

جمع‌آوری و ارزیابی تنوع مورفولوژیکی برخی از گونه‌های آلیوم (*Allium L.*) بومی خراسان

امیر حسن حسینی^۱ - علی تهرانی فر^۲ - لیلا سمیعی^{۳*} - محمود شور^۴ - فرشید معماریانی^۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۲۲

چکیده

آلیوم جنس بزرگی از گیاهان خانواده آماریلیداسه را تشکیل می‌دهد و در این جنس گیاهان زینتی بسیاری وجود دارند که از نظر اقتصادی با ارزش محسوب می‌شوند. در تحقیق حاضر گونه‌های آلیوم از نواحی مختلف استان خراسان رضوی جمع‌آوری گردید و در پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی کشت گردید. پس از استقرار گونه‌ها، تعداد ۲۹ صفت کیفی و ۱۳ صفت کمی طی دو سال متوالی مورد ارزیابی قرار گرفت. براساس نتایج، بیشتر صفات مورد بررسی معنی‌دار بود و تنوع قابل ملاحظه‌ای بین گونه‌ها از لحاظ صفات مطالعه شده از جمله طول ساقه گلدهنده، تعداد برگ، رنگ گل و قطر گل آذین وجود داشت که امکان گزینش گیاهانی با صفات مطلوب را فراهم می‌نمود. از سوی دیگر نتایج تجزیه همبستگی ساده صفات نیز در اکثر موارد همبستگی معنی‌داری را میان صفات بررسی شده نشان داد. همبستگی مثبت بالایی بین طول برگ با طول ساقه گلدهنده، عرض برگ با قطر ساقه گلدهنده، قطر ساقه گلدهنده با قطر گل آذین و قطر ساقه گلدهنده با طول گلپوش مشاهده شد. به منظور تشخیص مهم‌ترین صفات تأثیر گذار در تفکیک گونه‌ها، در این مطالعه از تجزیه عاملی استفاده شد و مطابق آن پنج عامل اصلی توانستند ۹۱/۶۲ درصد واریانس کل را توجیه نمایند. برخی صفات مانند قطر ساقه گلدهنده، قطر گل آذین، طول دمگل، شکل گل، طول میله پرچم، قطر و طول تخمدان و طول خامه از جمله صفات تأثیر گذار در عامل اول بودند که ۳۰/۰۳ درصد از سهم واریانس را شامل شدند. در مجموع در این مطالعه خصوصیات فنوتیپی برخی از گونه‌های بومی آلیوم برای اولین بار ثبت و ارائه شد که این اطلاعات ارزشمند اهمیتی بالایی در برنامه‌های اصلاحی گونه‌های آلیوم در آینده می‌تواند داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: صفات کمی و کیفی، همبستگی، پتانسیل زینتی، تجزیه عاملی

مقدمه

در بین ذخائر عظیم ژنتیکی کشور ایران گونه‌هایی وجود دارند که در صورت شناسائی کاربردهای ویژه، هر یک می‌توانند نقش منحصر به فردی در منظر سازی فضای سبز شهری ایفا کنند (۷). برخی گونه‌های آلیوم بومی ایران از لحاظ دارا بودن قابلیت زینتی، گیاهانی ارزشمندی محسوب می‌گردند.

آلیوم^۶ جنس بزرگی از گیاهان خانواده آماریلیداسه^۷ را تشکیل

۱، ۲ و ۴- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد گل و گیاهان زینتی، استاد و

دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار گروه پژوهشی گیاهان زینتی، پژوهشکده علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی

مشهد

*- نویسنده مسئول: (Email: samiei@um.ac.ir)

۵- استادیار گروه پژوهشی گیاه شناسی، پژوهشکده علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی

مشهد

DOI: 10.22067/jhorts4.v0i0.48662

6- *Allium*

می‌دهد و شامل گروه‌های متنوعی از گیاهان علفی چند ساله با سوخ حقیقی پوشش‌دار می‌باشد ولی به ندرت انواع ریزوم‌دار آن هم دیده می‌شود. آلیوم‌ها به طور وسیعی در نیمکره شمالی، از نواحی معتدله تا مناطق مرتفع گرمسیری و نیمه گرمسیری پراکنده شده‌اند و در بین آن‌ها می‌توان تاکسون‌هایی با پراکنش وسیع و گونه‌های اندمیک محلی زیادی را مشاهده کرد (۸ و ۱۱). جنس آلیوم (*Allium L.*) دارای حدود ۹۰۰ گونه در جهان است (۹ و ۱۰) و حدود ۱۳۵ گونه از آن در ایران وجود دارد که تنها ۳۵ گونه از آن در استان‌های خراسان گزارش شده است. شمال شرق ایران بخصوص استان‌های خراسان شمالی و رضوی با دارا بودن تعداد قابل توجهی از گونه‌های بومی، از مراکز مهم تنوع گونه‌ای در جنس آلیوم محسوب می‌شوند (۹، ۱۷ و ۲۵). چنین منابع ژنتیکی ارزشمندی اهمیت بالایی از لحاظ قابلیت معرفی گونه‌های جدید جهت کاربردهای مختلف زینتی، دارویی و زراعی دارد.

برای تعیین و برآورد تنوع ژنتیکی گیاهان روش‌های مختلفی ارائه

ساقه)، برگ (تعداد، طول، عرض، شکل و دیگر خصوصیات برگ)، گل (شرح خصوصیات تخمدان، پرچم و گلپوش، تعداد گل آذین، قطر، تراکم، شکل) مورد بررسی قرار گرفتند (جدول ۲).

نتایج و بحث

بررسی کلی صفات

نتایج تجزیه آماری مربوط به توصیف صفات مختلف آلیوم شامل داده‌های مربوط به هر صفت، حداقل، حداکثر، میانگین، و ضریب تغییرات در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج تجزیه واریانس، بیانگر اختلاف بین گونه‌ها در بیشتر صفات مورد مطالعه بود. به همین دلیل از این صفات در مراحل بعدی تجزیه و تحلیل آماری استفاده گردید. صفاتی که دارای ضریب تغییرات بالایی هستند، محدوده وسیع تری از کمیت صفت را دارا می‌باشند که دامنه انتخاب بیشتری برای صفت فراهم نموده است. لذا صفات طول ساقه گل، رنگ برگ و ویژگی‌های ظاهری گل شامل قطر گل آذین، عرض و طول گلپوش، قطر، طول و رنگ تخمدان، طول خامه و رنگ بساک با توجه به دارا بودن بیشترین ضرایب تغییرات به عنوان صفاتی متمایز کننده انتخاب شدند. ولی بین این گونه‌ها اختلافی از نظر برخی صفات کیفی نظیر سطح برگ (صاف)، سطح بالایی برگ (مسطح) و حاشیه برگ (بدون دندانه)، رنگ ساقه (سبز)، سطح دمگل (صاف)، شکل قطعات گلپوش (سرنیزه‌ای)، شکل نوک گلپوش (نوک دار)، سطح بیرونی گلپوش (صاف)، شکل تخمدان (کروی فشرده)، سطح تخمدان (صاف)، وجود سه شیار روی تخمدان و عدم وجود پیاز روی گل آذین مشاهده نشد و این صفات دارای یکنواختی بودند و در ارزیابی تنوع در نظر گرفته نشدند.

مقایسه میانگین صفات نیز بیانگر وجود تفاوت معنی‌داری بین صفات اندازه‌گیری شده در گونه‌های مورد بررسی بود. به عنوان مثال تعداد برگ این گونه‌ها از ۲ تا ۱۲ متغیر بود و گیاهان شده به طور متوسط ۶/۱۲ برگ داشتند. در این رابطه گونه *A. kuhshense* و *A. scabriscapum* به طور متوسط دارای کمترین و بیشترین تعداد برگ بودند. همچنین میانگین طول برگ ۲۷/۷۰ سانتی متر بود و گونه *A. cristophii* (۱۶/۶۶ سانتی متر) و گونه *A. oschaninii* (۴۴/۳۳ سانتی متر) به طور میانگین به ترتیب کمترین و بیشترین طول برگ را داشتند. گونه‌های آلیوم از نظر طول ساقه گلدهنده تفاوت بسیار زیادی با یکدیگر داشتند، به طوری که ارتفاع ساقه این گونه‌ها از ۵ تا ۱۰۰ سانتی متر متغیر بود. بیشترین طول ساقه گلدهنده (۱۰۰ سانتی متر) مربوط به گونه *A. oschaninii* بود در حالی که گونه *A. kuhshense* از کوتاهترین ارتفاع (۵ سانتی متر) برخوردار بود. قطر گل آذین از ۲۷/۷۶ تا ۱۳۰/۳۱ میلی متر متغیر بود و گونه‌های *A. atrovoleaceum* و *A. cristophii*

شده است که از جمله آنها استفاده از انواع نشانگرها مانند نشانگرهای مورفولوژیک، بیوشیمیایی و دی.ان.ای می‌باشد. یکی از پرکاربردترین این روش‌ها، بررسی تنوع مورفولوژیک می‌باشد. اگر چه تنوع مورفولوژیک نسبت به تنوع مولکولی تحت تاثیر شرایط محیطی است، با این حال در گیاهان مختلف به تنهایی یا به همراه مارکرهای مولکولی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۹). ارزیابی‌ها در سطح فنوتیپی علاوه بر کاربرد در زمینه طبقه‌بندی گیاهان، می‌تواند به مدیریت کلکسیون‌ها، تایید هویت نمونه‌ها، تشخیص اشتباهات در شناسایی و نیز تعیین روابط فنوتیپی از جمله بین دورگ‌ها و والدین آنها کمک نماید (۱۴، ۱۵ و ۲۴). تاکنون ارزیابی تنوع ژنتیکی در مورد تعدادی از گیاهان پیازی جنس آلیوم از جمله پیاز، سیر و موسیر (۳، ۴ و ۵) انجام شده است. به عنوان مثال مشخص شده است که ژنوتیپ‌های بومی پیاز ایرانی در اکثر صفات مورد بررسی تفاوت معنی داری دارند (۱ و ۴). در همین زمینه محققان در مطالعات متعددی، گونه‌های مختلف را با هدف ارزیابی جمعیت‌های گیاهی از نظر صفات مورفولوژیکی مورد بررسی قرار دادند و تنوع قابل ملاحظه‌ای میان صفات و همچنین درجات مختلف همبستگی را گزارش نمودند (۱۲، ۳۴، ۲۷ و ۳۱).

با توجه به اینکه گونه‌های بومی آلیوم قابلیت استفاده به عنوان گل شاخه بریده و گلدانی را دارند و همچنین جهت استفاده در فضای سبز مناسب می‌باشند و نیز تاکنون در مورد ارزیابی صفات مورفولوژیکی گونه‌ها مطالعه‌ای صورت نگرفته است، لذا با این هدف گونه‌های آلیوم از نواحی مختلف استان خراسان رضوی جمع‌آوری گردید و پس از استقرار، صفات مورفولوژیکی آنها و همچنین روابط بین صفات مهم مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۹ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۳۷ دقیقه و با متوسط دما ۱۵/۶ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالانه ۲۵۳/۳ میلی‌متر انجام گردید. گونه‌های آلیوم (جدول ۱) طی دو سال متوالی از مناطق مختلف استان خراسان رضوی جمع‌آوری گردیدند و در داخل گلدان نگهداری شدند و در آبان‌ماه پس از آماده سازی زمین، پیازها به صورت جوی و پشته با عرض ۵۰ سانتی متر و طول ۱۰ متر کشت شدند. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ گونه در سه تکرار طراحی شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده در کلکسیون، با استفاده از کلیدهای شناسایی مربوط به گونه‌های آلیوم ایران (۹، ۱۶ و ۲۹) شناسایی شدند. مبارزه با علفهای هرز بسته به نیاز به صورت دستی انجام شد. طی سال‌های ۹۳-۱۳۹۱ در طول دوره رشد ۲۹ صفت کیفی و ۱۳ صفت کمی که این صفات شامل خصوصیات ساقه گلدهنده (قطر، ارتفاع، رنگ، تعداد و شکل

کمترین قطر گل آذین بودند. تنوع بسیار زیادی از لحاظ رنگ گل (رنگ‌های زرد، سفید، ارغوانی، بنفش، و صورتی) در بین گونه‌ها مشاهده شد. همچنین از لحاظ تراکم چتر هم متراکم پر گل، تا کم تراکم و کم گل مشاهده شد.

جدول ۱- مشخصات گونه‌های آلیوم بر اساس طبقه بندی گیاهشناسی و محل جمع آوری

Table 1-Characteristics of *Allium* species based on taxonomic classification and place of collection

زیرجنس Subgenus	گونه‌های آلیوم <i>Allium</i> species	محل جمع آوری Place of collection
Melanocrommyum	<i>A. giganteum</i>	خراسان رضوی، شهرستان گناباد، منطقه کلات Razavi Khorassan, Gonabad city, Kalat district
	<i>A. cristophii</i>	خراسان رضوی، شهرستان چناران، روستای اخلمد Razavi Khorassan, Chenaran city, Akhlamad village
		خراسان رضوی، شهرستان سرخس، بخش مرزداران، روستای بزنگان Razavi Khorassan, Sarakhs city, Marzadaran, Bazangan village
	<i>A. kuhsoorkhense</i>	خراسان رضوی، شهرستان درگز، پارک ملی تندروه Razavi Khorassan, Daregaz city, Tandooreh National Park
		خراسان رضوی، شهرستان چناران، روستای فریزی Razavi Khorassan, Chenaran city, Frizi village
		خراسان رضوی، منطقه ملک آباد Razavi Khorassan, Molk-Abad district
خراسان رضوی، شهرستان کاشمر، بخش کوهسرخ Razavi Khorassan, Kashmar city, Kooh-Sorkh district		
<i>A. stipitatum</i>	خراسان رضوی، شهرستان چناران، روستای فریزی Razavi Khorassan, Chenaran city, Frizi village	
	خراسان رضوی، شهرستان قوچان، روستای شمخال Razavi Khorassan, Quchan city, Shamkhal village	
	خراسان رضوی، شهرستان شیروان، روستای زورام Razavi Khorassan, Shirvan city, Zu- Eram village	
Reticulato bulbosa	<i>A. scabriscapum</i>	خراسان رضوی، شهرستان درگز، پارک ملی تندروه Razavi Khorassan, Daregaz city, Tandooreh National Park
	<i>A. xiphopetalum</i>	خراسان رضوی، شهرستان چناران، روستای فریزی Razavi Khorassan, Chenaran city, Frizi village
Allium	<i>A. rubellum</i>	خراسان رضوی، شهرستان درگز، منطقه تندروه Razavi Khorassan, Dargaz city, Tandooreh park
		خراسان رضوی، بخش ملک آباد Razavi Khorassan, Molk Abad district
	<i>A. atrovioleaceum</i>	خراسان رضوی، شهرستان سرخس، بخش مرزداران، روستای بزنگان Razavi Khorassan, Sarakhs city, Bazangan village
		خراسان رضوی، شهرستان چناران، روستای فریزی Razavi Khorassan, Chenaran city, Frizi village
<i>A. joharchii</i>	خراسان رضوی، شهرستان درگز، منطقه تندروه Razavi Khorassan, Torbat-e Jam city	
	خراسان رضوی، شهرستان مشهد، منطقه حفاظت شده تخت سلطان Razavi Khorassan, Mashhad city, Takhte Soltan protected area	
Cepa	<i>A. oschaninii</i>	خراسان رضوی، شهرستان چناران، روستای فریزی Razavi Khorassan, Chenaran city, Frizi village
		خراسان رضوی، شهرستان چناران، روستای اخلمد Razavi Khorassan, Chenaran city, Akhlamad village

جدول ۲- خصوصیات صفات اندازه گیری شده گونه های آلیوم بومی خراسان

Table 2- Characteristics of phenotypic traits of native *Allium* species of Khorassan

شماره Number	صفت Trait	واحد Unit	روش اندازه گیری Measurement methods
1	تعداد برگ leaf Number	-	شمارش count
2	طول برگ leaf length	cm	خط کش Ruler
3	عرض برگ leaf width	mm	کولیس caliper
4	سطح برگ leaf surface	کد Code	۱= صاف، ۲= زبر، ۳= کرک دار 1 = smooth, 2 = scabrous, 3 = hairy
5	سطح بالایی برگ leaf upper surface	کد Code	۱= صاف، ۲= شیاردار 1 = flat, 2 = grooved
6	حاشیه برگ leaf margin	کد Code	دندانه دار=۱، بدون دندانه=۲ 1 = non serrated 2 = serrated
7	طول برگ نسبت به گل آذین leaf length to inflorescence	کد Code	پایین تر از گل آذین=۱، فراتر از گل آذین=۲ 1 = beyond the inflorescence, 2 = below the inflorescence
8	رنگ برگ leaf color	کد Code	۱=سبز، ۲= سبز روشن، ۳= سبز کاهویی، ۴=در حاشیه قرمز، ۵= در قاعده قرمز قهوه ای 1=green, 2=light green, 3=lettuce green, 4=red on margine, 5=red-brown at the base
9	فرم برگ leaf form	کد Code	۱= پهن، ۲= وی شکل، ۳= توخالی، ۴= استوانه ای، ۵= نیمه استوانه ای، ۶= توپر 1 =broad, 2 =v-shape, 3 =hollow, 4 =cylindrical, 5 =semi-cylindrical, 6 =solid
10	طول ساقه گلدهنده scape length	cm	خط کش Ruler
11	قطر ساقه گلدهنده scape diameter	mm	کولیس caliper
12	رنگ ساقه گلدهنده scape color	کد Code	۱= سبز، ۲= قهوه ای 1 = green, 2 = brown
13	فرم ساقه گلدهنده scape form	کد Code	۱= راست، ۲= خمیده، ۳= پیچان 1 = straight, 2 = bent, 3=twisted
14	سطح ساقه گلدهنده scape surface	کد Code	۱= شیاردار، ۲= صاف 1 = smooth, 2= grooved
15	شکل چتر umbel form	کد Code	۱= نیمه کروی، ۲= تقریباً کروی، ۳= کاملاً کروی 1 = hemi globose, 2 = nearly globos, 3 = completely globose
16	تراکم چتر umbel density	کد Code	۱= متراکم و پرگل، ۲= نیمه متراکم، ۳= کم تراکم و کم گل 1 = dense 2 = semi-dense, 3 = not dense
17	قطر گل آذین inflorescence diameter	mm	کولیس caliper
18	وجود پیازچه روی چتر bulblet on umberella	کد Code	۱= دارد، ۲= ندارد 1= presence, 2= absence
19	طول دمگل pedicel length	mm	کولیس caliper
20	سطح دمگل pedicel surface	کد Code	۱= صاف، ۲= زبر، ۳= کرک دار 1 = smooth, 2 = scabrous, 3 = hairy
21	رنگ دمگل pedicel color	کد Code	۱=زرد، ۲= ارغوانی، ۳= صورتی، ۴= بنفش، ۵=سفید، ۶= سبز 1 = yellow, 2 = purple, 3 = pink, 4 = violet, 5= white, 6 = green
شماره	صفت	واحد	روش اندازه گیری

Number	Trait	Unit	Measurement methods
22	اندازه دمگل pedicel size	کد Code	۱= هم اندازه، ۲= تقریباً هم اندازه، ۳= نامساوی 1 = equal, 2= relatively equal, 3 = unequal
23	شکل گل Flower shape	کد Code	۱= استکانی، ۲= ستاره ای 1 = companulate, 2 = star
24	رنگ گلپوش Perianth color	کد Code	۱= زرد، ۲= سفید، ۳= ارغوانی، ۴= بنفش، ۵= صورتی، ۶= سبز، ۷= سوسنی 1 = Yellow, 2 = white, 3 = purple, 4 = violet, 5= pink, 6= green, 7 = lilac
25	اندازه طول گلپوش perianth length	mm	کولیس caliper
26	اندازه عرض گلپوش perianth width	mm	کولیس caliper
27	شکل قطعات گلپوش perianth segments form	کد Code	۱= سرنیزه ای، ۲= سه گوش، ۳= خطی، ۴= تخم مرغی، ۵= بیضوی، ۶= مستطیلی 1 = lanceolate, 2 = triangle, 3 = linear, 4 = ovate, 5= elliptical, 6 = oblang
28	شکل نوک گلپوش perianth segments shape	کد Code	۱= نوک دار، ۲= نوک کند، ۳= نوک دراز، ۴= نوک بریده، ۵= گرد 1=acute, 2=obtuse, 3=acuminate, 4=truncate, 5=rounded
29	سطح بیرونی قطعات گلپوش perianth segments outer surface	کد Code	۱= صاف، ۲= زبر، ۳= کرک دار 1 = flat, 2 = rough, 3 = lanuginous
30	رگه میانی قطعات گلپوش perianth vein	کد Code	۱= دارد، ۲= ندارد 1 = presence, 2= absence
31	رنگ رگه میانی قطعات گلپوش perianth vein color	کد Code	۱= سبز، ۲= بنفش، ۳= قهوه ای، ۴= سفید، ۵= زرد، ۶= ارغوانی 1 = green, 2 = violet, 3 = brown, 4 = white, 5=yellow, 6 = purple
32	طول پرچم نسبت به گلپوش filament length to perianth	کد Code	۱= کوتاه تر از گلپوش، ۲= بلند تر از گلپوش 1 = shorter than perianth, 2 = longer than perianth
33	رنگ بساک Anther color	کد Code	۱= زرد، ۲= بنفش، ۳= ارغوانی، ۴= صورتی 1 = yellow, 2 =violet, 3 = purple, 4=pink
34	طول میله پرچم filament length	mm	کولیس Caliper
35	شکل تخمدان ovary shape	کد Code	۱= کروی فشرده، ۲= بیضوی، ۳= کروی، ۴= استوانه ای 1 = compact spherical, 2 = ovate, 3 = globos 4=cylindrical
36	سه شیار عمیق روی تخمدان Grooves on ovary	کد Code	۱= وجود دارد، ۲= ندارد 1= presence, 2= absence
37	سطح تخمدان ovary surface	کد Code	۱= صاف، ۲= زگیل دار 1 = smooth 2 = warty
38	قطر تخمدان ovary diameter	mm	کولیس caliper
39	طول تخمدان ovary length	mm	کولیس Caliper
40	رنگ تخمدان ovary color	کد Code	۱= سبز، ۲= سبز روشن، ۳= زرد، ۴= سفید 1 = green, 2 = light green, 3 = yellow, 4 = white
41	طول خامه style length	mm	کولیس caliper
42	طول خامه نسبت به گلپوش style length to perianth	کد Code	۱= از گلپوش کاملاً بیرون زده، ۲- کمی بیرون زده، ۳= پایین تر از گلپوش 1 =strongly protruding, 2 = slightly protruding, 3 =non protruding

جدول ۳- خصوصیات برخی صفات مهم کیفی و کمی گونه های آلیوم بومی خراسان
Table 3- Characteristics of some important qualitative and quantitative traits of native *Allium* species of khorassan

صفت Trait	A.stip itatu m	A.giganteu m	A.rubellu m	A.cristophii	A.kuhorskense	A.scabriscapum	A.atroviolaceum	A.oschan inii	حداقل Min	حداکثر Max	میانگین Mean	CV
تعداد برگ leaf number	4	7	4	6	2	12	5	8	2	12	6.12	47.66
طول برگ leaf length	29.33	35.33	30.66	16.66	19	18	28.33	44.33	16.66	44.33	27.70	35.60
عرض برگ leaf width	44.96	45.42	3.56	27.90	52.63	49.12	19.56	39.52	3.56	52.63	35.32	47.29
طول برگ نسبت به گل آذین leaf length to inflorescence	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1.85	18.01
رنگ برگ leaf color	1	1	2	2	4	2	1	3	1	4	2	51.07
فرم برگ leaf form	2	2	3	2	1	2	2	3	1	3	2.12	28.81
طول ساقه گلدهنده scape length	58	80	44	21	5	46	54	100	5	100	51.12	58.51
قطر ساقه گلدهنده scape diameter	4.88	6.06	3.13	4.81	4.77	2.77	1.57	5.79	1.57	6.06	4.22	42.80
فرم ساقه گلدهنده Scape form	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1.12	30.02
شکل چتر umbel form	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1.37	35.96
تراکم چتر umbel density	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1.62	30.43
قطر گل آذین Inflorescence diameter	93.85	92.99	48.99	130.31	57.82	52.60	27.76	71.59	27.76	130.31	71.99	52.46
طول دمگل pedicel length	40.45	40.34	18.44	32	38.17	21.34	18.22	33.17	18.22	40.45	30.27	36.85
رنگ دمگل pedicel color	2	2	3	2	2	1	4	5	1	5	2.62	47.41
شکل گل flower shape	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1.62	30.43
رنگ گلپوش perianth color	3	3	5	3	3	1	4	2	1	5	3	38.06
طول گلپوش perianth length	7.08	6.25	12	16.43	15.86	48.66	13.73	5.26	5.26	48.66	15.66	88.04

ادامه جدول ۳

18	عرض گلپوش perianth width	1.25	1.38	18.22	16.53	1.58	2.46	15.10	1.55	1.25	18.22	7.30	111.0
19	رنگ رگه میانی قطعات گلپوش perianth vein color	2	2	2	2	3	1	2	1	1	3	1.85	32.65
20	طول پرچم نسبت به گلپوش filament length to perianth	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1.62	30.43
21	رنگ پساک anther color	1	1	1	1	3	1	2	1	1	3	1.37	51.70
22	طول میله پرچم filament length	7.39	7.52	4.64	7.04	6.90	5.51	4.26	3.94	3.94	7.52	5.90	26.17
23	قطر تخمدان ovary diameter	4.80	4.05	1.52	4.43	3	0.66	1.31	2.72	0.66	4.80	2.81	57.56
24	طول تخمدان ovary length	3.90	3.37	2.06	3.69	2.96	0.78	2.23	2.85	0.87	3.90	2.73	57.56
25	رنگ تخمدان ovary color	1	1	1	2	1	3	1	4	1	4	1.75	60.63
26	طول خارمه style length	5.60	5.15	2.63	5.58	4.17	0.24	2.36	3.43	0.24	5.60	3.65	50.93
27	طول خارمه نسبت به گلپوش style length to perianth	2	2	3	3	3	3	3	1	1	3	2.49	28.89

تفاوت‌های مشاهده شده در آزمایش امکان‌پذیر گزینش گیاهانی با صفات مطلوب را به عنوان گیاهان مادری طی برنامه‌های اصلاحی فراهم می‌سازد. به عنوان مثال *A. kuhorsorkhense* دارای قطر گل متوسط و ارتفاع کوتاه بود و می‌تواند به مناظر صخره‌ای زیبایی ببخشد. همچنین گونه *A. cristophii* با توجه به خصوصیتاتی مانند قطر گل بزرگ، تاج گسترده، و اندازه متوسط، به منزله گیاهان گلدانی گلداز زیبا توسعه یابد. و گیاهان نظیر *A. stipitatum* و *A. giganteum* در کشت‌های مترکم و در هم می‌تواند با دارا بودن طول ساقه گلدهنده بلند و گل مترکم و کروی، زیبا بخش مناظر باشد. صفات مورفولوژی اندازه‌گیری شده در این مطالعه با مطالعات متعددی که در زمینه شناسایی گونه‌های آلیوم انجام گردید تا حدود زیادی مطابقت داشت (۱۰ و ۲۱). به طور مثال عباسی و همکاران (۱۰) نیز گونه *A. kuhorsorkhense* را گیاهی با پهنک برگ نسبتاً ضخیم، به سمت قاعده اندکی باریک شده؛ میله‌های پرچم بنفش با قاعده نزدیک به سفید؛ تخمدان در ابتدا ارغوانی مایل به سرخ معرفی کردند. توصیف صفات مورفولوژیکی روشی پذیرفته شده برای ثبت ارقام گیاهی است (۲). بدین منظور، ویژگی‌های مورفولوژیکی گیاهان مورد نظر توصیف و اختلاف آن‌ها با سایر ارقام موجود شرح داده می‌شود و این اطلاعات حاصل از توصیف صفات مورفولوژیکی به متخصصان در گزینش صفات مورد نظر از میان این گیاهان کمک می‌کند. در پژوهشی صفات مورفولوژیکی ۱۷ ژنوتیپ موسیر مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌ها دارای تنوع بسیار زیاد بوده و منبع ژنتیکی با ارزشی برای تحقیقات به‌نژادی محسوب می‌شوند (۵). همچنین مطالعه‌ای که بر روی ۱۹ ژنوتیپ پیاز ایرانی انجام شد نیز تنوع بسیار زیادی از نظر تمامی ویژگی‌های مورفولوژیکی و زراعی نشان داد و بیشترین ضریب تنوع ژنتیکی به درصد وزن خشک بوته و کمترین آن به تعداد روز تا سبز شدن بذر تعلق داشت (۴).

در همین زمینه، تنوع بالایی در صفات مورفولوژیکی گونه‌های مختلف آلیوم مانند سیر (۳)، پیاز (۱ و ۴)، موسیر (۵، ۶ و ۲۰) و سایر گونه‌ها آلیوم (۲۱، ۲۳ و ۳۰) گزارش شده است.

همبستگی صفات مورد مطالعه گونه‌های آلیوم

وجود همبستگی بین زوج صفات در برنامه‌های اصلاحی بخصوص در امر گزینش بر اساس تعدادی از صفات بسیار ضروری می‌باشد. یکی از دلایل همبستگی بین دو صفت می‌تواند به علت قرار گرفتن ژن‌های کنترل‌کننده آن دو صفت روی یک کروموزوم باشد. در این مطالعه همبستگی میان صفات مختلف با محاسبه ضرایب همبستگی ساده ارزیابی شد. جهت ارزیابی صفات کمی و کیفی به ترتیب از ضرایب همبستگی پیرسون و اسپیرمن استفاده شد. ضرایب همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده نشان دهنده وجود همبستگی

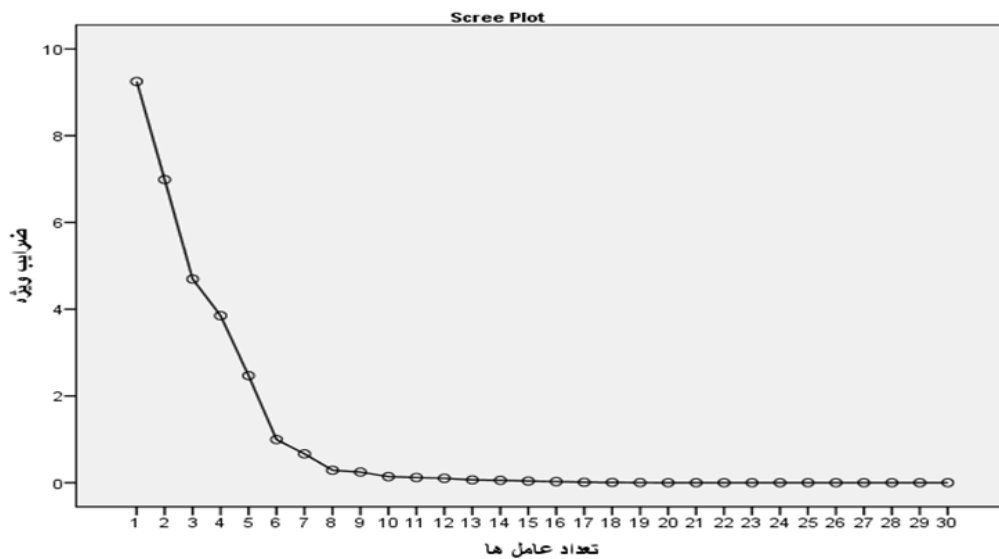
مثبت یا منفی بین برخی از آنهاست. در بسیاری موارد همبستگی معنادار و بالایی میان صفات مشاهده شد. جدول ۴ ضرایب همبستگی صفات کمی مورد بررسی را نشان می‌دهد. همبستگی مثبت بین تعداد برگ با طول ساقه گلدهنده ($r=0/453$) و طول گلپوش ($r=0/618$) و همبستگی منفی بین طول تخمدان ($r=0/437$) با طول خامه ($r=0/551$) وجود داشت. همچنین همبستگی بالایی میان صفاتی نظیر طول برگ با طول ساقه گلدهنده ($r=+0/796$)، قطر ساقه گلدهنده ($r=+0/423$) با طول گلپوش ($r=-0/531$)؛ عرض برگ با قطر ساقه گلدهنده ($r=+0/410$) و طول دمگل ($r=+0/601$)، $r=$ عرض گلپوش ($r=-0/791$) با طول پرچم ($r=+0/498$)، قطر ساقه گلدهنده با قطر گل‌آذین ($r=+0/631$)، طول دمگل ($r=+0/649$)، طول پرچم ($r=+0/454$)، قطر تخمدان ($r=+0/696$)، طول تخمدان ($r=+0/663$) و طول خامه ($r=+0/509$)؛ قطر گل‌آذین با طول دمگل ($r=+0/586$)، طول پرچم ($r=+0/644$)، قطر تخمدان ($r=+0/772$)، طول تخمدان ($r=+0/687$) و طول خامه ($r=+0/584$)؛ طول دمگل با عرض گلپوش ($r=-0/423$)، طول پرچم ($r=+0/647$)، قطر تخمدان ($r=+0/718$)، طول تخمدان ($r=+0/680$) و طول خامه ($r=+0/711$)؛ طول گلپوش با قطر تخمدان ($r=-0/484$)، طول تخمدان ($r=-0/499$) و طول خامه ($r=+0/740$)، طول تخمدان ($r=+0/598$) و طول خامه ($r=+0/575$)؛ قطر تخمدان با طول تخمدان ($r=+0/925$) و طول خامه ($r=+0/822$)، و طول تخمدان با طول خامه ($r=+0/883$) مشاهده شد.

در خصوص صفات کمی علاوه بر ژنهای کنترل‌کننده صفت، پارامترهای مختلف از جمله عوامل اقلیمی می‌تواند موجب همبستگی بین صفات شود (۱۸). بر اساس نتایج در بین ۱۳ صفت کمی مورد ارزیابی، ضرایب همبستگی محاسبه شده در سطح ۱ و ۵ درصد معنی‌دار شدند که این امر احتمال وجود عامل‌های مشترک بین صفات را قوت می‌بخشد. در همین راستا، برای گیاه *Allium roseum*، قطر اصلی ساقه همبستگی مثبتی با تعداد برگ، رشد رویشی گیاه، تشکیل آخرین جوانه گل و تعداد چتر در بوته داشت (۳۰). همچنین ضرایب همبستگی فنوتیپی در گیاه موسیر (*Allium hirtifolium* Boiss.) نشان داد که بین تعداد پیاز با ارتفاع ساقه و طول برگ رابطه مثبت و بسیار معنی‌داری وجود دارد. بدین معنی که با افزایش ارتفاع ساقه و طول برگ، تعداد پیاز و در نتیجه عملکرد پیاز افزایش می‌یابد. همچنین ضرایب همبستگی بین ارتفاع ساقه با طول و عرض برگ مثبت و معنی‌دار بود بدین مفهوم که با افزایش طول و عرض برگ، ارتفاع ساقه افزایش می‌یابد (۵).

جدول ۴- ضرایب همبستگی بین صفات کمی در گونه‌های آلیوم بومی خراسان
Table 4- The correlation coefficients between quantitative traits in native *Allium* species of Khorassan

صفات	تعداد برگ	طول برگ	عرض برگ	طول ساقه گلدهنده	قطر ساقه گلدهنده	قطر کل آذین	طول دمگل	طول کلیوش	عرض کلیوش	طول میله پرچم	قطر تخمدان	طول تخمدان	طول خامه
traits	leaf number	leaf length	leaf width	scape length	scape diameter	Inflorescence diameter	pedicel length	perianth length	perianth width	filament length	ovary diameter	ovary length	style length
تعداد برگ	۱												
leaf number		0.15											
طول برگ			1										
leaf length													
عرض برگ				1									
leaf width													
طول ساقه گلدهنده		**0.80	0.02	1									
scape length													
قطر ساقه گلدهنده	0.04	*0.42	*0.41	0.28	1								
scape diameter													
قطر کل آذین	0.07	0.05	0.17	-0.04	**0.63	1							
Inflorescence diameter													
طول دمگل	-0.13	0.16	**0.60	0.08	**0.65	**0.59	1						
pedicel length													
طول کلیوش	**0.62	**0.53	0.24	-0.32	-0.36	-0.10	-0.26	1					
perianth length													
عرض کلیوش	-0.16	-0.11	**0.79	-0.29	-0.27	0.01	*0.42	0.08	1				
perianth width													
طول میله پرچم	-0.20	-0.28	*0.50	-0.30	*0.45	**0.64	**0.65	-0.01	-0.16	1			
filament length													
قطر تخمدان	-0.30	0.11	0.26	0.04	**0.70	**0.77	**0.72	-0.48	-0.01	**0.74	1		
ovary diameter													
طول تخمدان	*0.44	0.24	0.13	0.06	**0.66	**0.69	**0.68	**0.65	0.02	**0.60	**0.93	1	
ovary length													
طول خامه	**0.55	0.09	0.15	-0.03	*0.50	**0.58	**0.71	**0.66	-0.11	**0.58	**0.82	**0.88	1
style length													

** و * به ترتیب نشان دهنده همبستگی معنی دار در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵.



شکل ۱- نمودار سنگ ریزه ای مربوط به گونه های آلیوم
Figure 1- Scree plot of the *Allium* species

تجزیه به عامل ها

تجزیه به عامل ها یکی از روش های چند متغیره است که کاربرد زیادی در بررسی تنوع ژنتیکی دارد. با توجه به حجم وسیع داده ها به دست آمده از ارزیابی صفات مختلف مورفولوژیکی در محدوده گونه ها و ژنوتیپ های مورد بررسی امکان نتیجه گیری واضح و آسان با استفاده از تجزیه های واریانس و یا روش آنالیز یک متغیره وجود ندارد. این روش می تواند عوامل متمایز کننده اصلی بین گونه ها و ژنوتیپ های مورد بررسی را روشن سازد و به عنوان روشی برای کاستن از حجم داده ها به منظور روشن ساختن روابط بین دو یا چند متغیر و توجیه تغییرات کل داده های اصلی و اولیه به وسیله تعداد محدودی از متغیرهای جدید مستقل و متعامد به نام عامل های اصلی باشد (۱۵). معمولاً عامل هایی که دارای مقادیر ویژه بالاتر از یک باشند به عنوان عامل های اصلی انتخاب می شوند. هر عامل تمام صفات مورد بررسی را در بر می گیرند و تنها صفاتی که در داخل هر عامل دارای ضرایب عامل معنی داری باشند (بیشتر از ۰/۶۵) به عنوان صفات آن عامل مدنظر قرار می گیرند. میزان واریانس نسبی هر عامل نشان دهنده اهمیت آن عامل در واریانس کل صفات مورد بررسی است و به صورت درصد بیان می شود (۲۲).

نتایج حاصل از تجزیه به عامل ها در شکل ۱ و جدول ۳ نشان داده شده است. در تجزیه عامل ها، مجموعاً پنج عامل اصلی و مستقل که مقادیر ویژه آنها بزرگتر از یک بودند توانستند ۹۱/۶۲ درصد واریانس کل را توجیه نمایند. برخی صفات مانند قطر ساقه گلدهنده، قطر گل آذین، طول دمگل، شکل گل، طول میله پرچم، قطر و طول تخمدان و طول خامه در عامل اول قرار گرفتند که ۳۰/۰۳ درصد از سهم واریانس را شامل شدند. در عامل دوم که

۲۴/۰۹ درصد از تغییرات داده ها را توجیه کرد، صفات طول برگ، طول و شکل ساقه گلدهنده، رنگ دمگل و طول خامه نسبت به گلپوش قرار گرفتند. حضور تعداد برگ، طول برگ نسبت به گل آذین، رنگ رگه میانی گلپوش و رنگ بساک با قرار گرفتن در عامل سوم ۱۶/۱۰ درصد واریانس کل را توجیه کردند. در عامل چهارم عرض برگ، رنگ و عرض گلپوش قرار گرفتند و ۱۲/۲۶ درصد تغییرات را توجیه نمودند. صفت رنگ برگ و شکل چتر با قرار گرفتن در عامل پنجم توانست ۹/۱۹ درصد تغییرات را توجیه کند. تجزیه عاملی توانست ۴۲ صفت مورد ارزیابی را به صورت پنج عامل اصلی بیان کند که در بین آنها عامل های اول و دوم بیشترین سهم را در توجیه واریانس نشان دادند که این امر نشان دهنده اهمیت صفات قرار گرفته در این دو مولفه در تفکیک گونه ها می باشد. همچنین ویژگی هایی مثل ارتفاع گیاه، رنگ و شکل برگ، طول گل آذین و تراکم بوته از فاکتورهای مهم در انتخاب ارقام زینتی محسوب می شود (۲۸). نتایج این آزمون از نظر صفات انتخابی با برخی صفات معرفی شده توسط زموری و همکاران (۲۰۰۹)، در تعیین ویژگی های *Allium roseum* مطابقت داشت. به طوری که قطر ساقه گل، متوسط عرض برگ، قطر و عرض چتر، تعداد برگ، تعداد چتر در بوته، می تواند به عنوان صفات با اهمیت برای توصیف برخی جمعیت های *Allium roseum* لحاظ شود (۳۰). تجزیه به عامل ها توانست ۲۰ صفت مطالعه شده در ژنوتیپ های موسیر ایرانی (*Allium hirtifolium* Boiss.) را به دو عامل کاهش دهد که بیشترین سهم را در توجیه واریانس داشتند. به طوریکه دو عامل اصلی و مستقل مجموعاً ۷۸/۲۶ درصد واریانس کل را توجیه کردند.

جدول ۳- مقادیر ویژه، واریانس، درصد تجمعی واریانس ها و صفات با ضرایب عاملی بیشتر از ۰/۶۵ برای پنج عامل اصلی
Table 5- Eigenvalues, variance, cumulative variance percentage and traits with factor coefficients greater than 0.65 for the five main factors

عامل Factor	مقادیر ویژه Eigenvalues	واریانس نسبی The relative variance	درصد تجمعی واریانس The cumulative variance percentage	صفات Traits	بار عاملی Traits factor loadings				
اول first	8.10	30.03	30.03	قطر ساقه گل‌دهنده scape diameter	0.78				
				قطر گل آذین inflorescence diameter	0.84				
				طول دمگل pedicel length	0.78				
				شکل گل flower form	0.94				
				مبله پرچم طول filament length	0.72				
				قطر تخمدان ovary diameter	0.94				
				طول تخمدان ovary length	0.91				
				طول خامه style length	0.86				
				دوم second	54.02	24.09	6.48	طول برگ leaf length	0.85
								طول ساقه گل‌دهنده scape length	0.74
فرم ساقه گل‌دهنده scapes form	0.82								
رنگ دمگل pedicel color	0.88								
طول خامه نسبت به گلپوش style length to perianth	0.80								
سوم third	4.34	16.10	70.16					برگ تعداد leaf number	0.69
				انتهای برگ نسبت به گل آذین leaf size to inflorescence	0.90				
				میانی قطعات گلپوش رنگ رگه vein color of perianth	0.82				
				رنگ بساک anther color	0.93				
چهارم forth	3.31	12.26	82.43	عرض برگ leaf width	0.91				
				رنگ گلپوش perianth color	0.87				
				عرض گلپوش perianth width	0.85				
پنجم fifth	2.48	9.19	91.62	رنگ برگ leaf color	0.80				
				شکل چتر umbel form	0.95				

گیاه طی برنامه‌های اصلاحی آتی آلیوم مفید واقع شود. بنابراین شناسایی و حفظ و نگهداری ذخایر ژنتیکی در گیاهان وحشی ضروری است. آگاهی از جنبه‌های مختلف مورفولوژیکی، ما را در تعیین استراتژی‌های بهره‌برداری، اصلاح و اهلی سازی یاری می‌نماید. بدین منظور میزان تنوع بین صفات، همبستگی و تجزیه عاملی این گونه‌ها تخمین زده شد تا امکان گزینش گیاهانی با صفات مورد نظر را فراهم سازد. در مجموع نتایج این مطالعه نشان داد که گونه‌های مورد بررسی از نظر صفات مختلف با یکدیگر تفاوت‌های بارزی دارند، که برخی از آن‌ها مانند ارتفاع گیاه، قطر گل آذین و رنگ گل در صنعت گلکاری بسیار حائز اهمیت می‌باشند. بنابراین تفاوت معنی‌دار بین صفات مورد بررسی، امکان انتخاب از بین گونه‌ها برای صفات مطلوب و مورد نظر را فراهم می‌نماید. همچنین نتایج مربوط به همبستگی ساده بین صفات ارتباط معنی‌داری را بین برخی صفات نشان می‌دهد.

در عامل اول صفات طول برگ، عرض برگ، تعداد برگ در بوته، طول ساقه گل دهنده، قطر سوخ، ارتفاع سوخ و وزن متوسط سوخ و قابلیت گلدهی ۵۶/۶۰ درصد از واریانس کل را توجیه کنند. در عامل دوم صفات تعداد گل در گل آذین و وجود کرک در برگ قرار گرفتند و ۲۱/۵۶ درصد واریانس کل را توجیه نمودند (۵). همچنین پژوهشی دیگر بر روی گیاه موسیر ایرانی، ۱۴ صفت مورد مطالعه را به پنج عامل اصلی (۷۰ درصد واریانس کل) کاهش داد که در بین آنها عامل‌های اول و دوم بیشترین سهم را در توجیه واریانس داشتند (۶).

نتیجه‌گیری کلی

جنس آلیوم دارای گونه‌هایی با پتانسیل بالای زینتی شدن می‌باشد. مطالعات تنوع ژنتیکی در این گیاهان نه تنها اطلاعات مفیدی را درباره حفظ جمعیت‌های مختلف این گیاه فراهم می‌کند بلکه می‌تواند به منظور ارزیابی، جمع‌آوری و کاربرد ژرم پلاسما این

منابع

- 1- Arab M. 1989. Evaluation of morphological and cytological traits of Iranian onion. M.Sc. Thesis in Horticulture, University of Tehran, 121 pp.
- 2- Badenes M.L., Martinez-Calvo J., and Llacer G. 1998. Analysis of apricot germplasm from the European ecogeographical group. *Euphytica*, 102: 93-99.
- 3- Baghalian K., Sanei M.R., Naghavi M.R., Khalighi A., and Naghdi B.H. 2006. Post-culture evaluation of morphological divergence in Iranian garlic ecotypes. *Acta Horticulturae*, 107: 405-410.
- 4- Dehdari A., Rezaei A., and Mobli, M. 2001. Evaluation of morphology, agronomy and clustering of some Iranian onion populations. *Journal of Agricultural Science and Technology and Natural Resources*, 5(2): 109-123.
- 5- Ebrahimi R., Hassandokht M.R., Zamani Z., Kashi A., and Roldan-Ruiz, I. 2014. Genetic study of Persian shallot (*Allium hirtifolium* Boiss.) using morphological and molecular markers. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 45(3): 267-277. (In Persian).
- 6- Ebrahimi R., Zamani Z., and Kashi A. 2008. Genetic diversity evaluation of Persian shallot (*Allium hirtifolium* Boiss.) genotypes using morphological characters. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 39(1): 147-154. (In Persian)
- 7- Esmeili Sharif M., Fizei M.T., and Modares Hashemi. M. 2010. The use of native medicinal plants in the landscape sustainable development. The first national conference on sustainable agriculture and crop production healthy, Isfahan (In Persian).
- 8- Friesen N., Fritsch R.M., and Blattner F.R. 2006. Phylogeny and new infrageneric classification of *Allium* L. (Alliaceae) based on nuclear rDNA ITS sequences. *Aliso* 22: 372-395.
- 9- Fritsch R.M., Matin F., and Klaas M. 2001. *Allium vavilovii* M. Pop. et Vved. and a new Iranian species are the closest among the known relatives of the common onion, *A. cepa* L. (Alliaceae). *Genetic Resources and Crop Evolution*. 48: 401-408.
- 10- Fritsch R.M., and Abbasi M. 2013. A Taxonomic Review of *Allium* subg. *Melanocrommyum* in Iran. Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben (IPK). Germany.
- 11- Fritsch R.M., and Friesen, N. (2002). Evolution, Domestication and Taxonomy. In: Rabinowitch, H. D. and L. Currah (eds.), *Allium Crop Science: Recent Advances*. CABI Publishing, Wallingford, UK, 5-30.
- 12- Ganji Moghaddam, A., and talaei, A. (2006). Study of genetic variation in populations collected *mahaleb* morphological particularity. *Seed and Plant*, 22(1): 29-43. (in Persian)
- 13- Kia Mohamadi F., Abdosei V., Moradei P., Shafeei M.R., and Arab S. 2012. Evaluation of genetic diversity among some of Iranian *Chrysanthemum* cultivar using morphological characteristics. *Journal of Agronomy and Plant Breeding*. 8(4): 43-54. (In Persian)
- 14- Kiani M., Khaligheh A., Fataheh Moghaddam M. R., and Kiani, M. R. 2010. Collection and evaluation of morphological diversity in *Rosa damascena*. *Journal of Horticultural Science*. 42(3): 223-233. (in Persian)

- 15- Lansari A., Iezzoni F., and Kester D.E. 1994. Morphological variation within collections of Moroccan almond clones and Mediterranean and North American cultivars. *Euphytica*, 78: 27-41.
- 16- Mathew B. 1996. A Review of *Allium* section *Allium*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- 17- Memariani F., Joharchi M.R., and Khassanov F.O. 2007. *Allium* L. subgen. *Rhizirideumsensu lato* in Iran, two new records and a synopsis of taxonomy and phytogeography. *Iranian Journal of Botany*. 13(1): 12.-20.
- 18- Mirzayi Nedoshan, H. 1997. Study of genetic diversity and geographical beans of Iranian and foreign collectors. M.Sc Thesis, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University. (in Persian)
- 19- Naghavi M.R. Gareyazi B., and Hossaini Salkadeh, G. 2010. Molecullar Markers. Publication of Tehran University. (in Persian)
- 20- Naseri M.T., and Ebrahimi Geroy M. 2011. Physiology of bulbs flowers. Jahad Daneshgahi. (In Persian)
- 21- Neshati Hasanzade F. 2008. The systematic study of the genus *Allium* (*Allium*) in the North East of Iran emphasis on morphology. M.Sc. thesis. Ferdowsi Univesity of Mashad. (in Persian).
- 22- Otieno D.F., Balkwill K., and Paton A.J. 2006. A multivariate analysis of morphological variation in the *Hemizygia bracteosa* complex (*Lamiaceae*, *Ocimeae*). *Plant Systematics and Evolution*. 261(1): 19-38.
- 23- Ozodbek A.A., Svetlana S.Y., and Fritsch R.M. 2008. Morphological and embryological characters of three middle Asian *Allium* L. species (*Alliaceae*). *Botanical Journal of the Linnean Society*. 137(1): 51-64.
- 24- Saiiad Aleian M., Naderi R., Fatahei Moghaddam M.R., and Padasht Dehkaei M.N. 2013. Evaluation of different plant populations Chelcheragh lily (*Lilium ledebourii* (Baker) Boiss.) using morphological characteristics and multivariate statistical methods. *Iranian Journal of Horticultural Science*. 44(4): 379-387. (in Persian)
- 25- Samiei L., Kiani M., Zarghami H., Memariani F., and Joharchi, M. R. 2015. Genetic diversity and interspecific relationships of some *Allium* species using inter simple sequence repeat markers. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 22(2):67-75.
- 26- Sepahvand A., Astereki H., Naghavi M.R., Daneshian J., and Mohammadian, A. 2008. Evaluation of morphological variation in different accession of *Allium hirtifolium* Boissier from Lorestan Province. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 24(1): 109-106. (in Persian)
- 27- Tabaei-Aghdae S.R., Babaei R., Khosh-Khui M., Jaimand M., Rezaee K., Assareh M., and Naghavi M. (2007). Morphological and oil content variations amongst Damask rose (*Rosa damascena* Mill) landraces from different regions of Iran. *Scientia Horticulture*. 113: 44-48.
- 28- Teyssier C., Reynders-Aloisi S., and Jacob Y. 1996. Characterization of a collection of botanical rose trees by phenotypic analysis. *Acta Horticulturatae*, 424: 302-308.
- 29- Wendelbo P. 1971. *Alliaceae*. In: Rechinger, K.H. (ed.). *Flora Iranica*. No. 76. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz.
- 30- Zammouri J., Guetat A., and Neffati, M. 2009. Morpho-phenological characterization of *Allium roseum* L. (*Alliaceae*) from different bioclimatic zones in Tunisia. *African Journal of Agricultural Research*. 4(10): 1004-1014.
- 31- Zeinali H., Arzani A., and Razmjo K. 2004. Morphological and essential oil content diversity of Iranian Mints (*Mentha spp*). *Iranian Journal of Science and Technology. Transaction A*, 28: 1-9.