

حذف عملیات شیار زنی راهکاری جهت بالا بردن کارآیی مصرف آب در زراعت نیشکر

حسین بیژن پور¹، محمد امین مکوندی¹، فروتن بهادری¹، مسلم منصوری نژاد²

1-مدیریت تحقیقات کاربردی کشت و صنعت امیر کبیر، 2-دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

تهران

bijanpoorh@yahoo.com

چکیده

سطح وسیع تحت کشت نیشکر در خوزستان، نیاز فراوان به آب و کمبود آب ایجاب می کند که همواره سعی کنیم حداکثر بهره برداری از آب و خاک را داشته باشیم. وضعیت خاک منطقه سبب می گردد تا حد ممکن تردد ماشین آلات را در مزرعه کاهش دهیم. تفکر بی خاکورزی و کم خاکورزی از جمله مواردی است که در سالهای اخیر مورد توجه قرار گرفته است. این تحقیق بر آن است اثر اعمال تیمارهای بی خاکورزی، کم خاکورزی (شیار با عمق 15 سانتی متر) و خاکورزی معمول (شیار با عمق 35 سانتی متر) را بر عملکرد محصول و کارایی مصرف آب نسبت به نیشکر و شکر تولیدی بررسی نماید. آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تیمار بدون شیارزنی، شیارزنی به عمق 15 سانتی متر و شیارزنی به عمق 35 سانتی متر در چهار تکرار، در سال 1388 در مزرعه 9 از آرک 3 مزارع کشت و صنعت امیر کبیر با واریته 1143-SP 70 انجام شد. عملیات تهیه زمین با تراکتور 1860 انجام شد. اعمال تیمارها در تناژ محصول اثر معناداری نشان نداد، هر چند تیمار کم خاکورزی اندکی تناژ بالاتری داشت، این مساله ناشی از تاثیر توام تهویه مناسب همراه با آب سهل الوصول بیشتر در منطقه توسعه ریشه می باشد. کارایی مصرف آب نسبت به نیشکر و شکر تولیدی در تیمار بدون شیارزنی نسبت به دو تیمار دیگر وضعیت بهتری داشت. این تفاوت که در سطح 5 درصد معنادار شد که ناشی از مصرف آب کمتر در این تیمار بود.

کلمات کلیدی: شیارزنی، نیشکر، شکر، کارایی مصرف آب

مقدمه

عملیات شیارزنی برای از بین بردن فشردگی پشته ها، ازدیادظرفیت آبیگری، افزایش مقدار تخلخل خاک مزرعه، بلندتر نمودن پشته ها، ازدیاد حجم جوی پشته ها و ذخیره آب بیشتر به منظور تسهیل در آبیاری، از بین بردن آثار نامطلوب چرخ تراکتورهای برداشت که احیاناً این پشته ها را بصورت ناجوری بخصوص در اطراف مزرعه از شکل انداخته اند و ازدیاد عمق خاک زراعی و تسریع در فعل و انفعالات شیمیائی انجام گیرنده در طبقه زیرین خاک انجام می گردد(1). همانطور که ملاحظه می شود انجام عملیات بازرویی که با هدف کاهش فشردگی خاک می باشد خود مستلزم تردد ماشین آلات در مزرعه می باشد. با توجه به اینکه تفکر بی خاکورزی و کم خاکورزی از مواردی است که در کشاورزی امروز مطرح است این تحقیق بر آن است تا اثر حذف عملیات شیارزنی بعد از برداشت را بر کارایی مصرف آب نسبت به نیشکر و شکر تولیدی بررسی نماید.

یکی از فاکتورهای مهم در تعیین استفاده بهینه از آب جهت تولید محصول کشاورزی شاخص کارایی مصرف آب می باشد. این شاخص بیانگر میزان تولید محصول در ازای واحد آب مصرفی در واحد هکتار است که با رابطه (1) محاسبه می شود:

$$WUE = \frac{D}{W} \quad (1)$$

WUE = کارایی مصرف آب = D = جرم ماده خشک تولید شده = W = جرم (حجم) آب مصرف شده توسط گیاه
 واحد WUE بسته به واحدهای D و W دارد. البته در حال حاضر بهره وری آب از این مفهوم هم فراتر رفته و اشاره
 به مقدار درآمدی دارد که میتواند به ازای هر واحد آب نصیب کشور شود. کواریشی و همکاران (2001) در آزمایشی بمنظور
 ارزیابی اقتصادی سیستمهای آبیاری یک در میان متغیر برای نیشکر در کوئینزلند استرالیا، افزایش کارایی مصرف آب را
 گزارش کردند و نشان دادند که آبیاری معمولی (شاهد) به سرمایه‌گذاری بالاتری نیاز دارد (6). حیدری و همکاران
 (1385) مقدار شاخص کارایی مصرف آب (WP) محصولات زراعی گندم، چغندر قند (شکر تولیدی)، سیب زمینی، ذرت
 علوفه‌ای، پنبه، یونجه (وزن خشک)، جو و نیشکر (شکر تولیدی) را به ترتیب 0/75، 0/64، 2/06، 5/58، 0/71، 1/46،
 0/56 و 0/29 کیلوگرم محصول بر متر مکعب آب مصرفی اندازه‌گیری کردند. بر این اساس مهمترین فاکتور در بالا بردن
 کارایی مصرف آب، مدیریت زراعی بوده و مهارت و دانش فنی کشاورز نقش کلیدی در این زمینه ایفا می‌کند (2).
 هواسی پور (1385) ضمن تحقیق در مورد کارایی کم آبیاری در مزارع کشت و صنعت امیرکبیر (آرک 2)، در سه
 تیمار آبیاری معمولی، یک جویچه در میان متغیرو یک جویچه در میان ثابت کارایی مصرف آب را بترتیب 0/42، 0/53 و
 0/38 کیلوگرم شکر بر متر مکعب آب مصرفی بدست آمد (5). شهنی دشتگل در پایان نامه کارشناسی ارشد (1386) خود
 کارایی مصرف آب به ازای نیشکر در تیمارهای آبیاری معمولی، آبیاری یک در میان ثابت و آبیاری یک در میان متغییر به
 ترتیب 3/9، 5/5 و 6/6 کیلو گرم بر متر مکعب و برای شکر تولیدی به ترتیب 0/41، 0/58، 0/7 کیلو گرم بر متر مکعب
 برآورد کرد. (3)

مواد و روش‌ها

مزرعه آرک 3 مزرعه 9 با مساحت 25/5 در تاریخ 12 و 87/10/11 برداشت گردیده تناژ مزرعه در سال اول 74/66 تن
 در هکتار بود که با توجه به شرایط خشکسالی سال زراعی 87-1386 و متوسط تناژ کشت و صنعت جزء مزارع خوب بوده
 در تاریخ 87/11/20 در رطوبت 13 درصد اقدام به آماده سازی مزرعه به شرح شکل (1) شد.

B4	A4	C4	A3	C3	B3	C2	A2	B2	C1	B1	A1
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

A: تیمار بدون شیارزنی B: تیمار شیارزنی به عمق 15 سانتی متر C: تیمار شیارزنی به عمق 35 سانتی متر

شکل 1- نقشه طرح

جهت تعیین زمان شروع آبیاری رطوبت خاک منطقه ریشه ملاک عمل قرار می‌گیرد. در واقع کمبود رطوبت واقعی
 خاک با کمبود رطوبت مجاز خاک مقایسه می‌شود. اگر کمبود رطوبت واقعی خاک مساوی یا کمتر از کمبود رطوبت مجاز
 خاک باشد آنگاه زمان آبیاری فرا می‌رسد. کمبود رطوبت مجاز خاک از رابطه (2) محاسبه می‌گردد:

$$d = \rho_b (\theta_{fc} - \theta)' Z' MAD \quad (2)$$

ρ_b = جرم مخصوص ظاهری خاک (گرم

D = عمق معادل رطوبت خاک در عمق ریشه

بر سانتیمتر مکعب)

θ_{fc} = رطوبت وزنی نقطه ظرفیت زراعی خاک

Z = عمق توسعه ریشه (سانتی متر)

(اعشاری)

θ = رطوبت وزنی در نقطه پژمردگی خاک (اعشاری) MAD = حداکثر تخلیه مجاز یا کمبود مجاز

مقدار MAD که به نوع گیاه و مرحله رشد بستگی دارد و در واقع برنامه ریزی آبیاری بر اساس آن تنظیم می شود برای نیشکر 0/69 می باشد. (4). در شرایط اقلیمی خشک ($ET_0 > 6$) 10 درصد از MAD کاسته می شود و در شرایط اقلیمی مرطوب ($ET_0 < 6$) 10 درصد به MAD اضافه می شود. (25) میزان تبخیر از تشتک کلاس A در ماههای اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد در ایستگاه هواشناسی شرکت به ترتیب 11/69، 16/97، 19/04 و 17/34 میلی متر بوده است. لذا 10% از MAD کاسته شده و برای نیشکر 59% می گردد. در روز آبیاری دبی ورودی به جویچه ها با دستگاه WSC تیپ 2 اندازه گیری شد. شکل معادله شدت جریان-اشل این فلوم بصورت رابطه (3) است:

$$Q = 0.0037H^{2.64} \quad (3)$$

Q = دبی ورودی به فلوم (لیتر بر ثانیه) H = ارتفاع جریان آب در فلوم (سانتی متر)

روز قبل از آبیاری از ابتدا، وسط و انتهای جویچه ها در 3 عمق 0-30، 30-60 و 60-90 سانتی متر جهت تعیین درصد رطوبت وزنی و محاسبه میزان آب مورد نیاز نمونه برداری می شد. 48-72 ساعت بعد از آبیاری جهت محاسبه میزان آب در دسترس گیاه از 3 نقطه ابتدا، وسط و انتهای فاروهای هدف در 3 عمق اندازه گیری رطوبت صورت گرفت. در روز آبیاری حجم آب ورودی توسط WSC های تیپ 2 اندازه گیری می شد.

نتایج و بحث

با توجه به حجم آب مصرفی، نیشکر و شکر تولیدی، کارایی مصرف آب به ازای نیشکر و شکر تولیدی محاسبه و در جدول (1) آمده است. در جدول (2) نتایج تجزیه واریانس داده ها آمده است. در بعضی منابع کارایی مصرف آب به ازای نیشکر تولیدی و در بعضی منابع کارایی مصرف آب به ازای شکر تولیدی مد نظر قرار گرفته است. با توجه به اینکه از نیشکر محصولات فراوانی بدست می آید و با برنامه ریزی دقیق و اصولی می توان حداکثر بهره برداری را از آن داشت، به نظر می رسد کارایی مصرف آب به ازای نیشکر تولیدی تصویر بهتر و واقعی تری از ارزش نیشکر و کارایی مصرف آب می دهد.

جدول (1): کارایی مصرف آب در تیمارهای مختلف

کارایی مصرف شکر (kg/m ³)	کارایی مصرف نیشکر (kg/m ³)	شکر تولیدی (ton/ha)	نیشکر تولیدی (ton/ha)	حجم آب مصرفی (m ³)	تکرار	تیمار
.37	3,49	6,49	61	17473	1	بدون شیارزنی
.37	3,46	6,66	63	18183	2	
.42	3,9	7,28	68	17431	3	
.41	3,61	7,15	63	17431	4	
.32	3,12	6,41	63	20190	1	شیارزنی با عمق 15cm
.34	3,21	7,32	68	21151	2	
.31	2,91	6,46	60	20566	3	
.35	3,24	7,2	67	20650	4	
.34	3,06	7,25	64	20900	1	شیارزنی با عمق 35cm
.31	2,98	6,79	64	21444	2	
.32	2,97	6,56	61	20482	3	
.33	3,02	6,93	62	20524	4	

جدول (2): تجزیه آماری کارایی مصرف آب در تیمارهای مختلف

MS						
کارایی مصرف شکر (kg/m ³)	کارایی مصرف نیشکر (kg/m ³)	شکر تولیدی (ton/ha)	نیشکر تولیدی (ton/ha)	حجم آب مصرفی (m ³)	درجه آزادی	منابع تغییرات
*.00001	*.003	ns.087	ns.3,333	*414951,417	3	تکرار
*.006	*.418	ns.002	ns.3,083	*12926108,083	2	تیمار
.00001	.030	.185	10,750	38401,750	6	خطا

ns: فاقد اختلاف معنی دار *در سطح 5% تفاوت معنادار است

جدول (3): مقایسه میانگین کارایی مصرف آب در تیمارهای مختلف

کارایی مصرف شکر (kg/m ³)	کارایی مصرف نیشکر (kg/m ³)	شکر تولیدی (ton/ha)	نیشکر تولیدی (ton/ha)	حجم آب مصرفی (m ³)	تیمار
^b .3925	^b 3,615	^a 6,795	^a 63,75	^b 17630	بدون شیارزنی
^a .33	^a 3,120	^a 6,847	^a 64,50	^a 20640	شیارزنی با عمق
^a .3250	^a 3,007	^a 6,882	^a 62,75	^a 20840	شیارزنی با عمق

اعداد دارای حروف مشترک فاقد اختلاف معنی دار می باشند

دقت در جدول (3) مشخص می کند که در تیمارهای شیارزنی با عمق 15 و 35 سانتی متر کارایی مصرف آب به ازای شکر تولیدی 3/12 و 3/007 کیلو گرم بر متر مکعب و در مورد شکر 0/33 و 0/32 کیلو گرم بر متر مکعب می باشد و از این نظر با هم تفاوت معناداری ندارند، اما نسبت به تیمار بدون شیار این تفاوت معنادار می باشد. اگر به جدول (3) مراجعه کنیم می بینیم که تیمارهای فوق از نظر تولید نیشکر و شکر با هم تفاوت معناداری ندارند. آنچه باعث بوجود آمدن تفاوت معنادار در کارایی مصرف آب می گردد، میزان آب مصرفی می باشد. به عبارت دیگر در تیمار بدون شیارزنی با مصرف آب کمتر همان میزان محصول را بدست آورده ایم. در تیمار بدون شیار با مصرف متوسط آب 17630 متر مکعب به ازای هر هکتار در طول فصل در مقابل 20640 و 20838 متر مکعب به ازای هر هکتار در طول فصل برای تیمارهای شیارزنی با عمق 15 و 35 سانتی متر توانسته ایم به ترتیب 63/7، 64/5 و 62/7 تن در هکتار نیشکر بدست آورده ایم. شهنی دشتگل در پایان نامه کارشناسی ارشد (1386) کارایی مصرف آب به ازای نیشکر در تیمارهای آبیاری معمولی، آبیاری یک در میان ثابت و آبیاری یک در میان متغییر به ترتیب 3/9، 5/5 و 6/6 کیلو گرم بر متر مکعب و برای شکر تولیدی به ترتیب 0/41، 0/58 و 0/7 کیلو گرم بر متر مکعب برآورد کرد. (3) هواسی پور در کشت و صنعت میرزا کوچک خان (1386) کارایی مصرف آب را برای واریته Cp 57-614 در تیمارهای و آبیاری معمول یک در میان متغییر و یک در میان ثابت به ترتیب 0/42، 0/53 و 0/38 کیلو گرم شکر بر متر مکعب آب بدست آورد (5).

منابع

1. تاییه زاد، ح. (1384). تأثیر عملیات خاک ورزی و فشردگی خاک بروی خصوصیات فیزیکی خاک
 2. حیدری، ن.، اسلامی، ا.، قدمی فیروز آبادی، ع.، کانون، ا.، اسدی، م. و خواجه عبدالهی، م.، 1385، کارایی مصرف آب محصولات زراعی منطبق مختل ف کشاور (مناطق کرمان، همدان، مغان، گلستان و خوزستان)، همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی ایران، دانشگاه شهید چمران اهواز، 929-935.
 3. شهنی دشتگل، (1386). ارزیابی راندمان آبیاری در آبیاری یک جویچه در میان نیشکر. پایان نامه کارشناسی ارشد، واحد علوم و تحقیقات اهواز
 4. علیزاده، ا.، 1384، رابطه آب و خاک و گیاه، چاپ پنجم، تجدید نظر، دانشگاه امام رضا (ع)، مشهد، ص 381-382.
 5. هواسی پور، ا.، اسدالله محسنی و عبدعلی ناصری، 1385، تأثیر آبیاری جویچه ای یک در میان روی عملکرد و کارایی مصرف آب نیشکر در جنوب خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان.
- 6-M.E. Qureshi, M.K. Wegenter, S.R. Harrison & K.L. Bristo., 2001, "Economic evaluation of alternate irrigation system for sugarcane in the Burdekin delta in north Queensland, Australia, water Resource management edited by Brebbia," C.A., Anagnostopoulos, K., Katsifarakish, K. and cheng, A.H.D., WIT press, Boston, pp. 47-57.