بررسی تاثیر مدیریت کنترل سطح ایستابی بر شوری پروفیل خاک

علی‌شیر افروس[۱]

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

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

Ali.afrous@gmail.com

چکیده

کنترل سطح ایستابی یک روش مدیریتی جهت بالابردن کارایی مصرف آب است که در زیر عمق توسعهٔ ریشه‌ها صورت می‌گیرد و به دو صورت زهکشی کنترل‌شده و آبیاری زیرزمینی در اراضی کشاورزی اعمال می‌شود. در این تحقیق انتقال و جابجایی نمک‌ها و توزیع آن‌ها در پروفیل خاک در تیمارهای زهکشی کنترل‌شده و آبیاری زیرزمینی در مقایسه با روش زهکشی معمول مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور در تحقیقی لایسیمتری (به عمق ۹۰ سانتیمتر) تیمارهای زهکشی شامل سه تیمار زهکشی آزاد، زهکشی کنترل شده و آبیاری زیرزمینی با عمق کنترل سطح ایستابی در عمق ۵۵ سانتیمتری تحت کشت ذرت در منطقه گرم و خشک دزفول انجام گردید. نتایج تحقیق نشان داد که توزیع نمک بین عمق ۱۰ تا ۵۰ سانتی‌متر در هر سه تیمار حدوداً نزدیک به هم و کمتر از ۳ dS/m می‌باشد. فقط در تیمار آبیاری زیرزمینی میزان شوری خاک در لایهٔ سطحی (۵ cm -۰) بسیار بالا بود.

واژگان کلیدی: زهکشی کنترل شده، شوری، آبیاری زیرزمینی

مقدمه

کنترل سطح ایستابی یک روش مدیریتی جهت بالابردن کارایی مصرف آب است که در زیر عمق توسعهٔ ریشه‌ها صورت می‌گیرد و به دو صورت زهکشی کنترل‌شده و آبیاری زیرزمینی در اراضی کشاورزی اعمال می‌شود. تحقیقات بر روی روش‌های زهکشی کنترل‌شده و آبیاری زیرزمینی در کارولینای شمالی از اوایل دهۀ ۱۹۷۰ شروع شد (ایوانز و همکاران ۱۹۹۶). آیراز و همکاران (۲۰۰۶) میزان قابل استفاده گیاهان مختلف را به صورت تابعی از کیفیت آب زیرزمینی و عمق سطح ایستابی به صورت جداولی ارائه نمودند. در این تحقیق از زهکشی کنترل‌شده به عنوان یک روش مدیریتی مناسب جهت بهبود مدیریت آب در مناطق خشک یاد شده است. گوینگ و همکاران (۲۰۰۹) تاثیر شوری را بر بهره‌وری مصرف آب در مورد گندم تحت شرایط کم‌آبیاری و سطح ایستابی کم‌عمق (عمق ۱ متری) از طریق مطالعه‌ای لایسیمتری مورد بررسی قرار دادند. در مناطقی نظیر خوزستان بدلیل وجود لایهٔ غیرقابل نفوذ در عمق نسبتا کم و همچنین منابع آب کافی و دایمی امکان استفاده از روشهای مدیریتی کنترل سطح ایستابی را ایجاب می‌کند. علاوه براین مشکل زهابهای خروجی و بالابودن میزان آلودگی بخصوص شوری نیز مساله ساز خواهد بود. لذا انجام تحقیقاتی در خصوص تاثیر این مدیریتها در شوری زهاب و خاک بسیار ضروری است و تحقیق حاضر تلاشی در همین زمینه است.

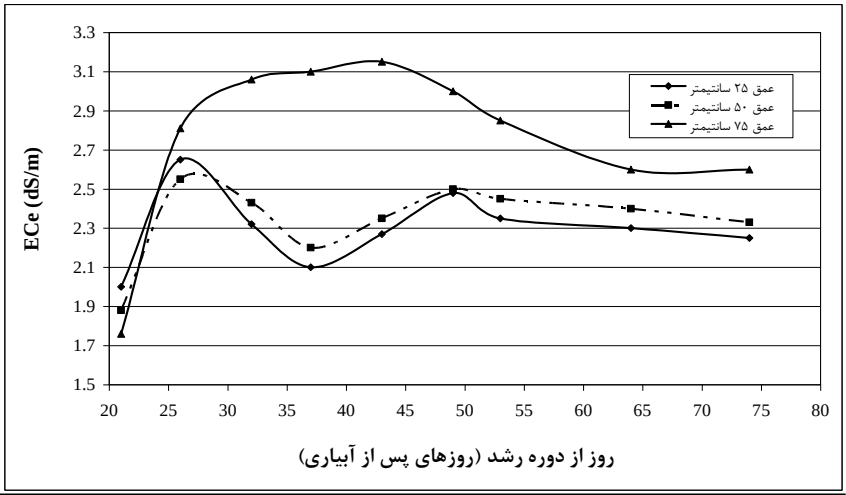
مواد و روشها

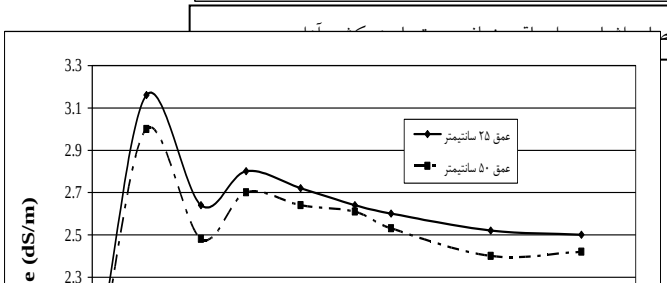
آزمایشات مربوط به این تحقیق در لایسیمترهایی واقع در دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، در شهرستان دزفول انجام شد. این منطقه در عرض جغرافیایی "۱۶ ´۳۲ و طول جغرافیایی "۲۵ ´۴۸ واقع شده و دارای ارتفاع ۱۳۷ متر از سطح تراز دریا می‌باشد. این تحقیق در شرایط لایسیمتری انجام گرفت تا با کنترل شرایط خاک در طول آزمایشات و انجام اندازه‌گیری‌های لازم میزان

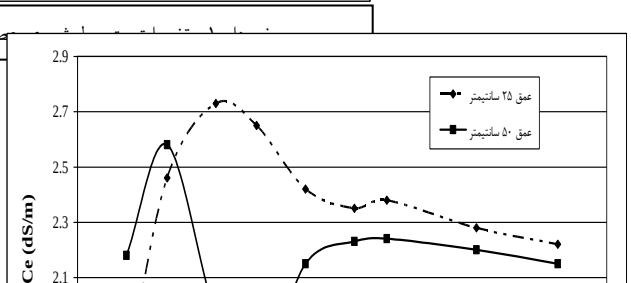
شوری لایه‌های خاک و همچنین زهاب خروجی برآورد گردد. به همین منظور سه تیمار زهکشی آزاد، زهکشی کنترل‌شده و آبیاری زیرزمینی در چهار تکرار در ۱۲ عدد لایسیمتر (ارتفاع ۹۵ و قطر ۵۰ سانتی‌متر) با پوشش پشم شیشه و روکش آلومینیومی در نظر گرفته شد. سطح ایستابی با EC آب برابر ۱/۵ dS/m در عمق ۵۵ سانتی‌متری ازسطح خاک در دو تیمار زهکشی کنترل‌شده و آبیاری زیرزمینی ایجاد گردید و گیاه ذرت کشت گردید. برای کنترل سطح ایستابی در زهکشی کنترل شده لوله‌های PVC از جنس لوله‌های زهکش با یک تبدیل و زانویی به انتهای لوله‌های زهکش متصل شد تا به صورت یک رایزر مانع خروج آب از زهکش‌ها شود. در زیر زانویی یک شلنگ باریک شفاف متصل شده و به کنارهٔ رایزر چسبانده شد تا مشاهدهٔ عمق سطح آب در داخل رایزر امکان‌پذیر باشد. از همین شلنگ برای تخلیهٔ آب و پایین آوردن سطح آب (زهکشی) در لایسیمترها استفاده می‌شد. همچنین نمونه‌گیری از آب زهکش‌ها از همین طریق انجام می‌شد. 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 ۱/۵ dS/m می‌رسید استفاده گردید. مقدار آب آبیاری بر اساس روش پنمن–مانتیث محاسبه و در تیمارها اعمال می‌گردید. البته نیاز در تیمار آبیاری زیرزمینی آب مصرفی بر اساس نیاز سطح ایستابی تامین می‌گردید. ولی در تیمار زهکشی کنترل شده آب از سطح داده می‌شد ولی سطح ایستابی در عمق ۵۵ سانتیمتری کنترل می‌شد. بعد از هر آبیاری نمونه زهاب و قبل از هر آبیاری نمونه خاک از اعماق ۲۵، ۵۰ و ۷۵ سانتیمتری جهت تعیین میزان شوری برداشت می‌شد و شوری زهاب و خاک با استفاده از دستگاه دو منظوره شوری‌سنج تعیین گردید. جهت ترسیم نمودارها از نرم‌افزار EXCEL نسخه ۲۰۰۷ و برای آنالیزهای آماری از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۳ استفاده گردید.

نتایج

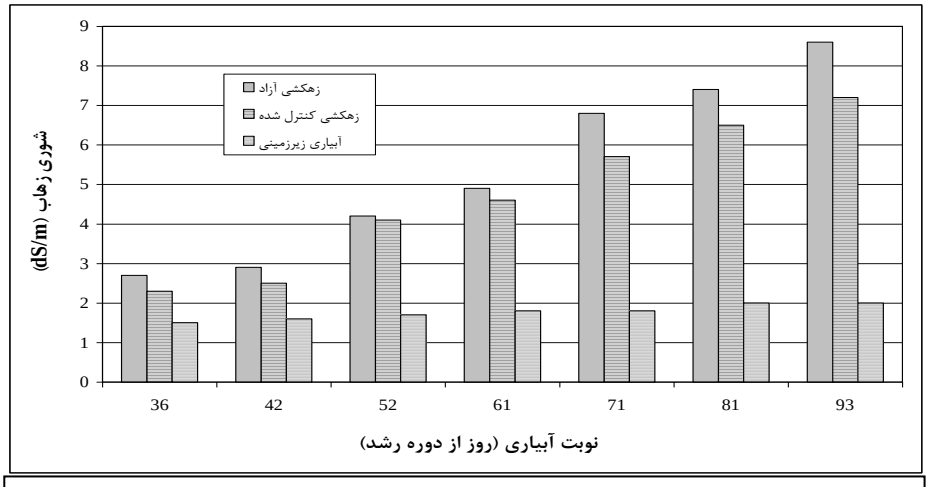
شوری خاک توسط نمونه‌های خاکی که از بدنهٔ لایسیمترها در عمق های ۲۵، ۵۰ (در همهٔ تیمارها) و ۷۵ سانتی‌متری (فقط در تیمار FD) از سطح خاک گرفته شد، تعیین گردید. میانگین EC عصارهٔ اشباع خاک در تکرارها برای هر تیمار محاسبه شده و منحنی تغییرات شوری در طول دورهٔ آزمایش برای شش نمونه‌گیری انجام شده در شکلهای ۱، ۲ و ۳ ارائه شده است.







این شکل نشان می‌دهد که در طول فصل رشد میانگین EC عصارهٔ اشباع خاک در هیچ کدام از تیمارها (به جز در روز ۲۶ در عمق ۲۵ سانتیمتری در تیمار CD)، در عمق های ۲۵ و ۵۰ سانتی‌متر، از dS/m ۳ که حد آستانه برای آبشویی در نظر گرفته شده بود تجاوز نکرد. البته در بعضی موارد دیگر (عمق ۷۵ سانتیمتری تیمار FD) مشاهده شد که EC_e از این حد تجاوز کرده است. متوسط EC زه‌آب‌ها در چهار تکرار در هفت آبیاری اخیر در تیمارهای FD، CD و SI در شکل ۴ نشان داده شده است. با توجه به اینکه در تیمار SI آبشویی صورت نگرفت، مقدار EC آن تقریبا برابر EC منبع آب متصل به زهکش‌ها بوده است. این مقدار از dS/m ۲ فراتر نرفت و انتظار هم همین است، زیرا آبشویی خاک در این تیمار صورت نگرفته است. اما مقایسهٔ تیمارهای FD و CD نشان می‌دهد که EC زه‌آب‌ها در تیمار CD کمتر از تیمار FD بوده است.



نمودار ۴- متوسط شوری زهاب در هفت آبیاری آخر در تیمارهای FD، CD و SI

نتیجه‌گیری

با اجرای آزمایشات در یک سال و به صورت لایسیمتری نمی‌توان در مورد نتایج بلندمدت کنترل سطح ایستابی در یک منطقه نظر داد. با اینحال این مطالعه می‌تواند شروعی در آزمایشاتی در مقیاسهای بزرگتر در منطقه مورد مطالعه باشد بنابراین باید تحقیقاتی در مدت زمانهای ۲ تا ۴ و شاید

بیشتر ادامه یابد تا شرایط بلندمدت چنین روش‌هایی به خصوص اثرات آن بر شوری خاک و زهاب و همچنین میزان تولید محصول در درازمدت نیز مشخص گردد.

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) Evans, R. O., Gilliam, J.W., Skaggs, R.W., 1996. Controlled drainage management guidelines for improving drainage water quality. North Carolina State University Publication No. AG-443.
2) Ayars, J.E., E.W. Christen, R.W. Soppe and W. Meyer, 2006. Resource potential of shallow ground for crop water use-a review. Irrig. Sci.,24: 147-160.
3) Gowing, J.W., D.A. Rose and H. Ghamarnia, 2009. The effect of salinity on water productivity of wheat under deficit irrigation above shallow groundwater. Agricultural Water Management, 96: 517-524.

Investigation of water table control management on salinity of soil profile

Alishir Afrous[1], Assisstant professor on water engineering, Islamic Azad University of Dezful
*** Corresponding E-mail address: ali.afrous@gmail.com**

Abstract

Water table control is a management method for increase the water use efficiency that it does at below the root zone depht. This method is two ways includes controlled drainage and subirrigation. In this research, transport, replacement and distribution of salts were investigated in controlled drainage and subirrigation treatments that compared with free drainage method. Thus, free drainage, controlled drainage and subirrigation treatments with regulated water table at depht of 55 cm were selected in a lysimetery (with 90 cm depht) studing under grain corn (single gross 704) in the arid and semi-arid condition of Dezful. The results showed that salt distribution between depht of 10 to 50 cm in each three treatments was near ones and less than 3 dS/m. Unless in the subirrigation treatment, amount of salinity was high at the surface layer 90-5 cm).

Key words: **Controlled drainage, salinity, subirrigation**