



واکنش عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت KSC704 به کاربرد خاک مصرف و محلول پاشی عناصر ریزمغذی آهن، روی و کود کامل میکرو

مریم غفاری^{1*} غلامعلی اکبری² و آرش محمدزاده³

1 و 3. به ترتیب دانشجویان کارشناسی ارشد زراعت پردیس ابوریحان و پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

2. استادیار پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

*Email: m_ghaffari@ut.ac.ir

چکیده

بمنظور بررسی تاثیر عناصر ریزمغذی آهن، روی و کود کامل میکرو بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت آزمایشی بصورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 4 تکرار اجرا گردید. تیمارها شامل: محلول پاشی کود کامل میکرو، سولفات روی و سولفات آهن در دو مرحله ساقه‌رفتن و ساقه‌رفتن + ظهور بلال، کاربرد خاک مصرف کودهای کامل میکرو، سولفات روی و سولفات آهن و تیمار شاهد بود. نتایج نشان داد که تاثیر تیمارها بر صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف، شاخص برداشت، قطر بلال، وزن هزار دانه، وزن چوب بلال و طول بلال معنی‌دار بود. در تمامی صفات، محلول پاشی کود کامل میکرو در مرحله ساقه‌رفتن + ظهور بلال و تیمار شاهد به ترتیب بیشترین و کمترین تاثیر را داشتند.

کلمات کلیدی: ذرت، عملکرد و اجزاء عملکرد، عناصر ریزمغذی

مقدمه

گیاه ذرت یکی از گیاهان پر توقع و در عین حال یکی از محصولات راهبردی کشور به حساب می‌آید. متأسفانه به دلیل استمرار در مصرف غیر علمی کود توسط تولید کنندگان محصولات کشاورزی (عمدتاً اوره و فسفات آمونیوم) و آتش زدن بقایای کاه و کلش، علاوه بر بهم خوردن تعادل عناصر غذایی در خاک و هدر رفت سرمایه ملی کشور، عملکرد مناسبی از ذرت نیز عاید کشاورزان منطقه نمی‌گردد. در ایران نیز به دلیل حاکمیت شرایط آهکی خاک‌ها، مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی و به خصوص مصرف بی رویه فسفر، عدم رعایت تناوب زراعی، مصرف ناچیز کودهای آلی و بالاخره عدم مصرف کودهای محتوی عناصر ریزمغذی در گذشته، امروزه کمبود این عناصر در خاک‌ها و در نتیجه مواد غذایی بیشتر مشهود می‌باشد. کودهای ریزمغذی چهار درصد کل کودهای مصرفی را در جهان تشکیل می‌دهند اما در ایران این مقدار در حدود 0,17 درصد است. سه عنصر ریز مغذی آهن، روی و منگنز بیش از سایر عناصر در امر تغذیه ذرت نقش دارند (ملکوتی و طهرانی، 1379). آهن یکی از عناصر مهم در واکنش‌های اکسایش- کاهش در گیاهان می‌باشد. همچنین این عنصر در ساخت و نگهداری کلروفیل، تنفس سلولی، احیای شیمیایی نیترات و سولفات و در جذب ازت ایفای نقش کرده و در متابولیسم اسید نوکلئیک و کلروپلاست و RNA موثر است (تاندون، 1995). مقدار کل آهن در خاک‌ها 200 الی 100000 میلی گرم در کیلوگرم خاک می‌باشد ولی با این وجود فقط میزان کمی از آن بصورت محلول می‌باشد (تاگلیاوبینی و همکاران، 1995). عوامل مختلفی مانند اسیدیته و کلسیم بالای خاک (قادری و ملکوتی، 1379) می‌تواند میزان جذب روی توسط گیاه را تحت تاثیر قرار دهد. کاتیون‌های فلزی شامل مس، آهن و منگنز مانع از جذب روی توسط گیاه می‌شوند. این پدیده امکان دارد به دلیل رقابت برای اشغال مکانهای حمل کننده یکسان صورت گیرد. مصرف خاکی و برگی عناصر ریزمغذی آهن، روی، منگنز



و مس در امر تغذیه ذرت باعث افزایش عملکرد علوفه و نیز عملکرد دانه می شود که در این بین نقش مثبت آهن و روی در افزایش عملکرد بیش از نقش منگنز و مس است (ضیائیان و ملکوتی، 1379). مطالعات نشان داده گیاهانی از قبیل ذرت و سورگوم توانایی تراوش مولکولهای خاصی به نام فیتوسایدرفور را دارند که باعث افزایش قابلیت جذب آهن توسط گیاه می شود ولی با وجود بهره گیری از چنین توانایی به دلیل داشتن ریشه های افشان و سطحی، این توانایی کم رنگ شده و علائم کمبود آهن در آنها مشاهده می شود (رومهلد و مارچنر، 1986). وایتی و چامیلیس (2005) مشکل اساسی ذرت، سورگوم، غلات دانه ریز و بادام زمینی در نواحی مرکزی و شمال فلوریدا را کمبود عناصر ریز مغذی آهن، روی، منگنز و مس دانسته که ناشی از وجود خاک های شنی با محتوای ماده آلی کم، pH بالای خاک و عدم مصرف کودهای ریزمغذی در گذشته است. آن ها عنوان کردند مصرف برگی این عناصر به میزان سه کیلوگرم در هکتار در دفعات متعدد می تواند در رفع کمبود عناصر مزبور کمک کند. از آنجایی عناصر ریزمغذی نقش بسیار مهمی را در رشد و نمو گیاهان زراعی بر عهده دارند، لذا به منظور بررسی تأثیر این عناصر در گیاه ذرت، تحقیق حاضر به منظور بررسی اثرات کاربرد عناصر ریزمغذی آهن، روی و همچنین کود کامل میکرو به صورت محلول پاشی و خاک مصرف بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت هیبرید KSC704 اجرا شد.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر عناصر ریزمغذی (آهن، روی و کود کامل میکرو) به صورت خاک مصرف و محلول پاشی بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه ای آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در 4 تکرار و 10 تیمار در بهار سال 1388 در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل: تیمار شاهد (C)، محلول پاشی کود کامل میکرو در مرحله ساقه رفتن (M₁)، محلول پاشی کود کامل میکرو در مرحله ساقه رفتن + مرحله ظهور بلال (M₂)، محلول پاشی کود سولفات روی در مرحله ساقه رفتن (Z₁)، محلول پاشی کود سولفات روی در مرحله ساقه رفتن + مرحله ظهور بلال (Z₂)، محلول پاشی کود سولفات آهن در مرحله ساقه رفتن (F₁)، محلول پاشی کود سولفات آهن در مرحله ساقه رفتن + مرحله ظهور بلال (F₂)، کود کامل به صورت خاک مصرف (M_s)، کود سولفات آهن به صورت خاک مصرف (F_s) و کود سولفات روی به صورت خاک مصرف (Z_s) بودند. صفاتی مانند عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف، طول بلال، قطر بلال، وزن چوب بلال، شاخص برداشت و وزن هزاردانه اندازه گیری گردید. برای اندازه گیری صفات، تعداد 5 نمونه گیاه از هر کرت با رعایت حاشیه از سطح خاک برداشت شد. برای تجزیه و تحلیل داده های حاصل از آزمایش، ابتدا از نرم افزار Minitab برای بررسی نرمال بودن داده استفاده شد و سپس از نرم افزار MSTATC برای تجزیه داده ها و مقایسات میانگین استفاده گردید.

نتیجه گیری

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف و طول بلال در سطح احتمال 1 درصد و شاخص برداشت، قطر بلال، وزن چوب بلال و وزن هزاردانه به طور معنی داری تحت تاثیر تیمار قرار گرفتند (جدول 1). نتایج به دست آمده از مقایسات میانگین نشان می دهد، بیشترین میزان عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، قطر و طول بلال، وزن چوب بلال، ارتفاع بوته و وزن هزاردانه مربوط به تیمار محلول پاشی کود کامل میکرو در مرحله ساقه رفتن + مرحله ظهور بلال (M₂) با عملکرد 10649 کیلوگرم در هکتار و کمترین آن به جز در صفت شاخص برداشت که از محلول پاشی کود کامل میکرو در مرحله ساقه رفتن (M₁) به دست آمد، مربوط به تیمار شاهد با عملکرد دانه 8579 کیلوگرم در هکتار است. خلیلی محله و رشدی (1386) گزارش کردند که محلول پاشی عناصر آهن، روی و منگنز باعث



افزایش 34,3 درصدی عملکرد دانه نسبت به تیمار شاهد در گیاه ذرت شده و صفاتی همچون طول بلال، قطر بلال، دانه در ردیف بلال، دانه در بلال، وزن خشک چوب بلال را به طور معنی داری افزایش می دهد. آنها نشان دادند که محلول پاشی عناصر ریزمغذی آهن، روی و منگنز در دو زمان ساقه رفتن و ظهور گل تاجی در ذرت، سبب افزایش معنی دار ماده خشک و ارتفاع گیاه ذرت می گردد. در آزمایشی که توسط رحیمی و مظاهری (1387) انجام گرفت، مشخص شد که کاربرد آهن به میزان 2,5 در هزار در مرحله 8 برگی منجر به تولید بیشترین عملکرد در ذرت می شود. پارکر (1997) گزارش کرد که کاربرد روی سبب افزایش عملکرد ذرت و افزایش غلظت آن در برگ ها و ساقه می شود و توانایی ارقام مختلف ذرت در استفاده از روی متفاوت است. محسنی و همکاران (1385) گزارش نمودند که کاربرد 40 کیلوگرم در هکتار سولفات روی در دو رقم 647 و 704 ذرت، عملکرد را به ترتیب نسبت به تیمار شاهد به میزان 27,68 و 21,38 درصد افزایش داد. روی با افزایش مقدار تنظیم کننده های رشد، کمک به متابولیسم مواد و با تاثیر گذاشتن بر واکنش های انتقال الکترون در چرخه کربس و مشارکت در تقسیم سلولی بافت های مریستمی، شرکت در تولید مواد هیدروکربن دار و پروتئین و انتقال آنها و همچنین با تاثیر بر فرآیند های زایشی، باعث افزایش تعداد، وزن دانه و در نهایت عملکرد می شود (حق پرست تنها، 1371؛ ملکوتی، 1375). ابرادور و همکاران (2003) نیز تاثیر روی بر عملکرد ماده خشک ذرت را مثبت ارزیابی نمودند. حمایت اله و خان (1998) تاثیر عناصر کم مصرف آهن، روی، منگنز و مس بر عملکرد ذرت دانه ای را بررسی کرده و نشان دادند که تیمارهای آهن و روی و منگنز به طور معنی داری سبب افزایش تعداد بلال، تعداد دانه در بلال و وزن هزاردانه می شود. به گزارش ملکوتی و طهرانی (1379)، کمبود روی به علت تاثیر سوء بر بیوسنتز اکسین، می تواند باعث کاهش ارتفاع ساقه و عملکرد گیاه شود. مصرف عناصر کم مصرف مورد مطالعه در تیمارهای مختلف باعث برتری قابل توجهی در کمیت صفات مورد بررسی نسبت به شاهد شد، که حکایت از نقش مهم این عناصر در بهبود عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دارد. نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان می دهد که در بین تیمارهای مطالعه شده، تیمار کود کامل میکرو به صورت محلول پاشی و در دو زمان مرحله ساقه رفتن + مرحله ظهور بلال (M2) بیشترین تاثیر را بر عملکرد و اجزاء عملکرد داشت و این نتایج بیانگر این است که تیمار محلول پاشی بهتر از کاربرد خاک مصرف بوده است. تیمارهایی که در آن از این عناصر استفاده شد نسبت به تیمار شاهد در صفات مورد بررسی بهبود کمی قابل توجهی را از خود نشان دادند.

جدول مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تاثیر تیمارهای مختلف آزمایش

تیمار	عملکرد دانه (Kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (Kg/ha)	شاخص برداشت (%)	تعداد ردیف دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف بلال	قطر بلال (cm)	طول بلال (cm)	وزن چوب بلال (gr)	ارتفاع بوته (cm)	وزن هزاردانه (gr)
C	8579g	19120c	46/1g	14/1i	40/8g	41/1e	16/1e	171/5ef	239/8g	245/1f
M ₁	10421ab	21156a	49/7ab	15/2b	45/8a	43/4ab	18/1ab	182/4ab	247/1a	275/8ab
M ₂	10649a	21500a	50/1a	15/9a	46/5a	43/8a	18/6a	185/3a	247/9a	278/9a
F ₁	9689de	19946b	47/1f	14/5gh	43/2de	42/9cd	17/4bc	175/9cd	243de	265/1de
F ₂	9946bc	20248b	49/4bc	14/8ef	44/7cd	43/2bc	18/2ab	177/8cd	244/6cd	272/7bc
Z ₁	9726de	19714b	47/5f	14/6ef	43/7de	42/8cd	17/5bc	176/2cd	243/2de	267/2cd
Z ₂	10254ab	20250b	49/3cd	14/9de	44/9bc	43/1bc	18/3ab	179/2cd	244/9bc	272/8bc
M _s	9846bcd	19898b	48/1e	15cd	45/1bc	43/1bc	17/9bc	180bc	246/8a	274/3ab
Z _s	9214f	19217c	47/3f	14/3gh	42/5ef	42/6cd	17/2cd	174/3de	241/8ef	262/1de
F _s	9527ef	19140c	47/1f	14/4gh	42/6ef	42/5cd	17/3bc	174/8de	241/5ef	262/4de

* اعداد هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند تفاوت معنی دار با هم ندارند.



منابع

- حق پرست تنها، م. ر. 1371. تغذیه و متابولیسم گیاهان. (ترجمه). انتشارات مدرسه. دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت. 527 ص.
- خلیلی محله، ج و رشدی، م. 1386. اثرات محلول پاشی عناصر کم مصرف بر عملکرد و اجزا عملکرد ذرت دانه ای 407. علوم کشاورزی دی 1386؛ 13(2) ویژه نامه: 465-453.
- خلیلی محله، ج و رشدی، م. 1387. اثر محلول پاشی عناصر کم مصرف بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت سیلویی 704 در خوی. مجله نهال و بذر. جلد 24، شماره 2، سال 1387
- رحیمی، م. م. و مظاهری، د. 1383. تأثیر عناصر ریزمغذی های آهن و روی بر روی عملکرد و اجزا عملکرد کشت دوم دو رقم آفتابگردان در منطقه ارسنجان. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره 64، پاییز 1383
- رحیمی، م. م. و مظاهری، د. 1387. واکنش مورفولوژیکی و عملکرد ذرت نسبت به ترکیبات شیمیایی آهن و مس. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره 78، پاییز 1387
- قادری، ج و ملکوتی، م. ج. 1379. نقش روی و منگنز در تولید بذر های قوی گندم. نشریه فنی شماره 68 سال 1379
- محسنی، س. ح.، ا. قنبری، ع. م. منسوچی، م. ر. رمضان پور و م. محسنی. 1385. تأثیر عناصر ریزمغذی بر و روی بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام 647 و 704 ذرت دانه ای (*Zea mays L.*). پژوهشنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال چهارم/ شماره دوم/ تابستان 1385
- ملکوتی، م. ج و م. م. طهرانی. 1379. نقش ریزمغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. عناصر خرد با تأثیر کلان. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. شماره 43. تهران. ایران.
- ضیائی، ع. ا.، و م. ج. ملکوتی. 1379؛ بررسی گلخانه‌ای اثرات مصرف آهن، منگنز، روی و مس بر تولید گندم در خاک‌های شدیداً آهنکی استان فارس. تغذیه متعادل گندم. مجموعه مقالات. م. ج. ملکوتی. نشر آموزش کشاورزی. 544 ص.
- ملکوتی، م. ج. 1375. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی. آموزش و ترویج کشاورزی. کرج. تهران. 279 ص.
- Himayatullah, B. and M. Khan (1998). Response of irrigated maize to trace elements in the presence of NPK sarhad. *Journal Agric.* 14:117-120.
- Obrador, A., J. Novillo, and J. M. Alvarez. 2003. Mobility and availability to plants of two zinc sources applied to a calcareous soil. *Soil Science Society of American Journal* 67:564-572.
- Parker, D.R. 1997. Response of six crop species to Zinc solution activities buffered with HEDTA. *Soil Sci. Am. J.*, 61: 167-176.
- Römheld V, Marschner H. 1986. Mobilization of iron in the rhizosphere of different plant species. *Advanced in Plant Nutrition* 2, 155–204.
- Tagliavini M., D. Scudellari, B. Marangoni and M. Toselli, Acid spray greening of kiwi fruit leaves affected by lime-induced iron chlorosis. In: J. Abadia, Editor, *Iron Nutrition in Soils and Plants*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands (1995), pp. 191–195.
- Tandon, H. L. S. 1995. *Micronutrients in Soils, Crops and Fertilizers. Guidebook-cum-Directory. Fertilizer Development and Consultation Organization, New Delhi, India*
- Whitty, E. N., and Chambliss, C. G. 2005. *Fertilization of Field and Forage Crops. Nevada State University Publication. 21pp.*