

## ارزیابی عملکرد هیبریدهای جدید صنوبر در توسعه زراعت چوب در استان چهارمحال و بختیاری

علی جعفری مفیدآبادی<sup>۱\*</sup>، عباس قمری زارع<sup>۲</sup> و یعقوب ایرانمنش<sup>۳</sup>

\*۱- دانشیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گلستان

پست الکترونیک: jafarimofidabadi@gamil.com

۲- دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران

۳- استادیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۰۳

### چکیده

با معرفی هیبریدهای جدید صنوبر به نام‌های مفید (*Populus euphratica Oliv. × P. alba L.*)، و *P. × albaeuphratica* برای تولید تجاری چوب در مناطق مختلف کشور، دامنه اکولوژی تولید آنها باید تعیین شود. برای این منظور سازگاری رقم هیبرید "مفید" و تلاقی معکوس آن به همراه دو صنوبر بومی استان، صنوبر نیگرا (*Populus nigra*) و صنوبر کبوده (*Populus alba*) به عنوان شاهد مورد آزمون قرار گرفت. از این رو دورگ *P. × albaeuphratica* و دورگ حاصل از تلاقی معکوس آن به نام "مفید" به همراه پایه‌هایی از گونه‌های بومی *p. nigra* و *p. alba* به عنوان کلن‌های شاهد، پس از کشت در گلدان در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی کشت شدند. تعداد ۷۵ پایه از هر کلن در سه تکرار (۲۵ اصله از هر کلن در هر تکرار) و با مجموع ۳۰۰ اصله نهال در فواصل ۲×۲ متر و فواصل راهروهای ۲/۵ متری، کشت شدند. آماربرداری از صفات کمی و کیفی پایه‌ها در طول سالهای اجرای طرح انجام شد. نتایج نشان داد که تیمار دورگ *P. × albaeuphratica* از نظر رویش ارتفاعی، قطر برابر سینه و ارتفاع تنه (به ترتیب ۵/۲۴ متر، ۴/۹۸ سانتی‌متر و ۲/۰۸ متر) وضعیت بهتری را نسبت به رقم دورگ مفید و کلن‌های بومی داشت. این دورگ در برابر سرمای منطقه بسیار مقاوم بود، در حالی که رقم هیبرید مفید به‌سرما کاملاً حساس بود و دچار آسیب شدید شد. در میان کلن‌های بومی، گونه *P. alba* نیز شرایط رویشی نسبتاً خوب و نزدیک به دورگ *P. × albaeuphratica* داشت، در حالی که گونه بومی *P. nigra* از نظر کمی و کیفی در وضعیت کاملاً نامطلوبی قرار داشت.

واژه‌های کلیدی: آزمون سازگاری، دورگ، صنوبر کبوده، تبریزی، پده.

### مقدمه

بی‌رویه از جنگل‌ها عمدتاً با هدف رفع نیازهای انسان انجام می‌شود (Jamzad & Jalili, 1999). تبدیل اراضی جنگلی به باغ و زمین‌های زراعی، بهره‌برداری بی‌رویه و قاچاق چوب صنعتی، قطع درختان با هدف تأمین سوخت، تاج‌بری درختان به‌منظور تعلیف دام و نمونه‌های عینی تجاوز به

کشور ایران با برخورداری از ۱۴/۲ میلیون هکتار عرصه جنگلی فقط از ۱/۲ میلیون هکتار جنگل با توان تولید چوب صنعتی برخوردار است که همین سطح ناچیز نیز با روند تخریبی سریع و نگران‌کننده‌ای مواجه است. بهره‌برداری

در میان گونه‌های صنوبر، صنوبر پده گونه‌ای است خزان کننده که به صورت پراکنده از آفریقای شمالی تا چین پراکنش دارد. این گونه با اقلیم خشک و نیمه‌خشک قاره‌ای با تابش خورشیدی بالا، حرارت زیاد، تبخیر فراوان و بارش کم سازگاری دارد (Liu et al., 2007). این گونه در مقابل طوفان‌های شن و گردوغبار مقاوم است. جنگل‌های پده به طور عمده در حاشیه‌های بیابان‌ها و دشت‌های سیلابی رودخانه‌ها یافت می‌شوند (Lamers et al., 2006). پده به عنوان یک گونه پیش‌تاز روشنایی پسند بوده و معمولاً بر روی رسوبات رودخانه‌ای تازه استقرار می‌یابد (Calagari, 2000 et al., 1988, Wiart). استفاده بی‌رویه از آن با وجود تحمل در برابر شرایط شوری، مردابی، سرما و خشکی موجب حذف پایه‌ها با فرم‌های مطلوب شده است، به طوری که جمعیت طبیعی آن به صورت فرم‌های خمیده و کوچک در آمده است (Jafari Mofidabadi et al., 1998). البته تلاش‌های زیادی برای اصلاح ژنتیکی این گونه ارزشمند با استفاده از تلاقی بین گونه‌ای با سایر گونه‌ها شده است (Li et al., 1983; Li, & Li, 1985, Raqiun, 1993 & Trousard, 2000; Jafari Mofidabadi et al.). اما ناسازگاری اغلب در تلاقی این گونه با سایر گونه‌های صنوبر مشاهده می‌شود (Jafari Mofidabadi et al., 1998). البته استفاده از روش نجات جنین مشکل ناسازگاری پس از تلقیح را در این گونه رفع کرده است (Jafari Mofidabadi, 1998, Modir Rahamati). هیبرید بین گونه‌ای صنوبر پده با صنوبر کبوده به صورت دو طرفه تولید شده است (Jafari Mofidabadi & Modir Rahamat, 1998, Jafari Mofidabadi et al., 2000). این تحقیق برای ارزیابی و معرفی دورگ‌های جدید فوق با هدف افزایش توان تولید چوب در واحد سطح، در استان چهارمحال و بختیاری در مقایسه با گونه‌های رایج منطقه انجام شد.

### مواد و روش‌ها

سیصد نهال گلدانی حاصل از قلمه دو هیبرید *P. × albaeuphratica* و "مفید" گونه‌های *P. alba* L.

عرصه‌های جنگلی است که عمدتاً به منظور ایجاد درآمد و تأمین نیازهای اولیه انجام می‌شود. در طی ۳۰ سال گذشته سطح جنگل‌های زاگرس نیز تقلیل یافته است. این کاهش سطح، آن هم در مدت چند دهه اخیر برای کشوری که در زمره کشورهای با پوشش کم جنگل (LFCC) قرار گرفته، زنگ خطر جدی محسوب می‌شود (Iranmanesh, 2006). بنابراین باید با صیانت و حفاظت جدی از منابع جنگلی موجود، ضمن حفظ و احیاء آنها، در جهت کاهش وابستگی مردم به عرصه‌های جنگلی اقدامات جدی انجام شود که در این میان توسعه درختکاری با درختان تندرشد مانند صنوبر، متناسب با شرایط اقلیمی مناطق مختلف کشور، می‌تواند در کاهش وابستگی کشور به منابع سلولزی و همچنین ایجاد اشتغال و کاهش وابستگی جنگل‌نشینان به عرصه‌های جنگلی تأثیرگذار باشد. صنوبر به عنوان گونه‌ای تندرشد از جمله درختانی است که به دلیل صفاتی از قبیل قدرت تولید چوب، نیاز به مراقبت کم، دامنه اکولوژیکی نسبتاً بالا، قابلیت تکثیر غیرجنسی، امکان دورگ‌گیری و دوره بهره‌برداری کوتاه‌مدت می‌تواند نقش بسیار مهمی در حفظ و صیانت از عرصه‌های جنگلی کشور و توسعه زراعت چوب ایفا کند (Calagari et al., 2006). به منظور افزایش عملکرد در واحد سطح و در نهایت استفاده حداکثر از ظرفیت منابع موجود تولید دورگ‌های گیاهی، به عنوان یک راهکار عملی، همواره مورد توجه کشورهای مختلف جهان بوده است. بنابراین ضرورت ارزیابی و معرفی پایه‌های برتر صنوبرهای دورگ تولید شده با شرایط اقلیمی مختلف کشور، برای رونق صنوبرکاری در کشور و همچنین تداوم کار اصلاح بر روی این گونه گیاهی تندرشد احساس می‌شود. دورگ‌گیری‌ها در صنوبرها عمدتاً برای ترکیب صفات و دستیابی به سود کمی و کیفی حاصل از پدیده هتروزیس به کار گرفته می‌شود (Tabaie Aghdaei & Jafari Mofidabadi, 2000). با توجه به مقاومت پده (*Populus euphratica* Olive.) در برابر شرایط خشک و شور، این گونه درختی همواره به عنوان یکی از والدین در دورگ‌گیری‌های صنوبر مورد استفاده قرار می‌گیرد (Jafari Mofidabadi et al., 1998).

داد. تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده بیانگر وجود اختلاف بسیار معنی‌داری بین کلن‌های مختلف برای قطر برابر سینه در سطح یک درصد بود (جدول ۱). مقایسه میانگین عملکرد کلن‌ها برای صفت قطر برابر سینه حکایت از این داشت که بین کلن‌های بومی اختلاف معنی‌داری برای این صفت وجود داشت و در دو گروه مجزا قرار گرفتند. اما کلن‌های دو رگه *P. alba* و *P. × albaeuphratica* با عملکرد یکسان در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۳). البته بین کلن‌های مختلف در صفت ارتفاع تنه نیز اختلاف بسیار معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین ارتفاع تنه چهار ساله کلن‌های مختلف به روش آزمون دانکن نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دورگ "مفید" و *P. × albaeuphratica* به لحاظ ارتفاع تنه وجود نداشت و در یک گروه قرار گرفتند. به طوری که بیشترین میانگین ارتفاع تنه مربوط به تیمار دورگ *P. × albaeuphratica* به میزان ۲/۰۸ متر و کمترین میانگین ارتفاع تنه مربوط به تیمار *P. nigra* به میزان ۰/۷۶ متر بود (جدول ۴). کلن‌های مورد مطالعه در طی مدت زمان اجرای طرح با سرمای شدید زمستانه ۳۰- و سرمای بهاره مواجه شدند که باعث خشک شدن جوانه انتهایی و دوشاخه شدن پایه‌های دورگ "مفید" در سال دوم طرح شد. در حالی که دورگ *P. × albaeuphratica* و کلن‌های شاهد با خسارت چندانی در اثر سرما روبرو نشدند.

دورگ‌های "مفید" و *P. × albaeuphratica* و کلن بومی *P. alba* مقاومت خوبی در برابر شته برگ‌خوار صنوبر به عنوان یکی از آفت‌های رایج در صنوبرکاری‌ها از خودشان نشان دادند. در حالی که بیشترین حضور آفات مذکور در صنوبر *P. nigra* از کلن‌های دیگر بومی استان مشاهده شد. به طوری که بیشترین میزان خسارت ناشی از آفت سوسک مغزخوار از دیگر آفات خسارت‌زا در منطقه روی کلن *P. × albaeuphratica* مشاهده شد. کلن‌های *P. alba* "مفید" و *P. nigra* به ترتیب، خسارت کمتری دیدند.

و *Populus euphratica* Oliv جمع‌آوری شده از پایه مادری واقع در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و دو تیمار از کلن‌های بومی *P. nigra* و *P. alba* به عنوان شاهد از صنوبرکاری‌های استان تهیه و در ایستگاه تحقیقات صنوبر و درختان سریع‌الرشد بلداجی تهیه شدند. نهال‌های حاصل از کشت قلمه تیمارهای دورگ و شاهد در فروردین ماه ۱۳۸۴ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار در ۳ تکرار کشت گردیدند. تعداد ۲۵ اصله نهال با فواصل ۲×۲ متر (فاصله بین ردیف و فاصله بین نهال‌ها روی ردیف) به عنوان یک واحد آزمایشی با فواصل راهروهای ۲/۵ متری، کشت شدند. ویژگی‌های کمی و کیفی شامل میزان رویش سالیانه بر اساس ارتفاع کل، ارتفاع تنه، قطر برابر سینه، مقاومت به آفات و بیماری‌ها و مقاومت به سرما مورد مطالعه و آماربرداری قرار گرفت. نتایج حاصل از آماربرداری توسط نرم‌افزارهای SAS و Excel تجزیه و تحلیل آماری شدند.

## نتایج

تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که بین کلن‌ها برای صفت ارتفاع کل، ارتفاع تنه و قطر برابر سینه در سطح یک درصد تفاوت معنی‌دار وجود داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین ارتفاع کل چهار ساله کلن‌های مختلف به روش آزمون دانکن نشان داد که بیشترین رویش ارتفاعی با میانگین ۵/۲ متر به دورگ *P. × albaeuphratica* و کمترین میزان رویش ارتفاعی به میزان ۳/۵ متر به کلن بومی *P. nigra* تعلق داشت (جدول ۲). البته روند رویش ارتفاعی تیمارهای مختلف در طول سال‌های مورد مطالعه نیز بررسی شد. رقم "مفید" تا سال سوم، رویش ارتفاعی بیشتری را نسبت به سایر تیمارها داشت ولی پایان سال سوم طرح رویش آن متوقف شد و رویش ارتفاعی تیمار *P. × albaeuphratica* از آن پیشی گرفت (جدول ۲). در طول سال‌های اجرای طرح، تیمار *P. nigra* کمترین میزان رویش ارتفاعی را از خود نشان

جدول ۱- میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس صفات ارتفاع کل، قطر برابر سینه و ارتفاع تنه در کلن‌های مختلف صنوبر

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع کل	ارتفاع تنه	قطر برابر سینه
بلوک	۲	۳/۱۶	۲۴۹۵/۸۱	۲/۵۵
تیمار	۳	۱۵/۲۲**	۸۶۴۳۰/۷۵**	۳۹/۵۸**
خطای آزمایش	۶	۷/۱۳	۲۵۱۰/۱	۳/۲۹

\*\* معنی‌دار در سطح یک درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد تیمارهای مختلف به لحاظ ارتفاع کل، قطر برابر سینه و ارتفاع تنه

تیمار	ارتفاع کل (متر)	قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	ارتفاع تنه (متر)
<i>P. alba</i> × <i>P. euphratica</i>	۵/۲۴ a	۴/۹۸ a	۲/۰۸ a
<i>P. alba</i>	۴/۸۰ ab	۴/۶۵ ab	۱/۵۸ b
<i>P. euphratica</i> × <i>P. alba</i>	۴/۴۰ b	۳/۵۶ b	۱/۷۶ ab
<i>P. nigra</i>	۳/۴۷ c	۲/۳۰ c	۰/۷۵ c

میانگین اعدادی (ستون‌ها) که دارای حروف متفاوتی هستند از نظر آماری با هم اختلاف دارند.

## بحث

کلن‌های *P. × albaeupritica* در سه صفت ارتفاع کل، ارتفاع تنه و قطر برابر سینه وضعیت بهتری نسبت به سایر کلن‌ها داشتند. اگرچه در صفت ارتفاع کل و قطر برابر سینه تفاوت این تیمار با تیمار شاهد *P. alba* معنی‌دار نبود و در یک گروه قرار گرفتند ولی رقابت تیمار دورگ *P. × albaeupritica* با تیمار شاهد *P. alba* قابل توجه بود. تحقیقات انجام شده در استان چهارمحال و بختیاری نشان داده است که در بین گونه‌های صنوبر بومی استان گونه کبوده *P. alba* یکی از والدین هیبریدها از وضعیت کمی و کیفی مطلوب‌تری برخوردار است و مورد کشت و کار قرار می‌گیرد (Talebi et al., 2008). البته برتری هیبریدها نسبت به کلن‌های بومی به دلیل ترکیب ژنومی والدین آنهاست. از یک طرف گونه پده به‌عنوان والد هیبریدهای مورد مطالعه، گونه‌ای است که شرایط خشکی و شوری را به‌خوبی تحمل می‌کند (Calagry et al., 2000) و از طرف دیگر والد کبوده با توان تولید بالا موجب شد تا رقابت رویشی تیمارهای دورگ به‌ویژه کلن *P. × albaeupritica* با گونه بومی کبوده قابل توجه شود. به دلیل اینکه در عملیات اصلاحی به‌روش دورگ‌گیری، ژن‌های کنترل‌کننده صفات از هر دو والد در پایه دورگ وجود دارند. در کلن *P. × albaeupritica* که پایه مادری آن *P. alba* بود

خصوصیات گونه کبوده از جمله مقاومت در برابر سرمازدگی، تنه سیلندریک، رویش کمی خوب، شکل برگ‌ها و غیره کاملاً مشهود بود. سرمای شدید یکی از عوامل محدودکننده رویش گونه‌ها در استان چهارمحال و بختیاری به حساب می‌آید که تیمار *P. × albaeupritica* به‌خوبی آن را تحمل کرد. از طرف دیگر استان چهارمحال و بختیاری جزو مناطق نیمه‌خشک کشور محسوب می‌شود. بنابراین یافتن گونه‌های مقاوم به خشکی نیز در این استان حائز اهمیت است و پیشی‌گرفتن رویش کمی تیمار *P. × albaeupritica* نسبت به گونه بومی کبوده را می‌توان تا حدودی به انتقال بعضی از ژن‌های مفید از جمله ژن‌های مقاوم به خشکی از گونه پده به این تیمار دورگ نسبت داد. زیرا به‌طور معمول یک دورگ، خصوصیات متوسط بین والدین را دارد، اگرچه در مواردی یک دورگ تنها ویژگی مطلوب یکی از والدین را باخود حمل می‌کند (Tabaei Aghdai & Jafari Mofidabadi, 2000). در تیمار دورگ "مفید" که پایه مادری، گونه پده بود نیز به دلیل حضور ژن‌های مؤثر بر رویش در دورگ حاصل رویش کمی قابل قبولی ایجاد کرد. اگرچه نسبت به دو تیمار *P. × albaeupritica* و *P. alba* رویش کمتری را نشان داد. اما در تیمار دورگ "مفید" حساسیت نسبت به سرمازدگی کاملاً مشهود بود و این مسئله را می‌توان به عدم انتقال ژن

- Jafari Mofidabadi, A., 2000. Production of *Populus euphratica* Olive. X *p. alba* L. hybrid poplars through ovary and ovule cultures. Plant Genetic Newsletter, 122: 13-15.
- Jalili, A. and Jamzad, Z., 1999. Red Book of Iran. Iranian Research Institute of Forest and Rangeland, Tehran. Pp.748
- Calagari, M., Modir Rahmati, A. R. and Asadi, F., 2006. Morphological variation in leaf traits of *Populus euphratica* Oliv. natural populations. International Journal of Agriculture & Biology. 1560-8530/2006/08-6-754-758
- Calagari, M., 1998. Investigation of *Populus euphratica* Oliv. Population in Karoon river. Pejouhesh and Sazendegi, 35: 20-26, (In Persian).
- Calagari, M., Jevanshir, K., Zoberi, M. and Modir Rahmati, A., 2000. Investigation of *Populus euphratica* Oliv. populations in Karoon river side. Poplar and Forest Journal of Iran 4:10-17.
- Lamers, J., Khamzina, A. and Worbes, M., 2006. The analyses of physiological and morphological attributes of 10 tree species for early determination of their suitability to afforest degraded landscapes in the Aral Sea Basin of Uzbekistan. Forest Ecology and Management. 221. 249-259.
- Li, W. and Li, J., 1985. *In vitro* culture of hybrid ovules in *Populus*. Sci. Sliv., 21: 339-346.
- Li, W., Wang, R. and Zhu, X., 1983. On the embryo development and ovule culture of interspecific hybrids between *Populus simonii* and *P. pyramidalis* Barkh. Acta Bot. Sin., 25: 409-417.
- Liu, P.X., Peng, J.P. and Chen, F.H., 2007. Hydrological response of *Populus euphratica* Olive. Radial Growth in Ejinaa Banner, Inner Mongolia. Journal of Integrative Plant Biology. 49: 150-156.
- Raqiun, C. and Troussard, L., 1993. *In vitro* ovary embryo culture as a tool for poplar hybridization. Can. J. Bot., 71:1271-1275.
- Tabaei Aghdaei, R. and Jafari Mofidabadi, A., 2000. Introduction to Forest Tree Improvement. Published by Research Institute of Forests and Rangelands. pp. 252 (In Persian).
- Talebi, M., Modir Rahmati, A., Hameti, H., Jahanbazi Gojani, A. and Haghighiyan, F., 2008. Adaptability experiment for introduction of new poplar clone plantation. Research Project final report, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.
- Wiert, M., 1988. Mini monograph on *Populus euphratica*. International Poplar Commission, 18th session, Sep, 1988, Beijing, 1-7. Shinji, Chen bighao; Li Hugun. 1996. Euphrates Poplar Forest, 189p.
- مقاومت به سرما از گونه کبوده به گونه دورگ حاصل نسبت داد، زیرا در این تیمار پایه مادری پده بوده و اغلب در عملیات اصلاحی دورگ گیری، بیشترین صفات از پایه مادری به پایه دورگ منتقل می شود ( Tabaei Aghdaei & Jafari Mofidabadi, 2000). بنابراین دورگ "مفید" به دلیل حساسیت به سرمازدگی به هیچ وجه قابل توصیه برای کشت در مناطقی از استان چهارمحال و بختیاری که شرایط اقلیمی مشابه ایستگاه مورد مطالعه را دارند، نیست. سرمازدگی زمستانه سال ۱۳۸۳ که باعث خشک شدن کامل نهال های دورگ "مفید" و توقف رویش در سال چهارم شد، مؤید این موضوع می باشد. البته این دورگ در مجموع مقاومت بسیار مناسبی را در برابر آفات مهم گونه های صنوبر به ویژه سوسک مغزخوار و شته برگخوار داشت و از طرف دیگر کیفیت تنه مناسبی (از نظر سیلندریک بودن) داشت و میانگین طول تنه این تیمار از گونه بومی کبوده بیشتر بود. بنابراین استفاده از این گونه در مناطقی از استان که عامل محدود کننده سرمای زمستانه و بهاره وجود ندارد، قابل بررسی و مطالعه می باشد. خسارت ناشی از سوسک مغزخوار تنه در تیمار *P. × albaeupratica* به میزان بیشتر و پس از آن در تیمار *P. alba* مشاهده شد. در دو تیمار دیگر خسارت ناشی از این آفت وجود نداشت. این موضوع حکایت از انتقال ژن حساس به این آفت از پایه مادری *P. alba* به تیمار دورگ دارد، زیرا این آفت در پایه های کبوده بومی استان دیده شده است. در مجموع و با توجه به نتایج حاصل طی مدت زمان اجرای طرح، دورگ *P. × albaeupratica* را می توان به عنوان یک گزینه مناسب در مقایسه با گونه های بومی استان برای کشت توصیه کرد.

### منابع مورد استفاده

- Iranmanesh, Y., 2006. Narrow sense adaptability of poplar hybrid in Charmehal Bakhtiari province. Project final report. Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, pp. 92.
- Jafari Mofidabadi, A., Modir Rahmati, A. and Tavassoli, A., 1998. Application of ovary and ovule culture in *Populus alba* L. X. *P. euphratica* Olive. Hybridization, Silvae Genetica, 47: 332-334.

## Yield evaluation of new interspecific poplar hybrids introduced to Chaharmahal and Bakhtiari province for poplar plantation

A. Jafari Mofidabadi\*<sup>1</sup>, A. Ghameri-Zare<sup>2</sup> and Y. Iranmanesh<sup>3</sup>

1\* - Corresponding author , Assoc. Prof., Research Center of Agriculture and Natural Resources, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, I.R. Iran

2- Assoc. Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, I.R. Iran

3- Assist. Prof., Research Division of Natural Resources, Chaharmahal and Bakhtiari Agriculture and Natural Resources Research and Education Centre, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shahrekord, I.R. Iran

Received: 03.11.2015

Accepted: 23.01.2016

### Abstract

In order to introduce new poplar hybrid clones ("Mofid" and *P. × albaeuphratica*) for commercial wood production in different parts of Iran, ecological range of productivity of the hybrids have to be determined. Therefore, adaptability of the hybrid clones, "Mofid" and its reciprocal cross hybrid (*P. × albaeuphratica*), along with *Populus alba* L. and *P. nigra*, as local clones, were investigated. The experiment was conducted based on a randomized complete block design with three replications. Three hundred individual cuttings of the clones were planted in 100 square m experimental plots by spacing of 2 × 2 m. Analyses of variance was performed on quantitative and qualitative characters recorded during four years. Results indicated that there were highly significant differences between the clones at 0.01 level of probability. *P. × albaeuphratica* hybrid showed higher diameter at breast height (4.98 cm), trunk height (2.08 m) and total height (5.24 m) than others two clones. Low level of breast height diameter and total height were observed for *P. nigra* L. clone as a local poplar clone. Mofid was sensitive to winter and spring cold conditions (below -30°C), While *P. × albaeuphratica* showed a high level of cold tolerance to the mentioned temperature.

**Keywords:** Adaptation experiment, Inter specific hybrid, Mofid, *Populus alba*, *Populus euphratica*