

## اثر ارتفاع بر برخی از خصوصیات مورفولوژیکی *Peganum harmala* و تنوع ژنوتیپی در ۳ منطقه از استان مازندران

خدیجه طالبی قادیکلانی<sup>۱\*</sup>، حسین مرادی<sup>۲</sup>، یوسف قاسمی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، علوم باغبانی گرایش گیاهان دارویی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری  
۲- استادیار، علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری  
۳- کارشناس ارشد باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری  
\* نویسنده مسئول: hkhhamirali1394@gmail.com

### نتایج و تحلیل

۱- داده‌های توصیفی: عملکرد میوه بیشترین ضریب تنوع (۸۶/۷۷٪) و حداکثر آن ۷۷۷ در ارتفاع ۲۳۰۰؛ وزن کپسول‌های دانه‌دار با ضریب تنوع ۶۸/۶۳٪ و حداکثر ۷/۵ و حداکثر وزن دانه (۹/۱) در ارتفاع ۱۷۰۰ می‌باشد. حداکثر وزن تر و خشک ریشه و مساحت کانوپی در ارتفاع ۷۰۰ و طولانی‌ترین ساقه رونده در ۱۷۰۰ و حداکثر ارتفاع و قوس بوته ۲۳۰۰ متری می‌باشد. از میان صفات مورفولوژیکی گیاه بنفشه معطر صفت طول برگ در سطح ۵ درصد اثر معنی‌دار نشان داد و با کاهش ارتفاع (منطقه نکا) به صورت معنی‌دار افزایش نشان دادند (زکریانژاد و همکاران؛ ۱۳۹۹). بنابراین صفات مورفولوژیکی با کاهش ارتفاع، افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهند.

۲- همبستگی صفات: نتایج همبستگی نشان داد که بین وزن تر رویشی با درصد ماده خشک رویشی همبستگی منفی و وزن تر ریشه همبستگی مثبت (۷۲/۰)، وزن خشک رویشی با وزن تر ریشه، وزن کپسول دانه‌دار با تعداد بذرها همبستگی مثبت (۷۴/۰) در سطح احتمال ۹۵٪ دارد. مساحت کانوپی با وزن تر (۶۹/۰) و خشک (۷۰/۰) رویشی همبستگی مثبت و با درصد دانه در کپسول ها همبستگی منفی (۶۷/۰) در سطح احتمال ۹۵٪ و با وزن خشک ریشه همبستگی مثبت در سطح احتمال ۹۹٪ دارد. مقدار عملکرد اکوتیپ‌های آویشن با طول بوته و گلدهی رابطه مستقیم و با وزن هزار دانه و ارتفاع گیاه رابطه عکس دارد (پرشکوه و همکاران، ۱۳۹۲).

۳- تجزیه به عامل ها: نتایج تجزیه به مؤلفه اصلی صفات برای ۵ مؤلفه اصلی معنی‌دار شد، که این مؤلفه‌ها مجموعاً حدود ۶۹/۹۱ درصد از واریانس کل را توجیه نمودند که بیشتر صفات عملکرد میوه و دانه را دربرداشته است.

۴- تجزیه دو بعدی (گراف): گراف سه مؤلفه گیاه *P.harmala* نشان داد که در ارتفاع ۲۱۰۰ مترگدوک مؤلفه‌های اول خصوصاً طبق نتایج توصیفی، درصد بذر در کپسول‌ها و تعداد کپسول در هر بوته، ماکزیمم بوده؛ درحالیکه در ارتفاع ۷۰۰ متر خطیرکوه وزن تر و خشک بوته و ریشه و درصد ماده خشک ماکزیمم ارزیابی شد.

### نتیجه گیری

ارزیابی ژنوتیپی و مورفولوژیکی گیاه *P.harmala* در ۹ ارتفاع نتایج قابل توجهی را نشان داد. داده‌های توصیفی نشان داد که عملکرد میوه حداکثر ضریب تنوع و میزان حداکثر ارتفاع ۲۳۰۰ متری از سطح دریا، وزن کپسول‌های دانه دار با ضریب تنوع مرتبه دوم و میزان حداکثر وزن g ۹/۱ در ارتفاع ۱۷۰۰ ارزیابی شده است. که نشان‌دهنده امکان انتخاب ژنوتیپ برتر در این بررسی می‌باشد. حداکثر وزن تر و خشک ریشه و مساحت کانوپی در ارتفاع ۷۰۰ و مرتفع‌ترین بوته و قوس گیاه در ارتفاع ۲۳۰۰ متری گدوک بوده است. نتایج همبستگی نشان داد که وزن تر رویشی با درصد ماده خشک رویشی همبستگی منفی و با وزن تر ریشه همبستگی مثبت دارد و مساحت کانوپی با درصد دانه در کپسول‌ها همبستگی منفی در سطح احتمال ۹۵٪ دارد. وزن بذرها با قطر کپسول و وزن کپسول دانه-دار و تعداد بذرها با قطر کپسول و وزن بذر و همبستگی مثبت در سطح احتمال ۹۹٪ دارد. تجزیه به عاملها در ۵ مؤلفه اصلی صفات معنی‌دار شد که مجموعاً حدود ۶۹/۹۱ درصد از واریانس کل را توجیه نمود. سه مؤلفه اول بیشتر صفات میوه گیاه را دربرگرفت. گراف مؤلفه‌ها نشان داد که گیاه *P.harmala* در ارتفاع ۲۱۰۰ مترگدوک مؤلفه‌های اول خصوصاً طبق نتایج توصیفی، درصد بذر در کپسول‌ها و تعداد کپسول در هر بوته، ماکزیمم بوده؛ درحالیکه در ارتفاع ۷۰۰ متر خطیرکوه وزن تر و خشک بوته و ریشه و درصد ماده خشک ماکزیمم ارزیابی شد. بنابراین در ارتفاع ۲۱۰۰ با کمترین میزان رویشی تعداد و درصد دانه در کپسول‌ها حداکثر می‌باشد.

### منابع

- بهارمست، ز.، خیری، ع.، ثانی، م.، سلیمانی، ع. (۱۳۹۹). بررسی و مقایسه صفات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی گیاه دارویی *Mentha pulegium* در روستاها و مناطق مختلف طبیعی و زراعی استان گیلان. فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی، (۲): ۶۰-۷۵.
- پرشکوه، س.، محمدی، ع.، موسوی، ا. (۱۳۹۲). بررسی تنوع مورفولوژیکی ۱۲۴ اکوتیپ آویشن. علمی پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، (۲۲): ۳۲۹-۳۴۲.
- زکریانژاد، ن.، مرادی، ح.، بی پروا، پ.، معماریانی، ز. (۱۳۹۹). اثر ارتفاع بر خصوصیات مورفولوژیکی و رنگیزه فیتوشیمیایی گیاه معطر در سه منطقه از استان مازندران (*Viola odorata* L). دومین کنفرانس بین المللی و ششمین کنفرانس ملی کشاورزی ارگانیک و مرسوم. حدادی نژاد، م.، محمدی، ا. م.، موسوی، س. م.، حسینی، س. م. ا. (۱۳۹۶). ارزیابی تنوع ژنتیکی گیاه دارویی نعنای مناطق مختلف استان مازندران با استفاده از صفات مورفولوژیکی. نخستین همایش ملی تولیدات گیاهان زراعی و باغی، صص ۵۱۱-۵۱۵.
- مقدم، م.، امیدیهی، م.، سلیمی، ا.، نقوی، م. (۱۳۹۱). بررسی تنوع مورفولوژیکی توده‌های ریحان (*Ocimum spp*) بومی ایران. مجله علوم باغبانی ایران، (۳): ۲۴۳-۲۴۷.
- نجارفیروزجایی، م.، خدایار، س. و خراسانی نژاد، ا. (۱۳۹۳). اثر ارتفاع بر خصوصیات مورفولوژیکی و بیوشیمیایی برگ گیاه گزنه (*Urtica dioica* L) در استان‌های مازندران و گلستان. از مجله پژوهش‌های اکوفیتوشیمی گیاهان ایران، (۳): ۱۱-۱۱.
- Chieco, C., Rotondi, A., Morrone, L., Rapparini, F & Baraldi, R. (2013). An ethanol-based fixation method for anatomical and micromorphological characterization of leaves of various tree species. *Biotech. Histochem*, 88: 109-119.
- Dube, A., Misra, P., Khaliq, T., Tiwari, S., Kumar, N & Narender, T. (2011). Therapeutic Potential of Harmala (*Peganum harmala* L.) Seeds with an Array of Pharmacological Activities. In *Nuts and Seeds in Health*, pp. 601-609.
- Heiss, A.G., Kropf, M., Sontag, S & Weber, A. (2011). Seed morphology of *Nigella* s.l. (Ranunculaceae): Identification, diagnostic traits, and their potential phylogenetic relevance. *Int. J. Plant Sci*, 172: 267-284.
- Moghaddam, M., Fallah, H., Niknejad, Y & Dastan, S. (2019). Influence of altitude on eco-phytochemical parameters of *Peganum harmala*, *Sophora alopecuriodes* and *Ziziphora clinopodioides* Lam in rangelands of northern Iran. *Journal of Agrometeorology*, 3: 288-296.
- Semerdjieva, I & EP, Yankova, T. (2017). Pollen and seed morphology of *Zygophyllum fabago* and *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) from Bulgaria. *Journal QYTON*, 86: 318-324.
- Seikhhan, A. S., Kudrina, N. O., Cherepkova, N. V., Kulmanov, T. E., Kurmanbayeva, M. S., Inelova, Z. A & Shalgimbayeva, S. M. (2019). Anatomical and morphological structure of *peganum harmala* of almaty region and its therapeutic properties, 51(2): 649-655.
- Shahrabadian, H.M., Sun, W & Cheng, Q. (2021). Improving health benefits with considering traditional and modern health benefits of *Peganum harmala*. *Journal Clinical phytoscience*

### چکیده

اسفند یا اسپند با نام علمی *Peganum Harmala* گیاهی پایا و بدون کرک از خانواده *Zygophyllaceae* و از تیره *Peganum*، یک گیاه گلدار وحشی است. در این تحقیق، تنوع گیاه *Peganum harmala* در ارتفاعات مختلف گدوک و چهاردانگه و خطیرکوه از استان مازندران با ۹ ارتفاع، براساس صفات رویشی و ریشه و میوه کپسولی و نسبت آنها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد بوته‌های مناطق مختلف از تنوع بالایی برخوردار بودند. عملکرد میوه و وزن کپسول های دانه‌دار حداکثر ضریب تنوع را داشتند. نتایج همبستگی نشان داد که وزن تر رویشی با درصد ماده خشک رویشی همبستگی منفی و با وزن تر ریشه همبستگی مثبت دارد و مساحت کانوپی با درصد دانه کپسول‌ها همبستگی منفی در سطح احتمال ۹۵٪ دارد. وزن بذرها با قطر کپسول و وزن کپسول دانه‌دار و تعداد بذرها با قطر کپسول و وزن بذر و همبستگی مثبت در سطح احتمال ۹۹٪ دارد. تجزیه به عاملها در ۵ مؤلفه اصلی صفات معنی‌دار شد که مجموعاً حدود ۶۹/۹۱ درصد از واریانس کل را توجیه نمود. سه مؤلفه اول بیشتر صفات میوه گیاه را دربرگرفت. گرافها نشان داد که این گیاه در ارتفاع ۲۱۰۰ مترگدوک در ارتفاع ۲۱۰۰ با کمترین میزان رویشی، تعداد و درصد دانه در کپسولها نسبت به اندام رویشی قابل توجه می‌باشد.

کلمات کلیدی: میانگین، انحراف معیار، بذر، رویشی، حداقل، گیاهان دارویی

### مقدمه

اسپند یا اسفند با نام علمی *Peganum Harmala* گیاهی پایا و بدون کرک از خانواده *Zygophyllaceae* از تیره *Peganum* است که از میان ۴ گونه در این جنس؛ گونه‌ی *P.harmala* و با نام گیاه‌شناسی *Peganum Harmala L* دارویی و یک گیاه گلدار وحشی است به ارتفاع ۱۰۰-۳۰ سانتیمتر و به عرض ۱۰۰-۱۵۰ سانتیمتر رشد می‌کند. زیستگاه معمول آن سرزمین‌های نسبتاً کم آب، مناطق جلگه‌ای و خاکهای شنی است. میوه آن به صورت کپسول سه خانه، به شکل کروی و به قطر ۱۵-۱۰ میلی‌متر است که حین رسیدن از سبز به قهوه ای - نارنجی تغییر رنگ می‌دهد و از بالا توسط سه دریچه گشوده می‌شود. هر خانه کپسول حاوی تعداد زیادی دانه است. دانه های آن زاویه دار، قهوه ای تیره، با بوی کاملاً مشخص و ابعاد ۳-۴\*۳ میلی‌متر است. گیاه اسپند حاوی آلکالوئیدهای مهمی است که به ترتیب اولویت شامل: هارمالین، هارمین، هارمن، هارمالول، هارمول، تتراهیدروهارمین و اوپیوئید است. قسمت اعظم ذخیره آلکالوئیدهای بتاکاربولین ها و کینازولین این گیاه از جمله هارمین و هارمالین در دانه اسپند است که به همراه فلاونوئیدهای فنولیک ویزگی آنتی اکسیدانی را موجب می‌شوند. پتانسیل درمانی گسترده این گیاه شامل؛ دستگاه گوارش و قلب و عروق اختلالات و انواع خاصی از بدخیمی‌ها، ضدالتهابی، ضدسرطانی، ضد درد، ضد عفونی کننده، ضد عفونت باکتریایی و ویروسی (متانولی) و قارچی و انگلی، دیابت، فشارخون، پارکینسون، آسم، کولیک، دیسمنوره، تب، سنگ مثانه، هستری، یرقان، لارنژیت، مالاریا، روماتیسم، آنتی اکسیدان و .... *khatami Moghaddam* و همکاران در سال ۲۰۱۹ طی پژوهشی با هدف بررسی تاثیر ارتفاع بر پارامترهای زیست فیتوشیمیایی *P.Harmala*، *S.alopecuriodes*، *Z.clinopodioides* از ۳ منطقه رینه با ۱۸۰۰ متر از سطح دریا و پلور با ۲۳۰۰ متر و آمل با ۲۸۰۰ متر صورت گرفت. نتایج نشان داد که وزن تازه گیاه و ماده خشک ۳ گیاه نامبرده با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش یافته است. ارزیابی تنوع ژنتیکی بوسیله انواع مختلفی از نشانگرها شامل مورفولوژی، سیتولوژی، بیوشیمیایی و مولکولی انجام می شود (Singh et al, 2004). اختصاصات مورفولوژیکی جزء اولین و ساده ترین نشانگرهایی هستند که به دلیل عدم نیاز به تکنیک های مولکولی یا بیوشیمیایی و هزینه پایین در دسته بندی توده‌ها و ارقام گیاهی مورد توجه هستند (Farsi and Zolali, 2003). به همین دلیل جهت کسب اطلاعات ژنوتیپی تاثیر ارتفاع از سطح دریا بر مورفولوژیکی این گیاه را مورد آنالیز قرار می‌دهیم.

### مواد و روش ها

در این تحقیق گیاه *P.harmala* از ۳ منطقه با ۹ ارتفاع؛ ارتفاعات ۷۰۰ و ۱۰۰۰ متری از سطح دریا از منطقه خطیرکوه، ۱۳۰۰، ۱۵۰۰، ۱۷۰۰ و ۱۹۰۰ متری از منطقه کیاسر و ۲۱۰۰، ۲۳۰۰ و ۲۵۰۰ متری از منطقه گدوک جمع‌آوری شده و به آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری منتقل شدند. سپس صفات مورفولوژیکی وزن تر و خشک گیاه، وزن کپسول و دانه‌ها با ترازو و برحسب گرم، قوس، بلندترین ساقه گیاه، حداکثر ارتفاع، مساحت کانوپی گیاه با خطکش بر حسب سانتی‌متر و قطر کپسول‌ها با کولیس برحسب میلی‌متر اندازه گیری شد. جهت خشک کردن اندام رویشی از آون در دمای ۴۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت و کپسولها به مدت یک هفته در محیط اتاق و ریشه‌ها هم بعد از ۲ هفته خشک شدن با دمای اتاق، در آون ۴۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد. داده‌ها در نرم‌افزار Excel 2016 وارد شد و سپس با نرم‌افزار SPSS 19 اطلاعات توصیفی، همبستگی پیرسون، تجزیه به عاملها براساس حداکثر چرخش Varimax، بدست آمد. از نتایج تجزیه به عاملها برای رسم نمودار تجزیه دو بعدی استفاده شد.