

شناسائی و پراکنش عوامل بیماری‌زای ویروسی مولد موزائیک در مزارع لوبیاچیتی استان اصفهان

صادق جلالی*

بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، اصفهان، ایران

کاوه بنانج

بخش تحقیقات ویروس شناسی گیاهی، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، تهران، ایران

چکیده

در یک بررسی سه ساله نمونه‌هایی با نشانه‌های ابلقی، موزائیک، زردی و بدشکلی برگ‌ها از مزارع لوبیا چیتی در مناطق مختلف استان اصفهان جمع‌آوری گردید. نشانه‌های حاصل از مایه زنی شیره نمونه‌ها روی گیاهان آزمون و نتایج بدست آمده از انجام آزمون سرولوژیک الیزا، نشانگر آلودگی نمونه‌های مذکور به ویروس موزائیک معمولی لوبیا (*Bean Common mosaic virus, BCMV*)، ویروس موزائیک خیار (*Cucumber mosaic virus, CMV*)، ویروس موزائیک یونجه (*Alfalfa mosaic virus, AMV*) و ویروس پیچیدگی برگ چغندر (*Beet curly top virus, BCTV*) بود. فراوانی ویروس‌های مزبور با نمونه برداری از مرحله ۲-۴ برگی تا مرحله گلدهی تعیین گردید و مشاهده شد که ویروس موزائیک معمولی لوبیا در تمام مناطق لوبیا کاری استان از شایع‌ترین عوامل ویروسی است. آلودگی اولیه بوته‌ها در مرحله ۲-۴ برگی به این ویروس بین ۰/۴۱ تا ۲/۳۱ درصد و در مرحله گلدهی بین ۳/۱۷ تا ۲۳/۱۶ درصد تعیین شد. فراوانی آلودگی مزارع لوبیا به ویروس‌های موزائیک خیار و موزائیک یونجه در مرحله ۲-۴ برگی به ترتیب بین صفر و ۰/۱۷ درصد و در مرحله گلدهی به ترتیب بین ۲/۷۴ و ۸/۹۲ درصد بود. همچنین ۱/۳۴ درصد از گیاهچه‌های پرورش یافته از بذرهای جمع‌آوری شده از مزارع مختلف لوبیا چیتی آلوده به ویروس موزائیک لوبیا و ۰/۰۲ درصد آلوده به ویروس موزائیک خیار بودند. آلودگی به ویروس موزائیک یونجه در این گیاهچه‌ها مشاهده نگردید.

واژه‌های کلیدی: لوبیا چیتی، ویروس، شناسایی، پراکنش، اصفهان

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: sjalali69@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۲، تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۳۱

مقدمه

گسترش بیماری‌های ویروسی و شدت آلودگی آن‌ها در لوبیا اغلب به دلیل بذرزاد بودن و انتقال ناپایا توسط تعداد زیادی از شته‌ها چشمگیر بوده و یکی از مشکلات کشت این محصول در جهان می‌باشد (Halbert *et al.*, 1994). این گیاه، میزبان بسیاری از عوامل بیماری‌زای ویروسی است و در حدود ۳۰ نوع مختلف ویروس در سراسر دنیا از آن جدا و گزارش شده است (Hall, 1991). ویروس موزائیک معمولی لوبیا (*Bean common mosaic virus, BCMV*) از شایع‌ترین بیماری‌های ویروسی این محصول در جهان می‌باشد (Bos, 1971)، این ویروس اولین بار در سال ۱۸۹۴ در روسیه توسط ایوانوفسکی مطالعه و گزارش شده است (Hall, 1991). خسارت ناشی از بیماری مذکور بسته به نژاد ویروس و رقم لوبیا متفاوت بوده و گاهی تا ۸۰ درصد می‌رسد (Drijfhout, 1991). میزان آلودگی این ویروس در مزارع لوبیای جنوب و جنوب شرقی رومانی در ارقام حساس ۴۰ درصد و در مناطقی که ارقام مقاوم یا متحمل کشت می‌گردد. حداکثر تا ۸/۱ درصد گزارش شده است (Jilaveanu, 1988). متوسط آلودگی مزارع لوبیا چیتی ترکیه به ویروس موزائیک معمولی لوبیا در حدود ۳۰ درصد برآورد شده است و کاهش محصول در بوته‌های بیمار نسبت به بوته‌های سالم معنی‌دار بوده است (Acikgos, 1986). در ایالات متحده با نمونه‌گیری از بذرها لوبیا پس از برداشت محصول و کشت دوباره آن‌ها در گلخانه مشخص شده است که بذرها آلوده به ویروس در مقایسه با بذرها سالم کاهش عملکردی برابر با ۶۰ درصد داشته‌اند. درصد انتقال این ویروس توسط بذر در آمریکا حدود یک درصد برآورد شده است (Klein *et al.*, 1989). در هندوستان نیز با آلودگی بوته‌های لوبیا چیتی در ارقام حساس HUR1 و PDR14 به ویروس BCMV کاهش عملکرد محصول را به ترتیب برابر با ۵۵ و ۶۵ درصد تعیین نموده‌اند (Vishwa & Gurha, 1990). بر اساس مطالعات انجام شده خسارت ناشی از ویروس BCMV در بوته‌های سی روزه لوبیای چیتی آلوده شده با این ویروس ناچیز و با شاهد اختلاف معنی‌دار نداشته است (AL-Ani, 1988 & AL-Fadhil).

ویروس موزائیک یونجه (*Alfalfa mosaic virus, AMV*) در سال ۱۹۵۱ از مزارع لوبیا کاری آمریکا گزارش و تحت عنوان بیماری نقطه زرد (yellow dot) نامیده شد (Thomas, 1951). بر اساس گزارش Kaiser & Hannan (1983) نژادی از این ویروس قادر به انتقال از طریق بذر در لوبیا بوده است و میزان انتقال آن بین ۰/۵ - ۰/۷ درصد تعیین گردیده است. در طبیعت این ویروس توسط ۱۴ گونه مختلف شته منتقل می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها شته سبز هلو *Myzus persicae* (Sulzer) شته سیاه باقلا *Aphis fabae* Scopoli و شته نخود *Acyrtosiphon pisum* (Harris) می‌باشد. علایم ناشی از این ویروس بسته به نژاد آن به صورت لکه‌های موضعی، زرد ابلقی و یا زرد نقطه‌ای متفاوت می‌باشد (Zaumeier, 1963).

ویروس پیچیدگی برگ چغندر (*Beet curly top virus*, BCTV) یکی از بیماری‌های مهم محصولات زراعی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان مانند شمال غربی آمریکا، منطقه مدیترانه، ایران و هندوستان می‌باشد. این ویروس در طبیعت توسط دو گونه زنجبرک به نام‌های *Circulifer oppacipennis* و *Circulifer tenellus* به صورت پایای گردشی منتقل می‌شود (Bennett, 1979). این ویروس در سال ۱۹۱۹ برای اولین بار از روی لوبیا در کالیفرنیا گزارش و در سال ۱۹۲۴ در ایالت آیداهو همه‌گیری شدیدی روی لوبیا ایجاد نمود (Hoyle, 1977). علایم ناشی از این ویروس به صورت زردی و پیچیدگی برگ‌ها، کم شدن فاصله بین برگ‌ها، عدم غلاف بندی و ایجاد برجستگی‌های سوزنی شکل روی رگبرگ‌ها می‌باشد (Silbernagel, 1965).

ویروس موزائیک خیار (*Cucumber mosaic virus*, CMV) از شایع‌ترین بیماری‌های ویروسی با دامنه میزبانی وسیع در سراسر جهان می‌باشد و در سال ۱۹۴۱ از روی لوبیا جدا و گزارش شده است (Providenti, 1976). علایم ناشی از این ویروس در لوبیا به طور طبیعی شامل ابلقی و بد شکلی برگ‌ها، کاهش رشد بوته و کوچک ماندن سطح برگ‌ها می‌باشد که به تدریج با افزایش سن گیاه ممکن است این علایم در گیاه محو گردد (Providenti, 1976). انتقال این ویروس در طبیعت توسط تعداد زیادی از شته‌ها به ویژه شته سبز هلو *M. persicae* به صورت ناپایا انجام می‌گیرد. علاوه بر آن تعدادی از نژادهای این ویروس قادر به انتقال از طریق بذر لوبیا می‌باشد (Davis & Hampton, 1986). در ایران مهم‌ترین عوامل بیماری‌زای ویروسی که از مزارع لوبیای کرج و شیراز جمع‌آوری شده است ویروس موزائیک معمولی لوبیا است هر چند که عوامل ویروسی دیگری از قبیل ویروس موزائیک زرد لوبیا (*Bean yellow mosaic virus*, BYMV) نیز از مناطق مذکور گزارش شده است (Kaizer et al., 1971). سه ویروس شامل ویروس موزائیک زرد لوبیا، ویروس موزائیک معمولی لوبیا و ویروس پیچیدگی برگ نخود فرنگی (*Pea leaf roll virus*, PLRV) از مزارع لوبیا کاری استان فارس گزارش شده که پراکنندگی و اهمیت ویروس موزائیک معمولی لوبیا نسبت به دو ویروس دیگر بیشتر بوده است (Izadpanah, 1981). در سال ۱۳۷۱ همه‌گیری شدید یک نوع زردی همراه با موزائیک در مزارع لوبیا چیتی زنجان مشاهده گردید که عامل بیماری دو ویروس به نام‌های ویروس موزائیک معمولی و ویروس موزائیک خیار گزارش شده است (Shahraeen, 1993). (Peyambari et al., 2006) با جمع‌آوری نمونه‌های دارای علایم موزائیک از مزارع لوبیا و بررسی آن‌ها توسط آزمون الیزا، آلودگی به BCMV را ۴۳/۳ درصد و آلودگی به ویروس موزائیک نکروز لوبیا (*Bean common mosaic necrosis virus*, BCMNV) را ۳۰ درصد گزارش نمودند. همچنین با آلوده سازی بوته‌های پرورش یافته در گلخانه به BCMNV، آلودگی بذرهای به دست آمده از این بوته‌ها در لوبیای چیتی ۸۰/۷، قرمز ۷۶/۵ و سفید ۴۰/۵ درصد بوده است. Hormozi-nejad, et al., (2008) واکنش ۱۰ رقم لوبیا نسبت به BCMV

را بررسی و گزارش نمودند که ارقام مورد مطالعه در چهار گروه مقاوم، متحمل، حساس و بسیار حساس قرار گرفتند. ارقام تلاش و درخشان بدون آلودگی و مقاوم، ارقام نازگلی، خمین، صدف و دانشکده حساس و رقم کیسولی بسیار حساس بودند. میزان آلودگی مزارع لوبیا در استان آذربایجان شرقی به ویروس‌های AMV, BCMV, BYMV, CMV, BCMNV به ترتیب برابر با ۱۳، ۱۶/۳، ۱۹/۸ و ۵۱ درصد گزارش شده است (Dizadji et al., 2008).

با توجه به اهمیت کشت این محصول در استان اصفهان و عدم اطلاع دقیق از وضعیت آلودگی‌های ویروسی، اجرای این تحقیق با اهداف شناسایی عوامل مهم بیماریزای ویروسی مولد موزاییک و پراکنش آن‌ها در مناطق لوبیا کاری استان اصفهان با استفاده از آزمون الیزا انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

جمع آوری نمونه‌ها

از اوایل تیرماه از مزارع لوبیاچیتی در شهرستان‌های دهاقان، شهرضا، سمیرم، فریدن و دامنه که از مناطق مهم لوبیاکاری در استان اصفهان می‌باشند، بازدید و در هر منطقه دو مزرعه نیم هکتاری لوبیا چیتی (در مجموع ۱۰ مزرعه) به طور تصادفی انتخاب و از بوته‌های لوبیا در سه مرحله رویشی (۲ تا ۴، ۶ تا ۸ برگ و شروع گلدهی) با حرکت زیگزاگ در دو قطر هر مزرعه بدون توجه به وجود یا عدم وجود علایم، در هر مرحله تعداد ۷۵ نمونه به طور تصادفی از هر منطقه برداشت شد. برای عدم تماس با بوته‌ها، ابتدا برگ‌های انتخابی درون کیسه قرار گرفته و سپس از روی کیسه پلاستیکی اقدام به چیدن برگ شد. نمونه‌های انتخابی به طور مجزا کد گذاری و در مجاورت یخ به آزمایشگاه منتقل و در فریزر در دمای ۲۵- درجه سلسیوس نگهداری شد.

شناسایی عوامل ویروسی

برای شناسایی عوامل ویروسی و میزان آلودگی مزارع به آن‌ها، ابتدا از هر نمونه یک برگ انتخاب و در هاون چینی به همراه بافر فسفات ۰/۰۱ مولار به نسبت یک گرم برگ و یک میلی لیتر بافر عصاره‌گیری و سپس به گیاهان سلمک (*Chenopodium amaranticolor*) و گل تکمه‌ای (*Gomphrena globosa*) لوبیای چشم بلبلی (*Vigna unguiculata*) رقم پرستو، توتون (*Nicotiana tabacum*) و انواع کدو (*Cucurbita pepo*) مایه‌زنی و به طور بیولوژیک خالص و در گلخانه نگه داری شدند. عصاره نمونه‌ها در آزمون الیزا در مقابل آنتی سرم‌های AMV, BCMV, BYMV, BCTV و CMV بررسی شد. علاوه بر آن برای انجام آزمایش سرولوژیک نشت متقابل در آگار، از آگارز به میزان ۰/۵ درصد و کلرور سدیم

۰/۱ درصد استفاده و برای شکستن پیکره‌های رشته‌ای ویروس، از ماده سدیم دو دسیل سولفات ۱٪ در عصاره گیاهی استفاده شد (Purcifull & Batchelor, 1977).

بررسی آلودگی بذرهاى جمع آوری شده به ویروس‌های *CMV* و *AMV*، *BCM*

تعداد ۱۶۲۴ عدد بذر لوبیای چیتی جمع آوری شده از مزارع مختلف در زمان برداشت محصول، در گلخانه درون گلدان‌های دارای مخلوط خاک و ماسه استریل، پس از شستن در زیر آب روان به مدت ۱۰ دقیقه و آبکشی با آب مقطر استریل کشت و به طور هفتگی آبیاری شد. پس از سبز شدن بوته‌ها، در مرحله ۴ برگ، وجود آلودگی‌های ویروسی در آن‌ها توسط آزمون سرولوژیک الیزا مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده از بررسی ۲۲۵۰ نمونه انتخابی از مزارع لوبیا چیتی استان اصفهان، بر اساس آزمون الیزا، تعداد ۴۰۲، ۹۶ و ۲۱ نمونه به ترتیب به ویروس‌های موزائیک معمولی لوبیا، موزائیک خیار و موزائیک یونجه آلوده بودند. آلودگی به ویروس پیچیدگی برگ چغندر (*Beet curly top virus, BCTV*) تنها در یک مزرعه لوبیا چیتی در شهرستان دهاقان ردیابی گردید. نتایج به دست آمده در جدول یک نشان می‌دهد که ویروس موزائیک معمولی لوبیا از شایع‌ترین عوامل بیماری‌زای ویروسی در مناطق لوبیاکاری استان می‌باشد. از نشانه‌های بارز این ویروس در مزرعه وجود تاول‌های درشت به رنگ سبز تیره در سطح برگ بوته‌های آلوده و قاشقی شدن برگ‌ها است (شکل یک).

این ویروس به راحتی به صورت مکانیکی در گیاه سلمک گونه (*C. quinoa*) انتقال یافت و پس از مایه‌زنی عصاره حاوی ویروس، لکه‌های موضعی درشت با قطر ۳ تا ۴ میلی‌متر ایجاد نمود. عصاره‌های حاوی این ویروس در مقابل آنتی سرم ویروس موزائیک معمولی لوبیا (سروتیپ A) در آزمون الیزا، واکنش مثبت نشان داد. میزان آلودگی مزارع به ویروس موزائیک معمولی لوبیا در مرحله ۲ تا ۴ برگ حداکثر ۲/۳۱ درصد، در مرحله ۶ تا ۸ برگ حداکثر ۱۲/۱۱ درصد و در مرحله گلدهی ۲۳/۱۶ درصد در شهرستان دهاقان برآورد گردید (جدول یک). آلودگی بعد از مرحله گلدهی نیز ادامه می‌یابد ولی به خاطر هم‌پوشانی بوته‌ها، امکان ردیابی آلودگی در مزارع مشکل می‌گردد، هر چند براساس مطالعات (Al-Fadhil & Al-Ani, 1988) خسارت ناشی از ویروس *BCM* در بوته‌های سی روزه لوبیا ناچیز می‌باشد.

جدول ۱- درصد آلودگی مزارع لوبیا چیتی به ویروس‌های موزائیک معمولی لوبیا (BCMV) موزائیک خیار (CMV) و موزائیک یونجه (AMV) در استان اصفهان .

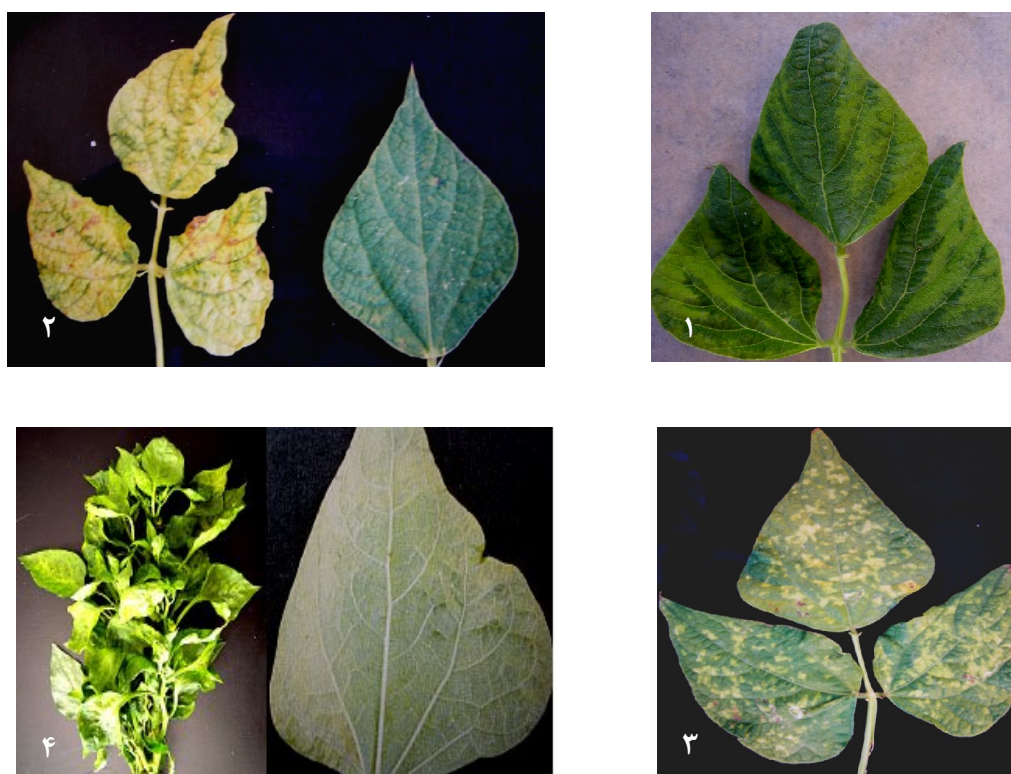
Table 1. Percentage infection of French bean to BCMV, CMV and AMV in Esfahan province.

| Regions | %Infection in 2-4 leaves | | | %Infection in 4-6 leaves | | | %Infection in flowering stage | | |
|----------|--------------------------|------|------|--------------------------|------|-------|-------------------------------|------|-------|
| | AMV | CMV | BCMV | AMV | CMV | BCMV | AMV | CMV | BCMV |
| Dehaqan | 0.00 | 0.17 | 2.31 | 0.83 | 2.47 | 11.12 | 2.47 | 8.92 | 23.16 |
| Shahreza | 0.00 | 0.06 | 1.49 | 0.14 | 1.56 | 8.34 | 1.81 | 3.44 | 18.47 |
| Semirum | 0.00 | 0.00 | 0.82 | 0.00 | 0.61 | 4.14 | 0.06 | 1.37 | 4.89 |
| Damaneh | 0.00 | 0.02 | 0.41 | 0.00 | 0.35 | 1.72 | 0.04 | 1.27 | 3.17 |
| Fereidan | 0.00 | 0.00 | 1.04 | 0.00 | 0.00 | 3.12 | 0.00 | 0.13 | 4.66 |

آلودگی به ویروس موزائیک خیار (*Cucumber mosaic virus, CMV*) در مرحله ۲ تا ۴ برگی در مزارع مورد مطالعه حداکثر ۰/۱۷ درصد، و در مراحل بعدی رشد گیاه حداکثر بین ۲/۴۷ تا ۸/۹۲ درصد در شهرستان دهاقان بود (جدول یک). از نشانه‌های بارز ویروس موزائیک خیار در لوبیاچیتی در شرایط مزرعه بدشکلی و وجود موزائیک در سطح برگ‌ها می‌باشد (شکل دو). ویروس موزائیک خیار در برگ‌های مایه‌زنی شده لوبیا چشم‌بلبلی (رقم پرستو) بعد از ۲۴ ساعت لکه‌های موضعی بسیار ریز به قطر حداکثر یک میلی متر ایجاد نمود و در انواع توتون و کدو به صورت سیستمیک در آمد. عصاره‌های حاوی این ویروس در آزمون نشست دو طرفه در آگار در مقابل آنتی سرم ویروس موزائیک خیار واکنش مثبت نشان داد.

علائم ناشی از ویروس موزائیک یونجه (*Alfalfa mosaic virus, AMV*) در بوته‌های آلوده لوبیا به صورت نقاط زرد متعدد و بی شکل به ابعاد مختلف در سطح برگ در شرایط طبیعی مشاهده شد (شکل سه). این ویروس در مقابل آنتی سرم مربوط به ویروس موزائیک یونجه، واکنش مثبت نشان داد و به راحتی در برگ‌های مایه زنی شده توتون (*N. tabacum*) و لوبیا لکه‌های موضعی سوخته ایجاد نمود. آلودگی مزارع به این ویروس در مرحله ۲ تا ۴ برگی مشاهده نگردید. حداکثر آلودگی در مراحل ۶ تا ۸ برگی و گلدهی به این ویروس به ترتیب برابر ۰/۸۳ و ۲/۷۴ درصد تعیین شد.

ویروس پیچیدگی برگ چغندر (*Beet curly top virus, BCTV*) تنها در یک مزرعه لوبیا در شهرستان دهاقان (روستای پوده) مشاهده گردید. علائم ناشی از آلودگی بوته‌ها به این ویروس شامل زردی و چرمی شدن برگ‌ها، کوتولگی شدید بوته، عدم گلدهی و تشکیل غلاف و بر جستگی‌های سوزن مانند در روی رگبرگ‌ها در پشت برگ بود (شکل ۴). این ویروس به صورت مکانیکی در گلخانه به گیاهان آزمون منتقل نگردید، اما عصاره بوته‌های آلوده در برابر آنتی سرم مربوط به ویروس BCTV در آزمون الیزا، واکنش مثبت نشان داد.



شکل ۱-۴ - علائم آلودگی لوبیا به بیماری‌های ویروسی (۱) برگ لوبیای آلوده به ویروس BCMV (۲) برگ لوبیای آلوده به CMV (چپ)، برگ سالم (راست) (۳) علائم موزائیک ناشی از AMV در برگ‌های لوبیا چیتی (۴) بوته لوبیای چیتی آلوده به BCTV (چپ) و برجستگی‌های سوزن مانند در پشت برگ (راست)

Figure 1. Bean leaf infected to BCMV **Figure 2.** Bean leaf infected to CMV (left), healthy leaf (right) **Figure 3.** Mosaic symptoms in bean leaf infected to AMV **Figure 4.** French bean infected to BCTV (left) and enations symptoms behind the leaf (right).

آلودگی به این ویروس در سایر مناطق لوبیا کاری استان مشاهده نشد. این ویروس قبلاً از چغندر قند، کنجد و منداب در منطقه مذکور توسط نگارنده گزارش گردیده است (Jalali, 2001). با انجام آزمایش سرولوژیک الیزا روی میزان آلودگی‌های ویروسی در بوته‌های به دست آمده از بذره‌های لوبیای جمع آوری شده از مزارع لوبیا چیتی، مشخص گردید که آلودگی به ویروس‌های موزائیک معمولی لوبیا و موزائیک خیار در آنها به ترتیب معادل ۱/۳۴ و ۰/۰۲ درصد بود. آلودگی همزمان در این بوته‌ها مشاهده نشد. آلودگی به ویروس موزائیک یونجه در این بوته‌ها مشاهده نگردید. این نتایج نشان دهنده نقش بسیار مؤثر بذره‌های آلوده در بروز آلودگی‌های اولیه در مزارع به ویروس‌های موزائیک معمولی لوبیا و موزائیک خیار می‌باشد. بررسی‌های به عمل آمده در این تحقیق نشانگر آلودگی گسترده مزارع لوبیا به ویژه در شهرستان دهقان که از مناطق مهم لوبیا کاری استان است به ویروس موزائیک معمولی لوبیا می‌باشد. یکی از دلایل آن می‌تواند به خاطر استفاده زارعین از بذره‌های محلی که آلودگی

بذری به ویروس مذکور را دارند باشد و آلودگی بوته‌های لوبیا در مرحله دو برگی نیز می‌تواند ناشی از همین آلودگی‌های بذری باشد. (Vishwa & Gurha (1990) کاشت بذرهاى آلوده به ویروس BCMV توسط زارعین را یکی از دلایل شیوع این بیماری در مزارع لوبیا چیتی هندوستان می‌دانند. این نتایج نیز نشان دهنده نقش بسیار مؤثر بذرهاى آلوده در بروز آلودگی‌های اولیه در مزارع به BCMV می‌باشد. فعال بودن شته‌ها خصوصاً شته سبز هلو در منطقه و وجود منابع آلودگی در داخل مزارع موجب آلودگی‌های ثانویه در داخل مزارع و گسترش آن به سایر مزارع می‌گردد. بنابراین با حذف بذرهاى آلوده که اغلب دارای سطحی چروکیده می‌باشند و جداسازی آنها از بذرهاى سالم می‌توان از بروز آلودگی‌های اولیه و انتشار آن جلوگیری نمود. ویروس‌های موزائیک خیار و موزائیک یونجه به عنوان عوامل ویروسی دیگر که در اغلب مزارع لوبیا مشاهده و ردیابی شدند، نیز در منطقه اهمیت داشته و باید مورد توجه قرار گیرند. (AL-Musa, (1989) علف‌های هرز میزبان CMV نظیر گونه‌های مختلف تاج خروس (*Amaranthus spp.*) و تاجریزی (*Solanum nigrum*) را به عنوان منابع اولیه ویروس در غیاب محصولات زراعی در کشور اردن معرفی نموده و نقش شته سبز هلو را در انتقال این ویروس از منابع مذکور به گیاهان زراعی بسیار با اهمیت می‌داند. بنابراین با مبارزه با این گونه علف‌های هرز که معمولاً در اوایل بهار در غیاب محصولات زراعی در اطراف مزارع رشد می‌نمایند نیز می‌توان از منابع اولیه آلودگی به ویروس و ناقلین آن کاست. در ضمن احداث پوشش‌های سبز با گیاهان سریع‌الرشد غیر میزبان مانند ذرت، سورگوم و آفتابگردان در اطراف مزارع باعث سالم سازی شته‌های آلوده به ویروس‌های مذکور خواهد شد.

منابع

- Acikgoz, Z. & Citir, A. 1986. Incidence, epidemiology and viruses on *Phaseolus vulgaris*. *Journal of Turkish Phytopathology*, 15:61-76 .
- Al-Fadhil, F. H. & Al-Ani, R. A. 1988. Effect of plant age on development of common bean mosaic and yield. *Journal of Agriculture and Water Resource*, 7:75-84.
- AL-Musa, A. M. 1989. Oversummering hosts for some cucurbit viruses in the Jordan Valley. *Phytopathology*, 127:49-54.
- Bennett, C.W. 1979. *The Curly Top Disease of Sugarbeet and Other Plants*. Monograph No.7, American Phytopathological Society, USA.
- Bos, L. 1971. *Bean Common Mosaic Virus*. Description of Plant Viruses, C.M.I. /A.A.B. , No73.
- Davis, R. F. & Hampton, R. O. 1986. Cucumber mosaic virus isolates seedborn in *Phaseolus vulgaris*: serology, host-pathogen relationships and seed transmission. *Phytopathology*, 76: 999-1004.

- Dizadji, A., Shahraeen, N. & Sahandi, A. 2008. Detection of viruses infecting bean in East Azarbaijan fields. *18th Iranian Plant Protection Congress, University of Bu-Ali Sina, Volume II, Plant Diseases.*
- Drijfhout, E. 1991. Bean common mosaic virus. p. 37-39, In: *Compendium of Bean Diseases*, Hall, R., Led. APS Press, USA.
- Hall, R. 1991. *Compendium of Bean Diseases*. APS Press, USA.
- Halbert, S. E., Mink, G. I., Silbernagel M. J. & Mowry, T. M. 1994. Transmission of bean common mosaic virus by cereal aphids (Homoptera). *Plant Disease* 78:983-985.
- Hormozi-nejad, M. H., Mozafari J. & Rakhshandehroo F. 2008. Responses of Iranian bean cultivars to Bean common mosaic virus(BCMV). *18th Iranian Plant Protection Congress, Univ. of Bu-Ali Sina, Volume II, Plant Diseases.* p 519.
- Hoyle, B. J. 1977. *Curly Top Identification Hand Book in Nine Crops*. University of California, Publication No.4079, USA.
- Izadpanah, K. 1981. *Complete List of Plants Viral and Viral like Diseases in Fars*. Shiraz University Press. 171pp.
- Jalali, S. 2001. Investigation on dissemination of Beet curly top virus and identification of its other cultivated host in Isfahan province. *Journal of Sugar Beet*, 17: 121-132.
- Jilaveanu, A. 1988. Experimental data on the economic importance, spread and variability of bean common mosaic in Romania. *Problem De Protectia Plant*, 16:133-145.
- Kaiser, W. J., Mossahebi G. M. & Okhvat, M. 1971. Alternative hosts of viruses affecting food legumes in Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology*, 7: 25-29.
- Kaiser, W. J. & Hannan, R. M. 1983. Additional hosts of alfalfa mosaic virus and its seed transmission in bean. *Plant Disease*, 67:1354-1357.
- Klein, R. E., Wyath S. D. & Kaiser, W. J. 1989. Influence of propagation on incidence of seed borne bean common mosaic virus in USDA phaseolus germplasm collection. *Plant Disease*, 73: 759-761.
- Peyambari, M., Koohi Habibi, M., Mosahebi, Gh. & Izadpanah K. 2006. Serological detection of bean common mosaic and bean common mosaic necrosis viruses in several provinces, report of white bean as a tolerant genotype and rate of BCMNV seed transmission in three bean genotypes. *17th Iranian Plant Protection Congress, University of Tehran, Karaj. Volume II, Plant Diseases*, p. 132.
- Purcifull, D. E. & Batchelor, D. H. 1977. Immunodiffusion tests with sodium dodecyl sulfate (SDS)- treated plant viruses and plant viral inclusions. Florida Agricultural Experiment Station Technical Bulletin, No. 788.
- Provvidenti, R. 1976. Reaction of *Phaseolus* and *Macroptillium* species to a strain of Cucumber mosaic virus. *Plant Disease Reporter*, 60:289-293.

- Shahraeen, N. 1993. High incidence of virus diseases in phaseolus bean in Zanzan province. *11th Iranian Plant Protection Congress, University of Guilan, Rasht, Iran*, p. 142.
- Silbernagel, M. J. 1965. Differential tolerance to curly top in some snap bean varieties. *Plant Disease Reporter*, 49:475-477.
- Thomas, H. R. 1951. Yellow dot, a virus disease of bean. *Phytopathology*, 41:967-974.
- Vishwa, D. & Gurha, S. N. 1990. Effect of BCMV on yield and yield attributes in french bean. *Journal of Pules Reseach*, 3:89-91.
- Zaumeyer, W. J. 1963. Two new strains of alfalfa mosaic virus systemically infection to beans. *Phytopathology*, 43:38-42.