

کارگاه فنی آبیاری سطحی مکانیزه

۱۳ آذر ماه ۱۳۸۴

تغییر مدیریت آبیاری مزارع برنج خوزستان ضرورتی اجتناب ناپذیر

شکراله آبسالان، عبدالعلی گیلانی^۱

چکیده

برنج مهمترین محصول تابستانه در استان خوزستان است. طبق آمارها سطح زیر کشت آن در سال زراعی ۱۳۸۳ معادل ۵۱ هزار هکتار بوده است. همزمانی کشت برنج با شروع فصل گرم و استفاده از شیوه آبیاری غرقابی برای کرتها، باعث افزایش مصرف آب بصورت تبخیر و تعرق می‌گردد. دانش فنی پایین زارعین برنجکار در زمینه شیوه‌های مناسب تهیه زمین و عدم استفاده از عمل پادلینگ (گل خرابی) در خاکهایی که شرایط آن را دارد نیز منجر به افزایش تلفات آب آبیاری بصورت فرونشست عمقی می‌گردد. دامنه وسیع سازگاری این گیاه به مدیریتهای مختلف آبیاری از یک طرف و خطای عمومی در انگاشت و فور آب بدلیل عدم تحویل حجمی آن و نقش آبیاری مداوم و زیاد در کنترل علفهای هرز از طرف دیگر، منجر به استفاده از آب در زراعت این گیاه به مقدار بیشتر از آنچه به واقع نیاز آبی این گیاه می‌باشد، گردیده است. صرفه‌جویی در آب مصرفی زراعت برنج علاوه بر ایجاد زمینه گسترش سطح زیرکشت و افزایش تولید نهایی منجر به جلوگیری از تخریب اراضی به اشکال بالا آمدن سطح ایستابی و ماندابی شدن نیز می‌گردد. بنابراین ضروری است با اتخاذ تمهیداتی نظیر: کاهش زمان آبیاری، قطع آب در مقاطعی از دوره رشد، کاهش مقدار آب آبیاری، تغییر روش آبیاری و تغییر یا اصلاح روشهای کاشت، از مصرف بی‌رویه آب جلوگیری و در یک برنامه ریزی چند ساله و فرایندی گام به گام در کنار مبادرت به اقداماتی زیربنایی نظیر تسطیح و یکپارچه‌سازی اراضی، مدیریتهایی از آبیاری را که قابل پذیرش برای زارعین است آزمون و توصیه نمود. براین اساس این پژوهش به عنوان گام اول این برنامه با سه رژیم آبیاری هر روزه (شاهد)، یک روز در میان و دو روز در میان، و سه رقم برنج به صورت آزمایش اسپلیت پلات در

قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار طی دو سال در ایستگاه تحقیقات شاوور اجرا گردید. نتایج نشان داد عملکرد دانه در رژیم آبیاری شاهد (هر روزه) با یک روز در میان اختلاف معنی‌داری نداشته، لیکن با آبیاری دو روز در میان دارای تفاوت معنی‌دار است. در رژیم آبیاری یک روز در میان علی‌رغم کاهش ۳۱/۴ درصد آب ذخیره شده در کرت نسبت به تیمار شاهد، مقدار عملکرد دانه ۲ و درصد افزایش یافت، همچنین رژیم آبیاری دو روز در میان با کاهش ۴۹/۲ درصد در آب ذخیره شده در کرت نسبت به تیمار شاهد، تنها ۱۰/۶ درصد کاهش عملکرد دانه را نشان داد.

مقدمه

برنج در بین گیاهان عمده زراعی دارای خصوصیات منحصر به فردی به لحاظ مصرف آب می‌باشد. وجود بافت آثرانثیم در ریشه، ساقه و برگ موجب می‌شود که گیاه قسمت اعظم اکسیژن مصرفی را از هوا تأمین کند. این توانایی باعث شده است که گیاه بتواند در رژیمهای آبی متفاوتی رشد کند.

توسعه یا ادامه کشت برخی از گیاهان زراعی بخصوص برنج در استان خوزستان، به دلیل همزمانی با دمای بسیار بالای محیط در فصل تابستان همواره سؤال برانگیز بوده است. بطوریکه با وجود منابع آب فراوان هر ساله میزان آب قابل دسترس، یکی از شاخصهای تعیین‌کننده سطح زیر کشت برنج در این استان می‌باشد. اهمیت این موضوع، مخصوصاً در مناطقی از استان که برنج به صورت نشایی کشت می‌شود و زراعت آن به دلیل اقتصادی و شرایط میکروکلیمایی و توپوگرافی به عنوان تنها محصول تابستانه مطرح می‌باشد، بیشتر محسوس است.

دامنه وسیع سازگاری این گیاه به مدیریت آبیاری، توجه محققین را به این موضوع معطوف نموده که رژیم آبیاری غرقابی دائم برای رشد برنج شرط لازم نبوده و میتوان با لحاظ نمودن شرایط آب و هوایی منطقه، خاک، رقم و مدیریت آبیاری و نیز ملاحظات اقتصادی کاهش قابل توجهی در آب مصرفی برنج بعمل آورد. بر این اساس با توجه به رقم، اقلیم و خاک، رژیمهای متفاوتی از آب آبیاری در مزارع برنج مطالعه و بررسی شده است.

کرد زنگنه (۱۳۷۲) با مطالعه چهار رژیم آبیاری شامل: غرقاب دائم، آبیاری ۱۲ ساعته، تناوب یک و دو روز در میان بر روی رقم آمل ۳ گزارش نمود که بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نیست (۲). میشرا و همکاران (۱۹۹۱) ضمن مطالعه رژیمهای متناوب آبیاری بر روی عملکرد برنج گزارش نمودند که تفاوت معنی‌داری بین عملکرد دو تیمار آبیاری ۳ تا ۵ روز پس از ناپدید شدن آب در شرایط سطح ایستابی بالا و ۱ تا ۳ روز در شرایط سطح ایستابی پایین با آبیاری غرقابی دائم وجود ندارد (۷).

ابراهیم (۱۹۹۵) با بررسی تاثیر آبیاری متناوب بر روی عملکرد دانه دو رقم برنج گزارش نمودند که رقم مقاوم به خشکی ITT در تناوب آبیاری هیچگونه کاهش عملکردی نسبت به آبیاری دائم نداشته است، اما در رقم گیزا باید دور آبیاری تا یک ماه پس از نشاءکاری، ۶ روز و سپس می‌تواند تا ۱۰ روز افزایش یابد

(۳). داس و جات (۱۹۷۷) با مطالعه اثر سه نوع مدیریت آبیاری (غرقاب، حد وسط، آپلند) بر روی طول ریشه چهار رقم برنج بیان نمودند که صرفنظر از تفاوت‌های ژنتیکی بین ارقام، بیشترین طول ریشه در شرایط غرقابی و کمترین نیز مربوط به شرایط آپلند می‌باشد(۱).

پرادهان و همکاران (۱۹۷۳) در یک آزمایش گلخانه‌ای جهت بررسی برخی خصوصیات برنج در مرحله حداکثر پنجه زنی، با اعمال رژیمهای رطوبتی (غرقابی تا پتانسیل ۱۰۰- سانتی بار) به این نتیجه رسیدند که با کاهش پتانسیل آب خاک به ۱۰۰- سانتی بار، ارتفاع بوته، تعداد پنجه، وزن خشک شاخ و برگ و تعداد ریشه ها بطور قابل ملاحظه ای کاهش یافت (۹). در بررسی ۸ رژیم آبیاری بر روی رقم Chianuny 242 طی فصل خشک در IRRI مشخص شد که ایجاد شرایط غرقابی در آغاز تمایز خوشه و تأمین آب کافی در اوایل مرحله زایشی باعث افزایش معنی‌داری در عملکرد می‌شود(۴).

ولز و شوکلی (۱۹۷۸) با مقایسه ۶ روش مدیریت آبیاری بر روی عملکرد و مرحله رسیدن برنج رقم استاربونت نشان دادند که دوره طولانی خشکی در اوایل فصل و زهکشی در اواخر دوره رویش در مقایسه با زهکشی در اوایل رشد رویشی یا در موقع پر شدن دانه ها دارای اثر بیشتری بر روی عملکرد می‌باشد(۱).

وادوکوی و چاد (۱۹۹۸) در آزمایشی بر روی گیاه برنج جهت دستیابی به رژیم‌های بالاترین کارایی مصرف آب در نیجریه نتیجه گرفتند که بالاترین کارایی مصرف آب مربوط به شرایط اشباع کامل خاک در مقایسه با رژیم غرقابی و رژیم آبیاری که رطوبت خاک را در حد ظرفیت مزرعه حفظ می‌کند، می‌باشد (۸).

لی و همکاران (۱۹۹۳) در چین تغییرات کمی و کیفی دو رقم برنج را از مرحله پر شدن دانه به بعد تحت سه رژیم رطوبتی: حفظ رطوبت در مکشهای ۰/۰۲ و ۰/۰۴ مگاپاسکال و غرقاب دائم بررسی نموده، نتیجه گرفتند که از نظر عملکرد و تغییرات کیفی هیچ تفاوت معنی داری بین این سه رژیم رطوبتی وجود ندارد(۶). ایسلام و ادریس (۱۹۹۱) در بنگلادش یک رقم برنج را تحت ۶ رژیم رطوبتی قرار داده، نتیجه گرفتند که رژیم رطوبتی در شرایطی که مکش خاک ۰/۱ بار نگهداشته شود ضمن تولید مشابه غرقاب دائم، موجب صرفه جویی در مصرف آب می‌شود، در حالیکه رژیم رطوبتی در شرایط مکش معادل ۰/۲ بار، موجب کاهش بیش از ۴۰ درصدی در عملکرد می‌گردد(۵).

این آزمایش به منظور بررسی واکنش ارقام به چند رژیم آبیاری غرقابی و شناخت یک رژیم آبیاری که ضمن قرابت با عرف منطقه به لحاظ شیوه مدیریت، در کاهش مصرف آب موثر باشد طراحی و اجرا گردیده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق بصورت اسپلیت پلات در قالب بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار و با دو فاکتور اجرا گردید. فاکتور اصلی شامل ۳ رژیم آبیاری: I ۱- آبیاری هر روزه (شاهد)، I۲- آبیاری یک روز در میان و

I۳- آبیاری دو روز در میان و فاکتور فرعی شامل ۳ رقم: V۱- LD183 ، V۲- عنبوری قرمز دانه متوسط و V۳- عنبوری قرمز دانه کوتاه بود.

این طرح شامل ۹ کرت به ابعاد ۱۲*۴ مترمربع بود که در هر کرت ۳ رقم به روش نشایی کشت گردید بطوریکه ارقام محلی عنبوری قرمز به فواصل ۲۰*۲۰ و رقم پر محصول LD183 به فواصل ۲۵*۲۵ سانتیمتر مربع نشاءکاری شد. فاصله ارقام در هر کرت ۰/۷۵ متر بود. علفهای هرز بطور مرتب وجین گشته تا اثرات رژیمهای آبیاری را تحت تأثیر قرار ندهد.

آب ورودی و خروجی به هر کرت بوسیله فلوم W.S.C تیپ ۱ و ۴ اندازهگیری شد. مقدار کود مورد نیاز پس از آنالیز خاک و بر اساس توصیه بخش خاک و آب با سه تقسیط: ۴۰٪ پایه بصورت پادلینگ، ۳۰٪ در ابتدای شکل گیری جوانه اولیه خوشه و ۳۰٪ باقیمانده در مرحله آبستنی به عنوان سرکهای اول و دوم مصرف گردید. همچنین کود پتاسیم نیز به مقدار ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم در زمان انتقال نشاء مصرف گردید.

تجزیه واریانس ساده در هر سال و تجزیه واریانس مرکب از میانگین دو ساله دادههای مربوط به خصوصیات زراعی: عملکرد دانه، تعداد پنجه در متر مربع، تعداد دانه در خوشه، درصد باروری خوشه، وزن هزار دانه، ماده خشک کل (بیوماس)، شاخص برداشت و ارتفاع بوته انجام گرفت. آزمون مقایسه میانگین به روش دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس بر روی میانگین دو ساله نشان داد اثر رژیم آبیاری بر روی عملکرد دانه معنی دار است. با توجه به میانگینها، رژیم آبیاری یک روز در میان با متوسط تولید ۴/۸ تن بیشترین عملکرد دانه و رژیم آبیاری دو روز در میان، با ۰/۶ تن کاهش (۴/۲ تن در هکتار) کمترین عملکرد را داشت (جدول ۱).

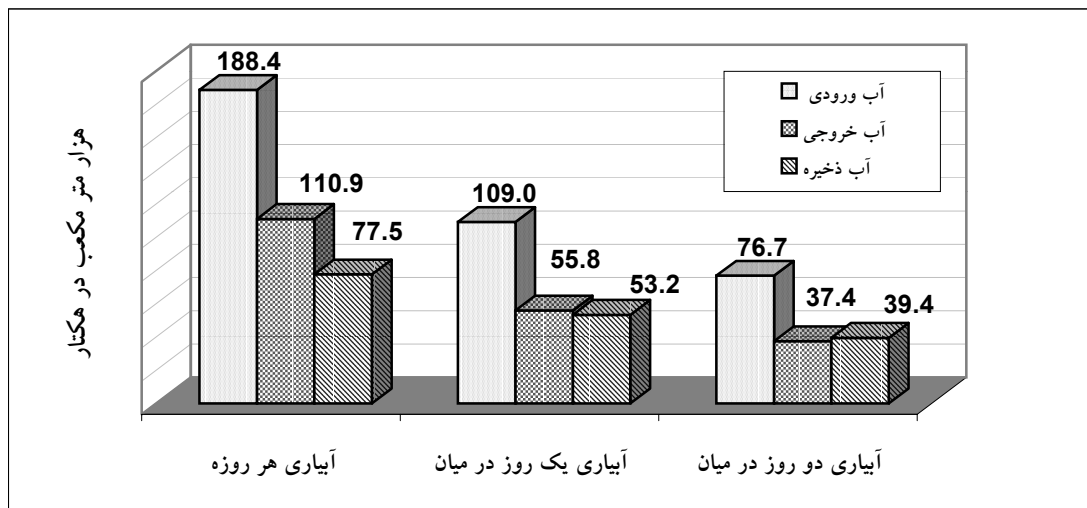
جدول ۱- مقایسه میانگین دو ساله مربوط به عملکرد دانه و ماده خشک کل ارقام مورد آزمایش تحت تأثیر

تیمارهای مورد مطالعه

رژیم های آبیاری	عملکرد دانه (t / ha)	ماده خشک (t / ha)
شاهد	a ۴/۷	a ۱۰/۷
تناوب یک روزه	a ۴/۸	a ۱۰/۹
تناوب دو روزه	b ۴/۲	b ۹/۲

نتایج حاصله از برآورد حجم آب آبیاری کرت‌های آزمایشی شامل آب ورودی، خروجی و ذخیره در شکل ۱ آمده است. آب ذخیره شده در کرت‌های آزمایشی و بسط آن به هکتار در رژیم‌های هر روزه، یک روز در میان و دو روز در میان به ترتیب ۷۷۵۰۰، ۵۳۲۰۰ و ۳۹۴۰۰ متر مکعب در هبرآورد گردید (شکل ۱).

آب ذخیره شده در کرت‌های آزمایشی بر حسب سانتی متر در روز برای رژیم‌های هر روزه، یک و دو روز در میان به ترتیب ۷/۷، ۵/۳ و ۳/۹ برآورد گردید.



شکل ۱- میزان آب ورودی، خروجی و ذخیره کرت‌های آزمایشی در تیمارهای مختلف آبیاری

میزان تغییرات میانگین آب ورودی، خروجی و ذخیره و تأثیر آن بر عملکرد و ماده خشک در دو رژیم آبیاری یک روز و دو روز در میان نسبت به تیمار شاهد در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- مقایسه میانگین آب ورودی، خروجی و ذخیره در رژیم‌های آبیاری یک روز و دو روز در میان نسبت به تیمار شاهد و تأثیر آن بر متوسط عملکرد دانه و ماده خشک کل

آبیاری دو روز در میان			آبیاری یک روز در میان			
تغییرات ماده خشک	تغییرات عملکرد	کاهش آب نسبت به شاهد (%)	تغییرات ماده خشک	تغییرات عملکرد	کاهش آب نسبت به شاهد (%)	
کاهش	کاهش	۵۹/۲	۱۱/۹	۲	۴۲/۱	آب ورودی
		۶۶/۳			۴۹/۷	آب خروجی
		۴۹/۲			۳۱/۴	آب ذخیره شده در کرت

ملاحظه می‌شود که در آبیاری یک روز در میان علی‌رغم کاهش ۴۲ درصد آب ورودی و کاهش ۳۱/۴ درصد در آب ذخیره شده در کرت نسبت به تیمار شاهد، ۲ درصد افزایش در عملکرد دانه و ۱۱/۹ درصد افزایش عملکرد ماده خشک کل حاصل گردیده است. رژیم آبیاری دو روز در میان کاهش ۵۹/۲ درصد در

آب ورودی و ۶۶/۳ درصدی در آب نخیره شده در کرت منجر به کاهش ۱۰/۶ درصد در عملکرد دانه و ۱۴ درصد در عملکرد ماده خشک کل گردیده است. به نظر می‌رسد در رژیم آبیاری یک روز در میان به سبب ایجاد شرایط تهویه بهتر، بستر مناسبی برای توسعه ریشه، جذب عناصر غذایی و کاهش اثرات سوء احتمالی مسمومیت عناصر میکرو فراهم و منجر به افزایش عملکرد گردیده است. به عبارتی در این رژیم آبیاری اهمیت نسبی تهویه بیشتر و در رژیم آبیاری دو روز در میان اهمیت نسبی موجودیت آب بیشتر است.

بنظر می‌رسد مصرف واقعی آب در مزارع برنج این استان به مراتب بیشتر از آنچه که نیاز واقعی گیاه است باشد. مشاهده کرت‌های غرقاب شده تا حدود ۲۰ سانتیمتر یا بیشتر درکشت مستقیم (بدون عملیات گل خرابی) در شرایطی که بنظر نمی‌رسد تمهیدات عملی برای تحویل حجمی آب به کشاورز وجود داشته باشد، دلیلی بر این مدعاست. همچنین آب مصرفی برآورد شده در تیمار شاهد این پژوهش و نتایج بدست آمده از اجرای این طرح به شکل تحقیقی- ترویجی در دو مزرعه واقع در شهرستانهای رامهرمز و شوشتر تحت مدیریت زارعین نشان داده است که مصرف آب به مراتب بیشتر از نیاز گیاه می‌باشد.

شناخت تفاوت دیدگاهی پیرامون مساله آب میان متخصصین آب و کشاورزی با زارعین در زمینه بهره‌برداری از منابع آب از اهم مواردی است که در برون رفت از این شرایط موثر است. معمولاً متخصصین توصیه‌هایی مبتنی بر کاهش مصرف آب حتی همراه با پذیرش کاهش عملکرد محصول یا افزایش هزینه تولید، به منظور بهره‌گیری از سطوح زراعی بیشتر و نیل به تولید بالاتر دارند که با رویه زارعین مبنی بر دستیابی به حداکثر تولید از قطعات تحت تملک خود (با توجه به غیریکپارچه بودن اراضی) در تناقض است. برای نزدیک نمودن این فاصله دیدگاهی لازم است در یک برنامه‌ریزی چند ساله و فرایندی گام به گام در کنار مبادرت به اقداماتی زیربنایی نظیر تسطیح و یکپارچه‌سازی اراضی، مدیریت‌هایی از آبیاری را که قابل پذیرش برای زارعین است آزمون و توصیه نمود و همزمان اقدامات متناسب جهت تحویل حجمی آب به بهره‌برداران انجام گیرد. تا زمانی که قیمت آب واقعی نگردد، غالب زارعین روشهای مرسوم آبیاری (غرقابی روزانه) را که سهولت بیشتر مدیریت مزرعه، بخصوص کنترل علفهای هرز را در پی دارد، ترجیح می‌دهند.

تغییر مدیریت‌ها متناسب با نیاز واقعی گیاه به لحاظ فاصله بسیار با رویه مدیریت غالب آبیاری منطقه دارد ممکن است با عدم پذیرش یا حتی تقابل با زارعین روبرو گردد. بنابراین نتیجه این تحقیق (برتری رژیم آبیاری یک روز در میان) که در آن با حفظ شکل کلی مدیریت رایج و تنها با تغییر در زمان آبیاری زمینه صرفه جویی موثر در آب مهیا گردیده است به عنوان اولین گام در بهبود مدیریت آبیاری مزارع برنج خوزستان توصیه گردید و نتایج اجرای آن به صورت تحقیقی- ترویجی در دو شهرستان استان با استقبال زارعین روبرو شد.

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق در تایید بسیاری تحقیقات مشابه، نشان داد که ایجاد غرقاب دائم در آبیاری گیاه برنج نه تنها یک ضرورت نیست بلکه در مناطق خشک و نیمه خشک که حصول کارایی مصرف آب بالاتر حائز اهمیت فراوان است، مقرون به فایده تر آن است که با پذیرش هزینه‌های مدیریتی، با کاهش زمان یا مقدار آبیاری در مصرف آب صرفه جویی نماییم.

آبیاری یک روز در میان را که فاقد تفاوت معنی دار با شاهد (آبیاری هر روزه) است برای مناطقی که شرایط عمومی آن مشابه منطقه مورد آزمایش است، توصیه می‌گردد. رژیم آبیاری دو روز در میان با توجه به نسبت‌های کاهش آب آبیاری و عملکرد (۶۶ درصد کاهش مصرف آب و ۱۰/۶ درصد کاهش در عملکرد) حائز اهمیت فراوان بوده و با احتیاط بیشتر قابل توصیه است. اجرای طرح‌های تکمیلی آبیاری سطحی برای ارزیابی واکنش ارقام مختلف به مقادیر کمتر آب بر اساس نیاز واقعی گیاه، ضمن بررسی اقتصادی این مدیریتهای آبیاری، ضروری است.

منابع:

- ۱- تییر، آی.دی و ام.ام.پیت. ۱۹۸۲. رابطه آب و خاک در گیاهان زراعی. چاپ سوم. ترجمه کوچکی، ع. م.حسینی و م.نصیری محلاتی. (۱۳۷۶). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۷۸-۳۳۷.
- ۲- کرد زنگنه ، علی . ۱۳۷۲ . اثر رژیمهای مختلف آبیاری برنج بر رقم آمل. گزارش پژوهشی برنج خوزستان.
- 3- Ibrahim, M.A.M. 1995. Irrigation interval effects on rice production in the Nile delta. *Irrig. Sci.* 16(1): 29-33.
- 4- IRRI Annual Report, IRRI. Los Banos. Philippines. 1973. P.53.
- 5- Islam, M.S. and Idris, m. 1991. Influence of moisture regime on the yield performance of HYV rice in Bangladesh. *Annals of Bangladesh agriculture.* 1991. No.1:2. 105-107.
- 6- Lee, J.F, et.al. 1993. Effects of management for soil moisture regime on growth and quality of rice during grain filling stage. *Bulletin of Taichung District Agricultural Improvement Station.* NO.39, 41-50.
- 7- Mishra, H.S., T.R. Rathore and T.R. Pant. 1991. Effect of water regimes on soil physical properties and yield of rice in Mallisols of Tarai region. *Agricultural water management.* No.20:1, 71-80.
- 8- Nwadu, P.D. and Chude, V.O. 1998. Manipulation of the irrigation schedule of rice as a means of maximizing water use efficiency and irrigation efficiency in the semi-arid tropics. *Journal of Arid Environments.* No.40:3, 331-339.
- 9- Pradhan, S.K., Vavada, S.B. and Kar, S. (1973). *Plant soil.* 38(3). 501-507.

