



بررسی اثرات فسفر تازه و باقیمانده در تناوب زراعی گندم - ذرت

زهرا خوگر¹ و عبدالمحمد دریاشناس²

1- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، استان فارس، زرقان بلوار شهید بخشنده، مرکز تحقیقات

کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، بخش تحقیقات خاک و آب، 0712-4423471

2- عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج- جاده مشکین دشت- مؤسسه تحقیقات خاک و آب

Z_khoogar@yahoo.com

چکیده

به منظور مدیریت مصرف کود فسفر در زراعت گندم و مقایسه اثرات باقیمانده فسفر مصرف شده در کشت قبلی با فسفر تازه در سیستم تناوب زراعی گندم- ذرت- گندم این آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات زرقان در سال 1386 با کشت گندم و 4 تیمار (P₀ تیمار شاهد، St مصرف فسفر بر مبنای آزمون خاک، St +25% مصرف فسفر به میزان 25 درصد بیشتر از آزمون خاک و St -25% مصرف فسفر به میزان 25 درصد کمتر از آزمون خاک) به مرحله اجرا درآمد. پس از برداشت گندم زمین محل آزمایش تهیه و برای کشت ذرت کرت بندی شد. در این قسمت کرت های تیمار گیاه گندم به دو قسمت تقسیم شد، در نیمی از کرت ها کود فسفر مصرف نشد و در نیم دیگر کود فسفر بر اساس آزمون خاک مصرف گردید. در سال 88 نیز زمین هر کدام از تیمارها به دو نیم تقسیم شد، و مانند سال قبل تیمارها اعمال، و سپس گندم کشت شد. نتایج کشت گندم حاکی از معنی دار نبودن اثر تیمارها بر عملکرد دانه می باشد. بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار مصرف فسفر به میزان 25 درصد بیشتر از میزان فسفر توصیه شده بر اساس آزمون خاک و به میزان 4298 کیلوگرم در هکتار است که 800 کیلوگرم در هکتار از تیمار شاهد بیشتر بوده است. بیشترین عملکرد ذرت مربوط به تیمار آزمون خاک در کشت گندم قبلی و مصرف فسفر بر اساس آزمون خاک در کشت ذرت است. این تیمار با تیمار شاهد و تیمار عدم مصرف کود در کشت ذرت بجز در تیمار St-25 با آزمون دانکن در سطح 5 درصد از لحاظ آماری معنی دار است. عملکرد دانه گندم در کشت دوم در اثر تیمارهای مختلف نشان می دهد که حداکثر میانگین عملکرد مربوط به میانگین عملکرد تیمار عدم مصرف کود فسفر در کشت گندم قبلی، مصرف کود فسفر بر اساس آزمون خاک در کشت ذرت و کشت گندم دوم (5047 کیلوگرم در هکتار) بوده است.

کلمات کلیدی: تناوب، ذرت، گندم، فسفر

مقدمه

فسفر در بافت های گیاه و خاک ها به مقدار کمتر از مقدار نیتروژن و پتاسیم وجود دارد. کمیت های معمولاً کوچک فسفر در خاک ها و گرایش آن به واکنش با اجزای تشکیل دهنده خاک و تولید ترکیبات نسبتاً حل ناپذیر و غیر قابل جذب برای گیاه باعث اهمیت مدیریت فسفر شده است. تحقیقات زیادی در مورد اثرات باقیمانده کودهای فسفاتی در زراعت



های مختلف انجام شده است. لاک و همکاران، 1997 در هندوستان گزارش کردند که اثرات باقیمانده مصرف 17/5 و 35 کیلوگرم فسفر خالص (P) در هکتار در زراعت سویا باعث افزایش عملکرد ماده خشک و جذب فسفر گیاه گندم در تناوب با سویا شده است و میزان باز یافت فسفر در کشت گندم 8/2 تا 16/9 درصد گزارش شده است. هانک کوپنگ و همکاران، 1977 در سه منطقه کشور چین اثرات باقیمانده دو نوع کود فسفاتی سنگ فسفات و سوپر فسفات تریپل در یک تناوب زراعی را مورد بررسی قرار دادند. تفاوت معنی داری از مصرف دو نوع کود بر عملکرد کلزا در سال اول مشاهده نشد. ولی اثرات باقیمانده کودهای فسفاتی بر روی گیاه زمستانه در تناوب با کلزا با افزایش سطوح کود فسفر، بیشتر شد. راتهی و یاداو، 1992 گزارش کردند اثرات باقیمانده از مصرف 120 کیلوگرم فسفر خالص در هکتار در زراعت گندم باعث افزایش عملکرد ماده خشک ذرت در تناوب با گندم نسبت به تیمار شاهد (بدون مصرف فسفر) گردیده است. نتایج تحقیقات راتهی و یاداو 1992 در یک آزمایش دراز مدت در خاکی با میزان فسفر اولیه 4 میلی گرم بر کیلوگرم (به روش اولسن) نشان داد که پس از چهار سال میزان فسفر خاک، با مصرف 30 و 60 کیلوگرم فسفر خالص (P/ha) در هکتار در سال به ترتیب به 16 و 25 میلی گرم بر کیلوگرم افزایش یافت. نتایج همچنین بیانگر این مطلب بود که با مصرف سالیانه 30 کیلوگرم فسفر خالص در هکتار غلظت فسفر در حد کفایت برای حداکثر عملکرد جو می باشد.

مواد و روشها

به منظور مدیریت مصرف کود فسفر در زراعت گندم و مقایسه اثرات باقیمانده فسفر مصرف شده در کشت قبلی با فسفر تازه در سیستم تناوب زراعی گندم- ذرت- گندم این آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات زرقان در سال 1386 با کشت گندم و 4 تیمار (P₀ تیمار شاهد، St مصرف فسفر بر مبنای آزمون خاک، St+25% مصرف فسفر به میزان 25 درصد بیشتر از آزمون خاک و St-25% مصرف فسفر به میزان 25 درصد بیشتر از آزمون خاک) به مرحله اجرا درآمد. ابعاد کرت ها برای گیاه اول (گندم) 6*6 بود. میزان کود نیتروژنه (در سه مرحله)، پتاسه و کودهای کم مصرف بر اساس آزمون خاک به صورت یکنواخت مصرف گردید. پس از برداشت گندم در سال 1387 زمین محل آزمایش تهیه و برای کشت ذرت کرت بندی شد. در این قسمت کرت های تیمار گیاه گندم به دو قسمت تقسیم شد، به طوری که کرت های گیاه ذرت به ابعاد 3*3 تقسیم بندی شدند. در هر تیمار کشت گندم کرت ها به دو نیم تقسیم شدند، در نیمی از کرت ها کود فسفر مصرف نشد و در نیم دیگر کود فسفر بر اساس آزمون خاک مصرف گردید. سایر کودها در این کشت نیز بر اساس آزمون خاک استفاده شد. پس از برداشت ذرت و نمونه برداری خاک، زمین محل آزمایش جهت کشت گندم آماده گردید. در این کشت مجدداً هر تیمار به دو قسمت تقسیم، که یکی از نیمه ها بدون مصرف کود فسفر و نیمه دیگر مصرف کود بر اساس آزمون خاک خواهد بود. از گیاهان دو کشت گندم و ذرت نمونه برداری از برگ انجام شد. رقم گندم، مرودشت و رقم ذرت، رقم 704 کشت گردید.

نتایج و بحث



تجزیه واریانس عملکرد دانه و کاه نشان می‌دهد که تأثیر تیمارها بر عملکرد دانه و کاه معنی‌دار نبوده است. بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار مصرف فسفر به میزان 25 درصد بیشتر از میزان فسفر توصیه شده بر اساس آزمون خاک و به میزان 4298 کیلوگرم در هکتار است که 800 کیلوگرم در هکتار از تیمار شاهد بیشتر بوده است، میانگین این تیمار با تیمار شاهد و میانگین تیمار مصرف فسفر به میزان 25 درصد کمتر از میزان فسفر توصیه شده بر اساس آزمون خاک از لحاظ آماری با آزمون دانکن در سطح 5 درصد اختلاف معنی‌داری دارد، در صورتیکه میانگین این تیمار با تیمار مصرف کود بر اساس آزمون خاک از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند (جدول 1).

جدول 1- میانگین عملکرد گندم و ذرت تحت تاثیر تیمارهای مختلف در طول 3 سال (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد دانه	عملکرد دانه	عملکرد دانه	کرت فرعی	کرت فرعی	کرت اصلی
1388 گندم	1387 ذرت	1386 گندم	فرعی	فرعی	
3473CD*	5827c*		P ₀	P ₀	
3535CD		3470b*	St		P ₀
3143D	6667abc		P ₀	St	
5047A			St		
4123ABCD	6246bc		P ₀	P ₀	
4272ABC		4098ab	St		St
3777ABC	7593a		P ₀	St	
4752AB			St		
3567CD	6296bc		P ₀	P ₀	
4300ABC		4298a	St		St+25
4230ABCD	7185ab		P ₀	St	
3972ABCD			St		
3832BCD	6716abc		P ₀	P ₀	
4000ABCD		3528b	St		St-25
3713BCD	7235ab		P ₀	St	
4958A			St		

* میانگین‌هایی که در هرستون در یک حرف مشترک می‌باشند از لحاظ آماری با آزمون دانکن در سطح 5 درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

تجزیه واریانس عملکرد دانه ذرت در اثر تیمارهای مختلف نشان می‌دهد که تنها تیمار عدم مصرف کود فسفره و یا مصرف این کود بر اساس آزمون خاک (کرت فرعی) بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است و تاثیر بقیه تیمارها بر عملکرد دانه ذرت از لحاظ آماری معنی‌دار نبوده است. بیشترین عملکرد ذرت مربوط به تیمار آزمون خاک در کشت گندم



قبله و مصرف فسفر بر اساس آزمون خاک در کشت ذرت است. این تیمار با تیمار شاهد و تیمار عدم مصرف کود در کشت ذرت بجز در تیمار St-25 با آزمون دانکن در سطح 5 درصد از لحاظ آماری معنی دار است (جدول 1). تجزیه واریانس عملکرد دانه گندم در اثر تیمارهای مختلف نشان می دهد که هیچکدام از تیمارها و اثر متقابل آنها تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه نداشته است. حداکثر میانگین عملکرد مربوط به میانگین عملکرد تیمار عدم مصرف کود فسفره در کشت گندم قبله، مصرف کود فسفره بر اساس آزمون خاک در کشت ذرت و کشت گندم فعلی (5047 کیلوگرم در هکتار) و حداقل میانگین عملکرد مربوط به میانگین عملکرد تیمار عدم مصرف کود فسفره در کشت گندم قبله، مصرف کود فسفره بر اساس آزمون خاک در کشت ذرت و عدم مصرف این کود در کشت گندم فعلی (3143 کیلوگرم در هکتار) بوده است. مقایسه میانگینها با آزمون دانکن در سطح پنج درصد نشان می دهد که این دو تیمار از لحاظ آماری اختلاف معنی داری دارند (جدول 1).

جدول 2- میانگین میزان فسفر در خاک بعد از برداشت گندم در کشت دوم (میلی گرم به کیلوگرم)

St-25		St+25				St				P ₀				تیمار		
St		P ₀		St		P ₀		St		P ₀		St			P ₀	
St	P ₀	St	P ₀	St	P ₀	St	P ₀	St	P ₀	St	P ₀	St	P ₀		St	P ₀
25	7	16	5	37	9	34	6	19	8	27	8	30	26	43	8	

میانگین میزان فسفر در خاک بعد از برداشت گندم در سال 1388 در جدول 2 آورده شده است. بیشترین تجمع فسفر در خاک مربوط به تیمار مصرف 25 درصد کود فسفره بیشتر از آزمون خاک در کشت گندم، و مصرف فسفر بر اساس آزمون خاک در کشت ذرت و کشت گندم دوم بوده است. این جدول نشان دهنده کاهش میزان فسفر و تخلیه خاک از فسفر در تیمار عدم مصرف کود در طی 3 سال آزمایش شده است.

منابع

- Hungqing Hu, Yuan Li-Xue, Jingfu Liu, fenglin Xu, jing Liu, fan Liu, hq Hu, xy Li, jf Liu, fl Xu and f Liu, 1997. The effect of direct application of phosphate rock on increasing crop yield and improving properties of red soil. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 46: 3,235-239,20ref.
- La K, Dl Deb, Sachdev Ms, Sachdev P and Khajanchi Lal, 1997. Residual effect of phosphorous and sulphur applied to soybean on succeeding wheat. *Journal of Nuclear Agriculture and Biology*. 26: 1, 29-38.13 ref.
- Rathi Ks and Yadav Ak, 1992. Response of succeeding wheat (*Triticum aestivum*) to residual effect of phosphorus, methods of sowing and topping operations assigned to summer sown pigeonpea (*Cajanus cajan*). *Indian Journal of Agronomy*. 37: 1, 178-179.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)