بررسی اثرات فسفر تازه و باقیمانده در تناوب زراعی گندم و ذرت در کرتهای دائم

عبدالمحمد دریاشناس
عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

حدود ۸۰-۷۰ درصد کود فسفری مصرفی در فاز جامد خاک رسوب و تثبیت می‌شود و کارایی کود فسفر را بـه شـدت کاهش می‌دهد. تحقیقات زیادی نشان داده است طی فرآیندهای شیمیایی تحت عنوان «اثـرات باقیمانـده Residual effect» مقدار زیادی از فسفرهای رسوب شده در خاک به تدریج آزاد شده و در کشت‌های بعدی مورد اسـتفاده گیـاه جدید قرار می‌گیرد (۱، ۲، ۳ و ۴). تحقیق حاضر اثرات سطوح مختلف کود فسفری را در یک تناوب زراعی گنـدم-ذرت در کرتهای دائم مورد بررسی قرار می‌دهد.

مواد و روشها

آزمایش اثرات کوددهی فسفر تازه با فسفر باقیمانده از کود فسفری کشت قبل را در کرتهای دائـم در خـاکی بـا میـزان فسفر قابل جذب ۵-۴ میلی‌گرم در کیلوگرم در تناوب زراعی گندم-ذرت شامل سه کشت متناوب گندم، ذرت و گنـدم مورد مقایسه قرار داد. در کشت اول ۴ تیمار کود فسفری شامل T_1: بدون مصرف کود فسفر (P_0)، T_2: مصرف فسفر به اندازه توصیه آزمون خاک، T_3: ۲۵ درصد کمتر از آزمون خاک، T_4: ۲۵ درصد بیـشتر از آزمـون خـاک. در کـشت دوم (ذرت) کرتهای تحت چهار تیمار گندم به دو نیم تقسیم شد. در نیمی کود فسفر مصرف نـشد (P_0) و در نیمـی دیگـر کود فسفری مطابق تیمارهای T_2 و T_3 و T_4 مصرف شد. در کشت سوم (گندم) مجدداً کرتهای تحت تیمار ذرت به دو نیم تقسیم شد. در نیمی کود فسفر مصرف نشد (P_0) و در نیمی دیگر مطابق تیمار T_2 و T_3 و T_4 کود فـسفر مـصرف شد. اما با توجه به اینکه نتایج کشت‌های قبلی نشان داد واکنش عملکرد گندم به کود فسفر کم است، در کـشت سـوم (گندم) کود فسفری افزایش داده شد، به طوریکه تیمارها به T_3: ۵۰ درصد بیشتر از آزمـون خـاک و T_4: ۱۰۰ درصـد بیشتر از آزمون خاک تبدیل شد. در هر فصل زراعی صفات عملکرد دانه، کاه و بیوماس برای گندم و عملکرد علوفـه تـر ذرت و روند تغییرات فسفر در خاک و گیاه اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

کشت اول (گندم): در کشت اول (گندم) تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد از مصرف کود فسفر بـر عملکـرد دانـه، کاه و بیوماس به دست آمد و بیشترین عملکرد دانه از کـاربرد تیمـار T_2 بـه میـزان ۴/۲۵۰ تـن در هکتـار و کمتـرین عملکرد از تیمار T_1 (تیمار شاهد-P_0) به مقدار ۳/۸۰۲ تن در هکتار به دست آمد.

کشت دوم (ذرت): نتایج نشان داد اولاً برای افزایش عملکرد علوفه تر ذرت کوددهی فسفر تازه ضروری اسـت و منبـع کود فسفر باقیمانده از زراعت قبل (فسفر کهنه) قادر به افزایش عملکرد علوفـه تـر نیـست. همچنـین نتـایج نـشان داد میزان فسفر قابل جذب خاک در اثر عدم مصرف کود فسفر به میزان زیاد تنزل خواهد یافت و برای حفـظ و نگهداشـت فسفر خاک به میزان بیشتر از ۸ میلی‌گرم در کیلوگرم کوددهی مستمر فسفر مورد نیـاز اسـت. نتـایج تغییـرات میـزان فسفر خاک و عملکرد علوفه تر تحت تیمارهای مختلف کوددهی در یک تناوب گندم-ذرت در جدول ۱ ارائه شده است. نگاهی به نتایج این جدول نشان می‌دهد در تیمارهای فسفردهی ذرت (ستون دوم) خاک کرت تیمارهای P_0 به ترتیـب شامل ۲/۹، ۳/۲، ۳/۴ و ۳/۲ فسفر قابل جذب بعد از برداشت ذرت داشته‌اند و عملکردهـای علوفـه تـر آنهـا بـه ترتیـب ۶۶/۷۷۰، ۶۷/۵۰۱، ۶۲/۲۲۱ و ۶۲/۹۰۹ تن در هکتار به دست آمد ولی با اعمال تیمار کوددهی فسفر میزان فسفر قابل

خاک به ترتیب ۹/۲، ۸/۴، ۸/۵ و ۱۴/۴ افزایش یافت و به موازات آن عملکرد علوفه تر نیز به مقـادیر ۷۴/۶۵۴، ۷۱/۷۲۰ و ۶۵/۷۱۳ و ۷۰/۰۲۱ تن در هکتار فزونی یافته است.

جدول ۱- میزان عملکرد علوفه تر ذرت (با ۶۵٪ رطوبت) و فسفر قابل جذب خاک بعد از برداشت ذرت در ازای تیمارهای مختلف فسفردهی:

تیمارهای فسفردهی گندم	تیمارهای فسفردهی ذرت	متوسط فسفر قابل جذب خاک بعد از برداشت ذرت میلی‌گرم در کیلوگرم	متوسط عملکرد علوفه تر ذرت (۶۵٪ رطوبت) تن در هکتار
$T_1=P_0$	P_0	۲/۹	۶۶/۷۷۰
	PST	۹/۲	۷۴/۶۵۴
T_2= PST	P_0	۳/۲	۶۷/۵۰۱
	PST	۸/۴	۷۱/۷۲۰
T_3= PST (-25%)	P_0	۳/۴	۶۲/۲۲۱
	PST-(25%)	۸/۵	۶۵/۷۱۳
T_4= PST (+25%)	P_0	۳/۲	۶۲/۹۰۹
	PST+(25%)	۱۴/۴	۷۰/۰۲۱

تیمار شاهد (بدون مصرف کود فسفر)، PST: کوددهی فسفری بر اساس آزمون خاک، (25%)-PST: کوددهی فسفری به میزان ۲۵ د رصد کمتر از آزمون خاک (PST)، (25%)+PST: کوددهی فسفری به میزان ۲۵ درصد بیشتر در آزمون خاک (PST)

کشت سوم(گندم): در این کشت با توجه به سوابق اعمال تیمارهای کود فسفر، ۱۶ تیمار کوددهی فسفری بـه شـرح مندرج در جدول ۲ قابل فهم است در این جدول هر تیمار در هر ردیف شامل ۳ میزان کود فـسفری اسـت کـه نـشان دهنده سه تیمار کود فسفر در ۳ کشت گندم ذرت-گندم است. مثلاً تیمار شـماره ۱ یعنـی $P_0+P_0+P_0$ بـدین معنـی است که در سه کشت گندم-ذرت-گندم هیچ کود فسفری مصرف نشده است. بررسی نتایج جدول ۲ نـشان داد اولاً در کلیه تیمارهای ۱، ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱، ۱۳ و ۱۵ که کود فسفر مصرف نشده (P_0) نسبت به تیمارهای متناظر کود خـورده ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۴ افزایش عملکرد دانه و عملکرد کل مشهود و معنـی‌دار اسـت کـه نـشان مـی‌دهـد کـوددهی فسفری و مستمر برای افزایش عملکردهای گندم ضروری است. ثانیاً نرخ افزایش عملکرد در حوزه‌هـایی کـه کودپاشـی قبلی کمتر بوده است، بیشتر شده است. نتایج کلی نشان داد در خاکهایی با فسفر کم پدیده اثرات باقیمانده تاثیر قابـل توجهی بر افزایش واکنش‌های عملکردی ندارد.

جدول۲- مقدار عملکرد کل (دانه+کاه) و عملکرد دانه در تیمارهای مختلف کود فسفر (کیلوگرم در هکتار)

شماره‌تیمار	مشخصات تیمار	عملکرد کل (کاه+دانه)	عملکرد دانه
۱	(P0) + (P0) + (P0)	۶۵۰۰	۲۵۵۰
۲	(P0) + (P0) + (PST)	۸۱۶۶	۳۲۲۵
۳	(P0) + (PST) + (P0)	۶۶۶۶	۲۵۸۳
۴	(P0) + (PST) + (PST)	۷۴۱۶	۳۰۱۵
۵	(PST) + (P0) + (P0)	۶۸۳۳	۲۵۳۳
۶	(PST) + (P0) + (PST)	۸۲۵۰	۳۰۰۸
۷	(PST) + (PST) + (P0)	۶۳۳۳	۲۶۱۶
۸	(PST) + (PST) + (PST)	۶۵۰۰	۲۶۷۵
۹	(PST - 25) + (P0) + P0	۷۵۰۰	۲۶۰۰
۱۰	(PST - 25) + (P0) + (PST + 50)	۱۰۰۸۳	۳۶۲۵
۱۱	(PST - 25)+(PST - 25) +(P0)	۷۸۳۳	۳۱۷۵
۱۲	(PST - 25) + (PST - 25) + (PST + 50)	۷۵۸۳	۳۳۳۳
۱۳	(PST + 25) + (P0) + (P0)	۷۷۵۰	۳۰۰۸
۱۴	(PST +25) + (P0) + (PST + 100)	۸۶۶۶	۳۲۱۶
۱۵	(PST + 25) + (PST + 25) + (P0)	۸۵۸۳	۳۵۲۵
۱۶	(PST + 25) + (PST + 25) + (PST + 100)	۹۰۹۳	۳۷۰۳

P0= بدون مصرف کود فسفر، PST= مصرف فسفر به اندازه توصیه آزمون خاک، PST-25%= مصرف فسفر به اندازه ۲۵ درصد کمتر از توصیه آزمون خاک، PST+25%= مصرف فسفر به اندازه ۲۵ درصد بیشتر از توصیه آزمون خاک، PST+50%= مصرف فسفر به اندازه ۵۰ درصد بیشتر از توصیه آزمون خاک، PST+100%= مصرف فسفر به اندازه ۱۰۰ درصد کمتر از توصیه آزمون خاک

منابع

[1] Ashraf. M., G. M. , Pierzynski., W. B, Gordon, R. E. Lamond. 1994. Phosphorus Improres yields in corn/wheat Rotation, Fluid Journal, Issue…Vol…No…Spring 1994.

[2] Ibrahimi, M. A., Farmanoullah, Muzamil-shah, Khattak, J. K. Bhatti, and Tariq, M. Shah M. 1992. Residual effect of phosphorus on maize (*Zea mays* L.) crop. Sharhad Journal of Agriculture. 8: 4, 487-493. 14 ref.

[3] Lal-K., Deb-DL, Sachdev-MS, Sachdev-P, Khajanchi-Lal. 1997. Residual effect of phosphorus and sulphur applied to soybean on succeeding wheat. Journal of Nuclear Agriculture and Biology. 26: 1, 29-38. 13 Ref.

[4] Orphanos-IP. 1996. Direct and residual effect of phosphorus on dryland barley. Journal of Agricultural Science. 126: 2, 137-141, 10 ref.