



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده زنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱-۲ اسفند ۱۳۹۱

(محور تولید اقتصادی و ارتقای بهره‌وری)

بررسی اثر کاربرد زئولیت، آبیاری تناوبی و بافت خاک بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج

عذرا یوسفی فلکدهی^۱، محمدرضا خالدیان^{۲*}، مجتبی رضایی^۳، امیر ملک‌پور^۲

۱- کارشناس ارشد شرکت آب منطقه‌ای گیلان و پژوهشگر سابق موسسه تحقیقات برنج کشور، رشت

۲- هیات علمی گروه مهندسی آب دانشگاه گیلان

۳- دانشجوی دکترای آبیاری و زهکشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و پژوهشگر موسسه تحقیقات

برنج کشور

*Khaledian@guilan.ac.ir

چکیده

خصوصیات زئولیت‌ها در جذب و آزادسازی کنترل شده آب و عناصر به صورت تدریجی در محیط ریشه باعث بهبود کارایی مصرف نهاده‌های تولید می‌شود. در این تحقیق اثر سه عامل کاربرد زئولیت (۰، ۱۶، ۲۴ و ۳۶ تن در هکتار)، رژیم آبیاری (آبیاری غرقابی و آبیاری ۲، ۴ و ۶ روز پس از ناپدید شدن آب از سطح خاک) و بافت خاک (بافت سبک و سنگین) بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج مورد بررسی قرار گرفت. این پژوهش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی، در سه تکرار و به صورت گلدانی زیر بارانگیر در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در موسسه تحقیقات برنج کشور، رشت انجام گردید. نتایج نشان داد اثر کاربرد زئولیت و نوع بافت خاک بر عملکرد، ارتفاع بوته، تعداد پنجه، طول خوشه، وزن خوشه، زیست توده، شاخص برداشت، درصد پوکی و تعداد دانه‌های پوک معنی‌دار نبود. اثر کاربرد زئولیت تاثیر معنی‌داری بر تعداد دانه‌های پر و تعداد کل دانه در گلدان داشت. بدون در نظر گرفتن نوع بافت خاک، کاربرد زئولیت در اراضی شالیزاری باعث افزایش عملکرد شده است. در مجموع می‌توان گفت بهترین میزان کاربرد زئولیت از نظر عملکرد در خاک‌های سبک و سنگین ۲۴ تن در هکتار است.

کلمات کلیدی: برنج رقم هاشمی، رشت، عملکرد.

مقدمه

غلات مهمترین گیاهان غذایی کره زمین و تامین کننده ۷۰ درصد غذای مردم کره زمین می باشد. گندم و برنج رویهم تقریباً ۶۰ درصد انرژی مورد نیاز بشر را تامین می کنند. برنج پس از گندم مهمترین ماده غذایی دنیاست و غذای عمده ی بیش از نیمی از جمعیت کره زمین را تشکیل می دهد. برنج غله ای است که تقریباً فقط به مصرف انسان می رسد و در قاره آسیا نزدیک به ۸۰ درصد کالری روزانه مردم توسط برنج تامین می شود. امروزه از کودهای نیتروژنه به عنوان ابزاری برای نیل به حداکثر تولید در واحد سطح استفاده میشود. اما این کود بایستی علاوه بر افزایش تولید، کیفیت محصولات کشاورزی را ارتقا داده و ضمن آلوده نکردن محیط زیست بخصوص آبهای زیرزمینی، تجمع مواد آلاینده، نظیر نترات، در اندامهای مصرفی محصولات زراعی را به حداقل مقدار ممکن تنزل دهد. نیتروژن در آب بسیار محلول بوده و لذا قابلیت آبشویی و آلوده کردن محیط زیست را دارد. کاربرد ترکیبات طبیعی چون کانیهای زئولیت در اراضی شالیزار بدلیل افزایش ظرفیت نگهداری آنیون در خاک می‌تواند نقش موثری در کاهش شستشوی نیتروژن در این اراضی را داشته باشد. زئولیت قابلیت فراوان در جذب و ذخیره سازی آب دارد که این امر باعث می شود آب مصرفی گیاه ذخیره شود تا در هنگام لزوم از زئولیت به خاک افزوده شده و مورد استفاده قرار گیرد و به علت ذخیره‌سازی آب از شسته شدن و هرز رفتن مواد مغذی کودها به سطوح پایین خاک جلوگیری به عمل می‌آورد، که این مورد خود به



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده زنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱-۱۳۹۱ اسفند

(محور تولید اقتصادی و ارتقای بهره‌وری)

تنهایی باعث مقوی ماندن خاک می‌شود و از فقیر شدن خاک از مواد غذایی ممانعت می‌نماید. همچنین در مصرف آب صرفه‌جویی می‌شود (آروین، ۱۳۸۵). در دهه‌های اخیر به علت مسائلی همچون مصرف بی‌رویه کودها و سموم شیمیایی، حاصلخیزی خاکها به شدت کاهش یافته و مشکلات زیست محیطی عدیده‌ای را بوجود آورده است. این مسائل، کشاورزی پایدار را، به یک اصل تبدیل گردانده است. خصوصیات منحصر به فرد زئولیت‌ها در جذب انتخابی و آزادسازی کنترل شده عناصر به‌صورت تدریجی در محیط ریشه و همچنین جذب و تثبیت عناصر سنگین و سمی، باعث شده که کارائی مصرف نهاده‌های شیمیایی افزایش یافته و از آلودگی منابع خاکی و آب‌های زیرزمینی جلوگیری شود. زئولیت به‌عنوان مکمل‌های غذایی در دام و طیور، بهبود ساختمان خاک و افزایش فعالیت‌های بیولوژیک در آن و تنظیم pH خاک‌های اسیدی موثر است (رضایی، ۱۳۹۱) همچنین جهت جلوگیری از مصرف بی‌رویه موادی همچون آهک، افزایش عملکرد با مصرف ۴ تا ۸ تن زئولیت در گندم ۲۵٪، بادمجان ۵۵٪، سیب ۳۸٪، هویج ۶۳٪ مشاهده شده است. زئولیت با آزاد سازی کنترل شده عناصر مورد نیاز گیاهان همچون فسفر و آمونیوم، جذب عناصر سمی و فلزات سنگین مانند سرب، کادمیوم، روی، مس و جلوگیری از انتقال و تجمع در گیاه، به عنوان فیلتر در بسترسازی کانال‌های آبیاری، افزودن ۳ تا ۵ درصد کلینوپتیلولایت در ساخت کانال‌های آبیاری در مزارع کشاورزی، به طرز معنی‌داری از نفوذ علفکش‌ها و سموم به سفره‌های آب زیرزمینی جلوگیری نموده است. زئولیت به‌عنوان تجزیه‌کننده سموم دفع آفات نباتی؛ قادر است سرعت واکنش‌های تجزیه‌کننده‌های موجود در آب‌های آلوده را افزایش دهد (شریف پور و حسن پور، ۱۳۸۷). چنانچه کودهای شیمیایی یا مواد حاصلخیزکننده به نسبت ۵۰٪ با زئولیت مخلوط شده و به وسیله کودپاش در زمین‌های کشاورزی پخش شوند، به بهبود تهویه هوای خاک و حاصلخیزی خاک کمی شایان توجه می‌شود زیرا زئولیت‌ها مواد حاصلخیزکننده حل شده در آب را در ساختار غربالی خود جای می‌دهند و از بیرون رفتن آن‌ها از خاک جلوگیری می‌کنند و مجدداً به تدریج در دسترس خاک می‌گذارند (پایگاه ملی داده‌های علوم زمین). شعبانی (۱۳۸۷) با بررسی تاثیر زئولیت بر روی خصوصیات کمی و کیفی گیاه اسفناج به این نتیجه رسید که استفاده از زئولیت در خاک موجب افزایش وزن کل تر و خشک، وزن اندام هوایی و میزان کلروفیل شد. در تحقیق حاضر اثرات مستقل و متقابل سه عامل کاربرد سطوح مختلف زئولیت، رژیم‌های مختلف آبیاری و بافت خاک بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

مواد و روش‌ها

این پژوهش با آرایش فاکتوریل و بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی به‌صورت گلدانی زیر بارانگیر با فاکتورهای سطوح مختلف آبیاری، زئولیت و بافت خاک، در سه تکرار و بر روی برنج رقم هاشمی به‌عنوان رقم بومی منطقه در سال زراعی ۱۳۸۷-۸۸ انجام شد. تیمارهای آزمایشی بدین شرح بود: I : تیمار رژیم آبیاری در چهار سطح: I_0 : تیمار شاهد به‌صورت غرقاب دائم با ارتفاع آب 5 ± 2 سانتی‌متر، II : آبیاری دو روز پس از محو شدن آب از سطح خاک، I_2 : آبیاری چهار روز پس از محو شدن آب از سطح خاک و I_3 : آبیاری شش روز پس از محو شدن آب از سطح خاک؛ Z : زئولیت در چهار سطح: Z_0 : تیمار شاهد (بدون استفاده از زئولیت)، Z_1 : زئولیت به میزان ۱۶ تن در هکتار، Z_2 : زئولیت به میزان ۲۴ تن در هکتار و Z_3 : زئولیت به میزان ۳۲ تن در هکتار؛ T : بافت خاک در دو سطح: TI : بافت سبک



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده زنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱-۲ اسفند ۱۳۹۱

(محور تولید اقتصادی و ارتقای بهره وری)

شالیزارهای ساحلی و T2: بافت سنگین اراضی شالیزاری موسسه تحقیقات برنج. خاک مورد استفاده قبل از شروع آزمایش نمونه برداری شده و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن اندازه گیری شد. گلدانها وزن شده و در آنها مقدار معینی از خاک شالیزاری ریخته شد. سپس زئولیت طبق تیمارهای پیش بینی شده به خاک اضافه گردید. تعداد ۳ عدد نشای رقم هاشمی در هر گلدان کشت شد. کلیه عملیات داشت طبق روشهای مرسوم به طور یکنواخت در کلیه تیمارها اعمال شد. مقدار آب مصرفی در هر تیمار اندازه گیری شد. پس از برداشت مقدار عملکرد دانه بر حسب ۱۴ درصد رطوبت و اجزای آن اندازه گیری گردید. مقایسه عملکرد تیمارهای مختلف و معنی دار بودن اختلاف میانگینها با استفاده از برنامه *MSTATC* تعیین شد.

نتایج و بحث

جدول ۱ نتایج تجزیه واریانس میانگین عملکرد دانه در هر گلدان در تیمارهای مختلف را نشان می دهد. بر این اساس بافت خاک و روش آبیاری اثر معنی داری بر عملکرد داشته اند ولی کاربرد زئولیت موجب افزایش معنی دار عملکرد نشده است. بررسی مقایسه میانگین عملکرد دانه در هر گلدان در تیمارهای مختلف (جدول ۲) نشان می دهد زئولیت موجب افزایش عملکرد خصوصا در شرایط آبیاری تناوبی شد. در بافت سنگین افزودن ۳۲ تن در هکتار زئولیت عملکرد را به میزان قابل توجهی افزایش می دهد. در بافت سبک در شرایط غرقابی ۲۴ تن در هکتار و در شرایط آبیاری تناوبی با دور ۲، ۴ و ۶ روز به ترتیب ۳۲، ۲۴ و ۳۲ تن در هکتار زئولیت، عملکرد را به میزان قابل توجهی افزایش داده است. بر اساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر فاکتورهای بافت خاک، آبیاری متناوب و زئولیت بر وزن کاه به تنهایی معنی دار بوده اند هر چند اثر متقابل آنها معنی دار نبوده است. به طور کلی وزن کاه در بافت سنگین بیشتر از بافت سبک بوده است.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات برداشت شده در تیمارهای مختلف در سال ۱۳۸۸

| منبع | درجه آزادی | عملکرد دانه (gr/pot) | وزن کاه (gr) | ارتفاع گیاه (cm) | طول خوشه (cm) | تعداد پنجه | درصد پوکی | وزن صد دانه (gr) |
|-------------|------------|----------------------|--------------|------------------|---------------|------------|-----------|------------------|
| بافت خاک: T | ۱ | ۱۱/۹۳۲ * | ۱۹۴۹/۸ ** | ۲۴۶۰/۳ ** | ۸/۴۶ ns | ۷۵۹ ** | ۱/۶۴ ** | ۲/۰۴۵ * |
| آبیاری: I | ۳ | ۱۰/۸۲ ** | ۱۰۶/۳۶ ** | ۳۰۰۷/۸ ** | ۳۲۷/۹ ns | ۷۱/۹ ns | ۰/۲۴ ** | ۳/۱۹ ** |
| I × T | ۳ | ۲/۰۵۴ ns | ۱۶/۳۶ ns | ۴۹۳ ** | ۱۴۱/۴ ** | ۷۲/۹ ns | ۰/۱۱۱ * | ۰/۸۱ ns |
| زئولیت: Z | ۳ | ۲/۸۹۸ ns | ۵۲/۱۰ ** | ۲۰/۷ ns | ۱۰/۸ ns | ۹۰/۷ ns | ۰/۰۵۷ ns | ۰/۸۷ ns |
| Z × T | ۳ | ۲/۳۶۵ ns | ۱۶/۱۳ ns | ۱۴۴/۱ ns | ۱۲/۲ ns | ۹۷/۵ ns | ۰/۰۷۸ ns | ۰/۶۶ ns |
| Z × I | ۹ | ۲/۱۹۴ ns | ۲۴/۳۳ * | ۵۷/۵ ns | ۲۰/۵ ns | ۷۴/۳ ns | ۰/۰۵۶ ns | ۰/۳۰ ns |
| Z × I × T | ۹ | ۱/۰۷۷ ns | ۲۸/۲۷ * | ۸۲/۷ ns | ۵/۴ ns | ۹۶/۲ ns | ۰/۰۳ ns | ۰/۴۰ ns |
| خطا | ۶۲ | ۲/۲۵۸ | ۱۰/۹۰۷ | ۷۱/۶ | ۲۴/۰۱ ns | ۹۳/۶ | ۰/۰۳۶ | ۰/۳۱۹ |

* و ** : اختلاف معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد؛ ns: عدم معنی دار بودن اختلاف



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده زنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱-۲ اسفند ۱۳۹۱

(محور تولید اقتصادی و ارتقای بهره وری)

جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که فاکتورهای بافت خاک، آبیاری متناوب و اثر متقابل آنها اختلاف معنی‌داری داشته‌اند اما زئولیت اثر معنی‌داری در ارتفاع گیاه نداشته است. زئولیت موجب ایجاد تفاوت معنی‌داری در ارتفاع گیاه در هر دو بافت نشده است. بر اساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) فاکتورهای آبیاری متناوب و اثر متقابل بافت خاک در آبیاری متناوب اثر معنی‌داری بر طول خوشه گیاه برنج داشته‌اند اما زئولیت اثر معنی‌داری بر طول خوشه نداشته است.

بر اساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) فاکتور بافت خاک و اثر متقابل بافت خاک و زئولیت اثر معنی‌داری بر تعداد پنجه داشته است، به طوری که افزایش زئولیت در هر تیمار همواره منجر به افزایش تعداد پنجه شده است. جدول ۱ نتایج درصد پوکی در تیمارهای مختلف را نشان می‌دهد. بر اساس این جدول اعمال تیمارهای آبیاری تناوبی و زئولیت تفاوت معنی‌داری در درصد پوکی ایجاد نکرده است؛ همچنین اعمال تیمارهای آبیاری تناوبی و زئولیت تفاوت معنی‌داری در وزن صدادانه ایجاد نکرده است.

جدول ۲ مقایسه میانگین عملکرد دانه برنج در تیمارهای مختلف را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج بیشترین عملکرد در مقایسه بین دو بافت سبک و سنگین، متعلق به بافت سبک اراضی شالیزاری می‌باشد. همچنین تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف آبیاری مشاهده شد. در تیمارهای زئولیت هر چند با افزایش زئولیت افزایش عملکرد وجود داشت ولی این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود.

جدول ۲- مقایسه میانگین وزن دانه در تیمارهای مختلف - گرم در گلدان

| بافت | آبیاری | Z0 | Z1 | Z2 | Z3 |
|-------|--------|------|------|------|------|
| سبک | W0 | ۲/۳۸ | ۲/۸۸ | ۳/۳۱ | ۲/۷۵ |
| | W1 | ۲/۲۲ | ۲/۴۹ | ۲/۳ | ۳/۶۳ |
| | W2 | ۱/۵۸ | ۲/۶۴ | ۲/۹ | ۲/۲۲ |
| | W3 | ۲/۱۲ | ۲/۶۸ | ۱/۸ | ۲/۲۷ |
| سنگین | W0 | ۱/۱۶ | ۲/۹ | ۳/۸۲ | ۴/۰۳ |
| | W1 | ۲/۵ | ۱/۶۶ | ۱/۴۶ | ۲/۹۱ |
| | W2 | ۰/۵ | ۱/۳۶ | ۰/۲۷ | ۱/۸ |
| | W3 | ۱/۴۴ | ۰/۱۷ | ۰/۶۲ | ۱/۸۵ |

حروف مشترک نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار (در سطح ۵ درصد)

منابع

آروین م، ۱۳۸۵. خواص زئولیت. مجله الکترونیکی کشاورز تنها. نشانی دسترسی: <http://alonenfarmer.blogfa.com/post-1652.aspx>. دهم آبان ۱۳۸۵.

شریف پور پ و حسن پور ز، ۱۳۸۷. زئولیت‌ها و مزایای آنها در تحقق کشاورزی پایدار همراه با افزایش بهره‌وری اقتصادی. اولین کنفرانس بین‌المللی زئولیت ایران. دانشگاه امیرکبیر. تهران.

شعبانی م. بابادائی سامانی ر بهروزنام جهرمی ب و اجزایی ع، ۱۳۸۷. تاثیر زئولیت بر روی خصوصیات کمی و کیفی در گیاه اسفناج. اولین همایش ملی فن‌آوری‌های نوین در کشاورزی و منابع طبیعی. دانشگاه آزاد واحد رشت. رشت.

پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، اطلاعات مواد معدنی. ۱۳۹۱. نشانی دسترسی: <http://www.ngdir.ir/mineminerall/PMineMineralIndex>

رضایی م، ۱۳۹۱. بررسی برهمکنش سطوح مختلف زئولیت و آبیاری تناوبی بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. موسسه تحقیقات برنج کشور. رشت.