بررسی سه روش آبشویی خاک‌های شور- سدیمی بخشی از اراضی میانی جلگه خوزستان

فائزه رجب زاده[۱] ، ابراهیم پذیرا[۲] و محمدحسین مهدیان[۳]

[۱]دانشجوی دکتری خاکشناسی، [۲]استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاداسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، [۳]استادیار گروه آبیاری دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره).

مقدمه

مهمترین جنبه بهسازی خاک‌های شور- سدیمی تعیین بهترین شیوه آبشویی و نیز برآورد آب لازم برای آبشویی نمک‌های محلول از نیمرخ خاک است. لیکن با توجه به محدودیت منابع آب، مسأله مهم، تشخیص روشی است که از آب با راندمان بالاتر و مؤثرتری استفاده نماید. به دلیل وقت گیر بودن، هزینه بالا و دامنه محدود آزمون‌های مزرعه ای، می توان مقدار آب مورد نیاز برای آبشویی خاک را با دقت قابل قبولی با استفاده از مدل‌های شبیه سازی تخمین زد. برخی محققین در ارتباط با تعیین مقدار آب لازم برای آبشویی آزمایش‌هایی انجام داده اند (۲)، (۳)و(۴). هدف از این تحقیق، تعیین مناسب ترین روش شوری و سدیم زدایی خاک ها، از لحاظ تعیین میزان آب کاربردی از میان گزینه های کاربرد آب آبشویی به تنهایی، همراه با آب شور و یا همراه با مواد اصلاح کننده است.

مواد و روش‌ها

محدوده مورد بررسی، بخشی از اراضی میانی جلگه خوزستان به مساحت ۲۰۱۶۷ هکتار است. بافت خاک منطقه به طور عمده سیلتی رسی تا رسی سیلتی است و کلاس اراضی از نظرشوری و سدیمی قبل از اجرای آزمون S_4A_4 بوده است. این تحقیق در سه آزمون (هر یک در سه تکرار)، با روش آبشویی غرقاب متناوب و عمق آب کاربردی۱۰۰ سانتی متر(۴ تناوب ۰/۲۵ متری)، به وسیله شش استوانه مضاعف بر روی محیط دایره ای به شعاع ۵ متر و با فواصل ۵ متر به انجام رسید که در آزمون اول، از آب رودخانه کارون، در آزمون دوم، آب رودخانه به همراه اسید سولفوریک ۹۵٪و درآزمون سوم، آب رودخانه به همراه آب شور استفاده گردید.کیفیت آب کاربردی در آزمون‌های اول و دوم و در تناوب‌های سوم و چهارم آزمون سوم بر اساس دیاگرام ویلکاکس C3-S1 و درتناوب‌های اول و دوم آزمون سوم C4-S4 بوده است. پس از نمونه برداری خاک و انجام آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی قبل، حین و پس از آبشویی ،برای هریک از آزمون‌ها پنج مدل به ارقام شوری وسدیم زدایی محاسبه شده، برازش داده شدکه با ملاک های آماری ضریب همبستگی(R^2)،انحراف استاندارد(S.E) در سطح معنی داری۱٪، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

۱- نتایج آزمایش‌ها نشان داد که، سرعت نفوذ پایه در اولین و آخرین دور کاربرد آب، در هر سه آزمون به علت کلسیم موجود در خاک و نیز کیفیت آب آبشویی کمی افزایش یافت. مقدار گچ خاک در هر سه آزمون بدون تغییر مشاهده گردید. میزان آهک در آزمون اول و سوم بدون تغییر و در آزمون دوم یک درصد افزایش داشته است.

۲ - نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری هر یک از آزمونها در جدول (۱) نشان داده شده است .

جدول (۱) برترین مدلهای تجربی- ریاضی شوری و سدیم زدایی هر یک از حالت های مورد آزمون

ردیف	شماره آزمون	برترین مدل تجربی شوری زدایی	برترین مدل تجربی سدیم زدایی
1	آزمون اول	$D_{lw}=D_s\cdot/\cdot۳۶۴((EC_i-EC_{eq})/(EC_f-EC_{eq}))^{۱/۲\cdot۵}$	$D_{lw}=D_s\cdot/۱۳((ESP_i-ESP_{eq})/(ESP_f-ESP_{eq}))^{۱/۳\cdot۵}$
2	آزمون دوم	$D_{lw}=D_s\cdot/\cdot۵۷۲((EC_i-EC_{eq})/(EC_f-EC_{eq}))^{\cdot/۹\cdot۹}$	$D_{lw}=D_s\cdot/۱۹۳((ESP_i-ESP_{eq})/(ESP_f-ESP_{eq}))^{\cdot/۲۱۱}$
3	آزمون سوم	$D_{lw}=D_s\cdot/\cdot۶۶۲((EC_i-EC_{eq})/(EC_f-EC_{eq}))^{۱/\cdot۳۲}$	$D_{lw}=[(Ln(ESP_f-ESP_{eq})/(ESP_i-ESP_{eq})/\cdot/۸۶۴)/(-\cdot/۹۵۲\ .(f/\theta_v))]\ .\ Ds$

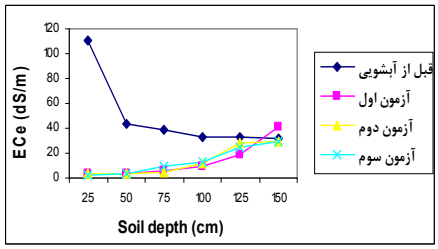
برای تجزیه و تحلیل مدلهای شوری زدایی ارائه شده در جدول (۱)، هرگاه شوری خاک، قبل از آبشویی تا ۱/۵ متری خاک برابر ۴۹ دسی زیمنس بر متر و در نظر باشد، این مقدار با شوری تعادلی ۱/۸ به ۸ کاهش یابد، مطابق

جدول (۲) با استفاده ازمدل ارائه شده برای آزمون دوم (آب رودخانه با کاربرد مواد مواد اصلاح کننده) به دلیل افزایش نفوذپذیری ناشی از افزایش کلسیم در خاک، برای اصلاح اعماق مختلف خاک، کمترین مقدار آب آبشویی استفاده شد و مدل آزمون اول با اختلاف جزئی در رتبه دوم و آزمون سوم در رتبه سوم تناسب قرار دارند. در مقایسه بین مدل‌های حاصله و برخی مدلهای تجربی آبشویی نتایج نشان داد که به ترتیب مدل پذیرا و کشاورز (۱۹۹۸)، لافلر و شارما(۱۹۷۷) و هافمن(۱۹۸۰) با مدل جدید تناسب دارند و مدل ریو (۱۹۵۷) به دلیل این‌که مدل برای شرایط غرقاب دائم می باشد، تناسب لازم را برای برآورد آب مورد نیاز آبشویی ندارد.

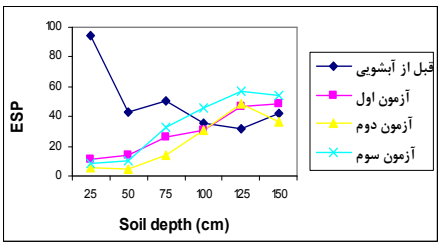
جدول (۲) نتایج حاصل از کاربرد مدلهای تجربی آبشویی خاک های شور، در اراضی میانی جلگه خوزستان

ردیف	مشخصات مدل تجربی مورد استفاده		مقادیر آب مورد نیاز اصلاح خاک (متر)				میانگین وزنی آب مورد نیاز اصلاح خاک (متر)	رتبه تناسب مدل کاربردی
			اعماق اصلاحی خاک مورد نظر (D_s)، (متر)					
	نام مدل	سال ارائه	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۱/۰۰		
1	ریو	1957	۰/۴۲	۰/۸۴	۱/۲۶	۱/۶۸	1/05	7
2	هافمن	1980	۰/۱۹	۰/۳۸	۰/۵۷	۰/۷۶	0/48	6
3	لافلر و شارما	1977	۰/۱۶	۰/۳۲	۰/۴۸	۰/۶۴	0/40	5
4	پذیرا و کشاورز	1998	۰/۱۴	۰/۲۷	۰/۴۱	۰/۵۴	0/34	4
۵	مدل آزمون سوم	2008	۰/۱۳	۰/۲۶	۰/۴۰	۰/۵۳	0/33	3
6	مدل آزمون اول	2008	۰/۱۰	۰/۲۱	۰/۳۱	۰/۴۲	0/26	2
7	مدل آزمون دوم	2008	0/09	0/18	0/27	0/36	0/23	1

به منظور تجزیه و تحلیل مدل‌های سدیم زدایی ارائه شده در جدول(۱)، هرگاه درصدسدیم تبادلی، قبل از آبشویی تا ۱/۵ متری خاک برابر۴۰ و در نظر باشد، این مقدار با درصدسدیم تبادلی و تعادلی ۵/۰۶ به ۱۵ کاهش یابد، مدل ارائه شده برای آزمون دوم،کمترین و آزمون سوم بیشترین مقدارآب آبشویی را برای اصلاح اعماق مختلف خاک، به کار برد. در شکل‌های (۱)و(۲) میزان شوری و درصدسدیم تبادلی نهایی محاسبه شده ، به ازاء۱۰۰سانتی متر آب کاربردی با استفاده از مدل‌های آبشویی در آزمونهای اول، دوم و سوم آمده است.



شکل (۱) میزان شوری نهایی خاک (محاسبه و مشاهده شده) با مدلهای آبشویی در آزمونهای اول، دوم و سوم



شکل (۲) میزان سدیم تبادلی خاک (محاسبه و مشاهده شده) با مدلهای آبشویی در آزمونهای اول، دوم و سوم

۳- محاسبه مجموع مربع انحرافات رقم‌های مشاهده شده (y_o)و محاسبه شده (y_c)، با داشتن درجه آزادی یکسان، مندرج در جدول (۳) نشان داد که مدل توانی حاصل از آزمون اول به رقمهای مشاهده شده نزدیکتر است.

در مجموع به علت نزدیکی و مشابهت نتایج حاصل از آزمون اول(آبشویی با آب رودخانه) و دوم (آب رودخانه با کاربرد مواد اصلاح کننده) در میزان آب مصرفی برای آبشویی، می توان اذعان داشت که، برای اصلاح و بهسازی اراضی میانی جلگه خوزستان می توان تنها به استفاده از آب رودخانه اکتفا نمود.

جدول (۳) مقادیر آماره های محاسبه شده برای مدلهای مورد مقایسه

ردیف	آماره های مورد بررسی	مدل آزمون اول	مدل آزمون دوم	مدل آزمون سوم
1	مجموع مربع انحرافات	0/150	0/592	0/728
2	انحراف معیار	0/081	0/160	0/178

منابع

۱. دفتر استاندارد مهندسی منابع آب، وزارت نیرو.۱۳۸۴. راهنمای کاربرد و ارزیابی مدل های تجربی و نظری آبشویی نمک های خاک های شور، نشریه شماره ۲۷۶-الف

2. Silvertooth, C. J. 2005. Saline and sodic soil management in irrigated crop production systems. Soil Management for Drylands. No. 58.

3. Tagar, A.A., S.A. Memon and A.A. Siyal. 2007. Effect of water quality and methods of water application on the leaching efficiency of saline soils. Faculty of Agricultural Engineering, Sindh Agriculture University,Tandojam,Pakistan,23(1): 47-52.

4. Wangs, T.U. 2007. Effect of leaching method on reclamation of gypsiferous and nongypsiferous saline and sodic soils. Journal of World Agricultural Sciences, 3(3): 356-362.