# اثر مبدأ بذر روي جوانه‌زني، رشد و زنده‌ماني پلت (*Acer velutinum Boiss.*)، كاشته‌شده در نهالستان كوهستاني سنگده (شمال ايران)

حامد يوسف‌زاده[١]، مسعود طبري*[٢]، غلام‌علي جلالي[٢] و كامبيز اسپهبدي[٣]
[١] دانشجوي كارشناسي‌ارشد، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تربيت مدرس، ايران
[٢] دانشيار دانشكده منابع طبيعي نور، دانشگاه تربيت مدرس، ايران
[٣] عضو هيات علمي مركز تحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي، استان مازندران، ايران
(تاريخ دريافت: ٨٣/١٢/١١، تاريخ تصويب: ٨٤/١٢/٣)

## چكيده

اين تحقيق به‌منظور تعيين منشأ مناسب بذر پلت براي افزايش رويواندن بذر، زنده‌ماني و رويش نونهال‌هاي پلت (*Acer velutinum* Boiss.) در نهالستان كوهستاني در شمال كشور انجام پذيرفت. بذرهاي پلت از چهار مبدأ در ارتفاعات ۴۰۰، ۱۰۰۰، ۱۶۰۰ و ۲۲۰۰ متر از سطح دريا در جنگل‌هاي حوزه شهرستان ساري جمع‌آوري و در نهالستان اوري ملك سنگده (۱۶۰۰ متر از سطح دريا) در قالب طرح بلوك‌هاي كامل تصادفي در سه تكرار كاشته شد. نتايج در اولين فصل رويش نشان داد كه اثر مبدأ بذر بر جوانه‌زني (p = ۰/۰۱۹) و زنده‌ماني نهال (p = ۰/۰۱۳) معني‌دار بود، به‌طوري‌كه ميانگين نرخ‌هاي جوانه‌زني و زنده‌ماني در ارتفاع ۲۲۰۰ متر از سطح دريا كمتر از آنها در ارتفاعات پايين‌تر بوده است. اثر مبدأ بذر روي رشد ارتفاعي (p = ۰/۰۰۰) و رويش قطري (p = ۰/۰۱۱) نهال‌ها نيز معني‌دار بود. رويش ارتفاعي نهال‌ها براي بذر مبدأهاي ۴۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۶۰۰ متر از سطح دريا تفاوتي نداشت، ولي براي بذر مبدأ ۲۲۰۰ متر از سطح دريا كاهش يافت. رويش قطري نهال براي بذرهاي مبدأ ارتفاعات ۱۶۰۰ و ۲۲۰۰ متر كاهش يافت. تاثير سرماي ديررس بر مرگ و مير نهال‌ها، نشات‌گرفته از مبدأهاي مختلف بذر معني‌دار نبود (p = ۰/۱۷۶). به‌طوركلي نتايج اين تحقيق نشان داد كه براي پرورش و توليد نهال پلت در نهالستان كوهستاني مذكور مي‌توان همچنين از بذر ارتفاع ۱۰۰۰ متر (منطقه جنگلي لمزر)، در مقايسه با مبدأهاي لاجيم و اشك، كه نزديک‌تر به محل توليد نهال است، استفاده كرد.

واژه‌هاي كليدي: پلت، مبدأ بذر، جوانه‌زني، زنده‌ماني، سرماي ديررس و نهالستان كوهستاني

* نويسنده مسئول: تلفن: ۰۱۲۲-۶۲۵۳۱۰۱ فاكس: ۰۱۲۲-۶۲۵۳۴۹۹ E mail: masoudtabari@yahoo.com

## مقدمه

بيش از دو دهه است كه حركت‌هاي جدي ملي براي توسعه جنگلكاري در شمال ايران آغاز شده است. عدم موفقيت برخي از گونه‌هاي بومي در بسياري از مناطق، انجام تحقيقات در اين زمينه را اجتناب ناپذير مي‌كند. با توجه به اينكه موفقيت جنگلكاري به وسيله نهال در هر منطقه توسط زنده‌ماني و رشد زياد و همچنين كيفيت بهتر چوب سنجيده مي‌شود، از اين‌رو ضروري است كه نهال‌هاي سريع‌الرشد و با كيفيت مطلوب توليد شود. در اين راستا بررسي پرووانانس يكي از اساسي‌ترين منابع براي دستيابي به نهال‌هاي سريع‌الرشد و با كيفيت خوب براي بهبود برنامه‌هاي جنگلكاري است. به بياني ديگر، آزمايش پرونانس اغلب براي تعيين مبدأ بذر برتر، به لحاظ سازگاري و رويش ارتفاعي و قطري بيشتر است. امروز با به‌كارگيري روش‌هاي مناسب آماري، سهم اثرهاي محيطي مشخص و با بررسي تغييرات ژنتيكي بهترين ژنوتيپ‌ها براي تهيه بذر، توليد نهال و جنگلكاري انتخاب مي‌شود (١٧). رويش ارتفاعي صفت مناسبي براي انتخاب سريع پرووانانس‌ها است. درجه حرارت مبدأ بذر نيز يكي ديگر از عوامل تاثيرگذار در نتايج حاصل از بررسي‌هاي كمي و كيفي نتاج است، طوري‌كه در بيشتر موارد، پرووانانس‌هاي مناطق گرم‌تر سريع‌تر از پرووانانس‌هاي مناطق سردتر رشد مي‌كنند، اين در حالي است كه انتقال نهال‌ها به لحاظ عرض جغرافيايي از ١/٥ تا ٢ درجه تجاوز نكند (١٠). اين نتايج نشان مي‌دهد بذرهايي كه از پايه‌هاي مادري جمع‌آوري مي‌شوند، وقتي به‌منظور توليد نهال در فاصله كمتري (بويژه ارتفاع از سطح دريا) با محل جمع‌آوري بذر كاشته شوند، از جوانه‌زني، رشد و زنده‌ماني بيشتري برخوردار مي‌گردند (٣ و ١).

به‌طور كلي توليد مناسب نهال از نظر ارزش‌هاي كمي و كيفي در يك نقطه خاص اغلب به وضعيت مناسب ادافيكي و اقليمي مبدأ بذر و محل كاشت آن بستگي دارد (٥). بازده كم، تلفات زياد و رشد نامطلوب برخي نهال‌هاي توليدشده پهن‌برگ بومي در نهالستان‌هاي شمال كشور، دلائلي هستند كه بايد به‌منظور مطلوب كردن عملكرد آنها تحقيقاتي صورت پذيرد. به همين منظور اين تحقيق براي گونه پلت (*Acer velutinum* Boiss.) بر اساس انتخاب چهار رويشگاه آن (لاجيم، ٤٠٠؛ لمزر، ١٠٠٠؛ سنگده، ١٦٠٠ و اشك ٢٢٠٠ متر ارتفاع از سطح دريا) از جنگل‌هاي حوزه جنگلداري شهرستان ساري در استان مازندران انجام گرفت تا اثر مبدأ بذر روي توليد و رشد نهال آن مشخص شود. ارتفاع، زنده‌ماني، قطر يقه، روند سبز شدن و تأثير سرماي ديررس روي مرگ و مير نهال‌ها از جمله موارد ثبت‌شده بعد از يك فصل رشد است كه اين تحقيق به دنبال بررسي آنهاست.

## مواد و روش‌ها

براي انجام اين تحقيق نخست چهار توده جنگلي پلت از ارتفاعات مختلف استان مازندران (جدول ١) شناسايي شد. آنگاه از هر توده ١٠ پايه (درختاني با ويژگي‌هاي متوسط) انتخاب و مقداري بذر از قسمت مياني تاج جمع‌آوري شد (٢). بعد از تعيين قوه ناميه، ٥٠ عدد بذر سالم در قالب طرح بلوك‌هاي كامل تصادفي (در كرت‌هاي يک متر مربعي) و در سه تكرار در نهالستان كوهستاني اوري ملك سنگده (ارتفاع ١٦٠٠ متر از سطح دريا) واقع در حوزه شركت چوب فريم (٣٠ كيلومتري جنوب شرقي شهر پل‌سفيد) كاشته شد. بر اساس اطلاعات ايستگاه باران‌سنجي منطقه (ايستگاه هواشناسي اوري ملك)، متوسط بارندگي سالانه نهالستان در ٣٠ سال گذشته ٨٢١ ميليمتر (جدول ٢)، حداقل و حداكثر سالانه آن به ترتيب ٦٤٥/٥ و ١١٦٣ ميليمتر است. حداقل بارندگي در زمستان به مقدار ٢٠/٤ درصد بارندگي ساليانه و حداكثر آن در تابستان به مقدار ٣٠ درصد است. مقدار بارندگي در بهار و پاييز به ترتيب ٢٧/٥ و ٢٧/١ درصد و بارش برف به طور متوسط ٢٦/٤ درصد است. متوسط دماي سالانه حدود ٩ درجه سانتيگراد، حداقل و حداكثر مطلق دما به ترتيب ٢٦- و ٢٣/٥+ درجه سانتيگراد و متوسط رطوبت نسبي حدود ٧٩/٦ درصد است. اقليم منطقه براساس روش دومارتن جزء اقليم خيلي مرطوب و براساس روش ايوانف جزء اقليم مرطوب جنگلي و بر اساس روش آمبرژه جزء اقليم مرطوب سرد مي‌باشد (٤).

جدول ١- مشخصات محل هاي جمع‌آوري بذر

| متوسط حداقل سردترين ماه (سانتيگراد) | متوسط حداكثر گرم‌ترين ماه (سانتيگراد) | متوسط دماي سالانه (سانتيگراد) | متوسط بارندگي (ميليمتر) | متوسط تبخيرسالانه ( ميليمتر) | نوع اقليم بر اساس آمبرژه ($Q_2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| -۶/۹ | ۲۳/۵ | ۹ | ۸۲۱/۳ | ۷۳۸/۳ | ۹۶/۰ (مرطوب سرد) |

جدول ٢- اطلاعات اقليمي ايستگاه هواشناسي منطقه تحقيق (اوري ملك، ارتفاع از سطح دريا = ١۶٠٠ متر)

| نام مبدأ بذر | ارتفاع از سطح دريا (متر) | جهت جغرافيايي | شيب (درصد) |
|---|---|---|---|
| لاجيم | ٤٠٠ | شمالي | ٢٠-٣٠ |
| لمزر | ١٠٠٠ | شمال غربي | ٢٠-٥٠ |
| سنگده® | ١٦٠٠ | شمال شرقي | ٣٠-٤٠ |
| اشك | ٢٢٠٠ | شمالي | ٤٠-٦٠ |

مبدأ (پرووانس) محلي

## اندازه‌گيري و تجزيه و تحليل داده‌ها

بعد از سبز شدن بذرها، شمارش نونهال‌هاي سبزشده از اوايل فروردين تا پايان خرداد به‌صورت هفتگي آغاز و اندازه‌گيري قطر يقه و ارتفاع نهال‌ها در پايان مرداد انجام شد. از آنجا كه در ١/٣١/ ١٣٨٣ سرماي ديررس بهاره به وقوع پيوست، بلافاصله بعد از اين حادثه وضعيت نهال‌ها از نظر آسيب‌ديدگي ناشي از سرما بررسي شد. تجزيه و تحليل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS صورت گرفت. ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون Kolmogorov–Smirnov انجام شد و سپس با آزمون One-Way-Anova اختلاف آماري داده‌ها آناليز شد. براي مقايسه ميانگين داده‌ها، پس از آزمون Levene و تشخيص برابري واريانس‌ها (ارتفاع, قطريقه, نرخ جوانه‌زني) از آزمون Tukey-HSD استفاده شد. در صورت عدم برابري واريانس‌ها (نرخ زنده‌ماني و نرخ مرگ و مير ناشي از سرما) آزمون Dunnett’s T3 به‌كار گرفته شد (٨).

## نتايج

نتايج نشان داد كه بين ميانگين جوانه‌زني بذرها و مبدأ آنها در ارتفاعات مختلف، همبستگي معني‌داري وجود دارد ($r = -٠/٥٧٧$، $p= ٠/٠٥٠$). همبستگي بين مبدأ بذر با قطر يقه نهال ($p =٠/٠١٩$، $r = -٠/٣١٤$) با رشد ارتفاعي ($p =٠/٠٠٠$، $r = -٠/٣٥١$) و با زنده‌ماني ($p =٠/٠٠٤$، $r = -٠/٧٦٠$) معني‌دار نزولي است، يعني با افزايش ارتفاع از سطح دريا قطر يقه، ارتفاع و زنده‌ماني نهال‌ها به‌طور معني‌داري كاهش مي يابد.

نتايج آناليز واريانس يک‌طرفه (One-Way-Anova) حاكي از اين است كه بجز نرخ تلفات ناشي از سرماي ديررس بهاره نهال‌ها, بقيه صفات اندازه‌گيري‌شده با تغيير ارتفاع مبدأ بذر تغيير مي‌كنند (جدول ٣ ). همچنين بين ميانگين جوانه‌زني بذر مبدأها اختلاف معني‌دار وجود دارد، به‌طوري‌كه بذر رويشگاه اشك با ارتفاع ٢٢٠٠ متر داراي كمترين جوانه‌زني (٢۴/٧% ) بود و بذر مبدأهاي پايين‌تر (لاجيم، لمزر) و نيز محلي (سنگده) بيش از ۵٢ درصد جوانه‌زني داشتند (جدول ٤). اثر مبدأ بذر روي زنده‌ماني و

رويش ارتفاعي نهال‌ها معني‌دار شد، به‌طوري‌كه زنده‌ماني با افزايش ارتفاع از سطح درياي مبدأ بذرها كاهش يافت. رويش ارتفاعي براي بذرهاي با مبدأهاي تا ارتفاع ١۶٠٠ متر ثابت، ولي براي آنها در ارتفاع ٢٢٠٠ متر كاهش يافت (جدول ٤). همچنين با افزايش ارتفاع از سطح درياي مبدأ بذر از قطر يقه نهال‌ها كاسته شد، ولي تغيير معني‌داري در نرخ مرگ و مير ناشي از سرماي ديررس ايجاد نشد. به‌طور كلي، اين نرخ در بين مبدأهاي مختلف از ۶/۵ تا ٨ درصد در نوسان بود (جدول ٤).

با تجزيه و تحليل داده‌ها همچنين آشكار شد كه دوره جوانه‌زني بذرها براي بذرهاي با مبدأ ارتفاعات پايين‌تر طولاني‌تر شد، به‌طوري‌كه جوانه‌زني بذر هاي منطقه اشك (٢٢٠٠ متر) و محلي (سنگده،١۶٠٠ متر) به ترتيب در ٨٣/٢/٢ و٨٣/٢/١٢ خاتمه يافت ولي جوانه‌زني بذرهاي مبدأ لاجيم (۴٠٠ متر) و لمزر (١٠٠٠ متر) به ترتيب تا ٨٣/٢/٢٧ و ٨٣/٣/٢٧ ادامه يافت (نمودار ١).

جدول ٣- نتايج آناليز واريانس (مقادير **MS**) اثرهاي مبدأ جمع‌آوري بذر روي صفات مربوط به توليد نهال

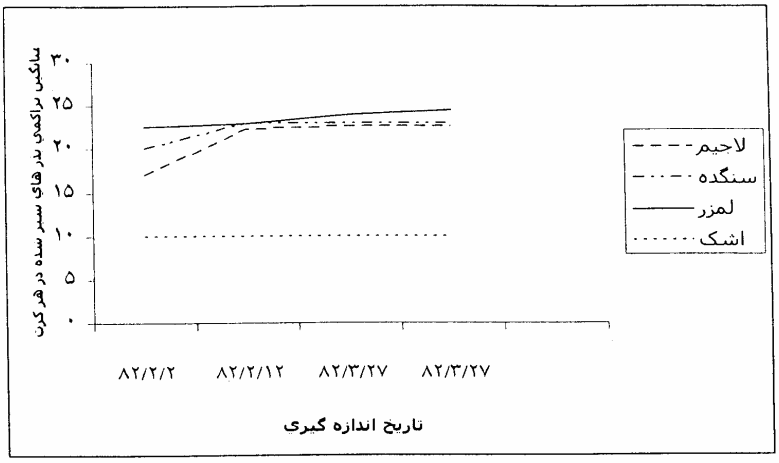
| | نرخ جوانه‌زني | رويش ارتفاعي | رويش قطري | زنده‌ماني | تلفات سرما |
|---|---|---|---|---|---|
| ميانگين مربعات بين گروه‌ها | ١٣٦/١٤ | ١١٦٥/٦٨ | ٧/٥٢ | ١٥١/٥٥ | ٢٧٣/١٤ |
| ميانگين مربعات داخل گروه‌ها | ٢٢/۶۶ | ٨۶/۴۶ | ١/٨۴ | ٢٢/١٦ | ١٢٩/٠٥ |
| F | ٦/٠١* | ١٣/٤٨** | ٤/٠٩* | ٦/٨٣* | ٢/١١٧ ns |
| P | ٠/٠١٩ | ٠/٠٠٠ | ٠/٠١١ | ٠/٠١٣ | ٠/١٧٦ |

**:در سطح ٠/٠١ معني‌دار است. *: در سطح ٠/٠٥ معني‌دار است. ns : اختلاف معني‌دار نيست.

جدول ٤- مقايسه ميانگين صفات اندازه گيري‌شده نهال‌هاي نشات گرفته از بذر مبدأ هاي (ارتفاعات) مختلف

| مبدأ بذر | ارتفاع از سطح دريا (متر) | جوانه‌زني (%) | زنده‌ماني (%) | رويش ارتفاعي (سانتيمتر) | رويش قطري (ميليمتر) | تلفات ناشي از سرماي ديررس (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| لاجيم | ۴٠٠ | ۵٢/٧ ± ٩/٩ a | ٨٠/۶ ± ١٠/١ a | ۴١/۵ ± ١١/١ a | ٧/۴ ± ١/١ ab | ۶/۵ ± ٠/٣ a |
| لمزر | ١٠٠٠ | ۶١/٣ ± ٣/١ a | ۶۶/۶ ± ١۴/۶ ab | ٣٩/٠ ± ٨/٢ a | ٨/٠ ± ١/٣ a | ٧/۶ ± ٢/٧ a |
| سنگده | ١۶٠٠ | ۵٢/٧ ± ١٧/٠ a | ۶٢/۶ ±١٨ /١ ab | ٣٩/٨ ± ٨/٧ a | ۶/۴ ± ١/٨ b | ۶/۵ ± ١/٣ a |
| اشك | ٢٢٠٠ | ٢۴/٧ ± ۴/٢ b | ۴٨/٣ ± ١۶/٨ b | ٢۵/٩ ± ٧/٨ b | ۶/۵ ± ٠/٩ b | ٨/٠± ١/٠ a |

حروف نامشابه نشان‌دهنده معني‌دار بودن اختلاف ميانگين‌ها در مبدأهاي مختلف است.




نمودار ١- روند تعداد (ميانگين) تراكمي بذرهاي سبز شده پلت در هر كرت در تاريخ هاي مختلف

## بحث

نتايج اين تحقيق نشان مي‌دهد كه توليد نهال پلت در نهالستان كوهستاني اوري‌ملك (١۶٠٠ متر بالاتر از سطح دريا) متاثر از مبدأهاي (ارتفاعات) مختلف بذر است. در واقع مي‌توان اظهار داشت كه توليد مناسب نهال از نظر ارزش‌هاي كمي و كيفي در يك نقطه خاص اغلب به وضعيت مناسب ادافيكي و اقليمي مبدأ جمع آوري شده بذر و محل كاشت آن بستگي دارد (۵). همچنين آشكار شد كه روند جوانه‌زني بذر مبدأهاي مختلف، متفاوت است، طوري‌كه بذرهاي ارتفاعات پايين‌تر (گرم‌تر) در مقايسه با بذرهاي ارتفاعات بالاتر مدت جوانه‌زني طولاني‌تري دارند (١).

زنده‌ماني نهال‌ها در نهالستان ذكرشده با افزايش ارتفاع مبدأ بذر تا ارتفاع ١٠٠٠ متر ثابت است، ولي براي مبدأهاي بذر در ارتفاع‌هاي ١۶٠٠ و ٢٢٠٠ متر كاهش مي‌يابد. به عبارت ديگر، به‌نظر مي‌رسد آنچه سبب مي‌شود زنده‌ماني نهال‌هاي حاصل از بذرهاي ارتفاعات بالاتر در نهالستان پايين‌تر تهديد شود، گرماي شديد روزهاي تابستان باشد (١). در واقع اين مسئله نشان مي‌دهد كه با افزايش ارتفاع مبدأ بذر، زنده‌ماني نهال‌ها تنزل مي‌يابد. در اين زمينه شونيك (١۴) و پور مجيديان (٣) نيز اثبات مي‌كنند بين زنده‌ماني نهال و ارتفاع از سطح دريا همبستگي معني‌داري وجود دارد، به‌طوري‌كه اين مشخصه بشدت تحت تاثير مبدأ بذر قرار مي‌گيرد.

تحقيق حاضر همچنين نشان مي‌دهد اثر مبدأ بذر روي رويش ارتفاع معني‌دار است. اين موضوع در خصوص بسياري از گونه‌هاي ديگر نيز گزارش شده است. در اين زمينه سسيل و فر (٧) در تحقيقي روي پرووانس‌هاي بلوط‌هاي مي‌سي‌سي‌پي گزارش مي‌كنند كه نهال‌هاي حاصل از بذرهاي جمع‌آوري‌شده از مناطق جنوبي (گرم‌تر) رشد بيشتري نسبت به بذرهاي جمع‌آوري‌شده از مناطق شمالي (سردتر) دارند. تحقيقات نينستات و اولسون (١٣) و اشميتلينگ (١۵) نيز نشان مي‌دهد كه نهال‌هاي حاصل از بذرهاي جمع‌آوري‌شده از مناطق گرم‌تر در مقايسه با مناطق سردتر از رشد بيشتري برخوردارند. بتون و روث (۶) هم در بررسي نهال‌هاي كاج تدا (loblolly pine) گزارش مي‌كنند كه نهال‌هاي منطقه گرم‌تر به‌طور متوسط بلندتر از نهال‌هاي منطقه سردترند. اسلودر (١۶) هم در بررسي نهال‌هاي كاج سفيد (white pine)، جمع‌آوري‌شده از محل‌هاي مختلف، اثبات مي‌كند كه در عرصه آزمايش، نهال‌هاي مناطق جنوبي به‌طور متوسط بلندتر از نهال‌هاي منطقه شمالي‌اند و بين ارتفاع از سطح دريا و رشد ارتفاعي نهال‌ها همبستگي معني‌داري وجود دارد.

در تحقيق جاري با افزايش ارتفاع از سطح دريا مبدأ بذرها و سرد شدن محيط, رشد قطري نهال‌ها كاهش مي‌يابد. اين با نتايج جويس و همكاران (۱۰) كه در تحقيقي روي كاج سفيد نشان دادند كه پرووانانس‌هاي مناطق گرم‌تر بيشتر از مناطق سردتر رشد مي‌كنند، مطابقت دارد. در تحقيق حاضر، اثر سرماي ديررس بهاره بر مرگ ومير نهال‌هاي توليدشده از بذرهاي ارتفاعات مختلف معني‌دار نيست. اين در حالي است كه ليپ (۱۱) در تحقيقي روي بلوط سسيل (sessile oak) بيان مي‌كند كه مقدار مقاومت به سرمازدگي بين پرونانس‌هاي مختلف متفاوت است. در همين باره دينز و هاروي (۹) نيز در تحقيقي روي همين گونه به اين نتيجه رسيدند كه نهال‌هاي پرووانانس‌هاي جنوبي به‌دليل جوانه‌زني زودتر بيشتر در معرض خطر سرماي ديررس قرار مي‌گيرند.

به‌طور كلي از نتايج اين تحقيق مي‌توان استنتاج كرد كه به‌منظور توليد مطلوب نهال پلت در نهالستان اوري ملک سنگده، بهتر است در سال‌هاي كمبود بذر محلي، از بذرهايي استفاده شود كه به لحاظ ارتفاع از سطح دريا از منطقه كاشت (نهال) خيلي دور نباشند. انتخاب بذر مبدأ لمزر (ارتفاع ۱۰۰۰متر) به‌دليل برتر بودن اغلب صفات اندازه‌گيري‌شده در مقايسه با مبدأ اشک (۲۲۰۰ متر) و حتي مبدأ سنگده (۱۶۰۰ متر) مي‌تواند در اولويت قرار گيرد. مزيت ديگري كه استفاده از بذر مبدأ لمزر را در مقايسه با ساير مبدأها (بويژه لاجيم) براي كاشت در نهالستان ذكرشده توجيه مي‌كند، بعد اقتصادي قضيه به‌دليل نزديک‌تر بودن به محل نهالستان و هزينه‌هاي ارزان‌تر جمع‌آوري و تامين بذر و حمل ونقل آن است. ناگفته نماند كه در نهالستان‌ها به جاي "رويش طولي"، مي‌توان "شاخص قطر يقه به طول نهال" را به عنوان تعيين نهال استاندارد و مرغوب، مورد توجه قرار داد (۱۲). شايان ذكر است تكرار چنين آزمايشي در سال‌هاي مختلف براي اين گونه و همچنين ساير پهن‌برگان بومي، نتيجه‌گيري را قوي‌تر و غني‌تر كرده و امكان تصميم‌گيري براي استفاده از بذرها با مبدأهاي متفاوت را دقيق‌تر مي‌كند.

## منابع


۱- اسپهبدي كامبيز؛ حسين ميرزايي ندوشن، مسعود طبري؛ مسلم اكبري نيا و يحيي دهقان شوركي، ۱۳۸۵. تاثير شرايط نهالستان روي رويانده بذور جمع‌آوري‌شده بارانک از ارتفاعات مختلف, مجله منابع طبيعي ايران, جلد ۵۹ (پذيرفته شده).

۲- پازكي، جعفر, ۱۳۷۹. اصلاح ژنتيكي درختان جنگلي, گرگان، انتشارات رشاد، شماره ۶۴۸۱، ۲۷۵ ص.

۳- پور مجيديان، محمد رضا، ۱۳۷۸. مطالعه نحوه رويانده بذر و تكثير بارانك در غرب جنگل‌هاي خزري، مجله منابع طبيعي ايران، جلد ۵۳ (۲): ۱۳۹-۱۳۱.

۴- شريفي، محمد, ۱۳۷۲. ارزيابي رواناب ناشي از بارندگي در دو حوزه از رودخانه‌هاي مازندران، پايان‌نامه كارشناسي‌ارشد دانشكده كشاورزي دانشگاه تهران، ۱۶۳ ص.

۵- مصدق، احمد، ۱۳۷۵. جنگل‌شناسي, انتشارات دانشگاه تهران, شماره ۱۸۰۸، ۴۸۱ ص.

6- Bethune, J. E. & Roth, E.R. 1960. Fifth year result of loblolly pine seed source planting in Georgia. U. S. Forest Serv. Southeast. Forest Expt. Sta. Res. Notes 145.

7- Cecil, P., Fare, D. 2002. Effect of seed source on first year Growth of *Quercus phellos* and *Q. shumardii*. SNA Research Conference Proceedings, 47:295-299.

8-Cochran, W. G. and Cox, G. M., 1957. Experimental Design. Wiley & Sons, NY, pp. 95- 102.

9-Deans, J. D. & Harvey. J. F. J.1995. Phenologies of sixteen European provenance of sessile oak growing in Scotland. Forestry, 68 (3): 265-273.

10- Joyce , D.G., Luand, P., Sirvclair, R. W. 2002. Genetic variation in Height Growth among Population of Eastern White Pine (*Pinus strobus* L.) in Ontario. Silvae Genetica, 51(4): 136-142.

11-Liepe, K.1993. Growth chamber trial on frost hardiness and field trial on flushing of sessile oak. Forestry, 50:208-214.

12-Lyapova, I. and Palashev, I. 1982.The transpiration rate of seedling of *Quercus conferta* [*Q. frainetto*], *Acer pseudoplatanus* and *Sorbus torminalis* with simulated soil drying. Gorsko-Stopanska-Nauka, 19:3-7.

13-Nienstaedt, H. & Olson, J. S. 1961. Effect of photoperiod and source of seedling growth of Eastern hemlock. Forest Sci., 7: 81-95.

14-Schoenike, E.R.2002.Effect of variety and seed source on survival of Arizona Cypress planted in South Carolina, Forest Ecology & Management, 158: 273-289.

15-Schmidtling, Rc. 1994. Using provenance test to predict response to climatic change: Loblolly pine and Norway spruce. Tree Physiology, 14: 805 -817.

16-Sluder. R. 1963. A white pine provenance study in the southern Appalachians. U.S. Forest Service Research Paper, SE.2 .16p.

17-Wright, J. 1976. Introduction to Forest Genetics. Department of Forestry Michigan State University East Lansing Michigan. New York, Academic Press, XVI, 463 p.

# Effect of Seed Source on Germination, Growth and Survival of Caucasian maple *(Acer velutinum* Boiss.) in Mountain nursery of Sangdeh (Northern Iran)

**H. Yosef-zadeh[1], M. Tabari*[2], Gh. A. Jalali[2] and K. Espahbodi[3]**
[1] Post-graduate Student, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modares, I. R. Iran
[2] Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modares, I. R. Iran
[3] Research Centre of Animal Affairs and Natural Resources of Mazandaran, I. R. Iran
(Received 2004 Feb 22, Accepted 2005 March 1)

## Abstract

This research, conducted in the mountainous nursery in the north, was aimed at finding the proper seed source with the ability to enhance germination, growth and survival of Caucasian maple (*Acer velutinum* Boiss.). Seeds were collected in heights at elevation of 400, 1,000, 1,600 and 2,200 m above sea level in Sari forest regions and planted in mountain nursery of Sangdeh (northern Iran) as completely randomized block design with three replications. The results obtained in the first season of growth show that the effect of seed source on germination (P = 0.019) and survival (P = 0.013) was statistically significant, so that germination and survival rates were lower for the seeds collected in altitude of 2,200 m as compared to those in lower elevations (P = 0.011). Height growth of seedlings for seed sources of 400, 1,000 and 1,600 m did not differ significantly but it decreased for that of 2,200 m. Collar diameter growth reduced for seed sources of 1,600 m and 2,200 m. The results also showed that late frost does not have a significant effect on the mortality of seedlings with various seed sources (P = 0.176). Generally, based on results of this research it can be concluded that the seeds obtained from the elevation of 1,000 m (Lamzer forest region) is the best source for the production of seedlings of *Acer velutinum* as compared to the seeds collected in Lajim and Ashak, though these two locations are closer to the nursery.

**Keywords:** Caucasian maple *(Acer velutinum* Boiss.), Germination, Growth, Late frost, Mountain nursery, Seed source, Survival

* Corresponding author: Tel: 0122-6253101 , Fax: 0122-6253499 E-mail: masoudtabari@yahoo.com