



تاثیر عصاره‌ی سیانوباکتر گونه‌ی *Anabaena* sp. روی برخی صفات مورفولوژیکی دو رقم تجاری گیاه توت‌فرنگی



فائزه حیاتی^{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
faezehy9@gmail.com

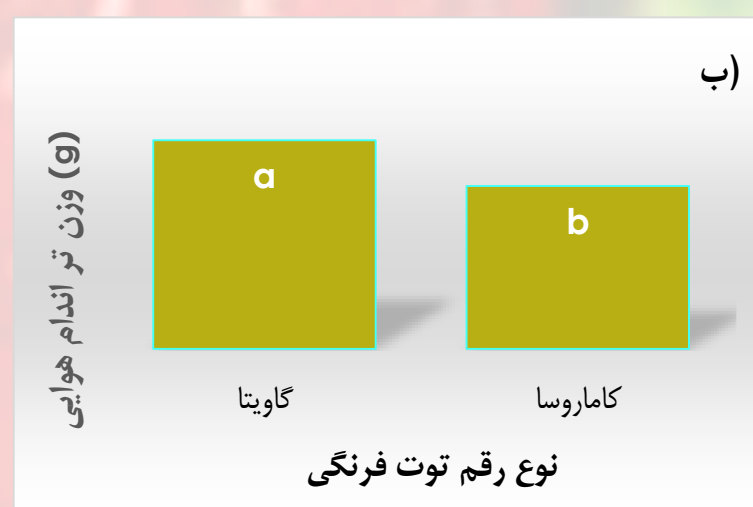
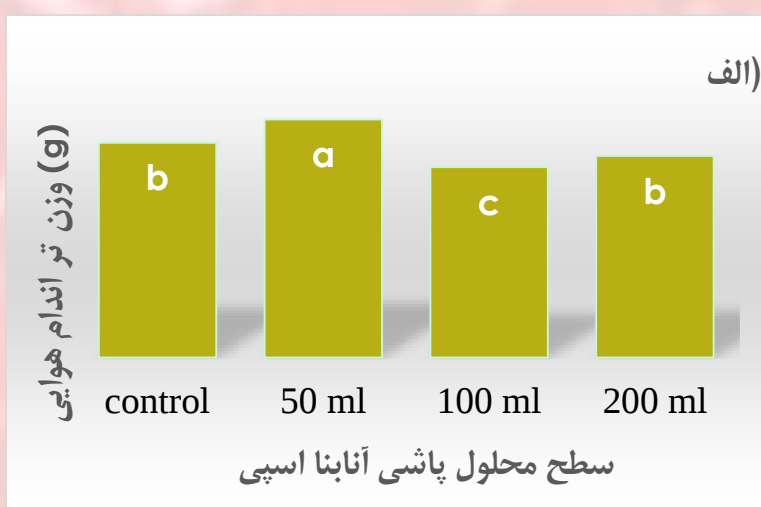
نتایج و بحث

باتوجه به جدول تجزیه واریانس اثر متقابل رقم و محلول‌پاشی عصاره‌ی سیانوباکتر *Anabaena* sp. در سطح احتمال ۱ درصد بر وزن تر ریشه و طول ریشه معنی دار بود و در سطح احتمال ۵ درصد بر وزن خشک ریشه و وزن خشک اندام هوایی معنی دار بود. ولی برهمکنش رقم و تیمار سیانوباکتر بر صفت وزن تر اندام هوایی اثر معنی داری نداشت (نمودار ۱). اثر ساده رقم بر وزن تر ریشه و اندام هوایی، وزن خشک ریشه و اندام هوایی در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود ولی تأثیری بر طول ریشه نداشت. اثر ساده عصاره سیانوباکتر بر وزن تر ریشه و اندام هوایی، طول ریشه و وزن خشک اندام هوایی در سطح ۱ درصد معنی دار ولی اثر معنی داری بر وزن خشک ریشه نداشت.

تجزیه
واریانس

مقایسات
میانگین‌ها

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد استفاده از عصاره‌ی سیانوباکتر *Anabaena* sp. در هر دو رقم کاماروسا و گاویتا باعث افزایش طول ریشه، وزن خشک و تر ریشه و وزن خشک و تر اندام هوایی گردید. به طوری که بیشترین میزان وزن خشک ریشه (۴۰/۱۶ گرم) و وزن خشک اندام هوایی (۷۶/۸ گرم) در رقم گاویتا در غلظت ۵۰ میلی‌لیتر و بیشترین مقدار طول ریشه (۱۴/۳۷ سانتی‌متر) در غلظت ۲۰۰ میلی‌لیتر عصاره مشاهده گردید. بیشترین میزان طول ریشه (۸۳/۳۸ سانتی‌متر) و وزن خشک اندام هوایی (۳۳/۶ گرم) در رقم کاماروسا در محلول‌پاشی ۵۰ میلی‌لیتر و بالاترین میزان وزن خشک ریشه (۸۱/۸ گرم) در غلظت ۲۰۰ میلی‌لیتر عصاره در همین رقم مشاهده گردید. استفاده از تیمار سیانوباکتر در هر دو رقم گاویتا و کاماروسا باعث افزایش وزن‌تر ریشه در سطح محلول‌پاشی ۵۰ میلی‌لیتر شد.



شکل ۱- اثر ساده محلول‌پاشی سیانوباکتر آنابنا اسپ بر ویژگی وزن تر اندام‌هوائی در دو رقم توت‌فرنگی

افزایش رشد رویشی گیاهان تیمار شده با عصاره‌ی سیانوباکتر هم در این مطالعه و هم در پژوهش‌های سایر محققین می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد. مطالعات قبلی تأثیر سه نوع از سیانوباکترهای هتروسیتسها (*Heterocytous*) بر گیاه گندم تأثیر مطلوبی در رشد و عملکرد آن داشت. همچنین تعامل سیانوباکتری‌ها در ریزوسفر گیاهان و تثبیت نیتروژن به وسیله‌ی آن‌ها باعث القاء رشد گیاهان می‌شود. افزایش عناصری همانند نیتروژن کل، یونهای نیتريت و نیترات و همچنین آمونیوم در ریزوسفر گیاهان تیمار شده و همچنین حضور هورمون‌های گیاهی در عصاره‌ی سیانوباکترها و قابلیت تثبیت نیتروژن این میکروارگانیسم-ها به عنوان محرک‌های زیستی، این میکروارگانیسم‌ها می‌توانند در رشد و عملکرد گیاهان تیمار شده نقش بسزایی داشته باشند (۴). علاوه بر آن، مطالعات پیشین نشان داد که ارتباط مهمی بین پارامترهای رشدی و محتوای یونی موجود در خاک وجود دارد. ترکیبات یونی موجود در ریزوسفر می‌تواند به دلیل نقش‌های مهم آن در رشد سلولی، تنظیمات متابولیسمی و فعالیت مولکولی سلول‌های گیاهان تأثیر داشته باشد. توانایی عصاره‌های جلبک‌های سبز-آبی در افزایش ترکیبات معدنی خاک همانند پتاسیم، منیزیم و کلسیم، به اثبات رسیده است. بطور کلی می‌توان بیان نمود که به دلیل آنکه دست‌بازی به کاتیون‌ها می‌تواند فعالیت-های مولکولی و متابولیکی را در گیاهان تنظیم نماید، سیانوباکترها قادر به تحریک رشد رویشی گیاهان به همراه تولید برخی از متابولیت‌ها در گیاهان تیمار شده هستند. علاوه‌بر آن عصاره‌ی سیانوباکتر تأثیر بسزایی در رشد گیاهان به دلیل تولید میزان بالایی از هورمون‌های گیاهی همانند اکسین دارد (۵).

منابع

- [1] Khoshnevisan, B., Rafiee, S., & Mousazadeh, H. (2014). Application of multi-layer adaptive neuro-fuzzy inference system for estimation of greenhouse strawberry yield. *Measurement*, 47, 903-910.
- [2] Owolabi, I. O., Yupanqui, C. T., & Siripongvutikorn, S. (2018). Enhancing secondary metabolites (emphasis on phenolics and antioxidants) in plants through elicitation and metabolomics. *Pakistan Journal of Nutrition*, 17(9), 411-420.
- [3] Glick, B. R., Holguin, G., Patten, C. L., & Penrose, D. M. (1999). Biochemical and genetic mechanisms used by plant growth promoting bacteria. *World Scientific*.
- [4] Karthikeyan, N., Prasanna, R., Nain, L., & Kaushik, B. D. (2007). Evaluating the potential of plant growth promoting cyanobacteria as inoculants for wheat. *European Journal of Soil Biology*, 43(1), 23-30.
- [5] Chookalaii, H., Riahi, H., Shariatmadari, Z., Mazarei, Z., & Seyed Hashtroudi, M. (2020). Enhancement of Total Flavonoid and Phenolic Contents in *Plantago major* L. with Plant Growth Promoting Cyanobacteria. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 22(2), 505-518.

چکیده

در آیین محرک‌های رشدی، سیانوباکترها از اهمیت زیادی برخوردار هستند. به‌منظور بررسی اثر عصاره‌ی سیانوباکتر *Anabaena* sp. بر ارقام توت‌فرنگی گاویتا و کاماروسا پژوهشی در گلخانه دانشکده کشاورزی در سال ۹۹-۱۳۹۸ انجام گرفت. این آزمایش بصورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. شاخص‌های مورد بررسی در این پژوهش شامل وزن تر ریشه و اندام هوایی، طول ریشه و وزن خشک ریشه و اندام هوایی بود. نتایج نشان داد بیشترین وزن تر ریشه و وزن خشک اندام‌هوائی در هر دو رقم مورد بررسی در محلول‌پاشی سیانوباکتر باغلظت ۵۰ میلی‌لیتر مشاهده شد. بیشترین طول‌ریشه در رقم گاویتا و کاماروسا به‌ترتیب در محلول‌پاشی عصاره سیانوباکتر با غلظت ۲۰۰ و ۵۰ میلی‌لیتر و بیشترین وزن خشک ریشه در رقم گاویتا و کاماروسا به‌ترتیب در محلول‌پاشی عصاره سیانوباکتر با غلظت‌های ۵۰ و ۲۰۰ میلی‌لیتر مشاهده گردید. بنابراین، به نظر می‌رسد استفاده از تیمار عصاره‌ی سیانوباکتر *Anabaena* sp. اثر مثبتی در رشد و نمو در ارقام تجاری مورد بررسی دارد.

مقدمه

توت‌فرنگی (*Fragria × ananassa* Duch) متعلق به خانواده Rosaceae یکی از مهم‌ترین محصولات مناطق معتدله‌ی دنیا محسوب میشود. این میوه خوش ظاهر و خوش طعم با دارا بودن ارزش غذایی بالا به عنوان یک محصول تازه خوری و یا به شکل مواد خام اولیه در صنعت غذایی کاربرد دارد. توت فرنگی از نظر اقتصادی و به شکل عمومی یک محصول مهم گسترده به شمار می‌آید (۱). هنگامی که گیاهان با سطح معینی از فاکتورهای زنده (بیوتیک) یا غیرزنده (آبیوتیک) که الیستور نامیده می‌شود تیمار شوند، روندهای متابولیسم‌های اولیه و ثانویه را تغییر می‌دهند. گیاهان برای پاسخ‌دهی به تغییرات محیطی نه تنها متابولیسم‌های ثانویه را تولید می‌کنند بلکه میزان مشخصی از الیستورها نیز تولید متابولیسم را افزایش می‌دهند (۲).



سیانوباکترها به شکل طبیعی در همه جا یافت می‌شوند و وجود آنها در خاکهای مختلف برای چندین سال گزارش شده است که آن‌ها نقش-های مثبتی در موقعیت‌های اکولوژی مختلف دارند. نقش سیانوباکترها در کنار کوددهی زیستی و ایجاد تعادل مواد معدنی مغذی، مولکول-های بیولوژیکی فعال که از سیانوباکترها آزاد می‌شوند، می‌توانند منجر به القاء و بهبود رشد گیاهان شوند. همچنین افزایش مطلوب طول و وزن ریشه در نتیجه استفاده از عصاره‌ی سیانوباکتر در گیاه بید گزارش شده است (۳). با توجه به اثرات مثبت سیانوباکتر در رشد و نمو گیاهان در این پژوهش اثرات آن بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی دو رقم تجاری توت فرنگی مورد بررسی قرار گرفت.



مواد و روش‌ها



پژوهش حاضر به شکل آزمایش گلدانی در شرایط هیدروپونیک در سال ۱۳۹۸ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه مراغه انجام گرفت. نشاءهای ارقام تجاری توت‌فرنگی شامل رقم گاویتا و کاماروسا از یک گلخانه تجاری واقع در شهرستان مراغه تهیه و در فصل پاییز در گلدان‌های ۵ لیتری حاوی بستر کشت پرلیت کشت گردید. عصاره سیانوباکتر *Anabaena* sp. در آزمایشگاه پژوهشی گروه خاکشناسی دانشگاه تبریز تهیه گردید. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی بود بطوری که فاکتور اول شامل سطوح مختلف سیانوباکتر (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی لیتر بر لیتر) و فاکتور دوم رقم (گاویتا و کاماروسا) بود. سیانوباکتر در طول مرحله‌ی رشدی گیاهان و به صورت محلول‌پاشی برگ بوته‌توت‌فرنگی انجام گرفت. تیماردهی در سه نوبت و به فاصله هر یک روز در میان انجام گرفت. تیماردهی در سه نوبت و به فاصله هر یک روز در میان انجام گرفت. پس از پایان دوره‌ی رشدی بوته‌های توت‌فرنگی برای بررسی برخی از شاخص‌های مورفولوژیکی شامل وزن تر و خشک ریشه و اندام هوایی و همچنین طول ریشه به آزمایشگاه پژوهشی علوم باغبانی دانشکده کشاورزی مراغه انتقال داده شد. نهایتاً داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه‌ی میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد آنالیز شدند.