مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک
جلد نوزدهم، شماره سوم، ۱۳۹۱
http://jwfst.gau.ac.ir

(گزارش کوتاه علمی)

بررسی خصوصیات هیدرولیکی خاک اشباع تحت شرایط آبیاری با کیفیت‌های متفاوت

آمنه طرزی[۱]، هادی معاضد[۲] و *معصومه فراستی[۳]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، [۲]دانشیار گروه آبیاری و زهکشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، [۳]استادیارگروه مهندسی آب، دانشگاه رازی کرمانشاه

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۲۶

چکیده

جهت حل مشکل کمبود آب می‌توان از آب‌های با کیفیت پایین از جمله زه آب‌ها استفاده نمود. این پژوهش به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با سه سطح تیمار آبی (EC های ٦، ٨ و ١٠ دسی زیمنس بر متر)، سه سطح عمق خاک (١٥-٠، ٣٠-١٥، ٤٥-٣٠ سانتی‌متر) و سه سطح مدت زمان آبیاری (١، ٢ و ٤ ماه) اجرا گردید. بافت خاک مورد استفاده جهت پر کردن ستون‌ها از نوع لوم شنی بود. پس از ١، ٢ و ٤ ماه آبیاری، خصوصیات هیدرولیکی خاک مانند ضریب هدایت هیدرولیکی اشباع، تخلخل مؤثر و نگهداشت ویژه خاک در سه عمق ١٥-٠، ٣٠-١٥، ٤٥-٣٠ سانتی‌متری خاک اندازه‌گیری شد. نتایج بدست آمده نشان داد که افزایش شوری آب باعث افزایش معنی‌دار ضریب هدایت هیدرولیکی اشباع و تخلخل مؤثر خاک می‌گردد. همچنین، افزایش شوری آب موجب افزایش نگهداشت ویژه آب در خاک گردید ولی این افزایش معنی‌دار نبود. با افزایش مدت زمان آبیاری از ٢ به ٤ ماه، اثر شوری آب آبیاری بر بهبود خصوصیات هیدرولیکی خاک افزایش یافته است.

واژه‌های کلیدی: زه آب، خصوصیات هیدرولیکی خاک، هدایت هیدرولیکی اشباع، تخلخل مؤثر

*مسئول مکاتبه: farasati2760@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

در شرایطی که آب آبیاری با کیفیت مناسب محدود و کمیاب است، به‌کارگیری مجدد زه آب‌ها نه تنها برای استفاده در اراضی فاریاب از قابلیت‌های خاصی برخوردار می‌باشد، بلکه روش کارآمدی در کاهش آلودگی محیط‌زیست به شمار می‌آید (عابدی و همکاران، ۲۰۰۳؛ هافمن، ۲۰۰۸). آب‌های با کیفیت پایین مانند زه آب‌ها، محتوی مقادیر فراوانی از انواع نمک‌های محلول می‌باشند (چانی، ۱۹۸٤). بنابراین، شرط اصلی در اجرای مدیریت صحیح استفاده از زه آب‌ها، رعایت اصولی است که نه تنها ادامه بهره‌برداری کشاورزی فاریاب را با حفاظت پایدار از منابع آب و خاک تأمین کند، بلکه ضامن بقاء محیط‌زیست برای نسل فعلی و آینده رو به رشد باشد (فیضی، ۲۰۰۰). برچ (۲۰۰٦) در تحقیقی نشان داد که درصد رطوبت خاک در خاک‌های آبیاری شده با زه آب نسبت به خاک‌های آبیاری شده با آب شیرین، افزایش چشمگیری داشته است. مورالز و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که افزایش هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در لایه ٤٥ سانتی‌متری بالای خاک مشاهده شده اما در لایه‌های پایینی تغییر چشمگیری نداشته است. با توجه به پژوهش‌های انجام شده، در این پژوهش تأثیر آبیاری بر روی خصوصیات هیدرولیکی خاک مانند ضریب هدایت هیدرولیکی اشباع، نگهداشت ویژه و تخلخل مؤثر مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در دانشکده مهندسی علوم آب اهواز انجام گردید. این پژوهش به‌صورت یک طرح کاملاً تصادفی و در سه تکرار با سه سطح تیمار آبی (EC های ٦، ۸ و ۱۰ دسی زیمنس بر متر)، سه سطح عمق خاک لوم شنی (۱۵-۰، ۳۰-۱۵، ٤٥-۳۰ سانتی‌متر) و سه سطح دور آبیاری (۱، ۲ و ٤ ماه) در ۹ ستون عمودی به قطر ۱۰/۵ و ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر و در شرایط آزمایشگاهی اجرا شده است. ستون‌های تهیه شده تا ارتفاع ٤٥ سانتی‌متری از کف با خاک عبوری از الک ۲ میلی‌متری پر شد و انتهای ستون‌ها با کاغذ صافی و توری سیمی مسدود گردید. آب آبیاری ستون‌های خاک از اختلاط زه‌آب با EC های مختلف (٦، ۸ و ۱۰ دسی زیمنس بر متر) و آب رودخانه کارون تهیه شد. اختلاط زه آب و آب رودخانه کارون با نسبت‌های ۱: ۱، ۱: ۲ و ۱: ۳ صورت گرفت. آبیاری ستون‌های خاک با انتخاب دور آبیاری ۷ روزه (دور آبیاری گیاه غالب منطقه اهواز، گندم) انجام شد. پس از گذشت ۱ ماه از آبیاری ستون‌ها، ۳ عدد از ستون‌ها با اره برش زده شده، ۳ عدد دیگر از ستون‌ها پس از ۲ ماه و ۳

Archive of SID

www.SID.ir

عدد دیگر پس از ٤ ماه آبیاری، همانند ستون‌های اولی برش زده شدند و خصوصیات هیدرولیکی خاک آنها اندازه‌گیری گردید. ضریب هدایت هیدرولیکی اشباع خاک با روش بار افتان اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

ضریب هدایت هیدرولیکی اشباع خاک (K): آنالیز آماری مقادیر هدایت‌هیدرولیکی اشباع خاک (K) در جدول (۱) ارائه شده است. با توجه به جدول ۱، اثر کیفیت آب، مدت زمان‌های مختلف آبیاری و عمق‌های مختلف خاک اثرات متقابل کیفیت آب و عمق‌های مختلف خاک بر روی هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در سطح یک درصد (P<۰/۰۱) معنی‌دار بوده و نتایج به‌دست آمده بیانگر آن است که با افزایش مدت زمان آبیاری، هدایت هیدرولیکی اشباع خاک افزایش یافته است. با افزایش عمق خاک، تأثیر شوری آب در افزایش هدایت هیدرولیکی خاک کاهش یافته است. معنی‌دار نبودن اختلاف بین مقادیر ضرایب هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در عمق ٤٥-۳۰ سانتی‌متری خاک در اثر افزایش شوری آب را می‌توان به‌دلیل کوتاه بودن مدت زمان آبیاری دانست. در صورت طولانی‌تر شدن مدت زمان آبیاری، احتمالاً این افزایش معنی‌دار خواهد شد.

جدول ۱- آنالیز آماری نتایج هدایت هیدرولیکی اشباع خاک.

پارامترهای مورد بررسی	*درجه آزادی*	*میانگین مربعات*	*سطح معنی‌داری*
کیفیت آب	۲	۰/۱۲۳	۰/۰۲٤
عمق	۲	۰/۳۳٥	۰
زمان	۲	۰/۰٤۰	۰/۰۰۷
کیفیت آب × عمق	٤	۰/۰۱۱	۰/۰٤۱
کیفیت آب × زمان	٤	۰/۰٤	۰/۰۳۷
عمق × زمان	٤	۰/۰۰۳	۰/۹۸۸
کیفیت آب × عمق × زمان	۸	۰/۰۰٤	۰/۹
خطا	٥٤	۰/۰۱۱	

تخلخل مؤثر خاک: در جدول (۲) آنالیز آماری مقادیر مختلف تخلخل مؤثر خاک ارائه گردیده است. همان‌گونه که جدول ۲ نشان می‌دهد، اثر کیفیت آب و عمق‌های مختلف خاک، اثر مدت زمان‌های مختلف آبیاری و اثرات متقابل کیفیت آب و مدت زمان‌های مختلف آبیاری و نیز کیفیت آب و

Archive of SID

www.SID.ir

عمق‌های مختلف خاک بر روی تخلخل مؤثر خاک معنی‌دار می‌باشد. همچنین، تخلخل مؤثر خـاک در اثر آبیاری با آب‌های با EC های ۱۰ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر در دوره آبیاری ٤ ماهه نسبت به ماه اول و دوم افزایش معنی‌داری داشته، ولی در اثر آبیاری با EC برابر ٦ دسی‌زیمنس بر متر، تغییر معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) به وجود نیامده است. این نتایج نشان دهنده آن است که با افزایش مدت زمان آبیاری، تأثیر شوری آب در افزایش تخلخل مؤثر خاک افزایش یافته است. همچنین این نتایج مشابه نتایج به‌دسـت آمده توسط واکا و همکاران (۲۰۰٤) می‌باشد.

جدول ۲- آنالیز آماری نتایج تخلخل مؤثر خاک.

پارامترهای مورد بررسی	درجه آزادی	میانگین مربعات	سطح معنی‌داری
کیفیت آب	۲	۹/۷٦٥	۰/۰۰۳
عمق	۲	۹٤/۹۰۱	۰/۰۰۱
زمان	۲	۲/۳۱۱	۰/۰۲۲
کیفیت آب × عمق	٤	۱/۰۹۸	۰/۰۱۲
کیفیت آب × زمان	٤	۲/۷٦٦	۰/۰۳٤
عمق × زمان	٤	۰/۳٤۲	۰/۷٦۱
کیفیت آب × عمق × زمان	۸	۰/۲۱۲	۰/۹۹
خطا	٥٤	۱/۰	

نگهداشت ویژه خاک: آنالیز آماری مقادیر مختلف نگهداشت ویژه خاک درون ستون‌ها در جدول (۳) ارائه شده است. با توجه به جدول ۳، تنها اثر عمق‌های مختلف خاک بر روی نگهداشت ویـژه خـاک معنی‌دار ($P<۰/۰۱$) می‌باشد. این نتیجه نشان‌دهنده آن است که با افزایش مـدت زمـان آبیـاری، تـاثیر شوری آب بر افزایش نگهداشت ویژه خاک تغییری ایجاد نکرده است. این امر می‌تواند ناشی از کوتاه بودن مدت زمان آبیاری و تأثیر کم شوری آب بر روی نگهداشت ویژه خاک باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- آنالیز آماری نتایج نگهداشت ویژه خاک.

پارامترهای مورد بررسی	درجه آزادی	میانگین مربعات	سطح معنی داری
کیفیت آب	۲	۱۷/۰۹٦	۰/۱۲
عمق	۲	۱٦٥/۰۹۸	۰/۰۰۳
زمان	۲	۳/۰۹۷	۰/۸٥۱
کیفیت آب × عمق	٤	۱/۷٦٥	۰/٦٥۹
کیفیت آب × زمان	٤	۳/۸۹	۰/۷۳۳
عمق × زمان	٤	۰/۲۳۱	۰/۹۹۹
کیفیت آب × عمق × زمان	۸	۰/۳٤۱	۱/۰
خطا	٥٤	٦/۸٥٥	

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:

۱- افزایش شوری آب باعث افزایش معنی‌دار ضریب هدایت هیدرولیکی اشباع خاک گردیده و در عمق‌های پایین‌تر خاک، اثر شوری بر بهبود خصوصیات هیدرولیکی خاک کاهش پیدا کرده است که احتمالاً به‌دلیل فشرده‌تر بودن لایه‌های تحتانی در اثر فشار لایه‌های بالایی امری طبیعی می‌باشد.

۲- با افزایش مدت زمان آبیاری، تأثیر شوری آب باعث افزایش هدایت هیدرولیکی شده اما در افزایش نگهداشت ویژه خاک تغییری ایجاد نکرده است که ناشی از کوتاه بودن دور آبیاری و تأثیر کم کیفیت آب بر روی نگهداشت ویژه خاک می‌باشد.

۳- تخلخل موثر خاک در عمق ۳۰-۱۵ سانتی‌متری کمتر از دو عمق دیگر می‌باشد که می‌توان دلیل این امر را به هم ریختن ساختمان خاک در این عمق دانست. همچنین تخلخل موثر خاک در عمق ٤٥-۳۰ سانتی‌متری نسبت به عمق ۱٥-۰ سانتی‌متری کاهش پیدا کرده است.

منابع

1.Abedi, M., Neirizi, S., Ebrahimi Birang, N., Maherani, M., Mehrdadi, N. Khaledi., H. and Cheraghi, A.M. 2003. Use of salinity water for stable Agriculture.

2.Feizi, M. 2000. Evaluation of quality and quantity of water in desalinity soil of Esfahan region. International Journal of Irrigation and Drainage. No. 69.

Archive of SID

www.SID.ir

3.Burch, S.L. 2006. Salinization of soil and water and its relation to desertification. UNEP. 21: 31- 38.
4.Chaney, R.L. 1984. Land treatment of drainage water for Irrigation. Adv. Agron. J. 27, 120-126.
5.Morales, A., Clup, G.L., and Johnson, P.R. 2007. The soil hydrological behavior to irrigation with drainage water. Pp. 129-134.
6.Vacca, S., Shalheart, J. and Kipnis, T. 2004. Methodological approach for evaluating the response of soil hydrological behavior to irrigation with drainage water. Hydrology J. pp. 100-115.

Archive of SID

www.SID.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 19(3), 2012
http://jwfst.gau.ac.ir

Evaluation of hydraulic characteristics of saturated soil by irrigation water with different quality

A. Tarzi[1], H. Moazed[2] and M. Farasati[3]

[1]M.Sc. student, Dept. of Irrigation and Drainage, Shahid Chamran University, Ahvaz, [2]Associate Prof., Dept. of Irrigation and Drainage, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran, [3]Assistant Prof. Dept. of Water Engineering Razi University, Kermanshah, Iran
Received: 2011-5-8; Accepted: 2012-5-15

Abstract

To solve the problem of water shortages, low-quality waters such as waste water can be used. The present study was accomplished as a completely random block design with 3 water quality levels (6, 8 and 10 ds/m), 3 soil depths levels (0-15, 15-30 and 30-45cm) and 3 irrigation season (1, 2, 4 months). The soil texture was sandy loam. After 1, 2 and 4 months of irrigation, the hydraulic characteristics of the soils such as saturated hydraulic conductivity, effective porosity and specific water retention of the soils at 0-15cm, 15-30cm and 30-45cm depths were measured. Results indicated that with increasing irrigation water salinity, saturated hydraulic conductivity, effective porosity and specific water retention of soils increased logarithmically. However, with increasing water salinity, the specific water retention increased but was not significant. Also the results of the study showed that with increasing irrigation duration from 2 to 4 months, hydraulic characteristics of the soils increased.

***Keywords*:** Waste water; Saturated hydraulic conductivity; Effective porosity

*Corresponding author; Email: hmoazed955@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir