Archiv

# 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، قزوین، ایران

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

(تاریخ دریافت :۱۳۰۰/۳/۳۰- تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/٤/۲۰)

## چکیده

**گوجه فرنگی دارای واریته 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 بلوک‌های 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، اسیدیته و ویتامین ث به عنوان صفات مورفولوژیکی زراعی مورد بررسی قرار گرفتند. در پایان آزمایش و پس از تجزیه‌های متعدد مشخص شد که ارقام هیبرید تی‌وی و دلبا و رقم اورابانا دارای بیشترین عملکرد محصول بوده و مناسب کشت در منطقه خاش می‌باشند. همچنین تجزیه کلاستر داده‌ها نیز نشان داد که ۳ رقم در گروه A، ۵ رقم در گروه B و دو رقم در گروه C جای گرفتند. این گروه‌بندی نشان داد که تنوع ژنتیکی از الگوی معنی‌داری پیروی می‌کند چرا که ارقامی با عملکرد بهتر و نزدیک به هم در گروه‌های 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.**

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

### مقدمه

روش‌های مختلفی برای بررسی تنوع درگیاهان وجود دارد که یکی از این روش‌ها، تنوع مورفولوژیکی می‌باشد این نشانگرها شامل دامنه وسیعی از ژن‌های کنترل کننده صفات فتوتیپی هستند (Naghavi *et al.*, 2010). صفات مورفولوژیکی به سادگی و با دقت زیاد قابل اندازه‌گیری بوده و توارث پذیری نسبتاً بالائی دارند، پس انتخاب بر اساس این صفات، راه مطمئن و سریعی برای غربال جوامع گیاهی و بهبود عملکرد می باشد ( Yap & Harvey, 2013). امروزه ارزیابی مورفولوژیک منابع ژنتیکی، تکنیکی معمول در احیا و طبقه‌بندی کلکسیون‌های منابع ژنتیکی به حساب می آید. در این روش صفات

www.SID.ir

Archive of SID



مستقیماً برای شناسایی ژنوم‌های مطلوب مورد استفاده قرار می‌گیرند (Morrison, 2015).

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

در بررسی دیگری در برخی ژنوتیپ‌های 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 ژنوتیپ‌های برتر پیشنهاد شدند. وراثت پذیری خصوصی در صفات تعداد میوه در گل آذین و طول میانگره 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 معنی‌داری بین ارقام وجود دارد. عملکرد و مواد جامد محلول با تعداد میوه همبستگی مثبت معنی‌دار و عملکرد با تعداد روز تا میوه‌دهی و تعداد میوه با وزن میوه همبستگی منفی معنی‌دار 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 معنی‌داری 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 می‌توان از این صفات در گزینش ارقام و برنامه‌های اصلاحی استفاده نمود (Henareh *et al.*,2015). نتایج مطالعه ۱۹ژنوتیپ 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

www.SID.ir

Archive of SID


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 ۱۲ژنوتیپ 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 ملاحظه ای 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 داد (Magan *et al*., 2010). در مطالعه‌ای در ارقام گوجه فرنگی نشان داد که تفاوت ارقام برای تمامی صفات معنی‌دار بود. تجزیه به عامل‌ها نشان داد که حدود ٦٩ 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 ٣٤/٦ 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 بهره برداری، اصلاح و اهلی سازی یاری می کند.

## 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 ۹۹-۹۸در 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 متری با حدود ۲۰سانتیمتر از همدیگر در خزانه زیر تونل‌های پلاستیکی کوتاه کشت شدند. بعد از رشد کافی و رسیدن گیاهچه‌ها به اندازه چهار تا پنج برگ حقیقی، انتقال نشاء به مزرعه انجام شد. سپس عملیات شخم انجام، کلوخه‌های 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 ٤ خط کاشت به طول ۵ متر و عرض ۱

www.SID.ir

Archive of SID



متر، فاصله ردیف‌ها از همدیگر ۷۵ سانتی متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف۲۰-۱۵ سانتی متر و فاصله بین تکرارها ۱ متر و عمق کاشت ۲ تا ٤ 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)، اسیدیته و ویتامین ث به عنوان صفات مورفولوژیکی - زراعی اندازه گیری مورد ارزیابی قرار گرفت. پس از جمع آوری کلیه داده‌های مورد بررسی، با استفاده از نرم افزار SAS اقدام به تجزیه‌ی واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها گردید. مقایسات میانگین داده‌ها با استفاده آزمون چند دامنه‌ایی دانکن انجام شد. به کمک آزمون پیرسون و توسط نرم‌افزار SAS ضرایب همبستگی بین صفات محاسبه گردید. علاوه بر این، عمل تجزیه خوشه‌ای (به روش وارد Ward)، رگرسیون گام به گام نیز با استفاده از نرم‌افزار SAS برای داده‌های 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 ژنوتیپ‌های مورد بررسی گوجه فرنگی در رابطه با کلیه ویژگی‌های 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، اسیدیته و ویتامین ث اختلاف معنی‌داری وجود داشت و ژنوتیپ‌های مورد بررسی تنوع مطلوبی را در رابطه با ویژگی‌های مختلف زراعی و مورفولوژیکی مورد مطالعه دارا بودند.

مقایسات میانگین داده‌ها با استفاده آزمون چند دامنه‌ایی 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 رد تاب همچنین میزان وزن خشک میوه و میزان اسیدیته از رقم سانسید و میزان شاخص برداشت میوه از رقم دلبا به دست آمد.

**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 ** به‌ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

**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 ** به‌ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

مطالعه همبستگی فنوتیپی (حدول 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 ۱درصد معنی‌دار وجود دارد، در نتیجه می‌توان 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.

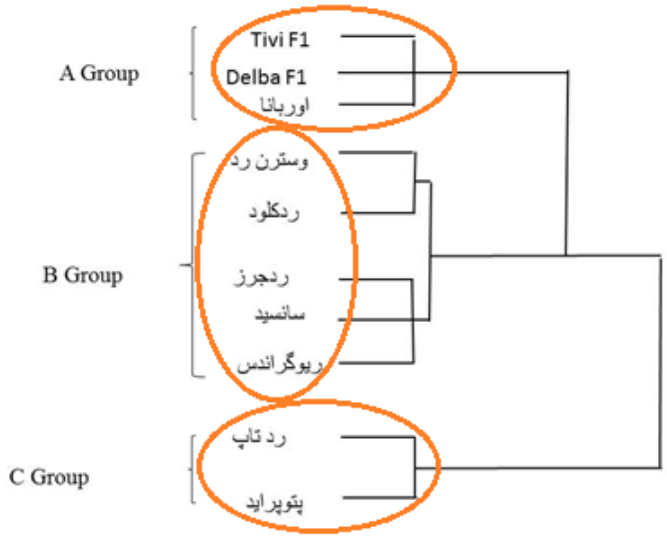
**جدول ۲- همبستگی فنوتیپی صفات اندازه گیری شده در گوجه فرنگی**

| | تعداد میوه در بوته | متوسط وزن میوه | قطر میوه | وزن خشک بوته | شاخص برداشت میوه | حجم آب میوه | وزن خشک میوه | عملکرد | Tss | اسیدیته | ویتامین ث |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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* | -0.88** | 1.00 | | | | |
| عملکرد | 0.92** | 0.89** | 0.90** | 0.90** | 0.90** | 0.92** | 0.80** | 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 ** به‌ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

www.SID.ir

Archive of SID




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

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. 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 دسته‌بندی افراد در گروه‌های مشابه، می‌توان از حجم کارهای اصلاحی کاسته و در هزینه‌ها صرفه جویی به عمل آورد.

تجزیهٔ خوشه‌ای بر اساس صفات مورد مطالعه در بین ژنوتیپ‌های 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 معنی‌داری پیروی می‌کند چرا که ارقامی با عملکرد بهتر و نزدیک به هم در گروه‌های مشابه قرار گرفتند. یکی از مهمترین دلایل اختلاف بین گروه‌ها تفاوت عملکرد بین ارقام می‌باشد که باعث شده ارقام در گروه‌های 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.

www.SID.ir

Archive of SID


برای تفسیر بهتر این نتایج و تعیین سهم اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای وارد شده در مدل رگرسیون گام به گام از تجزیه علّیت 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 ۰/۸٤ 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 ۰/۹۲ 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..

**جدول۳- تجزیه رگرسیونی گام به گام عملکرد میوه (متغیر وابسته) با سایر صفات در گوجه فرنگی**

| | اثرات غیر مستقیم | | | اثر مستقیم | همبستگی با عملکرد |
|---|---|---|---|---|---|
| صفت وارد شده به مدل | تعداد میوه | وزن میوه | قطر میوه | | |
| تعداد میوه | - | 0.081 | 0.091 | 0.84 | 0.92 |
| وزن میوه | 0.013 | - | 0.070 | 0.11 | 0.89 |
| قطر میوه | 0.011 | 0.072 | - | 0.06 | 0.90 |

## نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه عملکرد صفتی کمّی بوده و همچنین به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد، دست‌ورزی و گزینش مستقیم برای عملکرد به نظر می‌رسد مؤثر نخواهد بود، امّا از طریق بهبود اجزای عملکرد و صفاتی که دارای همبستگی مثبت با عملکرد می‌باشند (از قبیل تعداد میوه، وزن و قطر میوه) می‌توان به هدف مذکور امیدوار بود. در ضمن با توجه به کلیه بررسی‌های صورت گرفته و نتایج حاصل از جداول تجزیه‌های 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 تی‌وی 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 می‌باشند. لذا با توجه به نتایج حاصله پیشنهاد می‌گردد 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.

www.SID.ir

Archive of SID

**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. Molucullar 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.

www.SID.ir

Archive of SID



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 traitsin 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. 2*nd 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.

www.SID.ir

Sustainable Agricultural Science Research /Vol. 1/No.1/Spring2021/P:16-26
Archive of SID

https://www.sarj.iauk.ac.ir

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

**Mansoor Saljooghianpour*[1], Mohammad Rasouli[2]**

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

[2] Department of plant breeding, Takestan Branch, Islamic Azad University, Ghazvin, 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**: Agro-morphological diversity, Cluster analysis, Phenotypic Correlation, Stepwise regression, Tomato

www.SID.ir