مجله علمی-پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات ایران
جلد ١٤، شماره ٢، تابستان ١٣٩٧، صفحات ٧٧-٦٩

ISSN NO: 2008-8485

بررسی تأثیر کاربرد عناصر ریزمغذی بر جوانه‌زنی و خصوصیات گیاهچه چغندرقند در شرایط تنش خشکی

Investigation on the effect of micronutrient nutrient application and sugar beet seedling characteristics in drought stress conditions

معصومه نصیری[1] و رئوف سید شریفی[2]

تاریخ دریافت: ١٣٩٦/٠٨/٠٩ تاریخ پذیرش: ١٣٩٦/١٢/٢٠

چکیده

بذوری که در شرایط خشکی از رشد ریشه‌چه و ساقه چه خوبی برخوردار باشند، می‌توانند استقرار بیشتر و سریع‌تری پیدا کنند و در شرایط نامناسب محیطی تضمین‌کننده عملکرد بالاتری باشند. آزمایش به‌صورت فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی را ٨ سطح تیمار کودی ١. شاهد (عدم محلول‌پاشی) ٢. آهن خالص (٢ در هزار) ٣. منگنز خالص (٢ در هزار) ٤. بور خالص (٢ در هزار) ٥. بور و منگنز (٤ در هزار) ٦. آهن و بور (٤ در هزار) ٧. آهن و منگنز (٤ در هزار)٨. آهن منگنز و بور (٦ در هزار) و پنج سطح پتانسیل اسمزی (٠، ٢-، ٤-، ٦-،٨-) تشکیل دادند. برای ایجاد پتانسیل‌های اسمزی مختلف از پلی‌اتیلن گلیکول ٦٠٠٠ استفاده شد. با وقوع تنش اسمزی سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی و صفات مربوط به وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه، طول ریشه-چه و ساقه‌چه کاهش معنی‌داری پیدا کردند. درصد جوانه‌زنی با صفت طول ریشه‌چه مرتبط است. ریشه‌ها قبل از اینکه اندام‌های دیگر گیاه از بذر بیرون آیند، سبز می‌شود. در نتیجه قبل از اندام‌های دیگر در معرض تنش‌های محیطی قرار می‌گیرند؛ بنابراین، صفت طول ریشه‌چه معیار مناسبی برای گزینش مقاومت به خشکی می‌باشد. بیشترین طول ریشه‌چه در تیمار منگنز و کمترین آن در تیمار آهن با منگنز حاصل گردید. ارقامی که درصد جوانه‌زنی بیشتری دارند، گیاهچه های آن‌ها طویل‌تر و ماده خشک آن‌ها بیشتر است.

کلمات کلیدی: تنش خشکی، پلی‌اتیلن گلیکول ٦٠٠٠، جوانه‌زنی، چغندرقند

www.iapb.kiau.ac.ir

١- دانش آموخته کارشناس ارشد مهندسی کشاورزی –زراعت - دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران
٢-پرفسور- استاد زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی
*مسئول مکاتبه E-mail: masomehnasiri1390@yahoo.com

مقدمه

تنش خشکی یکی از مشکلات عمده تولید چغندرقند در ایران به شمار می‌رود و کمبود آب در اوایل دوره رشد مهم‌ترین عامل محدودکننده رشد چغندرقند محسوب می‌شود؛ زیرا در اوایل دوره رشد این گیاه، منابع محدود آب را برای غلات اختصاص می‌دهند. با توجه به اهمیت عنصر بور در گیاهان زراعی و به‌ویژه چغندرقند، آزمایش‌های انجام‌شده نشان داده است مصرف بور می‌تواند موجب افزایش کمیت و کیفیت محصول چغندرقند گردد خدابنده (۱۳۷۲).

مطالعات انجام‌شده توسط صادقیان و همکاران (Sadeghian *et al.*,2000) نشان داد که جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه چغندرقند ممکن است تا حد زیادی تحت تأثیر ترکیبات شیمیایی ممانعت کننده جوانه‌زنی در پوسته بذر، سختی و نفوذناپذیری آن نسبت به آب و اکسیژن و نیز میزان ذخیره و اندازه بذر قرار گیرد. این عوامل می‌توانند سبب ایجاد تغییرات گسترده‌ای در پتانسیل جوانه‌زنی بذر گردند که در نهایت استقرار مناسب جوانه‌ها در مزرعه را با مشکل مواجه می‌سازند. در صورت کمبود آب بعضی از بذور نمی‌توانند جوانه‌زده و سبز کنند. خدابنده (۱۳۷۲) گزارش کرد سبز کردن مناسب از عوامل مهم زراعت چغندرقند محسوب می‌شود و در حقیقت پیش‌نیاز یک زراعت موفق به‌حساب می‌آید. صادقیان و همکاران (Sadeghian *et al.*,2000) گزارش کردند ایجاد و حفظ پتانسیل آب لازم در محیط خاک کاری تقریباً مشکل است. در این راستا شبیه‌سازی شرایط تنش خشکی با استفاده از مواد اسموتیک مختلف برای ایجاد پتانسیل‌های اسمزی مورد نظر بسیار متداول بوده ویکی از مهم‌ترین روش‌های مطالعه تأثیر تنش خشکی بر جوانه‌زنی تلقی می‌شود. از مواد مختلفی برای ایجاد تنش در بافت‌های گیاهی استفاده می‌گردد ولی برای ایجاد تنش خشکی در محیط آزمایشگاه بیشتر از پلی‌اتیلن گلیکول استفاده می‌شود. این ماده به دلیل ایجاد شرایطی شبیه به تنش‌های محیط‌های طبیعی، کاربرد زیادی دارد. سرعت جوانه‌زنی یکی از پارامترهای مورد استفاده در تعیین کیفیت بذور محصولات زراعی می‌باشد و معمولاً با رشد گیاهان و میزان محصول ارتباط مستقیم دارد. کاهش سرعت جوانه‌زنی ممکن است به قابلیت انتشار پوسته بذر در پتانسیل‌های منفی آب نسبت داده شود.

صادقیان و همکاران (Sadeghian *et al.*, 2004) گزارش کردند تنش خشکی باعث کاهش معنی‌دار رشد گیاهچه چغندرقند می‌شود. دمیر کایا و همکاران (Demirkaya *et al.*, 2006) گزارش کردند ارقامی از آفتاب‌گردان که درصد جوانه‌زنی بیشتری دارند، گیاهچه های آن‌ها قوی‌تر است. دی و همکاران (De *et al.*, 2004) گزارش کردند بذوری که در شرایط خشکی از رشد ریشه‌چه و ساقه چه خوبی برخوردار باشند، می‌توانند استقرار بیشتر و سریع‌تری پیدا کنند و در شرایط نامناسب محیطی تضمین‌کننده عملکرد بالاتری باشند سرعت طویل شدن رشد ریشه‌چه و ساقه چه بذر از اهمیت خاصی برخوردار است. دی وهمکاران (De *et al.*, 2004) گزارش کردند در چغندرقند با افزایش تنش خشکی هر یک از صفات اندازه‌گیری شده از جمله یکنواختی جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و در صد جوانه‌زنی کاهش معنی‌داری یافتند که سرعت جوانه‌زنی در مقایسه با درصد جوانه‌زنی کاهش بیشتری یافت و طول ساقه چه نیز نسبت به طول ریشه‌چه کاهش بیشتری در مقابل خشکی نشان داد. در شرایط تنش خشکی طول ساقه چه نسبت به طول ریشه‌چه از حساسیت بیشتری برخوردار بود در نتیجه سرعت طویل شدن ریشه‌چه و ساقه چه بذر از اهمیت خاصی برخوردار است.

گالوی و همکاران (Galavi *et al.*, 2012) گزارش کردند مصرف عناصر ریزمغذی در آفتاب‌گردان منجر به افزایش عملکرد بذر می‌گردد. حبیب (Habib, 2009) *گزارش* کرد استفاده توأم روی و آهن موجب افزایش توان جوانه‌زنی در گیاه گندم می‌گردد. جلیلیان و افشاری (۱۳۸۳) گزارش کردند که تنش خشکی توسط PEG در چغندرقند باعث کاهش در صد جوانه‌زنی و تأخیر در شروع جوانه‌زنی می‌شود به‌طوری‌که به ازای هر ۲- بار افزایش در تنش خشکی یک روز جوانه‌زنی به تأخیر افتاده و درصد جوانه‌زنی نیز به‌شدت کاهش می‌یابد. آکسون و همکاران (Akeson *et al.*, 2003) اثرات تنش رطوبت و درجه حرارت را بر روی جوانه‌زنی بذر چغندرقند در آزمایشگاه و مزرعه مورد بررسی قرار دادند که تنش خشکی با استفاده از PEG اعمال گردیده بود، نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که با افزایش تنش خشکی از صفر تا ۷- بار سرعت و درصد جوانه‌زنی کاهش یافت و تنش رطوبت از صفر تا ۴- فقط باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی شد؛ اما بر درصد جوانه‌زنی نهائی

www.iapb.kiau.ac.ir

تأثیری نداشت و در تنش رطوبت با پتانسیل بیشتر از ۷- بار هیچ بذری جوانه نزد. آن‌ها گزارش کردند که سطوح مختلف تنش خشکی در چغندرقند، اثر معنی‌داری بر کاهش درصد جوانه‌زنی دارد که با افزایش تنش خشکی به‌شدت درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد و بذر چغندرقند در بیشتر از ۷- بار تقریباً جوانه نخواهد زد. همچنین با افزایش تنش خشکی زمان ۵۰ درصد جوانه‌زنی نیز افزایش یافت. بطوریکه این زمان برای شاهد فقط ۱٫۹ روز بوده است ولی در تنش ۶- بار به ۵ روز رسیده است. این تحقیق با هدف بررسی تأثیر تیمارهای محلول‌پاشی و اثرات تنش خشکی بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی به‌صورت فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی را ۸ سطح تیمار کودی ۱. شاهد (عدم محلول‌پاشی) ۲. آهن خالص (۲ در هزار) ۳. منگنز خالص (۲ در هزار) ۴. بور خالص (۲ در هزار) ۵. بور و منگنز (۴ در هزار) ۶. آهن و بور (۴ در هزار) ۷. آهن و منگنز (۴ در هزار) ۸. آهن منگنز و بور (۶ در هزار) و پنج سطح پتانسیل اسمزی (۰، ۲-، ۴-، ۶-،۸-) تشکیل دادند. بذر مورد استفاده در این آزمایش رقم هیبرید شیرین می‌باشد که از موسسه تحقیقات و تهیه بذر چغندرقند اردبیل تهیه گردید.

برای ایجاد پتانسیل‌های اسمزی مختلف از پلی‌اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ استفاده شد. غلظت‌های پلی‌اتیلن گلیکول که برای تهیه پتانسیل اسمزی مورد نظر، با استفاده از فرمول کافمن و اکارد (۱۹۷۱) به شرح زیر محاسبه شد. همچنین برای تیمار شاهد از آب مقطر استفاده گردید.

$$S= -(1/18\times10^{2}\ C- (1/18\times10^{4})\ C^{2} + (2/67\times10^{4})CT + (8/39\times10^{7})\ C^{2}T$$

که در آن C غلظت پلی‌اتیلن گلیکول ۶۰۰ (بر حسب گرم در لیتر)، T دما (بر حسب درجه سانتی گراد) و S پتانسیل اسمزی (برحسب بار) بود.

در این آزمایش از دو محیط مختلف استفاده گردید. ۱. برای اندازه‌گیری اجزای جوانه‌زنی (درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی) از روش کاغذ صافی چین‌دار ۲. برای رشد گیاهچه (طول، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه چه) از حوله کاغذی استفاده شد.

در هر تکرار ۵۰ عدد بذر سالم، استاندارد و کالیبره شده که قبل از قرار دادن در محیط کشت با استفاده از محلول بنومیل ضدعفونی شده بودند استفاده شد. شمارش بذور جوانه‌زده در فواصل زمانی ۱۲ ساعت انجام گرفت. هنگام شمارش بذوری جوانه‌زده تلقی شدند که طول ریشه‌چه آن‌ها حداقل ۲ میلی‌متر بود. شمارش بذور تا جایی ادامه یافت که برای مدت سه روز متوالی تعداد بذور جوانه‌زده در هر نمونه ثابت بماند. برای ارزیابی اجزای جوانه‌زنی، منحنی پیشرفت درصد جوانه‌زنی تجمعی در مقابل زمان از شروع آزمایش (برحسب ساعت) ترسیم شد و سپس از این منحنی‌ها زمان از شروع آزمایش تا رسیدن به ۱۰ درصد جوانه‌زنی (D_{10})، ۵۰ درصد جوانه‌زنی (D_{50}) و ۹۰ درصد جوانه‌زنی (D_{90}) محاسبه گردید. همچنین حداکثر جوانه‌زنی با استفاده از روش درون‌یابی خطی محاسبه شد. محاسبه اجزا مذکور با استفاده از برنامه کامپیوتری Germin انجام گرفت (سلطانی و همکاران، ۲۰۰۱). زمان تا شروع جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی به‌صورت زیر تعیین شد:

D10 = درصد جوانه‌زنی (ساعت)

D10 D9 = یکنواختی جوانه‌زنی (ساعت)

۱/ D50 = سرعت جوانه‌زنی (ساعت)

رشد گیاهچه: در این بخش کشت بذور در حوله‌های کاغذی انجام گرفت. ابتدا حوله‌های کاغذی را در داخل محلول پلی‌اتیلن گلیکول قرار داده و پس از خارج شدن محلول اضافی، دو قطعه از حوله کاغذی را روی‌هم قرار داده و به تعداد ۲۵ عدد بذر (بذور مثل روش قبل آماده شدند) را در یک خط طولی و بافاصله معین به‌طوری‌که از ضلع بالایی ۱۰ سانتی‌متر فاصله داشت، کشت گردید. کاغذ آغشته به محلول پلی‌اتیلن دیگری با همان ابعاد و همان پتانسیل اسمزی روی بذرها قرار داده شد. سپس حوله‌های کاغذی محتوی بذر پیچانده شدند و به‌صورت عمودی در اتاقک رشد در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد گذاشته شده و پس از ۱۴ روز حوله‌های کاغذی باز شدند و صفات مورد نظر اندازه‌گیری شدند.

www.rapb.kiau.ac.ir

جدول ١- تجزیه واریانس تأثیر مختلف تنش خشکی بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در تیمارهای کودی مختلف

Table 1- Analysis of variance The effect of different drought stress on germination and seedling growth in different fertilizer treatments

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	درصد جوانه‌زنی (ساعت) Germination percentage(h)	سرعت جوانه‌زنی (ساعت) Germination speed(h)	یکنواختی جوانه‌زنی (ساعت) Germination uniformity(h)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر) Root length(Cm)	طول ساقه چه (سانتی‌متر) Length of shoot(Cm)	وزن خشک ریشه‌چه (میلی گرم) Dry weight of the root(Mg)	وزن خشک ساقه چه (میلی گرم) Dry weight of the stem(Mg)
خشکی(Drought)	4	670.47**	0.000013*	567.03	1.294*	11.874**	0.00025**	0.00218**
تیمار کودی (Fertilizer treatment)	7	4620.80**	0.000103**	5759.71*	4.808**	1.969*	0.000039**	0.000304**
خشکی × تیمار کودی(D× F)	28	37.7	0.0000027	265.40	0.734	0.214	0.000011	0.000049
خطا(Error)	80	120.93	0.0000023	739.95	0.547	0.701	0.0000021	0.0000020
ضریب تغییرات CV(%)	-	15.02	20.17	28.85	21.82	21.76	25.37	24.37

ns، * و ** به ترتیب بیانگر تفاوت غیر معنی‌دار و معنی دار در سطح پنج و یک درصد می‌باشد

ns, *, **: non-significant and significant at 5 and 1%, respectively

www.iapb.kiau.ac.ir

جدول ۲- میانگین مؤلفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در تیمارهای مختلف کودی

Table 2- Comparison of germination and seedling growth in different fertilizer treatments

تیمار Treatment	درصد جوانه‌زنی (در ساعت) Germination percentage(h)	سرعت جوانه‌زنی (ساعت) Germination speed(h)	یکنواختی جوانه‌زنی (ساعت) Germination uniformity(h)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر) Root length(Cm)	طول ساقه چه (سانتی‌متر) Shoot length(Cm)	وزن خشک ریشه‌چه (میلی گرم) Dry weight of the root(Mg)	وزن خشک ساقه چه (میلی گرم) Dry weight of the stem(Mg)
شاهد (Control)	70.40 b	0.011 bc	92.64 ab	3.434 b	3.39 c	0.0066 abc	0.0184 b
آهن (Fe)	73.06 b	0.011 abc	97.28 ab	3.200 bcd	3.892 abc	0.0070 ab	0.0206 ab
منگنز (Mn)	76 ab	0.012 ab	92.08 ab	4.287 a	4.256 a	0.0059 c	0.0204 ab
بور (B)	810.6 a	0.013 a	101.39 a	3.353 bc	4.011 ab	0.0056 c	0.0204 ab
آهن+منگنز (Fe+Mn)	61.33 c	0.010 c	81.07 b	2.755 d	3.600 bc	0.0026 c	0.0212 c
آهن+بور (Fe+B)	68.80 bc	0.011 bc	94.26 ab	2.856 cd	3.927 abc	0.0040 d	0.0126 c
بور+منگنز (B+Mn)	73.06 b	0.012 abc	97.47 ab	4.171 a	4.320 a	0.0063 bc	0.0211 ab
آهن+بور+منگنز (Fe+B+Mn)	81.86 a	0.012 ab	97.87 ab	3.071 bcd	3.369 c	0.0075 a	0.0226 a

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند؛ بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح 5 درصد از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند

Common letters in each column mean lack of significant difference in probability level of 5% with Duncan test.

جدول ۳- مقایسه میانگین مؤلفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در سطوح مختلف تنش خشکی

Table 3- Comparison of germination and seedling growth at different levels of drought stress

خشکی (بار) Drought(Bar)	درصد جوانه‌زنی (ساعت) Germination percentage(h)	سرعت جوانه‌زنی (ساعت) Germination speed(h)	یکنواختی جوانه‌زنی (ساعت) Germination uniformity(h)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر) Root length(Cm)	طول ساقه چه (سانتیمتر) Length of shoot(Cm)	وزن خشک ریشه‌چه (میلی گرم) Dry weight of the root(Mg)	وزن خشک ساقه چه (میلی گرم) Dry weight of the stem(Mg)
0	91 a	0.14 a	91 a	3.662 a	4.481 a	0.0079 a	0.0260 a
-2	79.16 b	0.13 a	75.16 b	3.524 a	4.154 ab	0.0076 a	0.0243 a
-4	73.50 bc	0.10 ab	71.50 bc	3.418 ab	4.182 ab	0.0069 ab	0.0217 b
-6	69.16 c	0.010 ab	60.16 c	3.298 ab	3.734 b	0.0066 b	0.0177 c
-8	53.16 d	0.009 b	43.16 d	3.0522 b	2.681 c	0.000 c	0.0022 d

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند؛ بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح 5 درصد از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند

Common letters in each column mean lack of significant difference in probability level of 5% with Duncan test.

www.japb.kiau.ac.ir

نتایج و بحث

درصد جوانه‌زنی

بین سطوح خشکی و بین ترکیب تیماری از نظر درصد جوانه‌زنی اختلاف آماری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۱). با افزایش سطح خشکی، درصد جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۳). وو و همکاران (Wu *et al.*, 2016) با بررسی تأثیر تنش اسمزی بر بذر چغندرقند نشان دادند که با افزایش تنش، درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد.

در بین ترکیبات کودی ترکیب تیماری آهن + منگنز + بور با ۸۱/۸۶ درصد جوانه‌زنی، بیشترین درصد جوانه‌زنی را نشان داد و ترکیب تیماری آهن + منگنز با ۶۱/۳۳ درصد جوانه‌زنی کمترین درصد جوانه‌زنی را به خود اختصاص داد (جدول ۲). جلیلیان و افشاری (۱۳۸۳) گزارش کردند سطوح مختلف تنش خشکی در چغندرقند، اثر معنی‌داری بر کاهش درصد جوانه‌زنی دارد که با افزایش تنش خشکی درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. به‌طوری‌که بذر چغندرقند در بیشتر از ۷- بار تقریباً جوانه نخواهد زد.

سرعت جوانه‌زنی

با افزایش تنش خشکی سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت. در بین تیمارهای کودی مورد بررسی حداکثر سرعت جوانه‌زنی به تیمار بور (با سرعت جوانه‌زنی ۰/۰۰۱۳ در ساعت) و حداقل آن به مصرف توأم آهن و منگنز (۰/۰۱۰ در ساعت) تعلق داشت (جدول ۲). شیخ‌زاده (۱۳۷۹) در گزارش‌های خود بیان داشت تیمار بور با متوسط ۱/۷۸ (عدد) بذر جوانه‌زده در روز بیشترین سرعت جوانه‌زنی و تیمار شاهد با متوسط ۱/۰۸ (عدد) بذر جوانه‌زده در روز کمترین سرعت جوانه‌زنی را در مقایسه با سایر تیمارها داشت.

سرعت جوانه‌زنی یکی از بهترین شاخص‌های قدرت بذر می باشد. توده‌های بذری با درصد جوانه‌زنی مشابه، اغلب در سرعت جوانه‌زنی و رشد متفاوت هستند. کاهش سرعت جوانه‌زنی ممکن است به قابلیت انتشار پوسته بذر در پتانسیل‌های منفی آب نسبت داده شود.

یکنواختی جوانه‌زنی

اثر خشکی بر روی یکنواختی جوانه‌زنی غیر معنی‌دار بوده و اثر تیمار کودی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است (جدول ۱). بین تیمارهای کودی مورد آزمایش، مصرف تیمار بور حداکثر یکنواختی جوانه‌زنی را در برداشت. هرچند با بقیه تیمارها به‌جز آهن + منگنز اختلافی نشان نداد.

طول ریشه‌چه

صفت طول ریشه‌چه تحت تأثیر سطوح تنش خشکی در سطح احتمال یک درصد و تیمار کودی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار گردید. کاهش پتانسیل اسمزی از صفر تا ۸- بار منجر به کاهش معنی‌دار در طول ریشه‌چه گردید (جدول ۳). بیشترین طول ریشه‌چه در تیمار منگنز و کمترین آن در تیمار آهن با منگنز حاصل گردید. هرچند که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مابین منگنز و بور با منگنز مشاهده نگردید. ارقامی که درصد جوانه‌زنی بیشتری دارند، گیاهچه های آن‌ها طویل‌تر و ماده خشک آن‌ها بیشتر است.

طول ساقه چه

تأثیر تنش خشکی بر روی طول ساقه چه در سطح احتمال ۱ درصد و تأثیر تیمار کودی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار می باشد (جدول ۱). با افزایش تنش خشکی، طول ساقه چه کاهش یافت. به‌طوری‌که طول ساقه چه از ۴/۴۸ سانتی‌متر در تیمار شاهد به ۲/۶۸ سانتی‌متر در تنش خشکی ۸- بار رسید. بیشترین طول ساقه چه به مصرف توأم بور با منگنز تعلق داشت؛ اما از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مابین کاربرد آهن، منگنز، بور و آهن + بور وجود نداشت. ضمن آنکه در پتانسیل‌های اسمزی به‌کاررفته میزان کاهش طول ساقه چه بیشتر از ریشه‌چه بود. دی و کار (۲۰۰۴) گزارش کردند در شرایط تنش خشکی طول ساقه چه نسبت به طول ریشه‌چه از حساسیت بیشتری برخوردار بود و سرعت طویل شدن رشد ریشه‌چه و ساقه چه بذر از اهمیت خاصی برخوردار است.

وزن خشک ریشه‌چه و ساقه چه

تأثیر خشکی و کود در سطح احتمال ۱ درصد بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه چه معنی‌دار شده است (جدول ۱). همچنین جدول تجزیه واریانس برای صفت وزن خشک نشان می‌دهد که اثر متقابل کود × خشکی معنی‌دار نشده است. با کاهش پتانسیل اسمزی وزن خشک ریشه‌چه و ساقه چه کاهش یافت. بطوریکه میزان وزن خشک ریشه‌چه از ۰/۰۰۷ میلی‌گرم در شاهد به ۰/۰۰۶، ۰/۰، ۰/۰۰۶ و صفر به ترتیب در تیمارهای ۲-، ۴-، ۶-

www.japb.kiau.ac.ir

، ۸- بار رسید. در وزن خشک ساقه چه این میزان از ۰/۰۲۶ میلی گرم در شاهد به ۰/۰۲۴/۰۱۷، ۰/۰۲۱ و ۰/۰۰۲ در تیمارهای ۲- ، ۴-، ۶-و ۸- بار رسید. مقایسه میانگین وزن خشک ریشه‌چه نشان می‌دهد که تیمار کودی آهن + منگنز + بور بیشترین وزن خشک ریشه‌چه و آهن + منگنز کمترین وزن خشک را در برداشت. همچنین بیشترین وزن خشک ساقه چه به مصرف توأم آهن + منگنز + بور و کمترین آن به مصرف آهن + بور تعلق داشت. میزان کاهش وزن خشک ساقه چه با کاهش پتانسیل اسمزی در مقایسه با وزن خشک ریشه‌چه کمتر بود. مقدار وزن خشک ریشه‌چه و ساقه چه با افزایش سطح خشکی کاهش یافته و بیشترین کاهش به پتانسیل اسمزی ۸- بار تعلق داشت.

نتیجه‌گیری کلی

با افزایش تنش خشکی سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه-زنی، درصد جوانه‌زنی و صفات مربوط به وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش معنی‌داری پیدا کردند. درصد جوانه‌زنی با صفت طول ریشه‌چه مرتبط است. ریشه‌ها قبل از اینکه اندام‌های دیگر گیاه، از بذر بیرون آیند سبز می‌شود. در نتیجه قبل از اندام‌های دیگر در معرض تنش‌های محیطی قرار می‌گیرند؛ بنابراین، صفت طول ریشه‌چه معیار مناسبی برای گزینش مقاومت به خشکی هست. ترکیب کودی ۶ در هزار (آهن + منگنز + بور) موجب افزایش بیشتر صفات کیفی از جمله درصد جوانه‌زنی، وزن خشک ریشه‌چه و وزن خشک ساقه چه گردید. نتایج بررسی تیمارهای مختلف در آزمایشگاه نشان داد که تیمارهای کودی در مقابل تنش خشکی در مقایسه با تیمارهای شاهد از تحمل بیشتری برای جوانه‌زنی برخوردار بوده‌اند. مصرف کودهای میکرو المنت علاوه بر غنی‌سازی و تولید بذرهای قوی منجر به افزایش عملکرد کمی و کیفی بذر می‌گردد. لذا پیشنهاد می‌گردد که در شرایط مزرعه نیز مورد بررسی قرار بگیرند. افزایش صفات کیفی مورد بررسی بذر موجب می‌شود تعداد بذور جوانه‌زده پس از کاشت افزایش یافته و نتیجتاً باعث کاهش میزان بذر مصرف‌شده گردد که از لحاظ اقتصادی برای زارعین مقرون به صرفه خواهد بود. سرعت طویل شدن ریشه‌چه و ساقه چه بذر از اهمیت خاصی برخوردار است. بذوری که در شرایط خشکی از رشد ریشه‌چه و ساقه چه برخوردار باشند، می‌توانند استقرار بیشتر و سریع‌تری پیدا کنند و در شرایط نامناسب محیطی تضمین‌کننده عملکرد بالاتری باشند. ازآنجایی‌که کاربرد ریزمغذی‌های مورد مطالعه در این آزمایش موجب افزایش کمیت و کیفیت چغندرقند گردید می‌توان پیشنهاد کرد کودهای میکرو در مراحل مختلف رشدی مورداستفاده قرار گیرد. به‌منظور حصول نتایج قابل توصیه بیشتر لازم است علاوه بر تکرار آزمایش در مناطق مختلف نسبت به تعیین مناسب‌ترین مقدار کودهای مؤثر نیز آزمایش‌هایی انجام شود.

www.iabb.kiau.ac.ir

References

فهرست منابع

جلیلیان، ع. و ر. توکل افشاری. ۱۳۸۳. مطالعه اثر اسموپرایمینگ بر جوانه‌زنی بذر چغندرقند در شرایط تنش خشکی. مجله علمی کشاورزی. (۲)۲۷: ۲۴-۲۳.

خدابنده، ن. ۱۳۷۲. زراعت گیاهان صنعتی. مرکز نشر سپهر. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۵۴ صفحه.

شیخ‌زاده، ج. ۱۳۷۹. بررسی اثر محلول‌پاشی میکرو المنت‌های مختلف بر کمیت و کیفیت بذر چغندرقند در منطقه اردبیل. ۵۷ صفحه.

Akeson, W. R., A. H. Freytag and M. A. Henson. 1980. Improvement of sugar beet seed emergence with dilue acid and growth regulator treatments. Crop Sci., 21: 307-312.

De. R. and R. K. Kar. 2004. Seed germination growth of mungbean (*Vigna radiate*) under water stress induced by PEG-6000. Seed Sci. and Technol, 23: 301-308.

Demirkaya, M., G. Okcu., M. Atak., Y. Cikili and O. Kolsarici. 2006. Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). European Journal of Agronomy, 24-291-295.

Galavi. M., M. Ramroudi and A. Tavassoli. 2012. Effect of micronutrients foliar application on yield and seed oil content of safflower (Carthamus tinctorius). African Journal of Agricultural Research, 7(3): 482-486**.**

Habib, M. 2009. Effect of foliar application of Zn and Fe on wheat yield and quality. African Journal of Biotechnology, 8(24).

Kaufman M. R. and Eckard A. N. 1971. Evaluation of stress control by polyethylene glycol by analysis of guttation. Plant Physiol, 47: 453-456.

Khajehpor, M. R. 1998. Industrial Plants Production. Jahad-e-Daneshgahi Esfahan Press, 456p.

Sadeghian, S. Y., H. Fazli., R. D. F. Taleghani and M. Mesbah. 2000. Genetic variation for drought stress in sugar beet. J Sugar Beet Res, 37:55-78.

Sadeghian, S. Y. and N. Yavari. 2004. Effect of water-deficit stress on germination and early seedling growth in sugar beet. Journal of Agronomy and Crop Science, 190. 138-144.

Soltani, A., S. Galeshi., E. Zenali and N. Latifi. 2001. Germination seed reserve utilization and growth of chicpea as effected by salinity and seed size. Seed Sci Technol, 30: 51-60.

Wu, G. Q., R. J. Feng and Q. Z. Shui. 2016. Effect of osmotic stress on growth and osmolytes accumulation in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) plants. Plant Soil Environ, 62(4): 189–194.

www.rpb.kiau.ac.ir

ISSN NO: 2008-8485

Journal of Agronomy and Plant Breeding
Vol 14. No. 2, 2018

Iranian Journal of Agronomy & Plant Breeding Islamic Azad University, Karaj Branch

Investigation on the effect of micronutrient nutrient application and sugar beet seedling characteristics in drought stress conditions

M. Nasiri[*1], R. Seyed-Sharifi[2]

Received date: 30 October 2017 Accepted date: 11 March 2018

Abstracts

Seeds that grow in root and stem conditions under drought conditions can be found more quickly and quickly, and in poor environmental conditions, they guarantee higher yields. The experiment was a factorial experiment with completely randomized design with three replications. The investigated factors were 8 levels of fertilizer treatment 1. Control (no spraying) 2. Pure iron (2 per thousand) 3. Pure manganese (2 per thousand) 4. Pure boron (2 per thousand) 5. Boron and manganese (4 In thousand) 6. Iron and boron (4 per thousand) 7. Iron and manganese (4 per thousand) 8. Manganese and boron (6,000) and five osmotic potential levels (0, 2-, 4-, 6-, 8-). Polyethylene glycol 6000 was used to create various osmotic potentials. With the occurrence of osmotic stress, germination speed, germination uniformity, germination percentage and traits related to root and shoot dry weight, root length and shoot length decreased significantly. Germination percentage is related to root length. The roots become green before other plant organs come out of the seed. Consequently, they are subjected to environmental stress before other organs. Therefore, root length trait is a suitable criterion for choosing drought tolerance. The highest root length was obtained in manganese and the least in iron treatment with manganese. Figures with more germination percentage, seedlings longer and more dry matter.

Keywords: Drought stress, PEG 6000, Germination, Sugar beet

www.iapb.kiau.ac.ir

1- Graduated Master of Agricultural Engineering - Agriculture - Faculty of Agriculture, Mazandaran University
2- Professor - Professor of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Mohaghegh Ardebil University
* Corresponding Author: masomehnasiri1390@yahoo.com