



بررسی مدیریت سطح ایستابی بر مقدار زه آب خروجی و میزان غلظت نیترات در زهابها

علی شیر افروس^۱

۱- استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

* نویسنده مسئول: علی شیر افروس، دزفول-دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول-دانشکده کشاورزی-معاون پژوهشی دانشکده.

Ali.afrous@gmail.com

چکیده

استفاده از استراتژی های مدیریت منابع آب جهت صرفه جویی در مصرف آب و کاهش آلاینده‌گی به طور جدی در دستورکار سیاستگذاران بخش آب قرار گرفته است. از جمله این استراتژی ها مدیریت سطح ایستابی کم عمق در قالب زهکشی کنترل شده و آبیاری زیرزمینی است. در این تحقیق، در یک مطالعه لایسیمیتری میزان حجم زهاب خروجی و همچنین غلظت نیترات در زهاب خروجی در تیمارهای زهکشی کنترل شده، آبیاری زیرزمینی و زهکشی آزاد تحت کشت گیاه ذرت دانه ای در چهار تکرار در قالب طرحی کامل تصادفی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این تحقیق نشان داد که بدلیل عدم نیاز به آبیاری زهاب خروجی وجود نداشت (البته آبیاری های اول تا رسیدن عمق ریشه به حد ۳۰ سانتیمتری به صورت سطحی بوده است). حجم زهاب در زهکشی کنترل شده و زهکشی آزاد به تدریج ۱۰ و ۴۵ لیتر در طول فصل رشد و غلظت نیترات در زهاب این دو روش به ترتیب ۱۳/۹ و ۱۰/۸ میلی گرم در لیتر مشاهده گردید. واژگان کلیدی: زهکشی کنترل شده، زهکشی آزاد، زهاب و نیترات

مقدمه

روش های کنترل سطح ایستابی در مناطق مرطوب مزایای زیادی دارند. مزایای حاصل از این روشها متعدد بوده که می توان به مواردی از قبیل: کاهش زه آب های خروجی، کاهش شستشوی کودها و مواد مغذی از خاک، تامین رطوبت بیشتر در محیط ریشه ها، کاهش تنش رطوبتی، افزایش تعرق گیاه و در نتیجه افزایش محصول، اشاره کرد. نوری و لیاقت (۲۰۰۹) در مطالعه ای لایسیمیتری میزان حجم زهاب، نیترات، فسفر و هدایت الکتریکی زهاب را در زهکشهای زیرزمینی تحت تیمارهای زهکشی آزاد و مدیریت سطح ایستابی با روش آبیاری زیرزمینی و به سه عمق تنظیمی ۳۰، ۵۰ و ۷۰ سانتی متری و کشت گیاه یونجه در شرایط آب و هوایی نیمه-خشک کرج در ایران اندازه گیری نمودند. لو و همکاران (۲۰۰۸) استفاده از روش مدیریتی زهکشی کنترل شده را جهت کاهش جریان زهاب و در نتیجه کاهش بار نمک و نیترات ورودی به منابع آب در پایین دست در بخش کشاورزی نینگ زیا در چین مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که با کاهش عمق زهکشهای زیرزمینی از ۰/۴ تا ۱ متر، تا حدود ۶۰ درصد حجم زهابهای تولید کاهش یافته است. تحقیقات بونایتی و بورین (۲۰۱۰) درباره راندمان روشهای مدیریتی زهکشی و زهکشی کنترل شده در مقیاس مزرعه ای نشان داد که این در این دو روش نسبت به روش زهکشی آزاد میزان نیتروژن و نیتروژن نیتراتی بسیار کمی تلف شده و وارد زهکشها می گردد. با مشخص شدن موثر بودن این روشها در تامین آب مورد نیاز گیاه و افزایش تولید، می توان با اعمال مدیریت صحیح در مصرف آب و آبیاری املاح در زمان مناسب، نتایج مثبتی، حتی در مناطق خشک و نیمه خشک گرفت. تاثیرات این روشها از طریق انجام تحقیقات در مقیاس آزمایشگاهی و صحرایی امکان پذیر خواهد بود. در این تحقیق مدیریت سطح ایستابی بر مقدار زه آب خروجی و میزان غلظت نیترات در زهابها مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روشها



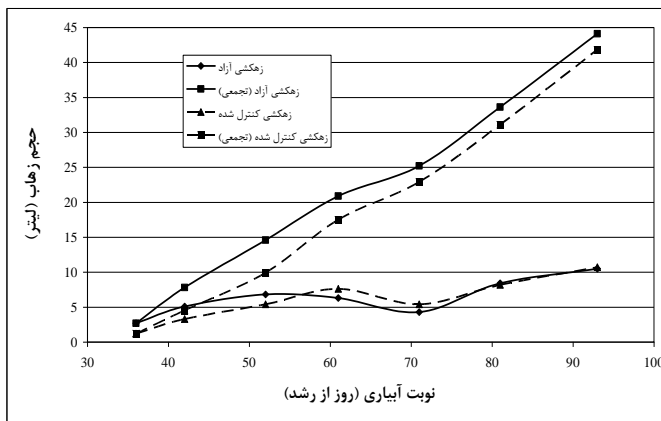
آزمایشات مربوط به این تحقیق در لایسیمترهایی واقع در دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، در شهرستان دزفول انجام شد. این منطقه در عرض جغرافیایی $32^{\circ} 16'$ و طول جغرافیایی $48^{\circ} 25'$ واقع شده و دارای ارتفاع ۱۳۷ متر از سطح تراز دریا می باشد. از نظر اقلیمی این منطقه دارای آب و هوایی گرم با رژیم بارندگی مدیترانه ای است، لذا بارندگیهای فصل سرد در این منطقه بوقوع می پیوندد. این تحقیق در شرایط لایسیمتری انجام گرفت تا با کنترل شرایط خاک در طول آزمایشات و انجام اندازه گیری های لازم میزان شوری لایه های خاک و همچنین زهاب خروجی برآورد گردد. به همین منظور سه تیمار زهکشی آزاد، زهکشی کنترل شده و آبیاری زیرزمینی در چهار تکرار در ۱۲ عدد لایسیمتر (ارتفاع ۹۵ و قطر ۵۰ سانتی متر) با پوشش پشم شیشه و روکش آلومینیومی در نظر گرفته شد. سطح ایستابی با EC آب برابر $1/5 \text{ dS/m}$ در عمق ۵۵ سانتی متری از سطح خاک در دو تیمار زهکشی کنترل شده و آبیاری زیرزمینی ایجاد گردید و گیاه ذرت کشت گردید. برای کنترل سطح ایستابی در زهکشی کنترل شده لوله های PVC از جنس لوله های زهکش با یک تبدیل و زانویی به انتهای لوله های زهکش متصل شد تا به صورت یک رایزر مانع خروج آب از زهکش ها شود. در زیر زانویی یک شلنگ باریک شفاف متصل شده و به کناره رایزر چسبانده شد تا مشاهده عمق سطح آب در داخل رایزر امکان پذیر باشد. از همین شلنگ برای تخلیه آب و پایین آوردن سطح آب (زهکشی) در لایسیمترها استفاده می شد. همچنین نمونه گیری از آب زهکش ها از همین طریق انجام می شد. برای کنترل سطح ایستابی و تثبیت آن در آبیاری زیرزمینی از یک مخزن آب به حجم ۲۰۰ لیتر و همچنین شناوری جهت تنظیم سطح ایستابی استفاده شد. خاک داخل لایسیمترها از خاک مزرعه با بافت لومی پر شد. برای آبیاری از آب شهری که با اضافه کردن نمک رودخانه، شوری آن به $1/5 \text{ dS/m}$ می رسد استفاده گردید. مقدار آب آبیاری بر اساس روش پنمن-مانتیت محاسبه و در تیمارها اعمال می گردید. البته نیاز در تیمار آبیاری زیرزمینی آب مصرفی بر اساس نیاز سطح ایستابی تامین می گردید. ولی در تیمار زهکشی کنترل شده آب از سطح داده می شد ولی سطح ایستابی در عمق ۵۵ سانتیمتری کنترل می شد. بعد از هر آبیاری نمونه زهاب از لوله زهکشی انتهای لایسیمترها جهت تعیین میزان نیترات برداشت می شد و نیترات زهاب با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر تعیین گردید. جهت ترسیم نمودارها از نرم افزار EXCEL نسخه ۲۰۰۷ و برای آنالیزهای آماری از نرم افزار SPSS نسخه ۱۳ استفاده گردید.

نتایج

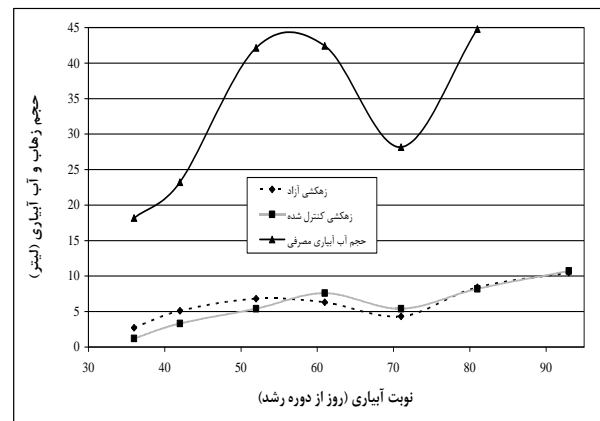
حجم زه آب ها: بعد از هر آبیاری زه آب ها در ظرف های پلاستیکی که در کنار هر لایسیمتر قرار داشت جمع آوری شده است. ملاحظه می شود که در تیمار CD بعد از آبیاری اول زه آبی از زهکش ها خارج نشده است. این به دلیل ذخیره کامل آب آبیاری در نوبت اول در خاک لایسیمترهای تیمار CD است. زیرا قسمت پایین خاک خشک بوده و ظرفیت جذب آب را دارد و به علت بالا آوردن خروجی زهکش ها آب اضافه در خاک ذخیره می گردد. اما در آبیاری های بعدی خاک در زیر عمق ۵۵ سانتی متری رطوبت بیشتری را در فواصل بین دو آبیاری ذخیره کرده و بنابراین مقداری از آب آبیاری که اضافه است از زهکش ها خارج می شود. همانطور که دیده می شود پیشی گرفتن مقدار زه آب در تیمار CD نسبت به تیمار FD از آبیاری سوم به بعد مشهود می شود (نمودار ۱). همچنین ملاحظه می شود که مقدار زه آب ها به تدریج افزایش می یابد. دلیل آن نیز کاهش تبخیر و تعرق گیاه است که با توجه به ثابت بودن حجم آبیاری، مقدار بیشتری از آب بدون مصرف شدن از خاک خارج می شود. این افزایش در تیمار CD بیشتر است. زیرا کنترل سطح ایستابی در عمق ۵۵ سانتی متر باعث حفظ بیشتر رطوبت در خاک می شود.

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

اگر تغییرات زهاب را در مقابل تغییرات آب آبیاری مصرفی که در نمودار ۲ قابل مشاهده است، مورد مقایسه گردد ملاحظه می گردد که می توان گفت نمودار تغییرات زهاب با شیبی ملایمتر موازی با نمودار آب آبیاری مصرفی گردیده است و این نکته ارتباط زهاب با آب آبیاری مصرفی را نشان می دهد.

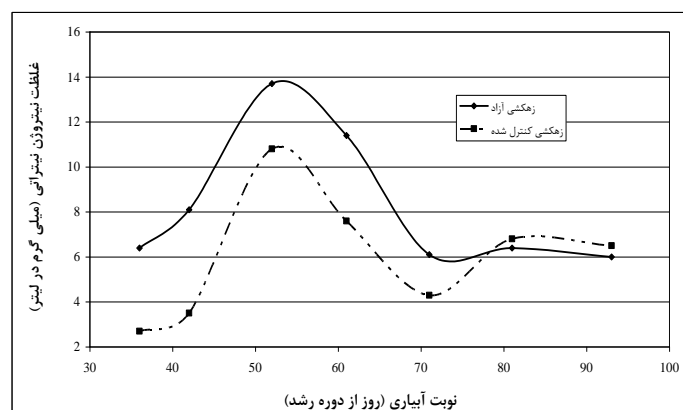


نمودار ۱- متوسط میزان زهاب و زهاب تجمعی در هفت آبیاری آخر در تیمارهای CD و FD



نمودار ۲- متوسط میزان زهاب در هفت آبیاری آخر در تیمارهای CD و FD نسبت به آب آبیاری مصرفی

غلظت نترات در زهابها: نمودار ۳ تغییرات غلظت نترات در زهاب را در تیمارهای زهکشی آزاد و زهکشی کنترل شده نشان می دهد. همانطور که از این شکل مشاهده می گردد، غلظت نیتروژن نتراتی در تیمار زهکشی آزاد به نسبت مقادیر مشابه در تیمار زهکشی کنترل شده بالاتر می باشد. دلیل این امر را می توان به باقی ماندن رطوبت بیشتر در خاک در تیمار زهکشی کنترل شده نسبت به زهکشی آزاد ذکر کرد. به عبارت دیگر هرچه جریان خروجی از زهکشها بیشتر باشد (زهکشی آزاد) به دلیل آبشویی بیشتر نترات بیشتری نیز در زهاب تلف می گردد، که این امر را نیز می توان به حلالیت بالای نترات نسبت داد. البته به دلیل عدم نیاز به آبشویی در تیمار آبیاری زیرزمینی عملا هیچ گونه زهابی در این تیمار خارج نگردد.



نمودار ۳- تغییرات غلظت نترات در زهاب در دو تیمار زهکشی آزاد و زهکشی کنترل شده



نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان می دهد که دو روش مدیریت کنترل سطح ایستابی شامل زهکشی کنترل شده و آبیاری زیرزمینی بخوبی توانسته است در شرایط آب و هوایی منطقه مورد نظر جوابگو باشد. از امر به دلیل تامین نیاز آبی در تیمار آبیاری زیرزمینی بوده است و از آنجا که به دلیل شرایط خاک از نظر شوری، نیازی به آبیاری نبوده است، بنابراین زهابی تولید نشده است. در تیمار زهکشی کنترل نشده نیز حجم جریان زهاب خروجی به مراتب از تیمار زهکشی آزاد کمتر و غلظت نترات در زهاب نیز کمتر بوده است. هرچند که برای تحقیقات بیشتر نیاز به آزمایشاتی در مقیاس بزرگتر و دوره زمانی طولانی تر ضروری به نظر می رسد.

تشکر و قدردانی

این طرح با حمایت مادی و معنوی حوزه معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول انجام گردیده است و لذا بدینوسیله از حوزه های معاونت محترم پژوهشی و اداری مالی این واحد دانشگاهی تشکر می گردد.

منابع

- 1) Noory, H., A.M. Liaghat, 2009. Water table management to improve drainage water quality in semiarid climatic conditions of Iran. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 135: 665-670.
- 2) Bonaiti, G. and M. Borin, 2010. Efficiency of controlled drainage and subirrigation in reducing nitrogen losses from agricultural fields. *Agri. Wat. Man. Journal*, 98: 343-352.
- 3) Luo, W., Z. Jia, S. Fang, N. Wang, J. Liu, L. Wang, S. Tian and Y. Zhang, 2008. Outflow reduction and salt and nitrogen dynamics at controlled drainage in the YinNan Irrigation District, China. *Agric. Water Manag.*, 95: 809- 816.

Investigation of water table control management on salinity of soil profile

Alishir Afrous¹, Assistant professor on water engineering, Islamic Azad University of Dezful

* Corresponding E-mail address: ali.afrous@gmail.com

Abstract

Use of water resources management strategies for saving water and reduce the water pollution is serious in the attention of water sector managers. Controlled drainage is one of the strategies that used for managing of water table level special shallow groundwater at the irrigated lands. In this study, a lysimetry study was conducted for measuring the volume drain water and nitrate concentration of its in controlled drainage, subirrigation and free drainage treatments. In this research, grain corn was planted and the results were analyzed in a complete randomized in four replications. The results showed that due to lack of leaching into drain water in the subirrigation treatment, there wasn't drain water at the end of irrigations. The volume of drain water in controlled drainage and free drainage was 10 and 45 liters, also nitrate concentration in those were 10.8 and 13.9 mgr/lit respectively.

Key words: Controlled drainage, free drainage, drain water, nitrate