



## تأثیر تنش رطوبتی بر صفات رویشی ارقام مختلف گوجه فرنگی جهت شناسایی رقم‌های مقاوم به خشکی

مرتضی پوزش شیرازی\*، محمود ایزدی و مهرداد نوروزی

اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر

\*نویسنده مسئول: Email: [SHIRAZI754@YAHOO.COM](mailto:SHIRAZI754@YAHOO.COM)

### چکیده

با توجه به خشکسالی‌های اخیر در کشور و استفاده بی‌رویه از آبهای زیرزمینی و در نتیجه کاهش تولید محصولات کشاورزی، تحقیقی در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر انجام گرفت تا ارقام مقاوم به خشکی را از میان ارقام موجود گوجه فرنگی شناسایی نماید. این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتورهای طرح عبارت بودند از ارقام گوجه فرنگی در 10 سطح (رقم) و میزان آبیاری در دو سطح (بر اساس نقصان رطوبت تا 50 و 70 درصد از آب قابل استفاده). نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که اثرات اصلی و همچنین اثرات متقابل تیمارها بر کلیه صفات رویشی گوجه فرنگی در سطح یک درصد معنی دار بود. از میان ارقام یاد شده، ارقام زیر در تعداد بیشتری از صفات در کلاس آماری بالاتر قرار گرفتند: فلات 111- اف د ت 202- ثف.

کلمات کلیدی: گوجه فرنگی - تنش خشکی - ارقام - گلخانه - بوشهر.

### مقدمه

گیاه گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum L.*) یکی از مهم‌ترین سبزیجات مورد استفاده انسان می‌باشد که مصارف تغذیه‌ای بسیاری را دارا است. سطح زیر کشت این محصول در استان بوشهر نزدیک به دوازده هزار هکتار می‌باشد (بشکانی، 1382) که عمده تولید آن بصورت خارج از فصل بوده و به‌علت درآمدزایی مناسب به‌عنوان یکی از مهم‌ترین محصولات اقتصادی استان برای زارعین به شمار می‌آید. از این‌رو هر ساله به سطح زیر کشت این محصول افزوده می‌گردد که سبب افزایش نیاز به آب و نهایتاً برداشت بی‌رویه آب از سفره‌های زیر زمینی گردیده است. با توجه به آن که استان بوشهر یکی از استانهای است که در منطقه نیمه خشک ایران قرار داشته و در چند سال اخیر نیز دچار خشکسالی‌های متعددی شده است، از یک سو با کمبود آب آبیاری و از سوی دیگر با کیفیت نامطلوب آن روبرو است. این امر سبب کاهش آب قابل استفاده توسط کشاورزان شده است و یا دور آبیاری را به تعویق انداخته و شوری آب‌های زیر زمینی را به دنبال داشته است. بر اساس تحقیقات صورت گرفته در نقاط مختلف، حداکثر تخلیه مجاز یا حداکثر کمبود مجاز (Maximum Allowance Deficiency) برای گیاه گوجه فرنگی حدود 50 درصد از کل آب قابل استفاده در خاک می‌باشد (علیزاده، 1373). در تحقیق صورت گرفته در چین در سال 1991 مشاهده شد که نشاء های گوجه فرنگی که تحت تأثیر تنش آبی قرار می‌گیرند دارای طول ساقه کوتاهتر و ریشه ضعیفتر می‌باشند. با افزایش خشکی و بالا رفتن PF خاک، میزان فتوسنتز خالص کاهش یافته لیکن مقدار آمینو اسیدها افزایش می‌یابد. این امر به‌علت زیاد شدن غلظت اسید در ماده زمینه‌ای است. آن‌ها بهترین PF را برای رشد نشاء گوجه فرنگی 1/9 تا 2/2 گزارش نمودند (بای و لو، 1991). رحمان و همکاران (1998) تأثیر تنش آبی روی فیزیولوژی و مورفولوژی چند رقم گیاه گوجه فرنگی را در ژاپن بررسی کرده و نتیجه گرفتند که تشدید تنش آبی سبب افزایش دمای برگ و کاهش سرعت فتوسنتز می‌گردد. همچنین قابلیت انتقال روزنه‌ها،



## فیزیک خاک و رابطه آب خاک و گیاه

ضریب تبخیر، پتانسیل آب برگ، وزن خشک ریشه و ساقه و ارتفاع گیاه کاهش می یابد که میزان آن در ارقام مختلف یکسان نبوده و عکس العمل‌های بسیار متفاوتی را بوجود آورده است. به عنوان مثال آن دسته از بوته‌هایی که میوه آن‌ها کوچکتر بوده است، توانایی تحمل به خشکی را بسیار بیشتر از انواع درشت میوه به خود اختصاص داده است. در تحقیق مشابهی که توسط این افراد در سال 1999 انجام شد مشخص گردید که آبیاری مجدد و کافی آن دسته از گوجه فرنگی‌هایی که تحمل به خشکی آنها زیادت‌ر بوده است به مراتب عملکرد بالاتری را نسبت به آبیاری مجدد گوجه فرنگی‌های غیر متحمل بوجود آورد. این امر سبب افزایش کارایی مصرف آب یا W.U.E در ارقام متحمل می‌گردد. تفاوت در سیستم‌های آبیاری و همچنین مقادیر مختلف آب داده شده به گیاهان می‌تواند تأثیر مهمی بر روی فعالیت اندام گیاهان بخصوص ریشه داشته باشد. تحقیقات لیسکوار (1998) در آمریکا در این زمینه روی گیاه گوجه فرنگی در مرحله رویشی صورت گرفت، مشخص شد که ریشه زنی، طول ریشه، توسعه ریشه و وزن خشک ریشه این گیاهان به شدت تحت تأثیر تنش آبی قرار می‌گیرد که این نتیجه بر روی تمام گیاه به خوبی قابل مشاهده بود. هدف از تحقیق حاضر، شناسایی و توصیه ارقام گوجه فرنگی مقاوم به شرایط کم آبی و تنش خشکی بود که بتوانند در مصرف بهینه آب سودمند واقع شده و در صورت بروز تنش آبی، خسارت وارده را کاهش دهند.

## مواد و روش‌ها

این طرح به صورت گلدانی در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی استان بوشهر با مختصات جغرافیایی  $13^\circ$  و  $51^\circ$  طول شرقی و  $16^\circ$  و  $29^\circ$  عرض شمالی و با ارتفاع 110 متر از سطح دریا، حداکثر درجه حرارت  $51^\circ$  درجه سانتیگراد و حداقل  $1^\circ$ - درجه سانتیگراد، میانگین بارندگی 250 میلیمتر و میانگین دمای سالیانه  $25/26^\circ$  درجه سانتیگراد و تبخیر سالیانه حدود 3000 میلیمتر و بافت خاک سبک تا متوسط در سال 1383 اجرا گردید. خاک موجود در مزارع مرکز پس از غربال کردن و اضافه نمودن مقادیر توصیه شده کود دامی و شیمیایی به وزن یکسان در گلدان‌های 10 کیلوگرمی از جنس پلاستیک ریخته شد. سپس بذور گوجه فرنگی با دقت و بطور یکنواخت در گلدانها کاشته شدند. بذور یاد شده به ترتیب عبارت بودند از: 1- فلات CH 2- پتوارلی CH 3- ثف 4- فلات 111 5- پرموارلی 6- ویوا 110 7- کالچی ان 3 8- ارلی اوربانا VF 9- وانا فلات 10- اف د ت 202. این تحقیق بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد که تعداد گلدانها در هر واحد آزمایشی سه گلدان در نظر گرفته شد. فاکتورهای مورد بررسی عبارت بودند از: الف- عمق آبیاری در دو سطح (بر اساس نقصان رطوبت تا 50 و 70 درصد از آب قابل استفاده AW) ب- ارقام گوجه فرنگی در 10 سطح. جهت تعیین میزان تحمل به خشکی ارقام گوجه فرنگی صفات زیر در دو مرحله (در ادامه توضیح داده شده است) اندازه گیری شدند: طول ریشه، وزن خشک ریشه و ساقه و نسبت آن‌ها به هم، سرعت رشد نسبی گیاه زراعی، ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه، قطر ساقه، نسبت سطح و کارایی مصرف آب. پس از آنالیز داده‌ها، از روش دانکن جهت مقایسه میانگین‌ها استفاده گردید. شاخص‌های فیزیولوژیک مورد بررسی شامل نسبت سطح برگ (Leaf Area Ratio) و سرعت رشد نسبی گیاه زراعی (Relative Growth Ratio) بودند. نسبت سطح برگ بدون واحد بوده در حالیکه سرعت رشد نسبی دارای واحد گرم بر گرم در درجه روز می‌باشد. لازم به ذکر است که دمای روزانه جهت جوانه زنی این گیاه با حد بالای  $25^\circ\text{C}$  و حداقل دمای روزانه با حد پایین  $10^\circ\text{C}$  می‌باشد و  $T_B$  درجه حرارت پایه برای گیاه گوجه فرنگی ( $10^\circ\text{C}$ ) می‌باشد. جهت تعیین زمان آبیاری از 2 تانسئومتر بارومتري با انتهای گچی در گلدان‌های مربوط به دو تیمار مختلف آبیاری استفاده گردید. میزان آب مصرفی نیز با توجه به تیمارهای مورد نظر (بر اساس نقصان رطوبت تا 50 و 70 درصد از آب قابل استفاده AW) و بر اساس وزن حجمی محاسبه و به گیاهان موجود در گلدانها داده شد. کل آب مصرفی



در دو تیمار یاد شده به ترتیب 14750 و 13550 میلی لیتر برای هر گلدان با وزن خاک 10 کیلو گرم و در طی 32 و 26 مرتبه آبیاری مصرف گردید.

### نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثرات رقم گوجه فرنگی، میزان آب آبیاری و همچنین اثرات متقابل آنها بر کلیه صفات گوجه فرنگی (شامل طول ریشه، وزن خشک ریشه و ساقه و نسبت آنها به هم، سرعت رشد نسبی گیاه زراعی (RGR)، ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه، قطر ساقه، نسبت سطح و کارایی مصرف آب) در سطح یک درصد معنی دار بود. در این میان تنها اثر متقابل نسبت ریشه به ساقه و سرعت رشد نسبی معنی دار نشد. نتایج فوق در جدول شماره (1) قابل مشاهده است.

جدول (1) - جدول تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده 10 رقم گوجه فرنگی

منابع تغییر (میانگین مربعات)				
ضریب تغییر	اثر متقابل	آبیاری	رقم گوجه فرنگی	صفات
1/76	9/844**	535/509**	9/022**	تعداد برگ
1/58	160/841**	11179/107**	281/16**	طول ریشه
1/33	173/109**	8117/973**	241/649**	طول ساقه
2/101	379/034**	39413/304**	521/351**	ارتفاع گیاه
2/55	1/756**	132/432**	5/071**	قطر ساقه
7/28	0/052**	3/972**	0/036**	وزن خشک ریشه
1/12	0/259**	20/615**	0/225**	وزن خشک ساقه
6/06	1/024**	54/494**	2/033**	وزن خشک برگ
13/1	0/014**	0/002 <sup>ns</sup>	0/520**	نسبت ریشه به ساقه
2/87	0/022**	5/815**	0/035**	کارایی مصرف آب
2/11	0/011**	0/664**	0/054**	نسبت سطح برگ
1/54	0/018**	0/126 <sup>ns</sup>	0/027**	سرعت رشد نسبی
-	9	1	9	درجه آزادی

\*\* در سطح یک درصد معنی دار شده است      ns معنی دار نشده است

بررسی مقایسه میانگین های انجام شده (با آزمون دانکن) در مورد صفت تعداد برگ گوجه فرنگی در تیمارهای مختلف نشان داد که با کاهش آب مصرفی، تعداد برگها به طور معنی داری کاهش یافتند. بطور کل تعداد برگ بیشتر می تواند نقاط فتوسنتز کننده بیشتری را بوجود آورده و ساخت مواد هیدروکربنی را افزایش دهد. مقایسه میانگین های طول ریشه گوجه فرنگی نشان داد که با کاهش آب مصرفی، طول ریشه به طور معنی داری کاهش یافت و در اکثر تیمارها به نصف تقلیل پیدا کرد. بیشتر بودن طول ریشه در زمان تنش آبی می تواند سطح وسیع تری از خاک را جهت جذب آب در اختیار گیاه قرار دهد. نتایج بررسیهای انجام شده در مورد صفت طول ساقه گوجه فرنگی در تیمارهای مختلف نشان داد که با کاهش آب مصرفی، طول ساقه به طور معنی داری کاهش یافت. کاهش طول ساقه می تواند سایه اندازی برگها روی هم را به علت ایجاد تراکم، افزایش داده و کاهش انرژی دریافتی را باعث شود. براساس نتایج به دست آمده در مورد صفت



قطر ساقه گوجه فرنگی در تیمارهای مختلف مشاهده شد که با کاهش آب مصرفی، قطر ساقه به طور معنی داری کاهش یافت. قطر ساقه بیشتر می تواند مقاومت گیاه را در مقابل صدمات فیزیکی محیط بالاتر برده و شرایط را برای حفاظت بیشتر گیاه فراهم آورد. کمبود آب، رشد هر دو قسمت هوایی و ریشه را کاهش می دهد ولی اثر نسبی زیادتری روی قسمت هوایی میگذارد. به طور کل هنگامی که آب فراوان باشد، شرایط برای رشد قسمت هوایی مطلوب تر خواهد بود در حالیکه برای رشد ریشه این امر برعکس بوده و هنگامیکه این عامل به عنوان محدود کننده منظور شود، رشد از شرایط مطلوب تری برخوردار خواهد بود (سرمدنیا و کوچکی، 1376). نتایج حاصل نشان داد که رقم ثف دارای بالاترین نسبت ریشه به ساقه 1/09 (بدون واحد) می باشد. کارآیی مصرف آب برای نشان دادن رابطه کمی میان رشد گیاه و مصرف آب به کار برده شده بوده و به صورت " مقدار ماده گیاهی تولید شده به ازاء واحد آب مصرفی شده " تعریف می گردد. برای محاسبه کارآیی مصرف آب در این تحقیق از فرمول زیر استفاده گردید: تفاوت وزن خشک کل گیاه در دو مرحله نمونه برداری (برحسب گرم) ÷ حجم آب مصرفی در زمان اعمال تیمارها (برحسب لیتر). بررسی مقایسه میانگین های انجام شده در مورد کارآیی آب مصرفی ارقام مختلف گوجه فرنگی در تیمارهای مختلف نشان داد که با کاهش آب مصرفی، مقدار W.U.E. نیز به شدت کاهش یافت که این امر می تواند تحت تأثیر کاهش جذب عناصر غذایی به علت کاهش آب موجود در خاک و همچنین کاهش مواد فتوسنتزی تولیدی باشد. بررسی مقایسه میانگین های انجام شده در مورد نسبت سطح برگ در ارقام گوجه فرنگی نشان داد که با کاهش آب مصرفی، LAR با افزایش روجه رو گردید. بررسی مقایسه میانگین های انجام شده در مورد سرعت رشد نسبی در ارقام گوجه فرنگی نشان داد که با کاهش آب مصرفی، در میزان RGR تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

### نتیجه گیری کلی

مقاومت به تنش آبی در مراحل اولیه رشد گیاهان (مرحله رشد رویشی) از اهمیت خاصی برخوردار است. زیرا به نظر می رسد آن دسته از ارقام هر گیاه (از جمله گوجه فرنگی) که بتوانند شرایط کم آبی را در این مرحله بهتر تحمل کنند، از توانایی تولید محصول بیشتری در همین شرایط در مرحله زایشی نیز برخوردار خواهند بود. از میان ده رقم مورد بررسی که طرح حاضر روی آنها صورت پذیرفت، ارقام زیر در تعداد بیشتری از صفات در کلاس آماری بالاتر قرار گرفته و نسبت به خشکی در مرحله رویشی متحمل تر شناخته شدند: فلات 111- اف د ت 202- ثف.

### منابع

- بشکانی م، 1382. برنامه توسعه سوم کشاورزی استان بوشهر. چاپ سوم. سازمان کشاورزی استان بوشهر.
- سرمدنیا غ و کوچکی ع، 1376. فیزیولوژی گیاهان زراعی. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی. 467 صفحه.
- علیزاده ا، 1373. اصول طراحی سیستم های آبیاری. انتشارات آستان قدس رضوی. 539 صفحه.
- Bai CS and Lu Gy, 1991. Effects of water stress on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) seedling. Acta – Horticulture – Science. 18:4. 340-344.
- Leskovar DI, 1998. Root and shoot modification by irrigation. HortTechnology. 8: 4, 510 – 514.
- Rahman SML, Nawata E and Sakuratani T, 1998. Effect of water stress on



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران

تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390

(فیزیک خاک و رابطه آب خاک و گیاه)

physiological and morphological characters among tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) cultivars. Thai. Journal of Agricultural. Science. 31: 130-141.

Rahman SML, Nawata E and Sakuratani T, 1998. Effect of water stress on yield and related morphological characters among tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivars. Thai. Journal of Agricultural. Science. 31: 60-78.