شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

تنش کم‌آبی گیاه و روش‌های نگهداری آب در خاک

اثر چهار برنامه آبیاری بر عملکرد و کارآیی آب مصرفی گندم

ناهید کاوه زاده*[۱] نصرت اله منتجبی[۲] بابک خیام باشی[۲]

۱- کارشناس ارشد، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

۲- استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان

چکیده

طی دو سال زراعی، اثر چهار برنامه آبیاری بر عملکرد دانه، کاه، وزن هزار دانه، درصد پروتئین دانه و کارآیی مـصرف آب گندم رقم مهدوی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار بررسی شد. تیمارهای آبیـاری شـامل چهـار دور آبیاری پس از T1= 50، T2=75، T3=100, T4=125 میلی متر تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A بود. قبـل از هـر نوبت آبیاری، رطوبت اعماق ۱۵-۰، ۳۰-۱۵، ۶۰-۳۰ سانتیمتری خاک اندازه‌گیری می‌شد. نتایج نشان داد اثر تیمار بر میانگین عملکرد دانه، کاه، درصد پروتئین‌دانه و کارایی مصرف آب بر اساس تولید دانه در سطح پنج در صد معنی‌دار بود. عملکرد دانه و کاه با تغییر دور آبیاری در تیمارهای T1، T3 و T4 نسبت به T2 کاهش یافت. در صد پروتئین دانه در تیمارT1 بیشترین مقدار بود. کمترین مقدار کارآیی مصرف آب ۰/۹۹ و مربوط به تیمار T1 و بیشرین مقدار مربوط به تیمار T4 و برابر ۱/۲۴ کیلوگرم دانه به ازای یک متر مکعب آب آبیاری بود. در تیمارT2 کارآیی مصرف آب بر اساس تولید دانه برابر۱/۲۲ و بر اساس تولید کاه برابر ۲/۱۱ کیلوگرم به ازای هر متر مکعب آب آبیاری بود.

کلید واژه : برنامه آبیاری- پروتئین- کارآیی مصرف آب- گندم

مقدمه

شرایط آب و هوایی خشک و نیمه خشک و محدودیت منابع آب قابل استفاده، مهمترین مانع در توسعه کشاورزی پایدار در بخش وسعی از کشور به شمار می‌رود. بنابراین افزایش کارآیی مصرف آب به ویژه در بخش کشاورزی به عنوان بزرگترین مصرف کننده آب، در برنامه های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ضروری است. بهینه سازی مصرف آب در این بخش راهکارهای متعدد زیربنایی، مدیریتی و فنی از جمله مدیریت بهینه آبیاری، افزایش راندمان انتقال آب از منبع تا محل مصرف، کاهش تلفات آب در مزارع، یکپارچه سازی و تسطیح اراضی، استفاده از سیستمهای آبیاری بارانی و قطره ای سایر روشهای جدید آبیاری، تحویل حجمی و تعیین تعرفه مناسب برای آب و همچنین انتخاب ارقام و الگوی کشت مناسب را در بر می گیرد(منتجبی و وزیری، ۱۳۸۳). بررسی اثر برنامه آبیاری کامل و تکمیلی بر محصول WUE گندم نتیجه داد که آبیاری تکمیلی نسبت به آبیاری کامل، دارای WUE بیشتری است. (Oweis و همکاران، ۲۰۰۰) . مقایسه اثر سه رژیم آبیاری بر اساس کسرهای متفاوت رطوبت در لایه های بالایی و پایینی

خاک منطقه توسعه ریشه گندم بر WUE سه ژئوتیپ گندم بهاره نشان داد که با انجام آبیاری در زمانی که ۶۰-۵۰ در صد TAW خاک لایه پایینی مصرف شده باشد. حداکثر WUE بدست می‌آید (Li Feng و همکاران، ۲۰۰۱). Galavi و Akbari Moghadam (۲۰۱۲) نشان دادند که عملکرد، شاخص برداشت، کارآیی مصرف آب و کارآیی تبخیر و تعرق توسط کمبود آبیاری تحت تاثیر قرار گرفته‌اند.

مواد و روش‌ها

قبل از کاشت نمونه خاک مرکب تهیه شد. گندم رقم مهدوی در کرت‌های با ابعاد (۱۲*۶) متر مربع کشت شد. کودهای مصرفی بر اساس توصیه آزمون خاک مصرف شد. آبیاری پس از T1= 50، T2=75، T3=100, T4=125 میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A در چهار تکرار در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی اجرا شد. قبل از آبیاری، رطوبت وزنی اعماق ۱۵-۰، ۳۰-۱۵، ۶۰-۳۰ سانتیمتری خاک به روش وزنی اندازه-گیری می‌شد و کمبود رطوبت از ظرفیت مزرعه (FC) محاسبه و آب مورد نیاز آبیاری با پارشال‌فلوم اندازه‌گیری می‌شد.

* نویسنده مسئول nkavezadeh@gmail.com

نتایج و بحث

نتایج برخی مشخصات شیمیایی و فیزیکی خاک محل اجرای آزمایش در جداول ۱و ۲ آورده شده است. خاک محدودیت شوری و قلیائیت ندارد.

جدول ۱. برخی خصوصیات شیمیایی و بافت خاک عمق ۳۰-۰ سانتیمتری محل اجرای آزمایش

سال	pH	ECe dS/m	در صد		میلی‌گرم در کیلوگرم خاک		در صد			بافت
			مواد خنثی شونده	کربن آلی	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب	رس	شن	سیلت	
اول	۷/۷	۲/۶	۲۴/۵	۰/۹۲	۷/۹	۱۹۰	۲۲	۳۴	۴۴	Loam
دوم	۷/۶	۳/۵	۲۴/۵	۱/۱	۱۱/۶	۲۱۶	۲۲	۳۴	۴۴	

جدول ۲. برخی خصوصیات فیزیکی محل اجرای آزمایش

عمق (Cm)	وزن مخصوص ظاهری cm^{-3}) (g	در صد رطوبت حجمی یا وزنی؟؟		رطوبت قابل استفاده (mm)
		FC	PWP	
۰-۱۵	۱/۴۴	۲۳	۱۲	۲۴
۱۵-۳۰	۱/۵۵	۲۶	۱۳	۳۰
۳۰-۶۰	۱/۵۲	۲۷	۱۲	۳۴

جدول۳. میانگین عملکرد کمی و کیفی دانه ، کاه و میزان کارآیی مصرف آب آبیاری (WUE) در دو سال اجرای آزمایش

تیمار	عملکرد دانه kg/ha	عملکردکاه kg/ha	وزن هزار دانه gr	پروتئین دانه (درصد)	نیاز ناخالص آب آبیاری m^3/ha	WUEدانه Kg/m3	نیاز خالص آب آبیاری m^3/ha	WUEدانه Kg/m^3	WUEکاه Kg/m^3
۵۰ میلیمتر	۷۱۷۵a	۱۲۶۲۵b	۵۱/۶۴ a	۱۲/۶۲ a	۱۱۳۱۰	۰/۶۳	۷۳۵۲	۰/۹۸b	۱/۷۲b
۷۵ میلیمتر	۷۸۲۵a	۱۳۶۲۵a	۵۲/۶۳ a	۱۲/۰۲ a	۹۸۸۸	۰/۷۹	۶۴۲۷	۱/۲۲ a	۲/۱۲ a
۱۰۰ میلیمتر	۶۸۸۷b	۱۲۰۸۷b	۵۳/۰۹a	۱۱/۸۸b	۸۶۴۷	۰/۸۰	۵۶۲۰	۱/۲۲ a	۲/۱۵ a
۱۲۵ میلمتر	۶۵۲۵b	۱۱۶۳۷b	۵۰/۳۰a	۱۲/۳۴ a	۸۰۴۵	۰/۸۱	۵۲۳۰	۱/۲۵ a	۲/۲۲ a

بیشترین و کمترین عملکرد دانه و کاه به ترتیب مربوط به تیمارهای آبیاری پس از ۷۵ و۱۲۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشتک تبخیر است. مقدار پروتئین دانه تیمارها با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند. با کاهش دور (افزایش تواتر)، عملکرد دانه و کاه افزایش یافته ولی WUE آنها کاهش داشته است. با طولانی شدن دور آبیاری، در صد پروتئین بیشتر و وزن هزار دانه کمتر شده است.

نتایج نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی یکی از ابزارهای مهم بهینه‌سازی مصرف آب است. در شرایط آزمایش، آبیاری پس از ۷۵ میلیمتر تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A با عملکرد ۷۸۲۵ کیلوگرم دانه و ۱۳۶۲۵ کیلوگرم کاه در هکتار و کار آیی مصرف آب به مقدار ۱/۲۲ کیلوگرم بر متر مکعب بر اساس تولید دانه و ۲/۱۱ کیلوگرم بر متر مکعب بر اساس تولید کاه، تیمار برتر بوده است. تعداد دفعات آبیاری در این تیمار ۹ نوبت و مقدار آب مصرفی حدود ۶۴۳۰ متر مکعب در هکتار می باشد. بنابراین پیشنهاد می شود که در شرایط مشابه آزمایش و در صورتی که محدودیت منابع آب وجود

ندارد. دور آبیاری بر اساس ۷۵ میلیمتر تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A تنظیم و در هر نوبت بدون احتساب راندمان آبیاری، ۷۵ میلیمتر آبیاری انجام شود.

منابع

صادق زاده،ک وکشاورز، ع ۱۳۷۹. توصیه هایی بر بهینه سازی کارایی مصرف آب در اراضی زراعی کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. صفحه۳۱.

Deming, H., C. Willeke-Wetstein and Steinbach, J. 1999. Optimizing the irrigation scheduling strategy and the water use efficiency in stoppe and irrigated crop production ecosystems in north western China. *Tsinghua Science and technology*. Vol. 4, no. 3.

Galavi, M., Akbari Moghaddam, H. 2012. Influence of irrigation deficit during growth stages on water use efficiency (WUE) and production of wheat cultivars under field conditions. *International research journal of Applied and basic sciences*. ISSN 2251- 838x/ vol, 3(10): 2071-2078

Li Feng, M., Xun Ylan., Feng-Rui Li and An-Hong Guo.2001. Effects of different water supply regimes on water use and yield performance of spring wheat in a simulated semi-arid environment. *Agricultural water Management*, Vol.47(1):25-35.

Oweis, T., H. Zhang and M. Pala.2000. Water use efficiency of rained and irrigated bread wheat in a Mediterranean environment. *Agronomy Journal*. 92:231-238.

Zhang, H. and T. Oweis. 1999. Water- yield relation and optimal irrigation scheduling of wheat in the Mediterranean region. *Agricultural Water Management.Vol*. 38(3).

Water Deficit Stress and Methods of Water Conservation

The effect of four irrigation programs on yield and water use efficiency

Kavehzadeh N.[1], Nosratolah M.[2], Khayambashi B.[2]

1. Master of Science Research Center and Education Agriculture and the Natural Resources of Isfahan Province

2 faculty members of Science Research Center and Education Agriculture and the Natural Resources of Isfahan Province

Abstract

During the two growing years, the effect of four irrigation programs on grain yield, straw, 1000-grain weight, seed protein percentage and water use efficiency of wheat cultivar Mahdavi were investigated in a randomized complete blocks design with four replications. Irrigation treatments consisted of four irrigation intervals after T1 =50, T2 = 75, T3 = 100 and T4 = 125 mm cumulative evaporation from class A pan. Before irrigation, soil humidity for depths of 0-15, 15-30 and 30-6 cm were measured. The results showed that the effect of treatments on average grain and straw yield, grain protein percentage and water use efficiency was significant based on grain production at 5% level and production at 1% level. Grain and straw yield decreased with the change in irrigation intervals in T4, T3 and T1 treatments than T2. The highest grain protein content was observed in T1 treatment. The lowest amount of water use efficiency was 0.99 in T1 treatment, and the highest amount was related to T4 treatment and equal to 1.24 kg of grain per 1 cubic meter of irrigation water. T2 treatment was based on grain production at 1.22 and straw production equaled to 2.11 kilograms per cubic meter of irrigation water.

Keyword: Irrigation plan- protein- Weat- wue