



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



راهنمای شناسائی و ردیابی  
آفت قرنطینه خارجی

**بیماری زگیل سیب زمینی**

**Wart disease of potato**

***Synchytrium endobioticum* (Schilb.)**

**Chytridiomycota:Synchytriaceae**

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

## بیماری زگیل سیب زمینی

### *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival

Domain: Eukaryota

Kingdom: Fungi

Phylum: Chytridiomycota

Class: Chytridiomycetes

Order: Chytridiales

Family: Synchytriaceae

### نام های مترادف :

*Chrysophlyctis endobiotica* Schilb

*Synchytrium solani* Masee

### نام عمومی بیماری:

wart disease of potato

potato wart disease

black wart of potato

potato black scab

### اهمیت اقتصادی:

بیماری زگیل سیب زمینی یک از بیماریهای مهم سیب زمینی است که نزدیک به 65 سال است که مقررات قرنطینه ای جهت جلوگیری از ورود و انتشار آن در بین کشورها اعمال می گردد. در سالهای 1950 و 1960 مقالات متعددی در مورد این بیماری در نشریات اروپا منتشر گردید، در صورت آلودگی مزرعه، به کل محصول سیب زمینی خسارت وارد نموده، بطوری که محصول غیر قابل عرضه به بازار می گردد، مزرعه آلوده برای مدتها غیر قابل کشت می گردد. محصول آلوده فاقد شرایط لازم برای صادرات می شود، اقدامات قرنطینه ای در خصوص کنترل این بیماری در کشورهای اتحادیه اروپا جهت کاهش خسارت بیماری اعمال شده است، بیماری زگیل سیب زمینی انتشار محدودی در خارج از اتحادیه اروپا دارد. محدودیت های صادراتی محصول سیب زمینی آلوده به این بیماری، امروزه برای اتحادیه اروپا بسیار مشکل آفرین شده است، لذا با توجه به اهمیت خسارتزائی این قارچ بیماریزا در لیست آفات قرنطینه ای ایران و بسیاری از کشورها قرار گرفته است.

### میزبانها:

این بیماری تنها بر روی گیاه سیب زمینی فعالیت دارد..

**Major hosts** (میزبان اصلی):

*Solanum tuberosum* (potato)

**Wild hosts** (میزبان وحشی):

*Solanum* (nightshade)

## پراکنش جغرافیائی:

اروپا: ارمنستان، بلاروس، بلغارستان، چک، دانمارک، استونی، فنلاند، گرجستان، آلمان، یونان، ایرلند، ایتالیا، لوکزامبورگ، مونته نگرو، هلند، لهستان، رومانی، روسیه، اسلواکی، سوئد، ترکیه، اوکراین، انگلستان، جزایر فارو.

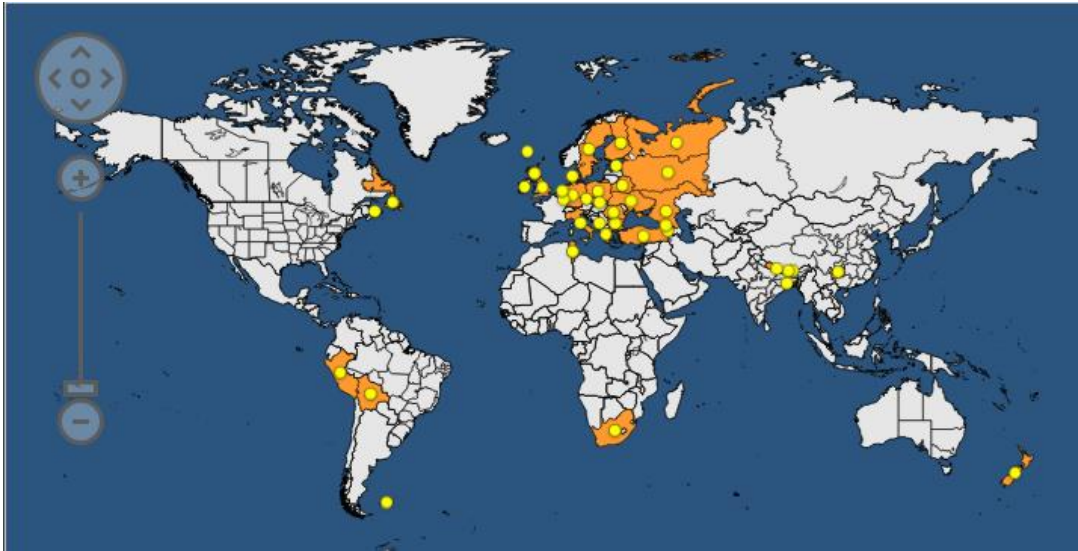
آسیا: بوتان، چین، هند، نپال.

آفریقا: آفریقای جنوبی، تونس

آمریکای جنوبی: بولیوی، جزایر فاکلند،

آمریکای شمالی: کانادا

اقیانوسیه: نیوزلند.



## نقشه پراکنش بیماری زگیل سیب زمینی

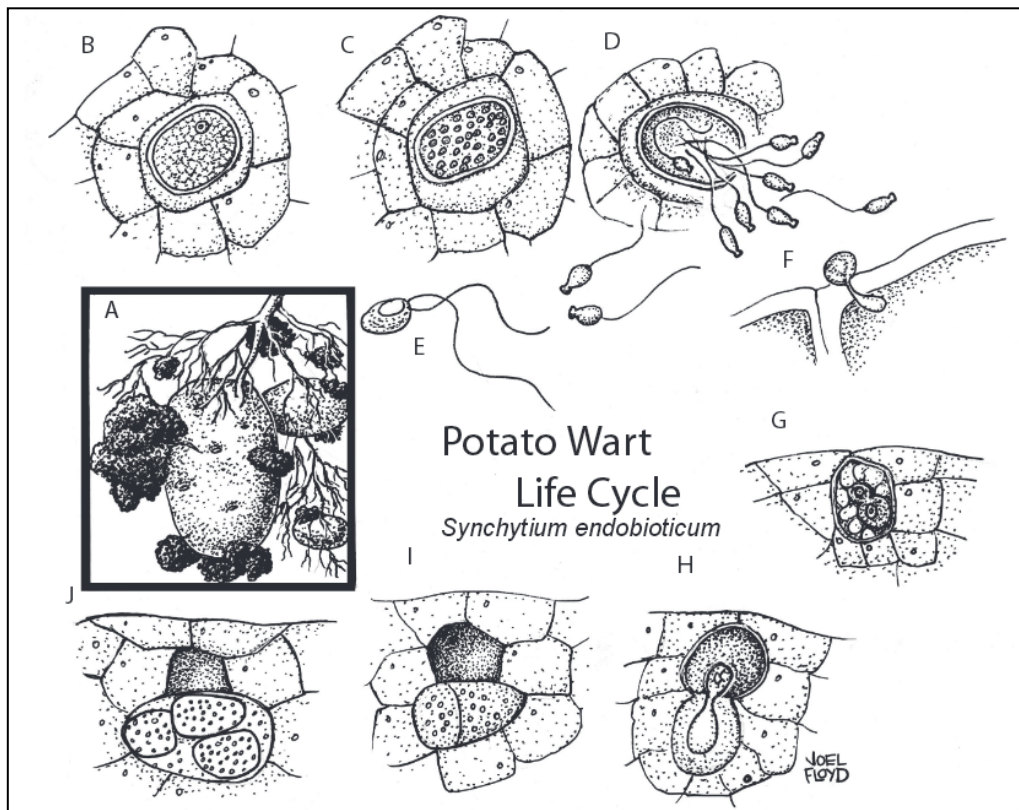
### شکل شناسی:

اسپورانژیهای این قارچ حاوی 200-300 زئوسپور متحرک است، دارای دو تیپ اسپورانژیها، یکی تیپ زمستانه (با طول عمر طولانی)، و دوم تیپ تابستانه (با طول عمر کوتاه و با قدرت تکثیر بالا) است (EPPO, n.d.).

تیپ زمستانه را به نام *resting sporangia* هم می شناسند، کروی با دیواره ضخیم، به قطر حدود 50 میکرون  $\mu\text{m}$  (25-75) که بطور فشرده ای به خاک و کلوخه های می چسبند، در اندازه های 1-2 mm. به اشکال نامنظم (کروی تا بیضی شکل) با دیواره قهوه ای (Cakir, 2000)، اسپورانژیای تیپ تابستانه دیواره نازک و شفاف دارند، زئوسپورها ممکن است در داخل آنها نمایان باشند (Byrne, 2008). قطر زئوسپورها حدود  $\mu\text{m}$  3، کروی کشیده، و دارای رشته انتهائی حدودا به طول  $\mu\text{m}$  17 می باشند.



**Live resting (winter) sporangium of *Synchytrium endobioticum*. Image courtesy of Central Science Laboratory, York (GB) British Crown**

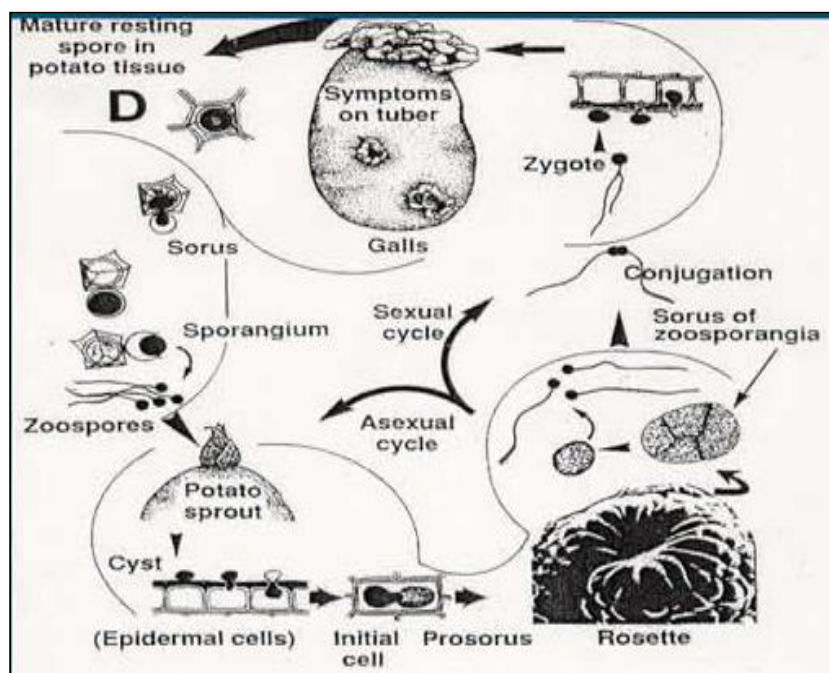


**Life cycle diagram of *Synchytrium endobioticum*.** A, infected tubers, stem and stolons with wart symptoms; B, resting sporangium; C, resting sporangium with maturing zoospores; D, discharged motile zoospores; E, two zoospores form a (diploid) sporangium to later form a zygote; F, zoospore entering a host cell by direct penetration; G, young prosorus in host cell; H, contents of prosorus passing into host cell; I, cross section of sorus with two (haploid) sporangia and remains of empty prosorus; and J, three mature (haploid) sporangia in sorus with zoospores beginning to be released. The haploid sporangia are summer sporangia and the diploid sporangia are resting winter sporangia (Stevenson et al., 2001; illustrations after Walker, 1957).

## زیست‌شناسی:

قارچ عامل بیماری زگیل سیب زمینی *S. endobioticum* یک انگل اجباری درون بافتی است، قارچ ممکن است در خاک برای مدت طولانی زنده بماند، دارای دو نوع اسپورانژیای تابستانه و زمستانه می‌باشد، که شامل 200-300 زئوسپور می‌باشد، در فرم تابستانه یا فرم گروهی که حاصل آلودگی گیاه بوسیله زئوسپوره‌های هاپلوئید است، دارای 9-1 اسپورانژ می‌باشد، و در فرم زمستان گذران یا فرم استراحت، هر دو نوع فرم اسپورانژیای جوانه زده و زئوسپوره‌های گلابی شکل ایجاد می‌کنند، (2/2-1/5 میکرو متر عرض دارند) که بوسیله تاژک‌های خلفی حرکت می‌کنند، اسپورانژیای زمستان گذران به رنگ قهوه‌ای طلایی، کروی شکل و اندازه عرضی آنها (80-35 میکرو متر). اگر شرایط مناسب باشد و به عنوان مثال دمای خاک و آب، اسپورانژها در تابستان با سرعت زئوسپور آزاد می‌کنند و سیکل بیماری تکرار می‌گردد، همزمان اسپورانژهای (meio-) sporangia (تشکیل رستینگ اسپور (resting spores) می‌دهند، در حالی که دیگر شرایط مناسب مرحله تابستان نیست، رستینگ اسپور در داخل بافت آلوده زمستان گذرانی می‌کنند، رستینگ اسپور در بافت آلوده هیپرتروفی نموده و باعث ایجاد زگیل می‌کنند، این بافت در طی تابستان در خاک پوسیده و در فصل زمستان رستینگ اسپور را به داخل بافت خاک رها سازی می‌کنند، رستینگ اسپور برای چندین سال در خاک دوام دارند، طول عمر نهائی آنها هنوز مشخص نمی‌باشد، مهمترین روش پخش رستینگ اسپور، زگیل یا انتقال خاک آلوده می‌باشد، دیگر روشهای محدود انتقال بیماری وزش باد (بر روی خاک‌های خشک آلوده)، یا فضولات دامی می‌باشد. دیواره کیتینی رستینگ اسپور خیلی مقاوم می‌باشد در مقابل ترکیبات شیمیائی و اقدامات کنترلی بسیار مقاوم می‌باشد.

این قارچ دارای چند پاتوتیپ می‌باشد، پاتوتیپ عمومی 1 (European race 1) که در سرتاسر اروپا شایع می‌باشد تنها در تعداد معدودی از کشورها یافت میشود، دیگر پاتوتیپ‌ها که بیشتر از 19 عدد می‌باشند، در نواحی کوهستانی و مرطوب مرکزی و شرق اروپا (آلب، آلمان، لهستان، روسیه قدیم) وجود دارند.



سیکل زندگی قارچ عامل بیماری زگیل سیب زمینی

## علائم خسارت:

قارچ عامل بیماری به بسیاری از قسمت های گیاه میزبان حمله میکند، علائم بیماری روی قسمت های مختلف گیاه به شرح ذیل می باشد:

### اندام های هوائی:

این علائم چندان آشکار نیست، برگ هاممکن است هیپرتروفی نموده، درروی سطح زیرین گال های سبز تا قهوه ای ظاهر گردد، و در زمان بلوغ به رنگ سیاه ظاهر و سپس پوسیده گردند.

### علائم بیماری روی قسمتهای زمینی گیاه:

گالها به اشکال مختلف ولی عمدتاً کروی شکل، با سطوحی زیر، اندازه آنها از اندازه دانه نخود در ابتدا تا بیشتر از 8 سانتی متر عرض مشاهده می گردند، گال های زیر خاک به رنگ سفید تا قهوه ای، سپس به رنگ سیاه ظاهر و در نهایت پوسیده می گردند، این گالهای در قسمت پایه ساقه گیاه، استولن و محل چشمک ها ظاهر می شوند، آنها ممکن است تا زمان برداشت کامل گردند، گال ها ممکن است پس از برداشت و در انبار هم ادامه رشد دهند. غدد سیب زمینی گاهاً کاملاً از شکل افتاده و بصورت یک توده گال ظاهر گردند، قارچ عامل بیماری به ریشه سیب زمینی حمله نمی نماید.

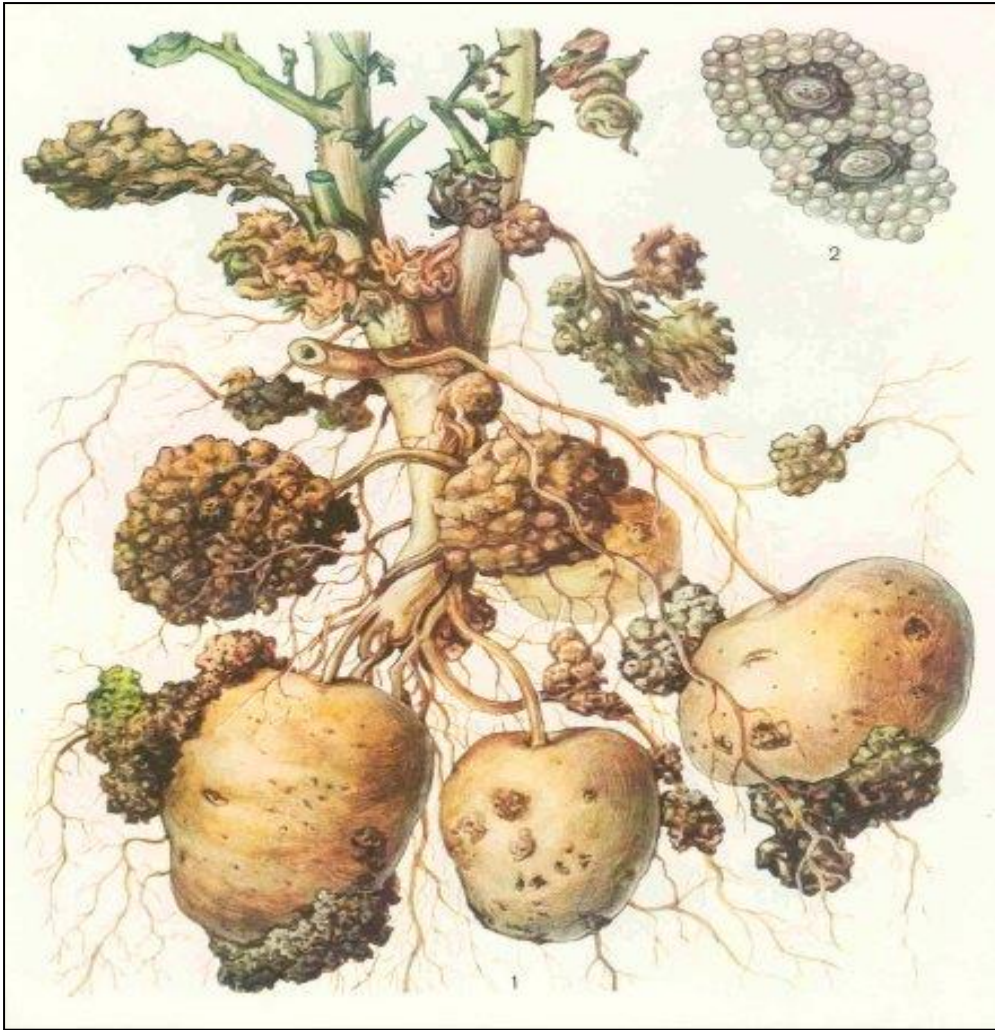
بر روی برگ: اشکال غیر طبیعی

بر روی ساقه: شانکر، رشد غیر عادی

بر روی کل گیاه: تغییر رنگ داخلی، تغییر رنگ خارجی



علائم بیماری روی غده سیب زمینی



علائم بیماری روی غده سیب زمینی



علائم بیماری روی غده سیب زمینی



علائم بیماری در مزرعه سیب زمینی



علائم بیماری روی برگ گیاه سیب زمینی



علائم بیماری روی قاعده ساقه گیاه سیب زمینی



علائم بیماری روی استولن گیاه سیب زمینی

## راههای انتقال و انتشار:

قارچ عامل بیماری بذرزاد بوده و براحتی از طریق بذور سیب زمینی وارداتی قابل انتقال است، همچنین این بیماری از طریق برگ و ساقه های گیاه میزبان آلوده منتقل می گردد، لذا باید در نقل و انتقال اندام های گیاهی وارداتی میزبان بایستی حداکثر دقت و بررسی لازم صورت گیرد.



علائم بیماری روی قاعده ساقه گیاه سیب زمینی



علائم بیماری روی قسمت های مختلف گیاه سیب زمینی

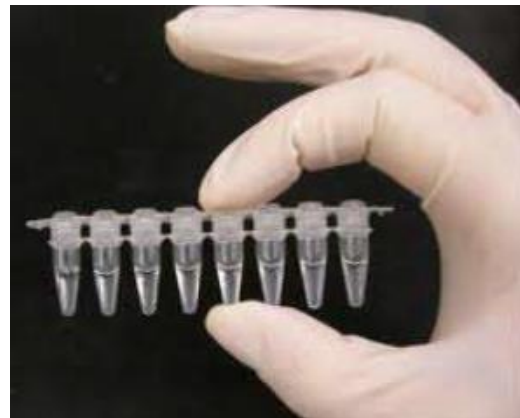
## اقدامات قرنطینه ای:

طبق مقررات اتحادیه اروپا این بیماری دارای مقررات خاص قرنطینه ای می باشد،(OEPP/EPPO, 1990) سیب زمینی تولیدی و صادراتی اتحادیه اروپا بایستی عاری از این بیماری باشد، و بایستی تائید گردد که سیب زمینی تولیدی در زمین های عاری از قارچ بیماری زگیل سیب زمینی *S.endobioticum* تولید شده است، یک سیستم پایش و ردیابی موثر بیماری در مزارع صادراتی باید اجرا می گردد، کشورهای که آلوده به فرم pathotype 1 قارچ عامل بیماری توصیه می کنند که نیاز به غدد خود را از مناطق دیگر که آلوده به سایر pathotype تهیه نمایند.

لذا از این رو واردات بذورسیب زمینی از کشورهایی که دارای این آلودگی هستند، باید با دقت بیشتری صورت گیرد و بذور وارداتی با دقت بررسی و آزمایش گردند. در صورت امکان، بایستی واردات از مناطق عاری از این بیماری صورت گیرد. و اقدامات قرنطینه ای لازم در هنگام ورود محموله های وارداتی صورت گیرد.

## روشهای ردیابی و بازرسی:

لازم است هر ساله بطور مرتب با انجام بازرسی های قرنطینه ای، مناطق تولید سیب زمینی پایش و بررسی گردند. یکی از روش های موثر و کارآمد تست خاک این مزارع است، تست خاک مرطوب و تست خاک خشک هر دو مورد استفاده قرار میگیرد، بررسی کلروفرم هم مورد توجه می باشد، یکی دیگر از روش های ردیابی بیماری استفاده از روشهای سرولوژی و مولکولی است همچنین لازم است به منظور اطمینان از وجود یا عدم وجود عامل بیماری، نمونه های مشکوک به آلودگی (غده، اندام گیاهی یا خاک مناطق مشکوک) را در آزمایشگاه بطور دقیق بررسی نمود.



ردیابی علایم بیماری در مزرعه و روی غده های سیب زمینی

منابع:

CAB International. 2025. Crop Protection Compendium. 2025 Edition . CAB International. Wallingford, Oxon, UK.  
<https://gd.eppo.int/taxon/SYNCEN/distribution>