تاثیر کود فسفر بر راندمان و درصد فسفر در اندام های هوایی ارقام برنج

عبدالعلی گیلانی[1]، محمد هادی موسوی فضل[2]، سامی جلالی[3]

1- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
2- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
3- کارشناس برنج، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
gilani.abdolali@yahoo.com

چکیده

این آزمایش با هدف تعیین تاثیر کود فسفره بر راندمان مصرف و میزان تغییرات آن در اندام های هوایی، به صورت کرت‌های یک بارخرد شده، بلوک‌های کامل تصادفی، دو عامل(کود فسفره و رقم) و سه تکرار به مدت سه سال اجرا گردید. 5 رقم (عنبوری قرمز1،2 و چمپای6،16 و دانیال و چهار سطح کودی (0،25،50 و 75) به ترتیب در کرت های اصلی و فرعی بررسی شدند. نتایج نشان داد. بازیافت ظاهری و نیز راندمان مصرف فسفر درسطح 25 کیلوگرم درهکتار به ترتیب با میانگین 8/2 و 64/1 درصد بیشترین مقادیر را داشت.

کلمات کلیدی: اندام هوایی، برنج، راندمان مصرف، فسفر، کود

مقدمه

فسفر یکی از عناصر غذایی ضروری در برنج است. که باعث تحریک در سیستم ریشه‌دهی گیاه، تسریع در ظهور خوشه‌ها و رسیدگی، افزایش قدرت پنجه‌زنی و بازیافت نشا و نیز بهبود کیفیت و ارزش غذایی آن می شود. با توجه به تحرک کم فسفر در داخل خاک و شرایط ویژه کشت غرقابی در زراعت برنج، مدیریت کود فسفره از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. همچنین به دلیل اقتصادی، محدودیت منابع فسفر و نیز جهت دستیابی به عملکرد مطلوب، تأمین و تعیین مقدار کافی فسفر از طریق تغییر شرایط شیمیایی خاک یا کاربرد مقدار مناسب می‌تواند باعث افزایش راندمان جذب آن توسط گیاه برنج گردد. اما باتوجه به تفاوت موجود در ارقام برنج استان (محلی و پرمحصول)، شرایط میکروکلیمایی و خصوصیات خاک، میزان آب قابل دسترس و دانش فنی زارعین برنجکار در مدیریت مزرعه، مطالعه نقش عنصر فسفر در طی فرآیند کلی رشد و نمو و واکنش متقابل ارقام برنج می‌تواند با دست‌یابی به مقدار دقیق مصرف و حداکثر راندمان آن، در جلوگیری از مصرف بی رویه و یا تأمین کافی فسفر در مناطق دارای کمبود بسیار مفید باشد و از طریق افزایش کمی و کیفی تولید، ضمن کاهش هزینه، باعث بهبود وضغیت اقتصادی زارعین برنجکار شود بنابراین، آزمایش به منظور تحقق اهداف مزبور طراحی و اجرا گردیده است. نقشه حاصل‌خیزی خاک مربوط به عنصر فسفر در هندوستان نشان داد که میزان بازیافت فسفر مصرف شده به ندرت بیش از 20 درصد است (4). فاگریا (1989) در بررسی بر روی میزان توزیع فسفر در ریشه و اندام‌های هوایی دو رقم دیم و آبی برنج نشان داد که در رقم آبی IRI41 ، تقریباً 50 درصد فسفر و رقم دیم IAC164 حدود 25 درصد ازکل فسفر جذب شده توسط گیاه به دانه منتقل می‌شود و با افزایش سطح پتاسیم در محیط رشد، انتقال فسفر به دانه‌ها نیز افزایش یافت (3). افزایش

میزان فسفر موجود در پهنک برگ برنج تا حدود 0/2 درصد، میزان پنجه‌زنی را افـزایش داد امـا مقـادیر بیـشتر فـسفر تأثیری بر روی پنجه‌زنی نداشت. همچنین میزان بحرانی فسفر در خاک برای انجام فتوسنتز فعال در حدود 0/4درصد از P2O5 گزارش گردید(6). شیگا و همکاران (1976) گزارش نمودند که غلظت بحرانی فسفر در گیاه برای پنجـه‌زنـی می‌تواند متأثر از درجه حرارت باشد به طوریکه در منطقه هوکایدو (ژاپن) تعداد پنجه در واحـد سـطح تـا حـدود 0/35 درصد فسفر در پهنک برگ افزایش یافت (5). سیاوشـی (1376) بـا بررسـی سـه سـاله مقـادیر فـسفر و ازت در بـرنج عنبربوی قرمز، استان ایلام اعلام نمود حد بحرانی برای مصرف فسفر در برنج استان ppm 10 می باشـد. در صـورتیکه میزان فسفر قابل جذب خاک بیش از این مقدار باشد نیاز به مصرف کود فسفر نیست (2). زنگنه سال (1371) طی یک بررسی سه ساله در رابطه با اثرات ازت و فسفر در برنج رقم اهواز1، گزارش نمودند که مـصرف 135 گـرم ازت خـالص باعث افزایش معنی دار عملـکرد می گـردد و هرگونـه مـصرف فـسفر بایـستی بـا توجـه بـه شـرایط غرقـابی خـاک و میزان‌فسفرقابل‌جذب آن صورت گیرد (1).

مواد و روشها

این پژوهش با هدف تعیین مقدار مناسـب و بـالاترین رانـدمان مـصرف کـود فـسفره در هریـک از ارقـام بـرنج اسـتان خوزستان، به صورت آزمایش کرت‌های یکبار خرد شده و در قالب طرح بلوک‌هـای کامـل تـصادفی بـا دو عامـل (کـود فسفره و رقم) و سه تکرار به مدت سه سال (82- 1380) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور اجرا گردید. 5 رقم برنج شامل دو رقم عنبوری قرمز(V_1 و V_2)، دو رقم چمپا (V_3 , V_4) و رقم پرمحصول LD183 (V_5) به عنوان کرت اصلی و مقادیر مختلف کود فسفره از منبع سوپر فسفات تریپل به صورت عامل فرعی در چهار سطح (0، 25، 50 و75 کیلوگرم P_2O_5 درهکتار) مورد بررسی قرار گرفتند. بذر جوانه‌دار شده هریک از ارقام در نیمه اول خرداد در خزانه بذرپاشی شـد سپس نشا ها در سنین 35-30 روزه به زمین اصلی منتقل و به تعداد 5- 4 بوته در هر کپه به فواصل 25×25 برای رقم LD183 و20×20 سانتی‌متر برای ارقام محلی درکرت‌هایی به ابعاد 4×3 مترمربع کشت گردیدند. نیتروژن از منبع کود اوره به مقدار 250 کیلوگرم برای ارقام محلی و 350 کیلوگرم برای رقم پرمحصول LD183 در سـه نوبـت (40 درصـد پایه و مخلوط با خاک، و دو تقسیط 30 درصدی در ابتدای ساقه رفتن و آغاز مرحله آبستنی) مصرف شد، کود سولفات روی به میزان 25 کیلوگرم و سولفات پتاسیم به مقدار 100 کیلوگرم قبل از نشاکاری براسـاس تجزیـه خـاک اسـتفاده گردیدند. مقادیر متفاوت کود فسفره تماماً در زمان نشاکاری مصرف و با خاک مخلوط شد. از زمان نشاکاری تا برداشت به فواصل زمانی20 روز از ردیف سوم هر کرت، دو کپه برداشت و ضمن جداسازی اندام‌هـای گیـاهی، رونـد تغییـرات و توزیع فسفر در بخش‌های مختلف گیاه شامل برگ، ساقه و دانه (در برداشت آخر) بـه تفکیـک تعیـین شـد. همچنـین محاسبه راندمان‌های مختلف فسفر شامل راندمان زراعی یا اقتصادی و نیز کارآیی مصرف عنصر غذایی بـا برداشـت 0/5 مترمربع از متن کرت در زمان برداشت و براساس فرمول های ذیل محاسبه شدند.

$$\text{کارآیی زراعی} = \frac{\text{عملکرد دانه درکرت شاهد (کیلوگرم)- عملکرد دانه درکرت با تیمار کودی(کیلوگرم)}}{\text{مقدار کود مصرف شده (کیلوگرم)}}$$

$$\text{کارآیی فیزیولوژیک} = \frac{\text{ماده خشک کل در کرت شاهد (کیلوگرم)- ماده خشک کل در کرت با تیمار کودی (کیلوگرم)}}{\text{جذب عنصر غذایی توسط کرت شاهد (کیلوگرم)- جذب عنصر غذایی توسط کرت تیمار کودی (کیلوگرم)}}$$

$$\text{کارآیی بازیافت ظاهری} = \frac{\text{جذب عنصر غذایی درکرت شاهد (کیلوگرم)- جذب عنصر غذایی درکرت با تیمار کودی(کیلوگرم)}}{\text{مقدار کود مصرف شده (کیلوگرم)}} \times 100$$

کارآیی مصرف عنصر غذایی = کارآیی فیزیولوژیک × کارآیی بازیافت ظاهری

نتیجه گیری

نتایج نشان داد روند تغییرات فسفر برگ در طی فصل رشد، کاملاً متأثر از رقم و میزان کود مصرفی است. به‌طوریکه در تمامی ارقام، بیشترین درصد فسفر برگ مربوط به 25 روز پس از انتقال نشا و در مرحله پنجه‌زنی فعال و تشکیل ریشه بود و با ادامه رشد گیاه مقدار آن کاهش یافت و به کمترین میزان در زمان برداشت رسید. واکنش ارقام نسبت به سطوح کودی بسیار قابل توجه بود به طوریکه در تمامی ارقام میزان فسفر برگ به خصوص در مراحل اولیه رشد با افزایش مقدار آن نیز زیاد شد و به طور نسبی حداکثر مقدار آن مربوط به P=75 کیلوگرم بود. میزان فسفر ساقه گر چه همانند برگ کاملاً متأثر از رقم و میزان کود مصرفی بود اما درصد آن به مراتب بیشتر از برگ و تقریباً تا 47 روز پس از انتقال نشا روندی افزایشی داشته است. همچنین با تغییر میزان فسفر مصرفی، درصد فسفر ساقه نیز در ارقام تغییر کرد که شدت و روند آن در طی فصل رشد بسته به رقم بسیار متفاوت بود و تمامی ارقام در P=50 بطور نسبی درصد فسفر بیشتری را در ساقه داشتند. به طور کلی بیشترین تجمع از درصد فسفر در برنج بخش هوایی گیاه در تمامی ارقام و سطوح کود فسفره مربوط به 25 روز پس از انتقال نشا بود و پس از آن روندی کاهشی داشت. با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از یون فسفات جذب شده توسط ریشه گیاه، طی فرآیند تعرق به بخش هوایی گیاه و بخصوص برگ منتقل می‌شود بنابراین می‌توان گفت در مراحل رشد فعال میزان کل جذب و تجمع فسفر در بخش‌های هوایی گیاه، بیشتر ازمرحله پایانی است. به طوریکه در مرحله آخر رشد و زمان برداشت میزان آن در قسمت هوایی گیاه، 0/6 تا 0/7 درصد کمتر از مراحل اولیه رشد بود. زیرا در طی مرحله پرشدن دانه بخش قابل توجه فسفر صرف فرآیندهای متابولیکی تولید نشاسته می‌شود که بخش عمده‌ای از ماده خشک دانه را تشکیل می‌دهد. از لحاظ راندمان زراعی در شرایط مزرعه، بخش اقتصادی گیاه بهترین معیار در محاسبه راندمان عنصر غذایی محسوب می‌شود. در این بررسی مشخص شد که میزان آن کاملاً تحت تأثیر رقم و میزان کود می‌باشد به طوریکه با تغییر میزان فسفر مصرفی از 25 تا 75 کیلوگرم در هکتار، راندمان به شدت کاهش یافت و در دو رقم چمپا بازده منفی گردید. تمام ارقام بیشترین بازده زراعی را در P=25 کیلوگرم‌درهکتار داشتند اما شدت این واکنش بسته به رقم کاملاً متفاوت بود و در ارقام LD183 و عنبوری قرمز شماره1 افزایش قابل‌توجهی را نشان دادند. نتایج مربوط به راندمان فیزیولوژیک نشان داد که رقم عنبوری شماره 1 با 2410 کیلوگرم ماده خشک کل به ازای جذب یک کیلوگرم فسفر از خاک در P=75 و مقدار 286-کیلوگرم به ازای هر واحد فسفر جذب شده در P=25 به ترتیب دارای بیشترین وکمترین بازده فیزیولوژیک می‌باشد با توجه به اینکه ماده خشک کل صرف نظر از خصوصیات رقم کاملا متاثر از شرایط کلی حاکم بر رشد و نموگیاه وسرعت رشد محصول درکل دوره رشد می باشد به نظر می رسد جذب اولیه فسفر با افزایش توسعه سیستم ریشه و تجمع در بخش هوایی عامل تحریک رشد گیاه بوده است اما ناکافی بودن فسفر در کل فرایند رشد در P=25 و ایجاد ناهماهنگی در میزان و روند تولید ماده خشک در طی رشد رویشی و زایشی منجر به این نتیجه گیری شد. در حالیکه شرایط متعادل تری از جذب فسفر موجود در خاک و تجمع ماده خشک در بخش هوایی وجود داشت. اما بیشترین راندمان زراعی مربوط به همین رقم در P=25 بدست آمد و همچنین از عملکرد بیشتری در مقایسه با P=75 برخوردار بود بنابراین می‌توان گفت که داشتن راندمان فیزیولوژیک بیشتر بیانگرتولید دانه بالاتر نخواهد بود. همچنین بیشترین راندمان فیزیولوژیک مربوط به P=75 با میانگین 923 کیلوگرم ماده خشک کل به ازای هر واحد از عنصر فسفر جذب شده بود. راندمان بازیافت ظاهری فسفر که بیانگر درصدی از میزان عنصر غذایی جذب شده به ازای هر واحد عنصر غذایی مصرفی است کاملا متأثر از رقم، سطح کودی و اثرات متقابل آنها بود به طوریکه به جز رقم عنبوری قرمز شماره1، در سایر ارقام با کاهش میزان فسفر مصرفی، مقدار این شاخص افزایش یافت و بالاترین مقدار در P=25 با متوسط 8/2 درصد بدست آمد. با توجه به نتایج در تمامی ارقام، بیشترین راندمان مصرف فسفر مربوط به P=25 کیلوگرم در هکتاراست حداکثر مقدار آن در ارقام چمپا و کمترین میزان در رقم عنبوری قرمز شماره 1 با مقدار 36/6

مشاهده گردید. از طرفی مقایسه میزان عملکرد دانه ارقام با مقدار راندمان مصرفی فسفر بیانگر آن است که روند تغییرات عملکرد دانه در بین ارقام به همان سرعت مقدار راندمان مصرف فسفر نمی‌باشد چون علیرغم اینکه راندمان در رقم چمپای شماره 6 معادل 73/6 درصد بود که تقریباً دو برابر میزان آن در رقم عنبوری قرمز شماره 1 است. عملکرد دانه فقط به میزان 9درصد افزایش داشته است (جدول1).

جدول 1- میانگین سه ساله راندمان بازیافت ظاهری وراندمان مصرف فسفر در ارقام برنج مورد مطالعه

رقم	میزان جذب فسفر (کیلو گرم)		راندمان بازیافت ظاهری	راندمان بازیافت مصرف فسفر
	P=0	P=75	(درصد)	(کیلوگرم بر کیلوگرم)
V1	15/6	19/3	4/9	24/1
V2	24/5	27/4	3/9	24/3
V3	25/1	28/3	4/3	12/8
V4	21/5	22	0/7	16/1
V5	18/7	19/9	1/6	12/7
میانگین			3/1	18/1
	P=0	P=50		
V1	15/6	17/7	4/2	12
V2	24/5	27/3	5/6	57
V3	25/1	26/6	3	41/4
V4	21/5	21/5	0	0
V5	18/7	20/1	2/8	21/1
میانگین			3/1	26/3
	P=0	P=25		
V1	15/6	19/1	14	68/5
V2	24/5	25/7	4/8	73/1
V3	25/1	28/6	14	87/1
V4	21/5	18/3	-12/8	36/6
V5	18/7	24	21/2	55/3
میانگین			8/2	64/1

منابع:

1- - زنگنه، علی. 1371. تعیین غذایی برنج اهواز1 و ازت و فسفر. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان. 21صفحه.

2- سیاوشی، ک. 1376. بررسی و تعیین مناسبترین مقادیر فسفر و ازت در زراعت برنج (لاین عنبربوی خالص شده)، گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی ایلام. 34 صفحه.

3- Fageria,N.K.1989.Tropical soils and Physiology of field crops. EMBAPA-CNPAF, Brasilia.

4- Sinch, K.N., and H.C.Bhattacharyya.1984.Direct-seeded rice principles and practices. Division of Agronomy Indian Agricultural Research Institute New Delhi.page.80-81.

5- Shiga, N. Y. Yamaguchi and H.Awazaki.1976.Effect of Phosphorus fertility of soils and Phosphate application on rice culture in cool regions. Part 2.Res.Bull.Hokkaido Nat 1.Agric.Exp. stn, No. 133; 5-107.

6- Yoshida, S.1981.Fundementals of rice crop science. IRRI. Page. 132-133.