

دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



بررسی اثر هیومیک اسید و کلسیم بر گیاهچه گوجه فرنگی در شرایط سوری

مهدي نصيريور^۱, فهيمه دلخوش^۱, سعيد كشاورز^۱, بهرام عابدي^۲

- دانشجوی کارشناسی ارشد باگبانی دانشگاه فردوسی مشهد
- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

nasirpourmehdi@gmail.com

چکیده:

بمنظور بررسی اثر هیومیک اسید و کلسیم بر خصوصیات رشدی گیاهچه گوجه فرنگی رقم استرلینگ در شرایط سوری، آزمایش گلخانه ای در اردیبهشت ۱۳۹۳ گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد طرح و اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل سه سطح شوری با هدایت الکتریکی (صفر، ۶ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر نمک طعام)، دو سطح هیومیک اسید (صفر و یک گرم در لیتر) و دو سطح کلسیم (صفر و یک گرم در لیتر) بودند. بذور بطور مستقیم در گلدان ها کشت شدند و پس از ۲۰ روز به گلدان های بزرگتر منتقل شدند. آبیاری هفته ای دو نوبت با آب شور و تیمارهای هیومیک اسید و کلسیم هفته ای یک نوبت بصورت مصرف خاکی انجام شد. پس از ۴۰ روز شاخص های کلروفیل، ارتفاع شاخصاره و ریشه، وزن تر و خشک شاخصاره و ریشه اندازه گیری شدند. نتایج نشان دادند با افزایش غلظت نمک میزان کلروفیل، ارتفاع گیاه و وزن تر و خشک شاخصاره و ریشه کاهش معنی داری یافت. با افزودن مواد هیومیکی و کلسیم همگی شاخصهای فوق بهبود یافتند و غلظت کلروفیل، طول ریشه و شاخصاره افزایش معنی دار نشان داد.

کلمات کلیدی: سوری، هیومیک اسید، کلسیم، گوجه فرنگی

دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



۱. مقدمه:

تنش شوری جزو اولین و یکی از مهمترین تنش های محیطی است که کل دوره رشدی گیاه را تحت تاثیر خود قرار می دهد و از طریق کاهش پتانسیل اسمزی و اختلال در جذب برخی عناصر غذایی رشد و عملکرد محصولات زراعی را محدود می کند. (فرخی و گالشی، ۱۳۸۴: ۱۲۳۳) تنش شوری تمام واکنش های متابولیکی گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد و در تقسیم و بزرگ شدن سلول ها اختلال ایجاد می نماید. همچنین افزایش یون های سدیم و کلر موجب کاهش جذب یون های ضروری از جمله یون های پاتاسیم ، کلسیم، آمونیم و نیترات شده و از فعالیت آنزیم ها کاسته و ساختار غشاء را بر هم می زند: (Kaya *et al.*, 2006: 292)

گوجه فرنگی یکی از مهم ترین گیاهان باگبانی جهان محسوب می شود. از آنجا که تولید این محصول در نواحی نیمه خشک جهان متتمرکز گردیده و شوری آب و خاک در این نواحی امری عادی است برای مقابله با تنش شوری، مدیریت محیط پیرامون گیاه زراعی از جمله اصلاح خاک امری ضروریست(جعفری و جلالی، ۱۳۹۱: ۶۷). یکی از راهکارها استفاده از مواد هیومیکی برای بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک و بهبود کمی و کیفی محصولات زراعی و باگبانی می باشد. مواد هیومیکی (هیومیک و فولویک اسید) ۷۰-۸۵٪ مواد آلی خاکها را تشکیل می دهند. برخی محققین معتقدند این مواد از طریق نفوذپذیری غشاء سلولها، جذب اکسیژن، تنفس و فتوسنترز، جذب فسفات و رشد سلول های ریشه، بهبود شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک و جذب عناصر تغذیه ای گیاه باعث افزایش باروری خاک و تولیدات گیاهی می شود(Turkmen *et al.*, 2004: 169). ثابت شده است که هیومیک اسید بعنوان یک تنظیم کننده رشد عمل نموده و سطوح هورمونی را کنترل می نماید و باعث افزایش رشد و مقاومت به تنش ها و بهبود شرایط فیزیکی خاک می گردد(Karakurt *et al.*, 2009: 233).

یکی از استراتژی های مناسب در جهت رفع و بهبود آثار مخرب تنش شوری در گیاهان، استفاده از کلسیم می باشد. یون کلسیم (Ca^{2+}) بعنوان یک عنصر ضروری در بسیاری از فرآیندهای گیاهی مطرح است که بدون ایجاد سمية و محدودیت در رشد گیاه می تواند در مقدادر بالا عرضه شده و میزان آن تا ۱۰٪ وزن خشک گیاه برسد. این یون نقش مهمی در رشد و توسعه گیاه دارد. کلسیم نقش کلیدی در حفظ تمامیت و ساختار غشاهای و دیواره های سلولی داشته و مانع نشت مواد حل شونده با وزن ملکولی کم از سلول می شود(مختاری و همکاران، ۱۳۸۷: ۹۲؛ مختاری و همکاران، ۱۳۸۹: ۶۳؛ Turkmen *et al.*, 2004: 169). بررسی ها نشان داده است که مقدادر بالای NaCl کمبود کلسیم را در گیاهان گوجه فرنگی و توت فرنگی القا می نماید بنابراین گیاهان تحت تنش نسبت Ca^{2+}/Na^{+} پایین تری دارندیون های سدیم، ممکن است برای مکان های اتصال کلسیم در غشاء رقابت نمایند، کلسیم می تواند غشاء سلول را از اثرات نامطلوب شوری حفظ نماید. بنابراین میزان بالای Ca^{2+} برای حفاظت غشا پلاسمایی در مقابل آسیب های ناشی از تنش های مختلف ، ضروری است. (مختاری و همکاران، ۱۳۸۷: ۹۰)

دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



۲. مرور منابع:

(Dahal *et al.*, 1990:1439) گزارش کردند که تنفس ایجاد شده توسط نمک موجب مهار جوانه زنی ارقام گوجه فرنگی می شود. در یک بررسی در مورد اثرات شوری گزارش شد که با افزایش سطوح شوری طول و وزن خشک ریشه چه و ساقه چه در گیاه ماریتیغال کاهاش یافت (بیزدانی بیوکی و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۲) بنابر گزارش های موجود شوری سبب کاهاش وزن خشک ساقه، ریشه و برگ، تعداد برگ، سطح برگ و طول ساقه و زیست توده کل و تعداد گره در گندم، ذرت، جو، برنج، سورگوم و کنجد و سیاه دانه شده است (Cicek & Cakirlar, 2002: 66 ؛ Zeng *et al.*, 2001: 206 ؛ پوستینی، ۱۳۷۳: ۶۳؛ قوامی و همکاران، ۱۳۸۲: ۴۶۴، بروزی و همکاران، ۱۳۸۹: ۹۵، محمدزاده احمدزاده، ۱۳۸۷: ۱ و قربانی و همکاران، ۱۳۸۹: ۳۷۰). سطوح مختلف شوری توانستند باعث کاهاش کلروفیل برگ کلزا و گوجه فرنگی شوند (رضوی زاده و همکاران ۱۳۹۲: ۴۰).

Liu *et al.*, 2000 دریافتند که هیومیک اسید به طور معنی داری سرعت فتوسنتز و توسعه بیوماس ریشه و محتوى موادغذایی گیاه علوفه ای بنت گراس را افزایش داد (قربانی و همکاران ۱۳۸۹: ۱۱۱). Turkmen *et al.*, 2004:170) مشاهده کردند که هیومیک اسید بر میزان کلسیم و پتاسیم و طول شاخصاره و ریشه گیاهان گوجه فرنگی موثر بوده است. جعفری و همکاران (۱۳۸۹: ۱) دریافتند که در شرایط تنفس خشکی درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و بنیه بذر گوجه فرنگی تحت تاثیر هیومیک اسید قرار گرفت.

مطالعات زیادی در زمینه اثرات بهبود دهنده کلسیم روی رشد گیاهان زراعی در محیط های شور از جمله در جو، لوبیا، گندم، سورگوم و کتان انجام شده است. مطالعه نشان می دهد که کلسیم، درصد نهایی جوانه زنی را نسبت به شاهد به صورت معنی داری افزایش می دهد (مختاری و همکاران ۱۳۸۹: ۶۳). مختاری و همکاران (۱۳۸۷: ۹۲) در آزمایشی نشان دادند که حضور کلسیم (کلرید و سولفات کلسیم) تاثیر معنی داری بر بهبود آسیب های ناشی از تنفس شوری بر جوانه زنی بذور گوجه فرنگی بویژه در سطوح بالای شوری دارد. امجدی و همکاران (۱۳۹۱: ۲) با کاربرد سولفات کلسیم توانستند میزان کلروفیل را که در اثر شوری ناشی از NaCl کاهاش یافته بود بهبود بخشنند.

۳. روش بررسی:

بمنظور بررسی راههای تغذیه ای مقابله با تنفس شوری بر روی گیاه گوجه فرنگی آزمایشی طراحی شد. تیمارهای این آزمایش شامل سه عامل شوری (در سه سطح صفر، ۶۰ و ۱۲۰ مول در لیتر نمک طعام)، کلسیم (در دو سطح صفر و یک گرم در لیتر) و هیومیک اسید (در دو سطح صفر و یک گرم در لیتر) بودند که در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل با سه تکرار در اردیبهشت ۱۳۹۳ در گلخانه گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به اجرا درآمد. ابتدا درون هر گلدان یک لیتری ۶ عدد بذر کشت گردید. آبیاری گلدان ها دو بار در هفتگه با غلظت های مورد نظر از آب شور انجام گردید. تیمارهای کلسیم و هیومیک اسید هفته ای یک نوبت بصورت جداگانه پس از آبیاری در اختیار گیاه قرار می گرفت. نشاھای گوجه فرنگی پس از ۲۰ روز به گلدان های ۲ لیتری منتقل شدند. پس از ۴۰ روز شاخصهای مختلف شیمیایی و رشدی همانند غلظت کلروفیل توسط دستگاه Spad ، طول ساقه و ریشه توسط خط کش، وزن تر و خشک ساقه و ریشه توسط ترازوی دیجیتال با دقت ده هزارم گرم اندازه گیری شد. برای خشک کردن نمونه ها از آون ۷۰ درجه برای مدت ۴۸ ساعت استفاده شد. در پایان داده ها توسط نرم افزار SAS آنالیز و مقایسه میانگین ها توسط آزمون LSD انجام گردید و نمودارها توسط نرم افزار Excell رسم شدند.

دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



۴. نتیجه گیری و بحث:

جدول ۱ معرف آنالیز و واریانس داده های آزمایش و جدول ۲ معرف نتیجه کاربرد تیمارهای آزمایش بر صفات مورد بررسی گیاهچه گوجه فرنگی می باشد. همانگونه که مشاهده می شود با افزایش شوری آب آبیاری، تمامی صفات مورد بررسی گیاه شامل طول و وزن اندامها و میزان کلروفیل برگ تحت تاثیر قرار گرفتند و این تفاوت از نظر آماری معنی دار بود. هرچند، در اکثر موارد بین شوری $E_c = 6,12$ اختلاف معنی دار مشاهده نشد. تغذیه مرتب گیاه با کلسیم توانست صفات مورد نظر را بهبود بخشد. همچنین با کاربرد هیومیک اسید شاخص های مورد بررسی افزایش یافتند و غلظت کلروفیل، طول ریشه و شاخصاره افزایش معنی دار نشان داد. اثر متقابل تیمارها نیز در صفات غلظت کلروفیل و طول شاخصاره معنی دار گردید. حداکثر ارتفاع شاخصاره در نبود شوری و کاربرد کلسیم و هیومیک اسید و حداکثر ارتفاع ریشه، وزن تر و خشک شاخصاره و ریشه، و کلروفیل در نبود شوری و مصرف هیومیک اسید و کلسیم حاصل شد.

جدول ۱. جدول آنالیز و واریانس صفات مورد نظر گیاه گوجه فرنگی تحت تاثیر تیمارها

منابع تغییرات	درجه آزادی	کلروفیل	ارتفاع شاخصاره	طول ریشه	وزن تر شاخصاره	وزن تر ریشه	وزن خشک شاخصاره	وزن خشک ریشه
S	2	403.24**	123.41 **	232.09 **	32.80 *	0.82 **	1.05 **	0.11 **
Ca	1	55.75	75.02 **	90.73 ns	1.71 ns	0.004 ns	0.06 ns	0.0008 ns
H	1	130.72	24.35 **	227.05 **	9.83 ns	0.16 ns	0.18 ns	0.04 ns
S × Ca	2	22.81	10.60 *	72.61 ns	15.87 ns	0.14 ns	0.40 ns	0.02 ns
S × H	2	267.03**	7.24 ns	0.35 ns	0.85 ns	0.03 ns	0.03 ns	0.004 ns
Ca × H	1	12.72	21.24 **	7.99 ns	0.03 ns	0.05 ns	0.004 ns	0.002 ns
S × Ca × H	2	17.74	3.84 ns	5.99 ns	11.24 ns	0.19 ns	0.16 ns	0.02 ns
ERROR	24	50.49	2.55	25.33	6.57	0.11	0.18	0.02

ns: داده ها قادر اختلاف معنی دار هستند. *: اختلاف در حد ۵٪. **: اختلاف در حد ۱٪.

جدول ۲. تاثیر کلسیم و هیومیک اسید در حمایت گیاه گوجه فرنگی در شرایط تنش شوری

دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



تیمار	غلظت	کلروفیل	ارتفاع شاخساره	طول ریشه	وزن تر شاخساره	وزن تر ریشه	وزن خشک شاخساره	وزن خشک ریشه
شوری	0	41.53 a	13.70 a	18.66 a	5.01 a	0.59 a	0.85 a	0.23 a
ds/m	6	35.32 b	9.91 b	12.74 b	2.90 ab	0.19 b	0.44 b	0.09 b
	12	29.95 c	7.32 c	10.06 b	1.75 b	0.10 b	0.28 b	0.05 b
گلسمیم	0	34.36 a	8.86 b	12.23 a	3.00 a	0.29 a	0.48 a	0.12 a
	1	36.84 a	11.76 a	15.41 a	3.43 a	0.30 a	0.56 a	0.12 a
اسید هیومیک	0	33.69 a	9.48 b	11.31 b	2.69 a	0.23 a	0.45 a	0.09 a
g/lit	1	37.51 a	11.13 a	16.33 a	3.74 a	0.36 a	0.60 a	0.16 a

اعداد با حروف مشابه فاقد اختلاف معنی دار می باشند.

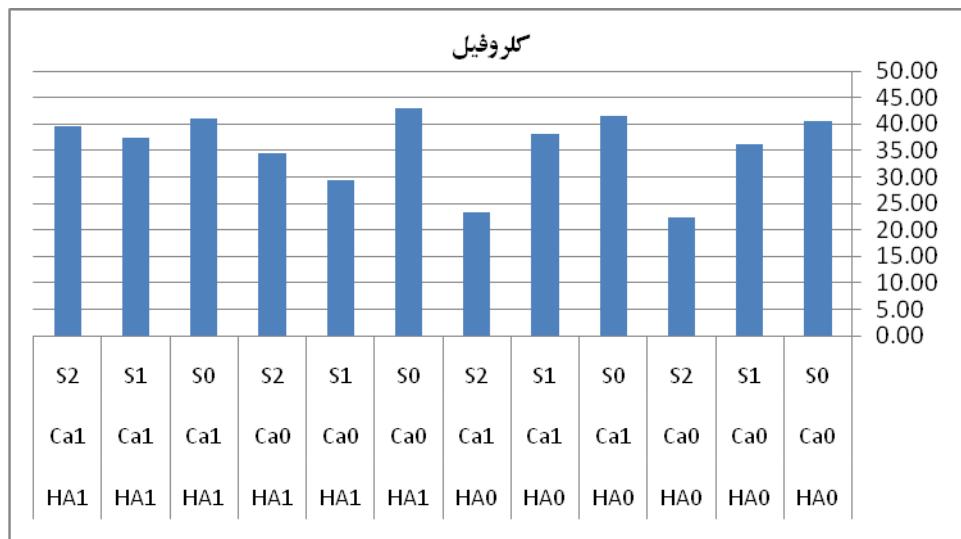
غلظت کلروفیل:

افزایش شوری باعث کاهش معنی دار غلظت کلروفیل برگها گردید. همان گونه که در شکل (۱) مشاهده می شود کمترین غلظت کلروفیل مربوط به شوری ۲۰ مول بر لیتر و غلظت صفر هیومیک اسید بود. کاهش مقدار کلروفیل احتمالاً میتواند به دلیل کاهش سنتز کلروفیل و یا افزایش تجزیه آن باشد (رضوی زاده و همکاران ۱۳۹۲: ۴۰). محققینی همچون رضوی زاده و همکاران (۱۳۹۲: ۴۰)، بای بوردی، احمد (۱۳۸۹: ۳۴۰)، جوادی پور و همکاران (۱۳۹۲: ۴۰) و (Ali et al., 2004:222) با مطالعه بر روی گیاه کلزا، انگور، گلنگ و برنج به نتیجه مشابهی مبنی بر کاهش کلروفیل گیاه در اثر شوری دست یافتنند. افزودن گلسمیم بتهابی یا همراه با هیومیک اسید باعث افزایش غلظت کلروفیل گردید. اثر متقابل کاربرد هیومیک اسید در شوری معنی دار شد. بالاترین میزان کلروفیل متعلق به تیمار شوری صفر بود که از گلسمیم یا هیومیک اسید یا هردو استفاده شده بود. Karakurt et al., (2009:235) با کاربرد هیومیک اسید روی گیاه فلفل شاهد افزایش کلروفیل برگ بود. یافته های امجدی و همکاران (۱۳۹۱: ۲) نیز موید تاثیر کاربرد گلسمیم بر افزایش کلروفیل در برگهای سیب زمینی می باشد.

دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

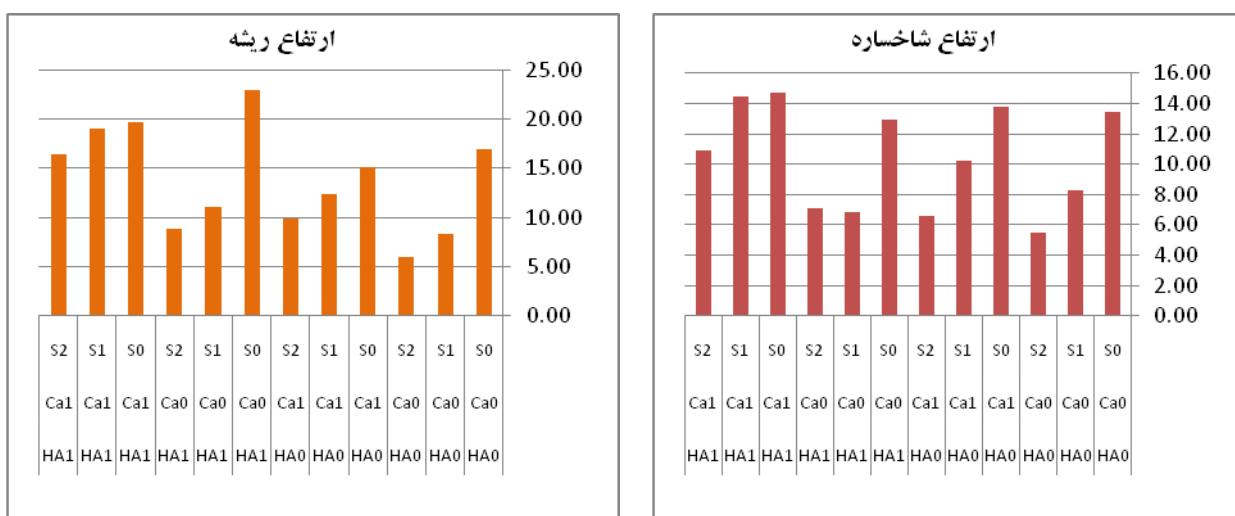
تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



شکل ۱. نمودار تاثیر شوری و تیمارهای آزمایش بر غلظت کلروفیل برگ گوجه فرنگی

ارتفاع شاخساره:

آبیاری با آب شور باعث کاهش رشد گیاه گردید (شکل ۲) و این کاهش در شوری با هدایت الکتریکی ۱۲ دسی زیمنس بر متر معنی دار بود. محمدزاده، احمد رضا (۱۳۸۷) و رضوی زاده و همکاران (۱۳۹۲) گزارش نمودند که کاربرد آب شور در کشت گوجه فرنگی و کلزا باعث کاهش رشد گیاه می گردد که با نتایج آزمایش مطابقت دارد. دلیل این اتفاق کاهش پتانسیل اسمزی، ریشه و اختلال در جذب برخی عناصر غذایی است که رشد و عملکرد محصولات زراعی را محدود می کند. به دلیل خواص اسمزی، تنفس شوری با تنفس کم آبی همراه شده و سبب اختلال در تقسیم و بزرگ شدن سلول ها و نهایتاً کاهش سرعت و میزان رشد گیاهچه می شود (Munns, 2002: 239 و Netondo *et al.*, 2004: 797؛ Kaya *et al.*, 2006: 291). کاربرد هیومیک اسید، کلسیم و اثر متقابل این دو تاثیر معنی داری در حد ۱٪ بر افزایش طول گیاهچه داشت. Turkmen *et al.*, (2004: 170) نتیجه گرفت کاربرد هیومیک اسید باعث افزایش معنی دار طول شاخساره گوجه فرنگی می شود. مختاری و همکاران (۱۳۸۷: ۹۱) به نتیجه مشابهی با کاربرد کلسیم بر گوجه فرنگی در شرایط شوری دست یافتند.



دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



شکل ۳. نمودار تاثیر تیمارهای آزمایش بر طول ریشه

شکل ۲. نمودار تاثیر تیمارهای آزمایش بر ارتفاع شاخصاره

طول ریشه:

آبیاری با آب شور باعث کاهش معنی دار طول ریشه نشای گوجه فرنگی شد (شکل ۳). کمترین ارتفاع ریشه در شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر و در نبود کلسیم و اسیدهیومیک اتفاق افتاد. تیمار هیومیک اسید باعث افزایش معنی دار طول ریشه در حد ۱۱٪ گردید. افزودن کلسیم نیز باعث افزایش رشد ریشه گردید اما اختلاف حاصله معنی دار نشد. بهبودیان و همکاران (۱۳۸۴) اظهار داشتند در محیط های شور، افزایش غلظت املاح مضر در محیط ریشه، از طریق کاهش پتانسیل آب گیاه، سبب کاهش طول ریشه چه در گیاهچه های نخود شد (علی زاده و همکاران ۱۳۹۰: ۲۰۵). این پژوهشگران علت احتمالی کاهش طول ریشه چه را به مصرف بیشتر انرژی در ریشه ها برای جذب فعال عناصر غذایی مربوط دانستند که متعاقب آن انرژی تخصیص یافته به رشد ریشه کاهش یافته است. نکته دیگر اینکه تاثیر افزایش غلظت شوری بر کاهش اندازه شاخصاره بیشتر از ریشه بود بطوری که با افزایش هدایت الکتریکی آب از ۶ به ۱۲ کاهش رشد ریشه معنی دار نبود اما در شاخصاره در حد یک درصد معنی دار شد. مظفریان و همکاران (۱۳۹۰: ۱)، محمدزاده احمد رضا (۱۳۸۷: ۱) و علی زاده و همکاران (۱۳۹۰: ۲۰۵) نیز گزارش کردند شوری رشد اندامهای هوایی کاهو و گوجه فرنگی و عدس را کم می کند ولی رشد ریشه کمتر از آن تحت تأثیر شوری قرار می گیرد.

وزن تر شاخصاره:

شکل ۴ نشان می دهد شوری آب آبیاری باعث کاهش شدید وزن تر شاخصاره شد. این افت وزنی بدنبال کاهش رشد شاخصاره است که در شکل ۲ مشاهده شد. کاهش وزن تر و خشک برگ، ریشه و ساقه در اثر شوری در مطالعات متعددی گزارش شده است (مختاری و همکاران ۱۳۸۷: ۹۱، عطاری و همکاران ۱۳۹۰: ۲، یدوی و همکاران ۱۳۸۸: ۸۶۲ و علی زاده و همکاران ۱۳۹۰: ۲۰۴). افزایش کلسیم و هیومیک اسید توانست این شاخص را افزایش دهد اما میزان افزایش معنی دار نگردید. افزایش وزن تر شاخصاره گوجه فرنگی در اثر کاربرد هیومیک اسید در آزمایش Turkmen et al., (2004: 171) تایید گردید. بررسی ها نشان می دهند که افزایش جذب Ca^{+2} بدنبال افزایش میزان ABA در سلول رخ داده و تأثیر بازدارنده شوری بر فتوسنتر، رشد و انتقال آسیمیلات ها را رفع می نماید (مختاری و همکاران ۱۳۸۷: ۹۷).

شکل ۵. نمودار تاثیر تیمارهای آزمایش بر وزن تر شاخصاره

شکل ۴. نمودار تاثیر تیمارهای آزمایش بر وزن تر شاخصاره

دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی

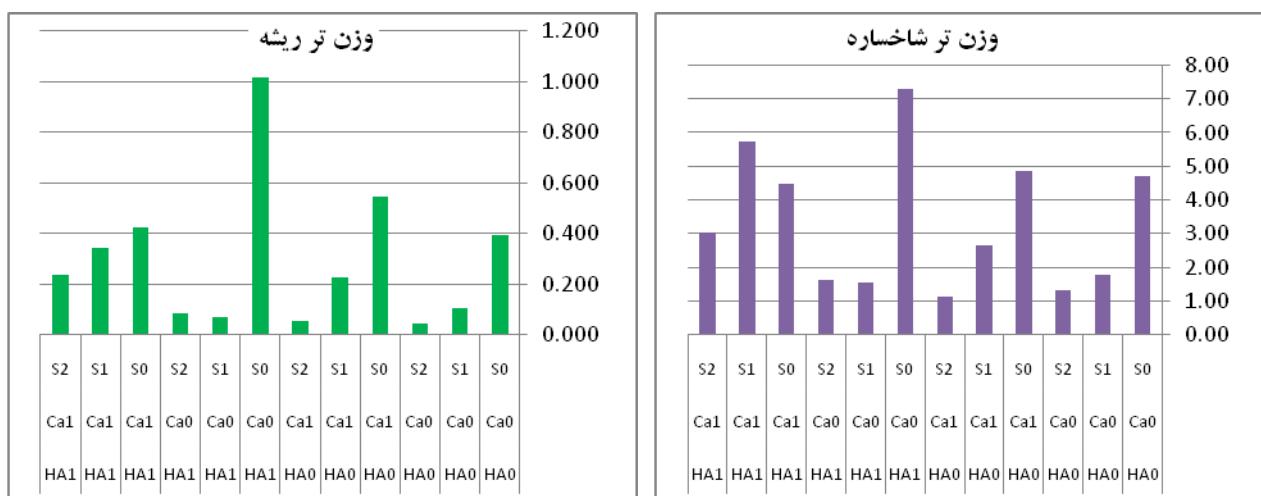


وزن تر ریشه:

شكل (۵) نشان می دهد تنفس شوری اثر معنی داری بر کاهش رشد و بیوماس ریشه داشته است. بین شوری با هدایت الکتریکی ۶ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر تفاوت معنی داری مشاهده نشد. یافته های سایر دانشمندان نیز کاهش وزن ریشه را در اثر شوری تایید می کند (قربانی ۱۳۸۹: ۳۷۰). Kaya *et al.* 2002 بیان نمود که علائم قابل مشاهده تنفس شوری بر روی گیاهان، شامل کاهش رشد بخشهای هوایی، کاهش رشد ریشه و ایجاد برگهای کوچک می باشد (مختاری ۱۳۸۹: ۶۵). کاربرد توام هیومیک اسید و کلسیم باعث شد تا حدودی اثرات شوری بر کاهش وزن تر ریشه جبران گردد. کمترین وزن تر ریشه در شرایط شوری بدون کاربرد هیومیک اسید و کلسیم و بیشترین وزن تر ریشه در نبود شوری و یا در شرایط شور با کاربرد هیومیک اسید و کلسیم حاصل شد. Turkmen *et al.*, (2004: 168) و Akinci *et al.*, (2009: 83) نیز با کاربرد هیومیک اسید به نتایج مشابهی روی گوجه فرنگی و باقلا دست یافت. دلیل این امر می تواند به نقش مواد هیومیکی در افزایش کلآبی جذب کانی ها و القای تحمل تنفس و نقش کلسیم در حفظ تمامیت غشاء گیاهان در شوریهای بالا و درازمدت که قادر است جذب و انتقال مواد غذایی را در این شرایط تنظیم کند مربوط باشد (مختاری و همکاران ۱۳۸۷: ۹۲).

وزن خشک شاخساره:

شكل (۶) نشان می دهد بیشترین وزن خشک شاخساره متعلق به تیمار بدون شوری و بویژه همراه با کاربرد هیومیک اسید است. با افزایش شوری این صفت بشدت تحت تاثیر قرار گرفته و بطور معنی داری کاهش می یابد. Romeroaranda و همکاران در سال 2001 گزارش کردند که انباسته شدن یونهای Cl^- و Na^+ در برگ باستن روزنه ها و کاهش میزان کلروفیل باعث کاهش محصول فتوسنتری در گیاه گوجه فرنگی می شوند (مختاری ۱۳۸۹: ۶۵). کاربرد کلسیم و هیومیک اسید باعث افزایش ماده خشک تولیدی گیاهچه گردید هر چند افزایش حاصله معنی دار نشد. Khaled *et al.*, (2011: 26) نیز در مورد ذرت به این نتیجه رسیدند که کاربرد هیومیک اسید در شرایط شوری از طریق افزایش جذب عناصر غذایی تا حدودی اثر شوری را برطرف می نماید.



دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



شکل ۷. نمودار تاثیر تیمارهای آزمایش بر وزن خشک شاخصاره

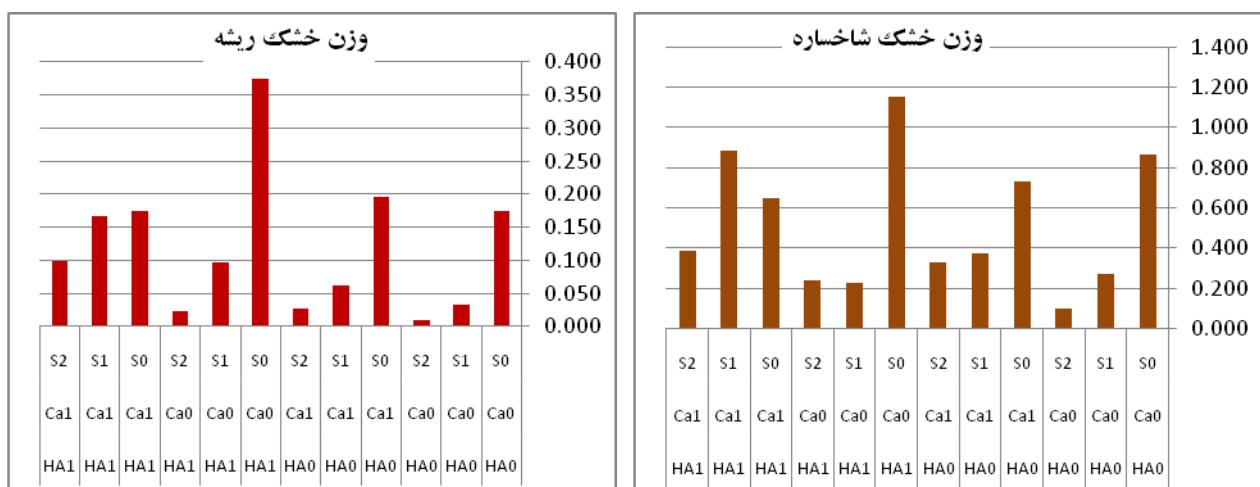
شکل ۷. نمودار تاثیر تیمارهای آزمایش بر وزن خشک ریشه

وزن خشک ریشه:

مشابه آنچه در مورد وزن خشک شاخصاره اتفاق افتاد در شکل (۷) برای ریشه مشاهده می گردد. به این نحو که با افزایش شوری شاهد کاهش معنی دار وزن خشک ریشه هستیم. لایق و همکاران (۱۳۸۸: ۱۱) و مختاری و همکاران (۱۳۸۹: ۶۵) نیز کاهش ماده خشک در اثر شوری را در گیاه گوجه فرنگی گزارش نموده اند. کاربرد توان کلسیم و هیومیک اسید در شرایط شوری مانع از کاهش این صفت گردید. مشابه این نتیجه، مختاری و همکاران (۱۳۸۹: ۶۸) گزارش کردن تیمار با کلسیم با کاهش جذب سدیم و افزایش جذب پتاسیم و همچنین تحریک سنتز و تجمع پروولین موجب بهبود معنی دار رشد گوجه فرنگی و کاهش اثرات نامطلوب شوری گردید. Turkmen et al., (2004:173) نیز با کاربرد هیومیک اسید و کلسیم بر روی گیاه گوجه فرنگی در شرایط شور شاهد افزایش معنی داری در وزن تر و خشک ریشه و شاخصاره بودند. ایشان علت این امر را حداقل تا حدی به افزایش قابلیت نفوذپذیری سلولهای ریشه و افزایش جذب یون های عناصر غذایی مرتبط می دانند.

۵. نتیجه گیری و پیشنهادات:

بر اساس نتایج حاصله کاربرد مواد هیومیکی و کلسیم در اراضی کشاورزی که آب و خاک شور دارند توصیه می گردد. اسیدهای



هیومیکی ضمن بهبود خواص فیزیکی خاک و بهبود رشد ریشه باعث تسهیل در جذب عناصر غذایی شده و با فعالیت شبه هورمونی مقاومت گیاه را به شرایط شور التیام بخشیده و پارامترهای رشدی را بهبود می دهد. افزودن کلسیم نیز می تواند ضمن کاهش اثرات یون های مضری چون سدیم باعث حفظ غشاء سلول های ریشه شود. ممانعت از تخریب یا کاهش سنتز کلروفیل برگها باعث تداوم ساخت مواد فتوسنترزی و حفظ بیومس می گردد.

۶. مرور منابع:

دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



۱. امجدی، ا. لاهوتی، م. و ع. گنجعلی، ۱۳۹۱، بررسی همبستگی کلروفیل سیب زمینی تحت شرایط تنفس شوری و سولفات کلسیم، ششمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی خوارسگان، ص ۱-۴.
۲. بای بوردی، ا. سید طباطبایی، ج. و ع. احمداف، ۱۳۸۹، تأثیر تنفس شوری ناشی از کلرور سدیم بر خصوصیات فیزیولوژیکی، کمیت و کیفیت ارقام پاییزه کلزا، نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۴، شماره ۲، ص ۳۴۶-۳۳۴.
۳. بروزئی، ا. کافی، م. خزائی، ح. و م. موسوی شلمانی، ۱۳۸۹، تأثیر شوری آب آبیاری بر صفات ریشه دو رقم حساس و مقاوم به شوری گندم و ارتباط آن با عملکرد دانه در شرایط گلخانه، علوم و فنون کشت های گلخانه ای، سال دوم . شماره هشتم، ص ۹۵-۱۰۶.
۴. جعفری، پ. و ا. جلالی، ۱۳۹۱، استفاده از پیوند جهت بهبود تحمل گوجه فرنگی به شوری در شرایط هیدرопونیک علوم و فنون کشت های گلخانه ای، سال سوم، شماره یازدهم، ص ۶۷-۷۵.
۵. جعفری، ح.، ربیعی، ع. و م. نبوی کلات، ۱۳۸۹، چکیده طرح مطالعه اثر کودهای بیولوژیک بر خصوصیات جوانه زنی دو رقم گوجه فرنگی تحت تنفس خشکی، خلاصه مقالات سیویلیکا.
۶. جوادی پور، ز.، موحدی دهنوی، م. و ح. بلوجی، ۱۳۹۲، ارزیابی پارامترهای فتوسنتری، محتوا و فلورسانس کلروفیل برگ ارقام گلنگ تحت تنفس شوری، مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، جلد ششم، شماره دوم، ص ۵۶-۳۵.
۷. رضوی زاده، ر.، کاظم زاده، م. و ش. انتشاری، ۱۳۹۲، اثر پاکلوبوترازول بر برخی شاخصهای فیزیولوژیکی گیاهچه های کلزا (*Brassica napus L.*) در شرایط تنفس شوری، فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال پنجم، شماره نوزدهم، ص ۴۸-۳۵.
۸. عطاری، ه.، نعمت پور، س.، دولتی بانه، ح.، ربیعی، و. و م. طاهری، ۱۳۹۰، اثر تنفس شوری بر خصوصیات مورفولوژیکی و عناصر غذایی چهار رقم انگور، ششمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی، دانشگاه آزاد خوارسگان.
۹. علی زاده، ه.، مرادی، ر.، نظالمی، ا. و ح. ر. عشقی زاده، ۱۳۹۰، پیامد شوری و اندازه بذر بر جوانه زنی و خصوصیات رشد گیاهچه عدس (*Lens culinaris Medik.*)، نشریه پژوهشگاه زراعی ایران جلد ۹، شماره ۲، ص ۲۱۰-۲۰۲.
۱۰. فرخی، ا. و ا. گالشی، ۱۳۸۴، بررسی تأثیر شوری، اندازه بذر و اثرات متقابل آنها بر تنفس، کارایی تبدیل ذخایر بذر و رشد گیاهچه سویا، جلد ۳۶ ، شماره ۵، ص ۱۲۳۳-۱۲۳۹.
۱۱. قربانی، م. ادیب هاشمی، ف. و م. پیوندی، ۱۳۸۹، بررسی اثر شوری و اسید آسکوربیک در برخی پاسخهای فیزیولوژیکی در گیاه سیاه دانه، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۶ . شماره ۳، صفحه ۳۷۰-۳۸۸.
۱۲. قربانی، ص.، خزاعی، ح.، کافی، م. و بنایان اول، ۱۳۸۹، اثر کاربرد هیومیک اسید در آب آبیاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت (*Zea mays L.*، نشریه بوم شناسی کشاورزی، جلد ۲، شماره ۱، ص ۱۱۱-۱۱۸).
۱۳. قوایی، ف.، ملبویی، م. ع.، قناده، م. ر.، بزدی صمدی، ب.، مظفری، ج. و م. جعفرآقایی، ۱۳۸۲، بررسی واکنش ارقام متحمل گندم ایرانی به تنفس شوری در مرحله جوانه زنی و گیاهچه، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۵، شماره ۲، ص ۴۵۳-۴۶۴.
۱۴. لاپق، م.، پیوست، غ.، سمیع زاده ح. و م. خصوصی، ۱۳۸۸، تأثیر شوری محلول غذایی بر رشد، عملکرد و صفات کیفی گوجه فرنگی در سیستم کشت بدون خاک، مجله علوم باگبانی ایران. دوره ۴۰، شماره ۴، ص ۱۱-۲۱.
۱۵. محمدزاده، احمد رضا، ۱۳۸۷، پاسخهای گوجه فرنگی به تنفس شوری، اولین کنگره ملی فناوری تولید و فرآوری گوجه فرنگی، مشهد، خلاصه مقالات سیویلیکا.
۱۶. مختاری، ا. ابریشم چی، پ. و ع. گنجعلی، ۱۳۸۷، بررسی تأثیر کلسیم در بهبود آسیب های ناشی از تنفس شوری بر جوانه زنی بذور گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum L.*). مجله علوم و صنایع کشاورزی، ویژه علوم باگبانی، جلد ۲۲، شماره ۱، ص ۱۰۰-۱۰۹.
۱۷. مختاری، ا. گنجعلی، ع. و پ. ابریشم چی، ۱۳۸۹، تأثیر بهبود دهنده کلرید و سولفات کلسیم بر رشد، میزان پروتئینهای محلول، قندهای محلول، پرولین و برخی عناصر معدنی (سدیم، پتاسیم) در برگ گیاه گوجه فرنگی تحت تنفس شوری (*Lycopersicum esculentum*) (var Mobile) مجله زیست شناسی ایران، جلد ۲۳، شماره ۱، ص ۷۲-۶۲.

دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۱۳۹۳ اسفند ۲۰

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



۱۸. مظفریان، م.، عفیفی، پور، ز. و م. حقیقی، ۱۳۹۰، بررسی اثر غلظتهای مختلف هومیک اسید در محلول غذایی بر خصوصیات رشدی کاهو، اولین کنگره ملی علوم و فناوریهای نوین کشاورزی دانشگاه زنجان. خلاصه مقالات سیویلیکا.
۱۹. یدوی، ع.، موحدی دهنوی، م. و ح. ر. بلوچی، ۱۳۸۸، بررسی اثر شوری و خشکی بر جوانه زنی بذر گیاهان دارویی سیاهدانه و خارمریم، خلاصه مقالات یازدهمین کنگره علوم خاک ایران، گرگان، ص ۸۶۱-۸۶۲.
۲۰. بیزانی بیوکی، ر. رضوانی مقدم، پ.، خزانی، ح. و ر. قربانی، ۱۳۸۹، اثرات تنش های شوری و خشکی بر خصوصیات جوانه زنی بذر ماریتیغال. نشریه پژوهش های زراعی ایران، جلد ۸، شماره ۱. ص ۱۶-۱۹.
21. Akinci, S., Buyukkeskin, T., Eroglu A. and Erdogan, B. E., 2009, The Effect of Humic Acid on Nutrient Composition in Broad Bean (*Vicia faba* L.) Roots, *Not Sci Biol* 1 (1), 81-87.
22. Ali, Y., Aslam, Z., Ashraf, M. Y. and G. R. Tahir, 2004, Effect Of Salinity On Chlorophyll Concentration, Leaf Area, Yield And Yield Components Of Rice Genotypes Grown Under Saline Environment, *International Journal of Environmental Science & Technology*, Vol. 1, No. 3, 221-225.
23. Cicek, N. and Cakirlar, H., 2002, The Effect Of Salinity On Some Physiological Parameters In Two Maize Cultivar. *Bulg. Journal Plant Physiology*. 28: 66-74.
24. Dahal, P., Bradford, K. J. and Jones, R. A., 1990, Effects Of Priming And Endosperm Integrity On Seed Germination Rates Of Tomato Genotypes. *Germination At Suboptimal Temperatures*. *Journal of Experimental Botany*. 41: 1431-1439.
25. Karakurt, Y., Unlu, H. and Padem, H., 2009, The Influence Of Foliar And Soil Fertilization Of Humic Acid On Yield And Quality Of Pepper. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B, Soil and Plant Science*, 59: 233-237.
26. Kaya, M. D., Okc, U. G., Atak, M. C., Ikili, Y. and Kolsarici O., 2006, Seed Treatments To Overcome Salt And Drought Stress During Germination In Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Europ. J. Agronomy* 24: 291-295.
27. Khaled, H. and Fawy, H. A., 2011, Effect Of Different Levels Of Humic Acids On The Nutrient Content, Plant Growth, And Soil Properties Under Conditions Of Salinity, *Soil & Water Res.*, 6, (1): 21-29.
28. Munns, R., 2002, Comparative Physiology Of Salt And Water Stress. *Plant, Cell and Environment*, 25: 239-250.
29. Netondo, G.W., Onyango, J. C. and Beck, E., 2004, Sorghum And Salinity: I. Response Of Growth, Water Relation, And Ion Accumulation To NaCl Salinity . *Crop Science*. 44: 797-805.
30. Turkmen, O., Dursun, A., Turan, M. and Erdinc, C., 2004, Calcium and Humic Acid Affect Seed Germination, Growth, and Nutrient Content of Tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) Seedlings Under Saline Soil Conditions. *Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci.* 54: 168-174.
31. Zeng, L., Shanon, M. C. and Lesch, S. M., 2001, Timing Of Salinity Stress Affects Rice Growth And Yield Components. *Agricultural Water Management*, 48: 191-206.