Archive of SID

مصرف فسفر تازه و فسفر باقیمانده در تناوب زراعی گندم - ذرت
سعید سلیم پور ، علیرضا پاک نژاد -۱ عضا هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد- دزفول

چکیده:

گندم یکی از محصولات مهم کشور است که سالیانه در سطحی وسیع کشت می شود و مقدار زیادی کود فسفر را به خود اختصاص داده است. در خاکهای آهکی بخش قابل توجهی از کودهای فسفره در فازهای جامد خاک رسوب کرده و غیرقابل استفاده در می آید. مقدار زیادی از این فسفر در کشت های بعدی مورد استفاده قرار می گیرد این فرآیند تحت عنوان «اثرات باقیمانده» در مدیریت مصرف کودهای فسفره مورد توجه می باشد. به منظور مقایسه در نوع مدیریت مصرف و اثرات باقیمانده کود فسفره مصرفی از زراعت قبل، در یک تناوب زراعی گندم - ذرت آزمایشی به مدت دو سال زراعی در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول اجراء گردید. این تحقیق در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار با توجه به مقدار فسفر خاک اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی بصورت: -۱بدون مصرف کود فسفر(-۲ ،P۰ مصرف فسفر به اندازه توصیه آزمون خاک(۳- ، (PST مصرف فسفر به اندازه ۲۵ درصد بیشتر ازتوصیه آزمون خاک(PST+٪۲۵) و-۴ مصرف فسفر به اندازه ۲۵ درصد کمتر از توصیه آزمون خاک(PST-٪۲۵) در کرتهای آزمایشی اعمال شده است. نتایج تجزیه خاک در طول تناوب ذرت - گندم نشان داد کرت هایی که کود فسفرتازه دریافت نکرده اند(P۰) ، مقدار فسفرقابل جذب آنها روند نزولی داشته و در نتیجه عملکرد محصول بطور معنی داری کاهش یافته است. همچنین نتایج نشان دادند چنانچه مقدار فسفر قابل جذب خاک قبل از کاشت گندم کمتر از۱۰ و قبل از کاشت گیاه ذرت کمتر از ۱۵ میلی گرم در

www.SID.ir

Archive of SID

کیلو گرم باشد، باید ازکودهای فسفری به منظور استحصال یک عملکرد مناسب استفاده نمود.

مقدمه :

گندم یک محصول استراتژیک کشور است که سالیانه در سطحی وسیع کاشته می شود و حدود ۴۰درصد کود فسفره در سال را به خود اختصاص داده است. سوابق و دلایل علمی کافی و زیادی نشان داده است که در خاکهای آهکی بخش قابل توجهی از کودهای فسفره مصرفی در فصل زراعی اول در فازهای جامد خاک رسوب کرده و بشکل غیرقابل استفاده در می آید که در کشت های بعدی مورد استفاده قرار می گیرد این فرآیند تحت عنوان «اثرات باقیمانده» در مدیریت مصرف کود فسفره مورد توجه قرار می گیرد. استفاده از منابع ذخیره خاک ضمن ممانعت از بروز آثار زیانبار تجمع فسفر مانند کمبود عنصر روی و آهن و بر هم خوردن تعادل عناصر غذایی در خاک، باعث کاهش هزینه‌های تولید و حفظ و سلامت محیط زیست خواهد شد.

فسفر در بافتهای گیاه و خاکها به مقدارکمتر از مقدار نیتروژن و پتاسیم وجود دارد. کمیتهای معمولاً کوچک فسفر در خاکها و گرایش آن به واکنش با اجزای تشکیل دهنده خاک و تولید ترکیبات نسبتاً حل ناپذیر و غیرقابل جذب برای گیاه باعث اهمیت مدیریت مصرف فسفر شده است. تحقیقات زیادی در مورد اثرات باقیمانده کودهای فسفاتی در زراعت های مختلف انجام شده است. در هندوستان اثرات باقیمانده ۱۷/۵ و ۳۵ کیلوگرم فسفر خالص (P) در هکتار مصرف شده در زراعت سویا باعث افزایش عملکرد ماده خشک و جذب فسفر گیاه گندم در تناوب با سویا را نشان داده است و میزان بازیافت فسفر در زراعت دوم ۸/۲ تا ۱۶/۹ درصد گزارش شده است (۶). همچنین در پاکستان اثرات باقیمانده از مصرف ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص(P) در زراعت

www.SID.ir

Archive of SID

گندم باعث افزایش عملکرد ماده خشک ذرت در تناوب با آن نسبت به تیمار شاهد (بدون مصرف فسفر) گردیده است (۵). در آزمایش دراز مدتی با خاکی که در شروع آزمایش با غلظت فسفر آن برابر با ۴ mg/kg (به روش Olsen) پس از چهار سال غلظت فسفر با مصرف ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم فسفر خالص (P/ha) در هکتار در سال به ترتیب به ۱۶ و ۲۵ میلی گرم بر کیلوگرم افزایش یافت و نتایج نشان داد با مصرف سالیانه ۳۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار غلظت فسفر در حد کفایت برای حداکثر عملکرد جو خواهد بود (۷).

اشرف و همکاران در سال ۱۹۹۴ اثرات کود فسفره تازه را با اثرات باقیمانده کود فسفر در یک تناوب زراعی ذرت- گندم بررسی نمودند و نتیجه گرفتند که عملکرد گندم به کود فسفره باقیمانده از زراعت ذرت واکنش مثبتی داشته است و تفاوت معنی داری بر عملکرد گندم از مصرف ۶۰ پوند در اکر کود فسفره تازه و ۶۰ پوند در اکر کود فسفره مصرف شده در زراعت قبلی وجود نداشته است و بیشترین عملکرد گندم از مصرف ۹۰ پوند در اکر فسفر مصرف شده در زراعت ذرت به دست آمده است (۴).

سلیم پور و همکاران حد بحرانی فسفر خاک را در مزارع گندم مناطق شمالی استان خوزستان ۱۱ میلی گرم در کیلو گرم گزارش کرده اند(۳). با اجرای این تحقیق از تاثیر باقیمانده کود فسفر در خاک که در کشت گندم بجا مانده تا چه حدی امکان استفاده در کشت های بعدی مثلا ذرت و یا گندم وجود دارد.

مواد و روشها

به منظور مقایسه در نوع مدیریت مصرف کود فسفره و بررسی اثرات باقیمانده از کود فسفر مصرفی از زراعت قبل در یک تناوب زراعی گندم - ذرت آزمایشی در دو سال زراعی با اختصاص گیاه گندم انجام شد.

تحقیق با گیاه گندم شروع گردید. ۴ تیمار آزمایش شامل: T۱:تیمار شاهد

www.SID.ir

Archive of SID

(بدون مصرف کود فسفر)، T۲:کوددهی فسفری بر اساس آزمون خاک، T۳: کوددهی فسفری به میزان ۲۵ درصد بیشتر از آزمون خاک و T۴:کود دهی به میزان ۲۵ درصد کمتر از آزمون خاک ، در قالب یک طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در کرتهایی به ابعاد ۹×۷ اجرا گردید. عملیات تهیه زمین وکرت بندی انجام و سپس تعداد ۱۵ پشته ۶۰ سانتیمتری توسط کروگیت در هر کرت ایجاد و روی هر پشته ۳ خط کاشت به فاصله ۲۰ سانتیمتر با پلانتر آزمایشی بذر گندم رقم چمران کشت گردید.قبل از کشت و اعمال تیمارهای آزمایشی نمونه‌های خاک تا عمق ۳۰ سانتیمتری برداشت و خصوصیات فیزیکوشیمیائی خاک به شرح مندرج در جدول اندازه گیری شد.

جدول خصوصیات فیزیکوشیمیائی خاک قبل از کشت گندم

درصد SP	Ec ds/m	PH	درصد o.c	درصد T.N.V	میلی گرم در کیلوگرم P	K	Fe	Zn	بافت کلی لوم با ۳۱
۴۷	۰/۷۷	۷/۴۶	۰/۶۱	۵۴۲/۵	۱۰	۱۹۸	۹/۲	۰/۶۸	درصد رس

بر مبنای نتایج تجزیه خاک اولیه مقدار کودهای نیتروژنی و پتاسیمی مورد نیاز به طور یکسان در کلیه کرتها توزیع و به زیر خاک برده شد.کودهای فسفری بر مبنای آزمون خاک و توصیه کودی گندم برای تیمار۱ (شاهد) بدون مصرف کود فسفر ، تیمار ۲ مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار ، تیمار ۳ مقدار ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار و تیمار ۴ مقدار ۷۵ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل طبق تیمارهای آزمایشی محاسبه و مصرف گردید . بعد از محصول گندم از کلیه کرتهای هر تکرار به منظور اندازه گیری فسفر قابل جذب نمونه بری‌اری به عمل آمد. سپس آزمایش کشت

www.SID.ir

Archive of SID

دوم با گیاه ذرت درهمان کرتهای گندم از آزمایش قبلی اجرا گردید. در هر تکرار ۸ کرت به عنوان ۸ تیمار در نظر گرفته شد. در نیمی از هر کرت کود فسفری مصرف نشد (P۰) و در نیمه دوم کرت کوددهی بر اساس آزمون خاک برای ذرت(PST) مقدار۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل مصرف گردید. همچنین قبل از کاشت نمونه خاک با استفاده از مته دستی (اوگر) به تعداد ۳ مته در هر کرت جداگانه برداشت و میزان فسفر قابل جذب خاک اندازه گیری شد بعد از برداشت ذرت از کرتهای آزمایش نمونه خاک مرکب برداشت و مقدار فسفر قابل جذب در آنها اندازه گیری شد. آزمایش در سال دوم با کشت سوم گیاه گندم درهمان کرتهای ثابت کشت قبلی بعد از برداشت ذرت اجرا گردید. قبل از اعمال تیمارها نمونه خاک با استفاده از مته دستی (اوگر) به تعداد۳ مته در هر کرت جداگانه برداشت و میزان فسفر قابل جذب خاک اندازه گیری شد. در نیمی از هر کرت کود فسفری مصرف نشد (P۰) و در نیمه دوم کرت کوددهی بر اساس آزمون خاک برای گندم (PST) مقدار ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل مصرف گردید، بطوریکه در هر تکرار ۱۶ کرت به عنوان ۱۶ تیمار در نظر گرفته شد. به همراه کودهای فسفر هر تیمار مقدار کود نیتروژنی و پتاسیمی بر اساس آزمون خاک در هر کرت نیز مصرف گردید. بعد از برداشت گندم نمونه خاک با استفاده از مته دستی (اوگر) به تعداد۳ مته در هر کرت جداگانه برداشت و میزان فسفر قابل جذب خاک اندازه گیری گردید (جدول۱).

www.SID.ir

Archive of SID

(P۰) : بدون مصرف کود فسفر

(PST) : مصرف فسفر به اندازه توصیه آزمون خاک

(PST+٪۲۵) : مصرف فسفر به اندازه ۲۵ درصد بیشتر از توصیه آزمون خاک

(PST-٪۲۵) : مصرف فسفر به اندازه ۲۵ درصد کمتر از توصیه آزمون خاک

اندیس ۱ مربوط به کرتهای گیاه اول (گندم) می باشد .

اندیس ۲مربوط به کرتهای گیاه دوم (ذرت) می باشد .

اندیس ۳ مربوط به کرتهای گیاه سوم (گندم) می باشد .

تیمار	مشخصات تیمار	مقدار فسفر خاک برحسب میلی گرم بر کیلوگرم (میانگین ۳ تکرار)
T۱	P۰)۱ + (P۰) ۲ + (P۰) ۳)	۴.۶
T۲	P۰)۱ + (P۰) ۲+ (PST) ۳)	۳.۸
T۳	P۰)۱ + (PST) ۲ + (P۰) ۳)	۸.۱۰
T۴	P۰)۱ + (PST) ۲+ (PST) ۳)	۱۲
T۵	PST)۱ + (P۰) ۲+ (P۰) ۳)	۲.۹
T۶	PST)۱ + (P۰) ۲+ (PST) ۳)	۶.۱۱
T۷	PST)۱ + (PST) ۲ + (P۰) ۳)	۸.۱۳
T۸	PST)۱ + (PST) ۲+ (PST) ۳)	۱۵
T۹	PST + ۲۵)۱ + (P۰) ۲ + (P۰) ۳)	۲.۱۰
T۱۰	PST + ۲۵)۱ + (P۰) ۲+ (PST) ۳)	۶.۱۳
T۱۱	PST + ۲۵)۱+(PST) ۲+(P۰) ۳)	۷.۱۰
T۱۲	PST + ۲۵)۱ + (PST) ۲ + (PST) ۳)	۱۶
T۱۳	PST- ۲۵)۱ + (P۰) ۲+ (P۰) ۳)	۳.۷
T۱۴	PST -۲۵)۱ + (P۰) ۲+ (PST) ۳)	۱.۱۲
T۱۵	PST - ۲۵)۱ + (PST) ۲ + (P۰) ۳)	۵.۹
T۱۶	PST - ۲۵)۱ + (PST) ۲+ (PST) ۳)	۴.۱۲

نتیجه گیری:

با توجه به اجرای این آزمایش در سه کشت متوالی گندم، ذرت و گندم می توان موارد ذیل را توصیه نمود .

-مصرف کودهای فسفر در زراعت گندم در خاکهایی که فسفر قابل جذب آنها کمتر از ۱۰ میلی گرم درکیلوگرم می باشد. عملکرد گندم در کر تهای آزمایشی که میزان فسفر قابل جذب خاک آنها بیشتر از ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم بود اختلاف معنی دار ی مشاهده نشد. نتایج آزمایشات تعیین حد بحرانی فسفر برای گندم نیزمؤید این نکته می باشد. بطوریکه حد بحرانی فسفر برای گندم در خاکهای شمال استان خوزستان ۱۱ میلی گرم در کیلو گرم تعیین شده است .

-کرت هایی که در کشت های بعدی کود فسفر دریافت نکردند(P۰)، فسفر قابل

www.SID.ir

Archive of SID

جذب آنها روند نزولی داشته و بطور معنی داری عملکرد گیاه رو به کاهش گذاشت. این کرت ها (P۰) که در طی سه کشت متوالی هیچگونه کود فسفری دریافت نکردند، مقدار فسفر قابل جذب از ۹ به ۸ و سپس به ۶/۴ میلی گرم در کیلو گرم تقلیل یافت. درنتیجه عملکرد ذرت (کشت دوم) و گندم(کشت سوم) در این کرت ها بطور معنی داری کاهش یافته است. در این صورت استفاده از کود فسفری تازه می تواند باعث افزایش فسفر قابل جذب خاک و در نتیجه افزایش عملکرد محصول گردد. این نتیجه در کرت هایی که کود فسفر تازه دریافت کرده اند (PST) بطور مشخص مشاهده می شود.

لذا با توجه به نتایج بدست آمده از این آزمایش ، در مزارع گندم چنانچه مقدار فسفر قابل جذب خاک قبل از کاشت کمتر از ۱۱ و در مزارع ذرت کمتر از ۱۵ میلی گرم در کیلو گرم باشد نیاز به مصرف کود فسفر تازه می باشد. در غیر این صورت چنانچه فسفر قابل جذب خاک بیشتر از مقادیر ذکر شده باشد گیاه گندم و یا ذرت می تواند از فسفر باقیمانده از محصول قبلی در خاک مصرف کند و نیازی به مصرف کود فسفری تازه نمی باشد.

منابع:

۱-خادمی، ز. ۱۳۸۴. شناسایی و انتخاب هدفمند مکانهای مطالعاتی در خاکهای تحت کشت گندم. گزارش نهایی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران،ایران (در دست انتشار).

۲- ملکوتی، م. ج. و م. ن. غیبی. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی موثر در خاک، گیاه و میوه. نشر آموزش کشاورزی. تهران، ایران.

۳- ملکوتی ، م. ج.۱۳۷۹ تعیین حد بحرانی برای محصول گندم در ایران. کتاب تغذیه متعادل گندم ،مجموعه مقالات . نشر آموزش کشاورزی. تهران، ایران.

www.SID.ir