



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



راهنمای شناسائی و ردیابی

آفت قرنطینه خارجی

**سیاهک سیب زمینی**

**Potato Smut**

***Thecaphora solani* (Thirum & M.J. O'Brien) Mordue**

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

## سیاهک سیب زمینی

*Thecaphora solani* (Thirum & M.J. O'Brien) Mordue

Fungi

Basidiomycota

Basidiomycetes

Ustilaginales

Ustilaginomycetidae

Glomosporiaceae

### نام مترادف:

*Angiosorus solani* (Thirum & M.J. O'Brien)

### نام عمومی بیماری:

Potato smut, smut of potato, thecaphora smut

### اهمیت اقتصادی:

بیماری سیاهک سیب زمینی اولین بار توسط باروس و مولر از پرو گزارش شده است. باروس عامل بیماری را *Thecaphora solani* نامید اما امروزه عامل بیماری در جنس جدیدی به نام *Angiosorus solani* طبقه بندی می شود. سیاهک سیب زمینی می تواند به عنوان یک بیماری جدی و خطرناک برای این محصول تلقی گردد. بر اساس گزارش های موجود خسارت آن بر روی رقم پروآنیتا تا 80 درصد گزارش شده است. بیشتر ارقام تجارتي سیب زمینی نسبت به این بیماری حساس هستند. برخی محققین اعتقاد دارند که جمعیت بالای نماتد مولد غده *Meloidogyne incognita* در خاک مزارع سیب زمینی، به گسترش بیماری کمک می نماید. قارچ عامل بیماری در شرایط مختلف محیطی قادر به رشد می باشد، بنابراین در هر نقطه ای از ایران که سیب زمینی کاشته شود امکان استقرار بیماری وجود دارد. سیاهک سیب زمینی علاوه بر ایران در اروپا و منطقه کارائیب نیز جزء بیماری های قرنطینه ای محسوب می گردد. لذا با عنایت به اهمیت بیماری باید اقدامات مهم و قابل توجهی در جهت جلوگیری از ورود آن به کشور صورت گیرد.

### میزبانها:

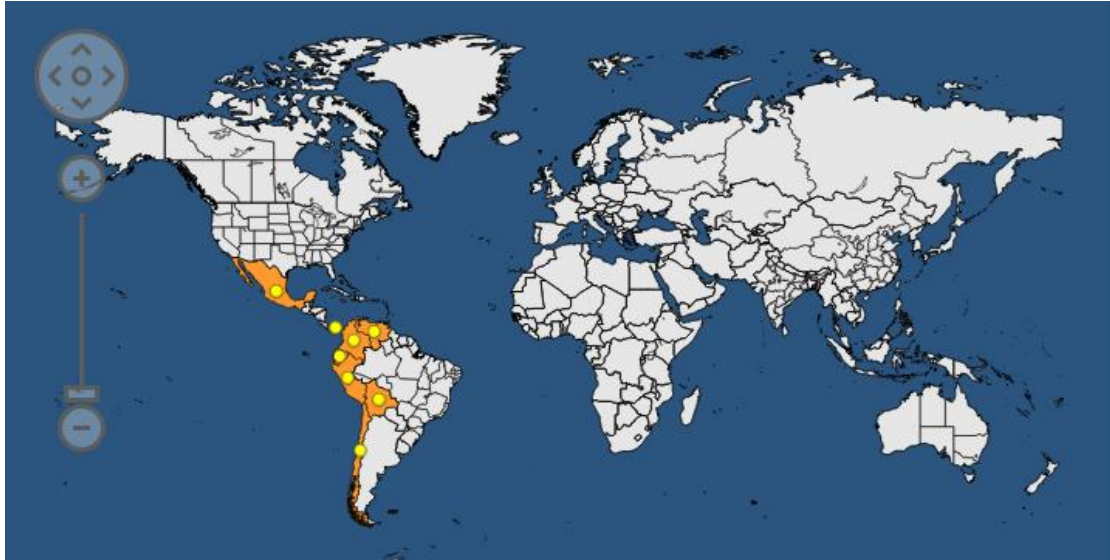
میزبان اصلی عامل بیماری سیب زمینی (*Solanum tuberosum*) است اما سایر زیر گونه های غده زاد این جنس، خصوصاً "*S. tuberosum* subsp. *tuberosum*" و "*S. tuberosum* subsp. *andigena*" نسبت به این بیماری حساس هستند. همچنین *Solanum stoloniferum* و علف هرز تاتوره (*Datura stramonium*) نیز مورد حمله قارچ عامل بیماری قرار می گیرند.

## پراکنش جغرافیائی:

مناطق آمریکای شمالی: مکزیک

آمریکای مرکزی و کارائیب: پاناما

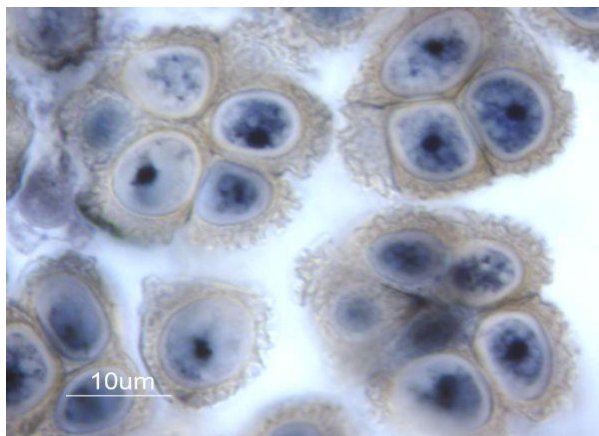
آمریکای جنوبی: بولیوی، شیلی، کلمبیا، اکوادور، پرو، اروگوئه، ونزوئلا



نقشه پراکنش بیماری سیاهک سیب زمینی

## شکل شناسی:

توپک های اسپوری عامل بیماری هنگامی که بالغ می شوند، دارای 2-8 اسپور هستند. این اسپورها ندرتا به صورت منفرد مشاهده می شوند. رنگ اسپورها دارچینی یا قهوه ای متمایل به نارنجی بوده و قطر آن ها 12-40 \* 50 \* 15 میکرومتر است.



توپک ها و برش عرضی توپک های اسپوری در سیب زمینی آلوده به قارچ *T. solani*

## زیست شناسی:

بیولوژی این قارچ *Angiosorus solani* خاکزاد یا غده زاد بوده و می تواند در خاک یا بقایای غده دوام خود را حفظ نماید. به نظر می رسد که اسپورهای عامل بیماری می توانند برای مدت زیادی (هفت سال) در خاک زنده بمانند اما چگونگی این امر شناخته شده نیست. مطابق بررسی های انجام شده وقوع بیماری در صورت عدم رعایت تناوب زراعی افزایش می یابد. شرایط مناسب برای فعالیت عامل بیماری وجود رطوبت بالا و شوری خاک است. نتایج یک بررسی نشان داده است وجود رطوبت 50-55 درصد در مقایسه با رطوبت 20-25 درصد سبب گسترش بیشتر علائم بیماری در رقم حساس Cardinal گردیده اما در رقم مقاوم Mirka این حالت مشاهده نشد. به طور کلی رطوبت خاک می تواند بیماری را در ارقام حساس افزایش دهد.

پتانسیل پراکندگی طبیعی این قارچ بسیار پایین است. بیشترین احتمال آلودگی سیب زمینی در مناطق غیرآلوده، از طریق انتقال و کاشت غده های آلوده در این مناطق صورت می گیرد. به طوری که عامل بیماری در مکزیک، از 52 محموله حاوی غده های *Solanum tuberosum* و *S. stoloniferum* جدا شده است.

## علائم خسارت:

بیماری معمولاً "علائم قابل رویتی را در اندام های هوایی ایجاد نمی کند. تمام یا قسمتی از غده ممکن است آلوده به بیماری باشد. غده های آلوده بدشکل بوده یا در سطح خود دارای برجستگی های زگیل مانند می باشند. این غده ها سفت بوده و در قسمت داخلی آنها تعداد زیادی خال های سیاه متمایل به قهوه ای به همراه خال هایی به رنگ قهوه ای روشن تر وجود دارد. خال ها در واقع سوره های حاوی اسپور می باشند که در حدود یک میلیمتر قطر داشته و با توده ای از توپک های اسپوری عامل بیماری به رنگ قهوه ای زنگی پر شده اند. توپک های اسپوری تخم مرغی شکل بوده و هنگامی که خشک شوند ظاهری گرد آلود به غده می دهند. غده های آلوده در نهایت تبدیل به یک توده پودری خشک و قهوه ای رنگ می گردند که حاوی تعداد زیادی اسپور عامل بیماری است. برآمدگی های ناشی از این بیماری شبیه غده های تغییر شکل یافته ای هستند که بر روی ساقه ها، استولون و با فراوانی کمتر بر روی غده ها تشکیل می شوند. این برآمدگیها در اثر هیپروتروفی سلول های پارانشیمی و آبکشی ساقه و استولون ایجاد می شوند.



علائم بیماری سیاهک سیب زمینی بر روی غده‌های سیب زمینی



برآمدگی ناشی از فعالیت قارچ *Thecaphora solani* بر روی غده سیب زمینی



برش عرضی غده سیب زمینی حاوی اسپورهای قارچ سیاهک سیب زمینی



بد شکلی و تورم های زگیل مانند غده های آلوده به سیاهک سیب زمینی

## راههای انتقال و انتشار:

علاوه بر غده، خاک مناطق آلوده نیز می‌تواند سبب انتقال قارچ گردد. سیاهک سیب زمینی پس از ورود به یک منطقه می‌تواند از طریق آب آبیاری و خاک گسترش یابد. عامل بیماری در طیف گسترده‌ای از شرایط آب و هوایی نظیر کوههای آند(ارتفاع بالای 3000 متر)، کوهستان‌ها، نزدیک سطح دریا در پرو (18 درجه عرض جغرافیایی جنوبی) و ونزوئلا (9 درجه عرض جغرافیایی شمالی) فعالیت دارد.

## اقدامات قرنطینه‌ای:

قارچ عامل سیاهک سیب زمینی به عنوان عامل قرنطینه خارجی اتحادیه اروپا محسوب می‌شود. این قارچ هم در تولید بذر و هم در تولید سیب زمینی برای کشورهای واقع در اتحادیه اروپا حائز اهمیت است. سیاهک سیب زمینی در طیف گسترده‌ای از شرایط آب و هوایی نظیر ارتفاعات منطقه آند، مناطق کوهستانی تا سطح دریا فعالیت دارد. خاک زاد بودن عامل بیماری سیب می‌شود تا در صورت ورود بیماری به یک منطقه ریشه‌کنی آن غیر ممکن گردد. از این رو واردات سیب زمینی از کشورهایی که دارای این آلودگی هستند نباید صورت گیرد، مگر در مواردی که غده‌ها در سطح بسیار محدود جهت مطالعات و بررسی‌های علمی مورد استفاده قرار گیرند. باید توجه داشت که اگرچه غده‌های آلوده به سیاهک سیب زمینی به طور آشکاری بدشکلی از خود نشان می‌دهند اما در مواردی ممکن است این اتفاق رخ ندهد، یعنی عامل بیماری در سطح غده‌های سالم وجود داشته و همراه آن وارد کشور شود. از این رو بازرسی‌ها نمی‌توانند کاملاً قابل اطمینان باشند. بنابراین باید نسبت به عاری بودن غده‌های وارداتی از آلودگی اطمینان حاصل نمود که این امر بسیار مشکل بوده و نیازمند اجرای اقدامات شدید قرنطینه‌ای نظیر مراقبت‌های دائمی خصوصاً "در مزارع بذری است. تقریباً هیچ روش دیگری برای اطمینان از عاری بودن غده‌ها از آلودگی وجود ندارد.

## روشهای ردیابی و بازرسی:

به دلیل احتمال ورود بیماری به کشور، لازم است هر ساله بطور مرتب با انجام بازرسی های قرنطینه بعد از ورود، مناطق تولید سیب زمینی پایش و بررسی گردند. همچنین لازم است غده های مشکوک به آلودگی را در آزمایشگاه بطور دقیق به منظور وجود یا عدم وجود اسپوره های عامل بیماری بررسی دقیق نمود.



- Anonymus.CAB International 2007. Crop Protection Compendium.
- Barrus, M. F., and Muller, A. S. 1943. An Andean disease of potato tuber. *Phytopathology*, 33: 1086-1089.
- CAB International. 2025. Crop Protection Compendium. 2025 Edition . CAB International. Wallingford, Oxon, UK.  
<https://gd.eppo.int/taxon/THPHSO/distribution>
- EPPO/CABI 1997. *Thecaphora solani*. In : Quarantine pest for Europe. 2nd edition.( Ed. By Smith, I. M., McNamara, D. G., Scott, P. R. and Holerness, M.) CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK.
- Secor, G. A., and Rivera-Varas, V. V. 2004. Emerging diseases of cultivated potato and their impact on Latin America. <http://www.uach.d/alap2004/charlas%20Magistrales/06Gsecor%20In%20Extenso%20Emerging%20disease%20f/%20cultiv%20ated%20potato.pdf>
- Salavatean, Mer.1996, Plant quarantine in Iran, Research Institute ,Ministey of Agriculture pub,279p.
- Sepulveda, P., Lopez, H., and Nunez, D. Effect of different soil humidity on the development of potato smut (*Angiosorus solani*) in two potato varieties (*Solanum tuberosum*) under greenhouse conditions. <http://www.bioline.org.bi/requestat00028>.