بررسی اثرات میدان مغناطیسی بر تندش بذر ذرت شیرین در شرایط تنش شوری

سهیل کریمی (۱)، سمن حسن نژادیان (۲)، سعید عشقی (۳) و مجید راحمی (۴)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بخش علوم باغبانی دانشگاه شیراز، ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد بخش زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شیراز، ۳ و ۴- اعضای هیات علمی بخش علوم باغبانی دانشگاه شیراز

چکیده

اثرات تیمار مغناطیسی بذر ذرت شیرین بر تندش بذر ها در شرایط تنش شوری و در محیط آزمایشگاه مورد ارزیابی قرار گرفت. تیمار های مغناطیسی شامل دو شدت میدان ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی تسلا طی دوره های مختلف زمانی بود. برای ارزیابی اثر تیمار های مغناطیسی بر تندش بذر ها، میانگین تندش روزانه، درصد تندش نهایی، شاخص تحمل به تنش اندازه گیری شد. سرعت و میزان تندش بذر ها با افزایش میزان نمک در محیط کاهش پیدا کرد. نتایج به دست آمده نشان دادند که تیمار مغناطیسی ، متوسط زمان لازم برای تندش بذر ها را کاهش داد. افزایش شدت میدان مغناطیسی با افزایش میزان درصد تندش و تحمل به نمک بذر ذرت شیرین همراه بود. تیمار ۲۰۰ میلی تسلا بیشترین افزایش در شاخص های اندازه گیری را به دنبال داشت. تیمار های مختلف طول دوره تیمار مغناطیسی، تفاوت معنی داری نسبت به هم نشان ندادند و تیمار ۶ ساعت بهترین نتایج را به همراه داشت.

مقدمه

بذر از اثر سمیت غلظت بالای نمک، قبل یا بعد از آغاز تندش متاثر می شود. نشان داده شده است که میدان الکترومغناطیسی با فرکانس پایین و میدان مغناطیسی ثابت بر میکروارگانیسم ها، گیاهان و حیوانات موثر هستند(۵). آزمایش های مختلفی نشان دادند که میدان مغناطیسی میزان بیان ژن، بیوسنتز پروتئین ها، فعالیت آنزیم ها، تقسیم سلولی و متابولیسم سلول را افزایش‌می‌دهد. اثر میدان مغناطیسی بر افزایش تندش بذرها، و رشد و نمو گیاهان حاصل در پژوهش های زیادی نشان داده شده است(۲). قرار گرفتن بذر های غیر استاندارد در معرض میدان مغناطیسی، تندش و همچنین کیفیت آن ها را افزایش می دهد. تأثیر زیاد این تیمارها بر تسریع مراحل رشدی گیاهان بعد از تندش نیز شناخته شده است (۱). پژوهش حاضر به منظور ارزیابی اثر تیمار مغناطیسی بر تندش بذر و مراحل ابتدایی رشد دانهال های ذرت شیرین در شرایط تنش شوری انجام شد.

مواد و روش‌ها

بذر ذرت شیرین از مؤسسه ی تحقیقاتی تهیه‌ی نهال و اصلاح بذر کرج تهیه گردید. بذرها پس از گندزدایی در محلول ۲ در هزار بنومیل به مدت ۱۵، برای ۳ ساعت در آب مقطر غوطه ور شدند. ۲۵ بذر در پتری دیش های شیشه‌ای حاوی دو عدد کاغذ صافی در زیر و روی بذرها، قرا داده شدند. بذرها در دمای روز/شب ۳۰±۴/۳۷±۴°C و طول روز ۱۲ ساعت با شدت نور۴۰ وات بر متر مربع قرار گرفتند. تیمارهای مختلف شوری با غلظت های متفاوت NaCl ایجاد شد. تیمارهای مختلف شوری عبارت بودند از: آب مقطر، ۳ و ۶ دسی زیمنس بر متر. ۵ میلی لیتر از محلول مورد نظر در آغاز آزمایش و به صورت روزانه به پتری دیش ها اضافه شد. کاغذ صافی ها در فواصل زمانی ۴۸ ساعت جهت جلوگیری از تجمع نمک تعویض می شدند. دو تیمار شدت میدان مغناطیسی I1=100mT و I2=200mT مورد استفاده قرار گرفتند. پتری ها به مدت T1 (۰h)، T2 (۶h)، T3 (۱۲h)، T4 (دائما

تحت میدان مغناطیسی) در این میدان های مغناطیسی قرار داده شدند. ارزیابی تندش بذرها طبق رهنمون های منتشر شده از سوی تشکل بین المللی آزمون تندش بذر (ISTA 2004) با تغییراتی بسیار ناچیز انجام شد. تعداد بذر های جوانه زده در فاصله ی هر ۶ ساعت شمارش شدند. بذری به عنوان جوانه زده در نظر گرفته می شد که ریشه چه ی آن مساوی یا بیشتر از ۰/۲ سانتی متر رشد کرده بود. ۷ روز پس از آغاز آزمایش، درصد و شتاب تندش بذر ها اندازه گیری شد. شتاب تندش بذر بر اساس رابطه زیر محاسبه گردید:

$$\text{میانگین تندش روزانه} = \sum_{i=1}^{n} N_i Ti \; / \sum_{i=1}^{n} N_i$$

تحمل شوری: تحمل به شوری توسط رابطه زیر محاسبه شد:

۱۰۰ × (تندش در تیمار شاهد ÷ میزان تندش در هر تیمار) = تحمل شوری

نتایج و بحث

شتاب و درصد تندش بذر: میدان مغناطیسی شتاب و درصد تندش بذر ها را به صورت معنی داری افزایش داد. رابطه مستقیمی بین افزایش شدت میدان مغناطیسی و افزایش شتاب و درصد تندش بذر ها مشاهده شد (نگاره ۱الف و ج). همچنین تندش بذر ها به طول دوره ای که تحت تیمار مغناطیسی قرار داشتند نیز واکنش نشان داد. با افزایش طول دوره تیمار مغناطیسی، شتاب و درصد تندش نهایی بذر ها به میزان کمتری افزایش یافت (نگاره ۱ب و د). این نتایج با نتایج حاصل از پژوهش های اینیان و همکاران (۲۰۰۵)، و فلورز و همکاران (۲۰۰۷) در یک راستا قرار دارد. بر اساس نتایج به دست آمده، شتاب و درصد تندش بذرها به شدت تحت تاثیر افزایش غلظت نمک در محیط، کاهش پیدا کرد. تیمار مغناطیسی از کاهش سرعت و درصد تندش بذر ها در اثر افزایش غلظت نمک جلوگیری نمود. در این شرایط نیز افزایش شدت میدان مغناطیسی و طول دوره تیمار مغناطیسی به صورت فزاینده ای با افزایش سرعت و درصد تندش بذر ها همراه بود.

تحمل شوری: استفاده از میدان مغناطیسی میزان تحمل به نمک را در بذر ذرت شیرین افزایش داد (نگاره ۱هـ و ی). ارتباط مستقیمی بین افزایش شدت میدان مغناطیسی و افزایش تحمل به تنش شوری مشاهده شد. در این راستا تفاوت معنی داری بین مدت زمان تیمار های مغناطیسی مشاهده نشد. پیش از این نیز در پژوهش های محدودی اثر میدان مغناطیسی بر افزایش قابلیت تندش بذر های در شرایط تنش زا را نشان داده شده است (۱، ۵، ۶). اثرات تشدید کننده میدان مغناطیسی بر تندش و رشد بذر ها به خوبی شناخته نشده است. در این خصوص تئوری های مختلفی عنوان شده اند، که مهمترین آن ها تغییر واکنش های بیوشیمیایی و تغییر در فعالیت آنزیم ها است. عنوان شده است که میدان مغناطیسی با تاثیر بر ساختمان غشاء پلاسمایی، نفوذ و عبور آب و یون ها از کانال های یون را افزایش می دهند به این ترتیب فعالیت برخی از مسیر های متابولیک، را تحت تاثیر قرار می دهند (۳). تحت تاثیر میدان مغناطیسی، درون بافت ها یک میدان الکتریکی ایجاد می شود. قدرت این میدان الکتریکی بسته به شعاع بافت تغییر می کند. لیبوردی در سلول های جانوری نشان داد که افزایش و یا کاهش در میزان عبور یون ها، از جمله کلسیم، به قدرت میدان القا شده بستگی دارد. افزایش جذب آب و یون ها به روشنی در مورد بذرهای تحت تیمار مغناطیسی نشان داده شده است (۴). امروزه تصور بر این است که بذر هایی که با میدان مغناطیسی تیمار می شوند، از نظر آنزیم هایی که مرحله ویژه ای از جوانه زدن را کنترل می کنند، افزایش نشان می دهند. نمونه بارز چنین آنزیم هایی، α-آمیلاز است که اثر میدان مغناطیسی بر افزایش میزان و فعالیت آن نشان داده شده است (۳). در پژوهش حاضر، افزایش قابلیت تندش بذر ها در شرایط

تنش شوری می تواند به علت اثر مستقیم میدان مغناطیسی بر حفظ پایداری، ساختار و کارآیی غشا بافت های بذر باشد. به این ترتیب، جذب یون ها و مواد غذایی توسط رویان در حضور مقادیر بالای نمک بهبود و سرعت و میزان تندش افزایش یافته است. همچنین افزایش در میزان و فعالیت آنزیم هایی نظیر پراکسیداز (۷) تحت میدان مغناطیسی نیز می تواند بر افزایش تحمل شوری بذر ها موثر بوده باشد.

منابع

1. Chen, L.Y., Li, J., Xue, S.H., 1992. Effect of magnetic field on resistance of wheat seedling. Agiric. Res. Arid Areas 10, 74–79.
2. Fl´orez M., M. V. Carbonell and E. Mart´ınez., 2005. Exposure of maize seeds to stationary magnetic fields: Effects on germination and early growth. Environ. Expe. Bot. 59: 68–75.
3. Levedev, S.I., Baranskil, P.I., Litrimennko, L.G., Shiyan, L.T., 1975. Physiobiochemical characteristics of plants after presowing treatment with a permanent magnetic field. Soviet Plant Physiol. 22, 84–89.
4. Liburdy, R.P., 1992. Calcium signaling in lymphocytes and ELF magnetic fields. Evidence for an electric field metric and site of interaction involving the calcium ion channel. FEBS Lett 301:53-59.
5. Piacentini, M.P., Fraternale, D., Piatti, E., Ricci, D., Vetrano, F., Dach`a, M., Accorsi, A., 2001. Senescence delay and change of antioxidant enzyme levels in *Cucumis sativus* L. etiolated seedlings by ELF magnetic fields. Plant Sci. 161, 45–53.
6. Romana, R., Igor, J., 2002.Weak magnetic field decreases heat stress in cress seedlings. Electromagn. Biol. Med. 21, 69–80.
7. Xia, L.H., Guo, J.X., 2000. Effect of magnetic field on peroxidase activation and isozyme in *Leymus chinensis*. Chin. J. Appl. Ecol. 11, 699–702.
8. Yinana, Y., L. Yuanc, Y. Yongqinga and L. Chunyang., 2005. Effect of seed pretreatment by magnetic field on the sensitivity of cucumber (*Cucumis sativus*) seedlings to ultraviolet-B radiation. Environ. Exp. Bot. 54: 286–294.

Abstract

The effects of exposure of sweet corn seeds to stationary magnetic fields on the seed germination under salinity stress has been studied under laboratory conditions. Magnetic treatment involved the application of two different values of magnetic induction of static magnetic field, 100mT and 200mT, for different periods of time. In order to investigate the effects of magnetic field on germination of seeds, daily mean germination, percentage of final germination, and salt tolerance index were calculated. Germination rate and percentage decreased by increasing salt level. Our results provided evidence that seed magnetic field treatments decreased the mean germination time in both saline and normal condition. Also increasing magnetic field strength enhanced germination percentage and salt tolerance of sweet corn seeds. The greatest increases were obtained for seeds exposed to 200mT. There was no significant change of measured values for different exposure times and the best results attained after 6 hours magnetic field treatments.