Archive of SID

اولین همایش ملی زهکشی در کشاورزی پایدار
تهران - ۸ اسفندماه ۱۳۹۲

کنترل تلفات نیترات در زهاب تحت مدیریت کودآبیاری و زهکشی کنترل شده توسط ذرت (*SC704*)

المیرا ادیب*[۱] ، دکتر علی فرزادیان[۲] ، دکتر مهرداد محمدنیا[۳] ، دکتر سید علی اکبر موسوی[۴]

۱- کارشناسی ارشد فیزیک و حفاظت خاک، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد علوم و تحقیقات فارس ، گروه خاکشناسی، فارس ، ایران . e67.adib@gmail.com

۲- استادیار، آبخیزداری ، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد فیروزآباد ، گروه آبیاری ، فارس ، ایران .

۳- دکتری، محیط زیست ، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد صدرا ، گروه خاکشناسی ، فارس ، ایران .

۴- دانشیار، عمران آب – آبیاری – فیزیک خاک، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد علوم و تحقیقات فارس ، گروه خاکشناسی، فارس ، ایران .

چکیده

کودهای شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی از منابع آلاینده محیط زیست (به خصوص آب‌های زیرزمینی و خاک) می باشند. مدیریت آب و کود نیتروژنی برای افزایش عملکرد، کاهش آلودگی منابع آب، کاهش آبشویی نیترات ضروری است. زهکشی کنترل شده یکی از راهکارهای کاهش اثرات منفی زیست محیطی سیستم‌های زهکشی مرسوم است . به منظور کنترل تلفات نیترات در زهاب توسط ذرت (SC704) ، آزمایش گلخانه ای در دانشگاه علوم و تحقیقات فارس با ۴ تیمار کودی (شاهد ، ۲۰ ،۴۰ ،۸۰ میلی گرم در لیتر)، بافت خاک (شنی، رسی، لومی)،۳ تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی با استفاده از کود نیترات پتاسیم انجام شد. در پژوهش فوق زه‌آب‌ها در ۴ مرحله آبیاری جمع آوری شده، همچنین غلظت نیتروژن در هر یک از زه آبها اندازه گیری گردید. نتایج نشان داد سطح کودی ۴۰ ، زمان سوم آبیاری، همچنین روش کودآبیاری، آبشویی نیترات را به حداقل رسانده و مناسب‌ترین تیمارها برای گیاه ذرت (SC704) می باشد.

واژه های کلیدی : آبشویی ، ذرت (SC704) ، زهاب ، زهکشی کنترل شده ، مدیریت کودآبیاری ، نیترات

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

ذرت از غلات عمده مناطق مرطوب و نیمه مرطوب گرمسیری می باشد. یکی از عناصر ضروری در رشد ذرت نیتروژن بوده، مصرف کودهای شیمیایی نیتروژنه در کشت ذرت بر پایه اندازه‌گیری نیترات قابل جذب خاک، می‌تواند باعث کاهش میزان مصرف کودهای ازته و آلودگی محیط زیست، به‌ویژه آب‌های زیرزمینی و خاک شود (۲). طبق تحقیقات انجام گرفته برروی گیاه ذرت بدین نتیجه رسیدند که واکنش گیاه ذرت به نیتروژن بستگی به شرایط اقلیمی تأمین آب، ظرفیت جذب نیتروژن توسط گیاه، میزان نیتروژن قابل دسترس در خاک، زمان و میزان مصرف کود نیتروژن دارد (۱) . تدابیر مختلفی به منظور کاهش تلفات نیتروژن از زهکش‌ها وجود دارد که می‌توان به کاهش میزان مصرف کودهای نیتروژنه ، هم‌زمان سازی نیاز گیاه به نیتروژن و زمان کوددهی (کودآبیاری) ، استفاده از گیاهان تثبیت کننده نیتروژن (بقولات) ، بالا بردن کیفیت کود اشاره نمود (۵ ، ۹ ، ۱۱) . زهکشی کنترل شده یکی از روش‌های مدیریتی است که دارای مزایای زیادی از جمله کاهش حجم زهاب، کاهش تلفات کودهای شیمیایی ، کاهش آلودگی محیط زیست ، افزایش تعرق ، افزایش عملکرد نسبی ، و کارایی مصرف آب می‌باشد . در زهکشی کنترل شده ، آبیاری از سطح صورت گرفته و فقط با کنترل خروجی زهکش‌ها آب در خاک حفظ می‌شود تا گیاه بتواند مدت زمان بیشتری از آن استفاده کند . بر پایه تحقیقات صورت گرفته در آمریکا ، زهکشی کنترل شده را روش بالقوه‌ای برای کاهش نیترات ، در اثر پدیده دنیتریفیکاسیون معرفی شد (۱۱) . نتایج تحقیقات نشان داد که زهکشی کنترل شده باعث افزایش راندمان کوددهی و کاهش آلودگی آب‌های زیرزمینی می‌شود (۷) . همچنین تحقیقی به منظور بررسی تاثیرات زهکشی کنترل شده بر شستشوی نیترات و عملکرد محصول ذرت در یک خاک لوم شنی انجام شد . نتایج تحقیقات آن‌ها نشان داد که زهکشی کنترل شده نسبت به زهکشی معمولی باعث افزایش راندمان مصرف آب ۱۱ درصد ، افزایش عملکرد محصول به میزان ۶۴ درصد ، کاهش تلفات نیتروژن به میزان ۳۶ درصد و کاهش بار نیتروژن تخلیه شده به میزان ۴۱ درصد می‌شود (۱۱) . در پژوهشی بر روی ۱۴ خاک مختلف به منظور بررسی تاثیر زهکشی کنترل شده در کاهش تلفات نیترات به منظور کاهش آلودگی زیست محیطی صورت گرفت . نتایج نشان داد مدیریت آب تحت زهکشی کنترل شده ، باعث کاهش حجم زهاب در مقایسه با زهکشی متداول به میزان ۴۰ تا ۵۰ درصد می‌شود (۱۱) . همچنین گزارشات حاکی از آن است که زهکشی کنترل شده ضمن افزایش ذخیره آب مورد نیاز گیاه با کاهش حجم آب زهکشی شده سبب افزایش دنیتریفیکاسیون و کاهش تلفات نیترات از طریق آبشویی می‌شود . زهکشی کنترل شده روی حجم زهاب و نمک خروجی تاثیر مثبتی داشته است اما بایستی تجمع نمک در محیط ریشه را مدیریت نمود (۴) . طبق تحقیقات صورت گرفته شیوه‌های مدیریتی موثر بر تلفات نیترات عبارتند از : نوع و مقدار کود مصرفی ، زمان و روش‌های کوددهی ، و نوع سیستم کشت می‌باشد (۸) . به منظور کارآیی مصرف کودهای شیمیایی به خصوص کودهای نیتروژنی و همچنین افزایش کارآیی مصرف آب از روش کودآبیاری استفاده می-شود (۳). تحقیقات انجام گرفته برروی راندمان مصرف آب و آبشویی نیترات در سیستم آبیاری بارانی (کود-آبیاری)، شیاری، کرتی در خاک، بافت درشت نشان داد که آبیاری شیاری بیشترین و آبیاری بارانی(کود-آبیاری) کمترین آبشویی را داشته است (۱۰). هدف از انجام این پژوهش، تعیین زمان، غلظت کودی و روش کوددهی مناسب به منظور کنترل تلفات نیترات در زهاب (کاهش آبشویی نیترات) ، کاهش آلودگی منابع آب و خاک، افزایش عملکرد گیاه توسط گیاه ذرت (SC704) می‌باشد .

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

به منظور کنترل تلفات نیترات در زهاب تحت مدیریت کودآبیاری و زهکشی کنترل شده توسط ذرت (*SC704*) آزمایشی در سال ۱۳۹۱در دانشگاه علوم و تحقیقات فارس انجام گرفت. در آزمایش فوق ،کود مورد استفاده نیترات پتاسیم بوده و در ۴ سطح کودی (شاهد۲۰ ، ۴۰ ، ۸۰ میلی‌گرم در لیتر)، ۳ بافت خاک، و۱گیاه (ذرت SC704 در ۳۶ گلدان)، ۳ تکراردر قالب طرح کاملا تصادفی انجام گرفت. به منظور جمع آوری زه آب خروجی از گلدان در انتهای آن توری با منافذ ریز مسدود شده و گلدان ها بر روی ظروف پلاستیکی زیر آن تعبیه شدند. زه‌آب‌های خارج شده در۴ مرحله آبیاری جمع آوری شده وغلظت نیتروژن در آب زهکش تعیین گردید. اندازه گیری غلظت نیتروژن به روش کجدال انجام گرفت. در پژوهش فوق، فاکتورهای اندزه گیری شده بوسیله نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و همچنین به منظور مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شده، نمودارهای این پژوهش با استفاده از نرم افزار EXCEL(2007) ترسیم گردید .

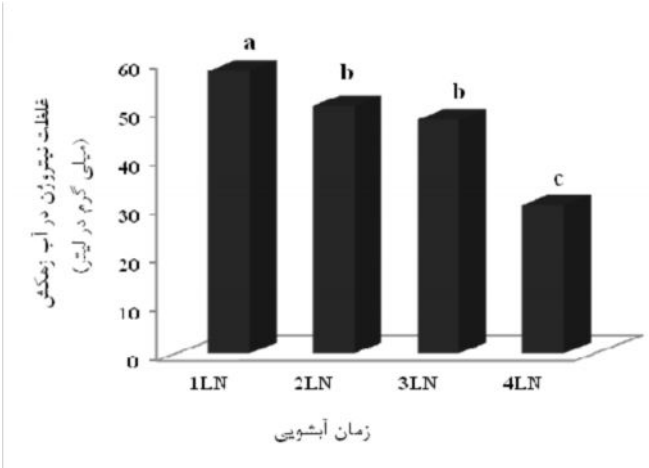
[۱] فاکتور ازت × نرمالیته اسید × (حجم عصاره بکارفته / حجم اسید برای شاهد- حجم اسید برای نمونه) : غلظت نیتروژن
فاکتور ازت = ۱/۴ نرمالیته اسید = ۰۱ / ۰ نرمال حجم عصاره بکار رفته = ۵۰ سی سی

نتایج و بحث

آنالیز واریانس نشان می دهد که زمان آبشویی ، سطح کودی ، برهم کنش آنها در ذرت SC704 در سطح ۱ ٪ تاثیر معنی داری بر میزان نیترات خروجی در زه آبها داشته است .

تاثیر زمان آبشویی بر غلظت نیتروژن در آب زهکش در گیاه ذرت

طبق شکل (۱) آبشویی در ۴ زمان صورت گرفته است. آنالیزهای آماری نشان داد که بیشترین غلظت نیتروژن در آب زهکش مربوط به زمان اول با میانگین عددی ۶۰/۶۸۳ و کمترین مربوط به زمان چهارم می باشد. این شکل نشان می‌دهد که از لحاظ آزمون دانکن بین زمان‌های دوم و سوم در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری وجود نداشته ولی از نظر مقدار عددی زمان دوم با مقدار ۴۹/۲۶۶ بیشترین غلظت نیتروژن را دارا بود. دلیل محتمل براین نتایج مذکور را می توان بدین صورت توجیه کرد که کود نیترات پتاسیم در لایه سطحی خاک، به محض برخورد آب حل شده و یک لایه غلیظ کود نیترات پتاسیم- آب تشکیل می‌شود که رسیدن این لایه غلیظ به انتهای ستون خاک زمان‌بر می‌باشد. بنابراین غلظت نیترات در زه‌آب اولین آبیاری زیاد و بتدریج از غلظت نیترات خروجی در زمان چهارم کاهش یافته است .



شکل(۱) : تاثیر زمان آبشویی بر غلظت نیتروژن در آب زهکش در گیاه ذرت

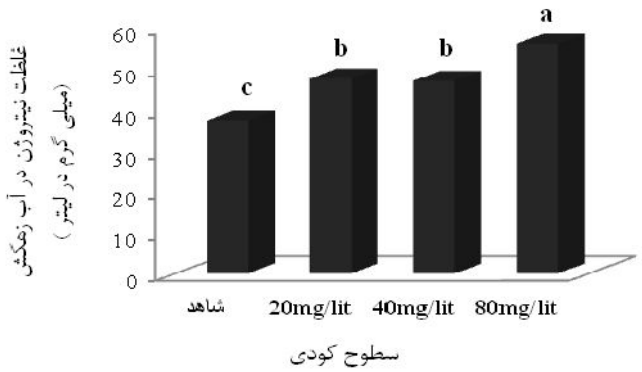
www.SID.ir

Archive of SID

ستون‌های دارای حروف لاتین یکسان طبق آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری ندارد .

تاثیر سطوح کودی بر غلظت نیتروژن در آب زهکش در گیاه ذرت

طبق شکل(۲) می‌توان نتیجه گرفت که بیشترین غلظت نیتروژن مربوط به سطح کودی ۸۰ با مقدار عددی ۵۵/۸۹۱ می‌باشد. در این شکل، بین سطوح کودی ۲۰ و ۴۰ از لحاظ آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. ولی سطح کودی ۴۰ با مقدار عددی ۴۶/۹۱ کمترین غلظت نیتروژن را در آب زهکش داشت. طبق تحقیقات انجام گرفته برروی تاثیر سطوح کودی بر آبشویی نیترات بدین نتیجه رسیدند که اعمال مدیریت در کاربرد کودهای نیتروژنی و آب آبیاری می‌تواند حرکت نیترات به اعماق خاک و همچنین آبشویی نیترات را به حداقل برساند (۶) .

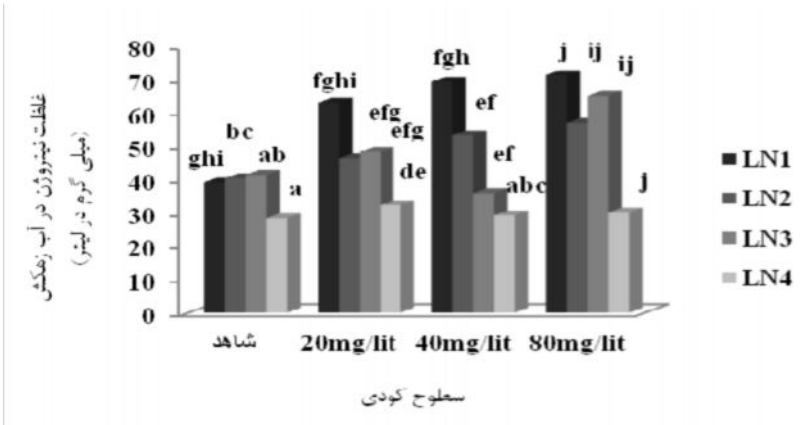


شکل(۲) : تاثیر سطوح کودی بر غلظت نیتروژن در آب زهکش در گیاه ذرت

ستون‌های دارای حروف لاتین یکسان طبق آزمون دانکن در سطح ٪۵ تفاوت معنی داری ندارد .

تاثیر برهم کنش سطوح کودی در زمان آبشویی بر غلظت نیتروژن در آب زهکش در گیاه ذرت

شکل (۳) نشان می‌دهد که بیشترین غلظت نیتروژن مربوط به سطح کودی ۸۰ و زمان اول با مقدار عددی ۷۱/۳۳۳ و کمترین غلظت نیتروژن مربوط به تیمار شاهد در زمان چهارم با مقدار عددی ۲۸/۳۷۳ می باشد. طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری بین سطوح ۲۰ و ۴۰ وجود ندارد ولی از لحاظ مقدار عددی سطح کودی ۴۰ در آبیاری سوم با مقدار عددی ۳۵/۸۴ کمترین غلظت نیتروژن را داشت. دلیل این کاهش، رسیدن لایه غلیظ نیترات در زه‌آب خروجی به انتهای ستون خاک بوده و وارد زه‌آب‌ها شده است. بنابراین بعد از آبیاری سوم انتظار کاهش غلظت نیترات در زه‌آب خروجی وجود دارد. این نتایج با یافته‌های اسدی، مطابقت دارد. همچنین علت وجود نیترات خروجی در تیمار شاهد را می‌توان به نیتروژن باقی‌مانده خاک مربوط به کشت‌های قبلی و معدنی شدن نیتروژن آلی خاک طی دوران قبل از کشت مربوط دانست.



شکل(۳) : تاثیر برهم کنش سطوح کودی در زمان آبشویی بر غلظت نیتروژن در آب زهکش در گیاه ذرت

www.SID.ir

Archive of SID

ستون‌های دارای حروف لاتین یکسان طبق آزمون دانکن در سطح ٪۵ تفاوت معنی داری ندارد .

نتیجه گیری

از پژوهش فوق می‌توان بدین صورت نتیجه گرفت که سطح کودی ۴۰ و زمان سوم آبیاری مناسب‌ترین تیمار برای ذرت SC704 می‌باشد. اعمال مدیریت آب و کود و همچنین روش کودآبیاری آبشویی نیترات را به حداقل می‌رساند. دلیل آن همیاری دو نهاده آب و کود و همچنین افزایش بازده مصرف کود و عملکرد گیاه می‌باشد . زهکشی کنترل شده می‌تواند با افزایش راندمان مصرف کود زمینه را برای کاهش مقدار کود مصرفی فراهم آورد که این به نوبه خود باعث کاهش غلظت نیترات آبشویی شده و کاهش خسارات ناشی آن به محیط زیست می‌شود . در نهایت می‌توان گفت روش زهکشی کنترل شده ، شیوه-ای مناسب ، در جهت ارتقاء سطح کارآیی سیستم‌های زهکشی مرسوم به لحاظ اقتصادی و زیست محیطی می‌باشد .

منابع

۱- ملکوتی، م.، ریاضی همدانی، ع.ح. ۱۳۸۵ . کودها و حاصلخیزی خاک . انتشارات نشر دانشگاه تهران. ص ۸۰۱ .

۲- نوشاد، ح.، رونقی، ع.م.، کریمیان، ن.ع. ۱۳۸۰. بهبود بازدهی کود ازته در کشت ذرت با اندازه‌گیری ازت نیتراتی خاک و کلروفیل برگ. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی . جلد ۵ . شماره ۳ .

3- Asadi , M E., (2004) . Effect of irrigation and tillage practices on nitrate leaching . Program and Abstract . 3rd . International Nitrogen Conference October . 12-16 . Nanting . China .

4- Ayars , J.E., Christen, E.W., Hornbuckle , J.W. (2006) . Controlled drainage for improved water management in arid regions irrigated agriculture. Agricultural Water Management 86: 128-139.

5- Di , H.J., and Cameron, K.C. (2002) .Nitrate leaching in temperate agroecosystems: sources, factors and mitigating strategies. Nutr. Cycl. Agroecosyt. 46: 237-256.

6- Dinnes , D. L., Karlen , D. L., Jaynes , D. B., Kaspar , T. C., Hatfield , J. L., Colvin , T. S ., and Combardella, C. A . (2002) . Nitrogen Management Strategies to reduce nitrate leaching in the tile drained Midwestern soil . Agronomy . J . 94 : 153-171.

7- Drury, C.F., Tan, C.S., Gaynor, J.D., Oloya, T,O., and Welacky , T.W. (1996). Influence of controlled drainage-subirrigation on surface and tile drainage nitrate loss. J. Environ. Qual. 25: 317-324.

8- Evans, R.O., Skaggs, R.W., and Gilliam, J.W. (1995). Controlled drainage versus conventional drainage effects on water quality. Irrig. Drain. Eng. 121(4): 271-276.

9- Fisher, M.J., Fausey, N.R., Subler, S.E., Brown, L.C., and Bierman , P.M. (1999). Water table management, nitrogen dynamics and yields of corn and soybean. Soil Sci. Soc. Am. J. 63: 1786-1795.

10- Home , P. G., Panda , P. K ., and Kar, S., (2002). Effect of method and scheduling of irrigation on water and nitrogen use efficiencies of Okra (Abelmoschus esculentus) . Agriculture Water Management . 55 : 159 -170.

11- Skaggs, R.W., Mohamed, A.Y., and Evans, R.O. (2005) . Agricultural drainage management: Effects on water conservation, N loss and crop yields. 2nd AgriculturalDrainage and Water Quality Field Day, University of Minnesota – Southwest Research & Outreach Center, Lamberton Minnesota .

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir