



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

نشریه ترویجی

کاربرد خاکپوش های پلاستیکی انعکاسی جهت کاهش جمعیت شته های ناقل بیماری های ویروسی در محصولات جالیزی

نگارندگان:

محمد رضا نعمت اللهی، صادق جلالی و علی فرهادی

شماره ثبت:

۴۸۴۱۲

۱۳۹۴

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

کاربرد خاکپوش‌های پلاستیکی انعکاسی جهت کاهش جمعیت شته‌های ناقل بیماری‌های ویروسی در محصولات جالیزی

محمدرضا نعمت‌اللهی، صادق جلالی و علی فرهادی
اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی
استان اصفهان

۱۳۹۴

مخاطبان نشریه ترویجی: کشاورزان پیشرو، مروجین و کارشناسان ارشد مراکز

آموزشی، پژوهشی و اجرایی وابسته به وزارت جهاد کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، نشریه ترویجی

کاربرد خاکپوش های پلاستیکی انعکاسی جهت کاهش جمعیت شته های ناقل بیماری های

ویروسی در محصولات جالیزی

نگارندگان: محمدرضا نعمت اللهی، صادق جلالی و علی فرهادی

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

سال نشر: ۱۳۹۴

شماره و تاریخ ثبت نشریه: ۴۸۴۱۲ مورخ ۱۳۹۴/۱۰/۱۰

نشانی مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن،

پلاک ۱ - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه.....	۱.....
خاکپوش های پلاستیکی و کاربرد آن ها.....	۳.....
خاکپوش های انعکاسی.....	۵.....
نحوه تاثیر خاکپوش های انعکاسی.....	۶.....
روش گستراندن خاکپوش پلاستیکی..	۹.....
منابع مهم.....	۱۲.....

پیش‌گفتار

اهداف آموزشی: خوانندگان گرامی، شما با مطالعه این نشریه با موارد زیر

آشنا می‌شوید.

- ۱- ویروس‌های بیماری‌زای جالیز و ناقلین آنها
- ۲- معرفی خاکپوش‌های پلاستیکی و مزایای آنها
- ۳- انواع خاکپوش‌های پلاستیکی انعکاسی
- ۴- اثرات خاکپوش‌های پلاستیکی انعکاسی
- ۵- روش گستراندن خاکپوش‌های پلاستیکی

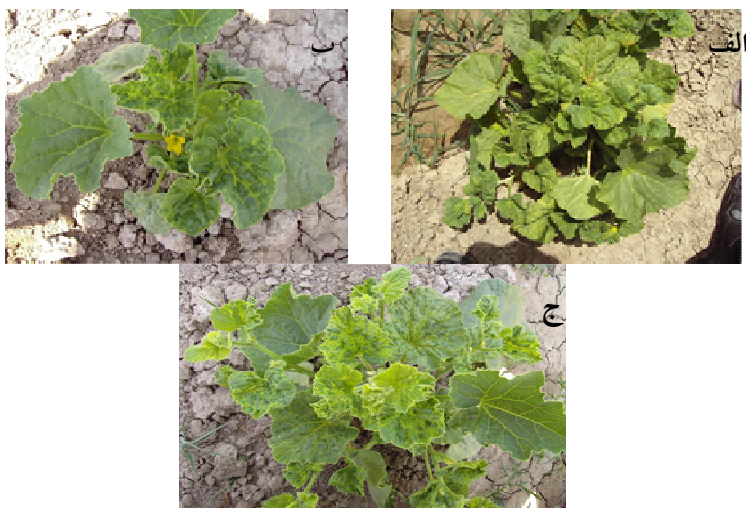
مخاطبین و بهره‌برداران:

- ۱- تولیدکنندگان محصولات جالیزی
- ۲- کارشناسان کشاورزی
- ۳- مروجین کشاورزی

مقدمه

گیاهان جالیزی از جمله محصولات باارزش هستند. خانواده کدوئیان (Cucurbitaceae) شامل ۱۱۸ جنس و ۸۲۵ گونه است که برخی وحشی و اغلب آن‌ها اهلی بوده و در مناطق مختلف دنیا به خصوص در مناطق گرم و معتدل پراکنده‌اند و یکی از منابع مهم تغذیه انسان را تشکیل می‌دهند. طبق آمار منتشر شده از طرف سازمان خواروبار کشاورزی (FAO) سطح زیر کشت جالیز در دنیا و ایران به ترتیب ۲/۷ میلیون و ۸۳ هزار هکتار بوده است. سطح زیر کشت محصولات جالیزی در استان اصفهان حدود ۷۰۰۰ هکتار می‌باشد که گرمک و طالبی با ۳۵۰۰ هکتار بیشترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده‌اند.

کدوئیان توسط تعداد زیادی از عوامل بیماری‌زا مانند قارچ‌ها، باکتری‌ها، نماتدها و ویروس‌های گیاهی آلوده می‌شوند. در یک بررسی تنها از مزارع جالیزی در ایالت کالیفرنای آمریکا متجاوز از ۱۲ نوع مختلف ویروس جدا شده است که مهم‌ترین آن‌ها ویروس‌های موزائیک خیار (*Cucumber (CMV)* *mosaic virus*، موزائیک هندوانه تیپ ۲ (*Watermelon mosaic (WMV-2)* *virus* و موزائیک زرد کدو (*Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)* می‌باشد.



شکل ۱- بوته های آلوده طالبی به ویروس های مختلف: الف) ویروس موزائیک خیار، ب) ویروس موزائیک هندوانه تیپ ۲، ج) ویروس موزائیک زرد کدو.

طبق تحقیقات انجام شده روی کدوئیان در ایران ویروس های WMV-2، ZYMV و CMV روی تمام محصولات جالیزی مانند کدو، خربزه، خیار و هندوانه گزارش شده و بیشترین درصد آلودگی مزارع به ویروس های مذکور به ترتیب برابر با ۳۴/۴، ۱۸/۸، ۱۶/۸ درصد تعیین گردیده است. در اصفهان میزان آلودگی کشت های بهار خیار به ویروس های موزائیک خیار و موزائیک هندوانه ۵ تا ۲۵ درصد، در طالبی، کدو و هندوانه حدود ۶۰ درصد و در خیار و خربزه پائیزه ۴۰ تا ۱۰۰ درصد گزارش گردیده است. میزان آلودگی مزارع طالبی منطقه ورامین به ویروس های عامل موزائیک ۸۰ تا ۱۰۰ درصد تعیین شده است. این آلودگی ها باعث کاهش ۶۵٪ وزن میوه، ۱۶٪ قند و ۲۴٪ قوه نامیه بذور شده و خسارت سالیانه ناشی از آن ها بالغ بر ۶۵۰ میلیون ریال برآورد

گردیده است. این ویروس‌ها توسط شته‌های مختلف، به ویژه شته سبز هلو و شته جالیز، و معمولاً به صورت ناپایا منتقل می‌شوند.

خاکپوش‌های پلاستیکی و کاربرد آن‌ها

خاکپوش‌های پلاستیکی ورقه‌های پلی‌اتیلنی با ابعاد مشخص هستند که در سطح وسیعی در مزارع جالیز و سبزی‌کاری استفاده می‌شوند و به صورت نوارهایی بر روی پشته و یا کف جوی بین پشته‌ها کشیده شده و بوته‌ها پس از سبز شدن بر روی خاکپوش هدایت می‌شود. خاکپوش‌های پلاستیکی بر اساس هدف کاربرد دارای رنگ‌های متفاوتی هستند و عموماً به سه گروه تیره، روشن و رنگی تقسیم می‌شوند. امروزه انواع متعددی از خاکپوش‌ها با رنگ‌های مختلف در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند که هر نوع برای تامین یک یا چند هدف خاص به کار می‌رود.

اثرات مثبت خاکپوش‌های پلاستیکی به طور کلی عبارتند از: حفظ رطوبت خاک، فشردگی کمتر خاک، کنترل علف‌های هرز، افزایش غلظت دی‌اکسید کربن در اطراف گیاهان جوان، کاهش آب‌شویی کودها و افزایش درجه حرارت خاک.

مهم‌ترین موارد کاربرد خاکپوش‌های پلاستیکی در محصولات زراعی به شرح زیر است.

الف) افزایش رشد رویشی: خاکپوش‌های پلاستیکی به خاطر حفظ دما و رطوبت خاک باعث افزایش رشد رویشی محصول می‌گردند. به عنوان مثال بوته‌های پرورش یافته طالبی در تیمارهای دارای خاکپوش ۱۲ روز زودتر از بوته‌ها در تیمار بدون خاکپوش به مرحله گل‌دهی و میوه‌دهی رسیده‌اند.

ب) افزایش عملکرد و بازار پسندی محصول: خاکپوش‌های پلاستیکی به واسطه زودتر جوانه زدن بذور و زود گل‌دهی بوته‌ها باعث افزایش عملکرد کل مزرعه و پیش‌رسی میوه‌ها می‌گردند. به عنوان مثال عملکرد در محصولات طالبی، هندوانه و فلفل شیرین با استفاده از خاکپوش پلاستیکی خاکستری و نقره‌ای در مقایسه با تیمار بدون خاکپوش به طرز چشمگیری افزایش داشته است. بر اساس تحقیقات انجام شده در استان اصفهان، استفاده از خاکپوش پلاستیکی مشکی در کشت پاییزه و بهاره خیار باعث زودتر جوانه زدن بذور خیار به مدت ۴ روز و زود گل‌دهی بوته‌ها به مدت ۶ روز گردیده است، که این دو عامل سبب زودرسی محصول شده به طوری که در چین‌های اولیه در تیمار خاکپوش مقدار محصول دو برابر تیمار بدون خاکپوش بوده است. هم‌چنین عملکرد کل و رشد رویشی بوته‌ها در تیمار دارای خاکپوش افزایش و تراکم علف‌های هرز کاهش داشته است.

ج) عرضه محصول اول فصل: عرضه محصول اول فصل همواره مدنظر تولیدکنندگان می‌باشد. خاکپوش‌های پلاستیکی به واسطه افزایش حرارت خاک سبب پیش‌رسی محصول می‌گردند. به عنوان مثال در خربزه زودرسی محصول در تیمارهای دارای خاکپوش بیش از تیمار بدون خاکپوش بوده است.

د) کنترل علف‌های هرز: در صورتی که با علف‌های هرز در مزارع جالیز مبارزه نشود رشد بوته‌های جالیز کند و متوقف می‌گردد. کنترل علف‌های هرز یکی از پرهزینه‌ترین مراحل داشت می‌باشد لذا استفاده از خاکپوش‌ها به ویژه خاکپوش‌های تیره برای کنترل آن‌ها توصیه می‌شود. خاکپوش مشکی مانع رسیدن نور خورشید به سطح بستر کشت شده و بنابراین از جوانه زدن بذور علف‌های هرز جلوگیری می‌کند. در صورتی که این علف‌ها سبز شوند بعد از

مدتی به دلیل نرسیدن نور خورشید به سطح فتوسنتزی و تمام شدن اندوخته غذایی از بین می‌روند. به عنوان مثال در آزمایش‌های انجام شده با انواع خاکپوش‌ها در مزارع خیار، کمترین میزان علف هرز در تیمار خاکپوش مشکی به دست آمده است.

ه) کاهش مصرف آب آبیاری: کاربرد خاکپوش‌ها رطوبت بستر کاشت را به واسطه کاهش تبخیر، خنک‌تر شدن سطح خاک و کاهش تجمع نمک در سطح پشته‌ها حفظ می‌کنند، بدین ترتیب میزان سله بستن و نوسانات رطوبتی خاک کمتر شده و در تعداد دفعات آبیاری صرفه‌جویی می‌شود. به عنوان مثال در کشت خیار اندازه‌گیری رطوبت خاک در دو عمق ۱۵-۰ و ۱۵-۳۰ سانتی‌متری نشان داد که بیشترین حفظ رطوبت خاک در بسترهای دارای خاکپوش پلاستیکی حاصل شده است.

و) دفع حشرات ناقل بیماری‌های ویروسی: در کل خاکپوش‌هایی که برای دفع آفات مکنده به ویژه ناقلین ویروس‌های گیاهی استفاده می‌شوند خاصیت انعکاس نور را داشته و بنابراین سبب دفع این حشرات می‌شوند.

خاکپوش‌های انعکاسی

در کدوئیان برای کنترل و یا کاهش خسارت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز به دفعات از سموم شیمیایی استفاده می‌شود. این سموم تاثیر نامطلوبی بر محیط زیست، کارگران کشاورزی و مصرف‌کنندگان این محصولات می‌گذارد. امروزه از روش‌های غیر شیمیایی متعددی از جمله خاکپوش‌های پلاستیکی براق جهت کاهش جمعیت آفات مکنده به خصوص شته‌های ناقل بیماری‌های ویروسی استفاده می‌شود.

خاکپوش‌های پلاستیکی انعکاسی به اسامی مختلف مانند خاکپوش نقره‌ای با سطح آلومینیومی، خاکپوش انعکاسی و خاکپوش آلومینیومی یا انعکاسی معروف می‌باشند. در این نوع خاکپوش‌ها ممکن است کل سطح خاکپوش خاصیت انعکاسی داشته باشد (مانند خاکپوش آلومینیومی یا کاملاً براق) و یا رگه‌ها و نوارهای انعکاسی در خاکپوش اصلی ایجاد شده باشد (مانند خاکپوش مشکی با نوار انعکاسی).

برخی موارد استفاده از این نوع خاکپوش‌ها به اجمال به شرح زیر می‌باشد. استفاده از خاکپوش انعکاسی سبب دور کردن یا دفع شته‌های ناقل شده و میزان آلودگی و گسترش ویروس‌های موزائیک زرد لویا و موزائیک خیار کاهش یافته است. استفاده از خاکپوش نقره‌ای با رگه‌های سیاه در مزرعه فلفل سبب کاهش شدید جمعیت شته‌ها نسبت به شاهد شده و در نتیجه میزان بیماری‌های ویروسی کاهش داشته است. استفاده از خاکپوش پلاستیکی سیاه با رگه‌های آلومینیومی یا نقره‌ای نسبت به خاکپوش‌های پلاستیکی شفاف یا خاکستری برای دفع شته‌ها و کاهش خسارت ناشی از ویروس‌های گیاهی مناسب‌تر می‌باشد.

نحوه تاثیر خاکپوش‌های انعکاسی

الف) افزایش سرعت رشد بوته‌ها: سرعت سبز شدن بوته‌ها در تیمارهای دارای خاکپوش به دلیل نگهداری رطوبت و دمای مناسب خاک نسبت به تیمار بدون خاکپوش بیشتر بوده و ۷ روز زودتر به ۵۰ درصد سبز شدن رسیده است. هم‌چنین سرعت رشد در مراحل بعدی نیز در تیمارهای دارای خاکپوش نسبت

به تیمار بدون خاکپوش بیشتر بوده و ۱۰ روز زودتر از بوته های شاهد به مرحله ۵۰ درصد گل دهی رسیدند.



شکل ۲- نمایش افزایش سرعت رشد بوته‌ها در تیمارهای دارای خاکپوش در مقایسه با تیمار بدون خاکپوش.

ب) دفع شته های ناقل: تحقیقات انجام شده روی طالبی مشخص نمود که در کرت‌های دارای خاکپوش‌های مشکی با نوار انعکاسی و یا خاکپوش آلومینیومی (کاملاً براق) کمترین تراکم شته و در تیمار شاهد بیشترین تراکم شته شکار گردید. خاصیت انعکاسی خاکپوش‌های انعکاسی یا براق باعث دور کردن شته‌ها در این تیمارها شده و بنابراین آلودگی‌های ویروسی در آنها کاهش یافته است.

طبق تحقیقات انجام روی ویروس‌های جالیز، آلودگی بوته‌های جالیز به ویروس‌های ZYMV و WMV-2 قبل از گل و میوه اهمیت بیشتری داشته و باعث خسارت می‌گردند، در حالی که آلودگی بوته‌ها پس از گل‌دهی باعث کاهش عملکرد یا کیفیت محصول نمی‌گردد. در ابتدای فصل رشد که

آلودگی‌های ویروسی اهمیت بیشتری دارند، بوته‌ها هنوز روی خاکپوش‌ها سایه‌اندازی نکرده‌اند و بنابراین سطح براق یا انعکاسی آن‌ها در دور کردن شته‌های ناقل بیشتر است.



شکل ۳- نمایی از خاصیت انعکاسی خاکپوش‌های انعکاسی یا براق.

در مجموع نوع و رنگ خاکپوش در میزان آلودگی‌هایی ویروسی تاثیر قابل ملاحظه‌ای دارد. در بررسی انجام شده در مزرعه طالبی جهت مقایسه خاکپوش‌های پلاستیکی با ۶ رنگ متفاوت مشخص شد که کمترین مقدار آلودگی به ویروس‌های CMV, WMV, و ZYMV در خاکپوش مشکی با نوار انعکاسی و خاکپوش آلومینیومی (کاملاً براق) و حداکثر آلودگی در تیمار بدون خاکپوش وجود دارد. در مجموع دو عامل بازتاب نور خورشید و افزایش سرعت رشد بوته‌ها منجر به کاهش آلودگی‌هایی ویروسی شده است.



شکل ۴- نمایی از مزرعه آزمایشی جهت مقایسه خاکپوش‌های پلاستیکی با رنگ‌های مختلف.

روش گستراندن خاکپوش پلاستیکی

پس از آماده سازی زمین و ایجاد پشته‌های کاشت، آبیاری سطحی (خاک آب) انجام شده و به محض گاورو شدن زمین، خاکپوش‌ها در بستر کشیده می‌شوند. این خاکپوش‌ها را می‌توان بسته به اهداف مورد نظر در کف جوی (عمدتاً پلاستیک شفاف و به منظور کاهش مصرف آب آبیاری) یا روی پشته‌ها (عمدتاً برای کشت با استفاده از قیم یا محصولاتی مانند گوجه و خیار درختی) پهن نمود.

در الگوی کف جوی پلاستیک در کف جوی پهن شده و لبه‌های آن روی پشته زیر خاک قرار می‌گیرد. در این حالت آب آبیاری روی پلاستیک کف جوی جریان می‌یابد و از سوراخ‌های ریزی که در سطح پلاستیک ایجاد شده به درون خاک نفوذ می‌نماید. در الگوی روی پشته، پلاستیک در روی پشته پهن شده و لبه‌های آن در کناره جوی زیر خاک قرار می‌گیرد. پس از گستراندن خاکپوش، محل گوده‌های کشت با برش دادن پلاستیک و حفر خاک آماده

شده و بذور در آن کشت می‌شوند. امروزه در برخی کشورهای دنیا گستراندن انواع خاکپوش‌های پلاستیکی با استفاده از ماشین‌های مخصوص و همزمان با تهیه بستر و کاشت به صورت مکانیزه انجام می‌گیرد.



شکل ۵- نمایی از مزرعه هندوانه با خاکپوش کف جوی.



شکل ۶- نمایی از مزرعه خیار با خاکپوش روی پشته.



شکل ۷- نحوه گستراندن خاکپوش به صورت مکانیزه.

در دنیا انواع خاکپوش‌های انعکاسی شامل خاکپوش آلومینیومی (کاملاً براق)، دارای رگه‌های آلومینیومی و دارای نوارهای آلومینیومی به صورت تجاری عرضه می‌شود. در آزمایش‌های انجام شده در ایران مشخص شد که تیمار خاکپوش مشکی با نوارهای انعکاسی از نظر دور کردن شته‌های ناقل مشابه تیمار خاکپوش کاملاً براق می‌باشد. استفاده از خاکپوش مشکی با نوار انعکاسی، علاوه بر کاهش بیماری‌های ویروسی مزایای دیگری نیز دارد. این نوع خاکپوش به دلیل عدم رسیدن نور به سطح خاک موجب توقف رشد علف‌های هرز نیز می‌گردد، در صورتی که در سایر خاکپوش‌ها رشد علف‌های هرز وجود دارد. در این نوع خاکپوش، نوار آلومینیومی یا انعکاسی نصب شده روی خاکپوش قابلیت استفاده در چندین کشت را دارد که باعث کاهش هزینه‌های تولید می‌گردد. پیشنهاد می‌گردد که این نوارها قبل از کاشت در پایین گوده کاشت نصب و بعد از مرحله گل‌دهی بوته‌ها جمع‌آوری گردیده و مجدداً در کشت بعدی مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۸- نمایی از نحوه ایجاد و گستراندن خاکپوش مشکی با نوار انعکاسی.

منابع مهم

- افشار پور، ف. و قربانی، ش. ۱۳۶۵. بررسی اهمیت اقتصادی بیماری‌های ویروسی کدوئیان در منطقه ورامین. خلاصه مقالات هشتمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. اصفهان، صفحه ۱۲۰.
- بنانج، ک.، جلالی، ص. اسماعیل‌زاده حسینی، ع.ل. و آزادوار، م. ۱۳۸۶. شناسایی ویروس‌های کدوئیان در مناطق عمده کشت کدوئیان در ایران. گزارش نهایی موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور به شماره ثبت ۸۶/۷۳۲ مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی. ۱۹ صفحه.
- بهار، م. دانش، د. و فیلسوف، ف. ۱۳۶۲. شیوع و ماهیت ویروس‌های بیماری‌زایی جالیز در اصفهان. خلاصه مقالات هشتمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. کرج، صفحه ۷۲.
- بی‌نام. ۱۳۸۳. آمارنامه کشاورزی. مرکز اطلاعات و آمار سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان. ۷۸ صفحه.

فرهادی، ع. ۱۳۷۸. بررسی آثار مالچ پلی اتیلن سیاه و تغذیه برگگی بر محصول خیار. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم باغبانی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۱۸ صفحه.

فرهادی، ع.، اکبری، م. و مشرف، ل. ۱۳۸۰. اثرات روش های آبیاری و مالچ های پلی اتیلن بر کیفیت گرمک اصفهان. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. ۲: ۱۶۱-۱۷۰.

فرهادی، ع.، اکبری، م.، جلالی، ص.، سلیمانپور، ا. و نیکویی، ع. ل. ۱۳۸۲. بررسی اقتصادی کاربرد مالچ های پلی اتیلن و طریقه کاشت در محصول خیار. گزارش نهایی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و دفتر تحقیقات اقتصادی طرح های تحقیقاتی کشاورزی به شماره ثبت ۷/۸۲ مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی. ۲۵ صفحه.

Farias-Lariosis, J., Guzman, S. and Michel, A.C. 1994. Effect of plastic mulches on the Growth and yield of cucumber in tropical region. Biological Agriculture and Horticulture. 10: 303-306.

Greenough, D.R., Black, L.L. and Bond, W.P. 1990. Aluminium-surfaced mulch: an approach to the control of tomato spotted wilt virus in solanaceous crop. Plant Disease. 74: 805-808.

Jones, R. 1991. Reflective mulch decreases the spread of two nonpersistently aphid transmitted viruses to narrow leaf lupine (*lupinus angustifolius*). Annals Applied Biology. 118: 70-85.

Lamont, W.J. 1990. Painting aluminum strips of black plastic mulch reduce mosaic symptoms on summer squash. Hortscience. 29: 1305.

Munguia-Lopez, J., Quezada-Martin, R., De-La-Rosa-Ibarra, M. and Cedeno-Ruvalcaba, B. 2000. Effect of plastic mulch on growth of melon, *Cucumis melo* L.,

- Laguna hybrid Phyton (Buenos Aires). *International Journal of Experimental Botany*. 69: 37-44.
- Perring, T.M., Farrar, C.A., Mayberry, K. and Blua, M.J. 1992. Research reveals: Pattern of cucurbit virus spread. *California Agriculture*. 46: 35-40.
- Schalki, J.M. and Robins, M.L.R. 1987. Reflective mulches influence on plant survival, reproduction and insect control in fall tomatoes. *Hortscience*. 22: 30-32.
- Scott, S.J, Mcleod, P.J., Montgomery, F.W and Honder, C.A. 1989. Influence of reflective mulch on incidence of thrips (Thysanoptera: Thripidae: Phlaeothripidae) in staked tomatoes. *Journal of Entomological Science*. 24: 422-427.
- Suwwan, M.A., Akkawi, M., Almusa, A. and Mansour, A. 1988. Tomato performance and incidence of tomato yellow leaf curl (TYLC) virus as affected by type of mulch. *Scientia Horticulturae*. 37: 39-42.

**Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education and Extension
Organization (AREEO)
Iranian Research Institute of Plant Protection
Isfahan Agricultural and Natural Resources Research
and Education Center**

**Application of reflective plastic mulches
to reduce aphid vectors of viral diseases
in cucurbit crops**

**Nematollahi, Mohammad Reza
Jalahi, Sadegh
Farhadi, Ali**

2015