



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



راهنمای شناسایی و ردیابی

آفت قرنطینه خارجی

**بیماری ریشه گریزی کلم**

**Cabbage club root**

***Plasmodiophora brassicae* Woronin (1877)**

**Plasmodiophoromycota: Plasmodiophoraceae**

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

## بیماری ریشه گریز کلم

### *Plasmodiophora brassicae* Woronin (1877)

Domain: Eukaryota

Kingdom: Protozoa

Phylum: Plasmodiophoromycota

Class: Plasmodiophoromycetes

Order: Plasmodiophorales

Family: Plasmodiophoraceae

### نام عمومی بیماری:

Cabbage club root,                      Crucifers club root  
club root of cabbage,                  Club root of crucifers  
Finger and toe,                          clubroot disease of cabbage

### اهمیت اقتصادی:

بیماری ریشه گریز کلم *P. brassicae* یکی از مهمترین بیماریهای گیاهان خانواده کلمیان (crucifers) می باشد. که به بیش از 300 گونه و 61 جنس این خانواده خسارت وارد می کند. سابقه این بیماری به قرن 13 برمیگردد، در سال 1736 در کشور انگلستان، 1870 اسکاتلند، 1860 فنلاند، 1892 ژاپن و در سال 1894 از ایالات متحده امریکا گزارش شده است.

میزان خسارت در مزارع آلوده بیش از 20-10٪ برآورد شده است. در مناطق شمالی و غربی کشور انگلستان بیشترین میزان خسارت گزارش شده 222000 هکتار از مزارع کلزا در طی سال های 83-1982 بوده است. از 374 مزرعه مورد بررسی در کشور فنلاند 65٪ و از 47 مزرعه مورد بررسی در کشورتایوان 40٪ آلودگی به بیماری را نشان داده اند. میزان خسارت سالیانه بیماری در کشورهای عضو اتحادیه اروپا در سال 2000 به میزان 19000 دلار گزارش شده است. وازلحاظ وزنی چیزی حدود 1620 تن در هکتار در مزارع آلوده کشور سوئد خسارت ایجاد نموده است. بررسی های انجام شده در کشور آلمان در مزارع کلزا با آلودگی متوسط باعث 47٪ کاهش محصول، و در مزارع با آلودگی بالا، باعث 78٪ کاهش محصول شده است. (Daebler et al., 1980)، 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 بر روی گیاهان مختلف از جمله شامل انواع کلم، تربچه و... فعالیت دارد که لیست کلی میزبانهای آن به شرح ذیل می باشد..

**Major hosts (میزبان اصلی):** *Brassica* , *Brassica napus var. napobrassica* (swede), *Brassica oleracea* (cabbages, cauliflowers), *Brassica oleracea var. botrytis* (cauliflower), *Brassica oleracea var. capitata* (cabbage), *Brassica oleracea var. gemmifera* (Brussels sprouts), *Brassica oleracea var. italica* (broccoli), *Brassicaceae* (cruciferous crops)

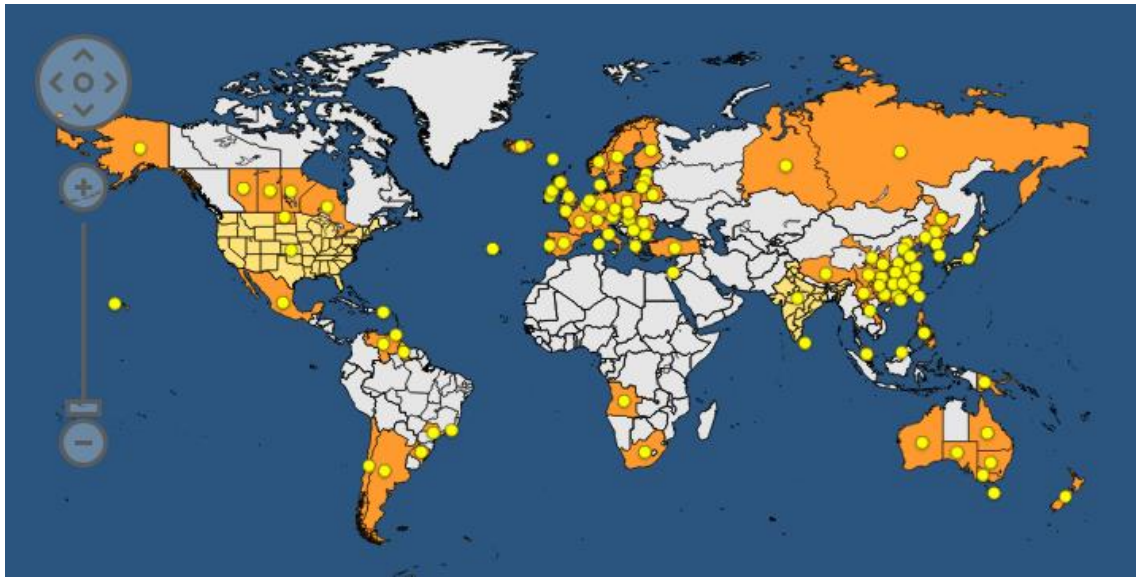
**Minor hosts: (میزبان فرعی):** *Allium cepa* (onion), *Allium sativum* (garlic), *Brassica oleracea var. viridis* (collards), *Brassica rapa ssp. oleifera* (turnip rape), *Brassica rapa subsp. pekinensis* (Pe-tsai), *Cucumis sativus* (cucumber), *Eutrema wasabi* (Wasabi), *Lycopersicon esculentum* (tomato), *Nasturtium officinale* (watercress), *Raphanus sativus* (radish), *Rosaceae*

**Wild hosts:** *Matthiola*

## پراکنش جغرافیائی:

اروپا: اطریش، بلاروس، بلژیک، بلغارستان، چک، دانمارک، استونی، جزایر فارو، فنلاند، فرانسه، آلمان، یونان، مجارستان، ایسلند، ایتالیا، لتونی، لیتوانی، هلند، نروژ، لهستان، پرتغال، رومانی، روسیه، صربستان، مونته نگرو، اسپانیا، سوئد، سوئیس، انگلستان، اسکاتلند. **آفریقا:** آنگولا، آفریقای جنوبی.

**آسیا:** بروئی دارالسلام، چین، هند، کره شمالی، کره جنوبی، ژاپن، مالزی، فیلیپین، فلسطین، سنگاپور، سریلانکا، ترکیه. **آمریکای جنوبی:** آرژانتین، برزیل، شیلی، گینه، ونزوئلا. **آمریکای مرکزی و حوزه کارائیب:** پروتريكو، ترینیدا و توباگو. **آمریکای شمالی:** کانادا، ایالات متحده آمریکا، مکزیک. **اقیانوسیه:** استرالیا، گینه پاپائو، نیوزلند.



## نقشه پراکنش بیماری ریشه گری کلم

### شکل شناسی:

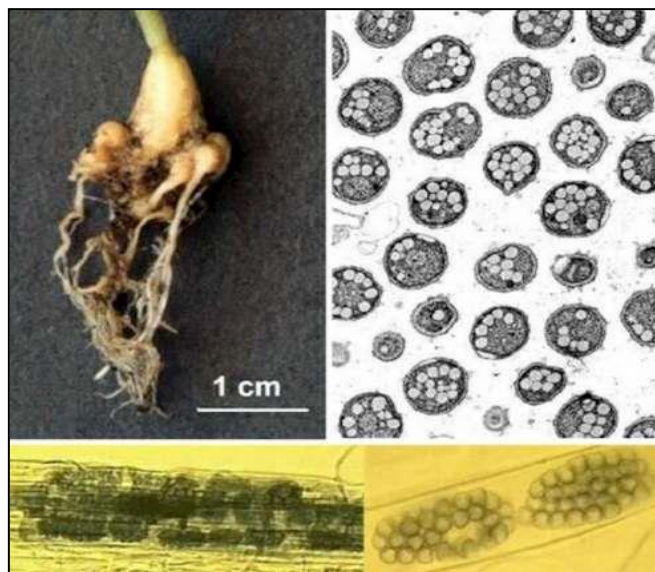
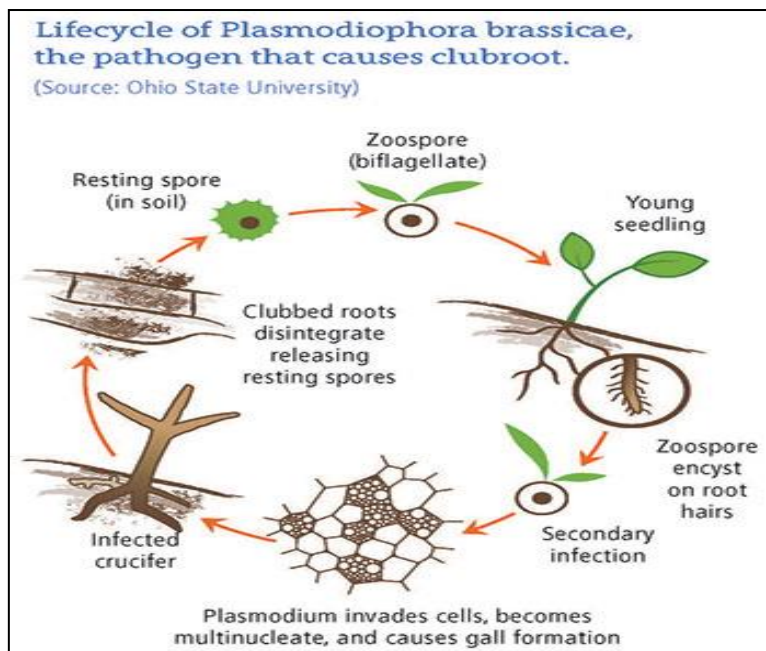
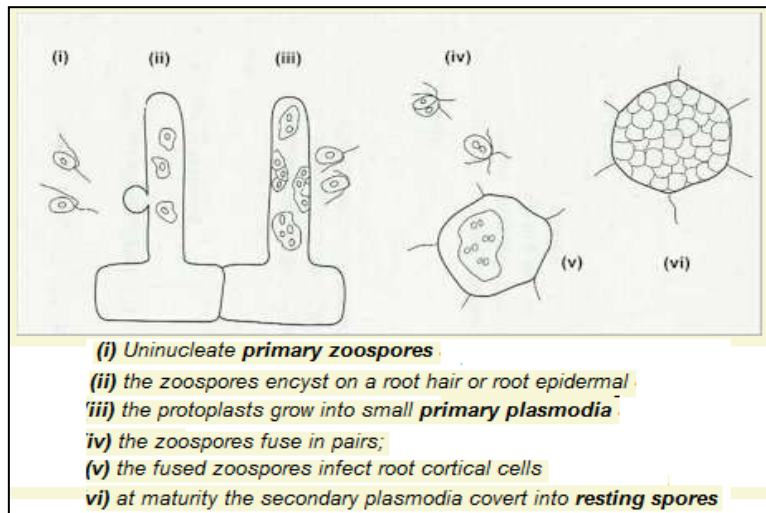
سیست های فارچ (شامل رستینگ اسپور (resting spores) و رستینگ اسپورانژیایا (resting sporangia)) کروی، شفاف، قطر آنها  $(av. 3.2) \mu m$  2.5-4 میکرون است.

ژئوسپورهای اولیه (Primary zoospore) از سیست ها جوانه زده، و از طریق منافذ خارج میشوند، تخم مرغی شکل یا با اشکال متغیر، در قسمت جلوئی دارای دو تازک، اندازه آنها غیر یکسان، و  $ca 2.5-3.5 \mu m$  میکرون قطر دارند.

پلاسمید ژئوسپورانژیال (Zoosporangial plasmodia) در ریشه های ثانویه یا اپیدرم سلولی گیاه میزبان نفوذ می کند. هر ژئوسپورانژیوم 4-16 یونی سلیت کم و بیش تخم مرغی شکل تولید می کنند، که در قسمت جلوئی دو تازکی است.

ژئوسپورهای ثانویه (secondary zoospores) اندازه آنها  $ca 2.5-3.5 \mu m$  میکرون قطر دارند و تقریباً شبیه ژئوسپورهای اولیه هستند.

پلاسمودیا سیستوژنز (Cystogenous plasmodia) در سلول های بزرگ ریشه میزبان یا به ندرت، ساقه و برگ ایجاد شده و در ابتدا احتمالاً دارای دو هسته اما بعداً چند هسته، شکل آنها کم و بیش آمیب مانند می باشد.



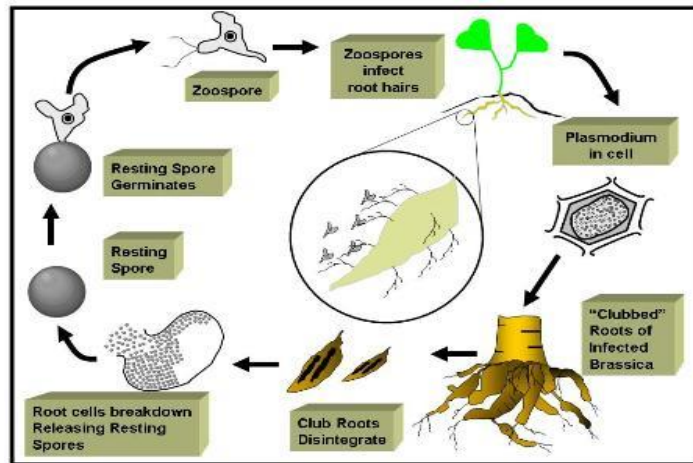
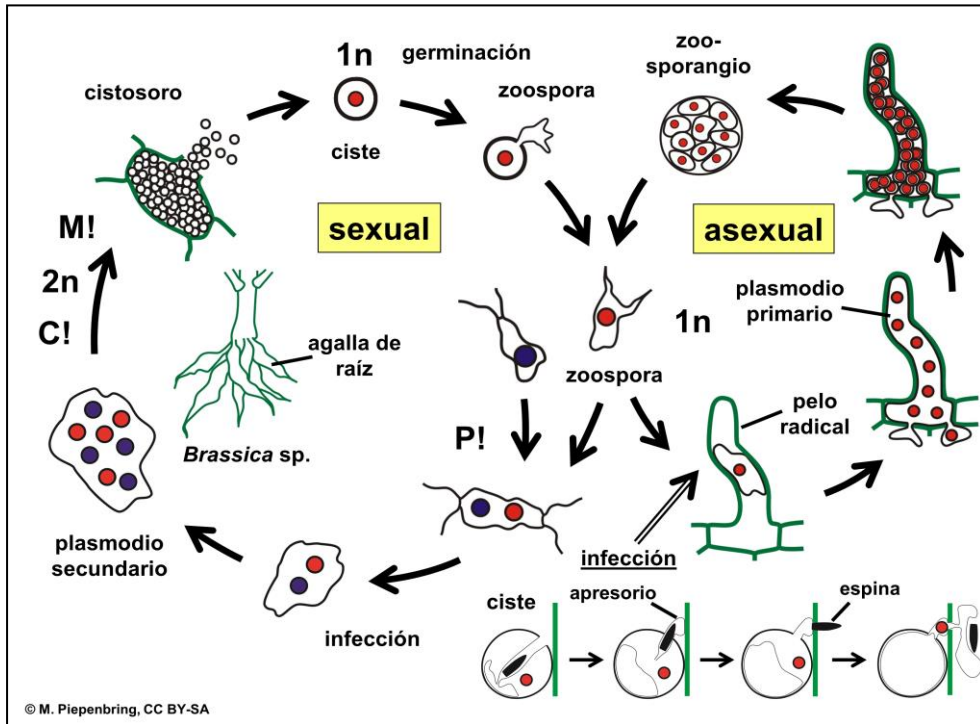
**Plasmodiophorids.** Top left: Clubroot symptoms caused by *Plasmodiophora brassicae* on a cruciferous seedling: note the grossly deformed root system. Top right: large numbers of thick-walled resting spores of *P. brassicae* in clubroot tissue

## زیست شناسی:

چرخه زندگی بیماری هنوز بصورت ناقص تشریح شده است، این بیماری دارای دوفاز است، مرحله اول نفوذ به ریشه و مرحله دوم در بافت کورتیکول که همراه با ظهور علائم می باشد، ارتباط بین این دوفاز هنوز مبهم باقی مانده است. رستینگ اسپور (resting spores) موجود در خاک می توانند بوسیله، باد، آب، کفش کارگران، ماشین آلات حمل و نقل، گیاهان زنده و یا حیوانات جایجا می شوند.

آلودگی اولیه ریشه ها بوسیله زئوسپورها صورت می گیرد، اگرچه بعضی از زئوسپورهای ثانویه در خاک رها میشوند، ولی بقیه در داخل ریشه باقی می مانند. در نتیجه به دلیل رشد کالوز، دریافت ریشه گره ایجاد می کنند. درجه حرارت بالای 20 درجه سانتی گراد، رطوبت مناسب، اسپور کافی، باعث افزایش شدت آلودگی می گردد. (Colhoun, 1953, 1961)

Dixon (1996)، تاثیر عوامل خاک از جمله عناصر، بور، کلسیم، نیتروژن و pH بر رشد و تولید مثل قارچ عامل بیماری در داخل سلول میزبان را تشریح نموده است. جدول کامل زندگی بیماری به شرح ذیل می باشد.



سیکل زندگی قارچ عامل بیماری ریشه گوزی کلم

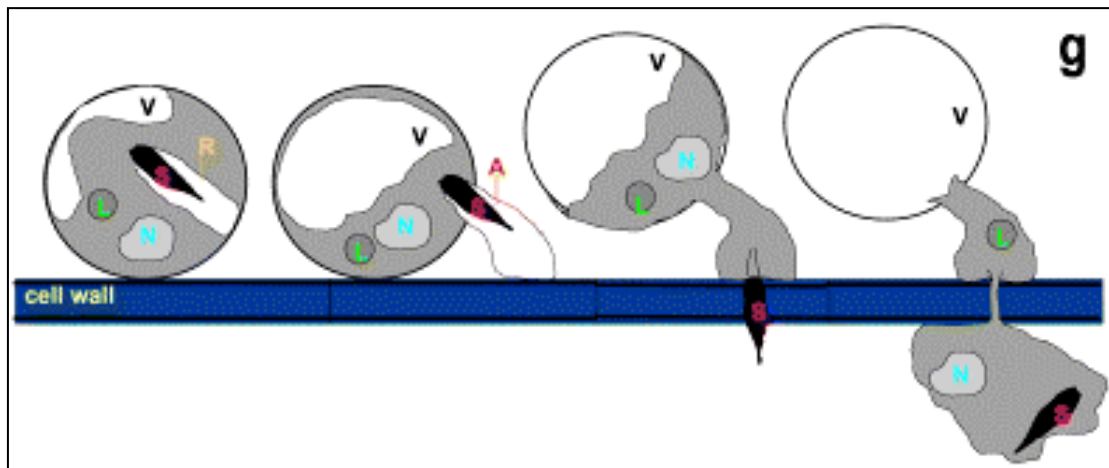
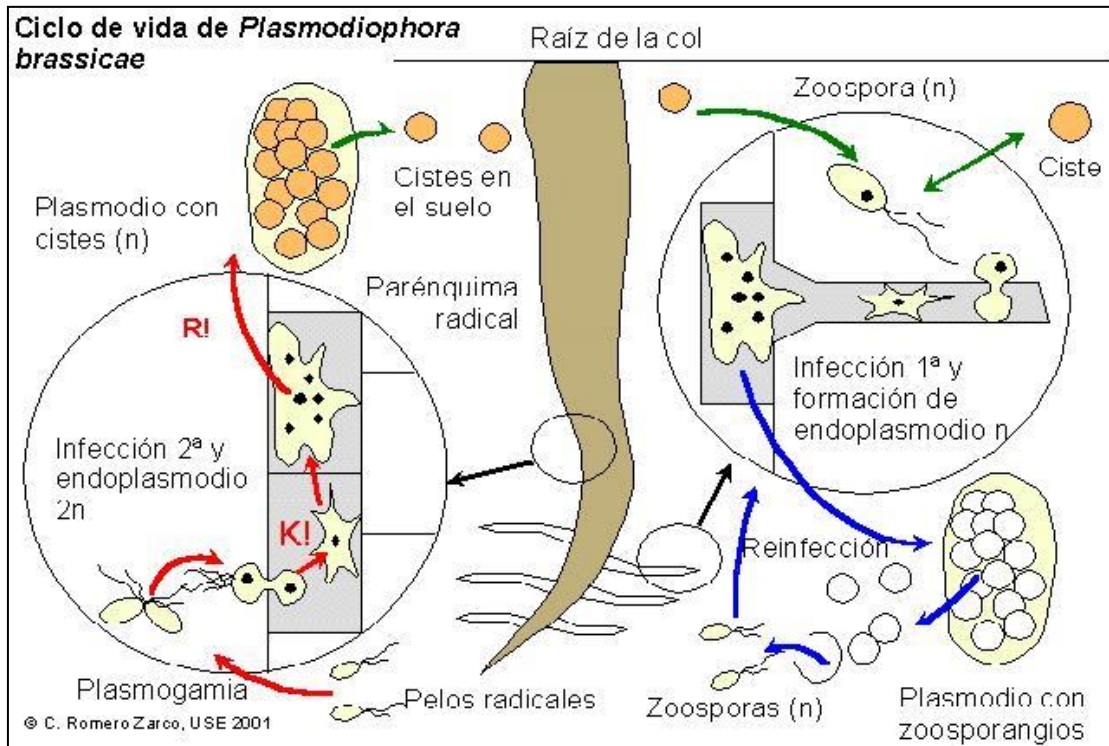
## علائم خسارت:

خسارت این بیماری در بسیاری از موارد با خسارت سرخرطومی های گال زا (*Ceutorhynchus pleurostigma*) فعال روی کلزا و شلغم اشتباه تشخیص داده میشود، این بیماری به ندرت گیاه را از بین می برد ولی به دلیل استرس کم آبی در گیاه باعث پژمردگی گیاه می گردد، علائم اولیه روی برگ بصورت پژمردگی اولیه برگ با قرمز شدن و ظهور علائم کلروتیک و در نهایت نکروز شدن آنها ظاهر می شود. گیاهان آلوده دچار کوتاهی رشد می شوند، گل یا میوه بصورت ناقص تشکیل می گردد. بازدهی محصول به دلیل حجم خسارت بالا کاهش می یابد. خصوصیات کیفی محصول هم تاثیر قرار می گیرد و باعث کاهش ارزش بازاریابی آنها می گردد.

علائم بیماری روی قسمت های مختلف گیاه به شرح ذیل می باشد:

بر روی ریشه: گال، پوسیدگی، تورم ریشه

بر روی کل گیاه: کاهش رشد، کوتاه شدن گیاه، پژمردگی..





**Foliar symptoms on cabbage: Initial foliar wilting is followed by reddening of the leaves.**



**Symptoms: Club root symptoms on cabbage roots.**

**علائم بیماری ریشه گرسی کلم**



Symptoms on cauliflower: Club root of cauliflower.



Club root of cabbage  
علائم بیماری ریشه گوزی کلم



Thorsten Kraska, University of Bonn, Germany

Symptoms: Close-up of club root symptoms on cabbage roots.



علائم بیماری ریشه گرسی کلم



علائم بیماری ریشه گرسی کلم



علائم بیماری ریشه گوزی کلم



علائم بیماری ریشه گریز کلم

## راههای انتقال و انتشار:

رستینگ اسپور موجود در خاک می توانند بوسیله، باد، آب، کفش کارگران، ماشین آلات حمل و نقل، گیاه زنده و یا حیوانات جابجا شوند. آلودگی اولیه ریشه ها بوسیله ژئوسپورها صورت می گیرد، حضور ریشه برای فعال شدن رستینگ اسپورها لازم و ضروری است.

قارچ عامل بیماری از طریق ریشه، غده و اندام های زیرزمینی، و ریشه ها منتقل می گردند، انتقال توسط خاک چسبیده به بذرنیز صورت می گیرد. لذا باید در نقل و انتقال اندام های گیاهی وارداتی میزان بایستی حداکثر دقت و بررسی لازم صورت گیرد.



## اقدامات قرنطینه ای:

از آنجائیکه احتمال انتقال بیماری از طریق اندامهای گیاهی و خاک همراه بذور به کشور وجود دارد، از اینرو واردات اندام های آلوده از کشورهای که دارای آلودگی به این بیماری هستند، باید با دقت بیشتری صورت گیرد، 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، محموله های وارداتی با دقت بررسی و آزمایش گردند.

## روشهای ردیابی و بازرسی:

لازم است هر ساله بطور مرتب با انجام بازرسی های قرنطینه ای، مناطق تولید گیاه میزبان پایش و بررسی گردند. 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.



## منابع:

CAB International. 2025. Crop Protection Compendium. 2025 Edition . CAB International. Wallingford, Oxon, UK.

<https://gd.eppo.int/taxon/PLADBR/distribution>

<http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/plant-diseases/print,clubroot-brassica.html>

<https://www.google.com/search?q=Plasmodiophora+brassicae&source=lnms&tbn>

<https://www.google.com/search?q=Plasmodiophora+brassicae&source=lnms&tbn=isch&sa=X>