

تعیین تنوع گیاهی با استفاده از ویژگیهای مورفولوژیکی و تجزیه خوشه ای در ژرپلاسم های گیاه شوید

زهرة فتحعلی پور^۱، داریوش نباتی احمدی^{۲*}، حمید رجبی معماري^۳، امیرسیاهپوش^۴ و فریده صدیقی دهکردی^۵

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشگاه شهید چمران

۲- نویسنده مسوول: استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران (dnabati@scu.ac.ir)

۳- استادیاران گروه زراعت و باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران

۴- دکترای فارماکوگنوزی و استادیار دانشکده داروسازی دانشگاه جندی شاپور

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۳

چکیده

از مهمترین خصوصیات ویژه یک برنامه اصلاح نبات در دورن جامعه گیاهی، فراهم بودن نوع و میزان تنوع ژنتیکی است. علاوه بر دید عینی و ابزار ژنتیکی که جهت شناخت تنوع گیاهی استفاده میشوند، از روش های آماری میتوان جهت غربال گری و دسته بندی تنوع ژنتیکی بهره گرفت. جهت ارزیابی تنوع ژنتیکی گیاه شوید (*Anethum graveolens*)، ده ژرم پلاسم در طی آزمایشی بصورت طرح بلوک های کامل تصادفی مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه واریانس تفاوت معنی داری ($\alpha \leq 0.01$) را برای کلیه صفات مورفولوژی بجز وزن هزار دانه نشان داد. نتایج این پژوهش نشان داد که بین ژرم پلاسم های شوید از نظر صفات مورفولوژیکی تنوع بالایی وجود دارد، به طوری که تجزیه خوشه ای ژرم پلاسم های مذکور را بر اساس نحوه ی رشد صفات در چهار گروه متفاوت قرار داد. و نشان داد اگر چه ژرم پلاسم ها از نظر جغرافیایی، مناطق رشد متفاوتی دارند ولی از نظر رفتار رشد، بعضی از آنها در یک گروه مشترک قرار میگیرند. و با توجه به این شیوه تجزیه و تحلیل مشخص شد که ژرم پلاسم هایی نظیر ورامین، همدان و دزفول با بیشترین توزیع میزان کاروون در بافت های خود، بویژه بدور در یک گروه مجزا قرار می گیرند.

کلید واژه ها: شوید، تنوع ژنتیکی، صفات مورفولوژیکی، کاروون، تجزیه خوشه ای

مقدمه

استفاده از راهکارهای صحیح جهت موفقیت در برنامه های اصلاح نبات، نیازمند به دسترسی و شناخت تنوع ژنتیکی است تا اصلاح نبات بتواند صفات و والدین را با آگاهی همراه با اطلاعات بیشتری انتخاب نماید. وجود تنوع ژنتیکی در جوامع گیاهی اساس کار برنامه اصلاح نبات در تولید رقم جدید می باشد (سوریا و ماهانتی^۱، ۱۹۹۲). شوید یا شبت (*Anethum L.*)

graveolens) گیاهی است دیپلوئید، یکساله و دارویی که متعلق به خانواده چتریان (*Apiaceae*) و منشأ آن در نواحی شرقی مدیترانه ای است، که مصارف مختلفی در صنایع دارویی و غذایی دارد (جهان آرا و حائری زاده، ۱۳۸۹). میوه شوید اثر درمانی مشابه با رازیانه و زیره سیاه دارد و اثر نیرو دهنده، مقوی معده، هضم کننده غذا، رفع استفراغ، آرام کننده و زیاد کننده ترشحات شیر مادر را دارا می باشد. همچنین شوید ضد باکتری، حفاظت کننده در برابر رادیکالهای آزاد و مواد سرطان زاست و برای

برنامه های اصلاحی به سمت تولید با عملکرد بیشتر و کیفیت بالای اسانس این گیاه قرار گیرد.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. در این مطالعه از ۹ ژرم پلاسما داخل کشور و ۱ ژرم پلاسما شویید خارجی استفاده شد. ژرم پلاسما های داخل کشور از شهرستان های اصفهان، ارومیه، بهبهان، دزفول، شوشتر، شیراز، مبارکه، همدان و ورامین تهیه گردید. ژرم پلاسما های اصفهان، مبارکه و ورامین از شرکت پاکان بذر، رقم مجارستان از شرکت زردبند و بقیه ژرم پلاسما ها از مناطق مذکور تهیه شدند. نحوه ی کاشت بصورت دستی انجام گرفت بطوری که هر کرت به ابعاد $2 \times 1/5$ متر، فاصله بین ردیف ها ۲۴ سانتیمتر و فاصله بوته ها از هم ۱۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. عملیات آماده سازی زمین و مبارزه با علف های هرز انجام شد. کود فسفر بصورت پایه به میزان ۷۵ کیلوگرم در هکتار و کود نیتروژن (اوره) نیز به میزان ۷۰ کیلوگرم در هکتار به صورت سرک بکاربرده شد، ارزیابی صفات روی پنج بوته از هر کرت با انتخاب تصادفی، انجام شد. صفات مورد بررسی شامل تعیین ارتفاع بوته بر حسب سانتیمتر، تعداد برگ، قطر ساقه بر حسب میلیمتر با استفاده از کولیس دیجیتالی، وزن تر بوته و وزن خشک بوته بر حسب گرم، شاخص سطح برگ (LAI) با استفاده از دستگاه تعیین سطح برگ^۴ بر حسب سانتیمتر مربع، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر اصلی، تعداد دانه در چتر اصلی، تعداد دانه در چترک، قطر چتر اصلی بر حسب میلیمتر با استفاده از کولیس دیجیتالی، وزن دانه در چتر اصلی و وزن هزاردانه بر حسب گرم و میزان کاروون در دانه به کمک محلول هیدروکسید پتاسیم و به

جلوگیری از پوکی استخوان به کار می رود و کاهش دهنده کلسترول و چربی خون است (امیدیگی، ۱۳۷۹).

بیلر و همکاران^۱ (۲۰۰۱) ۲۶ رقم شویید را با ۴ رقم زیره یکساله و ۷ رقم زیره دوساله از نظر برداشت دانه، محتوا و ترکیبات اسانس مورد مقایسه قرار دادند. نتایج نشان داد که میزان کاروون در اسانس زیره و شویید مشابه است در حالیکه عملکرد بذری شویید نسبت به زیره یکساله و دوساله پایین می باشد، بطوری که عملکرد بذری در شویید کیلوگرم بر هکتار ۶۰۰-۴۰۰ و برای زیره دوساله کیلوگرم بر هکتار ۹۰۰ و زیره یکساله کیلوگرم بر هکتار ۱۲۵۰ گزارش کردند. همچنین میزان اسانس در شویید ۴-۳/۴ درصد، در زیره یکساله ۳/۳-۲/۸ درصد و در زیره دوساله ۵-۳/۹ درصد بود. دیوی^۲ (۲۰۰۴) به بررسی ژرم پلاسما های مختلف زیره پارسی با کمک صفات مورفولوژی در هندوستان پرداخت. نتایج حاکی از میزان بالایی از تنوع در بین ژرم پلاسما های مورد مطالعه بود. کالن و همکاران^۳ (۲۰۰۷) مطالعه ای برای تعیین تاثیر تراکم و دانه های رسیده شویید روی رشد گیاهان و کیفیت و مقدار اسانس گیاه انجام دادند. نتایج نشان داد که زمان برداشت و تراکم گیاهی روی ترکیبات اسانس در چگونگی کامل شدن ترکیبات اسانس تاثیر دارد، به این ترتیب که اگر خصوصیات اسانس مورد درخواست باشد برداشت زود هنگام یا تراکم بالای گیاه بهتر است و زمانیکه بذر و میزان بالای کاروون مورد نظر باشد برداشت دیر هنگام و تراکم پایین مناسب است. با توجه به بومی بودن گیاه شویید و دسترسی آسان و ارزان و با توجه به مصارف غذایی و دارویی این گیاه از زمانهای دور در کشور، این تحقیق با هدف ارزیابی و مقایسه مورفولوژی توده های شویید انجام شده است تا با فراهم آوردن اطلاعات مورفولوژیکی بتواند مقدمه ای جهت استفاده در

1- Bailer *et al.*

2- Deivi

3- Callan *et al.*

4 -Leaf area meter

ژنوتیپ ارومیه دارای کمترین ارتفاع بوته می‌باشد. بنابراین می‌توان اذعان نمود که در صورت ایجاد ارقام پاکوتاه می‌توان از آن به عنوان یک والد جهت تلاقی با گیاهان مورد دلخواه استفاده نمود. ژرم پلاسما شیراز دارای بیشترین تعداد برگ (۱۴/۱ برگ) بود در حالی که سایر ژرم پلاسماها، از نظر تعداد برگ اختلاف معنی‌داری با همدیگر نداشتند. ژرم پلاسما ارومیه (۲۷۲/۱۳ سانتیمترمربع) و ژرم پلاسما مجارستان (۲۵۳/۲۱ سانتیمترمربع) دارای بیشترین سطح برگ بودند. ژرم پلاسماهای اصفهان (۱۰۹/۹۹ سانتیمترمربع) و ورامین (۱۲۰/۷۳ سانتیمترمربع) نیز کمترین سطح برگ را از خود نشان دادند. ژرم پلاسماهای ارومیه، شوشتر، مجارستان و بهبهان به ترتیب با ۸/۶۳، ۸/۴۱، ۸/۱۱ و ۸/۰۶ میلی‌متر دارای بیشترین قطر ساقه اصلی و ژرم پلاسما شیراز با ۶/۷۱ میلی‌متر دارای کمترین قطر ساقه اصلی بودند. سایر ژرم پلاسماها از نظر قطر ساقه اصلی با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند. همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد (جدول ۲) که ژرم پلاسما دزفول از تعداد چتر بیشتری (۲۴ چتر) و رقم مجارستان از تعداد چتر کمتری (۵/۴ چتر) در بوته برخوردار است. از نظر تعداد چترک در چتر اصلی، ژرم پلاسماها در دو گروه آماری قرار گرفتند بطوری که ژرم پلاسماهای اصفهان، ارومیه، دزفول، شوشتر، مبارکه، همدان و ورامین دارای تعداد چترک در چتر اصلی بیشتری نسبت به ژرم پلاسماهای بهبهان، شیراز و مجارستان بودند. بیشترین تعداد دانه در چترک در ژرم پلاسما اصفهان (۶۰/۵۵) و کمترین تعداد دانه در چترت در رقم مجارستان (۳۳/۲) دیده شد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که رقم مجارستان دارای بیشترین قطر چتر اصلی (۱۱۴/۱۰۳ میلی‌متر) و ژرم پلاسما شیراز دارای کمترین قطر چتر اصلی (۷۵/۹۵ میلی‌متر) بودند. قطر چتر اصلی ژرم پلاسماهای شوشتر و ارومیه بسیار بیشتر از ژرم پلاسماهای بهبهان، دزفول، مبارکه، همدان و ورامین بود. بیشترین وزن دانه در چتر اصلی مربوط به ژرم پلاسما شوشتر (۱/۳۳ گرم) بود و کمترین

روش تیتراسیون انجام شد. برای این منظور مقدار ۱۰۰ گرم بذر شوید را آسیاب کرده، پودر حاصل را همراه با ۵۰۰ میلی‌لیتر آب داخل بالن ۱۰۰۰ میلی‌لیتری قرار داده و بالن مزبور به دستگاه اسانس‌گیری متصل گردید و به مدت ۲ ساعت پس از شروع به جوشیدن، حرارت داده شد (روش^۱ BP) و اسانس حاصل جمع‌آوری و پس از استخراج اسانس به روش تقطیر با آب و بخار، مقدار کاروون موجود در آن به روش اسیدیمتری تعیین گردید (قاسمی دهکردی و طالب، ۱۳۸۰). تجزیه و تحلیل داده‌ها شامل تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن به کمک نرم افزار SAS و تجزیه همبستگی، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و تجزیه خوشه‌ای با نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که ژرم پلاسماها در همه صفات مورد مطالعه بجز وزن هزار دانه، در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی‌داری دارند (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود که ژرم پلاسما شوشتر دارای بیشترین میانگین وزن تر (۳۵/۱۲ گرم) می‌باشد و کمترین میانگین وزن تر (۱۶/۱۵۲ گرم) مربوط به ژرم پلاسما اصفهان بود. همچنین بیشترین وزن خشک بوته نیز در ژرم پلاسما شوشتر (۴/۲۱ گرم) و کمترین وزن خشک بوته در ژرم پلاسماهای اصفهان (۱/۷۴۵ گرم) و بهبهان (۱/۷۴۳ گرم) وجود داشت. بیشترین میانگین ارتفاع مربوط به ژرم پلاسما شیراز (۶۸/۱۵ سانتیمتر) و کمترین میانگین ارتفاع مربوط به ژرم پلاسماهای اصفهان (۴۵/۵۶ سانتیمتر) و ارومیه (۴۸/۸۱ سانتیمتر) بود (جدول ۱). در تحقیقی که توسط صفائی و همکاران (۱۳۹۰) بر روی تنوع مرفولوژیکی در ۱۲ ژنوتیپ رازیانه صورت گرفت، نیز نشان داد شده که

فتحعلی پور و همکاران: تعیین تنوع گیاهی با استفاده از ویژه گی های...

کاهش معنی دار تعداد چتر در گیاه، تعداد چترک در هر چتر، عملکرد دانه، ارتفاع گیاه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت گردید ولی تعداد دانه در هر چترک با تأخیر در کاشت روند افزایشی معنی داری پیدا نمود. مقایسه میانگین ها نشان داد که ژرم پلاسماهای همدان، دزفول و ورامین دارای بیشترین میزان کاروون به ترتیب با ۹/۲۷، ۸/۵۱ و ۷/۶۱ میلی لیتر و ژرم پلاسماهای بهبهان (۰/۸۷) میلی لیتر دارای کمترین میزان کاروون در ۱۰۰ گرم بذر خشک بودند.

وزن دانه در چتر اصلی مربوط به ژرم پلاسما همدان (۰/۴۶ گرم) بود. بر اساس تجزیه و تحلیل آماری برای وزن هزار دانه، اختلاف معنی داری بین ژرم پلاسماهای مورد مطالعه در سطح خطای ۱ درصد وجود نداشت. مقایسه میانگین ها نشان داد که تمامی ژرم پلاسماها از نظر آماری در یک گروه قرار می گیرند (جدول های ۲ و ۳). رسام و همکاران (۱۳۸۵) در تحقیقی که به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه شوید انجام داد، نشان داد که تاریخ کاشت، سطوح نیتروژن و اثرمتقابل آنها بر وزن هزار دانه، تأثیر معنی داری نداشت در حالی که تأخیر در کاشت سبب

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی ژرم پلاسما های شوید

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		وزن تر	وزن خشک	ارتفاع بوته	سطح برگ
بلوک	۲	۳/۷	۰/۰۵۴	۲۶/۵۳۲	۳۲۴/۹۳
ژرم پلاسما	۹	۹۴/۴۰۴**	۲/۱۳۴**	۱۳۲/۹۵۹**	۹۰۱۱/۷۹**
خطا	۱۸	۱۱/۶۹	۰/۰۴۳	۶/۴۶	۵۲۶/۵۱
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۳/۹۹	۷/۴۸	۴/۹۳	۱۳/۸۸

** : اختلاف در سطح احتمال ۱٪ را نشان می دهد

ادامه جدول ۱ - تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی ژرم پلاسما های شوید

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		تعداد چتر در بوته	تعداد چترک در چتر اصلی	تعداد دانه در چترک	قطر چتر اصلی	وزن دانه در چتر اصلی
بلوک	۲	۱/۹۸	۲/۶۱	۰/۳۲	۲۵/۱۲	۰/۰۲۲
ژرم پلاسما	۹	۷۶/۹۰۱**	۵۳۷/۴۲**	۱۸۵/۹۶**	۴۳۵/۶۸**	۰/۲۱۴**
خطا	۱۸	۳/۱۹۹	۱۹/۹۲۲	۲۳/۰۷	۳۵/۱۳۵	۰/۰۱۱
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۴/۴۹	۱۱/۴۱	۹/۷۵	۶/۴۸	۱۳/۰۳۶

^{ns}: غیر معنی دار بودن و **: اختلاف در سطح احتمال ۱٪ را نشان می دهد

جدول ۲- مقایسه میانگین ژرم پلاسماهای شوید مورد مطالعه از نظر صفات مورفولوژیکی بر اساس آزمون دانکن

نام ژرم پلاسما	وزن تر (گرم)	وزن خشک (گرم)	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	تعداد برگ (عدد)	سطح برگ (سانتی متر مربع)	قطر ساقه (میلی متر)
اصفهان	۱۶/۱۵۲d	۱/۷۴۵e	۴۵/۵۶d	۹/۰۹b	۱۰۹/۹۹c	۷/۴۱ab
ارومیه	۲۴/۲۲bcd	۲/۸۱ c	۴۵/۱۵d	۹/۷۷b	۲۷۲/۱۳a	۸/۶۳a
بهبهان	۱۸/۶۶ cd	۱/۷۴۳ e	۴۸/۸۱cd	۹/۰۵b	۱۷۷/۵ b	۸/۰۶ a
دزفول	۲۰/۳۸cd	۲/۲۵ d	۵۰/۷۵bcd	۸/۹۲b	۱۴۵/۷۲bc	۷/۶۳ab
شوشتر	۳۵/۱۲ a	۴/۲۱ a	۵۲/۴۷ bc	۹/۲۸b	۱۴۶/۳۸bc	۸/۴۱a
شیراز	۲۵/۳۱bc	۳/۶۲b	۶۸/۱۵ a	۱۴/۱a	۱۳۵/۲۳bc	۶/۷۱b
مبارکه	۲۲/۷۲bcd	۲/۵۴cd	۴۷/۶۵cd	۹/۲۹b	۱۶۲/۱۵bc	۸ab
مجارستان	۳۱/۰۷ ab	۲/۸۵c	۴۹/۱۱bcd	۹/۶۸b	۲۵۳/۲۱a	۸/۱۱a
همدان	۲۴/۴۷bcd	۳/۷۳ab	۵۵/۴۶ b	۸/۷۸b	۱۳۲/۹۹bc	۷/۹ab
ورامین	۲۶/۱۴bc	۲/۲۹d	۵۲ bc	۸/۷۹b	۱۲۰/۷۳c	۷/۳۵ab

*: میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک در هر ستون در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی دار دارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین ژرم پلاسماهای شوید مورد مطالعه از نظر صفات مورفولوژیکی و کاروون بر اساس آزمون دانکن

نام ژرم پلاسما	تعداد چتر در بوته	تعداد چتر اصلی در چتر اصلی	تعداد دانه در چترک	قطر چتر اصلی (میلی متر)	وزن دانه در چتر اصلی (گرم)	میزان کاروون در دانه (میلی لیتر بر ۱۰۰ گرم وزن خشک)
اصفهان	۱۲/۲bc	۴۹/۵۳a	۶۰/۵۵a	۹۲/۳۹bcd	۱/۰۲b	۰/۹۹de
ارومیه	۱۵/۳b	۴۵/۰۶a	۵۶/۱۷abc	۱۰۱/۸۶abc	۰/۴۹de	۲/۵۷bcd
بهبهان	۸/۸cd	۲۵/۹۵b	۴۵/۹bc	۹۱/۳۰acde	۰/۹۰۴bc	۰/۸۷e
دزفول	۲۴a	۵۲/۲۳a	۴۳/۷cd	۸۰/۱۲de	۰/۹۲bc	۸/۵۱a
شوشتر	۱۲/۶۳bc	۴۴/۲a	۵۱/۳۳abc	۱۰۳/۸۱ab	۱/۳۳a	۳/۹۶b
شیراز	۱۰/۲c	۲۲/۷b	۴۷/۶bc	۷۵/۹۵e	۰/۹۳bc	۱/۶۱cde
مبارکه	۹/۳۳cd	۴۲/۳۳a	۴۵/۶۷bc	۸۵/۷۸de	۰/۷۵cd	۳bc
مجارستان	۵/۴d	۱۶/۴۵b	۳۳/۲d	۱۱۴/۱۰۳a	۰/۶۹cde	۳/۳۹b
همدان	۱۰/۴c	۴۲/۰۶a	۵۱/۴۶abc	۸۸/۳۶cde	۰/۴۶e	۹/۲۷a
ورامین	۱۵/۱۳b	۵۳/۵a	۵۶/۸۶ab	۸۰/۴de	۰/۶de	۷/۶۱a

میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک در هر ستون در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی دار دارند.

چتر اصلی و میزان کاروون در دانه همبستگی مثبت و معنی دار در سطح احتمال یک درصد نشان داد. بنابراین ژرم پلاسماهایی که حاوی تعداد چترک بیشتری هستند دارای تعداد دانه بیشتری در چترک هستند و می توانند مقدار کاروون بالایی در دانه ذخیره کنند (جدول ۴). این نتیجه با نتایج زهتاب و همکاران (۱۳۸۲) در بررسی گیاه انیسون که گیاهی هم خانواده شوید می باشد، مطابقت داشت که بیان نمودند واریته هایی که تعداد بیشتری چترک در بوته تولید می کنند حاوی تعداد دانه بیشتری در هر چترک هستند. همچنین ارزشیابی که صفایی و همکاران (۱۳۹۰) بر روی گیاه رازیانه گزارش کردند نشان دادند که عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری با صفت تعداد چترک در گیاه دارد. از نتایج فوق می توان چنین استنباط کرد که بهبود عملکرد دانه تابعی از بهبود صفاتی نظیر تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر اصلی می باشد.

روابط بین قطر چتر اصلی با سایر صفات: قطر چتر اصلی با صفات تعداد برگ و سطح برگ همبستگی مثبت و معنی دار در سطح احتمال یک درصد نشان داد و با صفت قطر ساقه همبستگی مثبت و معنی دار در سطح احتمال پنج درصد داشت. در صورتی که با وزن تر همبستگی منفی و معنی دار در سطح احتمال پنج درصد نشان داد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که ژرم پلاسماهای دارای قطر چتر اصلی بزرگتر از تعداد برگ بیشتر و قطر ساقه بیشتری برخوردار هستند (جدول ۴).

روابط وزن دانه در چتر اصلی و وزن هزار دانه با سایر صفات: نتایج تجزیه همبستگی نشان داد که وزن دانه و وزن هزار دانه با سایر صفات غیر همبسته هستند. و نشان داد ژرم پلاسماهایی که حاوی وزن دانه بیشتری هستند تأثیری در افزایش میزان کاروون ندارند این موضوع در مورد ژرم پلاسماهای همدان و ورامین دیده شده است، ژرم پلاسماهای مذکور حاوی وزن دانه کمتر ولی تعداد دانه بیشتری می باشند و از این رو توانایی ذخیره مقدار کاروون بیشتری داشتند (جدول ۳). نتایج

تجزیه همبستگی بین صفات مختلف

روابط بین تعداد چتر در بوته با سایر صفات: تعداد چتر در بوته با صفات تعداد چترک در چتر اصلی و میزان کاروون در دانه همبستگی مثبت و معنی داری در سطح احتمال یک درصد نشان داد. رسام و همکاران (۱۳۸۵) در تحقیق خود بر روی گیاه شوید نیز نشان دادند که بین تعداد چتر در بوته با تعداد چترک در چتر اصلی در سطح احتمال یک درصد رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که ژرم پلاسماهای دارای تعداد چتر بیشتر، از تعداد چترک در چتر اصلی و میزان کاروون بیشتری برخوردارند و این نشان می دهد که تعداد چتر و تعداد چترک در چتر، می تواند نشان دهنده میزان بالای کاروون باشد. که می تواند به به نژادگر در برنامه های اصلاح جهت گزینش غیرمستقیم برای صفات مورفولوژیکی به منظور بهبود و اصلاح صفات کیفی و دارویی شوید کمک نماید (جدول ۴).

روابط بین تعداد چترک در چتر اصلی با سایر صفات: تعداد چترک در چتر اصلی با صفات تعداد چتر در بوته و میزان کاروون در دانه همبستگی مثبت و معنی دار در سطح احتمال یک درصد نشان داد. در صورتیکه با ارتفاع بوته همبستگی منفی و معنی دار در سطح احتمال یک درصد نشان داد همچنین همبستگی منفی و معنی دار در سطح احتمال پنج درصد با تعداد برگ در بوته داشت (جدول ۴). و مشخص شد ژرم پلاسماها با ارتفاع کمتر که دارای تعداد چتر و تعداد چترک در چتر اصلی از میزان بالای کاروون برخوردارند در صورتی که ژرم پلاسماهایی که دارای ارتفاع بیشتر ولی از تعداد چتر و چترک کمتری برخوردارند، دارای میزان کاروون کمتری هستند این مورد در ژرم پلاسما شیراز به وضوح به چشم می خورد (جدول ۲) و (جدول ۳).

روابط بین تعداد دانه در چترک با سایر صفات تعداد دانه در چترک با صفات تعداد چترک در

می‌توان اذهان نمود که تعداد چتر و تعداد چترک بیشتر می‌تواند عملکرد پایین دانه را جبران نماید و این نحوه‌ی رشد می‌تواند میزان کاروون را در گیاه افزایش دهد. این روند رشد در مورد ژرم پلاسما دزفول به وضوح دیده شده است (جدول ۳). به طور کلی، ارتباط معنی دار برخی از صفات مورفولوژیکی مانند تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر اصلی و تعداد دانه در چترک با میزان کاروون حاکی از آنست که می‌توان در برنامه‌های اصلاح از گزینش غیرمستقیم صفات مورفولوژیکی به منظور بهبود و اصلاح صفات کیفی و دارویی شوید بهره جست.

تجزیه به مولفه‌های اصلی

با توجه به وجود تنوع میان ژنوتیپ‌های مورد بررسی، برای تعیین نقش هر یک از صفات در تنوع موجود تجزیه به مولفه‌های اصلی انجام شد. براساس نتایج حاصل، چهار مؤلفه اصلی اول بیش از ۷۳٪ از تنوع موجود در بین ژرم پلاسماها را در برداشتند که ضرایب مربوط به این مؤلفه‌ها در جدول ۶ آمده است. در این بررسی اولین مؤلفه ۲۲/۲۸ درصد از تغییرات کل داده‌ها را بیان کرد. ضرایب عاملی در این مؤلفه نشان داد که

فوق نشان می‌دهد که میزان کاروون به تعداد دانه بستگی دارد نه به وزن دانه. صفات وزن دانه در چتر اصلی و وزن هزار دانه با سایر صفات غیر همبسته بود (جدول ۴). این نتایج با نتایج رشیدی و همکاران (۱۳۸۹) بر روی گیاه زیره سبز، نیازی و راجا (۱۹۷۱) و ملافیایی و همکاران (۱۳۷۷) بر روی گیاه زیره مطابقت نداشت آنها در تحقیق خود به طور جداگانه همبستگی بالایی بین وزن هزاردانه با عملکرد دانه و ارتفاع گیاه را گزارش کردند ولی در این تحقیق وزن هزار دانه با سایر صفات غیر همبسته بود. دلیل این امر ممکن است مربوط به سیستم متابولیک و جذب کاروون در دانه باشد، بدین صورت که هر چه وزن دانه افزایش می‌یابد تجمع سایر ترکیبات شیمیایی دیگر بیشتر میشود و باعث کاهش قدرت رقابت و ذخیره کاروون در دانه می‌گردد.

روابط میزان کاروون در دانه با سایر صفات

میزان کاروون در دانه باصفات تعداد چتر در بوته و تعداد چترک در چتر اصلی همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد نشان داد. از طرفی ژرم پلاسماهایی که تعداد دانه بیشتر دارند از تعداد چترک در چتر اصلی بیشتری هم برخوردار باشند (جدول ۴)،

جدول ۴- ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه

صفات	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)	(۱۳)
وزن تر (۱)	۱												
وزن خشک (۲)	۰/۶۵۴ ^{°°}	۱											
ارتفاع گیاه (۳)	۰/۱۳۷	۰/۳۶۷ ^{°°}	۱										
تعداد برگ (۴)	۰/۲۰۸	-۰/۱۳	-۰/۱۶	۱									
سطح برگ (۵)	۰/۳۰۴	۰/۱۲۹	-۰/۲۹۴	۰/۴۳۲ [°]	۱								
قطر ساقه (۶)	۰/۲۰۸	۰/۵۱۴ ^{°°}	۰/۷۱۷ ^{°°}	-۰/۳۳۵	-۰/۳۹۵ [°]	۱							
تعداد چتر در بوته (۷)	-۰/۱۷۵	-۰/۱۶۷	-۰/۲۱۰	-۰/۱۹۷	-۰/۱۰۸۳	-۰/۰۹۹	۱						
تعداد چترک در چتر اصلی (۸)	-۰/۱۸۱	-۰/۱۴۵	-۰/۵۰۸ ^{°°}	-۰/۳۶۹ [°]	-۰/۱۰۳۴	-۰/۳۲۷	۰/۷۰۷ ^{°°}	۱					
تعداد دانه در چترک (۹)	-۰/۲۶۸	-۰/۱۲۸	-۰/۱۳۳	-۰/۳۱۹	-۰/۱۳۳	-۰/۰۹۲	۰/۲۳۴	۰/۶۰۶ ^{°°}	۱				
قطر چتر اصلی (۱۰)	-۰/۴۱۰ [°]	۰/۱۵۷	-۰/۲۵۳	۰/۵۹۲ ^{°°}	۰/۴۷۵ ^{°°}	۰/۴۱۱ [°]	-۰/۳۵۵	-۰/۲۸۷	-۰/۲۲۳	۱			
وزن دانه در چتر اصلی (۱۱)	۰/۱۹۱	۰/۱۱۰	۰/۱۲۸	-۰/۳۵۰	-۰/۱۰۸	۰/۰۸۳	۰/۰۷۹	۰/۰۰۷	۰/۰۵۱	۰/۰۶	۱		
وزن هزار دانه (۱۲)	۰/۰۷۳	۰/۲۲۷	-۰/۲۵۸	-۰/۲۴۸	۰/۳۴۲	-۰/۰۶۸	۰/۱۵۹	۰/۱۵۲	۰/۰۱۹	۰/۱۲۱	۰/۳۰۷	۱	
میزان کاروون در دانه (۱۳)	۰/۱۶۶	۰/۲۱۲	-۰/۳۷۷	-۰/۲۶۲	-۰/۰۰۸	۰/۱۱۳	۰/۵۰۱ ^{°°}	۰/۴۷۴ ^{°°}	-۰/۰۲۸	-۰/۲۷۷	-۰/۳۵	-۰/۱۷۳	۱

فتحعلی پور و همکاران: تعیین تنوع گیاهی با استفاده از ویژه گی های...

بنابراین مولفه سوم را می توان به عنوان مولفه وزن گیاه نامگذاری کرد. مولفه چهارم با ۱۲/۴۴ درصد از تغییرات کل بیشترین ضرایب عاملی را با صفات وزن دانه در چتر اصلی و وزن هزار دانه نشان داد. این مولفه را می توان مولفه وزن دانه نامید. ژرم پلاسم هایی که از طریق صفات تعداد چترک در چتر اصلی، میزان کاروون در دانه و تعداد چتر در بوته به عنوان جمعیت های برتر شناسایی شدند، از نظر مؤلفه اول جزء ژرم پلاسم های مطلوب قرار می گیرند. در مقادیر مؤلفه اول ژرم پلاسم دزفول بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است، بنابراین اگر به نژادگر در کارهای اصلاحی هدفش تکیه بر صفاتی باشد که در مؤلفه اول بیشترین ضریب را دارا باشد، می تواند از ژرم پلاسم دزفول به عنوان یک والد مناسب استفاده نماید.

صفات تعداد چترک در چتر اصلی، میزان کاروون در دانه و تعداد چتر در بوته عمده ترین نقش را در تشکیل این مولفه داشته اند (جدول ۵). از این رو مؤلفه اول می تواند به عنوان مؤلفه اجزای عملکرد شوید نام گذاری شود. از آن جا که این مولفه بیشترین درصد واریانس را به خود اختصاص داده، می توان نتیجه گرفت، بسیاری از تفاوت های موجود بین ژرم پلاسم ها ناشی از صفات مربوط به اجزای عملکرد است. مولفه دوم ۲۰/۶۸ درصد از تغییرات کل متغیرها را تبیین کرد (جدول ۶). در این مولفه صفات سطح برگ و قطر چتر اصلی، قطرساقه و ارتفاع گیاه دارای ضرایب عاملی بیشتری بودند. در نتیجه می توان مولفه دوم را به عنوان مولفه ویژگی های فنوتیپی گیاه نامید. سومین مولفه ۱۸/۰۴ درصد از تغییرات کل را بیان کرد. در این مولفه صفات وزن تر و وزن خشک گیاه اهمیت بیشتری را در تبیین این مولفه دارا بودند

جدول ۵- ضرایب عاملی صفات مختلف در پنج مولفه اصلی برآورد شده

صفات اندازه گیری شده	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم	مؤلفه چهارم
وزن تر	-۰/۱۰۳	۰/۲۱۶	۰/۸۱۷	۰/۰۱۶
وزن خشک	-۰/۰۴	-۰/۱۱۷	۰/۸۸۲	۰/۱۴۹
ارتفاع گیاه	-۰/۵۳۳	-۰/۶۵۱	۰/۲۸۲	۰/۰۱۴
تعداد برگ	-۰/۴۲۲	۰/۵۷۴	۰/۰۶۷	-۰/۴۸۹
قطرساقه	-۰/۱۴۹	-۰/۷۸	۰/۵۰۹	۰/۰۲۱
سطح برگ	-۰/۰۰۴	۰/۷۵۸	۰/۲۶۹	۰/۰۲۲
تعداد چتر در بوته	۰/۷۵۹	-۰/۰۸۳	-۰/۱۱۱	۰/۰۵۴
تعداد چترک در چتر اصلی	۰/۸۷۱	-۰/۰۶	-۰/۲۴۴	۰/۱۵۹
تعداد دانه در چترک	۰/۳۸۸	-۰/۱۳۳	-۰/۳۸۲	۰/۲۹۹
قطر چتر اصلی	-۰/۳۸۸	۰/۷۶۷	۰/۲۰۹	۰/۰۵۹
وزن دانه در چتر اصلی	-۰/۱۵۸	-۰/۰۸۸	۰/۰۰۸	۰/۸۷
وزن هزار دانه	۰/۲۹۵	۰/۲۹۷	۰/۲۸۳	۰/۶۱۵
میزان کاروون در دانه	۰/۸۰۸	-۰/۰۵۷	۰/۳۷۹	-۰/۳۱۳

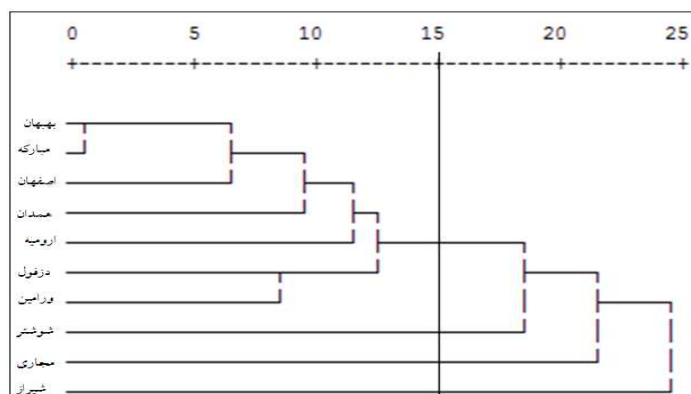
جدول ۶- مقادیر مولفه های اصلی

مؤلفه های اصلی	مقادیر ویژه	واریانس توجیه شده	واریانس جمععی
۱	۲/۸۹	۲۲/۲۸	۲۲/۲۸
۲	۲/۷۱	۲۰/۶۸۶	۴۳/۱۵
۳	۲/۳۴	۱۸/۰۴	۶۱/۱۸
۴	۱/۶۱	۱۲/۴۴	۷۳/۶۲

تجزیه خوشه‌ای

برای گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها، تجزیه خوشه‌ای به روش ward بر روی صفات مورد مطالعه انجام شد و با برش دندروگرام در فاصله ژنتیکی ۱۵، ژنوتیپ‌ها در چهار گروه قرار گرفتند (شکل ۱). بر اساس گروه بندی حاصل، ژرم‌پلاسم‌های بهبهان، مبارکه، اصفهان، همدان، ارومیه، دزفول و ورامین در خوشه اول قرار گرفتند، در این گروه ژرم‌پلاسم‌های مبارکه، اصفهان و ورامین مربوط به یک اقلیم و متعلق به مناطق معتدل و خشک هستند. ژرم‌پلاسم‌های بهبهان و دزفول مربوط به مناطق گرم و خشک جنوب غربی می‌باشند. در این گروه ژرم‌پلاسم‌های ورامین، همدان و دزفول قرار گرفته‌اند که بالاترین میزان کاروون را به خود اختصاص دادند. ژرم‌پلاسم شوشتر به تنهایی در خوشه دوم قرار گرفته است، این ژرم‌پلاسم دارای بیشترین وزن تر و خشک

بوته و بالاترین وزن دانه در چترک نسبت به سایر ژرم‌پلاسم‌ها بود و از لحاظ میزان کاروون در گروه دوم آماری قرار می‌گیرد. رقم مجارستان نیز به تنهایی در خوشه سوم قرار گرفته، این ژرم‌پلاسم از بزرگترین قطر چتر اصلی برخوردار بود ولی تعداد دانه در چترک کمتری نسبت به سایر ژرم‌پلاسم‌ها داشت همچنین رقم مجارستان از لحاظ میزان کاروون همانند ژرم‌پلاسم شوشتر در گروه دوم آماری قرار داشت. در رابطه با وجود میزان یکسان کاروون در این دو گیاه که از نظر پراکندگی جغرافیایی از دو منطقه مختلف می‌باشند با توجه به سنتز کاروون شاید از نظر ساختار ژنومی با هم مشابه هستند. ژرم‌پلاسم شیراز در خوشه چهارم قرار گرفت این ژرم‌پلاسم دارای بیشترین ارتفاع و کمترین قطر چتر اصلی و میزان پایین کاروون می‌باشد.



شکل ۱- دندوگرام حاصل از تجزیه خوشه ای ژرم پلاسم های شوید به روش ward بر اساس صفات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی

فتحعلی پور و همکاران: تعیین تنوع گیاهی با استفاده از ویژه گی های...

امکاناتی برای استخراج ماده موثر کاروون صمیمانه
تشکر می نمایند.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله، از دانشکده داروسازی دانشگاه
جنبدی شاپور اهواز جهت همکاری و در اختیار گذاشتن

منابع

۱. امیدبگی، ر. ۱۳۷۹. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد اول. دانشگاه تربیت مدرس. صص: ۱۱۷-۱۲۵.
۲. جهان آرا، ف. و حائری زاده، م. ۱۳۸۰. اطلاعات و کاربرد داروهای گیاهی رسمی ایران. انتشارات شرکت دارو گستر رازی، صص: ۱۰۸-۱۱۳.
۳. رسام، ق. قربانزاده، م. و دادخواه، ع. ۱۳۸۹. تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه شوید (*Anethum graveolense* L.) در منطقه شیروان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳ (۳): ۱-۹.
۴. رسام، ق. نداف، م. و سفیدکن، ف. ۱۳۸۶. تأثیر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه انیسون (*Pimpinella anisum* L.). مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۵: ۱۲۷-۱۳۳.
۵. رشیدی اصل، ا. و مراقبی، ف. ۱۳۸۹. بررسی همبستگی برخی صفات مرفولوژیکی و فنولوژیکی با عملکرد دانه در زیره سبز (*Cuminum vyminum* L.). فصلنامه علمی-پژوهشی گیاه و زیست بوم. ۶ (۲۴).
۶. زهتاب سلماسی، س.، جوانشیر، ع.، امیدبگی، ر.، آلیاری، ه. و قاسمی گلعلدلی، ک. ۱۳۸۲. اثرات اکوفیزیولوژیکی آبیاری و تاریخ کاشت بر روی رشد و عملکرد و اجزای عملکرد انیسون، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۱۲ص.
۷. صفائی، ل.، زینلی، ح. و افیونی، د. ۱۳۹۰. بررسی تنوع ژنتیکی صفات زراعی در ژنوتیپ های مختلف رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill.). دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۱۹ (۱): ۱۶۷-۱۸۰.
۸. قاسمی دهکردی، ن و طالب، ا. ۱۳۸۰. استخراج، شناسایی و تعیین مقدار ترکیبات موجود در گیاهان دارویی شاخص. انتشارات چوگان، صص ۹۷-۱۰۱.
۹. ملافیلابی، ع. ۱۳۷۷. تأثیر سطوح مختلف کود از ته بر شاخص های فیزیولوژیکی رشد و اجزاء عملکرد زیره سبز. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران -کرج (چاپ و نشر آموزش کشاورزی معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی تات). زیره سبز فناوری تولید و فراوری. ص ۷۷.

10. Bailer, B., Aichinger, T., Hackl, G., de Hueber, K, and Dachler, M. 2001. Essential oil content and composition in commercially available dill cultivars in comparison to caraway. *Industrial Crops and Products*, 14(3): 229-239.

11. Callan, N., Johnson, D., Westcott, M., and Welty, L. 2007. Herb and oil composition of dill(*Anethum graveolens* L.): Effects of crop maturity and plant density. *Industrial Crops and Products*, 25(3): 282–287.
12. Devi, S. 2004. Evaluation of *Bunium persicum*(Boiss.) Fedtsch. germplasm in Himachal Pradesh. Ph.D Thesis- Parmar University of Horticulture and Forestry.
13. Li, J., Pei, G., Pang, X., Bilderbeck, A., Chen, S., and Tao, H. 2006. A new method for RAPD primers selection based on primers bias in nucleotide sequence data. *Journal of Biotechnology*, 126. 415- 423.
14. Niazi, M.H, and Raja, M.R. 1971. Effect of N.P.K. on the yield of (*Cuminum cyminum* L.), *Journal of Agriculture research*, 9(2): 121-124.
15. Suriava, A., and Mohanty, K. 1992. Genetic divergence in early rice under two situations. *The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 52(3): 225-229.
16. Varma, P.N., Talwar, S.K. 1980. Chemical investigations of *silybum marianum*. *Nucleic Acids Research*, 38: 377-381.
17. Yang, Y., Huang, Y., Peng, S., and Li, J. 1996. Carotenoid analysis of several darkgreen leafy vegetables associated with a lower risk of cancers. *Biomedical and Environmental Sciences*, 9(4): 386–392.