

بررسی تغییرات پروتئین دانه گندم از طریق محلول پاشی کود نیتروژن

Evaluation of grain protein concentration of wheat by nitrogen foliar application

محمد لطف الهی*

چکیده

گندم در مراحل مختلف رشد نیاز متفاوتی به ازت دارد بنابراین کاربرد ازت به میزان مشخص و در زمان معین مهم می باشد. هدر رفتن ازت توسط شستشو خطری جدی برای محیط زیست به شمار می آید که با مدیریت صحیح قابل کنترل است. این طرح به منظور بررسی کاربرد محلول پاشی کود ازته در دو زمان پنجه دهی و گلدهی گندم و مقایسه آن با روش رایج کوددهی و تأثیر آن بر عملکرد دانه و پروتئین گندم اجرا شد. طرح در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی شامل ۶ تیمار شامل T1 که در آن کود ازته مصرف نشده، T2 که ثلث کود ازته قبل از کاشت ثلث آن زمان پنجه دهی و ثلث زمان گلدهی، T3 که ثلث کود ازته زمان کاشت ثلث زمان گلدهی و محلول پاشی در زمان پنجه دهی، T4 که ثلث قبل از کاشت، ثلث زمان پنجه دهی و محلول پاشی در زمان گلدهی T5 که ثلث کود ازت قبل از کاشت و ثلث زمان گلدهی و محلول پاشی در زمان پنجه دهی و گلدهی T6 که ثلث قبل از کاشت، ثلث زمان پنجه دهی و محلول پاشی در زمان پنجه دهی و گلدهی اعمال شد. تیمارها در ۴ تکرار و در ۳ سال اجرا شد. میزان فسفر و پتاس و عناصر کم مصرف بر اساس آزمون خاک مصرف شد و مقدار ازت مصرفی از منبع اوره که با توجه به تیمارهای مختلف در هر تقسیط به میزان ۱۰۰ کیلوگرم اوره مصرف شد. در محلول پاشی به میزان ۱۰ کیلوگرم ازت در هکتار استفاده شد. عملکرد کمی و کیفی دانه و کاه بر اساس موازین طرح آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند متغیره دانکن (D. M. R. T) صورت گرفت. هدف از اجرای طرح دستیابی به عملکرد کمی و کیفی بالای گندم نان و افزایش راندمان کودهای ازته، صرفه جویی در مصرف بی رویه کودهای ازته که علاوه بر جنبه اقتصادی از آلودگی محیط زیست نیز جلوگیری می نماید. نتایج سال اول نشان داد که بیشترین عملکرد دانه ۴/۸۴۴ تن در هکتار مربوط به تیمار T6 و بیشترین درصد پروتئین ۱۳/۵۸ مربوط به تیمار T5 بود. نتایج سال دوم نشان داد که بیشترین عملکرد دانه ۸/۴۵۸ تن در هکتار مربوط به تیمار T4 و بیشترین درصد پروتئین ۱۳/۷۲ مربوط به تیمار T2 بود. کلا در سال دوم عملکرد دانه و درصد پروتئین نسبت به سال اول بهتر بود. نتایج سال سوم نشان داد که عملکرد ۵/۰۳۱ تن در هکتار مربوط به تیمار T3 و بیشترین درصد پروتئین ۱۳/۳۱ مربوط به تیمار T5 می باشد به علت شرایط مختلف آب و هوایی در سالهای مختلف نتایج متفاوتی گرفته شده ولی با توجه به میانگین ۳ ساله نتایج و صرفه جویی در ۱/۳ کودهای ازته می توان گفت که بطور متوسط بهترین عملکرد دانه ۵/۶۴۳ تن و درصد پروتئین ۱۳/۳ از تیمار T6 بدست آمده است.

مقدمه

ازت یکی از عناصر غذائی ضروری برای رشد گیاه می باشد. تولید محصولات زراعی به مقدار زیادی تحت تأثیر کاربرد این عنصر قرار می گیرد بنابراین حاصلخیزی خاک و نیتروژن خاک تقریباً مترادف همدیگر هستند. کودهای ازته نقش اساسی در افزایش عملکرد و همچنین بالابردن کیفیت دانه گندم ایفا می کنند. گندم در مراحل مختلف رشد نیاز متفاوتی به ازت دارد، بنابراین کاربرد ازت به میزان مشخص و در زمان معین مهم می باشد. در ارتباط با زمان کوددهی به گندم و عملکرد کمی و کیفی آن آزمایشهای مزرعه ای زیادی در بسیاری از کشورها انجام شده است.

Sarwar, 1976, و (Hunter و Stantord, 1973, Hamid و Strong, 1982 Recous و همکاران، 1988، Smith و همکاران، 1989، Copper و Blakney، 1990 و لطف الهی و همکاران، 1997. با مصرف خاکی ازت به صورت سرک ممکن است مقداری از کود پاشیده شده بین برگها و ساقه تجمع پیدا کرده و به زمین نرسد و همچنین در مقایسه با روش محلول پاشی باید مقدار بیشتری کود مصرف کرد. یکی از راههای جذب ازت توسط گیاه پاشیدن محلول کود اوره روی برگها می باشد و باتوجه به منابع موجود و کارهای تحقیقاتی انجام شده در اغلب نقاط دنیا این امر باعث افزایش پروتئین دانه گندم میگردد. Strong، 1982 گزارش داد که یکی از روشهای مؤثر کود پاشی، محلول پاشی روی شاخ و برگ می باشد. او سه نسبت ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار را به ترتیب در مراحل خوشه دهی، گلدهی و ۱۶ روز بعد از گلدهی بکار برد و مشاهده کرد با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار در مرحله ۱۶ روز بعد از گلدهی درصد پروتئین افزایش یافت. Copper و Blakney با پاشیدن اوره، افزایش ۲/۹ درصد را در پروتئین دانه گندم مشاهده کردند. لطف الهی و همکاران (۱۳۷۸) مشاهده نمود که محلول پاشی گندم با کود ازته همزمان با کاربرد سم فنیتریئون درصد پروتئین را در مقایسه با شاهد (محلول پاشی با سم وبدون کود ازته)

به طور معنی داری افزایش داد و بهترین نتیجه از کاربرد ۸ کیلوگرم اوره در هکتار به دست آمد. نامبرده اعلام می دارد مناسبترین زمان جهت محلول پاشی در مرحله شیری شدن گندم (Zadok75) است. چون در گذشته محلول پاشی همراه بامبارزه با سن بوده است محلول پاشی در بعضی مناطق همراه مرحله شیری شدن نبوده و به این خاطر زمان مناسب از دست می رفته در این آزمایش محلول پاشی در موقع مناسب انجام خواهد شد و وابسته به مبارزه سن نخواهد بود

مواد و روش ها

جهت آماده کردن زمین، عملیات شخم، دیسک و ماله کشی در شهریور ماه هر سال انجام و یک نمونه خاک جهت انجام تجزیه های pH، EC، N، P، K، بافت، O، C، TN و عناصر میکرو برداشته شد و در اجرای طرح اثرات تیمار کودی بر عملکرد کمی و کیفی گندم رقم M-75-10 بررسی شد. براساس آزمون خاک کودهای فسفره، پتاسه و عناصر میکرو مصرف شد. ازت با توجه به نوع تیمار مصرف شد. باتوجه به میزان مواد آلی خاکها که براساس آن مقدار کود ازته تعیین می شود و تجارب قبلی کلاً ۱۵۰ کیلوگرم ازت از منبع اوره که معادل ۳۰۰ کیلوگرم اوره در ۳ نوبت ۱۰۰ کیلوگرم هنگام کاشت، ۱۰۰ کیلوگرم هنگام پنجه زنی و ۱۰۰ کیلوگرم هنگام گلدهی مصرف شد. باتوجه به پائین بودن راندمان مصرف خاکی کودهای ازته و اینکه محلول پاشی در مراحل زایشی نقش موثر در افزایش پروتئین دارد محلول پاشی در ۲ یا ۳ نوبت و کلاً به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار مصرف شد و یکی از هدفها صرفه جویی در میزان کود مصرفی و جایگزین کردن محلول پاشی بجای مصرف خاکی بود. بذور گندم با تراکم ۴۰۰ دانه در مترمربع به وسیله ماشین ردیفکار مجهز (برزرگر) کاشته شد. سطح کرت در ابعاد ۶، ۲/۵ برابر ۱۵ متر مربع بود. میزان آب مصرفی براساس نیاز آبی و شرایط اقلیمی شهرستان کرج به صورت آبیاری نشتی در ۵ تا ۷ نوبت دو

بررسی تغییرات پروتئین دانه گندم از طریق محلولپاشی کود نیتروژن

۳ سال اجرا شد. برداشت در سطح ۶ مترمربع بصورت کف بر انجام و عملکرد دانه و درصد پروتئین آن برحسب موازین طرح آماری فوق محاسبه و مقایسه شد. تیمارهای این طرح در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

نوبت در پائیز و بین ۳ تا ۵ نوبت در بهار مصرف گردید. کلیه عملیات در مرحله داشت شامل مبارزه با علف‌های هرز، دفع آفات، کنترل بیماریها، وجین، سله شکنی و غیره بهنگام و بطوریکه نواخت برای تمامی کرتها انجام شد. این تحقیق در ۶ تیمار و در ۴ تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در

جدول ۱- تیمارهای مختلف کود ازته در مراحل مختلف آزمایش

Table 1-Different nitrogen treatment during the experiment

Different treatment تیمارهای مختلف	Before sowing پیش از کاشت	Tillering پنجه دهی	Flowering گلدهی
T1	-	-	-
T2	1/3 N- fertiliser	1/3 N- fertiliser	1/3 N- fertiliser
T3	1/3 N- fertiliser	Foliar application	1/3 N- fertiliser
T4	1/3 N- fertiliser	1/3 N- fertiliser	Foliar application
T5	1/3 N- fertiliser	Foliar application	1/3 Nfertiliser+ Foliar application
T6	1/3 N- fertiliser	1/3 N fertiliser+ Foliar application	Foliar application

نسبت به شاهد حدود یک تن و چهارصد کیلو گرم افزایش داشته است. درصد پروتئین دانه گندم در سال اول در همه تیمارها نسبت به شاهد بطور معنی داری افزایش داشته و در تیمار T5 که ۱/۳ کود ازته قبل از کاشت و ۱/۳ هنگام گلدهی و محلولپاشی در زمان پنجه دهی و گلدهی صورت گرفته بیشترین درصد پروتئین یعنی ۱۳/۵۸ بدست آمده است که نسبت به شاهد اختلاف معنی داری داشته است.

در سال دوم و سوم علاوه بر اندازه گیری عملکرد دانه، کاه و کل و درصد پروتئین میزان کارآیی مصرف ازت (NUE) و در صد بازیافت ازت (NARF) اندازه گیری شد. برای اندازه گیری NUE تفاضل عملکرد در قطعه کود داده شده را با قطعه کود داده شده بدست آورده و بر مقدار کود مصرفی تقسیم شد. و همچنین برای اندازه گیری NARF تفاضل برداشت ازت در قطعه شاهد (عملکرد دانه * درصد ازت) برداشت ازت در قطعه کود داده شده (عملکرد دانه * درصد ازت) را محاسبه و بر میزان ازت مصرف تقسیم شد.

نتایج و بحث

با توجه به جدول شماره ۲ مشاهده می گردد که عملکرد دانه گندم در سال اول در تیمار T6 که در آن ۱/۳ کود ازته قبل کاشت، ۱/۳ کود ازته در زمان پنجه دهی و محلولپاشی در زمان پنجه دهی و گلدهی بکار رفته نسبت به سایر تیمارها از عملکرد بهتری برخوردار است عملکرد گندم در این تیمار

جدول ۲- تأثیر تیمارهای مختلف کودی در عملکرد دانه و درصد پروتئین در سال اول

Table 2- The effect of different fertiliser treatment on grain yield and protein concentration of wheat in the first year

Different fertiliser treatment تیمارهای مختلف کوددهی	Grain yield (ton/ha) عملکرد دانه	(%) Protein پروتئین
T1	3.456 b	11.30b
T2	4.280a	13.45 a
T3	4.560 a	13.15 a
T4	4.520 a	13.03 a
T5	4.130 a	13.58 a
T6	4.844 a	13.30 a

بدست آمد از لحاظ میزان پروتئین بیشترین میزان پروتئین ۱۳/۷۲ درصد مربوط به تیمار T2 بود که البته از نظر آماری با بقیه تیمارها اختلاف معنی دار نبود. کلاً عملکرد در سال دوم بهتر از سال اول بود.

همانطور که از جدول شماره ۳ مشاهده می گردد در سال دوم بیشترین عملکرد دانه به میزان ۸/۴۵۸ تن، بیشترین درصد بازیافت (NARF) به میزان ۲۹/۳۶ و همچنین بیشترین کارایی (NUE) به میزان ۱۳/۱ کیلوگرم بر کیلوگرم از تیمار T4

جدول ۳- تأثیر تیمارهای مختلف کودی در عملکرد دانه و درصد پروتئین، کارایی نیتروژن و درصد بازیافت ازت در سال دوم

Table 3- The effect of different fertiliser treatment on grain yield, protein concentration, NUE and NARF in the second year

Different fertiliser treatment تیمارهای مختلف کوددهی	Grain yield (ton/ha) عملکرد دانه	Straw yield (ton/ha) عملکرد کاه	Total yield (ton/ha) عملکرد کل	Protein (%) پروتئین	NUE kg/kg کارایی مصرف نیتروژن	NARF (%) درصد بازیافت نیتروژن
T1	6.583c	10.690a	17.280b	12.44a	-	-
T2	7.104bc	11.730a	18.830b	13.72a	3.775bc	19.29 abc
T3	7.437 bc	10.440 a	17.870b	13.26a	5.97 bc	20.93 abc
T4	8.458ab	11.460a	19.920 ab	12.44a	13.10 ab	29.36 ab
T5	8.062abc	10.440a	18.500b	12.78 a	7.617 bc	19.50 abc
T6	7.375bc	10.670a	18.040b	13.52a	4.078 bc	15.51 bc

کیلوگرم بر کیلوگرم از تیمار T3 بدست آمد از لحاظ میزان پروتئین بیشترین میزان پروتئین ۱۳/۳۱ درصد مربوط به تیمار T5 بود که البته از نظر آماری با تیمار T1 اختلاف معنی دار بود.

با توجه به جدول شماره ۴ در سال سوم بیشترین عملکرد دانه به میزان ۵/۰۳۱ تن، بیشترین درصد بازیافت (NARF) به میزان ۳۹/۷۸ و همچنین بیشترین کارایی (NUE) به میزان ۱۳/۳۲

بررسی تغییرات پروتئین دانه گندم از طریق محلولپاشی کود نیتروژن

جدول ۴- تأثیر تیمارهای مختلف کودی در عملکرد دانه و درصد پروتئین، کارایی ازت و درصد بازیافت ازت در سال سوم
Table 4 -The effect of different fertiliser treatment on grain yield, protein concentration, NUE and NARF in the third year

Different fertiliser treatment تیمارهای مختلف کوددهی	Grain yield (ton/ha) عملکرد دانه	Straw yield (ton/ha) عملکرد کاه	Total yield (ton/ha) عملکرد کل	Protein (%) پروتئین	NUE kg/kg کارایی مصرف نیتروژن	NARF (%) درصد بازیافت نیتروژن
T1	3.125c	8.343 a	11.469 abc	11.79 b	-	-
T2	4.423 ab	8.425 a	12.656 abc	13.28 a	8.013 b	29.34 b
T3	5.031 a	9.343 a	14.375 abc	12.91 ab	13.32 ab	39.78 ab
T4	4.712 a	8.725 a	13.438 abc	12.58 ab	11.09 ab	32.04 b
T5	4.306 a	8.381 a	12.688 abc	13.31 a	6.08 bc	22.38 b
T6	4.712 a	8.506 a	13.219 abc	13.09 a	8.170 b	26.15 b

اهمیت مصرف کودهای ازته در عملکرد دانه و درصد پروتئین را نیز نشان می‌دهد زیرا همه تیمارهایی که در آنها کودهای ازته مصرف شده (T2 تا T6) در مقایسه با تیماری که در آن کود ازته مصرف نشده (T1) بطور معنی‌داری از عملکرد دانه و درصد پروتئین بهتری برخوردار بودند ولی چون در تیمار T6 کودهای ازته صرفه جوئی شده این تیمارها به عنوان بهترین انتخاب شد.

کلاً عملکرد در سال دوم بهتر از سال اول بود. گرچه شرایط آب و هوای مختلف در سالهای مختلف باعث شده تا نتایج یکسان گرفته نشود ولی با توجه به میانگین ۳ ساله طرح (جدول شماره ۵) و مسئله صرفه جویی در مصرف کودهای ازتی بطور نسبی تیمار T6 که در آن به میزان کودهای ازته صرفه جوئی شده با عملکرد ۵/۶۴۳ تن و درصد پروتئین ۳/۳ بهترین تیمار بوده است. میانگین ۳ ساله طرح (جدول شماره ۴)

جدول ۵- تأثیر تیمارهای مختلف کودی در عملکرد دانه و درصد پروتئین (میانگین ۳ ساله)
Table 5- The effect of different fertiliser treatment on grain yield and protein concentration of wheat (average of 3 years)

Different fertiliser treatment تیمارهای مختلف کوددهی	Grain yield (ton/ha) عملکرد دانه	Protein (%) پروتئین
T1	4.388 b	11.84 b
T2	5.203 a	13.48 a
T3	5.676 a	13.11 a
T4	5.896 a	12.68 a
T5	5.499 a	13.22 a
T6	5.643 a	13.30 a

References

منابع

ملکوتی، محمدجعفر، محمد لطف الهی، ۱۳۸۰. اثر محلول پاشی کودازته همراه با سم فنیترتون روی پروتئین دانه گندم. گزارش نهائی شماره ۱۱۱۷ سازمان تات، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

Copper, J. L., and A. B. Blakeny. 1990. The effect of two forms of nitrogen fertilizer applied near anthesis on the grain quality of irrigated wheat. *Aust. J. Exp. Agric.* 30, 615-619.

Hamid, A., and G. Sarwar. 1976. Effect of split application on N uptake by wheat from N labelled ammonium-nitrate and urea. *Exp. Agric.* 12, 189-193.

Hunter, A. A., and G. Stanford. 1973. Protein content of winter wheat in relation to rate and time of nitrogen fertilizer application. *Agron. J.* 95, 772-774.

Lotfollahi, M., A. M. Alston, and G. K. McDonald. 1997. Effect of nitrogen fertilizer placement on protein concentration of wheat under different water regimes. *Aust. J. of Agri. Res.* 18, 241-250.

Mason, M. G., A. M. Rowley and D. J. Quayle. 1972. The fate of urea applied at various intervals after sowing of a wheat crop on sandy soil in western Australia. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 12, 171-175.

Recous, S., J. M. Machet, and B. Mary. 1998. The fate of labelled N urea and ammonium nitrate applied to a winter wheat crop. Plant uptake and N efficiency. *Plant and Soil* 112, 215-224.

Smith, C. J., J. R. Freney, S. L. Chapman and I. E. Galbally. 1989. The fate of urea nitrogen applied to irrigated wheat at heading. *Aust. J. Agric. Res.* 40-951-963.

Strong, W. /M. 1982. Effect of late application of nitrogen on the yield and protein content of wheat. *Aus. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 22, 54-61.

Zadoks, J. C., T. T. Chang and C. F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages at cereals *Weed Research*, 14, 415-421.