مجله علمی-پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات ایران
جلد ١٤، شماره ٣، پاییز ١٣٩٧، صفحات ١١-١

ISSN NO: 2008-8485

تأثیر میکرو المنت‌های آهن، منگنز و بور بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی و کمی بذر چغندرقند

Effect of iron, manganese and boron micronutrients on some morphological and quantitative characteristics of sugar beet seed

معصومه نصیری*[1] و رئوف سید شریفی[2]

تاریخ دریافت: ١٣٩٦/٠٨/١٥ تاریخ پذیرش: ١٣٩٧/٠١/٢٠

چکیده

به‌منظور تأثیر عناصر ریزمغذی بر بذر چغندرقند، آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی شامل عدم محلول‌پاشی (شاهد) و محلول‌پاشی با آهن، منگنز، بور، آهن و منگنز، آهن و بور، بور و منگنز و آهن، منگنز و بور بودند. هر کرت شامل شش خط کاشت به طول ٦ متر و فاصله بین ردیف ٦٥ سانتیمتر بود. ریشه‌های بذری با آرایش ٥٠ × ٦٥ سانتیمتر (تراکم ٣/٠٨ بوته در مترمربع) کاشت شدند. نتایج آزمایش نشان داد که تأثیر تیمارهای به‌کاررفته بر وزن خشک شاخه و وزن خشک کل بذر در سطح احتمال ١ درصد معنی‌دار می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد ترکیب کودی ٤ در هزار (بور و منگنز) در صفات مربوط به مورفولوژیکی، نسبت به سایر ترکیبات کودی برتری داشت. همچنین تأثیر تیمار ریزمغذی بر روی وزن بذر بزرگ‌تر از اندازه استاندارد و وزن بذر بالای ٤/٥ میلی‌متر در سطح احتمال ١ درصد معنی‌دار بود. بین ترکیبات به‌کاررفته ترکیب کودی ٤ در هزار (آهن و بور) از لحاظ صفات مرتبط با صفات کمی بذر، نسبت به سایر کودها برتری داشت که علاوه بر افزایش صفات یادشده نسبت به کاهش وزن بذور پوک نسبت به شاهد نیز مؤثر بود؛ بنابراین این دو ترکیب کودی (آهن+بور و بور+منگنز) به‌عنوان بهترین سطح کودی برای حصول عملکرد بالا پیشنهاد می‌گردد.

کلمات کلیدی: چغندرقند بذری، ریزمغذی‌های آهن، منگنز و بور

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

مجله علمی - پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

مقدمه

چغندرقند یک گیاه دوساله است که در سال اول ریشه و برگ و در سال دوم ساقه گل دهنده و بذر تولید می‌شود. هزاران سال است که قند یکی از ترکیب‌های مهم و با ارزش در رژیم غذایی بشر بوده است. چغندرقند از مهم‌ترین منابع تأمین‌کننده ساکارز می‌باشد (ملکوتی و همکاران، ۱۳۷۶). در شرایطی که هر ساله جمعیت کشور افزایش می‌یابد و تقاضا برای مواد غذایی رو به فزونی است، ایجاد تعادل مواد غذایی در خاک به‌منظور افزایش کمی و کیفی تولیدات کشاورزی از وظایف همگانی می‌باشد. به علت محدودیت‌هایی مانند کوهستانی بودن، شوری خاک و عدم حاصلخیزی آن سطح اراضی قابل کشت بسیار محدوده بوده و برای نیل به خودکفایی در تولید محصولات کشاورزی لازم است. میزان عملکرد در واحد سطح افزایش یابد که در این میان نقش عناصر کم‌مصرف در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی بسیار حائز اهمیت است (کتان، ۱۳۸۱). ملکوتی و همکاران (۱۳۷۳) گزارش کردند برای تأمین عناصر غذایی در مقدار و نسبت بهینه خود، شرایط خاک بایستی به‌گونه‌ای تغییر داده شود که رشد گیاه بهبود یافته و محصول مناسبی به دست آید و در این راستا نوع، مقدار، زمان و روش کوددهی بایستی به نحوی انتخاب شوند که قسمت اعظم کود به‌صورت قابل جذب گیاه در خاک باشد. آرنون (Arnon, 2001) گزارش کرد محلول‌پاشی گیاهان زراعی می‌تواند تکمیل‌کننده مصرف خاکی عناصر باشد. سمینخاک و همکاران (Semikhaenke *et al.*, 2006) در آزمایش‌های خود نتیجه گرفتند بیشترین عملکرد دانه گندم در صورت مصرف توأم عناصر آهن، مس و منگنز به دست می‌آید. همچنین کاربرد آهن غلظت آن را در دانه افزایش می‌دهد. بر اساس گزارش آرمین و همکاران (Armin *et al.*, 2012) کاربرد بور عملکرد چغندرقند را تا ۲۰ درصد افزایش داد. باندوک (Bondok, 2001) اعلام کرد رشد گیاه طبق قانون عامل محدودکننده بلاکمن و کمینه لیبیگ تحت تأثیر آن عنصر غذایی است که گیاه برای آن دچار محدودیت می‌باشد؛ بنابراین اگر گیاهی حتی در شرایط مطلوب رشد از نظر یک و یا چند عنصر کم‌مصرف در مضیقه باشد استفاده از کودهای عناصر پرمصرف کمکی به افزایش عملکرد نکرده و گاهی حتی باعث افت عملکرد نیز خواهد شد. مصرف بور در چغندرقند منجر به افزایش وزن خشک شاخه گردید و ارتفاع ریشه‌چه را افزایش داد. طبق گزارش‌های احمدی (۱۳۸۲) در چغندرقند، تیمار عناصر ریزمغذی، وزن ریشه‌چه نسبت به شاهد حدود ۱۶ درصد افزایش یافته است. همچنین بین عناصر ریزمغذی، بیشترین وزن ریشه‌چه به عنصر بور تعلق داشت و تیمارهایی که از نظر وزن ریشه‌چه برتر بودند، معمولاً عملکرد ریشه بالاتری داشتند. اسپراگو (Sprague, 1964) اعلام کرد که مصرف کودهای محتوی عناصر ریزمغذی از جمله منگنز علاوه بر غنی‌سازی و تولید بذرهای قوی منجر به افزایش عملکرد کمی و کیفی بذر می‌گردد. شیخ‌زاده (۱۳۷۹) گزارش کرد یکی از مهم‌ترین موانع در دستیابی به عملکرد بالا در چغندرقند بذری، به علت عدم استفاده از کودهای میکرو المنت است که باید زارعین علاوه بر استفاده از اوره و فسفات آمونیوم از کودهای حاوی روی و منگنز نیز استفاده نمایند. احمدی (۱۳۸۲) بیان کرد با توجه به اهمیت عنصر بور در گیاهان زراعی و به‌ویژه چغندرقند، مصرف بور می‌تواند موجب افزایش کمیت و کیفیت محصول چغندرقند گردد. نارایان و همکاران (Narayan *et al.*, 1997) گزارش کردند که مصرف بور کیفیت چغندرقند را افزایش داد. شوکی (Shevkii, 1973) اعلام کرد کاربرد بور در چغندرقند باعث افزایش کمیت و کیفیت محصول می‌شود. به‌کارگیری ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ کیلوگرم بوراکس در هکتار، افزایش عملکرد بذر چغندرقند را به ترتیب به میزان ۱/۷۸، ۵/۳۴، ۸/۳۱ و ۱۸/۱۰ درصد در مقایسه با تیمار شاهد (۳/۳۷ تن در هکتار) افزایش داد. آلبا (Alba, 1979) اعلام کرد کاربرد بور به روش محلول‌پاشی عملکرد گندم آبی را تا ۲۰ درصد افزایش می‌دهد. روی و همکاران (Roy *et al.*, 1994) و همچنین جاسم و همکاران (Jassem *et al.*, 1990) گزارش کردند به‌کارگیری عناصر ریزمغذی به‌صورت محلول‌پاشی بر شاخ و برگ چغندرقند، عامل اساسی در افزایش عملکرد بذر چغندرقند می‌باشد. مولگارد و همکاران (Molgard *et al.*, 1998) گزارش کردند کمبود بور منجر به اختلال در گلدهی و پوکی بذر چغندرقند می‌شود و این کمبود معمولاً با به‌کارگیری کود در سطح ۰/۵ تا ۳ کیلوگرم در هکتار به‌طور سرک یا محلول‌پاشی برگ‌ها به مقدار ۲ کیلوگرم در هکتار، برطرف می‌گردد. فرزانه (۱۳۸۳) اعلام کرد مصرف عناصر ریزمغذی بر بذرهای استاندارد غیر معنی‌دار بوده ولی با مصرف عنصر بور بیشترین درصد بذر استاندارد حاصل شد.

www.iapb.kiau.ac.ir

صادق زاده (۱۳۸۳) گزارش کرد ازنقطه‌نظر نحوه توزیع اندازه بذر، عناصر به‌کاررفته صرفاً با افزایش معنی‌دار بذر زیر سرند همراه با مصرف توأم منگنز با بور همراه بود و سایر سطوح مورد آزمایش عناصر ریزمغذی تأثیر معنی‌داری را نداشت، همچنین کاربرد عناصر مورد مطالعه کاهش غیر معنی‌دار بر سهم بذر استاندارد و بذر بزرگ به همراه داشت. ابراهیمیان و همکاران (۱۳۷۳) اعلام کردند نیاز چغندرقند به عنصر آهن از سایر عناصر کم‌مصرف بیشتر است و مصرف آهن در افزایش کمیت و کیفیت آن مؤثر می‌باشد. طبق گزارش استراتی و همکاران (Istrati *et al.*, 1996) به‌کارگیری عناصر ریزمغذی همراه با N-P-K بر چغندرقند، ذرت و گندم، عملکرد به ترتیب به میزان ۲۶، ۲۱-۱۸ و ۳۰-۱۷ درصد افزایش یافت. نتایج آزمایش‌های وانگ (Wang, 2018) نشان داد محلول‌پاشی بور بر روی شاخ و برگ درصد بذور منوژرم را مابین ۹/۱ تا ۱۰/۴ درصد افزایش داد. با توجه به اینکه اردبیل تنها مرکز تولید چغندرقند بذری در کشور است، بنابراین افزایش کمیت و کیفیت بذر یکی از مهم‌ترین اهداف این مرکز می‌باشد. هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثر ریزمغذی‌های آهن، بور و منگنز بر خواص کمی و کیفی چغندرقند بذری همچنین افزایش میزان بذر استاندارد تولیدشده، افزایش باروری گیاه و کاهش در صد پوکی دانه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور تأثیر عناصر ریزمغذی آهن، بور و منگنز بر خصوصیات مورفولوژیکی و کمی بذر چغندرقند در ایستگاه تحقیقات کشاورزی، آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. نتایج تجزیه خاک در جدول (۱) آمده است. تیمارها شامل:۱. شاهد (عدم محلول‌پاشی) ۲. آهن خالص (۲ در هزار) ۳. منگنز خالص (۲ در هزار) ۴. بور خالص (۲ در هزار) ۵. ترکیبی از بور و منگنز (۴ در هزار) ۶. ترکیبی از آهن و بور (۴ در هزار) ۷. ترکیبی از (آهن و منگنز) ۸ ترکیبی از (آهن منگنز و بور) که در مرحله ساقه روی در فواصل زمانی هر ۱۰ روز یک‌بار بر روی بوته‌های بذری با استفاده از سم‌پاش پشتی محلول‌پاشی گردید. داده‌های هواشناسی دوره مورد مطالعه از ایستگاه هواشناسی اردبیل دریافت شد و در جدول (۲) ارائه شده است. هر کرت شامل شش خط کاشت به طول ۶ متر و فاصله بین ردیف ۶۵ سانتیمتر بود که ریشه‌چه‌های بذری با آرایش ۵۰ × ۶۵ سانتیمتر (تراکم ۳/۰۸ بوته در مترمربع) مورد کاشت قرار گرفتند. ردیف‌های حاشیه هر کرت به کاشت والد گرده‌افشان (او تایپ) و چهار ردیف میانی به کاشت والد مادری (میل استریل) اختصاص داده شد. در پایان دوره رشد و قبل از برداشت، کل بوته‌های پدری حذف شدند و از خطوط اصلی هر کرت با رعایت اثر حاشیه به‌طور تصادفی ۵ بوته برداشت و برای اندازه‌گیری صفات مورفولوژیکی به کار گرفته شد. میانگین حاصل از بوته‌های برداشت‌شده در تجزیه‌وتحلیل داده‌ها استفاده گردید. در مرحله برداشت بوته‌های مادری ۲ بوته از دو طرف ردیف‌های مادری حذف و بقیه بوته‌ها از سطحی معادل ۶ مترمربع و از ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر از سطح زمین قطع شده و پس از ۷ روز هوادهی خرمن‌کوبی شده و بذر استحصال گردید. بذرهای حاصل پس از توزین و اندازه‌گیری عملکرد خام به آزمایشگاه کنترل و گواهی بذر اداره اصلاح و تهیه بذر چغندرقند برای برآورد صفاتی مانند بذرهای پوک، کوچک‌تر از اندازه استاندارد، استاندارد و بزرگ‌تر از اندازه استاندارد منتقل شدند. تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس طرح بلوک کامل تصادفی انجام گرفت و از روش LSD برای مقایسه میانگین استفاده گردید. محاسبه آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS و رسم نمودارها با بهره‌گیری از نرم‌افزار Excell انجام شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Table 1- Physical and chemical properties of the experimental soil

نیتروژن (درصد) Total nitrogen (%)	فسفر قابل‌جذب Available phosphorus (mg kg^{-1})	پتاسیم Available Potassium (mg kg^{-1})	آهن Iron (mg kg^{-1})	منگنز Manganese (mg kg^{-1})	بور Boron(mg kg^{-1})
0.21	8	120	2	1.6	1.1
کربن آلی Organic carbon (%)	هدایت الکتریکی EC (dS.m-1)	اسیدیته pH	سیلت Silt%	شن Sand%	رس Clay%
0.60	0.62	8.2	22	21	49

جدول ٢- مشخصات اقلیمی مزرعه

Table2- Climatic characteristic of the field.

ویژگی‌های اقلیمی Climatic characteristic / ماه Month	رطوبت نسبی (درصد) Relative humidity(%)		میزان بارندگی Rainfal rate	دما (درجه سانتی گراد) Temperature (°C)		
	حداقل Minimum	حداکثر Maximum		حداقل دما (سانتی گراد) (درجه) Minimum temperature (°C)	میانگین دما (سانتی گراد درجه) Average temperature (°C)	حداکثر دما (سانتی گراد) (درجه) Maximum perature (°C)
فروردین April	40	87	45.2	0.2	6.35	12.5
اردیبهشت May	50	94	72.1	7.4	13.6	19.8
خرداد June	64	94	30.3	7.6	15.5	22.4
تیر July	67	94	2	12	18.1	24.2
مرداد August	62	93	5.5	12.9	20.4	27.2
شهریور September	69	97	2.6	10.3	16.7	22.3

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثرات محلول‌پاشی بر قطر طوقه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها (جدول ۶) نشان داد که بیشترین قطر طوقه (۶۱/۰۳ میلی‌متر) با محلول‌پاشی آهن حاصل شد. هر چند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری (غیر از تیمار بور) با سایر تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد مشاهده نشد. تأثیر عناصر روی و منگنز موجب افزایش قطر طوقه گردید (شیخ‌زاده و همکاران، ۱۳۷۹). همچنین طبق گزارش احمدی محلول‌پاشی با بور قطر طوقه را نسبت به شاهد افزایش داد (احمدی، ۱۳۸۲). مطابق نتایج جدول ۴ تأثیر عناصر به‌کاررفته بر ارتفاع بوته در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد. بیشترین افزایش ارتفاع بوته (به میزان ۷ درصد) به مصرف توأم آهن با منگنز مربوط بود (جدول ۶). نتایج مشابهی توسط اوکی (Ohki, 2001) بر گندم و همچنین توسط (ملکوتی، ۱۳۷۹) بر سیب‌زمینی گزارش شده است. نتایج حاصله نشان داد که تأثیر عناصر ریزمغذی بر صفت قطر شاخه اصلی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. بیشترین قطر شاخه اصلی در محلول‌پاشی توأم منگنز با بور به مقدار ۴۱/۴۹ میلی‌متر حاصل شد، هر چند اختلاف آماری معنی‌داری نسبت به تیمار آهن+ بور (۳۷/۶۲) و آهن+ بور+ منگنز (۳۷/۷۰) نداشت. بر اساس نتایج حاصله توسط هانوسک (Hanousek, 1973) استفاده از مواد ریزمغذی باعث افزایش قطر شاخه اصلی می‌گردد. در چغندرقند معمولاً وزن اندام‌های هوایی با عملکرد ریشه همبستگی مثبت دارد. اندازه‌گیری وزن اندام هوایی از این جهت که برای محاسبه عملکرد مورد استفاده قرار می‌گیرد، اهمیت دارد. وزن خشک شاخه تحت تأثیر تیمارهای مختلف در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است (جدول ۴). بیشترین افزایش صفت به مصرف آهن، منگنز و بور (۱۸/۴۰ گرم) تعلق دارد، هر چند اختلاف معنی‌داری میان تیمار بور به‌تنهایی (۱۲/۰۳ گرم) و منگنز به همراه بور (۱۵/۶۴ گرم) مشاهده نشد، از طرفی هم کمترین میزان صفت در تیمار آهن و بور به مقدار ۱۱/۰۶ گرم حاصل شد. (فرزانه، ۱۳۸۳) در آزمایشی که بر روی چغندرقند در منطقه اردبیل انجام داد گزارش کرد که بالاترین وزن خشک شاخه (۸/۱۱) با مصرف آهن به دست آمد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده بین تیمار شاهد با تیمارهای کودی در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۴). بیشترین وزن خشک کل بذر با مصرف توأم منگنز و بور به دست آمد که حدود ۳۷ درصد در مقایسه با شاهد بیشتر بود. هر چند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین کاربرد آهن، بور و آهن+ بور مشاهده نشده و کمترین آن به محلول‌پاشی منگنز به میزان ۲۱۹/۸ گرم، تعلق

www.jabb.kiau.ac.ir

داشت (طبق گزارش شیخ‌زاده، ۱۳۷۹) بین تیمار شاهد با تیمارهای کودی اعمال‌شده، اختلاف معنی‌داری از لحاظ وزن خشک بذر وجود داشت. اختلاف وزن خشک بذر در واحد سطح، بین کودهای ریزمغذی از نظر آماری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. بیشترین افزایش وزن خشک بذر در واحد سطح (۷۸۷/۸ گرم) در مقایسه با تیمار شاهد به کاربرد توأم منگنز و بور تعلق داشته که معادل ۳۷ درصد بوده است، هر چند اختلاف آماری معنی‌داری بین آهن، بور و آهن+ بور مشاهده نشد و کمترین مقدار نیز با کاربرد منگنز (۶۷۷ گرم) حاصل شد (جدول ۶). معنی‌دار شدن وزن بذر بزرگ‌تر از اندازه استاندارد متأثر از محلول‌پاشی با عناصر ریزمغذی در سطح احتمال یک درصد (جدول ۳) و مقایسه میانگین‌ها (جدول ۵) نشان داد بیشترین افزایش به مصرف توأم آهن با بور (۳۲۵/۶۸ میلی‌متر) و کمترین آن به مصرف توأم آهن و منگنز (۱۶۴/۷۹ میلی‌متر) اختصاص داشته است. نتایج مشابهی نیز توسط (صادق‌زاده، ۱۳۸۳) بر روی چغندرقند گزارش شده است. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می‌دهد که تأثیر عناصر به‌کاررفته بر وزن بذر استاندارد در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین وزن بذر استاندارد (۳۱/۷۱) در مقایسه با تیمار شاهد (۲۵/۳۲) در محلول‌پاشی توأم آهن و بور کمترین آن در مصرف هم‌زمان آهن و منگنز به دست آمد. نتایج مشابهی توسط (فرزانه، ۱۳۸۳) بر روی چغندرقند گزارش شده است. نتایج حاصل نشان داد وزن بذر پوک تحت تأثیر تیمارهای مختلفی در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شده است و مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین افزایش به کاربرد توأم آهن، منگنز و بور به مقدار ۱۶۸/۲۰ تعلق داشته است. نتایج مشابهی نیز توسط (کتان، ۱۳۸۱) بر روی چغندرقند گزارش شده است. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می‌دهد عملکرد بذر تحت تأثیر عناصر ریزمغذی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شده است. همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد بذر در محلول‌پاشی توأم آهن با بور (۷۸۷۶ گرم در مترمربع) و کمترین آن در تیمار شاهد (۴۴۲۱ گرم در مترمربع) حاصل شد. هر چند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری در به‌کارگیری تیمارهای منگنز و بور و منگنز، بور و آهن مشاهده نشد. معنی‌دار شدن درصد بذور استاندارد متأثر از محلول‌پاشی با عناصر ریزمغذی در سطح احتمال ۵ درصد و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین افزایش در مقایسه با تیمار شاهد (۲۵/۳۲ گرم) به مصرف توأم آهن با بور و کمترین آن در تیمار آهن و منگنز اختصاص داشته است. هر چند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری در به‌کارگیری تیمارهای منگنز، بور، منگنز با بور و آهن، منگنز و بور مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری کلی

عناصر ریزمغذی در گیاهان به مقدار کم و ناچیز استفاده می‌شود این عناصر به‌عنوان محدودکننده جذب سایر عناصر عمل می‌کنند و همین امر لزوم توجه بیشتر به کاربرد آن‌ها را مشخص می‌سازد. ترکیب کودی ۴ در هزار (بور + منگنز) در صفات مربوط به مورفولوژیکی نسبت به سایر ترکیبات کودی برتری داشت. همچنین بین ترکیبات به‌کاررفته ترکیب کودی ۴ در هزار (آهن و بور) از لحاظ صفات مرتبط با صفات کمی بذر نسبت به سایر کودها برتری نشان داد که علاوه بر افزایش صفات یادشده نسبت به کاهش وزن بذور پوک نسبت به شاهد نیز مؤثر بود؛ بنابراین ترکیب کودی آهن و بور، منگنز و بور به‌عنوان بهترین سطح کودی برای حصول عملکرد بالا پیشنهاد می‌شود. با توجه به اهمیت بور در چغندرقند آزمایش انجام‌شده نشان داد مصرف بور می‌تواند موجب افزایش کیفیت و کمیت محصول گردد. مقدار بور برای تولید بذر معمولاً بیشتر از میزانی است که تنها برای رشد رویشی لازم است. بور دارای اثرات فراوانی بر باروری است همچنین اثر کمبود بور در کاهش یا حتی تشکیل نشدن بذر شناخته‌شده است. 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.

www.jopb.kiau.ac.ir

جدول ۳– تجزیه واریانس صفات کمی بذر چغندرقند

Table 3- Analysis of variance of seed quantitative and qualitative traits in sugar beet

میانگین مربعات (MS)									
							اندازه بذر Seed size		
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	عملکرد بذر Seed yield (g/m2)	وزن هزار دانه Thousand seed weight (g)	درصد پوکی Unfilled seed percentage	درصد بذر استاندارد Standard seed percentage	درصد منوژرمی Monogastric percentage	بذر **3.5**< میلی‌متر Seed percentage (<3.5 mm)	بذر **4.5**-**3.5** میلی‌متر (mm)	بذر 4.5< میلی‌متر Seed percentage (>4.5 mm)
تکرار Block	3	2152778.29	0.23	288.54	9.49	8.40	619.12	1968.73 *	1246.72
تیمار Treatment	7	8755984.1*	0.10	1431.23*	23.50 *	88.46	623.66	3310.99 **	9637/39**
اشتباه آزمایشی Experimental error	21	2998624.77	0.11	490.15	8.04	46.17	422.44	266.33	1478.45
ضریب تغییرات درصد (CV%)	-	14	0.15	13	14	15	11	12	11.7

** معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد، * معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد، ns عدم معنی‌داری

**Significant at 1% level, * Significant at 5% and ns non-significant at 5% level.

www.iapb.kiau.ac.ir

جدول ۴– تجزیه واریانس صفات مورفولوژیکی گیاه

Table 4- Analysis of variance of plant quantitative and qualitative traits

		میانگین مربعات (MS)					
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	قطر طوقه Crown diameter	ارتفاع بوته Plant height	قطر شاخه اصلی Diameter of main shoot	وزن خشک شاخه Shoot dry weight	وزن خشک کل بذر (گرم) Total seed dry weight	وزن خشک کل بذر (گرم) Dry weight of whole seed per unit area
تکرار Block	3	0.66	542.84	7.85	0.55	6482.41 *	61494.81 *
تیمار Treatment	7	167.43 *	5027.48 *	30.21 *	30.94 **	7958.93 **	75501.67 **
اشتباه آزمایشی Experimental error	21	68.75	1314.84	10.57	6.16	2153.08	20425.06
ضریب تغییرات درصد (CV%)		24	21	20	22	21	20.1

** معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد، * معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد، ns عدم معنی‌داری

**Significant at 1% level, *Significant at 5% and non-Significant at 5% level.

www.iapb.kiau.ac.ir

جدول ۵ – مقایسه میانگین مربوط به صفات کمی بذر

Table 5 -Means comparison of seed quantitative traits

تیمار Treatment	عملکرد بذر (گرم /مترمربع) Seed yield (g/m2)	درصد پوکی Unfilled seed percentage	درصد بذور استاندارد Percentage of seeds	میلی‌متر3.5>بذر Seed percentage (<3.5 mm)	4.5–3.5بذر میلی‌متر (mm)	میلی‌متر>4/5بذر Seed percentage (>4.5 mm)
شاهد Control	4421 b	160.50 bc	25.32 b	215.15 bc	220.44 bc	209.86 bc
آهن (Fe)	5140 b	161.61 ab	25.33 b	238.09 b	239.81 bc	236.38 b
منگنز(Mn)	5139 b	150.33 abc	30.25 a	221.80 b	255.86 b	187.75 bc
بور(B)	4708 b	132.83 bc	27.94 ab	244.13 b	246.65 bc	241.61 b
آهن+منگنز (Fe+Mn)	5148 b	154.96 ab	25.48 b	189015 c	213.35 c	164.79 c
آهن+بور (Fe+B)	7876 a	121 c	31.71 a	312.05 a	298.44 a	325.68 a
بو+رمنگنز (Mn+B)	6925 ab	135.36 bc	27.85 ab	211.28 c	208.88 c	213.68 bc
آهن+بور+منگنز (Fe+Mn+B)	6729 ab	168.20 a	29.31 ab	219.11 bc	245.66 bc	192.60 bc

برای هر صفت میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح پنج درصد بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی‌داری ندارند.

For each trait, means denoted by at least one similar letter are not significantly different according to LSD test at P<0.05.

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات مورفولوژیکی گیاه

Table 6- Means comparison of the plant morphological traits

تیمار Treatment	قطر طوقه (میلی‌متر) Crown diameter	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Bush height	قطر شاخه اصلی (میلی‌متر) Diameter of main shoot	وزن خشک شاخه (گرم) Shoot dry weight	وزن خشک کل بذر (گرم) Total seed dry weight	وزن خشک بذر (گرم) Dry weight of whole seed per unit area
شاهد Control	56.62 a	141.44 b	36.40 bc	7.98 c	255.77 bcd	787.8 bcd
آهن(Fe)	61.03 a	127 b	35.33 c	9.50 nc	309.31 abc	952.7 abc
منگنز(Mn)	53.45 ab	126.9 b	33.28 c	8.12 c	219.8 d	677 d
بور(B)	41.68 b	136 b	41.12 b	12.03 ab	312.06 ab	961.1 ab
آهن+منگنز (Fe+Mn)	58.24 a	152 a	36.70 c	7.43 c	241.90 cd	745 cd
آهن+بور (Fe+B)	48.99 ab	139 b	37.62 abc	11.06 bc	300.63 bcd	925.9 abc
بور+منگنز (Mn+B)	60.32 a	150 b	41.49 a	15.64 a	352.56 a	1085.9 a
آهن+بور+منگنز (Fe+Mn+B)	52.70 ab	101.21 b	37.70 abc	18.40 a	253.71 bcd	781.4 bcd

برای هر صفت میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح پنج درصد بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی‌داری ندارند.

For each trait, means denoted by at least one similar letter are not significantly different according to LSD test at P<0.05.

www.iapb.kiau.ac.ir

References

فهرست منابع

ابراهیمیان، ح. و م. جهاد اکبر. ۱۳۷۳. بررسی تأثیر مقادیر و زمان مصرف عنصر آهن بر روی چغندرقند. گزارش طرح تحقیقات مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.

حمدی، آ. ۱۳۸۲. تأثیر روش‌های کاربرد عناصر کم‌مصرف بر عملکرد و درصد قند چغندرقند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

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

صادق‌زاده حمایتی، س. ۱۳۸۳. گزارش پژوهشی واحد تحقیقات بذر چغندرقند. موسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند. ۸۹ صفحه.

فرزانه، س. ۱۳۸۳. گزارش پژوهشی واحد تحقیقات بذر چغندرقند، موسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند. ۷۰ صفحه.

کتان، ب. ۱۳۸۱. تأثیر کودهای فرعی بر کمیت و کیفیت بذر منوژرم و مولتی ژرم چغندرقند. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند. ۶۶ صفحه.

ملکوتی، م. ج. و م. م. طهرانی. ۱۳۷٦. نقش ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد محصولات کشاورزی. عناصر خرد با تأثیر کلان. شورای عالی سیاست‌گذاری کاهش مصرف سموم و مصرف بهینه کودهای شیمیایی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران. ۲۲۹ صفحه.

ملکوتی، م. ج. و م. نفیسی. ۱۳۷۳. مصرف کود در اراضی زراعی فاریاب و دیم. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۲۶۳ صفحه.

Alba, S. P. A. 1979. Effect of fertilization with boron on the yield of sugar beet seed. Sementi Elette. 22: 3–4.

Arnon, D. I. 2001. Criterin of essentiality of inorganic micronutrients. In W.D. Mc Elroy and B. Glass (eds.). Trace elements in plant physiology. Chronica Botanica, Waltham, Massachusetts.

Armin, M. and M. Asgharipour. 2012. Effect of time and concentration of boron foliar application on yield and quality of sugar beet. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 12 (4): 444- 448.

Brouchlos, P. and W. Bergman. 1975. A contribution on the effectivencess of fertilization with microelements on the German Democratic Republic Archiv-Fur-Acker-and – Pflanzenbau – and – Boden kunde. 23: 39– 48.

Bondok, M. A. 2001. The role of boron in regulating growth. Yield and hormonal. Annals- of- Agricutural-science- cairo. 41(1):15- 33.

Hanousek, J. 1973. The results of experiments with the application of trace elements to sugar beet. PP: 72-74.

Hemantaranjan, A. 1988. Iron and zinc fertilization with reference to grain quality of triticum eastium l. J. Plant Nutr. 11 (6-11): 1439- 1450.

Istrati, E. and Z. Borlan. 1996. Studies on the influence of foliar fertilizer application on the gields of the main crops on the moldavian Plateau. Cercetary Agronomice in Moldova. 29: 55- 64.

Jassem, M. and H. Sadowski. 1990. Seed Improvement as a factor in increasing the efficiency of sugar beet production. Biultyn Instytutu Hodonli Aklimatyzacjl Roslin. 173(4): 55- 64.

Kastori, R. and M. Petrovic. 1992. Photosyntesis the of sugar beet, sugar beet, Jugosecer, Beograd. PP: 191- 212.

Molgard, P. and R. Hardman. 1998. Role of micronutrient in seed production of suger beet. 94: 455- 601.

Narayan, D. and A. Chandel. 1997. Yield and quality of sugar beet in relation to different rates and methods of boron application. Indian. J. Agric. Res. 28(4): 257- 262.

www.jopb.kiau.ac.ir

Ohki, K. 2001. Manganese deficiency and toxicity effects on growth development and nutrient composition in wheat. Agron. J. 76: 213- 218.

Roy, S. K. and A. C. Pradhan. 1994. Effect of method and time of boron on wheat production in Tarai region of west Bangal. Indian Journal of Agronomy. 39: 643- 645.

Semikhaenke, S. P. and R. N. Riger. 2006. Effect of trace element on yield of sunflower grown in the krasnoda region. 3: 25- 27.

Shevkii, N. G. 1973. Effect of boron fertilisers on yield and quality of sugar beet. CAB Abstracts. PP: 72-75.

Sprague, H. B. 1964. Hunger Sings in crops. David Mckay Company, INC, New Yourk. 50 P.

Tandon, H. L. S. 1995. Micronutrients in soils, Crops and Fertilisers. A Sourcebook Director. Fertiliser Development and consulation organiation, New Dehli, India. 136 P.

Wang, K. R. 2014. Reasons for low germination rate of monogerm sugar beet seed and preliminary approach on measures for improving seed germination. China Sugar beet. 2: 16- 19.

www.iapb.kiau.ac.ir

ISSN NO: 2008-8485

Journal of Agronomy and Plant Breeding
Vol 14. No. 3, 2018

Effect of iron, manganese and boron micronutrients on some morphological and quantitative characteristics of sugar beet seed

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

Received date: 06 November 2017 Accepted date: 09 April 2018

Abstract

In order to influence the micronutrient elements on sugar beet seed, an experiment was conducted in a randomized complete block design with four replications of Ardebil Agricultural Research Station. The treatments consisted of the lack of spraying (control) and spraying with iron, manganese, boron, iron and manganese, iron and boron, boron, manganese and iron, manganese and boron. Each plot consisted of six planting lines with a length of 6 meters and a spacing of 65 centimeters. Seed roots were planted with 50 × 65 cm arrangement (plant density of 3.08 plants /m^2). The results of the experiment showed that the effect of treatments on dry weight of branch and dry weight of the whole seed was significant at 1% probability level. Comparison of the averages showed that the fertilizer combination of 4 in 1000 (boron and manganese) in morphological traits was superior to other fertilizer compounds. Also, the effect of micronutrient treatment on seed weight was higher than standard size and seed weight higher than 4.5 mm at 1% probability level. Among the compounds used, the fertilizer combination of 4 in 1000 (Iron and boron) was superior to other fertilizers in terms of traits related to seed traits in addition to increasing the above mentioned traits, weight loss was less effective than control. Therefore, these two combinations of fertilizers (Iron+boron and Boron+ Manganese)are recommended as the best fertilizer levels for achieving high yield.

Keywords: Sugar beet seed, Boron, Iron, Manganese, Micronutrient.

www.iapb.kiau.ac.ir

1- MSc 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

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