نقش تناوب در میزان کودهای شیمیایی نیتروژنی مورد نیاز گندم

مهدی کریمی زارچی
عضو هیئت علمی مرکز ملی تحقیقات شوری و کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

چکیده

به منظور ارزیابی نقش تناوب بر نیاز کودی گندم، پنج سیستم تناوب رایج در استان یزد (آیش-گندم، گندم-گندم، یونجه-گندم، خربزه-گندم و ذرت-گندم) انتخاب شد. در هر یک از سیستم های تناوب دو تیمار کودی شامل تیمار مصرف کودهای نیتروژنی مطابق عرف کشاورز و تیمار عدم مصرف کود نیتروژنیاعمال گردید. سایر عملیات زراعی شامل کاشت و داشت به طور یکسان انجام گرفت. در پایان فصل رشد میزان عملکرد دانه و کاه تیمارها اندازه گیری شد. داده های آزمایش در قالب طرح آماری بلوک های کاملا تصادفی با دو سطح کود نیتروژنی وپنج سطح سیستم تناوب و با استفاده از نرم افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل گردید. نتایج نشان داد که مصرف کودهای نیتروژنی مطابق با عرف کشاورز در شرایطی که کشت قبلی یونجه و خربزه بوده است تاثیر مثبت و معنی داری بر عملکرد دانه و کاه گندم نداشته است. لذا پیشنهاد می شود تحقیقات بیشتری در خصوص کمی نمودن نقش سابقه کشت محصول در میزان کودهای نیتروژنی مورد نیاز گندم انجام پذیرد.

واژه های کلیدی: نیتروژن، گندم و تناوب.

مقدمه

مصرف کودهای شیمیایی حاوی عناصر غذایی پرنیاز نیتروژن، فسفر و پتاسیم جهت افزایش عملکرد در واحد سطح اکثر محصولات کشاورزی به دلیل عدم توانایی خاك در تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و پایین بودن میزان مواد آلی خاك ها در اکثر مناطق خشك و نیمه خشك ایران ضروری و اجتناب ناپذیر می باشد. این مسئله به خوبی توسط اکثر کشاورزان، مروجان، محققان و سایر مسئولین بخش کشاورزی ایران تشخیص داده شده است به نحوی که سالانه بیش از ۳ میلیون تن انواع کودهای شیمیایی در کشور توزیع و مصرف می گردد(فائو، ۲۰۰۵). بررسی دقیق تر آمارهای مربوط به مصرف کود در ایران نشان می دهد که اولاً بیش از ۵۵ درصد کودهای مصرفی ایران از نوع کود نیتروژنی اوره می باشد. ثانیا بیش از ۴۰ درصد کودهای مصرفی جهت تولید گندم مورد استفاده قرار می گیرد(بنایی و همکاران،۱۳۸۳). لذا با توجه به نکات فوق الذکر ارائه دستورالعملی جامع جهت مصرف کودهای شیمیایی نیتروژنی درمزارع گندم ایران که ضمناً قابلیت اصلاح و بازنگری با توجه به دستاوردهای جدید علمی داشته باشد را ضروری می سازد. بدیهی است این دستورالعمل تضمین کننده کیفیت مناسب محصولات غذایی، حفاظت از محیط زیست، کاهش هزینه های تولید، افزایش کارایی مصرف کودهای شیمیایی، افزایش بهره وری و کاهش تقاضای کاذب کودهای شیمیایی خواهد بود. خوشبختانه این نیاز توسط جامعه علمی بخش کشاورزی کشور تشخیص داده شده است و تحقیقات زیادی در این خصوص انجام گرفته است. حاصل تلاش های اساتید و محققان کشور بویژه فعالیت های موسسه تحقیقات خاك و آب بصورت مجموعه کتابهایی با عنوان "مدل جامع کامپیوتری توصیه کودهای شیمیایی در راستای تولیدات کشاورزی پایدار" تهیه و به بخش کشاورزی ایران ارائه شده است. این مجموعه کتاب ها که به صورت مدلی کامپیوتری نیز ارائه گردیده است به عنوان دستورالعملی جهت مصرف کودهای شیمیایی در مزارع گندم، جو و ... قابل استفاده می باشد. نتایج تحقیقات تغذیه گیاهی در برخی استانها نیز بصورت دستورالعمل های مستقل و جداگانه انتشار یافته است. به عنوان مثال تدین و دیگران (۱۳۸۴) نسبت به انتشار دستورالعملی جهت توصیه بهینه کودی محصولات زراعی و باغی استان فارس که یکی از مناطق عمده تولید کننده گندم در ایران می باشد اقدام کرده اند. توصیه بهینه کودهای نیتروژنی جهت تولید گندم در این استان بر اساس بافت خاك استوار می باشد. لازم به ذکر است که مصرف کودهای دامی به میزان ۲۰ تن در هکتار درسال، استفاده از کودهای بیولوژیك ازتوباکتر وتیوباسیلوس همراه با گوگرد نیز در این دستورالعمل گنجانده شده است.

گرچه بخشی از اثرات تناوب بر نیاز کودی گندم به طور غیر مستقیم و از طریق افزایش کربن آلی خاك در این روش برآورد می گردد لیکن به نظر می رسد اهمیت گیاهان لگوم در تامین نیاز نیتروژنی گندم بیش از این مقدار می باشد و تحقیقات بیشتری نیز در این زمینه مورد نیاز است. اهمیت این موضوع توسط برخی از محققین به خوبی شناخته شده است به نحوی که در حال حاضر در بسیاری از دستورالعمل های مصرف کودهای نیتروژنی در سایر کشورها به نقش تناوب و سابقه کشت در تامین میزان نیتروژن و سایر عناصر غذایی جهت تولید محصولات زراعی نظیر گندم و ذرت تاکید شده است. به عنوان مثال ویتوش، جانسون و منگل (۱۹۹۵) معتقدند که میزان کود نیتروژنی مورد نیاز ذرت به دو عامل عملکرد پتانسیل و کشت قبلی وابسته است و اثر این دو عامل را در معادله ذیل ارائه کرده اند:

نیتروژن از کشت قبلی - ((۱۰۰- عملکرد پتانسیل)*۱/۳۶)+۱۱۰ = میزان نیتروژن مورد نیاز گیاه

این محققین میزان نیتروژنی که از کشت های قبلی سویا، چمنزار، لگوم های پوششی یکساله در دسترس ذرت قرار می گیرد را به ترتیب معادل ۶/۳۳، ۸/۴۴ و ۶/۳۳ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته اند. مقدار نیتروژنی که از طریق لگوم های علوفه ای چند ساله در اختیار کشت بعدی قرار می گیرد به تعداد بوته در واحد سطح بستگی دارد و حداکثر میزان آن ۸/۱۵۶ کیلوگرم در هکتار است. گرچه کشاورزان ایرانی بصورت تجربی به نقش مثبت محصولاتی نظیر یونجه بر عملکرد محصول اشاره می کنند لیکن متاسفانه عملیات کوددهی در اکثر مزارع گندم ایران متاثر از کشت قبلی نمی باشد و در عمل میزان کود نیتروژنی مصرفی در مزارع گندم بدون در نظر گرفتن محصول قبلی اعمال می گردد. به عنوان مثال نتایج تحقیقات کریمی (۱۳۸۸) نشان داد که گندم کاران مناطق مختلف استان یزد بدون در نظر گرفتن کشت های قبلی و تناوب های مختلف (نظیر یونجه- گندم، صیفی- گندم و آیش- گندم که در بسیاری از مناطق رایج می باشند) نسبت به مصرف کودهای نیتروژنی اقدام می کنند. با توجه به کمبود اطلاعات کمی از نقش تناوب در مدیریت کودی مزارع گندم، طراحی و اجرای تحقیقی که نتایج آن بیانگر نقش تناوب در تامین عناصر غذایی بویژه نیتروژن مورد نیاز گندم به عنوان مهمترین محصول استرتژیك کشور باشد ضروری به نظر می رسید. لذا تحقیق اخیر در مرکز ملی تحقیقات شوری ایران طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین نقش تناوب بر نیاز کودی گندم، پنج سیستم تناوب رایج در استان یزد (آیش-گندم، گندم-گندم، یونجه-گندم، خربزه-گندم و ذرت-گندم) انتخاب شد. در هر یک از سیستم های تناوب دو تیمار کودی شامل تیمار مصرف کودهای نیتروژنی مطابق عرف کشاورز و تیمار عدم مصرف کود نیتروژنی در نظر گرفته شد. سایر عملیات زراعی شامل کاشت و داشت بر اساس عرف کشاورز انجام گرفت. در طول فصل رشد و ضمن بازدیدهای انجام شده نمونه های خاك تهیه و جهت بررسی ویژگیهای فیزیکوشیمیایی به آزمایشگاه ارسال گردید. در پایان فصل رشد میزان عملکرد دانه و کاه تیمارها اندازه گیری شد. داده های آزمایش در قالب طرح آماری بلوک های کاملا تصادفی با دو سطح کود نیتروژنی وپنج سطح سیستم تناوب و با استفاده از نرم افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف کودهای نیتروژنی موجب افزایش معنی دار عملکرد تنها در سیستم های تناوب ذرت-گندم، آیش-گندم و گندم-گندم شده است (جدول ۱). به عنوان مثال بیشترین تاثیر مثبت مصرف کودهای نیتروژنی مربوط به سیستم کاشت گندم-گندم می باشد. مصرف کود نیتروژنی در این تناوب کاشت موجب افزایش ۶۴۷ درصدی عملکرد دانه و ۵۳۵ درصدی عملکرد کاه نسبت به تیمار عدم مصرف کود نیتروژنی شده است. پس از این کشاورز، بیشترین افزایش عملکرد دانه به دلیل مصرف کودهای نیتروژنی مربوط به تناوب کاشت ذرت-گندم می باشد. مصرف کود نیتروژنی در این مزرعه موجب افزایش ۲۵۶ درصدی عملکرد دانه و ۲/۱۹۰ درصدی عملکرد کاه شده است. با توجه به پایین بودن میزان کربن آلی خاك مزرعه مورد مطالعه(۱۳/۰ درصد)، افزایش عملکرد دانه و کاه با مصرف کودهای نیتروژنی کاملا منطقی و قابل پیش بینی می باشد. این واقعیت توسط مدلهای توصیه کودی موجود نیز تاکید شده است (بلالی و همکاران، ۱۳۷۹).

.جدول ۱. اثر تناوب و کود نیتروژنی بر عملکرد دانه و کاه گندم

مزرعه	سیستم تناوب	عملکرد دانه (تن درهکتار) در تیمار		عملکرد کاه (تن در هکتار) در تیمار	
		با کود	بدون کود	با کود	بدون کود
۱	آیش - گندم	۶۳/۶(a)	۰۰/۴ (b)	۹۹/۱۰(a)	۱۱/۶(b)
۲	گندم-گندم	۱۳/۶(a)	۸۲/۰(b)	۵۲/۸(a)	۳۴/۱(b)
۳	خربزه-گندم	۴۷/۵(a)	۳۰/۵(a)	۴۴/۱۰(a)	۴۵/۹(a)
۴	یونجه-گندم	۹/۴(a)	۰۱/۶(a)	۱/۹(a)	۷/۱۰(a)
۵	ذرت-گندم	۱۷/۸(a)	۲۹/۲(b)	۵۵/۹(a)	۲۹/۳(b)

بررسی سایر سیستم های کشت نشان می دهد که مصرف کودهای نیتروژنی در سیستم کاشت یونجه-گندم تاثیر معنی دار و قابل توجهی بر عملکرد دانه و کاه نداشته است. همانطور که از جدول ۱ ملاحظه می شود مصرف کود نیتروژنی در این سیستم کاشت موجب کاهش عملکرد دانه و کاه به ترتیب به میزان ۱۱/۱ (۴۶/۱۸ درصد) و ۶/۱ تن در هکتار(۹۵/۱۴ درصد) شده است. همچنین مصرف کود نیتروژنی در سیستم کاشت خربزه-گندم تاثیر غیرمعنی داری بر عملکرد دانه گندم داشته است. نتایج تجزیه خاك نشان می دهدکه میزان کربن آلی خاك در سیستم کاشت خربزه-گندم و یونجه-گندم به ترتیب ۳۵/۰ و ۷/۰ درصد می باشد که به مراتب بیشتر از میزان ماده آلی در خاک با سیستم تناوب گندم-گندم (۱۳/۰ درصد) است.

نقش تناوب و سابقه کشت بر نیاز کودی گیاهان توسط سایر محققین مورد توجه قرار گرفته است و مطالعاتی نیز در زمینه کمی نمودن میزان نیتروژنی که از طریق گیاهان لگوم به خاك اضافه می شود و جهت کشت بعدی قابل استفاده می باشد انجام شده است. به عنوان مثال نتایج تحقیقات راچستر و همکاران (۲۰۰۱) نشان داد که کشت گیاه لگوم موجب افزایش نیتروژن خاك و کاهش نیتروژن مورد نیاز گیاه غیرلگوم در کشت بعدی می گردد. نتایج تحقیق آنها نشان داد که لوبیای زمستانه و سویای تابستانه به ترتیب بین ۱۳۵ تا ۲۴۴ و ۴۵۳ تا ۴۸۸ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص تثبیت می کنند و به ترتیب ۱۵۵ و ۲۸۰ کیلوگرم از این نیتروژن تثبیت شده جهت تامین نیتروژن مورد نیاز گیاه بعدی قابل استفاده می باشد. همچنین نتایج تحقیق آنها نشان داد که تولید پنبه در سیستمی که گیاه لگوم دانه ای و لگوم به عنوان کود سبز در آن باشد به ۹۰ و ۵۲ کیلوگرم در هکتار نیتروژن نیاز دارد اما نیاز پنبه به کود نیتروژنی در سیستمی که گیاه لگوم نباشد ۱۷۹ کیلوگرم نیتروژن خالص می باشد. اهمیت نقش کشت قبلی بر افزایش میزان کارایی مصرف کودهای نیتروژنی و کاهش میزان مصرف کودهای شیمیایی به حدی است که در برخی از دستورالعمل های توصیه کودی موجود نقش آن لحاظ شده است (Ortiz-, et al., ۱۹۹۵).

منابع

بلالی، م.ر.، مهاجرمیلانی، پ.، خادمی، ز.، درودی، م.س.، مشایخی، ح.ح. و م.ج. ملکوتی. ۱۳۷۹. مدل جامع کامپیوتری توصیه کودهای شیمیایی در راستای تولیدات کشاورزی پایدار-گندم. نشر آموزش کشاورزی.

بنایی، م.ح.، مومنی، ع.، بای بوردی، م. و م.ح. ملکوتی. ۱۳۸۳. خاکهای ایران. انتشارات سنا.

تدین، م.س. و دیگران. ۱۳۸۴. توصیه بهینه کودی برای محصولات زراعی و باغی استان فارس. انتشارات سنا، تهران، ایران.

کریمی زارچی، مهدی. ۱۳۸۸. گزارش پژوهشی طرح تحقیقاتی ارزیابی کارایی جذب کودهای نیتروژنی در مزارع شور تحت کشت گندم. مرکز ملی تحقیقات شوری. یزد.

ملکوتی، م.ج.، کشاورز، پ. و نجفعلی کریمیان. ۱۳۸۷. روش جامع تشخیص و توصیه بهینه کود برای کشاورزی پایدار. چاپ هفتم. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

Alley, M.M., D.E. Brann, J.L. Hammons, Peter Scharf and W.E. Baethgen. ۱۹۹۹. Nitrogen management for winter wheat: Principles and recommendations. Publication ۴۲۴-۰۲۶.Virginia Cooperative Extention.

Emie Marx and Russ Karow. ۱۹۹۹. Missing links in wheat nitrogen uptake. Final report ODA ground water research and development grants.Department of crop and soil science.OSU, Corvallis, OR.

F A.O. ۲۰۰۵.Fertilizer use by crop in the Islamic Republic of Iran.www.fao.org.

James, D.W., Hands R.J. and J.J. Jurinak. ۱۹۸۲. Modern irrigated soils. Department of soil science and biometeorology utah state university. A wiley-interscience publication, john wiley and sons.

Marschner, H. ۱۹۸۶. The mineral nutrition of higher plants.Academic Press.

Meisinger, J.J. ۱۹۸۴. Plant available N in soil-crop systems. In R.H. Hauck, eds. Nitrogen in crop production :pp: ۳۹۱-۴۱۶. Madison, WI,USA, CSSA, SSSA.

Musick, J.T. and Porter, K.B. (۱۹۹۰).Wheat. In: R. R. Bruce, M.H. Niehaus, E. F. Kanemasu and J. R. Gilley. (Eds.), Irrigation of agricultural crops. (pp. ۵۹۷-۶۳۸).

Ortiz- monasrtrio, J.I. R. andVitosh.۱۹۹۵ Nitrogen management in irrigated spring wheat. Bread wheat: improvement and production. Pp: ۴۳۳-۴۵۲. Available on www.fao.org /DOCREP /۰۰۶ /Y۴ ۰۱۱E /y۴۰۱۱e۰t.htm

Rochester, I.J., M.B., Peoples, N.R. Hulgalle, R.R. Gault and G.A. Constable. ۲۰۰۱. Using legumes to enhance nitrogen fertility and improve soil conditions in cotton cropping systems. Field Crop Research.Vol. ۷۰.Issue ۱.pages ۲۷-۴۱

Scharf, P.C. Alley, M.M. and Y.Z. Lei. ۱۹۹۳. Spring nitrogen on winter wheat: ۱. Farmer-field validation of tissue test-based rate recommendations. Agron. J. ۸۵:۱۱۸۱-۱۱۸۶.

Vitosh, M.L., J.W. Johnson, D.B. Mengel. ۱۹۹۵. Tri-state fertilizer recommendations for corn, soybeans, wheat and alfalfa. Available at http://online.osu.edu.

Westerman, R.L. ۱۹۹۰. Soil testing and plant analysis.SSSA Books.

Abstract

To evaluate the role of different crop rotation systems on wheat nitrogen fertilizer requirement, fivepredominant rotation systems in Yazd province including (fallow-wheat, wheat-wheat, alfalfa-wheat, melons-wheat and maize-wheat) were selected. In each cropping system two treatments including application of nitrogen fertilizers according to farmer experience and zero application rates were planted. Other management practices such as wheat variety, planting date, plant density, irrigation and fertilization for both treatments were the same. At the end of growing season plant samples were taken and submitted for further analysis. Statistical analyses in the form of completely randomized blocks with three replications were carried out by SAS software.The results showed that application of nitrogen fertilizers according to farmers experience did not positively and significantly affect plant growth and production in alfalfa-wheat and melons-wheat rotations in comparison with control treatment. Therefore, it seems that the history of agricultural practices and rotation has a major role in fertilizer management and nitrogen use efficiency while this is not considered in existing nitrogen fertilizer recommendation in Iran. Therefore it seems that more research projects should be carried out to quantify the effect of rotation and previous crops on soil ability in providing essential nutrients for wheat.