



10.22092/irm.2018.1116112

تاریخ دریافت ۱۳۹۶/۰۸/۲۵
تاریخ پذیرش ۱۳۹۶/۱۰/۱۳



نامه علمی

ویژگی‌های اکولوژیکی گونه صنوبر پده در رویشگاه‌های طبیعی کشور و امکان استفاده از آن در زراعت چوب

محسن کلاگری*

چکیده

گونه پده (*Populus euphratica* Oliv.) در مناطق وسیعی از ایران به‌طور طبیعی انتشار یافته و بومی مناطق خشک و نیمه‌خشک است. از خصوصیات مهم این گونه تحمل آن نسبت به خشکی و شوری خاک است. تنوع جغرافیایی و اقلیمی در گستره انتشار این گونه سبب شده تا اختلافاتی به لحاظ مورفولوژیکی و ژنتیکی میان درختان در رویشگاه‌های تحت انتشار حاصل شود. از نظر اقلیمی رویشگاه‌های پده در ۱۱ نوع اقلیم از خشک، نیمه‌خشک و بیابانی با زمستان‌های معتدل، سرد و خیلی سرد قرار گرفته است. بافت خاک در تمام رویشگاه‌ها شنی، شنی لومی و لومی و مقدار اسیدیته خاک (pH) در رویشگاه‌های مورد بررسی حالت قلیایی داشته و دامنه آن بین ۷/۳ تا ۸/۸ و دامنه هدایت الکتریکی (EC) کمتر از یک تا ۳۰ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر در نوسان بوده است. کلکسیون منابع ژرم پلاسما پایه‌های برتر با کاشت ۲۲ پروونانس از رویشگاه‌های طبیعی کشور در ایستگاه تحقیقات البرز کرج ایجاد شد. بیشترین رشد قطری و ارتفاعی مربوط به پروونانس‌های حمیدیه، رامهرمز، تفرش و کرمان و کمترین درصد زنده‌مانی، قطر و ارتفاع نیز مربوط به پروونانس‌های قرخلار، ماهنشان و جلفا بود. با توجه به محدودیت گونه‌های تندرشد در مناطق گرم و خشک با خاک شور و قلیایی، کشت پروونانس‌هایی از گونه پده یا ارقام دورگ آن می‌تواند مورد توجه بهره‌برداران این مناطق باشد.

واژه‌های کلیدی: پده، تغییرات اکولوژیکی، کلکسیون ژرم پلاسما، صفات رویشی

Ecological characteristics of *populus euphratica* in natural habitats of Iran and its potential for use in wood farming

M.Calagari*

Abstract

Populus euphratica is distributed naturally in vast regions of Iran. It is a native species in arid and semi arid of the country. Drought and salinity tolerance is one of the most important characteristics of *P. euphratica*. Geographical and climatic differences in *P. euphratica* distribution have caused morphological and genetical differences among the tree populations. Soil texture was sandy, sandy loam and loam. The electrical conductivity (EC) value ranged from 1< up to 30 mS.cm⁻¹ and pH value ranged from 7.3-8.8. Collection of germplasm resources was established with the planting of 22 provenances from superior trees in Karaj Research Station. The height growth diameter and height were related to the Hamidiyeh, Ramhormoz, Tafresh and Kerman provenances. Gherekhlar, Mahneshan and Jolfa provenances had the lowest growth values. Due to the limitation of fast growing tree species in dry and semi-dry regions with saline and alkaline soils, planting of *P. euphratica* provenances and its hybrids could be of interest to the farmers of these areas.

Keywords: *Populus euphratica*, ecological variations, germplasm collection, growth characteristics

* نویسنده مسئول، دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
calagari@rifr-ac.ir

* Corresponding author, Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, I.R. Iran, Email: calagari@rifr-ac.ir

● مقدمه

با توجه به اینکه اکثر مناطق کشور را اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک تشکیل می‌دهد لذا گونه‌هایی از صنوبر که بتوانند این شرایط را به خوبی تحمل کنند مورد توجه هستند. گونه پده *Populus euphratica* Oliv. در مناطق وسیعی از ایران به‌طور طبیعی گسترش دارد و بومی مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران است. دامنه پراکنش آن در ایران از مناطق گرم مانند استان‌های خوزستان و سیستان و بلوچستان تا مناطق سرد مانند آذربایجان و زنجان است (ثابتی، ۱۳۵۵). از خصوصیات مهم این گونه تحمل آن نسبت به دامنه زیاد درجه حرارت و شوری خاک است (FAO, 1380). اهمیت این گونه در مناطق تحت انتشار شامل استفاده از چوب، تأمین علوفه از برگ و نیز حفظ و تثبیت خاک دیواره‌های کناری رودخانه و جلوگیری از عریض شدن بستر آن و حفظ اکوسیستم طبیعی است. فقدان تولید کمی و کیفی تنه درختان پده سبب شده تا کاربرد محدودی جهت استفاده از چوب آن فراهم شود (کلاگری، ۱۳۷۶). درختان پده در اکثر مناطق ایران در حاشیه رودخانه‌ها و آبراه‌ها جایی که

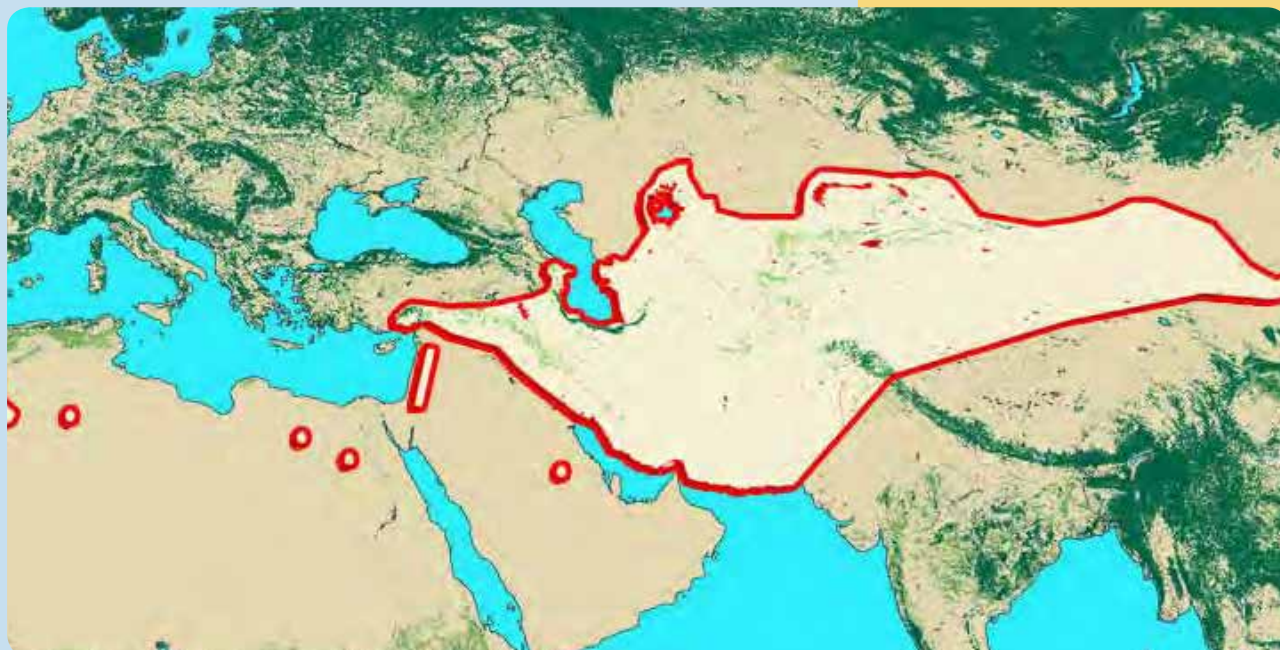
شرایط مناسب خاک (بافت سبک و رطوبت خاک) وجود داشته باشد انتشار دارد ولی از نظر سطح پوشش اختلافاتی میان مناطق مختلف وجود دارد؛ به‌طوری‌که در بعضی از مناطق مانند استان خوزستان به‌دلیل وجود رودخانه‌های پرآب و شرایط مناسب اقلیمی سطح انتشار وسیع بوده و در مناطق دیگر مانند حاشیه رودخانه اترک و آبراه‌های مناطق کوهستانی درختان به‌صورت لکه‌ای گسترش دارند.

تنوع جغرافیایی و اقلیمی در گستره انتشار این گونه مؤثر بوده و این امر سبب شده تا تفاوت‌هایی از نظر ریخت‌شناسی و ژنتیکی میان درختان این گونه در مناطق تحت انتشار حاصل شود (Rottenberg et al., 2000). دامنه انتشار یک گونه رابطه مستقیمی با دامنه تغییرات ژنتیکی آن داشته به‌طوری‌که هرچه دامنه انتشار یک گونه بیشتر باشد امکان ظهور نتایج متفاوت نسبت به والدین بیشتر خواهد بود. این امر به گزینش پایه‌های برتر در میان درختان یک توده کمک خواهد کرد. درنهایت با تلاقی‌های درون‌گونه‌ای در داخل توده‌های طبیعی امکان به‌وجود آوردن پایه‌هایی با خصوصیات ژنتیکی مرغوب که بعضاً از ارزش اقتصادی زیادی برخوردار بوده و کاربرد وسیعی در صنایع چوب و کاغذ داشته باشند، وجود دارد

● پراکنش جغرافیایی و گستره طبیعی گونه پده در جهان و ایران

پراکنش طبیعی درخت پده کشورهای زیادی را زیر پوشش قرار داده و رویشگاه‌های طبیعی آن در قاره‌های آسیا، آفریقا و بخش کوچکی از اروپا است. درخت پده از جهت شرق به غرب به‌جز سطح کوچکی در اسپانیا که از کشور مراکش وارد شده (Fay et al., 1999) در کشورهای چین، هندوستان، قزاقستان، پاکستان، افغانستان، ایران، مغولستان، قرقیزستان، عراق، سوریه، مصر، تاجیکستان، الجزایر، مراکش، فلسطین، ترکیه و لیبی، اسپانیا به‌طور طبیعی یافت می‌شود. از جهت جنوب به شمال نیز از بالای خط استوا در حد جنوبی یک محدوده کوچکی را در کشور کنیا زیر پوشش دارد. از نظر جغرافیایی دامنه پراکنش آن از ناحیه استوا شروع شده و تا عرض جغرافیایی ۴۷ درجه شمالی (قزاقستان) ادامه پیدا کرده و مناطق آفریقای شمالی و مرکزی و نیز آسیای غربی را زیر پوشش دارد (FAO, 1980) (شکل ۱).

گونه پده در ایران در نقاط مختلف کشور در کنار رودخانه‌ها، نهرها، آبراه‌ها و



شکل ۱- دامنه پراکنش طبیعی گونه پده در جهان (Isebrands & Richradson, 2013)



مناطق بیابانی دیده شده و بومی مناطق گرم و خشک با خاک شور است. این گونه در مناطق مختلف کشور با اسامی پی‌جو، بید سمرقندی و پده شناخته می‌شود. مناطق انتشار این درخت عبارتند از: استان آذربایجان شرقی (تبریز، مرند و حاشیه رودخانه ارس)، کردستان (دره مرجان و گاورود)، کرمانشاه، ایلام، لرستان (دورود، معمولان و تنگه ملاوی)، خوزستان (حاشیه رودخانه کارون، کرخه، دز، مارون و گرگر)، خراسان (بجنورد و سرخس)، اصفهان (حاشیه رودخانه زاینده‌رود)، زنجان (حاشیه رودخانه شاهرود، آبراه‌های مناطق گیلوان و ماه‌نشان)، سیستان و بلوچستان، گیلان، ایران مرکزی حوالی کاشان، یزد و اراک، سمنان، تهران (حاشیه رودخانه جاجرود)، گلستان (حاشیه رودخانه اترک)، کرمان، بوشهر و فارس.

طبق برآورد انجام شده با استفاده از عکس‌های هوایی سال ۱۳۷۲ به‌ویژه حاشیه رودخانه‌های بزرگ استان خوزستان و سایر مناطق و نیز کنترل زمینی رویشگاه‌ها، مساحت بیشه‌های پده حدود ۲۲ هزار و ۵۰۰ هکتار برآورد شده که سهم عمده‌ای از این سطح (۸۲ درصد) به استان خوزستان اختصاص دارد (کلاگری، ۱۳۸۹).

● اقدامات و یافته‌ها

برای بررسی درختان پده در رویشگاه‌های طبیعی، محل‌هایی انتخاب شد که به‌لحاظ آب‌وهوا، اقلیم، طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا با یکدیگر اختلافاتی داشتند. به‌همین دلیل از نظر طول و عرض جغرافیایی از شرقی‌ترین ناحیه کشور (زابل و سرخس) تا غربی‌ترین ناحیه (جلفا)، همچنین ارتفاع از سطح دریا از ارتفاع ۵۰ متر (حمیدیه و داشلی‌برون) تا ارتفاع ۱۸۲۰ متر (ماه‌نشان) انتخاب شده و مورد بررسی قرار گرفتند. در شکل ۲ موقعیت و مشخصات رویشگاه‌های مناطق مورد بررسی روی نقشه نشان داده شده است.

اطلاعات آب‌وهوایی از ایستگاه‌های هواشناسی و نقشه‌های هم‌باران و هم‌دما نزدیک به رویشگاه‌های طبیعی پده

جمع‌آوری شد. این اطلاعات شامل میانگین بارندگی و دمای سالانه، دمای سردترین ماه سال، دمای گرم‌ترین ماه سال، کمینه و بیشینه دمای مطلق و تعداد روزهای یخبندان بود. اقلیم هر ایستگاه به روش آمبرژه تعیین شد. میانگین دما در رویشگاه قرخلار با میانگین ۱۲ درجه سانتی‌گراد به‌عنوان سردترین و رویشگاه‌های گتوند و حمیدیه به‌ترتیب با ۲۴/۸ و ۲۴/۲ درجه سانتی‌گراد به‌عنوان گرم‌ترین رویشگاه محسوب می‌شوند. از نظر دمای مطلق نیز گونه پده قادر است دامنه حرارتی بین ۱۵/۴- در رویشگاه قرخلار تا ۵۱/۴ درجه سانتی‌گراد در رویشگاه گتوند را تحمل کند. از نظر اقلیمی

درختان

پده در اغلب رویشگاه‌ها

دارای فرم تاج کمی گسترده بوده و در رویشگاه‌های استان کرمان فرم تاج به‌صورت گسترده است. از نظر فرم تنه نیز رویشگاه‌های ماه‌نشان و قرخلار دارای تنه چندشاخه و رویشگاه‌های استان کرمان دارای فرم تنه کمی خمیده بوده و در سایر رویشگاه‌ها فرم عمومی تنه به‌صورت خمیده است.

رویشگاه‌های پده در ۱۱ نوع اقلیم مختلف قرار گرفته و اقلیم‌های خشک، نیمه‌خشک و بیابانی با زمستان‌های معتدل، سرد و خیلی سرد را دربر می‌گیرد. ویژگی خاک در رویشگاه‌های طبیعی که گونه پده به‌صورت غالب حضور داشت با حفر پروفیل از عمق صفر تا ۶۰ سانتی‌متر تعیین شد. خلاصه اطلاعات آب‌وهوا، اقلیم و خاک در جدول ۱ آورده شده است. از آنجا که منشاء اصلی تشکیل خاک رویشگاه‌های پده به‌ویژه در حاشیه رودخانه‌های بزرگ، رسوبات آبرفتی حاصل از فرسایش سنگ‌های آهکی، گچی و نمکی در مناطق بالادست است لذا خاک‌های این رویشگاه‌ها اساساً دارای بافت سبک و به‌صورت لایه‌های مطبق بوده و مواد رسوبی با بافت‌های متفاوت دارند که طی سالیان

متمادی رسوب‌گذاری کرده‌اند. رویشگاه‌های مورد بررسی به‌جز رویشگاه ماه‌نشان که درختان در بستر آبراه‌های منتهی به رودخانه قزل‌اوزن و نیز قرخلار و کاشان که در اراضی با زهکشی کم قرار دارند، درختان بقیه مناطق در حاشیه رودخانه‌هایی که تیپ اراضی آنها دشت‌های سیلابی است حضور دارند.

نتایج فیزیکی و شیمیایی خاک در رویشگاه‌های مورد بررسی نشان داد که بافت خاک از سبک شامل بافت شنی در رویشگاه‌های زابل، اصفهان و بردسیر تا نیمه‌سبک یا لوم در رویشگاه‌های خجیر و ملاوی در نوسان است. درختان پده روی خاک‌های سنگین و رسی حضور نداشته و مقدار رس کمتر از ۲۵ درصد بافت خاک را تشکیل می‌دهد.

آماربرداری از درختان سرپا در هر یک از رویشگاه‌ها که درختان پده به‌صورت غالب حضور داشتند، انجام شد. آماربرداری در سطح نیم هکتار و به‌طور تصادفی انجام شده و کلیه درختان با قطر برابر سینه بالای ۷/۵ سانتی‌متر مورد اندازه‌گیری و ویژگی‌های کمی و کیفی رشد قرار گرفتند. درنهایت با جمع‌آوری پرونانس‌های پده از رویشگاه‌های طبیعی به‌صورت قلمه و کاشت در یک خزانه آزمایشی در ایستگاه تحقیقات البرز کرج وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و پس از ارزیابی اولیه براساس ویژگی‌های کمی و کیفی، از هر پرونانس تعداد ۹ اصله نهال از سه پایه متفاوت انتخاب و در فاصله ۴ در ۴ متر و به‌صورت گروهی در قالب کلکسیون ژرم‌پلاسم کاشته شدند (کلاگری، ۱۳۹۲).

فرم و ترکیب درختان پده در رویشگاه‌های مختلف دارای دو نوع خالص و آمیخته است. توده خالص پده از دو اشکوب تشکیل شده که در هر دو اشکوب درخت پده حضور داشته و گاهی نیز در اشکوب پایین درختچه‌های گز استقرار یافته‌اند که در این حالت درخت پده غالب است. این حالت در رویشگاه‌های منجیل، دزفول، گتوند، جلفا و سرخس به‌صورت آشکار دیده می‌شود. در فرم آمیخته درختان پده به‌صورت لکه‌ها و گروه‌های کوچک (۱۵-۱۰ درخت) در میان توده درختچه‌های

گزر قرار می‌گیرند و اجتماع پده و گزر را تشکیل می‌دهند. چنین رویشگاه‌هایی در مناطق داشلی‌برون و خجیر دیده می‌شود. اندازه‌گیری قطر برابر سینه و ارتفاع درختان نشان داد که در منطقه قرخلار به دلیل سن زیاد (بیش از ۱۰۰ سال) از قطر (۳۶/۵ سانتی‌متر) و ارتفاع به نسبت بالایی برخوردار بودند به طوری که تمام درختان در یک کلاسه سنی قرار داشتند. رویشگاه‌های سرخس، خجیر و ملاوی نیز دارای دو کلاسه سنی درختان جوان و مسن هستند. این حالت به دلیل فقدان زادآوری در چند سال گذشته بوده است. در سایر مناطق درختان دارای فرم ناهمسال هستند. در رویشگاه ماه‌نشان نیز با وجود سن بالای درختان، به دلیل قرار گرفتن در ارتفاع بالا و نیز سردسیر بودن منطقه از قطر و ارتفاع قابل ملاحظه‌ای برخوردار نیستند. در سایر رویشگاه‌ها به دلیل خاک رسوبی به نسبت عمیق، درختان رشد مناسبی داشته و دارای قطر برابر سینه ۲۵-۲۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۰-۷ متر بودند.

همچنین درختان پده در اغلب رویشگاه‌ها دارای فرم تاج کمی گسترده بوده و در رویشگاه‌های استان کرمان فرم تاج به صورت گسترده است. از نظر فرم تنه نیز رویشگاه‌های ماه‌نشان و قرخلار دارای تنه چندشاخه و رویشگاه‌های استان کرمان دارای فرم تنه کمی خمیده بوده و در سایر رویشگاه‌ها فرم عمومی تنه به صورت خمیده است.

● مشخصه‌های رویشی درختان پده در کلکسیون کرج

وضعیت رویشی درختان پده در کلکسیون طی چهار سال متوالی (۱۳۸۹-۱۳۹۲) نشان داد که درختان رویشگاه زابل با قطر برابر سینه ۱۷/۹ سانتی‌متر و ارتفاع ۷/۷ متر بیشترین رشد را داشتند. بعد از آن نیز پروونانس‌های دزفول، تفرش، خمین، گلستان، سرخس، کاشان، گتوند و حمیدیه با بیش از ۱۰ سانتی‌متر قطر برابر سینه و ارتفاع ۶-۴/۵ متر در جایگاه دوم قرار داشتند (جدول ۲).

نتایج محاسبه متوسط رویش سالانه

قطری برای پروونانس‌های مورد بررسی نشان داد که درختان رویشگاه خجیر، زابل و سرخس به ترتیب با ۱/۷۲، ۱/۷۰ و ۱/۵۵ سانتی‌متر بیشترین متوسط رویش قطری سالانه را داشته‌اند. همچنین پروونانس‌های مریوان، سرخس و جلفا به ترتیب با ۰/۷۷، ۰/۶۰ و ۰/۶۰ متر بیشترین متوسط رویش ارتفاعی سالانه را داشته‌اند. (شکل‌های ۳ و ۴). همچنین درختان پده در اغلب رویشگاه‌ها دارای فرم تاج کمی گسترده بوده و در رویشگاه‌های استان کرمان فرم تاج به صورت گسترده است. از نظر فرم تنه نیز رویشگاه‌های استان کرمان و سیستان دارای فرم تنه بهتری نسبت به سایر رویشگاه‌ها بودند. درختان رویشگاه‌های ماه‌نشان و قرخلار دارای تنه کج بودند.

● استفاده از توانمندی گونه پده برای کاشت در مناطق گرم و خشک

با توجه به محدودیت گونه‌های سریع‌الرشد برای زراعت چوب و نیز جنبه‌های حفاظتی در مناطق گرم و خشک و اراضی شور، کاشت پروونانس‌هایی از گونه پده یا ژنوتیپ‌های برتر که بتواند مورد توجه بهره‌برداران این مناطق باشد می‌تواند بخشی از نیاز چوبی و حفاظتی کشور را تأمین کند. از نظر تحمل به خشکی اگرچه درخت پده در مناطق خشک و نیمه‌خشک

به خوبی رشد می‌کند اما این بدان معنی نیست که می‌تواند در رویشگاه‌هایی که آب زیرزمینی غیرقابل دسترس است، رشد کند. همان‌طور که از پراکنش طبیعی این گونه پیداست، این درخت در حاشیه رودخانه‌ها، نهرها و مکان‌هایی که آب در دسترس است رشد می‌کند. بررسی‌ها نشان داد موقعی که سطح آب زیرزمینی پایین‌تر از ۸ متر باشد استقرار و رشد درختان پده با مشکل مواجه می‌شود (Shiji et al., 1996). از نظر تحمل به شوری صنوبرها در حد متوسط هستند و تا ۶ دسی‌زیمنس بر متر را تحمل می‌کنند. کلن‌های صنوبر از نظر تحمل به شوری اختلاف دارند به طوری که هدایت الکتریکی یک دسی‌زیمنس بر متر برای صنوبر اورامریکن و ۶ دسی‌زیمنس بر متر برای گونه پده بدون کاهش رشد و عوارض جانبی قابل تحمل است (Kearney & Scofield, 1936).

در برنامه‌های راهبردی به منظور افزایش توان تحمل به خشکی و شوری، عملیات اصلاحی برای صنوبرها از طریق دورگ‌گیری‌های کنترل‌شده برای دستیابی به نتایج برتر در مقایسه با والد در نظر گرفته می‌شود. چنین امری تنها با ایجاد یک کلکسیون از درختان برتر که پس از جمع‌آوری درختان مناسب و انجام آزمون نتایج انتخاب شده‌اند میسر خواهد بود. این



شکل ۲- نقشه رویشگاه‌های طبیعی پده در مناطق مورد بررسی (کلاگری، ۱۳۸۹)

| | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|---------|-----------------------------|------|-------|------|------|------|-------|------|-------------------|---------|
| ۰/۳۳ | ۸/۵ | ششی لوم | تیمه خشک با زمستان خیلی سرد | ۴۱/۵ | -۲۴/۲ | ۲۱/۱ | ۴/۴ | ۱۲/۸ | ۲۹۴/۲ | ۱۶۰۰ | مرکزی | خمین |
| ۰/۷۸ | ۸/۸ | ششی | بیابانی با زمستان سرد | ۴۸ | -۶/۲ | ۲۹/۴ | ۱۴/۹ | ۲۲/۲ | ۶۵/۴ | ۳۸۰ | سیستان و بلوچستان | زابل |
| ۰/۵۴ | ۸/۸ | ششی لوم | تیمه خشک با زمستان خیلی سرد | ۴۱ | -۲۷/۵ | ۲۰/۶ | ۵ | ۱۳/۷ | ۹۹۱/۲ | ۱۷۸۰ | کردستان | مریوان |
| ۰/۴ | ۷/۶ | ششی لوم | بیابانی با زمستان سرد | ۴۶/۲ | -۱۲/۵ | ۲۵/۸ | ۱۱/۹ | ۱۸/۸ | ۱۳۸/۴ | ۹۰۰ | اصفهان | کاشان |
| ۰/۳۳ | ۷/۸ | ششی لوم | تیمه خشک با زمستان خیلی سرد | ۴۲ | -۲۲/۴ | ۲۲/۶ | ۶/۴ | ۱۴/۲ | ۳۹۲/۱ | ۱۳۰۰ | کردستان | سننجن |
| ۰/۱۱ | ۸/۵ | ششی | خشک با زمستان سرد | ۴۲ | -۱۷/۲ | ۲۵ | ۷/۲ | ۱۴/۱ | ۱۳۳/۱ | ۲۰۳۰ | کرمان | بردهسیر |
| ۰/۴۴ | ۸/۱ | ششی | خشک با زمستان سرد | ۳۶/۴ | -۱۱/۲ | ۲۱/۲ | ۸/۵ | ۱۵/۳ | ۱۶۵ | ۱۸۷۰ | کرمان | بافت |
| ۵/۱ | ۸ | لوم | بیابانی با زمستان سرد | ۴۲/۸ | -۱۰/۵ | ۲۶/۱ | ۱۲/۷ | ۱۷ | ۱۰۴ | ۸۹۰ | سمنان | گروسمار |

روش امکان بهبود چرخه اصلاحی را به وسیله انتخاب والدین مناسب طی نسل‌های آینده ممکن می‌سازد.

نتایج تحقیقات گونه پده نشان داد که با انتخاب پرونانس‌های منتخب و استفاده از توانمندی ژنوتیپ‌های بذری حاصل از آنها می‌توان به اصلاح ژنتیکی این گونه کمک کرد. به طوری که نتایج حاصل از ژنوتیپ‌های بذری درختان رویشگاه‌های مختلف پده اختلاف معنی‌داری را به لحاظ صفات رویشی نشان داد. مقایسه میانگین رشد قطر و ارتفاع ژنوتیپ‌های بذری نشان داد که ژنوتیپ‌های با مبدأ جغرافیایی کرمان، خجیر، خوزستان، گلستان و اصفهان با میانگین رشد قطری بیش از ۴ سانتی‌متر در پایان سه سال اول رشد توانستند از بهترین نتایج باشند (کلاگری، ۱۳۹۲). بررسی ویژگی‌های کمی و کیفی پرونانس‌ها و ژنوتیپ‌های بذری مختلف منجر به معرفی برخی ژنوتیپ‌های جدید شد که به لحاظ صفات رشد، ریخت‌شناسی و ژنتیکی متفاوت هستند. این ژنوتیپ‌ها می‌توانند در عملیات دورگ‌گیری بین و درون‌گونه‌ای برای تولید ارقام پر محصول و سازگار به شرایط گرم و خشک با خاک

با
انتخاب پرونانس‌های
منتخب و استفاده از توانمندی
ژنوتیپ‌های بذری حاصل از آنها
می‌توان به اصلاح ژنتیکی این
گونه کمک کرد. به طوری که نتایج
حاصل از ژنوتیپ‌های بذری درختان
رویشگاه‌های مختلف پده اختلاف
معنی‌داری را به لحاظ صفات
رویشی نشان داد.

شور و قلیایی مورد استفاده قرار گیرند. در این ارتباط با دورگ‌گیری درون‌گونه‌ای بین ژنوتیپ‌های برتر پده (Calagari et al., 2004) و نیز دورگ‌گیری بین دو گونه پده و کبوده (JafariMofidabadi & Modirrahmati, 2000) با هدف افزایش کمی و کیفی چوب و



جدول ۲- نتایج میانگین قطر و ارتفاع پرووانس های پده در کلکسیون ایستگاه تحقیقاتی کرج (سال ۹۲-۸۹)

| پرووانس | سال کاشت | سال ۱۳۸۹ | | سال ۱۳۹۰ | | سال ۱۳۹۱ | | سال ۱۳۹۲ | |
|----------|----------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|
| | | قطر (cm) | ارتفاع (m) | قطر (cm) | ارتفاع (m) | قطر (cm) | ارتفاع (m) | قطر (cm) | ارتفاع (m) |
| سرخس | ۱۳۸۷ | ۴/۸ | ۳ | ۶/۰۶ | ۳/۸ | ۷/۶۳ | ۴/۲ | ۱۱ | ۵/۴ |
| گلستان | ۱۳۸۶ | ۷/۵۵ | ۳/۶ | ۹/۸۳ | ۴/۴۷ | ۱۰/۷ | ۴/۶ | ۱۱/۶ | ۴/۹ |
| خجیر | ۱۳۸۷ | ۴/۴۲ | ۳/۳ | ۶/۸۵ | ۳/۹۴ | ۸/۹۷ | ۴/۸ | ۱۱/۳ | ۵ |
| منجیل | ۱۳۸۷ | ۵/۰۷ | ۳/۱ | ۷/۱۷ | ۳/۵۶ | ۸/۵۳ | ۴ | ۹/۷ | ۴/۲ |
| اصفهان | ۱۳۸۶ | ۷/۲۸ | ۴ | ۸/۷۷ | ۴/۵۳ | ۱۰/۲۲ | ۵ | ۱۱/۸۴ | ۵/۲ |
| کاشان | ۱۳۸۶ | ۶/۹۳ | ۳/۸ | ۸/۲۵ | ۴/۰۵ | ۹/۳۳ | ۴/۵ | ۱۰/۷۹ | ۴/۸ |
| تفرش | ۱۳۸۶ | ۷/۹۲ | ۳/۶ | ۱۰/۴ | ۴/۱۳ | ۱۱/۱ | ۴/۵ | ۱۱/۹ | ۴/۷ |
| خمین | ۱۳۸۶ | ۷/۰۹ | ۳/۵ | ۹/۶۴ | ۴/۸ | ۱۰/۷ | ۴/۹ | ۱۱/۹ | ۵/۱ |
| کرمان | ۱۳۸۶ | ۶/۹۹ | ۴/۱ | ۸/۱ | ۴/۳ | ۱۰/۳ | ۵/۲ | ۱۱/۹ | ۶/۱ |
| زابل | ۱۳۸۶ | ۱۱/۱ | ۶/۱ | ۱۳/۸ | ۷/۱۴ | ۱۵/۴ | ۷/۵ | ۱۷/۹ | ۷/۷ |
| سنندج | ۱۳۸۸ | ۱/۶۴ | ۱/۶ | ۲/۶۷ | ۲/۶۵ | ۳/۸۷ | ۳/۴ | ۶/۲۲ | ۳/۷ |
| مریوان | ۱۳۸۸ | ۱/۰۹ | ۱/۸ | ۲/۵ | ۲/۴۰ | ۳/۷۷ | ۳/۵ | ۶/۹ | ۴/۹ |
| ماه‌نشان | ۱۳۸۷ | ۳/۱۶ | ۲/۲ | ۵/۷۹ | ۲/۸۴ | ۶/۲ | ۳/۲ | ۷ | ۳/۳۴ |
| جلفا | ۱۳۸۷ | ۲/۳۹ | ۲ | ۳/۴۵ | ۲/۹ | ۶/۲۷ | ۳/۶ | ۸/۴۸ | ۴/۴۳ |
| قرخلار | ۱۳۸۷ | ۲/۷۳ | ۲/۴ | ۵/۳ | ۳/۵ | ۵/۸ | ۳/۷ | ۶/۷۷ | ۳/۹ |
| رامهرمز | ۱۳۸۶ | ۶/۲۵ | ۳/۶ | ۶/۸۵ | ۳/۷۷ | ۷/۵۳ | ۴ | ۹/۷ | ۴/۵ |
| گتوند | ۱۳۸۶ | ۶/۷۸ | ۳/۷ | ۸/۳۸ | ۴/۱۶ | ۱۰/۴ | ۴/۳ | ۱۱/۱ | ۴/۸۴ |
| دزفول | ۱۳۸۶ | ۹/۳۴ | ۴/۳ | ۱۰/۷۸ | ۴/۸۲ | ۱۱/۹ | ۵/۴ | ۱۲/۸۵ | ۵/۶ |
| لرستان | ۱۳۸۶ | ۶/۰۴ | ۳/۶ | ۶/۸۲ | ۳/۸ | ۸/۴۳ | ۴/۲ | ۹/۴۹ | ۴/۷ |
| حمیدیه | ۱۳۸۶ | ۷/۱۶ | ۳/۸۵ | ۷/۹۱ | ۴/۳۱ | ۱۰/۲ | ۴/۴ | ۱۰/۳ | ۴/۵ |
| گرمسار | ۱۳۸۸ | ۰/۹ | ۱/۷ | ۲/۵۳ | ۲/۶ | ۴/۶ | ۳/۴ | ۵/۱۶ | ۳/۸ |

نیز سازگاری در شرایط گرم و خشک با خاک شور و قلیایی پژوهش‌هایی انجام شد. نتایج این تلاقی‌ها منجر به تولید دورگ‌های درون‌گونه‌ای بین درختان پرووانس‌های خوزستان و تهران (خجیر) و بین‌گونه‌ای (کلن مفید) شد.

پده با وجود داشتن ویژگی‌های خوبی نظیر برد وسیع اکولوژیکی در کشور و تحمل قابل قبول در مقابل خشکی و شوری خاک، به دلیل شکل ناصاف تنه کاربرد کمتری در صنایع چوب داشته و مقبول بهره‌برداران برای تولید چوب نیست. از طرف دیگر گونه کبوده به‌عنوان گونه‌ای با گستره پراکنش زیاد، سازگار به اقلیم خشک و نیمه‌خشک و نیز برخوردار از فرم تنه خوب شناخته شده است. از این رو به منظور اصلاح ساختار فرم تنه و افزایش تولید چوب و به‌طور کلی جمع کردن صفات خوب در یک درخت، دورگ‌گیری بین‌گونه‌ای در دو گونه صنوبر پده و کبوده با هدف تولید دورگ‌های مناسب از لحاظ افزایش قابلیت تولید کمی و به‌خصوص کیفی و نیز سازگار به شرایط گرم و خشک و خاک‌های شور و قلیایی در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام شد (JafariMofidabadi & Modirrahmati, 2000). ارزیابی رشد کمی و کیفی نشان داده که عملکرد تولید دورگ حاصل، برتری معنی‌داری نسبت به والدین آنها داشته است. نتایج سازگاری این دورگ در عرصه‌های شور نشان داد کلن‌های کبوده نسبت به تنش شوری حساس بوده و قابل توسعه برای زراعت چوب در اراضی شور یا آبیاری با آب شور نیستند. دو کلن پده و هیبرید پده در کبوده تحمل بیشتری نسبت به تنش شوری داشته و می‌توانند در عرصه خاک شور زنده‌مانی و رشد مناسبی داشته باشند بدون اینکه کاهش رشد و اثرات بازدارندگی در توسعه ریشه‌دوانی در آنها مشاهده شده باشد. همچنین قابل ذکر است که کلن هیبرید

به سرمای دیررس بهار حساس بوده و کشت آن در مناطقی که دارای سرمای زیر صفر به‌ویژه در نیمه دوم فروردین ماه هستند قابل توصیه نیست (کلاگری، ۱۳۹۲).

● منابع

ثابتی، ح.، ۱۳۵۵. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. وزارت جهاد کشاورزی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۸۱۰ صفحه.

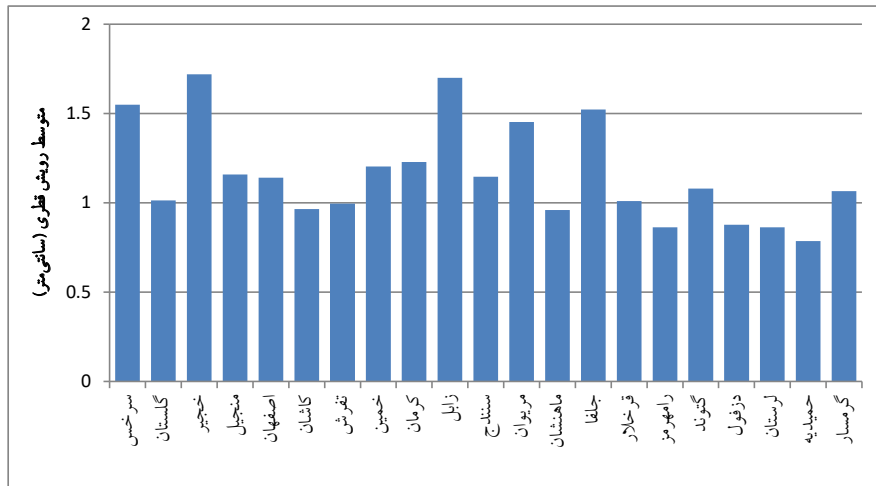
کلاگری، م.، ۱۳۷۶. بررسی جوامع پده *Populus euphratica* Oliv. در حاشیه رودخانه کارون، مجله پژوهش و سازندگی، ۲۰۰-۲۵-۲۵.

کلاگری، م.، ۱۳۸۹. انتخاب پایه‌های برتر پده *Populus euphratica* از رویشگاه‌های طبیعی کشور و ایجاد کلکسیون به‌منظور حفظ ذخایر ژنتیکی، پروژه تحقیقاتی خاتمه‌یافته مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۸۴ صفحه.

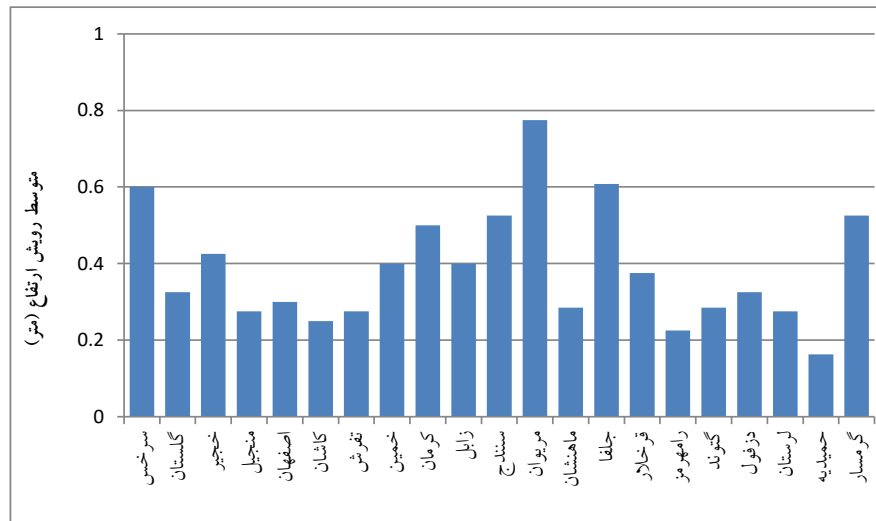
کلاگری، م.، ۱۳۹۲. ایجاد کلکسیون پروانسان‌های گونه پده *Populus euphratica* به‌منظور بررسی ویژگی‌های رویشی، مرفولوژیکی و فنولوژیکی در ایستگاه البرز کرج، پروژه تحقیقاتی خاتمه‌یافته مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۴۵ صفحه.

کلاگری، م.، ۱۳۹۲. مطالعه تنوع ژنتیکی بین کلن‌های موجود گونه پده *Populus euphratica* و نهال‌های بذری از ژنوتیپ‌های برتر این گونه. پروژه تحقیقاتی خاتمه‌یافته مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۴۷ صفحه.

کلاگری، م.، ۱۳۹۲. اثر تنش شوری بر رشد دو گونه صنوبر (کبوده و پده) و هیبرید بین آنها. پروژه تحقیقاتی خاتمه‌یافته مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۴۹ صفحه.



شکل ۳- میانگین رویش جاری سالانه قطری پروانسان‌های پده در کلکسیون ایستگاه کرج



شکل ۴- میانگین رویش جاری سالانه ارتفاع پده در کلکسیون ایستگاه کرج



شکل ۶- توده خالص پده در حاشیه رودخانه شاهرود در منطقه منجیل (استان گیلان)



شکل ۵- توده درختان پده در حاشیه رودخانه کارون، منطقه گنوند (استان خوزستان)



Calagari, M., Jafari-Mofidabadi, A., Tabari, M. and Hosseini, S.M. 2004. Intraspecific hybridization of *Populus euphratica* Oliv Using in vitro technique, Journal of Sciences Islamic Republic of Iran, 15(2): 109-112.

FAO. 1980. Poplar and willows in wood production and land use. FAO Forestry Series No. 10. FAO/IPC, Rome, 328 p.

Fay, M.F., Lledo, M.D., Kornblum, M.M., and Crespo, M.B. 1999. From the waters of Babylon? *Populus euphratica* in Spain is clonal and probably introduced. Biodiversity and Conservation, 8: 769-778.

Isebrands, J.G., and Richradson, J. 2014. Poplar and willows trees for society and the environment. FAO Forestry Series No. 10. FAO/Cabi press. 634 p.

Jafari Mofidabadi, A., and Modirrahmati, A. 2000. Production of *Populus euphratica* x *Populus alba* hybrid poplar through ovary and ovule cultures plant. SilvaeGenetica, Newsletter, 122: 13-15.

Kearney, T.H, Scofield, C.S, 1936. The choice of crop for saline lands. U.S Department of Agriculture, No. 404, 24 p.

Rottenberg, A., Nevo, E. and Zhary, D., 2000. Genetic variability in sexually dimorphic and monomorphic population of *Populus euphratica* (Salicaceae). Canadian Journal of Forest Research, 30: 482-486.

Shiji, W., Binghao, C. and Hugun, L. 1996. Euphrates poplar forest, China Environmental Science Press, 117 p.



شکل ۷- درختان مسن پده در منطقه قرخلار (آذربایجان شرقی)



شکل ۸- درختان پده در حاشیه رودخانه فرعی هیرمند در منطقه زابل (استان سیستان و بلوچستان)



شکل ۱۰- کاشت ژنوتیپ‌های بذری از درختان مادری منتخب و گزینش پایه‌های برتر از میان آنها در ایستگاه تحقیقات البرز کرج



شکل ۹- کلکسیون پروونانس‌های پده در ایستگاه تحقیقات البرز کرج