



## تاکسونومی عددی در سه گونه ارس *Juniperus excelsa*، *Juniperus sabina* و *Juniperus communis* بر اساس صفات مورفولوژیک در پایه‌های ماده

امیر قربانزاده<sup>\*</sup>، عظیم قاسم نژاد<sup>۱</sup>، مصطفی خوشحال سرمست<sup>۱</sup>، صمد نژاد ابراهیمی<sup>۲</sup>  
<sup>۱</sup> گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان  
<sup>۲</sup> پژوهشکده گیاهان دارویی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران  
<sup>\*</sup> نویسنده مسئول: A.ghorbanzadeh2170@gmail.com

### چکیده

ارس به عنوان یکی از ارزشمندترین گونه‌های گیاهی موجود در فلور ایران از مدت‌ها قبل برای عموم شناخته شده است. امروزه اهمیت این گیاه در ابعاد مختلف اکولوژیکی، بیولوژیکی و همچنین استفاده در صنایع مختلف از جمله، صنایع وابسته به چوب، آرایشی و بهداشتی و خصوصاً دارویی بر کسی پوشیده نیست. لذا به منظور شناخت بیشتر این گیاه تحقیق حاضر با هدف بررسی تنوع مورفولوژیک در بین ۹ جمعیت از ۳ گونه مختلف جنس *Juniperus* صورت پذیرفت. جهت انجام این پژوهش پس از مطالعه فلور گیاهی ۵ رویشگاه اصلی این گیاه انتخاب شد. سپس نمونه‌گیری در فصل تابستان از سرشاخه‌های بالغ پایه‌های ماده انجام شد. به منظور بررسی میزان تنوع در بین جمعیت‌ها از ۱۳ صفت مورفولوژیک مربوط به برگ، مخروط و بذر استفاده شد. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که صفات مربوط به برگ بیشترین تاثیر را در گروه‌بندی نهایی داشتند. در بین صفات مشترک نسبت طول به عرض مخروط مهم‌ترین عامل ایجاد تنوع محسوب شد. به طور کلی دو گونه *J. excelsa* و *J. sabina* با توجه به صفات مورد بررسی دارای شباهت نسبی بودند. اگرچه، تفاوت فنوتیپی گسترده‌ای در بین جمعیت‌های این گونه مشاهده شد. از سوی دیگر گونه *J. communis* در تقسیم‌بندی اولیه از سایر جمعیت‌ها جدا شد و تقسیم بندی انجام شده بیانگر قرابت نزدیک در بین جمعیت‌های بررسی شده در این گونه است.

**کلمات کلیدی:** تمایز جغرافیایی، تنوع گیاهی، چندشکلی، فنوتیپ، مورفولوژی

### مقدمه

ارس، با نام علمی *Juniperus* spp. گیاهی چوبی و همیشه سبز از تیره Cupressaceae می‌باشد (Moein et al., 2010; Adams and Pandey, 2003). این تیره بدلیل اهمیت بالایی که دارد یکی از ارزشمندترین تیره‌های گیاهی در بین سوزنی برگان یاد می‌شود که در سراسر جهان دارای ۱۳ الی ۱۵ جنس بوده و بالغ بر ۱۴۰ گونه متفاوت است و در این بین، جنس *Juniperus* از حیث کاربردهای صنعتی و دارویی اهمیت بیشتری دارد. این جنس خود شامل ۷۵ گونه است و در مناطق معتدل نیم‌کره شمالی همچون آسیا، اروپا و قسمت‌های شمالی آمریکا و آفریقا می‌روید (Adams, 2008; Dahmane et al., 2015). از تعداد گونه‌های نامبرده تنها پنج گونه *J. excelsa*، *J. communis*، *J. sabina*، *J. oblonga* و *J. foetidissima* که خود شامل دو زیرگونه *J. excelsa* M. B. subsp. *excelsa* و *J. excelsa* M. B. subsp. *excelsa* است در ایران وجود دارد. علیرغم گونه‌های ذکر شده در برخی منابع وجود گونه *J. oxycedrus* هم ذکر شده است (Mozafarian, 2003). گیاهان این تیره به صورت درخت و یا درختچه‌ای و به دو فرم تک پایه و دوپایه می-



رویند و از نظر مورفولوژیکی دارای تنوع و چندشکلی نسبی هستند (Ahani et al, 2013). در یک پژوهش به منظور بررسی میزان تنوع در *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* تعداد ۱۰ صفت از برگ، بذر و مخروط مورد ارزیابی قرار گرفت. در مجموع تنوع فنوتیپی بالایی در بین جمعیت‌های مطالعه شده بدست آمد ولی هیچگونه ساختار جغرافیایی و یا کلونی مشاهده نشد (Brus et al., 2011). در پژوهشی دیگر، ۴ جمعیت از *J. excelsa* ssp. *excelsa*، ۴ جمعیت از *J. thurifera* و ۲ جمعیت از *J. foetidissima* از دیدگاه مورفولوژی مورد بررسی قرار گرفت. تفاوت‌ها بر اساس تمایز ظاهری بین مخروط و شاخه‌ها در تمام جمعیت‌ها سنجیده شد. نتایج تجزیه کلاستر نشان داد که شباهت نزدیکی بین دو گونه *J. excelsa* و *J. thurifera* وجود دارد در حالی که گونه *J. foetidissima* با فاصله زیادی در شاخه مجزا قرار گرفت. آنها اینچنین بیان کردند که وجود شباهت‌های زیاد بیانگر داشتن اجداد مشترک است (Marcysiak et al., 2007). لذا در بررسی حاضر تنوع بین گونه‌ای و درون گونه‌ای ۲۷ نمونه گیاهی با استفاده از شاخص‌های ظاهری قابل اندازه‌گیری مربوط به مخروط، بذر و برگ به عنوان نشانگر مورفولوژیک در سه گونه *J. excelsa*، *J. communis* و *J. sabina* سنجیده شده است.

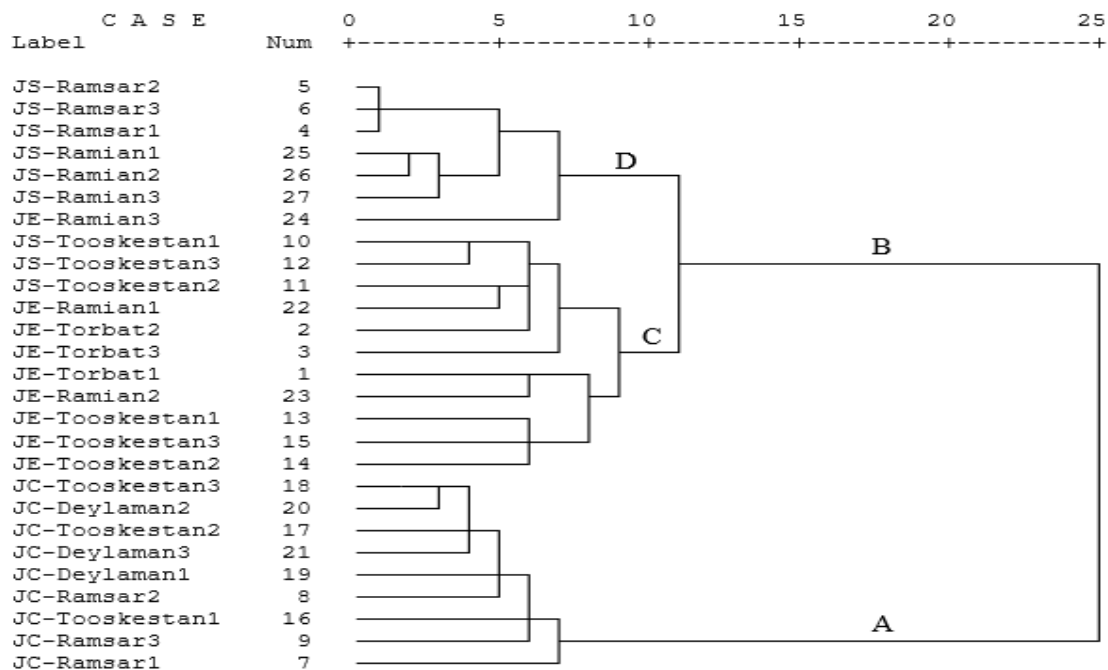
## مواد و روش‌ها

پس از بررسی فلور و شناسایی رویشگاه‌های سرو کوهی، نمونه‌ها در فصل تابستان جمع‌آوری شدند. پنج رویشگاه مختلف از چهار استان خراسان رضوی، گلستان، مازندران و گیلان برای این پژوهش انتخاب شدند. نمونه برداری از سرشاخه‌های بالغ هر گونه با فاصله تقریبی ۱۰۰ متر و با سه تکرار تهیه شد. به دلیل وجود برخی گونه‌های متفاوت در یک رویشگاه مشترک پنج نقطه مدنظر گرفته شد که در مجموع ۹ جمعیت برداشت شد. ۳ نمونه متفاوت از ارتفاعات چهارباغ (توسکستان) استان گلستان جمع‌آوری شد که در این بین ۱ گونه به صورت ایستاده رشد میکند و به احتمال *J. excelsa* بوده. علاوه بر گونه فوق ۲ گونه دیگر *J. communis* و *J. sabina* به فرم خزنده می‌رویند که از این رویشگاه برداشت شدند. این سه گونه دو پایه بوده و تنها گونه‌های ماده در این پژوهش استفاده شدند. وجود و یا عدم وجود مخروط به عنوان شاخص تعیین کننده جنسیت گیاه در بررسی‌های میدانی مدنظر قرار گرفت. به طور کلی ۲۷ نمونه برای آزمایش جمع‌آوری شد. به منظور بررسی تنوع مورفولوژی ۱۳ صفت کمی از جمله وزن مخروط، طول مخروط، عرض مخروط، تعداد بذر در هر مخروط، وزن بذر، تعداد بذر، قطر بذر، طول برگ سوزنی، عرض برگ سوزنی، تعداد برگ در ۵ میلی‌متر انتهایی شاخه، نسبت طول مخروط/ عرض مخروط، نسبت قطر مخروط/ تعداد بذر و نسبت طول بذر/ عرض بذر از ۹ جمعیت حاضر بررسی شد. صفات مورد بررسی با استفاده از ترازو و کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شدند. لازم به ذکر است که جهت افزایش دقت از هر صفت ۱۰ تکرار به صورت جداگانه از هر درخت اندازه‌گیری شد.



## نتایج و بحث

طبق نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۲۷ فرد مورد مطالعه از ۹ جمعیت، در ابتدا دو دسته بندی کلی شکل گرفته که در این تقسیم‌بندی جمعیت‌ها بر اساس شکل برگ از یکدیگر جدا شدند (شکل ۱). نتایج آنالیز تجزیه به عامل نشان داد که اصلی‌ترین عامل ایجاد تمایز در بین جمعیت‌ها در ابتدا صفات مربوط به برگ، و بعد نسبت طول به عرض مخروط و همچنین وزن مخروط بود. به طوری که بزرگترین مخروط در گونه *J. excelsa* و کوچک‌ترین آن در گونه *J. sabina* مشاهده شد. در تقسیم بندی بدست آمده از تجزیه خوشه‌ای گروه A شامل کلیه افراد گونه *J. communis* است که بدلیل داشتن برگ‌های سوزنی از سایر نمونه‌ها جدا شد (شکل ۱). گونه‌های *J. excelsa* و *J. sabina* بدلیل داشتن برگ‌های فلسی در شاخه B قرار گرفتند. اگرچه، دو گونه *J. excelsa* و *J. sabina* از نظر مورفولوژیک به یکدیگر نزدیک هستند، در ادامه تقسیم بندی دسته B این دو گونه از یکدیگر جدا شده و هر یک از افراد متعلق به گونه *J. excelsa* در شاخه C قرار گرفته و شاخه D افراد مربوط به گونه *J. excelsa* را شامل شد. این تقسیم بندی به طور کامل بر اساس گونه شکل نگرفته است. نکته حائز اهمیت جدا شدن گونه *J. sabina* برداشت شده از منطقه توسکستان از سایر جمعیت‌های این گونه است. از سوی دیگر نمونه *J. excelsa* برداشت شده از رامیان بدلیل شباهت موجود در بین جمعیت‌های *J. sabina* قرار گرفته و وجود این تفاوت‌ها باعث پدیدار شدن تمایز نسبتاً گسترده در بین جمعیت‌های مورد مطالعه شد. این امر بیانگر وجود تنوع جغرافیایی نسبی در بین جمعیت‌های بررسی شده است. اگر چه بر خلاف این نتایج، در بررسی تنوع مورفولوژی *J. seravschanica* Kom. هیچ گونه تنوعی بدلیل عوامل جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و یا هر عامل محیطی دیگر آشکار نشد (Sultangaziev et al., 2010). از سوی دیگر برخی شباهت‌ها در جمعیت‌های مورد مطالعه علی‌رغم قرار گرفتن در گونه‌های متفاوت امری غیر عادی به نظر نمی‌رسد. Marcysiak et al (2007) در بررسی تنوع مورفولوژیکی گونه‌های مختلف به این نتیجه رسیدند که برخی گونه‌ها بر اساس صفات مورفولوژیک شباهت بسیار زیادی نسبت به یکدیگر دارند و استفاده از مارکر مورفولوژیک به طور دقیق چندشکلی و تمایز بین گونه‌ها را نشان نمی‌دهد. لذا، اگرچه استفاده از صفات مورفولوژیک می‌تواند جمعیت‌های گیاهی را در دسته‌بندی‌های متنوع قرار دهد، استفاده از الگوهای ژنتیکی و بیوشیمیایی می‌تواند به واقعیت نزدیک‌تر باشد (Jang and Greimler 2005). بنابراین تفاوت‌های آشکار شده در تحقیق حاضر و تقسیم‌بندی صورت گرفته تنها با استفاده از ۱۳ صفت مورفولوژیک مربوط به برگ و مخروط بوده و با توجه به وجود عوامل تاثیر گذار متعدد بر فنوتیپ گیاه پیشنهاد می‌شود برای درک بیشتر از الگوهای متنوع در آشکار کردن تاکسون‌ها، مطالعات ژنتیکی با استفاده از مارکرهای مولکولی صورت پذیرد.



منابع

شکل «۱» نمودار تجزیه خوشه‌ای با استفاده از میانگین ۱۳ صفت مورفولوژیکی

Adams, R.P. 2008. The Junipers of the World: The Genus *Juniperus*. 2nd ed. Trafford Publ., Victoria, BC, Canada. 1-442.

Adams, R.P. and Pandey, R.N., 2003. Analysis of *Juniperus communis* and its varieties based on DNA fingerprinting. *Biochemical Systematics and Ecology*, 31(11):1271-1278.

Ahani, h., Moslemi, S.M., Jalilvand, H. 2013. Product of aromatic and medicinal gery juniper (*Juniperus excelsa* and *Juniperus polycarpus*). *TJEAS Journal*, 3(1): 1-7

Brus, R., Ballian, D., Zhelev, P., Pandža, M., Bobinac, M., Acevski, J., Raftoyannis, Y. and Jarni, K., 2011. Absence of geographical structure of morphological variation in *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* in the Balkan Peninsula. *European journal of forest research*, 130(4): 657-670.

Dahmane, D., Dob, T. and Chelghoum, C. 2015. Chemical composition of essential oils of *Juniperus communis* L. obtained by hydrodistillation and microwave-assisted hydrodistillation. *Journal of Materials and Environmental Science*, 6(5): 1253-1259.

Jang, C.G., Müllner, A.N. and Greimler, J. 2005. Conflicting patterns of genetic and morphological variation in European *Gentianella* section *Gentianella*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 148(2): 175-187.

Marcysiak, K., Mazur, M., Romo, A., Montserrat, J.M., Didukh, Y., Boratynska, K., Jasinska, A., Kosinisky, P. and Boratinsky, A. 2007. Numerical taxonomy of *Juniperus thurifera*, *J. excelsa* and *J. foetidissima* (Cupressaceae) based on morphological characters. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 155(4): 483-495.

Moein, M.R., Ghasemi, Y., Moein, S. and Nejati, M., 2010. Analysis of antimicrobial, antifungal and antioxidant activities of *Juniperus excelsa* M. B subsp. *Polycarpus* (K. Koch) Takhtajan essential oil. *Pharmacognosy research*, 2(3): 128-131.

Mozafarian V. 2003. A Dictionary of Iranian Plant Names, Vol. 169. Tehran, Iran: Farhang Moasser Publication, 297-8.

Sultangaziev, O., Schueler, S. and Geburek, T., 2010. Morphometric traits and sexual dimorphisms do not strongly differentiate populations of Zeravshan juniper (*Juniperus seravschanica* Kom.) in Kyrgyzstan. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 205(8): 532-539.

**Numerical taxonomy in three species of Juniper, *Juniperus excelsa*, *Juniperus sabina* and *Juniperus communis* based on morphological characters in female plants**



A. Ghorbanzadeh<sup>1\*</sup>, A. Ghasemnezhad<sup>1</sup>, M. K. Sarmast<sup>1</sup>, S. N. Ebrahimi<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> Department of Horticulture, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan.

<sup>2</sup> Research Institute of Medicinal Plants, Shahid Beheshti University, Tehran.

\*Corresponding Author: A.ghorbanzadeh2170@gmail.com

## Abstract

*Juniperus* has been known to people for a long time as one of the most valuable plant species in the flora of Iran. Currently, the importance of this plant in various aspects of ecological, biological and also used in various industries, such as wood-based industries, cosmetics and sanitary and especially medicinal industries is not overlooked. Therefore, in order to know more about the plant, the present study aimed to investigate morphological diversity among 9 populations of 3 different *Juniper* species. For this study, after investigating the flora, five main habitats of this plant were selected. Then sampling in summer was performed from adult female plants. Thirteen morphological traits related to leaf, cone and seed were used in order to study the diversity of populations. The results of cluster analysis indicated that leaf traits had the most effect on final grouping. Among the common traits, the length to width ratio of cones was considered as the most important factor in creating diversity. Generally, the two species of *J. sabina* and *J. excelsa* were relatively similar in terms of the studied traits. A wide phenotypic difference was revealed among the populations of this species. On the other hand, the species *J. communis* was separated from other populations in the primary division and the segmentation showed a close association between the populations studied in this species.

**Keywords:** Geographical Distinction, Morphology, Plant variety, Polymorphism, Phenotype

