

## تاثیر عناصر ریزمغذی بر عملکرد ذرت دانه‌ای

محمد نبی غیبی و محمد جعفر ملکوتی

به ترتیب: عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی فارس و استاد دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب

## مقدمه

ذرت (*Zea mays*) یکی از گیاهان پرتوقع و درعین حال از محصولات استراتژیک کشور به حساب می‌آید. این گیاه با دوره رشد کوتاه و عملکرد بالا از گیاهان مهم خانواده غلات است. در استان فارس به دلیل برخورداری از تنوع آب و هوایی، خاک مناسب و وسعت کافی اراضی در مناطق معتدل و نیمه گرمسیری می‌توان از ارقام متوسط رس و دیررس ذرت پس از برداشت گندم و جو بعنوان کشت دوم استفاده نمود (۳). طبق آمار سال ۱۳۸۰ حدود ۸۵۰۰۰ هکتار اراضی استان زیر کشت این محصول قرار گرفت (۱). برای رسیدن به عملکردهای بالای ذرت دانه ای باید ترکیب مناسبی از مواد غذایی در اختیار گیاه قرار گیرد. شرایط خاکهای غالب استان فارس بدلیل بالا بودن pH و همینطور درصد بالای کربنات کلسیم، جذب عناصر ریزمغذی توسط گیاه ذرت با مشکلات عدیده ای روبرو می‌باشد که کمیت و کیفیت این محصول را تحت تاثیر قرار داده است (۳ و ۵). در بین گیاهان زراعی و مقایسه آنان بایکدیگر گیاه ذرت نیازی در حد متوسط به آهن، منگنز و زیاد به روی دارد (۹) که متوسط برداشت این عناصر توسط ذرت به ازاء هر تن به ترتیب ۱۲۰۰، ۳۲۰ و ۱۳۰ میلی گرم در کیلوگرم می‌باشد (۱۰). در بررسی سطوح مختلف سولفات روی قبل از کاشت بر روی میزان عملکرد دانه و کیفیت دانه بررسی شد که سطوح بکار رفته ۰، ۲/۵، ۵، ۷/۵، ۱۰، ۱۲/۵، ۱۵ و ۱۷/۵ و ۲۰ کیلوگرم روی در هکتار بود که کاربرد این سطوح تاثیر معنی داری بر عملکرد و کیفیت دانه ذرت داشت. بیشترین عملکرد بامصرف پنج کیلوگرم روی در هکتار عاید گردید (۸). در تحقیقی با مصرف ۱۱ کیلوگرم روی خالص در هکتار با روش پخش سطحی، عملکرد ذرت دانه‌ای بیش از ۳ تن در هکتار افزایش یافت در حالی که عملکرد ذرت دانه‌ای در تیمار شاهد ۸۲۲۲ کیلوگرم در هکتار بود (۶). در آزمایشی ضیائیان و ملکوتی با استفاده از ۲۰ کیلوگرم کود آهن سکوسترین ۱۳۸ و ۴۰ کیلوگرم روی، منگنز و مس از منبع سولفات آنها و محلول پاشی در مرحله باعث افزایش عملکرد وزن تر و دانه ذرت گردید بیشترین عملکرد مربوط به مصرف آهن قبل از کاشت بود که بالغ بر ۴۷/۲۵ تن در هکتار بود و مصرف آهن بعد از کاشت حدود ۴۵/۲۵ تن در هکتار و بامصرف کود روی قبل و بعد از کاشت و به ترتیب ۴۶/۹۲ و ۴۶/۷۵ تن در هکتار بود. در این آزمایش عملکرد تیمار شاهد ۳۸/۴۶ تن در هکتار بود. همچنین مصرف ۴۰ کیلوگرم سولفات روی قبل از کاشت عملکرد دانه ۸/۲۳ تن در هکتار شامل شد که در مقایسه با شاهد ۶/۴۱۷ تن در هکتار افزایش عملکرد چشمگیری را به همراه داشته است (۲). در مطالعه دیگری که توسط حمایت الله خان صورت گرفت تاثیر عناصر کم مصرف آهن، روی، منگنز و مس بر عملکرد ذرت دانه ای بررسی گردید. کود های فوق از منبع سولفات انتخاب و به میزان ۵ کیلوگرم در هکتار مصرف گردید که تیمارهای آهن و روی و منگنز بطور معنی داری سبب افزایش تعداد بلال گیاه، تعداد دانه در بلال و افزایش وزن هزار دانه گردید (۷).

## مواد و روشها

به منظور اجرای طرح مذکور دو منطقه ذرت خیر استان، کوار و مرودشت وابستگاه تحقیقاتی زرقان انتخاب گردید. قبل از کاشت از مزارع مورد نظر نمونه مرکب خاک تهیه شد و به آزمایشگاه ارسال گردید و آزمایشهای لازم انجام گردید و توصیه کودی جهت عناصر ماکرو صورت گرفت. به منظور بررسی تاثیر عناصر کم مصرف آهن و روی و منگنز آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار و هر عنصر در دو سطح به اجرا درآمد که اثرات تک تک تیمارها و اثرات همراهی و متقابل آنها مطابق جدول زیر بررسی شد.

تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶	تیمار ۷	تیمار ۸
NP (شاهد)	NPK+	NPK+	NPK+	NPK+	NPK+	NPK+	NPK+
	Zn	Mn	Zn Mn	Fe	Fe Zn	Fe Mn	Fe Zn Mn

منابع کودی عناصر کم مصرف و سطوح آن به ترتیب شامل آهن در دوسطح ۰ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سکوسترین آهن ۱۳۸، روی در دوسطح ۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات روی (خشک) و منگنز در دوسطح ۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات منگنز در نظر گرفته شد. ابعاد هر کرت ۳/۷۵ در ۱۰ متر در نظر گرفته شد که با توجه به فواصل کاشت خطوط ذرت (۷۵ سانتی متر) در هر کرت ۵ خط ذرت به طول ۱۰ متر مورد بررسی قرار گرفت و فاصله تکرارها ۱/۵ متر در نظر گرفته شد. تیمارهای کودی مختلف بصورت خاکدهی قبل از کاشت اعمال شد. پس از کامل شدن دوره رشد ذرت و رسیدن دانه ها، برداشت انجام شد و عملکرد محاسبه گردید.

پس از رسیدن کامل دانه های ذرت در هر سال با برداشت ۳ خط میانی از هر تیمار و خرمکوب کردن آنها عملکرد در هر سال محاسبه گردید سپس داده ها با نرم افزار MSTATC تجزیه و تحلیل آماری شدند و نتایج سه ساله تاثیر عناصر ریزمغذی بر عملکرد ذرت دانه ای در این مناطق که هر سال در مزارع جداگانه ای بوده مورد بررسی قرار گرفت، و طبق آزمون دانکن میزان معنی دار بودن آنها بررسی گردید. که به تفکیک محل اجرا زیر آورده شده است

### نتایج و بحث

مروودشت: طبق آزمون دانکن میزان معنی دار بودن بین تیمارها در سطح ۱٪ بررسی شد ( $CV = ۴/۵۲$ ). با توجه به نتایج به دست آمده تاثیر مثبت عناصر ریزمغذی بر افزایش عملکرد ذرت دانه ای مشاهده می گردد که بیشترین تاثیر را تیمار مصرف خاکی هرسه عنصر ریزمغذی قبل از کاشت از خود نشان می دهد (تیمار هشت) که موجب افزایش عملکرد به میزان ۲۷۷۶ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با تیمار شاهد شده است. در بررسی اثر تک به تک سه عنصر ریزمغذی اثر عنصر روی به تنهایی قابل توجه می باشد که این عنصر با مصرف ۴۰ کیلوگرم در هکتار سبب افزایش عملکرد ۱۵۱۶ کیلوگرم نسبت به شاهد شده است و بعد از آن عنصر آهن افزایش ۱۵۰۶ کیلوگرم در هکتار را به همراه داشته و در نهایت عنصر منگنز ۸۲۶ کیلوگرم در هکتار قابل توجه می باشد. عملکرد تیمار شاهد در مروودشت ۹۶۹۴ کیلوگرم در هکتار بود.

کوار: طبق آزمون دانکن تیمارها در این منطقه در سطح ۱٪ معنی دار گردید ( $CV = ۳/۹$ ). با توجه به نتایج به دست آمده در این منطقه نیز تاثیر عناصر ریزمغذی در کلیه تیمارها مثبت بوده که در تیمار هشت که مصرف هر سه عنصر آهن و روی و منگنز بوده بهترین عملکرد را نسبت به شاهد داشته که افزایش عملکرد ۲۲۳۲ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد همراه داشته است و در بین تیمارها اثرات تک به تک سه عنصر آهن و روی و منگنز با نتایج نزدیک به هم سبب افزایش عملکرد نسبت به شاهد گردیده اند که حدود ۱۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده است. عملکرد تیمار شاهد ۸۶۵۸ کیلوگرم در هکتار بود.

زرقان: تیمارها در سطح ۵٪ معنی دار گردید ( $CV = ۱۰/۱۶$ ). با توجه به نتایج تاثیر مثبت تمامی تیمارها در افزایش عملکرد ذرت دانه ای نسبت به شاهد کاملاً مشهود می باشد. بگونه ای که در تیمار هشت که مصرف خاکی کلیه عناصر ریزمغذی مدنظر در طرح صورت گرفته سبب افزایش عملکرد ۳۵۷۴ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد گردیده و در بین سایر تیمارها تیمار آهن و روی با افزایش عملکرد ۲۸۴۴ کیلوگرم در هکتار در ردیف بعدی قرار دارد. عملکرد تیمار شاهد ۸۲۷۶ کیلوگرم در هکتار بود.

با توجه به نتایج و تاثیر عناصر ریزمغذی در هر سه منطقه استان فارس می توان گفت تاثیر هر سه عنصر آهن، روی و منگنز در افزایش عملکرد مثبت بود و بهترین نتیجه را به وجود آورد که بطور متوسط در این سه منطقه سبب افزایش عملکرد ۲۸۶۴ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد (۸۸۷۶ کیلوگرم در هکتار) گردید. بعد از این تیمار همراهی عناصر آهن و روی و همچنین آهن و منگنز تاثیر مثبت در افزایش عملکرد داشت (بیش از دو تن). با توجه به اینکه روش مصرف کود در این طرح بصورت خاکدهی و قبل از کاشت بوده و با در نظر گرفتن هزینه کم مصرف این کودها در هکتار افزایش عملکرد حاصله نه تنها هزینه را جبران می کند بلکه سود بیشتری عائد کشاورزان می گردد و از طرفی با در نظر گرفتن سطح کاشت ذرت در استان فارس، شایع بودن کمبود عناصر ریز مغذی و تاثیر مثبت این عناصر در افزایش عملکرد، ترویج مصرف این کودها راهی در جهت جلوگیری از واردات ذرت دانه ای می باشد.

## منابع مورد استفاده

- ۱- اداره کل آمار و اطلاعات کشاورزی. آمارنامه کشاورزی. ۱۳۸۰. وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.
- ۲- ضیائیان، عبدالحسین و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۷. بررسی اثرات کودهای محتوی عناصر ریزمغذی و زمان مصرف آنها در افزایش تولید ذرت. مجله خاک و آب، جلد ۱۲ شماره ۱، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- ۳- غیبی، محمد نبی و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۸. ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش عملکرد و بهبود کیفی ذرت دانه ای. نشریه فنی شماره ۴۴. نشر آموزش کشاورزی، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی. سازمان تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.
- ۴- ملکوتی، محمد جعفر و محمد مهدی طهرانی. ۱۳۷۸. نقش ریز مغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی (عناصر خرد با تاثیر کلان). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۲۹۹ صفحه. تهران، ایران.
- ۵- ملکوتی، محمد جعفر و محمد نبی غیبی. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی موثر در خاک، گیاه و میوه. نشر آموزش کشاورزی، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی. سازمان تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.
- 6- Ellis, J. 1967. Effect of rates and methods of application of zinc and phosphorus on the yield and zinc content of irrigated corn. Kansas fertilizer handbook, p: 74.
- 7- Himayatullah khan, M.Q. 1998. Response of irrigated maize to trace elements in the presence of NPK. Sarhadjournal of agriculture (Pakistan). 14:2, 117-120.
- 8- Lartey, A., A. Manu, K. Brown, J. Peerson, and K. Dewey. 1999. A randomized, community-based trial of the effect of improved, centrally processed complementary foods on growth and micronutrient status of Ghanaian infants. American Journal of clinical nutrition. 70:3, 391-404
- 9- Pais, I., and J. Benton Jones. 1997. The hand book of the trace element. Published by St. Luice Press.
- 10- Tandon, H. 1995. Micronutrient in soil crops and fertilizers. Fertilizer development and consultation organization, New Delhi, Indian.