تأثیر پرایمینگ بر جوانه زنی بذر مورینگا پرگرینا در شرایط تنش کم آبی

مجاهد کمالی‌زاده*[1] و بهزاد حاج‌اقراری[2]
[1و2] استادیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک، دانشگاه جهرم، جهرم، ایران
* نویسنده مسئول: *mkamalizadeh@jahromu.ac.ir*

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف کیتوزان بر جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه گیاه دارویی گز روغنی تحت تنش کم‌آبی آزمایشی در آزمایشگاه بیوتکنولوژی دانشگاه جهرم انجام شد. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. عامل اول تنش کم‌آبی با استفاده از پلی‌اتیلن‌گلایکول ۶۰۰۰ در غلظت‌های ۰، ۴- و ۸- بار و عامل دوم غلظت‌های کیتوزان شامل صفر، ۱ و ۲ درصد بود. نتایج نشان داد که تأثیر اثر متقابل تنش خشکی و کیتوزان بر درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه معنی‌دار بود. بیشترین درصد جوانه‌زنی (۹۳ درصد) و طول ریشه‌چه (۶/۲۵ میلی‌متر) در پتانسیل اسمزی صفر بار به‌دست آمد. همچنین بیشترین درصد جوانه‌زنی (۹۱) و بیشترین طول ریشه‌چه (۶/۲۵ میلی‌متر) به ترتیب از غلظت ۲ و ۱ درصد کیتوزان حاصل شد. با افزایش پتانسیل اسمزی به ۸- بار، درصد جوانه‌زنی در غلظت‌های یک تا دو درصد کیتوزان در مقایسه با پتانسیل اسمزی صفر بار افزایش یافت. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده می‌توان اظهار داشت که پیش تیمار بذر گز روغنی با غلظت یک درصد کیتوزان، اثر تنش خشکی بر برخی مؤلفه‌های جوانه‌زنی را تعدیل می‌کند. غلظت‌های پایین کیتوزان می‌تواند کاهش درصد و شاخص جوانه‌زنی ناشی از افزایش تنش کم‌آبی را تا حدودی جبران کند؛ بنابراین پوشش بذر با کیتوزان ممکن است جوانه‌زنی بذر را افزایش داده و تحمل به شرایط تنش را در گیاهچه‌ها افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: پرایمینگ، تنش خشکی، کیتوزان و گز روغنی

مقدمه

گز روغنی *Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori) یکی از گونه‌های ارزشمند جنس مورینگاست که به‌رغم اهمیت زیادی که دارد تاکنون در کشور ما کمتر موردتوجه قرارگرفته است. در مقابل، به دلیل ارزش اقتصادی زیاد، بذر آن در جوامع محلی رویشگاه‌های این‌گونه مورد برداشت‌های شدید قرارگرفته و سال‌های سال در معرض فرسایش شدید ژنتیکی است (Morton, 1991). به دلیل بذر مملو از روغن این‌گونه و نیز شباهت‌های ظاهری آن به درخت گز، به گز روغنی اشتهار یافته است. این‌گونه دارای اهمیت دارویی، خوراکی، صنعتی و اقتصادی زیادی است به‌طوری‌که در سایر مناطق رویشگاهی، بهره‌برداری‌های مناسبی از آن می‌شود، که به‌طور عمده به دلیل روغنی است که از بذر آن استخراج می‌شود (Hegazy *et al.*, 2008). یکی از خواص دارویی مورینگا، خاصیت ضد میکروبی عصاره برگ آن است که با آزمایش‌های متعددی به اثبات رسیده و مشخص‌شده است که این عصاره واکنش‌های ضد میکروبی شدیدی علیه قارچ‌های گرم مثبت و گرم منفی دارد (Dahot, 1996). گستره وسیع تنش‌های زنده و غیرزنده ذهن هر انسان مسئول را به مدیریت هر چه‌بهتر و صحیح‌تر این مشکلات وامی‌دارد. ازآنجاکه آب یکی از مهم‌ترین احتیاجات رشد گیاه است و جوانه‌زنی با جذب آب شروع می‌شود، کمبود آب در این مرحله برحسب طول مدت و شدت تنش موجب نبود جوانه‌زنی یا کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی می‌گردد (Hasani, 2005). پرایمینگ بذر یک تیمار قبل از کاشت است که در آن بذور به‌صورت کنترل‌شده آب جذب می‌کنند، به‌طوری‌که اجازه داده می‌شود تا فرایندهای متابولیکی قبل از جوانه‌زنی در آنها رخ دهد. این تکنیک به‌منظور افزایش مقدار و یکنواختی جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاهچه‌ها، در شرایط نامساعد محیطی مانند خشکی به کار می‌رود (Du and Toung, 2002).

در شرایط آزمایشگاه می‌توان تنش خشکی را با استفاده از محلول‌های مصنوعی ازجمله پلی‌اتیلن‌گلایکول ۶۰۰۰ (PEG) به دلیل اطمینان از یکنواخت بودن توان پتانسیل آب در اطراف بذرهای مختلف و نیز امکان سطح تماس یکسان بین بذر و محیط ایجاد کرد (Gholami *et al.*, 2010). کیتوزان با فعال کردن شماری از آنزیم‌ها مانند فیتوالکسین‌ها و کیتینازها مقاومت گیاه را در برابر شرایط نامساعد محیطی و تنش‌ها افزایش داده و آسیب‌های ناشی از آنها را کاهش می‌دهد (Agrawal *et al.*, 2002). پیش تیمار بذرهای

گلرنگ با غلظت‌های مختلف کیتوزان تأثیر مثبتی بر جوانه‌زنی داشته و با تأثیر بر سامانه دفاع پاداکسندگی گیاه سبب افزایش مقاومت گیاهچه‌های گلرنگ تحت تنش کم‌آبی شد (Mahdavi *et al.*, 2011).

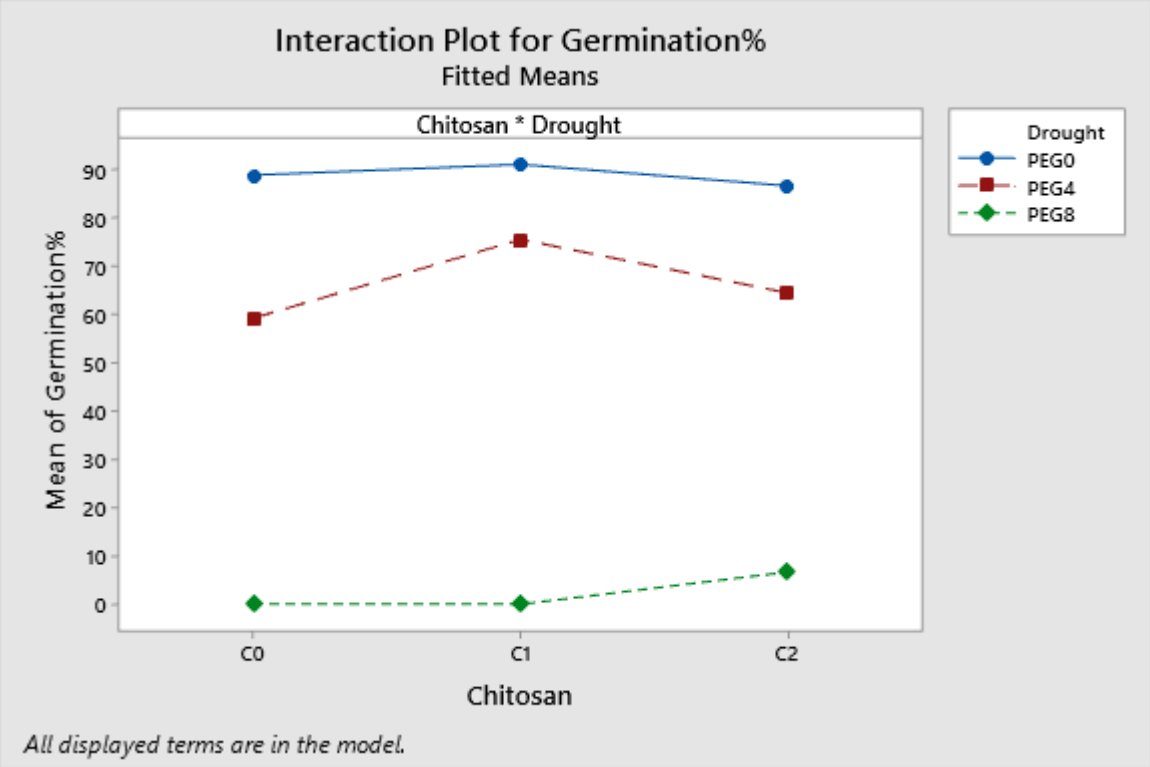
با توجه به خشک‌سالی‌های اخیر و اهمیت جوانه‌زنی در این شرایط این پژوهش باهدف بررسی تأثیر پرایمینگ بذر بر جوانه‌زنی بذر مورینگا پرگرینا در شرایط تنش کم‌آبی صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به‌صورت فاکتوریل (۳*۳) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در آزمایشگاه بیوتکنولوژی دانشگاه جهرم در سال ۱۳۹۹ اجرا شد. فاکتور اول تنش خشکی با استفاده از پلی‌اتیلن‌گلایکول ۶۰۰۰ در سطوح ۰، ۴- و ۸- بار و عامل دوم غلظت‌های کیتوزان شامل ۰، ۱ و ۲ درصد بود. ابتدا بذرهای گز روغنی که از منطقه سرباز جمع‌آوری‌شده بودند پس از ضدعفونی سطحی با محلول هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به مدت ۳۰ ثانیه و شستشو با آب مقطر درون پتری‌دیش قرار گرفتند. سپس در غلظت‌های مختلف محلول کیتوزان (۱ و ۲ درصد) و آب مقطر (برای تیمار شاهد) به مدت ۳ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد غوطه‌ور شدند. سپس بذرهای پرایم شده با آب مقطر شسته و خشک شدند. برای تمام تیمارها در هر ۳ تکرار ۲۰ عدد از بذرهای تیمار شده، به پتری‌دیش‌های استریل حاوی کاغذ صافی انتقال یافت. سطوح مختلف پتانسیل اسمزی موردنظر برای اعمال تنش خشکی با استفاده از نمک پلی‌اتیلن‌گلایکول ۶۰۰۰ طبق دستورالعمل (Michel and Kaufman, 1973) تهیه گردید. به هر یک از پتری‌دیش‌ها ۱۰ میلی‌لیتر از محلول‌های پلی‌اتیلن‌گلایکول با سطح موردنظر اضافه شد و در ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد گذاشته شد. ۴۸ ساعت بعد، به‌صورت روزانه تعداد بذرهای جوانه‌زده شمارش و طول ریشه‌چه اندازه‌گیری گردید. نتایج با کمک نرم‌افزار مینی‌تب ۱۶ تجزیه‌وتحلیل شدند. مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون توکی انجام گردید.

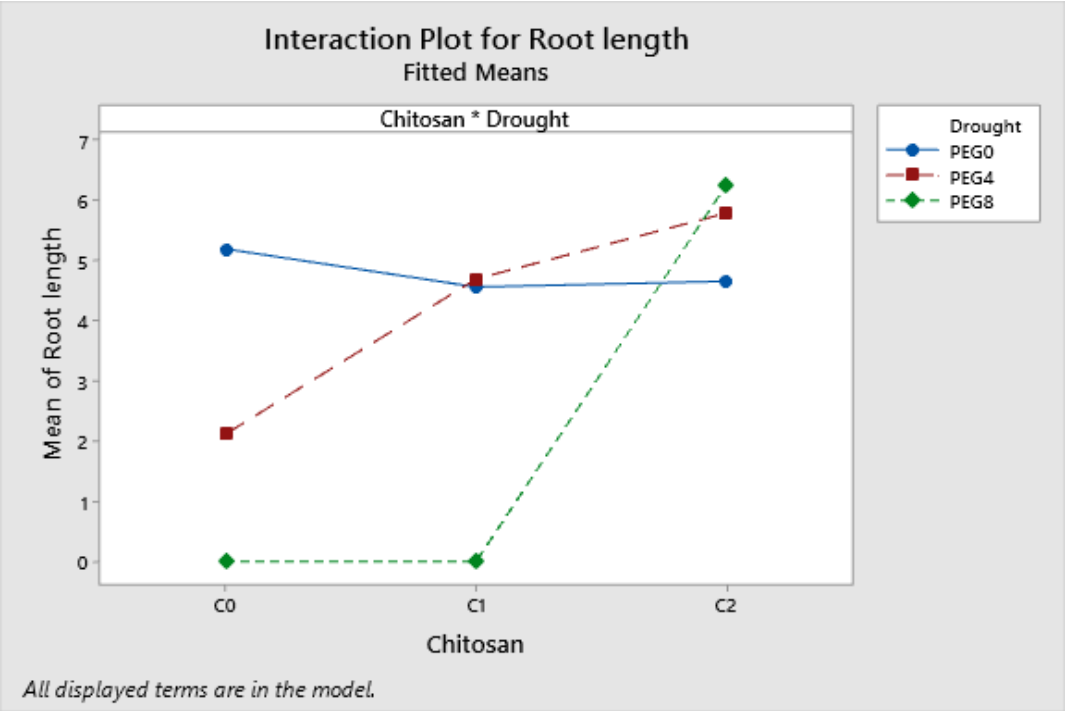
نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس برای هر دو صفت درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه بذر مورینگا پرگرینا نشان داد بین همه تیمارها اختلاف معنی‌دار آماری در سطح احتمال پنج درصد وجود دارد. بالاترین درصد جوانه‌زنی در ترکیب تیماری کیتوزان یک درصد و نمونه شاهد تنش خشکی با میانگین ۹۱ درصد به دست آمد. همان‌گونه که در نمودار شماره یک مشاهده می‌شود در تنش خشکی تا سطح منفی ۸ بار عملاً جوانه‌زنی به صفر رسیده است هرچند کیتوزان با غلظت دو درصد باعث جوانه‌زنی اندک شده است. در دو سطح دیگر تنش خشکی، کیتوزان یک درصد عملکرد بهتری داشته است. Du and Toung در سال ۲۰۰۲ گزارش کردند غلظت دو درصد کیتوزان در جوانه‌زنی برنج در شرایط تنش خشکی مؤثر هست. قابل‌ذکر است گز روغنی در شرایط معمول دارای درصد جوانه‌زنی بالا هستند اما با افزایش سطح تنش خشکی درصد جوانه‌زنی به‌شدت کاهش پیدا می‌کند.



نمودار ١ – اثرات متقابل کیتوزان در خشکی برای صفت درصد جوانه‌زنی بذر گز روغنی

بالاترین طول ریشه‌چه با میانگین ۶/۲۵ در ترکیب تیماری کیتوزان دو درصد و تنش خشکی منفی ۸ بار به دست آمد. این بدان معنی است که در تنش خشکی بالا هرچند جوانه‌زنی بذور بسیار محدود است اما با پرایمینگ بذر با کیتوزان دارای ریشه‌چه‌های قوی جهت استقرار بهتر در خاک هستند. همان‌گونه که در نمودار شماره دو قابل‌مشاهده هست با افزایش سطح کیتوزان، اثرات منفی تنش خشکی تا حدی تعدیل‌شده است و باعث افزایش طول ریشه‌چه شده است. Agrawal و همکاران (۲۰۰۲) نیز به نتایج مشابه در گیاه برنج دست پیدا کردند. در این پژوهش کیتوزان یک درصد توانست تا حد قابل قبولی اثرات منفی تنش خشکی را تعدیل کرد؛ بنابراین می‌توان با انجام آزمایش‌های بیشتر، امیدوار به دستیابی به راهکارهایی جهت مقابله با تنش خشکی، بود.



نمودار ۲ – اثرات متقابل کیتوزان در خشکی برای صفت طول ریشه‌چه بذر گز روغنی

منابع

Agrawal, G., Rakwal, R., Tamogami, S., Yonekurad, M., Kubo, A. & Saji, H. (2002). Chitosan activates defense/stress response(s) in the leaves of *Oryza sativa* seedlings. Plant Physiology and Biochemistry, 40, 1061-1069

Du, L.V. and Tuong, T.P. 2002. Enhancing the performance of dry-seeded rice: effects of seed priming, seedling rate and time of seedling. In: Direct seeding: research strategies and opportunities (Pandey, S., Mortimer, M., Wade, L., Tuong, T.P., Lopes, K., Hardy, B., eds). International Research Institute,Manila, Philippines, 241-256.

Gholami, M., Rahemi, M., and Kholdebarin, B. 2010. Effect of drought stress induced by polyethyleneglycol9 on seed germination of four wild Almond species, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4 (5): 785-791.

Hasani, A. 2005. Effect of polyethylene glycol stress on seed germination characteristics of basil (*Ocimum basilicum* L). Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 21(4):535-543.

Mahdavi, B., Modarres Sanavy, S. A. M., Aghaalikhani, M. & Sharifi, M. (2011). Effect of water stress and chitosan on Germination and proline of seedling in safflower (*Carthamus tinctorius* L). Journal of Crop Improvement, 25, 728-741.

Michel, B.E. and Kaufman, M.R. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000.Plant Physiology, 51: 914-916.

Morton, J.F., 1991. The horseradish tree, *Moringa pterygosperma* (*Moringaceae*) – A boon to arid lands. Economic Botany, 45: 318-333

Hegazy A.K., Hammouda, O., Lovett-Doust, J. and Gomaa, N.H., 2008. Population dynamics of *Moringa peregrina* along altitudinal gradient in the northwestern sector of the Red Sea. Journal of Arid Environments, 72: 1537-1551.

Dahot, M.U., 1996. Antimicrobial activity of small protein of *Moringa oleifera* leaves. Journal of Islamic Academy of Sciences, 11: 27-32

Effect of priming on the germination of *Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori seed in dehydration conditions

Mojahed Kamalizadeh[1]*and Behzad Hajieghrari [2]

[1*] and [2] Department of Agricultural Biotechnology, College of Agriculture, Jahrom University, Jahrom, Iran

[*]*Corresponding Author: mkamalizadeh@jahromu.ac.ir*

Abstract

To investigate the effects of different concentrations of chitosan on germination and growth of *Moringa peregrina*, an experimental was undergoing in the biotechnology laboratory of the Department of Biotechnology, College of Agriculture, Jahrom University. This experiment was conducted as a factorial in a completely randomized design (CRD) in three replications. To create drought stress (first factor), polyethylene glycol 6000 with concentrations of 0, -4 and -8 bar was used and the second factor was different concentrations of chitosan including 0, 1 and 2%. The effect of drought stress and chitosan stress on the seed germination rate and root length was significant. The most seed germination rate (93%) and root length (6.25 mm) showed in the non-osmotic control. Also, the highest percentage of seed germination (91%) and the highest root length (6.25 mm) showed from 1 and 2% chitosan concentration, respectively. By increasing osmotic potential to 8 times, germination percentage increased in concentrations to 1% chitosan compared to the osmotic potential. Accordingly, it states that pre-treatment of oily seed with a concentration of one percent of chitosan modifies drought stress effects on some germination components. Low chitosan concentrations can compensate for percentage reduction and germination index due to increased dehydration. Therefore, seed coating with chitosan may increase seed germination and increase tolerance to stress in seedlings.

Keywords*:* priming, drought stress, Chitosan and Moringa