نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۸، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۳، ص. ۲۱۷-۲۰۹
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 28, No. 2, Summer 2014, P. 209-217
ISSN: 2008 - 4730

واکنش خصوصیات رشدی کدو خورشتی (*Cucurbita pepo* var. rada) به خاکپوش رنگی و فاصله کشت

حمیده فاطمی[۱*]- حسین آرویی[۲]- مجیدعزیزی[۳]- سیدحسین نعمتی[٤]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۹/۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۱۹

چکیده

خاکپوش‌های پلاستیکی امروزه در تولید اغلب سبزی‌ها در سراسر دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرند. این آزمایش در فصل زراعی سال ۱۳۸۹ در باغ تحقیقاتی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل ۳×۲ بر پایه طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار به اجرا در آمد. تیمارهای آزمایش شامل سه فاکتور خاکپوش (خاکپوش آبی، خاکپوش قرمز و بدون خاکپوش) و فاصله کشت (در دو سطح ۱۲۰ × ۳۰ و ۱۲۰ × ۴۰ سانتی‌متر) در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که کاهش فاصله کاشت (۱۲۰ × ۳۰ سانتی‌متر) سبب افزایش معنی‌دار صفات عملکرد و میانگین وزن میوه شد. بیشترین عملکرد، تعداد میوه و تعداد برداشت در خاکپوش قرمز مشاهده شد. عملکرد میوه در بوته در خاکپوش قرمز، آبی و بدون خاکپوش به ترتیب ۵/۳۶، ۳/۵۷ و ۲/۶۹کیلوگرم در یک فصل رشد به‌دست آمد.

واژه‌های کلیدی: سبزی، عملکرد میوه، کیفیت میوه، دمای خاک

مقدمه

خاکپوش به موادی اطلاق می شود که برای پوشاندن سطح خاک استفاده می‌شود و خاک را در مقابل عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌نماید (۲). خاکپوش‌ها از مواد مختلفی مانند کاه و کلش، خاک اره، سنگریزه و پلاستیک تشکیل شده‌اند. خاکپوش‌های پلاستیکی، سالیان مدیدی است که در عرصه کشاورزی خصوصاً سبزیکاری کاربرد دارند، استفاده از آن‌ها برای اولین بار در ژاپن در دهه ۱۹۶۰ میلادی مطرح و خیلی سریع به اروپا و آمریکا گسترش پیدا کرد (۵).

این خاکپوش‌ها بر اساس هدف کاربرد دارای رنگ‌های متفاوتی هستند و عموماً به سه دسته خاکپوش تیره، روشن و رنگی تقسیم می‌شوند (۶). انواع تیره و روشن کاربرد بسیاری دارند و سال‌هاست که در ایران نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند، از جمله مزایای مهم این خاکپوش‌ها افزایش عملکرد در سبزیجات مختلف (۳۶)، حفظ رطوبت خاک (۲۳ و ۲۹)، کاهش علف‌های هرز (۳۲)، کنترل آفات (۳۷) و مزایای متعدد دیگر می‌باشد. خاکپوش‌های رنگی علاوه بر دارا بودن تمامی مزایای ذکر شده قابلیت بازتاب کیفیت‌های مختلف نور را از سطح خود دارا هستند که سبب ایجاد پاسخ‌های متفاوتی در گیاهان مختلف می‌شود. به‌طور کلی این خاکپوش‌ها بر میکروکلیمای اطراف گیاه تاثیر می‌گذارند که سبب تغییر در دمای خاک و نهایتاً در رشد و عملکرد گیاه موثرند (۲۰ و ۲۵) و رنگ مهم‌ترین عامل در این رابطه است (۱۸). تعدادی از محققان همبستگی دمای منطقه ریشه را بر افزایش عملکرد در تعدادی از محصولات باغبانی مثل گوجه‌فرنگی (۱۲)، پیاز (۱۳) و هندوانه (۲۰) اثبات کرده‌اند. تاثیر آن‌ها بر دما از طریق جذب، انتقال و بازتاب انرژی خورشیدی تاثیر می‌گذارد، البته سطح تماس خاکپوش و خاک نیز بر دمای خاک موثر است، هرچه این تماس بیشتر باشد اثر بیشتری بر دما دارد. دمای منطقه ریشه علاوه بر رشد گیاه بر تبادلات گازی و آنزیم و میکروارگانیزم‌های درون خاک نیز تاثیر می‌گذارد (۱۴ و ۳۸)، برخی از محققین گزارش کردند علت تفاوت خصویات رشدی و عملکرد را به تفاوت نسبت نور قرمز به قرمز دور نور بازتاب شده از سطح این خاکپوش‌ها نسبت دادند، به‌طوریکه این نسبت در خاکپوش قرمز و نقره‌ای بالاتر است (۳۱). سامرز و استاپلتون (۳۹) گزارش دادند که خاکپوش رنگی سبب افزایش عملکرد در کدو تابستانه می‌شود، پسادا و همکاران (۳۳) نیز همین نتیجه را در گیاه توت‌فرنگی بدست آورند. استپلتون و دانکن (۳۶) گزارش دادند عملکرد کدو تابستانه در خاکپوش با رنگ‌های مختلف افزایش می‌یابد (قرمز، زرد، خاکستری، آبی و مشکی). مطالعه

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی کارشناسی‌ارشد، استادیار، استاد و استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: (Email: ha.fatemi@yahoo.com

تاثیر خاکپوش‌های رنگی پلی اتیلنی در عملکرد تولید گوجه، کدو و گل کلم در پنسیلوانیا نیز نشان داد که عملکرد تیمارهای خاکپوش رنگی نسبت به تیمار فاقد خاکپوش در گیاه کدو و گوجه معنی‌دار ولی در گیاه گل کلم غیر معنی‌دار شده‌است. هم‌چنین نتایج این پژوهش در گوجه فرنگی نشان داد که خاکپوش آبی‌رنگ تفاوت معنی‌داری با سایر خاکپوش‌های رنگی نداشته ولی مقداد عددی تولید آن را بهبود بخشیده است. گیاه کدو نیز در تیمار خاکپوش آبی رنگ تعداد میوه کمتری نسبت به تیماهای خاکپوش زرد، قرمز و سیاه رنگ تولید کرد. تیمار زرد رنگ، گیاه گل کلم بزرگتری به جهت قطر و میانگین وزن قسمت خوراکی (هد) نسبت به تیمار عاری از خاکپوش تولید کرد (۳۱). فرهادی و همکاران (۶) تاثیر رنگ خاکپوش را بر کیفیت طالبی رقم سمسوری بررسی کردند به این نتیجه رسیدند که کیفیت میوه تحت تاثیر رنگ خاکپوش قرار نگرفت. مزایای خاکپوش‌های رنگی بر کسی پوشیده نیست اما تاثیر آن‌ها به منطقه مورد استفاده و شرایط اقلیمی نیزمرتبط بوده است (۳۳).

با تاکید بر این نکته که ایران با توجه به ساعات زیاد آفتابی در فصول مختلف قابلیت بهره‌گیری از این خاکپوش‌ها را دارا می‌باشد و همین‌طور مدیریت در استفاده بهینه از نور خورشید از طریق انتخاب فاصله کشت مناسب امکان‌پذیر است. به‌طور کلی یک فاصله ردیف یا تراکم مشخصی که بهترین باشد یافت نمی‌شود و فاصله ردیف یا تراکم کمی بستگی به رقم، حاصل‌خیزی، میزان رطوبت و طول فصل رشد دارد (۳). عملکرد کل که نشان دهنده بهره‌گیری جامعه گیاهی از تشعشع نور خورشید در طی فصل رشد می‌باشد، در ارتباط با میزان نفوذ و جذب نور است (۳) که این عامل به تراکم و جهت کشت بستگی دارد.

هدف از انجام این پژوهش بررسی تاثیر دو عامل رنگ خاکپوش و فاصله کشت بر خصوصیات رشدی کدو مسمایی می‌باشد. عوامل محدودکننده از کم‌کردن فواصل بین گیاهان جلوگیری می‌کنند و اگر عامل دیگری سبب کم‌شدن رقابت بین بوته‌های مجاور و بالا بردن شرایط مساعد شود می‌توان فواصل کشت را نزدیک‌تر در نظر گرفت و تراکم و به تبع آن عملکرد را بالا برد در این پژوهش خاکپوش رنگی با افزایش رطوبت، کاهش جمعیت علف‌های هرز، تعدیل دمای خاک، افزایش نور بازتاب شده به درون بوته و فواید دیگر این امکان را به ما می‌دهد که این فاصله را کمتر کنیم.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۹ در باغ تحقیقاتی گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد (عرض جرافیایی ۳۶ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۳۸ دقیقه شرقی) انجام شد. ارتفاع از سطح دریا ۹۸۵ و متوسط بارندگی ۱۶۳/۳ میلی‌متر می‌باشد. برای اجرای آزمایش از طرح فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با یک رقم در چهار تکرار استفاده شد. تیمارها شامل سه سطح نوع خاکپوش شامل: بدون خاکپوش، خاکپوش آبی، خاکپوش قرمز و دو فاصله کشت بین بوته ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر بود. جنس خاکپوش‌های مورد استفاده پلاستیکی با ضخامت ۲ میلی‌متر بود. قطعه زمین یکنواختی انتخاب و پس از انجام عملیات آماده‌سازی، نمونه‌برداری از خاک مورد نظر جهت ارسال به آزمایشگاه انجام شد، در ادامه پشته‌هایی به طول ۱۰ متر و عرض ۱/۲۰ متر تهیه گردید. فاصله بین بوته‌ها روی لبه پشته‌ها ۳۰ سانتی‌متر و ۴۰ سانتی‌متر بود. بعد از آبیاری و گاورو شدن زمین، پلاستیک‌هایی به عرض ۱/۵ متر هم در جوی و هم در پشته کشیده‌شد و خاکپوش‌ها کاملاً با زمین مماس بودند. بذرور رقم «رادا» از شرکت رویال هلند که قبلاً ۴۸ ساعت در آب ولرم خیس خورده بودند در محل‌های مشخص شده کشت شدند. کشت بذور در اوایل اردیبهشت‌ماه و تنک بوته‌ها طی هفته دوم پس از کشت انجام و نهایتاً تعداد بوته‌ها به یک بوته در هر گوده کاهش یافت. بوته‌ها به روش جوی و پشته آبیاری می‌شدند. در طی فصل رشد تمامی امور رایج داشت انجام شد. یک ماه بعد از کشت برداشت میوه‌ها آغاز گردید و تا اواخر شهریور به‌طول انجامید.

برای اندازه‌گیری عملکرد و فاکتورهای مربوط به میوه بعد از به گل رفتن بوته‌ها بازدید روزانه انجام و میوه‌های قابل برداشت (قطر حدود ۵ سانتی‌متر) به آزمایشگاه انتقال یافتند و عملکرد، طول، قطر، میانگین وزن میوه و تعداد برداشت اندازه‌گیری شد. درحین انجام آزمایش دما در عمق ۵ سانتی‌متر زیر سطح خاکپوش با دماسنج مخصوص خاک اندازه‌گیری شد. رطوبت نیز از عمق ۵ سانتی‌متری با روش درصد وزنی محاسبه گردید. شدت نور نیز با استفاده از نورسنج مدل Lutron LX-105 از سطح نیم متری بالای هر خاکپوش اندازه‌گیری شد. کلیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 و مدل‌های خطی عمومی (GLM) مورد تجزیه واریانس قرار گرفته و تحلیل آماری و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

فاکتورهای محیطی

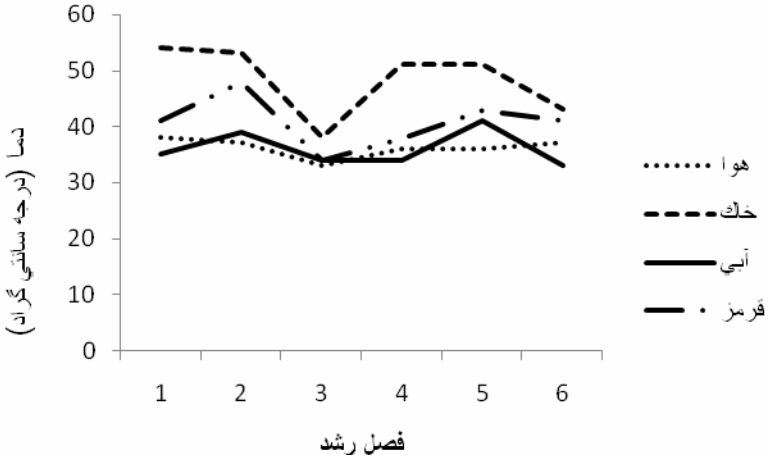
دمای اندازه‌گیری در سه زمان طی فصل رشد نشان داد که دمای ثبت شده در خاک بدون خاکپوش از همه بالاتر بود، دمای خاک در زیر خاکپوش قرمز بالاتر از دمای خاک زیر خاکپوش آبی بود (شکل ۱). تاثیر خاکپوش‌های رنگی بر دمای خاک توسط دیگر محققین نیز به اثبات رسیده‌است (۲۶ و ۲۷)، استاپلتون و دانکن (۳۶) گزارش کردند که خاکپوش قرمز در مقایسه با سایر رنگ‌ها دمای بالاتری

تولید می‌کند. اروزلک و همکاران (۳۱) عنوان کردند که خاک پوشش داده‌شده با خاکپوش آبی دمای بالاتری در مقایسه با رنگ‌های دیگر دارد. این تفاوت در نتایج گزارشات به علت ضخامت این خاکپوش‌ها و سطح تماس بین خاکپوش و خاک بر می‌گردد. گوردن و همکاران (۱۹) گزارش کردند که هیچ اختلاف معنی‌داری بین خاکپوش آبی و قرمز و مشکی مشاهده نشد.

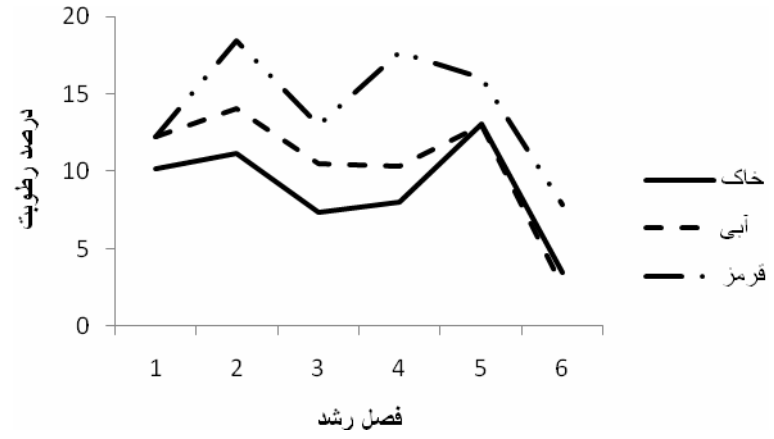
رطوبت اندازه‌گیری شده در خاک پوشش داده شده با خاکپوش قرمز بالاتر از تیمارهای دیگر بود (شکل ۲)، کرومر (۲۴) نیز عنوان کرد خاکپوش پلاستیک سبب حفظ رطوبت می‌شود. اما گودن و همکاران (۱۹) عنوان کردند که اختلاف معنی‌داری بین خاکپوش آبی و قرمز در حفظ رطوبت وجود ندارد. در این آزمایش شدت نور بازتاب شده از خاکپوش آبی از قرمز و خاک بدون پوشش بالاتر بود و این سبب شده بود که دمای زیر این خاکپوش خنک‌تر از دیگر تیمارها باشد زیرا بیشتر نور را بازتاب می‌کرد (شکل ۳).

طول دوره رویش

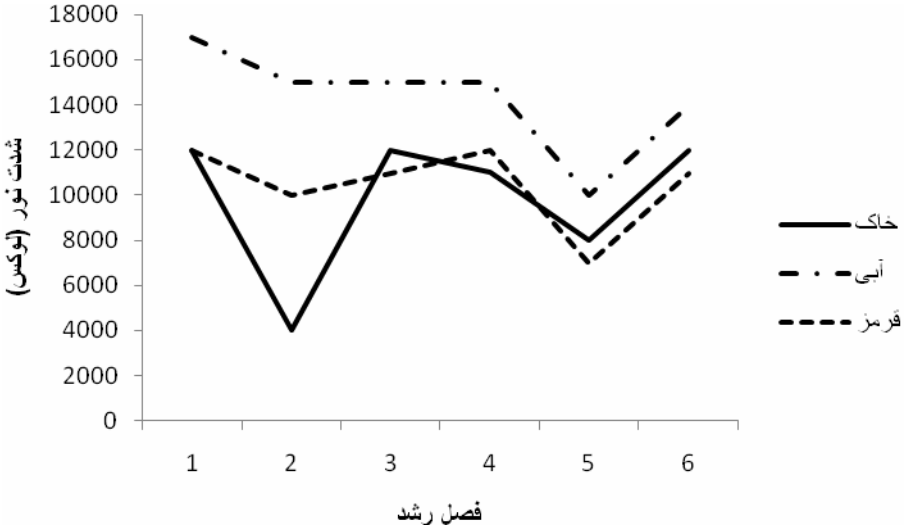
در آخر فصل رشد گیاهانی که در خاکپوش قرمز رشد یافتند زودتر از بقیه تیمارها از بین رفتند چون خاکپوش در اواخر فصل از بین رفت و رشد علف هرز سبب غلبه بر گیاهان شد اما گیاهان رشد یافته در خاکپوش آبی نسبت به دو تیمار دیگر رشد بهتری داشتند و خاکپوش نیز تا آخر فصل باقی ماند اما در اواخر فصل بوته‌ها به‌علت آلودگی آفات و ضعیف‌شدن بوته‌ها، میوه‌ها کیفیت بسیار پایین و عملکرد ناچیزی داشتند.



شکل ۱- دمای اندازه‌گیری شده از زیر خاکپوش در عمق ۵ سانتی‌متری



شکل ۲- درصد رطوبت اندازه‌گیری شده از زیر خاکپوش در عمق ۵ سانتی‌متری



شکل ۳- شدت نور اندازه‌گیری شده از سطح ۲۵ سانتی‌متری خاکپوش‌ها

زودرسی و تاریخ گلدهی

در رابطه با تاریخ گلدهی اولین گل‌ها در تیمار گیاهان با خاکپوش قرمز مشاهده شد و سپس در خاکپوش آبی و در تیمار شاهد دیرتر از تیمارهای دیگر مشاهده شد، اما تفاوت بین آن‌ها خیلی کم بود. برداشت اولین میوه‌ها نیز در تیمار خاکپوش قرمز، دو روز بعد در تیمار خاکپوش آبی و سپس در تیمار شاهد صورت گرفت. علت زودرسی میوه را به اثر خاکپوش در تعدیل دمای خاک، تامین رطوبت کافی و تسریع در مراحل مختلف رشد و تکامل میوه نسبت داد (۷).

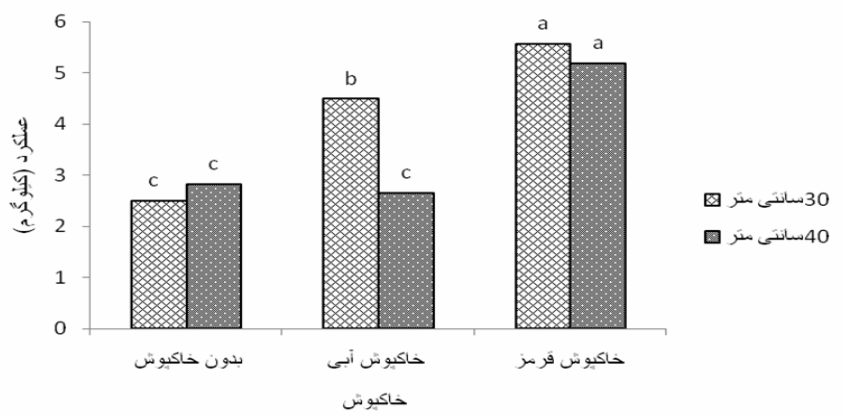
عملکرد میوه در بوته

بر طبق نتایج حاصل از آنالیز داده‌ها عملکرد تحت تاثیر فاصله کشت، خاکپوش و اثر متقابل بین آن ها قرار گرفت و در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد، به‌طوریکه بیشترین عملکرد در بوته، در گیاهان با فاصله کشت ۱۲۰ × ۳۰ سانتی‌متر با میانگین ۴/۲۰ کیلوگرم به‌دست آمد (جدول ۲)، که با نتایج آرا و همکارن (۹)؛ کاورو و همکاران (۱۰) و نستو و همکاران (۳۰) مطابقت داشت. این افزایش عملکرد به‌علت افزایش تعداد میوه و وزن میوه است (۸). بیشترین عملکرد در بوته‌هایی که در خاکپوش قرمز پرورش یافتند با میانگین ۵/۳۸ کیلوگرم بدست آمد و کم‌ترین عملکرد در تیمار بدون خاکپوش با میانگین ۲/۶۹ کیلوگرم مشاهده شد. اروزلک و همکاران (۳۱) و دیکرسون و همکاران (۱۵) گزارش کردند که عملکرد کدو با استفاده از خاکپوش پلاستیکی افزایش می‌یابد. کاسپربائر و هانت (۲۱) گزارش نمودند که خاکپوش پلاستیکی قرمز در مقایسه با خاکپوش سیاه در گوجه‌فرنگی عملکرد بالاتری تولید می‌کند و علت این امر نسبت بالاتر نور قرمز به قرمز دور و نور آبی در مقایسه با خاکپوش‌های دیگر دانسته‌اند (۲۲). کامپوس و همکاران (۱۱) بهترین عملکرد خیار را در خاکپوش قرمز با عملکرد ۶۰ تن در هکتار ثبت کردند. روپل و ماکسویتات (۳۴) نیز علت افزایش عملکرد در تیمارهای دارای خاکپوش را جذب بیشتر نیتروژن به‌علت مناسب بودن محیط برای رشد میکروارگانیزم‌هایی که در معدنی‌شدن نیتروژن نقش دارند می‌دانند. در توجیه اثر خاکپوش بر عملکرد بر اثر اجزای عملکرد نیز مثل تعداد میوه می‌توان اشاره کرد، که به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر خاکپوش قرمز افزایش یافت. شکل ۴ اثر متقابل بین فاصله کشت و خاکپوش بر عملکرد کدو خورشتی را نشان می‌دهد، که بالاترین عملکرد مربوط به خاکپوش قرمز با فاصله کشت۱۲۰×۳۰ و ۱۲۰×۴۰ سانتی‌متر مشاهده شد ولی بین این دو اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. کم‌ترین عملکرد در بوته در تیمارهای بدون خاکپوش و فاصله کشت ۱۲۰×۳۰ سانتی‌متر و۱۲۰ × ۴۰ سانتی‌متر و خاکپوش آبی با فاصله کشت ۱۲۰×۴۰ سانتی‌متر مشاهده شد. البته اثر فاصله کشت در خاکپوش آبی محسوس بود و بیشترین عملکرد در فاصله کشت ۱۲۰×۳۰ سانتی‌متر مشاهده شد.

تعداد میوه

نتایج به‌دست آمده (جدول۲) حاکی از اختلاف معنی‌دار بین گیاهان تیمار شده با خاکپوش رنگی می‌باشد، اما تعداد میوه تحت تاثیر فاصله کاشت قرار نگرفت. اکنسی و دورسان (۱۶) با تحقیق روی خربزه گزارش کردند بیشترین تعداد میوه در تیمار دارای خاکپوش مشاهده شد، اما صیفی و رشیدی (۳۵) گزارش کردند که خاکپوش پلاستیکی اثر معنی‌داری بر تعداد میوه ندارد. بالاترین میانگین تعداد میوه در خاکپوش قرمز با ۱۵/۵ میوه در بوته و پایین‌ترین تعداد آن در

تیمار بدون خاکپوش با ۹/۲۵ میوه در بوته مشاهده شد. اثر متقابل فاصله کشت و خاکپوش در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد که در تحقیق نورجو و همکاران (۸) نتایج مشابهی بدست آمد. بیشترین تعداد میوه در خاکپوش قرمز با فاصله کشت ۱۲۰×۴۰ سانتی‌متر مشاهده شد و کم‌ترین تعداد آن در تیمار بدون خاکپوش با فاصله کشت ۱۲۰×۳۰ سانتی‌متر به‌دست آمد (شکل ۵).



شکل ٤- مقایسه اثر متقابل خاکپوش و فاصله کاشت بر عملکرد کدو خورشتی

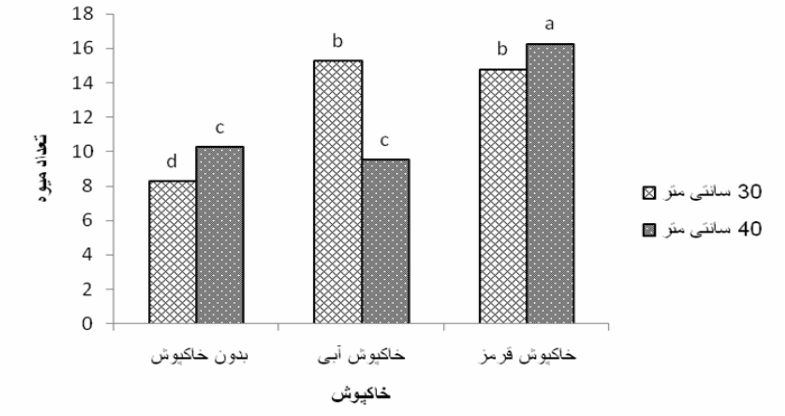
جدول ۱- اطلاعات خاک زمین مورد کشت

EC ($dS\ m^{-1}$)	pH	نیتروژن(ppm)	فسفر(ppm)	پتاسیم(ppm)	کربن آلی(٪)
۶/۵	۷/۴۴	۶۳۰	۲۲۰/۴	۵/۴۲	۶/۸۸

جدول۲- میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در کدو خورشتی رقم رادا

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد بوته	تعداد میوه در بوته	تعداد برداشت	طول میوه	میانگین وزن میوه	تعداد گل نر
فاصله کشت	۱	۲/۵۶**	۰/۶۷ns	۹/۳۸**	۰/۰۰۲ns	۹۰۵۲/۰۵**	۳/۳۷ns
خاکپوش	۲	۱۴/۹۶**	۷۹/۱۷**	۵۵/۱۳**	۱/۵۹*	۱۵۸/۰۶ns	۷۸/۸۷**
فاصله کشت×خاکپوش	۲	۲/۳۰**	۲۶/۱۷**	۵۴/۱۳**	۲/۴۱**	۵۶/۵۱ns	۱۴/۶۲**
خطا	۱۸	۰/۱۳	۰/۵۶	۰/۲۱	۰/۳۳	۳۳۹/۳۵	۲/۱۲
CV		۱۰/۲۳	۶/۱۲	۳/۹۲	۳/۴۵	۵/۸۱	

*، ** و ns- به ترتیب معنی داری در سطوح ۵ درصد، ادرصد و عدم تفاوت معنی دار



شکل ۵- مقایسه اثر متقابل خاکپوش و فاصله کاشت بر تعداد میوه کدو خورشتی

تعداد گل نر

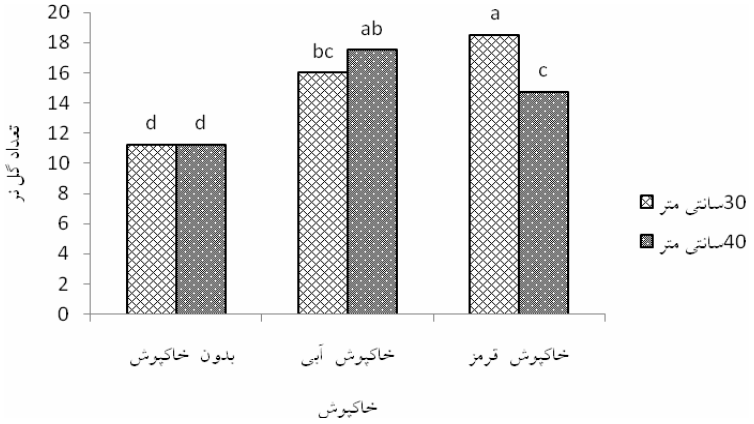
با توجه به این مسئله که در صورت کمبود گل نر و عدم انجام گرده‌افشانی میوه‌های بدشکل تولید می‌شود در نتیجه تاثیر رنگ خاکپوش بر تعداد گل نر هم مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاصل از این بررسی نشان داد اگرچه از نظر آماری تاثیر معنی‌دار بین دو خاکپوش رنگی بر تعداد گل نر وجود نداشت اما بین تیمار دارای خاکپوش و شاهد اختلاف معنی‌دار بود (جدول۲)، اما فاصله کشت نتوانست از لحاظ آماری تعداد گل نر را تحت تاثیر قرار دهد. اثرات متقابل بین آن‌ها اختلاف معنی‌داری با یکدیگر در سطح احتمال ۱ درصد نشان داد به‌طوریکه بیشترین تعداد گل نر در تیمار خاکپوش قرمز و فاصله کشت ۱۲۰×۳۰ سانتی‌متر مشاهده شد و با تیمار خاکپوش آبی با فاصله کشت ۱۲۰×۴۰ سانتی‌متر اختلاف معنی‌داری نداشتند و کمترین تعداد گل نر در دو تیمار بدون خاکپوش با هر دو فاصله کشت مشاهده شد. حداقل سه عامل محیطی تاثیر مهمی در بروز جنسیت در خیار و کدوی خورشتی دارند که شامل دما، انرژی نورانی و دوره روشنایی می‌باشند. در کدوی خورشتی دمای پایین هوا ممکن است از رشد گل‌های نر بعد از تمایزیابی جلوگیری کند و این باعث تولید گل‌های ماده زودرس می‌شود (۴).

طول میوه

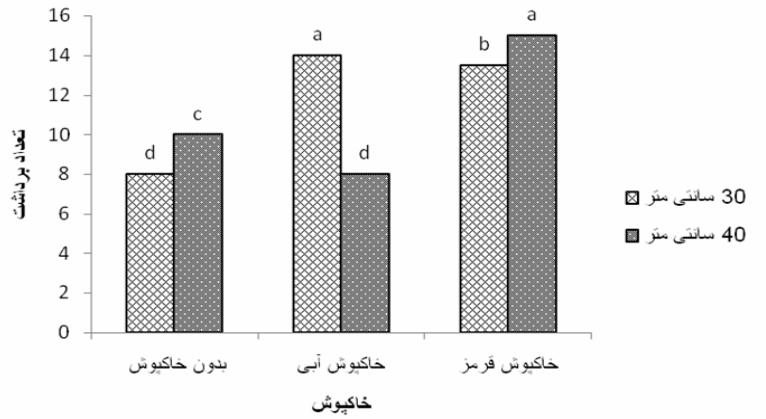
نتایج نشان داد که اثر فاصله کشت بر طول میوه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار نشد، اما اثر خاکپوش و اثر متقابل بین خاکپوش و فاصله کشت معنی‌دار بود (جدول ۲). البته نتایج ما با نتایج محمد و سینگ (۲۸) مطابقت نداشت، زیرا آن‌ها به نتیجه رسیدند که تراکم کشت طول میوه را تحت تاثیر قرار می‌دهد و بوته‌های کشت شده در تراکم کمتر طول میوه بیشتری داشتند که علت آن رقابت بیشتر بوته‌ها در تراکم‌های بالاتر و در نتیجه رسیدن سهم کمتر مواد پرورده به میوه‌ها و کاهش طول آن‌ها می‌باشد. در رابطه با رنگ خاکپوش تنها اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای بدون خاکپوش و دارای خاکپوش بود، بیشترین طول در خاکپوش آبی و قرمز و کم‌ترین در تیمار شاهد بدست آمد، نتایج ما با نتایج فونسکا و همکاران (۱۷) مطابقت نداشت، زیرا آن‌ها عنوان کردند که خاکپوش رنگی طول میوه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بر طبق نتایج آنالیز یافته‌های حاصل از این پژوهش اثرات متقابل بین خاکپوش رنگی و فاصله کشت بر روی طول میوه معنی‌دار شد به‌طوریکه بالاترین طول میوه در تیمار خاکپوش قرمز و فاصله کشت ۱۲۰×۳۰ سانتی‌متر مشاهده شد اما اختلاف معنی‌داری با سه تیمار خاکپوش قرمز با فاصله کشت ۱۲۰×۴۰ سانتی‌متر، خاکپوش آبی با فاصله کشت ۱۲۰×۳۰ سانتی‌متر و بدون خاکپوش با فاصله کشت ۱۲۰×۴۰ سانتی‌متر نداشت و کم‌ترین طول میوه مربوط به تیمار خاکپوش آبی با فاصله کشت ۱۲۰×۴۰ سانتی‌متر بود.

میانگین وزن میوه

اثر فاصله کشت و اثر متقابل بین خاکپوش و فاصله کشت بر میانگین وزن میوه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد و اما اثر خاکپوش بر روی این صفت معنی‌دار نشد (جدول ۲). بوته هایی که در فاصله کشت ۱۲۰× ۴۰ سانتی‌متر پرورش یافتند میوه‌هایی با وزن بالاتری تولید کردند، فونسکا وهمکاران (۱۷) نیز گزارش کردند که خاکپوش رنگی وزن میوه را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد، اما گوردن و همکاران (۱۹) عنوان کردند که وزن میوه کدو تحت تاثیر خاکپوش پلاستیکی قرار گرفت. بیشترین میانگین میوه در تیمار خاکپوش قرمز و فاصله کشت ۳۰ سانتی‌متر با ۳۳۸/۱۷ گرم بدست آمد و بعد از آن تیمار خاکپوش آبی و شاهد با فاصله کشت ۳۰ سانتی‌متر که بین آن‌ها اختلاف معنی‌دار نبود و سه تیمار باقی مانده از لحاظ آماری در سطح پایین‌تری بودند و اختلاف بین آن‌ها نیز معنی‌دار نبود.



شکل ٦- مقایسه اثر متقابل خاکپوش و فاصله کاشت بر تعداد گل نر کدو خورشتی



شکل ۷- مقایسه اثر متقابل خاکپوش و فاصله کاشت بر تعداد برداشت کدو خورشتی

تعداد برداشت

با توجه به جدول تجزیه واریانس اثر فاصله کشت بر تعداد برداشت معنی‌دار نشد (جدول ۲) اما اثر خاکپوش و اثر متقابل بین آن‌ها بر صفت تعداد برداشت در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد. گیاهان در فاصله کمتر تعداد برداشت بالاتری داشتند و اختلاف بین دو فاصله کشت نیز معنی‌دار بود. بیشترین تعداد برداشت با ۱۴ مورد در گیاهان تحت تیمار خاکپوش قرمز کشت شده بودند به‌دست آمد و اختلاف معنی‌داری با بقیه داشت و کم‌ترین تعداد برداشت در گیاهانی که در خاک بدون پوشش با ۹ مورد به‌دست آمد. شکل ۷ اثر متقابل خاکپوش و فاصله کشت را نشان می‌دهد. بالاترین تعداد برداشت مربوط به تیمار خاکپوش آبی با فاصله کشت ۱۲۰ × ۳۰ سانتی‌متر و خاکپوش قرمز با فاصله ۱۲۰ × ۴۰ سانتی‌متر مشاهده شد. کمترین تعداد برداشت در تیمار خاکپوش آبی و فاصله کشت ۱۲۰ × ۴۰ سانتی‌متر و تیمار بدون خاکپوش و فاصله کشت ۱۲۰ × ۳۰ سانتی‌متر مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری را با یکدیگر نداشتند. به‌نظر می‌رسد یکی از دلایل عمده شاخص برداشت بالاتر در تراکم‌های پایین کاشت بدلیل رقابت ضعیف گیاهان جهت عوامل رشدی بویژه جذب تشعشع در طول فصل رشد باشد. احتمالاً در این شرایط انتقال مواد فتوسنتزی به اندام‌های زایشی نسبت به مواد فتوسنتزی ساختمانی که در برگ‌ها و ساقه باقی مانده بیشتر بوده‌است (۱).

کیفیت میوه

با توجه به این مسئله که میوه‌ی کدوی خورشتی دارای پوستی نازک و بافت حساسی می‌باشد و بوته آن حالت متراکمی دارد احتمال برخورد میوه‌ها با سطح زمین و یا افتادن در جوی و گل‌آلودشدن زیاد است، علاوه بر آن خراش‌های سطحی احتمال ورود عوامل بیماری‌زا را به میوه فراهم کرده و سبب آلودگی می‌شوند، به‌همین علت صفات ظاهری بیشتر مدنظر قرار گرفت. با توجه به بررسی‌های انجام شده میوه‌هایی که در تیمارهای دارای خاکپوش رشد یافتند کیفیت بالاتری در مقایسه با تیمار شاهد داشتند. وین و مونتی (۴۰) نیز عنوان کردند که استفاده از خاکپوش سبب افزایش کیفیت میوه می‌شود. از لحاظ شکل میوه نیز درصد بدشکلی در میوه‌های شاهد بسیار بالا و در حدود ۲۲ درصد بود که این ممکن است به علت جذب حشرات گرده‌افشان در تیمارهای دارای خاکپوش باشد و بر طبق مشاهدات میدانی بازدید حشرات گرده‌افشان در تیمارهای دارای خاکپوش به مراتب بالاتر بود. البته مشکل بدشکلی در تیمار با فاصله کشت کمتر بیشتر بود، که این مسئله ممکن است به‌علت تعداد بیشتر بوته در واحد سطح و احتمال کم‌بودن حشرات گرده‌افشان باشد.

نتیجه‌گیری

بر طبق نتایج حاصل از این پژوهش، کاهش فاصله کشت بین بوته بر روی ردیف از ۴۰ به ۳۰ سانتی‌متر در کدو خورشتی رقم «رادا» در شرایط آب و هوایی مشهد سبب افزایش عملکرد میوه در بوته، تعداد برداشت و میانگین وزن میوه شد. خاکپوش رنگی قرمز سبب افزایش عملکرد در بوته شد. خاکپوش قرمز به علت فراوانی گستره طیف جذبی بالاتر نسبت به خاکپوش آبی شدت نور بیشتری را جذب کرد در مقایسه با خاکپوش آبی طول عمر مصرفی کمتری داشت و سریعتر از بین رفت. به‌طورکلی استفاده از خاکپوش سبب افزایش کیفیت میوه از نظر تمیز بودن میوه و شکل ظاهری شد، به‌طوری‌که در تیمارهای شاهد درصد بدشکلی بالا بود. به‌طورکلی افزایش رشد رویشی، افزایش تعداد میوه‌ها و تعداد برداشت در نتیجه افزایش عملکرد تیمارهای خاکپوش را می‌توان ناشی از مناسب‌تربودن دمای خاک، حفظ رطوبت خاک و کیفیت مناسب نور بازتاب شده از سطح خاک نسبت داد که در تحقیقات سایر محققین نیز مورد تاییداست.

منابع

۱- حیدری م.، نوری ح.، خورگامی ع.، پزشک پور پ.، ارزانی ا. ۱۳۸۸. بررسی اثرات تراکم بوته و آبیاری تکمیلی بر صفات زراعی، میزان کلروفیل برگ و نفوذ نور در کف سایه‌انداز. مجله علوم گیاهان زراعی ایران، ۴۰(۳): ۱۱۳-۱۲۲.

۲- خلدبرین ع. ۱۳۸۹. مالچ و مالچ پاشی در محیط زیست. فصلنامه مهندس مشاور. ۴۸: ۴۹-۷۰.

۳- سرمدنیا غ. و کوچکی ع. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه) انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۴- شکاری ف.، مسیحا س. و اسماعیل‌پور ب. ۱۳۸۵. فیزیولوژی سبزی‌ها. انتشارات دانشگاه زنجان.

۵- فرهادی ع. ۱۳۸۲. بررسی کاربرد خاکپوش‌های پلی‌اتیلن و روش‌های آبیاری برای کاهش مصرف آب و شن در گیاهان جالیزی. هشتمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

۶- فرهادی ع.، صادق جلالی ص. و نعمت الهی م. ۱۳۸۸.ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی میوه طالبی کشت شده تحت شرایط خاکپوش‌های پلی‌اتیلن رنگی. مجله علوم باغبانی، ۴۰(۳): ۹۵-۸۹.

۷- کاشی ع.، حسین‌زاده س.، بابالار م. و لسانی ح. ۱۳۸۲. اثر مالچ پلی‌اتیلن سیاه و کلسیم نیترات بر رشد، عملکرد و پوسیدگی گلگاه هندوانه رقم چارلستون گری. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۷(۴): ۱-۱۰.

۸- نورجو ا.، هناره م. و حاتمی س. ۱۳۸۹. نقش پوشش پلی‌اتیلنی سیاه و آرایش کاشت بر عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری گوجه‌فرنگی. ۴(۲): ۲۵۰-۲۴۲

9- Ara N., Bashar M.K., Begum S. and Kakon S.S. 2007. Effect of spacing and Stem Pruning on the Growth and Yield of Tomato. International Journal of Sustain Crop Production, 2(3):35-39.

10- Cavero J., Ortega Gill R. and Gutierrez M. 2001. Plant density affects yield, yield components and color of direct-seed paprika pepper. Journal of Horticultural Science, 361(1): 76-79.

11- Compos – de – araujo J. A. and Compos – de – araujo S. M. 1992. Analysis of cucumber (*Cucumis sativus* L.) production “vista alegre” variety, using different colored plastic mulch. Plasticculture, 35:125-132.

12- Diaz-Perez J.C. and Batal D. 2002. Colored plastic film mulches affect tomato growth and yield via changes in root-zone temperature. Journal of American Society Horticulture Science, 127(1) 127-136.

13- Diaz-Perez J.C., Randle W.M., Boyhan G., Walcott R.W., Giddings D., Bertrand D., Sanders H.F. and Gitaitis R.D. 2004. Effects of mulch and irrigation system on sweet onion: 1. Bolting, plant growth, and bulb yield and quality. Journal of the American Society for Horticultural Science, 129:218-224.

14- Dodd I.C., He J., Turnbull C.G.N., Lee S.K. and Critchley C. 2000. The influence of supraoptimal root-zone temperatures on growth and stomatal conductance in *Capsicum annuum* L. Journal of Experimental Botany, 51: 239–248.

15- Dickerson G., Guldan S., English L.M. and Torres P. 2003. Effects of woven, black plastic mulch and row cover on winter squash and pepper production. Proceedings of the 1 International Congress for Plastics in Agriculture, 31:63-67.

16- Ekinci M. and Dursan A. 2009. Effect of different mulch materials on plant growth, some quality parameters and yield in melon (*Cucumis melo* L) cultivars in high altitude environmental condition. Pakistan Journal of Botany, 41(4): 1891-1904.

17- Fonseca J., Evaldo Klar A., Goto R., Vieira C. and Neves J. 2003. Colored polyethylene soil covers and grafting effects on cucumber flowering and yield. Scientia Agricola, 60:643-649.

18- Franquera E. 2011. Influence of Different Colored Plastic Mulch on the Growth of Lettuce (*Lactuca sativa*). Journal of ornamental and horticultural plants, 1(2): 97-104.

19- Gordon G., Foshee W., Reed S. and Brown J. 2008. Plastic mulches and row covers on growth and production of summer squash. International Journal of Vegetable Science, 14(4): 322-338.

20- Ibarra-Jimenez L., Quezada-Martin R., Cedeno-Rubalcava B., Rio A.J.D. and de la Rosa-Ibarra M. 2006. Watermelon response to plastic mulch and row covers. Europian Journal Horticulture Science, 71: 262−266.

21- Kasperbauer M.J. and Hunt P.G. 1992. Cotton seedling morphogenic responses to FR: R ratio reflected from different colored soils and soil covers. Photochem. And Phytobiol. 56:579-584.

22- Kasperbauer M.J. and Loughrin J.H. 2004. Butterbean seed yield, color and protein content are affected by photomorphogenesis. Journal of Crop Science, 44: 2123-2126.

23- Khurshid K., Iqbal M., Arif M.S. and Nawaz A. 2009. Effect of tillage and mulch on soil physical properties and growth of maize. International Journal of Agriculture & Biology 8:593–596.

24- Kromer K. 1982. Intensive growing using plastic mulches. Gemuse, 18(9): 278-282.

25- Lamont W.J., Orzole M.D. and Dye B. 2005. Production of early specialty potatoes using Plasticulture. Proceedings

of the International Congress for Plastics in Agriculture, 32: 7-10.
26- Locher J., Ombo` di, A., Kassai T. and Dime`ny J. 2005. Influence of coloured mulches on soil temperature and yield of sweet pepper. European Journal of Horticulture Science, 70:135–141.
27- Lorenzo P., Sa´nchez-Guerrero M.C., Medrano E., Soriano T. and Castilla N. 2005. Response of cucumbers to mulching in an unheated plastic greenhouse. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 80(1): 11–17.
28- Muhammad A. and Sing A. 2007. Intra- row spacing and pruning effect on fresh tomato yield in sudan savanna of nigra.
29- Muhammad A., Muhammad P., Khuram I. and Anwar-UL-Hassan S. 2009. Effect of mulch on soil physical properties and NPK concentration in Maize (*Zea mays*) shoots under two tillage system. International Journal of Agriculture & Biology, 11:120-124.
30- Nasto T.H., Balliu A. and Zeka N. 2009. The influence of planting density on growth characteristics and fruit yield of peppers (*Capsicum annuum* L.). Journal of Acta Horticulture, 830:609-912.
31- Orzolek M.D., Murphy J. and Ciardi J. 2003. The effect of colored polyethylene mulch on the yield of squash, tomato and cauliflower. Penn State Center for Plasticulture. 31 January 2006. http://plasticulture.cas.psu.edu/cmulch- 93.htm.
32- Ossom E.M., Pace P.F., Rhykerd R.L. and Rhykerd C.L. 2003. Influence of mulch on soil temperature, nutrient concentration, yield components and tuber yield of sweet potato (*Ipomea batatus*). Indian Journal of Agricultural Sciences, 73:57-59.
33- Posada F., Fonesca E. and Vaughan G. 2011. Fruit quality in strawberry (*Fragaria* sp) grown on colored mulch. Agro Colombian, (29)3:407-413.
34- Ruppel S. and Makswiat E. 1996. Effect of black plastic mulch on nitrogen balance in cultivation of pickle. Gartenbawissenschfl, 6: 230-237.
35- Seyfi K. and Rashidi M. 2007. Effect of drip irrigation and plastic mulch on crop yield and yield components of cantaloupe. International Journal of Agriculture Biological, 9: 247-249.
36- Stapleton J.J. and Duncan R.A. 1994. Preliminary evaluation of red-pigmented spray mulch for enhanced yield of zucchini squash in the San Joaquin Valley. Proceedings of the International Congress for Plastics in Agriculture, 25:221-225.
37- Stapleton J.J. and Summers C.G. 2002. Reflective mulches for management of aphid and aphid-borne virus diseases in late-season cantaloupe (*Cucumis melo* L. var. *cantalupensis*). Crop Protection, 21: 891-898.
38- Subrahmaniyan K. and Zhou W.J. 2008. Soil temperature associated with degradable, non-degradable plastic and organic mulches and their effect on biomass production, enzyme activities and seed yield of winter rapeseed (*Brassica napus* L.). Journal of Sustain Agriculture. 32: 611–627.
39- Summers C.G. and Stapleton J.J. 2002. Use of UV reflective mulch to delay the colonization and reduce severity of *Bemesia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) infestations in cucurbits. Crop Protection. 21: 921-928.
40- Wien H.C. and Minotti P.L. 1987. Growth, yield, and nutrient uptake of transplanted fresh-market tomatoes as affected by plastic mulch and initial nitrogen rate. Journal of American Society Horticulture Science, 112: 759–763.