

ارزیابی گوناگونی همگروه های ایرانی و چند همگروه خارجی سیر (*Allium sativum* L.) با استفاده از صفت های مورفولوژیک^۱

DIVERSITY EVALUATION OF IRANIAN AND SEVERAL EXOTIC GARLIC (*ALLIUM SATIVUM* L.) CLONES USING MORPHOLOGICAL TRAITS

یاور وفایی، فرشاد دشتی، علی اکبر مظفری و کامبیز بقالیان^۲

چکیده

بر اساس توصیف‌نامه‌های معرفی شده ۳۷ همگروه سیر ایرانی و ۳ همگروه سیر خارجی با استفاده از ۱۲ صفت مورفولوژیک مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه خوشه‌ای با استفاده از روش UPGMA توانست بیشتر همگروه‌های مورد بررسی را با توجه به منشأ جغرافیایی آنها در گروه‌های جداگانه‌ای قرار دهد که نشان‌دهنده ارتباط بین صفات مورفولوژیک و پراکنش جغرافیایی همگروه‌های مورد بررسی می‌باشد. طبق این بررسی همگروه‌های سیر ایرانی در ۴ گروه و همگروه‌های سیر خارجی در ۳ گروه قرار گرفتند. گروه اول شامل ۹ همگروه از غرب کشور با سوخ و سوخک‌های بزرگ و سفید رنگ بود. در گروه دوم که ۴ همگروه سیر ایرانی قرار داشتند، همگروه خاف بالاترین تعداد سوخک‌ها را دارا بود. همگروه‌های قرمز آذرشهر، قرمز شهرکرد و تبریز گروه سوم را تشکیل دادند. گروه چهارم با ۱۹ همگروه سیر ایرانی و تنوع درون گونه‌ای قابل ملاحظه، بزرگترین گروه را در دندروگرام به دست‌آمده تشکیل داد که همگروه‌های شمال و جنوب کشور با یک فاصله محسوس جدا از هم، در این گروه قرار گرفتند. همبستگی‌های معنی‌داری بین بعضی از ویژگی‌های مورد مطالعه مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، همگروه‌های ایرانی، توصیف‌نامه، سیر، نشانگر مورفولوژیک.

مقدمه

سیر^۳ بعد از پیاز دومین محصول مهم در بین آلیوم‌های خوراکی می‌باشد که برای تولید سوخ کشت و کار شده و به عنوان سبزی، ادویه و دارو مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۸). فلات ایران از مهمترین مراکز تنوع گیاهی در دنیا به ویژه گیاهان تیره پیازسانان^۴ محسوب می‌شود (۲)، تا جایی که بعضی از گونه‌ها همانند سیر، پیاز و تره ایرانی از دیرباز به صورت زراعی پرورش داده شده اند (۱). تنوع مورفولوژیک گسترده و نیز مقادیر بسیار مناسب آلیسین نشان از پتانسیل بالای همگروه‌های سیر ایرانی دارد (۳). نژادهای محلی و همگروه‌های بومی به دلیل سازگاری با محیط و دارا بودن ژن‌های مفید در برنامه‌های بهنژادی از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشند. در برنامه‌های بهنژادی و حفظ ذخایر توارثی اطلاع از سطح تنوع ژنتیکی اهمیت بسیار بالایی دارد، اما متأسفانه مطالعات تنوع ژنتیکی و فعالیت‌های بهنژادی ناچیز روی همگروه‌های سیر ایرانی صورت گرفته است.

۱- تاریخ دریافت: ۸۵/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۱/۲۴

۲- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی، استادیار باغبانی دانشگاه بوعلی سینا همدان، استادیار باغبانی دانشگاه کردستان و استادیار باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات، تهران، جمهوری اسلامی ایران.

به طور کلی در بررسی تنوع ژنتیکی با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیک از دفاتر ارزیابی صفات خاص یا توصیف‌نامه^۱ استفاده می‌شود. بین همگروه‌های سیر تنوع مورفولوژیکی قابل ملاحظه‌ای از نظر اندازه، رنگ و شکل سوخ و سوخک‌ها و رنگ، طول و عرض و تعداد برگ‌ها، نوع ساختار سوخ و شکل سوخک و سایر صفات مورفولوژیکی مشاهده شده است (۸، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۹).

انگلاند (۵) با استفاده از بررسی های مورفولوژیک پیشنهاد نمود که سیر دارای دو زیرگونه ساتیووم^۲ و آفیوسکورودون^۳ می‌باشد و شاید استفاده از نام های پنج وارسته گیاه شناسی که او نامگذاری نموده است بهتر از اصطلاح زیرگونه باشد. زیرگونه آفیوسکورودون به طور معمول ساقه گل‌دهنده می‌دهد و سه وارسته گیاه شناسی *continental*، *rocambol* و *asiatic* را شامل می‌شود. بربا و همکاران^۴ (۴) سیر آرژانتینی که نمونه‌ای از سیرهای آمریکای جنوبی می‌باشد را جزو انواع غیرگل‌دهنده یا با گلدهی ناقص دسته‌بندی نمودند. آنها برای این دسته‌بندی از ویژگی‌های و صفات مورفولوژیک استفاده نمودند. سنولا و کلر (۹) مجموعه‌ای از ۱۱۳ همگروه سیر مربوط به مجموعه نگهداری شده توسط بانک ژن گاترسلین^۵ آلمان را که پیش از این، با نشانگرهای ریپید (RAPD) و ایزوزایم مورد بررسی قرار گرفته بودند را با استفاده از ۱۵ ویژگی مورفولوژیک مورد ارزیابی قرار دادند و دریافتند که دسته‌بندی حاصل از داده‌های مورفولوژیک همبستگی مناسبی با دسته‌بندی حاصل از داده‌های مولکولی دارد. پانتی و همکاران (۱۶) با استفاده از ۱۷ ویژگی مورفولوژیک ۱۷۹ همگروه سیر جمع‌آوری شده از نقاط مختلف کشور نپال را بر اساس بررسی های انجام شده در تجزیه خوشه‌ای در سه گروه اصلی قرار دادند و پیشنهاد نمودند که سطح تنوع مشاهده در این همگروه‌های سیر نشان از توانایی بالا جهت بهبود صفات زراعی در سیر دارد.

در مورد همگروه‌های سیر ایرانی بر خلاف حجم بالای تولید و تنوع بسیار گسترده آن‌ها بررسی های کمی صورت گرفته است. بقالیان و همکاران^۱ (۳) مجموعه‌ای از ۲۴ همگروه سیر مربوط به مناطق اصلی تولید سیر در ایران را جمع‌آوری نموده و تنوع ژنتیکی آن‌ها را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها برای ارزیابی تنوع ژنتیکی موجود بین این همگروه‌ها از سه ویژگی مورفولوژیکی متوسط وزن سوخ، تعداد سوخک به ازای هر سوخ و میانگین وزن سوخک و نیز میزان آلپسین آن‌ها استفاده نمودند و نتیجه گرفتند که بین تنوع ژنتیکی و پراکنش جغرافیایی همگروه‌های ایرانی رابطه‌ای وجود ندارد، به طوری که نژادگان‌های دارای مبدأ مشترک در بیش از یک شاخه قرار گرفتند. همچنین این پژوهشگران ویژگی‌های مورفولوژیکی و نیز مقدار آلپسین را قبل و پس از کاشت مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که همگروه‌های سیر منشاء گرفته از نقاط اصلی تولید کننده سیر در ایران دارای عملکرد بالاتری نسبت به سایر همگروه‌های سیر ایرانی دارا می‌باشد. همچنین آن‌ها نتیجه گرفتند که دو صفت تعداد برگ و میانگین وزن سوخ، صفات بسیار مهم در دسته‌بندی همگروه‌های سیر بوده و تنوع بسیار بالایی نیز نشان داده‌اند.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی

مواد گیاهی شامل ۳۷ همگروه جمع‌آوری شده از نقاط مختلف ایران و ۳ همگروه خارجی از بانک ژن گاترسلین آلمان^۶ در ۱۰ مهر ماه سال ۱۳۸۴ به تعداد ۴ سوخک از هر همگروه در گلدان های با قطر دهانه ۴۰

۱- Descriptor ۲- *Sativum* ۳- *Ophioscorodon* ۴- *Burba et al.* ۵- *Gatersleben* ۶- *Baghalian et al.*

Gatersleben Genebank -۷

سانتیمتر در مزرعه پژوهشی گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تکرار کاشته شدند. از ۴۰ بوته کاشته شده برای هر همگروه ۱۰ بوته به صورت تصادفی برای هر همگروه انتخاب شده و در تجزیه و تحلیل داده‌ها میانگین ۱۰ بوته برای ارزیابی صفات مورفولوژیک استفاده گردید. در طی فصل رویشی عملیات آبیاری، کوددهی و وجین علف‌های هرز به طور یکسان در تمامی گلدان‌ها انجام شد.

ارزیابی صفات مورفولوژیک

طبق توصیف‌نامه توصیه شده توسط موسسه بین المللی حفاظت از منابع ژنتیکی^۱ (۹) ۱۲ صفت مورفولوژیک ارزیابی شد. صفات مورد ارزیابی شامل وزن سوخ^۲، قطر سوخ^۳، تعداد پوست سوخ^۴، وزن سوخک‌ها^۵، تعداد سوخک‌ها^۶، تعداد برگ^۷، رنگ سوخ^۸، رنگ برگ^۹، نوع ساختار سوخ^{۱۰}، رنگ سوخک‌ها^{۱۱}، شکل سوخ از بعد افقی^{۱۲} و شکل سوخ^{۱۳} بالغ بودند. صفات کیفی به صورت دامنه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفتند. صفات رنگ برگ و تعداد برگ در هنگام توسعه کامل گیاهان مورد ارزیابی قرار گرفت و صفات مربوط به سوخ پس از بلوغ کامل گیاه و برداشت سوخ زیرزمینی اندازه‌گیری شد. شکل ۱ برخی از صفات مورد ارزیابی را نشان می‌دهد.

تجزیه داده‌ها

تجزیه خوشه‌ای به روش گروه‌های جفتی وزن نشده^{۱۴} که در آن ادغام به وسیله اتصال میانگین حسابی گروه^{۱۵} صورت می‌گیرد با استفاده از نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس^{۱۶} انجام گرفت و همگروه‌ها به روش خوشه طبقاتی^{۱۷} دسته‌بندی شدند. همبستگی بین صفات نیز با آزمون همبستگی پیرسون^{۱۸} توسط نرم افزار فوق محاسبه شد. افزون بر این انحراف معیار صفات کمی نیز توسط نرم‌افزار ام استات سی^{۱۹} به دست آمد.

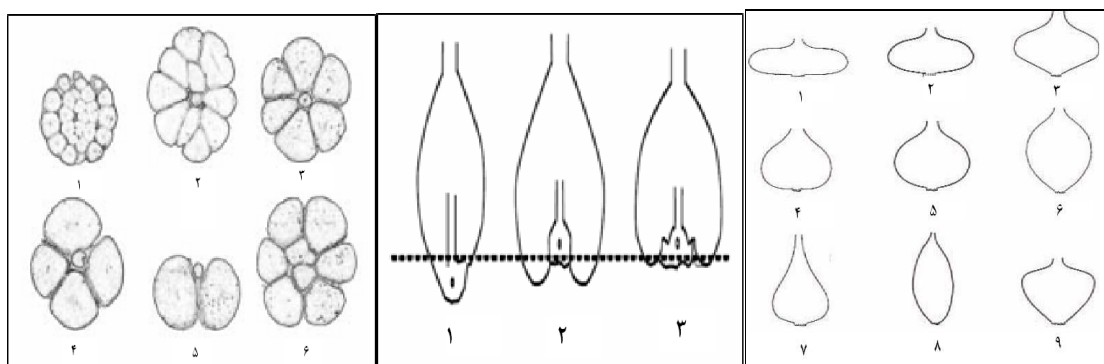
نتایج

مقایسه صفات زراعی و مورفولوژیک همگروه‌های سیر ایرانی

بر اساس نتایج حاصل از داده‌های مورفولوژیک همگروه‌های سیر ایرانی و خارجی در ۷ گروه قرار گرفتند (شکل ۲). کمینه، بیشینه و متوسط صفات کمی در جدول ۱ آمده است. درگروه اول ۸ همگروه از استان همدان و همگروه‌های سفید شهرکرد، خرم آباد و طالقان حضور دارند، مشخصه اصلی این گروه سوخ و سوخک‌های بزرگ و سفید رنگ می‌باشد. از لحاظ شکل سوخ از بعد افقی این دسته از سیرها تمایل به تولید سوخ‌های بیضوی

Bulb weight (BW) -۲	International Plant Genetic Resources Institute (IPGRE) -۱	
Mean clove weight (MCW) -۵	Number of bulb skin (NBS) -۴	Bulb diameter (BD) -۳
Color of bulb (CB) -۸	Leaf number (LN) -۷	Clove number (CN) -۶
Color of the clove (SCC) -۱۱	Type of bulb structure (TBS) -۱۰	Color of leaf (CL) -۹
Unweighted pair group method -۱۴	Shape of mature bulb (SMB) -۱۳	Side view of bulb (SVB) -۱۲
Hierarchical cluster -۱۷	SPSS -۱۶	Group arithmetic average linkage -۱۵
	M STAT-C -۱۹	Pearson -۱۸

پهن با طبق تحتانی مسطح^۱ دارند (شکل ۱، تصویر الف شماره ۳). این گروه شامل سیرهای کشت و کار شده در غرب کشور است.



الف- A	ب- B	ج- C
۱. پهن Flat	۱. دایره‌ای با طبق تحتانی برآمده Circular, basal plate prominent	۱. منظم با چند ردیف سوخک Regular multi-shelled
۲. متوازی الاضلاع Rhomboid	۲. قلبی شکل با طبق تحتانی فرورفته Heart-shaped, plate retracted	۲. منظم دارای دو ردیف سوخک Regular two-fan group
۳. بیضوی پهن Broadly oval	۳. بیضوی پهن با طبق تحتانی مسطح Broadly ovate, basal plate even	۳. منظم چندسوخک‌ای باتمکن شعاعی Regular multicloved radial
۴. بیضوی پهن Broadly oval	۴. بیضوی پهن Broadly oval	۴. منظم چهارگانه Regular quadruple
۵. مدور شعاعی Globe		
۶. بیضوی Ovate		
۷. بیضوی Ovate		
۸. دوکی Spindle		
۹. منظم دارای دو سوخک Regular two-cloved		
نامنظم Irregular		

شکل ۱- نمایی از برخی صفات مورفولوژیک مورد ارزیابی الف: شکل سوخک بالغ ب: شکل سوخک از بعد افقی ج: نوع ساختار سوخک.

Fig. 1. Some used characters in morphological descriptors of garlic clones
A: Shape of mature dry bulb, B: Side view shape of the compound bulb, C: Type of bulb structure.

گروه دوم شامل همگروه‌های طارم پاکوتاه، طارم پابلند، تویسرکان ۲ و خاف می‌باشد. در این گروه ویژگی‌های جالب توجهی وجود دارد. نوع ساختار سوخک اعضای این گروه به صورت نامنظم بود. رنگ سوخک در بیشتر همگروه‌های این دسته از سیرهای ایرانی سفید دارای رگه‌های بنفش و رنگ سوخک قهوه‌ای روشن بود. این گروه نسبت به گروه اول دارای وزن و قطر سوخک، میانگین وزن سوخک و تعداد برگ کمتری دارد. همگروه

خاف که در این گروه قرار دارد، درمیان همگروه های مورد ارزیابی خارجی و ایرانی بیشترین تعداد سوخک را دارا می باشد.

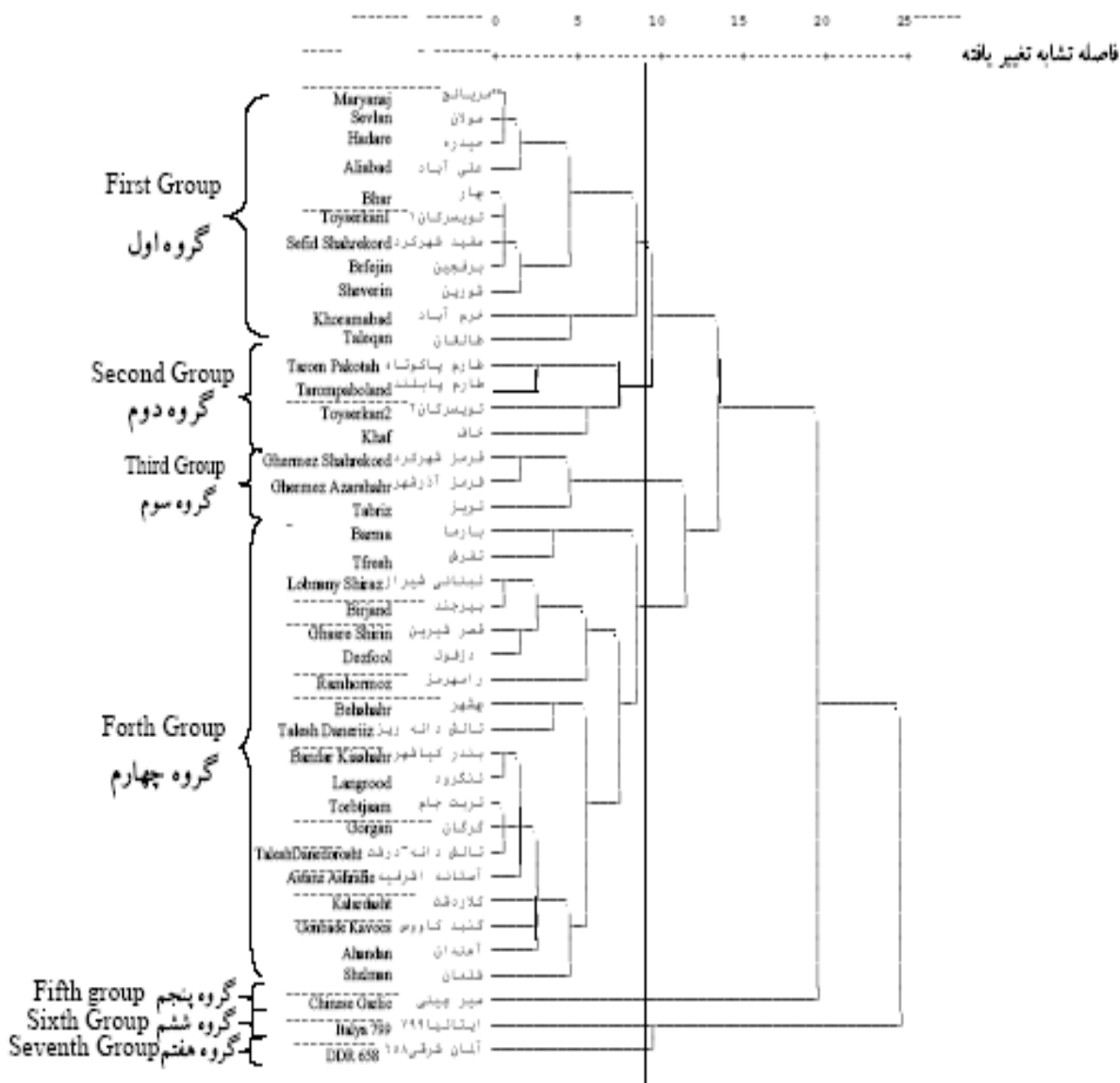
گروه سوم که گروه به نسبت کوچکی را تشکیل داد از سه همگروه قرمز آذر شهر، قرمز شهرکرد و تبریز تشکیل شده است. نکته جالب در مورد این گروه شباهت بسیار زیاد همگروه قرمز آذر شهر و همگروه قرمز شهرکرد می باشد که به احتمال زیاد دو همگروه یکسان با اسامی متفاوت هستند. ساختار سیر در سه همگروه ای که در این دسته قرار گرفتند، به صورت منظم دارای چند ردیف سوخک بود و تعداد سوخک ها به نسبت بالا بود. گروه چهارم بزرگترین گروه را تشکیل داد که به تقریب تنوع درون گروهی به نسبت بالایی را نیز نشان می داد. در این گروه همگروه های بارما، تفرش، لبنانی شیراز، بیرجند، قصر شیرین، دزفول، رامهرمز، بهشهر، تالش دانه ریز، بندر کیاشهر، لنگرود، تربت جام، گرگان، تالش دانه درشت، آستانه اشرفیه، کلاردشت، گنبد کاووس، آهندان و شلمان وجود داشت. در این گروه بیشتر همگروه های مربوط به شمال و جنوب کشور حاضر بودند (شکل ۲). وزن پایین و قطر کم سوخ و میانگین وزن پایین سوخکها و همچنین تعداد به نسبت بالای سوخک در بعضی از همگروهها از ویژگی های بارز گروه چهارم می باشد. همانطور که در دندروگرام مشاهده می شود همگروه های مربوط به دو منطقه جغرافیایی مختلف از کشور در این گروه قرار گرفته اند. اما اگر تنوع درون گروهی مدنظر قرار داده شود معلوم می گردد که همگروه های مربوط به شمال و جنوب کشور به صورت زیر دسته در این گروه از هم تفکیک یافته اند (شکل ۲). قابل توجه ترین ویژگی بیشتر همگروه های این گروه سوخ های مدور دارای طبق تحتانی برآمده^۱ (شکل ۱، تصویر ب شماره ۱) می باشد. نوع ساختار سوخ در بیشتر اعضای این گروه منظم دوسوخکای و منظم دارای دو ردیف سوخک می باشد. به استثنای چند همگروه تمامی اعضای این دسته سوخ و سوخک های متمایل به قرمز داشتند. در میان همگروه های این گروه همگروه رامهرمز دارای ویژگی های منحصر به فردی بود. این همگروه دارای سوخ های سبک وزن و تعداد سوخک بسیار زیاد با متوسط وزن سوخک بسیار پایین می باشد.

سه همگروه خارجی دیگر سه گروه باقی مانده را تشکیل دادند، سیر چینی که یک سیر افیوسکورودون می باشد گروه مستقلی را تشکیل داد. متوسط وزن سوخ و سوخک های این همگروه به نسبت بالا می باشد. سیر چینی یک سیر دیربالغ می باشد به همین دلیل تعداد برگ آن از سایر همگروه ها بیشتر می باشد. از دیگر مشخصه های بارز این همگروه رنگ سفید سیر با رگ های راه راه بنفش و نیز رنگ برگ بود که بر خلاف بیشتر همگروه های ایرانی که دارای برگ سبز رنگ بودند این همگروه دارای برگ های با رنگ سبز روشن بود.

آخرین گروه ها از همگروه های دسته بندی شده گروه های ۶ و ۷ بود که دو همگروه ایتالیا ۷۹۹ و آلمان شرقی ۶۵۸ را شامل می شد. این همگروه ها دارای تفاوت های بارزی با سایر همگروه ها به ویژه با همگروه سیرهای ایرانی بودند. این دو همگروه نیز نسبت به همگروه های سیر ایرانی تعداد برگ بیشتری را دارا بودند. مشخصه دیگر این دو گروه دارا بودن سیرهای قلبی شکل و طبق های تحتانی فرو رفته^۲ بود که در تعدادی از همگروه های منطقه جنوب همانند دزفول، رامهرمز، لبنانی شیراز و قصر شیرین نیز دیده شد. رنگ بنفش سیر و رنگ سبز متمایل به آبی از مشخصه های مورفولوژیک متمایز این دو همگروه بود. پراکنش جغرافیایی ۳۷ همگروه سیر ایرانی مورد بررسی به وسیله نشانگرهای مورفولوژیک در شکل ۳ آورده شده است.

همبستگی بین صفات مورد مطالعه

بین صفات مورفولوژیک به ویژه صفات کمی همبستگی‌های معنی‌داری مشاهده شد. بیشتر همبستگی‌ها بین صفات مربوط به سوخ و سوخ‌ها بود.



شکل ۲- دندروگرام گروه‌بندی ۳۷ همگروه سیر ایرانی و ۳ همگروه خارجی بر اساس داده‌های مورفولوژیک با استفاده از روش UPGMA.

Fig. 2. Dendrogram of 37 Iranian garlic clones and three exotic garlic clones based on morphological data using UPGMA algorithm.

جدول ۱- آمار توصیفی صفات کمی مورد ارزیابی در همگروه های سیر ایرانی و خارجی.

Table 1. Descriptive statistics of evaluated quantitative characters in Iranian and exotic garlic clones.

Standard deviation	انحراف معیار	Maximum	حداکثر	Minimum	حداقل	Mean	میانگین		
35.56		65		13		39.58		Bulb weight	وزن سوخ
5.25		9.1		2		5.25		Bulb diameter	قطر سوخ
3.21		5		1		3.21		Number of bulb skin	تعداد پوست سوخ
13.59		31		3		13.26		Clove number	تعداد سیرچه
3.23		4.97		0.82		3.24		Mean Clove Weight	متوسط وزن سیرچه‌ها
7.70		13		4		7.70		Leaf number	تعداد برگ

Appendix of Table 1. Used ranges for evaluation of three qualitative traits of bulb, clove and leaf colors.

پیوست جدول ۱ - دامنه‌های مورد استفاده برای سه صفت کیفی رنگ سوخ، سوخک و رنگ برگ.

۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
Dark violet	Violet	Light violet	White stripes	Beige	Cream	White	رنگ سوخ
بنفش تیره	بنفش	بنفش روشن	سفید راه راه	قهوه‌ای روشن	کرم	سفید	
-	-	Violet	Red	Brown	Light brown	White	رنگ سوخک
		بنفش	قرمز	قهوه‌ای	قهوه‌ای روشن	سفید	
Purplish Green	Bluish green	Dark green	Grey green	Green	Yellow green	Light green	رنگ برگ
سبز ارغوانی	سبز آبی	سبز تیره	سبز خاکستری	سبز	سبز زرد	سبز روشن	

Table 2. Correlation coefficients between morphological traits.

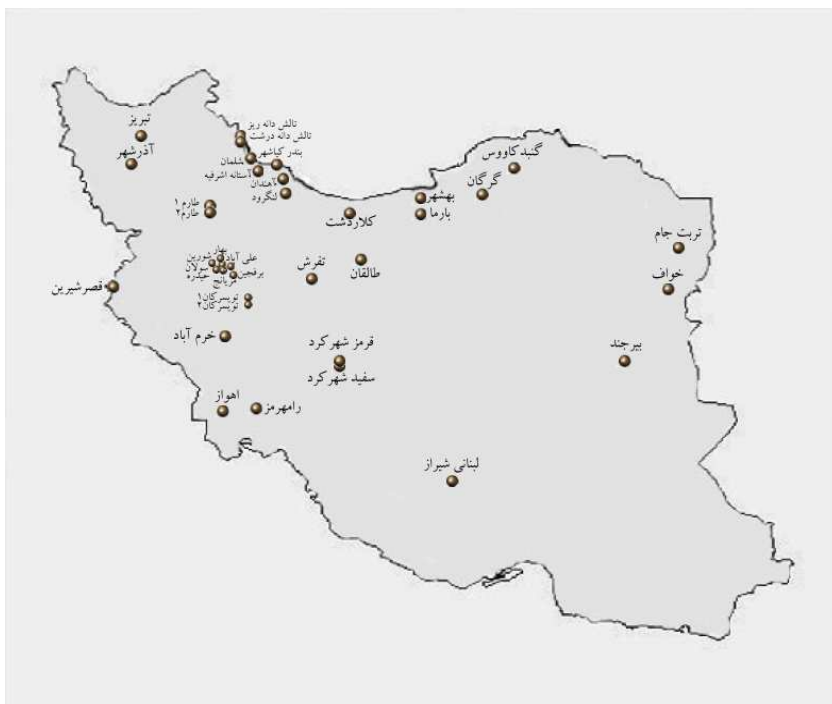
شکل سوخ بالغ	نوع ساختار سوخ	شکل سوخ از بعد افقی	تعداد پوست سوخ	رنگ برگ	تعداد برگ LN	رنگ سوخک	تعداد سوخک	متوسط وزن سوخک	قطر سوخ BD	رنگ سوخ CB	وزن سوخ BW	صفات مورفولوژیک Morphological traits
SMB	TBS	SVB	SNB	CL		CC	NBC	MCW				
											1	وزن سوخ BW
										1	-0.232	رنگ سوخ CB
									1	-0.221	0.940 ^{††}	قطر سوخ BD
								1	0.625 ^{††}	-0.142	0.714 ^{††}	متوسط وزن سوخک MCW
							1	-0.549 ^{††}	0.17	-0.067	-0.15	تعداد سوخک NBC
						1	0.138	-0.416 ^{††}	-0.429 ^{††}	0.250	-0.463 ^{††}	رنگ سوخکها CC
					1	-0.166	-0.230	0.519 ^{††}	0.386 [†]	-0.15	0.280	تعداد برگ LN
				1	0.252	-0.153	-0.246	-0.052	-0.259	0.486 ^{††}	-0.221	رنگ برگ CL
			1	-0.009	0.209	-0.281	0.087	0.062	0.098	-0.043	-0.13	تعداد پوستچه سوخ SNB
		1	0.223	-0.098	0.414 ^{††}	-0.457 ^{††}	0.007	0.436 ^{††}	0.458 ^{††}	-0.255	0.443 ^{††}	شکل سوخ از بعد افقی TVB
	1	0.197	0.194	0.212	0.090	-0.343 [†]	-0.027	0.046	-0.029	0.003	0.045	نوع ساختار سوخ TBS
1	-0.026	-0.559 ^{††}	-0.119	0.247	-0.300	-0.408 ^{††}	-0.135	-0.412 ^{††}	-0.678 ^{††}	0.445 ^{††}	-0.673 ^{††}	شکل سوخ بالغ SMB

† Correlation is significant at the 0.05 level

†† Correlation is significant at the 0.01 level

† همبستگی در سطح ۵٪ معنی دار می باشد.

†† همبستگی در سطح ۱٪ معنی دار می باشد.



شکل ۳- پراکنش جغرافیایی ۳۷ همگروه سیر ایرانی مورد بررسی به وسیله نشانگرهای مورفولوژیک.
Fig. 3. Geographical distribution of 37 Iranian garlic clones studied by morphological markers.

بحث

هر دو صفات کمی و کیفی ارزیابی شده در این مطالعه تنوع بالایی را نشان دادند. تنوع مشاهده شده بر اساس صفات کیفی در توصیف و شناسایی همگروه‌ها و رقم های کارایی بالاتری دارد در حالی که صفات کمی در برنامه‌های بهبود و ارتقا رقم های مورد علاقه می‌باشد زیرا صفات کمی همانند وزن و قطر سیر، وزن و تعداد سوخک و نیز تعداد برگ از نظر زراعی و تولید سیر اهمیت بالاتری دارا می‌باشد به همین دلیل در دسته‌بندی به دست آمده همگروه‌های مربوط به مناطق اصلی تولید و پرورش سیر یعنی جنوب و غرب کشور دارای سیر و سوخک‌های بزرگ می‌باشند.

در برخی موارد بین دندروگرام حاصل از این مطالعه و بررسی‌های بقالیان و همکاران (۳) تضاد وجود دارد که به نظر می‌رسد ناشی از تاثیر شرایط اقلیمی، شرایط کشت و کار بر بیان ویژگی های مورفولوژیک و میزان آلپسین همگروه‌های مورد بررسی در هر دو مطالعه باشد.

در گروه اول به احتمال همگروه سفید شهرکرد توسط سیرکاران در طی زمان رد و بدل گشته و در استان چهار و محال بختیاری تحت کشت و کار قرار گرفته است اما در کل می‌توان گفت که این گروه همگروه‌های سیر منطقه غرب کشور را شامل می‌شود. اما نکته جالب توجه در گروه دوم قرارگیری همگروه خاف در این دسته می‌باشد. شرایط آب و هوایی منطقه جغرافیایی تحت کشت و کار این همگروه و سایر همگروه‌های این گروه به طور کامل با هم متفاوت می‌باشند. در مورد این گروه دسته‌بندی پژوهش حاضر همخوانی مناسبی با گروه‌بندی بقالیان و همکاران (۳) دارد. در گروه ۳ نیز دو همگروه تبریز و قرمز آذرشهر از یک منطقه جغرافیایی منشأ

گرفته‌اند، اما به نظر می‌رسد که سیر قرمز شهرکرد همانند سیر سفید شهرکرد از سایر نقاط به این منطقه جغرافیایی وارد شده باشد زیرا دو همگروه آذرشهر و قرمز شهرکرد ویژگی‌های مورفولوژیکی مشابهی داشتند. قرارگیری تعداد زیادی از همگروه‌های شمال و جنوب کشور در این گروه نکته جالبی بود که مرتبط با اندازه کوچک سیر و متوسط وزن سوخک پایین این همگروه‌ها و رنگ‌های متمایل به قرمز در سیر و سوخک‌های بیشتر این همگروه‌ها می‌باشد.

گروه‌های ۵، ۶ و ۷ نیز با توجه به تفاوت‌های بارز در ویژگی‌هایی همچون تعداد سوخک، رنگ سیر و سوخک و به ویژه رنگ برگ منشأ خارجی خود را تأیید کردند. به نظر می‌رسد که نزدیکترین همگروه خارجی از این سه همگروه سیر چینی باشد که یک سیر شرقی می‌باشد و در کل به گروه دوم نزدیک‌تر می‌باشد که احتمال ورود سیر از خاور دور به کشورمان را نمایان می‌سازد. در مورد دو همگروه اروپایی نیز نتایج به دست آمده از فاصله درون گروهی بین این دو همگروه تطابق نسبی با نتایج پولر و سیمون (۱۷) دارد که همگروه‌های مختلف از دو کشور آلمان شرقی سابق و ایتالیا را مورد بررسی و مطالعه قرار دادند.

بر اساس نتایج ماب و کلاس (۱۴) همگروه‌های جمع‌آوری شده از محل پراکنش طبیعی سیر یعنی کشورهای قزاقستان، ازبکستان، ترکمنستان و در کل کوه‌های حوزه تین‌شان تنوع بسیار زیادی نسبت به سایر همگروه‌های جمع‌آوری شده از نقاط مختلف دنیا نشان داده است. که این را می‌توان مرتبط با طبیعت بارور بودن این همگروه‌ها و توانایی تلاقی با سایر همگروه‌ها و در نتیجه نوترکیبی در نتایج به دست آمده دانست و این همگروه‌ها در طول زمان و در طی تکامل توسط انسان گزینش یافته‌اند و چون همگروه‌های گلدهنده سیرهای کوچکتر و تعداد سوخک کمتری دارا می‌باشد، به احتمال زیاد انواع غیرگلدهنده از انواع گلدهنده تکامل یافته است (۶) در این رابطه بیشتر همگروه‌های سیر ایرانی توانایی تولید ساقه گلدهنده دارند، اما این که کدام یک از همگروه‌ها توانایی رها سازی دانه‌های زنده و در مرحله بالاتر توانایی تولید بذر را دارا می‌باشد نیاز به مطالعات تکمیلی دیگر می‌باشد.

نتایج این پژوهش با نتایج مسین و همکاران (۱۳) و لالیماند و همکاران (۱۲)، که رقم‌های سیر اروپایی را به گروه اروپای شرقی و پنج گروه مدیترانه‌ای تقسیم و انواع سیر آسیایی را به دو دسته سیر آسیای شرقی و سیر آسیای مرکزی دسته‌بندی نمودند، چنین الگویی در مطالعه حاضر به خوبی مشاهده می‌شود. سیرهای آلمان شرقی و ایتالیا که با فاصله زیادی در حد یک گروه جدا از هم قرار دارند به ترتیب جزو سیرهای اروپای شرقی و حوزه مدیترانه می‌باشند. سیر چینی که یک گروه جدا را تشکیل داد، جزء سیرهای خاور دور می‌باشد و در تنها گروه باقی مانده یعنی سیرهای آسیای مرکزی می‌توان سیرهای ایرانی را در تطابق با دسته‌بندی مسین و همکاران (۱۳) و لالیماند و همکاران (۱۲) جزو سیرهای آسیای مرکزی محسوب نمود.

در مورد همبستگی بین صفات مورفولوژیک می‌توان گفت که هر چه وزن سوخک بالاتر باشد قطر سوخک و متوسط وزن سوخک‌ها بالاتر می‌رود. از طرف دیگر بیشتر همگروه‌هایی که دارای سوخک بزرگ بودند سوخک‌های سفید رنگ داشتند که در طی مطالعه به وضوح دیده شد و این در تطابق با نتایج بقالیان و همکاران (۳) و نیکف^۱ و همکاران (۱۵) بود. براساس جدول ۲ هر چه قطر سیر بیشتر باشد متوسط وزن سوخک و تعداد برگ نیز بیشتر می‌باشد که این قابل انتظار بود. همچنین در همگروه‌هایی که سوخک‌های متمایل به قرمز و نیز اشکال سوخک بالغ گرد تا بیضوی داشتند، قطر سیر کمتر بود که این با نتایج نیکف و همکاران (۱۵) همخوانی داشت.

نتیجه گیری

به دلیل اینکه سیر به صورت رویشی افزوده شده است، بیشتر تنوع ژنتیکی خود را مدیون انحراف های کروموزومی و جهش و یا حتی به دلیل دورگه گیری رویشی در سطح کروموزومی می باشد و در طول زمان یکی از دلایل ایجاد جهش ها اثر شرایط محیطی می باشد و در این مطالعه نیز به خوبی مشخص است که همگروه های منشا گرفته از مناطق متفاوت در گروه های متفاوت قرار گرفته اند.

با توجه به این که افزایش رویشی در سیر روش های بهنژادی این گیاه را با محدودیت روبه رو ساخته است استفاده از همگروه های اصلی سازگار به شرایط محیطی به عنوان منابع ژنتیکی مطمئن و مواد اولیه بهنژادی می تواند کارگشا باشد (۶). در همین راستا و با توجه به همبستگی نسبی بین پراکنش جغرافیایی و ویژگی های مورفولوژیکی می توان در گزینش همگروه های برتر و سازگاری آن ها در سایر مناطق اقدام نمود. زیرا این همگروه ها در شرایطی که طی سالیان متمادی به وسیله رویشی افزایش یافته اند تنوع قابل ملاحظه ای را از خود نشان داده اند. با توجه به اینکه صفات مورفولوژی تحت تأثیر محیط قرار می گیرند پیشنهاد می شود با استفاده از نشانگرهای مبتنی بر نژادگان، از جمله نشانگرهای در سطح دی ان آ همانند نشانگرهای آ اف ال پی تنوع این مجموعه مورد بررسی قرار داده شده و با ویژگی های مورفولوژیک مورد مقایسه قرار گیرد.

REFERENCES

منابع

۱. دشتی، ف. ۱۳۸۲. بررسی تنوع ژنتیکی و تعیین جایگاه تره ایرانی درجنس آلیوم با استفاده از نشانگرهای مولکولی. رساله دکترا رشته باغبانی، گرایش اصلاح و بیوتکنولوژی سبزی ها، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۲. موسوی، ا. ۱۳۷۳. بررسی ویژگی های اکوفیزیولوژیکی تره ایرانی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
3. Baghalian, K., S.A. Ziai, M.R. Naghavi, H. Naghdi Abadi and A. Khalighi. 2005. Evaluation of allicin content and botanical traits in Iranian garlic (*Allium sativum* L.) ecotypes. *Sci. Hort.* 103:155-166.
4. Burba, J.L., J.A. Portela and S. Lanzavechia. 2004. Analysis on evolution characteristic of character of garlic cultivar. 4th Int. ISHS Symp. *Edible Alliaceae* (Abstracts). Beijing, China, 45.
5. England, R.L. 1991. *Growing Great Garlic: The Definitive Guide for Organic Gardeners and Small Farmers*. Filaree Productions, Okanogan, WA, U.S.A. 280 p.
6. Etoh, T. and P.W. Simon. 2002. Diversity, fertility, and seed production of garlic. In: Rabinowitch, H.D. and L. Currah (Eds), *Allium Crop Science: Recent Advances* CAB International, New York, U.S.A. 515 p.
7. Fritsch, R.M. and N. Friesen. 2002. Evolution, domestication and taxonomy. In: Rabinowitch, H.D. and L. Currah. (Eds), *Allium Crop Science: Recent Advances*. CAB International, New York. U.S.A. 515 p.
8. Hong, C.J., H. Vatanabe, T. Etoh and S. Iwai. 2000. Morphological and karyological comparison of garlic clones between the center of origin and the western most area of distribution. *Mem. Fac. Agr. Kagoshima Univ.* 36: 1-10.
9. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). 2000. *Descriptors for Allium*. Rome, Italy. 43 p.

10. Kazakova, A.A. 1971. Most common onion species, their origin and intraspecific classification. Turdy po Priladoni Botnike, Genetike I Seletsii 45: 19-41 (in Russian).
11. Klass, M. 1998. Application and impact of molecular marker in *Allium* genus. Plant Breed. 117:297-308.
12. Lallimand, J., C.M. Messian, D. Briad and T. Etoh. 2004 Delimitation of varietal groups in garlic (*Allium Sativum* L.) by morphological, physiological and biochemical characters. In: Burba, C.R., Glamardini, C.R., (eds.), Proceeding of 1st International *Allium* Symposium Mendoza, Argentina 1994.123-132.
13. Messian, C.M., J. Cohat, J.P. Leroux and Beyries. A. 1993. Les *Allium* Alimentaries reproduis par voie vegetative. INRA, Paris, (in French with English summary).
14. Maab, H. I. and M. Klaas. 1995 Intraspecific differentiation of garlic (*Allium sativum* L.) by isozyme and RAPD markers. Theor Appl. Genet. 91:89-97.
15. Nykov, S., J. Todorov and I. Lozanov. 2001. Statistical analysis of some quantitative characters of garlic accessions. Reports of Workshop Alliacea, Gatersleben, Germany. International Plant Genetic Resources Institute. 107 p.
16. Panthee, D.R., R.B.KC, H.N. Regmi, P.P. Subedi, S. Bhattarai, and D. Dhakal, 2006 Diversity analysis of garlic (*Allium sativum* L.) germplasm available in Nepal based on morphological characters. Genetic Resources and Crop Evolution. 53:205-212.
17. Pooler, M.R. and P.W. Simon. 1993. Characterization and classification of isozyme and morphological variation in a diverse collection of garlic clones. Euphytica 68:121-130.
18. Rubatzky, V.E. and M. Yamaguchi. 1997. World Vegetables: Principles, production, and Nutritive Values. Chapman and Hall, NY, USA. 945 p.
19. Senula, A. and E.R.J. Keller. 2000. Diversity in a clonally propagated crop: morphological characters in garlic with existing molecular classification. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Reports of Workshop Alliacea, Gatersleben Germany. 327-332.