

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	-۲/۲۴	-۱/۸۸**	۱																		
LS	-۲/۳	-۱/۱۴	-۲/۳	-۱/۶۳	۰/۷۸*	۱																	
CGD	۰/۶۴	۰/۶۷	۰/۵۵	۰/۸۷*	-۲/۷۲	-۱/۶۷	۱																
USCL	-۵/۵۱	-۵/۵۹	-۳/۳۲	-۲/۳	-۲/۲۳	۰/۲	-۲/۹	۱															
SSH	۰/۴۱	۰/۳۳	۰/۱۱	۰/۴۵	-۲/۴۰	-۲/۴۰	۰/۴۵	۰/۲	۱														
SLH	-۳/۸	-۲/۴	-۳/۴	-۴/۶	۰/۳۴	-۱/۱	-۲/۳	۰/۲۴	-۱/۶۶	۱													
FSC	-۱/۶۰	-۱/۶۸	-۱/۶۵	-۱/۸۹**	۰/۷۳	۰/۶۷	-۱/۹۳**	۰/۳۵	-۲/۲۰	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	-۱/۵	-۱/۷	۰/۶۴	-۱/۸۵*	-۱/۸۱*	۰/۶۸	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۶۷	-۱/۶۶	-۱/۶۶	۱										
IL	-۳/۰	-۲/۴۶	-۱/۱۰	-۲/۲۴	۰/۱۷	۰/۶۴	-۱/۶۰	۰/۶۷	۰/۱	-۲/۰	۰/۵۸	۰/۵۸	-۲/۴۲	۱									
NB	-۱/۱۶	-۱/۱۱	-۱/۵	۰/۵۹	-۱/۸۴*	-۱/۷۹*	۰/۶۵	۰/۱۴	۰/۲۲	۰/۱	-۱/۶۱	-۱/۶۷	۰/۹۹**	-۲/۴۱	۱								
BL	۰/۸۰*	۰/۷۳	۰/۷۱	۰/۴۵	-۱/۸	۰/۱۷	۰/۴۳	-۱/۶۴	۰/۴۳	-۱/۶۵*	-۲/۵۳	-۱/۶۴	-۱/۹	-۱/۱۰	-۱/۱۹	۱							

*: معنادار در سطح ۵ درصد

***: معنادار در سطح ۱ درصد

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	۰/۱۶	۰/۴۵	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	۰/۳۴	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	۰/۱۱	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	۰/۶۶	۰/۶۵	۰/۷۳	۰/۴۶	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	۰/۱۶	۰/۵۲	۰/۴۰	۰/۲۳	۰/۴۸	۰/۶۲	۰/۳۷	۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۷۱	۰/۸۵	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	۰/۸۶	۰/۹۷	۰/۷۸	۰/۸۸	۰/۱۰	۰/۳۵	۰/۲۹	۰/۷۹	۰/۷۸	۰/۹۳	۰/۳۰	۰/۹۱	۰/۸۹	۰/۹۱	۰/۷۲	۰/۸۴	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

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

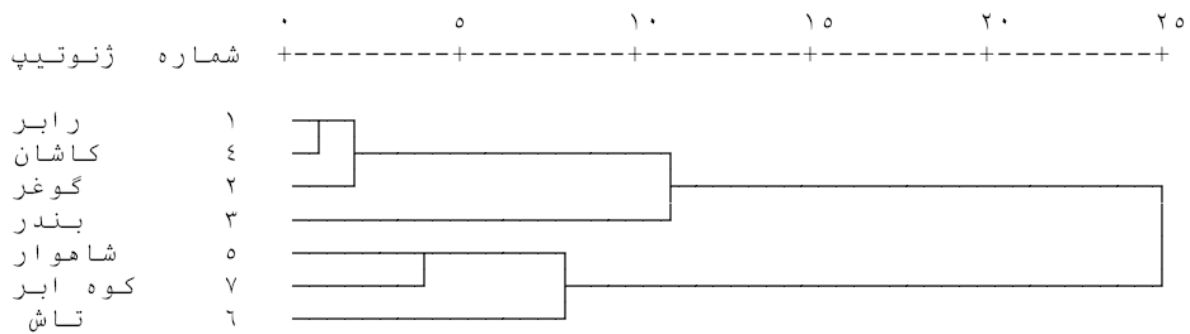
از تجزیه به عامل‌ها بیشترین تفاوت ژنوتیپ‌ها مربوط به خصوصیات قسمت‌های تولیدکننده و ذخیره‌کننده مواد مؤثر بوده است که در عامل‌های اول و دوم قرار گرفتند. همچنین تجزیه به عامل‌ها توانست ۳۰ صفت ارزیابی شده را به صورت پنج عامل اصلی بیان کند که در بین آن‌ها عوامل اول و دوم بیشترین سهم را به خود اختصاص دادند 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).

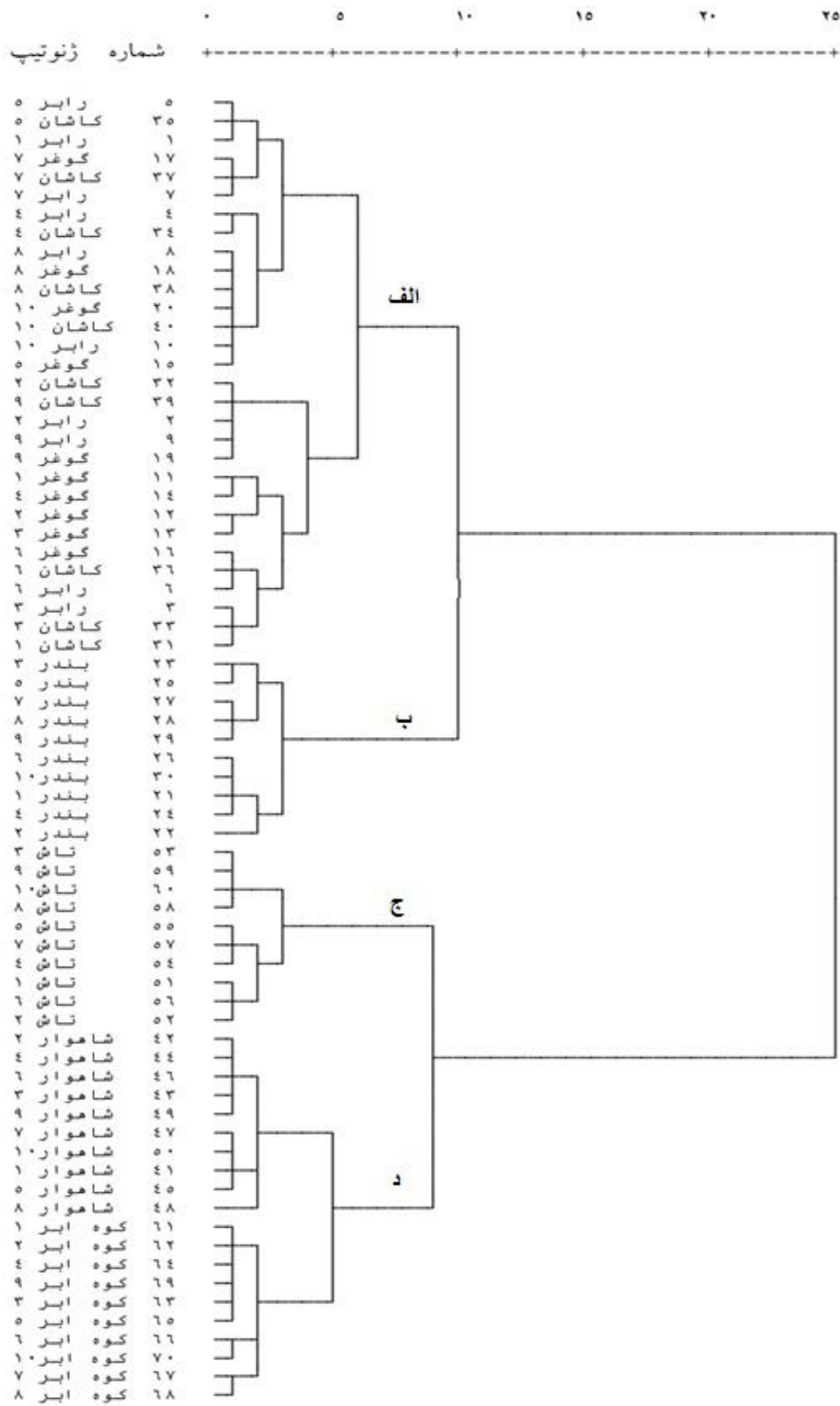
در عامل اول صفات عرض برگ، تراکم غده‌های رنگی، و عرض برگه، طول برگک و تعداد انشعاب از قاعده با ضرایب مثبت (به ترتیب با ضرایب عاملی ۰/۹۵، ۰/۹۷، ۰/۹۵، ۰/۸۶، ۰/۸۰) و صفات شکل برگ، نسبت طول به عرض برگ رنگ ساقه گلدار، رنگ ساقه سال قبل، شکل برگه و نسبت طول به عرض برگه با ضرایب منفی (۰/۶۷، -۰/۷۸، -۰/۹۵، -۰/۹۱، -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 مطالعه شده (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 مطالعه شده 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, Nicolin 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 حسنی 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 مرزدهای 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 مرزده 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.