



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

مدیریت بیماری ریشه ریشی (ریزومانیا) چغندر قند
Beet necrotic yellow vein virus - BNYVV
Rhizomania



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

اعظم السادات حسینی، شیرین فرزاد فر

مهر ماه ۱۴۰۰

دستورالعمل شماره: ۴۰۰۰۷۱۰۶

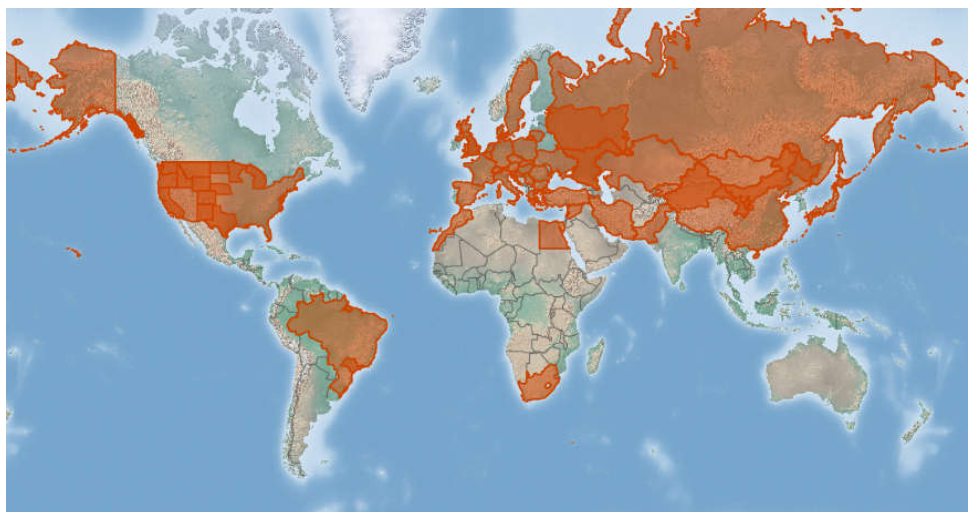
بخش اول: مقدمه

اهمیت و ضرورت

بیماری ریزومانیا در سالهای اخیر بیشتر از هر تهدید موجود یا تصور شده برای محصول چغندر قند مورد توجه قرار گرفته و این محصول را در کشورهای بسیاری تحت تاثیر قرار داده است. با این حال، توانایی آن برای کاهش شدید عملکرد و بقای طولانی مدت ناقل آن در خاک، باعث نگرانی روزافزون برای تولیدکنندگان چغندر قند و شرکت ها و کارخانه های قند شده است. این بیماری به دلیل تکثیر غیرطبیعی ریشه های جانبی تیره و نکروزه شده "ریزومانیا"، "جنون ریشه" یا "ریشه ریشی" نامیده می شود. در کشور ما با کشت ارقام چغندر قند بسیار حساس با عملکرد بالا، طی سال های اخیر این بیماری گسترش وسیعی پیدا کرده است.

مناطق انتشار

گشترارهای چغندر قند در کشورهای اروپایی، ژاپن، چین و آمریکا تحت تاثیر این بیماری هستند (شکل ۱). تاکنون بیماری از استان های فارس، اصفهان، کرمان، خراسان، سمنان، کرمانشاه، همدان، لرستان، آذربایجان غربی، قزوین، منطقه مغان در استان اردبیل گزارش شده است. لازم به توضیح است که تاکنون بیماری از استان خوزستان (کشت پاییزه) و منطقه اردبیل (زراعت چغندر بذری) گزارش نشده است.



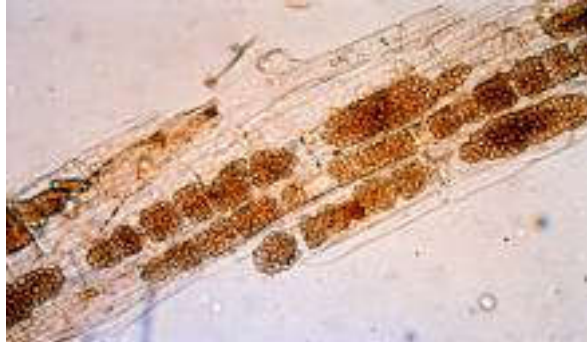
شکل ۱- پراکنش ریزومانیا در دنیا

عامل بیماری

عامل این بیماری ویروس *Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV)* نام داشته که به جنس *Benyvirus* تعلق دارد.

ناقل

ویروس عامل بیماری ریزومانیا، توسط ناقل خاکزی *Polymyxa betae* که یک پارازیت پلاسمودیوفوری است، انتقال می یابد (شکل ۲).



شکل ۲- تصویر میکروسکوپی *Polymyxa betae*

گیاهان میزبان

تمام ارقام زراعی چغندر (*Beta vulgaris*) توسط این ویروس مورد تهاجم قرار می گیرند. اما اسفناج (*Spinacia oleracea*) و علف های هرز *Plantago major*، *Heliotropium europaeum*، *Cichorium intybus* نیز میزبان آن می باشند.

چرخه بیماری

ویروس عامل بیماری در اسپوره های *Polymyxa beta* بقای خود را حفظ می کند. در شرایط مساعد، اسپوره های استراحتی قارچ ناقل جوانه زده و تولید زئوسپور می کنند. ویروس توسط زئوسپورها وارد ریشه های موئین شده و همزمان با افزونش ناقل در بافت، ویروس نیز افزونش و در ریشه گسترش می یابد. در سلول های آلوده، اسپوره های استراحتی تشکیل و ویروس نیز درون آنها قرار می گیرد. پس از تجزیه و فساد ریشه های آلوده، اسپوره های استراحتی در خاک رها شده و می توانند تا چندین سال در خاک بقای خود را حفظ کنند.

انتشار

بیماری ریزومانیا به وسیله آب، بقایای گیاهی، ادوات کشاورزی، جابه جایی خاک های آلوده و کودهای دامی منتقل می شود. مواد زائد و فاضلاب های آلوده کارخانه های قند نیز می توانند باعث گسترش بیماری شود. این بیماری توسط بذر قابل انتقال نمی باشد.

شرایط مطلوب توسعه بیماری

شرایط مطلوب توسعه بیماری، درجه حرارت خاک بیش از ۲۰ درجه سانتیگراد برای مدت طولانی، رطوبت بالای خاک (حاصل از بارندگی‌های مداوم و یا آبیاری زیاد)، خاک‌های ضعیف فاقد مواد آلی و با زه‌کشی ضعیف، می‌باشد. در کل شدت بیماری در اثر زیادی آب چه از طریق باران و چه از طریق آبیاری، بیشتر می‌شود.

خسارت

بیماری با تاثیر بر عملکرد و کیفیت محصول باعث ایجاد آسیب و زیان می‌شود. در کشتزارهای آلوده عملکرد ریشه و عیار قند تحت تاثیر قرار گرفته و به شدت کاهش می‌یابد. کاهش عملکرد محصول توسط ریزومانیا بستگی زیادی به میزان آلودگی اولیه خاک، شرایط آب و هوایی در طول فصل رشد و زمان آلودگی دارد. به طور کلی، کاهش عملکردی ۶۰ - ۵۰ درصدی برای این بیماری غیر معمول نیست. با افزایش شدت بیماری، برای مثال کشت متوالی ارقام حساس چغندر قند در زمین‌های آلوده، میزان قند تحت تاثیر قرار می‌گیرد. هنگامی که آلودگی افزایش یابد یا آلودگی در اوایل فصل رخ دهد، وزن ریشه نیز کاهش می‌یابد. در برخی کشورها کاهش محتوای شکر به عنوان شاخص زود هنگام و قابل تشخیص برای آلودگی به ریزومانیا است.

علائم بیماری

- در مزارع آلوده در تابستان معمولاً لکه‌های سفید و زردی در اطراف رگبرگ‌ها بوجود می‌آید که از علائم اولیه بیماری می‌باشد (شکل ۳).



شکل ۳- ایجاد لکه‌های سفید و زرد در کنار رگبرگ‌ها

- برگ‌ها ممکن است چروکیده (شکل ۴) و پژمرده شوند و بدون سبزینه باشند و بعضی وقت‌ها برگ‌های کوچکتر در قسمت طوقه جوانه زده و تکثیر می‌یابند.



شکل ۴- چروکیدگی برگ‌ها

- نام ویروس از علائم زرد شدن رگبرگ ها گرفته شده است که در نهایت نکروزه و قهوه ای کم رنگ می شوند. با این حال، این علامت نسبتاً نادر است زیرا به طور کلی به نظر می رسد ویروس فقط به ریشه ها محدود می شود و فقط گاهی اوقات و اغلب پس از بارندگی شدید همراه با درجه حرارت بالا به صورت سیستمیک در می آید و معمولاً علائمی که در برگ های گیاهان آسیب دیده ظاهر می شود ناشی از تغییر متابولیسم یا مورفولوژی ریشه آلوده است. برگ‌ها در گیاهان آلوده ممکن است به رنگ سبز مایل به زرد کمرنگ با شکلی کشیده و دمبرگ‌های بلند و مستقیم قرار گرفتن ریشه اصلی و شبیه به گیاهانی است که دچار کمبود نیتروژن شده اند (شکل ۵).



شکل ۵- زردی عمومی برگ ها (تصویر سمت راست)

- در سطح پیشرفته بیماری، در ریشه ها ممکن است تغییرات زیادی رخ دهد. به دنبال آلودگی اولیه و شدید، ریشه بسیار کوچک باقی می ماند، رشد ریشه اصلی متوقف می شود و در عوض تکثیر ریشه های فرعی جانبی کوچک دیده می شود و در درون این توده ریشه های متراکم ویروس و ناقل قارچی آن به طور مکرر تکثیر می شوند. با این حال، این علامت به طور کامل برای بیماری قابل تشخیص نیست زیرا علل دیگری از جمله نماتد سیست چغندر (*Heterodera schachtii*) و ریزوکتونیا (*Rhizoctonia solani*) و همچنین وجود تراکم زیاد خاک، علائمی مشابه ایجاد می کنند (شکل ۶).



شکل ۶- انشعاب بیش از حد ریشه های فرعی و کوتوله شدن ریشه

- آلودگی با تاخیر منجر به رشد بیشتر ریشه اصلی می گردد. اما غده ها متراکم و لیوانی یا شلغمی شکل همراه ریشه های معمولی هستند (شکل ۷).



شکل ۷- لیوانی یا جامی شدن غده

- علیرغم وجود ویروس در ریشه، آلودگی بسیار جزئی یا دیررس ممکن است هیچ علامت مشخصی ایجاد نکند. با این حال، هنگامی که ریشه به صورت عرضی بریده می شود، مشخص ترین علائم مرتبط با ریزومانیا مشاهده می شود که تغییر رنگ و قهوه ای مایل به زرد کمرنگ شدن دسته های آوندی در نوک غده ها و ظهور

برآمدگی های توموری شکل در محل تکثیر شدید ریشه ها است که مهمترین روش شناسایی و تشخیص بیماری ریزومانیا در نظر گرفته می شود (شکل ۸).



شکل ۸- قهوه ای شدن آوند های چوبی

- حالت بد شکلی در برگ ها نیز مشاهده شده و منجر به رشد غیر عادی بافت طوقه گیاه می شود. امکان سستی و پژمردگی بدون تغییر رنگ در برگ های گیاه در مراحل بعدی وجود دارد و در برخی از موارد بندرت علائم زردی رگبرگی مشخص همراه با لکه های نکروتیک نیز قابل مشاهده است. این علائم حتی در صورت نادر بودن از مشخصات بارز بیماری هستند (شکل ۹).



شکل ۹- نمای کلی مزرعه و زرد شدن لکه ای مزارع

تشخیص

تشخیص درست بیماری در صورت عدم تشخیص مزرعه ای و مشکوک بودن، بوسیله تست سرولوژیک الیزا (ELISA) انجام میگیرد.

بخش دوم: دستورالعمل اجرایی کنترل

اسپورهای استراحتی *Polymyxa betae* می توانند در خاک های آلوده برای مدت ۱۰ سال به زندگی ادامه دهند. بنابراین به محض ورود ویروس به اراضی کشاورزی جلوگیری از آلودگی از طریق روش های زراعی یا شیمیایی تقریباً

غیر ممکن است. به هر صورت از اقدامات اساسی زیر جهت کنترل و کاهش بیماری می توان تا حد ریشه کن کردن بیماری و فراتر از کنترل، گام برداشت و بهره جست و تا حد امکان مانع از گسترش آلودگی به مزارع سالم گردید.

کنترل زراعی و بهداشت گیاهی

اقدامات زراعی متعددی در برخی از کشورها اتخاذ شده است تا از آسیب ناشی از ریزومانیا در مزارعی که قبلاً به این بیماری مبتلا شده اند کاسته شود.

- شاید مهمترین روش، تکنیک تهیه نشاء در خاک استریل و سپس انتقال آن در گلدان های کوچک کاغذی به مزرعه است. این امر زمان ابتلا به گیاهان را به تاخیر می اندازد و به علاوه می تواند باعث افزایش عملکرد محصول گردد. این روش در حال حاضر در ایران مرسوم نمی باشد.
- عدم کشت چغندر قند در مناطق آلوده حداقل تا ۵ سال (پرهیز از تناوب تکراری)، در صورتی که چغندر قند در یک تناوب زراعی سه ساله کشت شده باشد، احتمال ردیابی و شناسایی انتشار ثانویه بیماری در مزرعه طی این بازه زمانی دشوار است.
- عدم انتقال خاک و چغندرهای آلوده به مزارع و مناطق سالم و پرهیز از تخلیه بقایای محصول سایر مزارع در مزارع سالم
- عدم استفاده از هرزآب شستشوی غده های چغندر قند برای آبیاری مزارع
- رعایت اقداماتی که منجر به استقرار گیاهان سالم در مزرعه می شود، توصیه شده است. کاشت زود هنگام حداقل در مناطقی که دمای خاک در زمان کاشت محصول به اندازه کافی پایین است، باعث کاهش آلودگی می شود. حداقل دمایی که *P. betae* در آن فعال می شود و قادر به انتقال ویروس است ۱۲-۱۰ درجه سانتیگراد می باشد در حالی که جوانه زنی و رشد چغندر قند در درجه حرارت تا ۳ درجه سانتیگراد امکان پذیر است. زمانی که خاک به اندازه کافی گرم شده باشد تا آلودگی ایجاد شود گیاهان تا حدی مقاوم شده اند.
- در کشت های پاییزه، شرایط مناسب دمایی و رطوبت خاک برای فعالیت ویروس مولد بیماری ریزومانیا چند ماه بعد از زمان کاشت شروع می شود که در این زمان ریشه های چغندر قند به اندازه کافی توسعه و رشد پیدا کرده و در نتیجه حتی در صورت آلوده شدن نیز علائم ریشه ریشی ظهور چندانی نخواهد داشت. در این شرایط حتی در حضور اینوکلوم کافی از ویروس، علائم بیماری ریزومانیا بسیار کاهش یافته و مشهود نمی باشد.
- مدیریت صحیح آبیاری اوایل فصل زراعی (شش هفته اول) و جلوگیری از ایجاد ماندآبی
- اعمال مدیریت صحیح در کود دهی و جلوگیری از استرس آبی
- کنترل هرزآب مزارع (جهت جلوگیری از آلودگی مجدد و عدم انتشار اسپورهای عامل آلودگی به مزارع سالم)
- بهبود زهکشی مزارع با انجام شخم عمیق و زیر شکنی لایه های سخت
- جلوگیری از کوبیدگی و فرسایش خاک (کوبیدگی زهکشی را کاهش می دهد و فرسایش بادی خطر انتشار بیماری را افزایش میدهد).
- رعایت بهداشت در استفاده از ادوات کشاورزی (ضد عفونی و شستشو)
- کنترل جابجایی گله های گاو و گوسفند در بین مزارع آلوده و سالم

- استفاده از پوتین و چکمه پلاستیکی در بازدید از مزارع آلوده (ضد عفونی آنها)
- پرهیز از عملیات زراعی غیر ضروری در مزرعه (جهت کاهش انتشار و گسترش عامل بیماری)

ارقام مقاوم

در برنامه های اصلاح ارقام چغندر قند نیز تلاش شده است تا ارقامی که بطور همزمان دارای چند صفت مقاومت می باشند، اصلاح و تهیه شوند. از جمله ارقام چغندر قند که توسط محققان ایرانی مورد اصلاح قرار گرفته و دارای دو مقاومت همزمان به عوامل بیمارگر مهم می باشند، می توان به ارقام شکوفا، آریا و آرتا که مقاوم به ریزومانیا و نماتد سیستی بوده و ارقام سینا و دنا که مقاوم به ریزومانیا و پوسیدگی ریزوکتونیایی می باشند، اشاره نمود. همچنین رقم اکباتان نیز متحمل به ریزومانیا و مقاوم به پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه می باشد. همگی این ارقام، مونوژرم (تک جوانه)، دیپلوئید و مناسب برای کاشت در فصل بهار می باشند.

ارقام مقاوم موجود در کشور:

Castile, Sirio, Laettitia, Ramona, Puma, Paulina, Rizofort, Flores, Fiamma, Nagano, Brigitta, Insigna, Zarghan, Mandarin, Canaria, Pauletta, Horizon, Anaconda, Aligator, Isella, Premiere, Azare, Boomerang, Jaam, Ludwina KWS, Isabella KWS, Giada, Delta, Pecora, Dorotea, R101, Tous, Succara KWS, Rosire, 0590HI, Qualita, Rasta, Muraille, Novodoro, Veles, Courtine, Antek, Silenta, Kermit, Pars, Cactus, Pantera, Ghazira, Tourella, Rosaly, ZAnubia, 505BTS, 180BTS, Pirola KWS, Sementa KWS, Efesos, Lorient, Marino, Kevin, Cadet, Chimene, Minella, Lexia, Baloo, Poseidon, Futura, Aria, Motahar, Rosa mina, Cadmus, Novella, Baiji, Toleranza KWS, Rosayas, Rosaroz, Perfecta, Elanta, Rivolta, Robustus, Fresia KWS, Lammia KWS, Hadiya KWS, Shenea KWS, 335BTS, Shekoufa, Natura, Drafter, Portal, Callas, Arta, Gecko, Macumba, 4770BTS, Loriot, Dena, Sina, BASima KWS, Preziosa KWS, Salama KWS, Melindia KWS, Asia, Kimya, Wawilow, N4905BTS, N5950BTS, Nika, Tara, FD Chop.

بسیاری از این ارقام علاوه بر مقاومت در برابر ریزومانیا در برابر سایر بیماری های چغندر قند از جمله ریزوکتونیا،

نماتد مولد سیست مقاومت نشان می دهند.

کنترل شیمیایی

ضد عفونی خاک علیه قارچ ناقل با استفاده از ترکیبات تدخینی همانند متیل بروماید بسیار پرهزینه بوده و کارایی

چندان نیز ندارد. به علاوه استفاده از این ترکیب برای ضد عفونی خاک در موارد غیر قرنطینه ای نیز برای کشور ما از سال

۲۰۱۵ ممنوع اعلام شده است.

بخش سوم: منابع

۱. احمدی، م. و همکاران. ۱۳۹۴. راهنمای چغندر قند (کاشت، داشت و برداشت) ویژه طرح بسیج همگام با کشاورز. نشر آموزش

کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند کشور و سازمان بسیج

مهندسين کشاورزی و منابع طبیعی پژوهشکده خود کفایی و امنیت غذایی. ۱۵۷ص.

۲. پوررحیم، رضا و همکاران ۱۳۹۵. دستنامه گیاه پزشکی چغندر قند. موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۱۵۷ص.

۳. دارایی، س.، بذرافشان، م.، بابایی، ب. و محمودی، س. ب. ۱۳۹۶. تأثیر بیماری ویروسی ریزومانیا *Beet necrotic yellow*

vein virus بر عملکرد و ویژگیهای کیفی چغندر قند. پژوهشهای کاربردی در گیاه پزشکی. ۶۷-۸۲ (۳): ۶۷-۸۲

۴. رضایی، ج.، بنایان اول، م.، نظامی، ا.، مهرور، م. و محمودی، ب. ۱۳۹۳. رفتارهای فیزیولوژیک چغندر قند در واکنش به بیماری ویروسی ریزومانیا. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۸(۱): ۱۳۸-۱۴۶.
۵. فرزادفر، ش. ۱۴۰۰. مدیریت ریزومانیا چغندر قند. وزارت جهاد کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور
۶. محمدیان، ر.، محمودی، س. ب.، شهبازی، ح.، دارابی، س. و پدرام، ع. ۱۳۹۵. عملکرد هیبریدهای چغندر قند در سطوح مختلف آلودگی به بیماری ریزومانیا. تولیدات گیاهی (مجله علمی کشاورزی). ۳۹(۲): ۲۷-۴۲
۷. محمدیان، ر.، قائمی، ع. ر.، اشرف منصوری، ر.، فتوحی، ک. و جزایری نوش آبادی، م. ر. ۱۳۹۶. واکنش هیبریدهای چغندر قند در مزارع آلوده به بیماری ریزومانیا. ۳۲(۱): ۱۷-۳۱.
۸. نوربخش، س. ۱۳۹۸. فهرست آفات، بیماری ها و علف های هرز محصولات عمده کشاورزی، سموم و روشهای توصیه شده جهت کنترل آن ها.
9. Cooke, D.A. & Scott. R. k. 1995. The Sugar Beet Crop. CHAPMAN & HALL. 311-338.
10. Bruyne, E. 2017. Data sheet rhizomania. SV-TL-Rhizoma-ENG-v072017-eb.pdf.
11. Eppo Global Database. 2020. Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV), <https://gd.eppo.int/taxon/BNYVVV0/photos>
12. Galein, L. Legreve, A. & Bragard, C. 2018. Long Term Management of Rhizomania Disease. *Frontiers in Plant Science*. 9:15pp.
13. Harveson, R. 2008. Rhizomania of Sugar Beet. University of Nebraska-Lincoln. <http://extensionpublications.unl.edu>