



نقش براسینواستروئید در بهبود تحمل شوری در دو رقم توت فرنگی)

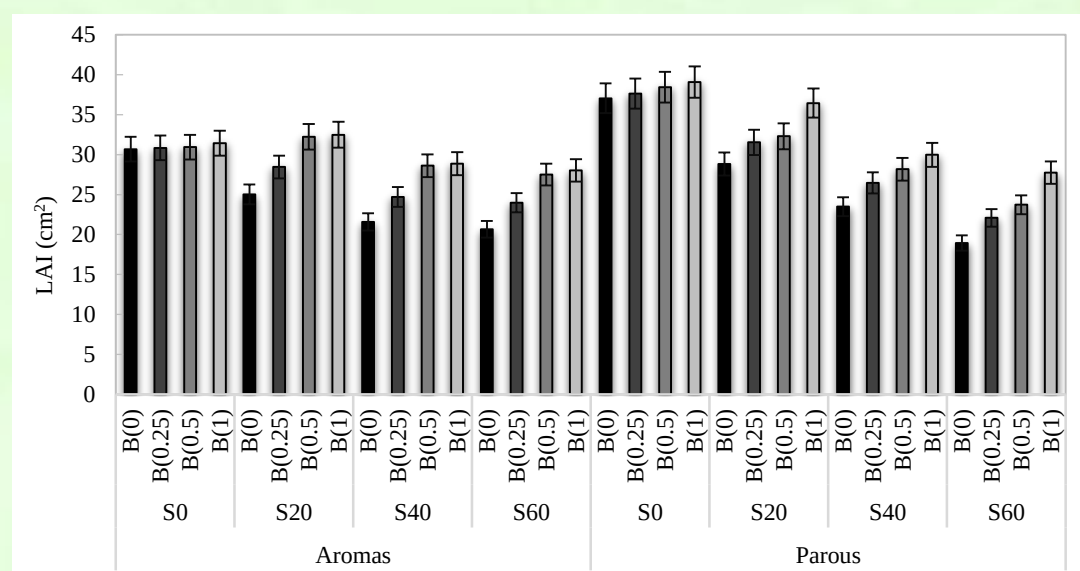
ابراهیم لطیفی خواه^{۱*}، سعید عشقی^۲، علی قرقانی^۲ و احمد رئوفی^۳

۱. عضو هیئت علمی بخش تحقیقات زراعی و باغی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

۲. عضو هیئت علمی بخش علوم باغبانی دانشگاه شیراز

۳. دانش آموخته دکتری علوم باغبانی دانشگاه شیراز

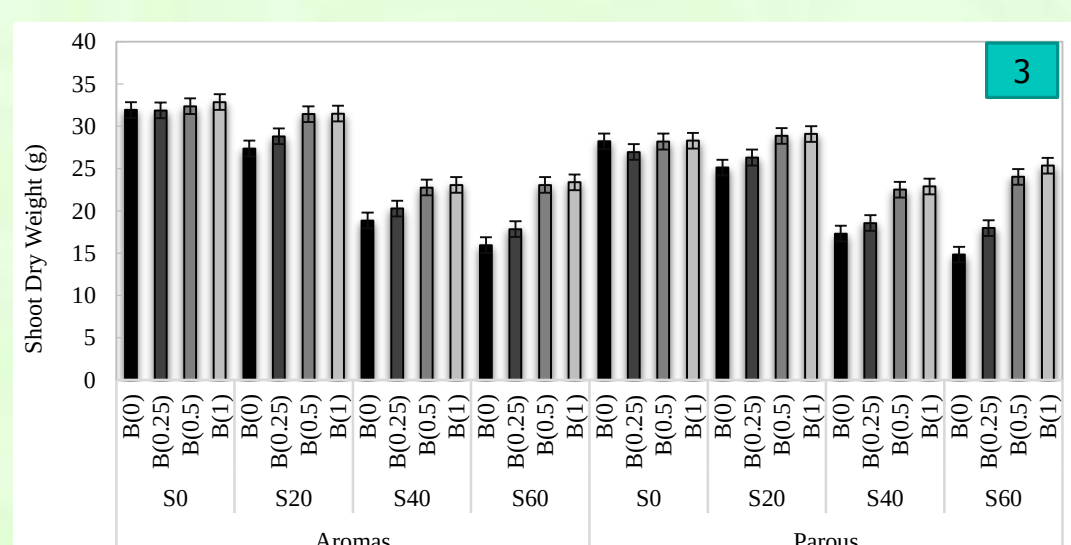
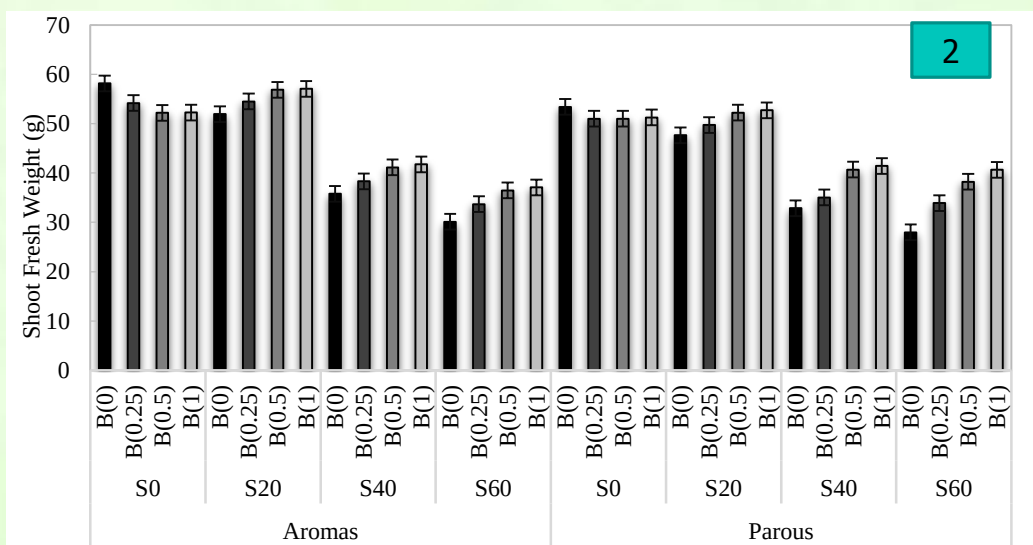
*- ایمیل نویسنده مسئول: elatifikhah@gmail.com



شکل ۱- سطح برگ دو رقم توت‌فرنگی (آروماس و پاروس) در شرایط تنش شوری (۰ (شاهد)، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ میلی‌مولار) در حضور براسینواستروئید (میلی گرم در لیتر)

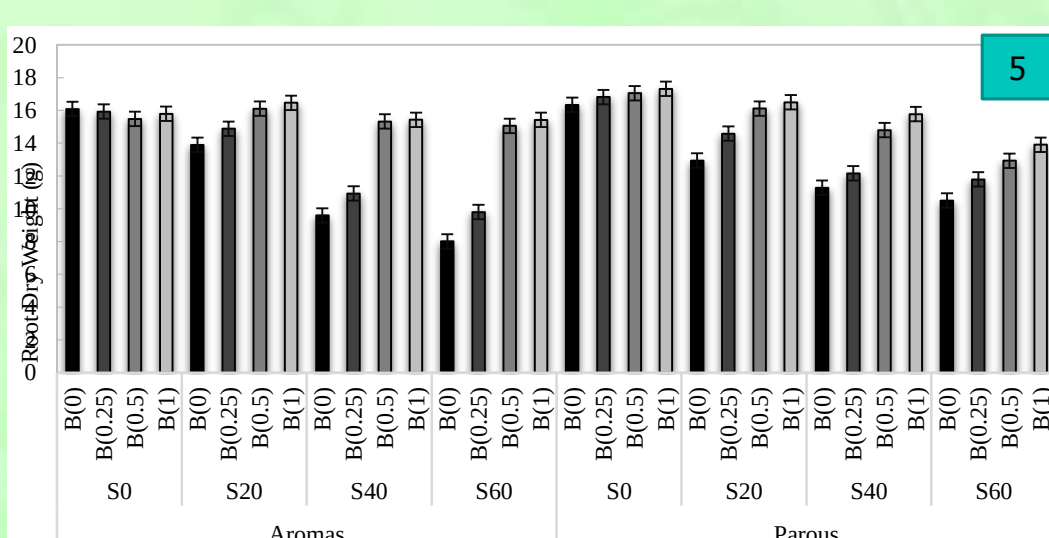
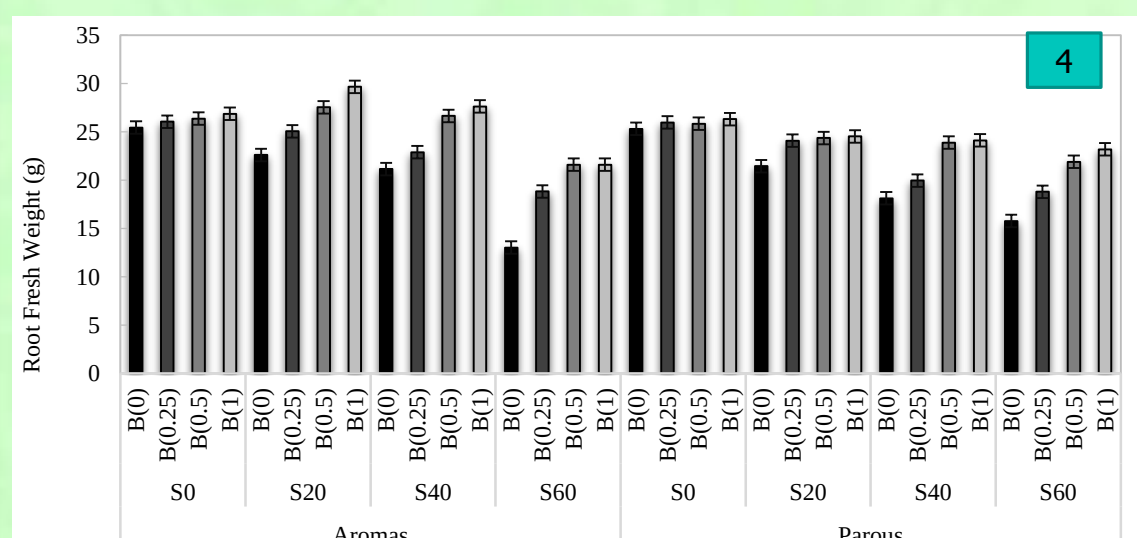
شکل ۱- سطح برگ دو رقم توت‌فرنگی (آروماس و پاروس) در شرایط تنش شوری (۰ (شاهد)، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ میلی‌مولار) در حضور براسینواستروئید

تأثیر شوری و براسینواستروئید و برهمکنش آن‌ها بر وزن تر و خشک شاخساره کاربرد براسینواستروئید توانست میزان وزن تر شاخساره را به طور معنی‌داری افزایش دهد. برهمکنش بین شوری و براسینواستروئید هم روندی مشابه داشت در غلظت‌های ۲۰، ۴۰ و ۶۰ میلی‌مولار کلریدسديم به ترتیب ۶٪، ۲۴٪ و ۶۶٪ کاهش وزن تر شاخساره در رقم پاروس دیده شد و این کاهش در رقم 'آروماس' به ترتیب ۴٪، ۲۰٪ و ۵۶٪ بود (شکل ۲). با افزایش غلظت نمک کلریدسديم میزان وزن خشک شاخساره در هر دو رقم کاهش یافت به گونه‌ای که در تیمار ۶۰ میلی‌مولار نمک کلریدسديم به میزان ۳۴ و ۳۱ درصد کاهش وزن خشک شاخساره به ترتیب در رقم 'پاروس' و 'آروماس' مشاهده شد (شکل ۳). کاربرد خارجی براسینواستروئید در شرایط شوری باعث افزایش وزن تر شاخساره در توت‌فرنگی (Karlidag et al., 2011) و لوبیا چشم بلبلی (El-Mashad and Mohamed, 2012) شده است. این اثر مثبت براسینواستروئید را می‌توان به افزایش میزان فتوسنتز، تولید ماده خشک و نیز جذب بیشتر مواد معدنی توسط گیاه نسبت داد (El-Mashad and Mohamed, 2012).



شکل ۲ و ۳- وزن تر و خشک شاخساره دو رقم توت‌فرنگی (آروماس و پاروس) در شرایط تنش شوری (۰ (شاهد)، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ میلی‌مولار) در حضور براسینواستروئید

تأثیر شوری و براسینواستروئید و برهمکنش آن‌ها بر وزن تر و خشک ریشه بر اساس نتایج به‌دست آمده با اعمال تنش شوری کلرید سديم در غلظت‌های ۲۰ و ۴۰ میلی‌مولار مقدار وزن تر و خشک ریشه در مقایسه با شاهد به طور معنی‌دار کاهش یافت. بیشترین کاهش مقدار وزن تر و خشک ریشه در غلظت ۶۰ میلی‌مولار کلرید سديم مشاهده شد. در بین تیمارهای مختلف مورد استفاده بهترین اثر در تیمار ۱ میلی‌گرم در لیتر براسینواستروئید به دست آمد که نسبت به تیمار شاهد آن به میزان ۴۱ و ۴۴ درصد افزایش وزن تر ریشه به ترتیب در رقم‌های 'پاروس' و 'آروماس' دیده شد (شکل‌های ۴ و ۵). کاربرد براسینواستروئید به طور معنی‌داری باعث افزایش وزن تر ریشه‌ها شد. برهمکنش بین شوری و براسینواستروئید هم روندی مشابه داشت (شکل ۴).



شکل ۴ و ۵- وزن تر و خشک ریشه دو رقم توت‌فرنگی (آروماس و پاروس) در شرایط تنش شوری (۰ (شاهد)، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ میلی‌مولار) در حضور براسینواستروئید

منابع

Dong, Y. J., Wang, W. W., Hu, G. Q., Chen, W. F., Zhuge, Y. P., Wang, Z. L., and He, M. R. 2017. Role of exogenous 24-epibrassinolide in enhancing the salt tolerance of wheat seedlings. Journal of soil science and plant nutrition, 17(3), 554-569.
Jaleel, C. A., Manivannan, P., Wahid, A., Farooq, M., Somasundaram, R., Panneerselvam, R. 2009. Drought stress in plants: A review on morphological characteristics and pigments composition. International Journal of . Agriculture and Biology, 11: 100-105.

El-mashad, A. A. A., and Mohamed, H. I. (2012). Brassinolide alleviates salt stress and increases antioxidant activity of cowpea plants (*Vigna sinensis*). *Protoplasma*, 249(3), 625.

چکیده

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه فاکتور شوری شامل چهار سطح (۰ (شاهد)، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ میلی‌مولار کلرید سديم، رقم توت‌فرنگی (دو رقم شامل 'آروماس' و 'پاروس') و تنظیم کننده رشد گیاهی ۲۴- اپی براسینولید در چهار سطح (۰، ۲۵/۰، ۵۰/۰ و ۱ میلی‌گرم در لیتر) انجام شد. در هر تیمار ۴ تکرار یا چهار گلدان وجود داشت و در هر گلدان دو گیاه کشت شد. آبیاری گیاهان با محلول غذایی هوگلدن انجام شد. غلظت‌های ۰، ۲۵/۰، ۵۰/۰ و ۱ میلی‌گرم در لیتر از محلول ۲۴- اپی‌براسینولید ساخته شد و هم زمان با تیمار شوری به صورت محلول‌پاشی روی گیاهان انجام شد. محلول‌پاشی با ۲۴- اپی‌براسینولید دو بار به فاصله ۳ هفته تکرار شد. محلول‌پاشی برگی براسینواستروئید در غلظت‌های ۵۰/۰ و ۱ میلی‌گرم در لیتر باعث افزایش سطح برگ، وزن تر و خشک شاخساره و ریشه شد. این اثر بهبود دهنده با افزایش غلظت نمک به ۶۰ میلی‌مولار کاهش یافت. به‌طور کلی کاربرد براسینواستروئید به ویژه در غلظت‌های ۵۰/۰ و ۱ میلی‌گرم در لیتر در شرایط شوری می‌تواند اثر زیان‌آور تنش شوری بر رشد توت‌فرنگی را بهبود بخشد.

مقدمه

توت‌فرنگی با نام علمی *Fragaria × ananassa* Duch. دارای یک ساقه مرکزی یا طوقه بوده و برگ‌ها، ریشه‌ها و روندک‌ها از آن منشأ می‌گیرند. این گیاه متعلق به تیره Rosaceae است. شوری عامل مهم محدودکننده رشد گیاهان و کاهش محصول بوده که هم‌اکنون به عنوان یک مشکل جهانی مطرح می‌باشد (Jaleel et al., 2009). براسینواستروئید یکی از ترکیباتی است که اثر بسیار جالب و امیدوار کننده‌ای را در تولید و نگهداری محصولات کشاورزی و باغی نشان داده است (Dong et al., 2017). به این ترتیب نه تنها به منزله‌ی عامل کلیدی سبب تشویق ایجاد مقاومت در گیاه در مقابل تنش‌های مختلف می‌شود، بلکه در افزایش آنتی‌اکسیدان‌های کل محصول، کاهش تولید اتیلن از نظر فیزیولوژیکی اثرگذار است و می‌تواند حیات‌بخش باشد. براسینواستروئید یک تنظیم‌کننده رشد درونی است که در تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیکی در گیاهان نظیر رشد، فتوسنتز و ایجاد مقاومت در برابر تنش‌های زیستی و غیرزیستی، مثل شوری نقش دارد. براسینواستروئیدها توانایی حفاظت از گیاهان در برابر تنش‌های مختلف محیطی از جمله شوری، خشکی، درجه حرارت‌های کم و زیاد، فلزات سنگین و خسارت علف‌کش‌ها را دارد. هدف از انجام این پژوهش بررسی اثرات هورمون براسینواستروئید بر صفات مورفولوژیکی ارقام توت فرنگی بود.

مواد و روش‌ها

برای مشخص کردن رفتار دو رقم توت فرنگی شامل ارقام 'آروماس' و 'پاروس' به تنش شوری در شرایط گلخانه‌ای و اثر براسینواستروئید بر صفات مورفولوژیکی توت فرنگی در کشت بدون خاک از هر رقم هشتاد نشاء توت فرنگی از استان کردستان تهیه و در گلخانه بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز در گلدان‌های چهار کیلوگرمی حاوی محیط کشت پرلایت و کوکوپیت کشت شد. آبیاری این گیاهان در ابتدا با محلول غذایی نیم هوگلدن و سپس با محلول غذایی هوگلدن کامل انجام شد و به صورت ۲ روز یک بار ۲۵۰ سی سی محلول غذایی هوگلدن به پای هر گلدان تا مرحله استقرار گیاهان داده شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه فاکتور شوری (۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ میلی‌مولار)، رقم توت‌فرنگی (دو رقم شامل آروماس و پاروس) و تنظیم کننده رشد گیاهی ۲۴- اپی براسینولید در چهار سطح (۰، ۲۵/۰، ۵۰/۰ و ۱ میلی‌گرم در لیتر) انجام شد. در هر تیمار ۴ تکرار یا چهار گلدان وجود داشت و در هر گلدان دو گیاه کشت شد. صفات مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده شامل: سطح برگ، وزن و سطح ویژه‌ی برگ، وزن تر و خشک ریشه و شاخساره بود.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که شوری باعث کاهش سطح برگ شد، به طوری که با افزایش غلظت کلرید سديم از ۰ (شاهد) به ۶۰ میلی‌مولار، شاخص سطح برگ به طور معنی‌داری کاهش یافت. کاربرد براسینواستروئید باعث افزایش سطح برگ به میزان جزئی نسبت به تیمار شاهد شد و این افزایش در رقم آروماس بیشتر از رقم پاروس بود. در بین تیمارهای مورد استفاده، بهترین تیمار مربوط به غلظت ۱ میلی‌گرم در لیتر براسینواستروئید بود که تفاوت معنی‌داری با شاهد داشت و در هر دو رقم این تفاوت معنی‌دار بود (شکل ۱). محلول‌پاشی برگی براسینواستروئید در غلظت ۱ میکرومولار باعث افزایش سطح برگ در شرایط شوری در توت‌فرنگی شد (Karlidag et al., 2011) که با نتایج این پژوهش همسویی دارد. این اثر مثبت براسینواستروئید را می‌توان به افزایش متابولیسم CO2 و میزان فتوسنتز نسبت داد (Karlidage et al., 2011). اثر مثبت براسینواستروئید در رقم آروماس بیش از پاروس بود.