



(تأثیر عصاره جلبک *Chlamydomonas* sp. بر برخی ویژگی های مورفولوژیکی گیاه توت فرنگی تحت تنش شوری)



سحر جلالیان^{۱*}، اصغر ابراهیم زاده^۲، سید مرتضی زاهدی^۳

^{۱*} دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه مراغه، مراغه

^۲ استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه مراغه، مراغه

^۳ دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه مراغه، مراغه

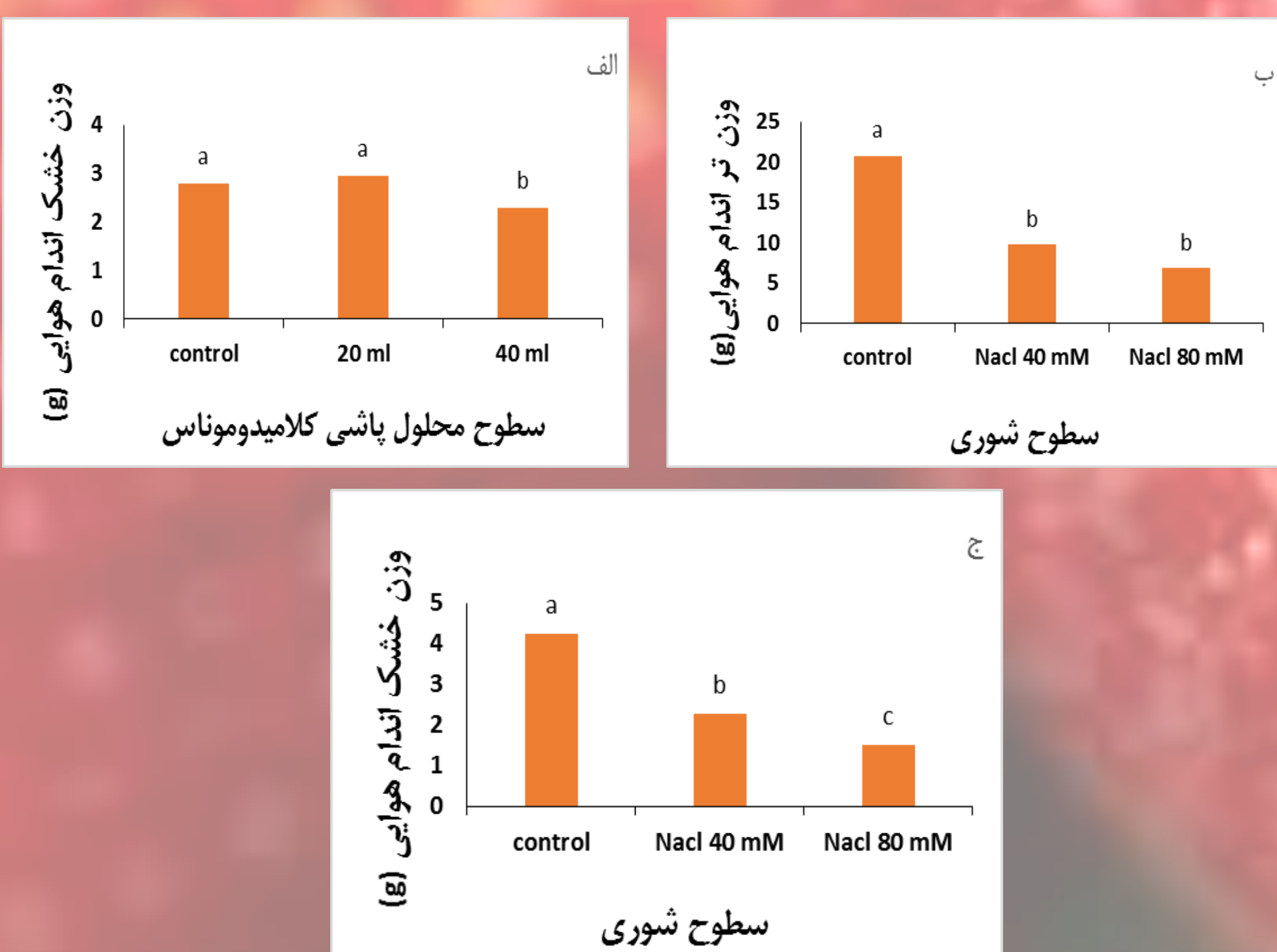
*saharjalalian9@gmail.com

نتایج و بحث

باتوجه به نتایج تجزیه واریانس، برهمکنش شوری و محلول پاشی عصاره جلبک کلامیدوموناس در سطح احتمال ۱٪ بر پارامترهای طول و وزن خشک ریشه معنی دار بود. همچنین اثر متقابل تنش شوری و محلول پاشی عصاره جلبک بر وزن تر ریشه در سطح احتمال ۵٪ معنی دار گردید. برهمکنش شوری و محلول پاشی بر وزن تر و خشک اندام هوایی اختلاف معنی داری نداشت ولی اثر ساده شوری در سطح احتمال ۱٪ معنی دار گردید. بیشترین وزن خشک اندام هوایی در محلول پاشی سطح ۲۰ میلی لیتر بر لیتر مشاهده گردید (نمودار الف).

کمترین میزان پارامترهای وزن تر اندام هوایی و وزن خشک اندام هوایی تحت تنش شوری (۸۰ میلی-مولار) بدون محلول پاشی عصاره جلبک کلامیدوموناس مشاهده گردید (نمودارهای ب و ج).

تحت تنش شوری، انتقال مواد فتوسنتزی در گیاه دچار اختلال می گردد که این امر موجب اشباع شدن برگ ها از ROS ها و در نتیجه باعث محدود شدن فتوسنتز و کاهش وزن تر گیاه می شود. گیاهان برای مقابله با تنش شوری دیواره سلولی خود را از طریق کاهش تقسیم و گسترش سلولی ضخیم کرده که منجر به کاهش قابلیت ارتجاعی دیواره سلولی شده و در نهایت سبب کاهش عملکرد گیاهان می گردد. عصاره ریزجلبک هنگامیکه محلول پاشی می شود باعث افزایش بافت ریشه و شاخساره می گردد. این اتفاق را می توان با بهبود جذب مواد مغذی و یا تنظیم مکانیسم های فیزیولوژیکی گیاه توضیح داد. فیتوهورمون های موجود در عصاره جلبک (مانند اکسین ها) سبب تحریک ریشه زایی و رشد ریشه و مقاومت در برابر تنش می گردد (Carillo et al., 2020). در مطالعه ای کاربرد ریزجلبک سبز *Chlorella vulgaris* بر دانهال های گوجه فرنگی در شرایط کشت هیدروپونیک باعث رشد رویشی گیاه و طول ریشه تحت تنش شوری شد (Escalante et al., 2015). مطالعات گسترده ای نشان می دهد که عصاره های جلبک می توانند رشد گیاه را به دلیل ترکیبی از مولکول های سیگنالینگ و متابولیت هایی مانند فنولیک ها، فیتوهورمون ها، کربوهیدرات، بتائین، اسیدهای آمینه، کاروتنوئیدها، ویتامین ها و پلی آمین ها بهبود ببخشند. درواقع می توان گفت تمامی این اجزای شیمیایی ممکن است بر رشد گیاه تاثیر مثبت گذاشته و سبب تحمل گیاه به تنش های غیرزیستی گردند (Van Oosten et al., 2017).



اثر ساده تنش شوری و محلول پاشی عصاره جلبک کلامیدوموناس بر وزن تر و خشک اندام هوایی بوته توت فرنگی رقم کاماروسا تحت تنش شوری.

منابع

- Carillo, P., Ciarmiello, L. F., Woodrow, P., Corrado, G., Chiaiese, P., & Roupheal, Y. 2020. Enhancing sustainability by improving plant salt tolerance through macro-and micro-algal biostimulants. *Biology*, 9(9): 253.
- du Jardin, P. 2015. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, 196: 3-14.
- Escalante, F. M., Cortés-Jiménez, D., Tapia-Reyes, G., & Suárez, R. 2015. Immobilized microalgae and bacteria improve salt tolerance of tomato seedlings grown hydroponically. *Journal of Applied Phycology*, 27(5): 1923-1933.
- Guzmán-Murillo, M. A., Ascencio, F., & Larrinaga-Mayoral, J. A. (2013). Germination and ROS detoxification in bell pepper (*Capsicum annuum* L.) under NaCl stress and treatment with microalgae extracts. *Protoplasma*, 250(1): 33-42.
- Jayakannan, M., Bose, J., Babourina, O., Rengel, Z., & Shabala, S. 2015. Salicylic acid in plant salinity stress signalling and tolerance. *Plant Growth Regulation*, 76(1): 25-40.
- Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, Cell & Environment*, 25(2): 239-250.
- Van Oosten, M. J., Pepe, O., De Pascale, S., Silletti, S., & Maggio, A. 2017. The role of biostimulants and bioeffectors as alleviators of abiotic stress in crop plants. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 4(1): 1-12.

چکیده

عصاره جلبک دریایی در حال حاضر به طور گسترده ای به عنوان محرک زیستی برای رشد بهتر گیاه، کیفیت میوه و تحمل به تنش مورد استفاده قرار می گیرد. به منظور مطالعه اثر محلول پاشی عصاره جلبک *Chlamydomonas* sp. بر توت فرنگی رقم کاماروسا تحت تنش شوری آزمایشی در گلخانه دانشکده کشاورزی در سال ۹۹-۱۳۹۸ انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل برپایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار صورت گرفت. در این پژوهش برخی ویژگی های مورفولوژیکی گیاه توت فرنگی از جمله وزن تر اندام هوایی و ریشه، وزن خشک اندام هوایی و ریشه و طول ریشه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد تنش شوری منجر به کاهش رشد در بوته ها گردید. بیشترین وزن تر اندام هوایی (۶۸۹/۱۲ گرم)، وزن تر ریشه (۹۱۷/۳۶ گرم)، وزن خشک اندام هوایی (۱۲/۹۵۵ گرم)، وزن خشک ریشه (۱۶۶/۶ گرم) در محلول پاشی عصاره جلبک با غلظت ۲۰ میلی-لیتر بر لیتر و بیشترین میزان طول ریشه (۲۶۷/۴۰ سانتی متر) در محلول پاشی عصاره جلبک با غلظت ۴۰ میلی لیتر بر لیتر، بدون اعمال تنش شوری مشاهده گردید. درواقع کاربرد محلول پاشی عصاره جلبک کلامیدوموناس سبب تعدیل شرایط تنش شوری شده که محلول پاشی عصاره جلبک با غلظت ۲۰ میلی لیتر بر لیتر تأثیر بیشتری داشت. با توجه به نتایج بدست آمده استفاده از عصاره جلبک کلامیدوموناس، راهکاری مناسب در جهت بهبود اثرات سوء ناشی از تنش شوری می باشد.

مقدمه

توت فرنگی با نام علمی (*Fragaria × ananassa*) گیاهی چندساله متعلق به خانواده گلسرخیان می باشد. توت فرنگی یکی از مطرح ترین میوه های ریز دنیا با ارزش غذایی و دارویی زیاد است. توت فرنگی گیاهی حساس به شوری است بطوریکه با افزایش میزان شوری از عملکرد آن به شدت کاسته می شود. (Munns, 2002). تنش شوری یکی از مهم ترین عوامل محیطی محدود کننده رشد و تولید گیاهان در سراسر دنیاست. مهم ترین واکنش گیاه به تنش شوری، کاهش رشد است. در شرایط تنش شوری، به علت کاهش سطح برگ، میزان کربوهیدرات برگ کاهش یافته و فتوسنتز نیز محدود می گردد که می تواند عاملی برای کاهش رشد و عملکرد در گیاه باشد (Jayakannan et al., 2015). محرک های زیستی مختلفی برای افزایش تحمل گیاهان به تنش شوری استفاده می شود که از جمله می توان به عصاره جلبک اشاره کرد (du Jardin, 2015). جلبک ها حاوی ترکیبات مفید برای گیاهان (عناصر پرمصرف و کم مصرف)، آمینو اسیدها، ویتامین ها، پلی ساکاریدها و هورمون ها و ترکیبات شبه اکسین و آبسزیک اسید هستند. جنس *Chlamydomonas* ریزجلبک سبز تک سولی و از خانواده Chlamydomonadaceae می باشد. ترشح پلی ساکاریدهای خارج سلولی توسط *Chlamydomonas* SP. می تواند در جذب آب و نیتروژن توسط ریشه ها به طور مستقیم اثر بگذارد. ریزجلبک ها می توانند حاوی پلی ساکاریدها (β-گلوکان) باشند که گزارش شده است در بهبود رشد گیاه نقش دارند (Van Oosten et al., 2017). کاربرد عصاره های ریزجلبک ممکن است از گیاهان در برابر تنش های غیرزیستی محافظت کنند. (Guzmán-Murillo et al., 2013)

مواد و روش ها



نشاهای رقم توت فرنگی کاماروسا از گلخانه تجاری واقع در روستای زینق شهرستان مراغه تهیه شد. از کوکوپیت و پرلایت به عنوان بستر کشت استفاده شد. آزمایش به صورت فاکتوریل برپایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتور اول شوری در سه سطح (صفر، ۴۰ و ۸۰ میلی مولار NaCl) و فاکتور دوم شامل محلول پاشی عصاره جلبک کلامیدوموناس (تهیه شده از مرکز بیوتکنولوژی کشاورزی دانشگاه تبریز) در سه سطح (۲۰ و ۴۰ میلی لیتر بر لیتر و آب مقطر به عنوان شاهد) بود. اعمال تنش شوری یک ماه پس از کشت بوته های دختری و استقرار آن ها تا زمان برداشت میوه ها صورت گرفت. ده روز بعد از اعمال تنش شوری، تیمارهای عصاره جلبک با غلظت های ذکر شده تهیه و در سه مرحله محلول پاشی صورت گرفت. پارامترهای مورد بررسی شامل، وزن تر ریشه و اندام هوایی، طول ریشه و وزن خشک ریشه و اندام هوایی بودند.

داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین داده ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد آنالیز شدند.