و بیش‌ترین درصد زنده‌مانی در تیمار  $2 \times 2$  به میزان  $98/1$  درصد بوده است. از لحاظ آماری میانگین‌های قطر و درصد زنده‌مانی بین تیمارها معنی‌دار نبوده است.

وسط هر پلات مورد ارزیابی قرار گرفت، دو ردیف کناری به عنوان محافظ در نظر گرفته شد. از سال ۱۳۷۷ سالانه پس از پایان دوره‌ی رویش، رشد ارتفاعی، درصد زنده‌مانی و در سال ۸۲ تا ۸۶ از رشد قطری درختان اندازه‌گیری لازم به عمل آمد. ارتفاع بر حسب متر و قطر برابر سینه بر حسب میلی‌متر بود. پس از اندازه‌گیری تجزیه واریانس داده‌ها انجام شد. در رابطه با مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که از لحاظ قطر برابر سینه و درصد زنده‌مانی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده شد و فاصله کاشت  $2 \times 2$  متر مناسب‌ترین فاصله برای قطر و درصد زنده‌مانی تشخیص داده شد اما از لحاظ رشد ارتفاعی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد.

جدول ۱ - تجزیه واریانس ارتفاع درخت بلوط (بلندمازو) در سال ۱۳۸۶ طرح فاصله کاشت

Sig	F محاسبه شده	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
۰/۴۱۵	۰/۹۶	۰/۳۴۴	۰/۶۸۸	۲	تکرار
۰/۰۸۰	۲/۷۶	۰/۹۸۹	۴/۹۴۴	۵	تیمار
—	—	—	۳/۵۸۰	۱۰	خطا
—	—	—	۹/۲۱۲	۱۷	کل

\* اختلاف در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار است.



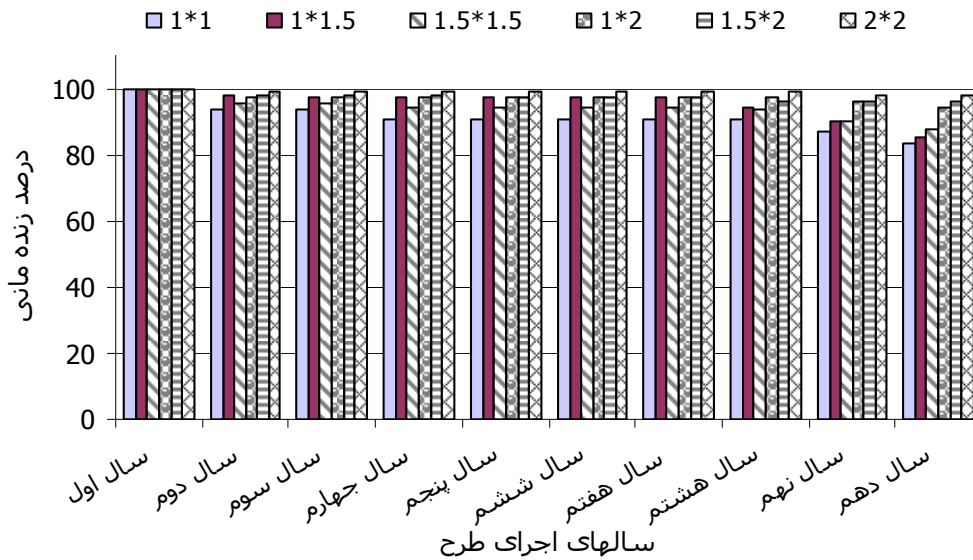
شکل ۱ - نمودار روند تغییرات رویش ارتفاعی بلندمازو در طول ۱۰ سال در تیمارهای مختلف

بیانگر افزایش رشد ارتفاعی در طول مدت اجرای طرح بوده اما در سال دوم به علت دوره خشکی میزان رشد ارتفاعی نسبت به سال اول کمتر بوده است.

جدول ۲ - تجزیه واریانس درصد زنده مانی گونه بلوط (بلندمازو) سال ۱۳۸۶ طرح فاصله کاشت بلوط

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسبه شده	Sig
تکرار	۲	۸۳/۰۴۳	۴۱/۵۲۱	۲/۲۵	۰/۱۵۵۷
تیمار	۵	۵۷۶/۴۵۱	۱۱۵/۲۹۰	۶/۲۶	۰/۰۰۷۰ *
خطا	۷	۱۸۴/۲۹۰	۱۸/۴۲۹	—	—
کل	۱۷	۸۴۳/۷۸۴	—	—	—

\* اختلاف در سطح ۵٪ معنی داری است.



شکل ۲ - نمودار روند تغییرات درصد زنده مانی تیمارهای مختلف فاصله کاشت بلندمازو

بیشترین درصد زنده مانی مربوط به تیمار ۲×۲ متر بوده و کمترین آن در تیمار ۱×۱ متر مشاهده می شود. یعنی با افزایش سن رقابت شدیدتر شده و در فواصل کاشت کم تر درصد زنده مانی کاهش یافته است.

جدول ۳ - تجزیه واریانس قطر درخت بلوط (بلندمازو) در سال ۱۳۸۶ طرح فاصله کاشت

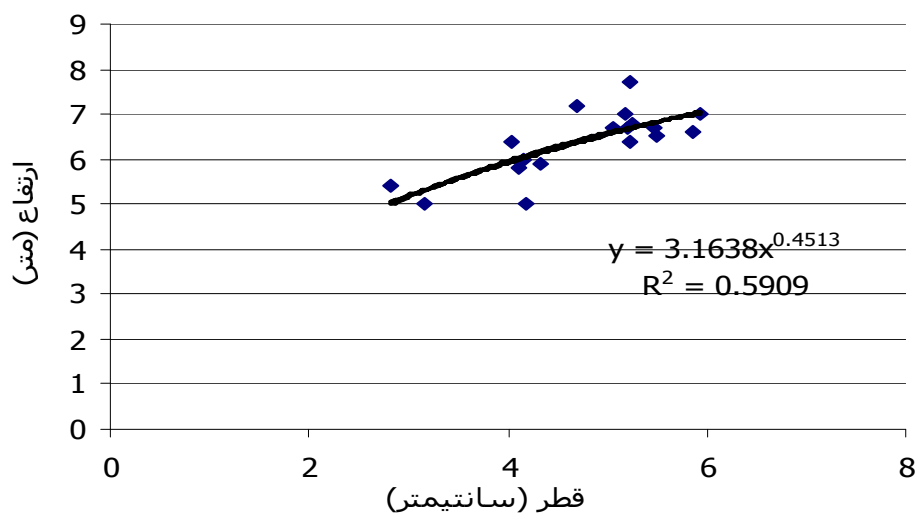
منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسبه شده	Sig
تکرار	۲	۰/۳۹۳	۰/۱۹۶	۰/۷۹	۰/۴۷۹۴
تیمار	۵	۱۰/۱۵۱	۲/۰۳۰	۱۸/۸	۰/۰۰۲۶ *
خطا	۱۰	۲/۴۸۲	۰/۲۴۸	—	—
کل	۱۷	۱۳/۰۳	—	—	—

\* اختلاف در سطح ۵٪ معنی دار است.



شکل ۳ - نمودار روند تغییرات رویش قطری بلندمازو در تیمارهای مختلف فاصله کاشت

با افزایش سن نهال میزان رشد قطری نیز افزایش یافته است. بیشترین رشد قطری مربوط به تیمار ۲×۲ متر می‌باشد.



شکل ۴ - رابطه بین قطر و ارتفاع بلندمازو در تیمارهای مختلف

این رابطه بیانگر این است که با افزایش میزان قطر، ارتفاع نهال‌ها نیز افزایش می‌یابد.

هزینه تولید نهال و جنگل‌کاری افزایش می‌یابد و گاهی نیز نهال‌ها کم قطر و رقابت تاجی سریع‌تر اتفاق می‌افتد. اما در فاصله‌ی کاشت بیشتر هزینه تولید و جنگل‌کاری کم‌تر بوده و گاهی درختان قطورتر و حالت چنگالی نیز در نهال‌ها مشاهده

#### بحث

در احیاء جنگل به روش نهال‌کاری، فاصله کاشت مناسب، یکی از عوامل مؤثر در افزایش کیفی و کمی و کاهش هزینه می‌باشد. در فواصل کاشت کم‌تر تاج پوشش بیشتر بوده و مبارزه با علف هرز آسان‌تر اما

شفارود به این نتیجه رسید که میانگین رشد ارتفاعی پروونسها از ۲۴ سانتی‌متر تا ۴۳ سانتی‌متر بود و رویش قطری پروونسهای بلوط بین ۰/۶ تا ۱/۹ سانتی‌متر بوده است.

گرچی بحری (۱۳۶۷) در بررسی کمی و کیفی توده بلندمازو در جنگل خیرود کنار نوشهر گزارش داده است که رویش قطری بلندمازو در سنین جوانی برابر ۰/۵۴ سانتی‌متر و در سنین ۷۰ تا ۹۰ سالگی برابر ۰/۷۴ سانتی‌متر بوده و سپس کاهش می‌یابد. رویش ارتفاعی در سنین یاد شده نیز ۶۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شده است.

ابراهیمی (۱۳۸۴) کم‌ترین رویش ارتفاعی در حالت آمیخته با آزاد با ۹۳ سانتی‌متر بدست آمده است در حالی که بیش‌ترین رویش قطری بلندمازو در حالت آمیخته با گونه ممرز ۶ میلی‌متر در سال و کم‌ترین رویش قطری در ترکیب با افرا ۳/۵ میلی‌متر بدست آمده است.

در طرح حاضر رویش قطری سالیانه برای تیمارهای مختلف (۱×۱)، (۱×۱/۵)، (۱/۵×۱/۵)، (۱×۲)، (۱/۵×۲) و (۲×۲) به ترتیب ۰/۳۳، ۰/۴۱، ۰/۵۱، ۰/۵۱، ۰/۵۱ و ۰/۵۵ سانتی‌متر بوده است و رویش ارتفاعی سالیانه برای تیمارهای یاد شده به ترتیب (۵۶، ۵۹، ۶۹، ۶۱ و ۶۸) سانتی‌متر می‌باشد.

در کشور ما جنگل کاری برای گونه‌های پهن برگ مانند توسکا و افرا بطور عمده با فواصل کاشت ۲×۲ متر انجام می‌شود (بنان، ۱۳۶۳). در بررسی‌های به عمل آمده در جنگل‌های کرچکله تنکابن مازندران مناسب‌ترین فاصله کاشت برای دو گونه‌ی توسکا و افرا به ترتیب ۳×۳ و ۲×۳ متر و ۲×۲ و ۲×۳ متر تعیین شده است (قلی‌زاده، ۱۳۸۳). در طرح حاضر نتایج ۱۰ ساله نشان داد که فواصل کاشت مختلف تأثیری در رشد ارتفاعی نهال‌ها نداشته از نظر رشد

می‌شود و مبارزه با علف هرز نیز مشکل‌تر و پرهزینه خواهد بود. بررسی‌ها نشان می‌دهد که نتایج حاصل از کشت بلندمازو در فاصل ۴×۴ متر در چمستان مازندران در سن ۲۳ سالگی دارای زنده‌مانی ۷۳/۲ درصد و متوسط ارتفاع ۱۹/۶۷ متر و متوسط رویش ارتفاعی سالانه ۸۱/۹ سانتی‌متر و متوسط قطر برابر سینه ۲۶/۷ میلی‌متر می‌باشد (ذبیحی، ۱۳۸۶). زادآوری بلندمازو در سراسر جهان از آمریکا تا اروپا و آسیا گاهی با مشکل مواجه است (Thadani & Ashton, 1995 ; Ziegenhagen & Kaush, 1995).

نتایج بدست آمده از اندازه‌گیری‌های فواصل کاشت مختلف ون در سن ۱۲ سالگی در مازندران نشان می‌دهد گروه‌های نهال کاری شده با گونه‌ی ون حالت گروهی داشته و تفاوتی بین میانگین‌های قطر یقه، قطر برابر سینه، ارتفاع، رویش قطری و ضریب کشیدگی و کیفیت تنه در تیمارهای مورد نظر از لحاظ آماری معنی‌دار نبوده است (اخلاصی، ۱۳۷۴).

در تحقیقی که در ترکیه با گونه‌ی توسکای قشلاقی (Hasret et al (2001) با ۶ فاصله کاشت ۱×۱، ۲×۲، ۳/۲×۲/۸، ۳×۳، ۴×۴ و ۵×۵ متر در سال ۱۹۸۶ در دو ناحیه‌ی جنگل‌های مخروطه در حاشیه دریای سیاه انجام شد. نتایج ۱۷ ساله آن نشان داد که فواصل کاشت مختلف تأثیری روی رشد ارتفاعی نهال‌ها نداشته است. از لحاظ رشد ارتفاعی و قطر برابر سینه فواصل ۵×۵ و ۳×۳ متر در بهترین وضعیت و فواصل کاشت ۱×۱ و ۲×۱ متر در بدترین وضعیت قرار داشتند. از نظر زنده‌مانی فاصله ۵×۵ بهترین و ۱×۱ و ۲×۲ متر در بدترین وضعیت بوده‌اند. از نظر سه عامل رشد قطری، ارتفاعی و حجم تولیدی فاصله ۳×۳ متر بهترین نتیجه را داده است.

نقشی در سال ۱۳۸۲ در یک بررسی بر روند رشد پروونس بلوط در غرب استان گیلان در جنگل

می‌دهند مانند درختانی که از عرض‌های جغرافیایی پایین به عرض‌های بالاتر انتقال می‌یابند نسبت به سرمای زودرس حساس‌تر هستند آسیب می‌بینند. به دلیل دوره‌ی رویش بیش‌تر پروونس‌هایی که دیر خزان می‌کنند مقدار قطر آن‌ها نیز بیش‌تر است. در یک بررسی جنگل‌کاری ۲۰ ساله بلوط در منطقه کلارآباد مازندران نشان داد بلوط با متوسط رویش قطر برابر سینه ۶/۱ میلی‌متر و متوسط رویش ارتفاعی سالیانه ۷۰ سانتی‌متر برخوردار بوده است (محمد نژاد کیاسری و همکاران، ۱۳۸۹). در صورتی که بیش‌ترین رویش قطری سالیانه در منطقه‌ی شفارود گیلان ۵/۵ میلی‌متر و رویش ارتفاعی سالیانه ۶۹ سانتی‌متر در سن ۱۰ سالگی بوده است.

ارتفاعی فاصله کاشت ۱×۲ و ۱/۵×۱/۵ متر در مناسب‌ترین وضعیت به طول ۶/۹ متر بوده است. ولی مشخصه‌های قطر برابر سینه و درصد زنده‌مانی تحت تأثیر فاصله کاشت قرار گرفته‌اند که مناسب‌ترین قطر در تیمار ۲×۲ متر به میزان ۵/۵ سانتی‌متر و بیش‌ترین درصد زنده‌مانی در تیمار ۲×۲ متر به میزان ۹۸/۶ درصد بوده است.

البته برای دستیابی به یک رویش مناسب قطری و ارتفاعی نیاز است که آزمایش پروونس بلوط با فواصل مورد نظر انجام گیرد. نتایج تحقیقات Mylecraine *et al* (2005) نشان می‌دهد که قطع شدن رشد و خزان برگ‌ها در پاییز، مقاومت درختان را در مقابل سرمای زودرس بالا می‌برد. درختانی که دیرتر خزان می‌کنند و به رشد خود در پاییز ادامه

## منابع

- امانی، م. و غ. اخلاصی، م. اسماعیل‌نیا، و م. حسنی. ۱۳۷۵. نتایج اولین بررسی‌های کمی و کیفی و جنگل‌شناسی در توده دست کاشت پلت در امامزاده عبدالله آمل، پژوهش و سازندگی، سال ۹، جلد ۲، شماره (۳۱): ۲۱ - ۶.
- اخلاصی، غ. ۱۳۷۴. بررسی رشد فاصله کاشت بر روی کمیت و کیفیت چوب گونه ون در مازندران، گزارش داخلی.
- ابراهیمی، ع. ۱۳۸۴. کشت خالص و آمیخته بلندمازو و شش گونه همراه در چمستان، گزارش نهایی ده ساله اول، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، ۱۸۵ صفحه.
- بنان، غ. ۱۳۶۳. تبدیل جنگل‌های مخروطی و یا کم ارزش به جنگل‌های سوزنی برگ یا پهن برگ. مجموعه مقالات سمینار جنگل‌کاری، احیاء جنگل و درختکاری کشور (جلد اول). سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور. ۷ صفحه.
- ثاقب طالبی، خ. ۱۳۸۷. بررسی روند رشد و اثر هرس ریشه و رشد قطری و طولی نهال‌های بلندمازو در پیلمبرا - گیلان، نشریه دانشکده منابع طبیعی، دوره ۶۱، شماره ۴، ص ۸۶۷ تا ۸۷۶.
- جوانشیر، ک. ۱۳۵۴. درختان و درختچه‌های ایران، جزوه درسی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۷۸ صفحه.



حبیبی، ح. ۱۳۶۳. بررسی وضعیت خاک جنگل‌های بلوط لوه گرگان و رابطه آن با کیفیت توده‌های جنگلی نشریه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، شماره ۳۷، ص ۳۴ - ۲۱.

خانجانی شیراز، ب و ا. همتی. ۱۳۸۵. تعیین مناسب‌ترین زمان جنگل‌کاری با گونه بلندمازو در گیلان، پژوهش و سازندگی شماره ۷۰، ص ۲ تا ۹.

ذبیحی، ک. ۱۳۸۶. بررسی کمی و کیفی کشت آزمایشی گونه‌های بلندمازو، داغداغان و گردو در چمستان (مازندران)، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۱۵، شماره ۲، ص ۱۲۳ تا ۱۳۳.

فتاحی، م. ۱۳۷۳. بررسی جنگل‌های بلوط زاگرس و مهم‌ترین عوامل تخریب آنها، انتشارات تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، چاپ اول، ۱۴۹ صفحه.

قلی‌زاده، م. ۱۳۸۳. تعیین فواصل کاشت دو گونه افرا و توسکا در مناطق پایین بند جنگل‌های شمال. فصلنامه پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. جلد ۱۲، شماره ۳، ص ۳۳۷.

گرچی بحری، ی. ۱۳۶۷. بررسی کمی و کیفی توده بلندمازو- ممرزستان در جنگل خیرودکنار نوشهر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۴۷ صفحه.

میرکاظمی، ز. ۱۳۷۷. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی فنولوژی بلندمازو در طرح جنگل‌داری لوه، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان گرگان.

محمدنژادکیاسری، ش. و خ. ثاقب‌طالبی و ر. رحمانی و ا. عادل و ب. جعفری و ح. جعفرزاده. ۱۳۸۹. ارزیابی کمی و کیفی عرصه‌های جنگلکاری و جنگل طبیعی منطقه دارابکلا در شرق مازندران، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۱۸، شماره ۳، ص ۳۳۷.

نقشی، س. ۱۳۸۲. مطالعه عملکرد پروونس‌های بلندمازو در غرب استان گیلان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، ۸۷ صفحه.

**Brown, H.** 1985. Regeneration following calting in a mind oak stand in Rhod Island. University of Rhod Island Agriculture experiment station, Vo. 124.

**Hasret, A., M.Kucuk, and F.Ulu.** 2001. spacing trials on Black Alder (*Alnus glutinosa* L.). In eastern Black sea Region of Turkey (Result)of seventeenth year). Eastern Black sea forestry research institute, Traboson, Turkey. 7 p.

**Mar krne, Y., and S.Rohcevie.** 1980. Poplars and willowsin Lugoslavia 103 – 166.

- Mylecraine, K.A., J.E.Kuser, and G.L.Zimmermann.** 2005. Range wide Provenance variation in Atlantic white cedar (*amaecypris thuyoides*). Early survival and growth in new jersey and North Carolina plantation. *Forest Ecology and management*. 216. 91 – 104.
- Rouhi - Moghaddam, E., S.M.Hosseini, E.Ebrahimi, M.Tabari, and A.Rahmani.** 2008. Comparison of growth nutrient and soil properties of pure stands of *Quercus castaneifolia* and mixed with *zelkova carpinifolia* in the Hyrcunian forests of Iran. *Forest ecology and management*, 255: 1149 – 1160.
- Thadani , R., and P.M.S.Ashton.** 1995. Regeneration of oak (*Q. leucortri chophora* A. Cm us) in the central ltimalia. *Forest and management* 270: 217 – 227.