Archive of SID

مجله پژوهش در علوم کشاورزی، جلد پنجم،
شماره اول، تابستان ۱۳۸۸ (صفحه ٦٩- ٧٩)

پراکنش قارچ *Polymyxa betae* ناقل ویروس ریشه گنایی چغندرقند در استان‌های اصفهان، آذربایجان غربی و خراسان رضوی

صادق جلالی[1*]، حمید افضلی[2]، عباسعلی روانلو[3]، هادی‌کریمی‌پورفرد[1]، ناصر بیک‌زاده[2] و حسن الماسی[1]

۱- بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

۲- بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

۳- بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

تاریخ دریافت: ۸۷/۳/۲٦ تاریخ پذیرش:۸۷/٦/۳

چکیده

قارچ *Polymyxa betae* ناقل ویروس عامل بیماری ریشه گنایی چغندرقند (Beet rhizomania) می‌باشد. این قارچ خاکزی بصورت انگل اجباری روی ریشه‌های چغندرقند و دیگر گیاهان خانواده Chenopodiaceae زندگی می‌کند و با تولید اسپورهای مقاوم (Cystosori) قادر است سالها در خاک بصورت غیر فعال باقی مانده و به راحتی توسط خاک، اندام آلوده گیاهی و ماشین آلات کشاورزی انتقال یابد. نظر به اهمیت این بیماری در زراعت چغندرقند، مطالعاتی روی پراکندگی قارچ ناقل طی سال‌های ۸۲-۱۳۸۱ در استان اصفهان، خراسان و آذربایجان غربی انجام شد . نمونه‌های خاک جمع‌آوری شده از مزارع چغندرقند با حجم مساوی از ماسه استریل مخلوط و بذر چغندرقند رقم حساسCV-P22 در آنها کشت شد. هشت هفته بعد، برای تعیین میزان آلودگی بوته‌ها به قارچ *P. betae* ریشه‌های چغندرقند پس از شستشو در آب روان، در محلول اسید فوشین در لاکتوفنل رنگ آمیزی و توسط میکروسکوپ نوری مطالعه شد. نتایج بررسی ۲۸۹ نمونه خاک مزارع چغندرقند اصفهان نشان داد که بیشترین آلودگی مربوط به قلعه اسلام آباد با ٤٥/٧ درصد نمونه آلوده بود. همچنین از تعداد ۳۵۲ نمونه خاک مزارع چغندرقند آذربایجان غربی تعداد ۷۹ نمونه آلوده به قارچ بود. حداکثر آلودگی در منطقه چغندرکاری، قره‌ضیاءالدین با ۳۱/۸ درصد تعیین شد. با نمونه‌برداری از ۲۳ منطقه در استان خراسان مشخص گردید که آلودگی قارچ *P. betae* در نواحی شمالی شدیدتر است. در مناطق چناران، تربت جام، شیروان، قوچان، فریمان و سبزوار بیش از ۵۰ درصد نمونه ها ، آلودگی به قارچ را نشان دادند. مشاهدات میکروسکوپی نشان دهنده پتانسیل بالای این قارچ در آلوده نمودن ریشه‌های ظریف چغندرقند در گلخانه بود به طوریکه میزان اسپور مقاوم در هر گرم ریشه بیش از ٤٨٠ عدد شمارش شد. با توجه به گسترش وسیع این قارچ در خاک‌های بررسی شده، انتشار ویروس عامل بیماری ریشه گنایی در کلیه مناطق چغندرکاری استان اصفهان، آذربایجان غربی و شمال استان خراسان رضوی اجتناب ناپذیر می‌باشد.

***کلمات کلیدی:* *Polymyxa betae*، ریشه گنایی چغندر قند، مناطق آلوده و غیر آلوده**

---

*نویسنده مسئول: Email: Sjalali69@yahoo.com

تحقیق حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی : بررسی پراکندگی قارچ *Polymyxa betae* ناقل بیماری ویروسی ریشه‌ریشی در خاک مزارع چغندرقند به شماره ۰۲٤-۸۱-۰۳-۷۹-۱۱-۱۰۰ موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی می‌باشد

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بیماری ریشه گنایی (Rhizomania) و ناقل آن قارچ *Polymyxa betae* Keskin از عوامل مهم خسارت زا در زراعت چغندرقند می‌باشد(۱۷). ویروس عامل بیماری ریشه‌گنایی بنام ویروس نکروتیک زرد رگبرگ چغندرقند (Beet Necrotic Yellow VeinVirus (BNYVV, از گروه Furovirus می‌باشد، اعضاء این گروه همگی دارای پیکره‌های میله‌ای شکل چند تایی و ژنوم‌های چندگانه می‌باشد. اندازه ویروس در چهار طول متفاوت ۸۵ ، ۱۰۰، ۲٦۵ و ۳۹۰ و عرض ۲۰ نانومتر می‌باشد که توسط تامادا توصیف شده است (۲٦) . قارچ ناقل ویروس، به صورت انگل اجباری روی ریشه انواع چغندرقند و اسفناج زندگی می‌کند، یکی از اعضای خانواده *Plasmodiophoraceae* بوده که تمامی گونه‌های آن خاکزی و از انگل‌های داخلی و اختصاصی گیاهان آوندی می‌باشند و معمولاً موجب غیر طبیعی شدن سلول‌های میزبان خود می‌گردند(۷). مرحله غیر جنسی در آنها بصورت تشکیل پلاسمودیوم در داخل سلول‌های میزبان است که معمولاً به صورت پلاسمودیوم‌های مولد اسپورانژیوم بوده و درون آنها زئوسپورها بوجود می‌آیند که قادرند به ریشه گیاه میزبان حمله نمایند. بعضی از گونه‌ها دارای پلاسمودیوم‌های مولد سیست بوده که درون آنها اسپورهای مقاوم که اصطلاحاً به آن (Cystosori) گفته می‌شود تشکیل می‌گردد (۷). این اسپورها قادرند تا ۲۰ سال در خاک خشک به صورت غیرفعال باقی مانده و براحتی توسط خاک، ماشین‌آلات، آب، بقایای گیاهی و کودهای دامی انتشار یابند (۲۰). برای مثال انتشار بیماری در فرانسه که در سال ۱۹۷۱ چند هکتار بوده است تا سال ۱۹۸۳ به بیش از ٦۰۰۰ هکتار رسیده است(۲٤). اسپورهای مقاوم به شکل هشت ضلعی و در دسته‌های ٤ تا ۲۵۰ عددی تنها در سلول‌های بافت اپیدرم تشکیل می‌گردند (۲۲). چرخه زندگی در اغلب گونه‌ها باجوانه زدن اسپور مقاوم و تبدیل آنها به اسپور متحرک در حضور ترشحات ریشه میزبان شروع و پس از تماس آنها با ریشه‌های فرعی میزبان در آن نفوذ کرده و آنرا آلوده نمایند، هر چند در بعضی از گونه‌ها هنوز مکانیزم ایجاد آلودگی نامشخص است (۷). خروج اسپورهای متحرک از بافت میزبان در جنس‌های مختلف متفاوت است و در گونه *P. betae* آزاد شدن آنها از طریق لوله‌های خروج (Exit tube) می‌باشد (۸). درجه حرارت بهینه رشد در گونه *P. betae* برابر با ۲۵ درجه سانتیگراد است و در دمای کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد و بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد رشد آن متوقف می‌گردد (۱۱).

وقوع همزمان اسپور متحرک و اسپورهای مقاوم بیانگر این مطالب است که تشکیل اسپورهای مقاوم به سن گیاه یا تغییر شرایط محیطی ارتباط ندارد (۳). بر اساس گزارش فوجی ساوا انتقال ویروس توسط قارچ ناقل زمانی صورت می‌گیرد که تعداد اسپورهای قارچ در هر گرم ریشه بیش از ۱۵۰ عدد باشد(۱۷). تمامی اسپورهای مقاوم قارچ، آلوده به ویروس نبوده و تنها در شرایط مساعد ۱۰ الی ۱۵ درصد این اسپورها حاوی ویروس می‌باشند، در یک آزمایش مزرعه‌ای درصد آلودگی اسپورهای مقاوم قارچ به ویروس مذکور بین ۱ تا ۱۲ درصد تعیین گردیده (۲۷).

دامنه میزبانی ویروس و ناقل آن در طبیعت محدود به انواع چغندر و اسفناج می‌باشد ولی ویروس بطور مکانیکی در ۸٤ گونه متعلق به ۱٦ خانواده گیاهی منتقل شده است (۲۵).

علف‌های هرز مانند *Chenopodium album, Atriplex patula* و *Silene alba* بعنوان میزبان‌های این قارچ در طبیعت شناخته شده‌اند (۹). علاوه بر آن علف‌های هرز دیگری مانند *Portulaca oleracea, Amaranthus retroflexus* و *P. grandiflora* به ترتیب میزبان‌های گونه‌های اختصاصی *P. betae* f.sp. *amaranthi* و *P. betae* f.sp. *portulacae* می‌باشند که قادر به انتقال ویروس BMYVV نیستند (٦).

www.SID.ir

Archive of SID

بیماری ریشه‌گنایی از کشورهای ژاپن (۲۶) ، آلمان (۱۸) ، سوئد (۱۹) ، رومانی (۱۵) و ترکیه (۲۸) گزارش شده است. خسارت ناشی از بیماری اغلب از ۳۰ درصد تجاوز نموده و گاهی تا ۱۰۰ درصد عملکرد ریشه می‌رسد، خسارت در خاک‌های سنگین و سال‌هایی که بارندگیهای بهاره زیاد باشد افزایش می‌یابد (۱٦).

در ایران بیماری از مناطق مختلف چغندرکاری استان فارس از جمله زرقان ، ممسنی ، داراب ، فسا و مرودشت مشاهده شده است (۱). حداکثر آلودگی در منطقه مرودشت با ۱۱ مزرعه که بطور صددرصد آلودگی به ویروس را نشان می‌داد مشاهده شده است(٤). با بررسی ۱۵۲ نمونه خاک از مناطق مختلف چغندرکاری استان فارس ، مشخص گردیده که جمعیت قارچ *P. betae* در خاک مناطق مختلف متفاوت بوده است بطوریکه مناطقی مانند فیروزآباد ، کربال، مرودشت و داراب تراکم آلودگی بسیار بالا و در مناطقی مانند سپیدان و بیضا آلودگی به قارچ مذکور مشاهده نشده است (۵). در سال ۱۳۷٦ در منطقه سمیرم از مزارعی که دارای بوته‌های بسیار ضعیف و برگهای زرد با رگبرگ‌های نکروزه داشت نمونه‌برداری و آلودگی بوته‌ها به قارچ ناقل به اثبات رسید(۲).

از آنجایی که پراکندگی ناقل در مناطق مهم چغندرکاری اصفهان ، آذربایجان غربی و خراسان ناشناخته بود، ضرورت داشت با انجام طرح تحقیقاتی میزان پراکندگی قارچ ناقل در مناطق مذکور مشخص شود تا نقاط آلوده به قارچ تعیین و برای مناطق آلوده ارقام متحمل به بیماری استفاده گردد.

مواد و روش‌ها

الف- انتخاب مزارع و نمونه‌برداری

طی سال‌های ۱۳۸۲ – ۱۳۸۱ از مناطق مختلف چغندرکاری اصفهان، آذربایجان غربی و خراسان به ترتیب ۲۸۹، ۳۵۲ و ۲۷۳ نمونه خاک برداشت شد(جداول۱و۲). مزارع در هرمنطقه بسته به سطح زیر کشت (حداقل دو مزرعه در هر منطقه) بطور تصادفی انتخاب و برای نمونه‌برداری ابتدا به ازای هر هکتار تعداد ۵ زیرنمونه (Sub sample) با حرکت زیگزاگ (W) از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر برداشت و پس از مخلوط کردن آن یک نمونه ۳ تا ٤ کیلویی درون کیسه پلاستیک ریخته شد و پس از درج مشخصات مزرعه در روی کارت، کیسه‌ها توسط ماشین دوخت منگنه و به گلخانه منتقل شد.

ب- بررسی‌های گلخانه‌ای

نمونه‌های خاک بصورت منفرد باز و از هر نمونه یک پیمانه (حدود یک کیلوگرم) خاک برداشته و درون تشتک‌های پلاستیکی با ماسه استریل (به نسبت مساوی) مخلوط گردید (۲۳) و درون گلدان‌های پلاستیکی با قطر ١٤ سانتی‌متر ریخته شد (از هر نمونه خاک دو گلدان) و سپس درون آنها ۱۰ عدد بذر چغندرقند رقم تجاری Cv.P22 که به بیماری حساس است به مدت یک دقیقه با هیپوکلرایدسدیم ده درصد ضدعفونی و توسط آب مقطر استریل شستشو، سپس کشت و هر ٤ روز یکبار آبیاری شد. دمای گلخانه در روزها ۳ ± ۲۵ و در شب‌ها ۲ ± ۲۰ درجه سانتی‌گراد بود. پس از سبز شدن بوته‌ها در هر گلدان ٤ بوته نگهداری و بوته‌های اضافی حذف گردید. فضای گلخانه هر دو هفته یک بار توسط حشره کش متاسیستوکس جهت جلوگیری از فعالیت حشرات مکنده از قبیل شته‌ها ، سفید بالک و کنه سم‌پاشی گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- آلودگی مزارع مناطق مختلف چغندرکاری استان اصفهان به قارچ *P. betae* طی سال‌های ۸۲-۱۳۸۱

نام محل	سطح نمونه‌برداری (هکتار)	تعداد نمونه	تعداد نمونه آلوده	برآورد سطح آلوده (هکتار)	درصد نمونه آلوده
اردستان	۳	۳	۰	۰	۰
اسکان عشایر	۱۸	۱۸	۱	۱	۵/۵۵
برخوار	٤	٤	۰	۰	۰
جعفرآباد	۱۵	۱۷	۰	۰	۰
دشت سهران	۵۰/۵	٦۱	۸	۷۹	۱۳/۰٦
دشت هوریان	۱۰	۱۰	۰	۰	۰
رودخانه رحیمی	۱۹	۱۹	۰	۰	۰
رودشت	٦/۵	۷	۰	۰	۰
رگه حنا	۱۵/۵	۱٦	۱	۰/۹۷	٦/۲٦
قلعه اسلام	۲۳/۵	۲٤	۱۱	۱۰/۸	۰/٤۰
قبرکیخا	۲٤	۲٤	۰	۰	۰
قلعه سنگی	۱۰/۵	۱۱	۰	۰	۰
قلعه میرشفیعی	۱۰	۱۰	۰	۰	۰
گاو تپه	٦۱	٦۲	٤	۳/۹۳	٦/٤٤
مهیار	۲	۲	۰	۰	۰
مبارکه	۱	۲	۲	۲	۲
مجموع		۲۸٤	۲۹۰	۲۵	۲٤/٦

جدول۲- آلودگی مزارع مناطق مختلف چغندرکاری استان آذربایجان غربی به قارچ *P. betae* طی سال‌های ۸۲-۱۳۸۱

نام محل	سطح نمونه‌برداری (هکتار)	تعداد نمونه	تعداد نمونه آلوده	برآورد سطح آلوده (هکتار)	درصد نمونه آلوده
ارومیه	۱۸	۱۸	٤	٤	۲۲/۲۲
اشنویه	۷	۷	۰	۰	۰
پیرانشهر	٤	٤	٤	٤	٤
چالدران	۸	۸	۰	۰	۰
خوی	۱۳۰	۱۳۲	۳۸	۳٤۵	۲٦/۵٤
سلماس	٤۰	٤۱	۱۰	۹/۷	۲٤/۲۵
قره ضیاءالدین	۱۰۰	۱۰۷	۳٤	۸/۳۱	۳۱/۸۰
ماکو	۱٦	۱٦	۰	۰	۰
محمدیار	٦	٦	۱	۱	۱٦/٦۷
نقده	۳	۱۳	۲	۲	۱۵/۳۸
مجموع	۳٤۳	۳۵۲	۷۹	۸۳	۲٤/۲۰

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

ج- بررسی‌های آزمایشگاهی

پس از گذشت ۸ هفته از سن بوته‌های چغندر کاشته شده، از هر نمونه خاک یک گلدان انتخاب و بوته‌های چغندرقند با ریشه از خاک بیرون آورده شد، ریشه‌ها درون کیسه‌های پلاستیک ۱۵×۱۰ سانتی‌متری جمع‌آوری و درون یخچال قرار داده شد تا به تدریج بررسی گردند.

جهت بررسی ریشه‌ها و ردیابی قارچ ناقل ابتدا ریشه‌های مربوط به هر نمونه درون ظروف یک‌بار مصرف به مدت ۱۰ دقیقه درون آب خیسانده شد تا بقایای خاک کاملاً از آنها جدا گردد، ریشه ها در محلول اسید فوشین ۰/۰۵ درصد در لاکتوفنل به مدت یک دقیقه جوشانده (۲۵) و سپس با استفاده از اسکارپل از هر نمونه ریشه ۱۰ قطعه ۰/۵ سانتی‌متری جدا و روی لام میکروسکپ قرار گرفت و توسط میکروسکپ نوری با بزرگ‌نمایی ۴۰۰ مشاهده و از نظر آلودگی به اسپورهای مقاوم قارچ که بصورت وجود سیستهای ۸ ضلعی مجتمع بود بررسی شد. همچنین جهت اندازه‌گیری تراکم اسپورهای مقاوم قارچ در هر گرم ریشه، از هر نمونه آلوده یک بوته انتخاب و ریشه‌های آن توزین و پس از رنگ‌آمیزی تعداد اسپورهای مقاوم آن شمارش و میزان اسپور در هر گرم ریشه مشخص شد.

د- بررسی آلودگی به ویروس BNYVV

به منظور ردیابی ویروس BNYVV عامل بیماری ریشه‌گنایی ریشه‌های چغندرقند پرورش یافته در گلخانه که آلودگی به قارچ ناقل رانشان داده بود طبق روش (۲۱) عصاره‌گیری شد و عصاره‌های مذکور در مقابل آنتی سرم ویروس تهیه شده از شرکت بیوربا سوئیس با روش سرولوژیک الیزا بررسی شد.

برای این کار ابتدا آنتی‌بادی IgG به نسبت ۱ به ۱۰۰۰ در بافر پوششی رقیق و ۲۰۰ میکرولیتر از آن به هر یک از چاهک‌های بشقابک الیزا اضافه گردید و به مدت ۳ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پس از جمع‌آوری آنتی‌بادی پوششی، پلیت‌ها سه بار توسط بافر شستشو و خشک گردید و سطح آن توسط پارافیلم پوشانده و در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.

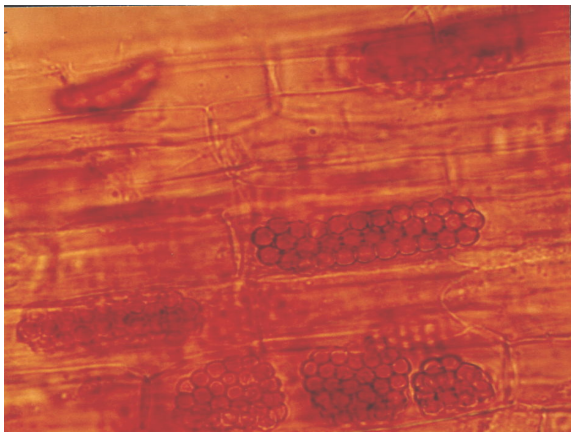
از ریشک‌های ظریف اطراف ریشه اصلی بوته‌های چغندرقند که آلودگی به قارچ ناقل بود در بافر استخراج به نسبت ۱ به ۱۰ عصاره‌گیری و مقدار ۲۰۰ میکرولیتر آن به هر چاهک در دو تکرار اضافه و به مدت یک شب درون یخچال (٤ درجه سانتی‌گراد) نگه‌داری و سپس بشقابک‌ها کاملاً شستشو گردید. در هر بشقابک الیزا دو چاهک به عنوان شاهد سالم انتخاب و درون آنها از عصاره ریشه چغندر قند که در خاک استریل در گلخانه پرورش یافته بود استفاده شد. آنتی‌بادی متصل به آنزیم به نسبت ۱ به ۱۰۰ در بافر رقیق و به چاهک‌ها اضافه شد و به مدت سه ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. برای تهیه بافر سوبسترا، مقدار یک میلی‌گرم پارانیتروفنیل فسفات در یک میلی‌لیتر بافر حل و مقدار ۲۰۰ میکرولیتر آن به هر یک از چاهک‌ها اضافه و بشقابک‌ها به مدت یک ساعت در شرایط تاریکی و دمای اتاق قرار گرفت و سپس توسط دستگاه الیزا خوان مدل آنتوس در طول موج ٤۰۵ نانومتر، میزان جذب هر چاهک قرائت شد. سطح آستانه آلودگی هر نمونه دو برابر میانگین جذب چاهک‌های سالم در نظر گرفته شد (۲۳).

نتایج و بحث

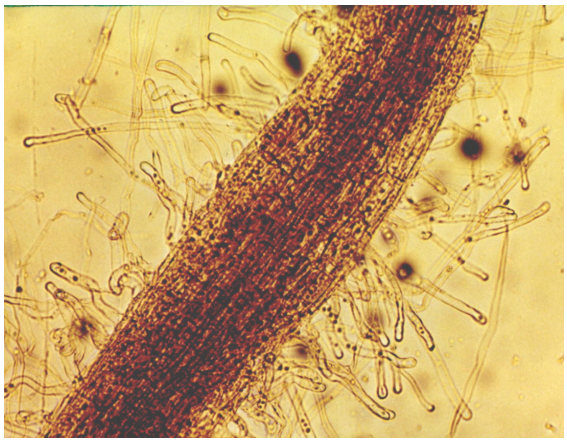
آلودگی ریشه‌های فرعی بوته‌های چغندرقند بعد از ۸ هفته بصورت وجود اسپورهای مقاوم قارچ قابل مشاهده بود. این اسپورها ۸ ضلعی و بصورت ردیف‌های ۲ تا ۵ تایی به تعداد ٤ تا ۲۵۰ عدد در سلول‌های بافت اپیدرم مشاهده گردید (شکل۱). همچنین لوله‌های خروج Exit-tubes فراوانی از سطح ریشه‌های فرعی بیرون آمد و اسپورهای متحرک در آنها مشاهده شد (شکل ۲).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- اسپورهای مقاوم قارچ *P. betae* بصورت تجمعی Cystosori درون سلولهای بافت اپیدرم ریشه (بزرگنمایی ۶۰۰ برابر)



شکل ۲- لوله‌های خروج بیرون زده از سطح ریشه‌های فرعی به همراه اسپور متحرک درون آن (بزرگنمایی ۶۰۰ برابر).

.

شکل ۳- بوته چغندرقند آلوده به قارچ *P. betae* و ویروس BNYVV

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج حاصل از شمارش اسپورهای مقاوم قارچ در ریشه‌های ٦٠ روزه چغندرقند کشت شده در خاک‌های آلوده نشان داد که تراکم قارچ ناقل در مناطقی که آلودگی وجود دارد بسیار زیاد، و بین ٤٨٠-١٦٤ اسپور در هر گرم ریشه شمارش شد. مشاهدات میکروسکوپی ریشه‌ها نشان دهنده پتانسیل بالای *P. betae* در آلوده نمودن ریشه‌های ظریف چغندرقند در گلخانه بود.

از مجموع ۲۸۹ نمونه خاک جمع آوری شده از مناطق مختلف چغندرکاری اصفهان (جدول۱) تعداد ۲۵ نمونه آلودگی به قارچ *P. betae* را نشان دادند. بیشترین نمونه آلوده مربوط به دشت قلعه اسلام با ٤٥/٧ درصد بود. آلودگی در مناطق دشت سهران، گاوتپه و رگه حنا به ترتیب برابر با ١٣/١، ٦/٤ و ٦/٢ درصد برآورد شد. از تعداد ۲۵۷ بوته آلوده به قارچ ناقل، ۸۱ نمونه آلودگی به ویروس BNYVV را نشان دادند. ریشه‌های آلوده به قارچ اغلب هویجی شکل با ریشه‌های مویی فراوان و برگهای نکروزه مشاهده شد (شکل ۳). بیشترین میزان آلودگی به ویرس در قلعه اسلام و دشت سهران مشاهده شد.

پراکنش این قارچ در استان اصفهان نشان داد که حداکثر آلودگی در مناطقی است که سالها کشت چغندرقند در آنها رواج دارد. در مناطقی از قبیل گاو تپه، اسکان عشایر، قلعه میرشفیعی و قبرکیخا، رودشت، برخوار، مهیار و اردستان که آلودگی به قارچ در آنها مشاهده نشده بایستی تحت قرنطینه قرار گرفته و از ورود خاک‌های برگشتی از کارخانجات قند به این مناطق جلوگیری شود. از طرف دیگر حداکثر آلودگی در منطقه قلعه اسلام مشاهده کردید که این منطقه در مسیر منطقه چغندرکاری اقلید و سایر مناطق استان فارس قرار گرفته است و شاید درصد بالای آلودگی بدلیل حمل خاک‌های برگشتی مربوط به مزارع چغندرکاری مرودشت و اقلید باشد که از کانون‌های آلودگی به بیماری ریزومانیا می‌باشند (٤).

در استان آذربایجان غربی (جدول ۲) از ٦٣ منطقه مربوط به ١٠ ناحیه شامل ارومیه، ماکو، چالدران، پیرانشهر، محمدیار، اشنویه، سلماس، خوی، قره ضیاءالدین و نقده از تعداد ۳۵۲ نمونه خاک تعداد ۷۹ نمونه آلوده به قارچ ناقل بوده است(٢٢/٤ درصد).

بیشترین نمونه آلوده مربوط به منطقه قره‌ضیاءالدین با ٣١/٨ درصد بود. آلودگی در مناطق اشنویه و پیرانشهر ، چالدران و ماکو مشاهده نشد. آلودگی مزارع چغندرقند در استان خراسان (جدول ۳) نشان داد که میزان‌آلودگی در مناطق شمالی شدیدتر از نواحی جنوبی است. این بر اساس حداکثر تعداد نمونه آلوده در منطقه چناران با ٧٨/٥٧ درصد و در مناطق تربت حیدریه، سبزوار، شیروان، فریمان ، قوچان و مشهد بیش از ٥٠ درصد تعیین شد. آلودگی به این قارچ در مناطق بردسکن، بیرجند، فردوس، کاشمر و نهبندان مشاهده نشد و اعمال موازین استاندارد بین الملل قرنطینه ای مناطق عاری از آفت برای این مناطق ضروری است.

تراکم اسپورهای مقاوم قارچ در هر گرم ریشه در منطقه چناران نسبت به سایر مناطق بیشتر و بطور متوسط ۲۱۰ عدد اسپور در هر گرم ریشه شمارش شد. آلودگی به ویروس BNYVV در چناران و شیروان نسبت به سایر مناطق بیشتر و به ترتیب ٦٠ و ٥٨ درصد و در سبزوار، قوچان و فریمان ٥٠ درصد در تربت حیدریه، اسفراین، تربت جام، مشهد، درگز، مشهد، نیشابور، بجنورد، سرخس و جاجرم بین ٤٥ تا ١٠ درصد در بوته‌های چغندرقند کشت شده در خاک‌های آلوده تعیین گردید.

آلودگی به ویروس BMYVV. در مناطق نهبدان، گناباد، کاشمر، فردوش، بیرجند و بروسکن مشاهده نشد. بر اساس مطالعات هیجبروک (۲۰) قارچ *P. betae* براحتی توسط خاک‌های همراه با ماشین‌آلات کشاورزی قابل انتقال از زمین‌های آلوده به مزارع سالم شده است، اسپورهای مقاوم این قارچ حتی با خاک‌های همراه با غده‌های سیب‌زمینی بذری کشت شده در مزارع آلوده انتقال یافته است. او همچنین گزارش نموده است که اسپورهای قارچ بصورت فعال از کود تازه دامی که از بقایای گیاهی آلوده به قارچ تغذیه نموده‌اند جدا شده است ، بنابراین در مزارع

www.SID.ir

Archive of SID

چغندرقند که اغلب پس از برداشت توسط گوسفند چرانیده می‌شود باعث افزایش ریسک انتقال قارچ *P. betae* از یک مزرعه به مزرعه دیگر یا از یک منطقه به منطقه دیگر می‌شود. سرعت انتشار قارچ مذکور از کانون‌های آلودگی به مناطق غیر آلوده نیز بسیار بالاست. برای مثال در فرانسه که آلودگی ابتدا در سال ۱۹۷۳ تنها در چند منطقه محدود در نواحی شرقی آن کشور (Bas-rhin) مشاهده و گزارش شده است در سال ۱۹۷۷ آلودگی تا نواحی اطراف پاریس انتشار یافته و سطح آلودگی آن بالغ بر ۱۰۰۰ هکتار شده و سرانجام تا سال ۱۹۸۳ میزان آلودگی مزارع چغندرقند آن کشور به بیش از ٦۰۰۰ هکتار رسیده است (۲٤). فوجی ساوا و سوگیموتو (۱۷) گزارش نمودند زمانی که تعداد اسپورهای مقاوم کمتر از ۵۰ عدد در گرم ریشه باشد ویروس BNYVV منتقل نمی‌گردد. امکان انتقال ویروس زمانی میسر می‌شود که تعداد اسپورهای مقاوم به ۱۵۰ عدد رسیده و حداکثر انتقال ویروس به بوته‌های چغندرقند زمانی بوده که تعداد اسپورهای مقاوم به ۲۵۰ عدد در هر گرم ریشه رسیده است.

سیافاردینی وماروتا (۱٤) با مقایسه روش مستقیم اندازه‌گیری میزان آلودگی خاک به اسپورهای مقاوم قارچ با روش رقیق سازی نمونه های خاک با ماسه استریل به منظور تعیین متحمل ترین تعداد اندام آلودکننده قارچ، Most-Probable-Number(MPN) در خاک، بیان نموده اند که در روش مستقیم، تنها وجود یا عدم وجود آلودگی خاک به قارچ ناقل مشخص می‌گردد، در صورتیکه در روش MPN تراکم جمعیت اسپورهای مقاوم قارچ در هر گرم خاک تعیین می‌شود. آنها همچنین نمونه برداری از خاک نسبت به نمونه برداری از ریشه و بقایای گیاهی را برای تعیین میزان آلودگی دقیق‌تر می‌دانند. از طرف دیگر چون وقوع آلودگی بوته های چغندرقند به ویروس BNYVV و شدت آن بستگی به میزان تراکم اسپور های آلوده به ویروس در خاک دارد، بنابراین تعیین تراکم اسپورهای آلوده به ویروس در خاک اهمیت دارد.

بر اساس نتایج سیافاردینی(۱۳) زمانی که تراکم اسپورهای مقاوم آلوده به ویروس در هر گرم خاک کمتر از پنج عدد بوده، آلودگی به ویروس در بوته‌های چغندر قند مشاهده نشده، اما در تیمارهایی که تعداد اسپور های آلوده از مرز پنج عدد در هر گرم خاک تجاوز یافته، آلودگی در بوته‌ها شروع و با افزایش آنها شدت آلودگی نیز افزایش و اختلاف معنی‌داری را نشان داده است.

در تیمارهایی که تراکم اسپورهای آلوده بیش از ٤۰ عدد در هر گرم خاک بوده، شدت آلودگی بوته‌ها به ویروس BNYVV ثابت گردیده و تراکم‌های بیشتر اسپورهای آلوده قارچ در خاک، آلودگی‌های یکسانی را ایجاد کرده‌اند. بنابراین پیشنهاد می‌گردد به منظور تعیین وقوع آستانه آلودگی به ویروس BNYVV در مزارع چغندر قند، تراکم اسپورهای مقاوم آلوده به ویروس در این مزارع مشخص شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله نگارندگان از مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، آذربایجان غربی و خراسان همچنین مدیریت‌های جهاد کشاورزی بخاطر کمک در امر نمونه‌برداری و همچنین مدیریت حفظ نباتات استان اصفهان بخاطر خریداری آنتی سرم مربوط به ویروس ریزومانیا تشکر می‌نمایند.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- آلودگی مزارع مناطق مختلف چغندرکاری استان خراسان رضوی به قارچ *P. betae* طی سال‌های ۸۲-۱۳۸۱

نام محل	سطح نمونه‌برداری (هکتار)	تعداد نمونه	تعداد نمونه آلوده	برآورد سطح آلوده (هکتار)	درصد نمونه آلوده
اسفراین	۵/۵	٦	۳	۲/۵	٤٥/٤
بجنورد	۵/٦	۷	۲	۲	۳۰/۸
براسکن	۵/۱	۱	۰	۰	۰
بیرجند	۵/۵	٦	۰	۰	۰
تایباد	۵/۵	٤	۱	۵/۱	۲۷/۳
تربت جام	۱٤/۵	۱۲	۵	٦/٦	٤٤/۸
تربت حیدریه	۵۵	۵٤	۳۱	۳۱/۵	۵۷/۳
جاجرم	۳/۵	٤	۱	۱	۲۸/٦
چناران	۱٤	۱۳	۱۰	۱۱	۷۸/٦
خواف	۳/۵	٤	۱	۱	۲۸/٦
درگز	۳/۵	٤	۲	۱/۵	٤۲/۹
سبزوار	٤۹/۵	۵۸	٤۱	۳۳/۵	٦۷/۷
سرخس	۳	۳	۱	۱	۳۳/۳
شیروان	۳/۵	۵	۳	۲	۵۷/۱
فردوس	۱	۱	۰	۰	۰
فریمان	۱۰/۵	۱۱	٦	۵/۵	۵۲/٤
قائن	۱٤/۵	۱۵	۲	۲	۱۳/۸
قوچان	۳/۵	٤	۲	۲	۵۷/۱
کاشمر	۱/۵	۱	۰	۰	۰
گناباد	۱	۲	۱	۰/۳	۳۰
مشهد	۱۳	۱۳	۷	۷	۵۳/۸
نهبندان	۱	۱	۰	۰	۰
نیشابور	٤۲/۵	٤۲	۱۱	۱۱/۵	۲٦/٤
مجموع	۲۵۹/۵	٤۷۳	۱۳۰	۱۲۳/۳	٤۷/۵

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱. **ایزدپناه ک.، پ. هاشمی، ر. کامران، م. پاک نیت، آ. سهندپور و م. معصومی. ۱۳۷۵.** وجود گسترده بیماری ریشه ریشی چغندرقند (شبه *Rhizomania*) در فارس. مجله بیماریهای گیاهی جلد ۳۲ : صفحات ۲۰۶-۲۰۰.

۲. **احمدیع. و ص. جلالی. ۱۳۷۷.** وجود علائم مشابه ریشه ریشی چغندرقند (شبه *Rhizomania*) در اصفهان. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران ، کرج . صفحه ۱۲۷.

۳. **جلالی ص. ۱۳۸۲.** مطالعه قارچ *Polymyxa betae* ناقل بیماری ویروسی ریشه گنایی در چغندرقند. خلاصه مقالات یازدهمین کنفرانس سراسری زیست شناسی ایران، دانشگاه ارومیه، صفحه ۲۸۵.

٤. **دارابی س.، ر. کامران و ک. ایزدپناه. ۱۳۷۷.** موقعیت بیماری ریشه گنابی (ریشه ریشی) چغندرقند در استان فارس و کهکیلویه و بویراحمد. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، کرج ، صفحه ۱۲۸ .

۵. **کامران ر.، ک. ایزدپناه، و ع. شیروانی. ۱۳۷۹.** بررسیی پراکندگی *Polymyxa betae* ناقل ویروس ریشه گنایی چغندرقند در فارس. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، صفحه ۷٤.

6. Abe H. and T. Ui. 1986. Host range of *Polymyxa betae* strains in rhizomania-infested soil of sugarbeet in Japan. Annuals of the Phytopathology Society of Japan, 52: 394-403.

7. Alexopoulos C.J., C.W. Mims and M. Blackwell. 1996. Introductory Mycology. 4th ed., John Wiley & Sons, Inc. 868 p.

8. Ambera V. and S. Muho. 1977. The ultra structure of *Polymyxa betae* exit-tuble differention. Canadian Journal of Botany, 81: 831-839.

9. Barr K.J and M.J.C. Asher. 1996. Studies on the life-cycle of *Polymyxa betae* in sugar beet roots. Mycological Research, 100: 203-208.

10. Barr K.J. and M.J.C. Asher. 1992. The host range of *polymyxa betae* in Britain. Plant Pathology, 41: 64-68.

11. Blunt S.J., M.J.C. Asherand and C.A. Gilligan. 1992. The effect of sowing date on infection of sugar beet by *Polymyxa betae*, Plant Pathology, 41: 148-153.

12. Blunt S.J., M.J.C. Asher and C.A. Gilligan. 1991. Infection of sugar beet by *Polymyxa betae* in relation to soil temperature. Plant Pathology, 40:257-267.

13. Ciafardini G. 1991. Evaluation of *Polymyxa betae* Keskin contaminated by beet necrotic yellow vein virus in soil. Applied and Environmental Microbiology, 57:1817-1821.

14. Ciafardini G. and B. Marotta. 1989. Use of the most-Probable-Number technique to detect *polymyxa betae* (Plasmodiophoromycetes) in soil. Applied and Environmental Microbiology, 55:1273-1278.

15. Codresev A., V. Ciochia and N. Vilau. 1981. Symptoms of rhizomania on sugar beet crops in Romania Veg. Cereal. Sipante Tehnice, 33: 38-43.

16. Duffus J.E. 1986. Rhizomania (beet necrotic yellow vein). In: E.D. Whitney and J.E. Duffus, (Eds), Compendium of Beet Diseases and Insects.APS Press, pp: 29-30.

17. Fujisawa I. and T. Sugimoto. 1977. Transmission of beet necrotic yellow vein virus by *Polymyxa betae*. Annuals of the Phytopathology Society of Japan, 43:583-586.

18. Hamdorf C., D.E. Lesemann and H.L. Weidemann. 1977. Investigation on rhizomania disease of sugar beet in the Federal Republic of Germany.Phytopathology, 90:97-102.

19. Hani A. and R. Bovey. 1983. Rhizomania a virus disease of beet new to Switzerland. Review Swisse Agriculture, 15:305-307.

20. Heijbroek W. 1988. Dissemination of rhizomania by soil, beet seeds and stable manure. Netherland Journal of Plant Pathology, 94:9-15.

www.SID.ir

Archive of SID

21. Koenig R., D.L.E. Lesemann and K. Bureky. 1984. Beet necrotic yellow vein virus: Purifieation, preparation of antisera and detection by means of ELISA and electero-blot immunoassay. Phytopathology, 111: 244-250.

22. Mcfarlane L. 1970. Germination of resting spores of *Plasmodiophora brassicae*. British Mycology Society, 55: 97-911.

23. Paul H., B. Henken and M.F.J. Alerlieste. 1992. A greenhouse test for screening sugarbeet for resistance to BNYVV. Netherland Journal of Plant Pathology, 98:65-75.

24. Putz C., G. Richard and M. Molard. 1984. Rhizomania of beet a virus disease which has spread widely in France in 1983 comptes Rendus des seances de Academic d'Agric., 70:370-376.

25. Tamada T. and T. Baba. 1973. Beet necrotic yellow vein virus from rhizomonia affected sugar beet in Japan. Annuals of the Phytopathology Society of Japan, 39:325-328.

26. Tamada T. 1975. Beet necrotic yellow vein virus: Description of plant viruses. No. 144. CMI/AAB. 4 p.

27. Tuitert G. and Y. Hofmeester. 1992. Epidemiology of beet necrotic yellow vein virus in sugar beet at different initial inoculum levels in the presence or absence of irrigation: Dynamics of inoculum. Netherlands Journal of Plant Pathology, 98: 343-360.

28. Vadar F.B. and S. Erkan. 1992. The first studies on detection of beet necrotic yellow vein virus in sugarbeet in Turkey. Journal of Turkish Phytopathology, 21:71-76.

www.SID.ir