بررسی اثر کود اوره ، اوره با پوشش گوگردی و روشهای کاربرد آنها بر عملکرد دانه ، بازده و بازیافت نیتروژن در خاک رسی بر برنج

علی محبوب خمامی و مسعود کاوسی

به ترتیب: عضو هیات علمی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات برنج

مقدمه

مطالعات انجام شده توسط کاسمن و همکاران (۴) نشان داده که با توجه به تغییرات بسیار زیاد نیتروژن ذاتی خاک در مزارع با خاکهای مشابه و یا در یک مزرعه در طی یک دوره زمانی به مدیریت مزرعه ای خاص نیتروژن نیاز داشته و نسبت دانه به ازت بکار برده شده فاکتور مهمی برای تعیین محدودیت های است که بازده استفاده از نیتروژن کود را در مزارع کشاورزان بهبود می بخشد. درصد بازیافت نیتروژن با خصوصیات خاک، مقادیر، روش ها و زمان کاربرد کود و دیگر روشهای مدیریتی تغییر می کند که معمولا دامنه ای از ۳۰ تا ۵۰ درصد را در مناطق گرمسیر دارا می باشد. اکثر کشاورزان آسیا اوره را دو تا چهار هفته بعد از نشاء برنج به صورت پخش در آب اضافه می کنند(۹). ساوانت وهمکاران(۱۵) از طریق کاربرد کودهای حاوی نیتروژن نشاندار N^{15} در یافتند که رشد برنج در یک خاک رسی با مصرف اوره به شکل تقسیط یافته ، باز یافت ۲۵ تا ۳۴ درصد را دارا می باشد. نتایج آزمایشات کائو و همکاران(۳) بر روی خاک مشابه تاکید می کند که ۳۳ درصد نیتروژن توسط دانه وکاه درو شده در فصل خشک و ۳۲ درصد در فصل مرطوب باز یافت شده است. آزمایشات انجام شده توسط دداتا (۵) نشان داده اند که بازیافت نیتروژن در برنج معمولاً بیش از ۳۰ تا ۴۰ درصد نبوده وباز یافت در شرایط کنترل شده به ندرت به بیش از ۶۰ تا ۶۵ درصد می رسد. درصد افزایش بازیافت نیتروژن بوسیله برنج می تواند از طریق جاگذاری عمقی آن در خاک با کاربرد کود نیتروژن پوشش دار در مرحله بعدی رشد افزایش یابد(۶ و۱۲). جاگذاری عمقی اوره در خاکهای برنج اراضی پست به جز خاکهای با نفوذ پذیری بالا بطور وسیعی برای برنج نشاء شده بعنوان یک عملیات مدیریتی موثر ومناسب شناخته شده است(۶). ددتا وهمکاران (۸) نشان دادند که جاگذاری عمقی یکباره اوره از کاربرد تقسیطی اوره دانه ای برای برنج غرقابی که بذر پاشی شده است مناسبتر می باشد. همچنین تحقیقات دیگر نشان داده که استعمال اوره به شکل اوره با پوشش گوگردی و اوره دانه درشت ، تلفات تصعید آمونیاک را در خاک رسی به حداقل می رساند.

مواد و روشها

آزمایش مزرعه ای با استفاده از خاک رسی انجام شده است. دراین آزمایش از سطلهای پلاستیکی با قطر ۳۰ و ارتفاع ۳۳ سانتی متر استفاده شد. پس از تعبیه زهکش در زیر سطلها، مطابق نقشه آزمایش سطلها در سه شیار موازی که تا عمق ۳۰ سانتی متر از سطح خاک مزرعه حفر شده بود قرار داده شدند. نمونه هایی از این خاک با وزن ۱۱/۵ کیلوگرم توزین شده وبه سطلها منتقل شد. آزمایش به صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. کود اوره و اوره با پوشش گوگردی به سه روش سطح ، پخش و مخلوط کردن با لایه سطحی خاک و جاگذاری در عمق ۸ تا ۱۰ سانتی متری در خاک بکار برده شدند. در این آزمایش نشاء برنج با عمر سه هفته بصورت سه نخ نشاء (یک کپه) در وسط هر سطل نشاء گردید. درسطلها بار آبی ۳تا ۵ سانتی متر ازسطح خاک اعمال شد. کودهای نیتروژن و فسفر(سوپر فسفات تریپل) مطابق اطلاعات حاصل از تجزیه خاک و توصیه بخش خاک وآب وزارت جهاد کشاورزی به مقدار kgN/ha ۹۰ و kgP/ha ۵۴ منظور شدند. بدلیل وجود پتاسیم کافی در خاک مورد استفاده در آزمایش کود پتاسه بکار برده نشد. علاوه بر اندازه گیری عملکرد دانه ، درصد پوکی، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، بازده کودنیتروژن و درصد باز یافت نیتروژن از رابطه های زیر محاسبه شد(۱۱و۱۶).

بازده کود نیتروژن = بازیافت نیتروژن × بازده جذب نیتروژن

(کیلوگرم نیتروژن بکاربرده شده/کیلوگرم برنج) (کیلوگرم نیتروژن جذب شده/کیلوگرم برنج)*

درصد بازیافت نیتروژن = {(٪ نیتروژن کل در کرت کود داده شده × کیلوگرم محصول در کرت کود داده شده) - (٪ نیتروژن کل موجود در کرت شاهد × کیلوگرم محصول در کرت شاهد)} × ۱۰۰ / کیلوگرم نیتروژن بکار برده شده

درصد شاخص برداشت = وزن دانه / وزن دانه + وزن ساقه وبرگ × ۱۰۰

نتایج وبحث

عملکرد برنج: مطابق با نتایج بدست آمده(جدول ۱) جاگذاری دو نوع کود نیتروژن در عمق ۸ تا ۱۰ سانتی متری نسبت به سطح پاشی آنها بطور معنی داری عملکرد برنج را افزایش داده و بیشترین مقدار آن نیز از کود اوره با پوشش گوگردی حاصل شده است. روش های سطح پاشی و جاگذاری عمق اوره با پوشش گوگردی عملکرد برنج را نسبت به کود اوره بدون پوشش افزایش داد. در حالیکه در روش پخش و مخلوط کردن اوره با لایه سطحی خاک اختلاف معنی داری بین دو نوع کود اوره دیده نشد. این مسئله می تواند بدلیل کاهش سطح تماس بین کود اوره و آب غرقابی باشد که باکاهش تلفات نیتروژن کود تحت تاثیر روش کاربرد موجب شده تا اختلاف بین اثر دو نوع کود کاهش یابد. موثر تر بودن کود اوره با پوشش گوگردی نسبت به کود اوره احتمالا" بدلیل تلفات کمتر نیتروژن آن می باشد. دداتا و همکاران (۷) نیز موثر بودن اوره با پوشش گوگردی را در نتیجه تلفات کم نیتروژن ، بدلیل محتوای کم نیتروژن و pH پائین آب غرقابی گزارش کرده اند.

ارتفاع بوته: با وجود افزایش بازیافت نیتروژن تحت تاثیر جا گذاری عمقی در مقایسه با پخش و مخلوط کردن کود با لایه سطحی وکاربرد سطحی دو نوع کود ، از نظر ارتفاع تیمارها. اختلاف معنی داری مشاهده نشد. با توجه به سطح کود نیتروژن مصرفی و مدیریت کاربرد اعمال شده که افزایش عملکرد را در برداشته ، عدم افزایش معنی دار ارتفاع گیاه می تواند از نظر کاهش ورس مهم باشد.

درصد پوکی شلتوک: جاگذاری عمقی دو نوع کود نسبت به سطح پاشی کود اوره و اوره با پوشش گوگردی بطور معنی داری درصد پوکی را افزایش داده است این مسئله می توانند بدلیل کاهش تلفات نیتروژن کود و افزایش قابلیت جذب آن توسط گیاه در مراحل اولیه رشد باشد که باعث تولید دانه های بیشتر شده و با کمتر شدن مقدار ازت قابل جذب در مراحل بعدی رشد درصد شلتوکهای پوک را افزایش داده است. فاکاد و دداتا (۱۴) طی آزمایشات خود مشاهده کردند که افزایش سطوح ازته علاوه بر افزایش تعداد پنجه ها و دانه شلتوک، درصد شلتوکهای پوک را نیز افزایش می دهد.

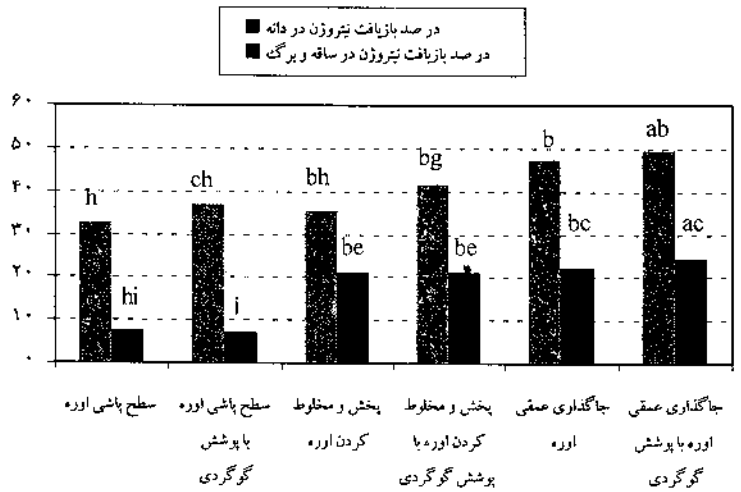
شاخص برداشت: جاگذاری عمقی کود اوره با پوشش گوگردی در مقایسه با سطح پاشی و پخش ومخلوط کردن دو نوع کود نیتروژنه بطور معنی داری شاخص برداشت محصول را افزایش داده است وتحت تاثیر سایر روش های کاربرد و نوع کود اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

* -کیلوگرم نیتروژن اندام مورد بررسی در کرت کوددادہ شده منهای کیلوگرم نیتروژن اندام مورد بررسی در کرت شاهد

جدول۱- مقایسه اثرنحوه‌کاربردونوع کود برمیانگین ارتفاع بوته، بازده نیتروژن، درصدشلتوک پوک، شاخص برداشت و عملکرددانه

روش جاگذاری	نوع کود	ارتفاع بوته (cm)	بازده نیتروژن‌کود ($^{kg}/_{kg}$)	شلتوک پوک (٪)	شاخص برداشت (٪)	عملکرد دانه (گرم دانه در سطل)
	بدون کود	۹۵ f	-	۳/۸ gh	۴۰/۳ hi	۵۳ d
سطح پاشی	اوره	۱۰۲ be	۱۶	۴gh	۴۳/۳ dg	۶۲ c
	اوره با پوشش گوگردی	۱۰۵ bd	۲۳	۴/۲ gh	۴۵/۱ ce	۷۰ b
پخش ومخلوط کردن با لایه سطحی	اوره	۱۰۵ bd	۱۸	۵/۷ dg	۴۵/۴۸ bd	۶۷ bc
	اوره با پوشش گوگردی	۱۰۵ bd	۲۶	۶/۶ be	۴۴/۸ df	۷۱ b
جاگذاری در عمق ۸ تا ۱۰ سانتی متر	اوره	۱۰۶ bd	۲۹	۶/۸ be	۴۵/۱ ce	۷۳ b
	اوره با پوشش گوگردی	۱۰۸ ac	۴۶	۹/۵۸ a	۴۸/۸۱ a	۸۰/۵ a
	٪ CV	٪۴	-	٪۱۴	٪۵	٪۶

- میانگین هایی که در یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی داری نمی باشند.



شکل ۱- مقایسه تاثیر کاربرد و نوع کود بر میانگین بازیافت نیتروژن در دانه و ساقه و برگ

منابع مورد استفاده

۱- امامی ، عاکفه. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه برگ (جلد دوم) نشریه شماره ۹۸۲، موسسه تحقیقات خاک وآب تهران ، ایران

۲- علی احیائی ، مریم.۱۳۷۳. شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک ، نشریه شماره ۸۹۳. موسسه تحقیقات خاک وآب تهران، ایران

3- Cao, Z.H., S. K. De Datta , and I. R. P. Fillery. 1983. Effect of placement of floodwater properties and recovery of applied (^{15}N-labeled urea) in wetland rice. Soil Sci. Soc. Am. J.48: 196-203.

4- Cassman, K., G., Gines, M., Dizon, M. Samson, and F., Alcantara, 1996. Nitrogen-use efficiency in tropical lowland rice systems: contributions from indigenous and applied nitrogen. International Rice Research Institute, P.O. Box 933,1039 Manila, philippines.

5- De Datta, S. K. 1987. Advances in soil fertility research and nitrogen fertilizer management for rice. International Rice Research Institute. Philippines. pp .26-41.
6- De Datta, S. K. and R. J. Buresh. 1989. Integrated nitrogen in irrigated rice. Spring -Verlag. Adv. in soil Science.10:143-164.
7- De Datta, S. K., P. J. Stangl, and E. T. Craswell, 1981. Evaluation of nitrogen fertility and incerasing fertilizer efficiency in wetland rice soil. In Proceeding of Symposium on Paddy Soil . Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. pp.171-209.
8- De Datta, S. K., R. J. Buresh, M. I. Sammson , and Wang Jai Rong. 1988. Nitrogen use efficiency and nirtogen-15 balances in broadcast seeded, flooded and transplanted rice. Soil Sci. Soc. Am. J. 52: 849-855.
9- De Datta, S. K., F. V. Garcia, A. K. Chatterjee, W. P. Abilay, J. M. Jr. Atcantara, B. S. Cia, and H. C. Uerez , 1979. Bioligical constraints to farmers rice yields in three philippine provinces. IRRI , Res. Pap. Ser. 30. International Rice Research Institute, P.O. Box 933, Manila ,Philippines.
10- Fagade, S. O. and S. K. , De Datta, 1971. Leaf area index, tillering capacity, and grain yield of tropical rice as affected by plant density and nitrogen level. Agron. J. 63:503-506.
11- George, J. R., C. I. Rhykerd, C. H. Noller, J. E. Dillon , and J. C. Burus, 1973. Effect of N fertiliztion on dry matter yield, total- N, N recovery, and nitrate - N concentration of tree cool season forage grass species. Agron. J. 64: 211-216.
12- Khan, A.U.1984. Deep placement fertilizers applications for improved fertilizer use efficiency. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America.15(3): 25-32.
13- Mikkelson. D. S. 1987. Nitrogen budgets in flooded soils used for rice production. Plant soil .100: 71-97.
14- Ross, V. E. 1980. Final report of the collaborative rice research project between PARC, Govt of Pakistan and IRRI - philippines.
15- Savant, N. K. , S. K. De Datta, and E. T. Craswell. 1982. Distribution of ammonium nitrogen and ^{15}N uptake by rice after deep placement of urea supergranules in wetland soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 46: 567-573.
16- Yoshida, S. 1981. Fundamentals of rice science. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. pp. 135-147.