

بررسی تنوع مورفولوژیکی-زراعی برخی از ارقام گوجه فرنگی در شهرستان خاش

منصور سلجوقیان پور*^۱، محمد رسولی^۲

۱- استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد ایرانشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ایرانشهر، ایران

۲- استادیار، گروه اصلاح نباتات، واحد تاکستان، دانشگاه آزاد اسلامی، تاکستان، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: m.saljooghian.p@gmail.com

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۳/۳۰ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۴/۲۰)

چکیده

گوجه فرنگی دارای وارپته های بسیار زیادی است که از نظر رشد گیاه، کیفیت و شکل میوه و دیگر صفات با یکدیگر متفاوتند. به منظور بررسی تنوع مورفولوژیکی-زراعی برخی از ارقام گوجه فرنگی در منطقه خاش، آزمایشی به صورت بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار و ده رقم شامل اورابانا، رد کلود، رد تاپ، روت جرز، وسترن رد، سانسید، ریو گراند اس، دلبا، تی وی و پتو پراید در شهرستان خاش اجرا شد. در پایان آزمایش صفاتی همچون تعداد میوه در هر بوته، متوسط وزن میوه، قطر میوه، عملکرد نهایی، بیوماس، شاخص برداشت، حجم آب میوه، وزن خشک میوه، مواد جامد محلول کل، اسیدیت و ویتامین ث به عنوان صفات مورفولوژیکی زراعی مورد بررسی قرار گرفتند. در پایان آزمایش و پس از تجزیه های متعدد مشخص شد که ارقام هیبرید تی وی و دلبا و رقم اورابانا دارای بیشترین عملکرد محصول بوده و مناسب کشت در منطقه خاش می باشند. همچنین تجزیه کلاستر داده ها نیز نشان داد که ۳ رقم در گروه A، ۵ رقم در گروه B و دو رقم در گروه C جای گرفتند. این گروه بندی نشان داد که تنوع ژنتیکی از الگوی معنی داری پیروی می کند چرا که ارقامی با عملکرد بهتر و نزدیک به هم در گروه های مشابه قرار گرفتند. در نتایج به دست آمده از رگرسیون گام به گام صفت تعداد میوه در بوته، اولین صفتی بود که وارد مدل رگرسیونی شد و صفات بعدی به ترتیب عبارت از وزن میوه و قطر میوه بودند که وارد مدل رگرسیونی شدند و سایر تغییرات عملکرد را توجیه نمودند.

واژه های کلیدی: گوجه فرنگی، تنوع مورفولوژیکی-زراعی، رگرسیون گام به گام، تجزیه کلاستر، همبستگی فنوتیپی

وسیعی از ژن های کنترل کننده صفات فتوتیپی هستند (Naghavi et al., 2010). صفات مورفولوژیکی به سادگی و با دقت زیاد قابل اندازه گیری بوده و توارث پذیری نسبتاً بالایی دارند، پس انتخاب بر اساس این صفات، راه مطمئن

مقدمه

روش های مختلفی برای بررسی تنوع در گیاهان وجود دارد که یکی از این روش ها، تنوع مورفولوژیکی می باشد این نشانگرها شامل دامنه

وراثت پذیری خصوصی در صفات تعداد میوه در گل آذین و طول میانگرمه مقادیر بالاتری را نشان دادند که معرف معیارهای انتخاب مناسب براساس این صفات بود. اما مطالعه بیشتر نشان داد که معیارهای انتخاب در شرایط محیطی مختلف، متفاوت بودند (Daftarian & Golabadi, 2018). در نتایج تحقیقی به منظور بررسی ارقام گوجه فرنگی گزارش شد که تفاوت معنی داری بین ارقام وجود دارد. عملکرد و مواد جامد محلول با تعداد میوه همبستگی مثبت معنی دار و عملکرد با تعداد روز تا میوه دهی و تعداد میوه با وزن میوه همبستگی منفی معنی دار نشان داد. (Emami et al., 2016).

در بررسی برای مقایسه خصوصیات کمی و کیفی برخی ارقام گوجه فرنگی گزارش شد که کلیه ارقام از نظر زمان رسیدگی کاملاً مشابه بوده و از نظر میزان کل مواد جامد محلول و اسیدیته و عملکرد از حیث تعداد و وزن میوه متفاوت بودند (Mortezainejad & eatemadi, 2015). به منظور ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی ارقام جدید گوجه فرنگی در استان آذربایجان غربی گزارش گردید که تفاوت معنی داری بین ارقام وجود دارد. عملکرد با تعداد میوه و مواد جامد محلول با تعداد میوه همبستگی مثبت و تعداد میوه با وزن میوه همبستگی منفی نشان داد (Bernousi et al., 2016).

در بررسی رگرسیون گام به گام در گوجه فرنگی، طول میوه، مواد جامد محلول میوه و درصد تشکیل میوه به ترتیب وارد مدل گردیدند. همچنین براساس نتایج تجزیه علیت، طول میوه، عرض برگ، وزن میوه و ضخامت پریکارپ میوه دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت بر عملکرد بودند. لذا می توان از این صفات در

و سریعی برای غربال جوامع گیاهی و بهبود عملکرد می باشد (Yap & Harvey, 2013). امروزه ارزیابی مورفولوژیک منابع ژنتیکی، تکنیکی معمول در احیا و طبقه بندی کلکسیون های منابع ژنتیکی به حساب می آید. در این روش صفات مستقیماً برای شناسایی ژنوم های مطلوب مورد استفاده قرار می گیرند (Morrison, 2015).

در تحقیقی که به منظور بررسی تنوع ژنتیکی ژنوتیپ های گوجه فرنگی انجام دادند گزارش نمودند که این ژنوتیپ ها در تمامی صفات مورد مطالعه از قبیل وزن میوه، مقدار مواد جامد محلول و عملکرد با هم اختلاف معنی داری دارند. همچنین تجزیه خوشه ای، ژنوتیپ ها را به چهار گروه تفکیک نمود (Henareh & Pierasteh, 2012). در بررسی ژنوتیپ های محلی گوجه فرنگی عملکرد با تاریخ رسیدگی میوه، وزن میوه و pH میوه همبستگی مثبت و معنی دار و با تعداد میوه در بوته و مواد جامد محلول میوه همبستگی منفی و معنی دار داشت. در اکثر ژنوتیپ ها ضخامت پریکارپ میوه نسبتاً زیاد و وزن میوه نیز در ژنوتیپ ها، متغیر بود (Zombalan et al., 2017). همچنین در مطالعه ای که به منظور ارزیابی ارقام مختلف گوجه فرنگی انجام دادند گزارش نمودند که ارقام مختلف از لحاظ اکثر صفات مورد مطالعه اختلاف معنی داری دارند (Jahantiegh et al., 2016).

در بررسی دیگری در برخی ژنوتیپ های گوجه فرنگی، عملکرد میوه، وزن تک میوه، ضخامت پریکارپ، مواد جامد محلول با مقادیر بالاتری از وراثت پذیری نسبت به سایر صفات، به عنوان شاخص انتخاب ژنوتیپ های برتر پیشنهاد شدند.

داد (Magan *et al.*, 2010). در مطالعه‌ای در ارقام گوجه فرنگی نشان داد که تفاوت ارقام برای تمامی صفات معنی دار بود. تجزیه به عامل‌ها نشان داد که حدود ۶۹ درصد عوامل فرق‌گذار اصلی بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی در این آزمایش شامل عملکرد، مورفولوژی میوه، صفات فیزیولوژیک و فنولوژیک بودند (Gharati *et al.*, 2016). در بررسی روی ۳۷ ژنوتیپ گوجه فرنگی گزارش شد که ضخامت پوست میوه که یکی از صفات کیفی مهم در این میوه است و دارای وراثت پذیری ۳۴/۶ درصد می‌باشد (Arun *et al.*, 2013). به هر حال هدف از این مطالعه ارزیابی تنوع ژنتیکی بر اساس برخی خصوصیات مورفولوژیکی-زراعی و به دست آوردن بهترین ارقام مناسب گوجه فرنگی در منطقه خاش بر پایه همین صفات مورد مطالعه می‌باشد. آگاهی از جنبه‌های مختلف مورفولوژیکی-زراعی، ما را در تعیین استراتژی‌های بهره‌برداری، اصلاح و اهلی سازی یاری می‌کند.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تنوع مورفولوژیکی-زراعی برخی از ارقام گوجه فرنگی، آزمایشی به صورت بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال زراعی ۹۸-۹۹ در مزرعه‌ای در شهرستان خاش اجرا شد. ارقام مورد بررسی در این آزمایش عبارت از اورابانا، رد کلود، رد تاپ، روت جرز، وسترن رد، سانسید، ریو گراند اس، دل‌با، تی‌وی و رقم پتو پراید بودند. قبل از اجرای طرح نمونه مرکب به عمق ۳۰-۰ سانتی متر خاک تهیه و در آزمایشگاه آنالیز شد. جهت تهیه نشاء بذور هر کدام از این ارقام در یک ردیف دو

گزینش ارقام و برنامه‌های اصلاحی استفاده نمود (Henareh *et al.*, 2015). نتایج مطالعه ۱۹ ژنوتیپ گوجه فرنگی نشان داد که طول و عرض میوه و میزان اسید آسکوربیک دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت و طول دوره انبارداری دارای اثر مستقیم مثبت متوسط و صفات تعداد شاخه، تعداد گل آذین در گیاه، تعداد گل در گل آذین، تعداد روز تا تشکیل میوه و تعداد روز تا اولین برداشت دارای بیشترین اثر مستقیم منفی روی عملکرد بودند (Reddy *et al.*, 2013).

در مطالعه‌ای در گوجه فرنگی تعداد میوه در بوته و وزن میوه دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت بر عملکرد بودند و بیشترین اثر غیرمستقیم این صفات بر عملکرد از طریق تعداد گل در گل آذین و تعداد میوه در خوشه بدست آمد (Chernet *et al.*, 2014). در بررسی عملکرد و مواد مغذی میوه گوجه فرنگی در هفت ژنوتیپ مختلف، تفاوت معنی‌داری را برای عملکرد میوه این ژنوتیپ‌ها گزارش نمودند (Olaniyi *et al.*, 2012). طی تحقیقی که بر روی ۱۲ ژنوتیپ گوجه فرنگی داشتند پارامترهایی همچون: ضریب تغییرات فنوتیپی و ژنوتیپی، وراثت پذیری عمومی، بازده ژنتیکی، ضریب همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی و تجزیه ضرایب مسیر را بررسی کرده و به اهمیت این پارامترها اشاره نمودند. نتایج این تحقیق نشان داد که تنوع قابل ملاحظه‌ای از نظر صفات مختلف بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی وجود دارد (Haydar *et al.*, 2012).

در بررسی عملکرد و کیفیت میوه در شرایط تنش شوری مشخص کردند که کاهش عملکرد میوه با کاهش وزن میوه همراه بود، اما در مقابل کاهش تعداد میوه ارتباط کمتری را با کاهش عملکرد میوه نشان

رگرسیون گام به گام نیز با استفاده از نرم افزار SAS برای داده های آزمایش انجام شد. جداول و نمودارها به کمک نرم افزارهای Word و Excel ترسیم گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که بین ژنوتیپ های مورد بررسی گوجه فرنگی در رابطه با کلیه ویژگی های مورد بررسی شامل تعداد متوسط میوه در هر بوته، وزن متوسط هر میوه، قطر میوه، عملکرد نهایی، بیوماس، شاخص برداشت، وزن خشک میوه، حجم آب میوه، مواد جامد محلول کل، اسیدیت و ویتامین ث اختلاف معنی داری وجود داشت و ژنوتیپ های مورد بررسی تنوع مطلوبی را در رابطه با ویژگی های مختلف زراعی و مورفولوژیکی مورد مطالعه دارا بودند.

مقایسات میانگین داده ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن نشان داد که بیشترین میزان تعداد میوه و میزان بیوماس در بوته از رقم هیبرید دلبا و کمترین میزان آن از رقم ردتاب به دست آمد. بیشترین میزان متوسط وزن میوه، قطر میوه، عملکرد نهایی، وزن خشک میوه و میزان مواد جامد محلول (Tss) از رقم هیبرید تی وی و میزان شاخص برداشت میوه از رقم سانسید به دست آمد و کمترین میزان وزن میوه، حجم آب میوه و میزان مواد جامد محلول (Tss) از رقم پتو پراید و کمترین قطر میوه و عملکرد نهایی از رقم ردتاب همچنین میزان وزن خشک میوه و میزان اسیدیت از رقم سانسید و میزان شاخص برداشت میوه از رقم دلبا به دست آمد.

متری با حدود ۲۰ سانتی متر از همدیگر در خزانه زیر تونل های پلاستیکی کوتاه کشت شدند. بعد از رشد کافی و رسیدن گیاهچه ها به اندازه چهار تا پنج برگ حقیقی، انتقال نشاء به مزرعه انجام شد. سپس عملیات شخم انجام، کلوخه های سطح با دیسک خرد و زمین توسط کارگر بر مبنای نقشه آزمایش کرت بندی شد؛ به طوری که عرصه آزمایش شامل ۱۰ تیمار (با محاسبه ۳ تکرار) جمعا ۳۰ کرت بود. هر کرت شامل ۴ خط کاشت به طول ۵ متر و عرض ۱ متر، فاصله ردیف ها از همدیگر ۷۵ سانتی متر و فاصله بوته ها روی ردیف ۲۰-۱۵ سانتی متر و فاصله بین تکرارها ۱ متر و عمق کاشت ۲ تا ۴ سانتی متر در نظر گرفته شد. مبارزه با علفهای هرز با استفاده از کارگر و بصورت دستی انجام گرفت. آبیاری به وسیله روش غرقابی و بر حسب نیاز گیاه صورت گرفت.

در پایان آزمایش صفاتی همچون تعداد متوسط میوه در هر بوته، وزن متوسط هر میوه، قطر میوه، عملکرد نهایی، بیوماس، شاخص برداشت، وزن خشک میوه، حجم آب میوه، مواد جامد محلول کل (Tss)، اسیدیت و ویتامین ث به عنوان صفات مورفولوژیکی - زراعی اندازه گیری مورد ارزیابی قرار گرفت. پس از جمع آوری کلیه داده های مورد بررسی، با استفاده از نرم افزار SAS اقدام به تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده ها گردید. مقایسات میانگین داده ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد. به کمک آزمون پیرسون و توسط نرم افزار SAS ضرایب همبستگی بین صفات محاسبه گردید. علاوه بر این، عمل تجزیه خوشه ای (به روش وارد Ward)،

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده در گوجه فرنگی

S.O.V	DF	تعداد میوه در بوته	متوسط وزن میوه	قطر میوه	بیوماس	حجم آب میوه	Tss
بلوک	2	33.28 ^{ns}	19.55 ^{ns}	62.34 ^{ns}	65.45 ^{ns}	33.74 ^{ns}	0.251 ^{ns}
رقم	9	841.524 ^{**}	2289.72 ^{**}	1389.11 ^{**}	2873.16 ^{**}	243.36 [*]	0.866 ^{**}
خطا	18	49.55	327.73	115.44	33.40	49.78	0.118
CV%	-	17.39	9.94	15.15	9.39	8.59	11.15

^{ns}، * و ** به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده در گوجه فرنگی

S.O.V	DF	اسیدیته	ویتامین ث	وزن ماده خشک میوه	عملکرد میوه	شاخص برداشت
بلوک	2	0.002 ^{ns}	66.09 ^{ns}	25.59 ^{ns}	50.14 ^{ns}	0.24 ^{ns}
رقم	9	0.02 ^{**}	1242.28 ^{**}	712.20 ^{**}	544.44 ^{**}	45.89 ^{**}
خطا	18	0.004	77.10	23.43	94.34	0.34
CV%	-	6.81	13.71	11.38	11.43	18.34

^{ns}، * و ** به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

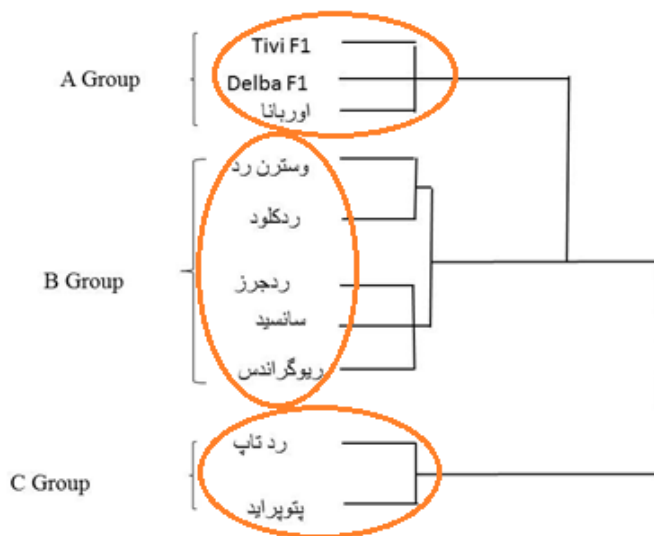
گفت افزایش تعداد میوه به هر نحو، به احتمال ۹۹ درصد باعث افزایش عملکرد نهایی نیز می‌گردد. یا اینکه بین وزن حجم آب میوه و میزان مواد جامد قابل حل همبستگی معنی‌داری وجود ندارد و این بدان معناست که افزایش یا کاهش میزان وزن حجم آب میوه تاثیر معنی‌داری بر میزان مواد جامد قابل حل نخواهد داشت.

مطالعه همبستگی فنوتیپی (جدول ۲) یک همبستگی مثبت و معنی‌دار را بین اکثر صفات اندازه گیری شده نشان داد بطوریکه بطوریکه، می‌توان گفت افزایش یا کاهش در هریک از این پارامترها بطور مستقیم باعث افزایش یا کاهش پارامتر دیگر و در نهایت باعث عملکرد بیشتر گوجه فرنگی می‌شود. مثلا بین تعداد میوه و عملکرد نهایی میوه یک همبستگی مثبت و در سطح ۱ درصد معنی‌دار وجود دارد، در نتیجه می‌توان

جدول ۲- همبستگی فنوتیپی صفات اندازه گیری شده در گوجه فرنگی

	تعداد	متوسط	قطر میوه	وزن	شاخص	حجم	وزن	عملکرد	Tss	اسیدیته	ویتامین
	میوه در	وزن		خشک	برداشت	آب میوه	خشک				ث
	بوته	میوه		بوته	میوه		میوه				
تعداد میوه در بوته	1.00										
متوسط وزن میوه	-0.23 ^{ns}	1.00									
قطر میوه	-0.24 ^{ns}	0.77**	1.00								
وزن خشک بوته	0.65**	0.94**	0.84**	1.00							
شاخص برداشت میوه	0.91**	0.89**	0.94**	-0.73**	1.00						
حجم آب میوه	0.86**	0.79**	0.83**	0.30 ^{ns}	0.23 ^{ns}	1.00					
وزن خشک میوه	0.90**	0.88**	0.82**	0.66**	0.43*	-	1.00				
عملکرد	0.92**	0.89**	0.90**	0.90**	0.90**	0.92**	0.88**	1.00			
Tss	0.54*	0.47*	0.88*	0.79**	-0.19 ^{ns}	0.24 ^{ns}	0.69**	0.93**	1.00		
اسیدیته	0.38*	0.21 ^{ns}	0.34*	0.39*	0.28 ^{ns}	0.31 ^{ns}	-0.14 ^{ns}	0.53**	0.88**	1.00	
ویتامین ث	0.44*	0.55**	0.56**	0.59**	0.23 ^{ns}	0.89**	0.88**	0.74**	0.67**	0.33*	1.00

^{ns}، * و ** به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر پارامترهای اندازه گیری شده ارقام گوجه فرنگی

هدف از این تجزیه، مشخص نمودن ژنوتیپ‌هایی است که بیشترین اختلاف را با یکدیگر دارند، زیرا در برنامه‌های دورگه گیری استفاده از ژنوتیپ‌هایی که کمترین قرابت را دارند، تنوع لازم را جهت پیشبرد برنامه‌های اصلاحی فراهم می‌آورد. همچنین با

به منظور تعیین قرابت ژنوتیپ‌های گوجه فرنگی مورد بررسی و گروه‌بندی آنها در ارتباط با صفات اندازه‌گیری شده، از تجزیه خوشه‌ای استفاده گردید. برای انجام گروه‌بندی، روشهای مختلفی وجود دارد که در اینجا از روش وارد (Ward) استفاده گردید.

برای تفسیر بهتر این نتایج و تعیین سهم اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای وارد شده در مدل رگرسیون گام به گام از تجزیه علیت استفاده گردید. برای این منظور از ضریب همبستگی صفات برای برآورد اثر مستقیم و غیرمستقیم صفات روی عملکرد میوه استفاده شد. صفت تعداد میوه در بوته، اولین صفتی بود که وارد مدل شد. بیشترین اثر مستقیم مثبت بر عملکرد میوه به میزان $0/84$ مربوط به صفت تعداد میوه بود. در تطابق با این نتیجه بسیاری از محققین اثر مستقیم و مثبت این عامل را بر عملکرد میوه گزارش کردند (Bernousi et al., 2016; Haydar et al., 2012). مجموع اثرات مستقیم و غیرمستقیم این صفت بر عملکرد میوه (همبستگی با عملکرد میوه) برابر با $0/92$ بود چون اثرات مستقیم صفات با اثر کل همبستگی مطابقت داشتند و تأثیر آنها در یک جهت بود، بنابراین هر گونه تلاش به منظور افزایش تعداد میوه به افزایش عملکرد میوه منجر خواهد شد. در تطابق با این نتیجه بسیاری از محققین اثر مستقیم و مثبت این عامل را بر عملکرد میوه گزارش کردند (Bernousi et al., 2016; Haydar et al., 2012). صفات بعدی در مدل به ترتیب عبارت بودند از وزن میوه و قطر میوه بودند که سایر تغییرات عملکرد را توجیه نمودند. با توجه به نتایج تجزیه مرحله ای رگرسیون، می توان انتخاب را بر اساس تعداد میوه و وزن میوه انجام داد..

دسته بندی افراد در گروه های مشابه، می توان از حجم کارهای اصلاحی کاسته و در هزینه ها صرفه جویی به عمل آورد.

تجزیه خوشه ای بر اساس صفات مورد مطالعه در بین ژنوتیپ های گوجه فرنگی ، ۱۰ ژنوتیپ گوجه فرنگی را به ۳ گروه تقسیم نمود (شکل ۱). از بین این ۱۰ رقم ۳ رقم در گروه A، ۵ رقم در گروه B و دو رقم در گروه C جای گرفتند. این گروه بندی نشان داد که تنوع ژنتیکی از الگوی معنی داری پیروی می کند چرا که ارقامی با عملکرد بهتر و نزدیک به هم در گروه های مشابه قرار گرفتند. یکی از مهمترین دلایل اختلاف بین گروه ها تفاوت عملکرد بین ارقام می باشد که باعث شده ارقام در گروه های متفاوتی واقع شوند.

برای تعیین سهم اثرات تجمعی صفات در تعیین عملکرد میوه از روش رگرسیون گام به گام استفاده گردید. برای این منظور عملکرد در واحد سطح به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به عنوان متغیر مستقل انتخاب و صفات کم تأثیر و یا بی تأثیر از مدل حذف گردیدند. در نهایت صفت تعداد میوه به عنوان صفت تأثیرگذار وارد مدل شد و ۷۲ درصد از تغییرات عملکرد میوه را توجیه نمود که با توجه به مقادیر t استیودنت در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد.

جدول ۳- تجزیه رگرسیونی گام به گام عملکرد میوه (متغیر وابسته) با سایر صفات در گوجه فرنگی

صفت وارد شده به مدل	اثرات غیر مستقیم			همبستگی با عملکرد
	تعداد میوه	وزن میوه	قطر میوه	
تعداد میوه	-	0.081	0.091	0.92
وزن میوه	0.013	-	0.070	0.89
قطر میوه	0.011	0.072	-	0.90

نتیجه گیری

با توجه به اینکه عملکرد صفتی کمی بوده و همچنین به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می گیرد، دست ورزی و گزینش مستقیم برای عملکرد به نظر می رسد مؤثر نخواهد بود، اما از طریق بهبود اجزای عملکرد و صفاتی که دارای همبستگی مثبت با عملکرد می باشند (از قبیل تعداد میوه، وزن و قطر میوه) می توان به هدف مذکور امیدوار بود. در ضمن با توجه به کلیه بررسی های صورت گرفته و نتایج حاصل از جداول تجزیه های مختلف، و با توجه که هدف از اجرای این طرح ارزیابی عملکرد ارقام و

صفات موثر بر عملکرد در منطقه مورد آزمایش بود، معلوم گردید که که ارقام هیبرید تی وی و دلبا و همچنین رقم اورابانا نسبت به ارقام دیگر از نظر عملکرد و خصوصیات مورفولوژیکی برتر بوده و برای منطقه خاش جهت کشت مناسب تر می باشند. لذا با توجه به نتایج حاصله پیشنهاد می گردد که ارقام مذکور در سطح وسیع تر (به صورت مزارع آزمایشی بزرگ مقیاس) کشت و بررسی و در صورت تایید نتایج حاصل از این آزمایش، توصیه کشت گردند.

REFERENCES

- Arun, J., Kohil, U. K. and Joshi, A. 2013. Genetic divergence for quantitative and qualitative traits in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Indian J. Agric. Sci.* 73(2):110-113.
- Bernousi, A., Emami, A., Tajbakhsh, M. and Razavi, R. 2016. Evaluation of quantitative and qualitative characteristics of new tomato cultivars in West Azerbaijan province, *the first national congress of tomato production and processing technology*. (In Farsi)



- Chernet, S., Belew, D. and Abay, F. 2014. Performance Evaluation and Path Analysis Studies in Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Genotypes under Humera. Northern Ethiopia Condition. *World J. Agric. Res.* 6: 267-271.
- Daftarian, f. and Golabadi, M. 2018. Evaluation of fruit yield and quality in some greenhouse tomato genotypes. *J. Crop Prod. Proc.* 8: (1). (In Farsi).
- Emami, A., Ashouri, Sh., Razavi, R. and Homayounifar, M. 2016. Study and comparison of yield and quantitative and qualitative yield components of tomato cultivars. *6th Tehran Horticultural Sciences Congress.* (In Farsi).
- Gharati, B., Nourizdan, H. R. and Sohrabi, F. 2016. Evaluation between quantitative traits in tomato cultivars, *2nd International Conference on Sustainable Development. Strategies and Challenges focusing on agriculture, natural resources, environment and tourism.* (In Farsi).
- Mortezainejad, F. And eatemadi N.A. 2015. Comparison of quantitative and qualitative characteristics of 17 tomato cultivars in Isfahan region, *J. Agric. Res.* 22: (3). (In Farsi).
- Naghavi, M.R., Gareyazi, B. and Hossaini Salkadeh, G. 2010. *Molucular Markers, Publication of Tehran University.* 2-4.
- Olaniyi, J. O., Akanbi, W. B., Adejumo, T. A. and Akande, O. G. 2012. Growth, fruit yield and nutritional quality of tomato varieties. *Afr. J. Food Sci.* 4(6): 398-402.
- Reddy, B.R., Reddy, M.P., Reddy, D.S. and Begum, H. 2013. Correlation and path analysis studies for yield and quality traits in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *J. Agric. Vet. Sci.* 4: 56-59.
- Yap, T.C. and Harvey, B.L. 2013. Inheritance of yield components and morpho-physiological traits in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Crop Sci.* 12:283-286.
- Zombalan Rabin, K., Mohammadi, S.A., Henareh, M. and Naderi, R. 2017. Evaluation of local tomato stands based on morphological traits, *J. Agric. Knowl.* 17(3): 90-77.(In Farsi)
- Haydar, A., Mandal, M. A., Ahmad, M. B., Hannan, M. M., Karim, R., Razavy, M. A., Roy, U. K. and Salahin, M. 2010. Studies on genetic variability and interrelationship among the different traits in tomato (*Lycopersicne sculentum* Mill.). *J. Sci. Sci. Res.* 2: 139-142.

- Henareh, M., Dorson, a. and Abdollahi Mandolkani, B. 2015. Correlation between traits and causal analysis of yield in tomatoes, *J. Crop Hortic. Plants*. 3: (2) pp. 163-175. (In Farsi)
- Henareh, M. and Pierasteh, E. 2012. Study of Genetic Diversity and Grouping of Top Tomato Genotypes of West Azerbaijan. *Second National Conference on Biodiversity and Its Impact on Agriculture and Environment*. 8 pages. (In Farsi)
- Jahantiegh, Z., Fahmideh, L. and Fazeli Nasab, B. 2016. Evaluation of different tomato cultivars based on germination indices. *2nd National Conference on Medicinal Plants and Herbal Medicines*.(In Farsi)
- Magan, J. J., Gallardo, M., Thompson, R. B. and Lorenzo, P. 2008. Effects of salinity on fruit yield and quality of tomato grown in soil-less culture in greenhouses in Mediterranean climatic conditions. *Afr. J. Food Sci*. 4(6): 398 – 402.
- Morrison, D. F. 2015. *Multivariate Statistical Methods*. Mc Grow Hill Publications, New York. 495 pp.



Investigation of Morphological –agronomic Diversity in Some of Tomato Cultivars in Khash Region

Mansoor Saljooghianpour^{*1}, Mohammad Rasouli²

¹ Department of Agronomy and plant breeding, Iranshahr Branch, Islamic Azad University, Iranshahr, Iran

² Department of plant breeding, Takestan Branch, Islamic Azad University, Takestan, Iran

* Corresponding Author's Email: m.saljooghian.p@gmail.com

(Received: June. 21, 2021 – Accepted: July. 11, 2021)

ABSTRACT

Tomatoes have many varieties that differ in traits of plant growth, quality and shape of the fruit and other traits. In order to investigate the morphological variation of some tomato cultivars in Khash region, an experiment was conducted as a randomized complete block design with three replications and ten cultivars including Orabana, Red Claude, Red Top, Red Jerez, Western Red, Sunsild, Rio Grande, Delba F1, Tivi F1 and blankets Pride. At the end of the experiment traits such as number of fruits per plant, average fruit weight, fruit diameter, final yield, biomass, harvest index, fruit juice volume, fruit dry weight, total soluble solids, acidity and vitamin C were evaluated as agronomic traits. Were affected. At the end of the experiment, after multiple analyzes, it was found that Tivi F1 and Delba F1 hybrids and Orabana had the highest yield and were suitable for cultivation in Khash region. Also, cluster analysis showed that among the 10 varieties of 3 varieties in group A, 5 varieties in group B and 2 in group C were placed. This grouping showed that genetic diversity followed a significant pattern, because cultivars with better and more closely related conditions under conditions were similar in the same groups. Based on stepwise regression results, the number of fruits per plant justified 63.09% of the fruit yield per plant changes. After fruit number per plant, average fruit weight and number of days to flowering had the greatest effect on fruit yield per plant.

Keywords: Tomato, agro-morphological diversity, Stepwise regression, Cluster analysis, Phenotypic Correlation