مدیریت آبیاری گندم جهت کنترل شوری خاک در شرایط سطح ایستابی بالا در دشت خوزستان

محی الدین گوشه[1*]، سعید غالبی[2]، عزیز ارشم[3]

1و3- اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز بلوار گلستان، روبروی درب دانشگاه علوم پزشکی اهواز

2- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج میدان استاندارد، بعد از رزکان نو، جاده مشکین دشت

* آدرس الکترونیکی مکاتبه کننده: magoosheh@yahoo.com

چکیده:

جهت تعیین مناسبترین دور آبیاری جهت کنترل شوری خاک در دوره داشت گندم در اراضی شور و با سطح ایستابی بالا در مناطق جنوبی دشت خوزستان، طرحی به صورت بلوک های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اهواز اجرا گردید. تیمارهای مورد آزمون عبارتند از تخلیه رطوبت خاک بر اساس آب قابل دسترس گیاه به میزان 70%، 50% و30%. نتایج نشان داد که، دورهای آبیاری کوتاه (تا حداکثر 50% آب قابل دسترس گیاه) سبب کنترل موثر شوری خاک می شود. اما دورهای آبیاری بیشتر از این میزان (30% آب قابل دسترس گیاه) تجمع شوری در سطح خاک را باعث شده و لذا توصیه نمی گردد.

کلمات کلیدی: کنترل شوری خاک، گندم، مدیریت آبیاری

مقدمه:

بی شک روش علمی و توصیه شده کنترل شوری خاک، آبشویی آن (قبل از کاشت و در دوره داشت) می باشد، اما این توصیه برای اراضی دارای زهکشی کافی (چه طبیعی یا مصنوعی) عملی است به طوری که سهم آبشویی (مازاد بر نیاز آبی گیاه) املاح تجمع یافته در سطح خاک را شسته و از منطقه ریشه خارج نماید. ولی در شرایط فقدان زهکشی و یا وجود سطح ایستابی بالا و بحرانی (کمتر از 150 سانتی متر از سطح خاک در دوره داشت، مانند اغلب اراضی جنوب دشت خوزستان)، افزودن سهم آبشویی به نیاز آبی در هر آبیاری، نه تنها روش موثر و توصیه شده نمی باشد، بلکه از طریق افزایش سطح ایستابی به شورتر شدن خاک سطحی کمک می نماید. در چنین شرایطی یکی از روش های موثر مدیریتی، تنظیم دور مناسب آبیاری و مصرف بهینه آب در هر آبیاری است، که هدف این تحقیق می باشد.
شوری، بر میزان آب قابل دسترس گیاه در خاک تاثیر گذاشته و آن را کاهش می دهد (Westcot & Ayers، 1985). زیرا با تجمع نمک در خاک فشار اسمزی محلول خاک افزایش یافته و به این دلیل مقدار آب قابل دسترس کم شده و گیاه علیرغم وجود آب با خشکی مواجه می گردد (Lamond،1992). هر چه میزان شوری خاک بیشتر شود، به دلیل کاهش بیشتر قابلیت جذب آب توسط گیاه، لازم است حد تخلیه مجاز رطوبت خاک به ظرفیت زراعی نزدیک تر شده و در واقع دورهای آبیاری به یکدیگر نزدیک تر شوند. با تنظیم دور مناسب آبیاری می توان تقریبا همان میزان عملکرد را (نسبت به یک خاک با شوری کمتر) برداشت نمود. به عبارتی، کوتاه تر نمودن فاصله دورهای آبیاری (افزایش دفعات آبیاری) در خاک شور نسبت به شرایط غیر شور، باعث می گردد تا رطوبت مورد نیاز گیاه همواره تامین گردد (Hanson، 1999؛ Cardon، 2003).

مواد و روشها:

آزمایش به مدت سه سال (1381 تا 84) با سه تیمار زمان آبیاری بر اساس درصدی از رطوبت قابل دسترس گیاه شامل 70% (I1)، 50% (I2) و 30% (I3)، اجرا گردید. محل تحقیق مزارع آزمایشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان در شهرستان اهواز با مختصات ´20 و °31 عرض شمالی و ´40 و °48 طول شرقی و ارتفاع از سطح دریا 18 متر، میانگین بارندگی و تبخیر سالیانه در آمار 22 ساله به ترتیب 224/7 میلیمتر و 3222/3 میلیمتر، فامیلی خاک fine,carbonatic,hyperthermic Typic Torriorthents بود (طاهرزاده، 1374).

برخی مشخصات خاک محل اجرای آزمایش در جدول (1) درج گردیده است. همچنین درصد رطوبت خاک در نقاط ظرفیت زراعی و پژمردگی به ترتیب 25% و 15% و درصد آب قابل دسترس گیاه 10% گزارش شد. میانگین سطح ایستابی در دوره داشت (در سه سال آزمایش) 145 سانتیمتر از سطح خاک ثبت گردید.

جدول(1)- برخی مشخصات فیزیکی و شیمیایی اعماق مختلف خاک محل آزمایش (قبل از تهیه زمین)

عمق (سانتیمتر)	هدایت الکتریکی (dS/m)	اسیدیته	بیکربنات	سولفات	کلر	کلسیم	منیزیم	سدیم	نسبت جذب سدیم	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن	بافت
			میلی اکی والان بر لیتر										
0-30	24/0	7/3	8/4	67/6	210	70	70	146	17	49	41	10	رس سیلتی
30-60	23/8	7/5	8/2	62/8	205	50	70	156	20	46	36	18	رس سیلتی

در هر سه سال آزمایش، عملیات تهیه زمین شامل آبیاری قبل از کشت به میزان 80 تا 100 میلیمتر در شهریور ماه، شخم، دیسک و ماله کشی در اوایل مهر ماه بوده و در روزهای اول آذر ماه هر سال، کشت توسط دستگاه ردیفکار انجام گرفت. رقم گندم کشت شده "کویر" (مناسب خاک های شور) و به میزان 180 کیلوگرم در هکتار بود. سایر عملیات داشت شامل مبارزه با علف های هرز نیز در موقع لازم انجام گرفت. به دلیل آنکه سطح ایستابی در زمان تهیه زمین در پایین ترین حد خود (بیشتر از 180 سانتیمتر) بوده است، میزان آبی که به عنوان آبیاری قبل از کشت مصرف گردید حکم آبشویی اولیه داشته و توانسته نیمرخ خاک را تا عمق بیش از 60 سانتیمتر آبشویی نماید (اشکال 1 و 2 در قسمت بحث و نتیجه گیری).

به منظور تعیین زمان آبیاری در تیمارها، بعد از اولین آبیاری هر دو تا سه روز یکبار، از عمق موثر ریشه نمونه خاک تهیه و درصد رطوبت آن تعیین می گردید. زمان رسیدن به کسر رطوبت مورد نظر از حد ظرفیت زراعی در هر تیمار، موعد آبیاری را مشخص می نمود. مقدار یا حجم آب لازم در هر آبیاری و هر تیمار نیز با تعیین ارتفاع آب و حاصلضرب آن در مساحت کرت بدست می آمد. سپس میزان آب ورودی به هر کرت، به کمک کنتور اندازه گیری می شد. ارتفاع آب در هر آبیاری (I) برحسب سانتیمتر با توجه به درصد رطوبت موجود خاک (θ)، درصد رطوبت خاک در حالت ظرفیت زراعی (θ_f) 25%، وزن مخصوص ظاهری خاک (ρ) 1/5 گرم بر سانتیمتر مکعب و عمق موثر ریشه (D) 15 تا 30 سانتیمتر (در ابتدا تا انتهای دوره آبیاری) و به کمک رابطه (1) محاسبه گردید:

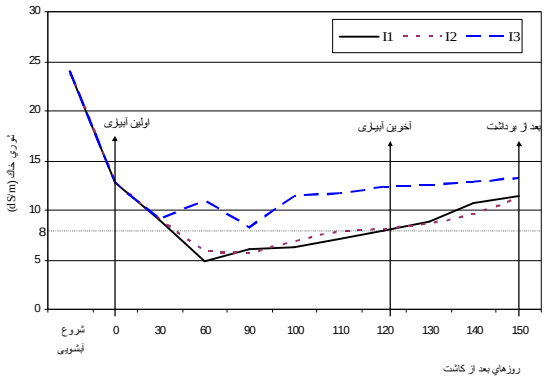
$$I = (\theta_f - \theta)\ \rho.\ D\ /100 \qquad [1]$$

در دوره داشت و در کل سه سال آزمایش، میانگین شوری آب آبیاری 1/8 دسی زیمنس بر متر، اسیدیته 7/6 ، نسبت جذب سدیم 3/5 بود. همچنین در سه سال تحقیق، حداکثر شوری آب آبیاری 3/2 دسی زیمنس بر متر و حداقل آن1/0 دسی زیمنس بر متر ثبت گردید. قبل از هر آبیاری و برای هر تیمار، نمونه خاک از هر سه تکرار تا عمق 60

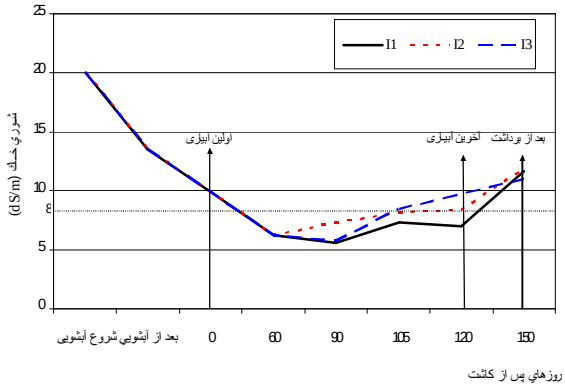
سانتیمتر برداشت و سپس نمونه مرکب آنها جهت تعیین شوری، اسیدیته و رطوبت خاک به آزمایشگاه ارسال شد. منحنی های تغییرات شوری خاک توسط نرم افزار اکسل رسم گردید.

نتایج و بحث:

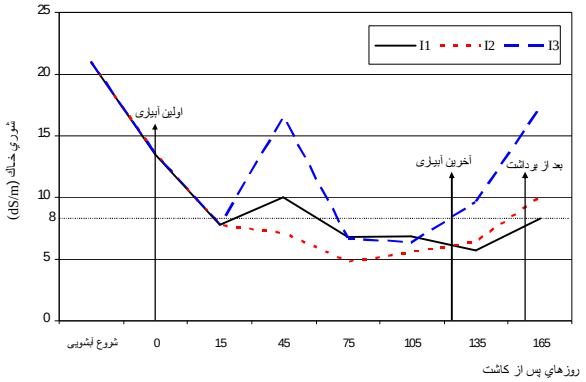
روند تغییرات شوری خاک برای سه سال آزمایش در اشکال (1 تا 3) نشان داده شده است. علائم I1، I2 و I3 بیانگر به ترتیب 70% ،50% و30% رطوبت قابل دسترس گیاه می باشند. منظور از عبارت آبشویی در این اشکال، همان آبیاری قبل از کشت به منظور تهیه زمین است (قسمت مواد و روش ها).



شکل(1)– تغییرات شوری خاک تیمارهای آزمایش در دوره داشت (سال اول)



شکل(2)– تغییرات شوری خاک تیمارهای آزمایش در دوره داشت (سال دوم)



شکل (3) – تغییرات شوری خاک تیمارهای آزمایش در دوره داشت (سال سوم)

همانطور که از اشکال 1 تا 3 مشخص است، منظم ترین تغییرات شوری خاک از ابتدای آزمایش (آبیاری اولیه) تا آخرین آبیاری، مربوط به تیمارهای اول (I1 یا70% آب قابل دسترس) و دوم (I2 یا50% آب قابل دسترس) می باشند. کاهش شوری خاک در طول دوره آزمایش، به دلیل مناسب بودن دور آبیاری رخ داده است. اما در تیمار سوم (I3 یا30% آب قابل دسترس) به علت تاخیر در آبیاری (فاصله زیاد دورهای آبیاری)، تجمع املاح در نیمرخ خاک رخ داده و باعث ایجاد صعودهای ناگهانی در منحنی آن (در هر سه سال تحقیق) شده است.

از مقایسه اشکال 1 تا 3 مشخص است که در تیمارهای اول و دوم از20 تا 30 روز بعد از کاشت (یعنی اواسط تا انتهای پنجه زنی گندم) تا حدود 120 تا 130 روز بعد از کاشت (اوایل فروردین ماه) و همزمان با مرحله گلدهی گیاه (مرحله حساس رشد گندم به تنش شوری)، شوری خاک در زیر حد بحرانی (8 دسی زیمنس بر متر) کنترل گردیده است. اما درتیمار سوم، شوری خاک در دوره داشت از حد بحرانی فراتر رفته که دلیل آن عدم کنترل شوری خاک است.

دو استدلال برای عدم موفقیت تیمار سوم در آبشویی نیمرخ خاک وجود دارد، یکی ایجاد درز و ترک های متعدد و نسبتا عمیق در سطح کرت و مرزهای اطراف آن- ناشی از سنگین بودن بافت خاک (جدول 1)- به علت خشک شدن بیش از حد سطح خاک در فاصله بین دوآبیاری (به دلیل دور زیاد آن) است. این پدیده باعث شده تا آن قسمت از آب آبیاری که باید از نیمرخ خاک (به صورت یکنواخت) عبور کرده و عمل آبشویی را در کل نیمرخ خاک انجام دهد، از طریق این شکاف ها، به صورت غیر یکنواخت، هدر رود. میزان آبی که به این طریق هدر می رود، نه صرف تامین نیاز آبی گیاه می شود و نه در آبشویی نیمرخ خاک موثر است و البته محاسبه مقدار آن نیز مشکل است. ولی مشاهدات مزرعه ای حاکی از مقدار قابل توجه آن است.

یکی دیگر از دلایل عدم آبشویی کامل، برگشت شوری از اعماق به سطح خاک به دلیل تبخیر سطحی ناشی از طولانی بودن دورهای آبیاری در این تیمار می باشد. شدت تبخیر از سطح خاک در دوره رشد و نموی گندم در استان خوزستان در دو دوره زمانی از سایرین بیشتر است، که به ترتیب اواخر دوره (از اواسط اسفند ماه به بعد) و اوایل دوره (اواسط آبان تا اواسط آذر ماه) می باشند.

نتیجه نهایی آنکه **از دیدگاه کنترل شوری خاک در دوره داشت گندم در اراضی با سطح ایستابی بالا در دشت خوزستان**، دور آبیاری حداکثر تا50% آب قابل دسترس گیاه می تواند در کنترل موفقیت آمیز شوری خاک موثر باشد. ولی دورهای آبیاری طولانی تر از این مقدار (مانند دور 30%) در امر کنترل شوری خاک ناتوان هستند.

منابع:

- طاهرزاده، م ح. 1374. مطالعات خاکشناسی تفصیلی ایستگاه تحقیقات کشاورزی اهواز. موسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه شماره 969. تهران.
- Ayers, R.S.; D.W.Westcot.1985.Water Quality for Agriculture. FAO Irrigation and Drainage paper.no.29, rev.: 1.
- Cardon, G.E.; J.G. Davis; T.A.Bauder; R.M.Waskom. 2003. Colorado State University Cooperative Extension. No.0.503. USA.
- Hanson, R. 1999. Agricultural Salinity and Drainage. Cooperative Extension University of California. No.3375. USA.
- Lamond, R.E.; D.A.Whitney. 1992. Management of Saline and Sodic Soils. Cooperative Extension Service. Kansas State University. No. MF-1022. USA.