

تقویت جوانه زنی بذر بلوط وی‌ول با انواع پیش‌تیمار در توسعه جنگل‌کاری‌ها

پیمان باباپیری^{۱*}، عادل سی‌وسه‌مرده^۲، فرزاد حسین‌پناهی^۳، احمد ولی‌پور^۴، مازیار حیدری^۵

^{۱*} فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد، زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

b.peyman1974@gmail.com

^۲ استاد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

^۳ دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

^۴ دانشیار، گروه جنگلداری، مرکز پژوهش و توسعه جنگلداری زاگرس شمالی دکتر هدایت غضنفری، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

^۵ دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران

چکیده

آشنایی با فاکتورهای مؤثر بر جوانه‌زنی بذر بلوط و همچنین شناخت صحیح از خصوصیات فیزیولوژیکی و ریخت‌شناسی نهال‌های آن در مدیریت و احیاء جنگل‌های زاگرس نقش مهمی را ایفاء می‌کند. هدف از این تحقیق تأثیر اجرای پیش‌تیمار (پرایمینگ) در بذر بلوط وی‌ول با اعمال تیمارهای مناسب است. این تحقیق به منظور بررسی تعدادی از پیش‌تیمارها بر جوانه‌زنی و افزایش کیفیت نهال‌های تولیدی بذر بلوط وی‌ول *Quercus libani* انجام شد. در ۵۰ قطعه نمونه ۱۰ آری، اقدام به جمع‌آوری بذر درختان وی‌ول شد. پیش‌تیمارها شامل شاهد، استراتیفیکاسیون (لایه‌گذاری در ماسه سرد)، سولفات روی (۵ گرم در لیتر)، اوره (۱۰ گرم در لیتر)، نیترات پتاسیم (۱/۵ درصد)، اسید جیبرلیک (۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، اسید هیومیک (۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر) و پیش‌تیمار آب خالص بودند. نتایج نشان داد که صفات طول، وزن خشک، حجم و قطر ساقه‌چه به صورت معنی‌داری ($p < 0.01$) تحت تأثیر تیمارهای استراتیفیکاسیون، نیترات پتاسیم و جیبرلیک اسید قرار گرفتند. بررسی جدول ضرایب همبستگی نتایج نشان داد که سرعت جوانه‌زنی همبستگی مثبت و معنی‌داری با اکثر صفات داشت. همچنین همبستگی وزن خشک برگ با وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه مثبت ارزیابی شد. بر اساس نتایج پژوهش توصیه می‌شود که جمع‌آوری بذرهای درشت و سنگین از ارتفاع‌های پایین تاج درخت صورت گیرد و از پیش‌تیمار اسید جیبرلیک و اسید هیومیک برای بذر قبل از قرار دادن بذور در کیسه تولید نهال استفاده شود.

واژگان کلیدی: اسید هیومیک، بذر وی‌ول، پیش‌تیمار، تیمار، جوانه‌زنی.

بیان مسئله

بذر بلوط و برخی دیگر از گونه‌های عمدتاً درشت جنگلی، حاوی چربی و رطوبت بوده و عمدتاً در گروه ریکالسیترانت‌ها (حساس به تنش آبی) قرار می‌گیرند. بذور این گیاهان به کاهش محتوای رطوبتی حساسند (Bewley et al., 2013). در مقابل، بذور برخی دیگر از گونه‌های جنگلی که معمولاً ریزترند؛ تحمل خشکی و سرمای زیادتری را داشته و در گروه ریکالسیترانت‌ها قرار می‌گیرند (Copp, 2017). در شرایط نامطلوب محیطی، جوانه‌زنی ضعیف و به دنبال آن استقرار یک گیاه ضعیف، یک امر شایع است (Angadi & Entz, 2002).

یکی از روش‌های بهبود جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه در شرایط تنش کمبود آب، پیش‌تیمار بذر است. پیش‌تیمار نوعی استراتژی قبل از کاشت است که بر جوانه‌زنی و توسعه گیاهچه از طریق تنظیم فعالیت‌های متابولیکی بذر و ظهور ریشه‌چه و به‌طور کلی افزایش سرعت جوانه‌زنی و عملکرد گیاه مؤثر است (Lutts et al., 2016). در طول پیش‌تیمار، بذرها طوری هیدراته می‌شوند که فعالیت‌های متابولیکی قبل از جوانه‌زنی انجام شود، در حالی که از برآمدگی و خروج ریشه‌چه جلوگیری می‌شود. پیش‌تیمار بذر، دوره کاشت تا استقرار گیاهچه را کوتاه کرده و صدمات ناشی از قرارگیری بذر در شرایط محیطی نامساعد را کاهش می‌دهد. پیش‌تیمار سبب از بین رفتن موانع جوانه‌زنی بذر شده و سرعت و هم‌زمانی آن را باعث می‌شود (Ucarli, 2020). گونه درختی وی‌ول (*Quercus libani Oliv.*) در زاگرس شمالی و فقط در استان‌های آذربایجان غربی (شهرستان‌های پیرانشهر و سردشت) و کردستان (شهرستان‌های بانه و مریوان) همراه با درختان مازودار (*Q. infectoria Oliv.*) و برودار (*Q. brantii Lindl.*) رویش دارد. این گونه از ارتفاع ۱۳۰۰ تا ۲۱۵۰ متر از سطح دریا پراکنش دارد، اما خواستگاه آن ارتفاع ۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰ متر است (فتاحی، ۱۳۷۳).

باتوجه به اهمیت وی‌ول در زاگرس شمالی ضرورت دارد در «پوش مردمی کاشت یک میلیارد درخت» از نهال‌ها و بذره‌های این گونه، متناسب با دامنه ارتفاعی و ترجیحاً در جهت شمالی بیشتر استفاده شود (حیدری و همکاران، ۱۴۰۳). جمع‌آوری بذره‌های وی‌ول هم‌زمان با رسیدن میوه از اواسط مهر آغاز می‌شود و تا اواسط آبان ادامه دارد. بهتر است که بذرها پیش از افتادن از درخت برداشت و جمع‌آوری شوند. توصیه می‌شود که بذره‌های درشت و سنگین از ارتفاع‌های پایین تاج درخت جمع‌آوری شوند.

یکی از مهم‌ترین عوامل تضمین‌کننده موفقیت در این تحقیق، جمع‌آوری بذور مناسب و سالم است. از آن جایی که با یک توده طبیعی و جنگلی مواجه هستیم، نیل به این هدف، نیاز به دقت بالایی دارد. تحقیقات نشان داده که اثر مبدأ بذر بر صفات مورفولوژی، زنده‌مانی بذور و رویشی نهال‌ها در سطح احتمال ۹۵ درصد معنی‌دار بوده است. همچنین بین صفات مورفولوژیک بذر و صفات رویشی بذر همبستگی معنی‌داری وجود دارد (متاجی و همکاران، ۱۳۹۵).

در این پژوهش، تأثیر اعمال پیش‌تیمارهای هشت‌گانه بر روی ۱۳ صفت سرعت جوانه‌زنی، قطر ساقه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، تعداد برگ، LA (سطح برگ)، SLA (مجموع سطح برگ)، وزن خشک برگ، حجم ریشه‌چه، طول ریشه‌چه، قطر ریشه‌چه، وزن ریشه‌چه و میزان خشبیت نهال مدنظر بود. همبستگی بیانگر ارتباط علت و معلولی نیستند؛ بلکه فقط معیاری برای نشان دادن میزان وابستگی بین دو متغیر محسوب می‌شوند.



ب



الف



ت



پ

شکل ۱- الف- نمایی از خشک کردن بذور پرایم شده
 ب- نحوه کاشت بذر وی‌ول در گلدان پلاستیکی
 پ- آماده‌سازی شاسی برای چیدمان تصادفی گلدان‌ها
 ت- جوانه‌زنی اولین بذر و خروج گیاهچه از گلدان

دستاوردها

یافته‌های حاصل از اجرای این تحقیق بر اساس نتایج مقایسه میانگین دیگر تیمارها نسبت به شاهد در قالب جدول کلی ذیل (جدول ۱)، ارائه شده است.

جدول ۱- نتایج نهایی اثر پیش‌تیمارهای بذر بلوط وی‌ول بر صفات مورد نظر

سایر تیمارهای مؤثره	تیمار مؤثر	وضعیت معنی‌داری	اثر پرایمینگ	-
-	-	ns	-	تعداد برگ
اسید هیومیک و نترات پتاسیم	اسید جیبرلیک	*	+	سطح برگ
-	-	ns	-	کل سطح برگ
اسید هیومیک و نترات پتاسیم	اسید جیبرلیک	*	+	وزن خشک برگ
و اوره اسید جیبرلیک	اسید هیومیک	*	+	طول ساقه‌چه
-	-	ns	-	قطر ساقه‌چه
اسید هیومیک و اوره	اسید جیبرلیک	**	+	وزن خشک ساقه‌چه
نترات پتاسیم	استراتیفیکاسیون	**	+	طول ریشه‌چه
اسید هیومیک و نترات پتاسیم	اسید جیبرلیک	**	+	قطر ریشه‌چه
اسید جیبرلیک	نترات پتاسیم	**	+	حجم ریشه‌چه
اسید جیبرلیک و اسید هیومیک	نترات پتاسیم	**	+	وزن خشک ریشه‌چه
اسید هیومیک و استراتیفیکاسیون	نترات پتاسیم	**	+	خشبیت نهال (جویی شدن ساقه)
اسید جیبرلیک و اوره	اسید هیومیک	**	+	سرعت جوانه‌زنی

**، * و ns به ترتیب نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و غیر معنی‌دار

براساس جدول ۱، از هشت پیش‌تیمار اعمال شده، استفاده از اسید جیبرلیک، اسید هیومیک و نترات پتاسیم دارای اثر مثبت بر صفات نهال‌های وی‌ول بودند و برای افزایش جوانه‌زنی و داشتن نهال‌های شاداب، این پیش‌تیمارها پیشنهاد شدند. روابط بین صفات مورد مطالعه به کمک نرم‌افزار SAS در جدول ۲ تنظیم شده است. براساس این جدول، بهترین نتایج مربوط به صفت سرعت جوانه‌زنی بود. این صفت با اکثر صفات، همبستگی قوی‌تر همراه با سطح معنی‌داری قابل اعتمادتری دارد، همچنین همبستگی و تأثیر وزن خشک برگ بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه محرز است. این صفت با وزن خشک ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه رابطه مستقیم و قوی داشت. با افزایش هر واحد به وزن خشک برگ، به وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه هم افزوده می‌شود.

دیگر یافته‌ها نشان داد که رابطه همبستگی بین قطر ریشه‌چه و قطر ساقه‌چه، قوی و از نوع مستقیم بود و طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه فاقد هرگونه رابطه همبستگی هستند. به نظر می‌رسد که افزایش طول ساقه‌چه وابسته به افزایش سرعت جوانه‌زنی است و تکثیر مریستم‌های انتهایی نهال و پارامترهای مؤثر بر افزایش طول ریشه‌چه را نوع خاک، پدولوژی و رطوبت آن تعیین می‌کنند.

از طرفی بین دو صفت مساحت سطح برگ و سرعت جوانه‌زنی بذور همبستگی قوی و مستقیمی وجود دارد. به عبارتی افزایش سرعت جوانه‌زنی بذر و نهال حاصل از آن، موجبات افزایش مساحت سطح برگ (LA) را به دلیل دوره رشد رویشی طولانی‌تر به دنبال خواهد داشت. همچنین با مراجعه به جدول فوق‌الذکر، رابطه بین این دو صفت تا سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار و قابل تعمیم به سایر نتایج مشابه است.

ادامه نتایج جدول ۲ نشان داد که رابطه بین صفات قطر ساقه‌چه و وزن خشک برگ، حاکی از وابستگی قوی و ارتباط مستقیم تغییرات رشد بین این دو متغیر است. یعنی افزایش قطر ساقه‌چه موجب استحکام بافت‌ها و افزایش سطح مقطع آوندهای چوب و آبکش را فراهم نموده و در نتیجه حجم بالای ورود مواد غذایی به اندام‌ها و به‌ویژه برگ‌ها را در پی خواهد داشت. این روند در افزایش وزن برگ و متراکم شدن و سنگینی بافت‌های آن مؤثر است. نوع این رابطه تا سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار شده است. از طرفی وجود وابستگی نسبتاً قوی و ارتباط مستقیم بین قطر ساقه‌چه با سرعت جوانه‌زنی وجود دارد.

افزایش سرعت جوانه‌زنی در بذر، موجب در اختیار قرار دادن زمان بیشتر به نهال حاصل از آن برای رشد بیشتر اندام‌هایی نظیر ساقه و افزایش راندمان رشد گیاه نسبت به دیگر نهال‌ها خواهد شد. به‌طور کلی، رابطه بین این دو متغیر تا سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار و قابل اعتماد است. همچنین بین دو صفت قطر ریشه‌چه با تعداد برگ‌ها یک وابستگی ضعیف اما از نوع مستقیم وجود دارد. افزایش قطر ریشه‌چه علیرغم وابستگی کم آن با سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌داری (بر اساس نتایج جدول ۱) به متغیر تعداد برگ، ناشی از افزایش پتانسیل اسمزی اندام‌های هوایی در نتیجه تعدد برگ‌ها و نیاز به تأمین مواد معدنی بیشتر از خاک توسط ریشه‌ها و از طرفی افزایش سطح فتوسنتز در برگ‌ها و تأمین مواد غذایی بیشتر برای اندام‌ها و بهبود رشد آنها از جمله ریشه‌چه بر می‌گردد.

جدول ۲- ضرایب همبستگی (r) و تعیین سطح معنی‌داری (p) بین صفات به روش پیرسون

تیمار	سرعت جوانه‌زنی	خشبیت (چوبی شدن ساقه)	وزن خشک ریشه‌چه	حجم ریشه‌چه	قطر ریشه‌چه	طول ریشه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه	قطر ساقه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک برگ	SLA	LA	تعداد برگ
(y ₁) سرعت جوانه‌زنی	-	-۰/۶۹۵	۰/۲۸۴	۰/۲	۰/۵۱۴	-۰/۴۲۵	۰/۸۶۵	۰/۷۲۱	۰/۸۲۱	۰/۸۱۸	۰/۱۵۶	۰/۸۳۷	۰/۸۶۲
		ns	ns	ns	ns	ns	**	*	*	*	ns	**	**
(y ₂) خشبیت	-	-	۰/۱۲۷	۰/۱۰۹	-۰/۴۱۶	۰/۵۹۰	-۰/۵۰۵	-۰/۳۶۸	-۰/۵۷۷	-۰/۴۷۶	-۰/۴۴۶	-۰/۵۱۸	-۰/۶۸۸
			ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
(y ₃) وزن خشک ریشه‌چه	-	-	-	۰/۶۶۰	۰/۷۹۸	-۰/۱۱۷	۰/۵۰۱	۰/۷۴	۰/۲۵۲	۰/۷۱۷	-۰/۱۱۶	۰/۷۰۷	۰/۷
				ns	*	ns	ns	*	ns	*	ns	*	ns
(y ₄) حجم ریشه‌چه	-	-	-	-	۰/۷۳۴	۰/۲۶۹	۰/۳۸۸	۰/۶۷	۰/۴۲۱	۰/۴۷۶	۰/۲۱	۰/۵۲۲	۰/۱۷۸
					*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
(y ₅) قطر ریشه‌چه	-	-	-	-	-	-۰/۳۲۵	۰/۶۳۳	۰/۸۲۹	۰/۴۴۴	۰/۸۲۴	۰/۷۲۹	۰/۸۴۹	۰/۳۵۲
						ns	ns	*	ns	*	ns	**	*
(y ₆) طول ریشه‌چه	-	-	-	-	-	-	-۰/۳۴۸	-۰/۳۷۵	-۰/۱۵	-۰/۵۴۲	۰/۰۰۰	-۰/۴۸۸	-۰/۰۵۸
							ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
(y ₇) وزن خشک ساقه‌چه	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۸۷۳	۰/۷۵۶	۰/۸۸۷	-۰/۱۱۱	۰/۷۰۸
									**	*	**	ns	*
(y ₈) قطر ساقه‌چه	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۷۰۹	۰/۹۵۱	-۰/۲۳۶	۰/۹۵۷	۰/۴۵۷
									*	**	ns	**	ns
(y ₉) طول ساقه‌چه	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۶۵۳	۰/۱۷۸	۰/۷۰۳	۰/۸۱۸
										ns	ns	ns	*
(y ₁₀) وزن خشک برگ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-۰/۰۹۷	۰/۹۹۴	۰/۵۲
											ns	**	ns
(y ₁₁) SLA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-۰/۰۳۷	۰/۴۵۷
												ns	ns
(y ₁₂) LA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۵۸۵
													ns
(y ₁₃) تعداد برگ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*, ** و ns به ترتیب نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و غیر معنی‌دار

توصیه ترویجی

- جمع‌آوری بذور درشت و سنگین بلوط از ارتفاع پایین تاج درخت (استقرار بذور درشت در قسمت میانی تاج و پایین آن)
- استفاده از جوامع محلی در جمع‌آوری بذر بلوط (در قالب تشکل‌های محلی) و شرکت‌های پیمانکاری برای افزایش مشارکت جوامع محلی و افزایش درآمد آنها
- افزایش قابل توجه جوانه‌زنی با استفاده از پیش‌تیمار اسید جیبرلیک و اسید هیومیک بر روی بذر قبل از قرار دادن بذور در کیسه تولید نهال
- نگهداری بذور جمع‌آوری شده در کیسه‌های پلاستیکی در بازه زمانی کمتر از یک هفته تا زمان تحویل بذور به نهالستان (برای حفظ رطوبت بذور و جلوگیری از آسیب به قوه نامیه)
- نگهداری بذور جمع‌آوری شده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد تا تحویل بذور (برای مواردی که بذور ذخیره می‌شوند یا بازه زمانی تحویل آنها به بیش از یک‌ماه برسد) به نهالستان برای تولید نهال

فهرست منابع

- حیدری، م.، ملکی، س. و خسروی، ش. ۱۴۰۳. گونه‌های مناسب جنگل‌کاری در زاگرس؛ وی ول. بروشور ترویجی، ۷ ص.
- فتاحی، م. ۱۳۷۳. بررسی جنگل‌های بلوط زاگرس و مهم‌ترین عوامل تخریب آن. نشریه جنگل و مرتع، ۱۰۱، ۶۳ ص.
- متاجی، ا.، عبدی، ف.، اعتماد، و. و کیادلیری، ه. ۱۳۹۵. اثر مبدأ بذر بر مورفولوژی بذور، زنده‌مانی و رویش نهال‌های بلوط ایرانی (*quercus brantii lindl.*). مجله جنگل ایران، ۸ (۱): ۱۱-۲۲.
- Angadi, S. and Entz, M. 2002. Water Relations of Standard Height and Dwarf Sunflower Cultivars. Crop Science 42 (1): 152-159.
- Bewley, J.D., Bradford, K., Hilhorst, H. and nonogaki, H. 2013. Seeds. Physiology of Development, 3rd edition. 405 P.
- Copp, C. 2017. Mighty Oaks from Little Acorns: the complete guide to growing oak trees from seed. 306 P.
- Lutts, S., Benincasa, P., Wojtyla, L., Kubala, S., Pace, R., Lechowska, K., Quinet, M. and Garnczarska, M. 2016. New Challenges in Seed Biology-Basic and Translational Research Driving Seed Technology. 212 p.
- Ucarli, C. 2020. Effects of Salinity on Seed Germination and Early Seeding Stage. Seed Science. Doi: 10.5772/intechopen.93647.