

دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

۱۴۳ پروردگار اسلامی

بررسی تأثیر دورهای مختلف آبیاری بر مقدار آب مصرفی،

عملکرد و اجزای عملکرد برنج

تالیف:

مجید نحوی^۱- محمد رضا یزدانی^۲- حسین رحیم سروش^۳

چکیده

در راستای استفاده بهینه از آب آبیاری بررسی دراین زمینه بروی برنج رقم خزر که سطحی معادل ۳۰ درصد از شالیزارهای گیلان را بخود اختصاص داده انجام گرفت. این تحقیق با ۴ تیمار یعنی دورهای مختلف آبیاری ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۱۴ روزه و ۳ تکرار در مؤسسه تحقیقات برنج کشور در رشت به اجرا درآمد. ابعاد کرتها 3×5 متر، با دیواره بتونی به عمق ۵۰ سانتی مترو بافت خاک رسی سیلتی (Silty Clay) بوده فاصله نشاء 25×25 سانتی متر اعمال شد. آب آبیاری با لوله های پلی اتیلن از مخزن با پمپاژ به کرتها انتقال داده شد. میزان آب مصرفی در هر بار با کنتور اندازه گیری گردید. سطح برداشت، ۶ متر مربع بود. تجزیه واریانس نشان داد که تیمارها از نظر صفات عملکرد دانه، تعداد دانه پر نشده و مقدار آب مصرفی اختلاف معنی دار در سطح یک درصد دارند ولی از نظر تعداد پنجه، وزن هزار دانه، تعداد دانه پر و جمعیت علفهای هرز قبل از وجین اول و دوم اختلاف معنی دار ندارند. مقایسه میانگین تیمارها بر مبنای آزمون چند دامنه ای دانکن نشان داد که دور آبیاری در روزه ۵ روزه اختلاف معنی داری از نظر عملکرد تفکیک مجموع مربعات روی سطوح مختلف آبیاری برای صفت عملکرد و مقدار آب مصرفی نشان داد که تنها جزء خطی رگرسیون معنی دار و دارای شبیه منفی است. یعنی با افزایش فواصل آبیاری و کاهش مقدار آب مصرفی، عملکرد نیز کاهش می یابد،

^۱- کارشناس تحقیقات برنج کشور

^۲- هضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور

^۳- کارشناس مؤسسه تحقیقات برنج کشور

البته میزان عملکرد بین دور آبیاری دوروزه و ۵ روزه اختلاف معنی‌دار نیست. نتیجه‌گیری کلی این که آبیاری با دور ۲ روزه و ۵ روزه تفاوت معنی‌دار ندارند. بنابراین می‌توان برای صرفه‌جویی در مصرف آب با حفظ عملکرد نهایی دور آبیاری ۵ روزه را برای رقم خزر توصیه کرد. همچنین می‌توان با مدیریت صحیح آب از رقابت علفهای هرز سوروف و جگنها با برنج جلوگیری نمود.

مقدمه

برنج بعداز گندم بعنوان دومین غله درجهان می‌باشد و جایگاه ویژه‌ای در رژیم غذایی مردم سراسر دنیا دارد. براساس آخرین آمار منتشر شده از سوی سازمان خواربار کشاورزی سازمان ملل متحد (FAO) در سال ۱۹۹۷ سطح زیر کشت برنج در دنیا ۱۵۱ میلیون هکتار و میزان تولید برنج حدود ۵۷۲ میلیون تن (شلتونک) بود. کشورهای هندوچین با ۷۴ میلیون هکتار قریب ۵۰ درصد سطح زیر کشت برنج جهان را بخود اختصاص داده‌اند. (۳ و ۲) کشورهای آسیایی بالغ بر ۹۰ درصد کل برنج دنیا را تولید می‌کنند و حدود ۹۰ درصد برنج تولید شده را نیز به مصرف میرسانند (۱).

سطح زیر کشت برنج در ایران طی آخرین آمارگیری سال ۱۳۷۶ برابر با ۵۶۳ هزار هکتار که معادل ۴٪ درصد کل جهان است. میانگین عملکرد نیز ۴۱۷۳ کیلو گرم در هکتار و استانهای گیلان و مازندران هر کدام با ۲۳۰ هزار هکتار بیشترین سطح را دارا می‌باشند (۳ و ۴).

از آنجائیکه آب بعنوان اولین و اساسی‌ترین عامل برای تولید محصولات کشاورزی است و با توجه به اینکه منابع آبی کشورمان محدود است، لذا ضروری است که برنامه‌ریزی دقیق و سنجیده‌ای برای استفاده بهینه از منابع آب موجود برای کشاورزی که قسمت عمده منابع آبی را بخود اختصاص داده صورت گیرد. بنابراین برای دستیابی به این هدف لازم است نیاز آبی گیاهان مختلف تعیین گردد. تا با برآورد این مهم بتوانیم به اهداف کلان‌تری دست پیدا کنیم. اهدافی چون : با تعیین راندمان آبیاری می‌توان از مصرف بیش از اندازه آب جلوگیری نماییم، در هنگام بروز تنش از میزان اثر آن در کاهش محصول آگاه شویم، تاسیسات آبیاری زیربنای میزان نیاز طراحی نماییم و همچنین از کارایی مصرف آب در عملکرد اقتصادی آن بهره‌گیری کنیم. (۳).

بنابراین با توجه به محیط خاص رشد برنج که در شرایط غرقایی انجام می‌گیرد، اهمیت و ارزش آب برای تولید این محصول کاملاً محسوس می‌باشد. لذا مصرف آب در برنج نه تنها در مرحله داشت که در شرایط غرقاب می‌باشد در مراحل قبل از نشاء کاری جهت آماده‌سازی زمین و همچنین در خزانه جهت رشد نشاء‌ها مقدار قابل توجهی آب مصرف می‌گردد.

بنابراین جهت بهینه کردن مصرف آب در برنج ضرورت دارد مقدار نیاز آبی برنج به دقت برآورد گردد. طی بررسی‌های محققان درخصوص مقدار آب مصرفی در نقاط مختلف کشور در برنج نتیجه‌گیری کردند که استانهای گیلان و مازندران نیاز خالص آبیاری شان کمتر از سایر نقاط کشور می‌باشد. چنانکه بندرانزلی با

۷۰۳۰ مترمکعب در هکتار کمترین و شوستر با ۱۹۱۸۰ مترمکعب در هکتار بیشترین نیاز خالص آبیاری را دارند(۳).

گیاه برنج تا رسیدن کامل به حدود ۸ تا ۲۰ هزار مترمکعب آب در هکتار احتیاج دارد و برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک به ۷۰۰ لیتر آب نیاز است(۲).

مواد و روش‌ها

در این بررسی که جهت تعیین تاثیر دوره‌های مختلف آبیاری بر مقدار آب مصرفی با عملکرد اجزای عملکرد رنج رقم خزر انجام گرفت، دوره‌های مختلف آبیاری با فواصل ۵، ۸ و ۱۱ روز بعنوان تیمار در ۳ تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به اجرا درآمد. آزمایش در زمین موسسه تحقیقات برنج در رشت در کرتهايی دارای مرز بتونی با عمق ۳۰ سانتی‌متر و ابعاد کرت‌ها 5×3 متر پیاده شد. در اطراف زمین آزمایش محصولی کشت نشد. بذرپاشی در تاریخ ۲/۱۷ در خزانه انجام و پس از ۳-۴ برشگه شدن در تاریخ ۳/۱۶ به زمین اصلی منتقل شدند. تعداد نشاء در هر کپه ۳-۴ عدد و فاصله نشاء از یکدیگر 25×25 سانتی‌متر بود. مقدار کود مصرفی برای هر کرت برمبنای ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره و ۲۰۰ گیلوگرم پتاں به ازای هر هکتار محاسبه و به زمین اصلی قبل از تسطیح داده شد.

پس از انتقال نشاها به زمین اصلی به مدت یک هفته تمام کرتها بصورت غرقابی دائم جهت استقرار نشاها نگهداشته شدند و بعد از آن تیمارهای آب در کرتها برنامای برمبنای برنامه تنظیم شده اعمال گردید. مقدار آب مورد نیاز برای هر کرت توسط لوله‌های پلی اتیلن که متصل به یکدستگاه پمپ آب مدل لومباردینی و با شیرهای کنترل که در مسیر لوله‌ها یکدستگاه کنتور برای اندازه‌گیری مقدار آب مصرفی تعییه شده بود انجام گرفت. در طول مرحله رویشی مقدار بارندگی در صورت بارش توسط یکدستگاه باران سنج که در مزرعه قرار داده شده بود اندازه‌گیری می‌شد.

قبل از کاشت از خاک هر کرت آزمایش نمونه برداری شده و برای اندازه‌گیری تعدادی از پارامترهای خاک به آزمایشگاه خاک و آب انتقال داده شد که این پارامترها شامل: هدایت الکتریکی، CEC، PH، آلی، ازت قابل جذب، فسفر قابل جذب و پتاں قابل جذب همچنین درصد رس، شن و سیلت برای تعیین بافت خاک بود. و همچنین پس از برداشت نیز از کرتها نمونه برداری و به آزمایشگاه منتقل گردید (جدول ۲و۱). قبل از اعمال تیمارهای آب به ازای هر ۱۵ روز از خاک هر کرت توسط اوگر تا عمق ۳۰ سانتی‌متری برای محاسبه رطوبت وزنی خاک نمونه برداری می‌گردید. که خاک نمونه برداری را داخل قوطی‌های آلومینیمی در پوش دار ریخته به آزمایشگاه منتقل پس از توزین وزن تر در داخل دستگاه آون بادرجه حرارت ۱۰۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت قرارداده پس از خشک شدن مجدداً توزین می‌گردد. (جدول ۳)

زمین اصلی آزمایش پس از ۲ بار شخم تسطیح گردید و توسط مارکر جهت نشاء کاری علامت گذاری شد. در هر آبیاری ارتفاع آب هر کرت ۵ سانتی متر بالای سطح خاک بود که وظین دستی برای بار اول ۲ هفته پس از نشاء کاری انجام گردید. قبل از وظین جهت شمارش علفهای هرز هر کرت با استفاده از کادر 5×5 بطور تصادفی از ۴ نقطه نمونه برداری گردید و علفهای هرز غالب که شامل سوروف - جگنها و قاشق واش بود شمارش گردید. این عمل در وظین دستی دوم نیز اعمال گردید.

در نزدیکیهای برداشت یادداشت برداری از صفات تعداد پنجه، طول خوش، تعداد دانه در خوش (پر و پرنده) وزن ۱۰۰۰ دانه از هر پلات به تعداد ۱۰ نمونه انجام گردید. برداشت پلاتها پس از حذف حاشیه ۶ مترمربع متن بوده است که پس از برداشت خرمنکوبی و بوخاری توزین گردد و محاسبه عملکرد پلاتها بر مبنای رطوبت ۱۴ درصد به کیلو گرم در هکتار تعیین داده شد.

محاسبات آماری برروی صفات یادداشت شده و جمعیت علفهای هرز با استفاده از طرح بلوکهای کامل تصادفی انجام گردید. مقایسه میانگین داده با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌های آزمایش با استفاده از برنامه آماری MSTATC انجام و نتایج بشرح زیر می‌باشد: تجزیه واریانس داده‌های آزمایش چنانکه از جدول ۴ مشخص می‌باشد. برای صفت عملکرد نشان داد که تیمارها در سطح یک درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌دار داشته و بیانگر وجود اختلاف بین فواصل آبیاری و عملکرد می‌باشد. همچنین برای صفت تعداد دانه پوکی نیز اختلاف معنی‌دار می‌باشد که بیانگر وجود تفاوت‌های بین سطوح آزمایش می‌باشد.

جدول ۱ - نتایج تجزیه خاک مزرعه

زمان نمونه‌برداری	هدایت الکتریکی $\times 10^3$	اسیدیته کل $\text{PH}_{\text{الشباع}}$	CEC $\text{Me}/100g$	کربن آلت٪	ازت کل٪	فسفر قابل مذب P.P.M	پتاسیم قابل مذب P.P.M
قبل از کاشت	۱/۶۶	۷/۳۴	۳۰	۱/۶۴	۰/۱۶	۸/۴۷	۱۶۰
عداًز کاشت	۰/۹۰	۷/۱۸	۳۰	۱/۵۴	۰/۱۵۳	۷/۸	۲۰۰

جدول ۲ - مشخصات فیزیکی خاک

عمق نمونه برداری CM	وزن مخصوص ظاهری g/cm^3	شن٪	سیلیت٪	نوع بافت	نقطه اشباع٪	نقطه پلودگی٪	نقطه
۰-۳۰	۱/۰۹	۱۰	۴۴	۴۶	۷۱	۲۰	

جدول ۴- جدول تجزیه واریانس داده آزمایش

تایپهای نمونه برداری				تیمار
۵/۲۶	۴/۳۰	۴/۱۹		
۳۷/۹	۴۰/۳	۵۱/۲۳		(۵ روزه) ۲
۳۴/۰	۳۸/۶	۴۶/۱۳		(۸ روزه) ۳
۳۳/۸۷	۳۷/۰۷	۴۱/۹۳		(۱۱ روزه) ۴

جدول ۵- میانگین مربحات MS

وزن ۱۰۰۰ دانه	دانه پر	دانه پوکی	تعداد پنجه	عملکرد دانه kg/ha	آزادی درجه	منبع تغییرات
۰/۰۷	۳۲/۳۵۸	۳۰/۲۳۱	۰/۸۹۱	۶۲۷۳۱/۰۸۳	۲	تکرار
۰/۷۶۸	۴۲/۹۶۳ ^{n.s}	۲۵/۰۹۴ ^{**}	۳/۲۰۱ ^{n.s}	۳۸۵۶۵۷/۶۳۹ ^{**}	۳	تیمار
۰/۴۶۰	۴۴/۷۷۴	۴/۰۷۹	۱/۰۴۲	۱۴۴۲۵۳/۳۰۶	۶	خطا
۲/۷۷	۷/۶۸	۸/۱۹	۸/۹۴	۳/۰۹	-	%C.V.

به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح .۱٪ و ضریب تغییرات CV,**,* ، n.s

برای صفات تعداد پنجه ، تعداد دانه پر و وزن هزار دانه اختلافات معنی دار نبوده. مقایسه میانگین داده های آزمایش با استفاده از آزمون جندامنه ای دانکن انجام گردید که نتایج در جدول شماره ۵ آورده شده است.

جدول شماره ۵- مقایسه میانگین تیمارها در سطح برای چندین صفت

وزن ۱۰۰۰ دانه	تعداد دانه پر	تعداد دانه پرنشده	تعداد پنجه	عملکرد دانه	تیمار
۲۵/۲۱ ^A	۹۲/۴۳ ^A	۲۲/۸ ^B	۱۲/۳ ^A	۴۲۲۵ ^A	۱
۲۴/۵۳ ^A	۸۷/۲۳ ^A	۲۵/۶ ^{AB}	۱۲/۳ ^A	۴۰۹۱ ^A	۲
۲۴/۳ ^A	۸۳/۹ ^A	۲۶/۲۳ ^{AB}	۱۰/۳۳ ^A	۳۷۲۷ ^B	۳
۲۴/۱۵ ^A	۸۵/۰۳ ^A	۲۹/۸۳ ^A	۱۰/۷۳ ^A	۳۴۳۳ ^B	۴

جدول تجزیه واریانس برای مقدار آب مصرفی نیز نشان میدهد که تیمارهای مختلف با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند . در حالیکه جمیعت علفهای هرز قبل از وجبین اول و دوم با یکدیگر اختلاف معنی داری ندارند(جدول ۶). با توجه به جداول تجزیه واریانس مشاهدات صحرایی درخصوص میزان آلودگی به علفهای هرز می توان نتیجه گیری نمود که جمیعت علفهای هرز غالب مزرعه شامل سوروف^۱ ، چگنها^۲ و قاشق

1- *chinochloa Curos - galli*

2- *Cyperus sp and Scirpus sp*

3- *Alisma Plantago*

واش^۳ قبل از وجین اول خیلی بیشتر از وجین دوم بوده است، درحالیکه در اواخر دوره رشد این نسبت در تیمارهای ۱ و ۲ (آبیاری با فواصل ۱۱ و ۱۰ روز) بیشتر از تیمارهای ۳ و ۴ (آبیاری با فواصل ۵ و ۶ روز) بود. بدليل اینست که در اوایل رشد بذور علفهای هرز جوانه‌دار شده و چون سطح پلاتها بدون آب میماند فضای لازم برای رشد علفهای هرز فراهم بود بنابراین در تیمارهای با فواصل آبیاری نزدیگ‌کتر جمعیت علفهای هرز بیشتر شده که درهنجام وجین اول کنده و دفع شده بود و در تیمارهای ۳ و ۴ بذور علفهای هرز در اوخر فصل رشد امکان رشد بیشتری را پیدا نمودند چون بدليل عدم پوشش سطح زمین توسط بوتهای برنج فضای لازم جهت رشد این بذور فراهم گردیده بود.

جدول ۶ - تجزیه واریانس دادهای آزمایش

تغییرات	منبع	درجه آزادی	MS	میانگین مربعات	
				علفهای هرز قبل از وجین	علفهای هرز قبل از وجین دو
				اول	اول
				M ³ /ha	M ³ /ha
تکرار		۲	۱۳۵۶۳۲/۴۷۱	۳۰۱۰۴/۳۳	۱۰۶۱/۰۸
تیمار		۳	۱۴۱۲۷۷۵۶/۰۶۹**	۲۲۵۸۹/۶۴	۲۵/۰۹۴**
خطا		۶	۷۲۸۷۸/۰۰۷	۱۴۸۰۳/۰۵	۴/۵۷۹
%C.V.		۳/۴۳		۲۴/۶۱	۳۲/۱۹

جدول ۷ - مقایسات میانگین داده‌ها بر مبنای DMRT

تیمار	مقدار آب مصرفی M ³ /ha	علفهای هرز قبل از وجین	علفهای هرز قبل از وجین دو	میانگین مربعات
				اول
۱	۱۰۳۸۵/۰۶ ^A	۳۷۶/۶۷ ^A	۱۸۶/۳۳ ^A	
۲	۸۷۱۳/۳۳ ^B	۵۱۶/۶۷ ^A	۲۰۹/۶۷ ^A	
۳	۶۹۷۵/۰۶ ^C	۵۸۵/۰ ^A	۱۸۱/۶۷ ^A	
۴	۵۳۶۲/۲۲ ^D	۴۹۹/۳۳ ^A	۱۳۶/۶۷ ^A	

بواسطه هم فاصله بودن سطوح تیمارها اقدام به تفکیک SS‌های بالاستفاده از ضرایب متعامد برای صفت عملکرد و مقدار آب مصرفی گردید. (جدول ۸)

جدول ۸ - تفکیک SS‌ها برای صفت عملکرد

تیمار	۲	۵	۸	۱۱	Q	n $\sum_j C_j^2$	SS	F
جمع	۱۲۶۷۴	۱۲۲۷۳	۱۱۱۸۲	۱۰۳۰۰				
خطی	-۳	-۱	+۱	+۳	-۸۲۱۳	۶۰	۱۱۲۴۲۲۲/۸۱۷	۷۸/۸۷**
درجه دوم	+۱	-۱	-۱	+۱	-۴۸۱	۱۲	۱۹۲۸۰/۰۸۲۳۳	۱/۳ n.s
درجه سوم	-۱	+۳	-۳	+۱	۸۹۹	۶۰	۱۳۴۷۰/۰۱۶۶۷	+۰/۹۶ n.s

۱۱۵۶۹۷/۹۱۷

F	MS	SS	درجه آزادی	منبع تغییرات
	۶۲۷۳۱/۰۸۳	۱۲۵۴۶۲/۱۶۷	۲	تکرار
۲۷/۰۵۷ **	۳۸۵۶۵۷/۶۳۹	۱۱۵۶۹۷۲/۹۱۷	۳	تیمار
۷۸/۸۷ **	۱۲۴۲۲۲۲/۸۱۷	۱۱۲۴۲۲۲/۸۱۷	۱	خطی
۱/۳ n.s	۱۹۲۸۰/۰۸۲۳	۱۹۲۸۰/۰۸۲۳	۱	درجه دوم
۰/۹۴ n.s	۱۳۴۷۰/۰۱۷	۱۳۴۷۰/۰۱۷	۱	درجه سوم
	۱۴۲۵۳/۳۰۶	۸۵۰۱۹/۸۳۳	۶	خطا

همانطوریکه از جدول تفکیک SS‌ها نشان داده شده است. تنها جزء خطی رگرسیون معنی‌دار بوده و دارای شیب منفی است (Q منفی است) و بیانگر این است که بالفایش فواصل آبیاری عملکرد کاهش می‌یابد. همچنین این تفکیک برروی مقدار آب مصرفی نیز انجام و نتیجه بدین صورت می‌باشد که تنها جزء خطی رگرسیون معنی‌دارشده و شبیه صفت عملکرد دارای شیب منفی می‌باشد بدین معنی که بالفایش فواصل آبیاری از مقدار آب مصرفی کم می‌گردد.

نتیجه گیری کلی آزمایش نشان میدهد که با توجه به اهمیت صرفه جوئی در آب مصرفی و استفاده بهینه از آب آبیاری و همانطوریکه محاسبات آماری نشان میدهد تفاوت معنی‌داری بین تیمار ۱ (آبیاری با فاصله ۲ روزه) و تیمار ۲ (آبیاری با فاصله ۵ روزه) وجود ندارد. بنابراین هرچند که نیاز آبی برنج رقم خزر نسبت به ارقام زودرس کمی بیشتر می‌باشد می‌توان تیمار ۲ را برای این رقم پیشنهاد نمود. همچنین جهت کنترل علفهای هرز غالب مزرعه نیز با مدیریت صحیح آب از رقابت با برنج جلوگیری نمود.

منابع

- ۱ غلات در آئینه آمار (۷۶-۶۷) - ۱۳۷۷. انتشارات معاونت برنامه ریزی و بودجه اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی
- ۲ کریمی، هادی. ۱۳۷۰. گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم
- 3- FAO. 1997. *Production year book*.
- 4 - IRRI. 1995. *Annual Report 1994. Losanos. Philippines*

Study the effect of interval irrigation on water using in rice yield componends

Abstract :

To depioy approaches to reduce water use is necessary due to reduction of percipitation and greenhouse effect. This study was done for increasing water-use efficiency with Khazar , a variety which is cultivated in 30% of rice cultivation area in Guilan province.

The research was conducted a RCB design with 4 treatments and 3 replications at rice research Institute of Iran, Rasht. The treatment irrigation intervals of 2,5,8, and 11 days with 3x5m plot size, 25x25 Cm planting spaces and silty-clay soil.

Polyetilen pipes were used to transfer irrigation water from water source to plots.

Water using was measured in the pipes for each plot. Yield was measured in a 6m² area.

Grain yield, number of tiller, number of empty grain, water used, 1000 grain weight, number of full grain and weed population were recorded.

ANOVA results showed that there were significant differences between all treatment for grain yield, number of empty grain and water used content.

However the difference between treatments were not significant for 1000 grain weight, number of full grain, and weed population.

Duncan 's test of mean comparison have shown that there was not significant difference between 2 and 5 day irrigation intervals.

It is concluded that 5 day irrigation interval is the best interval for Khazar variety in which maximum yield and with the best water use efficiency.