

تعیین آب مصرفی خیار گلخانه‌ای تحت روش‌های آبیاری میکرو (قطره‌ای، تیپ و تیپ
زیر سطحی)

عباس ملایی و حمید ریاحی^۱

چکیده

درباره‌های توسعه کشاورزی کشور افزایش تولید محصولات مورد توجه سیاستگذاران، محققان و کارشناسان می‌باشد. یکی از راهکارهای افزایش تولید، کشت محصولات گلخانه‌ای در محیط‌های تحت کنترل (گلخانه‌ها) است که با رعایت شرایط استاندارد می‌توان افزایش تولید بسیار چشمگیری را داشت. در این تحقیق در سال ۱۳۸۳ نیاز آبی خیار گلخانه‌ای در طرحی به صورت اسپلینت پلات (کرتهای خرد شده) و در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در گلخانه بررسی شد. سه روش آبیاری میکرو (قطره‌ای، تیپ سطحی و تیپ زیر سطحی) در کرت‌های اصلی و سه عمق آب آبیاری بر مبنای ۲۰٪، ۴۰٪، ۶۰٪ تبخیر از سطح تشت کلاس A در کرت‌های فرعی پیاده شد، مقدار آب مصرفی به هر یک از تیمارها بر اساس محاسبه و با استفاده از کنتور حجمی در اختیار گیاه قرار داده شد، تیمار روش آبیاری تیپ سطحی با عمق آب مصرفی ۴۰٪ تبخیر از سطح طشتک مناسب‌ترین روش و میزان آب مصرفی در آبیاری خیار گلخانه‌ای از لحاظ میزان مصرف آب با توجه به عملکرد محصول بود. بررسی آماری نتایج نشان داد اثر روش آبیاری بر عملکرد محصول در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. همچنین تاثیر میزان آب مصرفی بر روی عملکرد در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد. با استفاده از پارامترهای هواشناسی استان و بر اساس روش پنمن مونتیت میزان آب مصرفی برای خیار گلخانه‌ای در حدود ۵۶۰۰ متر مکعب در هکتار برآورد گردید که در مقایسه با آب مصرفی در این تحقیق (۵۱۰۸) متر مکعب حدود ۹ درصد بیشتر است

کلمات کلیدی: خیار گلخانه‌ای، آبیاری میکرو، نیاز آبی، روش پنمن مانتیت

مقدمه

امروزه رشد روزافزون جمعیت و نیاز به تولید بیشتر محصولات کشاورزی به صورت پایدار، ضرورت استفاده بهینه از منابع تولید را آشکار نموده است. یکی از منابع مهم در تولید محصولات کشاورزی آب می‌باشد، در شیوه‌های کشت در محیط باز، معمولاً آبیاری به روش سنتی (غرقابی) انجام می‌شود. در این روش بدلیل اینکه تمام

^۱ - به ترتیب عضو هیات علمی و کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان

سطح خاک خیس می‌گردد تلفات آب زیاد می‌باشد، مقدار قابل ملاحظه‌ای از این میزان تلفات در اثر تبخیر از سطح خاک یا نفوذ عمقی می‌باشد و گارائی مصرف آب پائین است با این شیوه کشت، در بعضی از فصول سال بدلیل اینکه دما افت نموده، شرایط لازم جهت روئیدن و رشد و نمو محصولات کشاورزی از بین می‌رود، و آب موجود، بدون استفاده هدر می‌رود و کمبود تولید، باعث افزایش قیمت بعضی از محصولات کشاورزی در این فصل شده، کشت در محیط کنترل شده می‌تواند این مشکل را تا حدودی حل نماید، علاوه بر این چون محیط کاملاً قابل کنترل می‌باشد، می‌توان با مصرف آب کمتر، تولید در واحد سطح را افزایش داد که این افزایش در تولید گاه به چندین برابر کشت در مزرعه می‌باشد گرچه تولید محصولات کشاورزی در محیط کنترل شده دارای هزینه اولیه بیشتری نسبت به سایر روشها است. اما چنانچه شرایط استاندارد تولید رعایت و بازاریابی مناسب انجام شود، علاوه بر جبران هزینه‌های کاری، تولید این نوع کشت می‌تواند نسبت به کشت در مزرعه اقتصادی‌تر باشد، همچنین در گلخانه، شرایط لازم برای کنترل آفات و بیماری‌ها به روشهای بیولوژیکی و مکانیکی وجود و می‌توان استفاده از سموم شیمیایی که برای بشر خطرناک است کاهش داد و محصولات ارگانیک با حداقل استفاده از کود و سموم شیمیایی تولید نمود که علاوه بر مرغوبیت تولید در سلامت جامعه موثر است با توجه به توسعه کشت‌های گلخانه‌ای تحقیقات متعددی در زمینه‌های روش آبیاری و میزان آب مصرفی انجام شده است.

چارتز اولاکیس و میکلاکس (۱۹۹۰) اثر سیستم‌های مختلف آبیاری شیاری، قطره‌ای، کوزه‌ای و لوله‌های پلاستیکی متخلخل را بر روی خیار گلخانه‌ای بررسی نمودند. میزان آب مصرفی در طول سه و نیم ماه به ترتیب ۳۶۶، ۵۰۷، ۳۴۲ و ۲۹۲ میلی‌متر در هکتار گزارش شده است (۱). کامورا و همکاران (۱۹۹۰) نیاز آبی خیار گلخانه‌ای را با دو روش آبیاری قطره‌ای و لوله‌ای سوراخ‌دار مورد ارزیابی قرار دادند. در تحقیق آنها آب مصرفی در خیار ۱/۵ - ۲/۸ میلی‌متر در روزو تقریباً برابر با میزان تبخیر بود (۲). الیادس (۱۹۹۸) در یک تحقیق اثر سیستم آبیاری قطره‌ای را بر عملکرد خیار گلخانه‌ای مورد بررسی قرار داد. متوسط تبخیر و تعرق گیاه در ماه نوامبر ۰/۲ تبخیر از سطح تشت و در ماه مه ۱/۱ تبخیر از سطح تشت مستقر در گلخانه و متوسط میزان آب مصرفی برابر ۰/۷ تبخیر از تشت به میزان ۵۰۴۰ مترمکعب در هکتار بود (۳). الیس و همکاران (۱۹۸۹) برنامه آبیاری خیار را در طی سال‌های ۱۹۸۶ - ۱۹۸۳ مورد مطالعه قرار دادند. در سال اول، زمان آبیاری با استفاده از تانسومتر و مقدار آب براساس استاندارد وزارت کشاورزی ایالات متحده امریکا (USDA) تعیین شدند. نتایج نشان داد با برنامه آبیاری اعمال شد هیچ نوع تنش آبی به گیاه وارد نشده است. لذا در سال‌های بعد حجم آبیاری که بر اساس استاندارد (USDA) تعیین می‌گردید به صورت درصدهایی از آب قابل استفاده به گیاه مورد مطالعه عرضه شد. بعد از چهار سال بررسی، نتایج نشان داد بهترین ترکیب افزایش عملکرد، کارایی مصرف آب و حداقل تعداد آبیاری، زمانی حاصل می‌شود که آبیاری در موقع تخلیه ۴۰ درصد آب قابل استفاده انجام شود و در این فاصله زمانی فقط ۷۰ درصد آب محاسبه شده به گیاه داده شود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق سه روش آبیاری میکرو (قطره‌ای، تیپ سطحی و زیر سطحی) برای تعیین نیاز آبی خیار گلخانه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. برای هر یک از روش‌های مذکور سه ردیف خیار گلخانه‌ای کاشته شد، طول هر ردیف

کاشت ۱۰ متر، فواصل کاشت روی و بین خطوط کشت ۴۰ سانتی‌متر و فواصل بین ردیف‌ها ۹۰ سانتی‌متر بود، آزمایش بصورت اسپلیت پلات در قالب بلوک کامل تصادفی با سه تکرار (در مجموع ۲۷ پلات) اجرا شد. روی هر خط کشت ۲۵ عدد نشاء خیار مستقر شد به این ترتیب که ابتدا بذره‌های خیار در ظروف پلاستیکی در خزانه کاشته شدند و بعد از ۳ تا ۵ برگی شدن به گلخانه منتقل شدند. سیستم آبیاری میکرو قبل از نشاءکاری در فضای گلخانه اجرا شد. نیاز آبی گیاه با توجه به شرایط طرح محاسبه و از طریق کنتورهای حجمی در اختیار گیاه قرار گرفت گلخانه ایجاد شده است سیستم‌های آبیاری میکرو در روی ردیف‌ها اجرا گردید در روش آبیاری قطره‌ای از لاترال‌های ۱۶ میلی‌متری پلی اتیلن استفاده شد و فواصل بین قطره چکانها ۸۰ سانتی در نظر گرفته شد شکل شماره ۱ همچنین قطره چکان میکرو فلاور امریکایی با دبی ۴ لیتر در ساعت بر روی خط استفاده شد، در روش آبیاری تیپ از نوارهای تی تیپ که فواصل روزنه‌ها ۳۰ سانتی‌متر از همدیگر بود به دو طریق تیپ روی سطحی و زیرسطحی استفاده شد شکل شماره ۳ و ۴، کشت روی ردیف‌ها بصورت زیگززاگ انجام شد در زمینه تهیه خاک بستر، مخلوطی از خاک رس و ماسه بادی همراه با کود حیوانی در نظر گرفته شد. برای مبارزه با تخم و لارو حشرات مضر در خاک عملیات گازدهی و ضدعفونی خاک انجام گردید، برای تامین حرارت مورد نیاز از یکدستگاه گرمایش مشعل دارگازوئیلی در گلخانه استفاده گردید. همچنین از یک سیستم لوله شکل مستقر در وسط گلخانه که از قسمت بالا به پایین حرارت را پخش می‌نمود و در زیر سقف قرار گرفته بود استفاده شد در زیر لوله و تونل پخش حرارت سوراخ‌ها با توجه از فاصله گرفتن از منبع گرما گشادتر شده بطوری که حرارت بطور یکنواخت در تمام سطح گلخانه پخش گردد، کلیه عوامل به‌زراعی از قبیل هرس برگ، مبارزه با علف‌های هرز، کوددهی و غیره با توجه به نیاز گیاه در کلیه تیمارها به صورت یکسان انجام شد.



شکل ۱: آبیاری به روش قطره‌ای در گلخانه محل آزمایش

پس از سبز شدن بذرها تیمارهای آبیاری در سه سطح میزان آب که براساس تبخیر از سطح طشتک کلاس A برای ۲۰٪، ۴۰٪، ۶۰ اعمال گردید. کوددهی با توجه به نتایج تجزیه خاک در آزمایشگاه در هر یک از روشهای مذکور به طور یکسان به دو روش کود آبیاری و محلول پاشی انجام می‌شد، با توجه به اینکه خیار گلخانه‌ای به

مصرف کود حساس می‌باشد و عملکرد آن تحت تاثیر کوددهی مناسب و به موقع می‌باشد، در هر زمان مورد نیاز از کودهای میکرو و ماکرو استفاده شد، در طول دوره رشد فقط یکبار سمپاشی جهت از بین بردن مگس جالیز بدلیل هجوم از محیط باز که همزمان دارای کشت خیار بود، انجام شد، محصول پس از میوه‌دهی هر سه روز یکبار چیده شده و در هر یک از تیمارها میزان محصول اندازه‌گیری و یادداشت گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های خام با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها روش آزمون چند دامنه ای دانکن انجام گرفت.



شکل ۲: آبیاری به روش تیپ زیر سطحی در گلخانه محل آزمایش



شکل ۳: آبیاری به روش تیپ سطحی در گلخانه محل آزمایش

بحث و نتیجه‌گیری

روش آبیاری اثر معنی‌داری بر عملکرد محصول داشته است. بطوریکه روش آبیاری تیپ سطحی با عملکرد ۱۹۶/۸ تن در هکتار برتر از دو روش آبیاری دیگر بوده است. اما بین روش آبیاری قطره‌ای و روش تیپ زیرسطحی تفاوت معنی‌داری از لحاظ آماری در سطح ۱ درصد وجود ندارد. در روش آبیاری قطره‌ای آبیاری براساس ۲۰ درصد تبخیر از تشت آب مصرفی تقریباً یک سوم تیمار آبیاری براساس ۶۰ درصد تبخیر از تشت می‌باشد ولی عملکرد محصول

اولین کارگاه فنی ارتقاء کارایی مصرف آب با کشت محصولات گلخانه‌ای

این تیمار بسیار پایین می‌باشد (۸۴/۰۷ تن در هکتار) نسبت به عملکرد ۱۹۵/۳ تن در هکتار در تیمار ۶۰ درصد تبخیر از سطح طشتک قابل توصیه نمی‌باشد. ولی در شرایطی که با کمبود شدید منابع آب مواجه باشیم و یا قیمت هر مترمکعب آب مصرفی بالا باشد (بایستی نسبت به قیمت محصول مقایسه شود) می‌توان در شرایط خاص آب آبیاری براساس این تیمار را با توجه مسائل اقتصادی و قیمت بازار خیار سبز توصیه نمود. چرا که با یک سوم کاهش مصرف آب عملکرد در حدود ۵۰ درصد کاهش نشان می‌دهد. اثر عمق آبیاری بر عملکرد محصول نیز معنی‌دار گردید. بطوریکه بیشترین محصول در میزان آب بر اساس ۶۰ درصد تبخیر ازشت حاصل گردید. اثر متقابل تیمارها نیز بر عملکرد محصول در سطح ۱ درصد معنی‌دار گردید. جدول شماره ۳- بطوریکه در تیمار آبیاری براساس ۲۰ درصد تبخیر از طشتک کلاس کمترین حجم آب مصرفی را به مقدار ۲۵۵۵/۵ مترمکعب در هکتار داشته است و بیشترین حجم آب مصرفی نیز با ۷۶۶۶ مترمکعب تیمار ۶۰ درصد تبخیر از طشتک بود. اثر روش آبیاری نیز بر عمق آب آبیاری معنی‌دار گردید.

جدول ۱: میانگین عملکرد محصول و آب مصرفی در هر یک از تیمارها برای دو سال اجرا

روش آبیاری	میزان آب آبیاری (براساس تبخیر از طشتک کلاس A)	عملکرد محصول (تن در هکتار)	حجم آب مصرفی (مترمکعب در هکتار)
قطره‌ای	۲۰ درصد	۸۳/۹	۲۵۵۵/۵
قطره‌ای	۴۰ درصد	۱۹۱/۸۳	۵۱۱۱
قطره‌ای	۶۰ درصد	۱۹۵	۷۶۶۶
تیپ سطحی	۲۰ درصد	۱۱۶/۲	۲۵۵۷
تیپ سطحی	۴۰ درصد	۱۹۷	۵۱۱۳
تیپ سطحی	۶۰ درصد	۲۰۶/۲۵	۷۶۶۶
تیپ زیر سطحی	۲۰ درصد	۹۶/۱۷	۲۵۵۶
تیپ زیر سطحی	۴۰ درصد	۱۶۷/۵	۵۱۱۲
تیپ زیر سطحی	۶۰ درصد	۱۸۱/۶۷	۷۶۶۷/۵

جدول ۲: تجزیه واریانس مرکب عملکرد و حجم آب مصرفی

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد
سال (L)	۱	۷۸n.s
روش آبیاری (A)	۲	۲۸۹۶/۶۳۴**
خطا (A)	۴	۶۰/۰۹۳
عمق آب مصرفی (B)	۲	۵۰۰۲۰/۰۱۱**
B×A	۴	۵۳۸/۳۶۱**
خطا (ab)	۱۲	۳۴/۹۹۵

** اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد n.s: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

پیشنهادات

- ۱- در شرایط آزمایش مناسب‌ترین تیمار ۴۰ درصد تبخیر از تشتک با روش آبیاری تیپ سطحی است. لذا به منظور استفاده بهینه و مطلوب از آب این تیمار به کشاورزان قابل پیشنهاد است.
- ۲- از آنجایی که بین روش‌های آبیاری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، استفاده از روش آبیاری تیپ سطحی به دلیل مزایای آن نظیر توزیع یکنواخت رطوبت در پروفیل خاک یا ناحیه توسعه ریشه گیاه در داخل خاک، کاهش مشکلات ناشی از پاره شدگی در زیر سطح خاک و کاهش خسارات وارده به گیاه در موقع رفع عیب و قابلیت اجرایی بودن آسان روش آبیاری تیپ سطحی، جهت استفاده بهره‌برداران توصیه می‌شود.
- ۳- در روش آبیاری قطره‌ای مشاهده گردید که پس از مدتی گرفتگی در قطره چکانها باعث کاهش آبدهی و مسدود شدن تعدادی از قطره چکانها شد که بدلیل شوری آب آبیاری است و برای جلوگیری از این عمل بایستی اسید شوئی انجام شود چنانچه این مشکل برطرف گردد می‌تواند کارائی خوبی در گلخانه داشته باشد
- ۴- از آنجا که در روش تیپ زیرسطحی شرایط برای رشد مطلوب نامناسب می‌شود، بنابراین روش تیپ زیر سطحی چندان مناسب بنظر نمی‌رسد
- ۵- مناسبترین روش آبیاری میکرو در گلخانه روش تیپ سطحی می‌باشد که علاوه بر عملکرد خوب محصول در این روش مشکلات ناشی از پاره‌شدن لوله و همچنین تجمع ریشه برطرف شده از طرفی چنانچه مشکلی در خط مسیر پیش آید براحتی می‌توان نوار تیپ را از اتصال فرعی جدا نموده و از نوار جدیدی دیگر استفاده نمود.

منابع

- ۱- عالمزاده، محمدحسین. ۱۳۷۱. طراحی سیستمهای آبیاری انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- علیزاده، امین. ۱۳۷۶. آبیاری قطره‌ای انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۳- طباطبایی، محمد. ۱۳۶۵. گیاهشناسی کاربردی برای کشاورزی و منابع طبیعی جلد اول
- 4- Chartzoulakis and N. Mickelakis. 1990. Effects of different irrigation systems on growth and yield of greenhouse cucumber.
- 5- Komoura- M, A- K arimata, A. Mizuta, T. Takasu and A. Yonegasd. 1990. fundamental studies on the water irrigation method, water requirement and effect of irrigation for greenhouse cucumber. Journal of agricultural.
- 6- Elides. 1998. Irrigation of greenhouse growth cucumber. Journal of horticultural science 63: 2, 235 – 239, 14 ref
- 7- Elies, J. E., G. Kruse and A. E. Mcsay. 1989. Scheduling irrigation for cucumber. Hort science HJHSAR, 24 (3): pp. 448 – 452.