

تغییر در برخی خصوصیات مورفولوژیکی برگ بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) با تغییر در ارتفاع از سطح دریا در جنگل‌های بلوط زاگرس جنوبی، ایلام

کبری عزیزی^۱، حمیدرضا ناجی^{۲*}، حمید حسینیان خوشرو^۳، مهدی حیدری^۲

چکیده

این مطالعه با هدف تأثیر تغییرات ارتفاع از سطح دریا بر خصوصیات مورفولوژیکی برگ بلوط ایرانی در سه طبقه ارتفاعی (پایین ۱۶۴۰ متر، میانه ۱۸۲۱ متر، و بالا ۱۹۰۰ متر) منطقه گچان ایلام صورت گرفته است. در هر طبقه ارتفاعی ۵ پایه دانه‌زاد انتخاب و سپس از قسمت بیرونی و میانه تاج هر پایه تعدادی برگ جمع‌آوری گردید. سپس به صورت تصادفی، ده برگ جدا و از نظر خصوصیات مورفولوژیکی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که از بین تمام صفات مورد مطالعه صفات عرض پهنک، طول پهنک، عرض در ۱/۰ طول برگ، طول دم‌برگ، محیط برگ و شاخص سطح برگ تفاوت معنی‌داری را در سه سطح ارتفاعی با یکدیگر نشان دادند، اما تغییری در صفات رگبرگ سمت راست، رگبرگ سمت چپ، دندانه سمت راست و دندانه سمت چپ صورت نگرفت. در مجموع می‌توان چنین نتیجه گرفت که برخی ویژگی‌ها به عنوان شاخص مناسبی از تغییرات ارتفاعی هستند. این تغییرات سازگاری درختان با تغییر آب و هوا را بیان می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع از سطح دریا، خصوصیات مورفولوژی برگ، بلوط ایرانی، زاگرس.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه ایلام، ایلام.

۲- استادیار گروه علوم جنگل، دانشگاه ایلام، ایلام. * hrn_16hrn@yahoo.com

۳- استادیار، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم، بخش حبوبات، مراغه، ایران

مقدمه و هدف

صفات مورفولوژیک همواره تحت تأثیر عوامل اقلیمی و بوم شناختی می‌باشند. صفات مورفولوژیک به عنوان یک نشانگر، تحت تأثیر شرایط محیطی متفاوت دارای تغییرات فنوتیپی یا ژنوتیپی در درون یک جمعیت و یک گونه هستند که ممکن است ناشی از عوامل خاکی، اقلیمی و یا عوامل زنده باشد [۱]. برگ هر گیاه معمولاً ویژگی‌های ظاهری خود را داراست، این ویژگی در درجه اول مربوط به خصوصیات اثری گیاه و در درجه دوم مربوط به عوامل محیطی مانند نور، رطوبت و دما است که فعالیت‌های فیزیولوژی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۲]. تغییرات ارتفاعی می‌تواند به عنوان ابزاری قدرتمند برای سنجش پاسخ‌های اکولوژیکی و تکاملی جامعه گیاهی به تغییر شرایط محیطی، در نظر گرفته شود [۳].

هدف از انجام این تحقیق ارزیابی تغییرات مورفولوژی برگ گونه بلوط نسبت به تغییرات اقلیمی ناشی از افزایش ارتفاع از سطح دریا می‌باشد. همچنین، با انجام این تحقیق می‌توان از طریق اطلاعات بدست آمده برای حفاظت و مدیریت بهتر درختان بلوط در غرب کشور و پیش بینی تاثیر اقلیم بر ساختار مورفولوژی درختان بلوط و نیز در طرحهای توسعه جنگل استفاده نمود.

تئوری و پیشینه تحقیق

بیشترین مطالعات در خصوص تأثیر اقلیم بر روی برگ صورت گرفته است. برگ یکی از ارگان‌های گیاهی است که یکی از دلایل آن به نقش مهم برگ در فتوسنتز بر می‌گردد [۱۸]. Tabari و همکاران (2008) در مطالعه درباره مورفولوژی برگ گونه افرا پلت نتیجه گرفتند که برخی از صفات مورفولوژیک برگ در رویشگاه‌های مختلف دارای تفاوت معنی داری با یکدیگر می‌باشند [۵]. Espahbodi و همکاران (2003) در بررسی تنوع ژنتیکی بارانک (*Sorbus torminalis*) با ارزیابی مورفولوژی برگ و میوه نتیجه گرفتند که تنوع در جمعیت اشک بیشتر از جمعیت سنگده است [۶]. Yosefzade و همکاران (2008) با بررسی تنوع برگ گونه انجیلی (*Parrotia Persica*) در سه ارتفاع (۵۴۰، ۳۴۰، ۱۸۰ متر) رویشگاهی اعلام کردند زاویه قاعده برگ، تعداد رگبرگ و شکل قاعده برگ کمترین تأثیر پذیری و شکل نوک برگ، طول دم‌برگ بیشترین تأثیر پذیری را نسبت به تغییرات شرایط محیط نشان می‌دهند [۷]. Royer و همکاران (2008) بیان نمودند که شکل و تعداد دندان‌های برگ در برخی از گونه‌ها به اقلیم وابسته است. به عنوان مثال، با مطالعه بر روی گونه افرا قرمز (*Acer rubrum*) و بلوط (*Quercus kelloggii*) مشخص گردید که در گونه اول برگ‌ها در اقلیم سردتر اندازه‌های بیشتر و نیز برش‌های عمیق‌تری دارند، اما، در

شدند. در هر توده تعداد ۵ پایه درختی دانه زاد سالم، بدون پوسیدگی و آفت زدگی ظاهری و با قطر برابر سینه تقریباً یکسان در دامنه ۳۵-۴۰ سانتیمتر انتخاب شدند. از هر درخت در هر طبقه ارتفاعی، تعداد ۱۰ عدد برگ سالم از قسمت بیرونی و وسط تاج در جهت شیب غالب (شمال شرقی) در اواخر اردیبهشت جمع آوری شدند. به طور تصادفی ۱۰ برگ جدا و صفات زیر مورد ارزیابی قرار گرفتند:

عرض پهنک (cm)، طول پهنک (cm)،
تعداد رگبرگ سمت راست (N)، تعداد رگبرگ
سمت چپ (N)، تعداد دندان سمت چپ (N)،
تعداد دندان سمت راست (N)، عرض در ۱/۰
طول برگ (cm)، طول دمبرگ (cm)، محیط
برگ (cm²) و شاخص سطح برگ (cm²).

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزارهای SAS v9.1.3 انجام گرفت. آنالیز داده ها با استفاده از طرح تصادفی ساده و برای مقایسه میانگین ها از آزمون Duncan در سطح اطمینان ۵ درصد استفاده شد.

مورد گونه بلوط شکل برگ به طور معنی داری تحت تأثیر ارتفاع بوده، و متوسط دمای سالیانه اثر کمتری روی این گونه دارد. برگ ها در ارتفاعات بالاتر کوچکتر و دندانه های بیشتری دارند [۱۲].

گونه بلوط ایرانی *Quercus branti Lindl* بومی مناطق معتدله آسیا می باشد و در غرب آسیا شامل ایران عراق، سوریه و ترکیه پراکنش دارد. این گونه یکی از مهمترین گونه های چوبی تشکیل دهنده جنگلهای زاگرس محسوب می شود. جنگلهای زاگرس در اثر عوامل زیادی مانند رشد جمعیت و نیاز بیشتر به زمین برای کشاورزی، بهره برداری از جنگل به وسیله ساکنان آن و افزایش تقاضا به چوب برای مصارف ساختمانی و سوخت در حال تخریب می باشند [۴].

مواد و روش ها

این تحقیق در رویشگاه درخت بلوط ایرانی در کوه گچان ایلام انجام پذیرفت (جدول ۱). سه توده در سه طبقه ارتفاعی متوالی مشخص

جدول ۱- ویژگی های پایه ای منطقه مورد مطالعه

منطقه	رویشگاه	ارتفاع از سطح دریا رویشگاه (متر)	طول جغرافیایی (UTM)	عرض جغرافیایی (UTM)	زون
گچان ایلام	پایین	۱۶۴۰	۳۷۲۴۴۰۲	۰۶۳۹۹۵۶	N۳۸
	میان	۱۸۲۱	۳۷۲۴۳۵۹	۰۶۳۹۷۳۷	
	بالا	۱۹۰۰	۳۷۲۴۳۲۵	۰۶۳۹۶۱۷	

نتایج و بحث

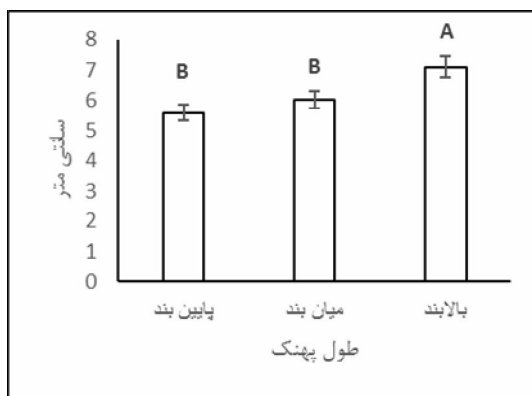
توده ها دیده شد (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نیز نشان داد که صفات عرض پهنک، طول پهنک، عرض در ۰/۱ طول برگ، طول دمبرگ، محیط برگ و شاخص سطح برگ با افزایش ارتفاع روند افزایشی (اشکال ۱، ۲، ۷، ۸، ۹، ۱۰) و صفات رگبرگ سمت راست و چپ و دندان سمت راست و چپ با افزایش ارتفاع روند ثابتی داشتند (اشکال ۳-۶).

نتایج تجزیه واریانس بر اساس کل صفات نشان داد که بین توده ها تفاوت معنی دار در سطح ۵٪ وجود دارد. همچنین، به جز رگبرگ سمت راست، رگبرگ سمت چپ، دندان سمت راست و دندان سمت چپ از نظر سایر صفات مطالعه شده (عرض پهنک، طول پهنک، عرض در ۰/۱ طول برگ، طول دمبرگ، محیط برگ، شاخص سطح برگ)، تفاوت معنی داری بین

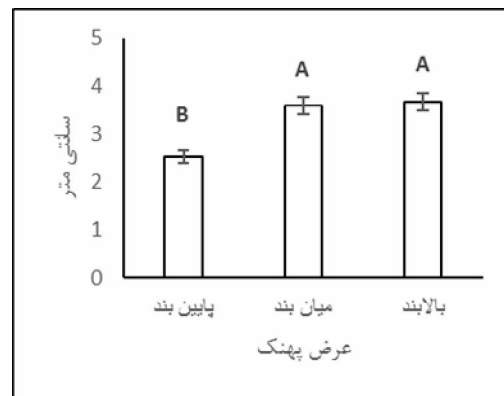
جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورفولوژی برگ بلوط ایرانی (*Quercus brantii*).

منابع تغییرات	df	عرض پهنک	طول پهنک	رگبرگ سمت راست	رگبرگ سمت چپ	دندانه سمت راست	دندانه سمت چپ	عرض در ۰/۱ طول برگ	طول دمبرگ	محیط برگ	شاخص سطح برگ
طبقه ارتفاعی	۲	۴/۰۵*	۶/۱۰*	۳/۴۳ ^{ns}	۵/۲۳ ^{ns}	۳/۰۳ ^{ns}	۷/۰۳ ^{ns}	۰/۷۴*	۰/۲۴*	۳۴/۶۶*	۷۳۳/۷۵*
خطا	۲۷	۰/۲۹	۰/۸۴	۳/۱۸	۲/۵۰	۲/۸۰	۳/۶۸	۰/۱۹	۰/۰۵	۳/۵۲	۹/۴۵
% CV	-	۱۶/۰۶	۱۴/۷۴	۱۷/۹۱	۱۵/۵۷	۱۹/۱۱	۳۰/۲۶	۱۹/۴۱	۴/۸۳	۱۲/۱۳	۱۷/۲۶

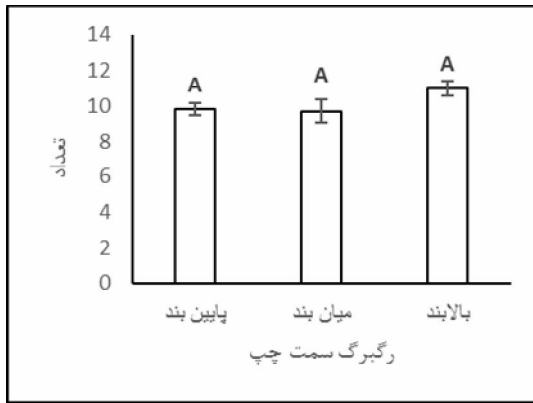
• و ns: به ترتیب نشان دهنده معنی داری در سطح احتمال آماری ۵ درصد و عدم معنی داری تیمارها هستند.



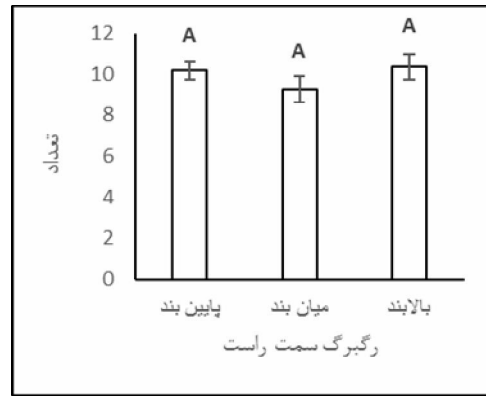
شکل ۲- تغییرات طول پهنک برگ بلوط در ارتفاعات مختلف



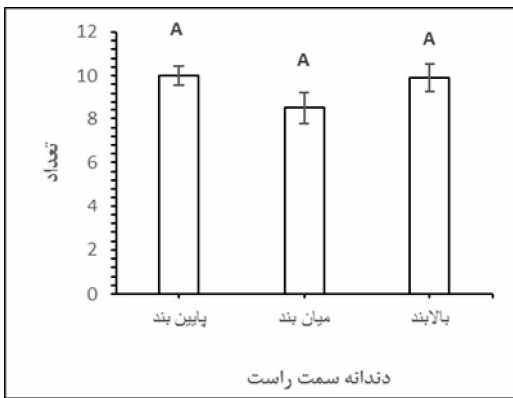
شکل ۱- تغییرات عرض پهنک برگ بلوط در ارتفاعات مختلف



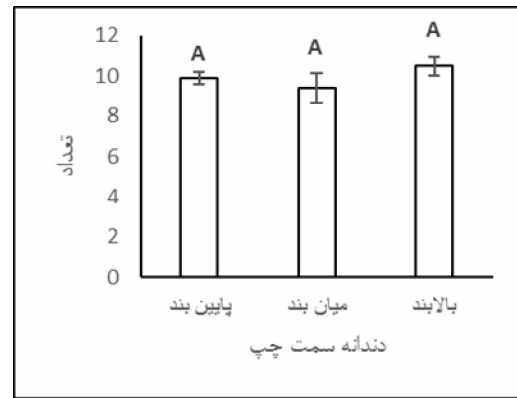
شکل ۴- تغییرات رگبرگ سمت چپ برگ بلوط در ارتفاعات مختلف



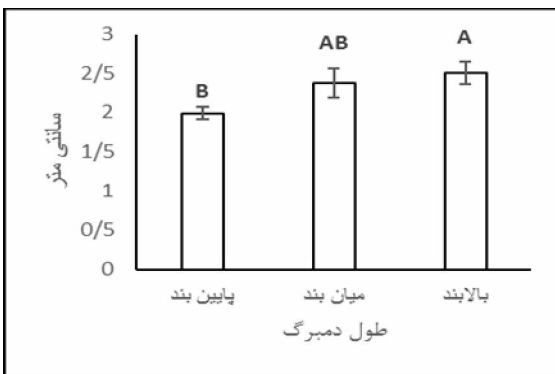
شکل ۳- تغییرات رگبرگ سمت راست برگ بلوط در ارتفاعات مختلف



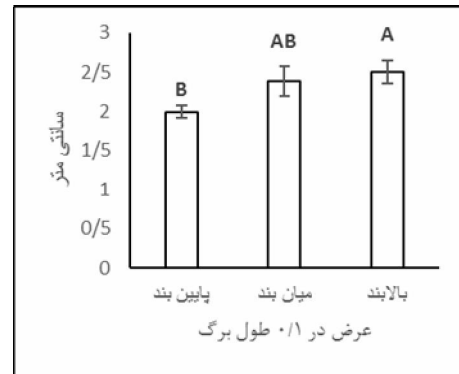
شکل ۶- تغییرات دندان سمت راست برگ بلوط در ارتفاعات مختلف



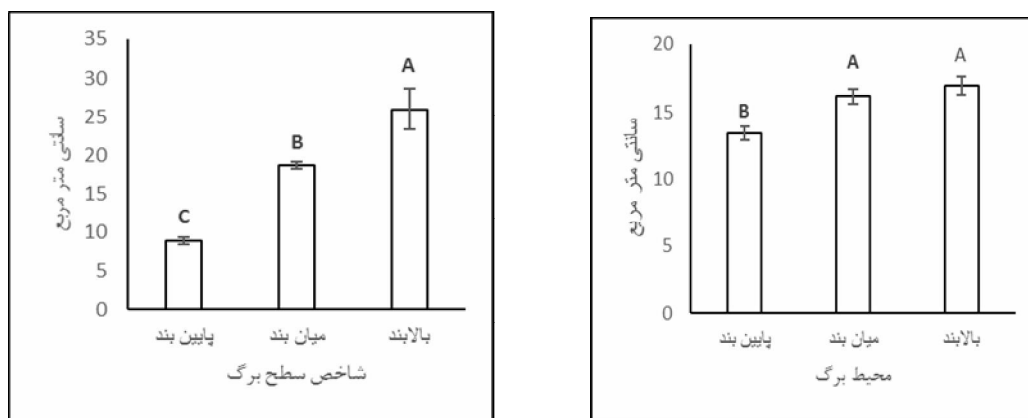
شکل ۵- تغییرات دندان سمت چپ برگ بلوط در ارتفاعات مختلف



شکل ۸- تغییرات طول دمبرگ طول برگ بلوط در ارتفاعات مختلف



شکل ۷- تغییرات عرض در ۰/۱ طول برگ بلوط در ارتفاعات مختلف



شکل ۹- تغییرات محیط برگ بلوط در ارتفاعات مختلف

شکل ۱۰- تغییرات شاخص سطح برگ بلوط در ارتفاعات مختلف

مهمی را دارا می باشند [۱۱]. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ویژگی های اندازه برگ گونه بلوط ایرانی به مقدار زیادی تحت تأثیر ارتفاع تغییر کردند. صفات اندازه برگ (عرض پهنک، طول پهنک، عرض در ۱/۰ طول برگ، طول دمبرگ، محیط برگ و شاخص سطح برگ) در طبقه ارتفاعی بالا به طور معناداری بیشتر از طبقات پایین بود. لذا در ارتفاعات بالا به دلیل محدودیت دما و افزایش فعالیت فتوسنتزی و دریافت نور بیشتر درختان در مقابل کوچک بودن برگ برای کمتر شدن تبخیر و تعرق در محیط خشک تر ارتفاعات پایین این امر را توجیه می کند [۱۲]. این یافته ها با نتایج بررسی رئیسی و همکاران بر روی گونه بلوط بلندمازو و بروسچی و همکاران بر روی گونه بلوط و کلاگر بر روی گونه پده مطابقت دارد [۱۳-۱۵]. در بررسی حاضر، صفات رگبرگ سمت راست و چپ، دندانه سمت چپ و راست در طول طبقات ارتفاعی یکسان بوده و اختلاف معنی داری را نشان ندادند. این

تاکنون پژوهش متعددی بررسی های اولیه تنوع ژنتیکی را با استفاده از صفات مورفولوژیک برگ بر روی گونه های مختلف چوبی انجام داده اند [۹]. در بررسی صفات مورفولوژیک، برگ ها از مهمترین اندام های شناسایی و تشخیصی به شمار می روند [۱۰]. مشخصات مورفولوژیک برگ و بررسی میزان تغییرات آن در شرایط محیطی مختلف از جمله صفاتی است که از دیرباز مورد توجه متخصصان رده بندی گیاهی بوده است. اگرچه صفات مورفولوژیک تحت شرایط اقلیمی متفاوت، تنوع از خود نشان می دهند [۱]. اما، برخی صفات مورفولوژیک کمتر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار گرفته و کمتر دستخوش تغییرات می شوند. از میان اندام ها، برگها به دلیل رشد و تولید مثل درختان براساس فتوسنتز و کربن گیری از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشند. نتایج بررسی محققان نشان داده است که مشخصات مورفولوژیک برگ در تعیین تمایز میان درختان در رویشگاه های مختلف نقش

بیانگر این است که این ویژگی ها کمتر به تغییرات محیطی حساس بوده و احتمالا به مقدار زیاد تحت تأثیر ژنتیک هستند تا تغییرات ارتفاعی [۱۶]. در تحقیقی که توسط زرافشار و همکاران بر روی گونه داغداغان انجام شد صفات تعداد دندانها در سمت راست و چپ برگ بین جمعیت های مورد بررسی معنی دار نبود [۱۷]. این نتایج همچنین با نتایج رئیسی و همکاران بر روی بلوط بلندمازو مطابقت دارد [۱۳].

نتیجه گیری کلی

به طور کلی می توان بیان نمود که با توجه به پراکنش زیاد گونه بلوط ایرانی در جنگل های زاگرس و از جمله در منطقه مورد مطالعه در ایلام، به تغییر در شرایط اقلیم در جوامع مختلف رویشگاهی واکنش نشان داده و خصوصیات آن به ویژه مورفولوژی برگ دستخوش تغییر می شود. عامل ارتفاع از سطح دریا به عنوان یکی از مهمترین عوامل کنترل کننده میزان بارش و دما، تأثیر زیادی بر پراکنش گونه ها و خصوصیات اکوتیپی بین یک گونه دارد. در پژوهش حاضر با توجه به نتایج به دست آمده می توان چنین بیان داشت که ارتفاعات بالا باعث افزایش خصوصیات مورفولوژیکی گونه بلوط ایرانی شده است و برخی ویژگیهای برگ دچار دستخوش بیشتر می شوند.

پیشنهادها

- ۱- تحقیقات مشابه در رویشگاه هایی با شرایط اقلیمی متفاوت جهت بررسی کامل تغییرات مورفولوژیکی برگ درخت بلوط ایرانی و سایر گونه های درختی تحت تأثیر ارتفاع از سطح دریا انجام گیرد؛
- ۲- مطالعات بر روی تأثیر سایر عوامل محیطی بر خصوصیات مورفولوژی برگ بلوط ایرانی در زاگرس انجام شود؛
- ۳- مطالعات در حوزه وسیع تری از جنگلهای زاگرس انجام شود.

منابع

- [1] Jones, D.A., and Wilkins, D.A., 1971. Variation and adaptation in plant species, London, UK, Heine-mann Educational Books Ltd. pp.184.
- [2] Ferris, R., Long, L., Bunn, S.M., Robinson, K.M., Bradshaw, H.D., Rae, A.M., and Taylor, G., 2002. "Leaf stomatal and epidermal cell development: identification of putative quantitative trait loci in relation to elevated carbon dioxide concentration in poplar". *Tree Physiology*, 22(9), May, pp. 633-640.
- [3] Körner, C., (2007). "The use of 'altitude' in ecological research". *Trends in ecology and evolution*, 22, pp. 569-574.
- [4] Ghazanfari, H., Namiranian, M., Sobhani, H., and Mohajer, R. M., 2004. "Traditional Forest Management and its Application to Encourage Public Participation for Sustainable Forest Management in the Northern Zagros Mountains of Kurdistan Province". *Iran, Scandinavian Journal of Forest Research*, 19 (4), May, pp. 65 – 71.
- [5] Tabari, M., Yosefzade. H., Espahbodi, K., and Jalali, G.A., 2008. "The effect of seed source on the leaf morphology of *Acer velutinum* (Boiss.) seedlings". *Journal of Taiwan Forest Science*, 23, May, pp. 9-13.
- [6] Espahbodi, K., Mirzaie-Nodoushan, H., Tabari, M., and Akbarinia, M., 2003. "Investigation of genetic variation in wild service tree (*Sorbus torminalis* L. Crantz) using fruit characteristics". *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 11, May, pp. 201-218.
- [7] Yosefzade, H., Akbarian, M., and Akbarinia, M., 2008. "Variation in leaf morphology of *Parrotia persica* along an elevational gradient in Eastern Mazandaran Province (N. Iran)". *Rostaniha*, 9(2), May, pp. 178-189.
- [8] Royer, D.L., McElwain, J.C., Adams, J.A., and Wilf, P., 2008. "Sensitivity of leaf size and shape to climate within *Acer rubrum* and *Quercus kelloggii*". *New Phytologist*, 179, May, pp.808–817.
- [9] Passardi, F., Dobias, J., Valerio, L., Goimil, S., Penel, C., and Dunand, C., 2007. "Morphological and physiological traits of three major *Arabidopsis thaliana* accessions". *Plant Physiol*, 164, May, pp. 980-992.
- [10] Wang, R., Bai, Y., and Tanino, K., 2001. "Germination of interfat seeds at reduced water potential: testing assumptions of hydrothermal time model". *Environmental and Experimental Botany*, 53, May, pp. 49- 63.
- [11] Barnes, B.V., 1975. "Phenotypic variation of trembling aspen in western North America". *Forest Science*, 21, May, pp. 328-341.
- [12] Royer, D.L., Wilf, P., Janesko, D.A., Kowalski, E.A., and Dilcher, D.L., 2005. "Correlations of climate and plant ecology to leaf size

and shape: potential proxies for the fossil record". *American Journal of Botany*, 92(7), May, pp. 1141-1151.

[13] Reisi, Sh., Jalali, G.H., Espahbodi, K., and Khoranke, S., 2012. "Study on the diversity in leaf and fruit morphological characteristics of *Quercus castaneifolia* in five natural habitats at Mazandaran forests". *Journal of Wood and Forest Science and Technology*, 19(4), May, pp. 93-108.

[14] Brucshi, P., Grosioni, P., and Bussotti, F., 2003. "Within and among tree variation in leaf morphology of *Quercus petraea* (Matt) Lieble". *Natural Populations, Trees*, 17, May, pp. 164-172.

[15] Kalagari, M., Jafari Mofidabadi, A., Tabari, M., and Hoseini, S.M., 2004. "Investigation Genetic Variation of populous *Alba*. Ph.D. thesis of forestry". Tarbiat Modares University.

[16] Funk, L., Jones, G., and Lerdau, T., 2007. "Leaf and shoot level plasticity in response to different nutrient and water availabilities". *Tree Physiology*, 27(12), May, pp. 1379-1731.

[17] Zarafshar, M., Akbarinia, M., Yosefzade, H., and Sattarian, H., 2009. "The study of diversity in leaf and fruit morphological characters of *Celtis australis* L. in various geographical conditions". *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 17(1), May, pp. 88-99.

[18] Delagrange, S., 2011. "Light- and seasonal-induced plasticity in leaf morphology, N

partitioning and photosynthetic capacity of two temperate deciduous species". - *Environmental and Experimental Botany*, May, pp. 70, 1-10.

