



به‌شادی گیاهان زراعی و باغی

دوره ۱ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۲
صفحه‌های ۱۴۵-۱۶۰

ارزیابی خصوصیات ریخت‌شناختی در جمعیت‌های مختلف آویشن کرمانی *(Thymus caramanicus Jalas)* گونه بومی ایران

مهدی بیگدلو^{۱*}، وحیده ناظری^۲ و جواد هادیان^۳

۱. دانشجوی دکتری گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران (نویسنده مسئول مکاتبات*)
۲. دانشیار گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۳. استادیار گروه مهندسی کشاورزی، پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۱۰/۷

تاریخ وصول مقاله: ۹۱/۱۰/۱۲

چکیده

آویشن کرمانی (*Thymus caramanicus Jalas*) متعلق به خانواده نعنائیان (Lamiaceae) است و یکی از چهار گونه بومی در ایران است که در قسمت‌های مرکزی کشور پراکنش دارد. برای ارزیابی تنوع صفات ریخت‌شناختی برخی از جمعیت‌های این گونه، در آزمایشی ۷۰ ژنوتیپ مربوط به هفت جمعیت، با هدف استفاده در برنامه‌های به‌نژادی آبی و مصارف دارویی برای ۳۰ صفت کمی و کیفی ارزیابی شد. نتایج نشان داد که تنوع درخور توجهی از نظر صفات مهم اصلاحی گیاهان دارویی بین جمعیت‌ها وجود دارد. آنالیز همبستگی، وجود همبستگی‌های مثبت و منفی معناداری بین برخی صفات مهم را نشان داد. تجزیه به عامل‌ها نشان داد که صفاتی همچون طول ساقه گلدار، طول دومین میان‌گره، طول و عرض برگ، تعداد گل در گل‌آذین، طول گل‌آذین، طول و عرض برگه و طول جام و کاسه گل از اجزای تشکیل‌دهنده عوامل هستند. تجزیه به عامل‌ها همچنین در مجموع بیش از ۸۴ درصد از تغییرات مربوط به صفات اصلی تأثیرگذار را تبیین کرد. تجزیه خوشه‌ای، هفت جمعیت آویشن کرمانی را در دو گروه مستقل تقسیم‌بندی کرد. جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان‌های کرمان و اصفهان در یک گروه و جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان سمنان در گروهی دیگر قرار گرفتند. دو جمعیت رابر و کاشان بیشترین تشابه را داشتند. جمعیت‌های موجود در رویشگاه رابر طول‌ترین ساقه گلدار و بزرگ‌ترین ابعاد برگ، را داشته‌اند که از نظر به‌نژادی این گیاه صفات مطلوبی به‌شمار می‌روند.

کلیدواژه‌ها: آویشن کرمانی، تجزیه به عامل‌ها، تجزیه خوشه‌ای، صفات کمی و کیفی.

مقدمه

امروزه رویکرد گسترده جهانیان به استفاده از داروهای گیاهی، بسیاری از گونه‌های بااهمیت دارویی را با خطر انقراض و نابودی مواجه ساخته است. از این رو توسعه روش‌های مناسب کاشت، اهلی کردن و اصلاح این گیاهان برای جلوگیری از پیامدهای نگران‌کننده یعنی تخریب طبیعت و نابودی عرصه‌های طبیعی امری ضروری به نظر می‌رسد (۱). اولین گام برای ایجاد یک پایه ژنی وسیع، وارد کردن ژرم پلاسما به شمار می‌آید. این منبع تنوع در حقیقت پایه و اساس هر برنامه اصلاح گیاهی را تشکیل می‌دهد. موفقیت اصلاح گیاهان، تا حدود زیادی، به تنوع ژنتیکی در ژرم پلاسما و کاربرد آن در امر اصلاح بستگی دارد (۲). بدین منظور، نیاز به مواد ژنتیکی مناسب و غنی است تا امکان بهره‌جستن از صفات مطلوب آن‌ها به منظور تولید محصولات برتر فراهم آید. یافتن این صفات مطلوب مستلزم شناسایی گیاهان بومی و یا وحشی هر منطقه است که طی سالیان متمادی صفاتی را در خود حفظ کرده‌اند. صفاتی که آن‌ها را قادر ساخته‌اند در برابر تنش‌های محیطی آن منطقه مقاومت کنند و پایدار بمانند (۳). مطالعات اندکی بر روی تنوع ژنتیکی گیاهان دارویی انجام شده است و مصرف روزافزون این گروه از گیاهان به صورت وحشی از رویشگاه‌های طبیعی، سبب کاهش ذخیره ژنتیکی (ژرم پلاسما) آن‌ها شده است (۸). در به‌نژادی گیاهان دارویی، ساختمان ظاهری گیاه و الگوهای مطلوب گیاهی یکی از هدف‌های مهم است. صفات ریخت‌شناختی مانند طول ساقه گلدار، طول و عرض برگ صفاتی هستند که در بالابردن عملکرد و مکانیزه کردن تولید محصولات نقش اساسی دارند. همچنین فقدان اعضای مزاحم استحصال چون خارهای موجود در ساقه، برگ، میوه و بالابودن نسبت اندام‌های دارای ماده مؤثره تأثیر زیادی در برنامه‌های

اصلاحی به‌نژادی دارند (۴). بررسی صفات ریخت‌شناختی در کنار اطلاعات ژنتیکی، در به‌نژادی و ایجاد رقم‌های جدید کمک شایانی کرده است. به‌عنوان مثال، ارتباط معنادار برخی از صفات ریخت‌شناختی نظیر وزن هزاردانه با اجزای تشکیل‌دهنده ماده مؤثره سیلیمارین در گیاه ماریتیغال نشان می‌دهد که می‌توان در برنامه‌های اصلاحی از گزینش غیرمستقیم برای صفات ریخت‌شناختی به‌منظور بهبود و اصلاح صفات کیفی و دارویی این گیاه بهره جست. اهمیت این موضوع با توجه به پرهزینه و دشوار بودن اندازه‌گیری مواد مؤثره دارویی روشن می‌شود (۵).

گونه آویشن کرمانی (*Thymus caramanicus* Jalas) یکی از ۱۸ گونه مختلف جنس آویشن است که به‌صورت بومی در قسمت‌های مرکزی ایران پراکنش دارد (۶). با توجه به پراکنش محدود این گونه در کشور، برداشت بی‌رویه از رویشگاه‌های طبیعی و شرایط سخت اقلیمی حاکم در رویشگاه‌های این گونه مثل خشکسالی و کم‌آبی، لزوم توجه خاص به حفظ ذخایر توارثی و به‌نژادی این گیاه چندبرابر می‌شود. مطالعات اولیه در رابطه با تنوع و خصوصیات ژنتیکی جنس آویشن در سال ۱۸۷۷ توسط داروین انجام شد (۹). آویشن از نظر ترکیبات شیمیایی و صفات ریخت‌شناختی تنوع بسیار بالایی دارد (۱۰). بررسی صفات ریخت‌شناختی دو گونه *T. fedtschenkoi* و *T. migricus* موجود در شرق ترکیه، نشان داد که گونه *T. migricus* در تمام قسمت‌های گیاه از گونه *T. fedtschenkoi* بزرگ‌تر است. همچنین از نظر ابعاد برگ، رگبرگ، گل‌آذین، کرک‌های سطح بیرونی کاسه گل و شکل فندقچه با هم تفاوت داشتند (۱۱). بررسی صفات ریخت‌شناختی پنج جمعیت آویشن آذربایجانی^۱ در شمال

1. *Thymus migricus*

کرمانی در سه استان کرمان، اصفهان و سمنان شناسایی شدند (۱۳). پس از مشخص شدن مناطق رویشی در استان‌های مورد نظر، با استفاده از اطلاعات فنولوژیک گیاه آویشن کرمانی در منطقه مورد نظر، نقاط رویشی در زمان‌های مختلف بازدید صحرائی شدند. اطلاعات مربوط به موقعیت جغرافیایی و ارتفاع محل توسط دستگاه GPS ثبت و آمار هواشناسی از نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به منطقه مذکور با اولویت ایستگاه‌های سینوپتیک جمع‌آوری شدند (جدول ۱).

با استفاده از فلور ایرانیکا نمونه‌های گیاهی موجود در هر رویشگاه شناسایی شد و برای ارزیابی صفات ریخت‌شناسی از هر رویشگاه ۱۰ نمونه کامل گیاهی در فصل گلدهی گیاه انتخاب و ۳۰ صفت کمی و کیفی رویشی و زایشی با پنج تکرار بررسی شد. یک نمونه گیاه به شماره هرباریومی HIAK 006391 به هرباریوم پردیس کشاورزی و منبع طبیعی دانشگاه تهران جهت نگهداری تحویل داده شد.

غرب ایران نشان داد که تنوع درخور توجهی از نظر صفات مهم اصلاحی گیاهان دارویی بین این جمعیت‌ها وجود دارد. در این بررسی، پنج جمعیت آویشن آذربایجانی در سه گروه مستقل تقسیم‌بندی شدند (۴). در بررسی تنوع ریخت‌شناختی پنج جمعیت *Thymus glabrescens* تغییرات معناداری در طول و عرض برگ و تعداد غده‌های ترشحی برگ مشاهده شد که می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی مورد توجه باشد (۱۲).

هدف از انجام پژوهش حاضر، برآورد تنوع ژنتیکی در این گونه اندمیک از طریق ارزیابی صفات ریخت‌شناختی است که می‌تواند مقدمه‌ای در پیشبرد برنامه‌های اصلاحی و حفاظت از منابع ژنتیکی و کشت این گونه دارویی ارزشمند کشور باشد.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی و مشخصات منطقه مطالعه‌شده

برای انجام این پژوهش در تابستان ۱۳۸۹ با استفاده از فلور ایرانیکا و اطلاعات محلی، رویشگاه‌های طبیعی آویشن

جدول ۱. اطلاعات مربوط به رویشگاه‌های مطالعه‌شده

استان	نشانی رویشگاه	ارتفاع (m)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	میانگین دمای سالیانه (°C)	میانگین بارش سالیانه (mm)
کرمان	گوغر	۲۸۲۴	۲۲°۲۹'N	۲۶°۵۶'E	۲۶/۷۱	۱۴۱
کرمان	بندر	۳۰۰۰	۲۱°۲۹'N	۱۳°۵۷'E	۲۶/۷۱	۱۴۱
کرمان	رابر	۳۰۴۸	۲۲°۲۹'N	۴۹°۵۶'E	۲۶/۷۱	۱۴۱
اصفهان	کاشان	۲۶۱۰	۵۲°۳۳'N	۰۳°۵۱'E	۱۹/۸۲	۱۳۸
سمنان	شاهوار	۲۶۸۵	۳۳°۳۶'N	۴۷°۵۴'E	۱۵/۷۴	۱۵۵
سمنان	تاش	۲۵۹۰	۳۵°۳۶'N	۳۸°۵۴'E	۱۵/۷۴	۱۵۵
سمنان	کوه ابر	۲۱۲۵	۴۳°۳۶'N	۰۳°۵۵'E	۱۵/۷۴	۱۵۵

اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی

برای اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی از روش‌های متفاوت و مناسب استفاده شد. برخی صفات به کمک وسایل آزمایشگاهی اندازه‌گیری و بعضی نیز براساس نمره‌دهی تعیین شدند (جدول ۲). طول ساقه گلدار، طول و عرض برگ، برگه، برگه و طول کاسه و جام گل و همچنین ارتفاع بوته با استفاده از خط‌کش میلی‌متری و قطر یقه با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شدند. از دوربین دوچشمی^۱ جهت ارزیابی برخی صفات همچون تعداد غده‌های رنگی، وضعیت کرک و تعداد شیار ساقه یکساله استفاده شد.

تجزیه آماری داده‌ها

جهت تجزیه واریانس برای کلیه صفات، تجزیه همبستگی و تجزیه به عامل‌ها از نرم‌افزار SPSS.v16 استفاده شد. در تجزیه به عامل‌ها، بر مبنای تکنیک چرخش عامل‌ها^۲ و روش واریماکس^۳ انجام شد. برای هر عامل اصلی و مستقل، ضرایب عاملی ۰/۶۶ به بالا معنادار در نظر گرفته شدند. تجزیه خوشه‌ای با استفاده از روش وارد^۴ انجام گرفت.

جدول ۲. اطلاعات مربوط به صفات کیفی ارزیابی شده براساس نمره‌دهی

ردیف	صفت	کد ۱	کد ۳	کد ۵	کد ۷
۱	شکل برگ	تخم مرغی پهن	تخم مرغی بیضوی	تخم مرغی کشیده	-
۲	غده‌های رنگی برگ	کم	متوسط	زیاد	-
۳	رنگ سطح فوقانی برگ	سبز روشن	سبز معمولی	سبز تیره	-
۴	وضعیت کرک ساقه	بدون کرک	کم کرک	متوسط کرک	پر کرک
۵	وضعیت کرک برگ	بدون کرک	کم کرک	متوسط کرک	پر کرک
۶	رنگ ساقه گلدار	قهوه‌ای روشن	قهوه‌ای	قهوه‌ای تیره	قهوه‌ای سوخته
۷	رنگ ساقه سال قبل	خاکستری روشن	خاکستری	خاکستری تیره	-
۸	شکل برگه	تخم مرغی پهن	تخم مرغی بیضوی	تخم مرغی کشیده	-
۹	رنگ کاسه گل	سبز	ارغوانی روشن	ارغوانی	-
۱۰	وضعیت کرک کاسه	بدون کرک	کم کرک	متوسط کرک	پر کرک
۱۱	رنگ جام گل	سفید	بنفش روشن	بنفش معمولی	-
۱۲	کرک دهانه جام	بدون کرک	کم کرک	متوسط کرک	پر کرک

1. Binocular
2. Factor rotation
3. Varimax
4. Ward method

جدول ۳. تجزیه واریانس صفات ریخت‌شناختی آویشن کرمانی (علامت اختصاری صفات در جدول ارائه شده است)

میانگین مربعات														منابع تغییرات		
NB	IL	NFI	CLYS	FSC	SLH	SSH	USCL	CGD	LS	LL/LW	LW	LL	InL	FSL	درجه آزادی	خطا
۵/۱۴ ^{ns}	۱۴/۴۷ ^{ns}	۲۷۲/۵۳ ^{ns}	۸/۲۵ ^{ns}	۱۴/۲۲ ^{ns}	۲/۰۲ ^{ns}	۲۹/۹۲ ^{ns}	۱۴/۱۹ ^{ns}	۱۴/۶۹ ^{ns}	۷/۳۱ ^{ns}	۰/۳۸ ^{ns}	۴/۶۳ ^{ns}	۳/۳۸ ^{ns}	۵۷/۴۲ ^{ns}	۹۵۵/۵۲ ^{ns}	۶	۶۳
۰/۷۹	۱/۹۰	۱۴/۸۲	۰/۳۴	۰/۹۱	۰/۷۰	۱/۱۲	۰/۹۰	۰/۵۳	۱/۴۲	۰/۰۳	۰/۳۱	۰/۴۰	۳/۱۰	۱۷۶/۰۳		

ادامه جدول ۳. تجزیه واریانس صفات ریخت‌شناختی آویشن کرمانی

میانگین مربعات														منابع تغییرات		
NCBB	PH	CD	SCoH	CoCo	CoL	SCH	NCN	CL	CC	LB	BS	BL/BW	BW	BL	درجه آزادی	خطا
۸۶/۱۰ ^{ns}	۱۰۷۹/۴۲ ^{ns}	۸۰/۵۰ ^{ns}	۰/۱۴ ^{ns}	۲/۱۰ ^{ns}	۰/۰۹ ^{ns}	۷/۹۹ ^{ns}	۰/۱۵ ^{ns}	۰/۲۳ ^{ns}	۷/۷۹ ^{ns}	۰/۳۳ ^{ns}	۱۸۷۸ ^{ns}	۰/۳۹ ^{ns}	۳/۰۳ ^{ns}	۰/۹۱ ^{ns}	۶	۶۳
۲/۸۴	۲۰۷/۶۰	۱/۲۳	۰/۱۳	۰/۸۹	۰/۰۴	۰/۷۲	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۶۲	۰/۰۸	۰/۹۶	۰/۰۲	۰/۱۷	۰/۲۲		

ns: معنادار در سطح احتمال ۱درصد

*: معنادار در سطح احتمال ۵درصد

ns: غیرمعنادار

نتایج و بحث

تجزیه واریانس و میانگین صفات

شکل برگ، وضعیت کرک ساقه، وضعیت کرک برگ، رنگی بودن کاسه گل و رنگ جام گل اشاره کرد. میانگین صفات مختلف اندازه گیری شده برای جمعیت ها نشان داد که بالاترین میانگین طول شاخه گلدار، طول دومین میان گره، طول و عرض برگ و ارتفاع گیاه در جمعیت رابر است. به همین ترتیب کمترین میانگین مقادیر صفات ذکر شده در جمعیت تاش موجود بود. همچنین از نظر صفات کیفی مثل رنگ ساقه گلدار، رنگ ساقه سال قبل و رنگ جام گل جمعیت های مربوط به استان سمنان رنگ تیره تری داشتند. میانگین سایر صفات بررسی شده در این مطالعه در جدول ۴ قابل مشاهده است.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که توده های بررسی شده از نظر کلیه صفات به جز کرک دهانه جام گل، با یکدیگر تفاوت معناداری دارند که دلیل بر وجود تنوع در صفات بررسی شده است. بنابراین، امکان انتخاب یک توده برای مقادیر مختلف یک صفت وجود دارد (جدول ۳). دامنه تغییرات صفات مختلف اندازه گیری شده برای ژنوتیپ ها در جدول ۴ آمده است. صفاتی که ضریب تغییرات بالایی دارند محدوده وسیع تری از کمیت صفت رادارند که دامنه انتخاب وسیع تری برای آن صفت محسوب می شود. در بین آنها می توان به صفات مهمی همچون طول شاخه گلدار،

جدول ۴. میانگین خصوصیات کمی رویشی و زایشی در هفت جمعیت آویشن کرمانی

ردیف	صفت	علامت اختصاری	واحد	میانگین	رابر	گوغر	بندر	کاشان	شاهوار	تاش	کوه ابر	ضریب تغییرات
۱	طول شاخه گلدار	FSL	mm	۶۹/۱۵	۸۰/۹۶	۷۴/۷۸	۶۳/۸۲	۷۷/۸۲	۶۵/۸۰	۵۲/۲۲	۶۸/۶۶	۱۹/۱۹
۲	طول دومین میان گره	InL	mm	۱۳/۰۴	۱۵/۱۲	۱۴/۹۶	۱۲/۴۶	۱۵/۰۲	۱۲/۶۲	۸/۳۶	۱۲/۷۲	۱۳/۵۰
۳	طول برگ	LL	mm	۸/۸۵	۹/۴۳	۹/۳۴	۸/۳۹	۹/۳۱	۹/۱۰	۸/۰۰	۸/۳۶	۷/۱۴
۴	عرض برگ	LW	mm	۵/۱۵	۵/۸۵	۵/۴۸	۵/۴۰	۵/۷۹	۴/۷۷	۴/۸۰	۳/۹۵	۱۰/۸۰
۵	طول به عرض برگ	LL/WR	-	۱/۷۴	۱/۶۲	۱/۷۲	۱/۵۷	۱/۶۱	۱/۸۸	۱/۶۸	۲/۱۳	۹/۳۲
۶	شکل برگ	LS	کد	۳/۵۱	۳/۸	۳/۶	۲	۲/۸	۴	۳/۸	۴/۶	۳۳/۹۳
۷	غده های رنگی برگ	CGD	کد	۲/۸۱	۴/۰۴	۳/۶۴	۳/۹۶	۳/۴۴	۱/۵۶	۱/۵۲	۱/۵۲	۲۶/۰۱
۸	رنگ فوقانی برگ	USCL	کد	۳/۱۷	۴	۱/۴	۳/۴	۲/۴	۴/۲	۴/۶	۲/۲	۲۹/۹۴
۹	وضعیت کرک ساقه	SSH	کد	۳/۷۷	۶	۲/۴	۳/۶	۵/۶	۱	۴	۳/۸	۲۸/۱۱
۱۰	وضعیت کرک برگ	SLH	کد	۴	۳/۸	۳/۸۴	۴/۵۶	۳/۳۲	۴/۵۲	۳/۷۶	۴/۲	۲۰/۸۵

ادامه جدول ۴. میانگین خصوصیات کمی رویشی و زایشی در هفت جمعیت آویشن کرمانی

ردیف	صفت	علامت اختصاری	واحد	میانگین	رابر	گوغر	بندر	کاشان	شاهوار	ناش	کوه ابر	ضریب تغییرات
۱۱	رنگ ساقه گلدار	FSC	کد	۵/۱۱	۴/۴	۳/۸	۴/۲	۴/۴	۵/۸	۶/۴	۶/۸	۱۸/۷۰
۱۲	رنگ ساقه سال قبل	CLYS	کد	۳/۶۹	۳	۳	۳	۳	۵/۲	۴/۲	۴/۴	۱۵/۸۹
۱۳	تعداد برگه	NB	-	۷/۱۱	۷/۲۶	۷/۳۶	۸/۲۶	۶/۹۶	۶/۳۶	۷/۴۴	۶/۱۲	۱۲/۵۴
۱۴	طول برگه	BL	mm	۶/۷۲	۶/۹۴	۷/۰۷	۶/۳۳	۷/۰۲	۶/۴۴	۶/۴۹	۶/۷۲	۷/۰۳
۱۵	عرض برگه	BW	mm	۴/۱۶	۴/۸۶	۴/۴۲	۴/۲۳	۴/۶۹	۳/۷۱	۳/۸۴	۳/۳۴	۱۰/۰۶
۱۶	طول به عرض برگه	BL/BW	-	۱/۶۵	۱/۴۳	۱/۶۱	۱/۵۳	۱/۵۱	۱/۷۵	۱/۶۹	۲/۰۲	۹/۴۹
۱۷	شکل برگه	BS	کد	۲/۶۹	۱/۴	۲/۲	۲	۱	۳/۶	۴/۲	۴/۴	۳۶/۴۶
۱۸	قطر یقه	CD	mm	۶/۳۴	۵/۰۰	۵/۶۰	۱۲/۷۰	۴/۹۰	۶/۱۰	۵/۲۰	۴/۹۰	۱۷/۴۱
۱۹	ارتفاع گیاه	PH	mm	۱۲۶/۷	۱۳۷/۹	۱۳۲/۹	۱۱۷/۲	۱۳۷/۸	۱۳۰/۵	۱۱۴/۹	۱۱۵/۹	۱۱/۳۷
۲۰	تعداد انشعاب از قاعده	NSBB	mm	۱۲/۰۶	۱۳/۷۰	۱۳/۵۰	۱۵/۱۰	۱۳/۲۰	۹/۴۰	۱۲/۸۰	۶/۷۰	۱۳/۹۹
۱	تعداد گل در گل آذین	NFI	-	۲۳/۸۹	۲۵/۰۲	۲۶/۰۸	۳۲/۳۴	۲۲/۷۸	۱۹/۵۰	۲۵/۵۲	۱۵/۹۶	۱۶/۱۲
۲	طول گل آذین	IL	mm	۱۰/۴۶	۱۱/۲۶	۹/۵۶	۸/۶۴	۹/۹۹	۱۱/۴۴	۱۲/۱۰	۱۰/۲۴	۱۳/۱۸
۳	طول برگک	LB	mm	۱/۷۶	۱/۹۲	۱/۷۳	۱/۹۹	۱/۸۸	۱/۷۲	۱/۵۶	۱/۵۱	۱۵/۵۸
۴	رنگ کاسه گل	CC	کد	۱/۹۷	۲/۲	۲/۴	۱	۲/۴	۱/۴	۳/۴	۱	۴۰/۰۱
۵	طول کاسه گل	CL	mm	۴/۸۱	۵/۰۱	۴/۷۵	۴/۵۷	۴/۹۹	۴/۸۰	۴/۷۳	۴/۷۹	۵/۹۵
۶	تعداد رگه کاسه	NCN	-	۱۰/۰۱	۱۰/۰۴	۱۰/۱۲	۱۰/۰۴	۱۰/۰۸	۹/۸۲	۹/۸۶	۱۰/۱۲	۲/۸۲
۷	وضعیت کرک کاسه	SCH	کد	۳/۱۴	۳/۱۶	۳/۲۸	۲/۵۶	۲/۶۴	۴/۳۸	۱/۸۴	۴/۱۲	۲۷/۱۹
۸	طول جام گل	CoL	mm	۷/۲۸	۷/۲۵	۷/۳۷	۷/۱۵	۷/۴	۷/۳۴	۷/۱۸	۷/۲۵	۲/۷۹
۹	رنگ جام گل	CoCo	کد	۳/۸۶	۳/۴	۳/۸	۳/۶	۳/۶	۴/۴	۴/۶	۳/۶	۲۴/۴۴
۱۰	کرک دهانه جام	SCoH	کد	۴/۸۱	۴/۸۴	۴/۷۲	۴/۶۸	۴/۷۶	۴/۷۶	۵/۰۲	۴/۹۲	۷/۳۸

ضرایب همبستگی ساده صفات

ضرایب همبستگی ساده براساس مقادیر به دست آمده برای صفات ریختی با روش پیرسون محاسبه شد که نتایج آن نشان دهنده وجود همبستگی مثبت و یا منفی معنادار بین برخی از آن‌هاست (جدول ۵). طول شاخه گلدار ($r=0/97$)، طول برگ ($r=0/88$)، طول برگه ($r=0/80$) و ارتفاع گیاه ($r=0/83$) با طول میان‌گره‌ها همبستگی مثبت بالایی نشان دادند. این یافته بیانگر آن است که هرچه طول میان‌گره‌ها روی شاخه گلدار بیشتر باشد، ابعاد برگ همسو با آن بزرگ‌تر خواهد بود و ژنوتیپ‌هایی که از طول میان‌گره بیشتری برخوردار باشند شاخه گلدار بلندتر و ابعاد برگی بزرگ‌تری خواهند داشت. به عبارت دیگر با افزایش طول میان‌گره، رقابت بین قطعات قرار گرفته روی شاخه گلدار در جهت کسب نور خورشید جهت انجام فعالیت فتوسنتز کاهش می‌یابد و قطعات سایه‌اندازی کمتری روی هم خواهند داشت. در نتیجه تولید متابولیت اولیه که زمینه تولید متابولیت ثانویه (اسانس) است، افزایش می‌یابد. با افزایش طول میان‌گره ارتفاع گیاه نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه برداشت مکانیزه گیاه آسان‌تر خواهد شد. تراکم غده‌های رنگی برگ با عرض برگ و تعداد انشعاب از قاعده همبستگی مثبت بالایی نشان دادند. با افزایش عرض برگ و تعداد انشعاب تراکم غده‌های رنگی برگ افزایش می‌یابد که به دنبال آن میزان اسانس نیز افزایش خواهد یافت. طول شاخه گلدار ($r=0/83$)، طول میان‌گره‌ها ($r=0/80$)، طول برگ ($r=0/97$)، طول جام گل ($r=0/76$) و طول کاسه گل ($r=0/76$) با ارتفاع گیاه همبستگی مثبت بالایی نشان دادند. این یافته بیان‌کننده آن است که هرچه ارتفاع گیاه بیشتر باشد ابعاد برگ و قسمت‌های زایشی همسو با آن بزرگ‌تر خواهد بود و ژنوتیپ‌هایی که از ارتفاع بیشتری برخوردار باشند زمینه تولید متابولیت ثانویه بالایی خواهند داشت زیرا تولید و ذخیره اسانس و قسمت استفاده شده جهت

استخراج اسانس اغلب سرشاخه‌های گلدار است که طول ساقه گلدار و طول و عرض برگ و اندازه قسمت‌های زایشی نقش مهمی در بازده تولید اسانس دارد و از نظر کشت، تولید و برداشت گیاهان دارویی ارزش بالایی دارد (۱). همچنین تعداد گل در گل‌آذین با نسبت طول به عرض برگ و شکل برگ در سطح پنج درصد همبستگی منفی نشان داد و تمام ژنوتیپ‌هایی که نسبت طول به عرض برگ آن‌ها پایین است و شکل برگ آن‌ها کشیده نیست از تعداد گل در گل‌آذین بیشتری برخوردار بودند. با توجه به اینکه یکی از محل‌های تجمع اسانس در گیاه آویشن، اندام‌های زایشی است، با کاهش نسبت طول به عرض برگ‌ها، تعداد گل در گل‌آذین و به دنبال آن میزان اسانس افزایش می‌یابد (۱۴). عرض برگ ($r=0/86$)، عرض برگه ($r=0/79$)، تراکم غده‌های رنگی برگ ($r=0/78$)، تعداد گل در گل‌آذین ($r=0/92$)، تعداد برگه ($r=0/91$) با تعداد انشعاب از قاعده همبستگی مثبتی نشان دادند. همچنین نسبت طول به عرض برگ ($r=-0/97$)، شکل برگ ($r=-0/78$)، نسبت طول به عرض برگه ($r=-0/91$)، رنگ ساقه گلدار ($r=-0/79$) و رنگ ساقه سال قبل ($r=-0/78$) همبستگی منفی با تعداد انشعاب از قاعده همبستگی نشان دادند. در گیاهان دارای تعداد انشعاب از قاعده بیشتر، کسب نور خورشید کاهش یافته و قطعات سایه‌اندازی بیشتری روی هم خواهند داشت در نتیجه رنگ ساقه گلدار و رنگ ساقه سال قبل روشن‌تر می‌شود و نسبت طول به عرض برگ در آن‌ها کاهش خواهد یافت.

تجزیه به عامل‌ها

ضریب همبستگی وقتی ملموس‌تر می‌شود که همبستگی ژنوتیپی به اجزای تشکیل دهنده خود، از طریق تجزیه علیت تفکیک شود. در این تجزیه، اهمیت نسبی صفات مختلفی که در تشکیل یک همبستگی شرکت می‌کنند، مشخص

جدول ۵. ضرایب همبستگی بین صفات اندازه‌گیری‌شده آویشن کرمانی

	FSL	InL	LL	LW	LLWR	LS	CGD	USCL	SSH	SLH	FSC	CLYS	NFI	IL	NB	BL	CoL	CoCo	SCoH	CD	PH	NCBB	
FSL	۱																						
InL	۰/۹۷**	۱																					
LL	۰/۸۸**	۰/۸۸**	۱																				
LW	۰/۵۶	۰/۵۵	۰/۶۵	۱																			
LLWR	-۱/۱۱	-۱/۱۲	-۱/۲۴	-۱/۸۸**	۱																		
LS	-۱/۳	-۱/۴	-۱/۳	-۱/۶۳	۰/۷۸*	۱																	
CGD	۰/۶۴	۰/۶۷	۰/۵۵	۰/۸۷*	-۱/۷۲	-۱/۶۷	۱																
USCL	-۵/۵۱	-۵/۵۹	-۳/۳۲	-۱/۳	-۱/۲۳	۰/۲	-۱/۲۹	۱															
SSH	۰/۴۱	۰/۳۳	۰/۱۱	۰/۴۵	-۱/۴۰	-۱/۴۰	۰/۴۵	۰/۲	۱														
SLH	-۳/۸	-۱/۲۴	-۳/۴	-۱/۴۶	۰/۳۴	-۱/۰۱	-۱/۲۳	۰/۲۴	-۱/۶۶	۱													
FSC	-۱/۶۰	-۱/۶۸	-۱/۶۵	-۱/۸۹**	۰/۷۳	۰/۶۷	-۱/۹۴**	۰/۳۵	-۱/۲۰	۰/۲۲	۱												
CLYS	-۵/۵۳	-۵/۵۳	-۳/۶	-۱/۷۹*	۰/۷۰	۰/۶۳	-۱/۹۳**	۰/۴۰	-۱/۶۱	۰/۴۶	۰/۸۳*	۱											
NFI	-۱/۱۲	-۱/۰۵	-۱/۰۷	۰/۶۴	-۱/۸۵*	-۱/۸۱*	۰/۶۸	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۰۵	-۱/۶۷	-۱/۶۶	۱										
IL	-۳/۰	-۱/۴۶	-۱/۰	-۱/۲۴	۰/۱۷	۰/۶۴	-۱/۶۰	۰/۶۷	۰/۰۱	-۱/۲۰	۰/۵۸	۰/۵۸	-۱/۴۲	۱									
NB	-۱/۱۶	-۱/۱۱	-۱/۵	۰/۵۹	-۱/۸۴*	-۱/۷۹*	۰/۶۵	۰/۱۴	۰/۲۲	۰/۰۱	-۱/۶۱	-۱/۶۷	۰/۹۹**	-۱/۴۱	۱								
BL	۰/۸۰*	۰/۷۳	۰/۷۱	۰/۴۵	-۱/۰۸	۰/۱۷	۰/۴۳	-۱/۶۴	۰/۴۳	-۱/۷۵*	-۱/۴۵	-۵/۵۳	-۱/۱۹	-۱/۰	-۱/۱۹	۱							

*: معنادار در سطح ۵ درصد

***: معنادار در سطح ۱ درصد

مهدی ییگدلو و همکاران

ادامه جدول ۵. ضرایب همبستگی بین صفات اندازه گیری شده آویشن کرمانی

	FSL	InL	LL	LW	LLWR	LS	CGD	USCL	SSH	SLH	FSC	CLYS	NFI	IL	NB	BL	BW	BLBW	BS	LB	CC	CL	NCN	SCH	CoL	CoCo	SCoH	CD	PH	NCBB
BW	۰/۶۶	۰/۶۲	۰/۶۸	۰/۹۸	۰/۸۱	۰/۵۲	۰/۸۸	۰/۸۱	۰/۵۸	۰/۵۶	۰/۸۶	۰/۸۳	۰/۵۴	۰/۲۱	۰/۵۱	۰/۵۸	۱													
BLBW	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۵۱	۰/۹۸	۰/۹۵	۰/۶۸	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۶۵	۰/۳۶	۰/۸۳	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۱۷	۰/۷۰	۰/۲۶	۰/۹۳	۱												
BS	۰/۷۳	۰/۷۴	۰/۷۰	۰/۹۴	۰/۷۴	۰/۶۵	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۵۱	۰/۴۲	۰/۹۰	۰/۸۳	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۵۲	۰/۹۴	۰/۸۷	۱											
LB	۰/۴۹	۰/۵۴	۰/۴۹	۰/۸۴	۰/۸۶	۰/۷۹	۰/۸۷	۰/۸۳	۰/۵۵	۰/۳۴	۰/۱۱	۰/۸۳	۰/۶۸	۰/۴۸	۰/۶۱	۰/۰۹	۰/۷۸	۰/۸۶	۰/۸۸	۱										
CC	۰/۸۵	۰/۲۷	۰/۰۴	۰/۳۴	۰/۴۴	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۲۰	۰/۳۰	۰/۷۵	۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۸۱	۰/۵۳	۰/۲۲	۰/۳۴	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۰۸	۰/۱۸	۱									
CL	۰/۷۰	۰/۵۴	۰/۶۷	۰/۳۷	۰/۰۵	۰/۳۰	۰/۱۶	۰/۰۳	۰/۵۷	۰/۶۷	۰/۱۱	۰/۱۵	۰/۴۳	۰/۳۹	۰/۴۴	۰/۶۹	۰/۴۹	۰/۳۷	۰/۴۲	۰/۱۳	۰/۳۰	۱								
NCN	۰/۶۳	۰/۶۵	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۰۴	۰/۱۵	۰/۵۶	۰/۸۴	۰/۴۲	۰/۲۹	۰/۴۴	۰/۶۸	۰/۰۴	۰/۷۰	۰/۰۸	۰/۶۴	۰/۳۳	۰/۰۶	۰/۴۴	۰/۲۰	۰/۲۴	۰/۱۵	۱							
SCH	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۳۴	۰/۴۴	۰/۷۴	۰/۵۶	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۵۰	۰/۴۷	۰/۲۴	۰/۵۲	۰/۶۹	۰/۰۱	۰/۷۵	۰/۰۵	۰/۴۱	۰/۵۳	۰/۲۷	۰/۲۴	۰/۶۶	۰/۱۴	۰/۰۵	۱						
CoL	۰/۶۱	۰/۶۴	۰/۷۷	۰/۲۶	۰/۱۰	۰/۱۶	۰/۰۸	۰/۵۳	۰/۱۴	۰/۴۴	۰/۳۰	۰/۰۳	۰/۴۲	۰/۰۳	۰/۴۸	۰/۶۸	۰/۲۷	۰/۰۷	۰/۳۴	۰/۰۲	۰/۱۲	۰/۵۶	۰/۲۰	۰/۴۰	۱					
CoCo	۰/۷۸	۰/۷۷	۰/۴۲	۰/۳۹	۰/۱۱	۰/۲۷	۰/۷۱	۰/۵۳	۰/۵۷	۰/۱۵	۰/۵۲	۰/۶۹	۰/۱۲	۰/۶۳	۰/۱۳	۰/۵۱	۰/۵۰	۰/۳۰	۰/۶۴	۰/۵۴	۰/۴۲	۰/۳۲	۰/۸۶	۰/۱۲	۰/۰۹	۱				
SCoH	۰/۴۷	۰/۶۵	۰/۵۶	۰/۵۳	۰/۳۵	۰/۶۳	۰/۶۵	۰/۳۹	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۷۸	۰/۴۲	۰/۴۰	۰/۷۳	۰/۳۱	۰/۱۱	۰/۴۳	۰/۴۶	۰/۶۵	۰/۷۳	۰/۶۶	۰/۱۴	۰/۳۰	۰/۲۲	۰/۳۷	۰/۴۲	۱			
CD	۰/۲۷	۰/۱۲	۰/۳۲	۰/۱۵	۰/۳۸	۰/۲۶	۰/۳۸	۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۶۳	۰/۳۴	۰/۲۵	۰/۷۱	۰/۶۴	۰/۶۹	۰/۶۱	۰/۰۲	۰/۲۶	۰/۱۸	۰/۵۵	۰/۵۰	۰/۷۳	۰/۰۱	۰/۲۲	۰/۵۴	۰/۱۶	۰/۵۴	۱		
PH	۰/۸۳	۰/۸۰	۰/۸۷	۰/۷۱	۰/۳۴	۰/۱۰	۰/۵۲	۰/۴۰	۰/۲۳	۰/۴۸	۰/۶۲	۰/۳۷	۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۷۱	۰/۷۵	۰/۵۹	۰/۷۳	۰/۵۰	۰/۱۹	۰/۷۶	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۷۶	۰/۳۲	۰/۴۵	۰/۳۸	۱		
NCBB	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۸۶	۰/۹۷	۰/۷۸	۰/۱۰	۰/۳۵	۰/۲۹	۰/۷۹	۰/۷۸	۰/۹۳	۰/۳۰	۰/۹۱	۰/۸۹	۰/۹۱	۰/۷۲	۰/۷۴	۰/۴۱	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۷۴	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۳۹	۰/۴۴	۰/۲۷	۱	

※: معادار در سطح ۱ درصد

***: معادار در سطح ۱ درصد

به نژادی گیاهان زراعی و باغی

دوره ۱ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۲

جدول ۶. نتایج تجزیه به عامل‌ها برای صفات تحت بررسی در جمعیت‌های آویشن کرمانی

ردیف	صفت ضرایب عاملی	۱	۲	۳	۴	۵
۱	شکل برگه	-.۰/۹۸*	-.۰/۰۹	-.۰/۰۱	-.۰/۰۹	-.۰/۰۹
۲	تراکم غده‌های رنگی برگ	.۰/۹۷*	-.۰/۰۹	-.۰/۱۵	-.۰/۰۷	.۰/۰۸
۳	رنگ ساقه گلدار	-.۰/۹۵*	.۰/۰۶	.۰/۱۶	-.۰/۱۴	.۰/۱۹
۴	عرض برگه	.۰/۹۵*	.۰/۰۶	.۰/۲۸	.۰/۰۷	.۰/۰۷
۵	عرض برگ	.۰/۹۵*	-.۰/۰۷	.۰/۲۵	.۰/۲۰	-.۰/۰۱
۶	رنگ ساقه سال قبل	-.۰/۹۱*	.۰/۱۰	.۰/۰۰	.۰/۳۹	.۰/۰۴
۷	نسبت طول به عرض برگه	-.۰/۸۹*	.۰/۲۵	-.۰/۲۹	-.۰/۲۳	-.۰/۰۹
۸	طول برگک	.۰/۸۶*	-.۰/۲۴	-.۰/۱۸	.۰/۲۸	.۰/۲۸
۹	تعداد انشعاب از قاعده	.۰/۸۰*	-.۰/۵۳	.۰/۲۴	.۰/۰۳	-.۰/۱۳
۱۰	نسبت طول به عرض برگ	-.۰/۷۸*	.۰/۵۰	-.۰/۳۵	-.۰/۱۴	.۰/۰۳
۱۱	شکل برگ	-.۰/۶۷*	.۰/۶۰	.۰/۲۰	-.۰/۰۳	.۰/۰۶
۱۲	تعداد برگه	.۰/۵۸	-.۰/۷۸*	.۰/۰۴	-.۰/۱۲	-.۰/۰۹
۱۳	قطر یقه	.۰/۲۴	-.۰/۷۷*	-.۰/۵۷	.۰/۰۷	.۰/۱۰
۱۴	طول جام گل	.۰/۲۶	.۰/۷۶*	.۰/۰۲	.۰/۳۱	-.۰/۴۴
۱۵	تعداد گل در گل‌آذین	.۰/۶۱	-.۰/۷۶*	.۰/۰۱	-.۰/۰۱	-.۰/۱۱
۱۶	طول برگه	.۰/۵۳	.۰/۷۴*	.۰/۲۰	-.۰/۲۷	-.۰/۲۲
۱۷	طول کاسه گل	.۰/۳۱	.۰/۷۴*	.۰/۴۸	.۰/۰۸	.۰/۳۳
۱۸	طول شاخه گلدار	.۰/۶۶	.۰/۶۹*	-.۰/۱۶	.۰/۰۲	.۰/۱۸
۱۹	طول دومین میان‌گره	.۰/۶۳	.۰/۶۷*	-.۰/۳۸	.۰/۰۳	.۰/۰۹
۲۰	رنگی بودن کاسه گل	.۰/۱۳	-.۰/۰۵	.۰/۹۱*	-.۰/۱۰	-.۰/۳۷
۲۱	طول گل‌آذین	-.۰/۵۰	.۰/۱۵	.۰/۷۶*	.۰/۲۹	.۰/۲۰
۲۲	وضعیت کرک برگ	-.۰/۴۱	-.۰/۳۹	-.۰/۶۹*	.۰/۳۶	.۰/۲۰
۲۳	ارتفاع گیاه	.۰/۶۶	.۰/۵۹	.۰/۱۹	.۰/۴۳	-.۰/۰۱
۲۴	طول برگ	.۰/۶۴	.۰/۶۳	.۰/۰۰	.۰/۴۳	-.۰/۰۴
۲۵	رنگ جام گل	-.۰/۶۳	-.۰/۳۱	.۰/۴۳	.۰/۴۱	-.۰/۳۹
۲۶	کرک دهانه جام	-.۰/۶۳	.۰/۰۳	.۰/۶۲	-.۰/۴۱	.۰/۰۹
۲۷	تعداد رگه کاسه	.۰/۴۹	.۰/۳۷	-.۰/۴۲	-.۰/۶۶	-.۰/۰۵
۲۸	وضعیت کرک ساقه	.۰/۴۹	.۰/۱۰	.۰/۴۲	-.۰/۵۴	.۰/۵۰
۲۹	وضعیت کرک کاسه	-.۰/۳۵	.۰/۶۲	-.۰/۵۵	.۰/۳۷	.۰/۱۳
۳۰	رنگ سطح فوقانی برگ	-.۰/۲۹	-.۰/۴۹	.۰/۴۸	.۰/۴۴	.۰/۵۰
	مقادیر ویژه	۱۳/۴۷	۷/۳۳	۴/۶۸	۲/۵۵	۱/۵۱
	مقادیر ویژه به درصد واریانس	۴۴/۹۱	۲۴/۱۱	۱۵/۵۹	۸/۵۱	۵/۰۴
	درصد تجمعی واریانس	۴۴/۹۱	۶۲/۰۲	۸۴/۶۱	۹۳/۱۲	۹۸/۱۶

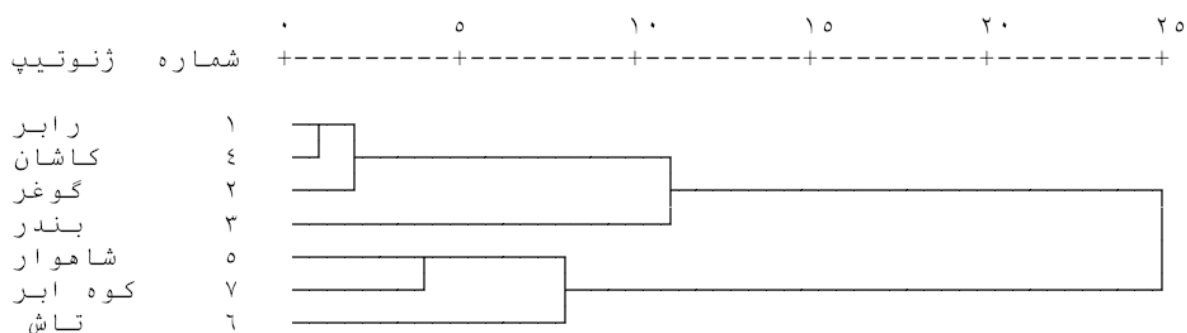
از تجزیه به عامل‌ها بیشترین تفاوت ژنوتیپ‌ها مربوط به خصوصیات قسمت‌های تولیدکننده و ذخیره‌کننده مواد مؤثر بوده است که در عامل‌های اول و دوم قرار گرفتند. همچنین تجزیه به عامل‌ها توانست ۳۰ صفت ارزیابی شده را به صورت پنج عامل اصلی بیان کند که در بین آن‌ها عوامل اول و دوم بیشترین سهم را به خود اختصاص دادند و در مجموع، ۶۲/۰۲ درصد از واریانس کل را توجیه کردند. این تجزیه می‌تواند عوامل فرق‌گذار اصلی بین ژنوتیپ‌های بررسی شده را روشن سازد.

تجزیه خوشه‌ای

تجزیه خوشه‌ای صفات ارزیابی شده در فاصله ۲۵ اقلیدسی، جمعیت‌های مربوط را در دو گروه مجزا قرار داد. به طوری که جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان‌های کرمان و اصفهان در یک گروه مجزا از جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان سمنان قرار گرفتند (شکل ۱) جمعیت‌های رابر، کاشان، گوغر و بندر با داشتن تشابه در صفاتی چون عرض برگ، نسبت طول به عرض برگ، تعداد غده‌های رنگی روی برگ، نسبت طول به عرض برگ و تعداد انشعاب از قاعده نسبت به جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان سمنان در گروه دیگری قرار گرفتند. گیاهان موجود در این رویشگاه‌ها از لحاظ صفات رویشی و زايشی میانگین بیشتری نسبت به رویشگاه‌های استان سمنان دارند. گیاهان رویشگاه رابر بیشترین میانگین طول ساقه گلدار، طول دومین میان‌گره، طول و عرض برگ، تراکم غده‌های رنگی در برگ و ارتفاع گیاه را بین رویشگاه‌های مطالعه شده دارند. با در نظر گرفتن اینکه تولید و ذخیره اسانس و قسمت استفاده شده جهت استخراج اسانس، سرشاخه‌های گلدار این گیاه هستند، طول ساقه گلدار و طول و عرض برگ نقش مهمی در بازده تولید اسانس داراست و از نظر کشت، تولید و برداشت گیاهان

می‌شود. تجزیه علیت، روش مؤثری برای تعیین عوامل مستقیم و غیرمستقیم که در تشکیل همبستگی شرکت دارند به شمار می‌آید و اهمیت نسبی هر یک از عوامل را نیز فراهم می‌کند. تجزیه همبستگی کل به اثرات مستقیم و غیرمستقیم می‌تواند در اجرای برنامه‌های مؤثر گزینش، ارزشمند باشد (۲). در این بررسی چرخش عامل‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS به روش واریماکس انجام شد. جدول ۶ نتایج تجزیه به عامل‌ها را نشان می‌دهد. میزان واریانس نسبی هر عامل نشان‌دهنده اهمیت آن عامل در واریانس کل صفات بررسی شده است و به صورت درصد بیان شده است. در این تجزیه، پنج عامل اصلی و مستقل که مقادیر ویژه آن‌ها بیشتر از ۰/۶۶ بودند توانستند مجموعاً ۹۸/۱۶ درصد کل واریانس را توجیه کنند (جدول ۶).

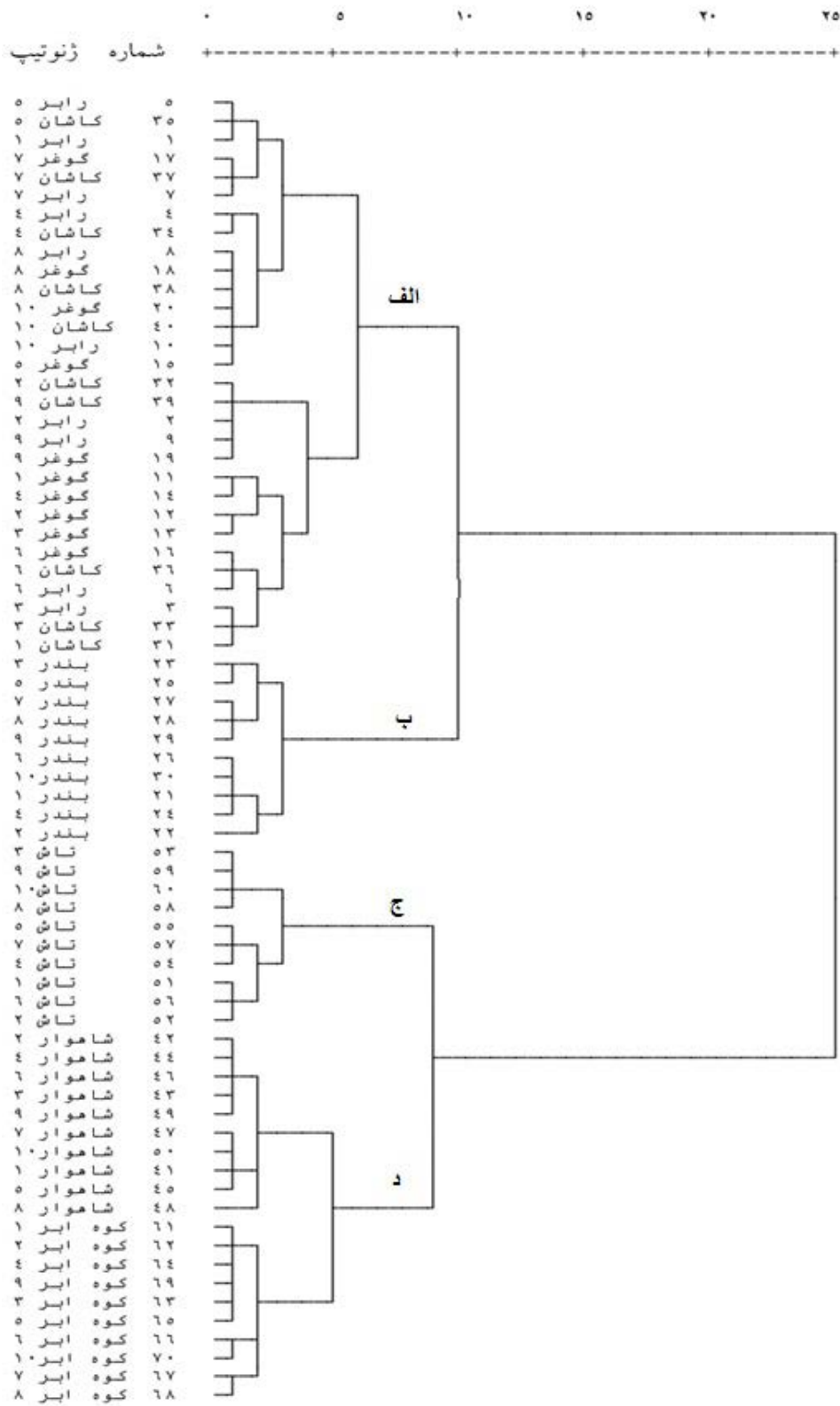
در عامل اول صفات عرض برگ، تراکم غده‌های رنگی، و عرض برگه، طول برگک و تعداد انشعاب از قاعده با ضرایب مثبت (به ترتیب با ضرایب عاملی ۰/۹۵، ۰/۹۷، ۰/۹۵، ۰/۸۶، ۰/۸۰) و صفات شکل برگ، نسبت طول به عرض برگ رنگ ساقه گلدار، رنگ ساقه سال قبل، شکل برگه و نسبت طول به عرض برگه با ضرایب منفی (۰/۶۷، -۰/۷۸، -۰/۹۵، -۰/۹۱، -۰/۹۵، -۰/۸۹) بالاتر از بقیه قرار گرفتند و در مجموع، ۴۴/۹۱ درصد از واریانس کل را توجیه کردند. در عامل دوم طول شاخه گلدار، طول میان‌گره، طول برگه، طول کاسه گل و طول جام گل با ضرایب مثبت (به ترتیب ۰/۶۹، ۰/۶۷، ۰/۷۴، ۰/۷۴ و ۰/۷۶) و سه صفت تعداد گل در گل‌آذین، تعداد برگه و قطر یقه با ضرایب منفی (به ترتیب -۰/۷۶، -۰/۷۸، -۰/۷۷) مقدار ۲۴/۱۱ درصد از واریانس کل را توجیه کردند. عامل سوم ۱۵/۵۹ درصد از تغییرات را توجیه کرد و صفات طول گل‌آذین و رنگی بودن کاسه گل را با ضرایب مثبت (به ترتیب ۰/۷۶ و ۰/۹۱) و وضعیت کرک برگ را با ضریب منفی (۰/۶۹-) شامل شد. با توجه به نتایج حاصل



شکل ۱. گروه‌بندی هفت جمعیت آویشن کرمانی بررسی شده با استفاده از ۳۰ صفت براساس تجزیه خوشه‌ای

مهم‌ترین ساختار ترشحي محسوب می‌شوند و به‌طور وسیعی در اندام‌های هوایی رویشی و زایشی وجود دارند. اسانس‌ها در غدد ترشحي که در سطح برگ و گل وجود دارد تولید می‌شوند. این صفت آناتومیکی مخصوص همه گونه‌های معطر خانواده نعناع است (۱۵ و ۱۶). بالابودن میانگین دمایی در رویشگاه‌های استان کرمان می‌تواند عاملی تأثیرگذار در افزایش میزان غده‌های رنگی باشد. به‌طور کلی، افزایش دما در اغلب گونه‌های گیاهی سبب افزایش بیوسنتز اسانس‌ها می‌شود. در چنین شرایطی گیاه تحت تنش ملایم گرمایی و خشکی قرار می‌گیرد و برای مقابله با این تنش تولید ترکیبات محافظت‌کننده گیاه مانند مونوترپن‌ها افزایش می‌یابد (۱۷). همچنین به‌منظور بررسی تنوع بین ژنوتیپ‌های مطالعه‌شده (تنوع درون‌جمعیتی) تجزیه خوشه‌ای با استفاده از ۳۰ صفت ارزیابی شده، انجام شد که در فاصله حدود ۱۰ اقلیدسی ژنوتیپ‌ها به چهار گروه تقسیم شدند (شکل ۲).

دارویی ارزش بالایی دارد. گیاهان این رویشگاه به‌دلیل داشتن صفات رویشی مطلوب برای برداشت مکانیزه توسط ماشین‌های برداشت می‌توانند در برنامه‌های به‌نژادی مورد توجه قرار گیرند. گیاهان رویشگاه گوغر و بندر نیز از نظر صفات زایشی به‌ترتیب بیشترین میانگین طول جام گل، طول برگه، تعداد رگه در کاسه گل، تعداد گل در گل‌آذین، تعداد برگه و طول براکتول در بین رویشگاه‌های مطالعه‌شده داشتند. بخش‌های زایشی از محل‌های عمده انباشت اسانس محسوب می‌شوند که با بازده اسانس همبستگی بالایی دارند به‌طوری‌که در اکثر گیاهان تیره نعناع میزان متوسط اسانس موجود در بافت‌های گیاهی در آغاز گلدهی رو به افزایش است که دلیل عمده آن مقدار اسانس بیشتر موجود در گل‌آذین‌هاست، چراکه تعداد غده‌های حاوی اسانس در واحد بیوماس بیشتر است (۷). بالابودن میزان غده‌های رنگی در گیاهان موجود در رویشگاه‌های استان کرمان و اصفهان می‌تواند از نکات درخور توجه باشد، زیرا در گیاهان تیره نعناع غدد ترشحي



شکل ۲. گروه‌بندی ژنوتیپ‌های بررسی‌شده آویشن کرمانی با استفاده از ۳۰ صفت

به‌شادای گیاهان زراعی و باغی

دوره ۱ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۲

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان داد که صفاتی مانند میانگین طول ساقه گلدار، طول دومین میان‌گره، طول و عرض برگ، تراکم غده‌های رنگی در برگ و ارتفاع گیاه از مهم‌ترین صفات رویشی بودند که ضریب تنوع مناسبی در بین جمعیت‌ها داشتند. با در نظر گرفتن این نکته که تولید و ذخیره اسانس و قسمت استفاده‌شده جهت استخراج اسانس اغلب سرشاخه‌های گلدار این گیاه است، طول ساقه گلدار و طول و عرض برگ نقش مهمی در بازده تولید اسانس دارد و از نظر کشت، تولید و برداشت گیاهان دارویی ارزش بالایی دارد. بالابودن ارتفاع گیاه امکان برداشت مکانیزه توسط ماشین‌های برداشت را فراهم می‌کند که می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی مورد توجه قرار گیرد. از نظر صفات زایشی صفاتی همچون تعداد گل در گل‌آذین، طول جام گل و طول کاسه گل می‌توانند مورد توجه قرار گیرند، زیرا بخش‌های زایشی از محل‌های عمده انباشت اسانس محسوب می‌شوند که با بازده اسانس همبستگی بالایی دارند، به طوری که در اکثر گیاهان تیره نعناع میزان متوسط اسانس موجود در بافت‌های گیاهی در آغاز گلدهی رو به افزایش است که دلیل عمده آن مقدار اسانس بیشتر موجود در گل‌آذین‌هاست (۷). جمعیت‌های موجود در استان کرمان (مخصوصاً جمعیت رابر) از نظر صفات رویشی و زایشی میانگین بالاتری نسبت به جمعیت‌های دیگر داشتند که می‌توانند در برنامه‌های اصلاحی مورد توجه قرار گیرند.

منابع

۱. امیدبیگی ر. (۱۳۸۸) تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد اول، شرکت به نشر، انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد. ۳۴۷ ص.

الف) این گروه شامل ژنوتیپ‌های رابر، گوغر و کاشان است که همگی مربوط به جمعیت‌های جمع‌آوری‌شده از استان کرمان و اصفهان هستند. این ژنوتیپ‌ها از نظر برخی خصوصیات همچون طول گل‌آذین، طول کاسه و جام گل، ارتفاع گیاه و ابعاد برگ شباهت‌های زیادی به هم دارند.

ب) ژنوتیپ‌های مربوط به رویشگاه بندر همگی در این گروه قرار گرفته‌اند که بالاترین میزان کرک برگ، تعداد گل در گل‌آذین، تعداد برگه، طول برگک و قطر یقه در بین ژنوتیپ‌ها را دارند همچنین از نظر صفاتی چون نسبت طول به عرض برگ، طول گل‌آذین، طول کاسه گل، طول جام گل و طول برگه کمترین مقدار را بین ژنوتیپ‌ها دارا هستند. پایین بودن نسبت طول به عرض برگ سبب شده است که از نظر شکل برگ، برگ‌ها شکل تخم‌مرغی پهن‌تری داشته باشند.

ج) ژنوتیپ‌های مربوط به رویشگاه تاش همگی در این گروه قرار گرفته‌اند که بیشترین مقادیر مربوط به صفاتی همچون طول گل‌آذین، کرک دهانه جام، رنگ جام گل، رنگی بودن کاسه گل و رنگ سطح فوقانی برگ را در بین ژنوتیپ‌ها دارا هستند. همچنین از نظر صفاتی چون طول شاخه گلدار، طول میان‌گره، طول برگ، کرک کاسه و ارتفاع گیاه پایین‌ترین میزان را دارند که در قرار گرفتن آن‌ها در گروهی مجزا تأثیرگذار است.

د) این گروه شامل ژنوتیپ‌های مربوط به جمعیت‌های شاهوار و کوه ابر است که خصوصیات نظیر کمترین عرض برگ، تراکم غده‌های رنگی، تعداد گل در گل‌آذین، تعداد برگه، عرض برگه و تعداد انشعاب از قاعده و بیشترین نسبت طول به عرض برگ و کرک کاسه را ژنوتیپ‌های این جمعیت در بین هفت جمعیت مطالعه‌شده به خود اختصاص داده بودند که می‌تواند از دلایل تفکیک این ۱۰ ژنوتیپ از سایر ژنوتیپ‌ها باشد.

10. Imbrea I, Prodan M, Nicolini A, Butnariu M and Imbrea F (2010) Valorising *Thymus glabrescens* Willd. From the Aninei Mountains. Agricultural Science. 42(2): 260-263.
11. Satil F, Kaya A, Bicakci A, Ozatli S and Tumen G (2005) Comparative morphological anatomical and palynological studies on *Thymus migricus* Klokov & Des.-Shost. and *T. fedtschenkoi* roninger var. *handel II* (RONNIGER) Jalas grown in east Anatolia. Botany. 37(3): 531-549.
12. Stevanovic D, Sostaric I, Marin PD, Stojanovic D and Ristic M (2008) Population variability in *Thymus glabrescens* Willd. From Serbia: morphology, anatomy and essential oil composition. Archives of Biological Science Belgrade. 60(3): 475-483.
13. Rechinger KH (1982) Flora Iranica. Vol. 152, Graz: Akademische Druck- und Verlagsanstalt. 543-544.
14. Stahl-Biskup E and Saez F (2002) Thyme, The Genus *Thymus*. Taylor & Francis, New York, Pp. 330.
15. McConkey ME, Gershenzon J and Croteau RB (2000) Developmental regulation of monoterpene biosynthesis in the glandular trichomes of peppermint. Plant Physiology. 122: 215-224.
16. Baydar H, Sagdic O, Ozkan G and Karadogan T (2004) Antibacterial activity and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species with commercial importance in Turkey. Food Control. 15: 169-172.
17. Lusia J, Uelas JP, Alessio GA and Estiarte M (2006) Seasonal contrasting changes of foliar concentrations of terpenes and other volatile organic compound in four dominant species of a Mediterranean shrubland submitted to a field experimental drought and warming. Physiologia Plantarum. 127: 632-649.
۲. مسیحا س.، مقدم م. و مطلبی آذر. ع. ر. (۱۳۸۰) اصلاح سبزی. ترجمه. انتشارات دانشگاه تبریز. ۴۷۲ص.
۳. سکینه س. ۱۳۸۶. جمع‌آوری ذخایر توارثی گیاهی. ژنتیک نوین. ۲(۲): ۵-۱۶.
۴. یاور، ع. ر.، ناظری و.، سفیدکن ف. و حسینی م. ا. (۱۳۸۹) بررسی برخی خصوصیات بوم‌شناختی، ریختی و میزان اسانس آویشن آذربایجانی (*Thymus migricus*). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۶(۲): ۲۳۸-۲۲۷.
۵. شکرپور، م. محمدی س. ا.، مقدم م.، ضیایی س. ع. و جوانشیر ع (۱۳۸۷) تجزیه ارتباط نشانگرهای مورفولوژیکی، بیوشیمیایی و نشانگرهای مولکولی AFLP در گیاه دارویی ماریتغال (*Silybum marianum*). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۴(۳): ۲۹۲-۲۷۸.
۶. جم‌زاد، ز. (۱۳۸۸) آویشن‌ها و مرزهای ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۱۷۰ ص.
۷. مجد، ا.، نژاد ستاری، ط.، خاوری نژاد، ر. و دوستی، ب. (۱۳۸۷) بررسی تغییرات کمی و کیفی ترکیبات سازنده اسانس گونه دارویی مرز خوزستانی (*Satureja khuzistanica*) در طول تکوین گیاه و خواص ضد میکروبی اسانس آن در شرایط *in vitro*. مجله علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی. ۱۸ (۷۰/۱): ۶۰-۵۱.
8. Khanuja J (2000) Assessment of genetic relationships in *Mentha* species. Euphytica. 111: 121-125.
9. Tarayre M and Thompson JD (1997) Population structure of the gynodioecious *Thymus vulgaris* (Labiatae) in southern France. Evolutionary Biology. 10: 157-174.