مطالعه اثر آبیاری تناوبی بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم طارم هاشمی در شهرستان جویبار

نسرین صادق نژاد*[۱]، علی اکبر تبریزی[۲]، ایمان اسمعیل زاده[۳] و فاطمه تقوایی[۴]
۱- دانشجوی دکترای علوم علف های هرز، گروه زراعت، دانشکده مهندسی کشاورزی، دانشگاه تهران.
۲ – دکترای زراعت، گروه زراعت، دانشکده مهندسی کشاورزی، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران.
۳- دانشجوی دکترای زراعت، گروه زراعت، دانشکده مهندسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی گرگانو
۴- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مدیریت کشاورزی ، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی قائم شهر.
n.sadeqnejad@ut.ac.ir

چکیده
به منظور مطالعه اثر آبیاری تناوبی بر عملکرد دانه و برخی صفات کمّی برنج رقم طارم هاشمی، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ در منطقه پهناب شهرستان جویبار واقع در استان مازندران اجرا گردید. تیمار آبیاری در چهار سطح شامل I1 :غرقابی (ارتفاع آب بطور ثابت ۳ سانتیمتر بالای سطح خاک به عنوان شاهد)، I2: اشباع (عمق آب صفر)، I3: (عمق آب ۵ سانتیمتر پایین‌تر از سطح خاک) و I4: (عمق آب ۱۰ سانتیمتر پایین‌تر از سطح خاک) بوده و تیمارها دو هفته پس از استقرار نشاء در زمین اصلی اعمال شد. نتایج نشان داد که رژیم‌های آبیاری، بر عملکرد تأثیر معنی داری داشته و تیمارI3 بیشترین عملکرد (۴۴۴۸/۶ کیلوگرم در هکتار) و I4 کمترین عملکرد (۴۲۲۳۵ کیلوگرم در هکتار) را داشته است. تیمارهای غرقاب و اشباع (به ترتیب ۴۳۰۵ و ۴۳۰۶/۳ کیلوگرم در هکتار) با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشتند. تأثیر رژیم آبیاری بر عملکرد، در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد. بین تیمارها در سایر صفات (تعداد پنجه، تعداد خوشه، ارتفاع بوته، طول خوشه و تعداد دانه) نیز اختلاف معنی داری وجود داشته است ولی درمیان تیمارها از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی داری وجود نداشته است. بنابراین می توان رژیم زمان آبیاری ۵ سانتیمتر پایین‌تر از سطح خاک را بدون کاهش وزن هزار دانه و با افزایش عملکرد نهایی به عنوان راهکاری برای مقابله با سال‌های کم‌آبی در مورد رقم طارم هاشمی در منطقه جویبار پیشنهاد نمود.

کلید واژه ها: رزیم زمان آبیاری، تناوب آبیاری، برنج، عملکرد.

مقدمه
در مناطق خشک و نیمه خشک، آب مهم‌ترین عامل محدود کننده کشاورزی است. در سال‌های اخیر، بدلیل رقابت بخش‌های صنعتی، مصارف خانگی، کشاورزی و نیروگاه‌ها در کشور، کمبود آب به شکل فزاینده‌ای افزایش یافته است. نامناسب بودن سیستم‌های آبیاری، پایین بودن انواع راندمان‌ها در مزارع و وابستگی به منابع آب زیرزمینی در بخش کشاورزی، موجب افت سطح ایستابی، افزایش هزینه استحصال آب از اعماق زمین و افزایش مصرف انرژی در بسیاری از مناطق کشور شده است. برنج یکی از

مهم‌ترین مواد غذایی برای بیشتر مردم دنیاست. برنج پس از گندم، دومین غله مهم به شمار می رود. اگر چه در دنیا سطح زیر کشت برنج کمتر از گندم است، اما مقدار تولید آن تقریباً با گندم برابری می‌کند. این گیاه غذای اصلی بیش از نیمی از مردم کره زمین را تشکیل داده و در بخش عظیمی از قاره آسیا بیش از ۸۰ درصد کالری و ۷۵ درصد پروتئین مصرفی مردم را تأمین می کند (خدابنده، ۱۳۷۷). در آسیا نیز برنج منبع اصلی تغذیه ۳/۵ میلیارد نفر است. بیش از ۹۰ درصد تولید برنج دنیا، در آسیا تولید و مصرف می‌شود (تابال و همکاران، ۲۰۰۲). در قاره آسیا ۸۰ درصد منابع آب شیرین، برای آبیاری و نیمی از این مقدار برای گیاه برنج مصرف می‌شود (کلمنس و همکاران، ۲۰۰۸). آینده تولید برنج در سطح جهان، به گسترش راهبردهایی برای استفاده بهینه در برنامه ریزی آبیاری وابستگی زیادی دارد. توسعه روش‌های نوین تولید، منجر به افزایش و حفظ میزان تولید و کاهش مصرف آب می‌شود. میزان آب مصرفی برای کشت برنج در روش‌های سنتی، به دلیل تلفات آب در اثر نشت از جوی ها، فرونشت عمقی، تبخیر از سطح آزاد آب و آب مصرف شده برای آماده سازی زمین بسیار زیاد است (تونگ و همکاران، ۲۰۰۳). ایران با قرار گرفتن در عرض جغرافیایی 25 تا 38 درجه جزو مناطق خشک و نیمه خشک به حساب می آید. با توجه به نیاز کشور به برنج و کمبود آب برای آبیاری، تعیین دور آبیاری مناسب که بتوان ضمن صرفه جویی در آب، عملکرد قابل قبولی نیز بدست آورد، امری ضروری است، به همین دلیل بررسی توان مقاومت ارقام برنج به کمبود آب می‌تواند در این زمینه راهگشا باشد. با این وجود مطالعه واکنش ارقام به دورهای مختلف آبیاری برای پیشنهاد به زارع از ضرورت و اهمیت خاصی برخوردار است .حوی و همکاران (۱۳۸۳) طی بررسی نوبت های مختلف آبیاری بر کارایی مصرف آب و عملکرد برنج رقم خزر؛ تنش کمبود آب را موجب کاهش در تعداد پنجه، ارتفاع بوته و تعداد دانه های پر موثر دانسته و رابطه افزایش فواصل آبیاری را با افزایش تعداد دانه های پوک خوشه سنبل مستقیم گزارش نمودند. خشکی یا کمبود آب، از جمله عوامل القا کننده تنش در گیاه زراعی به حساب می اید .چنین تنشی بر روی عملکرد محصول اثر گذاشته و اغلب باعث ایجاد افت عملکرد در گیاه می‌شود (شیخی و همکاران ، ۱۳۸۴). بوجانگ و فوکایی (۲۰۰۲) اثر کمبود آب در مراحل مختلف رشد را بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام برنج ارزیابی کردند و دریافتند که اعمال کم آبیاری در مرحلهٔ رویشی، تأثیر کمی بر رشد و عملکرد دانه داشته است و کاهش ۳۰ درصدی عملکرد ناشی از کاهش در تعداد خوشه و کاهش در تعداد دانه در خوشه بود. امّا زمانی که کاهش آبیاری در خلال دوره گلدهی اتفاق افتاد، تأثیر آن روی عملکرد بسیار زیاد بود، به طوری که گلدهی به تأخیر افتاد و تعداد دانه در خوشه نسبت به شرایط بدون تنش تا ۶۰ درصد کاهش یافت و باعث کاهش درصد پر شدن دانه نیز شد. هدف از انجام این مطالعه کاهش مصرف آب و بررسی اثر آبیاری تناوبی بر عملکرد برنج بوده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ در روستای پهناب شهرستان جویبار واقع در استان مازندران انجام شد. آزمایش در سه تکرار بصورت بلوک‌های کامل تصادفی بر روی رقم طارم هاشمی انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل :I1 غرقابی به عنوان شاهد (که در این حالت ارتفاع آب ۳ سانتیمتر بالای سطح خاک بوده است)، I2: اشباع (سطح آب درون سیلندر هم‌تراز با سطح خاک بوده است)، I3: (عمق آب درون سیلندر ۵ سانتیمتر پایین تر از سطح خاک) و I4: (عمق آب درون سیلندر ۱۰ سانتیمتر پایین‌تر از سطح خاک) بوده و تیمارها دو هفته پس از استقرار نشاء در زمین اصلی اعمال شدند. جهت تعیین عمق آبیاری از یک سیلندر پلی

اتیلنی مشبک و مدرج به ارتفاع ۲۵ سانتیمتر و قطر ۱۵ سانتیمتر استفاده شد بطوریکه پس از نصب، نشانگر عدد صفر هم‌تراز با سطح خاک بوده است. پس از نصب سیلندر محتویات بستر خاک از درون آن تخلیه شد. عملیّات خاک ورزی، پادلینگ و عملیات داشت مطابق دستورالعمل‌های موجود به انجام رسید. نشاءکاری در تاریخ بیستم اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۷ با تراکم ۲۵ بوته در مترمربع و با تعداد ۴ جوانه در هر کپه انجام گردید. ابعاد هر کرت ۳ × ۴ متر مربع بوده است. به‌منظور جلوگیری از نفوذ آب به کرت های مجاور، فواصل بین آن ها تا عمق ۳۰ سانتی متری با پلاستیک پوشیده و برای ورود و خروج آب نیز کانال‌های آبیاری تعبیه گردید. جهت استقرار هر چه بهتر نشاءها بعد از انتقال به زمین اصلی، کرت‌ها به مدت دو هفته غرقاب و ارتفاع آب در هر نوبت آبیاری، ۵ سانتی متر بالاتر از سطح خاک قرار گرفت. پس از دو هفته تیمارهای تناوب آبیاری (I4 ، I3 ،I2) بر اساس روش ذکر شده اعمال گردیدند. تعیین اجزای عملکرد دانه، بوسیلهٔ انتخاب ۵ بوته از هر کرت انجام و عملکرد دانه به صورت برداشت یک مترمربع پس از حذف حاشیه از درون هر کرت محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات مورد نظر با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال 1 درصد و 5 درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای آبیاری بر تعداد پنجه زنی در سطح احتمال یک درصد تأثیر معنی‌داری داشت و حداکثر تعداد پنجه زنی متعلق به تیمارهای I3 و I4 و حداقل تعداد پنجه زنی متعلق به تیمارهای I1 و I2 بوده است (جدول۱). بیشترین و کمترین تعداد خوشه به‌ترتیب متعلق به تیمارهای I3 و I1 بوده است. همانطور که مشاهده گردید ارتفاع بوته در تیمارهایI3 و I4 کمتر بود و اختلاف معنیداری با تیمارهای I1 و I2 داشته است. نتایج تجزیه واریانس اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد میان تیمارها از نظر طول خوشه نشان داد بطوریکه بیشترین طول خوشه متعلق به تیمار I2 و کمترین مقدار آن متعلق به تیمار I4 بوده است. همچنین نتایج تفاوت معنی‌داری از نظر تعداد دانه در میان تیمارها نشان داد بطوریکه بیشترین تعداد دانه در تیمارI3 مشاهده گردید و کمترین مقدار آن نیز متعلق به تیمارI4 بوده است. قابل ذکر است که میان تیمارها از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی داری وجود نداشته است (جدول ۲). همچنین در روند تأثیر آبیاری تناوبی بر عملکرد، همانطور که مشاهده گردید تیمارهای مختلف آبیاری بر عملکرد نهایی تأثیر معنی‌داری داشته و تیمار I3 بدلیل تهویه مناسب در ناحیه ریشه و خروج گازهای مضر بیشترین عملکرد را داشته‌است که با توجه به بالاترین میزان تعداد خوشه و تعداد دانه در این تیمار، بالاترین میزان عملکرد انتظار می‌رفت. قابل ذکر است که میان تیمارهای I1 و I2 اختلاف معنی داری در میزان عملکرد مشاهده نگردید اما با توجه به عدم تهویه مناسب در منطقه ریشه عملکرد پایین‌تری نسبت به تیمار I3 داشته‌اند. کمترین میزان عملکرد نیز متعلق به تیمار I4 بوده است. به نظر می‌رسد تنش آب روی رشد، فرآیند ذخیره سازی و روند پر شدن دانه ها و نیز تجمع ماده خشک تأثیرگذار بوده و بدین ترتیب باعث کاهش عملکرد در تحت شرایط تنش شده است. بنابراین می‌توان گفت بروز تنش آب بیشترین تأثیر را در کاهش عملکرد به همراه داشته است. نتایج بدست آمده ، گزارش‌های محققین مختلف را پیرامون تأثیر تنش و دوره‌های مختلف آبیاری در کاهش عملکرد دانه برنج تأیید می‌کند (شیخی و همکاران ، ۱۳۸۴). از آنجاییکه ماده خشک تولیدی به ویژه در اواخر فصل رشد دارای اهمیت بیشتری است، لذا وقوع تنش آب در این دوره بیشترین تأثیر را در کاهش عملکرد دانه در تیمار I4 داشته است.

بطور کلی میتوان نتیجه گرفت که آبیاری تناوبی در سطح ۵ سانتیمتر پایین‌تر از سطح خاک منجر به ایجاد شرایط مناسب تهویه در منطقه ریشه و نهایتا افزایش عملکرد نهایی خواهد شد.

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد و برخی صفات برنج رقم طارم هاشمی

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		تعداد پنجه	تعداد خوشه	ارتفاع بوته	طول خوشه	تعداد دانه	وزن هزار دانه	عملکرد
تکرار	۲	۷/۸۵**	۱۱/۰۸**	۳/۱۵$^{n.s}$	۱/۰۵$^{n.s}$	۲۸/۰۸*	۰/۰۵۳$^{n.s}$	۱۴۲۲/۷۵**
تیمار (رژیمهای آبیاری)	۳	۸/۳۱**	۷/۲۲**	۱۰۶/۹۸**	۵/۶۳**	۱۱/۸۶$^{n.s}$	۰/۰۳۶$^{n.s}$	۲۴۱۳۵/۶۴**
خطا	۶	۰/۴۷	۰/۳۱	۰/۹۵	۰/۲۱	۳/۸۶	۰/۰۵۲	۱۳۲/۹۷

n.s: غیرمعنی‌دار * و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد

جدول ۲- مقایسات میانگین روش‌های مختلف آبیاری بر روی عملکرد و برخی صفات برنج رقم طارم هاشمی

صفت اندازه گیری شده	تعداد پنجه	تعداد خوشه	ارتفاع بوته	طول خوشه	تعداد دانه	وزن هزار دانه	عملکرد
تیمار I_1	۲۲/۶^{b}	۲۰/۶^{c}	۱۳۸/۰۳^{a}	۲۰/۷۶^{ab}	۹۶^{ab}	۲۷/۰۳^{a}	۴۳۰۵^{b}
I_2تیمار	۲۲/۳^{b}	۲۱/۶۷^{bc}	۱۳۸^{a}	۲۰/۹۶^{a}	۹۵/۳۳^{ab}	۲۶/۸۷^{a}	۴۳۰۶/۳^{b}
I_3تیمار	۲۵/۶^{a}	۲۴/۳۳^{a}	۱۲۸^{b}	۱۹/۸۶^{b}	۹۹/۳^{a}	۲۶/۹^{a}	۴۴۴۸/۶^{a}
I_4تیمار	۲۵^{a}	۲۲^{b}	۱۲۷/۳۶^{b}	۱۷/۹۶^{c}	۹۵^{b}	۲۶/۷۷^{a}	۴۲۳۵^{c}

وجود حروف مشترک در بین تیمارها بیانگر عدم وجود تفاوت معنی دار با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

منابع

خدابنده، ن . ۱۳۷۷ . غلات. انتشارات دانشگاه تهران . ۵۳۷ ص.

شیخی، ف.، م. تورجی، م. ولیزاده، م. شکیبا و ب پاسبان اسلام. ۱۳۸۴ . ارزیابی تحمل به خشکی ارقام بهاره کلزا. دانش کشاورزی، مجله علمی – پژوهشی دانشکده دانشگاه تبریز، جلد ۱۵ ، شماره ۱، صفحه ۱۷۴ – ۱۶۳.

نحوی، م .م .ر .یزدانی، م .اله قلی پور و م .حسینی. ۱۳۸۳. بررسی تأثیر نوبت های مختلف آبیاری بر کارایی مصرف آب و عملکرد برنج رقم خزر. مجله علم کشاورزی ایران، جلد ۶، شماره ۲، صفحه ۶۰-۵۳.

Boojang, H., S. Fukai. 2002. Effects of soil water deficit at different growth stages on rice growth and yield under upland conditions.1: Growth during drought. Field Crops Res. 1: 37-45.

Clemmens A.J. Allen R.G. and Burt C.M. (2008) Technical concepts related to conservation of irrigation and rainwater in agricultural systems. Water Resources Research, 44:1-16.

Tabbal D.F. Bouman B.A.M. Bhuiyan S.I. Sibayan E.B. and Sattar M.A. (2002) On-farm strategies for reducing water input in irrigated rice; case studies in the Philippines. Agricultural Water Management, 56(2): 93-112.

Tuong T.P. and Bouman B.A.M. (2003). Rice production in water-scarce environments. In J. W. Kijne et al. (ed.)Water productivity in agriculture: Limits and opportunities for improvement, Issue 1 of Comprehensive assessment of water management in agriculture series. CABI publishing. Cambridge, USA: 53-67.

Ramezani, M., Ramezani, F., Rahmani, F. and Dehestani, A. 2018. Exogenous potassium phosphite application improved PR-protein expression and associated physio-biochemical events in cucumber challenged by *Pseudoperonospora cubensis*. Scientia Horticulturae, 234: 335-343.

Study of the effect of irrigation interval on yield and yield component of rice in Hashemi varieties

N. sadeghnejad[1*], A.A. Tabrizi[2] , I. Esmaeil zadeh[3] and F. Taghvai[4]

1- Department of Breeding, PhD student of weed science, University of Tehran, Tehran, Iran.
2- Department of Breeding, PhD of Agronomy of Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
3- Department of Breeding, Ph.D student of Agronomy, Islamic Azad University of Gorgan, Gorgan, Iran,
4- M.Sc. of Agricultural management, Islamic Azad University of Qaemshahr, Qaemshahr, Iran.
*n.sadeqnejad@ut.ac.ir

Abstract:
This study was carried out as randomized complete block design with 3 replications. Research was done in the district of Pahn-Ab from Jouybar county, placed on Mazandaran in 2017- 2018. Irrigation career in 4 levels: I1- continuous flooding irrigation with full water (to 3 cm above the surface of the soil as control), I2- Irrigation at the level of soil saturation, I3- Irrigation up to 5 cm under the surface of the soil , I3- Irrigation up to 10 cm under the surface of the soil. Intermittent irrigation, were considered two weeks after transplant seedlings. The results showed that Irrigation diets is effective on ultimate yield and the best yield was achieved by treatment of I3 and it had the highest yield (4448.6 kg per Hectare) and the treatment of I4 had the lowest yield (4235 kg per Hectare). Treatments of I1 and I2 had no mean differences. Effect of irrigation careers on yield was significant in 1% ; also it effects on number of tillage, number of panicle, bush height, length of panicle, number of Seed, were significant. Different irrigation careers were not effective on Seed weight. In general, we can consider the irrigation up to 5 cm above the surface of the soil is considered as the best periods without decreasing in seed weight and with the highest mean yield.

Keywords: Rice, Irrigation diets, Yield, Yield component