تاثیر تغییرات راندمان کاربرد آب در برنامه ریزی آبیاری گندم

محمدرضا امداد

استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب

emdadmr591@yahoo.com

چکیده

مدیریت نامناسب آبیاری منجر به کاهش راندمان آبیاری می گردد. در این راستا روند تغییرات راندمان کاربرد آب در فصل رشد گندم برای نوبتهای مختلف آبیاری بررسی و نتایج نشان داد که این روند از یک الگوی لگاریتمی پیروی کرده و به میزان 20 درصد در انتهای فصل نسبت به ابتدای آن کاهش داشته است. همچنین نفوذ تجمعی در انتهای فصل به میزان حدود 30 درصد نسبت به ابتدای فصل کاهش یافت. بمنظور برنامه ریزی مناسب آبیاری گندم و ارتقا کارایی مصرف آب ضروری است زمان آبیاری با نوبتهای آبیاری افزایش یابد تا جبران کاهش راندمان کاربرد آب گردد.

کلمات کلیدی: **راندمان کاربرد، گندم، مدیریت آبیاری**

مقدمه

در بسیاری از نقاط جهان بیش از 90 درصد اراضی فاریاب با روشهای مختلف آبیاری سطحی آبیاری می شوند لیکن این روشها مورد کم توجهی قرار گرفته اند. مشکل عمده این روشها پایین بودن راندمان آبیاری است که از ضعف مدیریت آبیاری منتج می شود(لانگت و همکاران، 2008). راین و مک کلیمونت (1997) و جلیز و همکاران (2007) گزارش کردند که در صورت اعمال صحیح مدیریت آبیاری و در نظر گرفتن تغییرات زمانی و مکانی خصوصیات خاک، راندمان‌های بالا در آبیاری سطحی دور از انتظار نخواهند بود. آبیاری سطحی تابعی از خصوصیات مزرعه، خواص نفوذپذیری خاک و مدیریت آبیاری می‌باشد.

لانگت و همکاران(2008) و کاتری و اسمیت(2006) گزارش نمودند که تغییرات زمانی و مکانی نفوذ از عوامل تأثیرگذار بر غیریکنواختی آب در مزرعه می‌باشد. نفوذپذیری در طول یک فصل تغییر کرده و استفاده از متوسط تغییرات زمانی نفوذ می‌تواند سبب افزایش یکنواختی کاربرد آب به اندازه 25 تا 30 درصد گردد. عباسی و همکاران (1377) با ارزیابی راندمان سیستم‌های آبیاری سطحی در سطح کشور گزارش نمودند که راندمان کاربرد آب آبیاری متاثر از عواملی چون مدیریت زارع، روش آبیاری و نوع محصول می باشد.

هانسوکر و کلمنت (1999)، گزارش کردند که نفوذپذیری خاک یکی از عوامل مؤثر در آبیاری سطحی است و در طول فصل تغییر می کند. آنها کاهش مقدار نفوذ را به میزان 40 درصد در طول فصل زراعی گزارش کردند. تغییرات سطحی خاک یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار بر تغییرات زمانی نفوذپذیری در طول فصل ذکر شده است. علت تغییرات زمانی نفوذ و کاهش آن در طول فصل تغییرات سطحی خاک و اثر سله سطحی می‌باشد.

معادله بیلان حجمی شامل معادله پیوستگی بوده که بر اساس اصل بقاء جرم می باشد. مدل بیلان حجمی از پیچیدگی کمتری برخوردار بوده و در هیدرولیک آبیاری سطحی و تعیین پارامترهای هیدرولیکی بیشتر از این مدل استفاده می

شود. دراین مدل از معادله کوستیاکوف – لوئیز به منظور ارزیابی نفوذ و مشخصه های آن استفاده می گردد(کاتری و اسمیت، 2006).

مواد و روشها

به منظور اجرای طرح، قطعه زمینی در مزرعه تحقیقاتی انتخاب و پس از انجام عملیات خاک‌ورزی (شخم، دیسک و تسطیح)، جویچه‌هایی احداث گردیدند. طول جویچه‌ها 80 متر و فواصل آنها از یکدیگر 60 سانتی‌متر بود. تعداد جویچه‌ها 25 عدد و آزمایش در چهار تکرار و برای هر تکرار سه جویچه در نظر گرفته شد که اندازه‌گیری در جویچه وسطی صورت پذیرفت. گیاه موردنظر گندم بود که در قطعه مورد نظر توسط ردیف‌کار کشت و تغییرات راندمان کاربرد آب با نوبتهای آبیاری در فصل کشت بررسی شد.
با استفاده از معادلات بیلان حجمی و در نظر گرفتن معادله نفوذ کوستیاکوف-لوئیز نسبت به تعیین تغییرات نفوذپذیری در طول فصل اقدام و نفوذ نهایی خاک با روش ورودی-خروجی اندازه‌گیری گردید. در هر نوبت آبیاری اطلاعات پیشروی در طول جویچه به همراه دبی ورودی و خروجی اندازه‌گیری گردید. قبل از کاشت از دو عمق 0-30 و 30-60 سانتی‌متری نمونه مرکب برداشت که خواص فیزیکی و شیمیایی آن درجدول 1 ارائه شده است.

جدول 1 - خواص فیزیکی و شیمیایی خاک

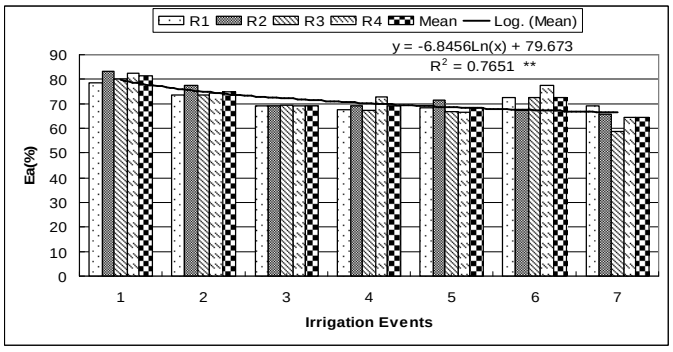
درصد رطوبت وزنی		درصد اشباع	pH	EC (dS/m)	شن	سیلت	رس
PWP	FC					(%)	
8/2	18/2	30	7/5	0/53	43	30	27

کلسیم	منیزیم	سدیم	پتاسیم	سولفات	کلر	SAR
(mg/l)						
20	54/7	24/8	6/5	120/5	44	0/65

خاک موردنظر دارای بافت لومی بوده و از نظر شوری محدودیتی ندارد. بر طبق توصیه کودی 300 کیلوگرم اوره، 150 کیلوگرم سولفات پتاسیم و 100 کیلوگرم سوپرفسفات تریپل مصرف گردید که کود اوره به صورت تقسیط در زمان کاشت، مرحله پنجه و خوشه‌دهی در اختیار گیاه قرار گرفت. تعداد هفت نوبت آبیاری انجام شد. زمان آبیاری بر اساس تخلیه 50 درصد آب قابل استفاده تعیین شد(رطوبت حدود 13 درصد وزنی). مقدار رطوبت خاک توسط نوترون‌متر اندازه‌گیری و عمق آب آبیاری بر اساس رساندن رطوبت خاک به حد ظرفیت زراعی مزرعه در عمق ریشه محاسبه و اعمال گردید.

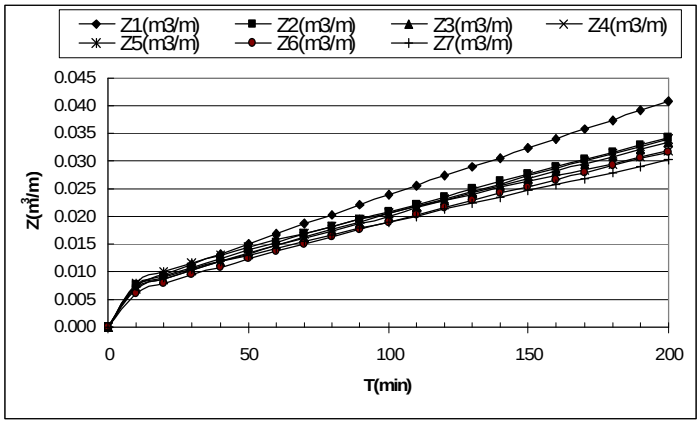
بحث و نتایج

شکل1 روند تغییرات راندمان کاربرد آب را با نوبتهای آبیاری و الگوی تغییرات آن را در طی فصل رشد نشان می دهد.



شکل 1 - روند تغییرات راندمان کاربرد آب با نوبتهای آبیاری

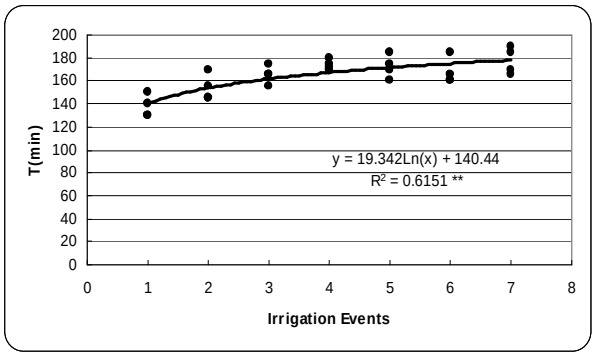
همانگونه که از شکل 1 ملاحظه می گردد تغییرات راندمان کاربرد آب با نوبتهای آبیاری از یک الگوی لگاریتمی پیروی کرده و مقدار آن در انتهای دوره نسبت به ابتدای دوره به میزان حدود 20 درصد کاهش داشته است. کاهش راندمان کاربرد، منتج از تغییرات نفوذ بوجود آمده در نوبتهای آبیاری می باشد که بدین منظور تغییرات نفوذ تجمعی با نوبتهای آبیاری بررسی و تغییرات آن در شکل 2 ارایه گردیده است.



شکل 2- تغییرات نفوذ تجمعی در نوبتهای آبیاری

با توجه به شکل 2 ملاحظه می گردد که تغییرات نفوذ تجمعی با زمان در نوبتهای مختلف آبیاری بصورت کاهشی بوده و مقدار نفوذ تجمعی در آبیاری آخر (نوبت هفتم) در حدود 28 درصد نسبت به آبیاری اول کاهش داشته است. کاهش راندمان کاربرد آب با نوبتهای آبیاری و همچنین تغییرات نفوذ منتجه از نوبتهای آبیاری، نهایتا منجر به کاهش مقدار آب ذخیره شده در ناحیه ریشه با نوبتهای آبیاری می گردد، لذا برنامه ریزی مناسب آبیاری گندم بایستی بگونه ای طراحی شده که در تمامی نوبتهای آبیاری، آب مورد نیاز در محدوده پروفیل ریشه ذخیره گردد. در این ارتباط و با توجه به تغییرات نفوذ بوجود آمده با نوبتهای آبیاری و متعاقبا کاهش راندمان کاربرد آب، بایستی زمان آبیاری بگونه

ای تنظیم شده که جبران کاهش نفوذ گردد. شکل 3 روند افزایش زمان آبیاری را با نوبتهای آبیاری به منظور ذخیره آب مورد نیاز در منطقه ریشه نشان می دهد.



شکل 3- روند تغییرات زمان آبیاری با نوبتهای آبیاری

با توجه به روند تغییرات نفوذ تجمعی با زمان در ابتدا و انتهای دوره ملاحظه می گردد که در یک زمان مشخص، مقدار نفوذ تجمعی برای ابتدا و انتهای دوره متفاوت بوده، لذا چنانچه نیاز باشد حجم آب معینی در خاک نفوذ نماید ضروری است زمان آبیاری با توجه به تغییرات نفوذ تجمعی حاصله در نوبتهای آبیاری افزایش یابد تا راندمان کاربرد در نوبتهای آبیاری کاهش نیابد.

منابع

عباسی ف، مامن‌پوش ع و باغانی ج، 1377. ارزیابی راندمان سیستم‌های آبیاری سطحی و نحوه کار آنها در سطح کشور (اصفهان، خراسان و گلستان). گزارش پژوهشی شماره 123. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. کرج.

Gillies M , Smith R and Raine R, 2007. Infiltration parameters from surface irrigation advance and run-off data. Irrigation Science 24(1): 25-35.

Hunsaker D and Clemment A, 1999. Cultural and irrigation management effects on infiltration and roughness in level basins. Transactions of the ASAE. 42(6): 1753-1762.

Khatri L and Smith R, 2006. Real- time prediction of soil infiltration characteristics for the management of furrow irrigation. Irrigation Science 25(1): 33-43.

Langat R, Smith R and Raine R, 2008. Estimating the furrow infiltration characteristics from a single advance point. Irrigation Science 26(5): 367-374.

Raine R and Mcclymont J, 1997. The development of guidelines for surface irrigation in areas with variable infiltration. Proceeding of Australian Society of Sugar Cane Technologists: 293-301.