

بررسی اثر خاکپوشه پلاستیکی و سطوح مختلف آب آبیاری بر عملکرد کمی و کیفی خربزه در آبیاری قطره‌ای سطحی و زیرسطحی

جواد باغانی^{۱*}، حسین دهقانی سانج^۲، سید حسین صدر قاینی^۳

چکیده

به منظور بررسی اثرات خاکپوشه پلاستیکی و سطوح مختلف آب در دو روش آبیاری بر کارایی مصرف آب، عملکرد کمی و کیفی خربزه رقم قصری، آزمایشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی طوق (مشهد) طی دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ اجرا شد. طرح بصورت اسپیلیت اسپیلیت پلات در قالب بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتور اصلی طرح شامل مقادیر آب در سه سطح ($A_1=100$ ، $A_2=80$ و $A_3=60$ درصد مقدار آب مورد نیاز) در پلات اصلی، روش آبیاری در دو سطح (آبیاری قطره‌ای سطحی و زیر سطحی) در پلات فرعی و خاکپوشه در دو سطح (پلاستیک تیره و خاک لخت) در پلات فرعی قرار داشت. تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد، در سال اول میانگین عملکرد تیمار آبیاری A_2 نسبت A_1 و A_3 نسبت A_2 به ترتیب ۱۰ و ۱۶ درصد و در سال دوم به ترتیب ۱۳ و ۳۲ درصد کاهش یافت. تعداد میوه در تیمارهای آبیاری قطره‌ای سطحی، زیرسطحی، با و بدون خاکپوشه پلاستیکی تفاوت معنی داری نداشتند و با کاهش مقدار آب، میانگین کارایی مصرف آب آبیاری افزایش یافت. در مجموع تیمار آبیاری زیر سطحی با خاکپوشه پلاستیکی با ۸۰٪ سطح تامین آب آبیاری، از نظر اقتصادی با نرخ بازده ۳۵۰ درصد، برتر از سایر تیمارها بود.

واژه‌های کلیدی: خاکپوشه پلاستیکی، آبیاری قطره‌ای، سطحی، زیرسطحی، خربزه

مقدمه

خاکپوشه عبارت از هر ماده طبیعی یا مصنوعی است که با اهداف مختلف و پوشاندن سطح خاک باغات، فضای سبز و مزارع کشاورزی استفاده می‌شود. خاک پوش‌های پلاستیکی به دلیل ارزانی و در دسترس بودن، در ایران و دنیا در سطح وسیع مصرف می‌شود. شاید هیچ فناوری تاکنون به اندازه کاربرد پلاستیک در کشاورزی، مسیر سبزی کاری را در جهان متحول نکرده است (Waittwer., 1993). بانک جهانی در گزارشی اعلام کرده است که در کشور چین از سال ۱۹۷۹ تا سال ۱۹۸۹ سطح زیر پوشش پلاستیک در کشاورزی، از ۴۴ هکتار به ۲۸۶۷۰۰۰ هکتار رسیده است (Jensen and Maltter., 1994). برای بهره‌وری بیشتر از آب، راهکارهای زیاد و شناخته شده‌ای در دنیا وجود دارد و یکی از این راهکارها استفاده از آبیاری‌های تحت فشار و بالاخص آبیاری‌های موضعی می‌باشد.

Akbari (2002) با انجام تحقیقی در ایستگاه کبوترآباد اصفهان، اثر سه نوع پوشش پلی اتیلن شفاف، مشکی و بدون خاکپوشه، دو

روش آبیاری قطره‌ای تراوا و سطحی و دو سطح آب آبیاری (۱۰۰ و ۷۵ درصد تبخیر از تشتک کلاس A) در زراعت گرمک بررسی کرد و نتیجه گرفت، از نظر عملکرد تفاوتی بین روش‌های سطحی و قطره‌ای نبوده ولی کارایی مصرف آب آبیاری روش قطره‌ای بالاتر بود. (Martin, et al., 1997)، با کاربرد خاکپوشه‌های مختلف، گزارش دادند که ورقه‌های سیاه و شفاف بیشترین درصد مواد جامد محلول (بریکس) طالبی را به ترتیب با ۸/۷۳ و ۷/۶۶ در مقایسه با خاک فاقد پوشش (۷/۰۵ درصد) تولید نمودند. (Shales & Sheldrake., 1995)، گزارش نمودند، خاکپوشه‌های پلاستیکی تاثیر بسزایی در بالا بردن درجه حرارت خاک، هوای اطراف گیاه و عملکرد طالبی داشته است. ضمن اینکه افزایش عملکرد و زودرسی در کرت‌های دارای خاکپوشه بیشتر از کرت‌های بدون خاکپوشه بود. (Anu, et al., 2003)، با بررسی اثرات سه نوع خاکپوشه پلاستیکی بر روی عملکرد خربزه در دو منطقه ویلزبرو و فری ویل اعلام کردند، در مجموع خاکپوشه‌ها باعث افزایش تولید در هر دو منطقه می‌شود. در منطقه ویلزبرو، تولید در همه خاکپوشه‌ها مشابه بود ولیکن در منطقه فری ویل تولید در پلاستیک سیاه بیشتر از سایرین بود. (Castilla, et al., 1998) در تحقیقی اعلام کردند، استفاده از خاکپوشه پلاستیکی در آبیاری قطره‌ای در گلخانه، زمانی که ۷۵٪ نیاز آبی گیاه تامین شود، باعث افزایش تولید محصول بازارپسند می‌گردد. زمانیکه حداکثر

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
(* - نویسنده مسئول: Email: Baghanio@yahoo.com)

۲ و ۳- اعضای هیأت علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

میانگین عملکرد تیمارهای خاکپوشه دار در مقایسه با بدون خاکپوشه $۲۵/۴\%$ و $۲۵/۳\%$ ، WUE و $۳/۷$ کیلوگرم بر مترمکعب) افزایش داشت. بیشترین در آمد خالص فصلی (۶۰۱۲ دلار آمریکا در هکتار) در تیمار خاکپوشه دار بدون آبیاری در سال ۲۰۰۲ و ۴۹۳۸ دلار در هکتار در سال ۲۰۰۱ با ۶۸ میلی متر آبیاری بود. سود حاصل از هر میلی متر آب مصرفی در سال ۲۰۰۱، ۲۰/۸ دلار در تیمارهای خاکپوشه دار با ۶۸ میلی متر آب آبیاری بود. تیمار آبیاری قطره‌ای برای تیمارهای خاکپوشه دار در سال خشک ۲۰۰۱ بطور قطع باعث افزایش عملکرد شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش طی ۲ سال زراعی ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی طرق (مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان رضوی) در زراعت خربزه و بصورت اسپیلیت اسپیلیت پلات در قالب بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتور اصلی طرح شامل مقادیر آب در سه سطح ($A_1 = ۱۰۰\%$ ، $A_2 = ۸۰\%$ ، $A_3 = ۶۰\%$) مقدار ET_c برآورد شده در کتاب سند ملی آب کشور) در پلات اصلی، روش آبیاری قطره‌ای سطحی (S_1) و زیرسطحی (S_2) در پلات فرعی و خاکپوشه در دو سطح پلاستیک تیره (M_1) و خاک لخت (M_2) در پلات فرعی فرعی قرار گرفت. سطوح تامین آب آبیاری انتخاب شده در این پژوهش بر اساس آزمایش‌های انجام شده قبلی در محل بوده است. فاصله ردیف ها و فاصله کاشت بوته ها روی ردیف ها به ترتیب ۳متر و ۷۵ سانتی متر و آبدهی قطره چکانهای لوله‌های تیپ، ۴ لیتر در ساعت در واحد متر بود. مقدار آب مورد نیاز با تعیین ضریب درصد پوشش گیاه در هر مرحله با دور آبیاری یک روز در میان (Baghani & Khazaii, 1999)، با راندمان ۹۰٪ اعمال گردید. آب آبیاری در حد کیفیت آب شرب و بدون محدودیت کاربرد در آبیاری قطره‌ای بود. ۷۵٪ کل کود ازته لازم پس از سبز شدن، در دو نوبت همراه با آب و با استفاده از تانک کود، به کرت ها داده شد. عملیات مبارزه با علفهای هرز و آفات در تمام کرت ها یکسان صورت گرفت. کرت‌هایی که دارای خاکپوش پلاستیکی بودند چون علف هرزی نداشتند، و جین نیاز نداشتند. در سایر کرتها تا پایان عملیات ۴ بار عملیات وجین و خاکدهی انجام شد.

آب مصرف شده، عملکرد کل، عملکرد بازار پسند، میانگین وزن و شکل ظاهری میوه در تمام تیمارها اندازه گیری و ثبت شدند. پس از برداشت داده ها در دو سال، مقایسات میانگین ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل دوساله نتایج، آزمون بارتلت انجام شد. نتیجه آن نشان داد که آزمون مرکب برای نتایج نیاز نمی باشد. لذا نتایج هر سال، بصورت جداگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

آبیاری (۱۰۰٪ نیاز آبی) تامین شد، تفاوتی بین تولید در خاک عاری از پوشش و خاک دارای پوشش مشاهده نگردید ولیکن بیشترین کارایی مصرف آب آبیاری (WUE) در تیمار دارای مالچ بدست آمد (۱۹ کیلو گرم در متر مکعب آب مصرفی). (Lorenzo, et al., 1998)، با انجام تحقیقی بر روی خاک دارای خاکپوشه پلی اتیلن سفید و خاک بدون خاکپوشه در گیاه خیار در گلخانه در فصل های پاییز، زمستان و بهار، بدون سیستم گرمائی نتیجه گرفتند: خاکپوشه با انعکاس تشعشع نور خورشید باعث بهم خوردن تعادل دما و کاهش آن در خاک گشته و در پاییز و زمستان در تیمار خاک دارای خاکپوشه، شاخص سطح برگ (LAI) کاهش یافت. در خاک بدون پوشش تولید در پاییز و زمستان بیشتر از خاک دارای خاکپوشه و در بهار اختلاف معنی دار نبود. در آزمایشی که در غرب هند توسط (Shrivastava, et al., 1994) برای بررسی آبیاری قطره‌ای با خاکپوشه و آبیاری غرقابی در سالهای ۱۹۸۹ تا ۱۹۹۱ با سطوح مختلف آب بر روی گوجه فرنگی انجام شد، نتیجه گرفتند که آبیاری قطره‌ای با خاکپوشه (بقیای نبشکر) و آب مصرفی معادل ۴۰٪، تبخیر از تشتت تبخیر بهترین ترکیب بود. این تیمار با ۵۳٪ افزایش عملکرد با ۴۴٪ صرفه جویی در مصرف آب، بیشترین کارایی مصرف آب آبیاری (۱۶۳ کیلو گرم بر متر مکعب) و ۵۹٪ کاهش علف هرز را نسبت به روش آبیاری سطحی غرقابی بدون خاکپوشه داشت. نتیجه مطالعات (Tiwari, et al., 1998) در خاکهای شنی لومی خارکپور غرب بنگال هند در بهار تا تابستان سالهای ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۷ بر روی گیاه بامیه، نشان داد که تامین ۱۰۰٪ نیاز آبی گیاه بامیه در آبیاری قطره‌ای با خاکپوشه پلاستیکی سیاه بیشترین عملکرد (۱۴/۵ تن در هکتار) را با ۷۲٪ افزایش نسبت به آبیاری سطحی داشت. بیشترین درآمد خالص و عملکرد نسبت به آب مصرفی به ترتیب از آبیاری قطره‌ای با مالچ پلاستیکی سیاه، آبیاری قطره‌ای تنها و آبیاری قطره‌ای با ۶۰٪ سطح تامین آب با خاکپوشه پلاستیک بدست آمد. در سالهای ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲، آزمایشاتی توسط (Ya-jun Wang, et al., 2004) برای بررسی اثرات اقتصادی آبیاری تکمیلی قطره‌ای با چهار سطح آب (۰، ۲۳، ۴۵، و ۶۸ میلی متر آب) در زمین با و بدون خاکپوشه شنی روی عملکرد هندوانه در جنوب غربی چین انجام شد. اختلاف بارش در دو سال معنی دار بود. مقدار بارش (در مدت رشد هندوانه) در سال ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲ بترتیب ۱۲۶ و ۲۲۳ میلی متر بود. در سال ۲۰۰۱، ۴۶ میلی متر آبیاری ۳۶٪ و ۶۸ میلی متر آبیاری ۴۶٪ عملکرد را افزایش داد. آبیاری قطره‌ای با ۶۸ میلی متر آبیاری بالاترین کارایی مصرف آب آبیاری (Water Use Efficiency) را با ۲۴/۷ کیلو گرم بر متر مکعب داشت. که ۲۹/۳٪ بیشتر از تیمار بدون آبیاری بود. در ترسالی ۲۰۰۲، آبیاری تکمیلی مقدار WUE تیمارهای با خاکپوشه را کاهش داد و افزایش عملکرد در آنها معنی دار نبود ولی آبیاری تکمیلی باعث افزایش عملکرد در تیمارهای بدون خاکپوشه شد. در سال ۲۰۰۲

نتایج و بحث

نشان داد که در سال اول هیچکدام از تیمارها اثر معنی داری بر روی این صفت نداشتند ولی در سال دوم فقط اثر آبیاری در سطح ۵٪ معنی دار بود و با کاهش میزان آبیاری، تعداد میوه تولیدی در هکتار کاهش نشان داد (جدول ۱). مقایسه میانگین صفات در هر دو سال آزمایش نیز نشان داد که تیمارهای مستقل و اثرات متقابل آنها تاثیر معنی داری بر روی تعداد میوه در هکتار نداشتند (جدول ۲). در ضمن تیمارهای خاکپوش و روش آبیاری تاثیر معنی داری بر روی این صفت نداشتند.

ج- وزن میوه های بازارپسند: تجزیه واریانس وزن میوه های بازارپسند (عملکرد میوه بازارپسند) نشان داد که در سال اول فقط اثر آبیاری در سطح ۵٪ بر روی این صفت معنی دار بود ولی در سال دوم اثر آبیاری و خاکپوش بر روی این صفت معنی دار بود. در هر دو سال بقیه تیمارهای مستقل و یا اثرات متقابل اثر معنی داری روی این صفت نداشتند.

در هر دو سال با کاهش مقدار آب آبیاری به مقدار ۲۰٪ از سطح تامین نیاز آبی گیاه خربزه، تاثیر قابل ملاحظه‌ای در عملکرد میوه‌های بازارپسند دیده نشد ولی با کاهش ۴۰ درصدی در مقدار آب مورد نیاز، کاهش نسبتاً زیادی در عملکرد بازارپسند ظاهر شد. ضمن اینکه اثرات متقابل سه تیمار با یکدیگر بر صفت بازارپسندی معنی دار نشد.

در سال دوم اثر روش های آبیاری قطره‌ای نواری سطحی و زیرسطحی بر عملکرد میوه‌های بازارپسند، تفاوت معنی داری نداشتند ولی با یا بدون خاکپوشه تاثیرش بر عملکرد میوه‌های بازارپسند در سطح ۵٪ معنی دار بود و تیمار با خاکپوش پلاستیک (M_1) با عملکرد ۲۶/۳۰۴ تن در هکتار بر تیمارهای بدون خاکپوش برتری داشت.

د- کیفیت میوه: چون در دو سال آزمایش نتیجه قابل توجه و مشترکی از نظر کیفیت (قطر، طول، ضخامت گوشت و درصد مواد جامد) مشاهده نشده، نتایج ذکر نشده است.

ه- مقایسه اقتصادی دو روش آبیاری: برای ارزیابی اقتصادی نتایج از روش بودجه بندی جزئی استفاده شد (Hajaran, 1987) که در این روش تنها درآمد حاصل از اجرای یک تیمار با هزینه های آن مقایسه می‌شود. بر این اساس تنها، تیمار آبیاری زیر سطحی با میزان آبیاری، برابر با ۸۰ درصد نیاز خالص آبیاری با پوشش پلاستیکی با درآمد خالص معادل ۸۹۰۶۴۰ ریال با نرخ بازده ۳۵۰ درصد توجیه اقتصادی داشته و قابل توصیه بود.

نتیجه گیری

نتایج دو سال انجام آزمایش نشان داد که کاهش میزان آب مصرفی، کاهش میزان عملکرد میوه را بدنبال داشته است. هرچند تفاوت عملکردها بین سه سطح تامین آب در سال اول اجرا معنی دار نشد ولی در هر دو سال، تفاوت عملکرد بین تیمار آبیاری ۱۰۰ و ۸۰

مقدار آب آبیاری داده شده به تیمارهای مختلف در دو سال اجرای طرح، اندازه گیری شد. مقدار آب داده شده به تیمارهای ۱۰۰، ۸۰ و ۶۰ درصد مقدار نیاز آبیاری در سال اول به ترتیب ۵۱۲۷، ۴۱۰۱ و ۳۷۰۶ متر مکعب در هکتار و در سال دوم به ترتیب معادل ۴۹۲۱، ۳۹۳۰ و ۲۹۸۰ متر مکعب در هکتار بوده است. مقدار آب داده شده در دو سال اندکی با هم تفاوت داشت که علت این اختلاف ناشی از تاریخ کاشت، تاریخ آخرین آبیاری و برآورد سطح سایه انداز در دو سال می باشد.

الف- عملکرد میوه: نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف اندازه گیری شده در سال اول و دوم اجرای طرح، در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. در هر دو سال هیچکدام از تیمارهای مستقل و یا اثرات متقابل اثر معنی داری بر روی عملکرد میوه نداشتند. بجز تیمار درصد آبیاری که در سطح ۱٪ اثر معنی داری روی این صفت داشت. در سال اول اثر سطوح مختلف آب بر عملکرد با هم تفاوتشان معنی دار بود در حالی که در سال دوم سطوح آب A_1 و A_2 باهم تفاوت معنی داری نداشتند ولی این دو با تیمار A_3 تفاوتشان معنی دار بود. ولی روند تغییر عملکرد هر دو سال یکسان بود. به عبارتی با کاهش ۲۰ درصدی در سطح تامین آب، عملکرد تیمار A_2 نسبت به A_1 در سال اول و دوم بترتیب حدود ۱۰ تا ۱۳ درصد کاهش یافت ولی عملکرد تیمار آبیاری A_3 نسبت به A_2 ، حدود ۱۶ تا ۳۲ درصد کاهش پیدا کرد.

در هر دو سال تیمارهای مستقل روش آبیاری و خاکپوشه اثر معنی داری بر روی عملکرد میوه خربزه نداشتند در آزمایشات (Lorenzo, et al., 1998)، نیز خاک دارای خاکپوشه پلی اتیلن سفید و خاک بدون خاکپوشه در گیاه خیار در گلخانه در فصل های پائیز، زمستان و بهار، بدون سیستم گرمائی، در پائیز و زمستان در تیمار خاک دارای خاکپوشه، شاخص سطح برگ (LAI) کاهش یافت. در خاک بدون پوشش تولید در پائیز و زمستان بیشتر از خاک دارای خاکپوشه بود ولی در بهار اختلاف معنی دار نبود.

در بررسی اثرات متقابل هر سه تیمار، مشاهده شد که در سال اول بالاترین عملکرد (حدود ۳۲ تن در هکتار) از تیمارهای آبیاری A_1 (۱۰۰٪ سطح تامین آب) که لوله های آبیاری آنها در سطح خاک قرار داشتند (S_1) و با و بدون پوشش پلاستیک (M_1 و M_2) بودند حاصل شد و کمترین عملکرد (۲۰/۰۷۹ تن در هکتار) از تیمار آبیاری ۶۰٪ سطح تامین آب (A_3) با روش زیر سطحی (S_2) و بدون پوشش پلاستیک (M_2) بدست آمد که تا حدودی مشابه سال دوم بود. برای جلوگیری از طولانی شدن مطلب از ذکر جداول مربوط به اثرات متقابل خودداری شده است.

ب- تعداد میوه در هکتار: تجزیه واریانس تعداد میوه در هکتار

تیمارهای آبیاری اول (A₁)، روش زیرسطحی و استفاده از خاکپوشه پلاستیکی بیشترین عملکرد میوه های بازارپسند را (۲۸/۹ تن در هکتار) را داشتند. هرچند از دیدگاه اقتصادی، تیمار آبیاری زیر سطحی با میزان آبیاری برابر با ۸۰ درصد نیاز خالص آبیاری دارای توجیه بوده و درآمد خالص معادل ۸۹۰۶۴۰ ریال با نرخ بازده ۳۵۰ درصد قابل توصیه است.

درصد تامین آب آبیاری، بین ۱۰ تا ۱۳ درصد کاهش و بین تیمار ۸۰ و ۶۰ درصد تامین آب آبیاری، بین ۱۶ تا ۳۲ درصد کاهش نشان داد. به عبارتی با کاهش ۲۰ درصدی در تامین آب مورد نیاز خربزه، کاهش قابل توجهی در عملکرد حاصل نشد. در سال اول، تیمار آبیاری A₁ که لوله های آبیاری آن در سطح خاک قرار داشتند و بدون خاکپوشه بودند، بیشترین عملکرد را داشته اند. کمترین عملکرد از تیمار آبیاری ۶۰٪ سطح تامین آب (A₃) با روش زیرسطحی و بدون پوشش پلاستیک بدست آمد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس

سال	منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد عملکرد	میانگین مربعات		
				تعداد میوه در هکتار	تعداد میوه های بازار پسند	وزن میوه های بازار پسند
کارآیی مصرف آب آبیاری (WUE)						
اول	تکرار	۲	۹۵۱۵۳۹۴۵/۴۴۴*	۶۸۳۱۲۷۵/۱۱۱ ^{ns}	۹۲۴۵۵۳۴/۱۹۴ ^{ns}	۱۰۷۱۸۹۹۱۹/۶۹۴ ^{ns}
	A (آبیاری)	۲	۱۷۰۰۰۶۳۴۲/۵۲۸**	۹۸۲۷۹۵۳/۸۶۱ ^{ns}	۹۳۵۵۷۶۸/۵۲۸ ^{ns}	۱۵۸۷۱۷۸۴۴/۵۲۸*
	خطا	۴	۷۶۶۷۸۲۶/۶۱۱	۴۸۰۳۱۸۷/۷۷۸	۲۱۶۵۳۴۰/۹۸۶	۱۷۵۴۸۰۳۴/۴۴۴
	B (روش آبیاری سطحی و زیرسطحی)	۱	۸۶۸۲۲۰۱۸/۰۲۸ ^{ns}	۱۱۴۸۱۱۲/۲۵۰ ^{ns}	۳۱۸۹۲۰۰/۶۹۴ ^{ns}	۱۰۱۷۵۷۶۵۶/۲۵۰ ^{ns}
	AB	۲	۵۵۹۳۶۶۹/۱۹۴ ^{ns}	۷۱۴۰۶۰۰/۸۳ ^{ns}	۲۱۷۸۶۱۰/۲۸ ^{ns}	۱۴۶۴۹۳۸/۵۸۳ ^{ns}
	خطا	۶	۵۱۸۳۴۸۱۱/۸۸۹	۱۲۶۲۷۰۷۲/۷۲۲	۸۹۳۹۱۸۱/۶۶۷	۴۳۶۷۳۴۸۴/۸۰۶
	C (پوشش)	۱	۱۸۹۸۱۹۹۶/۶۹۴ ^{ns}	۸۳۲۰۴۸/۰۲۸ ^{ns}	۱۵۶۰/۲۵۰ ^{ns}	۲۸۴۴۶۲۲۲/۲۵۰ ^{ns}
	AC	۲	۲۱۰۶۱۷۴۴/۵۲۸ ^{ns}	۳۶۰۲۲۷/۵۲۸ ^{ns}	۱۰۰۳۰۲۴/۷۵۰ ^{ns}	۱۶۵۵۶۵۸۷/۷۵۰ ^{ns}
	BC	۱	۲۰۷۵۲۵۸۰/۲۵۰ ^{ns}	۲۶۵۷۴۰/۲۵۰ ^{ns}	۱۹۰۵۳۲/۲۵۰ ^{ns}	۲۴۴۴۵۳۲/۲۵۰ ^{ns}
	ABC	۲	۱۴۳۹۷۱۵۰/۰۸۳ ^{ns}	۲۵۳۳۵۸۳/۰۸۳ ^{ns}	۳۵۴۴۰۷۱/۵۸۳ ^{ns}	۲۳۹۴۱۲۶/۲۵۰ ^{ns}
	خطا	۱۲	۱۸۲۹۴۷۸۸/۷۷۸	۳۱۶۰۵۶۷/۹۱۷	۲۶۶۷۹۲۳/۵۲۸	۱۹۱۵۱۵۴۰۳/۶۶۷
	کل	۳۵				
	CV (%)		۱۵/۷۴	۱۷/۵۸	۲۰/۰۹	۱۸/۸۱
دوم	تکرار	۲	۳۰۲۵۳۴۹۸/۵۸۳ ^{ns}	۳۰۷۸۲۲/۶۹۴ ^{ns}	۶۹۲۸۶۸/۷۷۸ ^{ns}	۳۲۷۲۲۱۵۵/۰۸۳*
	A (آبیاری)	۲	۶۹۹۴۶۷۸۸۹/۳۳۳**	۳۵۸۸۸۷۰۲/۵۲۸*	۲۲۵۳۸۰۸۰/۰۲۸**	۵۳۶۰۶۲۹/۲۵۰**
	خطا	۴	۱۰۱۹۶۴۴۱/۵۴۲	۴۳۰۶۱۸۵/۷۷۸	۱۰۱۶۶۷۶/۳۳۶	۱۱۰۷۶۰۸/۳۳۰
	B (روش آبیاری سطحی و زیرسطحی)	۱	۷۹۲۵۱۶۳/۳۶۱ ^{ns}	۲۴۵۰۲۵/۰۰ ^{ns}	۹۵۸۷۶۷/۳۶۱ ^{ns}	۶۴۱۳۵۵۶/۲۵۰ ^{ns}
	AB	۲	۳۱۵۴۰۱۲۰/۴۴۴ ^{ns}	۵۷۲۸۰۸/۲۵۰ ^{ns}	۵۹۳۱۶۸/۳۶۱ ^{ns}	۲۱۴۹۱۲۸۸/۵۸۳ ^{ns}
	خطا	۶	۱۷۰۱۹۷۸۲/۳۳۳	۱۶۵۳۷۰۴/۷۵۰	۱۳۵۲۰۲۸/۵۲۸	۱۵۰۵۵۷۰۸/۳۰۶
	C (پوشش)	۱	۷۳۵۷۶۵۶/۲۵۰ ^{ns}	۱۲۴۸۴۳۳/۷۷۸ ^{ns}	۲۹۶۴۱/۳۶۱ ^{ns}	۲۳۶۴۳۹۰۶/۲۵۰*
	AC	۲	۱۳۵۵۵۷۵۴/۳۳۳ ^{ns}	۲۱۶۱۹۶۵/۱۹۴ ^{ns}	۹۶۶۹۱۷/۵۲۸ ^{ns}	۱۱۳۴۶۵۲/۰۸۳ ^{ns}
	BC	۱	۱۲۸۸۶/۳۶۱ ^{ns}	۲۶۸۳۲۴/۰۰ ^{ns}	۱۰۳۵۹۸۴/۶۹۴ ^{ns}	۵۰۴۰۰/۲۵۰ ^{ns}
	ABC	۲	۳۰۸۴۳۴/۱۱۱ ^{ns}	۵۰۷۹۸/۵۸۳ ^{ns}	۴۲۸۳۴۹/۱۹۴ ^{ns}	۴۲۹۱۲۸۸/۰۸۳ ^{ns}
	خطا	۱۲	۳۷۶۵۶۱۵/۶۶۷	۸۳۹۸۹۷/۱۳۹	۹۳۴۸۳۹/۷۵۰	۴۲۹۵۱۱/۳۸۹
	کل	۳۵				
	CV (%)		۶/۶۴	۹/۰۳	۱۱/۵۲	۸/۱۳

* معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد

** معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد

Ns غیر معنی دار

جدول ۲- مقایسه میانگین نتایج

سال	سطح	عملکرد (تن در هکتار)	تعداد کل میوه در هکتار	تعداد میوه بازارپسند در هکتار	وزن میوه‌های بازارپسند (تن در هکتار)	کارایی مصرف آب (کیلوگرم بر مترمکعب)
اول	سطح تامین	A ₁ (100%)	۱۱۰۵۱/۵۰۰ ^a	۹۰۰۸/۰۰ ^a	۲۶/۶۲۳ ^a	۵/۹۷۹ ^b
	آب آبیاری	A ₂ (80%)	۱۰۰۳۹/۶۶۷ ^a	۸۱۳۴/۸۳۳ ^{ab}	۲۳/۷۹۰ ^{ab}	۶/۷۵۲ ^{ab}
	روش	A ₃ (60%)	۹۲۴۵/۹۱۷ ^a	۷۲۴۲/۰۸۳ ^b	۱۹/۴۰۵ ^b	۷/۵۳۳ ^a
	آبیاری	(S ₁) سطحی	۱۰۲۹۰/۹۴۴ ^a	۸۴۲۵/۹۴۴ ^a	۲۴/۹۵۴ ^a	۷/۱۷۵ ^a
	قطره ای	(S ₂) زیر سطحی	۹۹۳۳/۷۷۸ ^a	۷۸۳۰/۶۶۷ ^a	۲۱/۵۹۱ ^a	۶/۳۳۱ ^a
	پوشش	(M ₁) با پوشش	۹۹۶۰/۳۳۳ ^a	۸۱۲۱/۷۲۳ ^a	۲۴/۱۶۱ ^a	۶/۹۴۶ ^a
دوم	پلاستیکی	(M ₂) بدون پوشش	۱۰۲۶۴/۳۸۹ ^a	۸۱۳۴/۸۸۹ ^a	۲۲/۳۸۴ ^a	۶/۵۶۴ ^a
	سطح تامین	A ₁ (100%)	۱۱۶۹۹/۴۷۰ ^a	۹۶۲۴/۴۱۷ ^a	۳۰/۸۹۹ ^a	۷/۷۰۳ ^a
	آب آبیاری	A ₂ (80%)	۱۰۴۴۹/۸۳۳ ^{ab}	۸۶۳۰/۶۶۷ ^a	۲۷/۵۶۱ ^b	۷/۹۱۱ ^a
	روش	A ₃ (60%)	۸۲۸۱/۵۸۳ ^b	۶۹۱۵/۳۳۳ ^b	۱۸/۰۲۰ ^c	۶/۹۹۵ ^a
	آبیاری	(S ₁) سطحی	۱۰۰۶۱/۱۱۱ ^a	۸۲۲۶/۹۴۴ ^a	۲۵/۹۱۶ ^a	۷/۶۲۱ ^a
	قطره ای	(S ₂) زیر سطحی	۱۰۲۲۶/۱۱۱ ^a	۸۵۵۳/۳۳۳ ^a	۲۵/۰۷۳ ^a	۷/۴۵۱ ^a
پوشش	(M ₁) با پوشش	۹۹۵۷/۳۸۹ ^a	۸۴۱۸/۸۳۳ ^a	۲۶/۳۰۴ ^a	۷/۶۲۷ ^a	
پلاستیکی	(M ₂) بدون پوشش	۱۰۳۲۹/۸۳۳ ^a	۸۳۶۱/۴۴۴ ^a	۲۴/۶۸۳ ^b	۷/۴۴۶ ^a	

منظم با علف‌های هرز مبارزه مکانیکی صورت گرفته است، خاکپوشه پلاستیکی و روش آبیاری سطحی و زیرسطحی تاثیر معنی داری بر کارایی مصرف آب آبیاری نداشت. اگر علف‌های هرز در مزرعه کنترل نمی‌شد، نتایج تفاوت بیشتری می‌داشتند. در نهایت چون با کاهش میزان آب مصرفی عملکرد با نسبت کمتری کاهش یافته است، کارایی مصرف آب آبیاری افزایش پیدا کرده است. در مجموع دو سال آزمایش، تفاوت معنی داری در اثر روش آبیاری و نوع خاکپوشه و روش آبیاری قطره‌ای نواری سطحی و زیرسطحی بر کارایی مصرف آب آبیاری مشاهده نشد. در سایر موارد نیز روند قابل توجهی در تغییرات مقدار کارایی مصرف آب آبیاری مشاهده نشد.

در مجموع تیمار آبیاری زیر سطحی با سطح تامین آب معادل ۸۰ درصد نیاز خالص آبیاری و پوشش پلاستیکی با درآمد خالص معادل ۸۹۰۶۴۰ ریال با نرخ بازده ۳۵۰ درصد، از نظر اقتصادی توجیه داشت و برتر از سایر تیمارها بود.

مراجع

- Akbari. M. (2002). Effects of polyethylene mulch and irrigation methods on yield of Isfahan cantaloupe. The ministry of jihad-e-agriculture. Agricultural Research, Education & Extent ion organization.
- Anu. R, I. Betsy and D. Mike. 2003. Alternative Mulch

در دو سال، میانگین عملکرد خربزه در روش آبیاری سطحی بیشتر از روش آبیاری زیرسطحی بود. میانگین عملکرد در روش استفاده از خاکپوشه پلاستیکی بیشتر از حالت بدون خاکپوشه بود هرچند تفاوتها معنی دار نشد که آن نیز می‌تواند ناشی از چهار مرحله وجین شدن علف‌های هرز مزرعه در طول دوره رشد، در قسمت‌های بدون خاکپوشه پلاستیکی باشد.

تعداد کل میوه‌های بدست آمده و همچنین تعداد میوه‌های بازارپسند تحت تاثیر تیمارهای روش آبیاری (سطحی و زیرسطحی) و استفاده یا عدم استفاده از خاکپوشه پلاستیکی قرار نگرفتند. اما در هر دو سال آزمایش تیمار آبیاری A₁ (سطح ۱۰۰٪ تامین آب مورد نیاز) در روش آبیاری قطره‌ای سطحی (S₁) و با خاکپوشه پلاستیکی (M₁) بیشترین عملکرد میوه‌های بازارپسند را تولید کرد. میزان آب آبیاری باعث ایجاد اختلاف معنی داری بر روی عملکرد، تعداد کل میوه‌ها و میوه‌های بازارپسند در هکتار شد. این امر ناشی از کاهش مقدار آب آبیاری و بالطبع کاهش رشد بوته‌ها بوده است که کاهش فتوسنتز برگها نسبت به تیمار شاهد (سطح تامین آب ۱۰۰٪ مورد نیاز) و در نهایت کاهش انتقال مواد غذایی به اندامهای هوایی و میوه‌ها را بدنبال داشته است.

کارایی مصرف آب آبیاری (WUE) که تحت تاثیر عملکرد میوه و میزان آب مصرفی می‌باشد، با توجه به اینکه در کل مزرعه بطور

- mulching melons. *Plasticulture*. No. 113- 11- 12.
- Shales. F.D and R. Sheldrake. 1995. Mulch effect on soil conditions and muskmelon response. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 88:425-428.
- Shrivastava. P.K, M.M. Parikh, N.G, Sawani and S. Raman. 1994. "Effect of drip irrigation and mulching on tomato yield". *Agricultural Water Management*, Volume 25, Issue 2, April 1994, Pages 179-184.
- Tiwari. K.N, P.K. Mal, R.M. Singh and A. Chattopadhyay. 1998. "Response of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) to drip irrigation under mulch and non-mulch conditions". *Agricultural Water Management*, Volume 38, Issue 2, 1 December 1998, Pages 91-102.
- weittwer, S.H. (1993). World-wide use of plastics in horticultural production. *Hort Technology*, 3: 6-27.
- Ya-jun Wang. Z. K, Xie. Feng-min Li and Zhi-shan Zhang. 2004. "The effect of supplemental irrigation on watermelon (*Citrullus lanatus*) production in gravel and sand mulched fields in the Loess Plateau of northwest China". *Agricultural Water Management*. Volume 69, Issue 1, 1 September 2004, Pages 29-41.
- Products. Department of Horticulture. Cornell University. Ithaca, NY 14853.
- Baghani. J and M, Khazaii. (1999). Comparison of yield and quality of melon in furrow and drip irrigation. *Agricultural Engineering Research Institute (IAERI)*. Final report, No: 131.
- Castilla. N, A. Gallego, G. Cruz-Romero. 1998. Greenhouse melon response to plastic mulch. *International Symposium on Water Quality & Quantity-Greenhouse*. Tenerife, Spain.
- Jensen, M.H. and Maltter (1994). *Protected agriculture - A global review*. The World Bank, Wash, DE.C: Word Bank Tec. Paper No. 253.
- Hajaran, A. (1987). "From agronomic data of farmer recommendation an economic training manual". *Agricultural Economics Researches Office, Agricultural and Natural Resources research Organization*.
- Lorenzo. P, Medrano. E, Perez. J, Castilla. N. 1998. Cucumber growth and yield as affected by mulching in soil less culture in unheated grin house. *V International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climates: Current Trends for Suistainable Technologies*. Tenerife, Spain.
- Martin. R.Q, JM. Lopez, Rf. Valdes ssand Conteras. 1997. Photodegidable and photodegidable films for

تاریخ دریافت: ۸۸/۱/۱۷

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۹

Archive of SID

Study the Effects of Plastic Mulches and Different Irrigation Water Level on Qualitative and Quantitative Yield of Melon in Surface and Subsurface Drip Irrigation Systems

J. Baghani^{1*}, H. Dehghani sanij², S.H. Sadrghaiini³

Abstract

In order to study of the effects of plastic mulch and water quantities in two drip irrigation methods (surface and subsurface) on water use efficiency, quality and quantity yield of melon (ghasri variety), an experiment was carried out using a split split plot base on randomized complete block design with 3 replication in Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research Center (Torogh station), for tow years (2006 and 2007). In this experiment there are 12 treatments. The main-plots were divided into 3 levels of irrigation: $A_1= 100$, $A_2= 80$ and $A_3= 60$ percent of water requirement. Sub-plots were 2 drip irrigation methods ($S_1=$ surface and $S_2=$ subsurface lateral of type) and 2 kind of mulch (M_1 and M_2 was with and without black plastic mulch). Experiment results showed that, In the first year, the average yield of irrigation treatments of A_2 to A_1 and A_3 to A_2 , decreased 10 and 16 percent respectively and in the second year, decreased 13 and 32 percent respectively. The average yield of surface drip irrigation was more than subsurface irrigation and when used of black plastic mulch, the mean yield increased but there was not significant different. There was not significant difference between numbers of melon in surface and subsurface lateral drip irrigation, soil with and without plastic mulch treatments. The mean of water use efficiency (WUE) increased when reduced water irrigation. There was not specific result in quality of melon, because the effect of treatment on quality in first year was not similar to second year. In general, subsurface irrigation treatments (80 percent of water supply) and plastic mulch, with the economic rate of 350 percent, was the best treatment.

Keywords: Plastic mulch, Drip irrigation, Surface, subsurface, Melon

1- Scientist. Khorasan Razavi Agriculture and Natural Resources Research Center
(* - Corresponding Author Email: baghanio@yahoo.com)
2,3 -Scientist. Agricultural Engineering Research Institute