



## بررسی عملکرد و اجزای عملکرد برنج تحت روش های مختلف آبیاری در شهرستان فریدونکنار

رضا اسدی<sup>۱</sup>، عاصفه لطیفی<sup>۲</sup>، مصطفی یوسفیان<sup>۳\*</sup>

۱- استادیار موسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی rasadi1@yahoo.com

۲- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت مازندران، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

۳- کارشناس بخش فنی و مهندسی معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران mostafa\_uosefian@yahoo.com\*

### چکیده

به منظور ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد در برنج هاشمی تحت آبیاری تناوبی و مقایسه آن با روش غرقاب دائم، آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در شهرستان فریدونکنار طی سال زراعی ۱۳۹۷ انجام گردید. تیمارها شامل آبیاری تناوبی، آبیاری غرقابی با دو مرتبه اعمال خشکی میان فصلی در دوره رشد، آبیاری غرقابی تا ۱۷ روز قبل برداشت و غرقاب دائم به عنوان تیمار شاهد با سه تکرار انتخاب گردید. در هر تیمار میزان عملکرد شلتوک، ارتفاع بوته، تعداد پنجه مفید، طول خوشه، تعداد دانه پر، درصد باروری و وزن هزار دانه اندازه گیری شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد دانه، ارتفاع بوته، تعداد پنجه و وزن هزار دانه در تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری از لحاظ آماری داشته است. طبق نتایج مقایسه میانگین بیشترین عملکرد در تیمار غرقاب دائم با دوبار اعمال خشکی میان فصل بدست آمد. اعمال آبیاری تناوبی نیز اگرچه موجب کاهش عملکرد نسبت به تیمار شاهد شد ولی تفاوت معنی داری بین این دو تیمار وجود نداشته و هر دو در یک گروه آماری قرار گرفتند. همچنین نتایج نشان داد قطع زودهنگام آبیاری در انتهای فصل موجب بروز تنش خشکی به گیاه شده و عملکرد را به شکل محسوسی کاهش می دهد.

کلمات کلیدی: آبیاری تناوبی، برنج، کم آبیاری، عملکرد

### مقدمه

گیاهان در شرایط محیطی نامناسب با تنش های مختلف زنده و غیرزنده مواجه می شوند. در این میان، خشکی یک تنش مهم غیرزنده است که به طور موثر بر رشد و بهره وری محصولات کشاورزی در سطح جهان اثر می گذارد (محمد و همکاران، ۲۰۱۴). یکی از راه های غلبه بر مشکل کم آبی استفاده از آبیاری تناوبی یا تر و خشک کردن است. در این روش از مدیریت آبیاری، به جای اینکه آب دائم در پای بوته باشد، فقط در مواقع لزوم و به اندازه مورد نیاز، به گیاه داده می شود. این روش در مواقع خشکسالی و کمبود آب می تواند راهگشای مشکلات ناشی از کاهش منابع آبی باشد (اسدی و همکاران ۱۳۹۲). تنش آبی ناشی از آبیاری غیر غرقابی علاوه بر کاهش میزان آب مصرفی، با جلوگیری از انتقال املاح و مواد غذایی به گیاه و کاهش فتوسنتز باعث کاهش تعداد پنجه، طول خوشه، زیست توده، درصد دانه پر، وزن هزار دانه و در نهایت عملکرد برنج می شود (رضایی و همکاران، ۱۳۹۲). وون و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه ای که روی مدیریت آب در شالیزار در کشور کره انجام دادند، گزارش کردند مصرف آب طی دوره رشد برنج در آبیاری تناوبی به ارتفاع ۲ سانتی متر، ۴ سانتی متر و غرقاب دائم، به ترتیب ۳۱۸، ۳۹۱ و ۴۶۹ میلی متر بود. تاثیر تیمارهای آبیاری تناوبی بر عملکرد برنج از نظر آماری معنی دار نبود ولی موجب کاهش مصرف آب به مقدار ۳۲/۹ و



۱۷/۲ درصد شده و بهره‌وری آب به ترتیب به مقدار ۴۶ و ۲۰ درصد در مقایسه با آبیاری غرقابی افزایش یافت. بومن و همکاران (۲۰۰۷) بیان نمودند که خشکی قبل یا در طی دوره پنجه‌زنی، تعداد پنجه و تعداد خوشه در کپه را کاهش می‌دهد، همچنین در ارتباط با اثر تنش خشکی بر تعداد پنجه برنج بیان داشتند که اگر خشکی در زمان مناسب برطرف شود و اندازه برگ‌ها و ساقه‌های فتوسنتزکننده به‌طور کامل بزرگ باشند، کاهش تعداد پنجه و سنبله جوان ممکن است از طریق افزایش تعداد دانه در خوشه و یا افزایش وزن دانه جبران شود. نتایج تحقیقات ماری و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد که خشکی به‌طور منفی بر تعداد پنجه، ارتفاع گیاه، تعداد برگ، عرض برگ و عملکرد دانه برنج (به ترتیب ۱۶/۹، ۱۳/۷، ۶/۷، ۲۴/۱ و ۲۶/۷ درصد کاهش) اثر داشته و بیان داشتند که ۷۶/۹ درصد لاین‌ها تحت شرایط آبیاری ارتفاع بلندتری در مقایسه با شرایط خشکی داشتند. ثابتفر و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که تنش خشکی بر تعداد پنجه بارور، تعداد خوشه در واحد سطح، تعداد دانه پر و پوک و ارتفاع بوته اثر قابل توجهی داشت، اما اثر معنی‌داری بر وزن ۱۰۰۰ دانه را نشان نمی‌دهد. اسدی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش نمودند که مقدار عملکرد در رقم طارم در تیمار دو بار خشکی با عملکردی معادل ۶۴۹۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را به خود اختصاص داده و آبیاری تناوبی با عملکرد ۵۴۸۰ کیلوگرم در هکتار در رتبه بعدی قرار گرفت. همچنین تیمار آبیاری غرقاب کامل با عملکرد ۵۴۱۳ کیلوگرم در هکتار در رتبه انتهایی قرار گرفت. لذا با توجه به کاهش منابع آبی طی سالهای گذشته و پیش‌بینی تداوم بحران آب در آینده، این تحقیق به‌منظور بررسی تاثیر آبیاری تناوبی و قطع زود هنگام آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج به اجرا درآمد.

### مواد و روش‌ها:

این آزمایش طی سال زراعی ۱۳۹۷ در شهرستان فریدونکنار (زمین زارع) و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام پذیرفت. رقم مورد مطالعه هاشمی بوده و تیمارهای آزمایش شامل: T<sub>1</sub>- غرقاب دائم به عنوان تیمار شاهد T<sub>2</sub>- آبیاری تناوبی در طول دوره رشد T<sub>3</sub>- غرقاب دائم و اعمال دو مرتبه خشکی در فواصل ۲۵ و ۳۵ روز بعد از نشاکاری T<sub>4</sub>- آبیاری غرقابی تا ۱۷ روز قبل برداشت می‌باشند که در سه تکرار و در کرت‌های ۵۰۰ متر مربع به اجرا در آمد. روش کشت به صورت نشایی و عملیات شخم و آماده سازی زمین و پادینگ در تمام کرت‌ها یکسان اجرا شد. پس از جوانه‌دار کردن بذرها در اوائل اردیبهشت ماه بذراپاشی در خزانه انجام شد و در طول مرحله داشت در خزانه مراقبت‌های لازم از قبیل آبیاری، پاشیدن کود سرک، هوادهی و وجین به‌عمل آمد. سپس نشاها بعد از ۴-۵ برگی شدن به زمین اصلی منتقل گردید. مدیریت‌های زراعی نظیر نوع، مقدار و نحوه مصرف کود، مبارزه با آفات، بیماری‌ها و مبارزه با علف‌های هرز با توجه به نظرات متخصصین مربوطه انجام شد. طبق آزمایشات خاکشناسی بافت خاک مزرعه مورد نظر از نوع لومی رسی و آب و خاک منطقه از لحاظ شوری و اسیدیته جهت کشت برنج مناسب می‌باشد. ارتفاع بوته و تعداد پنجه بارور در طی دوره رشد اندازه‌گیری شد و برای محاسبه طول خوشه، تعداد دانه پر، درصد باروری و وزن هزار دانه از هر کرت تعدادی خوشه جدا گردید. با توجه به اینکه توصیه کارشناسان موسسه برای آخرین آبیاری بین ۱۱۰ الی ۱۲ روز می‌باشد، در سه تیمار اول آخرین آبیاری ۱۰ روز قبل از برداشت صورت گرفت و فقط در تیمار چهارم آخرین آبیاری ۱۷ روز قبل از رسیدن کامل صورت گرفت. پس از رسیدن محصول در سطح پنج متر مربع برداشت صورت گرفت و پس از خرمکوبی و محاسبه رطوبت دانه، عملکرد شلتوک بر اساس کیلوگرم بر هکتار محاسبه گردید. در نهایت کلیه اندازه‌گیری‌ها توسط نرم افزار SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین بر اساس آزمون دانکن انجام پذیرفت.



### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اثر تیمارهای مختلف آبیاری بر عملکرد، ارتفاع بوته، تعداد پنجه، طول خوشه، تعداد دانه پر، درصد باروری و وزن هزار دانه در جدول ۱ نشان داده شده است. بر این اساس، اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد، ارتفاع بوته، تعداد پنجه و وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد از لحاظ آماری معنی دار می‌باشد.

مقایسه میانگین تیمارها برای صفات اندازه‌گیری شده در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. بیشترین میزان عملکرد شلتوک در تیمار سوم به میزان ۵۸۳۷/۷ کیلوگرم در هکتار بوده است که در گروهی متفاوت از بقیه تیمارها قرار گرفته است. با مقایسه عملکرد تیمارها می‌توان دریافت اعمال دو بار تنش خشکی نه تنها موجب کاهش عملکرد نمی‌گردد، بلکه به دلیل اعمال خشکی ملایم در زمان مناسب، موجب خروج گازهای مضر و نیز تحریک گیاه به پنجه‌دهی می‌شود که در نهایت موجب افزایش عملکرد می‌گردد. همچنین طبق جدول ۲ کمترین مقدار عملکرد در تیمار چهارم بوده که مقدار آن ۴۶۲۵/۳ کیلوگرم در هکتار بوده است. لذا می‌توان بیان کرد که قطع زودهنگام آبیاری در انتهای فصل حتی در حد چند روز، موجب بروز تنش خشکی در گیاه و در نتیجه کاهش محصول می‌شود. طبق جدول ۲ بیشترین ارتفاع بوته نیز در تیمار غرقاب دائم با دو بار خشکی (۱۵۴ سانتی‌متر) و پس از آن تیمار آبیاری تناوبی بیشترین ارتفاع بوته را به خود اختصاص داده است. کمترین ارتفاع بوته نیز در هر دو سال در تیمار T<sub>4</sub> مشاهده شد که با تیمار T<sub>1</sub> در یک گروه قرار گرفت. مقایسه میانگین تعداد پنجه بارور نشان داد تیمار T<sub>2</sub> با متوسط ۱۷/۲ بیشترین مقدار پنجه را داشته است، درحالی‌که تیمار T<sub>4</sub> کمترین مقدار را برای این صفت نشان داده و با تیمارهای T<sub>1</sub> و T<sub>3</sub> در گروه مشترک قرار گرفته‌اند. با توجه به این نتایج می‌توان گفت روش آبیاری تناوبی موجب افزایش قدرت پنجه‌دهی در برنج می‌شود. در وزن هزاردانه طبق نتایج، بیشترین مقدار آن مربوط به تیمار غرقاب دائم بوده (۲۴/۹ گرم) که با تیمار T<sub>3</sub> در گروه مشترک قرار گرفته است. همچنین تیمارهای T<sub>2</sub> و T<sub>4</sub> کمترین وزن هزاردانه را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۱: تجزیه واریانس اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم هاشمی

منابع تغییرات	د	عملکرد	میانگین مربعات		ارتفاع بوته	تعداد پنجه	طول خوشه	تعداد دانه پر	درصد باروری	وزن هزار دانه
			تعداد	طول						
اثر	۲	n.s	۳/۱*	n.s	۰/۲۷ n.s	۱۵/۳ n.s	۳۱/۳ n.s	۰/۰۷۷ n.s		
بلوک		۳۸۷۱/۶	۰/۰۸۶							
تیمار	۳	/۹**	/۹**	۳/۱۵**	۵/۱ n.s	۶۰۵/۳**	۳/۸۶ n.s	**		
		۸۲۰۲۵۲	۳۲۸						۳۷۱/۹۷	
خطا	۶	۴۰۸۶۰/۸	۰/۳۴	۰/۰۴۶	۱/۶۷	۲۲۹/۷	۶/۳۴	۰/۰۴۵		
ضریب تغییرات (%)		۳/۹۷	۰/۴۲	۱/۳۶	۵/۱۸	۱۵/۹۷	۲/۷۳	۱/۱۳		

\*\*\*، \*\* و NS به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد، ۱ درصد و عدم معنی دار



نتایج این آزمایش نشان می‌دهد اعمال دوبار خشکی علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف آب موجب افزایش عملکرد نیز می‌گردد و حتی در صورت مهیا بودن آب کافی، غرقاب نمودن دائم مزرعه در کشت برنج بهترین گزینه برای کشاورز نمی‌باشد. همچنین با توجه به بحران آبی موجود در سطح کشور و کاهش منابع آبی جهت استفاده در بخش کشاورزی، می‌توان با استفاده از آبیاری تناوبی در حدی که تنش شدید به گیاه وارد نشود، ضمن حفظ نسبی عملکرد موجب صرفه‌جویی قابل توجه در آب مصرفی شد و این روش را می‌توان به‌عنوان یک روش جایگزین در کشت برنج در نظر گرفت. همچنین با توجه به نتایج این آزمایش زمان قطع آبیاری در برنج بسیار دارای اهمیت می‌باشد و در صورت قطع آبیاری یک هفته زودتر از تیمار شاهد، گیاه در مرحله نهایی تحت تنش خشکی قرار گرفته که نتیجه آن کاهش معنی‌دار عملکرد می‌باشد.

جدول شماره ۲: مقایسه میانگین اثر تیمار بر صفات مورد اندازه‌گیری

تیمار	عملکرد (kg/ha)	ارتفاع بوته (cm)	تعداد پنجه در کپه	طول خوشه (cm)	تعداد دانه بر	باروری (%)	وزن هزار دانه (gr)
T1 آبیاری غرقابی	۵۰۱۰ b	c	۱۵/۱b	۲۳/۸a	۴a	۹۳/۷a	۲۴/۹a
	۱۳۲/۷				۸۰		
T2 آبیاری تناوبی	۴۸۹۲	۱۴۲/۸b	۱۷/۲a	۲۳/۹a	۸۸ a	۹۲/۸a	۲۴/۰b
T3 اعمال دوبار خشکی	۵۸۳۷/۷	۱۵۴a	۱۵/۵b	۲۵/۵a	۸a	۹۱/۶a	۲۴/۷a
					۱۰۸		
T4 قطع زود هنگام آبیاری	۴۶۲۵/۳	c	۱۵ b	۲۶/۴a	۳a	۹۱/۲a	۲۴/۱b
	۱۳۱/۵				۱۰۲		

ستونهای دارای حروف مشترک در یک سطح آماری قرار دارند

## منابع

اسدی، ر.، علیزاده، ا.، انصاری، ح.، کاوسی، م.، امیری، ا. ۱۳۹۵. تاثیر مقادیر آب و نیتروژن مصرفی بر عملکرد، اجزای عملکرد و بهره‌وری آب در دو روش کشت برنج. نشریه پژوهش آب در کشاورزی، جلد ۳۰، شماره ۲، (۱۴۵ - ۱۵۷).

اسدی، ر. ۱۳۹۲. مقایسه تأثیر آبیاری دوره‌ای و آبیاری غرقابی بر عملکرد دو رقم برنج شیروودی و طارم. گزارش نهایی پروژه. موسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران.

رضایی، م. و اسدی، ر. ۱۳۹۲. اثر بکارگیری آب شور در شرایط تنش خشکی بر عملکرد برنج. گزارش نهایی پروژه. موسسه تحقیقات برنج کشور.

Bouman, B. A. M., Lampayan, R. M., and Tuong, T. P. 2007. Water management in irrigated rice coping with water scarcity. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. 54 p

Muhammad, N., Birgit, M., Thomas, G., Reich, E., Krzysztof, W., and Angela, S. 2014. Increased drought stress resilience of maize through endophytic colonization by Burkholderia phytofirmans. PsJN and Enterobacter sp. FD17. Environmental and Experimental Botany, 97: 30-39.

Sabetfar, S., Ashouri, M., Amiri, E., and Babazadeh, S. 2013. Effect of Drought Stress at Different Growth Stages on Yield and Yield Component of Rice Plant. Persian Gulf Crop Protection, 2 (2): 14-18.

Won, J. G., Choi, J. S., Lee, S. P., Son, S. P., and Chung, S. O. 2005. Water Saving by Shallow Intermittent Irrigation and Growth of Rice. Plant Production Science, 8(4): 487-492



## Evaluation of yield and yield components of rice at different irrigation methods in Fereydunkenar

Reza Asadi <sup>1</sup>, Acefe Latifi <sup>2</sup>, Mostafa Yousefian <sup>3\*</sup>

Assistant Professor, Rice Research Institute of Iran- Mazandaran branch, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Amol, Iran

Scientific member of rice research institute of Iran- Mazandaran branch, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO)

Research fellow, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rice Research Institute of Iran, Amol, Iran

### Abstract

In order to evaluate the yield and yield components in Hashemi rice cultivar under periodic irrigation and comparing it with permanent flooding, an experiment was conducted in a randomized complete block design in Fereydunkenar city during summer of 2018. Treatments include intermittent irrigation, permanent flooded with twice drought applied during the growing, permanent flood irrigation to 17 days before harvesting and permanent flooding as control and was elected three times. In each treatment, the grain yield, plant height, number of panicles, panicle length, number of grain, percentage of filled grain and 1000- grain weight were measured. Analysis of variance showed that grain yield, plant height, number of panicles and 1000- grain weight in different treatments were statistically significant. According to the results, the highest yield obtained in permanent flooded with twice drought applied during the growing. Although intermittent irrigation also reduce yield compared to control, but there was no significant difference between the two treatments and both are in a same class. Also, results showed that permanent flood irrigation to 17 days before harvesting caused drought stress on plants and significantly reduced yields.

**Key words:** Alternate irrigation, Rice, Deficit Irrigation.