



هفدهمین همایش ملی برنج کشور

## هفدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱۷ و ۱۸ بهمن ۱۳۹۵

### آبیاری تناوبی مزارع شالیزاری با استفاده از سیلندرهای مزرعه

بهروز عرب زاده-دکتری فناوری و علوم آب

عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات برنج کشور معاونت مازندران

Beh\_arabzadeh@yahoo.com

#### چکیده

به منظور تعیین بهره‌وری مصرف آب در کشت غیرمستقیم برنج و تاثیر مقادیر مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد آن، آزمایشی بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل پنج تیمار آبیاری در سه تکرار روی برنج رقم طارم در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات برنج کشور معاونت مازندران-آمل و به مدت دو سال (۱۳۹۲ و ۱۳۹۳) به اجرا درآمد. تیمارهای آبیاری عبارت است از: ۱- غرقاب کامل به ارتفاع ۳-۵ سانتی‌متر در طول دوره رشد (T1) ۲- آبیاری مزرعه با دور پنج روزه آبیاری (T2) ۳- آبیاری مزرعه زمانی که سطح آب در داخل سیلندر به ۵ سانتی‌متر زیر سطح خاک کاهش می‌یابد (T3) ۴- آبیاری مزرعه زمانی که سطح آب در داخل سیلندر به ۱۰ سانتی‌متر زیر سطح خاک کاهش می‌یابد (T4) ۵- آبیاری مزرعه زمانی که سطح آب در داخل سیلندر به ۱۵ سانتی‌متر زیر سطح خاک کاهش می‌یابد (T5). بر اساس نتایج تجزیه و تحلیل شاخص‌های بهره‌وری، بین تیمارها در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد به طوری که شاخص بهره‌وری آب نسبت به آب آبیاری در تیمار سوم (T3) دارای بیشترین مقدار ( $0.598 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ) بوده و کمترین میزان آن در تیمار اول (T1) بدست آمده است. در کل، نتایج آزمایش کاهش ۲۰ درصدی مصرف آب در تیمار T5 را نسبت به تیمار T1 نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری آب، عملکرد، برنج، آبیاری تناوبی کشت غیرمستقیم

#### مقدمه

افزایش بهره‌وری از آب به عنوان یکی از عوامل اصلی توسعه منابع آب و افزایش تولیدات کشاورزی و در نتیجه بالا بردن سطح رفاه انسان‌ها محسوب می‌شود. کمبود آب در کشورهای مناطق خشک و نیمه‌خشک یکی از محدودیت‌های عمده توسعه کشاورزی در آینده



است. برنج محصول منحصر به فردی است که می‌تواند در شرایط هیدرولوژیکی، خاک و آب و هوایی مختلف رشد نماید. نیاز آبی برنج در سطح مزرعه در مقایسه با دیگر محصولات زراعی (غلات) بسیار زیاد است و این به دلیل نشت و فرو نشت دائمی و تبخیر از سطح آب و آب فراوان مورد استفاده در آماده سازی زمین می‌باشد. همزمان با کمبود آب مورد تقاضا در کشاورزی، فشارها برای یافتن راهکارهایی جهت کاهش مصرف آب در کشت برنج و افزایش راندمان آبیاری در تولید برنج همراه با حفظ تولید افزایش یافته است. در مورد آبیاری غرقابی برنج، پژوهشگران متعددی بیان کردند که این روش یک ابزار مدیریتی مناسب جهت کنترل آفات، دسترسی آسان به مواد غذایی و جلوگیری از تنش آبی می‌باشد نه یک ضرورت برای گیاه برنج. ضمن اینکه بکارگیری این روش نیاز به مصرف مقادیر زیاد آب دارد. کمبود آب برای تولید محصولات کشاورزی در حال افزایش است و گسترش و استحصال منابع جدید آب، نیازمند صرف هزینه‌های زیاد می‌باشد. پژوهش‌های زیادی در زمینه روش‌های مختلف مدیریت آبیاری در کشت برنج انجام شده است که در آن اثرات رژیم‌های مختلف آبیاری در کشت غیرمستقیم و همچنین کشت مستقیم برنج مورد بررسی قرار گرفته است. با این وجود هدف این تحقیق، افزایش بهره‌وری آب آبیاری ( $WP_I$ )، افزایش بهره‌وری آب آبیاری + بارش ( $WP_{I+R}$ ) در تولید دانه برنج و تعیین حد بهینه مدیریت‌های مختلف آبیاری می‌باشد. طی تحقیقی در آمل نشان داده شد که حداکثر عملکرد از تیمار با رژیم آبی متناوب غرقاب + خشکاندن (۵-۰ سانتی‌متر) و با ۳۳ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب نسبت به تیمار غرقاب دائم به دست آمد (سعادت، ۱۳۷۷).

مقایسه روش آبیاری غرقابی پیوسته با روش غرقابی ناپیوسته نشان داده است که روش غرقابی ناپیوسته باعث صرفه‌جویی آب می‌گردد بدون اینکه کاهش محسوس و معنی‌داری در عملکرد دانه بوجود آید (تریپاتی و همکاران، ۱۹۸۶؛ ابراهیم و همکاران، ۱۹۹۵). همچنین طی تحقیقی در مورد کشت مستقیم و نشایی برنج گزارش گردید که نگهداری مداوم رطوبت خاک در حالت نزدیک به اشباع در حالی که باعث پنج درصد کاهش محصول می‌گردد، ۳۵ درصد آب مصرفی را نیز در مقایسه با شرایط غرقابی کاهش می‌دهد (تابال و همکاران، ۲۰۰۲).

گزارش دی داتتا و همکاران (۱۹۸۶) حاکی از کاهش عملکرد در شرایط کم‌آبیاری مختلف و افزایش میزان بهره‌وری از آب مصرفی است. عملکرد برنج تحت تیمار آبیاری کامل با ارتفاع غرقاب ۵-۷ سانتی متر در طول دوره رشد و تیمار اشباع کامل در طول دوره‌ی رشد در کشت نشایی به ترتیب ۷/۶ و ۷/۳ تن در هکتار و در کشت مستقیم بذر خیس شده به ترتیب ۷/۴ و ۶/۷ تن در هکتار گزارش گردید (بویان و همکاران، ۱۹۹۸).



## مواد و روش ها

به منظور تعیین بهره‌وری مصرف آب در کشت نشائی برنج و تاثیر اعمال آبیاری تناوبی با استفاده از سیلندرهای مزرعه‌ای بر عملکرد و اجزای عملکرد آن، آزمایشی بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار آبیاری در سه تکرار روی برنج رقم طارم در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات برنج کشور معاونت مازندران-آمل به اجرا درآمد. تیمارهای آبیاری عبارت بود از: ۱- غرقاب کامل به ارتفاع ۵\_۳ سانتی‌متر در طول دوره رشد. ۲- آبیاری با دور ۵ روزه آبیاری ۳- آبیاری مزرعه زمانی که سطح آب در داخل سیلندر به پنج سانتی‌متر زیر سطح خاک کاهش می‌یابد. ۴- آبیاری مزرعه زمانی که سطح آب در داخل سیلندر به ۱۰ سانتی‌متر زیر سطح خاک کاهش می‌یابد. ۵- آبیاری مزرعه زمانی که سطح آب در داخل سیلندر به ۱۵ سانتی‌متر زیر سطح خاک کاهش می‌یابد.

## نتایج و بحث

بر اساس نتایج، هر دو شاخص بهره‌وری مصرف آب در طی دو سال در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. بیشترین مقدار شاخص  $WPI$  (محصول به ازای آب آبیاری)، در سال ۹۲ در تیمار پنجم به میزان  $0/59 kg.m^{-3}$  و در سال ۹۳ در تیمار چهارم به میزان  $0/58 kg.m^{-3}$  بوده است (جدول ۱). همانند  $WPI$ ، بیشترین و کمترین مقدار  $WPI+R$  در سال ۹۲ در تیمار پنجم و اول به ترتیب  $kg.m^{-3}$   $0/49$  و  $0/54$  و در سال ۹۳ در تیمار چهارم و اول به ترتیب  $0/53$  و  $0/49$  محاسبه شد (جدول ۱).

باتوجه به جدول ۱ مشاهده می‌شود مقادیر  $WPI$  و  $WPI+R$  در تیمار اول کمتر از دیگر تیمارها می‌باشد که این می‌تواند نشان‌دهنده پایین بودن بهره‌وری مصرف آب در روش غرقاب دائم نسبت به آبیاری تناوبی باشد. بیشترین بهره‌وری نسبت به آب آبیاری در تیمار سوم به دست آمد به طوری که اختلاف این تیمار با دیگر تیمارها قابل توجه بوده و در گروه متفاوتی نسبت به بقیه قرار می‌گیرد. بهره‌وری نسبت به آب آبیاری + بارش در تیمار T5 دارای بیشترین مقدار بوده است (جدول ۶). اما مقایسه میانگین طارم نشان داد که در هر دو سال آزمایش بیشترین عملکرد در تیمار اول رخ داده است که در گروه متفاوتی نسبت به بقیه قرار گرفته است. جداول ۳ و ۴ نشان می‌دهد که عملکرد شلتوک رقم طارم در بین تیمارها، در سطح یک درصد معنی‌دار استبدین معنی که مقدار عملکرد برنج تحت تاثیر روش آبیاری می‌باشد. بر اساس جدول (۳) بیشترین عملکرد در تیمار اول (غرقاب دائم) به دست آمد که مقدار آن در سالهای ۹۲ و ۹۳ به ترتیب  $4170 kg/ha$  و  $4180 kg/ha$  محاسبه شد. همچنین کمترین میزان عملکرد در تیمار پنجم و به ترتیب  $3567$  و  $3540$  کیلوگرم بر هکتار به دست آمد.



همچنین آب مصرفی در تیمار اول در بیشترین مقدار بوده و کمترین آن در تیمار پنجم حاصل شده است. دو صفت  $WP_{I+R}$  و  $WP_I$  نیز رفتار مشابه با مقایسه میانگین ساده دارند و حداکثر آنها در تیمار سوم و حداقل در تیمار اول رخ داده است (جدول ۲).

هدف اصلی از اجرای آبیاری تناوبی، همان افزایش راندمان کاربرد آب است که از طریق کاهش میزان آب آبیاری در هر نوبت و یا حذف آبیاری ایجاد می شود که کمترین بازدهی را دارند. زراعت برنج در مقایسه با زراعت دیگر گیاهان، شرایط و ویژگی های خاصی را دارا می باشد و نیازمند مدیریت آبیاری ویژه ای است. با توجه به تحلیل نتایج آزمایش مشاهده می شود اختلاف عملکرد بین تیمار اول با دوم و سوم آزمایش بسیار ناچیز است به طوری که می توان اظهار داشت اگرچه استفاده از روش سنتی آبیاری در شالیزار (غرقاب دائم) نسبت به روش های تناوبی دارای عملکرد و سوددهی بیشتر بوده و مورد استقبال بیشتر زارعین به دلیل مزیت هایی از جمله سهولت اجرا، عدم نیاز به وقت، هزینه و دانش زیاد می باشد، ولی فقط در شرایط وجود منابع مطمئن آب در طول دوره رشد قابل اجرا است. در صورت کمبود آب حتی در بخشی از فصل زراعی، استفاده از روش های تناوبی به ویژه زمانی که کمبود آب موجب رهاسازی برخی از زمین ها شود، ارجحیت دارد که در این صورت به هیچ وجه استفاده از آبیاری به روش غرقاب دائم مقرون به صرفه نیست. لذا در مورد بهره‌وری مصرف آب، با توجه به نتایج شاخص های بهره‌وری مشاهده می شود که در هر دو سال اجرای آزمایش، اختلاف مقادیر بهره‌وری (هر دو شاخص) با سایر تیمارها بسیار زیاد می باشد به طوری که پس از تیمار سوم، حداکثر مقدار  $WP_I$  و  $WP_{I+R}$  در تیمار پنجم رخ می دهد.

لذا با توجه به مطالب فوق می توان بیان کرد اعمال آبیاری تناوبی بالاترین میزان بهره‌وری از آب موجود را داشته و با توجه به کاهش مقدار آب در دسترس در اواسط تابستان، بهترین راه مقابله با کم آبی و کاهش اثرات منفی آن استفاده از روش های تناوبی حداقل در بخشی از دوره رشد می باشد. با توجه به اینکه زمان نشاکاری برنج در بیشتر نقاط مازندران در میانه های بهار بوده و در این زمان به دلیل بارندگی مناسب و آب حاصل از ذوب برف کمبود آب وجود ندارد، لذا برنج در ابتدای دوره رشد خود که دوره رشد رویشی خود را سپری می کند مشکل آب نداشته و می توان به منظور استقرار گیاه در زمین و جلوگیری از رشد علف های هرز ابتدا به مدت معین زمین را غرقاب نموده و با بروز کم آبی، روش های تناوبی یا اشباع را به کار برد.



## هفدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱۷ و ۱۸ بهمن ۱۳۹۵

هفدهمین همایش ملی برنج کشور

جدول ۱- مقایسات میانگین اثر ساده تیمارها برای صفات مورد مطالعه رقم طارم

۹۳					۹۲					تیمار آبیاری
WP <sub>I+R</sub>	WP <sub>I</sub>	آب آبیاری + بارش (متر مکعب در هکتار)	آب آبیاری (متر مکعب در هکتار)	عملکرد شلتوک (کیلوگرم در هکتار)	WP <sub>I+R</sub>	WP <sub>I</sub>	آب آبیاری + بارش (متر مکعب در هکتار)	آب آبیاری (متر مکعب در هکتار)	عملکرد شلتوک (کیلوگرم در هکتار)	
۰/۴۸۷d	۰/۵۳۷c	۸۵۱۶a	۷۷۶۸a	۴۱۸۰a	۰/۴۹۷d	۰/۵۳۷d	۸۳۵۶a	۷۷۷۰a	۴۱۷۰a	T1
۰/۵۰۰c	۰/۵۵۳b	۸۰۳۰b	۷۲۸۲b	۴۰۱۳b	۰/۵۲۰c	۰/۵۶۰c	۷۸۸۴b	۷۲۹۸b	۴۰۹۲ab	T2
۰/۵۰۸c	۰/۵۶۱b	۷۸۴۵c	۷۰۹۷c	۳۹۸۵b	۰/۵۱۹c	۰/۵۶۱b	۷۷۵۳c	۷۱۶۷c	۴۰۲۰b	T3
۰/۵۲۶a	۰/۵۸۲a	۷۴۱۱d	۶۶۶۳d	۳۸۹۷d	۰/۵۲۹b	۰/۵۷۶a	۷۲۶۳d	۶۶۷۷d	۳۸۴۳d	T4
۰/۵۱۱B	۰/۵۷۲a	۶۹۲۸e	۶۱۸۰e	۳۵۴۰c	۰/۵۳۵a	۰/۵۸۷a	۶۶۶۸e	۶۰۸۲e	۳۵۶۷c	T5
۰/۰۱۲	۰/۰۴۰	۱۲۹	۱۲۹	۶۲/۴۷	۰/۰۱۲	۰/۰۱۹	۹۷/۲۶	۹۷/۲۶	۹۵/۷۱	(۰/۰۵)LSD

در هر ستون میانگین های دارای حروف مشابه تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون LSD ندارند.

جدول ۲- مقایسه میانگین مرکب تیمارها برای صفات مورد مطالعه رقم طارم برای دو سال ۹۲-۹۳

WP <sub>I+R</sub>	WP <sub>I</sub>	آب آبیاری + بارش (متر مکعب در هکتار)	آب آبیاری (متر مکعب در هکتار)	عملکرد شلتوک	تیمار
۰/۴۹۲d	۰/۵۳۷c	۸۴۳۶a	۷۷۶۹a	۴۱۷۵a	T1
۰/۵۱۰c	۰/۵۷۷b	۷۹۵۷b	۷۲۹۰b	۴۰۵۳b	T2
۰/۵۴۵b	۰/۵۹۸a	۷۳۳۷d	۷۱۳۲c	۴۰۰۳b	T3
۰/۴۵۵e	۰/۵۴۲c	۷۷۹۹c	۶۶۷۰d	۳۸۷۰d	T4
۰/۵۷۰a	۰/۵۷۹b	۶۷۹۸e	۶۱۳۱e	۳۵۵۳c	T5
۰/۰۱۰	۰/۰۱۴	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۲/۴	LSD
۰/۵۲۱a	۰/۵۶۵a	۷۵۸۵	۶۹۹۹a	۳۹۳۸a	سال ۹۲
۰/۵۰۷b	۰/۵۶۳a	۷۷۴۶	۶۹۹۸a	۳۹۲۳	سال ۹۳

در هر ستون میانگین های دارای حرف یا حروف مشابه تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون LSD ندارند.

### سپاسگزاری

اجرای این پروژه با همکاری موسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران ممکن شده است که بدین وسیله صمیمانه

قدردانی می شود.



منابع مورد استفاده:

۱. سعادت، ن. ۱۳۷۷. بررسی اثر تنش آب در مراحل مختلف رشد برنج بر روی عملکرد و تعیین میزان آب مصرفی رقم‌های طارم و نعمت. گزارش نهایی موسسه تحقیقات برنج کشور.
۲. عربزاده، ب. ۱۳۸۱. آب و آبیاری در کشت برنج. مؤلف ناشر، ۱۴۶ص.
۳. عربزاده، ب. و س. آقاجانی. ۱۳۸۱. برنج، رشد و نمو گیاهی، نیاز آبی، آفات و بیماری‌ها و مدیریت علف‌هرز. مؤلف ناشر، ۱۶۰ص
4. Bhuiyan, S.I., M.A., Sattar, and M.A.K., Khan.1995. Improving water use efficiency in rice irrigation through wet-seeding. *Irrigation Science*.16 (1): 1-8
5. Ibrahim, M.A.M., S.A., El-Gohary, L.S., Willardson and D.V., Sisson.1995. Irrigation interval effects on rice production in the Nile Delta. *J. of Irrigation Science* 16: 29-33.
6. Tripathi, R.P., H.S., Kushava and R.K., Mishra.1986. Irrigation requirements of rice under shallow water table conditions. *Agricultural Water Management* 12: 127-136.