

بررسی اثر مقدار آبیاری بر استقرار، زنده‌مانی و رشد بلوط همیشه‌سبز (*Quercus ilex* L.) (مطالعه موردی: مرزن‌آباد چالوس)

یوسف گرجی بحری^{۱*}، علی کیان^۲ و اکبر ملکان^۲

^۱استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، نوشهر

^۲کارشناس جنگلکاری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری نوشهر

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۸/۹۰، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۶/۲۷)

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثر آبیاری بر زنده‌مانی و رشد بلوط همیشه‌سبز (*Quercus ilex* L.) در مرزن‌آباد، با کاشت نهال گلدانی یکساله از بذر پایه مادری با مبدأ فرانسه در چارچوب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و چهار تیمار بدون آبیاری، آبیاری ۱۰ روز، ۲۰ روز و ۳۰ روز یکبار در ماه‌های اردیبهشت تا شهریور به مدت پنج سال به اجرا در آمد. آمار زنده‌مانی و رشد نهال‌ها، هر سال جمع‌آوری شد و در پایان سال پنجم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تحلیل شرایط خاکی و اقلیمی در مدت یادشده (۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹) نشان داد که سه تا شش ماه خشک در فصل بهار و تابستان اتفاق افتاد و در بیشتر سال‌ها میانگین بارندگی کمتر از میانگین بلندمدت بود. سردترین زمستان چند دهه اخیر با ۱۹ روز یخبندان در سال ۱۳۸۶ رخ داد. با وجود این شرایط، در پایان سال پنجم، تیمار آبیاری ۱۰ روز یکبار با ۶۵ درصد زنده‌مانی در مقایسه با ۳۹ و ۳۲ درصد برای دو تیمار دیگر، برتری خود را نشان داد و تفاوت آن با تیمارهای دیگر در سطح یک درصد معنی‌دار بود ($p < 0.1$). مرگومیر نهال‌ها در پی یخبندان سال ۱۳۸۶ نیز محسوس، ولی در حد طبیعی بود. آبیاری بر میانگین بلندی نهال‌ها مؤثر بود، ولی تفاوتی در تیمارهای موفق مشاهده نشد. در مجموع مهم‌ترین عوامل محدودکننده استقرار و رشد بلوط همیشه‌سبز در این ناحیه، خشکی محیط و قلیایی بودن خاک است.

واژه‌های کلیدی: بلوط همیشه‌سبز، نهالکاری، آبیاری، خشکی، زنده‌مانی، مرزن‌آباد.

مقدمه و هدف

جنگلکاری و غنی‌سازی گونه‌ای در نواحی شبه‌مدیترانه‌ای شمال کشور همواره اهمیت ویژه‌ای داشته است. بارندگی کم، تبخیر زیاد و طولانی بودن فصل خشک، نهالکاری در این نقاط را با محدودیت‌هایی روبه‌رو می‌کند. این نواحی در سراسر دامنه‌های شمالی البرز، به‌صورت رشته‌کوه‌های مارن آهکی از غرب به شرق کشیده شده است. آب‌وهوای این منطقه گرم و خشک است و بیشتر بارندگی در پاییز و زمستان صورت می‌گیرد (ثابتی، ۱۳۵۵).

درختان زربین، داغداغان، ارغوان، زیتون و مورد، عناصر اصلی گیاهی این نواحی را تشکیل می‌دهند. گیاهان خشکی‌پسند به سه گروه تقسیم شده‌اند: ۱- گروه Malakophyllous: ویژه نواحی نیمه‌خشک و دارای برگ‌های نرم که در شرایط کم‌آبی پژمرده شده و غلظت شیرۀ سلولی در آنها به‌سرعت افزایش می‌یابد و تنها برگ‌های جوان با پوشش کرک‌مانند باقی می‌ماند (مانندگونه‌های تیره نعناع و Compositae در نواحی خشک)؛ ۲- گروه Sclerophyllous: دارای برگ‌های کوچک و زبر که در مناطقی با دوره خشکی تابستانه یافت می‌شوند. در این گیاهان در شرایط کم‌آبی مقدار تعرق کاهش می‌یابد، غلظت شیرۀ سلولی به کمترین حد می‌رسد و در شرایط خیلی خشک و بحرانی افزایش می‌یابد (مانند بلوط همیشه‌سبز، زیتون و ...). ۳- گروه Stenohydric: با بسته نگه داشتن روزنه‌ها و کاهش تبادل گازی و فتوسنتز، از غلظت شیرۀ سلولی می‌کاهند. برگ‌ها کم‌دوامند و در نهایت می‌ریزند (مانند افوربیا‌های یببانی) (Walter, 1985).

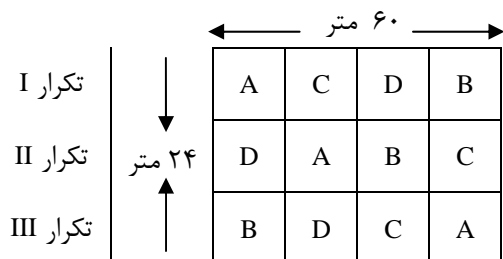
بلوط همیشه‌سبز یا سبزمازو گونه‌ای اسکروفیلی است که سال‌ها پیش به ایران وارد شده و در پارک ساعی و پارک جنگلی عباس‌آباد در تهران کشت شده است. مساحت جنگل‌های طبیعی آن در الجزایر ۶۸۰۰۰۰، در تونس ۸۳۰۰۰۰ و در مغرب ۱۳۴۶۰۰۰ هکتار برآورد شده که تا ارتفاع ۲۹۰۰ متر از سطح دریا گسترش یافته است (جزیره‌ای، ۱۳۷۲). از بلوط همیشه‌سبز، دو زیرگونه نام برده شده است: زیرگونه *Quercus ilex* subsp. *ilex* که بومی اسپانیا و فرانسه تا یونان است. برگ‌های آن باریک است و میوه (دانه) ۲ سانتی‌متر طول دارد که تلخ‌مزه است، زیرگونه *Quercus ilex*

subsp. *rotundifolia* که بومی پرتغال، اسپانیا و شمال غرب آفریقا است. برگ‌های آن پهن و تا حدی گرد است، میوه (دانه) ۲/۵ سانتی‌متر طول دارد که مزه آن شیرین است (Bean, 1976). چند اصله از این زیرگونه با منشأ احتمالی فرانسه که در اوایل دهه ۱۳۶۰ در باغ اکولوژی نوشهر کاشته شد، امروز از رشد و شادابی خوبی برخوردار است و هرساله بذر فراوانی می‌دهد و به راحتی سبز می‌شود. این گیاه، درختی است با بلندی ۲۰ تا ۲۷ متر و برگ‌های آن شباهت زیادی به برگ‌های خاس (Ilex) دارد.

از گونه بلوط همیشه‌سبز، چهار اکوتیپ مختلف مدیترانه‌ای نام برده‌اند: نیمه‌خشک: در الجزایر، تونس، ناحیه مدیترانه‌ای اسپانیا؛ نیمه‌مرطوب: در ناحیه مدیترانه‌ای فرانسه؛ مرطوب: در ناحیه بالکان و جنوب شرقی اروپا؛ فوق مرطوب: در ناحیه ریف در مراکش و کنتابریکا (Barbero et al., 1992).

بلوط همیشه‌سبز به یخبندان و خشکی محیط حساس است (Bean, 1976) و با تیمار خشکی در نهالستان سختوار شده و تنش آب را تحمل خواهد کرد (Villar-Salvador et al., 2004). در ناحیه مدیترانه‌ای، درختچه‌ها نقش پرستار را در نهالکاری ایفا می‌کنند (De Dato et al., 2009). در اسپانیا با کاهش ۱۵ درصدی آب در دسترس گیاه، تا ۴۲ درصد کاهش رشد در زی‌توده درختان مشاهده شد (Ogaya et al., 2003). در تابستان اثر سایه‌بان بر رشد نهال‌ها بیش از اثر آبیاری بود (Rey Benayas & Camacho-Cruz, 2004). در بررسی دیگری، آبیاری تا ۶۶ درصد رشد قطری را افزایش داد، درحالی‌که کود نیتروژن و فسفر مؤثر نبودند. همچنین بین آبیاری و کود همکنشی مشاهده نشد. نهال‌های بلندتر نتیجه بهتری داشتند و تا ۳ سال بعد از آبیاری، واکنش مناسب‌تری نشان دادند (Mayor, 1994). در مناطق شرقی اسپانیا با خشکی طولانی‌تر از ۳ ماه در سال، تلفات نهالکاری به‌شدت افزایش یافت (Martínez-Vilalta et al., 2002). در برخی موارد پناه یا سایه‌بان ملایم برای کاهش شدت تابش آفتاب برای بلوط همیشه‌سبز پیشنهاد شده است (Oliet & Jacobs, 2007). لوله‌های مشبک استوانه‌ای برای عبور نور ملایم و ایجاد سایه‌بان مناسب برای حفظ نهال‌های

مرزن‌آباد پیاده شد. چارچوب طرح شامل ۳ تکرار و ۴ تیمار A: بدون آبیاری، B: آبیاری ۱۰ روز یک‌بار، C: آبیاری ۲۰ روز یک‌بار و D: آبیاری ۳۰ روز یک‌بار بود و به مدت ۳ سال پس از کاشت از ابتدای اردیبهشت تا پایان شهریور آبیاری دستی اجرا شد.



شکل ۱- نقشه طرح روی زمین

مساحت هر کرت (پلات): ۱۴۴ مترمربع (۱۲×۱۲ متر)، فاصله بین دو کرت ۴ متر، تعداد پلات‌ها ۱۲، تعداد نهال گلدانی یکساله در هر کرت: ۴۹ اصله (۷×۷ اصله)، فاصله کاشت ۲×۲ متر، نهال‌های اندازه‌گیری شده در هر کرت: ۲۵ اصله (ردیف کناری حاشیه در نظر گرفته شد). مقدار آب در هر بار آبیاری حدود ۵ لیتر برای هر نهال، زمان کاشت: اسفند ۱۳۸۴، سال‌های آبیاری: ۱۳۸۵، ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷، اولین اندازه‌گیری فروردین ۱۳۸۵، اندازه‌گیری‌های بلندی نهال و شادابی و زنده‌مانی در پایان هر سال، آخرین اندازه‌گیری آبان ۱۳۸۹. در پایان تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار spss انجام گرفت. نظر به اهمیت وضع اقلیمی در مدت اجرای تحقیق، داده‌های لازم از ایستگاه سینوپتیک نوشهر تهیه و تجزیه و تحلیل شد. نمونه خاک محل نهالکاری از محل کاشت و در عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری (حداکثر عمق خاک) تهیه و نتایج فیزیکوشیمیایی آن ارائه شد.

نتایج

- بررسی اقلیم

ناحیه مرزن‌آباد ایستگاه هواشناسی ندارد و نزدیک‌ترین ایستگاه به آن، ایستگاه سینوپتیک نوشهر است که با استفاده از آمار آن شرایط اقلیمی ناحیه برآورد شد. دیاگرام اقلیمی نوشهر در محدوده سال‌های ۱۳۵۶ تا ۱۳۸۴ (۲۰۰۵-۱۹۷۷ میلادی) در شکل ۲ و شمار ماه‌های خشک در سال‌های مورد بررسی در شکل ۳ نشان داده شده است.

کاشته‌شده در برابر نور شدید پیشنهاد شده است (Puértolas *et al.*, 2010). بقای نونهال‌ها در ناحیه مدیریتانه‌ای به مقدار مقاومت آنها به خشکی و یخبندان بستگی دارد. بررسی‌ها نشان می‌دهند که شرایط نهالستان برای تولید نهال، اثر تعیین‌کننده‌ای بر رشد و بقای بعدی نهال‌ها دارد و رشد سالیانه ریشه‌ها در نهالستان، شاخص مناسبی برای مقاومت بعدی آنها به یخبندان نیست (Mollá *et al.*, 2006). برای نهالکاری بلوط همیشه‌سبز در ناحیه مدیریتانه‌ای و خشک، استفاده از ژل هیدروفیل (آب‌دوست) برای حفظ رطوبت خاک و کمک به تغذیه گیاه توصیه شده است (Ogaya *et al.*, 2003).

با توجه به شرایط محیطی ناحیه مرزن‌آباد و وجود جنگل‌های زربین و گونه‌های معرف اقلیم مدیریتانه‌ای مانند داغداغان، ارغوان، انار و سیاه‌تلو و شرایط نیمه‌مرطوب این ناحیه، نسبت به جنگلکاری آزمایشی بلوط همیشه‌سبز با تیمار بدون آبیاری و آبیاری در مدت پنج سال در فصل رویش اقدام و رویش و زنده‌مانی نهال‌ها بررسی شد تا در صورت موفقیت، از این گونه در برنامه جنگلکاری منطقه، به‌صورت آمیخته با گونه‌های سوزنی‌برگ مانند زربین یا کاج بروسیا استفاده شود.

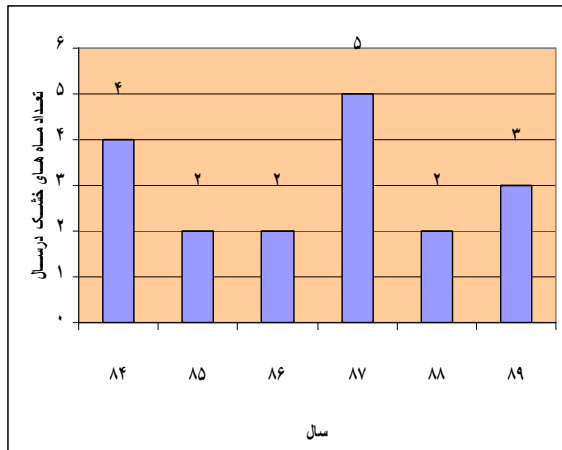
مواد و روش‌ها

- موقعیت منطقه

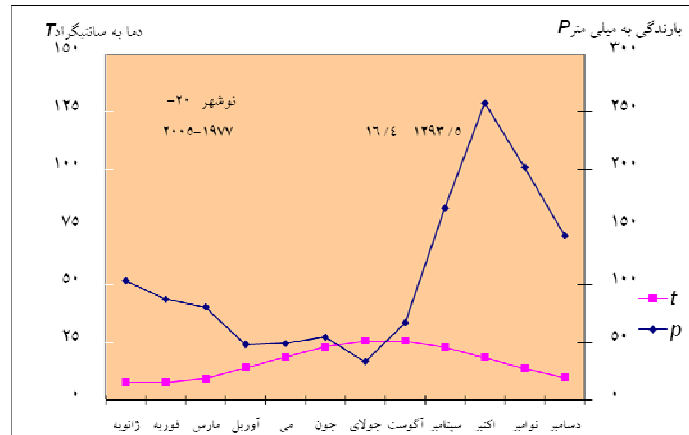
مکان کاشت در حومه مرزن‌آباد و روی دامنه‌ای رو به جاده اصلی است. ارتفاع از سطح دریا ۴۶۰ متر، جهت دامنه شرقی و شیب زمین ۱۵ تا ۲۰ درصد است. بارندگی متوسط سالیانه ۳۵۰ تا ۴۵۰ میلی‌متر و مقدار تبخیر پتانسیل چند برابر بارندگی است. خاک مارن آهکی و پوشش گیاهی شامل زربین، انار، سیاه‌تلو، شیرخشت و انواع نسترن است. زیتون و کاج‌الدار و کاج بروسیا از مهم‌ترین گونه‌های کاشته‌شده در این ناحیه‌اند.

- روش بررسی

بذر از درختان بلوط همیشه‌سبز موجود در ایستگاه تحقیقات جنگل نوشهر (باغ اکولوژی) تهیه و به تعداد کافی نهال گلدانی تولید شد. نقشه طرح روی زمین (شکل ۱) در سطحی برابر با ۲۶۴۰ مترمربع (۶۰×۴۴ متر) در ناحیه



شکل ۳- شمار ماه‌های خشک در سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹ در نوشهر



شکل ۲- منحنی امپروترمیک نوشهر

محل نهالکاری، خارج از محدوده جنگل‌های مرطوب و در ناحیه شبه‌مدیترانه‌ای با رویش زربین قرار دارد. با توجه به شرایط منطقه و موقعیت دره و رودخانه چالوس مقدار بارندگی به شدت کاهش می‌یابد. بر اساس مشاهدات و برآوردها، مقدار بارندگی متوسط سالانه حدود یک‌سوم بارندگی ایستگاه نوشهر در نظر گرفته شد، یعنی حدود ۳۵۰-۴۵۰ میلی‌متر. کاهش بارندگی در ناحیه مرزن‌آباد همراه با وزش باد که بیشتر شمالی- جنوبی است، بر مقدار تبخیر پتانسیل محیط می‌افزاید؛ به عبارت دیگر یکی از عوامل اصلی خشکی در این ناحیه، وزش باد و افزایش تبخیر سطحی است. براساس شکل ۲ در نوشهر در بلندمدت یک ماه خشک اتفاق می‌افتد، ولی در سال‌های مورد بررسی، تعداد ماه‌های خشک بین دو تا پنج ماه بود، ولی همین ماه‌های خشک در مرزن‌آباد افزایش می‌یابد و سالیانه دست کم سه ماه و حداکثر شش ماه در بهار و تابستان رخ می‌دهد. همچنین میانگین حرارت روزانه و ماهیانه در مرزن‌آباد بیشتر از نوشهر است. بنابراین کاهش بارندگی و افزایش دما، بر تعداد ماه‌های خشک ناحیه می‌افزاید. سال ۱۳۸۶ با ۱۹ روز یخبندان، سردترین سال بود، ولی در سال‌های دیگر بین صفر تا چهار روز یخبندان اتفاق افتاد، اما در محل مورد بررسی، به علت میانگین حرارت بیشتر، تعداد روزهای یخبندان کاهش می‌یابد. بنابراین در کل باید گفت در مرزن‌آباد و در محل جنگلکاری، مقدار بارندگی متوسط سالیانه حدود ۳۵۰-۴۵۰ میلی‌متر و تعداد ماه‌های

در شکل ۲ ارتفاع نوشهر از سطح دریا ۲۰- متر؛ دوره اقلیمی ۱۹۷۷ تا ۲۰۰۵؛ متوسط دما و بارندگی سالیانه به ترتیب ۱۶/۴ درجه سانتی‌گراد و ۱۲۹۳/۵ میلی‌متر درج شده است. شکل ۲ نشان می‌دهد که در بلندمدت یک ماه خشک ($p > 2T$) تیر تا دهم مرداد ماه (جولای)؛ پنج ماه خیلی مرطوب با بارندگی میانگین ماهیانه بیش از ۱۰۰ میلی‌متر در سال از دهم شهریور تا دهم بهمن و شش ماه مرطوب که بارندگی ماهیانه کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر است از دهم بهمن تا دهم تیرماه و دهم مرداد تا دهم شهریور اتفاق می‌افتد.

دهه ۸۰ به نسبت خشک بود و همان‌طور که شکل ۳ نشان می‌دهد، در سال‌های مورد بررسی حداقل دو و حداکثر پنج ماه خشک در نوشهر رخ داده است. این تعداد ماه خشک در مرزن‌آباد به علت شدت وزش باد و تبخیر باز هم بیشتر است. به علاوه بررسی‌ها نشان داد که میانگین بلندمدت بارندگی در دو فصل بهار و تابستان نوشهر، ۴۱۹/۵ میلی‌متر بود، ولی طی سال‌های مورد بررسی به جز سال ۱۳۸۵ در بقیه سال‌ها مقدار بارندگی از میانگین طبیعی کمتر بود.

شمار روزهای یخبندان در بلندمدت ۶/۸ روز بود، در حالی که طی سال‌های مورد بررسی از صفر تا ۱۹ روز یخبندان اتفاق افتاد. سردترین و سخت‌ترین زمستان در سال ۱۳۸۶ بود که ۱۹ روز یخبندان شدید داشت (سال دوم اجرای پروژه) و آسیب‌های سنگینی بر درختان بخش کشاورزی و منابع طبیعی منطقه وارد کرد.

خاک‌شناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۱ خلاصه شده است.

خشک در فصل رویش سه تا شش ماه در سال است و یخبندان اتفاقی نیز رخ می‌دهد.

- بررسی خاک

برای تعیین شرایط خاکی محل آزمایش، از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک نمونه‌برداری شد و در آزمایشگاه

جدول ۱- نتایج آزمایش خاک‌شناسی محل جنگلکاری در ناحیه مرزن‌آباد

عمق (cm)	EC	pH	CEC	ازت (درصد)	ماده آلی (درصد)	کربن آلی (درصد)	شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	بافت	فسفر mg/kg	پتاس mg/kg
۰-۳۰	۰/۵۵	۷/۹۴	۲۴	۰/۱۹۸	۴/۴۲۰	۲/۵۷	۲۸	۳۹	۳۳	رسی-لومی	۶/۱	۴۴۰

- بررسی نهالکاری

اندازه‌گیری رشد و زنده‌مانی نهال‌ها هر سال و در پایان دوره رویش انجام گرفت. در هر پلات (کرت) با در نظر گرفتن یک ردیف کناری به‌عنوان حاشیه، ۲۵ اصله نهال اندازه‌گیری و بررسی شد. تعداد کاشته‌شده در اسفند سال ۱۳۸۴، تعداد آن در سال ۱۳۸۹ و درصد زنده‌مانی در جدول ۲ خلاصه شده است.

جدول یک نشان می‌دهد که بافت خاک رسی-لومی و به‌نسبت مناسب است و از نظر وجود عناصر ضروری تغذیه‌ای مانند P، N، K مشکلی ندارد. فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک به‌نسبت مناسب است، ولی محیط قلیایی (pH= ۷/۹۴) جذب عناصر اصلی غذایی را محدود می‌کند. با وجود عناصر اصلی غذایی در خاک، به‌علت کم بودن ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC)، محیط قلیایی و خشکی محیط در فصل رویش گیاه، شرایط تغذیه‌ای چندان مناسب نیست.

جدول ۲- شمار نهال و درصد زنده‌مانی در تیمارهای مختلف آبیاری

تکرار	آبیاری ۱۰ روزه		آبیاری ۲۰ روزه		آبیاری ۳۰ روزه	
	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد
۱	۲۱	۲۵	۱۲	۲۵	۷	۲۵
۲	۱۲	۲۵	۸	۲۵	۸	۲۵
۳	۱۶	۲۵	۹	۲۵	۹	۲۵
تعداد	۴۹	۷۵	۲۹	۷۵	۲۴	۷۵
درصد زنده‌مانی	۶۵		۳۹		۳۲	

که البته پیش‌بینی‌پذیر بود. تجزیه واریانس تعداد نهال در پلات‌ها نشان داد که تیمار آبیاری ۱۰ روزه نسبت به دو تیمار دیگر برتری دارد و تفاوت آن در سطح یک درصد معنی‌دار است (جدول ۳). بین دو تیمار آبیاری ۲۰ روزه و ۳۰ روزه تفاوتی مشاهده نشد.

با افزایش فاصله زمانی بین دو آبیاری بر تلفات نهال‌ها افزوده شد. تیمار آبیاری ۱۰ روزه با حدود ۶۵ درصد زنده‌مانی بهترین نتیجه را داشت و پس از آن آبیاری ۲۰ روزه، ۳۹ درصد و آبیاری ۳۰ روزه ۳۲ درصد زنده‌مانی را نشان داد. در تیمار بدون آبیاری بیشتر نهال‌ها خشک شدند

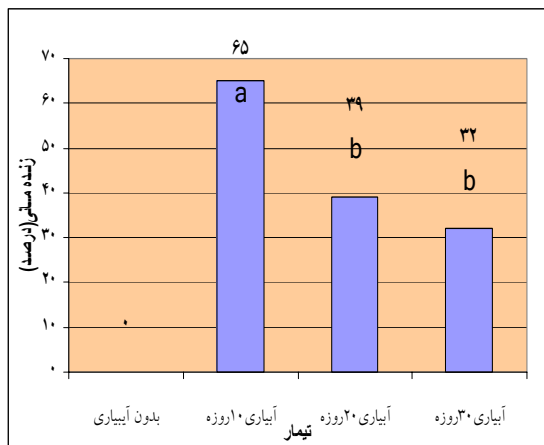
تلفات ناشی از یخبندان ۱۳۸۶، ۱۴، ۸ و ۱۰ درصد به ترتیب برای تیمار آبیاری ۱۰ روزه، ۲۰ روزه و ۳۰ روزه بود. نهال‌ها یخبندان را به صورت طبیعی تحمل کردند و تا حدی بهتر از انتظار ظاهر شدند. شایان یادآوری است که تیمار آبیاری در سال ۱۳۸۷ تا حدی و در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ به طور کامل قطع شد. میانگین بلندی نهال‌های کاشته شده در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۹ در جدول ۴ خلاصه شده است.

جدول ۳- تجزیه واریانس درصد زنده‌مانی در پلات‌ها

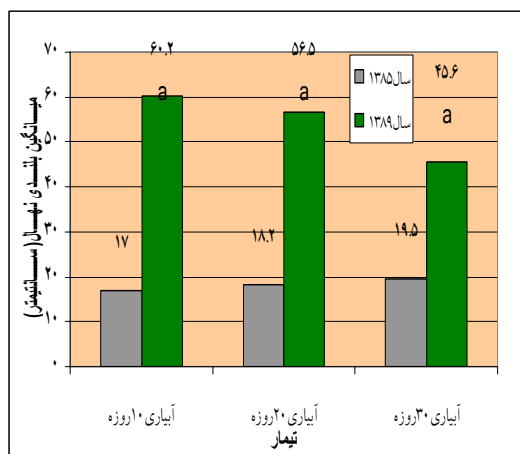
منابع تغییرات	مجموع مربعات	df	میانگین	F	Sig.
بین گروه‌ها	۱۸۶۶/۶۷	۲	۹۳۳/۳۳	۶/۸۱۸	۰/۰۲۹**
درون گروه‌ها	۸۲۱/۳۳	۶	۱۳۶/۸۹		
کل	۲۶۸۸/۰۰	۸			

جدول ۴- ارتفاع میانگین نهال‌ها در تیمارها

تکرار	بلندی نهال (cm) آبیاری ۱۰ روزه		بلندی نهال (cm) آبیاری ۲۰ روزه		بلندی نهال (cm) آبیاری ۳۰ روزه	
	۱۳۸۵	۱۳۸۹	۱۳۸۵	۱۳۸۹	۱۳۸۵	۱۳۸۹
۱	۱۴/۳	۶۸/۳	۲۰/۸	۶۲/۵	۱۹/۴	۵۹/۵
۲	۱۷/۴	۵۸/۳	۱۳/۶	۵۷/۶	۲۰/۱	۴۵/۸
۳	۱۹/۳	۵۴/۴	۲۰/۲	۴۹/۳	۱۹/۵	۳۱/۵
میانگین	۱۷	۶۰/۳	۱۸/۲	۵۶/۵	۱۹/۵	۴۵/۶



شکل ۴- میانگین زنده‌مانی در تیمارها



شکل ۵- مقایسه میانگین بلندی نهال‌ها در تیمارها

ارتفاع نهال‌ها در تیمارهای سه‌گانه تفاوت دارد. بیشترین رشد در تیمار آبیاری ۱۰ روزه مشاهده شد، ولی تفاوت میانگین‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۵). آزمون دانکن روی میانگین‌ها در شکل‌های ۴ و ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵- تجزیه واریانس ارتفاع متوسط نهال در پلات‌ها

منابع	مجموع مربعات	df	میانگین	F	Sig.
بین گروه‌ها	۳۴۶/۰۹	۲	۱۷۳/۰۴	۱/۷۸۳	۰/۲۴۷ ns ^۱
درون گروه‌ها	۵۸۲/۴۱	۶	۹۷/۰۷		
کل	۹۲۸/۵	۸			

ns: عدم معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد

به عبارت دیگر اثر تیمار آبیاری بر زنده‌مانی معنی‌دار بود، ولی بر رشد آنها معنی‌دار نبود. تصویر بلوط‌های همیشه‌سبز در یکی از پلات‌های آزمایشی در سال پنجم اجرای پروژه در شکل ۶ نشان داده شده است.

زنده‌مانی، نهالکاری بلوط همیشه‌سبز چند سال پس از جنگلکاری زربین و در بین خطوط کاشت پیشنهاد می‌شود. به‌علاوه نهالکاری زربین با گونه‌های داغداغان، انار و زیتون به‌صورت آمیخته توصیه می‌شود.

همان‌گونه که بررسی اقلیمی مرزن‌آباد نشان داد تقریباً در چهار سال از پنج سال مورد بررسی، میانگین بارندگی بهار و تابستان کمتر از میانگین بلندمدت بود و هر ساله سه تا شش ماه خشکی رخ داد. ضمن اینکه در سال ۱۳۸۶ با بروز یخبندان ۱۹ روزه شرایط بسیار سختی بر منطقه حاکم شد. نکته مهم اینکه یخبندان سال ۱۳۸۶ خسارات سنگینی بر نهال‌ها وارد نکرد و تلفات همانند سال‌های دیگر بود و از این نظر، بلوط همیشه‌سبز مقاومت خوبی را نشان داد. بنابراین برای بلوط همیشه‌سبز عامل خشکی نسبت به یخبندان زیانبارتر است و آسیب بیشتری وارد می‌کند.

نونهال‌های بذری بسیار کندر شدند و در سال‌های نخستین، بیشتر به توسعه ریشه می‌پردازند که در مورد بلوط چوب‌پنبه نیز دیده می‌شود. ارتفاع نهال در سال‌های نخست بین ۱۵ تا ۲۲ سانتی‌متر است و در بهترین شرایط خاکی سالیانه به ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر می‌رسد (جزیره‌ای، ۱۳۷۲). در این تحقیق نیز میانگین رویش ارتفاعی سالیانه حدود ۱۱ سانتی‌متر در سال برای آبیاری ۱۰ روزه مشاهده شد.

بلوط همیشه‌سبز در خاک‌های آهکی یا سیلیسی به آسانی می‌روید (جزیره‌ای، ۱۳۷۲). خاک محل آزمایش نیز آهکی و واکنش آن قلیایی است. تغذیه معدنی به‌نسبت خوب است، ولی تغذیه آبی نامناسب است. به‌نظر می‌رسد که قلیایی بودن خاک عامل محدودکننده اصلی برای کاشت بلوط همیشه‌سبز در این ناحیه نباشد، اما خشکی محیط و تبخیر زیاد مانع محسوب می‌شوند.

در این تحقیق، خاستگاه جغرافیایی (Provenance) نهال‌های کاشته‌شده فرانسه بود. همان‌گونه که در مقدمه آمد، به‌نظر (Barbero et al., 1992)، چهار حالت زیست اقلیمی نیمه‌خشک، نیمه‌مرطوب، مرطوب و فوق‌مرطوب برای این گونه شناخته شده است. بنابراین پروونس فرانسه برای شرایط اقلیمی نیمه‌مرطوب با بارندگی بیشتر مناسب است. اگر پروونس‌های الجزایر و تونس یا نواحی خشک اسپانیا در نواحی نیمه‌خشک و مدیترانه‌ای کشورمان بررسی



شکل ۶- بلوط‌های همیشه‌سبز در پلات با تیمار آبیاری ۱۰ روزه (زربین و زیتون در پس‌زمینه دیده می‌شوند)

بحث

این تحقیق که نخستین بار در کشور بر روی بلوط همیشه‌سبز اجرا شد، نشان داد که آبیاری بر رشد و زنده‌مانی نهالکاری این گونه در ناحیه مرزن‌آباد مؤثر است. تیمار آبیاری ۱۰ روز یک‌بار تا ۶۵ درصد زنده‌مانی داشت و در تیمارهای آبیاری ۲۰ و ۳۰ روزه، زنده‌مانی متوسط و کم بود. آبیاری ۱۰ روزه بر دو تیمار دیگر برتری داشت و تفاوت آن نیز در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. بلوط همیشه‌سبز با بارندگی ۳۰۰ میلی‌متر در سال به زیست خود ادامه می‌دهد (جزیره‌ای، ۱۳۷۲). اما در محیط خشک‌تر تلفات بیشتر است و به گزارش (Martinez-vilaltae et al., 2002) اگر دوره خشکی بیش از سه ماه باشد، تلفات به‌شدت افزایش خواهد یافت. به‌طوری‌که با کاهش ۱۵ درصدی آب در دسترس، رشد زی‌توده نهال‌ها، ۴۲ درصد کمتر شد (Ogaya et al., 2003). بررسی حاضر نیز نشان داد که در مرزن‌آباد و در مدت اجرای تحقیق، ماه‌های خشک بیشتر از سه ماه بود، اما با آبیاری تا ۶۵ درصد زنده‌مانی داشت. یادآوری این نکته لازم است که جنگلکاری‌های دهه‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۵۰ همین ناحیه با کاج بروسیا و کاج‌الدار تا سه سال آبیاری شده بودند.

Rey Benayas & Camacho-Cruz (2004) اثر سایه‌بان را برای رشد مؤثرتر از آبیاری می‌دانند و Oliet & Jacobs (2007) سایه‌بان ملایم را برای کاهش شدت تابش آفتاب مفید می‌دانند. برای کاهش اثر نور شدید و خشکی، نهالکاری پرستار یا کاشت بلوط همیشه‌سبز در سایه درختچه‌ها و بوته‌ها پیشنهاد شده است (Detato et al., 2009). از این‌رو برای کاهش هزینه آبیاری و افزایش

winter conditions, *Forest Ecology and Management*, 237(1-3): 218-226.

Ogaya, R., J. Peñuelas, J. Martínez-Vilalta & M. Mangirón, 2003. Effect of drought on diameter increment of *Quercus ilex*, *Phillyrea latifolia*, and *Arbutus unedo* in a holm oak forest of NE Spain, *Forest Ecology and Management*, 180(1-3): 175-184.

Oliet, J.A. & D.F. Jacobs, 2007. Microclimatic conditions and plant morpho-physiological development within a tree shelter environment during establishment of *Quercus ilex* seedlings, *Agricultural and Forest Meteorology*, 144: 58-72.

Puértolas, J., J. Oliet., F. Luis, F. Benito & J.L. Peñuelas, 2010. Is light the key factor for success of tube shelters in forest restoration plantings under Mediterranean climates?, *Forest Ecology and Management*, 192(1-3): 610-617.

Rey Benayas, J.M. & A. Camacho-Cruz, 2004. Performance of *Quercus ilex* saplings planted in abandoned Mediterranean cropland after long-term interruption of their management, *Forest Ecology and Management*, 194: 223-233.

Villar-Salvado, P., R. Planelles., J. Oliet., L. Peñuelas-Rubira., D.F. Jacobs & M. González, 2004. Drought tolerance and transplanting performance of holm oak (*Quercus ilex*) seedlings after drought hardening in the nursery, *Tree Physiology*, 24(10):1147-1155.

Walter, H. 1985. Vegetation of the earth and ecological systems of the Geo- biosphere, Third, Revised and Enlarged Edition, Heidelberg Science Library, 318 pp.

شوند از موفقیت بیشتری برخوردار خواهند بود. این درخت با مبدأ مدیترانه‌ای می‌تواند گونه مناسبی برای آمیختگی با زربین و دیگر گونه‌های سوزنی‌برگ مانند کاج بروسیا در جنگلکاری‌ها باشد. از پروونس‌های نواحی مرطوب برای احیای جنگل‌های مخروطی پایین‌بند می‌توان سود جست، زیرا با مقاومت نسبت به خشکی، زنده‌مانی بیشتری دارد و به دلیل همیشه‌سبز بودن، پوشش علفی را بهتر مهار کرده و به استقرار نهال‌های بومی کمک می‌کند.

منابع

ثابتی، حبیب‌الله، (۱۳۵۵). جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران، سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، وزارت کشاورزی، ۸۱۰ ص.

جزیره‌ای، محمدحسین، (۱۳۷۲). معرفی بلوط همیشه‌سبز (سبزمازو) به‌عنوان درخت مناسب پارک‌های تهران، نشریه فضای سبز، سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۲(۵) و ۶: ۱۹-۱۶.

Barbero, M., R. Loisel & P. Quzel, 1992. Biogeography, ecology and history of Mediterranean *Quercus ilex* ecosystems, Academic Publishers, Printed in Belgium, 19 Vegetatio 99-100: 19-34.

W.J. Bean (1976). Trees and shrubs hardy in the British Isles, 8th ed., revised, John Murray, 736 pp.

De Dato, G.D., L. Loperfido, P. De Angelis & R. Valentini, 2009. Establishment of a planted field with Mediterranean shrubs in Sardinia and its evaluation for climate mitigation and to combat desertification in semi-arid regions, *Biogeoscience and Forestry*, 2: 77-88.

Martínez-Vilalta, J., J. Piñol & K. Beven, 2002. A hydraulic model to predict drought-induced mortality in woody plants: an application to climate change in the Mediterranean, *Ecological Modelling*, 155: 127-147.

Mayor, X.R.F., 1994. Effects of irrigation and fertilization on stem diameter growth in a Mediterranean holm oak forest, *Forest Ecology and Management*, 68: 119-126.

Mollá, S., P. Villar-Salvador, P. García-Fayos & J.L. Peñuelas Rubira, 2006. Physiological and transplanting performance of *Quercus ilex* L. (holm oak) seedlings grown in nurseries with different

Study of irrigation regime on establishment, survival and growth of holm oak (*Quercus ilex* L.) (Case study: Marzanabad region in Chalous)

Y. Gorji Bahri^{*1}, A. Kian² and A. Malekan²

¹Assistant Prof., Research Center of Agriculture and Natural Resources of Mazindaran, Nowshahr, I. R. Iran

²Forest Expert, General Office of Natural Resources and Watershed Management, Nowshahr, I. R. Iran

(Received: 7 November 2011, Accepted: 17 September 2012)

Abstract

The effects of different irrigation regime on survival and growth of holm oak (*Quercus ilex* L.) plantation was studied in a semi-arid Mediterranean climate condition located in Marzanabad region (Mazindaran province). This study was done as Randomized Complete Block design with three replicates and four treatments, including no-irrigation and irrigation with 10, 20 and 30 day periods during dry months in growing seasons (spring and summer). Climate data analysis showed that a severe frost and three to six dry months annually occurred in growing season during study years (2006-2010). Height growth and survival of saplings were measured every year and at the end of 5th year. Analysis of data showed that irrigation treatment with 10-day intervals with a 65% survival is preferred and differences are significant ($p < 0.05$). No difference was seen among treatments from height growth point of view. In general, the most important restricting factor on holm oak establishment and growth in this area are alkaline soil and dry environment conditions.

Key words: Holm oak, Plantation, Drought, Survival, Irrigation regime, Marzanabad.