بررسی تنوع ژنتیکی برخی از گونه های زالزالک(*Crataegus spp.*) غرب و مرکز ایران با استفاده از خصوصیات مرفولوژیک

حسن اکبری بیشه[۱]، بهرام عابدی[۲]

دانشجوی دکتری باغبانی دانشگاه فردوسی[۱]، استادیار دانشگاه فردوسی[۲]

چکیده

زالزالک با نام علمی *Crataegus spp.* از تیره گل سرخیان (Rosaceae) می باشد. بیشترین پراکنش جنس زالزالک در شمال، شمال شرق، شمال غرب و غرب است. توجه به پتانسیل فوق العاده این جنس در مقاومت به شرایط نامساعد آبی و خاکی به عنوان پایه برای درختان میوه دانه دار، اهمیت شناسایی و بهره وری از گونه های این جنس را نشان می دهد. هدف از انجام این مطالعه بررسی تنوع ژنتیکی گونه های وحشی در منطقه مرکزی و غرب کشور با استفاده از نشانگر های مرفولوژیک بود. در این تحقیق بیش از ۳۰ صفت مربوط به اندام های رویشی و زایشی گونه های مختلف این جنس مورد مطالعه و اندازه گیری قرارگرفت. نتایج تجزیه کلاستر گونه های مورد مطالعه رو به ۳ گروه عمده تقسیم کرد. گروه (I) شامل *C. sakranensis* و *C.curvisepala*، گروه (II) گونه های *C. szovitsii* و *C.orientalis* قرار گرفتند. گروه (III) گونه های *C. assadii*، *C. azarolus* var. *aronia* و *C. azarolus* var. *pontica* درزیر گروه فرعی اول و گونه های *C. meyeri* و *C.pseudoheterophylla* subsp. *turkestanica* در زیر گروه فرعی دوم، گونه *C.monogyna* var. *lasiocarpa* و *C. pseudoheterophylla* subsp. *Pseudoheterophylla* در زیر گروه فرعی سوم و گونه *C. songarica* به صورت مجزا با دو گونه *C. ambigua* و *C. atrosanguinea* در زیر گروه فرعی چهارم قرار گرفت.

واژه های کلیدی: زالزالک، تنوع ژنتیکی، صفات مرفولوژیک، آنالیز کلاستر.

مقدمه

بررسی روابط خویشاوندی و شناخت تنوع ژنتیکی و طبقه‌بندی ذخائر توارثی، یک امر زیربنایی و پایه برای طراحی موفق برنامه‌های به‌نژادی می‌باشد(۹). به طورکلی گونه های زالزالک در مناطق معتدله نیم کره شمالی در دنیای قدیم و جدید پراکنده هستند. گونه های دنیای قدیم بیشتردراروپا، شمال آفریقا، غرب و مرکز آسیا و تعدادی نیز در شرق آسیا پراکندگی دارند. از نظر پراکندگی جنس زالزالک در جهان، تاکنون حدود ۱۲۰۰-۱۵۰ گونه از این جنس معرفی شده است که حدود ۱۱۰۰-۱۰۰ گونه در نواحی معتدله آمریکای شمالی و حدود ۱۰۰-۵۰ گونه در نواحی معتدله دنیای قدیم یافت می شوند(۸ و۵). در ایران حدود ۲۲ گونه و ۵ هیبرید از این جنس گزارش شده است(۳).

اولین مرکز تنوع این جنس در ترکیه و ایران قرار دارد. در این ناحیه ۱۴ گونه، ۶ هیبرید و تمام ۴ سری از Sect. *Crataegus* دردنیای قدیم وجود، دارد. دومین مرکز تنوع، در جزیره کریمه[۱] و نواحی اطراف روسیه (۱۱ گونه و ۴

۱- Crimea

هیبرید) و در قفقاز (۱۰ گونه و ۴ هیبرید)، قرار دارد(۴و۸). با توجه به تنوع وسیع این جنس در ایران و اهمیت آن از لحاظ مقاومت به خشکی و کلروز ناشی از خاکهای آهکی بعنوان یک پایه پاکوتاه کننده سازگار با ارقام به، استفاده از این پایه برای باغ‌های به از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است. خاتم ساز (۱۳۷۱) ۲۲ گونه و ۵ هیبرید از این جنس را در ایران گزارش کرد(۳). بررسی تنوع ژنتیکی جهت مطالعه ژرم پلاسم، تهیه برنامه های اصلاحی، بررسی روند تکامل گونه ها، رده بندی و بسیاری مسائل دیگر اهمیت دارد(Naghavi et al. 2007). غالبا جهت ارزیابی تنوع ژنتیکی درگونه های مختلف از نشانگرها استفاده می شود. که یکی از آنها نشانگرهای مرفولوژیک هستند(Kumar, 1999). صفات مرفولوژیکی که از ظاهر افراد قابل تشخیص می باشد و عمدتا توسط ژن کنترل می شود، می تواند به عنوان نشانگرهای ژنتیکی مورد استفاده قرار گیرد. در جنس زالزالک برگهای دندانه دار منقسم به لب های کم عمق، گل ها سفید رنگ یا مایل به صورتی و مجتمع که به صورت دیهیم در آمده و پس از پیدایش برگ نیز در گیاه ظاهر می شوند. درتعدادی از گونه های آن میوه خوراکی است و در اکثر نواحی معتدل می روید. درخت زالزالک به صورت خودرو در گرگان، اراک، کلاردشت، ارومیه، بروجرد، کوهستان های البرز و حتی ناحیه پس قلعه شمال تهران وجود دارد و همچنین در شمال ایران، گونه های وحشی آن به شکل خودرو در جنگل ها می روید و آن را (ولیک) می نامند. شکل برگ از اختصاصات گونه است(۱و۲). این گیاه قدمتی طولانی در طب سنتی چینی و طب گیاهی اروپا دارد(۴). بر اساس مطالعات فیپس، گونه های موجود از *Crataegus* بیشتر مشتق از بقایای گونه های جنوب چین هستند که به طرف غرب اوراسیا، شرق آسیا و آمریکای شمالی پراکنده شده اند. شواهد نشان می دهد که *Crataegus* یک جنس قدیمی است، احتمالا در اوایل ترشیاری یک یا دو بار به آمریکا پراکنده شده است. این تحقیق با هدف بررسی تنوع ژنتیکی برخی از گونه های وحشی زالزالک در منطقه شمال و شرق کشور با استفاده از خصوصیات مرفولوژیکی جهت شناسایی تنوع موجود و جمع آوری در غالب کلکسیون صورت گرفت.

مواد و روش ها

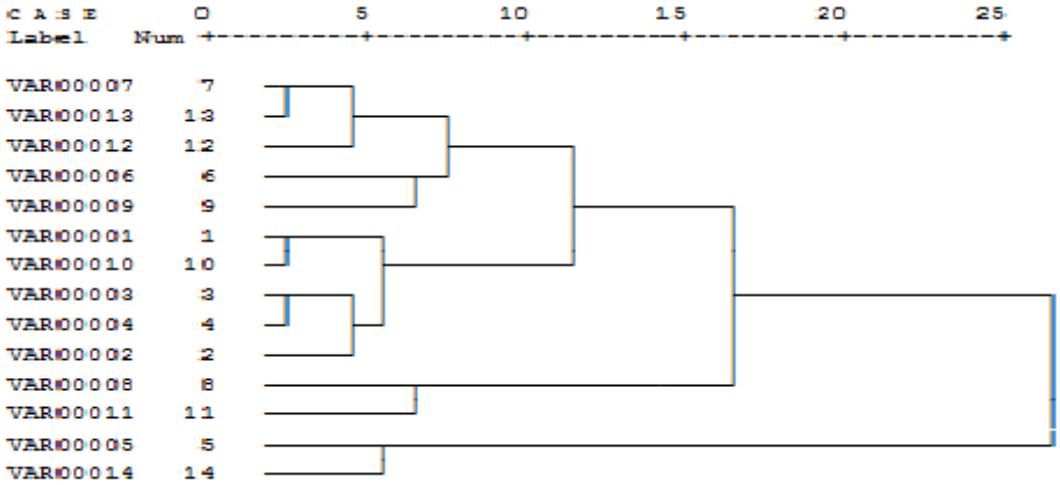
این تحقیق به مدت دو سال (۹۲-۱۳۹۱) پس از بررسی و انتخاب مراکز پراکنش گونه های وحشی زالزالک در منطقه مرکزی و غرب کشور انجام گرفت. رویشگاه های مختلف با توجه به عرصه پراکنش گونه های مختلف این جنس در استان های اصفهان، فارس، کهکیلویه و بویراحمد، چهار محال و بختیاری، قزوین، آذربایجان شرقی و غربی، کردستان و کرمانشاه انتخاب گردید. در طول فصل های بهار، تابستان و پاییز نمونه برداری از شاخه های گلدار، شاخه های میوه دار و میوه انجام شد. در این تحقیق با استفاده از کلید شناسایی گونه ها، بیش از ۳۰ صفت مرفولوژیک به صورت بارز و مورد تاکید مونوگراف گونه ها، اندازه گیری شد. صفات مورد ارزیابی: فرم رویشی، وضعیت خار، وضعیت کرک در سطح فوقانی برگ، وضعیت کرک در سطح تحتانی برگ، وضعیت کرک در دمبرگ، بریدگی پهنک در شاخه های

گلدار، تعداد دندانه های لبه پایین برگ در شاخه های گلدار، تعدا گل درگل آذین، گل آذین باز یا فشرده، وضعیت کرک درگل آذین، وضعیت کرک در قاعده هیپانتیوم، تعداد خامه، رنگ میوه، رنگ برگ در سطح فوقانی، رنگ برگ در سطح تحتانی، طول پهنک برگ، طول میوه، قطر میوه، نسبت طول به قطر میوه، شکل میوه، تعداد دانه در هر میوه، طول هسته، قطر هسته، بخش خوراکی گوشتی یا خشک، رنگ بخش خوراکی میوه، نسبت طول هسته به قطرهسته، نسبت طول به عرض پهنک در شاخه گلدار، طول پهنک در شاخه گلدار. بعد از اتمام اندازه گیری صفات مرفولوژیک نمونه ها، با استفاده از کلیدهای موجود در فلور ایرانیکا، درختان و درختچه ها ایران و رستنیهای ایران جلد چهارم و مونوگراف نمونه ها شناسایی و نامگذاری شد. در مجموع ۳۰ صفت کمی و کیفی هر یک با ۱۰ بار تکرار در ۶۰ نمونه گیاهی تازه جمع آوری شده، اندازه گیری شدند و سپس نمونه ها با روش تاکسونومی عددی با نرم افزار NTSYS و روش UPGMA تجزیه کلاستر شدند.

نتایج و بحث

با توجه به نتیجه تجزیه کلاستر داده های مرفولوژیک گونه های مورد مطالعه در فاصله ژنتیکی ۱۵ به سه گروه عمده تقسیم بندی شدند(شکل ۱). گروه (I) شامل *C. sakranensis* و *C.curvisepala* می باشد. گروه (II) شامل گونه های *C. szovitsii* و*C.orientalis* می باشد. گروه (III) اعضاء این گروه به دو زیر گروه اصلی که هر کدام به دو زیرگروه فرعی طبقه بندی شدند. به طوری که در زیر گروه فرعی اول گونه های *C. assadii*، *C. azarolus* var. *aronia* و *C. azarolus* var. *pontica* قرار گرفتند. بر اساس طبقه بندی Christensen، گونه های *C. azarolus* var. *aronia* و *C. azarolus* var. *pontica* متعلق به ser. Orientales است. اما در این طبقه بندی اشاره ای به *C. assadii* نشده است. با توجه به قرار گرفتن *C. assadii* در کنار *C. azarolus* var *aronia* ، پیشنهاد می شود *C. assadii* در ser. Orientalis قرار گیرد. همچنین با توجه به فاصله قابل ملاحظه *C. assadii* از *C. azarolus* var. *pontica* این گونه به عنوان یک گونه مستقل می باشد. در زیر گروه فرعی دوم گونه های *C. meyeri* و *pseudoheterophylla* subsp. *turkestanica* *C.* قرار دارد. در زیر گروه فرعی سوم این گروه۲ گونه *C.monogyna* var. *lasiocarpa* و *C. pseudoheterophylla* subsp. *Pseudoheterophylla* قرار گرفت. در زیر گروه فرعی چهارم گونه *C. songarica* به صورت مجزا از دو گونه *C. ambigua* و *C. atrosanguinea* قرار گرفت. بر اساس طبقه بندیChristensen تمام گونه های این گروه متعلق به ser. *Crataegus* subser. *Erianthae* هستند. با توجه به نتایج ریخت شناسی، اعضای این زیر سری از ser.*Crataegus* subser.*Crataegus* جدا شده اند و در مجاورت ser. *Orientalis* قرار گرفته اند از ویژگیهای مهم این گروه، پهنک برگهای زیر انتهایی شاخه های گلدار با (۴-)۳-۱ جفت لب. گل آذین سست، بندرت فشرده. براکته ها

ریزان، حاشیه کامل یا دندانه ای. کاسبرگها کامل، بندرت با ۲-۱ دندانه غـده ای. بخـش خـوراکی میـوه مایـل بـه زرد. هسته ها (۳-)۲-۱ یا (۵-)۳-۲ (-۱)، سطح پشتی شیاردار، سطح جانبی- شکمی شیاردار یا صاف می باشد.



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای صفات مرفولوژیک در گونه های مختلف *Crataegus. spp.* .

1- *C. pseudoheterophylla* subsp. *Turkestanica* 2- *C. assadii* 3- *C. azarolus* var. *pontica* 4- *C. azarolus* var. *aronia* 5- *C.curvisepala* 6- *C. monogyna*. var. *lasiocarpa* 7- *C. atrosanguinea* 8- *C.orientalis* 9- *C. pseudoheterophylla* subsp. *Pseudoheterophylla* 10- *C. meyeri* 11- *C. szovitsii* 12- *C. songarica* 13- *C. ambigua* 14- *C. sakranensis*.

منابع

۱. اسدی، مصطفی. ۱۳۶۷. راهنمای طرح فلور ایران. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ص ۷۹.
۲. ثابتی، حبیب ا... . ۱۳۵۵. جنگلها، درختان و درختچه های ایران . دانشگاه یزد. ص ۸۰۶.
۳. خاتم ساز، محبوبه. ۱۳۷۱. فلور ایران، شماره ۶، تیره گل سرخ (Rosaceae). مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ص ۳۵۲.
۴. مظفریان، ولی الله. ۱۳۷۳. رده بندی گیاهی. جلد اول. نشر دانش امروز. ص ۵۰۱.

5. Christensen, K. I. 1992. Revision of Crataegus and Nothosect. Crataeguineae (Rosaceae-Maloideae) in the old World. Systematic Botany Monographs. Vol,35. The American sosiety of plant taxonomist.
6. Kumar, L.S. 1999. DNA markers in plant improvement. Biotechnology Advances. 17: 143-13.
7. Naghavi, M., Ghareyazi, B. and Hosseini Salkadeh, Gh. 2007. Molecular Markers. Tehran University Publishers. P-324.
8. Phipps, J. B. Robertson, K.R, et all. 1991. Origin and evolution of subfam. Maloideae(Rosaceae). Syst Bot 16: 303-332.
9. Yilmaz KU, Yanar M, Ercisli S, Sahiner H, Taksin T, Zengin Y (2010).Genetic relationships among some hawthorn (*Crataegus* spp.) species and genotypes. Biochem. Gen., 48: 873-878.

Investigation of genetic diversity in some species of Hawthorn (*Crateagus spp.)* in the west and center of Iran by Morphological trait's

Abstract

The genus *Crataegus* known as hawthorns is the largest genus among the *Maloideae* which comprises 265 species. Iran is one of the genetic centers of *Crataegus* and there are more than 20 species found in Iran. The genus *Crataegus* is well distributed in East and North and West as a wild plant, with numerous, inherently variable species and genotypes. To date, hawthorn has been the subject of only a few genetic studies and, therefore, the present study was aimed to evaluate genetic diversity among some genus of hawthorn (*Crataegus spp.* Pajarkova.) from center and west Iran carried out. Using morphological characteristics in more than 30 different traits in this experiment related to species was studied and measured. The results of cluster analysis showed that the obtained pattern, in which the species were assigned into three separate major groups. At the first group including two species which belong to the *C. sakranensis*, *C.curvisepala*. The second groups include two species *C. szovitsii*, *C.orientalis*. At the next groups included the *C.monogyna* var. *lasiocarpa*, *C. pseudoheterophylla* subsp. *turcomanica*, *C. pseudoheterophylla* subsp. *Turkestanica*, *C. songarica*,*C. atrosanguinea*, *C. meyeri*, *C. ambigua*, *C. assadii*, *C. azarolus* var. *pontica*, *C. azarolus var. aronia* and *C .Kurdistanica.*

Keyword: *Crateagus spp.* Pojarkova, genetic diversity, morphological characteristics, clusters analysis.