

برهمکنش زئولیت و کود نیتروژن بر محصول برنج در مزرعه

علیرضا سپاسخواه و محمد برزگر
رشته آبیاری و زهکشی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

مقدمه

در بین محصولات زراعی و باغی کشت و کار برنج بالاترین ارزش تولید را دارد. برنج بعد از گندم بالاترین سطح کشت را به خود اختصاص داده است. یکی از عوامل مؤثر در تولید محصول برنج، مواد غذایی بصورت کود می‌باشد. کود نیتروژنه قادر است به میزان محصول بیفزاید ولی این افزایش محصول تابع عواملی از قبیل نحوه استفاده از کود، مقدار کاربرد، شرایط اقلیمی و شرایط اکولوژیکی خواهد بود. مصرف بیش از اندازه کود علاوه بر ایجاد هزینه اضافی در کاهش محصول نیز می‌تواند مؤثر باشد. عملکرد دانه برنج نیز بیش از هر عنصر غذایی تابع قابلیت دسترسی نیتروژن در خاک و مقدار کود استفاده شده می‌باشد. طولانی بودن دوره آیش در فاصله دو کشت برنج و مصادف بودن آن با فصل مرطوب باعث می‌شود نیتروژن باقیمانده در خاک از طریق آبشویی، رواناب و نترات‌زدایی تلف شده و علاوه بر آلودگی محیط‌زیست و آب‌های زیرزمینی پرداخت هزینه‌های گزاف جهت تهیه سالانه کود را افزایش دهد. کاربرد ترکیبات طبیعی چون کانی‌های زئولیت‌دار در این اراضی به دلیل افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک و تمایل زیاد آنها (به‌خصوص کلینوپتیلولایت که یکی از کانی‌های گروه زئولیت است)، برای جذب و نگهداری آمونیوم می‌تواند نقش مؤثری در کاهش شستشوی نیتروژن و احتمالاً کاهش تصعید آمونیاک در اراضی سنگین داشته باشد. زئولیت‌ها آلومینوسیلیکات‌های معدنی کریستالی و هیدراته فلزات قلیایی و قلیایی خاکی با شبکه سه بعدی هستند. زئولیت‌ها با ساختمان کریستالی و متخلخل خود که مانند غربال عمل کرده و به دلیل داشتن ظرفیت تبادل کاتیونی بالا و قرار دادن بعضی کاتیون‌ها در شبکه خود می‌تواند علاوه بر نقش اصلاح‌کنندگی در خاک نقش تغذیه‌ای داشته باشند. مصرف این ماده در خاک می‌تواند باعث افزایش بازده مصرف نیتروژن و کاهش تلفات این عنصر مهم در شالیزارها شود. آب موجود در کانال‌های کانی زئولیت در دمای ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد بخار شده، بدون اینکه به ساختار کانی آسیب برساند و در دمای اتاق دوباره قابل بازگشت به داخل کانال‌ها می‌باشد. همچنین برخی از کاتیون‌های موجود در این کانال‌ها قادر به تعویض و تبادل، بدون تغییر در ساختار اصلی کانی‌های زئولیت هستند.

هدف

با توجه به اهمیت مصرف کودها و تأثیر آبشویی آنها در آلودگی محیط و آب‌های زیرزمینی و زمان استفاده از کودهای نیتروژنه و تأثیر آن بر برنج و نیز در نظر داشتن اینکه زئولیت به عنوان یک کود کندرها عمل می‌کند، این تحقیق برای تعیین اثر متقابل مقادیر مختلف کاربرد زئولیت و نیتروژن بر محصول برنج انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در ۶۰ کیلومتری شمال شهر شیراز در مجاورت روستای کوشک از توابع رامجرد طی دو فصل کشت در مزرعه اجرا شد. ایستگاه مذکور از اراضی زیردست سد درودزن است و آب آبیاری آن از سد درودزن تأمین می‌شود ولی در اجرای این پژوهش آب آبیاری از چاه تأمین شد که از نظر کیفیت آب مشکلی در تولید برنج ندارد. این تحقیق طی دو سال، در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ در مزرعه انجام گرفت.

طرح آزمایشی در قالب طرح کرت‌های خرد شده (split plot) در سه تکرار انجام شد، که در آن کاربرد ژنولیت طبیعی (کلینوپتیلولایت) با اندازه ذرات کمتر از ۰/۵ میلی‌متر به عنوان تیمار اصلی در چهار سطح صفر، ۲، ۴، ۸ تن در هکتار بعد از تیلرزی و آماده‌سازی کرت‌ها در آنها ریخته شد. در سال ۱۳۸۴ کرت‌های اصلی همان‌هایی بودند که سال قبل به آنها ژنولیت اضافه شده است. همچنین نیتروژن به عنوان تیمار فرعی در چهار سطح صفر، ۲۰، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار برای هر دو سال در نظر گرفته شد. کود به صورت سرک و طی دو مرحله (مرحله اول ۱۰ روز پس از نشاءکاری و مرحله دوم ۵۰ روز پس از نشاءکاری) در اختیار گیاه قرار گرفت.

نشاء برنج مورد استفاده در این پژوهش از نوع برنج چمپای کامفیروزی زودرس می‌باشد. پس از تیلرزی، خاک به صورت خمیری در آورده شد و آماده کشت نشاء شد. بعد کرت‌ها را به صورت اشباع درآورده و نشاءها به فاصله ۲۰×۲۰ سانتی‌متر در کرت‌ها کاشته شد. تعداد نشاء در هر کپه بین ۳-۵ عدد قرار داده شد.

آبیاری مزرعه نیز به وسیله شیلنگ‌هایی که به انتهای آنها کنتور بسته شده بود انجام شد و حجم آب به کار رفته در هر روز یادداشت شد. سطح آب درون کرت‌ها در مزرعه به وسیله علامت‌گذاری برای حداقل عمق آب که ۵-۷ سانتی‌متر می‌باشد نگهداری شد. از ابتدای فصل نشاءکاری تا یک ماه قبل از برداشت (بعد از مرحله گلدهی) کرت‌ها هر روز آبیاری شد. در یک ماه انتهایی آبیاری به صورت یک روز در میان انجام شد و در هفته انتهایی قبل از برداشت آب قطع شد و بعد از آن برداشت انجام گرفت.

قبل از کوددهی در هر مرحله میزان کلروفیل برگ گیاه به وسیله کلروفیل‌متر قرائت شد. در هر کرت چهار قرائت انجام گرفت و میانگین کرت‌ها منظور گردید و برای تبدیل آن به میزان نیتروژن تجمع‌یافته در برگ برنج از منحنی واسنجی کلروفیل‌متر استفاده شد. یک هفته بعد از هر مرحله کوددهی نیز میزان کلروفیل برگ با همان روش اندازه‌گیری شد.

برای اندازه‌گیری‌های نیتروژن خاک نیز قبل کشت سال اول از عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر نمونه‌برداری انجام گردید و نیترات و آمونیوم خاک اندازه‌گیری شد. بعد از برداشت نیز از هر کرت در عمق‌های ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر نمونه‌برداری انجام گرفت و نیترات و آمونیوم خاک اندازه‌گیری شد. در سال دوم قبل از کشت نیز از خاک کرت‌ها نمونه‌برداری انجام شد و خاک کرت‌های همانند در سه تکرار با هم مخلوط شده و میزان آمونیوم و نیترات اندازه‌گیری شد و بعد از برداشت محصول نیز برداشت نمونه‌ها و اندازه‌گیری‌ها تکرار شد. پس از برداشت محصول غلظت نیتروژن کل موجود در کاه و در دانه برنج، در هر کرت به روش *Micro-Kjeldahl* بعد از خشک‌کردن نمونه‌ها در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد.

برای اینکه تأثیر تیمارهای مختلف زئولیت و نیتروژن بر ارزش غذایی محصول دانه تولیدی بررسی شود نمونه‌هایی از هر تیمار برداشته و آسیاب گردیدند و میزان پروتئین آنها که از نظر ارزش غذایی مهمتر از بقیه اجزاء می‌باشد تعیین گردید. ارزیابی آماری از نظر مقایسه میانگین‌ها اثر متقابل تحت آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ انجام شد. با توجه به مقدار نیتروژن بکار برده شده و مقدار جذب نیتروژن در محصول، بازده مصرف نیتروژن و بازده محصول محاسبه گردید.

نتایج

در این پژوهش با افزایش میزان نیتروژن کاربردی عملکرد دانه افزایش پیدا کرد و بهترین سطح نیتروژن کاربردی ۸۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. کاربرد زئولیت مقدار عملکرد دانه را نیز افزایش داد. در همه سطوح زئولیت بکار برده شده با افزایش مقدار نیتروژن بکار برده شده وزن هزار دانه افزایش پیدا کرد و حداکثر مقدار آن در تیمار ۴ تن در هکتار زئولیت و ۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به دست آمد. با توجه به وزن هزار دانه، کاربرد مقدار ۸ تن در هکتار زئولیت و ۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن توصیه می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که زئولیت به عنوان یک کود کندها عمل می‌کند و نیز وزن هزار دانه، بیشتر تحت تأثیر نیتروژن کاربردی می‌باشد. کاهش تلفات نیتروژن اهمیت خاصی در کاهش آلودگی محیط زیست و آب‌های زیرزمینی دارد بنابراین کاربرد ۸ تن زئولیت در هکتار در این زمینه مفید می‌باشد.

در سال ۱۳۸۳ در سطوح مختلف نیتروژن با افزایش مقدار زئولیت کاربردی، مقدار آب آبیاری اندازه‌گیری شده کاهش پیدا کرد و کمترین میزان آن در تیمار کاربرد ۸ تن زئولیت در هکتار و بدون کاربرد نیتروژن به دست آمد. در سال ۱۳۸۴ روندی مشابه سال قبل به دست آمد ولی بطور عمومی مصرف آب آبیاری بیشتر از سال ۱۳۸۳ بود که علت آن افزایش طول فصل رشد به مدت ۱۰ روز بوده است. در سال ۱۳۸۴ فقط در دو سطح زئولیت ۴ و ۸ تن در هکتار برای مصرف آب آبیاری کاهش معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده شد و کمترین مقدار آن در تیمار ۸ تن در هکتار اتفاق افتاد، که نشان می‌دهد زئولیت باعث کاهش نفوذ عمقی می‌شود. با توجه به تأثیر زئولیت بر کاهش میزان آب مورد نیاز آبیاری و کاهش آلودگی نیتراتی آب زیر زمینی، در شرایط بحران و محدودیت منابع آب در منطقه پژوهش کاربرد زئولیت در تولید محصول برنج قابل توصیه است. با توجه به نتایج حاصل از پژوهش حاضر، می‌توان تیمار کاربرد ۴ یا ۸ تن در هکتار زئولیت و ۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن را پیشنهاد نمود.

کلمات کلیدی: زئولیت، محصول برنج و مصرف بهینه آب آبیاری و کود نیتروژن