مطالعات اثرات کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد جو و تغییرپذیری برخی عناصر در خاک در شرایط دیم

الناز حسین زاده چوان[1]، ولی فیضی اصل[2]، کاظم هاشمی مجد[3]

1- دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی - اردبیل

2- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم - مراغه

3- استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی- اردبیل
آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده (hosseinzadeh_75@yahoo.com)

چکیده

به منظور مطالعه اثرات کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن (صفر، 30، 60، 90 و 120 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) بر روی عملکرد 5 رقم و ژنوتیپ جو دیم (سهند، آبیدر، دایتون/ رانی، آلفا/ گومهوروییت/ سونجا و بی سی 74-2) و همچنین تغییرپذیری پتاسیم، سدیم و نیترات و آمونیوم در خاک این پژوهش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت فاکتوریل در 4 تکرار در سال زراعی 88-87 در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم (مراغه) به اجرا در آمد. نتایج نشان داد که کاربرد نیتروژن توانست عملکرد دانه جو را به طور متوسط 536 کیلوگرم در هکتار افزایش دهد وه این افزایش از لحاظ آماری در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار بود. همچنین با استفاده از تجزیه به مولفه‌های اصلی مشخص شد که اولاً عملکرد دانه جو به دو عامل نیتروژن مصرفی و غلظت پتاسیم در خاک از ویژگی‌های مورد مطالعه در این پژوهش بستگی دارد. ثانیاً غلظت آمونیوم و پتاسیم قابل دسترس در خاک همبستگی منفی داشت و این گویای آزادسازی بیشتر پتاسیم در تیمارهای مصرف نیتروژن بود.

کلمات کلیدی: نیتروژن، پتاسیم قابل دسترس، جو، شرایط دیم

مقدمه

نیتروژن عنصری مهم و حیاتی برای رشد گیاهان به شمار می‌رود که امروزه مدیریت آن توسط بشر قابل تنظیم است (لاگرید و همکاران، 1999). محصولات زراعی یکساله همانند جو در طول دوره رشد نیاز به مقادیر فراوان نیتروژن قابل جذب دارند و پاسخ آنان به کاربرد نیتروژن به عوامل منعددی از جمله خصوصیات سیستم ریشه گیاه، میزان آب خاک و مقدار نیتروژن معدنی موجود در خاک بستگی دارد (زیمانسکا (1980). اگرچه تولید اقتصادی جو در شرایط دیم به مصرف کودهای نیتروژنی دارد اما کاربرد این کودها در پای بوته تغییراتی را منجر می‌شود که این تغییرات نیز در تغذیه جو می‌تواند تاثیرگذار باشد. از جمله این موارد جایگزینی آمونیم حاصل از مصرف کودهای نیتروژنی به ویژه اوره با پتاسیم می‌باشد. پژوهشگران زیادی این موضوع را مورد بحث قرار داده‌اند (بلک و وارینگ، 1972؛ کوئینزن، 1993؛ کلیچ و همکاران، 1999). لذا این پژوهش نیز به منظور بررسی تغییرپذیری مقادیر آمونیوم و پتاسیم قابل دسترس در محدوده ریشه ژنوتیپ‌های مختلف جو دیم به اجرا درآمد.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر مقادیر مصرف نیتروژن در عملکرد ژنوتیپ‌های مختلف جو دیم و غلظت برخی عناصر در خاک، پژوهشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) به صورت فاکتوریل با 5 مقدار مصرف نیتروژن (صفر 30، 60، 90 و 120 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) بر روی 5 رقم و ژنوتیپ جو (سهند، آبیدر، دایتون/ رانی، آلفا/ گومهوروییت/ سونجا و بی سی 74-2) در 4 تکرار در سال زراعی 88-87 در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم (مراغه) به اجرا آمد. نیتروژن از منبع اوره به کمک دستگاه کاشت آزمایشی مجهز به سیستم جایگذاری کود همزمان با کاشت زیر بستر بذر مصرف شد (فیضی اصل و همکاران، 2005) فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل بر اساس کمبود از حد بحرانی (فیضی اصل و همکاران، 1383) این عنصر برای غلات دیم به صورت یکنواخت برای تمامی تیمارها و به صورت جایگذاری مصرف شد.

در مرحله ظهور سنبله نمونه خاک از اعماق 40-0 سانتی‌متری جهت تعیین عناصر غلظت پتاسم، سدیم، آمونیوم و نیترات تهیه شد. در زمان رسیدگی کامل عملکرد دانهعیین گردید. نتایج حاصل از این پژوهش با استفاده از نرم افزار GenStat12 تجزیه واریانس شد و مقایسات میانگین از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

نتیجه‌گیری

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر نیتروژن بر روی عملکرد دانه، غلظت پتاسیم، سدیم و آمونیوم در خاک در سطح احتمال 1 درصد و بر روی غلظت نیترات در خاک در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار بود. اثر ژنوتیپ بر روی غلظت پتاسیم در سطح احتمال 1 درصد و بر روی سدیم و نیترات خاک در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار بود. اثرات متقابل نیتروژن و ژنوتیب بر روی غلظت نیترات در سطح احتمال 1 درصد معنی دار بود (جدول 1).

جدول 1- تجزیه واریانس برای عملکرد دانه و غلظت سدیم، پتاسیم، نیترات و آمونیوم در خاک

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		عملکرد دانه	پتاسیم	سدیم	نیترات	آمونیوم
بلوک	3	2802503	81924	542.2	293.6	282.1
نیتروژن	5	1306802	216821	468.7	385.8	491.8
ژنوتیپ	4	247301	218903	335.3	396.2	507.9
نیتروژن * ژنوتیپ	20	93563	91822	307.3	360.8	274.9
خطا	87	231653	61683	156.1	154	251
ضریب تغییرات (درصد)		28.7	39.2	107.6	47.7	68.1

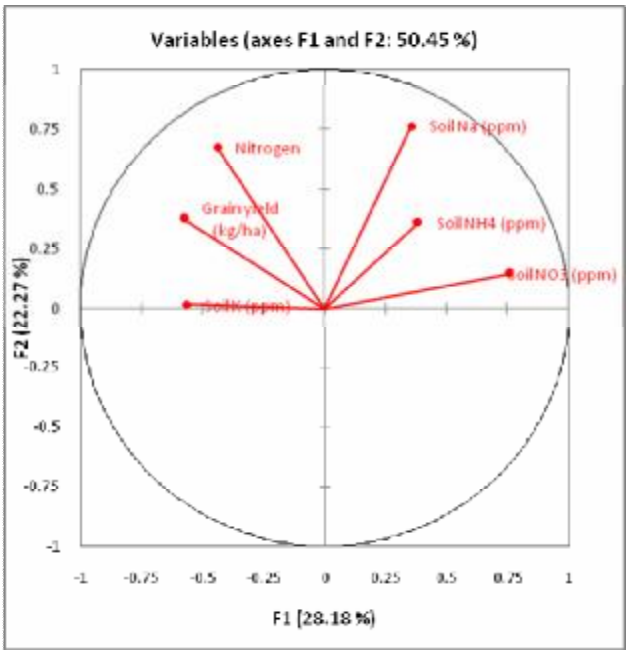
نتایج مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه نشان داد که بیشترین میزان عملکرد دانه جو (1977 کیلوگرم در هکتار) از مصرف 80 کیلوگرم نیتروژن در هکتار و کمترین میزان آن از تیمار شاهد (1233) به دست آمد. مطابق این نتایج متوسط عملکرد دانه در تیمارهای مصرف نیتروژن 43 درصد (536 کیلوگرم در هکتار) افزایش نسبت به تیمار شاهد داشت (جدول 2).

جدول 2- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه برای مقادیر مختلف مصرف نیتروژن

نیتروژن	عملکرد دانه	پتاسیم	سدیم	نیترات	آمونیوم
	($kg.ha^{-1}$)	($mg.kg^{-1}$)			
0	1233 c	591.7 bc	5.75 c	25.52 ab	27.77 ab
20	1646 b	729.6 ab	7.51 bc	27.57 ab	16.87 b
40	1641 ab	532.3 c	18.25 a	32.09 a	28.52 a
60	1866 ab	557.1 c	12.32 abc	28.91 ab	22.76 ab
80	1977 a	597.8 bc	9.90 abc	21.00 b	25.67 ab
120	1713 ab	794.3 a	15.91 ab	21.19 b	17.97 ab
LSD5%	302.5	156.1	7.85	7.8	10.01

بررسی مقایسه میانگین غلظت عناصر در خاک ارتباط خاصی را بین این عناصر نشان نداد، لذا از تجزیه به مولفه‌های اصلی به عنوان ابزار شناسایی ارتباط‌های منطقی استفاده شد (شکل 1). مطابق این روش در مولفه اول نیتروژن با ضریب بیشترین مقدار واریانس تغییرات را به خود اختصاص داد که همبستگی مثبتی با غلظت آمونیوم و سپس سدیم در خاک داشت. صفات یاد شده در هر دو مولفه اول و دوم ضریب مثبت را داشتند. در مولفه دوم غلظت سدیم در خاک با ضریب مثبت بیشترین واریانس تغییرات را به خود اختصاص داد. مطابق این نتایج مقادیر در خاک تقریبا ارتباطی با میزان نیتروژن مصرفی نداشت این در حالی است که غلظت‌های سدیم و پتاسیم در خاک همبستگی مثبتی با میزان نیتروژن مصرفی داشتند. همچنین عملکرد جو دیم در این پژوهش همبستگی بالایی با میزان نیتروژن مصرفی و غلظت پتاسیم در خاک نشان داد، این در حالی است که با غلظت نیترات در خاک همبستگی منفی و با غلظت آمونیوم نیز هیچگونه ارتباطی نداشت. بر اساس نتایج مقایسه میانگین نیز بیشترین عملکرد دانه از رقم بی سی به میزان 1813 کیلوگرم در هکتار به دست آمد که این تیمار بیشترین غلظت پتاسیم قابل جذب را در اطراف ریشه به خود اختصاص داد (جدول 3). همچنین تجریه به مولفه‌های اصلی نشان داد که غلظت آمونیوم با

پتاسیم در خاک همبستگی منفی داشت، به نحوی که با افزایش میزان پتاسیم در خاک غلظت آمونیوم کاهش یافته و برعکس با افزایش میزان آمونیوم در خاک غلظت پتاسیم سیر نزولی داشته است که این نتایج از طریق همبستگی ساده و مقایسات میانگین قابل درک نبود (شکل 1). از سوی دیگر کاربرد نیتروژن باعث افزایش میزان پتاسیم خاک شده است، زیرا این دو بردار همبستگی مثبتی با یکدیگر دارند. کوئینزن (1993) تاثیر آمونیوم را بر روی آزادسازی و تثبیت پتاسیم در 8 سری خاک مورد مطالعه قرار داد. ایشان نیز گزارش نمودند که در خاک‌های تیمار شده با آمونیوم، مقدار پتاسیم قابل دسترس در خاک در شرایط غرقابی و همچنین توالی خشک و مرطوب شدن افزایش یافت و بعد از 7 روز کاربردن آمونیوم مقدار تثبیت پتاسیم به میزان 17/8-4/7 درصد کاهش یافت. کلیچ و همکاران (1999) عکس این موضوع را در ترکیه گزارش نمودند. آنها با انجام پژوهشی به این نتیجه رسیدند که کاربرد پتاسیم توانست از تثبیت آمونیوم در خاک جلوگیری کند و مقدار آن را در خاک افزایش دهد.



شکل 1- توزیع شماتیک وزن عملکرد دانه و عناصر مختلف در مولفه‌های اول و دوم

جدول 3- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در ژنوتیپ‌های مختلف جو دیم

ژنوتیپ	عملکرد دانه ($kg.ha^{-1}$)	پتاسیم	سدیم	نیترات	آمونیوم
		($mg.kg^{-1}$)			
آبیدر	1663 a	679.3 ab	6.92 b	24.14 b	21.01 ab
آلفا	1532 a	511.9 c	15.75 a	32.97 a	22.00 ab
بی سی	1813 a	763.1 a	14.99 a	24.89 b	24.17 ab
دایتون	1717 a	580.4 bc	9.38 ab	22.43 b	18.49 b
سهند	1672 a	634.3 abc	11.00 ab	25.79 b	30.64 a
LSD5%	276.2	142.5	7.17	7.12	9.14

قدردانی

از جناب آقای دکتر غفاری ریاست محترم مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور و بخش تحقیقات مدیریت منابع مؤسسه و مسئولین آزمایشگاه خاکشناسی دانشگاه محقق اردبیلی به منظور همکاری و تامین امکانات مورد نیاز این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

فیضی‌اصل، ولی، رحیم کسرایی، محمد مقدم و غلامرضا ولیزاده. 1383. بررسی تشخیص کمبود و محدودیت‌های جذب عناصر غذایی با استفاده از روش های مختلف با مصرف کودهای فسفر و روی برای گندم دیم رقم سرداری. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد 11، شماره 3، ص 33-23.

Black. AS., Waring.SA. 1972. Ammonium fixation and availability in some cereal producing soil in Queensland. Australian journal of Soil Research. 10.2. 197-207.

Feiziasl, V., Gh. R. Valizadeh, M. Pala, H. Ketata, and H. Siadat. 2005. Soil fertility management and crop establishment for the sustainability of cereal based system in dry highland of North Western Iran. In: 93-107. A. Beltagy and M. C. Saxena (eds). Sustainable Development and Management of Drylands in the Twenty-first Century. Proceeding of the seventh International Conference on the Development of Drylands, 14-17 September 2003, Tehran, Iran (Full paper).

Kilich. K., Derici . M. R., Saltali. K. 1999. The Ammonium Fixation in Great Soil Groups of Tokat Region and Some Factors Affecting The Fixation:I.The Affect of Potassium on Ammonium Fixation. Tr. J. of Agriculture and Forestry. 23: 673- 678.

Laegreid, M., O. C. Bockman and E. O. Kaarstad. 1999. Agriculture, Fertilizers and the environment. Norsk Hydro, ASA,Porsgrunn, Norway. 294P.

Qinzhen. F. 1993. Influence of Ammonium on Release and Fixation of Potassium in Soil. Acta Pedological Sinica. 03.

Szymanska, L. 1980. Early assessment of the intensive character in winter wheat and spring barley on the basis of the response to N of their seminal roots. Hodowla Roslin, Aklimatyzzacja i Nasiennictwo. 24: 203-210.