Archive of SID

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۸٤، شماره ۱، شهریور ۱۳۹۵

تأثیر خاکپوش‌های پلی‌اتیلنی در کاهش عوامل ویروسی مولد موزاییک در کدوئیان*

صادق جلالی[۱]✉، محمدرضا نعمت‌اللهی[۲] و علی فرهادی[۳]

۱، ۲ و ۳- به ترتیب مربی پژوهش، استادیار پژوهش و مربی پژوهش عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

(تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۳؛ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۵)

چکیده

خاکپوش‌های پلی‌اتیلنی طی سالیان اخیر برای کشت‌های سبزی و صیفی و با اهداف مختلفی توسعه یافته است. به‌منظور بررسی اثر خاکپوش‌های رنگی بر دور نمودن شته‌های ناقل، سرعت رشد بوته‌ها و کاهش آلودگی‌های ویروسی در محصول طالبی، این تحقیق طی سه سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوتر آباد اصفهان اجرا گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و با شش تیمار شامل خاکپوش‌های مشکی با نوار آلومینیومی، آلومینیومی، شفاف، قرمز، مشکی و بدون خاکپوش (شاهد) بود. تراکم جمعیت شته‌های ناقل توسط تله‌های تشتکی زردرنگ حاوی آب به‌طور هفتگی بررسی و جمعیت آن‌ها در هر تیمار ثبت گردید. سرعت رشد بوته‌ها و درصد آلودگی بوته‌ها به ویروس‌های شایع منطقه شامل موزاییک خیار (CMV)، موزاییک هندوانه (WMV-2) و موزاییک زرد کدو (ZYMV) در هر تیمار تا مرحله گل و میوه‌دهی تعیین شد. نتایج نشان داد که خاکپوش‌های آلومینیومی و مشکی با نوار آلومینیومی، در دور کردن شته‌ها بسیار مؤثر و اختلاف معنی‌داری با سایر خاکپوش‌ها داشتند. از نظر درصد آلودگی به مجموع ویروس‌ها تیمارها در سه گروه قرار گرفتند. گروه اول شامل خاکپوش مشکی با نوار آلومینیومی و خاکپوش آلومینیومی با کمترین آلودگی (به ترتیب ۱۲/۲۲ و ۱۰/۶۹)، گروه دوم شامل خاکپوش‌های شفاف، قرمز و مشکی (به ترتیب ۲۴/۱۷، ۲۴/۵۴ و ۲۸/۴۳) و گروه سوم شامل تیمار شاهد با حداکثر آلودگی (۳۸/۸۲) بود. برای CMV، WMV-2 و ZYMV حداکثر درصد آلودگی در تیمار شاهد (به ترتیب ۱۱/۲۸، ۲۰/۵۴ و ۲۲/۴۲) و حداقل درصد آلودگی در تیمار خاکپوش مشکی با نوار آلومینیومی (به ترتیب ۷/۰۰، ۷/۰۱ و ۷/۷۷) بود. حداکثر میانگین سه‌ساله تراکم جمعیت شته‌های ناقل مربوط به تیمار شاهد (۵۲۲/۴۲) و حداقل آن مربوط به خاکپوش مشکی با نوار آلومینیومی (۱۴۱/۹۲) بود. بوته‌ها در تیمارهای دارای خاکپوش نسبت به تیمار شاهد بدون خاکپوش۷ روز زودتر به ۵۰ درصد سبز شدن و ۱۰ روز زودتر به مرحله گلدهی رسیدند. بدین ترتیب مشخص شد که علاوه بر اثر بازتاب نور خورشید در دور کردن شته‌های ناقل، افزایش سرعت رشد بوته‌ها نیز در کاهش آلودگی‌های ویروسی نقش داشته است.

واژه‌های کلیدی: ویروس، خاکپوش، شته‌های ناقل، طالبی، موزاییک، ویروس.

Effects of polyethylene mulches in reducing viruses causing mosaic in outdoor cucurbit

S. JALALI[1]✉, M. R. NEMATOLLAHI[2] and A. FARHAD[3]

Members of scientific board, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran

Abstract

Polyethylene mulches have been recently used widely for different reasons in vegetable culturing. To evaluate the effects of colored mulches on the repelling vector aphids, plant growth rate and reducing viral diseases, the experiment was conducted in Kaboutar-Abad agricultural research station (Isfahan, Iran). The study was conducted in a randomized complete block design with 4 replications and 6 treatments (black with aluminum strip (B+A), aluminum (A), transparent (T), red (R), black (B) and control (c) or without mulch). Population density of vector aphids was recorded by yellow water trap in weekly intervals. Plant growth rate and infection percentage to prevalent viruses (CMV, WMV-2 and ZYMV) were determined till flowering and fruiting stage. Results showed that treatments of A and B+A repel vector aphids effectively and had significant differences with other mulches. For percentage infection to total viruses, treatments were placed in three groups. First group had the lowest infection including mulches of A and B+A (12.22 and 10.69, respectively), second group included mulches of T, R and B (24.17, 24.54 and 28.43, respectively) and third group had highest infection included control (38.82). For CMV, WMV-2 and ZYMV, the highest percentage infection belonged to control (11.28, 20.54 and 22.42, respectively) and the lowest percentage infection belonged to B+A (7.00, 7.01 and 7.77, respectively). The highest 3-year mean of vector aphids density was in control (522.42) and the lowest one was in B+A (141.92). Plants in mulched treatments, compared to control, reached 7 days earlier to 50% sprouting and 10 days earlier to 50% flowering. Therefore, it reveals that in addition to reflecting effects of sunlight which resulted in repelling vector aphids, increasing growth rate of plants also have a role in reducing viral infections.

Key words: Cantaloupe, Mosaic, Mulch, Vector aphids, Virus.

---

* بخشی از نتایج طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور تحت عنوان "بررسی اثرات کاربرد خاکپوش‌های پلی‌اتیلنی در کاهش جمعیت آفات مکنده، ناقلین بیماری‌های ویروسی و عملکرد محصول طالبی"

✉ **Corresponding author: sjalali69@yahoo.com**

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کدوئیان (*Cucurbitaceae*) توسط تعداد زیادی از ویروس‌های گیاهی آلوده می‌شوند که تعداد آن‌ها از مرز ۵۹ نوع مختلف گذشته است، تنها از مزارع جالیزی در ایالت کالیفرنیای آمریکا متجاوز از ۱۲ ویروس مختلف جدا شده است که مهم‌ترین آن‌ها شامل ویروس موزاییک خیار (*Cucumber mosaic virus*, CMV)، ویروس لکه حلقوی پاپایا (*Papaya ring spot virus*, PRSV)، ویروس موزاییک هندوانه-۲ (*Watermelon mosaic virus*, WMV-2) و ویروس موزاییک زرد کدو (*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV) می‌باشد (Perring *et al.*, 1992). آلودگی‌های ویروسی در کالیفرنیا در فصل بهار ناشی از ویروس موزاییک خیار، ویروس موزاییک زرد کدو، ویروس موزاییک پاپایا و ویروس موزاییک هندوانه تیپ ۲ بوده است (Milne *et al.*, 1969; Nameths *et al.*, 1988). در مناطق خشک آریزونای آمریکا نیز در مزارع طالبی دو ویروس موزاییک خیار و موزاییک هندوانه-۲ به شدت گسترش دارند که آلودگی مزارع خصوصاً به ویروس موزاییک هندوانه-۲ گاهی تا ۱۰۰ درصد می‌رسد (Nelson and Tuttle,1969).

در ایران اولین ویروسی که از مزارع طالبی و خربزه در منطقه ورامین گزارش گردید ویروس موزاییک هندوانه (WMV) بود، که میزان آلودگی به آن بین ۳۰ تا ۱۰۰ درصد گزارش شد (Ebrahim-Nesbat, 1972). ویروس‌های موزاییک خیار و موزاییک هندوانه-۲ در کشت‌های بهاره خیار بین ۵ تا ۲۵ درصد و در طالبی، کدو و هندوانه حدود ٦۰ درصد و در خیار و خربزه پائیزه ٤ تا ۱۰۰ درصد گزارش شده است (Bahar *et al.*, 1983). **همچنین** میزان آلودگی مزارع طالبی منطقه ورامین به موزاییک بین ۸۰ تا ۱۰۰ درصد گزارش و درصد کاهش وزن میوه ٦٥٪ ، قند ١٦٪ و قوه نامیه بذر ٢٤٪ تعیین شده است (Afsharpour and Ghorbany, 1986). تغییرات فصلی آلودگی کدوئیان به ویروس‌های مولد موزاییک در استان بوشهر در ابتدای فصل بهار (اردیبهشت) برای ویروس موزاییک هندوانه بیشترین درصد آلودگی (۶۷/۵ درصد) و در کشت‌های پاییزه (آبان ماه) برای ویروس موزاییک خیار بیشترین درصد آلودگی (۷۲/۵ درصد) را داشت (Safarnejad and Izadpanah, 2000). ویروس شته‌زاد زرد کدوئیان (*Cucurbit aphid-borne yellow virus*, CABYV) نیز از اکثر مناطق کشت کدوئیان روی طالبی، خیار، کدو و هندوانه گزارش شده است (Bananej *et al.*, 2006). در بررسی ویروس‌های مزارع کدوئیان ایران ویروس‌های WMV-2، ZYMV، CMV و CABYV در تمام محصولات جالیزی مانند کدو، خربزه، خیار و هندوانه گزارش شده است. بیشترین درصد آلودگی مزارع هندوانه به ترتیب به WMV-2 (۳۴/۴ درصد)، ZYMV (۱۸/۸ درصد)، CABYV (۱۸/۸ درصد) و بیشترین آلودگی مزارع خیار به ویروس‌های CABYV (۳۶/۴ درصد)، CMV (۲۴/۱ درصد) و ZYMV (۲۵/۶ درصد) بوده است (Bananej *et al.*, 2008).

در کدوئیان برای کنترل و یا کاهش خسارت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز به دفعات از سموم شیمیایی استفاده می‌شود. این سموم تأثیر نامطلوبی بر محیط‌زیست و مصرف‌کنندگان این محصول می‌گذارد. امروزه از روش‌های غیرشیمیایی متعددی از جمله خاکپوش‌های پلی‌اتیلنی جهت کاهش جمعیت آفات مکنده بخصوص ناقلین بیماری‌های ویروسی استفاده می‌شود. مالچ‌های پلی‌اتیلنی یا خاکپوش‌های پلاستیکی ورقه‌هایی با ابعاد مشخص هستند که در روی بستر کشت پوشش محافظی اطراف ریشه گیاه ایجاد می‌نماید. امروزه انواع مختلفی از خاکپوش‌ها در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در غرب استرالیا آزمایش‌هایی با استفاده از خاکپوش آلومینیومی انجام و نشان داده شده است که گسترش ویروس موزاییک زرد لوبیا و ویروس موزاییک خیار از طریق کنترل ناقلین در بین ردیف‌های محافظت شده با پوشش آلومینیومی کاهش یافته است (Jones, 1991). استفاده از خاکپوش‌های نقره‌ای با رگه‌های مشکی در مزرعه فلفل سبب کاهش شدید جمعیت شته‌ها نسبت به شاهد شده و بنابراین

www.SID.ir

Archive of SID

میزان بیماری‌های ویروسی هم کاهش یافته است (Kim *et al.*, 1989). استفاده از خاکپوش پلاستیکی مشکی دارای رگه‌های آلومینیومی یا نقره‌ای نسبت به خاکپوش‌های سفید یا خاکستری برای دفع شته‌ها و کاهش خسارت ناشی از انتقال ویروس‌های گیاهی مناسب‌تر بوده و باعث تأخیر در بروز بیماری‌های ویروسی شده است (Lamont, 1990). آزمایش Kring and Schuster (1992) در مزارع فلفل و گوجه‌فرنگی نشان داد که خاکپوش‌های پلاستیکی دارای رگه‌های آلومینیومی ازنظر دفع شته و تریپس معادل خاکپوش‌های آلومینیومی بوده‌اند. در مقایسه پنج نوع خاکپوش رنگی شامل نقره‌ای، مشکی ،کاغذ مشکی با رگه‌های سفید، سفید با رگه‌های مشکی در مزرعه گوجه‌فرنگی، آلودگی به ویروس پیچیدگی برگ گوجه‌فرنگی (*Tomato yellow leaf curl virus*, *TYLCV*) فقط در خاکپوش نقره‌ای مشاهده شد (Suwwan *et al.*, 1988). خاکپوش‌های آلومینیومی از آلودگی گیاهان خانواده *Solanaceae* مانند گوجه‌فرنگی، فلفل و بادنجان به ویروس *Tomato spoted wilt virus* (TSWV) جلوگیری نموده است، تأثیر خاکپوش‌های آلومینیومی خصوصاً در مراحل اولیه رشد بوته‌های گوجه‌فرنگی چشمگیر بوده به‌طوری‌که آلودگی در این تیمار به کمتر از دو درصد رسید (Greenough *et al.*, 1990). خاکپوش‌های پلاستیکی سبب بهبود کمی و کیفی محصولات جالیزی می‌شوند. خاکپوش‌های پلاستیکی به خاطر حفظ دما و رطوبت خاک باعث افزایش سرعت رشد رویشی بوته‌های طالبی گردید، به‌طوری‌که بوته‌های دارای خاکپوش ۱۲ روز زودتر از بوته‌های بدون خاکپوش به مرحله گل و میوه‌دهی رسیدند (Munguia *et al.*, 2000). آزمایش‌های مزرعه‌ای Farhadi *et al.* (2006) ثابت نمود که نوع خاکپوش تأثیر معنی‌داری بر عملکرد محصول طالبی در مقایسه با تیمار شاهد بدون خاکپوش دارد، به‌طوری‌که بیشترین محصول اول فصل به ترتیب مربوط به تیمارهای خاکپوش پلی‌اتیلنی آلومینیومی، مشکی با نوار آلومینیومی، شفاف، قرمز و مشکی بوده و در حدود ۴ برابر میوه نوبرانه بیشتری نسبت به تیمار شاهد تولید شده است. استفاده از خاکپوش پلاستیکی مشکی در کشت پاییزه و بهاره خیار موجب زودتر جوانه زدن بذرهای خیار به مدت چهار روز و گلدهی زودتر بوته‌ها به مدت شش روز نسبت به شاهد گردید، که این دو فاکتور سبب زودرسی محصول شده به‌طوری‌که چین‌های اولیه در تیمار دارای خاکپوش دو برابر تیمار بدون خاکپوش بود (Farhadi *et al.*, 2006). کاربرد خاکپوش‌های پلی‌اتیلنی شفاف و تیره باعث افزایش عملکرد و نیز درصد مواد جامد در میوه گرمک شده است (Farhadi *et al.*, 2002). خاکپوش‌ها بر جنبه‌های مختلف زراعی مانند زودرسی، کاهش آب آبیاری، علف‌های هرز و افزایش عملکرد محصول تأثیر دارند و ازنظر اقتصادی هزینه‌های مربوط به آن را کاملاً پوشش می‌دهند (Soleimanipour *et al.*, 2005).

واکنش گیاهان جالیزی در مقابل آلودگی‌های ویروسی متفاوت است ولی به‌طورکلی چنانچه این گیاهان در مراحل اولیه رشد (قبل از گلدهی) مبتلا شوند عملکرد آن‌ها به‌شدت کاهش می‌یابد. مطالعات انجام شده توسط Perring *et al.* (1992) در کشت‌های بهاره طالبی نشان داد که زمانی که بوته‌ها قبل از گلدهی به ویروس ZYMV آلوده شدند، بوته‌های آلوده هیچ میوه‌ای تولید نکردند و هنگامی‌که آلودگی بعد از تشکیل میوه‌ها اتفاق افتاد بوته‌ها تولید میوه نموده و عملکرد آن‌ها با شاهد سالم اختلاف معنی‌داری نداشت. در مورد ویروس WMV-2 نیز مشاهده گردید زمانی که بوته‌ها در مراحل اولیه رشد (قبل از گلدهی) به این ویروس آلوده شدند موجب توقف رشد آن‌ها گردید اما زمانی که بوته‌ها در مرحله پس از گل و میوه دهی به این ویروس آلوده شدند، میوه‌دهی و عملکرد آن‌ها با بوته‌های سالم تفاوت نداشت.

در مجموع خاکپوش‌هایی که برای دفع آفات مکنده به ویژه ناقلین ویروس‌های گیاهی استفاده می‌شوند خاصیت انعکاس نور را داشته و بنابراین سبب دفع این آفات می‌شوند. در این حالت ممکن است کل سطح خاکپوش خاصیت انعکاسی داشته باشد و یا نوارهای آلومینیومی در خاکپوش

www.SID.ir

Archive of SID

اصلی ایجاد شده باشد. با توجه به اهمیت بیماری‌های ویروسی در کدوئیان، آزمایش حاضر به‌منظور انتخاب مناسب‌ترین خاکپوش که موجب دفع شته‌های ناقل، کاهش آلودگی‌های ویروسی و افزایش عملکرد محصول گردد، اجرا گردید.

روش بررسی

این بررسی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و شش تیمار شامل پلاستیک‌های شفاف، مشکی، مشکی با نوارهای آلومینیومی، آلومینیومی، قرمز و بدون خاکپوش (شاهد) به‌صورت جوی و پشته طی سه سال متوالی ۸۶-۱۳۸٤ در ایستگاه تحقیقاتی کبوترآباد واقع در شمال شرق استان اصفهان اجرا شد. تاریخ‌های کاشت در سال‌های اول تا سوم به ترتیب ۸٤/۰۲/۲۸، ۸۵/۰۲/۲۲ و ۸٦/۰۲/۲۰ بود. هر کرت آزمایشی شامل سه پشته به مساحت ۲۲/۵ مترمربع (٤/۵× ۵ متر)، عرض هر پشته ۹۰ و عرض جوی‌ها ٦۰ سانتی‌متر طراحی شد و دو پشته کناری در هر کرت به‌عنوان حاشیه منظور گردید. بین بلوک‌های آزمایش نیز یک متر فاصله به‌صورت نکاشت لحاظ شد. پس از اولین آبیاری، خاکپوش‌ها در کف جوی پهن گردید و لبه‌های آن روی پشته زیر خاک قرار گرفت. با ایجاد شکاف روی پلاستیک و حفر گود به عمق ۵ سانتی‌متر تعداد ٤۰ بوته طالبی رقم سبز ورامین در دو طرف هر پشته با فاصله ۲۵ سانتیمتر کشت گردید. در تیمار خاکپوش مشکی با نوار آلومینیومی، ابتدا نوارهایی با عرض ۱۲ سانتیمتر و طول ۵ متر از جنس فویل آلومینیومی تهیه و توسط میخ‌های آهنی در زیر گوده‌های کشت بذر در دو طرف پشته‌ها نصب شد. آبیاری به‌صورت نشتی، روی پلاستیک جریان و از سوراخ‌هایی که در سطح پلاستیک در کف جوی‌ها ایجاد شده بود، درون خاک نفوذ می‌کرد. تنک نمودن بوته‌ها پس از مرحله سه برگی شدن در هر تیمار انجام و در هر گود یک بوته انتخاب و بوته‌های اضافی حذف شدند.

سرعت رشد بوته‌ها در مراحل مختلف شامل ۵۰٪ سبز شدن بذور، زمان سه برگی شدن ۵۰٪ بوته‌ها، زمان به ساقه رفتن ۵۰٪ بوته‌ها و شروع گلدهی ۵۰٪ بوته‌ها در هر تیمار بر اساس روز پس از کاشت تعیین و منحنی‌های مربوط به آن‌ها ترسیم شد. جهت بررسی تغییرات جمعیت شته‌های ناقل، از تله‌های تشتکی زردرنگ به مساحت ۰/۱٦ مترمربع که حاوی مخلوط آب و چند قطره مایع ظرف‌شویی بود استفاده شد. به این منظور در پشته میانی هر تیمار یک تشتک روی پایه‌های چوبی مستقر شد و جمعیت شته‌های شکار شده در هر تیمار به‌طور هفتگی شمارش و ثبت گردید. در طی فصل رشد با بزرگ‌تر شدن بوته‌ها و امکان سایه‌اندازی روی تشتک‌ها، ارتفاع آن‌ها با قرار دادن پایه‌های چوبی افزایش یافت (Scott *et al.*, 1989).

طبق نظر Perring *et al.* (1992) چنانچه بوته‌های طالبی پس از مرحله گل و میوه دهی به ویروس‌ها مبتلا شوند، میوه دهی و عملکرد آن‌ها با بوته‌های سالم تفاوتی ندارد. بنابراین در این تحقیق میزان آلودگی‌های ویروسی پس از مرحله گل و ظهور میوه در هر تیمار، توسط آزمون الیزا تعیین گردید. به این منظور تمامی بوته‌های موجود در پشته‌های میانی هر تیمار (٤۰ بوته) به‌طور مجزا درون کیسه‌های پلاستیکی جمع‌آوری و درون یخدان به آزمایشگاه منتقل و درون فریزر در دمای ۳۰- سانتی‌گراد نگه‌داری و به‌تدریج عصاره‌گیری شد. عصاره‌ها بر اساس روش Clark and Adams (1977) در مقابل آنتی‌بادی‌های چند همسانه‌ای (Polyclonal) مربوط به WMV-2، ZYMV و CMV خریداری‌شده از شرکت بیوربا مورد ارزیابی قرار گرفت. طبق توصیه شرکت برای پوشش دادن چاهک‌های بشقابک الیزا ابتدا آنتی‌بادی IgG به میزان ۱۰۰۰ برابر با استفاده از بافر پوششی رقیق و مقدار ۲۰۰ میکرولیتر از آن در هر چاهک ریخته شد و به مدت یک شب در یخچال (دمای ٤ درجه سلسیوس) نگهداری شد. پس از جمع‌آوری IgG ها از درون چاهک‌ها، بشقابک‌ها سه بار متوالی توسط بافر مخصوص شستشو گردید و ۲۰۰ میکرولیتر از عصاره برگ که

www.SID.ir

Archive of SID

به نسبت یک گرم بافت گیاهی و ۱۰ میلی‌لیتر بافر استخراج، عصاره گیری شده بود ریخته شد. در هر بشقابک ۳ چاهک به‌عنوان شاهد مثبت و ۳ چاهک به‌عنوان شاهد منفی (عصاره بوته‌های طالبی سالم پرورش‌یافته در گلخانه) در نظر گرفته شد (Converse and Martin,1990). بشقابک‌ها به مدت یک شب در دمای ۵ درجه سلسیوس درون یخچال نگهداری شدند. پس از شستشوی دوباره آن‌ها تا شفافیت کامل چاهک‌ها، به هر چاهک میزان ۲۰۰ میکرولیتر آنتی‌بادی متصل به آنزیم (IgG-Conjugate) رقیق‌شده در بافر مخصوص (به نسبت ۱ به ۱۰۰۰) اضافه گردید و در دمای ۳۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ ساعت نگهداری شد. برای تهیه سوبسترا از پودر پارا نیتروفنیل فسفات (*P*-Nitrophenyl phosphate) به میزان یک میلی‌گرم در یک میلی‌لیتر بافر سوبسترا استفاده شد. پس از اضافه نمودن آنزیم مذکور بشقابک‌ها به مدت یک ساعت در شرایط تاریکی و دمای اتاق نگهداری و سپس توسط دستگاه الیزا-خوان (مدل Anthos 2020) با طول‌موج ٤١٠ نانومتر قرائت و میزان جذب هر چاهک اندازه‌گیری گردید. نمونه‌هایی که میانگین جذب آن‌ها از میانگین نمونه سالم به‌اضافه سه برابر انحراف معیار آن بیشتر بود، به‌عنوان نمونه‌های آلوده شناخته شدند.

محاسبات آماری پس از تبدیل داده‌ها با استفاده از جذر (X+ ۰/۵) با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گردید و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتیجه و بحث

بر اساس آزمون الیزا، آلودگی بوته‌های دارای علائم به ویروس‌های ZYMV، WMV و CMV به اثبات رسید. نوع خاکپوش در ارتباط با آلودگی‌های ویروسی نیز اختلاف معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد نشان داد. کمترین آلودگی به این ویروس‌ها طی سه سال آزمایش در خاکپوش‌های مشکی با نوار آلومینیومی و آلومینیومی و حداکثر آلودگی در تیمار شاهد دیده شد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌های سه ساله تراکم جمعیت شته‌های ناقل و درصد آلودگی بوته‌ها به ویروس‌های مولد موزاییک کدوئیان در جدول ۲ ارائه گردیده است. ملاحظه می‌شود اثر سال برای ویروس‌های CMV و ZYMV و کل ویروس‌ها معنی‌دار می‌باشد، که احتمالاً به خاطر نوسانات جمعیت شته‌های ناقل این ویروس‌ها در سال‌های مختلف می‌باشد. مقایسه میانگین آلودگی‌های ویروسی در خاکپوش‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار بود. در مورد هر ویروس و کل ویروس‌ها، حداکثر آلودگی متعلق به تیمار شاهد بود.

از نظر تراکم جمعیت شته‌های ناقل، خاکپوش‌ها در ۳ گروه قرار گرفتند. حداکثر میانگین جمعیت شته مربوط به شاهد و حداقل آن مربوط به خاکپوش مشکی با نوار آلومینیومی بود و سایر خاکپوش‌ها بین این دو گروه قرار داشتند (جدول ۲). حداقل آلودگی ویروسی در همه موارد مربوط به دو تیمار خاکپوش مشکی با نوار آلومینیومی و خاکپوش آلومینیومی بود (جدول ۲). در مورد ویروس ZYMV، خاکپوش مشکی همواره با شاهد در یک گروه آماری و خاکپوش آلومینیومی پس از خاکپوش مشکی با نوار آلومینیومی در گروه جداگانه‌ای قرار گرفتند (جدول ۲). همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌گردد میزان آلودگی بوته‌ها به ویروس‌های مذکور در ارتباط مستقیم با تراکم جمعیت شته‌های ناقل می‌باشد، به‌طوری‌که در سال سوم آزمایش که تعداد شته در تیمار شاهد ۹۶۱ عدد بود، بیشترین آلودگی به ویروس‌های ZYMV و WMV دیده شد. آلودگی به CMV در تمام تیمارها (به استثنا کنترل) نسبت به دو ویروس دیگر کمتر است (جدول ۳)، این در حالی است که هر سه ویروس به طریق ناپایا انتقال می‌یابند. این پدیده می‌تواند نشانه‌ای بر شیوع کمتر CMV در کشت بهاره طالبی در منطقه در مقایسه با دو ویروس دیگر باشد. در همین ارتباط مطالعات Safarnejad and Izadpanah (2000) و Bahar *et al.* (1983) گزارش دادند که انتشار CMV در کشت‌های پاییزه بیشتر از کشت‌های بهاره بوده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس مرکب تراکم جمعیت شته‌های ناقل و درصد آلودگی بوته‌ها به ویروس‌های مولد موزاییک کدوئیان طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۴

Table 1. Combined ANOVA for population density of vector aphids and percentage plant infection to cucurbit mosaic viruses, during 2005-2007

SOV	DF	MS				
		Vector aphids	CMV	WMV-2	ZYMV	Total viruses
Year	2	1198.01**	0.04**	0.020^{ns}	0.30**	0.120**
Treatment	5	133.38**	0.06**	0.120**	0.10**	0.240**
Year×Treatment	10	20.33**	0.007^{ns}	0.010*	0.008^{ns}	0.010^{ns}
Block (year)	9	9.62	0.005	0.005	0.020	0.020
Error	45	5.84	0.003	0.007	0.007	0.009
CV	-	15.57	60.34	26.47	29.17	22.05

ns، * و ** به ترتیب عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطح‌های ۵ و ۱ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های تراکم جمعیت شته‌های ناقل و درصد آلودگی بوته‌ها به ویروس‌های مولد موزاییک کدوئیان طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۴

Table 2. Mean comparisons for population density of vector aphids and percentage plant infection to cucurbit mosaic viruses, during 2005-2007

Years§	vector aphids	CMV	WMV-2	ZYMV	Total viruses
1st year	299.29 b	4.06 a	11.82 ab	15.86 a	23.14 a
2ed year	64.21 c	0.87 b	9.23 ab	3.84 b	13.94 b
3rd year	508.54 a	1.20 b	13.42 a	11.15 a	24.40 a
Mulches*					
Black with aluminum strip	141.92 d	o.oo c	7.01 c	7.77 c	12.22 c
Aluminum	238.67 c	0.83 c	6.28 c	7.12 bc	10.69 c
Transparent	238.42 c	5.20 b	12.51 ab	19.21 ab	24.17 b
Red	262.00 c	3.66 b	9.86 ab	16.98 ab	24.54 b
Black	340.67 b	3.37 b	14.70 b	21.64 a	28.43 b
Control	522.42 a	11.28 a	20.54 a	22.42 a	38.82 a

§ در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

* در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

جدول ۳- میانگین درصد آلودگی بوته‌ها به ویروس‌های مولد موزاییک و تراکم جمعیت شته‌های ناقل به تفکیک سال

Table 3. Mean percentage plant infection to cucurbit mosaic viruses and population density of vector aphids in each year

Treatment	2005				2006				2007			
	WMV	ZYMV	CMV	Aphid	WMV	ZYMV	CMV	Aphid	WMV	ZYMV	CMV	Aphid
Black with aluminum strip	7	7.8	0.0	171	4.9	0.7	0.0	41	3.7	1.7	0.0	213
Aluminum	6.3	7.1	0.2	169	3.2	1.5	0.0	36	2.9	9.3	0.4	241
Transparent	12.5	19.2	5.3	287	13.4	2.9	1.1	63	13.7	10.3	1.1	364
Red	10.1	19.4	3.7	234	13.4	5.2	1.5	60	18.5	9.2	2.0	491
Black	14.7	21.6	3.4	350	8.8	4.7	0.6	71	22.5	14.7	1.2	600
Control	20.5	22.4	11.3	493	11.3	7.8	1.7	112	39.4	31.6	2.5	961

خاصیت انعکاسی خاکپوش‌های آلومینیومی باعث دور کردن شته‌ها شده و بنابراین آلودگی‌های ویروسی در تیمارهای دارای خاکپوش کاهش یافت. این وضعیت در ابتدای فصل رشد، که بوته‌ها هنوز روی خاکپوش‌ها سایه‌اندازی نکرده و سطح آلومینیومی یا انعکاسی آن‌ها قابل‌رؤیت است مشهودتر می‌باشد (شکل ۱). نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج سایر محققین (Kim *et al.*, 1989; Lamont, 1990; Kring and Schuster, 1992) مطابقت دارد.

بررسی سرعت رشد در تیمارهای دارای خاکپوش در مقایسه با تیمار شاهد بسیار محسوس بود (شکل ۲). درصد سبز شدن بوته‌ها در تیمارهای دارای خاکپوش به دلیل نگه‌داری رطوبت و دمای مناسب خاک بیشتر بود به‌طوری‌که

www.SID.ir

Archive of SID

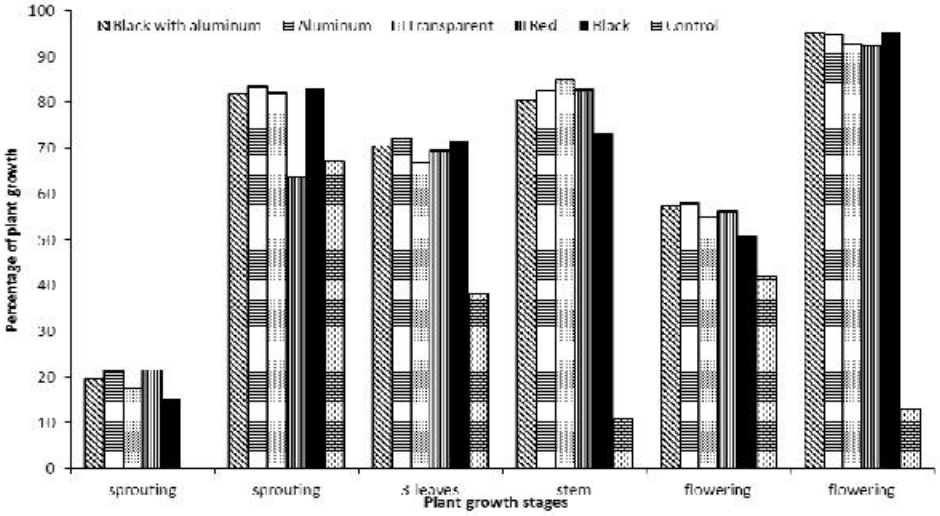
بذور کاشته شده در تیمار شاهد با تأخیر ۷ روزه به ۵۰ درصد سبز شدن رسید (شکل ۳). همچنین سرعت رشد در مراحل بعدی نیز در تیمارهای دارای خاکپوش نسبت به تیمار شاهد بیشتر بود و بوته‌ها در تیمارهای دارای خاکپوش ۱۰ روز زودتر از بوته‌های شاهد به مرحله ۵۰ درصد گلدهی رسیدند. در تیمارهای دارای خاکپوش طول ساقه و وزن تر بوته سه برابر شاهد بود. این افزایش سرعت رشد در ابتدای فصل در استقرار بوته‌ها و ظهور پیش از موعد گل نقش به سزایی داشت. بر این اساس می‌توان تیمارهای آلومینیومی و مشکی با نوار آلومینیومی را به‌عنوان تیمارهای برتر در تولید محصول پیش رس پیشنهاد نمود.

شکل ۱- انعکاس نور خورشید در تیمار خاکپوش مشکی با نوار آلومینیومی

Fig. 1. Reflection of sun light in the treatment of black with aluminum strips

شکل ۲- اختلاف سرعت رشد بوته‌های طالبی در تیمار دارای خاکپوش(چپ) در مقایسه با تیمار شاهد (راست)

Fig. 2. Difference in plant growth rate between mulched treatment (left) compared with control (right)



شکل ۳- متوسط سه‌ساله سرعت رشد بوته‌های طالبی در مراحل مختلف رشد در خاکپوش‌های مورد مطالعه

Fig. 3. Three-year average of plant growth rate for different growth stages of cucurbit plants in studied mulches

www.SID.ir

Archive of SID

محققین مختلف (مثل Kim *et al.*, 1989; Lamont, 1990) کاهش آلودگی‌های ویروسی و یا تأخیر در بروز آن‌ها را در آزمایش روی محصولات مختلف، را با دفع شته‌های ناقل به خاطر خاصیت انعکاسی یا بازتاب نور خورشید در خاکپوش‌های آلومینیومی مرتبط دانسته‌اند. پژوهش حاضر خاصیت انعکاسی خاکپوش‌های داری سطح کامل یا جزئی آلومینیومی را تائید می‌نماید (شکل ۱). اصولاً سن بوته در زمان آلودگی به ویروس‌ها نقش مهمی در میزان خسارت ناشی از آن‌ها در محصولات جالیزی دارد و به‌طور کلی آلوده شدن گیاه در سنین پایین‌تر سبب خسارت بیشتر خواهد شد (Perring *et al.*, 1992). تحقیق حاضر نشان داد که سرعت رشد بوته‌ها در همه تیمارهای دارای خاکپوش ازجمله خاکپوش‌های آلومینیومی افزایش قابل‌توجهی داشته است. بدین ترتیب بوته‌ها در این تیمارها مراحل اولیه رشد را سریع‌تر پشت سر گذاشته‌اند و میزان آلودگی‌های ویروسی آن‌ها کاهش یافته است. بنابراین تحقیق حاضر نشان داد که علاوه فاکتور بازتاب نور خورشید، افزایش سرعت رشد بوته‌ها نیز در کاهش آلودگی‌های ویروسی نقش دارد. درمجموع این آزمایش نشان داد که خاکپوش آلومینیومی و مشکی با نوار آلومینیومی دارای خاصیت دورکنندگی خوبی بوده و با کاهش جمعیت شته‌ها، درصد آلودگی ویروس‌ها نیز کاهش یافته است. انتخاب بهترین نوع خاکپوش برای توصیه با در نظر گرفتن موارد فوق و با توجه به عملکرد محصول به‌عنوان مهم‌ترین فاکتور زراعی، بیانگر آن است که این دو نوع خاکپوش برتری محسوسی را نسبت به سایر خاکپوش‌ها دارند. خاکپوش مشکی با نوار آلومینیومی نسبت به خاکپوش آلومینیومی ازنظر کاربرد راحت‌تر و مطلوب‌تر می‌باشد. این خاکپوش علاوه بر مزیت‌های زراعی که دارد در مقایسه با خاکپوش آلومینیومی ارزان‌تر، دسترسی به آن در بازار بیشتر و دوام آلومینیوم آن طولانی‌تر است. همچنین نوارهای آلومینیومی نصب‌شده روی خاکپوش را می‌توان برای چند سال متوالی استفاده نمود.

References

AFSHARPOUR, F. and S. GHORBANY, 1986. The economical importance of cucurbit viruses in Varamin. Proceeding of the 8th Iranian Plant Protection Congress. Isfahan, Iran.120.

BAHAR, M., D. DANESH and F. FILSOUF, 1983. Prevalence and identity of cucurbit infecting virus in Isfahan. Proceeding of the 7th Iranian Plant Protection Congress. Karaj, Iran.76.

BANANEJ, K., C. DESBIEZ, C. WIPF-SCHEIBEL, I. VAHDAT, A. KHEYR-POUR, A. AHOONMANESH, and H. LECOQ, 2006. First report of cucurbit aphid-borne yellow virus in Iran causing yellows on four cucurbit crops. Plant Disease. 90: 526.

BANANEJ, K., S. JALALI, A. L. ESMAEELZADEH and M. AZADVAR, 2008. Identification of viruses infecting cucurbits in major cultivated areas in Iran. Final report of research project. Iranian Research Institute of Plant Protection. Tehran, Iran. 19 pp. (In Persian with English Summary).

CLARK, M. F. and A. M. ADAMS, 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. Journal of Genetic Virology. 34: 475-483.

CONVERSE. R. H. and R. R. MARTIN, 1990. Elisa methods for plant viruses, section 4, A1. pp 179-196. In: Hampton, R., Ball, E., and De Boer, S. (Eds.). Serological methods for detection and identification of viral and bacterial plant pathogens. A laboratory manual. 389 pp.

EBRAHIM-NESBAT, F. 1972. A report on isolation of watermelon mosaic virus in Iran. Iranian Journal of Plant Pathology. 8:10-11. (In Farsi with English Summary).

FARHADI, A., M. AKBARI and L. MOSHARAF, 2002. Effect of irrigation methods and polyethylene mulches on quality of melon in Isfahan. Iranian Journal of Horticultural Science and Technology. 2: 161-170. (In Persian with English Summary).

www.SID.ir

Archive of SID

FARHADI, A., A. SOLAIMANIPOUR, A. R. NIKOOEI, and A. BAGHERI, 2006. Effect of polyethylene mulches and cultivation methods on cucumber production. Seed and Plant Improvement Journal. 22: 639-650. (In Persian with English Summary).

FARHADI, A., S. JALALI and M. R. NEMATOLLAHI, 2010. Evaluation of qualitative and quantitative characteristics of Cantaloupe (*Cucumis melo* var. *reticulates*) cultivated under different polyethylene mulches. Iranian Journal of Horticultural Science. 40: 89-95. (In Persian with English Summary).

GREENOUGH, D. R., L. L. BLACK and W. P. BOND, 1990. Aluminium-surfased mulch: An approach to the control of tomatoes spotted wilt virus in Solanaceous crop. Plant Disease. 74: 805-808.

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

KIM, J. S., S. H. LEE and M. W. LEE, 1989. Effect of oil spraying and vinyl mulching for the control of virus disease on red paper. Crop Protection. 31:7-12.

KRING, J. B. and D. J. SCHUSTER, 1992. Management of insects on pepper and tomato with UV-reflective mulches. Florida Entomology. 75:119-125.

LAMONT, A. 1990. Painting aluminum strips of black plastic mulch reduces mosaic symptoms on summer squash. Horticultural Science. 29: 1305.

MILNE, K. S., R. G. GROGAN and K. A. KIMBLE, 1969. Identification of viruses infecting cucurbits in California. Phytopathology. 59: 819-828.

MUNGUIA, L. J., M. R. QUEZADA, I. M. ROSA and R. B. CEDENO, 2000. Effect of plastic mulch on growth of melon (*Cucumis melo* L.). International Journal of Experimental Botany. 69: 37-44.

NAMETHS, T, J. A. DODDS, A. O. TUTTLE and F. F. LAMMLEN, 1969. Cucurbit viruses in California: An ever changing problem. Plant Disease, 70: 8-11.

NELSON, M. R. and D. M. TUTTLE, 1969. The epidemiology of cucumber mosaic of cantaloupes in an arid climate. Phytopathology. 59: 849-855.

PERRING, T. M., C. A. FARRAR, K. MAYBERRY and M. J. BLUA, 1992. Research reveals pattern of cucurbit virus spread. California Agriculture. 46: 35-40.

SAFARNEJAD, M. R. and K. IZADPANAH, 2000. Study in seasonal prevalence and infection percentage cucurbit mosaic viruses in Bushehr province. Proceeding of the 14th Iranian Plant Protection Congress, Isfahan, Iran.112.

SCOTT, S. J., P. J. MCLEOD, F. W. MONTGOMERY and C. A. HONDER, 1989. Influence of reflective mulch on incidence of trips in stoked tomatoes. Journal of Entomological Science, 24:422-427.

SOLAIMANIPOUR, A., A. FARHADI, A. R. NIKOOEI, and A. BAGHERI, 2005. Economic survey of polyethylene mulches application on cucumber cultivation. Pajouhesh va sazandegi. 65: 58-66. (In Farsi with English Summary).

SUWWAN, M. A., M. AKKAWI, A. M. AL-MUSA and A. MANSOUR, 1988. Tomato performance and incidence of tomato yellow leaf curl (TYLC) virus as affected by type of mulch. Seinta Horticulture, 37: 39-42.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir