



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

بیماری سیاه گره

Apiosporina morbosa (Schwein.) Arx

Domain: Eukaryota
Kingdom: Fungi
Phylum: Ascomycota
Class: Ascomycetes
Subclass: Dothideomycetidae
Order: Pleosporales
Family: Venturiaceae

نام های مترادف :

Plowrightia morbosa (Schwein.) Sacc.
Dibotryon morbosum (Schwein.) Theiss. & Syd.
Botryosphaeria morbosa (Schwein.) Sorauer
Othia morbosa (Schwein.) Ellis & Everh.
Cucurbitaria morbosa (Schwein.) Ellis
Sphaeria morbosa Schwein.
Fusicladium sp. [anamorph]

نام عمومی بیماری:

Black knot, black knot of prunus, black knot: plum, black knot: cherry

اهمیت اقتصادی:

بیماری سیاه گره (*A.morbosa*) یکی از بیماریهای مهم درختان هسته دار است که در صورت عدم هرس مناسب تا 400 گره هرفصل در هر درخت بیمار ایجاد می کند. زمانی که آلودگی درختان در سال بعد آشکار میگردد که هیچ اقدامی بجز ریشه کنی نمی توان انجام داد. هرس شدید درختان بیماری در نتیجه ایجاد بیماری باعث کاهش تولید و مقرون به صرفه نبودن نگهداری درختان بیمار میشود. در یک بررسی انجام شده پنج سال پس از تلقیح بیماری در درخت، تا 1416 گره ایجاد شده است. در بررسی انجام شده در سال 1984 در طی دو سال این بیماری 8533 دلار در هکتار به باغات درختان هسته دار میزبان خسارت وارد نموده است. در بررسی انجام شده میزان خسارت بیماری توسط USDA امریکا، روی درختان آلو 10٪ و گیلاس 1٪ برآورد شده است (Cramer, 1967). لذا با توجه به اهمیت خسارتزائی این قارچ بیماریزا در لیست آفات قرنطینه ای ایران و بسیاری از کشورها قرار گرفته است.

میزبانها:

گونه های مختلف درختان هسته دار شامل لیست ذیل میزبان بیماری می باشند.

Major hosts (میزبان اصلی): *Prunus domestica* (plum), *Prunus salicina* (Japanese plum).

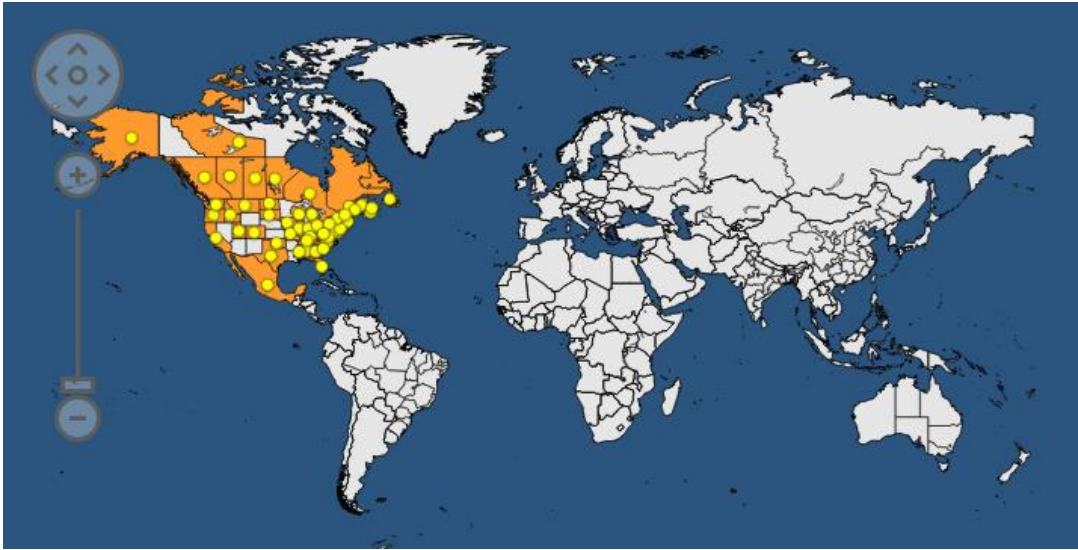
Minor hosts (میزبان فرعی): *Prunus armeniaca* (apricot), *Prunus persica* (peach).

Wild hosts (میزبان وحشی):

Prunus serotina (black cherry), *Prunus virginiana* (common chokecherry tree).

پراکنش جغرافیائی:

آمریکای شمالی: آمریکا، کانادا، مکزیک.



نقشه پراکنش بیماری سیاه گره

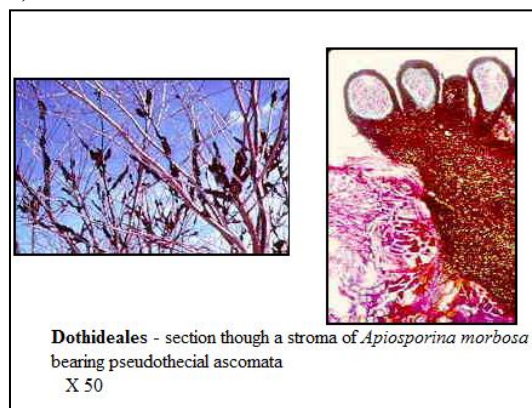
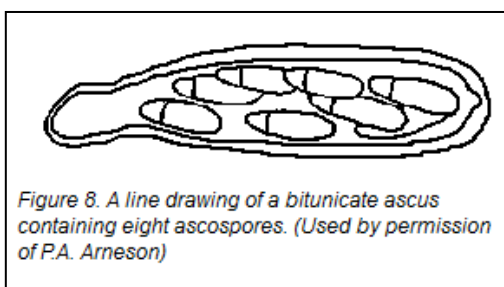
شکل شناسی:

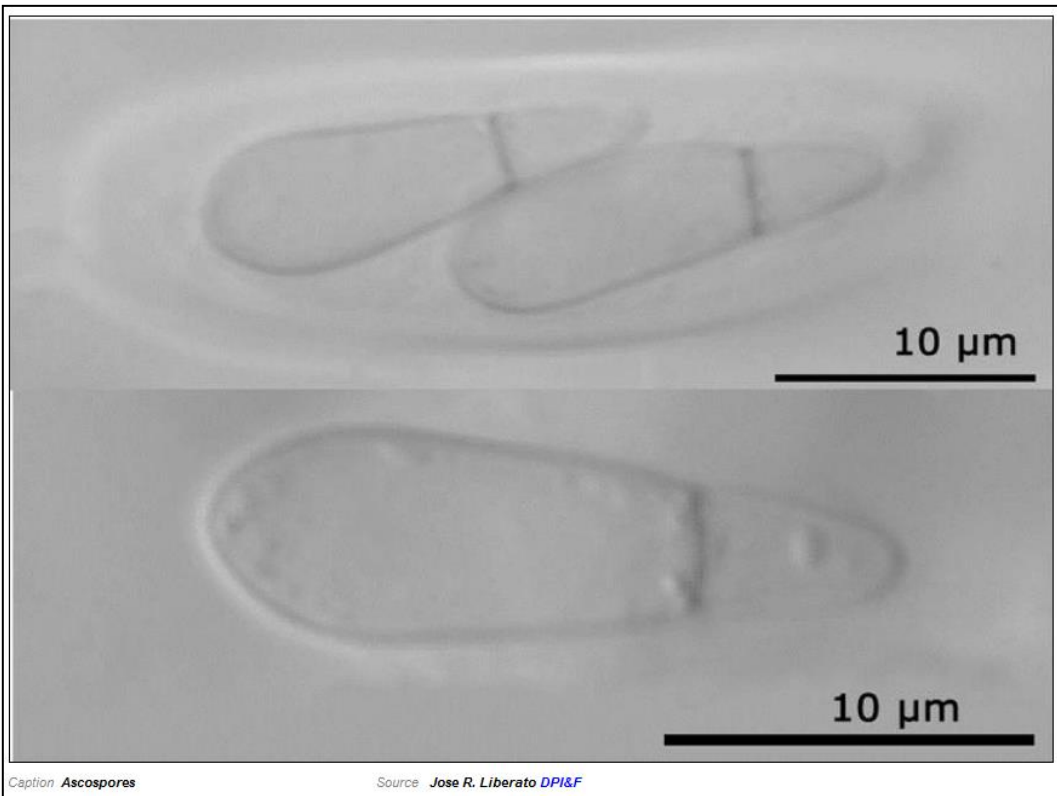
آسکوسپوره‌های جداسازی شده از گونه های درختان *P. pensylvanica* به مقدار جزئی بزرگتر از آسکوسپوره‌های درختان *P. domestica* است. که در اندازه گیریهای انجام شده آسکوسپوره‌های درختان گونه *P. pensylvanica* $17.5 \mu\text{m}$ طول (بین $14-22 \mu\text{m}$) و $7 \mu\text{m}$ عرض (بین $5-9 \mu\text{m}$) دارند، در حالی که در درختان گونه *P. domestica* آسکوسپورها $16 \mu\text{m}$ طول (بین $13-20 \mu\text{m}$) و $6 \mu\text{m}$ عرض (بین $8-5 \mu\text{m}$) دارند.

آسکوسپورها چماقی شکل، در انتها مقداری گرد شده، بتدریج به سمت قاعده باریکتر، سلولهای قسمت بالائی سه برابر سلولهای قسمت پائینی طول دارند، دارای دیواره صاف، سبز کمرنگ، که بعدا به رنگ سبز زیتونی درمی آیند. کنیدیوسپوره‌های قارچ که از قسمت های مرکزی سلولهای استرماتیک بصورت عمودی، ساده، گاهی اوقات شاخه ای و منشعب شده، ماریپیچی، دنداندار می باشند که بیشتر از $70 \mu\text{m}$ طول و $7 \mu\text{m}$ عرض دارند، دارای دیواره، کنیدی در قسمت انتهائی یا دیواره های جانبی، منفرد یا بصورت زنجیره کوتاه دیده میشوند. کنیدیها تخم مرغی تا بیضی شکل، یادارای اشکال نامنظم، صاف، قهوه ای زیتونی روشن، دارای 1-0 دیواره، $3-6 \mu\text{m}$ طول و $5-2 \mu\text{m}$ عرض دارند.

اطلاعات بیشتر در این خصوص در مقاله های ذیل قابل دسترسی است.

Corlett (1976) , Sutton and Waterston (1970), Koch (1935b), Wainwright and Lewis (1970), Wainwright and Lewis (1970).





Ascospores of *A.morbosa*



Caption *Asci*

Source *Jose R. Liberato DPI&F*



Caption *Asci*

Source *Jose R. Liberato DPI&F*

Asci of A.morbosa

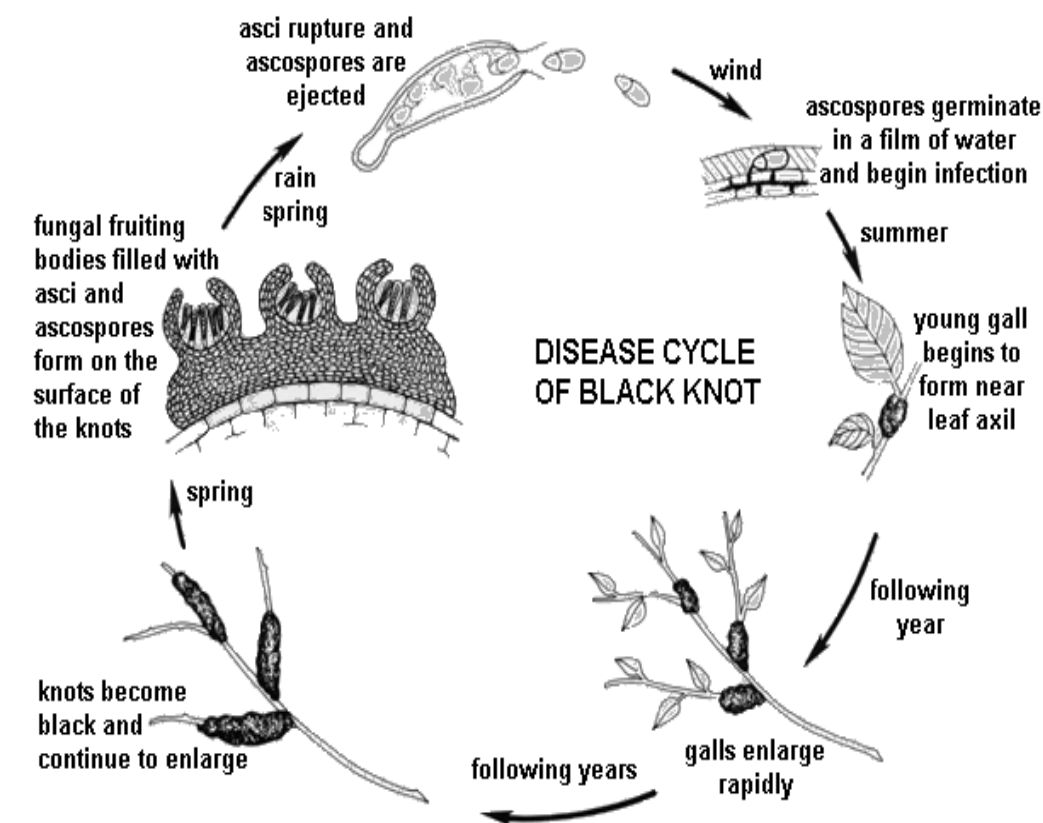
زیست شناسی:

آسکوسپورها منبع اینوکولوم اولیه برای آلودگی درسال بعد می باشند. در شرایط تحت کنترل در درختان آلو، این آسکوسپورها از گره های سیاه روی ساقه در اواخر ماه مارس (جوانه هادرخواب می باشند) تا اواخر ماه می، رها می شوند و بوسیله باد جابجا و برحتی به درختان دیگر منتقل می شوند. ولی معمولا دوره رهاسازی آسکوسپورها از اواخر ماه آوریل (جوانه ها شکفته می شوند) تا نیمه و اواخر ماه جون (اندازه طول میوه ها 20mm) میباشد. در درختان گیلاس گره ها از اواخر ماه آوریل تا اواسط ماه جولای (طول حداکثر 25 cm، زمان رنگ گرفتن میوه) رشد می کنند (McFadden-Smith et al., 2000).

شرایط آب وهوائی در رهاسازی آسکوسپورها تاثیر دارد. در دمای پائینتر از 5 و بالای 31 درجه سانتی گراد مقدار کمتری آسکوسپورها آزاد می گردد. در حالی که بیشترین مقدار رهاسازی آسکوسپورها در دمای 10 و 26/5 درجه سانتی گراد است (Koch, 1933; Smith et al., 1970).

در پایان دوره رهاسازی بافت استرومال از بین میرود. گره های موجود در روی شاخه های جوان همچنان به سمت بالا و پائین در حال رشد می باشند.

سرشاخه های انتهائی، شاخه های اصلی و شاخه های حاوی برگ و گل میتواند حامل گره باشند. گره ها اغلب در قاعده ساقه رشد نموده و به آسانی شاخه و یا دیگر اندام های گیاه گسترش می یابند. اگر گره روی شاخه های کوچک ظاهر شود ممکن است به شاخه های قطور سرایت نماید.



Black Knot Disease Cycle

سیکل زندگی قارچ عامل بیماری سیاه گره

علائم خسارت:

علائم مشخصه بیماری مشاهده گره های سیاه رنگ و بادکرده بر روی سرشاخه ها، شاخه های جوانه و تنه درختان می باشد. این علائم در فصل زمستان که برگ های درختان ریزش می کنند بیشتر قابل مشاهده است، عامل بیماری برای مدت های متمادی باقی می ماند.

علائم اولیه بیماری در ابتدا روی سرشاخه ها به رنگ تیره، نامنظم و بادکرده (شکل 1) ظاهر می گردند، سپس در ادامه روی شاخه ها به رنگ قهوه ای روشن (شکل 2) ظاهر می شوند. در فصل بعد به رنگ سبز زیتونی با بافت مخملی دیده می شوند و در انتهای فصل گره ها تیره تر و دارای بافت سخت و شکننده می گردند. که ظهور بافت سخت و تیره، نشانه های برجسته این بیماری است. اندازه گره ها 1-30 سانتی متر (12 تا 0/5 اینچ) طول، و تا قطر 5 cm (2 اینچ) است (شکل 3). شاخه های آلوده اغلب به دلیل رشد سلولی به یک طرف خم میشوند (شکل 4). ممکن است در انتهای فصل درختان میزبان سرشار از گره شوند، بعضی از گره ها به رنگ سفید یا صورتی ظاهر میشوند. که ناشی از پارازیت شدن گره ها، بوسیله قارچ *Trichothecium roseum* است (شکل 5)

علائم بیماری روی قسمت های مختلف درخت میزبان :

روی ساقه: ایجاد گره روی ساقه، بدشکلی ساقه و ناهماهنگی در رشد ساقه



Figure 1



Figure 2



Figure 3



Figure 4



Figure 5

علائم بیماری سیاه گره



Symptoms: Small knots developing at nodes below the petioles, on a current-season plum shoot

علائم بیماری سیاه گره



John Northover/Agriculture & Agri-Food Canada

Symptoms: The initial nodal and internodal swelling of a knot on a sour cherry shoot at bud break



John Northover/Agriculture & Agri-Food Canada

Symptoms: An incompletely formed sour cherry knot at the shuck-fall stage, showing extensive, disruptive hypertrophy of shoot tissue prior to the formation of a covering of conidia-bearing conidiophores

علائم بیماری سیاه گره



John Northover/Agriculture & Agri-Food Canada

Symptoms: Mature 2-year-old plum black knot that has bent and girdled a shoot. The white areas (arrowed) are of the hyperparasite *Trichothecium roseum*.



Staci L. Grimes

Symptoms: Black knot of plum (*Apiosporina morbosa*) on *P. domestica*.

علائم بیماری سیاه گره



Black knot on a shoot

Source Jose R. Liberato DPI&F



علائم بیماری سیاه گره



علائم بیماری سیاه گره

راههای انتقال و انتشار:

آسکوسپورها وکنیدی قارچ عامل سیاه گره (*A.morbosa*) باسانی بوسیله باد بین درختان مجاور جابجا میشوند،(Koch, 1933; McFadden-Smith et al., 2000). آسکوسپورها ازفاصله 9 متری درختان آلوده بوسیله تله (Hirst trap) جذب شده اند(Koch (1933) and Smith et al. (1970). در تجارت بین الملل و فواصل طولانی عامل بیماری از طریق نهال های آلوده حامل گره های کوچک ،یا آلودگی نهان جابجا می گردند.

درسال 1850 انتقال بیماری از ایالت ماساچوست به فاصله 600 کیلومتری آن یعنی مناطق غربی نیویورک، به دلیل جابجائی درختان آلوده به این بیماری بوده است.(Lodeman (1894، لذا لازم است نهال های وارداتی از مناطق آلوده برای مدت لازم در گلخانه های قرنطینه ای نگهداری شوند.



Figure 5. Beneath the minutely bumpy surface is a layer of perithecia containing asci with ascospores.



Figure 2. The black, carbonaceous growths of *Apiosporina morbosa* can be quite extensive on a twig. Note that the twig



راههای انتقال بیماری سیاه گره

اقدامات قرنطینه ای:

با توجه پتانسیل خسارتزائی زیاد قارچ عامل بیماری و دامنه محدود گسترش آن به عنوان عامل قرنطینه‌ای در لیست A1 اتحادیه اروپا EPPO، آفات قرنطینه ای ایران، IAPSC و بسیاری از کشورهای دیگر قرار گرفته است، این بیماری به عنوان یک عامل تحدید کننده برای درختان هسته دار اروپا محسوب شده است اتحادیه اروپا توصیه نموده است که در صورت نیاز به ورود نهال از کشورهای امریکا، کانادا و مکزیک، این نهال ها از مناطق عاری از آفت تهیه و این مناطق برای مدت 2 سال متوالی قبل از ورود، نهال های میزبان برای این بیماری پایش وردیابی گردند و اقدامات قرنطینه ای لازم در هنگام ورود آنها لحاظ گردد. لذا از این رو واردات نهال درختان میزبان از مناطق آلوده به کشور توصیه نمی گردد. و در صورت نیاز به ورود، اقدامات بهداشتی مورد نظر و اقدامات قرنطینه ای لازم در هنگام ورود محموله های وارداتی میزبان صورت گیرد.



Figure 3. This growth has completely encircled the twig. Photo © Gary Emberger.



Figure 4. The growths are quite irregular, bumpy, and fissured. Photo © Gary Emberger.



بررسی نهال و محموله های وارداتی میزبان جهت ردیابی

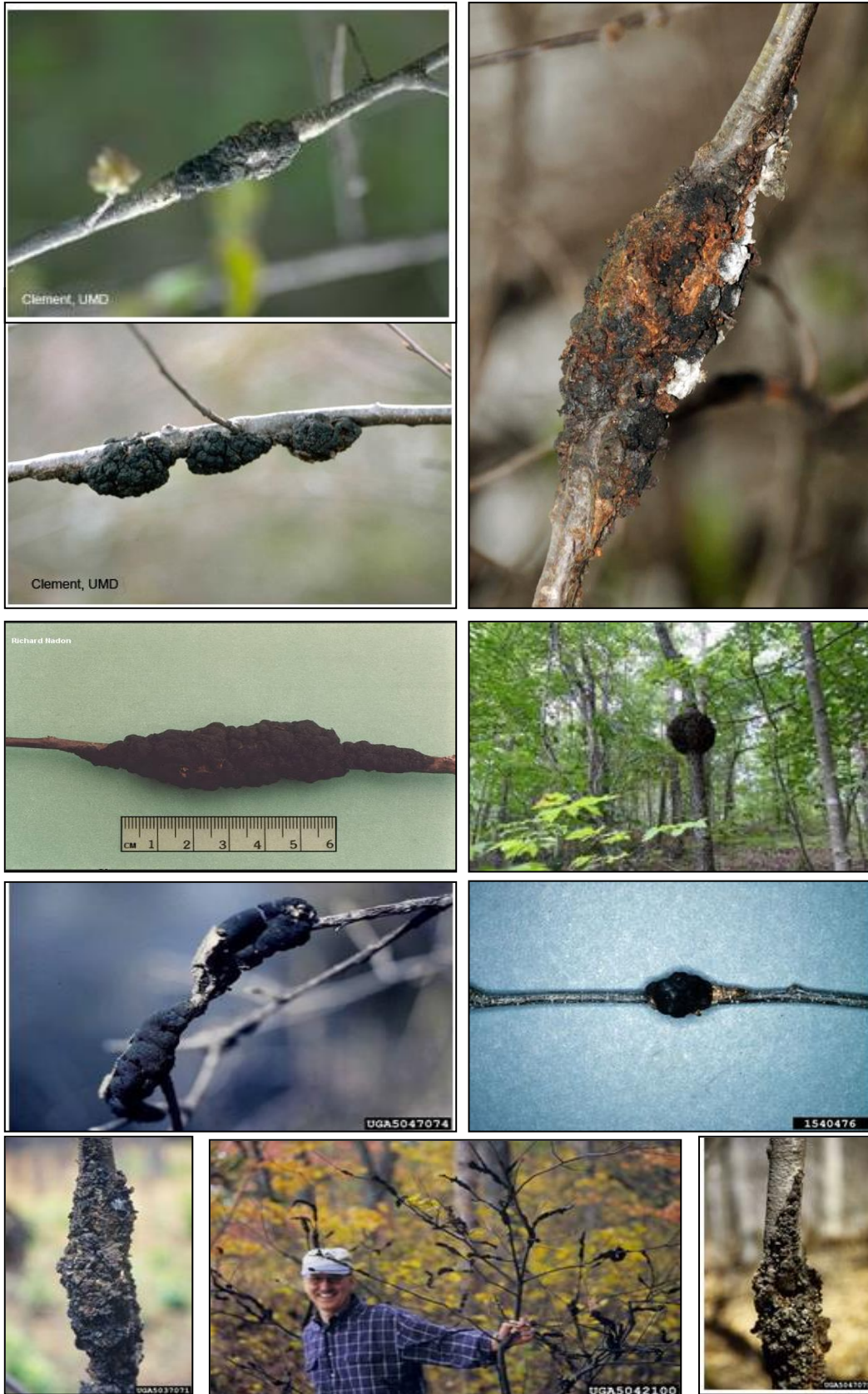
روشهای ردیابی و بازرسی:

در بعضی از واریته های آلو 3-4 ماه پس از تلقیح آلودگی علائم بیماری بر روی نهالها در اواخر فصل در طی مراحل بازرسی های انجام گرفته جهت صدور گواهی بهداشت و جابجائی نهال های میزبان قابل شناسائی است. تمامی نهالستان ها در فصل مورد بررسی قرار گیرند و ده سانتی متری بالا و پائین محل گره های مشاهده شده روی نهال ها را، بایستی قیچی نموده و پس از جمع آوری سوزانده شوند.

از آنجائیکه قارچ عامل بیماری در روی درختان میزبان دارای علائم مشخص و متمایزی می باشد، لازم است هر ساله بطور مرتب با انجام بازرسی های قرنطینه ای، مناطق تولید درختان میزبان (نهالستان- باغات) پایش و بررسی گردند. همچنین لازم است به منظور اطمینان از وجود یا عدم وجود عامل بیماری، نمونه های مشکوک به آلودگی را در آزمایشگاه بطور دقیق با انجام تست های پاتولوژی و مولکولی بررسی نمود.



بررسی مناطق کاشت درختان میزبان و نهالستان ها جهت ردیابی بیماری سیاه گره



بررسی مناطق کاشت درختان میزبان و نهالستان ها جهت ردیابی بیماری سیاه گره

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

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

Scott A. Enebak and Tom Starkey 1989, Brown Spot Needle Blight, Revised from chapter by Albert G. Kais

http://www.messiah.edu/Oakes/fungi_on_wood/crust%20and%20parchment/species%20pages/Apiosporina%20morbosa.htm

http://www.howardbirds.org/fungi_book/Other/Rusts/Apiosporina_morbosa-1.jpg

<http://nysipm.cornell.edu/factsheets/treefruit/diseases/bk/bk.asp>

<https://extension.umd.edu/hgic/black-knot-trees>

http://www.mushroomexpert.com/images/kuo2/apiosporina_morbosa_01.jpg

<http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/pest/main/136604/3412>

<http://www.mycolog.com/chapter4e.htm>

http://zipcodezoo.com/index.php/Apiosporina_morbosa

<http://www.horticulturebc.info/labreviews/pdfpests/Fungi%20-%20Sac.pdf>

<http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/ascomycetes/pages/blackknot.aspx>