

یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

مقاله علمی

عنوان مقاله:

مقایسه دو روش آبیاری در شرایط شور بر روی ذرت علوفه‌ای

نویسندگان:

حمید ملاحسینی^۱، پرویز مهاجر میلانی^۲

با توجه به وجود خشکسالی و افزایش سطح اراضی شور در نواحی خشک و نیمه خشک، افزایش راندمان مصرف آب در این نواحی ضروری به نظر می‌رسد. مطالعه حاضر با هدف افزایش راندمان مصرف آب نیمه شور در اراضی ذرت کاری، در زمینی به مساحت تقریبی ۴۰۰ متر مربع در حومه ورامین اجرا شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲ تیمار روش آبیاری شامل آبیاری ثابت یکی از فاروهای مجاور^۳ (FFI) و آبیاری تمام فاروها یا روش مرسوم^۴ (CFI) در ۳ تکرار انجام شد و بذر ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ با تراکم ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار در ردیف‌هایی با فاصله ۷۵ سانتیمتر به روش جوی و پشته (فارویی) در این آزمایش کشت گردید. شوری خاک و آب آبیاری به ترتیب ۸ و ۳/۵ دسی زیمنس بر متر، بافت خاک متوسط تا سنگین، دور آبیاری هر ۶ روز یکبار و میزان آب مصرف شده در دو روش آبیاری یکی از فاروهای مجاور (FFI) و تمام فاروها (CFI) به ترتیب برابر با ۵۲۶۷ و ۱۰۷۳۳ مترمکعب در هکتار بود. تجزیه و تحلیل نتایج طرح نشان داد که عملکرد ساقه، برگ، بلال و کل علوفه ترمابین دو تیمار آبیاری اختلاف معنی‌داری در سطوح ۵ و ۱٪ ندارند و علیرغم کاهش حجم آب مصرفی در تیمار آبیاری یکی از فاروهای مجاور (FFI)، عملکرد و اجزاء آن کاهش قابل ملاحظه‌ای نداشته‌اند از طرفی مقایسه راندمان مصرف آب^۵ (WUE) در دو روش آبیاری نشان می‌دهد که راندمان مصرف آب حدود ۱/۸ برابر افزایش یافته است بطوریکه راندمان مصرف آب از $0/8 \text{ kg/m}^3$ در روش

۱- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین

۲- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب

3- Fix Furrow Irrigation

4- Conventional Furrow Irrigation

5- Water Use Efficiency

آبیاری تمام فاروها (CFI) به $1/4 \text{ kg/m}^3$ در روش آبیاری ثابت یکی از فاروها (FFI) افزایش یافته است. مطالعات انجام شده توسط کانگ و همکاران (۲۰۰۰) در چین و رودبنت (۱۹۹۰) در تگزاس روی راندمان مصرف آب در روش‌های مختلف آبیاری فارویی ذرت نشان داد که راندمان آبیاری در روش آبیاری یکی از فاروهای مجاور به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است بطوریکه در روش آبیاری یکی از فاروهای مجاور 3 kg/m^3 و در روش تمام فاروها $1/5 \text{ kg/m}^3$ بدست آمده است. بنابراین در اراضی ذرت تحت آبیاری با آب نیمه شور، با اعمال مدیریت صحیح در آبیاری می‌توان راندمان مصرف آب را افزایش و به دنبال آن سطح زیر کشت ذرت را در این اراضی افزایش داد از طرف دیگر به نظر می‌رسد با توجه به شوری خاک و آب و حساسیت متوسط ذرت به آن، احتمالاً می‌توان با افزایش تراکم کاشت به عملکردهای بالاتری دست یافت.

مقدمه:

امروزه آب برای زندگی و سلامت بشر ضروری است (۴). در خیلی نقاط جهان کمبود آب در حال افزایش است و به دنبال آن کاهش سهم آب در بخش کشاورزی و افزایش مصرف آن در شهرها و صنعت چشمگیر می‌باشد از این جهت نسل‌های آینده ناچار به تولید غذای بیشتر با مقدار آب کمتر یا مشابه آب قابل استفاده موجود در بخش کشاورزی می‌باشند لذا نیاز به افزایش راندمان آب (نسبت توده یا ارزش تولیدات به حجم یا ارزش آب مصرف شده) بدون به مخاطره افتادن امنیت غذایی می‌باشند (۶). ارزش غذایی محصولات غذایی تحت تأثیر مقدار رطوبت قابل استفاده در مراحل رشد فعالشان می‌باشد (۴). تکنیک‌های حفظ آب در جهت کاهش تامین آب بدون تأثیر روی عملکرد محصول استفاده می‌شوند (۶). در شرایط کم آبی در ناحیه آریز واقع در جنوب قزاقستان ۲ تکنیک آبیاری شامل آبیاری یکی از فاروهای مجاور و آبیاری تمام فاروها در هر آبیاری مقایسه و نتایج نشان داد که تکنیک آبیاری یکی از فاروهای مجاور باعث حفظ آب به میزان ۳۰ درصد و همچنین کاهش خروجی آب از سیستم زهکشی به میزان ۴۰ درصد نسبت به تکنیک آبیاری تمام فاروها شده است (۳). رود و بنت (۱۹۹۰) نتیجه گرفتند که راندمان آب برای تکنیک آبیاری یکی از فاروهای مجاور ۳ و برای تکنیک آبیاری سنتی فاروها ۱/۵ می‌باشد (۷). تکنیک آبیاری یکی از فاروهای مجاور در شرایط شور مفید می‌باشد زیرا باعث حرکت نمک و تجمع آن در کناره‌های بستر کشت می‌شود و در نتیجه تجمع نمک در مرکز پشته محل کشت بذر کاهش می‌یابد (۴). وای لی و همکاران (۱۹۹۴) اعلام کردند که تکنیک آبیاری سنتی فاروها باعث نفوذ عمقی آب و آبشویی شیمیایی خاک می‌شود و این نوع آبیاری عموماً در نواحی خشک و نیمه خشک جهت آبیاری محصولات استفاده می‌شود همچنین این نوع آبیاری را در کشت ذرت به عنوان یکی از مکان‌های اصلی آلوده‌کننده آب‌های زیرزمینی به نیتراتها می‌دانند (۸). آرتیولا (۱۹۹۱) نتیجه گرفت که در تکنیک آبیاری سنتی فاروها در یک خاک رسی با مصرف ۳۰۰ میلی متر آب بیش از ۴۰ درصد از نیتراتی قابل استفاده در ناحیه ریشه از دست رفته است (۱). فیچ بک و همکاران (۱۹۷۴) نتیجه گرفتند که در تکنیک آبیاری یکی از فاروهای مجاور نسبت به تکنیک آبیاری سنتی فاروها کارایی مصرف آب افزایش و آبشویی شیمیایی خاک کاهش می‌یابد.

همچنین آنها با مقایسه عملکرد محصولات مختلف در دو تکنیک آبیاری فوق اعلام کردند که با توجه به کاهش مصرف آب در تکنیک آبیاری یکی از فاروهای مجاور نسبت به تکنیک آبیاری تمام فاروها، کاهش عملکرد در محصولات مختلف ناچیز بوده است (۲). کانگ و همکاران (۲۰۰۰) تکنیک جدید آبیاری مختلف فاروهای مجاور را برای تولید ذرت در ناحیه خشک چین با بارندگی ۸۰ میلیمتر برای ۲ سال آزمایش و عملکرد و کارایی مصرف آب را بررسی و نتیجه گرفتند که توسعه ریشه، تعداد ریشه اولیه، وزن خشک کل ریشه و تراکم ریشه بطور معنی داری در تکنیک آبیاری مختلف فاروهای مجاور نسبت به تکنیک آبیاری تمام فاروها بیشتر بود. همچنین در تکنیک آبیاری مختلف فاروهای مجاور عملکرد دانه با کاهش ۵۰ درصد در مقدار آب آبیاری، کاهش معنی داری نداشت و نهایتاً کارایی مصرف آب در این تکنیک بطور قابل توجهی افزایش یافته بود لذا آنها این تکنیک را به عنوان یکی از راههای حفظ آب در نواحی خشک برای تولید ذرت پیشنهاد کرده‌اند (۵).

روش کار:

مطالعه حاضر در زمینی با مساحت تقریبی ۴۰۰ متر مربع در حومه ورامین اجرا شد. آزمایش در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۲ تیمار روش آبیاری شامل آبیاری ثابت یکی از فاروهای مجاور^۱ (FFI) و آبیاری تمام فاروها یا روش مرسوم^۲ (CFI) در ۳ تکرار انجام شد. بذر ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ با تراکم ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار که در تکنیک آبیاری سنتی یا مرسوم در مرکز پشته‌ها و در تکنیک آبیاری یکی در میان در دو طرف جوی تحت آبیاری در محل داغ آب پشته کشت شده‌اند. دور آبیاری هر ۶ روز یکبار و میزان آب مصرف شده در روش آبیاری یکی از فاروهای مجاور (FFI) و تمام فاروها یا مرسوم (CFI) به ترتیب برابر با ۵۲۶۷ و ۱۰۷۳۳ مترمکعب در هکتار بود. جداول ۱ و ۲ به ترتیب خصوصیات خاک و آب مورد آزمایش را نشان می‌دهند.

جدول ۱ - خصوصیات خاک منطقه مورد مطالعه قبل از آزمایش

میلی گرم بر کیلوگرم (mg / kg)						بافت	کربن آلی (%)	درصد مواد خنثی شونده (%)	اسیدیته (pH)	هدایت الکتریکی (dS / m)	درصد اشباع (SP)	آنالیز نمونه
منگنز	مس	روی	آهن	پتاسیم	فسفر							
۶/۳	۱/۰۴	۰/۷	۵/۷	۲۱۶	۱۱	L	۰/۸۶	۱۸/۳	۷/۷	۸/۸	۴۰	۰-۳۰

1- Fix Furrow Irrigation (FFI)

2- Conventional Furrow Irrigation

جدول ۲ - خصوصیات آب چاه منطقه مورد مطالعه

نسبت جذب سدیم (SAR)	میلی اکی والان در لیتر (meq / lit)										اسیدیته (pH)	هدایت الکتریکی (dS/m)	آنالیز نمونه
	کلسیم	منیزیم	سدیم	تیتانیوم	کربنات	کلر	سولفات	جمع آنیونها	کربنات	تفکرات			
۲/۹	۱۴/۴	۲۰/۲	۱۲/۲	۰/۱	۴۶/۹	۲۶	۱۶/۶	۴/۶	-	۷/۴	۳/۶	آب چاه	

نتایج و بحث:

جدول ۳ - نتایج تجزیه واریانس عملکرد کل علوفه خشک

ردیف	منابع تغییرات (SO)	درجه آزادی (D.F)	یانگین مجذورات (MS)	F	سطح احتمال
۱	تکرار	۲	۰/۶	۱/۲	۰/۴ ns
۲	تیمار روش آبیاری	۱	۱/۸	۳/۴	۰/۲ ns
۳	خطا	۲	۰/۵	-	-

ns: اختلاف معنی دار نیست.

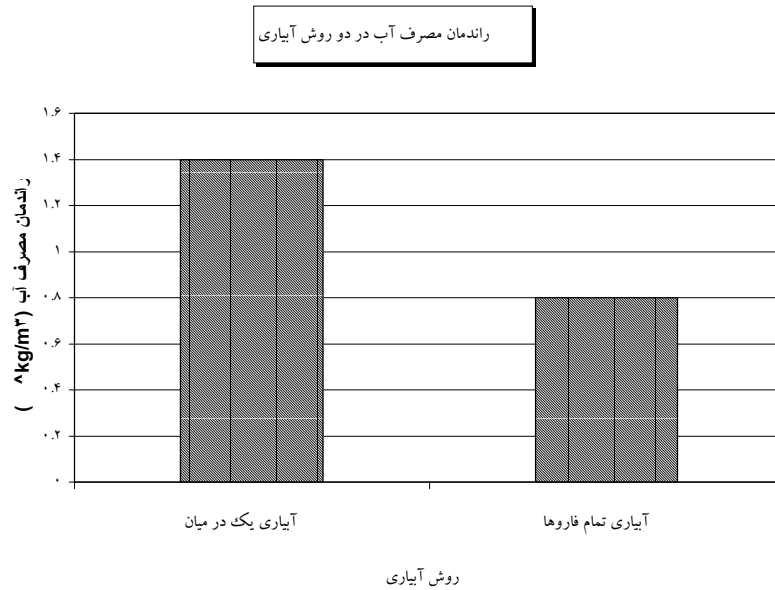
نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که عملکرد کل علوفه خشک مابین دو تیمار آبیاری شامل روش مرسوم و آبیاری یک در میان از لحاظ آماری اختلاف قابل ملاحظه‌ای نداشته است.

جدول ۴ - نتایج راندمان مصرف آب و اجزاء عملکرد خشک در تیمارهای مورد آزمایش

راندمان مصرف آب (kg / m3)	عملکرد خشک (Ton / ha)				راندمان آب و اجزاء عملکرد تیمار
	کل	بلال	برگ	ساقه	
۰/۸	۸/۳ ns	۲/۲ ns	۱/۸ ns	۴/۳ ns	آبیاری مرسوم
۱/۴	۷/۲ ns	۱/۹ ns	۱/۷ ns	۳/۶ ns	آبیاری یک در میان

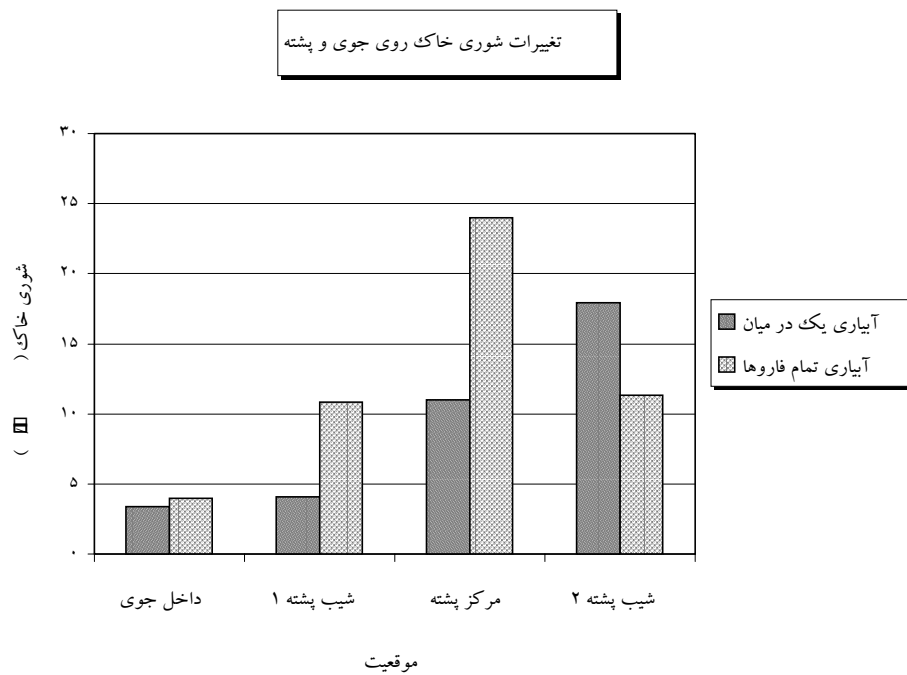
ns: اختلاف معنی دار نیست.

نمودار ۱ - بررسی تغییرات راندمان مصرف آب در دو تیمار مورد آزمایش



نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که عملکرد ساقه، برگ، بلال و کل علوفه خشک مابین تیمارهای آزمایش از لحاظ آماری اختلاف قابل ملاحظه‌ای ندارند و همچنین راندمان مصرف آب (WUE) در روش آبیاری یک در میان نسبت به روش مرسوم به میزان ۱/۸ برابر افزایش یافته است.

نمودار ۲ - بررسی تغییرات شوری خاک روی جوی و پشته در دو تیمار مورد آزمایش



نمودار ۲ الگوی توزیع شوری را از کف جوی تا منتهی الیه پشته مجاور در دو روش آبیاری نشان می‌دهد که در آبیاری یک در میان بصورت نمایی صعودی و در آبیاری مرسوم بصورت سینوسی می‌باشد بطوریکه در آبیاری یک در میان حداکثر شوری حدود ۱۷ دسی زیمنس بر متر در منتهی الیه پشته مجاور و در آبیاری مرسوم حداکثر شوری حدود ۲۴ دسی زیمنس بر متر در مرکز پشته مجاور می‌باشد.

نتیجه‌گیری:

با مقایسه تأثیر دو روش آبیاری شامل آبیاری یک در میان و آبیاری تمام فاروها روی عملکرد خشک ذرت علوفه‌ای و اجزاء آن، راندمان مصرف آب و توزیع شوری خاک در روی پشته‌ها نتیجه می‌شود که در تکنیک آبیاری یک در میان علاوه بر کاهش مصرف آب حداقل به میزان ۵۰ درصد، راندمان مصرف آب به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد، همچنین الگوی توزیع نمک از کف جوی تا منتهی الیه پشته‌های مجاور سیر صعودی داشته و حداکثر تجمع نمک در مقایسه با آبیاری مرسوم حداقل به میزان ۲۵٪ کاهش می‌یابد در حالیکه در آبیاری مرسوم الگوی توزیع نمک حالت نرمال داشته و حداکثر تجمع نمک در آن در مرکز پشته‌های مجاور می‌باشد. لذا در اراضی ذرت تحت آبیاری با آب نیمه شور، با اعمال مدیریت صحیح در آبیاری می‌توان مقدار مصرف آب را بدون کاهش قابل توجهی در عملکرد کاهش و راندمان مصرف آب را افزایش داد. از طرف دیگر به نظر می‌رسد با توجه به شوری خاک و آب و حساسیت متوسط ذرت به آن، احتمالاً می‌توان با افزایش تراکم کاشت به عملکردهای بالاتری دست یافت.

منابع:

- 1- ARTIOLA, J. F., (1991). Nonuniform Leaching of nitrate and other solutes in a furrow irrigated, sludge amended field. *Commun. Soil Sci. plant. Anal.* 22: 1013 – 1030.
- 2- FISCHBACH, P. E. and H. R. MULLINER. (1974). Every – other furrow irrigation of corn. *Trans. ASAE* 17: 426 – 428.
- 3- ICARDA PROJECT. ‘ on – form Soil And Water Management for sustainable Agriculture system in Center Asia.
- 4- KAMAL, EL – DIN. (1990). Water management in oases. Department of Horticulture, Faculty of Agriculture zagazig university. Zagazig (Egypt).
- 5- KANG SHAOZHONG ; and et al. (2000). Alternate furrow irrigation for maize production in an arid area. *Agricultural water management* (2000) 45 (3) 267 – 274 [En, 24 ref] institute of Agricultural Soil and Water Engineering, North western Agricultural university, Yangling, Shaanxi, Chia.
- 6- KIJNE, J. W. and et al (2002). Ensuring food security via Improve in crop water productivity. Challenge program in water and food background paper 1.
- 7- RHOADS, F. M ; and BENNET, M. (1990). Corn irrigation of agriculture crop, Agronomy series No. 30. Madison, Wisconsin American Society of Agronomy.
- 8- WYLIE, B. K., and et al (1994). Predicting spatial distributions of nitrate leaching in northeastern colorado. *J. Soil Water Conservation.* 49: 288 – 293.

The study of two irrigation method on forage corn in saline condition

Occurance of aridity and increasing of saline land in arid and semiarid zone, caused to a lot of problems such as water deficit, plant stress and etc, so increasing of Water Use Efficiency (WUE) in this area is neccecery. An experiment was conducted to aim of WUE increasing. The experiment was arranged in complete randomized block design with three replication and two treatments as follow:

Fix Furrow Irrigation (FFI)

Conventional Furrow Irrigation (CFI)

The variety was single cross 704 with density of 100000 plant per hectar. Salinity of soil and water was 8 and 3.5 dS/m respectively. Soil texture was medium to heavy. In all treatments irrigation interval was 6 day. Water volume of irrigation in FFI and CFI were 5267 and 10733 cubic meterper hectar respectively. Data showed that there was not any significant diferent between treatments in dry weight of steams, leaves, corn and dry weight of above ground plant, and in spite of decreas water use in FFI treatment, yield and its components havent decreased significant. WUE in FFI about 1.8 sold increased. The similar studies of kang and et al (2000) in china and Rhoads, Bennet (1990) in texas showed that WUE in Alternative Furrow Irrigation and Fix Furrow Irrigation more than Conventional Furrow Irrigation on forage corn. Therefore in corn cultivated lands under irrigation with semi saline water, corretrat management cause to increase water use efficiency and planting area of corn in this lands.