اثر روش‌هاي مختلف جنگلكاري با بذر بر نرخ جوانه‌زني بذر و زنده‌ماني نونهال‌هاي بلند مازو (*Quercus castaneifolia* C. A. Meyer) در فصل رويش نخست[۱]

عليرضا علي‌عرب[۲] سيد غلامعلي جلالي[۳] مسعود طبري[۳] مسلم اكبري‌نيا[۳] سيدمحسن حسيني[۳]

چكيده

در تحقيق حاضر اثر روش‌هاي مختلف جنگلكاري با بذر بر نرخ جوانه‌زني بذر و زنده‌ماني نونهال‌هاي بلند مازو مطالعه شد. براي اين منظور در يک توده بلوط- آزاد، ۶ پلات ۱۰۰۰ متر مربعي با تاج پوشش ۳۰ تا ۵۰ درصد, جهت شمالي، خاک رسي- لـومي و ارتفاع ۲۵۰ متر از سطح دريا در جنوب شهرستان نور انتخاب شد. در اين پلات‌ها بذرهاي بلند مازو پس از تعيين قوه ناميه تحت ۵ روش جنگلكاري با بذر (بذر پاشي، خراش سطحي خاک همراه با بذر پاشي و بذر كاري در عمق‌هاي ۵، ۱۰ و ۱۵ سانتي‌متر) قرار گرفتند. در اواخر فصل رويش نخست (آبان) مشخص شد اگرچه تيمار خراش سطحي خاک همراه با بذرپاشي در مقايسه بـا تيمـار بذرپاشي از نرخ جوانه‌زني بيشتري برخوردار است، اما كاشت بذر در عمق ۵ سانتي‌متر از اين نظر بهترين تيمار است. در هر يک از تيمارهاي بذركاري، جوانه‌زني تا اواخر فصل رويش با روندي نزولي ادامه مي يابد, اما در تيمارهاي بذرپاشـي و خـراش سـطحي همراه با بذرپاشي، كه بذر تحت آنها در تماس مستقيم با سطح زمين قرار مي گيرد، اين روند تا اواخر تير پايان مي پذيرد. متوسـط نرخ زنده‌ماني نونهال‌ها از ۴۲ درصد براي تيمار خراش سطحي خاک همراه با بذرپاشي تا ۷۱ درصد براي تيمار بذركاري در عمـق ۵ سانتي‌متر متغير است, اما به دليل زياد بودن تفاوت‌های درون گروهی، تفاوت آماري معنـي‌داري در نـرخ زنـده‌مـاني تيمارهـاي مختلف وجود ندارد. از نتايج اين تحقيق استنتاج مي شود كه با توجه به نرخ جوانه‌زني بالاتر، بهترين روش جنگلكاري با بذر بلنـد مازو در منطقه مورد مطالعه و مناطق مشابه كاشت بذر در عمق ۵ سانتي‌متر است.

واژه‌هاي كليدي: *بلند مازو، بذر پاشي، بذركاري, جوانه‌زني, زنده‌ماني.*

۱- تاريخ دريافت: ۸۳/۴/۲۷، تاريخ پذيرش: ۸۴/۱/۲۱

۲- دانشجوي دكتري جنگلداري، دانشگاه تربيت مدرس، **E-mail: aaaliarab@yahoo.com**

۳- استاديار دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تربيت مدرس.

مقدمه

به هم خوردن اكوسيستم‌ها در اثر كاهش نگران‌كننده سطح و كيفيت جنگل‌ها، كشورهاي پيشرفته دنيا را بر آن داشته است كه با جنگلكاري و حفاظت بيشتر، سطح جنگل‌هاي خود را ثابت نگه دارند و حتي در مواردي افزايش دهند (World Bank, 2000). از طرفي در كشور ايران كه سطح وسيعي از آن داراي آب و هواي خشك ونيمه خشك است (مهدوي، ۱۳۸۱) و در نتيجه اكوسيستم‌هاي شكننده و آسيب‌پذيري دارد, جنگل و پوشش گياهي از اهميت مضاعفي برخوردار است. بنابراين لازم است با اعمال روش‌هاي مديريتي علمي و جامع از كاهش نگران‌كننده سطح و كيفيت اين منابع (رسانه و همكاران،۱۳۸۰) جلوگيري شده و از طرفي با استفاده از عمليات جنگلكاري مورد تقويت و احيا واقع شود. بلند مازو كه يكي از گونه‌هاي با ارزش صنعتي جنگل‌هاي شمال ايران است، ۷/۷ درصد از تعداد و ۸/۰ درصد از حجم گونه هاي درختي اين جنگل‌ها را تشكيل مي‌دهد.

در سال‌هاي اخير حجم اين گونه در رويشگاه‌هاي طبيعي در حال كاهش است (رسانه و همكاران، ۱۳۸۰) و مشكلات زيادي در سر راه استقرار و گسترش آن وجود دارد. از اين‌رو بررسي راهكارهاي گسترش تجديد حيات بلند مازو در رويشگاه‌هاي شمال كشور از اهميت ويژه اي برخوردار است. از طرفي با توجه به هزينه و خطر بالاي جنگلكاري اين گونه به وسيله نهال (رسولي، ۱۳۷۵) لزوم بررسي راهكارهاي ديگر گسترش اين گونه مورد تاكيد قرار مي گيرد.

در اين زمينه تحقيق حاضر سعي دارد روش‌هاي مختلف جنگلكاري با بذر بلند مازو را در يك توده جنگلي نيمه باز بلند مازو بررسي كند تا مناسب‌ترين روش عملي جنگلكاري با بذر در منطقه مورد مطالعه و مناطق مشابه آن تعيين شود.

مواد و روش‌ها

الف) محل انجام تحقيق

منطقه مورد مطالعه قسمتي از جنگل گلپور، از حوزه آبخيز شماره ٤٩ شمال كشور است كه از لحاظ واحدهاي مديريتي در پارسل ۲۲۴ طرح جنگلداري سوردار واتاشان، از حوزه جنگلداري شهرستان نور (طول جغرافيايي ۵۲ درجه و ۳ دقيقه شرقي و عرض جغرافيايي ٣٦ درجه و ۲۸ دقيقه شمالي) قرار دارد. ارتفاع منطقه از سطح درياي آزاد ۲۶۰-۲۴۰ متر, جهت آن شمالي و شيب آن كمتر از ۱۵ درصد است. ميانگين دماي روزانه منطقه ١٦/١ درجه سانتي‌گراد، ميانگين بارندگي ساليانه ٨٠٣/٤ ميلي‌متر، متوسط حداقل و حداكثر دماي روزانه به ترتيب ۱۱/۵ و ۲۰/۷ درجه است و فصل خشك آن از اواسط خرداد شروع شده و تا اوايل شهريور (حدود ۸۰ روز) ادامه مي يابد (سازمان هواشناسی كشور، ۱۳۸۳) و اقليم منطقه در تقسيم‌بندی اقليمی آمبرژه معتدل مرطوب است (Q=۹۲/۸۳). سنگ مادر منطقه آهكي و خاك آن قهوه‌اي جنگلي با بافت لومي رسي و اسيديته ۵/۲ - ۵/۸ است كه بر روي آن، درختاني از نوع بلند مازو (*Quercus castaneifolia*)، آزاد (*Zelkova carpinifolia*)، ممرز (*Carpinus betulus*)، افرا شيردار (*Acer cappadocicum*) و افرا پلت (*Acer velutinum*) رشد مي‌كنند و تشكيل تيپ بلوط- آزاد را داده اند (علی عرب، ۱۳۸۳).

ب) اجراي تيمارها

قبل از اجرای تيمارهای جنگلكاری، بذرهايی كه برای استفاده در تحقيق از درختان سالم و خوش فرم واقع در محوطه دانشكده منابع طبيعی دانشگاه تربيت مدرس (شهرستان نور) جمع آوری شده بودند, آزمايش شد و به اين ترتيب مشخص شد كه در هنگام كاشت قوه ناميه بذرها ۷۴ درصد و وزن هزار دانه آنها ۹/۶ كيلوگرم بوده است. به‌منظور اجرای تيمارهای جنگلكاری با بذر، به صورت تصادفي ۶ نقطه از مناطق داراي تاج پوشش نيمه باز (۳۰ تا ۵۰ درصد پوشش) توده به‌عنوان مركز ماكروپلات‌هاي

۱۰۰۰ متر مربعي در نظر گرفته شد. آنگاه در داخل هريک از ماکروپلات‌ها، به وسيله پيکه‌هاي چوبي، ٤ ميکروپلات ١٦ مترمربعي (۴*۴ متر) برای تيمارهای بذرپاشی و ۶ ميکروپلات ۴ متر مربعی (۱*۴ متر) برای تيمارهای بذرکاری مشخص شد (۲ ميکروپلات برای هريک از تيمارها) و در نهايت اين ۶۰ ميکروپلات مشخص شده، به‌وسيله سيم خاردار محصور شدند. شايان ذکر است که بيشتر نمودن سطح ميکروپلات‌ها در تيمارهای بذرپاشی به‌منظور کاهش خطای ايجادشده در آزمايش بر اثر خروج بذرهای بلند مازو از ميکروپلات، صورت گرفته است.

پس از محصور شدن ميکروپلات‌ها در اوايل سال ۱۳۸۱، ۵ تيمار جنگلکاري با بذر (بذرپاشي، بذرپاشي به همراه خراش سطحي خاك و بذرکاري به وسيله سيخك کاشت در سه عمق ۵، ۱۰ و ۱۵ سانتي‌متر) به‌صورت تصادفي و منظم در ميکروپلات‌ها اجرا شد. خراش سطحي خاك با استفاده از چنگك‌هاي دستي به‌طوري انجام شد که لايه سطحي خاك تا رسيدن به خاك معدني زير و رو شود. بذرپاشي با استفاده از تخته‌هاي کاشت در ٦ رديف و با فواصل ۲۰ سانتي‌متري به تعداد ۱۲۰ بذر در هر ميکروپلات انجام شد. بذرکاري نيز با استفاده از سيخك کاشت و حفر چاله‌هايي با عمق‌هاي ۵ ، ۱۰ و ۱۵ سانتي‌متر در ۲ رديف کاشت و با فواصل ۲۰ سانتي‌متری در هر ميکروپلات (۴۰ بذر در هر عمق کاشت) صورت گرفت. چاله‌هاي حفرشده، بلافاصله پس از قرار گرفتن بذر در داخل آنها با هوموس و خاك سطحي پر شد. به عبارت ساده‌تر, در اين آزمايش ۴۳۲۰ بذر بلند مازو (۲۸۸۰ بذر در تيمارهای بذر پاشی و ۱۴۴۰ بذر در تيمارهای بذرکاری) با استفاده از روش‌های مختلف جنگلکاری با بذر کاشته شده است. به‌منظور بررسي اثر تيمارهاي اجرا شده، نرخ جوانه‌زني بذرها و زنده‌ماني نونهال‌هاي سبز شده تا پايان فصل رويش نخست (آبان‌ماه) مورد مطالعه قرار گرفت.

ج) تجزيه و تحليل داده‌ها

پس از محاسبه نرخ جوانه‌زني بذرها و مرگ و مير نونهال‌هاي سبز شده در هر مرحله، تبعيت داده‌هاي اصلي و تبديل‌شده از توزيع نرمال به وسيله آزمون Kolmogorov Smirnov بررسي شد و بهترين توزيع داده‌ها براي تجزيه و تحليل (توابع لگاريتمي و آرکسينوس ريشه دوم) انتخاب شد (کينر، ۱۳۸۰ و Pelosi and Sandifer, 2003). پس از اين مرحله بررسي معني‌دار بودن اثر روش کاشت بر داده‌ها به وسيله آزمون تجزيه واريانس يکطرفه در قالب طرح کاملا تصادفي انجام شد (مصداقي، ۱۳۷۷).

براي بررسي معني‌دار بودن اثر زمان بر داده‌ها نيز پس از بررسي کرويت داده‌ها با آزمون Mauchly، از تجزيه واريانس داده‌ها در قالب طرح پلات‌هاي خردشده در زمان استفاده شد.

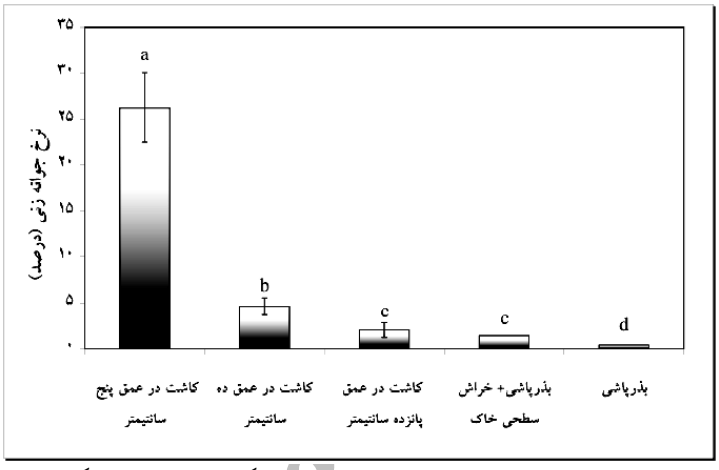
در مواردي که اين اثرها معني‌دار تشخيص داده شد، پس از بررسي همگني واريانس داده‌ها به وسيله آزمون Levene، در صورت همگني واريانس‌ها از آزمون Duncan و در صورت عدم همگني واريانس‌ها از آزمون Dunnett's T3 براي تفکيك اثر روش‌هاي مختلف جنگلکاري با بذر بر ميانگين مقادير مربوط، استفاده شد. براي بررسي رابطه آماري بين زمان و نرخ جوانه‌زني بذرها نيز پس از اثبات تبعيت داده‌ها از توزيع نرمال، از آزمون همبستگي پيرسن در حالت‌هاي ساده و تبديل شده استفاده شد و به اين طريق، بهترين رابطه آماري معني‌دار بين زمان و نرخ جوانه‌زني بذرها و مرگ ومير نونهال‌هاي سبزشده مشخص شد (کينر، ۱۳۸۰). شايان ذکر است که در تمامي مراحل تجزيه و تحليل اطلاعات خطاي نوع اول تا ۵ درصد مجاز تشخيص داده شد (Dytham, 1999) و در نمودارها به‌منظور نشان دادن اختلاف معني‌دار از حروف لاتين کوچك متفاوت استفاده شد.

نتايج

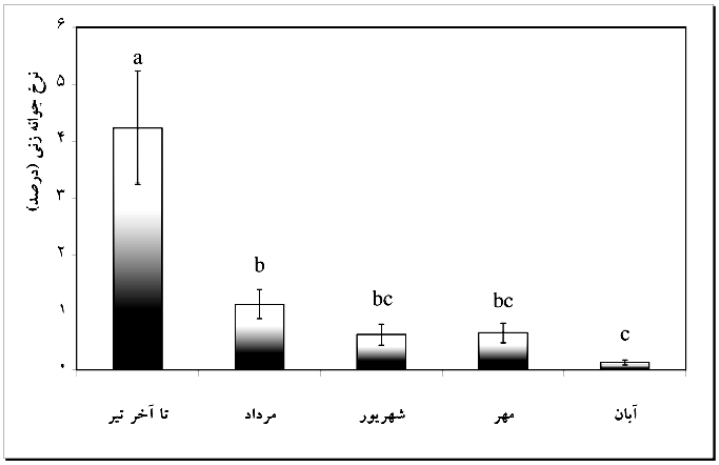
الف) جوانه‌زني بذرها

نتايج حاصل از بررسي نرخ جوانه‌زني بذرهاي بلوط در روش‌هاي مختلف کاشت نشان‌دهنده وجود تفاوت معني‌دار بين اين مقادير است ($F=۴۲/۸۷$، $d.f.=۴$، $p=۰/۰۰۰$). بيشترين و کمترين نرخ جوانه‌زني بذرهاي داراي قوه ناميه

بلوط به ترتيب در تيمارهاي كاشت در عمق ۵ سانتي‌متر و بذر پاشي بوده است (به ترتيب با مقادير ۲۶/۲ و ۰/۴ درصد) و سه تيمار ديگر از اين نظر حالت بينابيني داشته‌اند (شكل ۱). نتايج حاصل از بررسي نرخ جوانه‌زني بذرهاي بلوط در ماه‌هاي مختلف فصل رويش نخست نيز نشان‌دهنده وجود تفاوت معني‌دار بين اين مقادير است ($F= ۵۵/۱۰$، $d.f.=۴$، $p= ۰/۰۰۰$), به‌طوري كه مي‌توان گفت نرخ جوانه‌زني بذرها در تير ماه بيشترين مقدار بوده (۴/۲۴ درصد) و در ماه‌هاي مرداد، شهريور و مهر باوجود كاهش ظاهري ميانگين، با يكديگر تفاوت معني داري نداشته‌اند و كمترين نرخ جوانه‌زني را نشان مي دهند (شكل ۲).



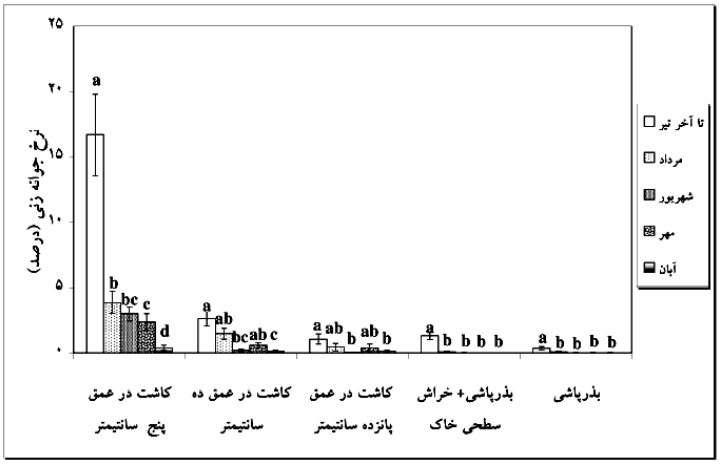
شكل ۱ - نمودار نرخ جوانه‌زني بذرها در تيمارهاي مختلف جنگلكاري با بذر (ميانگين ±اشتباه معيار)



شكل ۲ - نمودار نرخ جوانه‌زني بذرها در طول فصل رويش نخست (ميانگين ±اشتباه معيار)

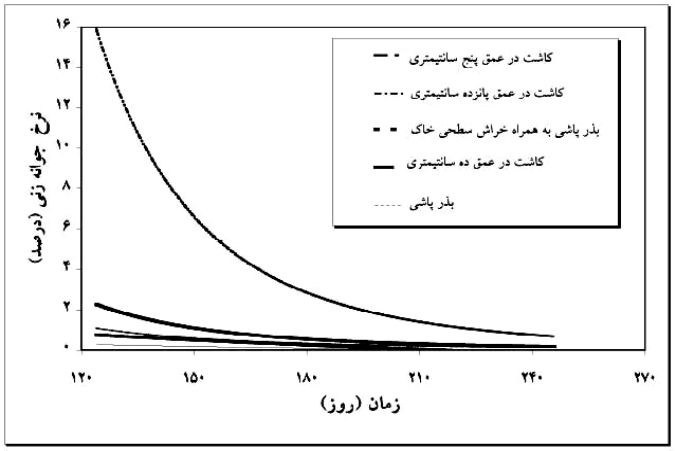
نرخ جوانه‌زني بذرهاي بلوط تحت تيمارهاي متفـاوت و در ماه‌هاي مختلف فصل رويش نخست نيز متفاوت بوده است, به‌طوري‌کـه ملاحظـه مـي شـود در تيمارهـاي بذرپاشـي و خراش سطحي خاک همراه با بذرپاشـي، تـا آخـر تيـر مـاه بيشترين بذرهايي که در فصل رويـش مـورد مطالعـه قابـل سبز شدن بوده‌اند، سبز شده‌اند و در اواخر فصل رويش نرخ جوانه‌زني به کمترين ميزان ممکن نزول کرده‌اند.

در تيمارهاي کاشت در عمق‌هاي ۵ و ۱۰ سانتي‌متـر نيـز نرخ جوانه‌زني بذرها از آغاز فصل رويش تا تير ماه بيشترين ميزان بوده و در مرداد کاهش شديدي پيدا کرده اسـت. در ادامه فصل رويش ملاحظه مي شود که در تيمار کاشـت در عمق ۱۰ سانتي‌متر نرخ جوانه‌زني بذرها در سه ماه بعدي به کمترين ميزان خود رسيده و در تيمـار کاشـت در عمـق ۵ سانتي‌متر با به‌وجود آمدن روند کاهشي از مرداد تا مهر، در آبان‌ماه به کمترين ميزان ممکن نزول کرده است (شکل ۳).



شکل ۳ - نرخ جوانه‌زني بذرها تحت تيمارهاي مختلف کاشت در طول فصل رويش نخست (ميانگين ±اشتباه معيار)

همچنين نتايج نشان‌دهنده وجود روابط درجـه دو و معکـوس نزولي معني‌دار بين نرخ جوانـه‌زنـي بـذرها و زمـان در تمـامي تيمارهاي جنگلکاري با بذر است (شکل ۴ و جدول ۱).



شکل ۴ - روند تغييرات نرخ جوانه‌زني بذرهاي بلوط در طول فصل رويش نخست

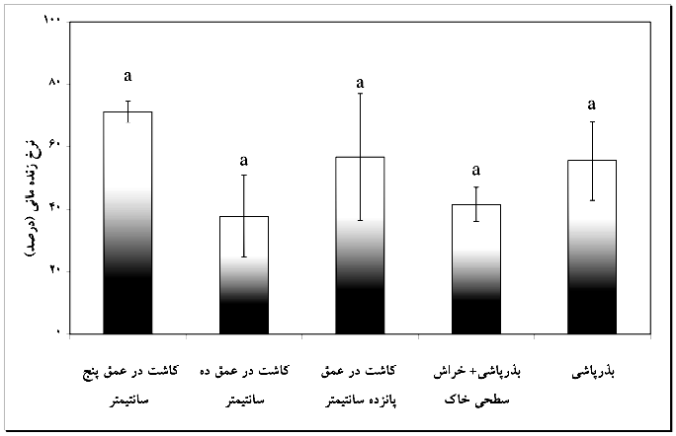
جدول ۱ - نتايج آزمون همبستگي بين نرخ جوانه‌زني بذر هاي بلوط با زمان، در فصل رويش نخست ♣

روش كاشت	تابع رگرسيوني	R^2	F	p	a	b	c
بذرپاشي	معكوس	۰/۲۹۳	۴۸/۹۱ **	۰/۰۰۰	-۰/۳۸۶۲	۸۱/۸۵۴۳	--
بذرپاشي+ خراش	معكوس	۰/۳۹۷	۷۷/۷۳ **	۰/۰۰۰	-۱/۱۶۷۴	۲۴۶/۸۶۲	--
كاشت در عمق۵cm	درجه دو	۰/۵۶۳	۷۲/۲۸ **	۰/۰۰۰	۶۴/۱۴۴۴	-۰/۵۶۳۲	۰/۰۰۱۳
كاشت در عمق۱۰cm	درجه دو	۰/۲۸۰	۲۲/۷۷ **	۰/۰۰۰	۷/۵۴۸۳	-۰/۰۶۰۹	۰/۰۰۰۱
كاشت در عمق۱۵cm	معكوس	۰/۱۲۷	۱۶/۴۶ **	۰/۰۰۰	-۰/۷۷۳۰	۲۱۱/۱۶۸	--

♣ فرمول تابع رگرسيوني معكوس و درجه دو به تر تيب $y = a + \frac{b}{x}$ و $y = a + bx + cx^2$ بوده و علامت ** معرف وجود رابطه آماري معني دار در سطح احتمال ۹۹ درصد است.

ب) زنده‌ماني نونهال‌هاي سبزشده

نتايج حاصل از بررسي نرخ زنده‌ماني نونهال‌هاي سبزشده بلوط تحت روش‌هاي مختلف كاشت در انتهاي فصل رويش نخست، نشان‌دهنده اين واقعيت است كه به‌طور متوسط ۴۲ تا ۷۱ درصد از نونهال‌هاي سبزشده تا انتهاي فصل رويش زنده مانده‌اند و تفاوت معني‌داري بين نرخ زنده‌ماني نونهال‌هاي بلوط در تيمارهاي مختلف جنگلكاري با بذر وجود ندارد (F=۰/۸۵۴، d.f.= ۴، p=۰/۵۰۷). از اين‌رو مي‌توان گفت به احتمال ۹۹ درصد، اختلاف‌هاي به‌وجود آمده در مقادير زنده‌ماني نونهال‌هاي سبز شده ربطي به روش كاشت بذر ندارد.



شكل ۵ - نرخ زنده‌ماني نونهال‌هاي سبز شده در روش‌هاي مختلف جنگلكاري با بذر

بحث و نتيجه گيري

روش‌هاي كاشت به‌كار گرفته شده در تحقيق حاضر توانسته‌اند اثر معني‌داري بر نرخ جوانه‌زني بذرهاي بلند مازو ايجاد كنند. به‌طوري‌كه از اين نظر بهترين روش، كاشت بذر در عمق ۵ سانتي‌متر و بعد از آن كاشت در عمق ۱۰ سانتي‌متر بوده و روش بذرپاشي، كمترين نرخ جوانه‌زني را به وجود آورده است. تحقيقات Allen و همكاران (۲۰۰۱) در ايالات متحده نشان براي دستيابي به بيشترين مقادير تجديد حيات موفق بايد بذرهاي بلوط قرمز (*Q. rubra*) را در عمق‌هاي ۵ تا ۱۰ سانتي‌متري كاشت. از طرفي Lalhal و همكاران (۱۹۹۶) در هند و Guo و همكاران (۱۹۹۹) در جنگل پژوهشي دانشگاه Arkansas ايالات متحده بهترين عمق كاشت را به ترتيب براي *Q. semecarpifolia* و *Q. nigra*، عمق‌هاي ۲ و ۱/۵ سانتي‌متر معرفي كرده‌اند. در ايران نيز فتاحي (۱۳۷۵و ۱۳۷۸) بهترين عمق كاشت بلوط ايراني (*Q. persica*) و مازودار (*Q. infectoria*) را براي دستيابي به بالاترين بازده جنگلكاري در جنگل‌هاي غرب كشور، ۵ تا ۷/۵ سانتي‌متر معرفي كرده‌است. نرخ جوانه‌زني بذر بلوط تحت تيمارهايي كه در آنها بذر در تماس مستقيم با عوامل محيطي سطح زمين قرار نمي گيرد, بيشتر بوده است. Li و Ma (۲۰۰۳) نيز با بررسي اثر روش‌هاي مختلف جنگلكاري با بذر بر نرخ جوانه‌زني بلوط (*Q. liaotungnsis*) در چين به نتايج مشابهي دست يافتند. نزديک به صفر بودن مقادير جوانه‌زني بذرهاي بلوط تحت تيمارهايي كه در آنها بذر در تماس مستقيم با عوامل محيطي سطح زمين قرار دارد (بذر پاشي و بذر پاشي همراه با خراش سطحي خاک,) مي تواند به علت تراكم زياد شكارچيان بذر از جمله پستانداران، پرندگان و حشرات بذرخوار موجود در منطقه باشد. اين مطلب در تحقيقات Auchmoody و Smith (روي *Q. rubra* در ۱۹۹٤)، Barik، و همكاران (روي *Q. pagoda* و *Q. griffithi* در ۱۹۹۶)، Fuchs و همكاران (روي *Q. garryana*, ۲۰۰۰)، Lhotka و Zaczek (روي *Q. pagoda* و *Q. stellata*, ۲۰۰۱) و مهاجر (روي *Q. castaneifolia*, ۱۳۷۸) نيز مشاهده و تاييد شده است. بالاتر بودن نرخ جوانه‌زني بذرها تحت تيمار بذرپاشي همراه با خراش سطحي خاک نسبت به تيمار بذر پاشي حاكي از اثر مثبت خراش سطحي خاک بر بهبود شرايط محيطي بذرها در زمان جوانه‌زني (Paterson and Mason, 1999) و در نتيجه بالارفتن نرخ جوانه‌زني است. البته اين اثر مثبت در تحقيقات Winsa و Bergsten (روي *Pinus sylvestris*, ۱۹۹۴)، Karlsson (روي *Betula pendula* و *Betula pubscens*, ۱۹۹۶)، Lof (روي *Q. rubur*, ۲۰۰۰) ، Orlander و Karlsson (روي *Pinus sylvestris*, ۲۰۰۰)، همچنين Lhotka و Zaczek (روي *Q. pagoda* و *Q. stellata*, ۲۰۰۱) نيز به اثبات رسيده است.

نتايج اين تحقيق نيز نشان داد كه از شروع فصل رويش تا اواخر تير ماه بيشترين مقادير بذرها جوانه‌زني كرده اند و در اين زمينه تا اواخر فصل رويش (آبان) داراي روند نزولي در نرخ جوانه‌زني بذرهاي تحت تيمارهاي مختلف بذركاري (بويژه عمق ۵ سانتي‌متر) بوده‌اند. در حقيقت كاهش تدريجي به‌وجود آمده مي تواند به دليل فاصله گرفتن شرايط زمان جوانه‌زني بذرها از شرايط بهينه جوانه‌زني در فصل بهار باشد. در تاييد اين مطلب مي‌توان گفت كه Lalhal و همكاران (۱۹۹٦) در هند با تحقيق روي روند جوانه‌زني بذرهاي بلوط (*Quercus semecarpifolia*) در اين زمينه به نتايج مشابهي دست يافته‌اند. در ساير روش‌هايي كه بذر تحت آنها در تماس مستقيم با سطح زمين قرار مي‌شود نيز ملاحظه مي گردد, تا اواخر تير ماه تقريبا تمامي بذرهايي كه بايد جوانه بزنند, سبز شدند و به اين نحو روند جوانه‌زني آنها پايان پذيرفته است.

Fuchs و همكاران (۲۰۰۰) با بررسي اثر روش‌هاي مختلف كاشت بذر (قرار دادن بذر در سطح زمين, بين لاشبرگ‌ها و داخل خاک سطحي) بر نرخ زنده‌ماني نونهال‌هاي بلوط (*Q. garryana*) در ۱۵ رويشگاه مشخص درVancouver كانادا به اين نتيجه رسيدند كه زنده‌ماني نونهال‌ها در پايان فصل رويش نخست تحت تاثير روش كاشت قرار نمي گيرد. همچنين Li و Ma (۲۰۰۳)

پس از بررسي اثر ۵ روش كاشت بذر *Quercus liaotungnsis* (كاشت در عمق هاي ۳ و ۵ سانتي‌متري و پاشيدن بذر بر روي سطح زمين لخت و زير لاشبرگ) به اين نتيجه رسيدند كه زنده‌مانی نونهال‌ها تحت تاثير روش كاشت قرار نمی گيرد. مطالب مذكور تاييدی بر نتايج تحقيق حاضر است كه نشان می‌دهند روش كاشت اثر معنی‌داری بر نرخ زنده‌ماني نونهال‌های بلند مازو ندارد. ازاين‌رو می توان گفت برای انتخاب بهترين روش كاشت بذر در منطقه مورد مطالعه و مناطق مشابه آن زنده‌مانی نونهال‌های سبز شده از اهميت چندانی برخوردار نيست.

جمع‌بندي نهايي

نتايج حاصل از اين بررسي نشان داد كه اگرچه خراش سطحي خاک جنگل در مواقع حضور بذرهاي فراوان بلوط در سطح جنگل مي تواند نرخ جوانه‌زني را ترقي دهد، اما اين واقعيت را بايد قبول كرد كه وجود بذرخواران متعدد در منطقه موجب حذف بسياري از بذرها و همچنين نابودي تعدادي از نونهال‌ها مي‌گردد. ازاين‌رو در شرايط موجود در منطقه مورد مطالعه و مناطق مشابه آن، بهترين روش كاشت بذر بلند مازو، كاشت بذر در عمق ۵ سانتي‌متري به وسيله سيخک‌هاي كاشت است. در واقع استفاده از سيخک كاشت به‌منظور پنهان ساختن بذر در داخل خاک و خارج كردن آن از دسترس آفات بذرخوار بوده است. با توجه به اينكه هزينه جنگلكاري با نهال در جنگل زياد و از طرفي كاشت نهال بلوط در جنگل معمولا با هجوم آفت تشي (*Hystrix indica*) همراه است و از طرفي به دليل وفور بذرهاي بلند مازو در جنگل‌هاي شمال كشور (بويژه رويشگاه‌هاي جلگه اي)، توصيه مي شود در مناطقي از جنگل‌هاي شمال كشور كه شرايطي مشابه با شرايط منطقه مورد مطالعه دارند و بايد گونه بلند مازو در آنجا گسترش داده شود، از روش كاشت بذر بلوط به وسيله سيخک در عمق ۵ سانتي‌متر استفاده شود. همچنين پيشنهاد مي‌شود تحقيقات هدفدار، گسترده و برنامه‌ريزي شده‌اي در زمينه تعيين شرايط بهينه و نيز بهترين و موثرترين روش‌هاي انجام مراقبت‌هاي پرورشي براي مراحل رويشي مختلف بلند مازو (بعد از نونهال) و ساير گونه‌هاي ارزشمند جنگل‌هاي شمال كشور انجام شود تا پشتوانه علمي كافي براي مديريت منطقي اين جنگل‌هاي كم نظير فراهم شود.

منابع مورد استفاده

۱- رسانه‌ي، ، كهنمويي، م. ح. و صالحي، پ. ۱۳۸۰. بررسي كمي و كيفي جنگل‌هاي شمال كشور, مجموعه مقالات همايش ملي مديريت جنگل‌هاي شمال كشور و توسعه پايدار، جلد۱، ص ٥٦ تا ۸۲.

۲- رسولي، م. ۱۳۷۵. شيوه‌هاي بذركاري گونه بلوط در شمال كشور, انتشارات دفتر جنگلكاري و پارك‌هاي سازمان جنگل‌ها و مراتع كشور، ۸ ص.

۳- سازمان هواشناسی کشور (IRIMO)، ۱۳۸۳. گزارش اطلاعات هواشناسی ایستگاه کلیماتولوژی چمستان در پایگاه اینترنتی http://www.irimet.net. برای سال‌های ۱۹۸۵-۱۹۹۸.

۴- علی عرب، ع. ۱۳۸۳. اثر روش‌های مختلف جنگلکاری با بذر بر نونهال‌های بلند مازو (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey.) در تراکم های مختلف تاج پوشش. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس. ۱۲۳ ص.

۵- فتاحي، م. ۱۳۷۵. بررسي عمق كاشت بذر گونه هاي مختلف بلوط. چكيده نتايج طرح هاي تحقيقاتي خاتمه يافته معاونت آموزشي و تحقيقات وزارت جهاد كشاورزي، ص ۲۳ تا ۲۵.

۶- فتاحی، م. ۱۳۷۸. روش‌های مناسب کاشت بذر بلوط در جنگل‌های زاگرس, انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع, ۲۵۴ ص.

۷- مصداقي، م. ۱۳۷۷. روش‌هاي آماري در تحقيقات علوم كشاورزي و منابع طبيعي, انتشارات دانشگاه علوم كشاورزي و منابع طبيعي گرگان، ۲۸۳ ص.

۸- مهاجر، ن. ۱۳۷۸. بررسي مناسب ترين روش بذركاري و بذرياشي بلوط بلندمازو (*Quercus castaneifolia*) جهت زادآوري تكميلي در طرح جنگلداري لوه, گزارش نهايي طرح تحقيقاتي موسسه تحقيقات جنگل‌ها و مراتع كشور، ۲۱ ص.

۹- مهدوي، م. ۱۳۸۱. هيدرولوژي كاربردي, انتشارات دانشگاه تهران، ۲۶۰ ص.

۱۰- كينر. پ. ۱۳۸۰. كتاب آموزشي SPSS 10.0. ترجمه اكبر فتوحي اردكاني، انتشارات چرتكه، ۴۴۸ ص.

11- Allen، J.A.; Keeland، B. D.; Stanturf، A.; Clewell، A. F. and Kennedy، H. E. 2001. A guide to bottomland hardwood restoration، U. S. Department of Agriculture Forest Service، Southern Research Station، General technical reports SRS-40، 132 P.

12- Auchmoody, L. R.; Smith, H. C. 1994. Planting northern red oak acorn: Is size and planting depth important?. Research paper, Northern Forest Experiment Station of USDA Forest Service, NO: NE-693, 115 p.

13- Barik، S. K.; Tripathy، R. S.; Pandey، H. N. and Rao، P. 1996. Tree regeneration in a subtropical humid forest: Effect of cultural disturbance on seed production، dispersal، and germination، Journal of Applied ecology، 33: 6، 1551-1560 pp.

14- Dytham، C. 1999. Choosing and using statistics، A biologist's guide. BlackWell Publication، 218 p.

15- Fuchs، M. A.; Krannitz، P. G. and Harestad، A. S. 2000. Factors affecting emergence and first year survival of seedlings of garry oaks (*Quercus garryana*) in British Colombia، Canada، Forest Ecology and Management، Vol: 137، 209-219 pp.

16- Guo، Y.; Shelton، M. G. and Lockhart، B. R. 1999. Effects of the forest floor and acorn placement on establishment and early development of water oak seedling. Proceeding of tenth biennial southern silvicultural research conference (USDA Forest service) 127- 131 pp.

17- Karlsson, C. 1996. Initial seedling emergence of hairy birch and silver birch on abandoned field following different site preparation regime, new forests, 11: 2, 93- 123 p.

18- Karlsson, C. and Orlander. G. 2000, Soil scarification shortly before a rich seed fall improved

seedling establishment in seed tree stand of *Pinus sylvestris*. Scandinavian Journal of forest research, 15, 256- 266 pp.

19- Lalhal، J. S.; Vaneet، J.; Ombir، S.; Jishtu، V.; Singh، O. 1996. Seed collection and nursery emergence in *Quercus semecarpifolia* (Smith). Indian Foresters، Vol: 122، NO: 1، 85-86 pp.

20- Lhotka، J. M.، and Zaczek، J. 2001، The use of soil scarification to enhance oak regeneration in a mixed oak bottomland forest of southern Illinois، proceeding of the eleventh biennial southern silvicultural research (USA)، 392- 395 pp.

21- Li، Q. and Ma، K. 2003. Factors affecting establishment of *Quercus liaotungensis* Koidz. under mature mixed oak overstory and in shrubland، Forest Ecology and Management,Vol: 176، 133-146 pp.

22- Lof, M. 2000. Influence of patch scarification and insect herbivory and growth and survival in *Fagus sylvatica* L.*, Picea abies* L. karst. Forest ecology and management, vol: 134, 111- 123 pp.

23- Paterson، D. B.، and Mason، W. L.، 1999. Cultivation of soils for forestry، forestry commission Bulletin 119، 85 pp.

24- Pelosi، M. K. and Sandifer، T. M.، 2003. Elementary statistics: from discovery to decision، John Willey & Sons، INC. 793 p.

25- Winsa، H. and Bergsten، U. 1994. Direct seeding of *Pinus sylvestris* using micro site preparation and invigorated seed lots of different quality: 2-year results، Canadian journal of forest research (Canada)، 24: 1، 77-86 pp.

26- World Bank، 2000، World resources 2000-2001: People and ecosystems، the fraying web of life. Washington D. C. World Resources Institute، 389 p.

Effect of Different Seed Planting Techniques on Emergence and Survival of Oak (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey.) during the First Growing Season

A. R. Aliarab[1] S. G. Jalali[2] M. Tabari[2] M. Akbarinia[2] S. M. Hosseini[2]

Abstract:

Because of difficulties arising in oak (*Quercus castaneifolia*) regeneration, in hyrcanian forests, determination of the best acorn planting technique for this species is indispensable. In this research a study site of northern aspect, clay loamy soil and 250 m above sea level elevation was prepared in the southern part of Noor in Mazandaran Province. Four different acorn planting techniques (seeding, accompanied seeding with soil scarification and acorn sowing in 5, 10 and 15 cm depth) were performed in fenced silvicultural plots. Following the first growing season the results revealed that: though soil scarification improved acorn emergence, but the best treatment was sowing in 5 cm depth. Seedlings emergence under different planting techniques was continued till the end of growing season with an increasing trend but for the acorns positioned on the soil surface (seeding, and seeding accompanied with soil scarification treatments), this procedure came to an end in July. Average seedling survival rate differed from 42% in seeding scarification treatment to 71 % in 5 cm sowing depth treatment, but there was no significant difference observed between planting techniques. As a whole, based on this study, acorn sowing can be proposed in 5 cm depth for seed planting in the study area as well as in other similar districts.

Keywords: *Quercus castaneifolia*, Soil scarification, Seeding, Sowing depth, Emergence, Survival.

1- Ph.D. Student of Forestry, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modarres University, P. O. Box: 46414-356 Noor, E-mail: aaaliarab@yahoo.com

2- Asst. Prof. of .Forestry, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modarres University.