تأثیر سطوح مختلف رطوبت خاک در زمان آبیاری بر عملکرد و کارآیی مصرف آب خیار (*Cucumis sativus* L.) رقم یلدا در شرایط گلخانه

علیرضا شفائی[۱]، احمد کریمی[۲]، سید حسن طباطبائی[۳]، رحیم برزگر[۴]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهرکرد، ۲- استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، ۳- دانشیار گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد و ۴- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد
Email: Alirezashafaei90@gmail.com

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تاثیر سطوح مختلف رطوبت خاک در زمان آبیاری بر عملکرد و کارآیی مصرف آب خیار گلخانه‌ای در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۳ تکرار اجرا گردید. تیمارها بر اساس فاکتور کسر رطوبت ظرفیت زراعی در زمان آبیاری در ۶ سطح شامل تیمار شاهد صفر درصد کسر رطوبت FC (I)، تیمار ۱۰ درصد (I_1)، تیمار ۲۰ درصد (I_2)، تیمار ۳۰ درصد (I_3)، تیمار ۴۰ درصد (I_4) و تیمار ۴۵ درصد کسر رطوبت FC (I_5) بودند. در این تحقیق اعمال تنش رطوبتی با افزایش دور آبیاری اعمال شده است به طوری که وقتی رطوبت خاک به میزان هر یک از تیمارهای فوق می‌رسید، رطوبت تا حد ظرفیت زراعی افزایش داده می‌شد. شاخص‌های عملکرد شامل وزن و تعدادمیوه، وزن تر و خشک اندام هوایی، کارآیی مصرف آب مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج نشان داد که سطوح مختلف رطوبت خاک در زمان آبیاری بر عملکرد خیار در سطح ۱٪ اثر معنی‌داری داشت. بالاترین میزان کارآیی مصرف آب از تیمار I_1 به دست آمده در حالی که میزان عملکرد در این تیمار تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد با تیمار شاهد نداشت. بنابراین با توجه به نتایج این تحقیق، اعمال آبیاری در زمان ۱۰ درصد کسر رطوبت ظرفیت زراعی توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: خیارگلخانه‌ای، ظرفیت زراعی، عملکرد، کارآیی مصرف آب

مقدمه

مدیریت آبیاری به عنوان ابزاری مهم برای تولید بهینه محصولات درنقاط مختلف دنیا مورد توجه قرار گرفته است (سپاسخواه و همکاران،۱۳۸۵). ایجاد محیط‌های مناسب و کنترل شده در جهت کاهش تبخیر و تلفات آبی یکی از سیستم‌های مدیریتی در جهت مصرف بهینه آب می‌باشد (Harmanto et al., 2005). کشت گلخانه‌ای با کاهش تبخیر و افزایش رطوبت محیط همچنین کاهش تغییرات دمایی در طول دوره کشت سبب افزایش کیفیت و کمیت محصول بازای واحد آب مصرفی می‌شود. از مهمترین محصولات کشت شده در گلخانه خیار است که نیاز به ساعات آفتابی زیاد داشته و مصرف آب بالایی دارد و در مناطق خشک و نیمه خشک در گلخانه به خوبی رشد می‌کند. در کشت گلخانه‌ای به دلیل امکان استفاده از آبیاری تحت فشار و کنترل پارامترهای آب و هوایی مدیریت آبیاری به سادگی قابل اجرا می‌باشد. (Amer et al., 2009) نشان دادند خیار به شرایط آبیاری بسیار حساس است و با افزایش تنش رطوبتی، عملکرد خیار کاهش می‌یابد. (Mao et al., 2003) گزارش نمودند که خیار جزو گیاهان حساس به خشکی محسوب شده و کاهش مقدار رطوبت خاک باعث کاهش عملکرد آن می‌گردد. تنش‌های آبی سبب بروز تغییرات زیادی از قبیل کاهش سطح برگ، تعداد برگ‌ها و در نهایت سبب کاهش رشد گیاه و عملکرد آن می‌گردد. همچنین عملکرد میوه‌های خیار به طور قابل توجهی تحت تاثیر میزان آب آبیاری در تمام مراحل رشد می‌باشد. از سوی دیگر افزایش کارآیی مصرف آب در کشاورزی به جهت تامین آب به منظور مصارف کشاورزی، شهری، صنعتی و همچنین عملکرد اکوسیستم‌ها، امری بسیار مهم است (Jacobsen et al., 2012). کارآیی مصرف آب را معادل آب مورد نیاز برای تولید یک واحد محصول معرفی نموده‌اند (Howell., 2003). (حکیمی نیا و همکاران۱۳۹۲) گزارش نمودند که با

تنش آبی اعمال شده، میزان عملکرد پایین آمده و وزن خشک کاهش پیدا کرده است در نتیجه کارآیی مصرف آب هم کاهش پیدا کرد. (Amer et al., 2009)تیمارهای مختلف ۰/۶۴ET، ۰/۸۴ET و ۱/۰ET را بررسی کردند و نشان دادند خیار به شرایط کود و آب بسیار حساس است و با کاهش آب و کود عملکرد خیار نیز کاهش می‌یابد. (نادری و همکاران ۱۳۹۴) گزارش نمودند که با افزایش شدت تنش آبی در گیاه سیب زمینی کارآیی مصرف آب کاهش پیدا کرد.

بسیاری از محققان تنش‌های رطوبتی را بـر اسـاس درصـدی از رطوبت ظرفیت مزرعه‌ای اعمال نموده‌اند ولی شیوه بکار رفته در این تحقیق اعمال تنش بر اساس کسر درصدهای مختلف رطوبت ظرفیت زراعی در زمان آبیاری و در نتیجه افزایش دور آبیاری می‌باشد. لذا هدف از انجام این تحقیق، بررسی تاثیر سطوح مختلف رطوبت خاک در زمان آبیاری (بر اساس کسر رطوبت ظرفیت زراعی) بر عملکرد و کارآیی مصرف آب خیار گلخانه‌ای می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مرکز تحقیقات گلخانه‌ای دانشگاه آزاد اصفهان با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۴۴ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۵۱۷ متر از سطح دریا، در مساحت ۱۲۰ متر مربع انجام شد. اندازه گیری-های فیزیکی خاک قبل از شروع آزمایش، شامل تعیین نقطه FC و نقطه پژمردگی دائم (PWP) که توسط دستگاه صفحه فشار اندازه‌گیری گردید. همچنین بافت خاک به روش هیدرومتری و وزن مخصوص ظاهری خاک به روش نمونه گیری با سیلندر فلزی تعیین شد. برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک گلخانه (عمق ۰-۳۰ سانتی متر) محل اجرای آزمایش

K	P	N	OC	PWP	FC	SP	CEC	ρ_b	EC	pH	Texture
ppm		%					$Cmol.kg^{-1}$	$g.cm^{-3}$	$ds.m^{-1}$	_	
۵۱۸/۵	۱۸	۰/۱۶	۰/۶۸	۱۰/۱۱	۲۱/۵۳	۴۵	۱۶/۳۳	۱/۲۸	۲/۶۶	۷/۳۸	لومی رسی شنی

طرح آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۳ تکرار اجرا گردید. تیمارها بر اساس فاکتور کسر رطوبت از ظرفیت زراعی (Fc) در زمان آبیاری در ۶ سطح شامل تیمار شاهد صفر درصد کسر رطوبت FC (I)، تیمار۱۰ درصد کسر رطوبت (I_1)، تیمار ۲۰ درصد کسر رطوبت (I_2)، تیمار ۳۰ درصد کسر رطوبت (I_3)، تیمار ۴۰ درصد کسر رطوبت (I_4) و تیمار ۴۵ درصد کسر رطوبت FC (I_5) بودند. به منظور تعیین درصد رطوبت حجمی خاک در زمان آبیاری، لوله‌های دستگاه[1] TDR در هرتیمار تا عمق یک و نیم متری از سطح خاک نصب گردید تا با خاک تبادل حاصل کند. سیستم آبیاری به صورت قطره‌ای با دبی ۲/۵ لیتر در ساعت و هدایت الکتریکی و pH آب آبیاری به ترتیب برابر ۰/۳۱ dsm^{-1} و ۷/۸ بود. بذر خیار رقم یلدا ابتدا در سینی نشا حاوی پیت ماس کشت شد سپس نشاها بعد از گذشت ۱۴ روز، به زمین اصلی منتقل و در فواصل ۴۰ سانتی متر روی ردیف و ۷۰ سانتی متر بین ردیف کشت شد. عملیات انتقال نشا به زمین اصلی در فروردین ۱۳۹۵ انجام و دوره کشت به مدت ۱۴۰ روز به طول انجامید. حداقل و حداکثر دمای گلخانه محل آزمایش در طول شبانه روز بین ۱۸ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد کنترل گردید. به منظور استقرار یافتن گیاه، آبیاری در همه‌ی تیمارها تا رسیدن به نقطه FC انجام شد به این صورت که عمق ریشه در آبیاری‌های اولیه را معادل ۳۰ سانتی متر در نظر گرفته و توسط دستگاه TDR مدل (DIVINER 2000 SERIES II) درصد رطوبت حجمی آن اندازه گیری و تا رسیدن به FC آبیاری شد. حجم آب مورد نیاز برای هر بوته از رابطه (۱) (Hanks and Ashcroft., 1980) به دست آمد.

$$V_I = (\theta_{mFC} - \theta_{mi}) \times \rho_b \times D_{rz} \times A \qquad (۱)$$

[1]Time domain Reflectometer

که در آن V_I بیانگر حجم آب مورد نیاز برای هر بوته بر حسب (cm^3)، θ_{mi} درصد رطوبت وزنی خاک در عمق مورد نظر، θ_{mFC} درصد رطوبت وزنی در نقطه FC، ρ_b جرم مخصوص ظاهری خاک بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب، D_{rz} عمق ریشه گیاه بر حسب سانتی متر، و A سطحی به طول و عرض ۴۰ سانتی متر (۴۰ × ۴۰) می‌باشد. با در نظر گرفتن دبی قطره چکان‌ها، حجم آب به دست آمده برای هر بوته اعمال گردید. عمق توسعه ریشه نسبت به زمان در طول دوره رشد تعیین شده و ملاک عمل قرار گرفت. به این صورت که در کنار تکرارها، بوته‌های اضافی نیز کشت گردید و در هر ماه پس از آن‌که رطوبت خاک اطراف بوته به مقدار مناسب می‌رسید، بوته از خاک خارج شده و حداکثر عمق توسعه ریشه اندازه گیری می‌گردید. به طوری که عمق توسعه ریشه در زمان ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ روزگی به ترتیب معادل ۴۰، ۵۰ و ۶۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. پس از گذشت ۲۰ روز از انتقال نشاء به زمین اصلی و استقرار گیاه، تیمارهای رطوبت خاک در زمان آبیاری، اعمال گشت. به منظور تعیین عملکرد محصول، میوه برداشت شده در هر تکرار از هر تیمار توزین شد. برداشت میوه زمانی انجام گرفت که طول میوه به ۱۳ تا ۱۵ سانتی متر می‌رسید. پس از اتمام فصل رشد، قسمت هوایی گیاه قطع و وزن تر و خشک اندام هوایی اندازه‌گیری شد. وزن خشک اندام هوایی از طریق قرار دادن در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت و توزین آن به دست آمد.

به منظور ارزیابی کارآیی مصرف آب از رابطه (۲) استفاده گردید:

$$WUE=\frac{Yeild}{w} \qquad (۲)$$

که در آن WUE کارآیی مصرف آب بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب ، Yeild مقدار محصول برداشت شده بر حسب کیلوگرم بر هکتار و W آب مصرفی بر حسب متر مکعب بر هکتار می‌باشد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌های اندازه‌گیری شده توسط نرم افزارSPSS ver 16 انجام شد و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون توکی در سطح یک درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس متغیرهای تعداد میوه، وزن میوه، و وزن تر و خشک اندام هوایی در جدول (۲) نشان داده شده است.

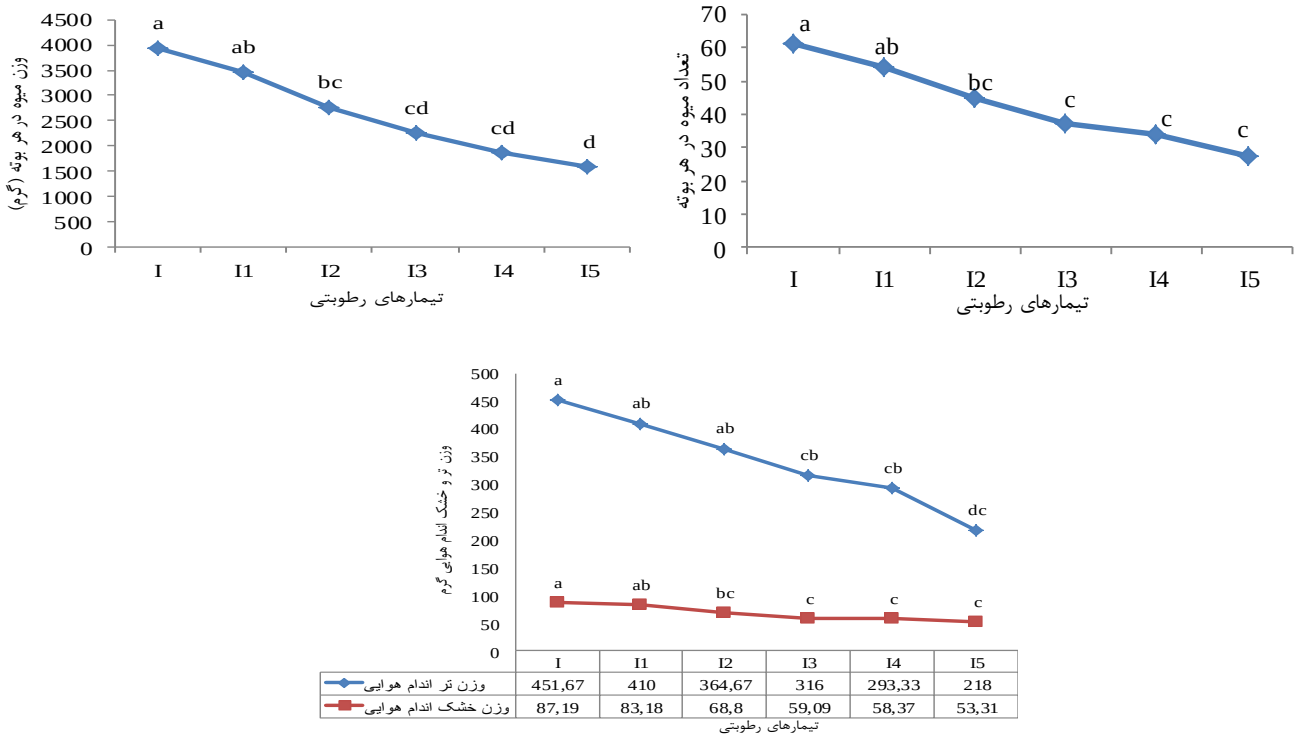
جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس (M.S) اجزا عملکرد خیار

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد میوه	وزن میوه	وزن تر اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی
تیمار	۵	۴۸۹/۱۵**	۲۴۹۷۴۲۴/۸**	۲۱۳۵۰/۷۲**	۵۹۱/۸۵**
خطا	۱۰	۲۳/۶۲	۷۲۲۱۲/۳۶	۱۳۲۳/۳۸	۲۴/۶۰
ضریب تغییرات	_	۵۱/۱۷	۵۹/۸۱	۴۲/۶۷	۳۵/۶۰

** بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها ($p<0/01$) در تعداد میوه و وزن میوه مشاهده شد جدول (۲). به طوری که حداکثر تعداد میوه و وزن میوه مربوط به تیمار I و حداقل آن مربوط به تیمار I_5 بوده است شکل (۱). نتایج ارائه شده در شکل (۱) نشان می‌دهد که هر چه میزان رطوبت خاک در زمان آبیاری بیشتر باشد، مقدار عملکرد افزایش می‌یابد به طوری‌که تیمارهای I_1، I_2، I_3، I_4 و I_5 به ترتیب ۱۲/۰۳، ۲۹/۵۱، ۴۲/۴۰، ۵۲/۳۸ و ۵۹/۴۸ درصد نسبت به تیمار I کاهش عملکرد نشان می‌دهد. (Amer and et al., 2009 ،Wang and et al., 2007) نیز گزارش نمودند که با افزایش میزان رطوبت خاک، عملکرد افزایش یافته است. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر سطوح مختلف رطوبت در زمان آبیاری بر وزن تر و وزن خشک اندام هوایی در سطح یک درصد معنی دار است. مقایسه میانگین بین تیمارها نشان می‌دهد که بالاترین

میزان وزن تر و خشک اندام هوایی مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن مربوط به تیمار I_5 بوده است شکل (۱). نتایج به دست آمده برای این شاخص با نتایج به دست آمده از (مطالعه رجائی و همکاران، ۱۳۹۴) مطابقت داشت.



شکل ۱- اثر سطوح مختلف رطوبت خاک در زمان آبیاری بر عملکرد خیار

نام هر نقطه که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی‌داربر اساس آزمون Tukey در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد

کارآیی مصرف آب

نتایج تجزیه واریانس جدول(۳)، نشان می‌دهد که اثر سطوح مختلف رطوبت خاک در زمان آبیاری بر کارآیی مصرف آب در سطح یک درصد معنی دار می‌باشد به طوری که بیشترین کارآیی مصرف آب (۲۸/۵) مربوط به تیمار I_1 و کم‌ترین آن (۱۵/۱) مربوط به تیمار I_5 بوده است.

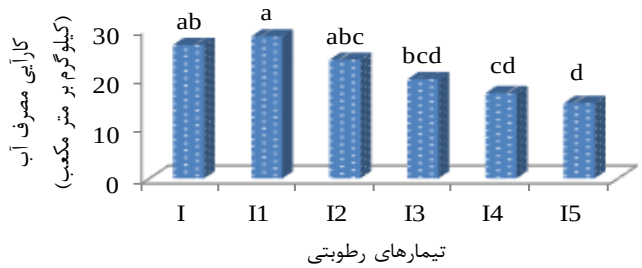
جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس (M.S) کارآیی مصرف آب

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
		کارآیی مصرف آب
تیمار	۵	۸۶/۵۷**
خطا	۱۰	۴/۸۸
ضریب تغییرات	-	۴۲/۴۸

** بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

نتایج ارائه شده در شکل (۲) ، اختلاف معنی داری در سطح یک درصد بین تیمار I_1 با سایر تیمارها نشان داد. با توجه به نتایج جدول (۴) تیمارI_1 با کاهش ۲۰ درصدی آب مصرفی نسبت به تیمار شاهد، بالاترین میزان کارآیی مصرف آب را به خود اختصاص داده است. عملکرد بالا در اثر آب کافی به این دلیل می‌باشد که ریشه گیاه همیشه مرطوب بوده و عناصر بیشتر در

دسترس گیاه قرار می‌گیرند. علاوه بر این با افزایش سطح برگ ، فتوسنتز هم بیشتر شده و مواد کربوهیدراتی زیادی ساخته می‌شودکه باعث افزایش عملکرد و کارآیی مصرف آب می‌گردد (El-Haris and Abdel-Razek., 1997). نتایج به دست آمده از این تحقیق با نتایج سایر مطالعات(Buttaro et al.,2014 ، Abdulazid., 2002، حکیمی نیا و همکاران ۱۳۹۲) هم‌خوانی دارد.



شکل ۲- اثر سطوح مختلف رطوبت خاک در زمان آبیاری بر کارآیی مصرف آب

نام هر ستون که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی‌داربر اساس آزمون Tukey در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد

جدول ۴- میزان عملکرد، آب مصرفی و کارآیی مصرف آب در تیمارهای مختلف آبیاری

ویژگی	I	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5
عملکرد محصول (کیلوگرم بر هکتار)	۱۴۰۰۰۰	۱۲۳۲۰۰	۹۸۷۰۰	۸۰۶۰۰	۶۶۶۸۰	۵۶۷۵۰
حجم آب مصرفی (مترمکعب بر هکتار)	۵۲۱۴	۴۳۲۱/۴	۴۱۴۲/۹	۴۰۳۵/۷	۳۸۹۲	۳۷۵۰
کارآیی مصرف آب (کیلوگرم بر مترمکعب)	۲۶/۸	۲۸/۵	۲۳/۸	۱۹/۹	۱۷/۱	۱۵/۱

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد، سطوح مختلف رطوبت خاک در زمان آبیاری، تأثیر معنی‌داری بر عملکرد و اجزا عملکرد خیار گلخانه‌ای داشت. به طوری که با افزایش میزان رطوبت خاک در زمان آبیاری، تعداد میوه، وزن میوه، وزن تر و خشک اندام هوایی افزایش یافت که حداکثر شاخص‌های مذکور مربوط به تیمار شاهد (I) و حداقل آن مربوط به تیمار I_5 می‌باشد. بیشترین میزان کارآیی مصرف آب مربوط به تیمار ۱۰ درصد کسر رطوبت ظرفیت زراعی و کمترین آن مربوط به تیمار ۴۵ درصد کسر رطوبت ظرفیت زراعی می‌باشد. تیمار I_1 با کاهش ۲۰ درصدی آب مصرفی نسبت به تیمار شاهد، بالاترین میزان کارآیی مصرف آب را به خود اختصاص داده است. نظر به اینکه بالاترین میزان عملکرد مربوط به تیمار شاهد است ولی تفاوت معنی‌داری در سطح پنج درصد با تیمار ۱۰ درصد کسر رطوبت ظرفیت زراعی نداشت. بنابراین با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان مدیریت آبیاری با ۱۰ درصد کسر رطوبت ظرفیت زراعی را به عنوان مدیریت مناسب برای خیار گلخانه‌ای پیشنهاد نمود.

منابع

حکیمی‌نیا، ع. بلند نظر، ص. و طباطبایی، س.ج. ۱۳۹۲. اثر آبیاری محدود در مراحل مختلف رشد بر صفات رویشی، عملکرد و کارآیی مصرف آب پیاز خوراکی. نشریه دانش کشاورزی، جلد ۲۳، صفحات ۱۱ تا۲۶.

رجائی، م. عطارزاده، م. موسوی، س.ح. و عطارزاده، م. ۱۳۹۴. استفاده از کمپوست شیرین‌بیان (*Glycyrrhiza glabra*) درکاهش اثر تنش کم‌آبی در خیار گلخانه‌ای. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، جلد ۲۵، صفحات ۷۹ تا ۹۰.

سپاسخواه، ع. ر. توکلی، ع. و موسوی، ف. ۱۳۸۵. اصول و کاربرد سطوح مختلف رطوبت خاک در زمان آبیاری. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.

نادری، م. شایان‌نژاد، م. و حیدری، س. حقیقتی، ب. ۱۳۹۴. تأثیر سطوح مختلف رطوبت خاک در زمان آبیاری بر خواص کمی و کیفی سیب زمینی در شهرکرد و تعیین عمق آب مصرفی بهینه آن. نشریه آب و خاک. جلد ۳۰، صفحات ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۱.

Abdulazid R., 2002. Effect of irrigation regimes on growth and yield of onion (*Allium cepa* L.). Agricultural Science, 15: 1-11.

Amer K.H., Midan S.A., and Hatfeld J.L. 2009. Effect of deficit irrigation and fertilization on cucumber.Agronomy Journal,101: 1556-1564.

Buttaro D., Santamaria P., Signore A., Cantorea V., Boaria F., Montesano F., and Angelo P. 2014. Irrigation management of greenhouse tomato and cucumber Using tensiometer effects on yield, quality and water use. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 4:440 – 444.

El-Haris M.K, Abdel-Razek A.H. 1997. Effect of water quantity on onion yield under sprinkler irrigation. Journal Agriculture Research, 42: 127-135.

Hanks R.J., Ashcroft G.L. 1980. Applied soil physics. Springer-Verlag, New York.

Harmanto VM., Salokhe M.S., and Babel H.J. 2005. Water requirement of drip irrigated tomatoes grown in greenhouse in tropical environment. Agricultural Water Management, 71: 225-242.

Howell T.A. 2003. Irrigation efficiency. In: Stewart B.A. Howell T.A. (Eds.) Ency-clopedia of Water Science. Marcel Dekker. New York.

Jacobsen S.E., Jensen C.R., and Liu F. 2012. Improving crop production in the arid Mediterranean climate. Field Crops Research, 128:34–47.

Mao X., Liu M., Wang X., Liu C., Hou Z., and Shi J. 2003. Effects of deficit irrigation on yield and water use of greenhouse Grown cucumber in the North China Plain. Agricultural Water Management, 61:219–228.

Wang X., Li D., and Zahang X. 2007. Relationship between irrigation amount and yield of cucumber in Solor greenhouse. China Vegetables Journal, 1:1-6.

Different soil moisture levels effects in time of irrigation on yield and Water Use Efficiency of cucumber (*Cucumis sativus* L. Yalda) in Greenhouse condition

A. Shafaei[1], A. Karimi[2], S. H. Tabatabaei[3], R. Barzegar[4]
[1]MSc student, Department of soil Science, University of Shahrekord
[2]Assistant professor, Department of soil Science, University of Shahrekord
[3]Associate professor, Department of Water Engineering, University of Shahrekord
[4]Assistant professor, Department of Horticultural Science, University of Shahrekord

Abstract

This study In order to investigate the effects of different soil moisture levels in time of irrigation on yield, and Water Use Efficiency of Green house cucumber, an experiment was performed in randomized complete design with employing of 6 treatments and 3 replications. Treatments on the basis of FC depleting percent in time of irrigation in 6 levels included, control, zero deductible moisture FC(I), treatment of 10% (I_1), treatment of 20% (I_2), treatment of 30% (I_3), treatment of 40% (I_4) and treatmen of 45% moisture deficits FC (I_5),respectively. Growth indexes included fruit weight, fruit number, fresh and dry of shoot weight and water use efficiency that were measured. The results showed that the effect of different soil moisture levels in time of irrigation was significant ($p<0.01$) on yield Cucumber. Maximum water use efficiency was recorded in I_1 while the performance of the treatment had no significant difference with control treatment. According to the results, Apply irrigation at 10% of field capacity moisture deficit has been more effective in efficiency of water consumption and recommended.

Key words: Green house cucumber, Fild capacity, Yeild, Water use efficiency