



بررسی رژیم های آبیاری بر روی عملکرد محصول برنج در استان چهارمحال و بختیاری

بیژن حقیقتی¹، مجید فرزاد²

1- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری - بخش تحقیقات خاک و آب

2- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری - بخش تحقیقات خاک و آب

bhaghighati@yahoo.com

چکیده:

برنج غذای اصلی تقریباً نیمی از مردم جهان می‌باشد. با توجه به محیط کشت برنج، و محدودیت منابع، مصرف آب در این محصول باید کنترل و محدود گردد. این تحقیق به منظور بررسی تأثیر روش‌های آبیاری دائم و متناوب بر روی عملکرد محصول برنج رقم کوه‌رنگ در شالیزارهای شهرستان لردگان انجام شد. تحقیق فوق در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار آبیاری شامل I₁: غرقابی دائم با عمق آب ایستایی 5 سانتیمتر هر روز، I₂: غرقابی متناوب با عمق آب ایستایی 5 سانتی متر با دور آبیاری دو روز I₃: غرقابی متناوب با عمق آب ایستایی 5 سانتیمتر با دور آبیاری چهار روز، I₄: غرقابی متناوب با عمق آب ایستایی 5 سانتیمتر با دور آبیاری 6 روز در چهار تکرار به مدت دو سال به اجرا درآمد. نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین میزان آب مصرفی مربوط به تیمار I₁ با 17518/75 متر مکعب در هکتار و کمترین میزان آب مصرفی مربوط به تیمار I₄ با 9975 متر مکعب در هکتار بدست آمد. در حالی که عملکرد شلتوک، ارتفاع بوته، طول خوشه و وزن هزار دانه در تیمارهای I₁ و I₂ و I₃ اختلاف معنی داری نداشته است. در مجموع بهترین تیمار آبیاری I₃ با میزان آب مصرفی 10645 متر مکعب در هکتار و میزان عملکرد شلتوک 5384 کیلو گرم در هکتار می‌باشد. می‌توان تیمار I₃ را برای زراعت برنج در منطقه لردگان واقع در استان چهارمحال و بختیاری و مناطق با اقلیم و خاک مشابه توصیه نمود.

کلمات کلیدی: آبیاری متناوب، برنج، دور آبیاری، آبیاری متناوب، لردگان

مقدمه:

گیاه برنج مانند هر گیاه دیگری برای ادامه حیات خود نیاز به آب دارد. مصرف آب در این زراعت در مقایسه با زراعت‌های دیگر شرایط و ویژگی خاصی دارد که سبب می‌شود مدیریت خاصی در مصرف آب اعمال گردد. کمبود آب برای تولید محصولات کشاورزی روز به روز افزایش می‌یابد و گسترش منابع آب جدید متحمل هزینه‌های زیادی است. بنابراین بهبود و افزایش بازده مصرف آب جهت حفظ امنیت غذایی آینده به خصوص در آسیا که تولید برنج آن تا سال 2025 باید به میزان 70 درصد تولید فعلی افزایش یابد ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به محدودیت منابع آب کشور خصوصاً در زراعت برنج آبیاری با شیوه متداول به صورتی غرقابی دائم از راندمان پایینی برخوردار می‌باشد و ضرورت دارد که به منظور استفاده بهینه از آب از روش‌های دیگری برای آبیاری برنج از جمله آبیاری تناوبی استفاده گردد (Tuong and Bhuiyan 1999). تحقیقات انجام شده در ایستگاه تحقیقات خاک و آب خوزستان با 4 برنامه آبیاری نشان داد که به جای آبیاری دائم می‌توان از آبیاری متناوب استفاده نمود و از آبیاری متناوب نیز برنامه 12 ساعت آبیاری و 12 ساعت قطع آب از سایر برنامه‌ها مناسب‌تر بوده است. (کرد زنگنه، 1365). در گیلان تحقیقات زیادی روی رقم بینام که مناسب منطقه می‌باشد انجام گرفته است و نتایج به دست آمده نشان داد که برای رقم بینام بهترین عمق آب ایستایی 5 سانتیمتر و بهترین دور آبیاری در همین عمق آب 5 روز بوده است و در روش غرقاب دائم بهترین موقع خشکاندن مزرعه در مرحله حداکثر پنجه زدن گیاه بوده است (نشریه فنی 779 موسسه تحقیقات خاک و آب). همچنین تحقیقات انجام شده نشان داد که عکس العمل ارقام مختلف برنج نسبت به رژیم آبیاری توأم با اعماق مختلف آب متفاوت بوده و این اختلاف بدواً مربوط به منشأ ژنتیکی ارقام می‌باشد. تحقیقات انجام شده در تایوان نشان داد که آبیاری متناوب اگرچه بهتر از غرقاب دائمی ساکن نباشد ولی به همان اندازه مؤثر است. تحقیقات انجام شده در



کره جنوبی نشان داد که آبیاری شیاری نسبت به غرقابی باعث افزایش پنجه‌زنی، تعداد دانه در خوشه و عملکرد دانه شده و رشد علف‌های هرز در مزرعه نیز کاهش پیدا کرده است (Song and Ri-YG, 1995).
تحقیقات انجام شده در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کوشک وابسته به دانشگاه شیراز در سال 1380 نشان داده که بین تیمارهای آبیاری غرقابی پیوسته با غرقابی متناوب اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد و آبیاری غرقابی متناوب به طور معنی‌دار باعث کاهش آب به کار رفته می‌شوند و در نتیجه باعث افزایش بازده مصرف آب می‌گردد (پیرمردیان، 1380).

مواد و روش‌ها:

این تحقیق به مدت 2 سال در اراضی شالیزاری منطقه لردگان در جنوب استان چهارمحال و بختیاری بین عرض 31 درجه و 25 دقیقه تا 31 درجه و 35 دقیقه شمالی و طول 50 درجه و 45 دقیقه تا 51 درجه شرقی انجام شد. ارتفاع متوسط منطقه از سطح دریا حدود 1550 متر و دارای آب و هوای نیمه مرطوب با تابستانهای گرم و خشک و زمستانهای نیمه سرد است. میانگین بارندگی سالیانه حدود 420 میلیمتر که بیشتر نزولات در زمستان می‌بارد. رژیم رطوبتی و حرارتی خاک به ترتیب Typic Xeric و Mesic می‌باشد. این آزمایش در قالب طرح آماری بلوک کامل تصادفی با چهار تیمار آبیاری و چهار تکرار به اجرا در آمد. تیمارهای آبیاری شامل: $I_1 =$ غرقابی دائم به عمق آب ایستابی 5 سانتیمتر هر روز $I_2 =$ غرقابی متناوب به عمق آب ایستابی 5 سانتیمتر با دور آبیاری 2 روز $I_3 =$ غرقابی متناوب به عمق آب ایستابی 5 سانتیمتر با دور آبیاری 4 روز $I_4 =$ غرقابی متناوب به عمق آب ایستابی 5 سانتیمتر با دور آبیاری 6 روز. قطعه آزمایشی شامل 16 کرت می‌باشد که ابعاد کرتها $2/5 \times 4$ متر (10 متر مربع) و فاصله کرتها و تکرارها 2 متر در نظر گرفته شد و به منظور جلوگیری از نشت آب درون کرتها، دیواره کرتها با پوشش پلاستیکی ایزوله گردید. نشاءهای مورد نیاز از رقم کوه‌رنگ و کاشت نشاء بر اساس 160000 بوته در هکتار و فاصله 25×25 سانتیمتر در نظر گرفته شد. ارتفاع آب در کرتها حدود 5 سانتیمتر کنترل و میزان آب مصرفی توسط کنتور اندازه‌گیری شد. حدود یک هفته قبل از برداشت قطع آب صورت گرفته و در زمان برداشت، ابتدا ارتفاع بوته‌ها در هر کرت به طور تصادفی در 5 نقطه اندازه‌گیری شد و سپس برداشت اندام هوایی گیاه از سطح خاک صورت گرفت. عملکرد شلتوک، ارتفاع بوته و طول خوشه در هر کرت اندازه‌گیری شد. نتایج به دست آمده با استفاده از برنامه MSTATC تجزیه آماری گردید. میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج:

خلاصه نتایج جداول تجزیه واریانس بر روی فاکتورهای مورد بررسی در جدول زیر ارائه شده است.



جدول شماره 1- نتایج تجزیه واریانس فاکتورهای مورد بررسی در دو سال آزمایش

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)		
		عملکرد شلتوک	ارتفاع بوته	طول خوشه
وزن هزار دانه				
سال	1	428622/26*	23/63	0/58
تکرار در سال	6	3046/43	6/71	0/50
آبیاری	3	804897/57**	639/30**	39/97**
سال × آبیاری	3	9718/92	0/40	0/19
خطا	18	4066/07	11/26	1/10
کل:	31	26166173/56	2185/68	143/79
ضریب تغییرات		5/48	4/00	5/34

** و * به ترتیب در سطح احتمال 1 درصد و 5 درصد معنی دار می باشد.
n.s در سطح احتمال 1 درصد معنی دار نمی باشد.

بر اساس نتایج جدول شماره 1 اثر سال بر عملکرد دانه در سطح 5 درصد معنی دار شده است. اما این اثر بر روی ارتفاع بوته، طول خوشه، وزن هزار دانه معنی دار نشده است. بر اساس نتایج تجزیه واریانس مرکب اثر تیمارهای آبیاری بر روی عملکرد شلتوک، ارتفاع بوته، طول خوشه و وزن هزار دانه در سطح یک درصد معنی دار شده است. اثرات متقابل سال در آبیاری بر روی صفات مورد بررسی معنی دار نشده است. همچنین تأثیر تیمارهای آبیاری بر روی صفات مورد نظر با گروه بندی میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن در جدول شماره 2 ارائه گردیده است. بر اساس این جدول می توان تأثیر تیمارهای آزمایشی را بر روی صفات مورد بررسی به صورت زیر عنوان کرد.

جدول شماره 2- تأثیر تیمارهای آزمایش بر روی صفات مورد بررسی و گروه بندی میانگین ها

تیمار	میزان آب مصرفی M ³ /ha	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	شلتوک (سانتی متر)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	طول خوشه (سانتیمتر)	وزن هزار دانه (گرم)
I ₁	17518/75	5491 a	89/69 a	21/05 a	20/94 a	
I ₂	11868/77	5522 a	88/19 a	20/77 a	21/12 a	
I ₃	10645	5384 a	87/31 a	20/39 a	20/6 a	
I ₄	9975	3463 b	70/63 b	16/30 b	16/66 b	

- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد شلتوک

نتایج دو ساله آزمایش نشان داد که تأثیر تیمارهای آبیاری بر روی عملکرد شلتوک تأثیر معنی داری در سطح یک درصد داشته است. و بیشترین عملکرد مربوط به تیمار I₂ با دور آبیاری دو روزه به میزان 5522 کیلوگرم در هکتار می باشد و کمترین عملکرد مربوط به تیمار I₄ با دور آبیاری شش روزه به میزان 3463 کیلوگرم در هکتار می باشد. همچنین نتایج نشان می دهد که میانگین عملکرد شلتوک سه تیمار آبیاری I₁ و I₂ و I₃ در یک گروه آزمون میانگین ها قرار گرفته و اختلاف معنی داری با هم نداشته اند. نمودار شماره 1 تأثیر تیمارهای آزمایشی را بر عملکرد شلتوک نشان می دهد.



- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر ارتفاع بوته

نتایج دو ساله آزمایش نشان داد که تأثیر تیمارهای آبیاری بر روی ارتفاع بوته در سطح یک درصد تأثیر معنی‌دار داشته است و بلندترین و کوتاهترین ارتفاع بوته به ترتیب از تیمار I_1 و I_4 به اندازه $89/69$ و $88/19$ سانتیمتر به دست آمد و تیمارهای I_1 و I_2 و I_3 در یک گروه میانگین قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری با هم نداشته‌اند.

- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر طول خوشه

نتایج دو ساله آزمایش نشان داد که تأثیر تیمارهای آبیاری بر طول خوشه در سطح یک درصد معنی‌دار شده است و بلندترین طول خوشه مربوط به تیمار I_1 به اندازه $21/05$ سانتیمتر به دست آمده که با تیمارهای I_2 و I_3 در یک گروه آماری مشترک قرار گرفته‌اند. کوتاهترین طول خوشه مربوط به تیمار I_4 به اندازه $16/3$ سانتیمتر به دست آمد.

- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن هزار دانه

نتایج دو ساله آزمایش نشان داد که تأثیر تیمارهای آبیاری بر وزن هزار دانه در سطح یک درصد معنی‌دار شده است و بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار I_2 به میزان $21/05$ گرم به دست آمده که با تیمارهای I_1 و I_3 در یک گروه آماری مشترک قرار گرفته‌اند. کمترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار I_4 به میزان $16/66$ گرم به دست آمد.

بحث و نتیجه‌گیری:

نتایج حاصل از دو سال اجرای این تحقیق نشان داد که اعمال تیمارهای آبیاری بر روی عملکرد شلتوک، ارتفاع بوته، طول خوشه و وزن هزار دانه تأثیر داشته و افزایش دور آبیاری باعث کاهش این پارامترها در زراعت برنج می‌گردد. میزان آب به کار رفته در طول فصل رشد در تیمارهای مختلف آبیاری (جدول شماره 2) نشان می‌دهد که بیشترین میزان آب مصرفی مربوط به تیمار I_1 است در حالی که میزان عملکرد شلتوک در سه تیمار I_1 ، I_2 و I_3 اختلاف معنی‌داری با هم ندارند و میزان آب مصرفی در تیمار I_1 تقریباً $1/5$ برابر تیمار I_2 و I_3 می‌باشد. پس بر اساس این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که با اعمال روش آبیاری متناوب می‌توان حدود 40 درصد در مصرف آب صرفه‌جویی کرد در حالی که کمتر از 2 درصد کاهش عملکرد ایجاد می‌شود که این مطلب را محققین دیگری از جمله (Ibrahim et al (1995)، Li and Cui (1996)، Tvipathi et al (1986) تأیید می‌کنند. این اختلاف می‌تواند ناشی از نفوذ کمتر در تیمارهای غیرغرقاب و کمتر شدن مقدار تبخیر از سطح خاک باشد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که آبیاری متناوب با دور آبیاری 4 روزه به طور قابل توجهی باعث کاهش و صرفه‌جویی 40 درصدی آب مصرفی نسبت به غرقاب دائم و در نتیجه باعث افزایش بازده مصرف آب گردیده است. پس تیمار I_3 با دور آبیاری 4 روز قابل توصیه برای کشاورزان منطقه می‌باشد و با توجه به این صرفه‌جویی آب و عنایت به 4000 هکتار سطح زیر کشت برنج در استان چهارمحال و بختیاری افزایش سطح زیر کشت حدود 1600 هکتار می‌توان داشت.

منابع:

- 1- پیر مرادیان، ن. 1382. تأثیر کم آبیاری و مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و بازده مصرف آب در برنج. یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.



- 2- کرد زنگنه، ع. و.ا. حسنی. 1372. مقایسه روشهای آبیاری دائم و متناوب در زراعت برنج. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
- 3- گزارش نتایج بررسیهای انجام شده بر روی برنج در استان گیلان از سال 1341 تا 1365. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه فنی 779..
- 4- Dawe ,D.,D.Seckler, and R. Barker.1998. Water supply and research for food security in Asia. Proceeding of the Workshop on Increasing Water Productivity and Efficiency in Rice-Based System,July 1998,IRRI,Los Banos. Philippines.
- 5- Kanwar, R. S., B. N. Rao and V. V. N. Murty. 1974. Effect of water application on paddy Indian Journal Agricultural Research 8(3): 145-148.
- 6- Song, I., Ri-Yun Gil, I. C. Song and Ri-YG. 1995. Study on the effect of furrow-style watering for rice cultivation. Acta-of-Academy-of-Agricultural-Science-of-the- Democratic- Peoples-Republic-Korea No. 1:23-25.
- 7- Tripathi,R.P.,H.SKushava, and R.K.Mishra. 1986. Irrigation requirements of rice under shallow water table conditions.Agric.Water Manage.12:127-136.
- 8- Tuong, T.p. and S.I.Bhuiyan.1999.Increasing water-use efficiency in rice production:farm-level perspectives.Agric.Water Manage.40:117-122.