# تأثیر شوری و نسبت جذب سدیم محلول غذایی بر عملکرد برخی پارامترهای کیفی گوجه فرنگی

احمد گلچین و امید افلاکی

به ترتیب دانشیار گروه خاکشناسی و دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان

## مقدمه

گوجه فرنگی (Lycopersicon esculentum) یکی از مهمترین محصولات باغی دنیا است که به لحاظ داشتن ویتامین های A،C و عناصر مصرفی، مصرف سرانه آن در حال افزایش بوده و در حال حاضر در سراسر ایران کشت می‌گردد.

گوجه فرنگی گیاهی است از خانواده بادنجان (Solanacea)، بومی آمریکای جنوبی و مرکزی که معمولاً به صورت چند ساله و علفی مشاهده می‌شود ولی اغلب به صورت یکساله کشت می گردد (۲). تحقیقات انجام شده بر روی عادات مصرف کنندگان سبزیجات تازه در آمریکا نشان می دهد که مزه و بو از مهمترین عوامل در انتخاب این محصول می باشند. کیفیت میوه گوجه‌فرنگی برای مصرف تازه خوری بوسیله ظاهر میوه (رنگ، اندازه، شکل، استحکام بافت میوه و میزان ماده خشک)، خصوصیات ارگانولپتیک (مزه و بو) و خصوصیات nutraceutic ( health benefit ) سنجیده می شود. کیفیت ارگانولپتیک میوه گوجه فرنگی عمدتاً توسط میزان مواد معطر فرار، میزان قند و اسید آن و کیفیت nutraceutic آن توسط میزان مواد معدنی، ویتامین ها و میزان کاروتنوئید و فلاونوئید ها تعیین می شود. هم اکنون در اروپای شمالی و امریکا تقریباً تمام سبزیجات گلخانه ای در محیط های کشت بدون خاک و با استفاده از محلول های غذایی تولید می شود(۹). در کشت های گلخانه ای علاوه بر کنترل عوامل مؤثر بر رشد و نمو گیاه که باعث افزایش عملکرد در واحد سطح می شود، در مصرف کودهای شیمیایی و آفت کش ها، هزینه کارگری و از همه مهمتر در مصرف آب صرفه جویی می شود.

غلظت بالای املاح در خاک یا محیط ریشه گیاه علاوه بر کاهش میزان آب قابل استفاده گیاه موجب بهم خوردن تعادل یون ها و اختلالات تغذیه ای در گیاه می شود که بالقوه برای گیاه زیان آور است، لذا میزان شوری و قلیائیت آب آبیاری از مهمترین عوامل مؤثر در میزان عملکرد و کیفیت محصولات مزرعه‌ای و گلخانه ای تولید شده به حساب می آید. هم اکنون آب با کیفیت مناسب در اکثر نقاط کشور و مخصوصاً استان های مرکزی، جنوبی و جنوب شرقی کشور وجود ندارد و آبهای با کیفیت نامناسب به طور گسترده ای در کشاورزی این مناطق مصرف می شود. با توجه به گسترش کشت های گلخانه‌ای در این مناطق، تأثیر شوری و قلیائیت محلول های غذایی تهیه شده با آب های با کیفیت نامطلوب بر میزان عملکرد و کیفیت محصولات تولیدی مخصوصاً خیار و گوجه فرنگی به خوبی مشخص نمی باشد، لذا لازم است ضمن بررسی تأثیر شوری و SAR محلول های غذایی تهیه شده بر عملکرد و کیفیت محصول گوجه فرنگی، حداکثر میزان EC ، SAR محلول های غذایی که تولید اقتصادی را برای زارعین و صاحبان گلخانه ممکن می سازد، مشخص گردد. تحقیق حاضر نیز در همین ارتباط طراحی و اجرا گردیده است.

## مواد و روش‌ها

در بهار سال ۱۳۸۳ آزمایشی به صورت گلدانی در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی استان زنجان به اجرا در آمد تا تاثیر شوری (EC) ، SAR محلول غذایی راریسون را بر میزان عملکرد و کیفیت میوه گوجه فرنگی مورد بررسی قرار دهد. نشاءهای گوجه فرنگی رقم super strain - B ابتدا در گلدان های سه کیلویی حاوی پرلیت کاشته و بعد از استقرار نشاء ها، تیمارهای آزمایشی بر روی آنها اعمال گردیدند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از محلول غذایی راریسون با چهار سطح شوری، شامل ۲،۴،۶ و ۸ dS/m که هر شوری (EC) خود نیز دارای چهار سطح مختلف نسبت جذب سدیمی (SAR) به میزان ۱۰،۲۰،۳۰و۴۰ بود، در نتیجه ۱۶ محلول غذایی مختلف تهیه گردید که دارای شوری و نسبت جذب سدیمی متناوبی بودند. محلول های غذایی مختلف با اضافه نمودن مقادیر و ترکیب متفاوتی از کلرو سدیم و کلرورکلسیم به محلول غذایی اولیه (شاهد) تهیه گردیدند. محلول غذایی اولیه یا شاهد طبق فرمول ارائه شده (۱) با آب مقطر تهیه شد که EC حدود یک dS/m داشت. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۱۶ تیمار و به همراه نمونه شاهد در سه تکرار اجرا شد و در طی دوره رشد ضمن اندازه گیری فاکتورهای رشد مثل ارتفاع بوته، سطح برگ، تعداد میوه در بوته، اندازه میوه و میزان عملکرد محصول، بعضی از پارامترهای کیفی مثل میزان آب میوه، میزان قند و رنگ آنها نیز مورد بررسی قرار گرفت. پس از جمع آوری داده ها، اطلاعات بدست آمده توسط نرم افزار MSTATC مورد آنالیز قرار گرفت و میانگین ها توسط آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

## نتایج و بحث

**عملکرد:** نتایج بدست آمده نشان داد که اعمال تیمارهای شوری (EC) عملکرد میوه گوجه فرنگی را در سطح یک درصد کاهش داد، به طوری که میزان عملکرد در شوری های دو، چهار، شش و هشت dS/m به ترتیب ۱۸/۴۳، ۴۸/۱۸، ۶۱/۰۵ و ۸۷/۵۶ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت ولی سطوح مختلف نسبت جذب سدیمی (SAR) تأثیری بر عملکرد و محصول گوجه فرنگی نداشتند. نتایج این آزمایش نشان می دهد که علی رغم حساسیت گوجه فرنگی به شوری و کاهش عملکرد آن با افزایش شوری، این گیاه تحت تأثیر SAR محلولهای غذایی (ماکزیمم تا ۴۰=SAR) قرار نمی گیرد، لذا

آنچه بیشتر محصول این گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد میزان املاح موجود در محیط ریشه است تا نوع نمکهای تشکیل دهنده شوری.
تحقیقات صورت گرفته توسط کوکی و همکاران در خصوص تاثیر شوری و SAR آب آبیاری بر عملکرد و کیفیت محصول گوجه فرنگی نیز مؤید نتایج بدست آمده در این آزمایش می باشد، آنها نیز مشاهده کردند که در شوری های بالا، عملکرد و اندازه میوه کاهش یافت ولی نسبت های جذب سدیمی مختلف بکار رفته هیچگونه اثری بر پارامترهای کمی عملکرد نداشت (۳،۴،۷،۸،۹،۱۰و۱۴).

**کیفیت میوه:** افزایش شوری به طور قابل ملاحظه ای سفتی بافت میوه را کاهش داد و باعث افزایش میزان آب میوه گردید، شوری همچنین باعث خوش رنگ تر شدن (پررنگ شدن) میوه و کاهش میزان قند آن گردید (۱۳).

**سطح برگ:** نتایج بدست آمده توسط دستگاه لیفری ایندکس نشان داد که شوری به طور معنی داری (در سطح یک درصد) باعث کاهش سطح برگ گیاه گوجه فرنگی شد. میزان سطح برگ در شوری های دو، چهار، شش و هشت dS/m به ترتیب ۱۴/۲۸، ۳۵/۷۲، ۴۶/۴۳، ۵۳/۵۷ درصد کاهش یافت، ضمناً اعمال سطوح مختلف SAR تأثیری بر میزان سطح برگ گوجه فرنگی نداشت. آدامز (۱۹۹۱) و آدامز و همکاران (1989) نیز با اعمال تیمارهای مختلف شوری بر روی گیاه گوجه فرنگی مشاهده نمودند که با افزایش شوری سطح برگ گیاه به طور معنی داری کاهش یافت (۴و۵).

**اندازه میوه:** تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اعمال تیمارهای شوری (EC) در سطح یک درصد موجب کاهش معنی دار اندازه میوه گردید، به طوری که در تیمارهای شوری دو، چهار، شش و هشت dS/m اندازه میوه به ترتیب ۱۴/۲۸، ۲۸/۵۷، ۴۲/۸۵، ۵۷/۱۴ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت ولی اعمال سطوح مختلف SAR بر اندازه میوه تاثیر معنی داری نداشت.
شرتن و همکاران (2000) و شارتو و فراندز(1999) و بسیاری از محققین دیگر نیز گزارش کرده اند که با افزایش شوری اندازه میوه به طور معنی داری کاهش می یابد ( ۷،۶ و ۸).

**تعداد میوه ها در هر بوته :** نتایج حاصل از تجربه واریانس داده ها مشخص نمود که هیچکدام از سطوح EC , SAR تأثیر معنی داری بر روی تعداد میوه در بوته نداشتند: دوراسی (1999) پاپادوپولوس و هو و همکاران (2000) نیز به نتیجه مشابهی دست یافته اند (۹، ۱۰ و ۱۱).

**ارتفاع بوته:** نتایج این آزمایش نشان داد که سطوح مختلف شوری بر روی ارتفاع بوته ها در سطح یک درصد معنی دار است و با افزایش شوری محلول غذایی، ارتفاع بوته ها کاهش یافت، به طوری که در شوریهای دو، چهار، شش و هشت dS/m ارتفاع بوته ها نسبت به تیمار شاهد، به ترتیب ۱۲/۶۷، ۲۵/۹۳، ۳۳/۳۳، ۴۱/۹۷ درصد کاهش نشان داد. سطوح مختلف SAR نیز تأثیری بر ارتفاع بوته ها نداشتند.
اینال (2002) نیز با اعمال تیمارهای مختلف NaCl , $Na_2SO_4$ بر روی گیاه گوجه فرنگی مشاهده نمود که رشد گیاه کاهش یافت و با افزایش شوری گیاه دچار کوتولگی شد(۱۱).

## منابع مورد استفاده


۱- نوروزی، م.۱۳۸۰. هیپروپونیک ( راهنمای کاشت گیاهان بدون خاک ). ترجمه. دفتر نشر حدیث.

۲- نصوحی، غ و کوشکی، م. ۱۳۸۰. چاپ اول. انتشارات مؤلفین.گوجه فرنگی در گلخانه. اصفهان، ایران. ۱۹-۲۲.

3- Adams, P. 1990. Effects of watering on the yield, Quality and composition of tomatoes grown in bags of peat, J. Hortic. Sci. 65:667-674.

4- Adams, P. 1991. Effects of increasing the salinity of the nutrient solution with major nutrients of sodium chloride on the yleld , quality and composition of tomato grown in rockwool, j. Hortic. Sci.66:201-207.

5- Alam, S.M., S.S.M., Nagvi and A.R. Azmi.1989. Effect of salt stress on growth of tomato, pak.J. sci. Ind. Res. 32:110-113.

6- Chretien, S., A. Gosselin and M. Dorais. 2000. High electrical conductivity and radiation-based water mangement improve fruit quality of greenhouse tomatoes grown in rochwool , Hort. Science , 35 : 627-631.

7- Cuartero, J. and R. Frrandez-Munoz.1999. Tomato and salinity, Sci, Hortic. 78:83 – 125.

8- Cucci, G., F. Cantore and A. Boari,.Water salinity and influence of SAR on yield and quality parameters in tomato. J. ISHS Acta Hort. , 537.

9- Dorais, M., and A.P. Papadopoulos. 2001. Influence of electrical conductivity management on greenhouse tomato yield and fruit quality. J. Agronomie, 21 :367-383.

10- Dorais, M., A.P. Papadopoulos , D.L. Ehret, G., Turcotte and A. Gosselin. 1999. Can tomato fruit quality and flavor be controlled by Ec and water management? International Society of Horticultural Science, Hydropouics and Growing Media Symposium, Halkidiki, Greece, August 31 to September 6 , p.76.

11- Hao , X., A.P. Papadopoulos and K. Vollansk. 2000. Effects of electrical conductivity (Ec) and its diurual changes in nutrient feedings on fruit yield and quality of greenhouse tomato grown in rockwool, Greenhouse and processing crops research Centre Annual Report, Harrow, ON, Canada, PP: 116-117.

12- Inal, A. 2002. Grown, Proline accumulation and ionic relations of tomato as influence by NaCl and $Na_2SO_4$ Turk J. Bot, Ankara , Turkey, 26: 285 – 290.

13- Mizrahi, Y.and S. Arad. 1986. Salinity as a possible means of improving fruit quality in slow-repining tomato hybrids. J.ISHS Acta Hort. ,190:223.

14- Soria, T and J.euartero. 1997. Tomato fruit yield and water consumption with solty water irrigation, Acta Hort. 485: 215- 219.