

بررسی اثر دو سیستم آبیاری قطره‌ای و نشتی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارآیی مصرف آب توده سیر همدان

• علی قدمی فیروزآبادی (نویسنده مسئول)

عضوهیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

• علی احسان نصرتی

عضوهیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

• حمید زارع ایبانه

استادیار گروه مهندسی آب دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۸۹

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۸۱۴۷۱۹۴

Email: aghadami@Gmail.com

چکیده

سیستم آبیاری در دو سطح نشتی و تیپ به عنوان عامل اصلی (A)، دو فاصله ۸ و ۱۲ سانتی متر فاصله سیرچه‌ها بر روی ردیف به عنوان فاکتور فرعی (B) و کود ازته در سه سطح ۰، ۶۰ و ۱۲۰ کیلوگرم ازت به عنوان فاکتور فرعی (C) در سه تکرار به اجرا در آمد. نتایج تجزیه مرکب نشان داد که اثر فاصله کاشت بر عملکرد و کارآیی مصرف آب به ترتیب در سطح ۱ و ۵ درصد معنی دار شد. دو سیستم آبیاری مورد استفاده، عملکرد تقریباً یکسانی داشته و تفاوت معنی داری بین عملکرد آن‌ها وجود نداشت. اثر تیمارهای مختلف بر تعداد سیرچه، قطر سیرچه، تعداد پوسته و مقدار ازت موجود در سیرچه‌ها معنی دار نشد. میانگین حجم آب مصرفی در روش‌های آبیاری تیپ و نشتی به ترتیب ۲۴۴۸/۵ و ۴۹۴۰ مترمکعب بر هکتار محاسبه گردید. این ارقام نشانگر آن است که آبیاری تیپ باعث کاهش تقریباً ۵۰ درصدی در آب مصرفی نسبت به روش نشتی شده است. میانگین کارآیی مصرف آب در دو روش آبیاری تیپ و نشتی به ترتیب ۵/۲ و ۲/۶۵ کیلوگرم بر متر مکعب است. مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف کودی بر کارآیی مصرف آب نشان داد که بیشترین کارآیی مصرف آب مربوط به سطح کودی ۶۰ کیلوگرم در هکتار با کارآیی مصرف آب ۴/۱ کیلوگرم بر مترمکعب است. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت در زراعت سیر، آبیاری تیپ با عملکرد مساوی نسبت به روش نشتی، کاهش آب مصرفی و افزایش ۹۶ درصد کارآیی مصرف آب قابل توصیه است.

کلمات کلیدی: آبیاری تیپ، آبیاری نشتی، ازت، سیر، کارآیی مصرف آب.

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 94 pp: 60-67

The effect of trickle and furrow irrigation systems on yield and water use efficiency of garlic population of Hamedan

By: A.Ghadami Firouzabadi, Instructor of Hamedan Agricultural Research and Natural Resources Center, (Corresponding Author; Tel: +989188147194) A.E. Nosrati, Instructor of Hamedan Agricultural Research and Natural Resources Center, H. Zare Abiyane, Assist. Prof of Bu Ali Sina University of Hamedan

To examine the effect of two irrigation systems (Tape and Furrow Irrigation), plant spacing and different Amount of nitrogen (0,60,120 kg .ha⁻¹), a field experiment was laid out in a randomized complete block design arranged in a split Split Plot with three replication since 2004 to 2006. system irrigation (Tape and Furrow Irrigation) were as main plot, plant distance (8 and 12 cm) and different amount of N (0,60,120 kg.ha⁻¹) were as sub plots. The results of combined analysis over two years showed that effect of plant spacing on yield and water use efficiency were significant at 1% and 5% level, respectively. The yield in two irrigation systems was equal approximately. The effect of Irrigation systems on yield was not significant. The effect of different treatments on number of bulb, number of skine, diameter of bulb and amount of N in bulbs were not significant. The means of water consumption in Tape and Furrow irrigation systems were 2448.5 and 4940 m³ha⁻¹ respectively. Water consumption in Tape irrigation decreased about 50% compare to Furrow irrigation. The average of water use efficiency in Tape and Furrow irrigation was 5.2 and 2.65 kg/m³, respectively. The maximum of water use efficiency (4.1 kg/m³) belong to 60 kgha⁻¹ of N treatment. It was concluded that by using Tape irrigation, water consumption was decreased and water use efficiency increased about 100% compare to Furrow irrigation. So, Tape irrigation and 60 kgha⁻¹ of nitrate in garlic cultivation are recommended.

Keywords: Tape irrigation, Furrow Irrigation, Nitrogen, Water use efficiency, Garlic

مقدمه

نسبت به آبیاری نشستی موجب کاهش ۴۷ درصدی در آب مصرفی و نیز افزایش ۷۲ درصدی کارایی مصرفی آب در محصول چغندر قند می شود. کمترین و بیشترین کارایی مصرفی آب در خصوص عملکرد قند به ترتیب به تیمار آبیاری نشستی و آبیاری قطره ای ۵۰ درصد تعلق داشت. Gaviola و Lipinski (۲۰۰۸) در مطالعه ای اثر تیمارهای مختلف کود ازته (۰، ۷۵، ۱۵۰، ۲۲۵ و ۳۰۰) کیلوگرم کود ازته بر عملکرد رقم های مختلف سیر بررسی نمودند. آزمایش بصورت طرح اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و در ۳ تکرار انجام گرفت، سطوح مختلف نیتروژن در کرت اصلی و ارقام در کرت فرعی قرار گرفتند. نتایج تحقیق نشان داد اثر سطوح مختلف کودی در سطح ۰/۱ درصد بر عملکرد محصول معنی دار بوده ولی اثر متقابل کود ازته و رقم معنی دار نبوده است.

Cassel و همکاران (۲۰۰۱) طی آزمایشی که در مناطق جنوبی ایالات متحده آمریکا انجام شد، نشان دادند که استفاده از سیستم آبیاری نواری - قطره ای^۳ جهت کنترل شستشوی نترات خاک و استفاده بهینه از آب مناسب تر است. در این آزمایش مقادیر محصول شکر تولید شده چغندر قند به مقدار ۳ تا ۲۸ درصد بیشتر از روش نشستی بود. همچنین راندمان، استفاده از آب (WUE) و کود (FUE) در سیستم آبیاری نواری بیشتر از آبیاری نشستی بود.

Knox و Weatherhead (۲۰۰۵) در مطالعه ای به بررسی روند استفاده از آبیاری قطره ای در انگلستان و ویلز پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد استفاده از آبیاری قطره ای از سال ۱۹۹۰ تاکنون دارای رشد خوبی بوده و سطح استفاده از این سیستم در محصولاتی که دارای ارزش اقتصادی بالایی هستند، ۵ برابر شده است. آنها نتایج آزمایش های

کارایی مصرف آب (WUE)^۱ و کارایی مصرف کود (FUE)^۲ دو معیار مناسب در مدیریت آب و اقتصادی نمودن فعالیت های کشاورزی هستند که در رشد بهتر و تولید بیشتر محصول نقش دارند (قائمی و همکاران، ۱۳۸۷). اکثر محققین کارایی مصرف آب را معادل افزایش عملکرد محصول به ازای آب و مواد غذایی مصرف شده می دانند. روش آبیاری و مدیریت آن در حصول عملکرد محصول و راندمان مطلوب آبیاری نقش قابل توجه دارد، به طوری که در شرایط مطلوب، همواره و در تمام دوره رشد گیاه آب، مواد غذایی به صورت مطلوب و در حد مورد نیاز در اختیار گیاه قرار گیرد (شاه محمدی و همکاران، ۱۳۸۶). از طرفی نیتروژن یکی از عناصر مهم در تغذیه سیر و دیگر محصولات زراعی بوده و نقش زیادی در فعالیت های متعدد متابولیکی دارد. مقدار نیتروژن بطور مستقیم در سنتز پروتئین، کارتنوئیدها، رنگ میوه و اندام های مختلف گیاه تاثیر زیادی دارد (Romojaro و همکاران ۲۰۰۷).

روش آبیاری مناسب برای بسیاری از گیاهان در حفظ محتویات آب و مواد غذایی منطقه ریشه، سبب رشد و عملکرد مناسبی از محصول می شود. مطالعات انجام شده توسط Sharmasarker (۲۰۰۱) در خصوص کارایی مصرف آب و کود در دو روش آبیاری قطره ای و جویچه ای نشان داد آبیاری قطره ای با مصرف آب و کود کمتر از عملکرد یکسان با آبیاری جویچه ای برخوردار است. قدمی فیروزآبادی و میرزایی (۱۳۸۵) تحقیقی به منظور مقایسه آبیاری نشستی و آبیاری قطره ای با تیمارهای ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی بر روی چغندر قند در همدان انجام دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که آبیاری قطره ای با ۱۰۰ درصد نیاز آبی

انجام شده در انگلستان، ویلز و سایر نقاط دنیا را مؤید اثرات مثبت آبیاری قطره ای بر روی بعضی محصولات ردیفی دانستند. Flink و همکاران (۱۹۹۵) در مطالعه ای تاثیر استفاده از آبیاری قطره ای را بر راندمان جذب و کارایی ازت بررسی و استفاده از سیستم آبیاری قطره ای در کاهش آبشویی ازت و افزایش راندمان جذب موثر را نسبت به سایر روش های آبیاری بسیار مؤثر دانستند. Pandey و همکاران (۱۹۹۵) با تحقیقی در گوجارات هندوستان نتیجه گرفتند، روش آبیاری قطره ای بر اساس ۸۰ درصد تبخیر تجمعی برای چغندر قند و بادام زمینی، ۱۰۰ درصد برای سیر و بادنجان از آبیاری سطحی و بارانی مناسب تر است. باغانی (۱۳۸۷) با تحقیقی که بر روی تعدادی از مزارع کشاورزان استان خراسان رضوی انجام داد اظهار نمود که استفاده از آبیاری قطره ای بجای آبیاری سطحی مناسب بوده بطوریکه در تمام مزارع مورد مطالعه، روش آبیاری قطره ای نسبت به آبیاری سطحی باعث افزایش ۹ تا ۲۱ درصدی عملکرد محصول، کاهش ۳۴ تا ۴۹ درصد آب مصرفی و افزایش ۸۳ تا ۱۱۶ درصدی در کارایی مصرف آب می شود. Malik و همکاران (۱۹۹۴) در مقایسه دو روش آبیاری قطره ای و سطحی، گزارش دادند در سامانه کودآبیاری جذب کود و آب نسبت به روش رایج کوددهی افزایش می یابد.

Senöb و همکاران (۱۹۹۷) طی آزمایشی با ۴ دور مختلف آبیاری قطره ای (۰، ۳، ۴، ۵، ۶ روز یکبار) و ۴ سطح ازت خالص (۰، ۲۰، ۴۰ و ۸۰) کیلو گرم در هکتار بر روی سیر انجام دادند. اعمال تیمارهای آبیاری و ازت تا ۵۴ روز پس از سبز شدن ادامه داشت، مقدار نیاز آبی بر اساس محاسبه تبخیر و تعرق به روش پنمن مشخص گردید. نتایج نشان داد که تیمارهای مختلف ازت و آبیاری تاثیر معنی داری بر عملکرد غده سیر نداشته است، اما بیشترین عملکرد سیر از تیمار با دور آبیاری ۳ روز و مصرف ۲۰ کیلوگرم در هکتار ازت بدست آمد. جامروز و همکاران (۲۰۰۱) چهار فاصله کاشت ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ سانتی متر و چهار تاریخ کشت (نیمه اول مهر، ۱۵ مهر، ۳۰ مهر و ۱۵ آبان) را بر وزن سیرچه، تعداد سیرچه و عملکرد سیر بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که اثر فاصله و تاریخ کاشت سیر بر وزن سیرچه، تعداد سیرچه و عملکرد معنی دار بوده است، آن ها فاصله کاشت ۸ سانتیمتر و کاشت در نیمه اول مهر ماه را پیشنهاد دادند.

در این پژوهش با توجه به سطح زیر کشت سیر در استان همدان، اثر دو روش آبیاری قطره ای و سطحی با سطوح مختلف کود ازت بر صفات زراعی، عملکرد و کارایی مصرف آب این محصول بررسی شده است.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال های زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ و ۱۳۸۶-۱۳۸۵ به منظور بررسی تاثیر دو روش آبیاری قطره ای (نواری) و آبیاری جویچه ای بر صفات مختلف زراعی محصول سیر توده همدانی در شرایط اقلیمی منطقه، در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اکباتان اجرا گردید. ایستگاه اکباتان در ۱۰ جاده همدان-تهران در عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵۲ دقیقه ی شرقی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه ی شمالی در ۱۷۳۰ متری از سطح دریا واقع است. آب و هوای منطقه نیمه خشک سرد با میانگین حداکثر دمای ۴۰ و حداقل دمای ۳۴- درجه سانتی گراد مناسب کشت سیر می باشد (مهدی زاده و همکاران، ۱۳۸۶).

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی خاک مزرعه

عمق خاک (۰-۵۰ سانتی متر)		پارامترهای اندازه گیری شده	ردیف
سال اول	سال دوم		
L	CL	بافت خاک	۱
۱/۳۵	۱/۴۳	وزن مخصوص ظاهری (gr/cm ^۳)	۲
۲۵/۷	۲۰/۷	ظرفیت زراعی (%)	۳
۱۳/۲	۹/۶	رطوبت وزنی در نقطه پژمردگی (%)	۴
۰/۰۰۴	۰/۰۰۳۴	شیب مزرعه (m/m)	۵

جدول ۲- خلاصه تجزیه واریانس مرکب صفات مختلف سیر در دو روش تیپ و نشتی (میانگین مربعات)

کارایی مصرف آب	ازت موجود در سیرچه ها	وزن خشک سیرچه	قطر سیرچه	تعداد سیرچه	عملکرد	درجه آزادی	منابع تغییرات
MS	MS	MS	MS	MS	MS		
۰/۰۷	۰/۱۸۲	۱۹۸۰/۱۸	۰/۰۹۷	۱۶۰/۵	۲۳۹۲۵۷۸/۱	۱	سال
۰/۷۸	۰/۰۵۸	۲۶۹/۰۲	۰/۵۴	۲/۴ ^{ns}	۸۹۴۳۸۸۰/۲	۴	خطا
۱۲۳/۰ ^{ns}	۰/۲۳ ^{ns}	۱۳۶۲/۲ ^{ns}	۰/۱۴	۳/۳ ^{ns}	۱۵۳۵۵۰/۳	۱	سیستم آبیاری
۷/۳ ^{ns}	۰/۳۵۶	۸۳/۷	۰/۰۷۲	۰/۲۱	۱۴۴۲۲۹۲۵/۳ ^o	۱	سیستم * سال
۰/۱۷	۰/۰۵۴	۲۸۵/۰۳	۰/۲۵۶	۱/۲۷	۱۲۳۳۳۹۴/۱	۴	خطا
۱۲/۷ ^o	۰/۰۵۷ ^{ns}	۵/۹	۰/۶۴۲ ^{ns}	۰/۱۹ ^{ns}	۱۲۸۳۳۳۵۵۰/۳ ^{ns}	۱	فاصله کاشت
ns	۳/۱	۱۰۸/۰۴	۰/۱۸۸	۳/۵۱	۲۱۱۵۲۰۹۲	۱	سال * فاصله کاشت
ns	۲/۱	۱۹۴/۹	۰/۰۰۳ ^{ns}	۰/۰۰ ^{ns}	۱۱۸۱۹۵۳/۱ ^{ns}	۱	سیستم * فاصله کاشت
ns	۳/۵	۰/۱۶۲	۰/۶۶۵	۲/۴۶	۱۶۷۴۷۵۷۸/۱	۱	سال * سیستم * فاصله کاشت
۱/۲۶	۰/۰۴۶	۲۰۵/۳	۰/۲۱۸	۲/۰۲	۱۲۲۹۲۵۹۵/۵	۸	خطا
۰/۶ ^{ns}	۰/۰۷۳ ^{ns}	۶۹/۷	۰/۴۰۶ ^{ns}	۲/۸۲ ^{ns}	۸۰۶۲۸۳۸/۵ ^{ns}	۲	سطوح ازت
۱/۴۶ ^o	۰/۰۱۵	۳۱۰/۲	۰/۱۸۲	۱/۲۹	۹۹۳۳۱۵۱/۰	۲	سال * سطوح ازت
۰/۴۳۷	۰/۰۳۲	۱۱۷/۷	۰/۱۴۵	۰/۰۳۲ ^{ns}	۶۴۰۷۸۲۱/۲ ^{ns}	۲	سیستم * سطوح ازت
۱/۲۳۳	۰/۰۱۶	۲۱۰/۵	ns	۰/۳۸۳	۶۴۹۵۰۰۸/۷	۲	سال * سیستم * سطوح ازت
۰/۳۱۴	۰/۰۷۹ ^{ns}	۴۹/۱	۰/۰۹۲	۰/۰۹۸ ^{ns}	۳۷۰۶۶۷۵/۳ ^{ns}	۲	فاصله کاشت * سطوح ازت
۰/۷۸۹ ^{ns}	۰/۰۵۶ ^{ns}	۱۶/۹۹	۰/۳۵۱ ^{ns}	۱/۴۶۸	۱۱۴۸۲۸۶۲/۸	۲	سال * فاصله کاشت * سطوح ازت
۰/۱۰۱ ^{ns}	۰/۰۱۶	۷۴۰/۹۸	۰/۱۵۹	۰/۴۴۸ ^{ns}	۳۹۵۲۳۴/۴ ^{ns}	۲	سیستم * فاصله کاشت * سطوح ازت
۰/۰۰۳	۰/۰۱۷	۱۲۰/۲	۰/۷۰۹ ^{ns}	۱/۱۷	۱۶۶۸۴۶۳/۵	۲	سال * سیستم * فاصله کاشت * سطوح ازت
۰/۳۴۲	۰/۰۵۳	۳۱۷/۳	۰/۳۵۱	۱/۲۲	۴۱۰۴۵۲۲/۵	۳۲	خطا
۱۴/۸	۱۵/۲۵	۲۲/۴	۱۱/۴۴	۱۲/۸	۱۵/۵		CV

ns غیر معنی دار در سطح ۱٪ و ۵٪ و *** تفاوت معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪

جدول ۳- میانگین دو ساله عملکرد، حجم آب مصرفی و کارایی مصرف آب در دو سیستم آبیاری

روش آبیاری	سال	عملکرد (kg/ha)	حجم آب مصرفی (m ³ /ha)	کارایی مصرف آب (kg/m ³)
قطره‌ای-نواری	اول	۱۲۴۶۱	۲۵۳۵	۴/۹
	دوم	۱۳۷۲۱	۲۴۴۲	۵/۶
میانگین				
نشتی	اول	۱۳۲۶۴	۴۵۰۵	۲/۹
	دوم	۱۲۷۳۳	۵۳۷۵	۲/۴
میانگین				
		۱۲۹۹۸/۵	۴۹۴۰	۲/۶۵

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل سیستم آبیاری و فاصله کاشت بر عملکرد محصول و کارایی مصرف آب

روش آبیاری	فاصله کاشت (سانتی متر)	عملکرد (kg/ha)	کارایی مصرف آب (kg/m ³)
قطره ای- نواری	۸	۱۴۵۵۴/۲ a	۵/۸۶ a
	۱۲	۱۱۶۲۷/۸ b	۴/۶۸ b
جویچه ای	۸	۱۴۲۰۵/۵ a	۲/۹ c
	۱۲	۱۱۷۹۱/۷ b	۲/۴ d

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات متقابل فاصله کاشت و سطوح ازت بر عملکرد محصول

فاصله کاشت (سانتی متر)	سطح ازت (kg/ha)	عملکرد (kg/ha)
۸	۰	۱۳۴۸۳/۳ bc
	۶۰	۱۵۳۰۶/۳ a
۱۲	۱۲۰	۱۴۳۵۰ ab
	۰	۱۱۷۱۴/۶ cd
	۶۰	۱۲۰۹۳/۷ cd
	۱۲۰	۱۱۳۲۰/۸ d

جدول ۶- مقایسه میانگین اثرات ازت بر کارایی مصرف آب

کارایی مصرف آب	سطح ازت	ردیف
۳/۸ b	۰	۱
۴/۱ a	۶۰	۲
۳/۹۵ ab	۱۲۰	۳

جدول ۷- مقایسه میانگین اثرات متقابل سیستم، فاصله کاشت و ازت بر کارایی مصرف آب

کارایی مصرف آب (kg/m ²)	سطح ازت (kg/ha)	فاصله کاشت (سانتی متر)	روش آبیاری
۴/۶۳ c	۰	۱۲	قطره ای-نواری
۴/۷۲ c	۶۰		
۴/۶۸ c	۱۲۰		
۵/۴۲ b	۰	۸	جویچه ای
۶/۱۴ a	۶۰		
ab	۱۲۰		
۲/۴۱ e	۰	۱۲	جویچه ای
۲/۵۷ de	۶۰		
۲/۲۳ e	۱۲۰		
de	۰	۸	جویچه ای
۳/۱۹ d	۶۰		
de	۱۲۰		

نتایج

خاک مزرعه مورد آزمایش لوم و لوم رس و اقلیم منطقه سرد است و از آنجایی که سیر با غالب خاک ها در آب و هوای سرد سازگاری دارد، لذا محدودیتی از نظر نوع خاک و شرایط آب و هوایی پاییز و زمستان برای گیاه وجود ندارد. حتی چنین بافتی در حفظ رطوبت خاک جهت جوانه زنی نقش دارد.

نتایج به دست آمده نشان داد که اثر سال بر هیچ یک از مولفه های رشد معنی دار نیست. اثر روش آبیاری بر کارایی مصرف آب در سطح یک درصد معنی داری بود و بیشترین کارایی مصرف آب در هر دو سال کشت با میانگین ۵/۲ کیلوگرم بر مترمکعب در روش آبیاری قطره ای نواری نسبت به آبیاری جویچه ای (۲/۶۵ کیلوگرم بر متر مکعب) حاصل شد (جدول ۲ و ۳).

روش آبیاری بر عملکرد محصول تاثیر معنی داری نداشت

(جدول ۲). نتایج نشان می دهد که میانگین عملکرد در هر روش آبیاری در حدود ۱۳۰۰۰ کیلوگرم به ازای هر هکتار می باشد (جدول ۳).

اثر تیمارهای مختلف بر تعداد سیرچه، وزن سیرچه، قطر سیرچه و مقدار ازت موجود در غده معنی دار نگردید (جدول ۲). میانگین حجم آب مصرفی در دو روش آبیاری تیپ و نشتی به ترتیب ۲۴۸۸/۵ و ۴۹۴۰ متر مکعب در هکتار بوده است. به عبارتی، آبیاری تیپ نسبت به روش نشتی باعث کاهش ۵۰ درصد در مصرف آب شده است. میانگین دو ساله کارایی مصرف آب در دو روش تیپ و نشتی به ترتیب ۵/۲ و ۲/۶۵ کیلوگرم به ازای هر متر مکعب آب برآورد گردید (جدول ۳).

همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که اثر فاصله کاشت بر عملکرد سیر در سطح ۱ درصد معنی دار شده است (جدول ۲). مقایسه میانگین اثرات متقابل روش آبیاری و فاصله کاشت بر عملکرد نشان داد که روش

کاشت را بر وزن سیرچه، تعداد سیرچه و عملکرد محصول معنی دار دانسته و آنها نیز فاصله کاشت ۸ سانتی متر را پیشنهاد نموده اند. باغانی (۱۳۸۷) آبیاری قطره ای را نسبت به روش نشتی در کشت محصولات ردیفی توصیه نموده است که با نتایج تحقیق همخوانی دارد.

بررسی اثر متقابل سیستم آبیاری، فاصله کاشت و سطوح مختلف ازت نشان داد که بیشترین کارایی مصرف آب با آبیاری قطره ای، فاصله کاشت ۸ سانتی متر و مقدار ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت حاصل گردید و در یک گروه آماری مجزا قرار گرفته است که با نتایج مطالعه Sharmasarker (۲۰۰۱) مطابقت دارد.

پیشنهادها

با توجه به بحران کنونی آب و لزوم استفاده بهینه و پایدار از منابع آب موجود، در زراعت سیر استفاده از سیستم آبیاری قطره ای (تیپ) که باعث کاهش ۵۰ درصد در آب مصرفی و نیز افزایش ۹۶ درصد در کارایی مصرف آب می شود، توصیه می شود. همچنین سطح کودی ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت و فاصله کاشت ۸ سانتی متر که بالاترین عملکرد و کارایی مصرف آب را در روش آبیاری تیپ دارا می باشد، انتخاب و پیشنهاد می گردد.

پاورقی ها

- 1- Water Use Efficiency
- 2- Fertilization Use Efficiency
- 3- Tape
- 4- Split Split Plot

منابع مورد استفاده

- ۱- باغانی، ج. (۱۳۸۷) مقایسه اثرات تغییر روش آبیاری شیاری به قطره ای بر میزان و کارایی مصرف آب و عملکرد محصول در زراعت های ردیفی. مجله آبیاری و زهکشی. شماره ۲
- ۲- شاه محمدی، رضا، میرلطیفی، م و محمدی، ک. (۱۳۸۶) شبیه سازی هیدرولیکی لوله های فرعی (لتال ها) آبیاری بارانی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال یازدهم. شماره چهارم (الف). ۳۹-۵۲.
- ۳- قائمی، ع.، حسین آبادی، ز و سپاسخواه، ع. (۱۳۸۷) بررسی راندمان کاربرد آب در آبیاری معمولی و یک در میان نواری-قطره ای (Tape) و جویچه ای و تاثیر آن بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند. مجله علوم و صنایع کشاورزی (آب و خاک). ۲۲(۲): ۸۵-۹۴.
- ۴- قدمی فیروزآبادی، ع. و میرزایی، م. (۱۳۸۵) بررسی تاثیر آبیاری قطره ای (Tape) بر خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۷۱: ۶-۱۱
- ۵- مهدی زاده نراقی، ر.، ظفری، د.، زمانی زاده، ح و ارجمندیان، ر. (۱۳۸۶) شناسایی عوامل بیماری زای قارچی سیر در استان همدان. مجله پژوهش کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا. جلد ۷، شماره ۳: ۱۱-۲۹.

- 6- Cassel F. Sharmasarker, Miller. S.D. (2001) Assessment of drip and flood irrigation on water and fertilizer use sufficiencies for sugar beets. *Agricultural Water Management* 46:24-251.

آبیاری قطره ای و فاصله کاشت ۸ سانتی متر با بیشترین عملکرد (۱۴۵۵۴/۲) کیلوگرم در هکتار) در کلاس a و بقیه در کلاس های دیگر قرار گرفته اند (جدول ۴). همچنین، اثرات متقابل فاصله کاشت و سطوح ازت بر عملکرد نشان داد که فاصله کاشت ۸ سانتی متر و سطح کودی ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت با تولید محصول ۱۵۳۰۶/۳ کیلوگرم در هکتار، در کلاس a و بقیه در کلاس های مختلف قرار دارند بنابراین سطح کودی قابل توصیه برای زراعت سیر ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت با فاصله کاشت ۸ سانتی متر و آبیاری قطره ای می باشد (جدول ۵). همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که اثر سیستم آبیاری و فاصله کاشت بر کارایی مصرف آب به ترتیب در سطوح ۱/۵٪ و ۲/۵٪ معنی دار شده است (جدول ۲).

مقایسه میانگین اثرات متقابل سیستم آبیاری و فاصله کاشت بر عملکرد محصول و کارایی مصرف آب نشان داد که روش آبیاری تیپ و فاصله کاشت ۸ سانتی متر با کارایی مصرف آب ۵/۸۶ کیلوگرم در مترمکعب، دارای بیشترین مقدار کارایی مصرف آب (کلاس a) و بقیه تیمارها در کلاس های متفاوت قرار گرفته اند (جدول ۴).

مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف ازت بر کارایی مصرف آب در جدول ۶ آمده است. همانطور که ملاحظه می شود، سطح کودی ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت با میانگین ۴/۱ کیلوگرم در مترمکعب بیشترین کارایی مصرف آب را داشته و در کلاس a قرار گرفته است. مقایسه میانگین اثرات متقابل سیستم آبیاری، فاصله کاشت و سطوح مختلف ازت نشان داد که روش آبیاری تیپ با فاصله کاشت ۸ سانتی متر و سطح کودی ۶۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین کارایی مصرف آب و در کلاس a و مابقی تیمارها در کلاس های متفاوت قرار گرفته اند (جدول ۷).

بحث

نتایج تحقیق نشان داد که روش آبیاری بر عملکرد محصول تاثیر معنی داری نداشته و دو سیستم آبیاری تقریباً عملکرد یکسانی داشتند، سیستم آبیاری قطره ای نسبت به روش نشتی باعث کاهش ۵۰ درصدی در آب مصرفی و افزایش ۹۶ درصدی کارایی مصرف آب گردید. قدمی فیروزآبادی و میرزایی (۱۳۸۵) بیان داشتند که استفاده از آبیاری قطره ای باعث کاهش ۴۷ درصدی در آب مصرفی و افزایش ۷۲ درصدی در کارایی مصرف آب می شود. Pandey و همکاران (۱۹۹۳) با تحقیقی در گوجارات هندوستان گزارش نمودند روش آبیاری قطره ای در آبیاری بعضی محصولات نظیر سیر از آبیاری سطحی و بارانی بسیار مناسب تر است. لازم به ذکر است که تنش آبیاری از عوامل محیطی مهم می باشد که می تواند بر روی عملکرد، قطر سیرچه، وزن سیرچه تاثیر گذار باشد. اما در این تحقیق نیاز آبی گیاه در هر دو روش آبیاری به طور کامل برآورده شده است. پس بدیهی است که هیچکدام از این عوامل تحت تاثیر تیمار آبیاری قرار نگیرند. و اثر سیستم آبیاری بر عوامل مذکور از جمله عملکرد معنی دار نشده است، که با نتایج مطالعه Seno (۱۹۹۷) مطابقت دارد.

همچنین روش آبیاری قطره ای و فاصله کاشت ۸ سانتی متر در زراعت سیر بیشترین عملکرد و کارایی مصرف آب را داشته است. این نتیجه تأییدی بر یافته های پژوهشگانی است که نشان دادند، افزایش تراکم کاشت به طور معنی داری باعث افزایش عملکرد می شود، ولی اندازه پيازها متأثر از افزایش تراکم کوچکتر می شود. Jamroz و همکاران (۲۰۰۱) اثر فاصله

- loamy sand soils and Garlic yield. *J.Indian soci. Soil sci.*4:1,6-10
- 12- Pandey,u.,khanpara,V., (1995) *Micro irrigation for a changing world proceeding of the fifth International micro irrigation congress*, 2-6 April,464-469,3ref
- 13- Romojaro, F., Martinez M.C. Madrid and Pretil. M.T. (2007) *Preharvest factors influencing the quality and post-harvest preservation of products agarios*. www.horticom.com/pd/imagenes/65/906/65906.pdf. (Accessed: January 2007).
- 14- Seno, S. (1997) Effects of irrigation frequency and nitrogen rates on garlic (*Allium Saivuml.*) C.v.Roxo perola cacador.v *Cultura Agronomia*.6:1, 29-40.
- 15- Sharmasarker, F.C., (2001) Assessment of drip and flood irrigation on water and fertilizer use efficiency for sugar beets. *Agric. Water Management*. PP. 241-251.
- 7- Jamroz, M., Ishtiaq., M. Nisar., N. Niaz., M. Jamiher B. and Lqbal. J. (2001) Effect of Different Planting Dates and Spacing on Growth and Yield of Garlic Cv.*Bianco*.*online Journal of Biological Sciences* 1 (4) : 206-208
- 8- Flink, M., Pettersson R. and Andven. O. (1995)Growth dynamics of winter wheat in the field with daily fertilization and irrigation.*J.of Agr and crop Sci.* 174:4,239-252.
- 9- Gaviola, S and Lipinski. V. M. (2008) Effect of nitrogen fertilization on yield and color of red garlic cultivars. *Cien. Inv. Agr.* 35(1):57-64
- 10- Knox J. W and Weatherhead. E. K. (2005) The growth of trickle irrigation in England and Wales: data, regulation and water resource. *Irrig. And Drain.* 54.PP. 135-143
- 11- Malik, R., Kumar K. and Bhandari. A. (1994) Effect of urea application through drip irrigation system on nitrate distribution in

.....

Archive of SID