القای تحمل به شوری در دانهال های ازگیل ژاپنی توسط ۲۴-اپی براسینولید

فاطمه صادقی [۱*]، اختر شکافنده [۲]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه شیراز. ۲- دانشیار بخش علوم باغبانی، دانشگاه شیراز.
* نویسنده مسئول

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی نقش ۲۴- اپی براسینولید در القای تحمل به شوری ازگیل ژاپنی توسط اندازه گیری پارامترهایی شامل: میزان رشد، میزان کلروفیل، قند و پرولین انجام شد. دانهال های ازگیل ژاپنی با ۲۴-اپی براسینولید در حضور و غیاب نمک (NaCl) محلول پاشی شدند. نتایج تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد که تحت تنش شوری، رشد گیاه و میزان کلروفیل به طور قابل توجهی کاهش یافته در حالیکه میزان پرولین و قند افزایش یافتند. محلول پاشی دانهال ها با ۲۴-اپی براسینولید به طور معنی داری اثرات نامطلوب شوری روی صفت های مورد بررسی را بهبود بخشید. در بین غلظت های مورد استفاده غلظت ۰/۵ میلی گرم در لیتر ۲۴-اپی براسینولید بهترین اثر را داشت.

مقدمه

ازگیل ژاپنی با نام علمی Eriobotrya japonica Lindl از تیره رزاسه و بومی چین می باشد. عقیده بر آن است که برگ ها و میوه های این درختان دارای ارزش بالایی از نظر طبی بوده و مدارکی وجود دارد که ثابت می کند برگ ها حاوی مواد فعال دارویی هستند(EL-Refaey and EL-Dengawy., 2005). شوری آب آبیاری و خاک یکی از عوامل محدود کننده رشد گیاهان به حساب می آید. اختلال در فرایند جذب آب توسط گیاهان، تجمع املاح نظیر سدیم در بافت گیاهی و عدم توازن یون ها در خاک و گیاه از اثرات تنش شوری می باشد. رشد گیاه تحت شوری می تواند به سنتز اسمولیت هائی مانند قند و پرولین که پتانسیل اسمزی را کاهش می دهند وابسته باشد (Madhavaro et al., 2006). استفاده از تنظیم کننده های رشد گیاهی به منظور کاهش اثرهای سوء شوری می تواند روش امیدوارکننده ای باشد. استفاده از تنظیم کننده های رشد در غلظت مناسب به احتمال می تواند موجب ایجاد مکانیسم های سازشی گردد و یا دستکم باعث شوند گیاهان مواجه شده با تنش شوری رفتاری مشابه به گیاهان متحمل از خود نشان دهند. همچنین نتایج کاربرد این مواد در زمان کوتاه تری قابل مشاهده و بررسی می باشد. براسینواستروئید ها(BRs) یک گروه بزرگی از هورمون های استروئیدی گیاهی می باشند. آنها در دامنه وسیعی از پاسخ های فیزیولوژیکی در گیاهان مثل طویل شدن ساقه، رشد لوله گرده، بیوسنتز اتیلن، فعال سازی پمپ پروتون، تمایز یابی آوندها، تنظیم بیان ژن، بیوسنتز پروتئین و اسید نوکلئیک و فتوسنتز نقش دارند. تحقیقات نشان داده است که براسینواستروئیدها گیاهان را بر علیه انواع تنش های محیطی نظیر خشکی، شوری، فلزات سنگین و دمایی محافظت می کند(Bajguz and Hayat, 2009).

هدف از این پژوهش ارزیابی اثر ۲۴-اپی براسینولید بر پارامترهای رشد گیاه، میزان قند و پرولین در دانهال های ازگیل ژاپنی تحت تنش شوری بود.

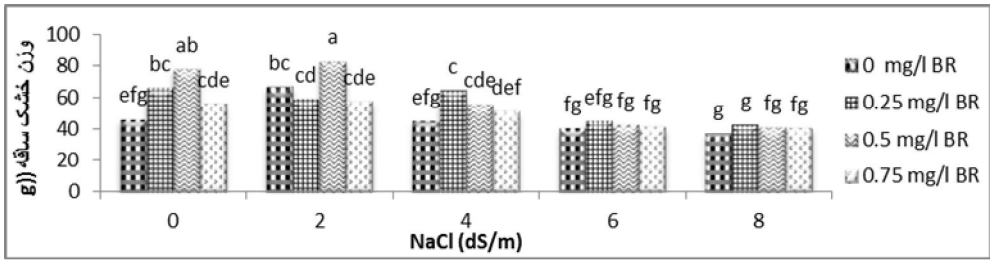
مواد و روش ها

این آزمایش در گلخانه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز با دمای روز و شب به ترتیب ۳±۳۰ و۳± ۲۴ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۴۰٪ در سال ۱۳۹۱ انجام شد. بذرهای ازگیل ژاپنی از میوه های یکدست رقم محلی فارس خریداری شده از مراکز تولید را جدا کرده و حدود ۲ هفته در ۴ درجه سلسیوس سرمادهی شدند. سپس در شن مرطوب قرار داده تا روئیده شوند. پس از رشد مناسب، نهال هایی که از لحاظ اندازه دارای یکنواختی بیشتری بودند، برای آزمایش انتخاب شدند آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. تیمارها شامل ۵ سطح شوری ۰/۵(شاهد)، ۲، ۴، ۶ و ۸ دسی زیمنس

بر متر و ۲۴-اپی براسینولید در غلظت های۰، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ میلی گرم در لیتر بود. تیمار ۲۴- اپی براسینولید پس از گذشت یک ماه از تیمار شوری به صورت محلول پاشی روی گیاهان به طور کامل و یکنواخت تا مرحله قطره ریزان (Run off) و ۳ بار به فاصله ۱ هفته انجام گرفت. صفاتی شامل وزن خشک ساقه(پس از گذاشتن گیاهان در آون در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت)، سطح برگ (با استفاده از دستگاه Leaf area meter)، میزان کلروفیل آن ها توسط روش عصاره گیری با استون، میزان پرولین با استفاده از روش باتس و همکاران(۱۹۷۳) و میزان قند با استفاده از روش دابویس و همکاران (۱۹۵۶) اندازه گیری شد. تجزیه داده ها با نرم افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین ها به روش LSD در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که تنش شوری باعث کاهش معنی دار وزن خشک ساقه و سطح برگ گردید در حالیکه تیمار گیاهان با براسینواستروئید باعث افزایش معنی دار این پارامتر در مقایسه با شاهد گردید. بطور کلی گیاهان تیمار شده با ۲۴- اپی براسینولید تحت تنش شوری وضعیت رشدی بهتری نسبت به گیاهان شاهد داشتند. بیشترین وزن خشک ساقه مربوط به شوری ۲ دسی زیمنس بر متر و غلظت ۰/۵ میلی گرم در لیتر ۲۴-اپی براسینولید با میزان ۸۲/۷۹ گرم می باشد که این مقدار ۴۴/۴۲ درصد بیشتر از گیاهان شاهد بود و کمترین میزان آن در شوری ۸ دسی زیمنس بر متر و بدون محلول پاشی با ۲۴- اپی براسینولید بود(شکل۱).

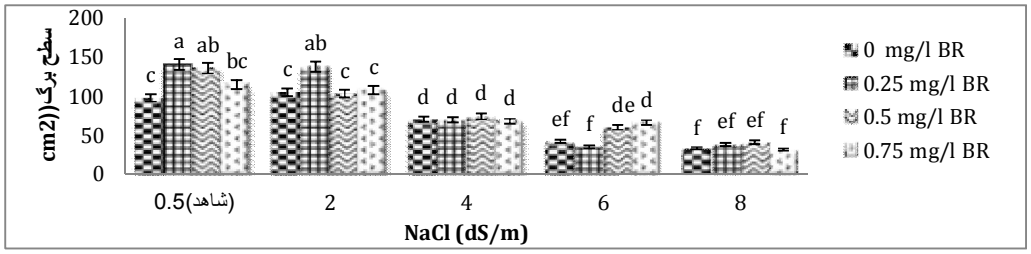


شکل۱- اثر متقابل سطح های مختلف شوری و براسینواستروئید بر وزن خشک ساقه ازگیل ژاپنی

میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند در سطح ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارند.

اثر متقابل شدیدی بین سطح های مختلف شوری و کاربرد ۲۴- اپی براسینولید بر سطح برگ وجود داشت. بیشترین سطح برگ مربوط به محلول پاشی با ۰/۲۵ میلی گرم در لیتر ۲۴-اپی براسینولید در شرایط بدون نمک (شاهد) بود که این مقدار ۳۰ درصد بیشتر از گیاهان شاهد (بدون محلول پاشی) بود. کمترین سطح برگ در شوری ۸ دسی زیمنس بر متر و غلظت ۰/۷۵ میلی گرم در لیتر ۲۴- اپی براسینولید مشاهده شد(شکل ۲).

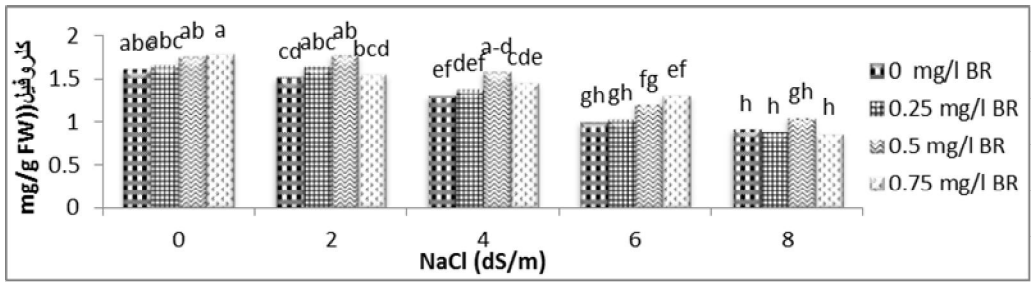
به طور کلی براسینواستروئیدها تقسیم و بزرگ شدن سلول را با افزایش بیوسنتز میکروتوبول ها و سلولز ها افزایش می دهند و باعث تغییر خصوصیات مکانیکی دیواره سلولی می شوند. بنابراین این افزایش رشد توسط براسینواستروئیدها به دلیل اثر آنها روی کشیدگی سلول، تمایز آوندها و پمپ پروتون می باشد (Fujioka and Sakurai, 1997).



شکل۲- اثر متقابل سطح های مختلف شوری و براسینواستروئید بر سطح برگ ازگیل ژاپنی

میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند در سطح ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارند.

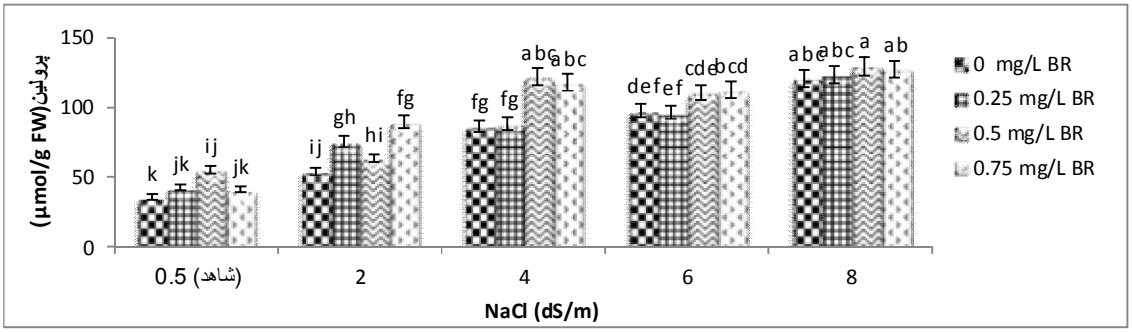
مقایسه اثر متقابل شوری و تنظیم کننده رشد نشان داد که بدون محلول پاشی ۲۴-اپی براسینولید با افزایش شوری کلروفیل کاهش می یابد و بیشترین میزان کلروفیل (۱/۶۱ mg/g FW) در شاهد (۰/۵ dS/m) بدست آمد و با افزایش شوری در سطح ۶ و ۸ دسی زیمنس بر متر باعث افت معنی دار ۳۷/۲ و ۴۲/۸ ٪ نسبت به شاهد شد. بیشترین میزان کلروفیل مربوط به شاهد و غلظت ۰/۷۵ میلی گرم در لیتر ۲۴- اپی براسینولید با میزان mg/g FW ۱/۷۷بود (شکل ۳). براسینواستروئید اثرات بازدارندگی تنش شوری روی میزان رنگدانه ها را کاهش می دهد و این می تواند یکی از دلایل برای تحریک رشد القا شده توسط براسینواستروئید تحت شرایط شور باشد.



شکل ۳- اثر متقابل سطح های مختلف شوری و براسینواستروئید بر میزان کلروفیل ازگیل ژاپنی

میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند در سطح ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارند.

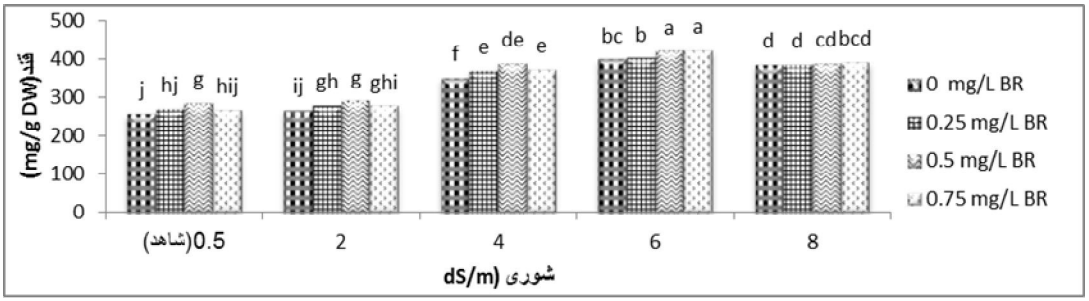
مقایسه اثر متقابل شوری و تنظیم کننده رشد نشان داد که بدون محلول پاشی ۲۴-اپی براسینولید با افزایش شوری میزان پرولین افزایش می یابد و بیشترین میزان پرولین (۱۲۰/۵۵ µmol/gFW) در شوری ۸ دسی زیمنس بر متر بدست آمد و باعث افزایش معنی دار ۷۰/۶٪ نسبت به شاهد (۰/۵ dS/m) شد. بیشترین میزان پرولین مربوط به شوری ۸ دسی زیمنس بر متر و غلظت ۵/. میلی گرم در لیتر ۲۴-اپی براسینولید می باشد (شکل۴). کمترین میزان پرولین در شاهد بدون محلول پاشی با ۲۴- اپی براسینولید مشاهده شد افزایش اسید آمینه پرولین در تنش شوری ثابت می کند که پرولین نقش مهمی در تنظیم اسمزی و ایجاد مقاومت به تنش در این شرایط را دارد. افزایش در میزان پرولین در گیاهان تیمار شده با براسینواستروئید ممکن است نتیجه اثرات مطلوب براسینواستروئید روی فعالیت ژن هایی که مسئول بیوسنتز پرولین هستند باشد (Hayat et al., 2007).



شکل ۴- اثر متقابل سطح های مختلف شوری و براسینواستروئید بر میزان پرولین ازگیل ژاپنی

میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند در سطح ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارند.

نتایج نشان داد که با افزایش سطوح شوری میزان قند های محلول در برگ گیاهانی که با ۲۴- اپی براسینولید محلول پاشی نشده بودند به طرز پیشرونده و معنی داری زیاد می شود و این افزایش تا dS/m ۶ ادامه داشت ولی با افزایش شوری به dS/m ۸ میزان قندهای محلول کاهش یافت. بیشترین میزان قند در شوری ۶ دسی زیمنس بر متر و غلظت ۰/۷۵ میلی گرم در لیتر ۲۴- اپی براسینولید بدست آمد که تفاوت معنی داری با میزان قند در همین سطح شوری و ۰/۵ میلی گرم در لیتر ۲۴-اپی براسینولید نداشت. کمترین میزان آن در تیمار شاهد مشاهده شد(شکل ۵). بسیاری از پژوهشگران افزایش در میزان قند با کاربرد براسینواستروئید را به افزایش در فعالیت آنزیم های متابولیسم کربوهیدرات مانند سوکروز سینتتاز، سوکروز فسفات سینتتاز و اسید اینورتاز ربط می دهند (Yu et al., 2004). یک نقش تنظیم کنندگی برای این هورمون در متابولیسم کربوهیدرات پیشنهاد شده است.



شکل ۵- اثر متقابل سطح های مختلف شوری و براسینواستروئید بر میزان قندهای محلول ازگیل ژاپنی

میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند در سطح ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارند.

نتایج این پژوهش نشان داد که براسینواستروئیدها می توانند در افزایش تحمل به شوری در ازگیل ژاپنی موثر باشند. در بین غلظت های مورد استفاده غلظت ۰/۵ میلی گرم در لیتر ۲۴- اپی براسینولید بهترین اثر را داشت.

منابع

EL-Refaey, F.A and E.F.A. EL-Dengawy. 2005. Promotion of seed germination and subsequent seedling growth of loquat (Eriobotrya japonica Lindl) by moist-chilling and GA3 applications. scientia horticulturae. 105: 331-342.

Bajguz, A and S.H. Hayat. 2009. Effect of brassinosteroids on the plant responses to environmental stress. Plant Physiology and Biochemistry. 47:1-8.

Bates, L.S., R.P. Waldren and I.D. Teare. 1973. Rapid determination of free proline water stress studies. Plant Soil. 39:205-207.
Dubios, M., K.A. Gilles., J.K.Hamilton., P.A.Reberes and F. Smith. 1956. Colometric method for determination of suger and related substances. Analytical Chemistry. 28: 350-356.
Fujioka, S and A. Sakurai. 1997. Biosynthesis and metabolism of brassinosteroid. Physiology plant. 100:710-715.
Hayat, S., B. Ali, S.A. Hasan and A. Ahmad. 2007. Effect of 28-homobrassinolide on salinity induced changes in growth, ethylene and seed yield in mustard. Indian. Journal of Plant Physiology. 12: 207–211.
Madhavaro, K.V., A.S. Raghavendra and K. Janardanreddy. 2006. Physiology and molecular biology of stress tolerance in plant. Springer. The Netherland. 345 P.
Yu. J. Q., L.F. Huang, W.H. Hu, Y.H. Zhou, W.H. Mao, S.F. Ye, S. Nogues. 2004. A role for brassinosteroids in regulation of photosynthesis in Cucumis sativus. Journal of Experimental Botany. 55: 1135-1143.

Induction of salt tolerance in loquat (Eriobotrya japonica Lindl) by 24-epibrassinolide

F. Sadeghi[1*] and A. Shekafandeh[2]
1,2- Dept. of Horticultural Sciences, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.
*Corresponding author

Abstract
This study was carried out to investigate the role of 24-epibrassinolide in inducing loquat plant salt tolerance as measured by a range of physiological parameters: growth, chlorophyll, total soluble sugars and proline. Eriobotrya japonica Lindl seedlings were sprayed with 24-epibrassinolide both in the presence or the absence of NaCl. The results of the data analysis showed that under salt stress, the plant growth and chlorophyll content decreased, while the total soluble sugars and the proline concentration considerably increased. . However, the application of 24-epibrassinolide significantly ameliorated the adverse effects of salinity on the examined parameters. Out of the four 24-epibrassinolide concentrations, the effects of 0.5 mg /L proved the best under stress conditions.