



اثر زئولیت بر جذب و کارایی بازیافت کود پتاسیم

گزل نوبخش¹، اسماعیل دردی پور²، فرهاد خرمالی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

2- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

3- دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده: g.nobakhsh@yahoo.com

چکیده

قابلیت استفاده و کارایی بازیافت کودها، بوسیله مواد اصلاح کننده‌ای مثل زئولیت بدلیل اثرات شان در تحرک عناصر غذایی، تحت تاثیر واقع می‌گردد. بررسی اثر زئولیت بر جذب پتاسیم توسط گیاه و کارایی بازیافت کود پتاسیمی می‌تواند بسیار با اهمیت باشد. این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در چهار تکرار بر روی کشت گلخانه‌ای ذرت انجام شد. فاکتورها شامل سه نوع خاک، سه سطح زئولیت و سه سطح پتاسیم بودند. نتایج نشان داد که اثر کود پتاسیم بر جذب پتاسیم توسط گیاه و کارایی بازیافت کود پتاسیم، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ولی زئولیت اثر معنی‌داری بر آن نداشت.

کلمات کلیدی: پتاسیم، ذرت، زئولیت

مقدمه

ذرت (*Zea mays L.*) از جمله گیاهان پتاسیم دوست با دوره رشد کوتاه و عملکرد بالا و در عین حال از محصولات راهبردی کشور است. تغذیه مناسب و کافی این گیاه باعث افزایش کمیت و کیفیت آن می‌شود. نیاز ذرت به پتاسیم با ازت برابری می‌کند. با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد زئولیت‌ها از قبیل قابلیت تبادل کاتیونی بالا، وفور قابل توجه زئولیت‌های طبیعی در کشور، استخراج آسان و سرانجام قیمت اقتصادی مناسب، بکارگیری این ترکیبات همراه با کودهای شیمیایی می‌تواند تاثیر کودهای شیمیایی را افزایش و باعث مصرف بهینه آنها شود. Hartman و همکاران (1986) و Pisanu و همکاران (2007) به این نکته اشاره داشتند که زئولیت راندمان استفاده از عناصر را بالا می‌برد و زئولیت اشباع شده با آمونیوم می‌تواند نیتروژن مورد نیاز گیاه را مؤثرتر تأمین نماید. Hershey و همکاران (1980) و Carolino و همکاران (1998) نشان دادند که زئولیت، پتانسیل جذب سطحی K^+ از کودهای شیمیایی را دارد و آبشویی را کاهش می‌دهد و بعنوان یک کود پتاسیم کندرها استفاده می‌شود. ضیائیان (1385) در بررسی اثرات کاربرد پتاسیم و روی در زراعت ذرت علوفه‌ای گزارش داد که مصرف توام و منفرد پتاسیم و روی موجب ایجاد اختلاف معنی‌داری در عملکرد علوفه، غلظت‌ها و جذب این عناصر شد. بنا بر گزارش Krauss (1994) مقدار برداشت پتاسیم توسط ذرت حتی از نیتروژن بیشتر است. ملکوتی و غیبی (1379) گزارش کردند که ذرت برای تولید 9 تن دانه در هکتار میزان 280 کیلوگرم پتاسیم از یک هکتار خاک جذب می‌کند. نجف علیزاده (1385) در



بررسی تاثیر مصرف زئولیت طبیعی و کود پتاسیم بر عملکرد کمی و کیفی توتون گزارش نمود مصرف 3000 کیلوگرم در هکتار زئولیت و 200 کیلوگرم در هکتار کود پتاسیم موجب افزایش کارایی بازیافت کود پتاسیم شد.

مواد و روشها

سه سری خاک غالب استان گلستان براساس میزان رس و پتاسیم آنها انتخاب و آزمایش اختصاصی روی آنها انجام شد. این آزمایش در قالب فاکتوریل در پایه طرح کاملاً تصادفی با سه فاکتور شامل: سه نوع خاک [سری جعفرآباد (دارای رس و پتاسیم پایین)، سری علیآباد (دارای رس و پتاسیم بالا) و سری کردکوی (دارای رس و پتاسیم متوسط)]، دو منبع زئولیت طبیعی ایران (بدون زئولیت، 8 گرم زئولیت سمنان بر کیلوگرم خاک و 8 گرم زئولیت زنجان بر کیلوگرم خاک) و کود پتاسیمی به صورت آزمایش گلدانی در چهار تکرار انجام شد. کود پتاسیمی در سه سطح شامل بدون کود، 100 میلی‌گرم پتاسیم بر کیلوگرم خاک از منبع کلرید پتاسیم و زئولیت اشباع شده با پتاسیم، قبل از کاشت به گلدانها اضافه شدند. ازت، فسفر و عناصر کم‌مصرف، براساس نتایج آزمون خاک به همه گلدان بطور یکسان اضافه شدند. پنج عدد بذر جوانه زده ذرت علوفه‌ای رقم سینگل گراس 704 (*Zea mays L.*) در عمق سه سانتیمتری خاک در هر گلدان کشت شدند. گلدانها با آب مقطر آبیاری شدند. در مرحله دو برگی با انتخاب سه گیاه یکنواخت، گلدانها تنک شدند. شش هفته بعد از کشت، گیاهان از دو سانتیمتر بالای خاک کف بر و وزن تر آنها توزین شدند. سپس نمونه‌ها در 70°C آون خشک شدند و با ترازوی حساس با دقت 0/01 گرم وزن ماده خشک آنها ثبت گردید. میزان پتاسیم در گیاه نیز با روش خاکستری و عصاره‌گیری با HCl (2M) بوسیله دستگاه فلیم فتومتر اندازه‌گیری شد (Helmke و Sparks، 1996) و میزان جذب پتاسیم تعیین گردید. کارایی بازیافت کود پتاسیم، مقدار عنصر غذایی جذب شده توسط گیاه بازاء هر واحد عنصر غذایی مصرفی است و بصورت درصد بیان می‌شود و طبق معادله زیر محاسبه می‌گردد:

$$[1] \quad \text{مقدار جذب عنصر در تیمار کودی} - \text{مقدار جذب عنصر در تیمار شاهد} \\ \text{کارایی بازیافت ظاهری عنصر غذایی} = \frac{\text{مقدار جذب عنصر در تیمار کودی} - \text{مقدار جذب عنصر در تیمار شاهد}}{\text{مقدار کود مصرف شده}} \times 100$$

در نهایت تجزیه واریانس و آزمون مقایسات میانگین تیمارها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (1990) انجام گرفت.

نتایج و بحث

جذب پتاسیم

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر کود پتاسیم و نوع خاک بر جذب پتاسیم توسط گیاه، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ولی زئولیت اثر معنی‌داری بر آن نداشت (جدول، 1). نتایج آزمون مقایسات میانگین نشان داد که بیشترین پتاسیم جذب شده توسط گیاه در تیمارهای مصرف زئولیت مشاهده شد، اگرچه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشتند.



حداکثر مقدار پتاسیم جذب شده در سری کردکوی و کمترین مقدار آن در سری علی‌آباد مشاهده شد. همچنین تیمارهای زئولیت اشباع شده با پتاسیم و زئولیت مخلوط با پتاسیم بیشترین مقدار پتاسیم جذب شده توسط گیاه را داشت و کمترین مقدار جذب پتاسیم مربوط به تیمار بدون پتاسیم بود. Kavooosi (2007) اظهار داشت که اثر زئولیت بر جذب پتاسیم بوسیله برنج در آزمایش خود، معنی‌دار نبود. نجف‌علیزاده (1385) نشان داد که اثر سطوح کود پتاسیم بر جذب پتاسیم توسط گیاه در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار بود ولی اثر زئولیت بر آن معنی‌دار نبود.

کارایی بازیافت کودپتاسیم

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر کود پتاسیم بر کارایی بازیافت کودپتاسیم، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ولی زئولیت و نوع خاک اثر معنی‌داری بر آن نداشتند (جدول 1). نتایج آزمون مقایسات میانگین نشان داد که بیشترین کارایی بازیافت کودپتاسیم در تیمار زئولیت سمنان مشاهده شد، اگرچه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشتند. بیشترین و کمترین کارایی بازیافت کودپتاسیم بترتیب در سری‌های جعفرآباد و علی‌آباد مشاهده شد. همچنین تیمار زئولیت مخلوط با پتاسیم بالاترین درصد بازیافت کود پتاسیم را نشان داد. نجف‌علیزاده (1385) نشان داد که مصرف زئولیت طبیعی و کود پتاسیم، موجب افزایش کارایی بازیافت کود پتاسیم می‌شود.

جدول 1- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

میانگین مربعات			منابع تغییرات
کارایی بازیافت پتاسیم	جذب پتاسیم توسط گیاه	درجه آزادی	
1742/1 ns	0/779 **	2	نوع خاک
724/1 ns	0/068 ns	2	نوع زئولیت
4129/9 **	0/229 **	2	تیمار پتاسیم
2294/6 ns	0/028 ns	4	خاک × زئولیت
1821/8 ns	0/151 ns	4	خاک × پتاسیم
1197/8 ns	0/105 ns	4	زئولیت × پتاسیم
2909/6 ns	0/089 ns	8	خاک × زئولیت × پتاسیم
34445/1	1/6	81	خطای آزمایشی
49263/8	3	107	کل
323/5	25/4		ضریب تغییرات (%)

ns، *، **: به ترتیب بدون اثر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد



جدول 2 - مقایسات میانگین صفات مورد بررسی (آزمون LSD)

کارایی بازیافت پتاسیم (%)	جذب پتاسیم در گیاه (گرم بر گلدان)	فاکتورها
خاک:		
11 a	0/505 b	سری جعفرآباد
1/2 b	0/471 b	سری علی آباد
6/9 ab	0/666 a	سری کردکوی
زئولیت:		
5/6 a	0/514 a	بدون زئولیت
3/6 a	0/574 a	زئولیت زنجان
9/8 a	0/554 a	زئولیت سمنان
پتاسیم:		
0/0 b	0/486 b	صفر
4/4 b	0/596 a	اشباع با زئولیت
14/7 a	0/560a	مخلوط با زئولیت

حروف مشترک در هر ستون در سطح 5 درصد احتمال، معنی دار نیست

منابع

ضیائیان ع، 1385. اثرات کاربرد پتاسیم و روی در زراعت ذرت علوفه‌ای. مجله علوم خاک و آب، جلد 20، شماره 1: 42-35.
ملکوتی م و غیبی م، 1379. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی در خاک، گیاه و میوه در راستایی افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات استراژتیک کشور (چاپ دوم با بازنگری کامل)، نشر آموزش کشاورزی معاونت تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.
نجف علیزاده س، 1385. بررسی تأثیر مصرف زئولیت طبیعی و کود پتاسیم بر عملکرد کمی و کیفی توتون وارسته کوکر 347. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه گیلان.

Carlino JL, Williams KA and Allen ER, 1998. Evaluation of zeolite based soilless root media for potted Chrysanthemum production. Hort. Technol. 8: 373-378.

Hartman PL, Mill HA and Jones JB, 1986. The influence of nitrate: Ammonium ratios on growth, fruit development and element concentration floradel tomato plant. Scientia Horticulturae 111: 487-490.

Helmke PA and Sparks DL, 1996. Lithium Sodium potassium Rubidium and Cesium. Pp. 551-574. In: Sparks DL, et al. (eds). Methods of Soil Analysis, Part 3. Chemical Methods. SSSA and ASA, Madison, WI, USA.

Hershey DR, Paul JL and Carson RM, 1980. Zeolite. HortScience 15: 87-89.

Kavoosi M, 2007. Effects of zeolite application on rice yield, nitrogen recovery, and nitrogen use efficiency. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 38: 69-76.

Krauss A, 1994. Potassium in soils: dynamics and availability. Iran Agrofood Export Promoteion Center, Tehran, Iran.

Pisanu A, Manca B, Mule P, Chessa F and Meloni S, 2007. Amended soils with natural zeolites: analysis of two-year tests on greenhouse tomato. Acta Horticulture 747: 211-218.

SAS-Institute. 1990. Procedure guide for personal computers. Version 6. 4th ed., SAS Inst., Cary, NC.