تأثیر همزمان تغذیه برگی گلایسین بتائین و باکتری‌های PGPR در مقابله با تنش خشکی در انگور(*Vitis vinifera L.*) رقم بی‌دانه سفید

فاطمه قیاسوند سالار آبادی [۱*]، آرش بابایی [۲]، موسی رسولی [۳]
۱ و ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد (نویسنده مسئول) و استادیار گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه دانشگاه ملایر، ۳- استادیار گروه علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر
Email: d.ghiasvand70@yahoo.com

چکیده

انگور(*Vitis vinifera* L.) یکی از محصولات مهم صادراتی جهان است و ایران رتبه هفتم را در تولید انگور دارد. گیاهان برای مقابله با خشکی واکنش های مختلفی از خود نشان می دهند. از جمله این واکنش ها تولید اسمولیت هایی مانندگلایسین بتائین است. امروزه کاربرد قارچ‌های میکوریزی به منظور بهبود شرایط تغذیه‌ای گیاه و افزایش مقاومت آن در برابر تنش‌های محیطی از جمله کمبود آب قابل دسترس به طور گسترده‌ای مورد توجه قرار گرفته است. این آزمایش بصورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی ودر سه تکرار با ۴ تیمار با دو فاکتور تیمارهای گلاسین بتائین(۱۰ و ۱۵ میلی مولار) و باکتریPGPR ۱/۵ لیتر در هکتار و اثر توام باکتری و قارچ سنجش شد. اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک، وزن تر، محتوای نسبی آب برگ و رنگیزه های فتوسنتزی در سطح ۵ درصد معنی دار شد. بیشترین اثر در محتوای نسبی آب برگ ، وزن تر و خشک برگ و رنگیزه های فتوسنتزی در تیمار همزمان گلایسین بتائین و باکتری مشاهده شد.

کلمات کلیدی: انگور، گلایسین بتائین، PGPR، تنش خشکی.

مقدمه

انگور(*Vitis vinifera* L.) یکی از محصولات مهم صادراتی جهان است. انگور یکی از مهم‌ترین محصولات باغی در دنیا و ایران به شمار می‌رود (رسولی و همکاران،۱۳۹۱). در بین استان‌های کشور استان فارس با سهم ۶۱۷۵۷هکتار بالاترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است و استان‌های خراسان، قزوین، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، همدان و زنجان به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرارگرفته است. مساحت تاکستان‌های انگور استان همدان ۲۰۶۰۰ هکتار بوده و ازنظر سطح زیر کشت رتبه ششم کشوری را دارا می‌باشد. متوسط عملکرد در هکتار انگور آبی استان (۱۵ تن) بیش از عملکرد کل کشور (۱۱تن) و در شهرستان ملایر(۱۷تن) بیش از متوسط عملکرد کل کشور و استان همدان است (رسولی و همکاران،۱۳۹۲). توانایی گیاهان برای سازش به تنش‌های محیطی به نوع، شدت، مدت تنش، گونه و مرحله رشد گیاه بستگی دارد(Yordanov and Tsoev,2000). کاهش میزان فتوسنتز به علت بسته شدن روزنه‌ها (کاهش رشد گیاه) کمبود مواد فتوسنتزی لازم برای پر کردن دانه‌ها و کاهش دوره پرشدن دانه‌ها از مهم‌ترین اثرات خشکی بر گیاه است (Reddy *et al*., 2004).

گلیسین بتائین (GB) یک ترکیب آلی است که در گیاهان رخ می‌دهد، گلایسین بتائین یک ترکیب آمین چهارتایی آمفوتریک بوده و نقش مهمی به عنوان ماده محلول سازگار در گیاهان تحت انواع مختلفی از تنش‌های محیطی، مانند میزان بالای نمک سرما، گرما و خشکی ایفا می‌کند(Sakamoto and Murata, 2002). گلایسین بتائین همچنین در بسیاری دیگر از گیاهان زراعی ازجمله اسفناج، جو، گندم و سورگوم در واکنش به تنش‌ها افزایش می‌یابد (Yang *et al*.,2003). ریزوبیوم ها از مفیدترین باکتری‌های خاکزی هستند که استفاده از آنها در سطح جهانی به‌عنوان یک کود بیولوژیک نیتروژنی درکشت حبوبات و گیاهان لگوم علوفه‌ای از دیرباز معمول و متداول بوده است. ازجمله فعالیت‌های مفید این باکتری‌ها که آن‌ها را در گروه باکتری‌های محرک رشد گیاه (PGPR) قرار می‌دهد، می‌توان به تولید هورمون‌های محرک رشد گیاه به‌ویژه اکسین‌ها، توانایی حل فسفات‌های آلی و معدنی، تولید یونوفورها مخصوصاً سیدروفور، اثرات مثبت روی رشد و مورفولوژی ریشه، بهبود رابطه همزیستی با گیاه لگوم میزبان و تحریک ایجاد همزیستی میکوریزی اشاره کرد. باکتری‌های جنس ازتوباکتر و آزوسپیریلوم در محیط ریشه گیاه توانایی ساخت و ترشح مقداری مواد بیولوژیکی فعال مانند ویتامین‌ها β، اسیدهای

نیکوتینیک، بیوتین، اکسین ها، جیبرلین ها و غیره دارند که در افزایش جذب ریشه نقش مفید و مؤثری دارند (Tilak *et al.*, 2005). هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر همزمانی تغذیه برگی گلایسین بتائین و باکتری‌های PGPR بر روی برخی شاخص‌های کمی و کیفی

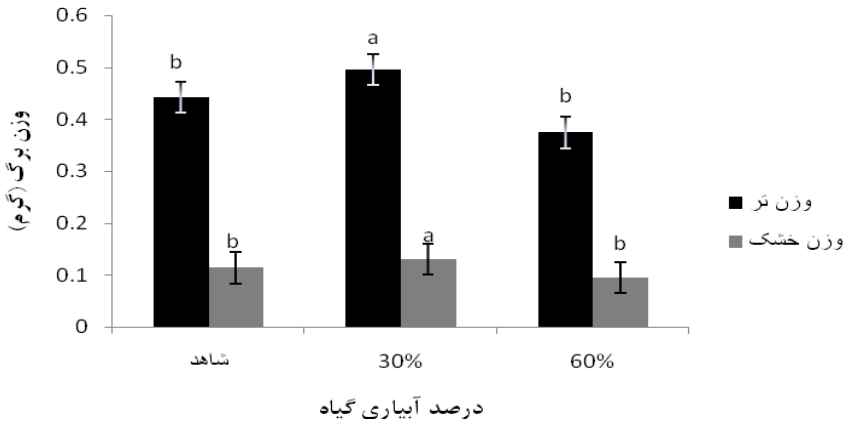
مواد و روش‌ها

این آزمایش در گلخانه دانشگاه ملایر واقع در کیلومتر ۴ جاده اراک، با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۹ دقیقه، عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۱۷ دقیقه، با ارتفاع از سطح دریا ۱۷۸۰ متر و متوسط بارندگی ۲۴۲ میلی‌متر به به‌صورت فاکتوریل و بر پایه طرح کامل تصادفی با دو فاکتور در سه تکرار انجام شد. در این آزمایش فاکتور اول شامل گلایسین بتائین در سطح ۱۰میلی مولار ، گلایسین یتائین در سطح ۱۵ میلی مولار، باکتریPGPR در سطح۱/۵ لیتر و اثر ترکیبی گلایسین بتائین و باکتری PGPR بوده است(گلایسین بتائین ۱۰میلی مولار +۱/۵لیتر باکتریPGPR) و فاکتور دوم تنش در سه سطح۶ روز، ۹روز و شاهد، بر تنش خشکی با سه سطح آبیاری(دوره ۳۰٪ و ۶۰٪ آبیاری و شاهد) روی انگور رقم بی‌دانه سفید به‌صورت محلول‌پاشی آزمایش شد. در این آزمایش ۲۷ قلمه‌ی دوساله‌ی انگور رقم"بی‌دانه‌ی سفید "که با شرایط رشد یکنواخت در ۲۷ گلدان پلاستیکی با ارتفاع ۴۰ و قطر ۳۵ سانتی‌متر واقع در گلخانه‌ی دانشگاه ملایر کاشته شده. محلول‌پاشی فاکتورها در مرحله‌ی رویشی با استفاده از یک سمپاش ۱۰ لیتری تا مرحله آب چک روی برگ قلمه‌ها هنگام غروب انجام شد. پس از گذشت سه روز از زمان محلول‌پاشی، اقدام به برداشت نمونه‌های آزمایشی شد. نمونه‌های رو جهت انتقال نمونه های مورد آزمایش شاخص ای کیفی به فریز۸۰- از کلمن و یخ خشک استفاده شد و سپس به آزمایشگاه منتقل گردید. برای اندازه‌گیری وزن‌تر و خشک، نمونه‌ها را با آب مقطر شستشو داده و با کاغذ جاذب رطوبت خشک گردید و وزن آن‌ها را با ترازویی با دقت یک ده‌هزارم سنجیده شدند. صفت‌هایی مانند رنگیزه های کلروفیلی از روش (Lichtenthaler, 1987) و محتوای نسبی آب برگ روش Barrs و Weatherley (1962) سنجیده شدند.

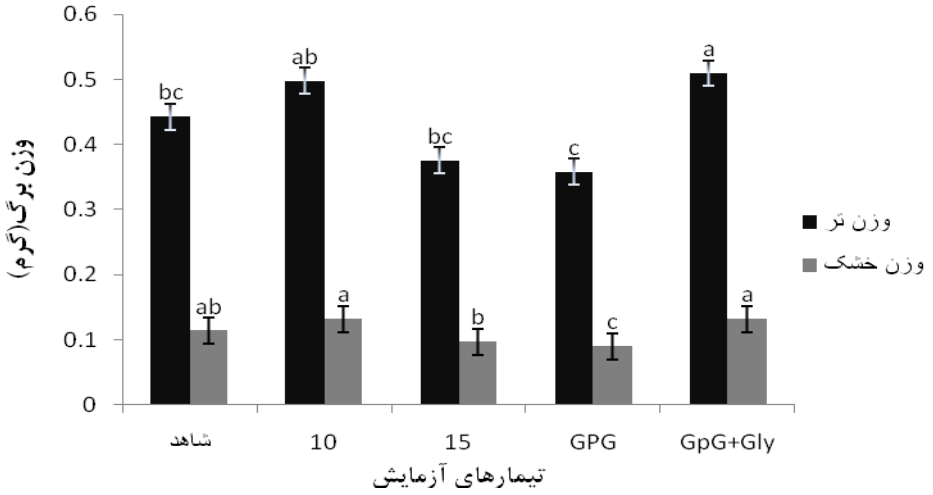
نتایج و بحث

اثر تیمارهای گلایسین بتائین و باکتریPGPR بر وزن‌تر و خشک برگ انگور بی‌دانه سفید.

بر اساس جدول حاصل از تجزیه واریانس اثر ساده تنش خشکی و تیمارهای تغذیه ای بر وزن‌تر برگ در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. همچنین در این آزمایش اثر آبیاری بر میزان وزن‌تر و خشک برگ انگور بی‌دانه سفید در سطح ۵٪ معنی‌دار بوده است(شکل۱). بیشترین وزن‌تر گیاه در تیمار گلایسین بتائین به همراه باکتری PGPR به مقدار ۰/۵۰۹۵گرم و کمترین مقدار در تیمار باکتری PGPR با۰/۳۵۸۳گرم مشاهده شد. اثر ساده تیمارهای گلایسین بتائین ۱۰میلی مولار، گلایسین بتائین۱۵ میلی مولار همراه با تیمار شاهد بر وزن‌تر برگ انگور اختلاف معنی‌داری نبود(شکل۲).



شکل۱- نمودار اثر آبیاری بر وزن‌تر و خشک برگ انگور بی‌دانه سفید

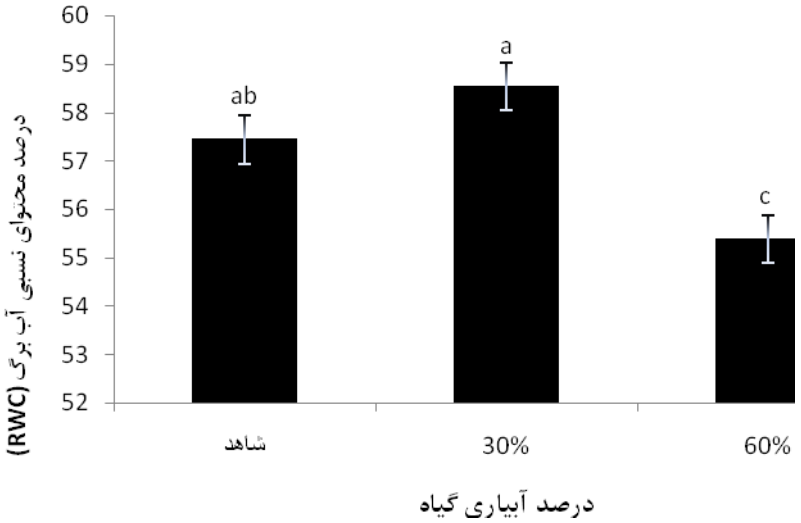


شکل۲-نمودار اثر تیمارهای گلایسین بتائین و باکتری PGPR بر وزن تر و خشک برگ انگور بی‌دانه سفید.

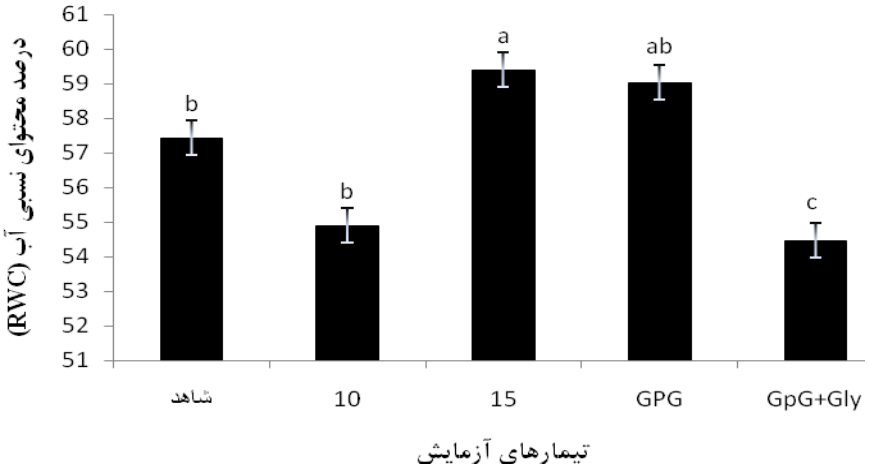
رضایی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که اثر گلایسین بتائین روی گیاه(*Lycopersicume sculentum Mill*) مثبت بوده و باعث افزایش وزن خشک و وزن تر برگ گیاه نسبت به تنش خشکی شده است که مطابق با نتایج بدست آمده از این تحقیق می باشد. علت بهبود رشد گیاهان تحت تنش با کاربرد گلایسین بتائین ممکن است به توانایی تحریک رشد آن وابسته باشد که موجب رشد هیپوکوتیل، رشد و توسعه سلولی و نیز آزاد کردن پیوند آبی متصل به پروتئین می‌شود. این فرآیندها درمجموع سبب دسترسی ریشه‌چه و ساقه چه به آب، طویل شدن آن‌ها و افزایش وزن خشک و تر می‌شود (Kocsya *et al.*,2001).

اثر تیمارهای گلایسین بتائین و باکتری PGPR بر محتوی نسبی آب برگ انگور بی‌دانه سفید.

اثر تنش آبی بر میزان محتوای نسبی آب برگ انگور بی‌دانه سفید در سطح ۵٪ معنی‌دار بوده است(شکل۳). همچنین اثر تیمارهای تغذیه ای بر محتوای نسبی آب برگ انگور بی‌دانه سفید در سطح ۵٪ معنی‌دار بوده است(شکل۴). بیشترین محتوای نسبی آب با ۵۹/۴۱ درصد در تیمار گلایسین بتائین۱۵ درصد و کمترین مقدار آن با ۵۴/۴۷درصد در تیمار گلایسین بتائین به همراه باکتری PGPR مشاهده شد. در بوته‌های کرچک آبیاری شده بافاصله پنج روز، محتوای نسبی آب برگ به 57/2٪ و آبیاری بافاصله پانزده روز محتوای آب نسبی برگ به 45/6٪کاهش یافت (Metwally *et al.*, 2014).



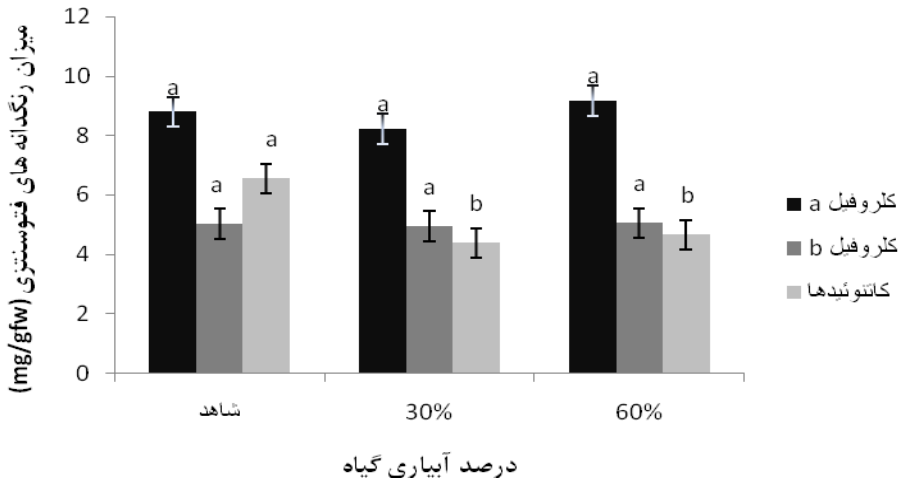
شکل۳- نمودار اثر آبیاری بر محتوی نسبی آب برگ انگور بی‌دانه سفید.



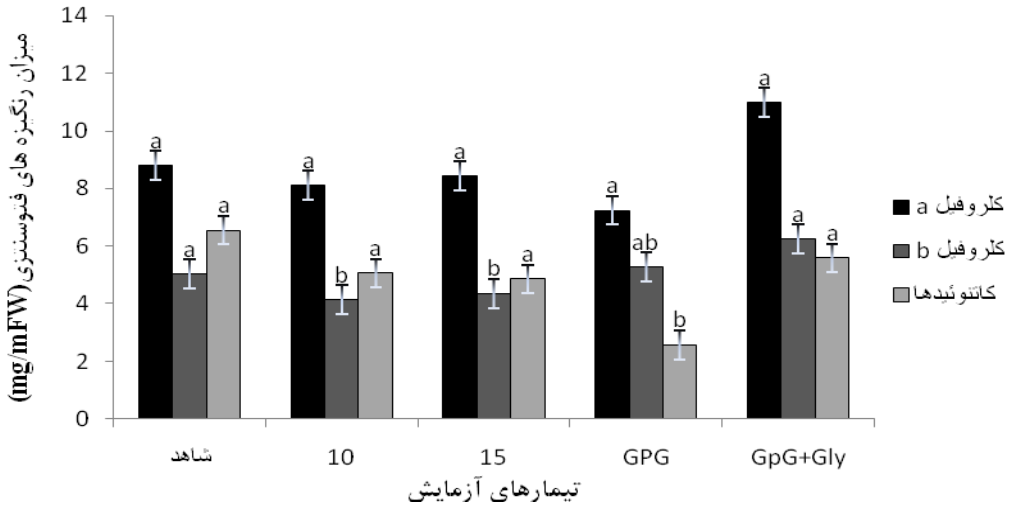
شکل ۴- نمودار اثر تیمارهای گلایسین بتائین و باکتری PGPR بر محتوای نسبی آب برگ انگور بی‌دانه سفید

کونهـــووا و همکـــاران (۲۰۱۱) در ذرت کاربرد گلایسین بتائین باعث بهبود رشد، مقدار آب برگ، فتوسنتز خالص و عملکرد کوآنتومی فتوسنتز در گیاهان در تنش شوری شد. بهبود بخشی فتوسنتز بوته‌های ذرت در تنش شوری به‌وسیله گلیسین بتائین به نظر می‌رسد که ناشی از بهبود بخشی هدایت روزنه‌ای و افزایش کارآیی واقعی فتوسیستم است (Yang and Lu, 2005).

اثر تیمارهای گلایسین بتائین و باکتری PGPR بر رنگ‌دانه‌های فتوسنتزی برگ انگور بی‌دانه سفید



شکل۵- نمودار اثر آبیاری بر رنگدانه های فتوسنتزی برگ انگور بی‌دانه سفید.



شکل۶- نمودار اثر تیمارهای گلایسین بتائین و باکتریPGPR بر میزان رنگدانه های فتوسنتزی برگ انگور بی‌دانه سفید.

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثرات ساده تنش خشکی وتیمارهای تغذیه‌ای بر کلروفیلb در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. اثر تنش خشکی بر میزان کلروفیل a در سطح ۵٪ معنی دار نبوده است ولی بر میزان کاروتنوئیدها در سطح ۵٪ معنی دار بوده است(شکل۴). بیشترین میزان کلروفیل b در تیمارگلایسین بتائین به همراه باکتری PGPR با (۶/۲۴ میلی‌گرم در گرم) و کمترین میزان آن در تیمارگلایسین بتائین۱۰ میلی مولار با (۴/۱۴ میلی‌گرم در گرم) بدست آمد. همچنین اثرات ساده تغذیه‌ای بر میزان کارتنوئیدهای برگ انگور بی‌دانه سفید معنی‌دار در سطح ۵٪ معنی‌دار بوده است. بیشترین میزان کاروتنوئید در محلول پاشی گلایسین بتائین ۱۰ میلی مولار و شاهد و کمترین آن در تیمارPGPR دیده‌شده است. بین تیمار شاهد و تیمار گلایسین بتائین به همراه باکتریPGPR اختلاف معنی‌داری دیده نشده است. تنش خشکی باعث کاهش میزان رنگدانه‌های فتوسنتزی ازجمله کلروفیل در گیاه (*Ctenanthe setosa*) می‌گردد(Terzi and Kadioglu,2008). بررسی‌ها مؤید این است که کلروفیل و کاروتنوئیدها نقش مهم و مؤثری در پاسخ گیاه به تنش خشکی و نیز افزایش مقاومت آن به تنش دارند (Jaleel *et al.*,2009). تغییر میزان کلروفیل و کاهش آن تحت شرایط تنش خشکی، با پیری برگ در ارتباط است (Guerfel *et al.*, 2009). نتایج مشابهی مبنی بر افزایش عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و محتوی کلروفیل و میزان فتوسنتز گیاهان زراعی مختلف تلقیح شده با باکتری‌های محرک رشد گیاه(PGPR) گزارش‌شده است(Gray and Smith,2005) .

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه گلایسین بتائین و همچنین باکتریPGPR هر کدام به نحوی با اثر بر روی اعمال حیاتی گیاه باعث ایجاد مقاومت گیاه به تنش خشکی شده و از طرفی نیز باعث جلوگیری از پایین آمدن رشد محصول و کاهش محصول و عملکرد می‌شود. در این آزمایش با توجه به داده های مشاهده شده مشخص شده است که گلایسین بتائین و باکتریPGPR هر دو به نحوی بر اعمال حاصل از تنش مقابله کرده و باعث می شود که گیاه در مقابل تنش خشکی تحمل خوبی از خود نشان دهد.

منابع

رسولی.م، م.عینی، و ب.محمدپرست.(۱۳۹۲). بررسی تنوع ژنتیکی برخی از ارقام انگور استان همدان(*Vitis vinifera L.*) با استفاده از نشانگرهای موفولوژیکی. دومین کنفرانس ملی انگور و کشمش. پژوهشکده انگور و کشمش دانشگاه ملایر. (۱۳۹۲).

زارع، م.ج.، حاجینیا، س.، محمدی گل تپه، ا.، و رجالی، ف.(۱۳۹۰). بررسی سودمندی قارچ اندوفیت در افزایش تحمل گندم رقم سرداری(*Triticum aestivum*) به تنش شوری مجله تنشهای محیطی ، مجله علوم زراعی جلد، ۴(۱)،۲۱-۳۱.

Bohnert H. J. and Jensen R.G. 1996. Metabolic engineering for increased salt tolerance-the next step. Australian journal of Plant Physiology. 23: 661-666.

Jaleel C.A. Manivannan. Wahid P. Farooq A., Al-Juburi M., Somasasundaram H.J., and Panneerselvam, R. 2009. Droght stress plants: a review on morphological characteristics and pigments composition. International Journal of agriculture and biology. 11; 100-105.

Giri, J.2011. Glycine betaine and abiotic stress tolerance in plants. Plant Signaling & Behavior 6:11, 1746-1751.

Gray E.J. and Smith D.L. 2005. Intracellular and extracellular PGPR: commonalities and distinctions in the plant–bacterium signaling processes. Soil Biology and Biochemistry. 37; 395– 412.

Kocsya G., Galiba G. and Brunold C. 2001 Role of glutathione in adaptation and signaling during chilling and cold acclimation in plants. Physiologia Plantarum. 113(2); 158-164.

Guerfel M., Baccouri O., Boujanah D., Cha W. and Zarrouk, M. 2009. Impacts of water stress on gas exachange, water relations, chlorophyll content and leaf structure in the two main Tunisian olive (*Olea europaea* L.) cultivars. Scientia Horticulturae. 119(3): 257-263.

Mickelbart M., Chapman P., and Collier-Christian L. 2006 Endogenous levels and exogenous of glycinebetaine to grapvines. Scientia Horticultural. 111:7-16.

Metwally S. A., Mohamed S.L.M., Abou-Leila B.H.,and Aly M.S. 2014. Effect of drought stress and helium neon (He-Ne) laser rays on growth, oil yield and fatty acids content in Caster bean (*Ricinus communis* L.). Agric. Forest. Fish. 3:203-208 doi: 10.11648/j.aff.20140303.20.

Reddy, K.R., W. 2013. Brien Henry, Ramdeo Seepaul, Suresh Lokhande, Bandara Gajanayake and David Brand; 2013. Exogenous Application of Glycine betaine Facilitates Maize (*Zea mays* L.) Growth under Water Deficit Conditions. American Journal of Experimental Agriculture: 3(1): 1-13.

Sakamoto A. and Murata N. 2002. Plant Cell Environ. The role of glycine betaine in the protection of plants from stress: clues from transgenic plants. 25(2):163-171.

Terzi, R., and Kadioglu, A. 2006. Drought stress tolerance and antioxidant enzyme system in Ctenanthe setosa. Acta biologica cracoviensia series botanica. 48: 89-96.

Yang, W. J., Rich, P. J., Axtell, J. D., Wood, K. V., Bonham, C. C. and Ejeta, G. 2003. Genotypic variation for glycinebetaine in sorghum. Crop Sci. 43:162-169.

Yordanov, V., and Tsoev, T. 2000, Plant response to drought, acclimation and stress tolerance .Photosynthica. 38(1); 171-186.

Yang, X. and Lu, C. 2005. Photosynthesis is improved by exogenous glycinebetaine in salt stressed maize plants. Plant Physiology. 124; 343-352.

Yancey, P.H., Clark, M.E., Hand, S.C., Bowlus, R.D., and Somero, G.N., 1982. Living with water stress: evolution of osmolyte system Science. 217: 1214-1222.

Evaluation the Simultaneous effect of leaf feeding of glaysin betine and PGPR bacteria on drought tolerance of white Seedless Cultivar grape (Vitis vinifera L.)

F. ghiasvand Salavabadi [1*], A. Babaei [2] and M. Rasouli [3]
1,2- M.Sc student and Assistant Professor, Department of Biology, Malayer University, 3- Assistant Professor, Department of Horticulture, Malayer University
Email: d.ghiasvand70@yahoo.com

Abstract:

Grape (Vitis vinifera L.) is one important export product in world and Iran is 7th country in this ranking. The plant for drought tolerance show different reactions, one of them is producing osmolyte Such as Glaysin betaine. Nowadays using of Mycorrhizal Fungi in order to improvement of plant feeding and increasing it, s tolerance against environmental stresses Such as available Water shortage is under attention. This experiment was done in Factorial Form in a complete random block design mold an in 3repetition with 4 treatment with two treatments of Glycin betaine (10 and 15 milimolar) and PGPR bacteria 1/5 liter in hectare and the bacteria and Fungi effect was investigated .The effect of experimental treatments on dry weight wet weight, leaf water relative content and photosynthesis pigments way observed in simultaneous treatment of Glaycin betaine and bacteria.

Key words: Grape. Glaycin betaine, PGPR, Drought