



## اثرات فاضلاب و فسفر بر خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی جو (رقم محلی) در منطقه

بویراحمد

علی رحیمی<sup>۱</sup>، سهیلا رضایی<sup>۲</sup>

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، باشگاه پژوهشگران جوان، یاسوج، ایران

\*\* (Email:rahimi.ali1362@yahoo.com)

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج

### چکیده

به منظور بررسی اثر فاضلاب و فسفر بر خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی جو (رقم محلی) در منطقه بویراحمد در شرایط گلخانه ای، آزمایشی بصورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی، در منطقه بویراحمد و در سال زراعی ۱۳۸۹ اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل ۱- تیمار فاضلاب دائم، ۲- تیمار یک در میان فاضلاب دائم و آب معمولی، ۳- تیمار آب معمولی و سطوح فسفر (۰، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل) بودند. آنالیز داده ها استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن انجام گرفت. نتایج نشان داد که اثر اصلی فاضلاب روی سرعت رشد نسبی (CGR) در سطح ۱٪ معنی دار بود و تیمار فاضلاب دائم حداکثر CGR (۲/۹۸۴۴) را داشت. طول ساقه (۵۳/۲ سانتی متر)، طول ریشه (۲۴/۸ سانتی متر) و شاخص سطح برگ (LAI) (۳/۸۵۴) در تیمار فاضلاب دائم با بیشترین مقدار در کلاس اول (a) قرار گرفتند. اثر اصلی فسفر بر CGR در سطح ۱٪ معنی دار بود. تیمار ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر حداکثر CGR (۱/۹۲۳۷ کیلوگرم در هکتار)، شاخص سطح برگ (LAI) (۳/۸۶۴)، ارتفاع ساقه (۵۰/۸ سانتی متر) و طول ریشه (۲۳/۵ سانتی متر) را حاصل نمود. همچنین نتایج حاصله نشان داد که اثر متقابل فاضلاب و فسفر بر روی CGR، شاخص سطح برگ (LAI)، طول ریشه و ارتفاع گیاه در سطح ۱٪ معنی دار است.

واژگان کلیدی: گندم، فاضلاب، فسفر، سرعت رشد نسبی، شاخص سطح برگ، ارتفاع ساقه

### مقدمه و بررسی منابع

غلات مهمترین گیاهان کربوهیدراتی زمین و تأمین کننده ۷۰ درصد غذای مردم کره زمین می باشند. به طور کلی بیش از سه چهارم انرژی و یک دوم پروتئین مورد نیاز بشر از غلات تأمین می شود (Gallagher, , 1984). در آغاز هزاره سوم با توجه به تغییر اقلیم جهانی و به تبع آن تغییر الگوهای بارندگی و افزایش روز افزون جمعیت در عمده کشورهای خشک و نیمه خشک جهان از جمله ایران، استفاده از آبهای غیر متعارف از جمله فاضلابهای تصفیه شده را در تولید محصولات کشاورزی به عنوان یک منبع مطمئن، اجتناب ناپذیر می نماید. در این میان آبهای غیر متعارف خصوصاً فاضلابهای تصفیه شده غنی از عناصر غذایی متنوع جایگاه خاصی را



در تامین نیازهای آینده تولید غذا دارا می باشد (Baozhen, 1981). نشان دادند آبیاری با آب فاضلاب باعث افزایش قدرت پنجه زنی، طول ساقه، طول پانیکولها و تعداد سنبله در برنج شده است (Yoon et al., 1977). نتایج نشان داد کاربرد لجن، عملکرد ذرت و جو را افزایش می دهد (Hernandez, et al., 1991). فیضی اصل و همکاران (۱۳۸۳) نشان دادند که کاربرد توام کودهای فسفر و روی باعث افزایش عملکرد دانه و کاه و کلش گردید. نتایج نشان داد که مصرف بیشتر فسفر موجب افزایش سطح تک برگ، تعداد نهائی برگ و شاخص سطح برگ در ذرت می گردد. از آنجائی که جو از جمله محصولات مهمی است که در یاسوج کشت می گردد و آب مصرفی و مورد نیاز آن بسیار زیاد و در سالهای اخیر منابع آبی به دلیل خشکسالیهای پی در پی کاهش یافته، لذا با توجه به وجود یک واحد تصفیه خانه فاضلاب شهری در منطقه یاسوج، ضروری بود تحقیقات لازم در خصوص چگونگی استفاده از آب فاضلاب در امر آبیاری مزارع جو انجام تا در صورت موفقیت آمیز بودن این موضوع، در خصوص تأمین بخشی از آب مورد نیاز مزارع از طریق پساب فاضلاب شهری اقدام و این امر در سطح وسیع اجرا گردد، که این پژوهش به همین منظور اجرا گردید.

## مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر فاضلاب و فسفر بر خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی جو (رقم محلی) در منطقه بویراحمد در شرایط گلخانه ای، آزمایشی بصورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی، در منطقه بویراحمد و در سال زراعی ۱۳۸۹ اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل ۱- تیمار فاضلاب دائم، ۲- تیمار یک در میان فاضلاب دائم و آب معمولی، ۳- تیمار آب معمولی و سطوح فسفر (۰، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل) بودند. تعداد تیمارها جمعاً ۹ و تعداد تکرار ۳ بود که جمعاً ۸۱ گلدان به قطر ۴۰-۳۵ سانتیمتر و با عمق ۸۰-۵۰ سانتیمتر انتخاب گردید. گلدان ها از خاک زراعی که از عمق ۳۰-۰ تهیه شده بود، پر شدند و قبل از کاشت اقدام به یک آبیاری مقدماتی جهت نشت خاک شد. نمونه مرکب از خاک نیز تهیه و جهت انجام تجزیه های لازم به آزمایشگاه ارسال شد. در این بررسی سطوح مختلف کود فسفر در ابتدای آزمایش و قبل از کاشت به گلدان های مورد نظر اضافه شد. شاخص هایی که اندازه گیری شد عبارتند از ارتفاع ساقه، طول ریشه، وزن تر گیاه، وزن خشک گیاه، سرعت رشد نسبی (CGR)، و شاخص سطح برگ (LAI). آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار SAS، رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت. خاک محل آزمایش یک خاک لومی با اسیدیته خنثی، مواد آلی کم، میزان املاح ناچیز، فسفر قابل جذب خیلی کم و با پتاسیم متوسط بود.

## نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر فاضلاب در سطح احتمال یک درصد برای طول ریشه معنی دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار فاضلاب دائم (F) با طول ریشه ۲۴/۸ سانتیمتر بیشترین طول ریشه را دارا بود. اثر فسفر در سطح احتمال یک درصد برای طول ریشه معنی دار است (جدول ۱). بیشترین طول ریشه (۲۳/۵ سانتیمتر) و کمترین طول ریشه (۱۸/۴ سانتیمتر) به ترتیب مربوط به تیمار ۷۵ کیلوگرم در هکتار و صفر کیلوگرم در هکتار کود فسفر بدست آمد. اثر متقابل فاضلاب و کود فسفر بر طول ریشه در سطح یک درصد معنی دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار فاضلاب دائم و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر (Fp<sub>3</sub>) با طول ریشه (۲۸/۳۲ سانتیمتر)، تیمار فاضلاب دائم، آب معمولی و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر (FWp<sub>3</sub>) با

طول ریشه (۲۷/۴۴ سانتیمتر) در کلاس (a) قرار گرفتند و تیمار آب معمولی و صفر کیلوگرم در هکتار فسفر (Wp<sub>1</sub>), کمترین طول ریشه (۳۱/۲۵ سانتیمتر) را دارا بود. نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر فاضلاب بر طول ساقه در سطح پنج درصد معنی دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار فاضلاب دائم (F) با بیشترین طول ساقه (۵۳/۲ سانتیمتر) در کلاس (a) قرار گرفت و تیمار آب معمولی (W) با کمترین طول ساقه (۳۹/۷ سانتیمتر) در کلاس آخر (c) قرار دارد. اثر فسفر در سطح احتمال پنج درصد برای طول ساقه معنی دار است (جدول ۱). با مصرف کود فسفر از صفر تا ۷۵ کیلوگرم در هکتار، طول ساقه افزایش یافت، بیشترین طول ساقه (۵۰/۸ سانتیمتر) در تیمار ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر بدست آمد. اثر متقابل فاضلاب و کود فسفر بر طول ساقه در سطح یک معنی دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر متقابل فاضلاب و کود فسفر بر طول ساقه نشان داد که تیمار فاضلاب دائم و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر (Fp<sub>3</sub>) با طول ساقه (۵۱/۲۹ سانتیمتر)، تیمار فاضلاب دائم، آب معمولی و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر (FWp<sub>3</sub>) با طول ساقه (۵۶/۷ سانتیمتر) بیشترین مقدار را داشتند.

جدول (۲) - تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده در جو رقم محلی

منابع تغییر	درجه آزادی	طول ریشه (cm)	طول ساقه (cm)	وزن تر (gr در بوته)	وزن خشک (gr در بوته)	CGR	LAI
تکرار	۲	۳۵/۰۰۶	۵۵/۶۳۶	۱۳/۵۳۶	۶/۳۲۷	۲/۳۳۳	۶/۲۰۲
فاضلاب (w)	۲	۵۲۳/۱۲۵	۴۴/۶۲۰	۱۴/۴۳۸	۲/۴۲۵	۹/۷۸	۲/۲۱۳
کود فسفر (b)	۳	۴۱۲/۶۵۲	۷۱/۵۳۲	۷/۳۵۷	۶/۳۸	۱۵/۶۱	۲/۷۰۲
اثر متقابل فاضلاب و فسفر (wb)	۶	۶۱/۵۱۲	۷۷/۲۹۲	۳/۴۱۲	۳/۴۱	۲/۵۱	۴/۳۸
خطا	۱۸	۲/۸۶۴	۲۰/۵۷۱	۲/۴۰	۱/۳۸	۱۰/۳۹	۱/۱۹
درصد ضریب تغییرات		۸/۴۴	۱۰/۷۹	۱۳/۵۶	۱۶/۱۷	۲۲/۱۱	۱۳/۵۴

ns: غیر معنی دار \*\*: معنی دار در سطح ۱ درصد \* : معنی دار در سطح ۵ درصد

نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر فاضلاب بر وزن تر بوته در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار فاضلاب دائم (F) با بیشترین وزن تر بوته (۵/۳۱۷ گرم) در کلاس (a) قرار گرفت. اثر فسفر در سطح احتمال یک درصد بر وزن تر بوته معنی دار است (جدول ۱). بیشترین وزن تر بوته (۵/۱۱۲ گرم) در تیمار ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر بدست آمد. اثر متقابل فاضلاب و کود فسفر بر وزن تر بوته در سطح یک معنی دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر متقابل فاضلاب و کود فسفر بر وزن تر بوته نشان می دهد که تیمار فاضلاب دائم و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر (Fp<sub>3</sub>) با وزن تر بوته (۵/۳۶۰ گرم)، تیمار فاضلاب دائم، آب معمولی و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر (FWp<sub>3</sub>) با وزن تر بوته (۵/۸۱۷ گرم) در کلاس (a) قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر فاضلاب بر وزن خشک بوته در سطح یک درصد معنی دار است، (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار فاضلاب دائم (F) با بیشترین وزن خشک بوته (۲/۳۱۴ گرم) در کلاس (a) قرار گرفت. اثر فسفر در سطح احتمال



یک درصد برای وزن خشک بوته معنی دار است (جدول ۱). بیشترین وزن خشک بوته (۲/۹۹۸۱ گرم) مربوط به تیمار ۷۵ کیلوگرم در هکتار بود. اثر متقابل فاضلاب و کود فسفر بر وزن خشک بوته در سطح یک معنی دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر متقابل فاضلاب و کود فسفر بر وزن خشک بوته نشان داد که تیمار فاضلاب دائم و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر (Fp<sub>3</sub>) با وزن خشک بوته (۲/۵۳۱ گرم)، تیمار فاضلاب دائم، آب معمولی و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر (FWp<sub>3</sub>) با وزن خشک بوته (۲/۵۹۹ گرم) بیشترین مقدار را داشتند. نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر فاضلاب بر سرعت رشد نسبی (CGR) در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار فاضلاب دائم (F) با بیشترین سرعت رشد نسبی (CGR) ۲/۹۸۴۴ در کلاس (a) قرار گرفت. اثر فسفر در سطح احتمال یک درصد بر سرعت رشد نسبی (CGR) معنی دار است (جدول ۱). بیشترین سرعت رشد نسبی (CGR) ۱/۹۲۳۷ مربوط به تیمار ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر بدست آمد. اثر متقابل فاضلاب و کود فسفر بر سرعت رشد نسبی (CGR) در سطح یک معنی دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر متقابل فاضلاب و کود فسفر بر سرعت رشد نسبی (CGR) نشان داد که تیمار فاضلاب دائم و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر (Fp<sub>3</sub>) با سرعت رشد نسبی (CGR) ۲/۱۹۰، تیمار فاضلاب دائم، آب معمولی و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر (FWp<sub>3</sub>) با سرعت رشد نسبی (CGR) ۲/۴۴۳ در کلاس (a) قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر فاضلاب در سطح احتمال یک درصد برای شاخص سطح برگ (LAI) معنی دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار فاضلاب دائم (F) با شاخص سطح برگ (LAI) ۳/۸۵۴ بیشترین را دارا بود. اثر فسفر در سطح احتمال یک درصد برای شاخص سطح برگ (LAI) معنی دار است (جدول ۱). بیشترین شاخص سطح برگ (LAI) ۳/۸۶۴ مربوط به تیمار ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر بود. اثر متقابل فاضلاب و کود فسفر بر شاخص سطح برگ (LAI) در سطح یک درصد معنی دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر متقابل فاضلاب و کود فسفر بر شاخص سطح برگ (LAI) نشان داد که تیمار فاضلاب دائم و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر (Fp<sub>3</sub>) با شاخص سطح برگ (LAI) ۳/۴۳۹ سانتیمتر، تیمار فاضلاب دائم، آب معمولی و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر (FWp<sub>3</sub>) با شاخص سطح برگ (LAI) ۳/۸۹۷ در کلاس (a) قرار گرفتند.



## Effects of wastewater and phosphorus on Physiological and morphological traits of barley (*local varieties*) in the Boyerahmad region

Ali Rahimi<sup>1</sup>, Soheila Rezai<sup>2</sup>

1. Young Researchers Club, Yasouj Branch, Islamic Azad University, Yasouj, Iran  
(Email:rahimi.ali1362@yahoo.com)\*\*
2. Member of scientific group of Medical Sciences University of Yasouj

### Abstract

To investigate the effect of wastewater and phosphorus on Physiological and morphological traits of barley (*local varieties*) were performed in greenhouse conditions, a factorial experiment in completely randomized design, in the Boyerahmad region at 2010 crop year. Treatments were consisted of 1- a permanent wastewater treatment, 2- in wastewater treatment is a permanent and regular water, 3- conventional water treatment and phosphorus levels (0, 50 and 75 kg/ha of triple super phosphate source). Data analysis using SAS software and compared with Duncan test was performed. Results showed that the main effect of sewage on the relative growth rate (CGR) was significant at %1 permanent sewage and treatment was maximum CGR (2/9844). Stem length (53/2 cm), root length (24/8 cm) and leaf area index (LAI) (3/854) in the permanent sewage treatment with the highest amount were used first-class (a). The main effect of phosphorus on the CGR was significant at %1 level. Treatment of 75 kg/ha phosphorus with maximum CGR (1/9237 kg per ha), leaf area index (LAI) (3/ 864), stem height (50/8 cm) and root length (23 /5 cm), the result will be. The results showed that the interaction of water and phosphorus on the CGR, leaf area index (LAI), root length and plant height is significant at %1 level.

**Key words:** wheat, water, phosphorus, relative growth rate, leaf area index, stem height

### منابع

۱. فیضی، ح.، رضوانی مقدم، پ. ۱۳۸۷. سومین کنگره بازیافت و استفاده از منابع آلی تجدید شونده در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.



## ششمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی



همایش ملی  
ایده های نو در کشاورزی

2. Baozhen W. 1981. The development of ecological wastewater treatment and utilization. System (EWTUS) in China. Wat. Sci. Tech., 19:51-63 .
3. Gallagher EJ. 1984. Cereal production. Butterworth's. 354 pp.
4. Hernandez TJ. Moreno, and F. 1991. Influence of sewage sludge application on Crop yield and heavy metal availability. Soil Sci. plant Nutr., 37:201-210 .
5. Yoon CG. Kwun SK. 2001. Feasibility study of reclaimed wastewater irrigation to paddy rice culture in Korea. PP. 127-136.