

اثر تنش کم آبی و کیتوزان بر جوانه زنی و پرولین گیاهچه گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.)

بتول مهدوی^{۱*}، سید علی محمد مدرس ثانوی^۱، مجید آقا علیخانی^۱ و مظفر شریفی^۲

۱- بترتیب دانشجوی دکتری، استاد، استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۲- استادیار گروه علوم گیاهی دانشکده علوم زیستی دانشگاه تربیت مدرس

*بتول مهدوی گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. b_mahdavi@modares.ac.ir

چکیده

کیتوزان یک پلی ساکارید گلوکوزامین مشتق شده از کیتین است. در کشاورزی از کیتوزان برای پوشش دادن بذر، برگ و میوه استفاده می شود. در این آزمایش اثر غلظت های مختلف کیتوزان ۰، ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۵، ۱، ۲، ۳ درصد همراه با تیمار اضافی آب مقطر بر جوانه زنی و رشد گیاهچه گلرنگ تحت تنش کم آبی (۰، -۴، -۸، -۱۲ بار) بررسی شد. نتایج نشان داد با افزایش تنش، درصد جوانه زنی، شاخص جوانه زنی، طول ساقه چه و ریشه چه، وزن خشک ساقه چه و ریشه چه کاهش یافت. با تشدید تنش به سطح ۸- بار، میزان پرولین و محتوی مالون دی آلدئید گیاهچه ها افزایش یافت. در غلظت های ۰/۰۵ تا ۰/۴ درصد کیتوزان میزان پرولین گیاهچه ها افزایش یافتند در حالی که محتوی مالون دی آلدئید کاهش نشان داد. در پتانسیل اسمزی ۸- بار، بیشترین درصد جوانه زنی، طول ساقه چه و ریشه چه در غلظت ۰/۴ درصد کیتوزان بدست آمد. در این پتانسیل اسمزی کاهش میزان پرولین و مالون دی آلدئید در غلظت های ۰/۰۵ تا ۰/۴ درصد کیتوزان مشاهده شد. با افزایش پتانسیل اسمزی در محیط جوانه زنی به ۱۲- بار، درصد جوانه زنی، طول ساقه چه و ریشه چه در غلظت های ۰/۰۵ تا ۰/۴ درصد کیتوزان در مقایسه با تیمار آب افزایش یافتند. در این سطح تنش کم آبی کمترین مقدار این صفات از غلظت های ۱ تا ۳ درصد کیتوزان بدست آمد. به این ترتیب می توان اظهار داشت که پیش تیمار بذر گلرنگ با کیتوزان در غلظت های ۰/۴ و پایین تر از آن اثر تنش کم آبی بر پارامترهای جوانه زنی را تعدیل می کند.

واژگان کلیدی: گلرنگ، کیتوزان، جوانه زنی، تنش کم آبی، پرولین

مقدمه

خشکی، مهم ترین عامل محدود کننده تولید موفقیت آمیز محصولات زراعی در سراسر جهان به حساب می آید، به طوری که تأثیرات زیانباری روی رشد رویشی و زایشی گیاهان دارد (Talwar et al., 2002). کیتین که یکی از فراوانترین پلی ساکاریدهای موجود در طبیعت می باشد. این ماده، ترکیب اصلی دیواره های سلولی برخی جانوران از جمله خانواده ی خرچنگ مانند میگو، خرچنگ و خرچنگ خاردار، حشرات، پاتوزن های گیاهی و میکروارگانیسم ها را تشکیل می دهد. (Babel and Kurniawan 2003). کیتوزان یک

پلی ساکارید گلوکوزامین مشتق شده از کیتین است (No *et al.*, 1989). در کشاورزی از کیتوزان برای پوشش دادن بذر، برگ و میوه *et al.* (Devlieghere *et al.*, 2004) استفاده می شود. همچنین به عنوان کود و در کنترل آزادسازی ترکیبات شیمیایی سموم (Sukwattanasinitt *et al.*, 2001) و تحریک جوانه زنی و رشد گیاه بکار می رود. اثر تحریک کنندگی کیتوزان بر جوانه زنی و رشد گیاهچه های گندم (Wei *et al.*, 2007) و ذرت (Winter *et al.*, 2001) مشخص شده است. در این پژوهش تأثیر غلظت های مختلف کیتوزان بر جوانه زنی، رشد، پرولین و میزان اکسیداسیون لیپیدهای غشائی بذرهای گلرنگ در شرایط تنش کم آبی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها

این تحقیق با استفاده از امکانات محیط کنترل شده در آزمایشگاه فیزیولوژی دانشگاه تربیت مدرس به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. عامل اول مقدار کیتوزان در ۱۰ سطح شامل ۰، ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۵، ۱، ۲ و ۳ درصد کیتوزان (محلول در اسید استیک ۱٪) همراه با تیمار اضافی آب مقطر و عامل دوم تنش کم آبی در ۴ سطح (۰، -۴، -۸ و -۱۲ بار) بود. بدین منظور بذرهای گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) (رقم گلدشت) در غلظت های مختلف محلول های کیتوزان و آب مقطر برای ۳ ساعت در دمای ۲۵ °C غوطه ور شد. سپس دستجات ۲۵ تایی بذرهای گلرنگ در ظروف پتری استریل حاوی کاغذ صافی شماره ۱ قرار گرفته و در ژرمیناتوری با دمای ۲۰ °C گذاشته شد. هشت روز بعد، تعداد بذرهای جوانه زده شمارش، و طول ریشه چه، ساقه چه و وزن خشک ساقه چه و ریشه چه اندازه گیری شد. برای میزان پرولین و تعیین پراکسیداسیون لیپیدی، گیاهچه ها در نیتروژن مایع فریز و تا زمان انجام آنالیزهای بیوشیمیائی در فریزر -۸۰ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. از نرم افزار SAS برای تجزیه آماری داده ها استفاده و با مشاهده تفاوت معنی دار در آنالیز واریانس (ANOVA) مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال (P<۰/۰۵) صورت گرفت.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج به دست آمده مشخص شد که درصد و شاخص جوانه زنی، طول ساقه چه و ریشه چه، وزن خشک ساقه چه و ریشه چه بذرها بطور معنی داری در اثر تنش کم آبی کاهش می یابند. درصد و شاخص جوانه زنی بذرهای گلرنگ در غلظت های پایین کیتوزان (۰/۰۵ تا ۰/۴ درصد) نسبت به تیمار آب تغییری نشان ندادند در حالی که در این شرایط افزایش طول ساقه چه، طول ریشه چه و وزن خشک ساقه چه مشاهده شد. در غلظت های بالای کیتوزان (۱ تا ۳ درصد)، این صفات نسبت به تیمار آب افزایش یافتند. گان و همکاران (Guan *et al.*, 2009) نشان دادند که کیتوزان اثر معنی داری بر جوانه زنی بذرهای ذرت در دمای پایین نداشت. در حالی که آن شاخص جوانه زنی، طول ساقه چه، طول ریشه چه و وزن خشک ساقه چه را در دو لاین ذرت آزمایش شده، افزایش داد. به نظر می رسد با افزایش پتانسیل اسمزی (۱۲- بار) درصد و شاخص جوانه زنی گیاهچه ها، طول ریشه چه و وزن خشک ریشه چه در غلظت های ۰/۰۵ تا ۰/۵ درصد



کیتوزان نسبت به تیمار آب بیشتر و در غلظت های ۱ تا ۳ درصد کمتر بودند. در این شرایط، گیاهچه ها در غلظت های ۰/۵ تا ۳ درصد هیچ ساقه چه ای تولید نکردند. بنابراین می توان نتیجه گرفت کیتوزان در غلظت های پایین تر از ۰/۵ می تواند کاهش درصد و شاخص جوانه زنی ناشی از افزایش تنش کم آبی را جبران کند. بنا به اظهار نظر محققین، پوشش بذر با کیتوزان ممکن است جوانه زنی بذر را افزایش داده و تحمل به شرایط تنش را در گیاهچه های برنج افزایش دهد (Ruan and Xue 2002). تحت تیمار خشکی میزان پرولین گیاهچه ها افزایش می یابد. میزان پرولین در غلظت های ۰/۰۵ تا ۰/۲ درصد کیتوزان نسبت به تیمار آب افزایش یافت. در این بررسی مشاهده شد که کیتوزان در غلظت های پایین (۰/۰۵ تا ۰/۴ درصد) باعث کاهش میزان پرولین با افزایش پتانسیل اسمزی می شود در حالی که با افزایش غلظت کیتوزان، میزان پرولین افزایش می یابد. در این مطالعه محتوی MDA با افزایش تنش کم آبی به ۸- بار، افزایش یافت. در تحقیق حاضر محتوی MDA در غلظت های پایین کیتوزان کاهش یافت. پرایمینگ بذرهای ذرت با کیتوزان نیز منجر به کاهش محتوی MDA شده است (Guan et al, 2009). در این آزمایش با افزایش پتانسیل اسمزی محتوی MDA گیاهچه ها در غلظت های ۰/۰۵ تا ۰/۴ درصد کیتوزان نسبت به تیمار آب کاهش یافت.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده می توان نتیجه گرفت که پیش تیمار بذرهای گلرنگ با غلظت های پایین کیتوزان (۰/۰۵ تا ۰/۴ درصد) اثر مثبتی بر جوانه زنی داشته و با تأثیر بر سیستم دفاع آنتی اکسیدانی گیاه سبب افزایش مقاومت گیاهچه های گلرنگ تحت تنش کم آبی می گردد.

منابع

- Babel S., Kurniawan T. A. 2003. Low-cost adsorbents for heavy metals uptake from contaminated water: a review. *Journal of Hazardous Materials*, 97: 219-243.
- Devlieghere F., Vermeulen A., Debevere J. 2004. Chitosan: antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables, *Food Microbiol*, 703-714.
- Guan Y.J.; Hu J.; Wang X.J.; Shao C.X. 2009. Seed priming with chitosan improves maize germination and seedling growth in relation to physiological changes under low temperature stress. *Journal of Zhejiang University-Science B*. 10: 427-433.
- No H.K., Meyers S.P., Lee K.S. 1989. Isolation and characterization of chitin from crawfish shell waste. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 37(3):575-579.

Effect of water stress and chitosan on Germination and proline of seedling in safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

Mahdavi B^{1*}, Modarres Sanavy S. A. M¹, Aghaalikhani M¹, Sharifi M².

1- Agronomy Department, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University. Tehran, Iran.



2- Plant Science Department, Faculty of Biological Science, Tarbiat Modares University. Tehran, Iran.

*Batoool Mahdavi, Agronomy Department, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University.

B_mahdavi@modares.ac.ir

Abstract

Chitosan is a the glucosamine polysaccharide deacetylated form of chitin. Chitosan has been used in agriculture as a coating material for fruits, seeds and vegetables. In this experiment the effects of different chitosan concentrations (0, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.5, 1, 2, 3%,) along with a additional treatment of distilled water on seed germination of safflower (seedling under water stress conditions (0, -4, -8 and -12 bar) was studied .Result showed that germination percentage, germination index, shoot and root height, shoot and root dry weight decreased with increasing water stress. Proline and malondialdehyde (MDA) content increased by increasing osmotic potential to -8 bar. The greatest shoot height and dry weight were observed at 0.4% chitosan concentration. At low concentrations of chitosan (0.05 - 0.4%) proline content increased and MDA content decreased. In osmotic potential -8 bar, the highest germination percentage, shoot and root height obtained by 0.4% chitosan concentration. Also at this osmotic potential the decline MDA and proline content were detected in low concentrations of chitosan. In the highest level of osmotic potential (-12 bar), germination percentage, shoot and root height increased by low concentrations of chitosan in comparison with distilled water treatment. Also at this osmotic potential the least rate of former parameters obtained by 1-3% chitosan. Thus, it suggests that chitosan concentration at 0.4% or lower levels may improve germination percentage of safflower seeds and benefit for seedlings growth under water deficit stress.

Key word: Safflower, chitosan, germination, water stress, proline