

تعیین مناسب‌ترین شرایط سایه برای پرورش نونهال‌های راش (*Fagus orientalis* Lipsky) در نهالستان کوهستانی اوریم‌لک سنگده^۱

کامبیز اسپهبدی^۲ مسعود طبری^۳

چکیده

به منظور تعیین مناسب‌ترین میزان سایه برای پرورش نونهال‌های راش (*Fagus orientalis* Lipsky) در یک نهالستان کوهستانی، اثر سه تیمار سایه ۳۳، ۵۰ و ۶۰ درصد به همراه یک تیمار نور کامل با چهار تکرار، در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی روی نهال‌های یک ساله گونه یاد شده، مورد آزمایش قرار گرفت نتیجه این بررسی در پایان یک فصل رویش نشان داد که اثر تیمارهای مختلف سایه روی زنده‌مانی نونهال‌های راش (در سطح $P < 0/01$) و روی ارتفاع آن (در سطح $P < 0/05$) معنی‌دار است، ولی اثر آن روی قطر یقه معنی‌دار نیست. کمترین نرخ زنده‌مانی (به مقدار ۶۳ درصد)، در نور کامل مشاهده شد و زنده‌مانی در سه سطح سایه ۳۳، ۵۰ و ۶۰ درصد بیش از ۹۰ درصد بوده است. ارتفاع نونهال‌ها، با کاهش سایه (افزایش نور)، افزایش یافت. با توجه به کاهش قابل توجه زنده‌مانی در نور کامل، استقرار سایه‌هایی با سطح سایه ۳۳ تا ۶۶ درصد برای پرورش نونهال‌های راش در نهالستان‌های کوهستانی نتیجه مناسبی را به دنبال خواهد داشت. این تحقیق بر روی نهال‌های یکساله راش به‌عمل آمد و جهت پایش تغییرات نتایج، نیاز به ادامه آن تا زمان انتقال به عرصه اصلی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: راش، سایه، نور، زنده‌مانی، نونهال، رویش ارتفاعی، قطر یقه، نهالستان.

^۱ - تاریخ دریافت: ۸۱/۵/۲۷، تاریخ پذیرش: ۸۲/۷/۲۷

^۲ - عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس (E-mail: espahbodi2002@yahoo.com)

^۳ - استادیار دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

تا چند سال گذشته، تولید نهال و جنگل‌کاری با گونه راش در ایران مرسوم نبود، چرا که مدیریت اعمال شده در راشستان‌های شمال ایران بر مبنای ایجاد تجدید حیات طبیعی در عرصه‌های مورد عمل بوده است، ولی اکنون که سطح قابل ملاحظه‌ای از عرصه دانگ‌های زادآوری برخی از طرح‌های جنگلداری فاقد هرگونه تجدید حیات بوده و گاهی همانند عرصه زادآوری طرح جنگل‌داری شوراب، در برخی نقاط پوشیده از بوته‌های تمشک می‌باشد (۱) و یا مانند طرح جنگلداری کلیه سرای گیلان که بعد از پایان مدت زادآوری هنوز ۷۵ درصد سطح دانگ فاقد هرگونه تجدید حیات است (۵)، تولید نهال راش و جنگل‌کاری با آن در راشستان‌ها امری اجتناب‌ناپذیر و جزء برنامه سالانه مجریان طرح‌ها شده است. به علاوه طرح‌های بازسازی عرصه‌های تحت اشغال دامداری‌ها که حدود ۶۰۰۰۰ هکتار است (۲) و نیز برنامه احیای قسمت عمده‌ای از اراضی جنگلی بالادست و حوالی و حواشی آنها که گاهی از هرگونه پوشش جنگلی خالی است (۹)، تولید نهال راش و جنگل‌کاری با آن را به همراه سایر گونه‌های بومی سریع‌الرشد و ترجیحا با تمایلات نوری بیشتر اجتناب‌ناپذیر می‌نماید.

فرآیند تولید نهال مرغوب یکی از طولانی‌ترین و پرهزینه‌ترین فعالیت‌های مجریان طرح‌های جنگلداری است. به‌علاوه سرنوشت جنگل‌کاری‌ها که معمولا از دوره برگشت اقتصادی بسیار طولانی برخوردار است، به کمیت و کیفیت نهال تولید شده درخزانه بستگی دارد. بنابراین هر اقدامی که باعث تولید نهال مرغوب و کاهش هزینه‌های تولید گردد، در موفقیت جنگل‌کاری‌ها و نیز در پویایی اقتصادی طرح‌های جنگلداری موثر خواهد بود. تنظیم سایه‌بان برای تولید نهال برخی از گونه‌های سایه پسند مانند راش، پیسه‌آ اهمیت اساسی دارد. امروزه حتی روی نهال‌های بعضی از گونه‌های نورپسند هم در سال‌های

نخستین سایه‌بان قرار می‌دهند در تحقیقی مشخص گردید که ۲۱/۹۵ درصد نونهال‌های بلوط در کرت‌های بدون سایبان چنگالی گردید درحالی‌که در کرت‌هایی با سایبان‌های ۷۰ درصد، تنها ۱۳/۴۳ درصد نهال‌ها چنگالی شدند (۷). تحقیقات انجام شده درخصوص گونه‌های تقریبا نورپسند چنار، بارانک و فندق نیز نشان داد که چنار از نور کامل (۱۰۰ درصد)، بارانک در نور ۵۰ درصد و فندق از نور ۲۵ درصد تا ۵۰ درصد بهترین قطر و بیوماس هوایی را تولید کردند (۱۶). جیانینی (۱۹۷۱) برای نهال‌های یک ساله راش اروپا (*Fagus sylvatica*)، تاکید کرد که سایبانی که تنها ۲۰ درصد نور را عبور می‌دهد بهترین اثر را از نظر زنده‌مانی خواهد داشت (۱۲). سایبان علاوه بر کاهش خسارات ناشی از تابش مستقیم نورخورشید از نهال‌های در مقابل سرمای دیررس بهاره نیز محافظت می‌نماید. در واقع، جدای از تاثیرات سایه روی زنده‌مانی نهال‌ها سایبان در مقابل عوامل نامساعد اقلیمی (سایه) روی تنظیم و فشردگی دواير سالیانه نونهال‌های راش نیز موثر است. تحقیقات نشان داده است که درختان معیوب و مریض راش دارای دواير سالیانه پهن‌تر در جوانی و دواير فشرده‌تر در سنین بالاتر هستند و راش‌هایی که در جوانی تحت سایه بودند، دارای دواير سالیانه فشرده‌تری می‌باشند (۱۷).

تفاوت در نوع گونه و شرایط اکولوژیک جنگل‌های شمال ایران با اروپا ایجاب می‌نماید تا با الهام از روش‌های به کار گرفته در گذشته، تحقیقات لازمه درخصوص پرورش نهال راش شرقی انجام گیرد، چرا که شرایط کنونی راشستان‌های شمال ایران، تولید نهال راش و جنگل‌کاری با آنها را (به‌طور آمیخته)، برای احیاء جنگل‌های تخریب یافته راش الزامی می‌نماید. این تحقیق با هدف تعیین بهترین شرایط سایه برای پرورش نهال راش شرقی، با چهار تیمار سایه (بدون سایه، سایه ۳۳ درصد، سایه ۵۰ درصد و سایه ۶۰ درصد) در چهار تکرار در نهالستان

روش آماری و تیمارهای آزمایش

این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار سایه در چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت برای تنظیم مقدار سایه با الهام از تجربیات محلی، سایبان‌های چوبی به ابعاد 120×120 سانتیمتر از ترکیب چند تخته به ابعاد $120 \times 4 \times 1$ سانتیمتر براساس نوع تیمارهای تحقیق ساخته شد. تخته‌های یاد شده وقتی که در فاصله ۶ سانتیمتری از هم قرار گیرند، به ازای هر ۱۰ سانتیمتر طول سایه‌بان، ۶ سانتیمتر فضای خالی ایجاد می‌گردد این سایه‌بان می‌تواند در ظهر یک روز تابستانی، ۶۰ درصد نور قائم را از خود عبور دهد. وقتی که تخته‌ها در فواصل ۴ سانتیمتری از هم نصب گردند، به ازای هر ۸ سانتیمتر فضای خالی ایجاد می‌شود که ۵۰ درصد نور عمودی را عبور خواهد داد زمانی که آنها در فواصل ۲ سانتیمتر از هم قرار گیرند، به ازای هر ۶ سانتیمتر طول سایه‌بان ۲ سانتیمتر فضای خالی ایجاد شده که به ۳۳ درصد نور عمودی اجازه عبور خواهد داد. سایبان‌ها به‌طور تصادفی و براساس تیمارهای تحقیق، روی کرت‌ها نصب گردیدند در طول فصل گرما همه کرت‌های این تحقیق هفته‌ای یک بار به همراه سایر نهال‌های موجود در نهالستان به‌صورت بارانی آبیاری گردیدند. در اواخر مهر سال ۱۳۸۰، سایبان‌ها برداشته و تعداد نهال‌های خشک شده، ارتفاع و قطر یقه نونهال تا وقت میلیمتر اندازه‌گیری گردید سپس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای (SPSS, Mstatc) تجزیه و تحلیل شد.

نتایج

زنده‌مانی

نهال‌های یک ساله راش در مقابل نور مستقیم خورشید در خزانه‌های تولید نهال رنجور شده و تعدادی از آنها خشک گردیدند. سایه‌اندازی زیاد هم باعث تلفات و ضعف تعدادی از نونهال‌ها گردید. مقدار مرگ و میر نونهال‌ها در

اوریملک شرکت سهامی چوب فریم، واقع در ارتفاع ۱۵۵۰ متری از سطح دریا انجام شد.

مواد و روش‌ها

مکان انجام تحقیق

این تحقیق در نهالستان اوریملک شرکت سهامی چوب فریم در ۳۰ کیلومتری جنوب شهر پل سفید، متوسط بارندگی سالانه نهالستان در ۳۰ سال گذشته، ۸۲۱ سانتیمتر، حداقل و حداکثر سالانه آن به ترتیب ۶۴۵/۵ و ۱۱۶۳ سانتیمتر می‌باشد. حداقل بارندگی در زمستان به مقدار ۲۰/۴ درصد و حداکثر آن در تابستان به مقدار ۳۰ درصد ثبت شده است (۳). مقدار بارندگی در بهار و پاییز به ترتیب ۲۷/۵ و ۲۲/۱ درصد بوده و به‌طور متوسط ۲۶/۴ درصد بارندگی به صورت برف گزارش گردید در نهالستان اوریملک متوسط دمای سالانه حدود ۹ درجه سانتیگراد، حداقل و حداکثر مطلق دما به ترتیب ۲۶- و ۲۳/۵+ درجه سانتیگراد می‌باشد. متوسط رطوبت نسبی حدود ۷۹/۶ درصد است اقلیم منطقه براساس روش دومارتن، جزء اقلیم خیلی مرطوب و براساس روش ایوانف، جزو اقلیم مرطوب جنگلی می‌باشد (۳).

جمع آوری بذور و تولید نهال

بذور از پایه‌های مادری مناسب در اوایل مهر از بالای درخت جمع‌آوری گردید. بعد از بوجاری، بذره‌های مناسب از لحاظ مورفولوژی در مهرماه سال ۱۳۷۹ در ۱۵۰۰ عدد گلدان پلاستیکی به ابعاد 8×20 سانتیمتر کاشته شدند. باتوجه به تعداد بذره‌های سبز شده، حدود ۸۰۰ نهال با فنوتیپ مناسب و هم ارتفاع انتخاب و در چهار تکرار و در هر تکرار در چهار گروه و در هر گروه به تعداد ۵۰ عدد قرار داده شد. برای جلوگیری از اثرات نور و گرما روی گلدان، حاشیه بیرونی گلدان‌های موجود در هر کرت تا ۲ سانتیمتر مانده به لبه گلدان با خاک پوشیده شد.

کرت‌های بدون سایبان (نورکامل)، ۳۷ درصد ثبت شد. مقدار تلفات در زیر سایبان‌های ۳۳ و ۶۰ درصد به ترتیب، ۱۰ درصد و ۹ درصد بود. ولی در سایه ۵۰ درصد، تنها ۲ درصد از نهال‌ها از بین رفته و ۹۸ درصد از نهال‌ها زنده ماندند (جدول ۱). لذا در نور کامل و تیمارهایی که سایه‌اندازی زیاد می‌کردند، کمترین مقدار زنده‌مانی نهال‌های یک ساله راش مشاهده گردید. نتایج اندازه‌گیری‌های مربوط به زنده‌مانی نهال‌های راش نشان داد که اثر تیمارهای مختلف سایه روی زنده‌مانی نهال‌های یک ساله راش در سطح $P < 0.01$ معنی‌دار است (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین‌های زنده‌مانی، قطر یقه و ارتفاع نونهال‌های راش در سایه‌های مختلف

سایه	۶۰ درصد	۵۰ درصد	۳۳ درصد	۰ درصد (نورکامل)
زنده‌مانی (درصد)	۹۱	۹۸	۹۰	۶۳
قطر یقه (سانتیمتر)	۲/۴	۲/۳۱	۲/۹۱	۲/۷۲
ارتفاع (سانتیمتر)	۱۱/۲۲	۱۱/۶۵	۱۲/۸۱	۱۳/۰۴

جدول ۲- تجزیه واریانس زنده‌مانی، قطر یقه و ارتفاع نونهال‌های راش (آثار تیمارهای سایه)

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (SS)	F
زنده‌مانی	۳	۱۷۸/۲۵	۵۹/۴۲	۱۷/۷۵**
قطر یقه	۳	۷۸/۵	۲۶/۱۷	۱/۹۶ns
ارتفاع	۳	۹/۳۴	۳/۱۱	۲/۶۷**

**اختلاف در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار است *اختلاف در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است ns اختلاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیست

گروه‌بندی گردید. درخصوص زنده‌مانی، کلیه تیمارهای دارای سایه‌بان به عنوان بهترین‌ها در گروه A و تیمار بدون سایه‌بان، در گروه دوم قرار گرفت. در رابطه با ارتفاع نونهال‌ها تیمارهای بدون سایه‌بان و سایه ۳۳ درصد در گروه A، تیمار سایه ۵۰ درصد در گروه AB و تیمار سایه ۶۰ درصد در گروه B قرار گرفت (جدول ۳).

نتایج تجزیه واریانس کمیت‌های مربوط به قطر یقه، اختلاف معنی‌داری را بین تیمارهای مختلف نشان نمی‌دهد، ولی اختلاف بین ارتفاع نونهال‌ها در تیمارهای مختلف در سطح ۵ درصد معنی‌دار است (جدول ۲)، به نحوی که با افزایش نور و یا کاهش سایه، ارتفاع نونهال‌های راش افزایش می‌یابد (جدول ۱).

با استفاده از آزمون دانکن (در سطح ۰/۰۵) میانگین‌های مربوط به درصد زنده‌مانی و ارتفاع نونهال‌ها

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های زنده‌مانی و ارتفاع نونهال‌های راش (دانکن ۰/۰۵)

تیمار سایه	میانگین زنده‌مانی نونهال‌ها (درصد)	میانگین ارتفاع نونهال‌ها (سانتیمتر)	قطر یقه نونهال‌ها (میلیمتر)
سایه ۶۰ درصد	۹۱A	۱۱/۲۲B*	۲/۴
سایه ۵۰ درصد	۹۸A	۱۱/۶۵AB	۲/۳
سایه ۳۳ درصد	۹۰A	۱۲/۸۱A	۲/۹
بدون سایه (نور ۱۰۰ درصد)	۶۳B	۱۳/۰۴A	۲/۷

*اختلاف بین گروه‌های دارای حروف غیرمشابه معنی‌دار است

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق مشخص شد که اثر سایه روی قطر یقه نونهال‌های یک ساله راش معنی‌دار نیست اساساً رویش قطری راش در سنین اولیه کند است. نتیجه این تحقیق آثار سایه را روی رویش ارتفاعی در سطح ۵ درصد معنی‌دار نشان داده است. در رابطه با رویش ارتفاعی، تیمارهای بدون سایبان و سایه ۳۳ درصد جزو بهترین تیمارها گروه‌بندی شدند. این نشان می‌دهد که رویش ارتفاعی نونهال‌های راش با افزایش مقدار نور افزایش می‌یابد. این مسئله در مورد راش اروپا (*F. sylvatica*) گزارش شده است. ناقب‌طالبی (۱۹۹۵) در بررسی خود روی نقش حفرات تاج‌پوشش روی راش‌های جوان، نتیجه گرفت که درحفره‌هایی با بزرگی ۰/۱ تا ۰/۴ هکتار، افزایش شدت نسبی نور به طور معمول اثر منفی روی کیفیت نهال‌ها می‌گذارد، درحالی‌که روی رشد طولی و قطری نهال‌های راش اثر مثبت می‌گذارد (۱۸). ولاندر و اتوسن^۱ (۲۰۰۰) رویش ارتفاعی نونهال‌های راش و بلوط را در گلخانه، در شرایط مختلف نوری (۲، ۴، ۹، ۲۱، ۴۳ و ۷۰ درصد) مطالعه کرده و مشاهده نمودند که رشد طولی نونهال‌های گونه‌های یاد شده با افزایش شدت نور، بیشتر می‌شود (۲۰). گروس^۲ (۱۹۸۳) با کاشت نهال راش در چهار حالت قطع در یک توده آمیخته شامل قطع یکسره (نور کامل)، قطع سنگین (نور ۵۰ درصد)، قطع سبک (نور ۳۰ درصد) و بدون قطع (سایه کامل) به این نتیجه رسید که بیشترین زنده‌مانی در قطع سبک (۳۰ درصد نور) خواهد بود ولی رویش طولی و قطری نونهال‌ها با افزایش نور افزایش می‌یافت (۱۳). با این حال، ملینچک^۳ (۱۹۹۰) درخصوص راش اروپا می‌گوید، اگر راش در سنین زیر ۲۰ سال تحت سایه باشد با توجه به متراکم‌تر شدن دوایر سالیانه، هم

کیفیت چوب آنها در آینده بهتر خواهد شد و هم از دیرزیستی بیشتری برخوردار خواهند گردید (۱۷). از این‌رو در سنین اولیه زنده‌مانی نونهال‌های راش مهم‌تر از افزایش رویش قطری و ارتفاعی آنها خواهد بود.

نتایج این تحقیق نشان داد که تا سن یک سالگی، تنظیم سایبان، مهم‌ترین نقش را در پرورش نونهال‌های راش شرقی دارد، چرا که در کرت‌های بدون سایبان ۳۷ درصد نونهال‌ها بر اثر شدت مستقیم نور خورشید از بین رفتند در رابطه با زنده‌مانی تیمارهای سایه در گروه اول و تیمار بدون سایه (نور ۱۰۰ درصد) در گروه دوم قرار گرفتند تحقیقات انجام شده درخصوص راش اروپا نیز نشان داد که اثر تیمارهای مختلف سایه (۰، ۳۴، ۵۴ و ۷۸ درصد) روی زنده‌مانی نونهال‌های راش معنی‌دار است (۱۰) در بعضی مواقع تابش مستقیم نور خورشید باعث چنگالی شدن نونهال‌ها می‌گردد.

این موضوع برای گونه بلوط که اساساً نورپسند است، در تحقیقی با هدف بررسی اثر سایه‌بان و مبدا بذر روی کیفیت نونهال‌های بلوط نیز روشن گردید (۷). تابش مستقیم نور خورشید تولید و رشد جوانه انتهایی نونهال‌های راش اروپا را تحلیل برده و باعث نمو جوانه‌های جانبی گردید (۱۱). جیانینی^۴ (۱۹۷۱) بهترین سایه را برای راش اروپا ۸۰ درصد معرفی می‌کند (۱۲). لذا مقایسه یافته‌های این تحقیق (عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای سایه ۳۳، ۵۰ و ۶۰ درصد) با نتایج کارهای انجام شده در اروپا نشان می‌دهد که خواش‌های نوری نهال‌های یکساله راش شرقی اندکی از راش اروپا بیشتر است.

همان‌طوری که قبلاً عنوان شد جنگلکاری با نهال راش هم‌اکنون در جنگل‌های شمال ایران مرسوم شده است. از آنجایی‌که سطح بیشتر مناطق تخریب یافته وسیع بوده و گاهی درحاشیه فوقانی این جنگل‌ها پوشش جنگلی به‌طور

^۱- Welander and Ottosson

^۲- Grosse

^۳- Mlinsek

^۴- Gianini

جانسن (۱۹۹۷) با قرار دادن گلدان‌های حاوی نونهال‌های راش اروپا در زیر تاج‌پوشش‌های مختلف، بیشترین مرگ و میر را در زیر سایه کامل مشاهده نمود (۱۵) سونر و رورینگ (۱۹۸۰) در تحقیقی نشان دادند که وقتی که شدت نور از ۵۰ درصد کمتر شده و سیر نزولی را طی کند، مرگ و میر نونهال‌ها زیاد می‌گردد (۱۹). همه این نتایج بر این موضوع تاکید دارد که نه تنها نونهال راش را باید در پناه سایه پرورش داد بلکه ترجیحا باید راش را تا سنین ۲۰ سالگی در پناه گونه‌های دیگر جنگلکاری کرده و پرورش داد. چرا که راش هم در مقابل نور مستقیم حساس است و هم اینکه سرماهای دیررس بهاره و زودرس پاییزه به آن آسیب جدی وارد می‌کند.

تقدیر و تشکر

بر خود لازم دانسته تا از زحمات مدیریت و پرسنل محترم شرکت سهامی چوب فریم، به ویژه آقای مهندس سیفا... صباغ (مسئول واحد جنگلکاری)، و آقای سیدرمضان تقوی (مسئول نهالستان اوریمک) سپاسگزاری نمایم.

کامل از بین رفته است، لذا جنگل‌کاری با راش اجتناب‌ناپذیر است. با توجه به نتایج این تحقیق، کاشت نونهال راش بدون محافظت از تابش مستقیم نور خورشید از موفقیت مطلوبی برخوردار نخواهد شد. بررسی زنده‌مانی نونهال‌های کاشته شده راش در مساحت‌های مختلف حفره تاج‌پوشش در منطقه سنگده، نشان داد که حدود ۷۰ درصد از نونهال‌های کاشته شده در فضای کاملا باز و ۵ تا ۳۰ درصد از نونهال‌ها در حفره‌های کوچکتر از هفت آر از بین رفتند (۶). موسوی (۱۳۷۹) و شهنوازی (۱۳۷۹) بیشترین فراوانی نونهال و نونهال‌های راش را در حفره‌های کوچک ۱ تا ۲ آری مشاهده کردند که در این حالت قطر حفره حتی به اندازه ارتفاع درختان غالب هم نمی‌رسد (۸ و ۴).

در جنگل‌های قفقاز، نونهال‌های راش شرقی در توده‌های مادری با تراکم تاج‌پوشش ۷۰ درصد بهترین وضعیت را دارا هستند (۱۴). بعضی از محققان معتقدند که راش حتی تا سن ۷ سالگی هم به سایه ملایم نیاز دارد (۱۲). البته این بدان معنا نیست که هرچه سایه بیشتر باشد زنده‌مانی نونهال‌های راش بیشتر می‌شود، چرا که

منابع

- ۱- اسپهبدی، کامبیز، ۱۳۷۳. بررسی نتایج اجرای روش دانگ واحد در طرح‌های جنگلداری سری ۱ پجیم و سری شوراب گلپند، پایان‌نامه دوره فوق لیسانس رشته جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ص ۸۴.
- ۲- امینی، محمد، ۱۳۸۰. سرمایه برداری از جنگل‌های شمال، تیشه بر ریشه، روزنامه اطلاعات شماره ۲۲۳۳۳۴ شنبه ۱۲ آبان.
- ۳- شریفی، محمود، ۱۳۷۲. ارزیابی ضریب رواناب ناشی از بارندگی در دو حوزه از رودخانه‌های مازندران، پایان‌نامه دوره فوق لیسانس رشته خاک شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ص ۱۶۳.
- ۴- شهنوازی، هوشنگ، ۱۳۷۹. ارزیابی کمی و کیفی حفره‌های زادآوری ایجاد شده در راشستان‌های گلپند (سری جمند)، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد رشته جنگلداری واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد، ص ۱۱۵.
- ۵- طاهری آبکنار، کامبیز، ۱۳۷۲. بررسی نتایج اجرای دانگ واحد در طرح کیله سرا، پایان‌نامه دوره فوق لیسانس رشته جنگلداری، دانشگاه تربیت مدرس، ص ۱۵۵.

- ۶- فیاض، پیام، ۱۳۸۰. زنده‌مانی و رشد نونهال‌ها و نهال‌های راش شرقی در سطوح متفاوت حفره‌های تاج‌پوشش، پایان‌نامه فوق لیسانس رشته جنگلداری دانشگاه مازندران، ص ۸۰.
- ۷- کریمی‌دوست، اسد...، ۱۳۸۰. بررسی اثر سایه‌بان و مبدأ بذر روی چنگالی شدن نهال بلوط در نهالستان قرق، چکیده نتایج ۱۲۰۰ طرح تحقیقاتی خاتمه‌یافته جهاد سازندگی، جلد اول (منابع طبیعی)، ص ۵۰۱-۵۰۰.
- ۸- موسوی میرکلایی، سیدرضا، ۱۳۷۹. تأثیر اندازه حفره و درصد شیب بر روی زادآوری راش بعد از برش‌های پناهی در سری شوراب از حوزه گلپند، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد رشته جنگلداری دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، ص ۶۹.
- ۹- هدایتی، محمدعلی، ۱۳۷۹. سیر تحولات جنگل‌کاری در شمال کشور، تنگناها، مشکلات و راهکارها، مجموعه مقالات اولین همایش مدیریت جنگل‌های شمال و توسعه پایدار، انتشارات سازمان جنگل‌ها و مراتع، ص ۳۷۱ - ۳۴۵.

- 10-Dowell, MHD., 1956. The Influence of Shade on Certain Tree Seedling, With Particular Refrence to the Regeneration of Beech, J.Oxf. Univ. For. Soc. Ser. 4 No. 4: 32-42.
- 11-Duper, S., B. Thiebaut, ET. Du. Cros and E. Teissiers, 1986. Morphology and Architecture of Young Beech (*Fagus sylvatica* L.) Trees. Effects of Environment and Genetic Variability. Anuales Des-Scieses-Forestrieres. 43, 1: 85-101.
- 12-Gianini, R., 1971. Survival and Growth of Various Tree Seedling as Affected by Light Intensity, Annli, Accademia Ltaliana di Scienze Forestali, 20: 201-225.
- 13-Grosse, HU., 1983. Untersuchungen Zur Kunstlichen Verjungung des Bergmischwaldes, Forschungsberichted. Forstl, Forschungsanstalt Munchen, No. 55: 206s.
- 14-Johnson, Jd., 1997. Ecophysiological Responses of *Fagus sylvatica* Seedlings to Changing Light Conditions, (The Interaction of Light Environment and Soil Fertility on Seedling Physiology), Physiologiaplantarum, 101: 124-134.
- 15-Kharitonenko, Bo.Ya., 1972. Features of the Regeneration of Beech in Forests of the Black Sea Coast of the Caucasus, Leson Khozyaistov, No. 5: 21-23.
- 16- Lyapova, I; Palashev, I., 1982. Growth of Seedling of *Platanus Orientalis*, *Sorbus torminalis* and *Corylus Avelana* to Light. Gorsko-Stopanstvo, 44, 1: 24-25.
- 17-Mlinsek. D., and A. Bakker, 1990. Jugendwachstum Und Holzqualität Bei der Buche, Hamburg und Berlin, Forstw. Cbl. 109: 242-248.
- 18-Sagheb-Talebi, Kh., 1995. Study of Some Characteristics of Young Beech in the Regeneration Gaps of Irreguar Shelterwood System (Femeleschlag). In:, S, Madsen, Genetics and Silviculture of Beech, Denmark, Forskingsserien Nr. 11: 105-116.
- 19-Suner, A., and E. Rhurig, 1980. Die Entwicklung der Buchennaturverjungung in Abhangigkeit Von der Auflichtung des Altbestandes. Forstarchiv, 51: 145-149.
- 20-Welander, N. T., and B. Ottosson, 2000. The Influence of Low Light, Drought and Fertilization on Transpiration and Growth in Young Seedlings of *Fagus sylvatica* L. and *Quercus Robur* L. Forest Ecology and Management, 127: 139-151.

Determining the Most Suitable Shade Rate for Producing Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) Seedlings in a Mountain Nursery

K. Espahbodi¹

M. Tabari²

Abstract

In order to determine the most suitable shade rate for producing beech (*Fagus orientalis* Lipsky) seedling in a mountainous nursery, three wooden shelters with shade levels of 33,50, and 60% as well as one with full light were examined in a completely randomized block design with four replications. It was carried out in Urimehk nursery (located at 1550 meter altitude), of Farim forest company, north of Iran.

This study indicated that after one growing season, effect of shade on survival rate was greater than 90%. Difference among hight growths was significant too. Hight growth increased with increasing light, but shade levels did not produce significant differences in growth of collar diameter.

Keywords: *Fagus orientalis* Lipsky, Seedling, Shade, Hight growth, Survival, Collar diameter, Nursery.

¹-Scientific Board Member, Agriculture and Natural Research Center of Mazandaran (E-mail: espahbodi2002@yahoo.com)

²-Assistant Professor, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiate Modarres University