

# بررسی تأثیر کودهای فسفره شیمیایی و میکروبی در عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت

حسین صفاری و الهه ملکزاده

به ترتیب عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و کارشناس آزمایشگاه شیمی خاک کرج

مقدمه

استفاده از میکروارگانیزم‌های خاکزی در جهت افزایش محصول و بالا بردن کیفیت تولیدات کشاورزی و کنترل بیماری‌های گیاهی در قرن بیستم مطرح گردید و روز به روز آفاق‌های جدیدی بر روی بشر

گشوده می‌شود. از طرفی واردات حجم نسبتاً زیاد کودهای فسفاته شیمیایی در هر سال به کشور باعث بروز مسائل و مشکلاتی از نظر تأثیر بر جذب عناصر کم مصرف خاک شده است. از اینرو پیدا کردن روشی که بتواند از واردات بی‌رویه این کود، بکاهد و مسائل فوق را

آب کرج اجرا شد. تیمارهای آزمایش عبارت بود از: ۱- شاهد بدون مصرف فسفر ۲- فسفر از منبع کود میکروبی فسفاته براساس آزمون خاک ۳- فسفر از منبع بیوفسفات طلایی براساس آزمون خاک ۴- فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل براساس آزمون خاک. قبل از اجرای آزمایش از خاک محل اجرای آزمایش نمونه برداری مرکب شد و میزان فسفر و دیگر عناصر غذایی مورد نیاز ذرت و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی معمول اندازه گیری شد. میزان فسفر خاک کمتر از حد بحرانی بود. کلیه کودهای مصرفی براساس آزمون خاک و توصیه های کودی مؤسسه تحقیقات خاک و آب مصرف شد. عملیات کاشت با بذرکار، کودکار در خرداد ماه پس از آماده سازی زمین انجام شد. بذر ذرت مصرفی رقم ۷۰۴ بود. هر کرت شامل پنج پشته به طول پنج متر بود کل کودهای فسفره (شیمیایی و بیولوژیک) قبل از کاشت همزمان با آماده سازی زمین مصرف شد. هنگام گلدهی نمونه برگ از تیمارهای آزمایشی تهیه و جهت تعیین میزان عناصر غذایی از جمله فسفر تجزیه شد. پارامترهای ارتفاع گیاه، قطر ساقه، تعداد بلال در بوته، وزن برگ، وزن ساقه، وزن بلال، تعداد دانه در قطر، و ردیف عملکرد دانه اندازه گیری و ثبت شد پس از برداشت از کرت های آزمایشی نمونه خاک تهیه میزان فسفر قابل استفاده آن اندازه گیری شد. در نهایت داده های حاصل از آزمایش با نرم افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### نتایج و بحث

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش به شرح جدول (۱) می باشد. براساس نتایج جدول، میزان عناصر غذایی مورد نیاز از منابع کودی موجود طبق توصیه مؤسسه مصرف شد.

کاهش دهد ضروری است. مصرف بی رویه کودهای فسفاته گذشته از هزینه های ارزی گزاف خرید کود از خارج، اثرهای زیانباری نیز به دنبال دارد. از جمله این اثرها می توان به، بهم خوردن تعادل عناصر غذایی در گیاه، کاهش عملکرد محصول، ممانعت از جذب آهن توسط ریشه، مختل شدن متابولیسم روی درون گیاه، آلودگی خاک به کادمیوم و آلودگی آبها به فسفر را نام برد (۱). طبق آمار موجود مصرف کود سوپر فسفات تریپل در ایران در سال ۱۳۲۴ برابر با ۱۰۰ تن بوده که در سال ۱۳۷۱ طبق آمار شرکت خدمات حمایتی کشاورزی میزان فسفات آمونیوم توزیع شده به ۱۰۴۹۰۵۵ تن رسیده است (۱). ملکوتی (۱۳۷۱) گزارش کرد که مصرف کود در کشور نامتعادل بوده و از بین عناصر مختلف کودی زیاده روی در مصرف کودهای فسفاته شایع تر است و در ۱۵ سال اخیر همبستگی معنی داری بین افزایش تولیدات کشاورزی و میزان مصرف کودهای فسفاته وجود نداشته است (۵). با توجه به مسائل ذکر شده تجدید نظر در استفاده از کودهای فسفاته شیمیایی و به کار بردن روش های نوین، مانند استفاده از کودهای بیولوژیک ضروری به نظر می رسد نظر به اینکه تحقیقات انجام شده در ایران در این زمینه محدود و اغلب به صورت گلخانه ای و مشاهداتی بوده است لذا در این خصوص طرحی به منظور مقایسه منابع کود فسفره شیمیایی و بیولوژیک در شرایط مزرعه تحقیقاتی واقع در ایستگاه کرج در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ اجرا شد. اهداف اصلی این تحقیق عبارت است از: ۱- ارزیابی مزرعه ای کارایی دو نوع کود بیولوژیک شامل کود میکروبی فسفاته و بیوفسفات طلایی ۲- مقایسه اثر بخشی کودهای بیولوژیک و شیمیایی

### مواد و روش ها

این تحقیق در قالب طرح آماری بلوکهای کاملاً تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقاتی بخش خاک و

جدول (۱) خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش

بافت	San	Silt	Clay	Zn	K	P	T.N	O.C	EC (dsm <sup>-1</sup> )	pH	عمق
	d	درصد			میلی گرم در کیلوگرم			درصد			سانتیمتر
Loam	39.4	35.6	25	1.1	210	4.4	0.072	0.72	0.88	8.02	۰-۳۰

داده های حاصل از اندازه گیری عوامل مورد نظر گیاه از جمله طول بلال، نسبت دانه به وزن کل بلال، وزن کل دانه بلال، درصد فسفر برگ و طول قسمت پر شده در بلال در تیمارهای مختلف مورد تجزیه آماری قرار گرفت و در جدول (۲) آمده است.

جدول (۲) مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد در تیمارهای مختلف

میزان فسفر خاک mg.kg <sup>-1</sup>	طول قسمت پر شده بلال cm	میزان فسفر برگ درصد	نسبت دانه به وزن کل بلال	عملکرد دانه tha <sup>-1</sup>	تیمار	ردیف
A۴/۰۷	B۱۳/۳۷	C۰/۲۶۰	C۰/۸۸۳	D۷/۷۵۲	۱T	۱
A۵/۷۳	A۱۵/۹۳	D۰/۲۵۷	A۰/۸۹۳	A۱۰/۱۶۶	۲T	۲
A۷/۳۳	AB۱۴/۸۳	A۰/۲۶۷	B۰/۸۸۷	C۸/۶۵۳	۳T	۳
A۶/۰۰	B۱۳/۰۳	B۰/۲۶۳	C۰/۸۸۳	B۱۰/۰۱	۴T	۴
	۲/۴۵	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰۶۳	۰/۹۵۱۹	—	LSD
	۱/۵۰۳	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۱	۰/۲۲۷	—	MSE
n.s	*	**	*	**	—	معنی دار بودن

بنابراین توصیه اینکه می‌توان در صورت نیاز بجای کود سوپر فسفات تریپل وارداتی از کود فسفره میکربی تولید داخل استفاده نماییم.

### منابع مورد استفاده

- ۱- خاوازی، کاظم و محمدجعفر، ملکوتی. ۱۳۸۰. ضرورت تولید کودهای بیولوژیک در کشور، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- ۲- سیلسپور، م و عبادهاله بانایانی. ۱۳۷۹. ارزیابی مزرعه‌ای کود فسفاته میکربی جایگزینی آن با کودهای شیمیایی فسفری در زراعت پنبه، نشریه علمی پژوهشی خاک و آب، جلد ۱۴، شماره ۲، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران.
- ۳- کیانی‌راد، م. ۱۳۷۴. بررسی میکروارگانیسمهای حل‌کننده فسفات و تأثیر آنها در کاهش مصرف کودهای فسفره در کشت سویا، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- 4- Azcon, A. 1986. Effect of vesicular- arbuscular mycorizal fungi and Phosphate- Solubilizing bacteria on growth and nutrition of soybean in neutral calcareous Soil amended with P- Ca tricalcium Phosphate, *Plant and Soil*, 96: 3-15.
- 5- Suliashih. M. 1999. The use of Soil microorganisms as biological fertilizer for growth enhancement of Soybean, *Journal. Microbiologi. Tropica*, 2: 68-73.

از بررسی نتایج آماری جدول مشاهده می‌شود که اختلاف عملکرد تیمارها نسبت به تیمار شاهد ( $T_1$ ) در سطح یک درصد معنی‌دار شد. این اختلاف در مورد تیمار دوم یعنی مصرف کود فسفاته میکروبی بیشتر بود و از نظر گروه بندی در کلاس A قرار داشت. از نظر شاخص‌های اجزاء عملکرد نیز این تیمار در کلاس بالایی قرار داشت بجز میزان فسفر برگ که پایین‌ترین کلاس را داشت و در کلاس D قرار گرفت. از نظر نسبت دانه به وزن کل بلال و طول قسمت پر شده بلال اختلاف بین تیمارها در سطح پنج درصد معنی‌دار شد اما از نظر میزان فسفر خاک اگر چه بین میزان فسفر خاک پس از برداشت اختلاف وجود داشت اما این اختلاف معنی‌دار نشد.

این نتایج با نتایجی که کیانی‌راد (۱۳۷۴)، Azcon (1986)، سولیاشی (1991) و سیلسپور و همکاران (۱۳۷۹) و نتایج مشاهده‌ای مؤسسه تحقیقات خاک و آب مشابهت داشته و تا حد زیادی تأیید می‌شود. نکته دیگر این که تیمار دوم (کود فسفره میکربی) در مقایسه با تیمار چهارم (سوپر فسفات تریپل) نشان داد که از نظر عملکرد دانه، عملکرد ماده خشک، نسبت دانه به وزن کل بلال و طول قسمت پر شده بلال نتیجه بهتری مشاهده شد اما از نظر تأثیر بر میزان فسفر برگ ذرت و فسفر خاک اختلاف مشهودی با یکدیگر نداشته‌اند.