



## بررسی تاثیر دور آبیاری و زمان قطع آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج

رضا اسدی<sup>۱</sup>، رضا مهدوی<sup>۲</sup>، فاطمه رضانی<sup>۳\*</sup>

۱- استادیار پژوهش، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران، rasadil@yahoo.com

۲- مربی آموزش، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دانشگاه علمی و کاربردی

۳- کارشناس بخش فنی و تحقیقاتی 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 بلوک‌های کامل تصادفی در شهرستان آمل طی سال زراعی ۱۳۹۷ انجام گردید. تیمارها شامل غرقاب دائم به عنوان تیمار شاهد، آبیاری تناوبی با دور ۸ روز، اعمال دو مرتبه خشکی میان‌فصلی در غرقاب دائم و قطع آبیاری در ۲۵ روز قبل از برداشت و در 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 اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد دانه، ارتفاع بوته و تعداد پنجه دانه در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌دار 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 معنی‌داری بین این دو تیمار وجود نداشته و هر دو در یک کلاس قرار می‌گیرند. همچنین نتایج نشان داد قطع زودهنگام آبیاری در انتهای فصل موجب بروز تنش خشکی به گیاه شده و عملکرد را به شکل محسوسی کاهش می‌دهد به طوری که عملکرد در تیمار چهارم نسبت به آبیاری غرقابی با دوبار اعمال خشکی بیش از ۱۱ درصد کاهش یافت.

### کلمات کلیدی: آبیاری تناوبی، تنش خشکی، زمان قطع آبیاری

### مقدمه

برنج غذای پایدار نیمی از جمعیت جهان و منبع عمده انرژی غذایی برای ۱۷ کشور در آسیا و اقیانوسیه، ۹ کشور در شمال و جنوب آمریکا و ۸ کشور در آفریقا می‌باشد و ۲۰ درصد منبع انرژی غذایی جهان را در مقایسه با گندم (۱۹ درصد) و ذرت دانه‌ای (پنج درصد) فراهم می‌کند (فائو، ۲۰۱۲). خشکی مهم‌ترین عامل محدودکننده تولید برنج برای کشورهای در حال توسعه و در کل جهان است که در حال حاضر با شرایط تغییر اقلیم شدیدتر شده است (کاواساکی و هرس، ۲۰۱۱). یکی از راه‌های غلبه بر مشکل کم آبی استفاده از آبیاری تناوبی یا تر و خشک کردن است. در این روش از مدیریت آبیاری، به‌جای اینکه آب دائم در پای بوته باشد، فقط در مواقع لزوم و به اندازه مورد نیاز، به گیاه داده می‌شود. این روش در مواقع خشکسالی و کمبود آب می‌تواند راهگشای مشکلات ناشی از کاهش منابع آبی باشد (اسدی و همکاران ۱۳۹۲). در روش آبیاری تناوبی حدود ۱۷ درصد در مصرف آب صرفه‌جویی شد که برای ارقام مختلف این مقدار متفاوت بوده است (نصیری و همکاران ۱۳۹۴). بومن و همکاران (۲۰۰۷) بیان نمودند که تنش خشکی باعث تغییر در تخصیص اسمیلات‌ها، رشد ریشه‌ها و اندام‌های هوایی در طول دوره رویشی و همچنین باعث کاهش پنجه‌زنی، مرگ پنجه‌ها، کاهش ارتفاع گیاه و تأخیر در گلدهی می‌شود. نتایج تحقیقات ماری و همکاران (۲۰۱۰)



نشان داد که خشکی به طور 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 کرد 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 معنی داری بر وزن ۱۰۰۰ دانه را نشان نمی دهد. اسدی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش نمودند که مقدار عملکرد در رقم طارم در تیمار دو بار خشکی با عملکردی معادل ۴۴۹۳ 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 کاهش مصرف آب به نحوی که موجب ایجاد تنش در گیاه نشود نه تنها موجب کاهش عملکرد نمی گردد بلکه در شرایط خاص سبب افزایش عملکرد می شود.

### مواد و روشها:

این آزمایش طی سال زراعی ۱۳۹۷ در شهرستان آمل و در زمین کشاورز 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 ۲۵ روز قبل برداشت می باشند که در سه تکرار و در قالب بلوک های کامل تصادفی به اجرا درآمد. اندازه هریک از کرتها ۵۰۰ متر مربع و روش کشت به صورت نشایی و عملیات شخم و آماده سازی زمین و پادلینگ در تمام کرتها یکسان اجرا شد. بذریاشی پس از جوانه دار کردن بذرها در اوائل اردیبهشت ماه در خزانه انجام شده و در طول مرحله داشت در خزانه مراقبت های لازم از قبیل آبیاری، پاشیدن کود سرک، هوادهی و وجین به عمل آمد. سپس نشاءها بعد از ۳-۴ برگی شدن به زمینی اصلی منتقل گردید. مدیریت های زراعی نظیر نوع، مقدار و نحوه مصرف کود، مبارزه با آفات، بیماریها و مبارزه با علف های هرز با توجه به نظرات متخصصین مربوطه انجام شد. طبق آزمایشات خاکشناسی بافت خاک مزرعه مورد نظر از نوع لوم رسی و آب و خاک منطقه از لحاظ شوری و اسیدیته جهت کشت برنج مناسب بود. ارتفاع بوته و تعداد پنجه بارور در طی دوره رشد اندازه گیری شد و برای محاسبه طول خوشه، تعداد دانه پر، درصد باروری و وزن هزار دانه از هر کرت تعداد ۱۰ خوشه جدا گردید. با توجه به اینکه توصیه کارشناسان موسسه تحقیقات برنج مازندران برای زمان خشک کردن حدوداً ۱۰الی ۱۲ روز می باشد، آخرین آبیاری در سه تیمار اول ۱۰ روز قبل از برداشت صورت گرفت فقط در تیمار چهارم آخرین آبیاری ۲۵ روز قبل از رسیدن کامل صورت گرفت. پس از رسیدن محصول از 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 اندازه گیری ها توسط نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین بر اساس آزمون دانکن انجام پذیرفت.



## نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داده که اثر تیمارهای مختلف آبیاری بر عملکرد، ارتفاع بوته و تعداد پنجه موثر بوده و از لحاظ آماری در سطح احتمال یک درصد معنی دار است. مقایسه میانگین تیمارها صفات اندازه گیری شده (جدول شماره ۲) نشان داده که بیشترین مقدار عملکرد شلتوک در تیمار سوم (دو بار تنش خشکی) به میزان ۵۱۲۶/۷ کیلوگرم در هکتار بوده است که در گروهی متفاوت از سایر تیمارها قرار گرفته است. با مقایسه عملکرد تیمارها می توان دریافت اعمال دو بار تنش خشکی نه تنها موجب کاهش عملکرد نشده، بلکه به دلیل اعمال خشکی ملایم در زمان مناسب، موجب خروج گازهای مضر و نیز تحریک گیاه به پنجه دهی و در نهایت سبب افزایش عملکرد شده است. تیمار T2 (آبیاری تناوبی) با عملکردی معادل ۴۶۶۰ کیلوگرم در هکتار بعد از تیمار دو بار خشکی و به همراه تیمار غرقاب دائم (شاهد) در گروه b قرار گرفت. همچنین طبق جدول ۲ کمترین مقدار عملکرد در تیمار چهارم (قطع زود هنگام آبیاری) بوده که مقدار آن ۴۳۰۳/۳ کیلوگرم در هکتار بوده است. لذا می توان بیان کرد که قطع زود هنگام آبیاری در انتهای فصل موجب بروز تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه و در نتیجه کاهش قابل توجه محصول (بیش از ۱۱ درصد) می شود. طبق جدول ۲ تیمار آبیاری غرقاب دائم (تیمار شاهد) با میانگین ۱۵۱/۸ سانتی متر بیشترین ارتفاع بوته را به خود اختصاص داده است. کمترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار آبیاری تناوبی (۱۴۶/۹) است. مقایسه میانگین تعداد پنجه بارور نشان داد تیمار غرقاب دائم با متوسط ۱۴/۱۲ بیشترین مقدار پنجه را داشته که با تیمار آبیاری تناوبی در یک گروه آماری قرار گرفته است، در حالیکه تیمار T4 با میانگین ۱۱ پنجه در هر کپه کمترین مقدار را برای این صفت نشان داده و با تیمار T3 در گروه مشترک قرار گرفته‌اند.

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

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					عملکرد	درجه آزادی	منابع تغییرات
		ارتفاع بوته	تعداد پنجه	طول خوشه	تعداد دانه پر	درصد باروری			
اثر بلوک	۲	۰/۱۷ <sup>n.s</sup>	۰/۰۳۴ <sup>n.s</sup>	۰/۰۷۷ <sup>n.s</sup>	۱۷/۵۸ <sup>n.s</sup>	۹/۷۵ <sup>n.s</sup>	۷۰۳۳/۳ <sup>n.s</sup>	۲	اثر بلوک
تیمار	۳	۱۴/۶۰ <sup>**</sup>	۷/۴۲ <sup>**</sup>	۲/۳۲ <sup>n.s</sup>	۹۱/۱۹ <sup>n.s</sup>	۵۰/۸۹ <sup>n.s</sup>	۳۶۵۲۵۵/۶ <sup>**</sup>	۳	تیمار
خطا	۶	۰/۳۲	۰/۱۱	۰/۹۹	۲۳۴/۴	۲/۹۷	۲۷۸۵۵/۵	۶	خطا
ضریب تغییرات (%)		۰/۳۸	۲/۶۳	۳/۶۲	۱۲/۸۷	۲۱/۵۵	۲/۵۱		ضریب تغییرات (%)

\*, \*\*, و n.s به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد، ۱ درصد و عدم معنی دار بودن

نتایج این آزمایش نشان می دهد اعمال دوبار خشکی علاوه بر صرفه جویی در مصرف آب موجب افزایش قابل توجه عملکرد نیز می گردد (بیش از ۹ درصد) و حتی در صورت مهیا بودن آب کافی، غرقاب نمودن دائم مزرعه در کشت برنج بهترین گزینه برای کشاورز نمی باشد. همچنین با توجه به بحران آبی موجود در سطح کشور و کاهش منابع آبی جهت استفاده در بخش کشاورزی، می توان آبیاری تناوبی را که علاوه بر افزایش جزئی در عملکرد، موجب صرفه جویی قابل توجه در آب مصرفی می شود را به عنوان یک روش جایگزین در کشت برنج در نظر گرفت. همچنین با توجه به نتایج این آزمایش زمان قطع آبیاری در برنج دارای اهمیت زیاد می باشد و حتی در صورت قطع آبیاری حدود دو هفته زودتر موجب کاهش چشمگیر محصول (۱۱ درصد) می شود.



جدول شماره ۲: مقایسه میانگین اثر تیمار بر صفات مورد اندازه گیری

تیمار	صفات	عملکرد (kg/ha)	ارتفاع بوته (cm)	تعداد پنجه در کپه	طول خوشه (cm)	تعداد دانه بر	باروری (%)	وزن هزار دانه (gr)
T1	آبیاری غرقابی	۴۵۱۶/۷bc	۱۵۱/۸a	۱۴/۱a	۲۸/۴a	۱۱۴/۳a	۷۹/۹a	۲۴/۶a
T2	آبیاری تناوبی	۴۶۶۰b	۱۴۶/۹c	۱۳/۸a	۲۷/۷a	۱۲۳a	۸۱/۴a	۲۴/۹a
T3	اعمال دوبار خشکی	۵۱۲۶/۷a	۱۴۷/۳bc	۱۱/۴b	۲۷/۸a	۱۲۴/۳a	۸۱/۷a	۲۴/۴a
T4	قطع زود هنگام آبیاری	۴۳۰۳/۳c	۱۴۸/۳b	۱۱b	۲۶/۳a	۱۱۴a	۸۱/۲a	۲۴/۸a

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، (۱۵۷ - ۱۴۵).
- اسدی، ر. ۱۳۹۲. مقایسه تأثیر آبیاری دوره‌ای و آبیاری غرقابی بر عملکرد دو رقم برنج شیرودی و طارم. گزارش نهایی پروژه. موسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت مازندران.
- نصیری، م.، مسکرباشی، م.، حسینی، پ. و پیردشتی، ه. ۱۳۹۴. ارزیابی اثر کاربرد برگی پلی آمین و برخی عناصر غذایی بر حمل به خشکی ژنوتیپ های برنج با استفاده از روش آبیاری تر و خشک کردن متناوب (AWD). پایان نامه دوره دکتری. دانشگاه شهید چمران اهواز

- 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
- F.A.O:2012. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>.
- Kawasaki, J and Herath, S. 2011. Impact assessment of climate change on rice production in Khon Kaen Province, Thailand Journal. ISSAAS 17:14-28
- Marie, N., Mannehb, B., Cissokoc, M., Dramea, N., Kakaid, R.G., Boccoa, R., Baimeya, H., and Wopereisa, M. 2010. Drought resistance in an interspecific backcross population of rice (Oryza spp) derived from the cross WAB56-104 (O.sativa)×CG14 (O. glaberrima). Plant Science. 179: 364-373
- Prasad, S., Singh, M.Pand Yadav, R.K. 2012. Physio-chemical changes in rice varieties under drought stress condition. Plant Archives. 12:63-66
- 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.



## Effect of irrigation interval and irrigation cut time on yield and yield components of rice

Reza Asadi<sup>1</sup>, Reza Mahdavi<sup>2</sup>, Fatemeh Ramezani<sup>3</sup>\*

Assistant Professor, Rice Research Institute of Iran- Mazandaran branch, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO) [rasadi1@yahoo.com](mailto:rasadi1@yahoo.com)

Scientific member of Mazandaran Agricultural Training Center, 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 under periodic irrigation and comparing it with continuous flooding, an experiment was conducted in a randomized complete block design in Amol city during summer of 2018. Treatments include intermittent irrigation, permanent flooded with twice drought applied during the growing, permanent flood irrigation to 25 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 and number of panicles 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, the results indicated that early irrigation at the end of the season caused drought stress to the plant and significantly reduced the yield, so that the reduction in yield in the fourth treatment compared to permanent flood irrigation with twice drying was more than 11 percent.

**Key words:** Alternate irrigation, Drought Stress, Last irrigation.