

تفاوت‌های ریخت‌شناسی بذر پروونانس‌های گونه پده (*Populus euphratica* Oliv.)

اعظم سلیمانی*^۱، وحید اعتماد^۲، محسن کلاگری^۳، منوچهر نمیرانیان^۴ و انوشیروان شیروانی^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی‌ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۲ استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

^۳ استادیار پژوهش گروه تحقیقات صنوبر و درختان سریع‌الرشد، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

^۴ استاد گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۱۶/۱۰/۸۸، تاریخ پذیرش: ۷/۱۲/۹۰)

چکیده

گونه پده (*Populus euphratica* Oliv.) در مناطق وسیعی از ایران به‌طور طبیعی انتشار یافته و بومی مناطق خشک و نیمه‌خشک است. تنوع جغرافیایی و اقلیمی در گستره انتشار این گونه سبب شده که اختلافاتی به لحاظ مورفولوژیکی و ژنتیکی میان درختان در رویشگاه‌های مختلف پدید آید. صفات مورفولوژیکی بذر ممکن است در تمایز ژنتیکی پده نقش مهمی داشته باشد. در این بررسی با استفاده از صفات مورفولوژیکی، بذر درختان ۷ رویشگاه پده مقایسه شد. به این منظور از بذر درختان پده با مبادی جغرافیایی مختلف که به مدت ۸ سال در مزرعه تحقیقاتی البرز کرج وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در شرایط کاملاً یکسان کاشته شده بودند، نمونه‌برداری شد. ۵ مشخصه مورفولوژیکی و درصد قوه نامیه اندازه‌گیری شد. نتایج آنالیز واریانس نشان داد که درختان رویشگاه‌های مختلف به‌جز درصد قوه نامیه در کلیه صفات اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد دارند و مشخصه‌های مورفولوژیکی بذرها در تمایز میان درختان رویشگاه‌های مختلف نقش مهمی دارد. همچنین آزمون مقایسه میانگین داده‌ها، گروه‌بندی رویشگاه‌های مختلف را برای هر صفت نشان داد. از میان مشخصه‌های بذر، طول و پهنای بذر بیشترین تأثیر را در تمایز درون‌گونه‌ای پده داشتند.

واژه‌های کلیدی: پده، پروونانس، مورفولوژی بذر، درصد قوه نامیه.

مقدمه و هدف

گونه پده با نام علمی *Populus euphratica Oliv.* از قدیمی‌ترین گونه‌های درختی بخش‌های پندگانه جنس صنوبر است. پده تنها گونه از بخش تورانگا است (FAO, 1979). بر اساس فسیل‌های به‌دست‌آمده از برگ این درختان در بعضی مناطق چین، قدمت درختان پده را حدود ۳-۶ میلیون سال تخمین زده‌اند (Shiji et al., 1996). درخت پده از جهت شرق به غرب به جز سطح کوچکی در اسپانیا که از مراکش وارد شده است، در چین، هندوستان، پاکستان، افغانستان، ایران، جمهوری‌های شوروی سابق، عراق، سوریه، مصر، لیبی، الجزایر، مراکش، فلسطین، ترکیه و اسپانیا به‌طور طبیعی یافت می‌شود و از جهت جنوب به شمال از بالای خط استوا در حد جنوبی، محدوده کوچکی را در کشور کنیا تحت پوشش دارد (Fay et al., 1999). این درخت در مناطق وسیعی از ایران به‌طور طبیعی گسترش دارد و بومی مناطق خشک، نیمه‌خشک و بیابانی است. پده تنها درخت پهن‌برگی است که در بیابان‌ها و عرصه تپه‌های ماسه‌ای، در حاشیه چاله‌های بیابانی که تحت تاثیر زه‌آب‌های اطراف قرار دارند یافت می‌شود (جعفری، ۱۳۸۵). دامنه پراکنش آن در ایران از مناطق گرم نظیر خوزستان و سیستان و بلوچستان تا مناطق سرد مانند آذربایجان و زنجان است (ثابتی، ۱۳۵۵).

این گونه نسبت به دامنه گسترده درجه حرارت و شوری خاک تحمل زیادی دارد. از دیگر خصوصیات بارز آن، تحمل زیاد آن در برابر pH زیاد خاک (۸-۹/۹) است که سبب شده بعضی کشورها با تولید کلن‌های اصلاح‌شده نسبت به جنگلکاری در مناطق گرم و خشک با خاک‌های شور و قلیایی اقدام کنند. اختلافات جغرافیایی و اقلیمی در گستره انتشار این گونه موثر است و بر همین اساس تفاوت‌هایی از نظر مورفولوژیکی و ژنتیکی میان درختان این گونه در مناطق تحت انتشار ایجاد شده است (Rottenberg et al., 2000). در این زمینه، تغییرات مورفولوژیکی برگ درختان پده در ۱۱ رویشگاه طبیعی بررسی شد و نتایج نشان داد درختان جوامع مختلف از نظر مورفولوژی برگ تفاوت‌هایی دارند (کلاگری، ۱۳۸۳). علاوه بر خصوصیات برگ، صفات مورفولوژی بذر نیز ممکن است در تمایز جوامع پده نقش مهمی داشته باشد. در این بررسی بذر درختان رویشگاه‌های مختلف پده با استفاده از

متغیرهای مورفولوژیکی مقایسه و در نهایت درختان رویشگاه‌های مختلف از یکدیگر متمایز شد. همچنین در بررسی دیگر تأثیر مبدأ بذر بر خصوصیات مورفولوژیکی و درصد جوانه‌زنی بذر بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) ارزیابی شد و نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین اثر مبدأ بذر و صفات مورفولوژیکی بذر (طول، قطر و هزار دانه) و درصد جوانه‌زنی بذر وجود دارد (الوانی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۸). سیفاللهیان (۱۳۶۷) به بررسی قوه نامیه و وزن هزار دانه بذر گونه راش ایرانی در جنگل‌های ناو اسالم پرداخت. Donahue & Lopez Upton. (1996) درباره تغییرات مورفولوژیکی برگ، مخروط و بذرهای *Pinus greggii* در جنگل‌های طبیعی مکزیک از ۲ جامعه جنوبی و شمالی تحقیقاتی انجام دادند. نتایج نشان داد جوامع جنوبی و شمالی به لحاظ مورفولوژیکی اختلاف داشته و پهنای پره‌های بذر، وزن بذر و ضخامت پوسته بذر در تمایز درختان شمالی از جنوبی نقش دارند. نجفی و همکاران (۱۳۸۶) به بررسی تأثیر رویشگاه و مورفولوژی پایه‌های مادری بر برخی خصوصیات فیزیولوژی بذر افرا پلت پرداختند و نتیجه گرفتند که بین وزن هزار دانه و ارتفاع رویشگاه از سطح دریا همبستگی معنی‌داری وجود ندارد، اما بین وزن هزار دانه و قطر درختان، همبستگی معنی‌دار دیده می‌شود. همچنین اثر ارتفاع از سطح دریا بر مدت استراتیفیکاسیون دوره جوانه‌زنی و درصد جوانه‌زنی معنی‌دار است. نگهدار صابر (۱۳۸۶) خصوصیات ظاهری بذر بنه را بررسی کرد. در این طرح دو جمعیت بنه و یک جمعیت کلخونگ بررسی شد. صفات مورد بررسی شامل اندازه‌گیری وزن هزار دانه بذر، تعداد و درصد بذرهای پر و پوک، ابعاد بذر و درصد رطوبت بود. نتایج نشان داد که خصوصیات ظاهری بذرها اختلافات زیادی دارند. Barbosa et al. (2000). به بررسی بذرهای ۱۲ گونه از *Veronica L.* در جنوب غرب اسپانیا پرداختند. در این تحقیق شکل بذر، رنگ بذر، شکل سلول و آرایش سطح بذر با میکروسکوپ بررسی شد. ۷ گروه با خصوصیات مورفولوژیکی مختلف تشخیص داده شد و گروه‌های مختلف با هم مقایسه شد. مردانی و همکاران (۱۳۸۲) به منظور بررسی تنوع ژنتیکی درختان گردو از نظر برخی صفات مهم بذر (قطر بزرگ بذر، قطر کوچک بذر، وزن بذر، وزن مغز بذر، وزن پوسته چوبی، ضخامت پوسته چوبی و

حامل کپسول قرار داشت، جمع‌آوری شد. بذرها که در داخل کپسول‌ها قرار گرفته بود، به‌طور کامل جمع‌آوری شدند. ۵ صفت مورفولوژیکی بذر و نیز درصد قوه نامیه آنها اندازه‌گیری شد. ابعاد بذر شامل طول و پهنای ۳۰ نمونه بذر با استفاده از بینوکولر مدرج با بزرگنمایی ۱۰ برابر بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد. برای شمارش تعداد بذر در داخل هر کپسول ۳۰ کپسول به‌طور تصادفی برای هر رویشگاه انتخاب و بذره‌های داخل آنها شمرده شد. اندازه‌گیری وزن هزار دانه بذر با ترازوی دیجیتال با دقت ۱/۱۰۰۰۰ بر حسب گرم در ۱۰ تکرار انجام گرفت. نسبت طول بذر به پهنای بذر بعد از اندازه‌گیری ابعاد بذر و درصد قوه نامیه بر اساس روش ISTA (حجازی، ۱۳۷۳)، با استفاده از آزمایش مستقیم جوانه زدن محاسبه شد. ابتدا کپسول‌ها، ۵ دقیقه، در حالت چرخشی در الکل ۷۰ درصد استریل شدند. سپس بذرها از داخل کپسول بیرون آورده و در داخل ظرف‌های شیشه‌ای (پتريدیش) بین دو کاغذ صافی مرطوب قرار داده شد. ظرف‌های حاوی بذر، به مدت ۴۸ ساعت در داخل ژرمیناتور با دمای ثابت ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و پس از جوانه زدن قوه نامیه آنها محاسبه شد. این کار در ۳ تکرار ۳۰ تایی برای بذر درختان هر رویشگاه انجام گرفت. برای تجزیه و تحلیل آماری ویژگی‌های مورفولوژیکی بذر و درصد قوه نامیه از نرم‌افزار SPSS استفاده شد و نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov انجام گرفت.

پس از آن با تجزیه واریانس یک‌طرفه اختلاف آماری داده‌های هر صفت تعیین شد. برای مقایسه میانگین‌ها، از آزمون همگنی واریانس‌ها (Levene) و برای داده‌های با واریانس‌های ناهمگن از آزمون Dannett, c استفاده شد.

درصد مغز) ویژگی‌های بذر درختان گردوی استان کردستان را آزمایش و ارزیابی کردند.

در ایران تاکنون هیچ تحقیقی با هدف بررسی ویژگی‌های مورفولوژیکی بذر پده با مبادی جغرافیایی مختلف و همچنین گونه‌های دیگر این جنس انجام نگرفته است.

در این زمینه، Shiji et al. (1996) تحقیقی بر روی خصوصیات مورفولوژیکی بذر و نیز برخی از خصوصیات آن مانند طول شاتون، تعداد و ابعاد کپسول، تعداد و ابعاد بذور، وزن هزار دانه، درصد قوه نامیه و ... در چین صورت داده‌اند و اطلاعات کلی از این گونه ارائه کرده‌اند.

با توجه به تنوع وسیع جغرافیایی و اقلیمی در گستره انتشار گونه پده در ایران، این بررسی با هدف دستیابی به اطلاعات دقیق‌تری از خصوصیات فیزیکی و بیولوژیکی میوه درختان در مناطق جغرافیایی و اقلیمی مختلف و در نهایت مقایسه‌ای بین درختان رویشگاه‌های مختلف به لحاظ تنوع مورفولوژیکی انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از درختان پده با رویشگاه‌های جغرافیایی مختلف (خجیر، لرستان، گتوند، حمیدیه، گلستان، خراسان و دزفول) از پنج استان کشور که به مدت ۸ سال در مزرعه تحقیقاتی البرز کرج وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در قالب یک کلکسیون در شرایط کاملاً یکسان کاشته شده بودند استفاده شد (جدول ۱). در اواسط اردیبهشت به تناوب تا اواسط خرداد که بذرها کامل شده بودند، از ۵ پایه درخت پده از هر پرووانس و در مجموع ۳۰ پایه انتخاب شد. سپس تعدادی شاخه که رویشان شاتون‌های

جدول ۱- موقعیت و مشخصات مکانی درختان پده مورد بررسی

ردیف	مبدأ جغرافیایی	رودخانه	استان	ارتفاع از سطح دریا (m)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)
۱	حمیدیه	کرخه	خوزستان	۵۰	۲۵° ۴۸'	۳۱° ۳۰'
۲	داشلی برون	اترک	گلستان	۵۰	۵۶° ۵۴'	۳۷° ۴۶'
۳	گتوند	کارون	خوزستان	۸۰	۵۲° ۴۸'	۳۲° ۰۸'
۴	دزفول	دز	خوزستان	۱۴۰	۲۰° ۴۸'	۳۲° ۱۵'
۵	سرخس	تجن	خراسان	۲۶۰	۱۰° ۶۱'	۳۶° ۱۵'
۶	ملاوی	خرم‌آباد	لرستان	۸۵۰	۵۵° ۴۷'	۳۲° ۱۵'
۷	خجیر	جاجرود	تهران	۱۳۲۰	۴۵° ۵۱'	۳۵° ۳۹'

نتایج

برای اندازه‌گیری صفات مورفولوژیک میوه درختان در مناطق مورد بررسی، در مجموع ۵ مشخصه مورفولوژیکی و همچنین درصد قوه نامیه کلیه مناطق اندازه‌گیری شد. بر این اساس، تنوع زیادی از لحاظ اندازه بذر، وزن هزار دانه بذر و تعداد بذر داخل کپسول در مناطق مختلف به چشم خورد.

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی نشان می‌دهد که اختلاف صفات مورفولوژیکی بذر درختان پده از رویشگاه‌های مختلف در سطح ۵ معنی‌دار است، ولی از لحاظ درصد قوه نامیه، میان درختان رویشگاه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۲). آزمون مقایسه میانگین‌ها برای صفاتی که دارای اختلاف معنی‌دار بودند، انجام گرفت که در جدول ۳ نشان داده شده است. همان‌طور که از این جدول استنباط می‌شود، در صفت طول بذر نمونه‌های گتوند (۱/۰۹۰۷) و لرستان (۱/۰۶۴۷) در گروه اول، و نمونه خراسان (۰/۸۰۶) در پایین‌ترین گروه قرار گرفتند. ضریب تغییرات دارای دامنه‌ای بین ۴/۱۲ تا ۱۰/۸۴ درصد بود (جدول ۴). از لحاظ پهنای بذر، نمونه حمیدیه (۰/۶۴۳۱) در

بالاترین گروه و نمونه خراسان (۰/۴۰۴۷) در پایین‌ترین گروه قرار گرفتند. حداکثر ضریب تغییرات در منطقه گتوند با ۱۷/۸۱ درصد بود. از لحاظ وزن هزار دانه بذر، نمونه‌های حمیدیه (۰/۰۹۷۶)، گتوند (۰/۰۹۴۴) و دزفول (۰/۰۸۲۷) در بالاترین گروه و نمونه خراسان (۰/۰۳۷۶) در پایین‌ترین گروه قرار گرفتند. دامنه ضریب تغییرات بین ۳/۳۲ تا ۱۸/۵۶ درصد بود. در صفت تعداد بذر در کپسول، نمونه خراسان با میانگین ۱۱۷/۶۲ بیشترین مقدار و نمونه لرستان با میانگین ۴۹/۰۷ کمترین مقدار را داشت. حداکثر ضریب تغییرات در منطقه خجیر با ۲۰/۷۶۶ درصد بود. همچنین در صفت نسبت طول به قطر بذر سه گروه از همدیگر متمایز شدند که نمونه‌های خراسان (۲/۰۰۷۶)، گتوند (۱/۹۵۸۷)، لرستان (۱/۹۱۵۸) و دزفول (۱/۹۱۱۲) در بالاترین گروه و نمونه خجیر (۱/۵۰۸۰) در پایین‌ترین گروه قرار گرفتند. ضریب تغییرات دارای دامنه‌ای بین ۳/۳۲ تا ۱۸/۵۶ درصد بود. مناطق مختلف از لحاظ درصد قوه نامیه اختلاف معنی‌داری نداشتند و در یک گروه قرار گرفتند.

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورفولوژیکی میوه و درصد قوه نامیه درختان پده

صفات مورفولوژیکی	منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
وزن هزار دانه بذر	رویشگاه‌ها	۶	**۰/۰۰۵
	خطا	۶۳	۰
	کل	۶۹	
طول بذر	رویشگاه‌ها	۶	**۰/۳۹
	خطا	۲۰۳	۰/۰۰۶
	کل	۲۰۹	
پهنای بذر	رویشگاه‌ها	۶	**۰/۱۵۲
	خطا	۲۰۳	۰/۰۰۴
	کل	۲۰۹	
تعداد بذر در هر کپسول	رویشگاه‌ها	۶	**۱۵۴۶۷/۰۷
	خطا	۲۰۳	۱۶۶/۵۲۲
	کل	۲۰۹	
نسبت طول بذر به قطر بذر	رویشگاه‌ها	۶	**۱/۱۸۲
	خطا	۲۰۲	۰/۰۴۴
	کل	۲۰۸	
درصد قوه نامیه	رویشگاه‌ها	۶	ns۵/۰۷۹
	خطا	۱۴	۵/۹۵۲
	کل	۲۰	۵/۰۷۹

* و **: به ترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد معنی‌دار و ns عدم معنی‌داری

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورفولوژیکی میوه و درصد قوه نامیه درختان پده از رویشگاه‌های مختلف

ردیف	رویشگاه	وزن هزار دانه (gr)	طول بذر (mm)	پهنای بذر (mm)	تعداد بذر	نسبت طول به قطر بذر	قوه نامیه (درصد)
۱	خراسان	۰/۰۳۷۶ d	۰/۸۰۶ d	۰/۴۰۴۷ d	۱۱۷/۶۲ a	۲/۰۰۷۶ a	۹۸ a
۲	گلستان	۰/۰۵۳۹ c	۰/۸۵۵ c	۰/۵۱۰۳ c	۸۳/۱ c	۱/۶۸۹۴ b	۹۵/۶۷ a
۳	دزفول	۰/۰۸۲۷ a	۱/۰۳۱ ab	۰/۵۴۸۳ b	۹۵/۰۳ b	۱/۹۱۱۲ a	۹۶/۶۷ a
۴	گتوند	۰/۰۹۴۴ a	۱/۰۹۰۷ a	۰/۵۶۱۷ b	۶۱/۹ d	۱/۹۵۸۷ a	۹۹ a
۵	حمیدیه	۰/۰۹۷۶ a	۰/۹۹۵۷ b	۰/۶۴۳۱ a	۶۴/۹۷ d	۱/۵۵۲۶ bc	۹۹ a
۶	خجیر	۰/۰۶۹۵ b	۰/۸۶۵ c	۰/۵۷۳۱ b	۸۷/۰۳ bc	۱/۵۰۸۰ c	۹۸ a
۷	لرستان	۰/۰۶۷۱ b	۱/۰۶۴۷ a	۰/۵۵۸ b	۴۹/۰۷ e	۱/۹۱۵۸ a	۹۹ a

میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد هستند.

جدول ۴- پارامترهای آماری صفات مورفولوژیک میوه پده و درصد قوه نامیه در مناطق مختلف

صفات	پارامترهای آماری							مناطق مورد بررسی
	خراسان	گلستان	خجیر	لرستان	دزفول	گتوند	حمیدیه	
Mean	۰/۴۰۴۶	۰/۸۵۵	۰/۸۶۵۳	۱/۰۶۴	۱/۰۳۱	۱/۰۹۰۷	۰/۹۹۵۷	
Sd	۰/۰۵۱	۰/۰۴۸	۰/۰۳۵	۰/۰۵۸	۰/۱۱۱	۰/۱۰۵	۰/۰۸	
Min-Max	۰/۷-۰/۹	۰/۷-۰/۹	۰/۸-۰/۹	۰/۹-۱/۲	۰/۷-۱/۲	۰/۹-۱/۳	۰/۸-۱/۲	
Cv (%)	۰/۳۶۱	۵/۶۵	۴/۱۲	۵/۴۸	۱۰/۸۴	۹/۷۱	۸/۲۸	
Mean	۰/۴۰۴۷	۰/۵۱۰۳	۰/۵۷۳۱	۰/۵۵۸	۰/۵۴۸۳	۰/۵۶۱۷	۰/۶۴۳	
Sd	۰/۰۳۷	۰/۰۴۹	۰/۰۴	۰/۰۴۱	۰/۰۴۲	۰/۱	۰/۰۶۳	
Min-Max	۰/۳-۰/۴	۰/۴-۰/۶	۰/۴-۰/۶	۰/۴-۰/۶	۰/۴-۰/۶	۰/۳-۰/۸	۰/۵-۰/۷	
Cv (%)	۹/۲۱	۹/۷۵	۷/۰۲	۷/۴۶	۷/۶۷۶	۱۷/۸۱	۹/۸۷	
Mean	۱۱۷/۶۲	۸۳/۱	۸۷/۰۳	۴۹/۰۷	۹۵/۰۳	۶۱/۹	۶۴/۹۷	
Sd	۱۶/۸۶	۸/۸۵	۱۸/۰۷	۶/۲۸	۶/۶۲	۱۲/۵۹	۱۰	
Min-Max	۸۵-۱۵۵	۶۸-۱۰۳	۵۰-۱۳۵	۳۷-۶۱	۸۵-۱۱۲	۴۰-۸۹	۴۶-۸۸	
Cv (%)	۱۴/۳۳۴	۱۰/۶۵	۲۰/۷۶۶	۱۲/۷۹	۶/۹۶۶	۲۰/۳۳	۱۵/۳۹	
Mean	۰/۰۳۷۶	۰/۰۵۳۹	۰/۰۶۹۵	۰/۰۶۷۱	۰/۰۸۲۷	۰/۰۹۴۴	۰/۰۹۷۶	
Sd	۰/۰۰۴۹	۰/۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶۵	۰/۰۰۸۷	۰/۰۱۰۹	
Min-Max	۰/۰۳-۰/۰۴۵	۰/۰۴-۰/۰۷	۰/۰۵-۰/۰۸	۰/۰۶-۰/۰۷	۰/۰۷-۰/۰۹۵	۰/۰۸۵-۰/۱۱	۰/۰۷-۰/۱۱	
Cv (%)	۱۳/۰۴	۱۸/۵۶۲	۱۰/۶۲	۳/۳۲	۷/۹	۹/۲۵	۱۱/۱۶	
Mean	۲/۰۰۷	۱/۶۸۹	۱/۵۲۶۳	۱/۹۱۵	۱/۹۱۱۲	۱/۹۵۸	۱/۵۵۲	
Sd	۰/۲۱	۰/۱۷۸	۰/۱۲۷	۰/۱۴۷	۰/۱۶۴	۰/۲۹	۰/۱۸۷	
Min-Max	۱/۷۲-۲/۵۱۶	۱/۴۱-۲/۰۹	۱/۸۲-۰/۱۳	۱/۶۳-۲/۲۴	۱/۶۱-۲/۲۲	۱/۵۳-۲/۶۱	۱/۲۲-۲/۰۶	
Cv (%)	۱۰/۴۷	۱۰/۵۳	۶/۸۵۹	۷/۶۸	۸/۵۹۶	۱۴/۸۵۲	۱۲/۰۸	
Mean	۹۸	۹۵/۶۷	۹۸	۹۹	۹۶/۶۷	۹۹	۹۹	
Sd	۱/۷۳۲	۲/۳۰۹	۳/۴۶۴	۱/۷۳۲	۳/۵۱۲	۱/۷۳۲	۱/۷۳۲	
Min-Max	۹۷-۱۰۰	۹۳-۹۷	۹۴-۱۰۰	۹۷-۰۰	۹۳-۱۰۰	۹۷-۱۰۰	۹۷-۱۰۰	
Cv (%)	۱/۷۶۷	۲/۴۱	۳/۵۳	۱/۷۵	۳/۶۳	۱/۷۵	۱/۷۵	

با وزن هزار دانه بذر دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار، و با تعداد بذر در کپسول و نسبت طول به قطر بذر دارای همبستگی منفی و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد است. صفت وزن هزار دانه بذر با تعداد بذر در کپسول دارای همبستگی منفی و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد است (جدول ۵).

نتایج حاصل از همبستگی دوگانه بین صفات مورفولوژیکی و همچنین درصد قوه نامیه نشان داد که همبستگی مثبت و معنی‌داری میان طول بذر و قطر بذر، وزن هزار دانه بذر و نسبت طول به قطر بذر در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد، ولی با تعداد بذر داخل کپسول دارای همبستگی منفی و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد است. قطر بذر

جدول ۵- ماتریس ضرایب همبستگی (r) دوگانه میان صفات مورفولوژیک بذر و همچنین درصد قوه نامیه درختان پده

صفات	طول بذر (mm)	قطر بذر (mm)	وزن هزار دانه (gr)	تعداد بذر	نسبت طول به قطر بذر
قطر بذر	**۰/۵۰				
وزن هزار دانه	**۰/۶۶	**۰/۶۳۶			
تعداد بذر	**۰/۵۳-	**۰/۴۹	**۰/۴۸		
نسبت بذر	**۰/۲۲۵	**۰/۶۶	-۰/۰۷۸	۰/۰۸۹	
درصد قوه نامیه	۰/۲۸۹	۰/۲۱۲	۰/۰۹۲	-۰/۲۵۴	-۰/۰۴۳

* و ** سطح معنی‌داری به ترتیب ۵ و ۱ درصد

بحث

بذرهای درختان پده از رویشگاه‌های مختلف در کلیه صفات بررسی شده اختلاف معنی‌داری داشتند و این نشان‌دهنده تأثیر بذر درختان پده از رویشگاه‌های مختلف بر خصوصیات مورفولوژیک آنهاست. نتایج بررسی (الوانی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۸) نیز تفاوت معنی‌دار بین مبدا جغرافیایی بذر و صفات مورفولوژیک را در بذرهای بلوط ایرانی نشان داد. از آنجا که اغلب تغییرات مورفولوژیکی ممکن است تحت تأثیر عوامل محیطی باشد، حذف شرایط محیطی غیریکسان و رشد درختان رویشگاه‌های مختلف در شرایط یکسان، تنوع ژنی صفات مورفولوژیکی بذر را در مناطق مختلف به خوبی نشان می‌دهد. مناطق مختلف از لحاظ درصد قوه نامیه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار نداشتند و کلیه بذرهای دارای بیش از ۹۰ درصد قوه نامیه بودند که نشان‌دهنده توان زیاد تلقیح‌پذیری پایه‌های والد در شرایط طبیعی است.

مقایسه صفات مورد بررسی بذر درختان پده در ایران با بذر درختان پده که از رویشگاه‌های مختلف چین جمع‌آوری شد نشان داد که صفت طول بذر در این بررسی دارای دامنه‌ای بین ۱/۰۹-۰/۴ میلی‌متر بوده است که در مقایسه

با طول بذرهای گزارش‌شده (Shiji et al. 1996) (۱/۳-۱ میلی‌متر) خیلی کمتر است.

پهنای بذرهای دارای دامنه‌ای بین ۰/۶۴-۰/۴ میلی‌متر بود که به‌طور تقریبی با پهنای بذرهای معرفی‌شده (Shiji et al. 1996) (۰/۶-۰/۳ میلی‌متر) برابری می‌کند.

Shiji et al. (1996) تعداد بذرهای داخل هر کپسول را ۲۵-۲۰ عدد گزارش کرده‌اند که این تعداد نسبت به درختان پده در این بررسی که دامنه آن بین ۱۱۷-۴۹ عدد بوده، خیلی کمتر است.

دامنه وزن هزار دانه بذرهای اندازه‌گیری‌شده در این بررسی بین ۰/۰۹۷۶-۰/۰۳۷۶ گرم بود که از وزن هزار دانه بذر معرفی‌شده (Shiji et al. 1996) (۰/۱۰۱-۰/۰۹۵۶) خیلی کمتر است.

به این ترتیب می‌توان گفت تعداد بذر درختان پده ایران در هر کپسول، از درختان پده چین بیشتر است، ولی درختان ایرانی بذرهای کوچک‌تر و سبک‌تری دارند. همان‌طور که در جدول ۵ دیده می‌شود، رابطه منفی و معنی‌داری بین وزن هزار دانه بذر و تعداد بذر در هر کپسول وجود دارد. چنین رابطه معنی‌داری در داخل درختان صنوبر دلتوئیدس

نجفی، فرهاد، کامبیز اسپهبدی، مه‌لقا قربانلی، ۱۳۸۶. تأثیر رویشگاه و مورفولوژی پایه‌های مادری روی برخی از خصوصیات فیزیولوژی بذر افرا پلت، مجله پژوهش و سازندگی، ۲۰(۴): ۱۵۴-۱۴۸.

نگهدار صابر، محمدرضا، ۱۳۸۶. بررسی خصوصیات ظاهری و تعیین بهترین روش جوانه‌زنی بذر بنه، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱(۱۵): ۱۸-۱۱.

Barbosa, B., A. Novelo, Y. Hornelas Orozco & J. Marquez-Guzman, 2000. Comparative seed morphology of Mexican Nymphaea species, *Aquatic botany*, 68: 189-204.

Dennis Hardin, F., 1984. Variation in seed weight, number per capsule and germination in *Populus deltoides* Bartr, *Trees in southeastern Ohio, American Midland Naturalist*, 112(1): 29-34.

FAO, 1979. polar and willow in wood production and landuse, rome, 328 PP.

Fay, MF., MD. Liedo, MM. Kornblum & MB. Crspo, 1999. from the waters of Babylon? *Populus euphratica* hn spain is clonal and probably introduced, *Biodiversity and conservation*, 8: 769-778.

Donahue, JK. & J. Lopez Upton, 1996. Geographic variation in leaf, con and seed morphology of *pinus greggii* in navite forests. *Forest Ecology and Management*, 82: 145-157.

Shiji, W., C. Binghao & L. Hugun, 1996. *Euphrates Poplar Forest*, China Environmental Science Press, 117pp.

Rottenberg, A., E. Levo & D. zohary, 2000. Genetic variability in sexually dimorphic and monomorphic population of *populus euphratica* (Salicaceae), *Canadian Journal of Forest Research*, 30:(3) 482-486.

(Populus deltoides) نیز گزارش شده است (Dennis Hardin, 1984).

از لحاظ درصد قوه نامیه، تفاوت معنی‌داری میان درختان رویشگاه‌های مختلف مشاهده نشد، بنابراین نتایج این بررسی با نتایج تحقیق (Shiji et al. (1996 همسویی دارد. نتایج نشان داد که مشخصه‌های مورفولوژیکی بذر در تمایز درختان رویشگاه‌های مختلف نقش مهمی دارد. از میان مشخصه‌های بذر، طول و پهنای بذر بیشترین تاثیر را در تمایز درون‌گونه‌ای پده داشتند. همبستگی دوگانه قوی و معنی‌دار بین طول بذر و چهار صفت دیگر، و پهنای بذر با سه صفت، نشان‌دهنده نقش مهم این دو صفت در تمایز درختان است.

منابع

الوانی نژاد، سهراب، مسعود طبری، کامبیز اسپهبدی، منصور تقوایی و مجتبی حمزه‌پور، ۱۳۸۸. تحقیق بر روی صفات مورفولوژیکی و جوانه‌زنی بذر بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) در نهالستان، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۷(۴): ۵۳۳-۵۲۳.

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

جعفری، محمد، ۱۳۸۵. احیای مناطق خشک و بیابانی، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۴۷ ص.

سیف‌اللهیان، مجید، ۱۳۶۷. بررسی قوه نامیه بذر گونه راش در جنگل‌های ناو اسالم، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۹۷ ص.

کلاگری، محسن، ۱۳۸۳. بررسی تغییرات اکولوژیکی و ژنتیکی گونه پده در رویشگاه‌های طبیعی ایران، رساله دکتری دانشگاه تربیت مدرس، ۱۴۳ ص.

حجازی، اسد... (مترجم)، ۱۳۷۳. تکنولوژی بذر، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۴۲ ص.

مردانی، فیروز و بایزید یوسفی، ۱۳۸۲. ارزیابی ویژگی‌های بذر درختان گردو در استان کردستان، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۱(۴): ۵۸۴-۵۶۵.

Morphological variations in Seeds of *populus euphratica* Oliv. originated from different provenances

A. Soleimani^{*1}, V. Etemad², M. Kalagari³, M. Namiranian⁴ and A. Shirvani²

¹MS.C. Student, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

²Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

³Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, I. R. Iran

⁴Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

(Received: 6 January 2010, Accepted: 25 February 2012)

Abstract

Populus euphratica Oliv. is a native species in arid and semi arid zone of Iran distributing naturally in vast areas. The geographical and climatic differences led to morphological and genetic differences in this widely distributed species. Morphological characteristics of seeds might play an important role in genetic variation of *Populus euphratica* Oliv. In this study tree seeds of seven habitats of *Populus euphratica* were compared. For this reason, sampling was taken from seeds originated from different provenances for eight years in the experimental field of Alborz research center in the same environmental conditions. Five morphological Seed traits such as seed length, seed width, number of seed in any capsule, 1000 seed weight and the ratios of seed length to seed width, as well as germination percentage were measured. Results showed that there is significant difference between the provenances. Among seed traits, length and width of seeds were the most important factors in intraspecific differentiation of *Populus euphratica* Oliv.

Key words: *Populus euphratica*, Seed, Morphological traits, Morphological variations, Germination percentage.