

## بررسی اثر انواع خاک پوش و سایه انداز بر عملکرد و کیفیت گوجه فرنگی در شرایط کم آبی

زینب اسماعیل زاده<sup>۱\*</sup> و مهدی صیدی<sup>۲</sup>  
۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام  
(تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۱۵ - تاریخ تصویب: ۹۱/۱/۲۷)

### چکیده

جهت بررسی اثر انواع خاک پوش و پرده های سایه انداز بر خصوصیات کیفی و کمی گوجه فرنگی هیبرید ارلی اوربانا تحت شرایط کمبود آب، آزمایشی در سال زراعی ۸۷-۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه ایلام به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام پذیرفت. کرت های اصلی به چهار سطح سایه دهی (صفر، ۴۰، ۵۵ و ۶۰ درصد) و کرت های فرعی به چهار نوع خاک پوش (پلی اتیلن شفاف، پلی اتیلن مشکی، کاه و کلش و شاهد) اختصاص یافت. در ابتدای انتقال نشاها به زمین اصلی تا اواخر تیر ماه همزمان با اوج تولید، دور آبیاری ۱۰ روز یکبار و پس از آن تا پایان آزمایش هر هفته یکبار تنظیم گردید. نتایج نشان داد حداکثر عملکرد میوه بازار پسند (۵۲/۵ تن در هکتار) و میانگین وزن تک میوه (۱۰۳/۵۶ گرم) با استفاده از خاک پوش مشکی و ۶۰ درصد سایه دهی و نیز حداکثر عملکرد کل (۵۲/۸ تن در هکتار) با استفاده از خاک پوش مشکی به دست آمد. با استفاده از خاک پوش مشکی و ۶۰ درصد سایه دهی تعداد میوه ترک خورده و تحت خاک-پوش شفاف و ۶۰ درصد سایه دهی تعداد میوه گلگه پوسیده به حداقل رسید. در حالی که خاک پوش مشکی و ۵۵ درصد سایه دهی عملکرد میوه های گلگه پوسیده (۱/۷۵ تن در هکتار) و خاک پوش مشکی همراه با ۴۰ درصد سایه دهی عملکرد میوه های ترک خورده (۱/۰۷ تن در هکتار) را به حداقل رساند. بیشترین طول میوه تحت خاک پوش مشکی و سایه دهی ۶۰ و ۵۵ درصد و بیشترین قطر میوه تحت تیمار بدون خاک پوش و ۶۰ درصد سایه دهی اندازه گیری شد. کاهش شدت نور در حد ۶۰ و ۵۵ درصد بیشترین ضخامت دیواره تخمدان را موجب شد. تیمار شاهد اسیدیت میوه (۰/۴۳ درصد) را به بالاترین مقدار رساند. مواد جامد محلول (۵/۹۶ درصد) تحت تیمار بدون سایه انداز حداکثر بود. با ۶۰ درصد کاهش شدت نور و بدون خاک پوش بیشترین تعداد شاخه فرعی و تعداد کل شاخه ها رشد کردند. با کاهش ۶۰ درصد نور و پوشاندن زمین با خاک پوش شفاف بیشترین تعداد شاخه اصلی شمرده شد. کاربرد خاک پوش مشکی توانست تعداد میوه بازار پسند و تعداد کل میوه تولید شده را به حداکثر برساند. تیمارها تأثیر چندانی بر زمان برداشت میوه نداشتند و حد فاصل بین حداکثر و حداقل زمان برداشت میوه ۱۷/۷ روز بود. در ضمن نتایج این تحقیق نشان داد با استفاده از خاک پوش مشکی و سایه دهی ۶۰ درصد در نواحی که شدت نور خورشید بیش از ۲۰۰۰۰ لوکس می باشد ضمن افزایش عملکرد، میزان میوه های غیر قابل عرضه به بازار کاهش می یابد.

**واژه های کلیدی:** گوجه فرنگی، پوسیدگی گلگه، ترک خوردگی میوه، خاک پوش، سایه دهی.

علت داشتن انواع ویتامین ها، لیکوپن، کاروتن، اسیدهای مفید، قند و املاح معدنی نقش مهمی در سلامتی انسان ایفا می کند (Peyvast, 2007). ایران رتبه هفتم تولید

### مقدمه

گوجه فرنگی با نام علمی *esculentum* Mill یکی از سبزی های مهمی است که به *Lycopersicon*

سایه‌دهی ۳۵، ۵۱ و ۶۳ درصد باعث کاهش هیدرات کربن کل در برگ‌های گوجه‌فرنگی می‌شود، ولی میزان نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم افزایش می‌یافت (El-Gizawy et al., 1993). سایه‌دهی ۳۵ درصد عملکرد میوه گوجه‌فرنگی را بیشتر از سطوح ۱۵ و ۶۰ درصد افزایش می‌دهد (Naraghi et al., 2010). در تحقیقی، گلخانه بوسیله پارچه‌های آلومینیومی منعکس کننده که نور عبوری را به اندازه‌ی ۱۵، ۳۰ و ۵۰ درصد کاهش می‌داد سایه‌اندازی شد. نتایج نشان دادند که عملکرد گوجه‌فرنگی در تیمار شاهد ۳۰ درصد بیشتر از سایه‌دهی ۵۰ درصد بود و ترک خوردگی میوه از ۳۳ تا ۲۵ درصد کاهش یافت (Gent, 2004a). در تحقیق دیگری، از پارچه‌های سایه‌انداز منعکس کننده آلومینیومی که نور خورشید را به اندازه‌ی ۱۵، ۳۰ و ۵۰ درصد کاهش می‌داد در گلخانه پرورش گوجه‌فرنگی استفاده شد. نتایج نشان داد که سایه‌دهی عملکرد میوه‌های قابل فروش را بدون تأثیر بر اندازه میوه افزایش می‌دهد (Gent, 2007b). در گلخانه‌های بدون سایه‌انداز در بین کولتیوارهای حساس، بیشتر از ۳۵ درصد از میوه‌های تولید شده ترک‌خوردگی پوست داشتند. در حالی که در گلخانه‌های دارای ۵۰ درصد سایه‌دهی تنها ۲۴ تا ۲۶ درصد از میوه‌ها ترک‌خورده بودند (Russo, 1993). طبق تحقیقات Moller & Assoulin (2006) سایه‌دهی با کاهش تشعشع خورشید و کاهش دمای برگ، انقباض و انبساط پوست میوه را کاهش می‌دهد و خاک‌پوش نیز با حفظ رطوبت خاک ترک‌خوردگی پوست میوه را کاهش می‌دهد (Farhadi & Akbari, 2004). افزایش سایه-اندازی از ۱۵ به ۶۰ درصد اسیدپدیته‌ی میوه گوجه-فرنگی را کاهش ولی مواد جامد محلول را افزایش داد. (Naraghi et al., 2010). در ایران گوجه‌فرنگی هر سه تا پنج روز یک‌بار آبیاری می‌شود. با توجه به شیوع خشکی در دنیا و ارزش غذایی گوجه‌فرنگی تحقیقات زیادی برای افزایش کیفیت و عملکرد گوجه‌فرنگی در دنیا در حال آزمایش است. به‌طور مثال استفاده از قیم در دنیا برای پرورش گوجه‌فرنگی رایج شده است. از مهمترین اهداف این تحقیق مطالعه‌ی تأثیر انواع خاک‌پوش و سطوح مختلف سایه‌اندازی بر گیاهان گوجه‌فرنگی تحت شرایط آبیاری با فاصله غیر معمول

گوجه‌فرنگی و رتبه دهم صادرات رب جهان را داراست. تولید گوجه‌فرنگی ایران در سال ۲۰۰۸، ۵ میلیون تن بوده است (FAO, 2010). منابع آب به‌مراتب سریعتر از مقدار جایگزینی آن به وسیله نزولات در حال تخلیه بوده و بی‌آبی رودخانه‌ها باعث نابودی اکوسیستم‌های آبی و حیات وحش وابسته به آن می‌شود (Qbash, 2008). از این‌رو برای بهبود راندمان آبیاری تمهیداتی مثل پوشش انهار انتقال و توزیع آب، توجه به دور و عمق مناسب آبیاری و استفاده از روش‌های آبیاری تحت فشار قابل ذکر می‌باشند (Mahdavi et al., 2008). استفاده از انواع خاک‌پوش به‌عنوان یکی از روش‌های پیشنهادی به‌خصوص در مناطق خشک گزارش شده است. از سوی دیگر خاک‌پوش‌ها به منظور کنترل فرسایش، کنترل علف‌های هرز، کاهش تبخیر و نفوذ بیشتر آب، در سطح خاک استفاده می‌شوند (Ali Nejad et al., 2008). سایه‌دهی با کاهش تشعشع خورشید که باعث کاهش تبخیر تولیدی (تبخیر از سطح گیاه) و غیر تولیدی (از طریق کاهش سرعت باد و کاهش اختلاف دمای شب و روز) می‌شود، باعث کاهش دمای سطح برگ، افزایش سطح برگ و افزایش ماده خشک ساخته شده در برگ می‌شود. یکی از روش‌های کاهش دمای گلخانه، استفاده از پارچه به‌عنوان سایه‌انداز است (Nsvhy, 2009). از سوی دیگر، آزمایش‌های اخیر نشان می‌دهد هنگامی که محصولات زیر پرده‌های حفاظتی و توری رشد می‌کنند، کاهش معنی داری در آب مورد استفاده به‌دست می‌آید (Moller & Assouline, 2006). مزیت دیگر استفاده از سایه‌اندازها کاهش شدت نور اضافی است. شدت نور بالا باعث آفتاب‌سوختگی میوه (Peyvast, 2007)، برگ، افزایش دمای گیاه (Russo, 1993) و افزایش تبخیر از سطح گیاه می‌شود. مطالعات نشان دادند که عملکرد گوجه‌فرنگی هنگام استفاده از خاک‌پوش مشکی ۷۹ تا ۹۵ درصد افزایش می‌یابد (Abdul-Baki et al., 1995; Wien & Minoti, 1987).

فاکتورهایی نظیر درصد وزن خشک میوه، میانگین حجم تک میوه و تعداد خوشه در بوته تحت تأثیر خاک‌پوش‌های سفید، شفاف، قرمز و مشکی طبق تحقیقات Torabi-Giglou et al. (2005) بطور معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفتند. همه سطوح

طوقه رشد کرده بودند) و فرعی (انشعابات شاخه‌های اصلی) و تعداد کل شاخه‌ها نیز در پایان آزمایش شمارش شدند. طول و قطر میوه‌های سالم به وسیله کولیس معمولی با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ضخامت دیواره تخمدان، میوه را در مرحله‌ی رسیده‌ی کامل انتخاب و یا ایجاد یک برش عرضی، ضخامت دیواره در ضخیم‌ترین بخش اندازه‌گیری شد. اسیدیتته‌ی میوه<sup>۱</sup> باروش تیتراسیون<sup>۲</sup> با استفاده از فنل فتالین، سود یک دهم نرمال و دستگاه اندیکاتور اندازه‌گیری شد (روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال). برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول نیز از رفرکتومتر دستی (مدل ATC-IE، شرکت Atago و کشور ژاپن) استفاده شد. زودرسی میوه نیز از طریق فاصله بین زمان نشا تا اولین برداشت از ۵۰ درصد گیاهان محاسبه شد. تست نرمال‌سازی به وسیله برنامه Minitab قبل از تجزیه داده‌ها صورت گرفت. در کلیه صفات از نرم‌افزار SAS برای تجزیه آماری و برای انجام مقایسه میانگین اثرات متقابل از برنامه MSTAT-C استفاده شد. مقایسه میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد صورت گرفت.

## نتایج

### صفات کمی

طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر خاک-پوش، سایه‌دهی و اثرات متقابل خاک‌پوش و سایه‌دهی روی میانگین وزن تک میوه و عملکرد میوه بازارپسند معنی‌دار شدند. اثر سایه‌دهی روی عملکرد کل میوه معنی‌دار نگردید ولی اثر انواع خاک‌پوش در سطح ۰/۵٪ معنی‌دار شد. علاوه بر این، اثرات متقابل خاک‌پوش و سایه‌دهی نیز معنی‌دار گردید. داده‌های مربوط به تعداد میوه بازارپسند و تعداد کل میوه‌های تولید شده نشان می‌دهد که تفاوت خاک‌پوش‌ها به ترتیب در سطح ۰/۱٪ و ۰/۵٪ معنی‌دار شده است ولی سطوح مختلف سایه‌دهی و اثرات متقابل خاک‌پوش\* سایه‌دهی تأثیر معنی‌داری روی این صفات نداشتند (جدول ۱).

نسبت به منطقه بر میزان تولید، صفات کیفی و درصد میوه‌های غیرقابل عرضه گوجه‌فرنگی در شرایط آب و هوایی ایلام می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

بذر گوجه‌فرنگی واریته ۱۳۲-۷۱۷۱ Early Urbana VF (شرکت Petoseed<sup>®</sup> کشور ایتالیا) در اسفند ماه سال ۸۷ در گلخانه آموزشی دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام کاشت و سپس نشاها در ۲۰ اردیبهشت ۸۸ به مزرعه‌ی آموزشی پژوهشی دانشکده‌ی کشاورزی منتقل شدند. دانشگاه ایلام در طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۲۸ دقیقه، عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۷ دقیقه و ارتفاع ۱۱۷۴ متر از سطح دریا واقع شده است. آب و هوای منطقه مورد آزمایش نیمه مرطوب با تابستان گرم و خشک و زمستان به نسبت سرد می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه آن ۶۰۰ میلی‌متر و میانگین دمای حداکثر مطلق و حداقل مطلق سه ماه تابستان در سال ۸۸ به ترتیب ۳۵/۱ و ۱۵/۷ درجه سانتیگراد بود. این تحقیق به صورت آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. کرت‌های اصلی شامل چهار سطح سایه‌اندازی: (۱) سایه‌انداز سبز (۶۰ درصد کاهش شدت نور)، (۲) سایه‌انداز سفید یک لایه (۴۰ درصد کاهش شدت نور)، (۳) سایه‌انداز سفید دو لایه (۵۵ درصد کاهش شدت نور) و (۴) شاهد (بدون سایه‌انداز) و کرت‌های فرعی شامل چهار نوع خاک‌پوش: (۱) خاک‌پوش پلی‌اتیلن مشکی، (۲) خاک‌پوش پلی‌اتیلن شفاف، (۳) خاک‌پوش آلی کاه و کلش و (۴) شاهد (بدون خاک‌پوش) بود. لازم به ذکر است که شدت نور خورشید تحت سایه‌دهی ۶۰، ۵۰ و ۴۰ درصد به ترتیب ۴۵۹۰۰، ۵۱۳۰۰ و ۷۱۴۰۰ لوکس ثبت گردید. بوته‌ها با فاصله ۵۰ سانتی‌متر بر روی پشته‌هایی با عرض ۷۵ سانتی‌متر کاشته شد. عرض جوی‌ها ۴۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. میوه‌های برداشت شده در مرحله نیمه صورتی رسیده، از نظر وزن، طول، قطر و داشتن پوسیدگی گلگاه و یا ترک‌خوردگی ارزیابی شدند. همچنین پس از رسیدگی کامل، میوه از بوته جدا و درصد اسیدیتته و مواد جامد محلول بررسی شد. تعداد شاخه‌های اصلی (شاخه‌هایی که از قسمت

1. Titratable acidity (TA)

2. A.O.A.C (Association of Official Analytical Chemists)

## صفات کیفی

طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر خاکپوش، سایه‌دهی و اثرات متقابل خاکپوش و سایه‌دهی روی طول، قطر و اسیدیته میوه معنی‌دار شدند. اثر انواع سایه‌اندازها در سطح ۱٪ روی ضخامت دیواره تخمدان و مواد جامد محلول معنی‌دار شد ولی اثر انواع خاکپوش و اثرات متقابل خاکپوش \* سایه‌دهی روی این صفات معنی‌دار نبود.

## اختلالات فیزیولوژیکی میوه

طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر خاکپوش، سایه‌دهی و اثرات متقابل خاکپوش و سایه‌دهی روی عملکرد میوه‌های پوسیده گلگاه، عملکرد میوه‌های ترک خورده، تعداد میوه پوسیده گلگاه و تعداد

میوه ترک خورده معنی‌دار شدند.

## تعداد شاخه

اثر خاکپوش و سایه‌دهی، اثرات متقابل خاکپوش و سایه‌دهی روی تعداد شاخه اصلی و تعداد کل شاخه‌ها معنی‌دار شدند (جدول ۱). خاکپوش‌ها اثرات معنی‌داری روی تعداد شاخه فرعی نداشتند ولی انواع سایه‌دهی و اثرات متقابل انواع خاکپوش و سایه‌دهی از نظر آماری بسیار معنی‌دار شدند.

## زمان رسیدن میوه

خاکپوش‌ها اثر معنی‌داری بر زودرسی میوه‌ها نداشتند، ولی انواع سایه‌دهی و اثرات متقابل انواع خاکپوش و سایه‌دهی از نظر آماری روی این صفت بسیار معنی‌دار شدند (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات ارزیابی شده در آزمایش بررسی اثر انواع خاکپوش و سایه‌انداز بر عملکرد و کیفیت گوجه‌فرنگی در شرایط کم آبی

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد کل میوه تولید شده	عملکرد میوه بازاریسند	عملکرد میوه پوسیده گلگاه	عملکرد میوه ترک‌خورده	تعداد میوه بازاریسند	تعداد میوه پوسیده گلگاه
بلوک	۲	۱۷۹۹/۶**	۱۵۰۰/۶**	۱۶/۸**	۰/۱۵**	۵۸/۹**	۱۲/۹*
سایه دهی	۳	۷۱/۱۸**	۲۱۹/۵**	۲۶/۷**	۱۲/۰۵**	۲/۵ <sup>ns</sup>	۲۱/۱۹**
خطای ۱	۶	۳۱/۱۴	۲۶/۹۷	۱/۰۲	۰/۴۰	۱۵/۵۳	۳/۵
خاکپوش	۳	۱۰۲/۴*	۲۳۳/۹**	۱۰/۱**	۴/۸۹**	۱۲۴/۹**	۲۶/۲۳**
خاکپوش * سایه دهی	۹	۷۶/۴۳*	۸۰/۶۷**	۱۹/۴**	۲/۷۴**	۷/۲۴ <sup>ns</sup>	۸/۱۵*
خطای ۲	۲۴	۲۸/۳۸	۱۹/۹	۱/۸	۰/۳۳	۹/۴	۲/۸
ضریب تغییرات (%)		۱۰/۹۱	۱۱/۵۱	۱۹/۹	۱۸/۰۹	۲۴/۰۷	۲۴/۷۹

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس صفات ارزیابی شده در آزمایش بررسی اثر انواع خاکپوش و سایه‌انداز بر عملکرد و کیفیت گوجه‌فرنگی در شرایط کم آبی

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد میوه ترک‌خورده	تعداد کل میوه تولید شده	میانگین وزن میوه تولید شده	طول میوه	قطر میوه	تعداد کل شاخه	تعداد شاخه اصلی
بلوک	۲	۰/۱ <sup>ns</sup>	۱۳۱/۴**	۱۳/۱۳ <sup>ns</sup>	۰/۲۳*	۰/۰۶ <sup>ns</sup>	۴/۹۶ <sup>ns</sup>	۰/۳ <sup>ns</sup>
سایه‌دهی	۳	۰/۸۷**	۱۷/۹ <sup>ns</sup>	۱۴۰۵/۴**	۲/۳۷**	۲/۲۹**	۳۵**	۳/۱**
خطای ۱	۶	۰/۱۳	۱۷/۴	۶۱/۱۳	۰/۱۸	۰/۱۱	۴/۱۲	۰/۲۸
خاکپوش	۳	۰/۵۲**	۳۹/۱۵*	۴۹۵/۳**	۱۰/۵۱**	۲/۵۸**	۱۶/۰۱**	۸/۴**
خاکپوش * سایه دهی	۹	۰/۴۳**	۱۵/۶ <sup>ns</sup>	۱۵۶/۷*	۰/۴۶**	۰/۳۱*	۱۴/۱۴**	۱/۷**
خطای ۲	۲۴	۰/۰۸	۱۱/۱۴	۶۱/۵۹	۰/۰۶	۰/۱۱	۲/۴۶	۰/۰۹
ضریب تغییرات (%)		۲۱/۷۲	۱۶/۰۴	۹/۸۹	۳/۳	۴/۹	۱۰/۳۴	۸/۵۵

ns, \*, \*\* به ترتیب فاقد تفاوت معنی‌دار، تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس صفات ارزیابی شده در آزمایش بررسی اثر انواع خاک پوش و سایه انداز بر عملکرد و کیفیت گوجه-

فرنگی در شرایط کم آبی

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد شاخه فرعی	ضخامت دیواره تخمدان	مواد جامد محلول	اسیدیته	زمان رسیدن میوه
بلوک	۲	۶/۳۶ <sup>ns</sup>	۰/۱۰۸ <sup>ns</sup>	۴/۵ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰۳ <sup>ns</sup>	۲۰۴/۸ <sup>**</sup>
سایه دهی	۳	۱۷/۵۵ <sup>**</sup>	۳/۶ <sup>**</sup>	۵/۵ <sup>**</sup>	۰/۰۱۳ <sup>**</sup>	۱۴۹/۸ <sup>**</sup>
خطای ۱	۶	۳/۵۱	۰/۳	۰/۳۱	۰/۰۰۰۳	۱۹/۴
خاک پوش	۳	۳/۰۷ <sup>ns</sup>	۰/۷ <sup>ns</sup>	۰/۶۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۸ <sup>**</sup>	۷/۶ <sup>ns</sup>
خاک پوش *سایه دهی	۹	۱۵/۸ <sup>**</sup>	۰/۵ <sup>ns</sup>	۰/۲۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۰۷ <sup>**</sup>	۸۵/۶ <sup>**</sup>
خطای ۲	۲۴	۲/۳۵	۰/۳	۰/۲۴	۰/۰۰۰۱	۱۷/۹
ضریب تغییرات(%)		۱۳/۳۱	۷/۴۷	۹/۴۶	۲/۹۹	۴/۹

ns, \*, \*\* به ترتیب فاقد تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

### نتایج مقایسه میانگین

#### صفات کمی

طبق جدول مقایسه میانگین (جدول ۲) بیشترین عملکرد میوه بازارپسند (۵۲/۵ تن در هکتار) و میانگین وزن تک میوه (۱۰۳/۵۶ گرم) در تیمار خاک پوش مشکی و ۶۰ درصد سایه دهی به دست آمد. لازم به ذکر است که در این صفات اختلاف آماری بین تیمارها مشاهده نشد ولی از لحاظ اقتصادی تیماری بهتر است که از لحاظ عددی حداکثر باشد. در صفت عملکرد کل (مجموع عملکرد میوه های قابل فروش و غیر قابل فروش) به دلیل عدم وجود اختلاف آماری بین بسیاری تیمارها از داده های مقایسه میانگین ساده استفاده شد و طبق جدول مقایسه میانگین (جدول ۳) بیشترین عملکرد کل (۵۲/۸ تن در هکتار) در تیمار خاک پوش مشکی به دست آمد. ترکیب تیماری شاهد پایین ترین عملکرد میوه بازارپسند (۲۴/۵ تن در هکتار) را به خود اختصاص داد. مقایسه میانگین داده های به دست آمده از خاک پوش های مختلف نشان داد که بیشترین تعداد میوه بازارپسند (۱۵/۸۵ عدد) مربوط به خاک پوش مشکی بود (جدول ۳).

یکی دیگر از صفات مطالعه شده تعداد کل میوه های تولید شده اعم از میوه های قابل فروش و غیر قابل فروش بود که طبق جدول مقایسه میانگین (جدول ۳) خاک پوش مشکی در کلاس آماری بالاتری (۲۲/۸۴ عدد) قرار گرفت.

### صفات کیفی

طبق جدول مقایسه میانگین (جدول ۴) تحت سایه-دهی ۶۰ و ۵۵ درصد، بیشترین ضخامت دیواره تخمدان به ترتیب عددی ۷/۷۷ و ۷/۶ میلی متر ثبت گردید. اثر خاک پوش مشکی و سطوح سایه دهی ۴۰، ۵۵ و ۶۰ درصد بر طول میوه حداکثر بود (جدول ۲). همچنین از بین انواع تیمارهای خاک پوش و سایه دهی، ترکیب های تیماری بدون خاک پوش همراه با سایه دهی ۶۰ درصد و کاه و کلش و سایه دهی ۶۰ درصد بیشترین قطر میوه (۸/۲۳ و ۷/۶۹ سانتی متر) را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). اسیدیته میوه های رشد کرده تحت تشعشع کامل آفتاب (بدون سایه انداز) و بدون خاک پوش در کلاس آماری بالاتری (۰/۴۳ درصد) بود (جدول ۲). طبق جدول مقایسه میانگین (جدول ۴) تیمار بدون سایه انداز و سایه دهی ۴۰ درصد، مواد جامد محلول را در کلاس آماری a قرار دادند.

#### اختلالات فیزیولوژیکی میوه

طبق جدول ۲ تیمار خاک پوش مشکی و سایه دهی ۵۵ درصد کمترین عملکرد میوه گلگه پوسیده (۱/۷۵ تن در هکتار) را تولید نمود و تیمار خاک پوش مشکی و سایه دهی ۴۰ درصد پایینترین کلاس آماری عملکرد میوه های ترک خورده (۱/۰۷ تن بر هکتار) را به خود اختصاص داد. تیمار شاهد با تولید میانگین ۱۰/۵۲ عدد میوه ی گلگه پوسیده و ۲/۲۴ عدد میوه ترک خورده در بالاترین کلاس آماری قرار گرفت (جدول ۲).

میانگین تعداد شاخه

خاکپوش شفاف و سایه‌دهی ۶۰ درصد بیشترین تعداد شاخه اصلی (۶/۳۳ شاخه) را تولید نمود (جدول ۲). در ترکیب تیماری بدون خاکپوش و سایه دهی ۶۰ درصد شاخه‌های فرعی بیشتری با میانگین ۱۶/۳۴ عدد و بیشترین تعداد کل شاخه (۱۹/۳ شاخه) تولید شد (جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین زمان رسیدن میوه

طبق جدول مقایسه میانگین (جدول ۲) تحت شرایط بدون خاکپوش و سایه‌دهی ۶۰ درصد، شروع برداشت میوه دیرتر صورت گرفت. در حالی که تحت تیمارهای شاهد گیاهان زودتر به مرحله‌ی برداشت رسیدند.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل خاکپوش در سایه‌دهی بر اساس آزمون چند دامنه دانکن در سطح ۵ درصد

عوامل مورد بررسی	صفت سایه‌دهی	عملکرد کل میوه (تن در هکتار)	عملکرد میوه بازربسند (تن در هکتار)	عملکرد میوه پوسیده گلگاه (تن در هکتار)	عملکرد میوه ترک خورده (تن در هکتار)	تعداد میوه گلگاه پوسیده در هر بوته	تعداد میوه ترک خورده در هر بوته	میانگین وزن میوه (گرم)
شفاف	٪۶۰	۴۹/۶۴ <sup>abcd</sup>	۴۱/۹۱ <sup>b-e</sup>	۶/۴۴ <sup>ode</sup>	۱/۲۹ <sup>fg</sup>	۲/۴۷ <sup>i</sup>	۰/۸۳ <sup>gh</sup>	۹۳/۳۳ <sup>ab</sup>
	٪۵۵	۴۷/۶۷ <sup>abcd</sup>	۳۶/۹۶ <sup>defg</sup>	۷/۶۶ <sup>bod</sup>	۳/۰۴ <sup>bod</sup>	۴/۹۳ <sup>def</sup>	۱/۲۴ <sup>c-h</sup>	۹۰/۲۷ <sup>abc</sup>
	٪۴۰	۴۷/۸۷ <sup>abcd</sup>	۴۰/۸۲ <sup>b-g</sup>	۴/۶۵ <sup>ef</sup>	۲/۴ <sup>odef</sup>	۵/۱ <sup>odef</sup>	۰/۸۷ <sup>fgh</sup>	۶۹/۶۷ <sup>d-g</sup>
	شاهد	۵۰/۳۵ <sup>abcd</sup>	۳۷/۹۵ <sup>c-g</sup>	۸/۲۴ <sup>bc</sup>	۴/۱۶ <sup>b</sup>	۸/۵۱ <sup>ab</sup>	۱/۷ <sup>bc</sup>	۶۹/۶۷ <sup>d-g</sup>
مشکی	٪۶۰	۵۷/۸۴ <sup>a</sup>	۵۲/۵ <sup>a</sup>	۳/۵۲ <sup>fg</sup>	۱/۸۱ <sup>efg</sup>	۳/۷۵ <sup>ef</sup>	۰/۷۳ <sup>h</sup>	۱۰۳/۵۶ <sup>a</sup>
	٪۵۵	۴۶/۶۴ <sup>bod</sup>	۴۱/۷۲ <sup>b-f</sup>	۱/۷۵ <sup>g</sup>	۳/۱۷ <sup>bod</sup>	۳/۷۳ <sup>ef</sup>	۱ <sup>efgh</sup>	۹۴/۸۷ <sup>ab</sup>
	٪۴۰	۵۴/۳۳ <sup>ab</sup>	۴۴/۰۳ <sup>bod</sup>	۹/۲۱ <sup>ab</sup>	۱/۰۷ <sup>g</sup>	۸/۶۱ <sup>ab</sup>	۱/۰۷ <sup>d-h</sup>	۸۴/۱۷ <sup>bod</sup>
	شاهد	۵۲/۴۲ <sup>abc</sup>	۴۰/۰۳ <sup>b-h</sup>	۸/۳۳ <sup>bc</sup>	۴/۰۷ <sup>b</sup>	۷/۵۲ <sup>bode</sup>	۱/۵۲ <sup>bode</sup>	۶۴/۱۶ <sup>g</sup>
کاه و گلش	٪۶۰	۴۶/۱۹ <sup>bode</sup>	۳۶/۷۳ <sup>d-h</sup>	۵/۲۴ <sup>def</sup>	۴/۲۳ <sup>b</sup>	۶/۵۷ <sup>bode</sup>	۱/۵ <sup>bode</sup>	۸۸ <sup>bc</sup>
	٪۵۵	۵۵/۶۷ <sup>ab</sup>	۴۶/۱۸ <sup>ab</sup>	۶/۶۹ <sup>ode</sup>	۲/۸۱ <sup>ode</sup>	۷/۸۸ <sup>abcd</sup>	۱ <sup>efgh</sup>	۷۶/۱ <sup>c-f</sup>
	٪۴۰	۴۶/۱۶ <sup>bod</sup>	۳۱/۸۹ <sup>hi</sup>	۱۱/۰۶ <sup>a</sup>	۳/۲۱ <sup>bod</sup>	۸/۲۵ <sup>abc</sup>	۱/۸۷ <sup>ab</sup>	۸۱/۶۷ <sup>bod</sup>
	شاهد	۴۲/۸۶ <sup>od</sup>	۳۳/۰۴ <sup>fgh</sup>	۵/۷۴ <sup>odef</sup>	۴/۰۷ <sup>b</sup>	۶/۴۸ <sup>bode</sup>	۱/۲ <sup>c-g</sup>	۷۰/۸ <sup>d-g</sup>
شاهد	٪۶۰	۵۵/۹۹ <sup>ab</sup>	۴۵/۶۵ <sup>abc</sup>	۶/۷ <sup>ode</sup>	۳/۵۸ <sup>bc</sup>	۸/۴ <sup>ab</sup>	۱/۵۷ <sup>bod</sup>	۸۰ <sup>bode</sup>
	٪۵۵	۴۱/۶۴ <sup>d</sup>	۳۲/۶۷ <sup>gh</sup>	۶/۱۷ <sup>ode</sup>	۲/۵۸ <sup>def</sup>	۷/۶۸ <sup>abcd</sup>	۱/۲ <sup>b-f</sup>	۸۰/۲ <sup>b-e</sup>
	٪۴۰	۴۳/۶۹ <sup>od</sup>	۳۳/۸۸ <sup>efgh</sup>	۶/۵۹ <sup>ode</sup>	۳/۲۲ <sup>bod</sup>	۷/۶۷ <sup>abcd</sup>	۰/۸۷ <sup>fgh</sup>	۵۸/۶۷ <sup>g</sup>
	شاهد	۴۲/۲۹ <sup>od</sup>	۲۴/۵۴ <sup>i</sup>	۱۱/۴ <sup>a</sup>	۶/۳۳ <sup>a</sup>	۱۰/۵۳ <sup>a</sup>	۲/۲۴ <sup>a</sup>	۶۵/۴۳ <sup>efg</sup>

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آماری فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

ادامه جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل خاکپوش در سایه‌دهی بر اساس آزمون چند دامنه دانکن در سطح ۵ درصد

عوامل مورد بررسی	صفت سایه‌دهی	طول میوه (سانتی‌متر)	قطر میوه (سانتی‌متر)	تعداد کل شاخه در بوته	تعداد شاخه اصلی در بوته	تعداد شاخه فرعی در بوته	اسیدیته میوه (درصد)	زمان رسیدن میوه (روز)
شفاف	٪۶۰	۷/۷۲ <sup>bc</sup>	۷/۰۶ <sup>bc</sup>	۱۷/۷۷ <sup>ab</sup>	۶/۳۳ <sup>a</sup>	۱۱/۴۳ <sup>bc</sup>	۰/۳۱ <sup>g</sup>	۹۳ <sup>ab</sup>
	٪۵۵	۸/۱۹ <sup>b</sup>	۷/۰۷ <sup>bc</sup>	۱۶/۰۷ <sup>abc</sup>	۴/۱۲ <sup>d</sup>	۱۱/۹۳ <sup>bc</sup>	۰/۳۱ <sup>g</sup>	۸۱/۷ <sup>cde</sup>
	٪۴۰	۶/۸۴ <sup>ef</sup>	۶/۱۵ <sup>cd</sup>	۱۵/۰۱ <sup>bode</sup>	۳/۲۱ <sup>ef</sup>	۱۱/۸ <sup>bc</sup>	۰/۳۳ <sup>f</sup>	۸۶/۷ <sup>bod</sup>
	شاهد	۷/۰۴ <sup>de</sup>	۶/۶۶ <sup>cd</sup>	۱۲/۵ <sup>ef</sup>	۲/۸۷ <sup>fgh</sup>	۹/۶۳ <sup>od</sup>	۰/۳۹ <sup>b</sup>	۸۱ <sup>ode</sup>
مشکی	٪۶۰	۹/۵۳ <sup>a</sup>	۶/۷۳ <sup>cd</sup>	۱۶/۱۹ <sup>bod</sup>	۴/۷۳ <sup>bc</sup>	۱۱/۴۷ <sup>bc</sup>	۰/۲۷ <sup>h</sup>	۸۸ <sup>bc</sup>
	٪۵۵	۹/۲۶ <sup>a</sup>	۶/۳۳ <sup>cd</sup>	۱۷/۸۱ <sup>ab</sup>	۴/۳۳ <sup>od</sup>	۱۳/۴۷ <sup>b</sup>	۰/۳ <sup>g</sup>	۸۵ <sup>bode</sup>
	٪۴۰	۹/۱۱ <sup>a</sup>	۶/۰۶ <sup>de</sup>	۱۷/۸ <sup>ab</sup>	۵ <sup>b</sup>	۱۲/۸ <sup>b</sup>	۰/۳۴ <sup>ef</sup>	۸۶/۳ <sup>bod</sup>
	شاهد	۸/۰۴ <sup>bc</sup>	۵/۴۹ <sup>e</sup>	۱۴/۵ <sup>ode</sup>	۴/۴۲ <sup>od</sup>	۱۰/۰۸ <sup>bc</sup>	۰/۲۵ <sup>de</sup>	۸۴/۷ <sup>bode</sup>
کاه و گلش	٪۶۰	۷/۶۵ <sup>bc</sup>	۷/۶۹ <sup>ab</sup>	۱۶/۴۱ <sup>abc</sup>	۳/۴۵ <sup>e</sup>	۱۲/۹۶ <sup>b</sup>	۰/۳۳ <sup>f</sup>	۸۰/۷ <sup>cde</sup>
	٪۵۵	۷/۰۳ <sup>de</sup>	۶/۹۹ <sup>bc</sup>	۱۶/۲۷ <sup>bod</sup>	۳/۱۳ <sup>efg</sup>	۱۳/۱۳ <sup>b</sup>	۰/۳ <sup>g</sup>	۸۸ <sup>bc</sup>
	٪۴۰	۷/۱۱ <sup>de</sup>	۶/۹۲ <sup>bc</sup>	۱۵/۱ <sup>bode</sup>	۳/۲۲ <sup>ef</sup>	۱۱/۸۷ <sup>bc</sup>	۰/۳۵ <sup>de</sup>	۹۲/۷ <sup>ab</sup>
	شاهد	۶/۸۷ <sup>e</sup>	۶/۸۲ <sup>cd</sup>	۱۲/۶۳ <sup>ef</sup>	۲/۹۵ <sup>efg</sup>	۹/۶۷ <sup>od</sup>	۰/۳۷ <sup>c</sup>	۸۱/۸ <sup>cde</sup>
شاهد	٪۶۰	۷/۵۴ <sup>od</sup>	۸/۲۳ <sup>a</sup>	۱۹/۳ <sup>a</sup>	۲/۹۶ <sup>efg</sup>	۱۶/۳۴ <sup>a</sup>	۰/۳۶ <sup>od</sup>	۹۶/۷ <sup>a</sup>
	٪۵۵	۷/۰۶ <sup>de</sup>	۶/۶۴ <sup>od</sup>	۱۰/۲۱ <sup>fg</sup>	۳/۲۸ <sup>ef</sup>	۶/۹۳ <sup>d</sup>	۰/۳۶ <sup>od</sup>	۷۸ <sup>e</sup>
	٪۴۰	۶/۱۷ <sup>f</sup>	۶/۶۴ <sup>od</sup>	۱۲/۱۳ <sup>ef</sup>	۲/۶ <sup>gh</sup>	۹/۵۲ <sup>od</sup>	۰/۳۵ <sup>od</sup>	۸۳ <sup>cde</sup>
	شاهد	۶/۸۱ <sup>e</sup>	۶/۶۴ <sup>od</sup>	۱۳/۴ <sup>de</sup>	۲/۴ <sup>h</sup>	۱۱ <sup>bc</sup>	۰/۴۳ <sup>a</sup>	۷۹ <sup>de</sup>

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آماری فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات ارزیابی شده تحت خاک پوش‌های مختلف

عملکرد کل میوه (تن در هکتار)	تعداد کل میوه در هر بوته	تعداد میوه بازارپسند در هر بوته	صفت خاک پوش
۴۸/۸۸ <sup>ab</sup>	۲۰/۷۳ <sup>ab</sup>	۱۴/۳۲ <sup>ab</sup>	شفاف
۵۲/۸ <sup>a</sup>	۲۲/۸۴ <sup>a</sup>	۱۵/۸۵ <sup>a</sup>	مشکی
۴۷/۷۲ <sup>b</sup>	۲۱/۲۴ <sup>ab</sup>	۱۲/۵۲ <sup>b</sup>	کاه و کلش
۴۵/۹ <sup>b</sup>	۱۸/۴۷ <sup>b</sup>	۸/۳۸ <sup>c</sup>	شاهد

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آماری فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات ارزیابی شده تحت سطوح مختلف سایه‌اندازی

مواد جامد محلول (درصد)	ضخامت دیواره تخمندان (میلی‌متر)	صفت سایه‌انداز
۴/۴۱ <sup>b</sup>	۷/۷۷ <sup>a</sup>	٪۶۰
۴/۹۶ <sup>b</sup>	۷/۶ <sup>a</sup>	٪۵۵
۵/۵۲ <sup>a</sup>	۶/۷۸ <sup>b</sup>	٪۴۰
۵/۹۶ <sup>a</sup>	۶/۶۹ <sup>b</sup>	شاهد

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آماری فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

کاهش تبخیر آب از سطح گیاه و تبخیر آب از سطح گیاه و خاک با استفاده از سایه‌انداز ذکر شده و کاهش تبخیر غیر تولیدی با استفاده از خاک پوش مشکی باعث شد. همچنین حداکثر عملکرد کل تحت تیمار خاک پوش مشکی به دست آمد. نتایج به دست آمده با نتایج تحقیقات Abdul-Baki & Teasdale (1992) و Abdul-Baki al (1995)، Wien & Minoti (1987) و Torabi-Giglou et al. (2005) مطابقت داشت.

بیشترین ضخامت دیواره تخمدان به دلیل احتمالی کاهش تبخیر تولیدی و غیر تولیدی و کاهش شدت نور و در نتیجه افزایش نسبی طول دوره رسیدگی میوه، تحت سایه‌دهی ۶۰ و ۴۰ درصد مشاهده شد. در میوه گوجه‌فرنگی ابتدا تقسیم سلولی و افزایش طول میوه

## بحث

در صفت میانگین وزن میوه از نظر آماری اختلافی بین تیمارهای خاک پوش مشکی و سایه‌دهی ۶۰ درصد و خاک پوش مشکی و ۵۵ درصد سایه‌دهی مشاهده نشد. در صفت عملکرد میوه بازارپسند نیز از نظر آماری اختلاف بین تیمارهای خاک پوش مشکی و سایه‌دهی ۶۰ درصد و خاک پوش کاه و کلش و سایه‌دهی ۵۵ درصد و بدون خاک پوش و ۶۰ درصد سایه‌دهی معنی‌دار نبود ولی از نظر عددی اختلاف بین تیمارها بسیار بوده و تنها استفاده از تیمار خاک پوش مشکی و سایه‌دهی ۶۰ درصد از نظر اقتصادی سودآور و مقرون به صرفه بود. تیمار خاک پوش مشکی و سایه‌دهی ۶۰ درصد بیشترین عملکرد میوه بازار پسند و میانگین وزن میوه را به دلیل

اتفاق می‌افتد و سپس با جذب آب، حجیم شدن میوه صورت می‌گیرد (Peyvast, 2007). با نامناسب بودن شرایط محیطی، بلوغ و رسیدگی میوه سریعتر صورت می‌گیرد ولی با مناسب بودن شرایط محیطی طول دوره تقسیم سلولی طولانی می‌شود. ترکیب تیماری خاک‌پوش مشکی و سایه‌دهی مصداق این مسأله روی طول میوه می‌باشد. افزایش طول ساقه و رشد گیاه و رقابت بین میوه‌ها دلیل کاهش قطر میوه تحت تیمارهایی غیر از تیمار بدون خاک‌پوش و سایه‌دهی ۶۰ درصد می‌باشد. سایه‌دهی اسیدپتت قابل تیترا یا معیار اسیدهای آلی میوه‌ی گوجه‌فرنگی را که دومین جز تشکیل دهنده‌ی طعم و مزه پس از قند می‌باشد را کاهش می‌دهد (Naraghi et al., 2010). میزان حداکثر اسیدپتت (تحت تیمار شاهد) و حداکثر مواد جامد محلول (تحت تیمار سایه‌دهی صفر و ۴۰ درصد) با نتایج Naraghi et al. (2010) همخوانی داشت.

تنش‌های رطوبتی که حتی در نتیجه‌ی پژمردگی‌های جزئی گیاه به وجود می‌آیند، برای ایجاد کمبود کلسیم کافی می‌باشند (Peyvast, 2007). سایه‌اندازی و خاک‌پوش با کاهش تبخیر تولیدی و غیر تولیدی و در نتیجه جلوگیری از کمبود آب و کلسیم در گیاه، تعداد و عملکرد میوه‌های پوسیده گلگاه را کاهش داد. در تیمارهایی مانند خاک‌پوش کاه و کلش و سایه‌انداز سفید دولایه بر خلاف انتظار عملکرد میوه‌های پوسیده گلگاه بیشتر بود. علت احتمالی این مسأله بالا بودن وزن میوه‌ها بود، زیرا تحت این تیمارها میوه‌ها دیرتر به این عارضه دچار شده و در نتیجه با افزایش طول رشد، وزن میوه‌ها افزایش می‌یابد. میوه گوجه‌فرنگی به دلیل جذب آب فراوان بعد از یک دوره خشکی و مواجه شدن با نور خورشید و در نتیجه خشک شدن موضعی پوست ترک می‌خورد (Peyvast, 2007). ترکیب‌های تیماری خاک‌پوش مشکی و شفاف و کاهش شدت نور (۴۰، ۵۵ و ۶۰ درصد)، اختلالات فیزیولوژیکی میوه گوجه‌فرنگی را کاهش داد. نتایج گرفته شده با نتایج Gent et al. (2004 و 2007) و Moller & Assouline (2006) مطابقت دارد.

با کاشت نشاء در خاک‌پوش، خاک پای بوته در معرض آب‌شویی قرار نمی‌گیرد (Shenna, C, 1992) و

جوانه‌های جانبی (جوانه‌های کنار طوقه) با تولید ریشه نابجا به خوبی رشد می‌کنند. از طرفی کنترل آفات (Lamont et al., 1990)، بازتاب نور از سطح خاک‌پوش (Hanada, 1991) و در نتیجه افزایش فتوسنتز گیاه همگی در رشد شاخه و تولید شاخه‌های اصلی تأثیر می‌گذارند. تنش باعث تولید هورمون اتیلن از نوک ریشه می‌شود. این هورمون به بخش‌های هوایی منتقل شده و باعث کاهش غالبیت انتهایی و تولید شاخه فرعی می‌شود (Khosh-khui, 2004). با افزایش رشد طولی ساقه تحت سایه‌دهی ۶۰ درصد، شاخه‌های فرعی بیشتری تولید می‌شود. از این رو تحت سایه‌دهی ۶۰ درصد و خاک‌پوش، بیشترین تعداد شاخه فرعی و تعداد کل شاخه‌ها در بوته رشد کردند. در تیمار خاک‌پوش کاه و کلش و سایه‌دهی ۵۵ درصد نیز تعداد شاخه فرعی زیادی رشد نمود که دلیل این امر وجود تعداد شاخه اصلی زیاد در این تیمار بود. تحت تیمارهای خاک‌پوش پلاستیکی رطوبت صرف تولید میوه می‌شود ولی در تیمار خاک‌پوش کاه و کلش، رطوبت باقی‌مانده صرف تولید برگ بین شاخه‌های اصلی می‌شود. تحت تیمار شاهد گیاهان در معرض نور مستقیم خورشید بوده و بیشتر تحت تنش قرار گرفتند و به همین علت زودتر وارد مرحله‌ی زایشی شدند.

#### نتیجه‌گیری کلی

نیاز نوری گیاه گوجه‌فرنگی ۲۰۰۰۰ لوکس می‌باشد (Naraghi et al., 2010)، در حالی که شدت نور خورشید در اواخر تیر ماه در اواسط ظهر در ایلام (محل اجرای تحقیق) ۱۲۲۰۰۰ لوکس اندازه‌گیری شد. شدت نور خورشید تحت سایه‌دهی ۶۰، ۵۰ و ۴۰ درصد به ترتیب ۴۵۹۰۰، ۵۱۳۰۰ و ۷۱۴۰۰ لوکس ثبت گردید. در نتیجه اثرات منفی شدت نور اضافی را می‌توان با استفاده از سایه‌اندازها کاهش داد. عملکرد میوه بازارپسند با استفاده از خاک‌پوش مشکی و سایه‌دهی ۶۰ درصد نسبت به تیمار شاهد، ۱۱۴ درصد افزایش یافت. میانگین وزن میوه نیز در مقایسه با کمترین وزن ثبت شده، ۷۶ درصد افزایش یافت. بدون اعمال تیمارهای فوق به‌طور تقریبی ۱۷ تن در هکتار میوه با گلگاه پوسیده و ترک‌خورده تولید شد که غیر قابل عرضه به بازار بود ولی با استفاده از خاک‌پوش مشکی و سایه‌دهی

خاک‌پوش باعث حفظ بهتر رطوبت می‌گردد. در مناطقی که شدت نور خورشید پایینتر از آن است که بتواند حداقل نیاز نوری گوجه‌فرنگی را تأمین کند سایه‌دهی می‌تواند اثر سو بر رشد گیاه داشته باشد. در پایان پیشنهاد می‌شود این آزمایش در گلخانه و با کنترل بهتر شرایط محیطی انجام شود چرا که می‌توان تیمارهای بیشتری را اعمال و عوامل مختلفی را کنترل کرد.

### سپاسگزاری

از زحمات آقای زمانی و تمام دوستانی که مشوق من بودند کمال تشکر را می‌نمایم.

تنها سه تن در هکتار ضایعات حاصل شد. از سوی دیگر سایه‌دهی و خاک‌پوش بر روی اسیدپته و سایه‌اندازی بر روی مواد جامد محلول تأثیر منفی داشتند که میوه‌های آن برای فرآوری مناسب نبودند. طبق آمارنامه کشاورزی سال ۸۷-۱۳۸۶، میانگین عملکرد گوجه‌فرنگی در استان ایلام در همین سال ۴۵/۱۶ تن در هکتار برآورد شده است در حالی که با استعمال خاک‌پوش مشکمی و سایه‌دهی ۶۰ درصد، عملکرد به ۵۲/۵ تن در هکتار افزایش یافت (Agriculture statistics, 2001-2002). در ضمن دور آبیاری از سه روز یک‌بار به ۷ روز یک‌بار افزایش یافت. لذا با جمع‌بندی مطالب فوق بهترین ترکیب تیماری خاک‌پوش مشکمی و سایه‌دهی ۶۰ و ۵۵ درصد تعیین می‌گردد. نمودار تیمارها نشان داد که تأثیر خاک‌پوش بیشتر از سایه‌اندازها بود زیرا به‌طور احتمالی

### REFERENCE

1. Abdul-Baki, A. A. & Teasdale, J. R. (1992). Evaluation of Mulches in Field Grown Fresh-Market Tomatoes. *Hortscience*, 27, 622.
2. Abdul-Baki, A. A., Teasdale, J. R., Korcak, R., Chitwood, D. & Huettle, R. (1995). Yield, Earliness, and Fruit Weight of Fresh-market tomatoes Grown in Synthetic and Organic Mulches. *HortScience*, 30, 806.
3. Agriculture statistics. (2001-2002). Crop of Agronomy.V1 (in farsi).
4. Ali Nejad, M. N. A., Qolizadeh, G. & Iran-Nejad, H. (2008). Effect of soil cover on yield of cotton production in Kerman region. *Proceedings of 2th National Conference of ecological agriculture* (In farsi).
5. AOAC. Official methods of analysis. (942.15) product. (1965)
6. El-Gizawy, A. M., Gomaa, H. M., El-Habbasha, K. M., & Mohamed, S. S. (1993). Effect of Different Shading Levels On Tomato Plants 1. Ggrowth, Flowering and Chemical Composition. *Acta Horticulturae*, 323,341-348.
7. FAO. (2010). Food and Agriculture Organization of The United Nations for a world without hunger. Element area harvest. 30 MAY.
8. Farhadi, A. & Akbari, M. (2004). The efficiency of plastic mulch and irrigation systems to reduce water stress in plants and Cucumis melo var cantalupensis. *3th Congress of Horticultural Science*.72 pp (In farsi).
9. Gent, M. P. N. (2004a). Effect of Shade on Quality of Greenhouse Tomato. *HortScienc*, 39,759.
10. Gent, M. P. N. (2007b). Effect of Degree and Duration of Shade on Qualityof Greenhouse Tomato. *HortScience*, 42, 514-520.
11. Hanada, T., (1991).The Effect of Mulching and Row Covers on Vegetable Production , *Food & Feertilizer Technology Center, Kyoto Pref*, 623, Japan,08-01.
12. Khosh-khui, M. (2004). *Plant Propagation*. V2. Shiraz university Press.241/2. 6th ed (In farsi).
13. Lamont, W. J., Sorensen, K. A., & Averre, C.W. (1990). Painting Aluminum Strips Black Plastic Mulch Reduces Mosaic Symptoms on Summer Squash. *HortScience* , 25 (10), 1305.
14. Mahdavi, D. A. J., Jami, M & Ahmad, M. (2008). Blue revolution: II) Mechanisms, tools and perspectives. *Proceeding of 2th national congress on agroecology*,Guansar, Gorgan.
15. Moller, M & Assouline, S. (2006). Effects of a shading screen on microclimate and crop water requirements. *Irrigation Science*, 25,171-181.
16. Naraghi, M., Lotfi, M & delight, M. (2010). The effect of different shading levels on physiological and agricultural characteristics of tomato plants. *6th Congress of Horticultural Science*
17. Nsvhy, Gh. (2009). *Tomato in greenhouse (greenhouse production method)*. Nsvh Publications. 4th

- edition. 164 PP.
18. Peyvast, G. A. (2007). *Vegetable Production*. Daneshpasire press .487pp (In farsi).
  19. Qbash Naseri, N. (2008). The Comparison effect of polyethylene and organic mulch in various irrigation rotations on the growth and yield of cotton in the region of Varamin, MSc thesis in the field of Agriculture, Tehran University campus Abu Rayhan, 94 PP. (In farsi).
  20. Russo, V. M. (1993). Effect of shading on tomato. *HortScience*, 28, 555.
  21. Shenna, C. (1992). Cover crops, nitrogen cycling, and soil properties in semi-irrigated vegetable production systems. *Hortiscience*, 27(7), 749-754.
  22. Torabi-Giglou, M., Keramati-Toroghi, M., Didar-Taleshmikail, R. & Davari, M. (2005). Investigation of mulches and cultivation methods effects on growth of tomato. *4th congress of Iranian Horticultural science*. Mashhad. Iran. (In farsi).
  23. Wien, H. C & Minoti, P. J. (1987). Growth, yield and nutrient uptake of transmitted fresh-market tomatoes affect by nitrogen rate. *Hortscience*, 112(5), 759-76.