



## بررسی تنوع مورفولوژیکی گیاه زعفران خزری (*Crocus caspius*) در مناطق مختلف استان مازندران

عاطفه رزاقی اوجی تالار<sup>۱\*</sup>، سیدمعصومه حائری<sup>۱</sup>، عاطفه اسفندیار<sup>۱</sup>، زینب سبحانی<sup>۱</sup>، معصومه اکبرپور<sup>۱</sup>، نازنین قربانعلی زاده<sup>۱</sup>، فاطمه سلیمی<sup>۱</sup>، حلیمه زورمان<sup>۱</sup>، نگارمحمدی<sup>۱</sup>، مهدی حدادی نژاد<sup>۲</sup>  
<sup>۱\*</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشگاه منابع طبیعی و علوم کشاورزی، ساری  
<sup>۲\*</sup> استاد یار، گروه علوم باغبانی، دانشگاه منابع طبیعی و علوم کشاورزی، ساری  
[atefehrazzaghy@gmail.com](mailto:atefehrazzaghy@gmail.com) نویسنده مسئول

### چکیده

به منظور تنوع ژنتیکی زعفران خزری ۲۰ ژنوتیپ از ۴ منطقه‌ی مختلف استان مازندران جمع‌آوری شد و صفات مورفولوژیکی آن‌ها در آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد بیشترین تنوع در صفت ضخامت گلبرگ با ۱۱۶/۴۸ درصد تنوع و پس از آن در صفت‌های وزن خشک پدازه و تعداد گل در پدازه به ترتیب با درصد تنوع ۷۳/۰۷ و ۵۶/۵۶ مشاهده شد. همچنین صفت تعداد گل در پدازه همبستگی مثبت و معناداری با قطر پدازه به میزان ۰,۴۵۵ نشان داد. این صفت نیز با افزایش در میزان وزن تر و خشک پدازه، طول گل، طول ساقه گل دهنده، افزایش نشان می‌دهد و همچنین بین ضخامت گلبرگ و ضخامت برگ همبستگی منفی و معناداری به میزان ۰/۵۲۳- نشان داد. تجزیه به عامل‌ها ۷ مؤلفه‌ی اصلی را در ۸۶/۶۷ درصد واریانس جمعی توجیه کرد که نمونه‌های مربوط به روستای کمدره بیشترین کیفیت گلدهی و کمترین میزان صفات گل و پدازه را داشتند و همچنین از دامنطقه‌ی نوگردن و شکتا ۲ تک نمونه بدست آمد که برای کارهای تحقیقاتی بعدی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. براساس نمودار تجزیه‌ی خوشه-ای نمونه‌ها در فاصله‌ی ۲۵ به ۲ دسته‌ی اصلی تقسیم شدند و ۱۰۰ درصد تنوع را از خود نشان داده‌اند.

**کلمات کلیدی:** پدازه، تجزیه دوبعدی، تعداد گل، مورفولوژی

### مقدمه

گیاه زعفران خزری (*Crocus caspius*) به‌عنوان یکی از گونه‌های انحصاری ایران، گیاهی یک‌ساله و متعلق به خانواده زنبق (Iridaceae) است (الپ و همکاران، ۲۰۰۹). این گیاه در دنیا پراکندگی محدودی داشته و در ایران فقط در مناطق شمالی گسترش دارد. فصل گلدهی آن ماه‌های مهر و آبان است (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۶). تنوع ژنتیکی بیشترین علاقه اصلاح-کنندگان را به خود معطوف داشته است زیرا مدیریت صحیح در بهره‌گیری از تنوع می‌تواند دستاوردهای دائمی را برای بهبود گیاه به ارمغان بیاورد. در مطالعه تنوع می‌توان از شاخص‌های تنوعی که شامل مشاهدات فنوتیپی یا داده‌های مولکولی می‌باشد بهره برد (فارسی و همکاران، ۱۳۷۵).

در مطالعه ۱۶ صفت مورفولوژیکی به کمک ۱۳ آغازگر ISSR بر ۲۵ نمونه از دو گونه زعفران وحشی ایرانی (*C. spesiou* , *C. cancellatus*) نشان دادند بیشترین ضریب تنوع مربوط به ضخامت گلبرگ ۷۱,۲۵ درصد و کمترین آن مربوط به صفت طول برگ ۱۵,۰۸ درصد بود (خوانساری و همکاران، ۱۳۹۴). هدف از این بررسی بکارگیری صفات فنوتیپی برای بررسی تنوع ژنتیکی و روابط موجود بین صفات مورفولوژیکی اکوتیپ‌های مختلف گیاه زعفران خزری (*C. caspius*) در مازندران بود.

### مواد و روش‌ها

در پاییز ۱۳۹۷ از چهار منطقه جغرافیایی استان مازندران و هرمنطقه پنج نمونه بوته زعفران خزری جمع آوری شد. (جدول ۱). نمونه‌ها بعد از جمع آوری بلافاصله به آزمایشگاه علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری منتقل و در ۲۸ صفت مورفولوژی اندازه گیری شد. صفات اندازه گیری نیز شامل: طول و عرض برگ، طول و قطر پدازه، طول گل، طول گلبرگ و طول ساقه گل‌دهنده، ضخامت برگ، ضخامت گلبرگ و ضخامت جام گل، صفات تعداد برگ در بوته، تعداد گل در پدازه و تعداد پوشش بیرونی پدازه، صفات وزن تر و خشک پدازه می‌باشد. واکاوی داده‌ها با نرم افزار آماری SPSS (نسخه ۲۲) و تجزیه به عامل‌ها نیز با استفاده از تکنیک چرخش عامل‌ها و به روش واریمکس انجام گرفت. تجزیه خوشه‌ای به روش ward انجام شد

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی مناطق نمونه‌های جمع آوری شده

شماره منطقه	نام منطقه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (m)
1	امل، روستای کهنه	52°25'	36°24'	109
2	امل، روستای نوگردن	52°20'	36°24'	189
3	ساری، روستای سکا	53°4'	36°27'	209
4	امل، بخش دشت سر، روستای اجارکلا	52°27'	36°27'	56

## نتایج و بحث

### آمار توصیفی

با توجه به نتایج صفت ضخامت گلبرگ با (۱۱۶,۴۸ درصد)، صفت وزن خشک پدازه با (۷۳,۰۶ درصد)، صفت تعداد گل در پدازه با (۵۶/۵۶ درصد) و صفت وزن تر پدازه (۱۷/۴۸ درصد) به ترتیب بیشترین میزان تنوع را نشان دادند. کمترین میزان تنوع در صفت‌های طول گل با (۱۴,۹۱ درصد)، طول پدازه با (۱۵,۴۹ درصد) و طول گلبرگ با (۱۸,۴۷ درصد) مشاهده شد. با توجه به اینکه در گیاه زعفران خزری گل آن جنبه‌ی زینتی دارد و حائز اهمیت هست و وزن پدازه با میزان گلدهی رابطه مستقیم دارد، در نتیجه ضخامت بالای گلبرگ و تعداد بالای گل در پدازه صفتی مطلوب برای این گیاه می‌باشد بنابراین تنوع بالای ضخامت گلبرگ و تعداد گل در پدازه یک مزیت محسوب می‌شود. (مشتاقیان و همکاران، ۱۳۹۵).

### همبستگی صفات

بررسی نتایج نشان داد که همبستگی معناداری بین صفات ارزیابی شده وجود دارد. به این صورت که در صفت ضخامت گلبرگ همبستگی منفی معناداری با ضخامت برگ به میزان ( $r = -0.523$ ) و رنگ بوته به میزان ( $r = -0.624$ ) و همبستگی مثبت معناداری با وزن تر گل به میزان ( $r = 0.488$ ) دارد. صفت تعداد گل در پدازه همبستگی مثبت و معناداری با صفت قطر پدازه به میزان ( $r = 0/455$ ) نشان داد. این صفت نیز با افزایش در میزان وزن تر و خشک پدازه، طول گل، طول ساقه گل دهنده، افزایش نشان می‌دهد. همچنین وزن تر و وزن خشک پدازه نسبت به هم، همبستگی مثبت معناداری به میزان ( $r = 0/954$ ) دارند که هر دو با افزایش میزان طول پدازه و قطر پدازه افزایش می‌یابند. با توجه به اینکه شکل پدازه از صفات بسیار مهم برای استفاده در بازار می‌باشد و پدازه اندام ذخیره‌ای گیاه نیز محسوب و غنی از نشاسته می‌باشد در نتیجه پدازه‌هایی که قطر بیشتری دارند یقیناً دارای وزن تر بیشتر و دارای مواد قندی و ذخیره‌ای بیشتری نیز هست. در پدازه‌های درشت علاوه بر اینکه جوانه‌های انتهایی تولید برگ و گل می‌کنند جوانه‌های جانبی نیز تولید ساقه گل‌دهنده می‌کنند این در حالی است که در پدازه‌های کوچک این خاصیت برقرار نیست و ساقه‌های گل‌دهنده فقط از جوانه جانبی می‌رویند (مشتاقیان و همکاران، ۱۳۹۵).

### تجزیه به عامل‌ها

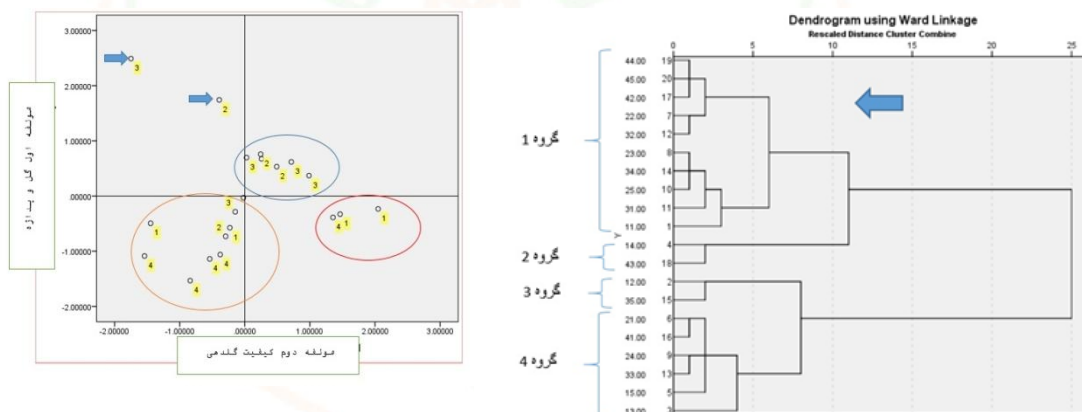
در تجزیه به عامل‌ها، هفت عامل اصلی و مستقل توانستند در مجموع ۸۶٪ واریانس کل را توجیه کنند که واریانس نسبی هر عامل نیز نشان‌دهنده اهمیت آن عامل در واریانس کل صفات بررسی شده است و به صورت درصد بیان شده است. با توجه به همبستگی صفات عامل اول نماینده‌ی خصوصیات گل و پدازه و عامل دوم نماینده‌ی خصوصیات کیفیت گلدهی می‌-



باشد. با توجه به تجزیه ۲ بعدی نمونه‌های منطقه‌ی آمل بخش دشت سر اجبارکلا از میزان کمترین کیفیت گلدهی و کمترین خصوصیات مطلوب برگ و پدازه برخوردارند از نمونه‌های روستای نوگردن و شکتا ۲ تک نمونه بدست آمد که با توجه به مؤلفه‌های برگ و پدازه دارای بالاترین میزان کیفیت برگ و پدازه هستند با توجه به اینکه خصوصیات پدازه در تعداد گل مؤثر می‌باشد می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی و تحقیقاتی بعدی از این تک نمونه‌ها بهره برد.

### تجزیه خوشه‌ای:

بر اساس صفات مهم و مؤثر در گیاه زعفران است که نتایج نشان می‌دهد نمونه‌های زعفران خزری مورد مطالعه در فاصله ۲۵ به ۲ گروه اصلی تقسیم شده اند و ۱۰۰ درصد تنوع را از خود نشان دادند. نمودار تجزیه‌ی خوشه‌ای توانست ژنوتیپ‌های مختلف گونه‌ی *Caspius* را بر اساس رقم و محل رویش از یکدیگر جدا کند. که از بین این ژنوتیپ‌های مورد بررسی رقم‌های شکتا و نوگردن مناسب این استان می‌باشد. با توجه به اینکه نمونه‌های جمع‌آوری شده در داخل یک منطقه دارای بیشترین شباهت ژنتیکی و ظاهری با هم هستند و اصولاً با یکدیگر گروه‌بندی می‌شوند ولی در این پژوهش قرار گرفتن نمونه‌های یکسان در گروه‌های مختلف می‌تواند بیانگر این باشد که ممکن است این اتفاق در اثر جدایی میکروکلیمایی باشد که باعث روند تکاملی متفاوت در دو جهت مختلف است (بیکی و همکاران، ۱۳۹۰).



شکل ۱: تجزیه دو بعدی و خوشه‌ای صفت مورفولوژیکی زعفران زینتی

### منابع

بیکی، الف. عباسپور، ن. مظفری، ج. ۱۳۹۲. بررسی تنوع وراثتی ارقام زراعی و گونه‌های خودروی جنس *Crocus* با استفاده از نشانگر ISSR در ایران. مجله‌ی پژوهش‌های سلولی و مولکولی، جلد ۲۶.

خوانساری نژاد، ب. حسندخت، م، ناظری، ا. سورنی. ۱۳۹۴. ارزیابی تنوع ژنتیکی برخی از گونه‌های خوراکی زعفران بومی ایران با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی و مولکولی ISSR. مجله علوم باغبانی ایران. ۴۶ (۱).

رحمانی، حدادی نژاد، عالمی، پهلوان. ۱۳۹۶. بررسی تنوع ژنتیکی زعفران خزری زینتی (*Crocus caspius*) در استان مازندران با استفاده از صفات مورفولوژیکی، کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

فارسی، م. باقری، ع. ۱۳۹۵. اصول اصلاح نباتات. محل نشر: مشهد. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.



- شیراوند، د. و رستمی، ف. ۱۳۸۸. بذرگیری و تغییرات ژنتیکی در پرورش گل های زینتی و شاخه بریدنی. محل نشر: تهران. انتشارات آوای مسیح.
- مشتاقیان، م. استکی، م. خیام باشی، ب. ۱۳۹۵. اصول ازدیاد و تکثیر گیاهان زینتی. انتشارات تحقیق آموزش کشور.
- قبادی، ف. قربانی، ج. سروش زاده، ع. ۱۳۹۳. تاثیر تاریخ کاشت و اندازه ی بنه بر عملکرد گل و صفات فیزیولوژیک زعفران (*Crocus sativus L.*) در شرایط آب و هوایی دشت ورامین. نشریه زراعت و فناوری زعفران. ۴.
- رجبی، ز. همکاران. ۱۳۹۵. مکان سنجی نواحی مستعد کشت زعفران در استان اصفهان بر اساس مدل نسبت دهی. مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی. ۱.
- Alp, s., arsalan, and koyunca, M. 2009. Established form of fritillaria imperialis L.-naturally growing species in turkey. Pakistan journal of botany, 41(4): 1573-1576
- UPOV. 2015. Descriptor for Crocus spp-Bioversity International.

## Evaluation of Morphological diversity of *Crocus caspius* in different region of Mazandaran

Atefeh razzaghy ojitalar<sup>\*1</sup>, seyed masomeh haeri<sup>1</sup>, atefeh esfandiar<sup>1</sup>, zeynab sobhani<sup>1</sup>, masomeh akbarpor<sup>1</sup>, nazanin ghorbanalizade<sup>1</sup>, Fatemeh salimi<sup>1</sup>, halimeh zorman<sup>1</sup>, negar mohammadi<sup>1</sup>, Mahdi hadadi nezhad<sup>2</sup>

<sup>1</sup>\*Master student, Department of Horticulture, University of Natural Resources and Agriculture

<sup>2</sup>Assistant Professor, Department of Horticulture, University of Natural Resources and Agriculture

<sup>\*</sup>Corresponding Author: [atefhehrazzaghy@gmail.com](mailto:atefhehrazzaghy@gmail.com)

### Abstract

This research was carried out to study the genetic diversity of *Crocus caspius* in twenty genotypes from four different regions of Mazandaran province and evaluated morphological traits in Sari agricultural science and natural resources university laboratory. This result showed that the highest diversity observed in petal trait (116.48%) and then in dry weight corms and number of flowers in corm 73.07% and 56.56%, respectively, with the highest percentage of variation. Also the number of flowers in corm had positive and significant correlation with corm diameter ( $r=0.455$ ). Reviews revealed the number of flowers of corm increased when wet and dry weight of corm, petal length and inflorescence length increased. There is a negative and significant correlation between petal and leaf thickness ( $r=0.523$ ). Factor analysis justifies 7 main components with aggregate variance of 86.67 percent. Samples related to Kamdare village had the maximum quality of flowering and minimum leaf and corm characteristics. There were two separated samples from the Nowgardan and Shekta province that could be considered for next research work. Base on the cluster analysis, the samples were divided into main categories at the distance of 25 and show the diversity of 100 percent.

**Keywords:** analysis factor, corm, morphology, number of flower