

## بیماری گل سبزی سیاه‌دانه در منطقه سمیرم اصفهان

صادق جلالی<sup>۱\*</sup>، مهدی نصر اصفهانی<sup>۲</sup> و محمدرضا باقری<sup>۳</sup>

\*- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان،

پست الکترونیک sjalali 69@ yahoo.com

۲- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان.

۳- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان.

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۲/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۳۸۶/۴/۱۷

### چکیده

در بررسی‌های سال ۱۳۸۶، بیماری گل سبزی سیاه‌دانه *Nigella sativa* L. در شهرستان سمیرم اصفهان مشاهده گردید. بطوری که بارزترین علائم ظاهری بیماری عبارتند از: رشد جوانه‌های جانبی فراوان روی ساقه‌های اصلی گل سبزی، برگ‌سائی و تبدیل مادگی به جسمی بزرگ و کیسه مانند، رشد جوانه در داخل گل، ریزبرگی و زردی برگ‌ها و کوتولگی شدید گیاه بود. به طوری- که رنگ‌آمیزی برش‌های نازک تهیه شده از ساقه بوته‌های آلوده با محلول رنگی دینس (Dien's stain) و مشاهده میکروسکوپی آنها، وجود لکه‌های آبی پررنگ را در ناحیه آوندهای آبکش سیاه‌دانه آلوده نشان داد. عامل گل سبزی سیاه‌دانه از طریق پیوند و زنجرک *Circulifer haematoceps* Lethierry از سیاه‌دانه آلوده به سیاه‌دانه‌های سالم در گلخانه انتقال داده شد. میانگین میزان آلودگی مزارع سیاه‌دانه به این بیماری ۱۴ درصد در مزارع کشت بهاره (اردیبهشت) و ۲۰/۷ درصد در مزارع کشت تابستانه (تیرماه) تعیین شد. میانگین تراکم جمعیت زنجرک ناقل در کشت‌های بهاره ۳/۶ حشره و در کشت‌های تابستانه ۱۸/۵ عدد حشره در هر ۱۰۰ تور حشره‌گیری بود که نشان‌دهنده فعالیت بیشتر آنها در کشت‌های تابستانه این محصول می‌باشد. بر اساس علائم بیماری، انتقال توسط پیوند و زنجرک ناقل و واکنش مثبت به محلول رنگی دینس، بیماری گل سبزی سیاه‌دانه در سمیرم ماهیت فیتوپلاسمایی دارد. بنابراین این اولین گزارش از وقوع بیماری گل سبزی سیاه‌دانه در ایران می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سیاه‌دانه، گل سبزی، زنجرک و سمیرم.

### مقدمه

سیاه‌دانه با نام علمی *Nigella sativa* L. گیاهیست یکساله به ارتفاع ۴۰-۳۰ سانتی‌متر با ساقه‌های منشعب که از دانه آن در صنایع دارویی (استخراج ماده داماسین) و نیز در تزئینات شیرینی و نان استفاده می‌شود. کشت این محصول در شرق اروپا و آسیا به‌ویژه در هندوستان بسیار

رایج است. این گیاه در ایران، در استان‌های اراک و اصفهان کشت می‌گردد. سطح زیرکشت آن در استان اصفهان بالغ بر ۸۴۰ هکتار با تولید ۵۰۰ تن محصول دانه است (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۴). از بیماری‌های مهم این محصول پژمردگی فوزاریومی که عامل آن قارچ *Fusarium oxysporum* f.sp. *cumini* (Dubey, 1995)

حوزه مدیریتانه شناخته شده است؛ هر چند دو جمعیت متفاوت از این گونه در این منطقه شناسایی شده که یکی دارای چندین میزبان متفاوت بوده و جمعیت دیگر محدود به میزبان اختصاصی بنام *Salsola kali* L. می‌باشد (Klein & Racciah, 1991). بیوتیپ‌های مختلف از یک گونه زنجرک، در انتقال یک جدایه فیتوپلاسمایی به‌طور قابل توجهی تفاوت دارد (Purcell, 1982). به‌طوری‌که انتقال فیتوپلاسمها نه تنها در گونه‌های مختلف، بلکه در بین نروماده‌های یک گونه متفاوت است و معمولاً زنجرک‌های ماده در مقایسه با زنجرک‌های نر و نیز زنجرک‌های بالغ نسبت به پوره‌های جوان، کارایی بهتری در انتقال دارند (Purcell, 1982). در بررسی‌های آزمایشگاهی صورت گرفته روی انتقال فیتوپلاسمها مشاهده شده است که افزایش تعداد زنجرک ناقل موجب افزایش کارایی انتقال گردیده است، برای مثال با انتخاب یک عدد زنجرک *C. tenellus* آلوده به فیتوپلاسمای *Spiroplasma citri*، کارایی انتقال بین ۴-۲ درصد و زمانی که تعداد زنجرک‌ها در گروه‌های ۱۰ تا ۲۰ عددی بوده، کارایی انتقال به ترتیب ۶۶-۷۵ و ۸۰-۷۰ درصد گردیده است (Liu et al., 1983). در ایران گونه *C. haematoceps* به‌عنوان ناقل بیماری گل سبزی کنجد، کلزا و ریزبرگی مرکبات شناخته شده است (Salehi & Izadpanah, 1992). در اجرای پروژه تحقیقاتی بررسی و شناسایی آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز گیاهان دارویی، بیماری گل سبزی در مزارع سیاه‌دانه منطقه سمیرم مشاهده شد. هدف از انجام این مطالعه، تعیین ماهیت بیماری، شناسایی ناقل (ناقلین) و میزان پراکنش آن در مزارع سیاه‌دانه در منطقه می‌باشد.

و بیماری پوسیدگی سیاه ریشه که عامل آن قارچ (Sinha & Singh, 1994) *Macrophomina phaseolina* است را می‌توان نام برد.

بیماری گل سبزی سیاه دانه که عامل آن نوعی فیتوپلاسم است تاکنون از کشور مجارستان گزارش شده و زنجرک *Circulifer opacipennis* به‌عنوان ناقل آن معرفی گردیده است (Gabor & Nagy, 1972). فیتوپلاسمها متعلق به رده مالیکوت‌ها<sup>۱</sup> می‌باشند، این عوامل بیمارگر محدود به آوندهای آبکش گیاه میزبان بوده و در طبیعت توسط زنجرک‌ها یا پسپیل منتقل می‌شوند (Wesburg et al., 1989). فیتوپلاسمها از نظر انتقال و انتشار در طبیعت وابستگی کامل به فعالیت ناقلین (ناقلین) خود دارند و به‌همین دلیل شناسایی ناقلین آنها از نظر مطالعات اپیدمیولوژی بسیار اهمیت دارد (صالحی و همکاران، ۱۳۸۳). تفاوت‌های ژنتیکی در بیشتر زیرگروه‌های فیتوپلاسمایی با منطقه‌ای که در آن انتشار دارد ارتباط داشته، به‌طوری‌که استرین‌هایی از فیتوپلاسمها در برخی از زیرگروه‌ها در مناطق جغرافیایی مختلف متفاوت می‌باشند (Davis et al., 1998).

دو گونه زنجرک به نامهای *Circulifer haematoceps* و *C. tenellus* از مهمترین ناقلین بیماری‌های فیتوپلاسمایی در منطقه مدیریتانه می‌باشند و طیف وسیعی از گیاهان زراعی، باغی، زینتی و علف‌های هرز به‌عنوان میزبان‌های آنها معرفی شده است (Bove, 1986). زنجرک *C. haematoceps* (L.) که بیشتر روی گیاهان زینتی مانند *M. sinuata* (L.) R.Br. و *Mathiola incana* (L.) R.Br. فعالیت دارد، به‌عنوان ناقل گل سبزی کنجد و کلزا در

## مواد و روش‌ها

### ۱- جمع‌آوری نمونه

از مزارع مختلف سیاه‌دانه شهرستان سمیرم بوته‌هایی با علائم گل‌سبزی همراه ریشه و خاک جمع‌آوری، درون کیسه‌های پلاستیکی به گلخانه منتقل، درون گلدان کشت و پس از سمپاشی با حشره‌کش دیازینون، در زیر قفس دارای توری ضد حشره نگه‌داری شد. به‌طوری‌که از بوته‌های آلوده به‌عنوان منبع بیماری برای مطالعات میکروسکوپی و انتقال از طریق پیوند استفاده شد. بذره‌های سیاه‌دانه پس از ضدعفونی با هیپوکلراید سدیم ۵ درصد به مدت یک دقیقه و دو بار شستشو با آب مقطر سترون، درون گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۱۰ سانتیمتری و دارای مخلوط خاک و شن سترون کشت و پس از سبز شدن بوته‌ها، در هر گلدان سه بوته نگه‌داری و بقیه حذف شدند. از این بوته‌ها جهت انتقال عامل بیماری از طریق پیوندک و حشرات ناقل استفاده گردید.

### ۲- آزمایش انتقال با پیوند

در مطالعات انتقال بیماری توسط پیوند، ابتدا قطعات کوچک جوانه‌های انتهایی از بوته‌های آلوده سیاه‌دانه نگه‌داری شده در گلخانه تهیه شد و سپس روی بوته‌های سالم سیاه‌دانه پرورش یافته در گلخانه به روش شکمی، پیوند زده شد (Salehi & Izadpanah, 1992). تعداد ۲۰ بوته سیاه‌دانه پیوند شده به مدت یک هفته در زیر کیسه‌های پلاستیکی شفاف به منظور تأمین رطوبت بالا و سپس داخل قفس‌های دارای توری ضد حشره (پارچه ململ) به مدت ۲ ماه در گلخانه در دمای ۲۸ درجه سانتیگراد نگهداری شد.

### ۳- آزمایش تعیین ناقل

زنجربک‌های موجود از روی بوته‌های سیاه‌دانه دارای علائم گل‌سبزی توسط آسپیراتور جمع‌آوری و در ظروف پلاستیکی در یخدان به آزمایشگاه منتقل و به مدت ۱۵ دقیقه در دمای صفر درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند تا به‌طور موقت غیرفعال شده و براساس نوع جنس تفکیک و جداسازی گردیدند. شناسایی گونه‌ها براساس کلید شناسایی (خواجه‌علی و همکاران، ۱۳۷۹) و تطبیق با نمونه‌های شناسایی شده قبلی موجود در آزمایشگاه انجام گردید. تعداد ۲۰ عدد از هر گونه زنجربک بالغ جمع‌آوری شده از روی بوته‌های آلوده سیاه‌دانه، در دو گروه ۱۰ عددی، روی شش بوته (دو عدد گلدان) ۲۵ روزه سیاه‌دانه سالم پرورش یافته در گلخانه، در زیر قفس رهاسازی گردید (Salehi & Izadpanah, 1992; Liu, et al., 1983). پس از یک هفته بوته‌های مذکور توسط حشره‌کش دیازینون سم‌پاشی و بوته‌ها به مدت ۱۰ هفته در زیر قفس نگه‌داری شدند.

### ۴- مطالعات میکروسکوپی

برای مطالعه بافت‌های گیاهان دارای علائم گل‌سبزی از نظر آلودگی فیتوپلاسمایی، از ساقه بوته‌های آلوده و سالم سیاه‌دانه، مقطع عرضی با استفاده از تیغ جراحی تهیه، نمونه‌ها طبق روش Deeley و همکاران (1979) به مدت ۱۰ دقیقه در محلول ۰/۲ درصد رنگ دیانس (Diene's stain) قرار داده شدند و پس از رنگ‌آمیزی توسط میکروسکوپ نوری بررسی گردیدند.

### ۵- آزمایشهای مزرعه‌ای

برای بررسی تراکم جمعیت زنجربک‌ها در کشت‌های بهاره و تابستانه، تعداد چهار مزرعه در شهرستان سمیرم

ماه تا اواخر خرداد ماه و در مزارع تابستانه از اواخر تیر ماه تا اوایل مهر ماه انجام شد. جهت تعیین میانگین درصد آلودگی مزارع سیاه‌دانه به بیماری گل سبزی، پس از اتمام گلدهی بوته‌ها، در مزارع مذکور ۵ قطعه به ابعاد ۴×۴ متری بطور تصادفی در قطره‌های مزرعه انتخاب و تعداد بوته‌های علائم‌دار و بوته‌های فاقد علائم و ظاهراً سالم شمارش و میانگین درصد آلودگی در هر مزرعه تعیین شد (جدول ۱).

انتخاب گردید (جدول ۱) و در هر مزرعه به فاصله دو هفته یک بار و در مجموع چهار نوبت، نمونه برداری صورت گرفت. نمونه برداری در ۱۰ نقطه از هر مزرعه بطور تصادفی انجام گرفت؛ به طوری که در هر مکان ۱۰ تور زده شد و محتویات هر تور داخل کیسه‌های پلاستیکی تخلیه گردید. در آزمایشگاه تعداد زنجرک‌های شکار شده گونه *C. haematoceps* شمارش و میانگین آنها در ۱۰۰ تور محاسبه گردید (خواجه‌علی و همکاران، ۱۳۷۹). نمونه برداری در مزارع بهاره از اواسط اردیبهشت

جدول ۱- میانگین درصد آلودگی به بیماری فیتوپلاسمایی گل سبزی و مقایسه تراکم زنجرک *C. haematoceps* در کشت‌های بهاره و تابستانه.

| نام محل            | تاریخ کاشت | سطح زیرکشت (هکتار) | تعداد کل بوته* | تعداد بوته آلوده | درصد آلودگی | میانگین تعداد زنجرک در ۱۰۰ تور** |
|--------------------|------------|--------------------|----------------|------------------|-------------|----------------------------------|
| مزرعه کیانی        | اردیبهشت   | ۳                  | ۲۴۳            | ۳۴               | ۱۳/۸        | ۳/۲                              |
| مزرعه شفیعی        | اردیبهشت   | ۳                  | ۴۶۲            | ۶۶               | ۱۴/۲        | ۴/۱                              |
| ایستگاه شهید حمزوی | تیرماه     | ۲/۵                | ۳۲۴            | ۸۲               | ۲۵/۳        | ۱۷/۴                             |
| مزرعه درخشان       | تیرماه     | ۳                  | ۳۴۸            | ۵۶               | ۱۶/۱        | ۱۹/۶                             |

\* تعداد بوته شمارش شده در چهار قطعه ۴×۴ متری.

\*\* میانگین تعداد زنجرک *C. haematoceps* شمارش شده در ۱۰۰ تور.

به جسمی بزرگ و کشیده (شکل ۲) از دیگر علائم بیماری در بوته‌های رشد کرده در مزارع سیاه‌دانه بود. کپسول‌های تشکیل شده در بوته‌های آلوده فاقد بذر و یا دارای بذرهای بدشکل بودند. علائم مذکور با علائم توصیف شده برای گل سبزی سیاه‌دانه در مجارستان که توسط Gabor و Nagy (1972) گزارش شده است، مطابقت کامل دارد.

## نتایج و بحث

### نشانه‌های بیماری

آلودگی بوته‌های سیاه‌دانه در مراحل اولیه رشد و قبل از گلدهی، با رشد جوانه‌های جانبی فراوان روی ساقه، ایجاد جاروک، ریزبرگی و کوتولگی شدید بوته همراه بود (شکل ۱). برگ‌سانی<sup>۱</sup> اجزاء گل، رشد جوانه‌های رویشی درون آنها و تبدیل شدن کپسول میوه

### انتقال بیماری با پیوند

تمامی ۱۵ بوته سیاهدانه پیوند شده با جوانه‌های بوته‌های بیمار در گلخانه، آلودگی به بیماری را پس از گذشت شش هفته نشان دادند و علائم بیماری مانند جارویی شدن ساقه، ریزبرگی و گل‌سبزی اجزاء گل در آنها مشاهده گردید. به طوری که بوته‌های آلوده نسبت به بوته‌های سالم سریعتر دچار زوال و خشکیدگی شدند.

### انتقال توسط ناقل

از میان چندین گونه زنجبرک جمع‌آوری شده از مزارع سیاهدانه که شامل گونه‌های: *Empoasca decipiens* با جمعیت زیاد، *Macrosteles laevis* و *Euscelis sp.* می باشد، تنها گونه *C. haematoceps* قادر به انتقال بیماری با کارایی ۶۵/۶ درصد بود. این گونه قبلاً از مزارع چغندرقد استان اصفهان جمع‌آوری و شناسایی گردیده (کریم‌زاده اصفهانی و همکاران، ۱۳۷۷) و همچنین به عنوان ناقل بیماری پیچیدگی برگ چغندرقد در ایران شناخته شده است (منصف و خیری، ۱۳۷۰) به نحوی که به عنوان ناقل بیماری گل‌سبزی کنجد و کلزا (Salehi & Izadpanah, 1992) و بیماری فیتوپلاسمایی استابورن مرکبات (صالحی و همکاران، ۱۳۸۳) هم گزارش شده است.

### رنگ‌آمیزی و مطالعات میکروسکوپی

پس از رنگ‌آمیزی برشهای عرضی تهیه شده از ساقه بوته‌های علائم‌دار و سالم سیاهدانه و مشاهده با میکروسکوپ نوری (×۱۰۰)، در ناحیه آوندهای آبکش برشهای مربوط به بوته‌های علائم‌دار، لکه‌های پراکنده آبی تیره مشاهده شد. از این رو، تحت همین شرایط، وجود چنین لکه‌هایی در ناحیه آوندهای آبکش مربوط

به بوته‌های سالم وجود نداشتند. بنابراین وجود لکه‌های آبی تیره در ناحیه آبکش، نشان‌دهنده ماهیت فیتوپلاسمایی بیماری است (Deeley et al., 1979).

### پراکنش و درصد آلودگی مزارع

میزان آلودگی مزارع سیاهدانه به این بیماری، با شمارش بوته‌های آلوده در قطعات ۴×۴ متری در زمان پایان گلدهی و تشکیل بذر در کپسول میوه، یکبار در هر مزرعه انجام شد. براساس مطالعات انجام شده میزان آلودگی در مزارع کشت تابستانه بیشتر از کشت‌های بهاره تعیین گردید؛ به طوری که با شمارش ۷۰۵ بوته در دو مزرعه انتخابی بهاره، میانگین آلودگی ۱۴ درصد و در مزارع انتخابی کشت تابستانه ۲۰/۷ درصد برآورد شد.

با بررسی تراکم جمعیت زنجبرک ناقل در کشت‌های بهاره در دو مزرعه انتخابی که در چهار نوبت تورزنی شده بود؛ میانگین جمعیت زنجبرک *C. haematoceps* ۳/۶ عدد زنجبرک در ۱۰۰ تور تعیین شد. میانگین جمعیت این زنجبرک در کشت‌های تابستانه، در دو مزرعه انتخابی طی چهار مرحله نمونه‌برداری برابر ۱۸/۵ عدد زنجبرک در ۱۰۰ تور شمارش شد، که این نشان‌دهنده تراکم بیشتر جمعیت این زنجبرک در مزارع سیاهدانه تابستانه و در نتیجه افزایش درصد آلودگی بوته‌ها به بیماری مذکور در کشت‌های تابستانه است (جدول ۱). مطالعات انجام شده توسط Kersting و Baspinar (1995) نشان‌دهنده افزایش جمعیت این زنجبرک در فصل تابستان در مقایسه با فصل بهار در مزارع کنجد بوده است و بیشترین فعالیت روزانه آنها در بعد از ظهرها و دو ساعت قبل از غروب آفتاب گزارش شده است.

بر اساس علائم بیماری، مطالعات میکروسکوپی، انتقال از طریق پیوندک آلوده و زنجبرک

روی گیاه کنجد، عامل افزایش جمعیت آن به‌ویژه در کشت‌های دیر هنگام بوده که نقش مهمی در انتقال بیماری‌های فیتوپلاسمایی از جمله استابورن مرکبات داشته است. علف هرز *Salsola kali* نیز در انتشار این زنجرک و بیماری‌های فیتوپلاسمایی تأثیر دارد؛ به‌طوری‌که با کنترل این علف هرز و سایر عملیات زراعی از جمله عدم کاشت کنجد، موجب کاهش جمعیت این زنجرک و بیماری استابورن مرکبات در کشور سوریه شده است (Kersting & Baspinar, 1995). پیشنهاد می‌گردد جهت شناسایی دقیق‌تر این فیتوپلاسماء، رابطه آن با سایر فیتوپلاسماهای ایران و تعیین دامنه میزبانی آن، پروژه تحقیقاتی با استفاده از روش‌های ملکولی رایج صورت بگیرد.

*C. haematoceps*، عامل بیماری گل سبزی سیاه‌دانه در منطقه سمیرم، ماهیت فیتوپلاسمایی دارد که برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردد.

بر اساس نتایج بدست‌آمده آلودگی در کشت‌های بهاره بدلیل پایین بودن تراکم زنجرک ناقل بدلیل سردی هوا و بارندگی‌های بهاره نسبت به کشت‌های تابستانه کمتر بوده است؛ بنابراین اقدام به کشت بهاره در منطقه و انجام یک سم‌پاشی علیه زنجرک‌ها در کاهش میزان بیماری مؤثر خواهد بود. تراکم بیشتر زنجرک‌ها در کشت تابستانه سیاه‌دانه بدلیل وجود مزارع فراوان چغندر قند در منطقه است که با مسن‌تر شدن بوته‌های چغندر قند منجر به مهاجرت این حشرات از مزارع چغندر قند به سایر میزبانها از جمله سیاه‌دانه می‌گردد.

مشاهده شده که پروازهای روزانه و فصلی زنجرک *C. haematoceps* در مناطق مدیترانه و خاور نزدیک در



شکل ۲- برگسانی اجزاء گل، پیدایش جوانه رویشی در آنها و کشیدگی کپسول میوه در مقایسه با کپسول سالم.



شکل ۱- شاخه‌های دارای علائم ریزبرگی و رشد جوانه‌های جانبی در مقایسه با یک شاخه سالم.

## منابع مورد استفاده

- Deeley, J., Stevens, W. A., and Fox, R. T. V., 1979. Use of diene's stain to detect plant diseases induced by mycoplasma organisms. *Phytopathology*, 69: 1169-1171.
- Dubey, S. C., 1995. New forma specialis of *Fusarium oxysporum* causing wilt of black cumin in India. *Plant Disease Research*, 10: 98-99.
- Gabor, J. and Nagy, F., 1972. Viruses and mycoplasma diseases of cultivation medicinal plants in Hungary. *Herba, Hangri, CA.*, 11: 39-51.
- Kersting, U. and Baspinar, H., 1995. Seasonal and diurnal flight activity of *Circulifer haematoceps* (Hom.: Cicadellidae), an important leafhopper vector in the Mediterranean area and the Near East. *Journal of Applied Entomology*, 119: 533-537.
- Klein, M. and Raccach, B., 1991. Separation of two leafhopper population of the *Circulifer haematoceps* complex on different host plants in Israel. *Phytoparasitica*, 19: 153-155.
- Liu, H. Y., Gumpf, D. J., Oldfield, G. N., and Calavan, E. C., 1983. Transmission of *Spiroplasma citri* by *Circulifer tenellus*. *Phytopathology*, 73: 582-585.
- Purcell, A. H., 1982. Insect vector relationships with prokaryotic plant pathogen. *Annual Review of Phytopathology*, 20: 397-417.
- Sinha, J. N. and Singh, A. P., 1994. *Nigella sativa*, a new host for *Macrophomina phaseolina*. *Indian Phytopathology*, 47: 273-274.
- Salehi, M. and Izadpanah, K., 1992. Etiology and Transmission of sesame phyllody in Iran. *Journal of Phytopathology*, 135: 37-47.
- Weisburg, W. G., Tully, J. G., Rose, D. L. and Woese, C. R., 1989. A Phylogenetic analysis of the mycoplasmas: Basis for their Classification. *Journal of Bacteriology*, 171: 6455-6467.
- بی‌نام، ۱۳۸۱. آمارنامه کشاورزی استان اصفهان. معاونت برنامه‌ریزی و اداری مالی سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان. ۸۶ صفحه.
- خواجه‌علی، ج، سیدالاسلامی، ح، و کمالی، ک، ۱۳۷۹. معرفی زنجبرک‌های مزارع سیب زمینی اصفهان و داران. مجله آفات و بیماریهای گیاهی، ۶۸: ۷۱-۴۳.
- صالحی، م، نجات، ن، تقی‌زاده، م، حمیدنژاد، ح، و ایزدپناه، ک، ۱۳۸۳. ناقلین جدید بیماریهای فیتوپلاسمایی در ایران. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، تبریز، صفحه ۵۳۱.
- کریم‌زاده اصفهانی، ج، خرازی پاکدل، ع، و خیری، م، ۱۳۷۷. بررسی فون زنجبرک‌های (Homoptera:Auchenorrhyncha) مزارع چغندر قند استان اصفهان. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، کرج، جلد اول، صفحه ۶۹.
- منصف، ع.ا. و خیری، م، ۱۳۷۰. نقش زنجبرک‌های *Neoliturus* در انتقال بیماری کرلی‌تاپ چغندر قند در استان فارس. مجله آفات و بیماریهای گیاهی، ۵۹: ۵۳-۴۵.
- Bove, J. M., 1986. Stubborn and its natural transmission in the Mediterranean area and in the Near East. *FAO plant protection Bulletin*, 34: 15-23.
- Davis, R. G. and Sinclair, W. A., 1998. Phytoplasma identity and disease etiology. *Phytopathology*, 88: 1372-1376.

## Virescence disease of Black cumin in Semirum region of Isfahan

S. Jalali<sup>1\*</sup>, M. Nasresfahani<sup>2</sup> and M.R. Bagheri<sup>1</sup>

- 1-\* Corresponding Author, Member of Scientific Board, Division of Plant Protection, Agriculture and Natural Resources Research Center of Isfahan Province, Isfahan, Iran. E-Mail: sjalali 69@ Yahoo.com
- 2- Assistant Professor, Division of Plant Protection, Agriculture and Natural Resources Research Center of Isfahan Province, Isfahan, Iran.
- 3- Member of Scientific Board, Division of Plant Protection, Agriculture and Natural Resources Research Center of Isfahan Province, Isfahan, Iran.

Received: 8 July 2007

Accepted: 8 March 2010

### Abstract

Virescence disease of black cumin (*Nigella sativa* L.) was found in Semirum region in 2001. The major symptoms of the disease includes proliferation of auxiliary buds from the main stem, virescence, phyllody, development of ovary into a thickened enlarged and sac-like body, floral proliferation, small and chlorotic leaves, witch's broom and severe stunting. Light microscopy of hand-cut section of black cumin stem treated with diene's stain, revealed presence of regularly spaced dark blue areas in the phloem region of the infected plants. Phyllody agent was transmitted from infected black cumin to healthy black cumin by grafting and the leafhopper, *Circulifer haematoceps* in greenhouse. The mean rate of infection in spring and summer cultivations were estimated as 14 and 20.7 Percent respectively. Population density of leafhopper *C. haematoceps* in spring and summer cultivation were 3.6 and 18.5 adults per 100 net respectively. On the basis of disease symptoms, graft and leafhopper transmission and positive reaction with dienes, stain, black cumin phyllody in Semirum has phytoplasmal etiology. This is the first report of black cumin phyllody in Iran.

**Key words:** Black cumin, Phyllody, Leafhopper and Semirum.