تأثیر نور و پوترسین بر شاخص‌های جوانه‌زنی و آنتی‌اکسیدانی بذر گواوا تحت تنش شوری

راضیه اسفندیاری قلاتی[۱]، منصوره شمیلی*[۲]، طاهره سادات هاشمی[۳]
[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی و اصلاح درختان میوه دانشگاه هرمزگان
[۲]استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه هرمزگان
[۳]دانشجوی دکترا فیزیولوژی و اصلاح درختان میوه دانشگاه هرمزگان
*نویسنده مسئول: shamili@ut.ac.ir

چکیده

از مشکلات عمده در تولید پایه‌های بذری گواوا، جوانه‌زنی ضعیف بذر آن است. ازاین‌رو به‌منظور بررسی اثرات شوری بر جوانه‌زنی بذر گواوا، یک آزمایش فاکتوریل سه عاملی در قالب طرح کاملاً تصادفی طراحی شد. در این پژوهش اثر دو شرایط نور و تاریکی، غلظت شوری (۰ و ۵ و ۱۰ دسی زیمنس بر متر) و غلظت پوترسین به‌عنوان تیمار کمکی (۰و ۲۵و ۵۰ پی‌پی‌ام) بر جوانه‌زنی بذر گواوا و برخی خصوصیات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در شرایط نور درصد جوانه‌زنی بذور نسبت به تاریکی، افزایش یافته است. همچنین در شرایط نور میزان کلروفیل کل بیشتر از تاریکی بود. با این حال با افزایش سطح نمک، کاهش اندکی در کلروفیل کل مشاهده شد. بیشترین فعالیت آنزیم کاتالاز و پراکسیداز در شرایط تاریکی و به ترتیب در غلظت ۵ و ۱۰ دسی زیمنس بر متر شوری مشاهده شد. نتایج تحقیق حاضر آشکار ساخت پوترسین موجب بهبود تحمل بذور گواوا به شوری خصوصاً در شرایط نوری می‌گردد.

کلمات کلیدی: **رنگدانه‌های فتوسنتزی، تنش، پوترسین، شوری، بذر، گواوا**

مقدمه

گواوا (*Psidium Guajava L.*) از خانواده مورد سانان، میوه‌ای است که به‌طور گسترده در کشورهای گرمسیری توزیع شده است. محتوای ویتامین C، پکتین و مواد معدنی، این میوه را تبدیل به یک محصول مغذی کرده و عمدتاً به‌عنوان سیب مناطق گرمسیری معرفی می‌گردد. از مهم‌ترین مشکلات تولید پایه‌های دانهالی گواوا جوانه‌زنی ضعیف بذر آن می‌باشد. عوامل بیرونی (مانند نور) و درونی (نظیر وجود تانن درون گیاه) بر جوانه‌زنی بذر آن اثرات مختلفی دارند. شوری خاک نیز بر جوانه‌زنی بذر گواوا اثرات منفی دارد و تکثیر جنسی آن را با مشکل مواجه می‌سازد (Ali et al., 2003 ؛ Doijode 2001). برای بسیاری از گونه‌های گیاهی زمان جوانه‌زنی بذر به دسترسی نور مرتبط است (Takaki 2001). همچنین مطالعه تأثیر طول‌موج‌های مختلف نور بر جوانه‌زنی بذر و رشد دانهال، حاکی از تغییر در کیفیت جوانه‌زنی بذر گیاهان ناشی از اثر فایتوکروم B بود (Smith 2000). شوری خاک نیز ممکن است جوانه‌زنی بذور را هم با ایجاد یک پتانسیل خارجی اسمزی در بذر برای جلوگیری از جذب آب و یا اثرات سمی یون‌های سدیم و کلر بر جوانه‌زنی بذور، تحت تأثیر قرار دهد (Mohammadi 2009). لذا در تحقیق حاضر واکنش جوانه‌زنی بذر گواوا در تنش شوری در شرایط نور و تاریکی مورد مطالعه قرار گرفت. به‌منظور مطالعه تأثیر پوترسین بر جوانه‌زنی بذر این ترکیب نیز به‌عنوان عامل در نظر گرفته شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل سه عاملی (عامل اول شرایط نوری در دو سطح، عامل دوم شوری در سه سطح و عامل سوم پوترسین در سه سطح) در قالب کاملاً تصادفی طراحی گردید. عامل نور شامل شرایط روشنایی (شرایط آزمایشگاه، دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی، منبع تأمین نور لامپ فلورسانس) و شرایط تاریکی (پوشاندن پتری‌ها

یا با فویل آلومنیومی) بود. شوری در سه سطح (۰ و ۵ و ۱۰ دسی زیمنس بر متر) و پوترسین با سه سطح (۰، ۰/۲۵، ۰/۵ گرم در لیتر) بود. هر واحد آزمایشی شامل چهار عدد پتری دیش استریل حاوی ۵۰ بذر که در هر کدام کاغذ صافی قرار داده شد، بود. ابتدا بذور گواوا با هیپوکلرید سدیم (۵٪) ضدعفونی و سپس به مدت ۲۴ ساعت در ظرف حاوی تیمار پوترسین غوطه‌ور شد. پس از شستشو درون پتری دیش قرار داده شد. در طول مدت آزمایش، بذور با سطوح مختلف شوری آبیاری شدند. شمارش بذور جوانه‌زده از روز هشتم آغاز و تا ۲۵ روز بعد از کاشت که بعد از آن تغییری در درصد جوانه‌زنی مشاهده نشد، ادامه یافت. صفات مورد اندازه‌گیری شامل درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی بود. همچنین محتوی کلروفیل a، b و کاروتنوئید و میزان فعالیت آنزیم‌های کاتالاز، پراکسیداز (۸ و ۵) و پلی‌فنول اکسید از برگ‌ها موردسنجش قرار گرفت (Arnon 1949) . تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SAS9 و MSTASTC انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان داد در شرایط نور، درصد جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری افزایش یافته و تعداد بذور جوانه‌زده نیز بسیار بیشتر از بذور واقع در شرایط تاریکی بود (شکل ۱) که این نتایج با یافته‌های سوگاهارا و در تاکاکی (۲۰۰۴) مطابقت داشت. این محققان اظهار کردند بذور گواوا در تاریکی جوانه‌زنی ضعیف دارد و این موضوع کنترل جوانه‌زنی را توسط فایتو کروم B مشخص می‌کند. تنش شوری باعث کاهش درصد جوانه‌زنی، حتی زمانی که بذور با سطوح ۰،۲۵ . ۰،۵ پی‌پی‌ام پوترسین تیمار شدند، گردید که این موضوع به دلیل اثرات پتانسیل اسمزی بالا و سمیت یون‌های ویژه باشد (شکل ۲) که با نتایج Mohammadi و 2009 Khajeh-Hosseini *et al*., 2003 مطابقت داشت.

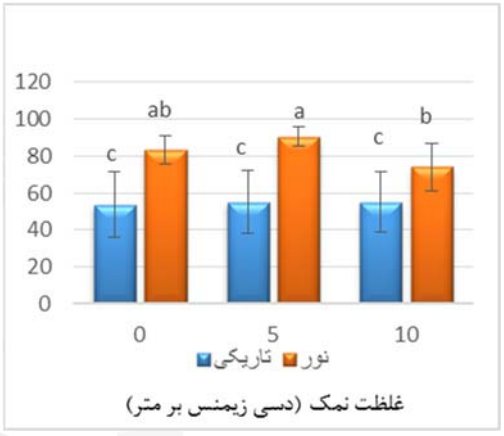
در شرایط نوری میزان فعالیت آنزیم کاتالاز نسبت به شرایط تاریکی، بسیار کمتر بود و در شرایط تاریکی با افزایش سطح نمک ابتدا میزان فعالیت این آنزیم افزایش و سپس کاهش یافت (شکل ۳). میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز نیز با افزایش سطح نمک در بذور تیمار نور کاهش یافت درحالی‌که در تاریکی با افزایش سطح نمک، میزان فعالیت افزایش یافت (شکل ۴).

میزان کلروفیل کل در بذور جوانه‌زده در شرایط نوری بسیار بیشتر از بذور جوانه‌زده شده در تاریکی بوده ولی کاهش اندکی با افزایش سطح نمک در آن مشاهده شد. با توجه به نتایج بدست آمده محتوی کلروفیل کل در تاریکی کمترین مقدار و کاروتنوئید بیشترین مقدار را دارد. با افزایش شوری میزان کاروتنوئید ابتدا افزایش و در نهایت کاهش یافت.

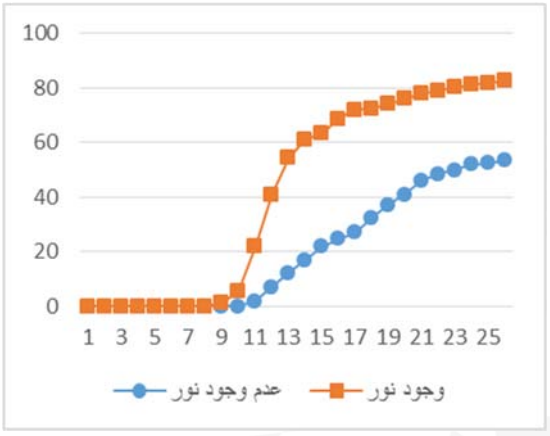
شوری از نوع کلرید سدیمی یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده رشد و تولید محصولات باغبانی می‌باشد. بارش کم، تبخیر و تعرق فراوان و دمای بالا به همراه مدیریت ضعیف آب و خاک در نواحی خشک و نیمه‌خشک، باعث شور شدن اراضی و کاهش رشد و تولید گیاهان می‌شود. بسته شدن روزنه‌ها توسط تنش شوری سبب کاهش نسبت دی اکسیدکربن به اکسیژن در برگ‌ها و ممانعت از تثبیت دی اکسیدکربن می‌شود. تحت چنین شرایطی تشکیل انواع اکسیژن فعال شده، از طریق افزایش انتقال الکترون به اکسیژن، در کلروپلاست و میتوکندری افزایش می‌یابد. از طرفی تحت شرایط تنش‌های شدید ممکن است ظرفیت آنتی‌اکسیدانتی گیاه، جهت به حداقل رساندن صدمات ناشی از آسیب اکسیداتیو، کافی نباشد که این وضعیت موجب آسیب به پروتئین‌ها و لیپیدها می‌گردد (Grieve and Suarez 1997).

پلی‌آمین‌ها گروهی از تنظیم‌کننده‌های رشد هستند که در طیف وسیعی از فرآیندهای فیزیولوژیکی از جمله جنین زایی، تشکیل ریشه، تشکیل دانه گرده و گل انگیزی، نمو زودتر میوه و واکنش در برابر تنش‌ها نقش دارند. نقش تنظیم‌کنندگی پلی آمین‌ها در ارتباط با واکنش در برابر استرس‌ها از طریق استحکام غشاهای سلولی و بازداری از فعالیت آنزیم‌های هیدرولتیکی است. پوترسین با افزایش کلروفیل، کاهش کاروتنوئید و اتصال به اسیدهای فنولی نقش دفاعی در گیاه ایفا می‌کند. همچنین به دلیل ماهیت کاتیونی اش با اتصال به ماکرو مولکول‌های آنیونی نظیر فسفولیپیدها و پکتین‌ها حفظ سفتی غشا و بافت و سلامت آن را در شرایط تنش باعث می‌گردد (Alca´zar *et al*., 2006).

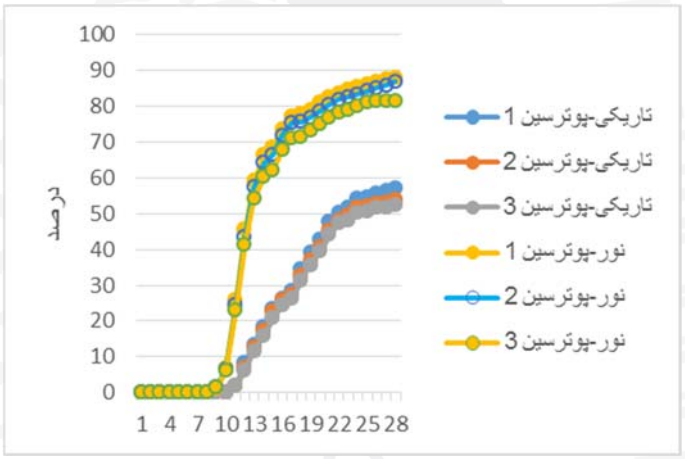
در تحقیق حاضر نیز در تیمار تنش کلرید سدیم افزایش واکنش‌های آنتی‌اکسیدانی آنزیمی و غیرآنزیمی مشاهده گردید. پوترسین در هر دو غلظت موجب بهبود واکنش بذور گردید. بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی به ترتیب در تیمارهای نوری با پوترسین ۳ و تاریکی مشاهده گردید.



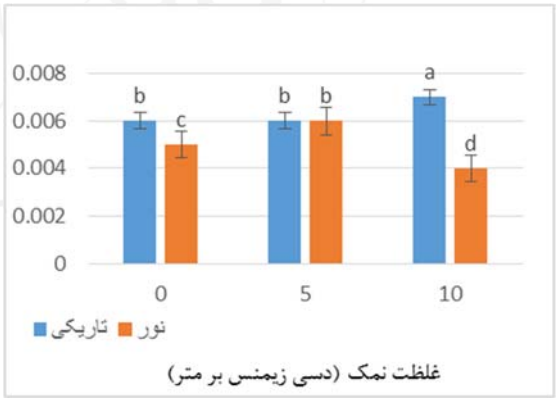
شکل۱- تأثیر نور بر جوانه‌زنی بذر گواوا تحت شرایط تنش شوری



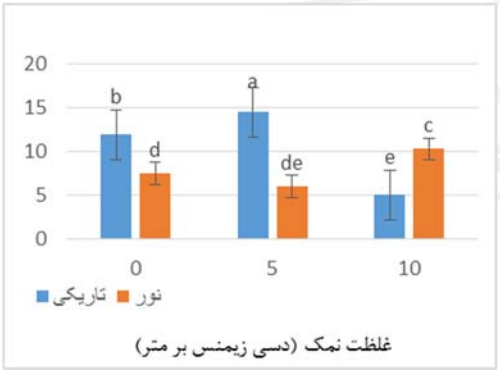
شکل ۲- تأثیر نور بر جوانه‌زنی تجمعی بذر گواوا



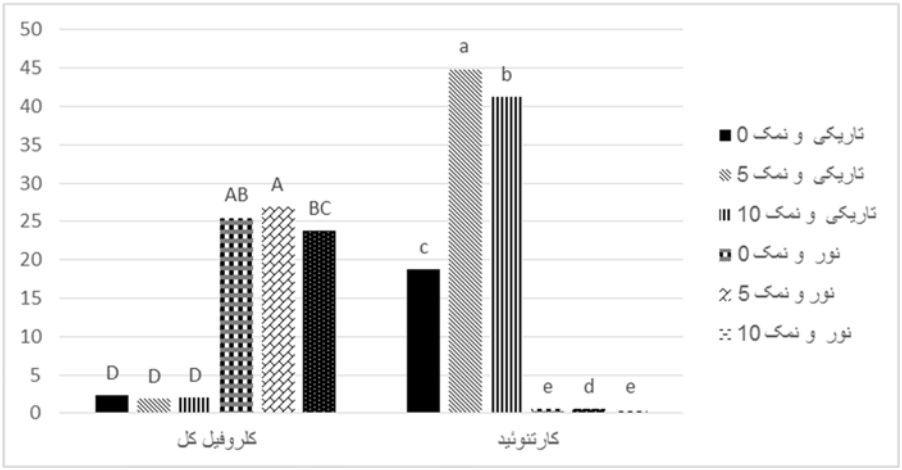
شکل۳- تأثیر پوترسین بر فراوانی جوانه‌زنی بذر گواوا در شرایط نور و تاریکی



شکل۴- تأثیر نمک کلرید سدیم بر فعالیت آنزیم پراکسیداز گواوا



شکل ۵- تأثیر نمک کلرید سدیم بر فعالیت آنزیم کاتالاز گواوا



شکل۳- تأثیر نور و شوری بر محتوای کلروفیل کل و کارتنوئید گواوا

منابع

Alca´zar, R., Marco, F., Cuevas, J.C., Patron, M., Ferrando, A. and Carrasco, P. 2006. Involvement of polyamine in plant response to abiotic stress. Biotech Lett. 28:1867–76.

Ali, N., Mulwa, R.M.S., Morton, M.A. & Skirvin, R.M., 2003. Micropropagation of guava (*Psidium guajava* L.). *Hort. Sci. Biotech.*, 78: 739-741.

Arnon D. I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts. po1ypheno1oxidase in Beta vulgaris, Plant Physiology, **24** :1-15

Doijode, S.D., 2001. Guava: *Psidium guajava* L. In: *Seed storage of horticultural crops.* Haworth Press, New York (ed. Doijodse S.D.). pp. 65-67.

Grieve, C.M.; Suarez, D.L. 1997. Purslane (*Portulaca oleracea* L.): a halophytic crop for drainage water reuse systems. Plant and Soil, v.192, p.277-283.

Khajeh-Hosseini, M., A.A. Powell and I.J. Bingham, 2003. The interaction between salinity stress and seed vigour during germination of soybean seeds. Seed Sci. Technol., 31: 715-725.

Mohammadi, G.R. 2009. The Influence of NaCl Priming on Seed Germination and Seedling Growth of Canola (*Brassica napus* L.) Under Salinity Conditions. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 5 (5): 696-700.

Smith, H. 2000. Phytochromes and light signals perception by plants – an emerging synthesis. Nature, 407 : 585-591.

Sugahara, V. Y, Takaki, M. 2004. Effect of light and temperature on seed germination in guava (psidium guajava L. – myrtaceae) seed sci. and technol, 32: 759-764.

Takaki, M. 2001. New proposal of classification of seeds on forms of phytochrome instead of photoblastism. Brazilian journal of plant physiology, 13: 103-107

The Effect of Light and Putrescine on Guava Seed Germination and Anti-Oxidative Indices under Salt Stress

Razieh Esfandiari Ghalati[1], Mansoore Shamili[2*], Tahaereh SadatHashemi[3]
[1] MSc student, Department of Horticulture, University of Hormozgan
[2] Assistant Professor, Department of Horticulture, University of Hormozgan
[3] PhD student, Department of Horticulture, University of Hormozgan
* Corresponding author: shamili@ut.ac.ir

Abstract

Poor seed germination is one of the major problems in guava seedling production. Thus, a factorial experiment as completely randomized was designed in order to discuss salinity effects on guava seed germination. In this research, impact of light and darkness conditions, salt concentration (0, 5, 10 ds/m), putrescine concentration, as protective treatment, (0, 25, 50 ppm) and light and dark conditions was studied on guava seed germination. Some physiological and biochemical characteristics have been evaluated. Results indicated that germination percentage in light condition was significantly more than dark condition. Total chlorophyll content in seeds exposed to light was more than those in dark. However, a slight reduction was observed in total chlorophyll content by salinity increase. The most catalase and peroxidase activity was observed in dark condition and 5 - 10 ds/m salinity, respectively. The results indicated that putrescine improves guava seed germination tolerant to salinity stress especially in light condition.

Key words: guava, seed, salinity, stress, photosynthetic pigments