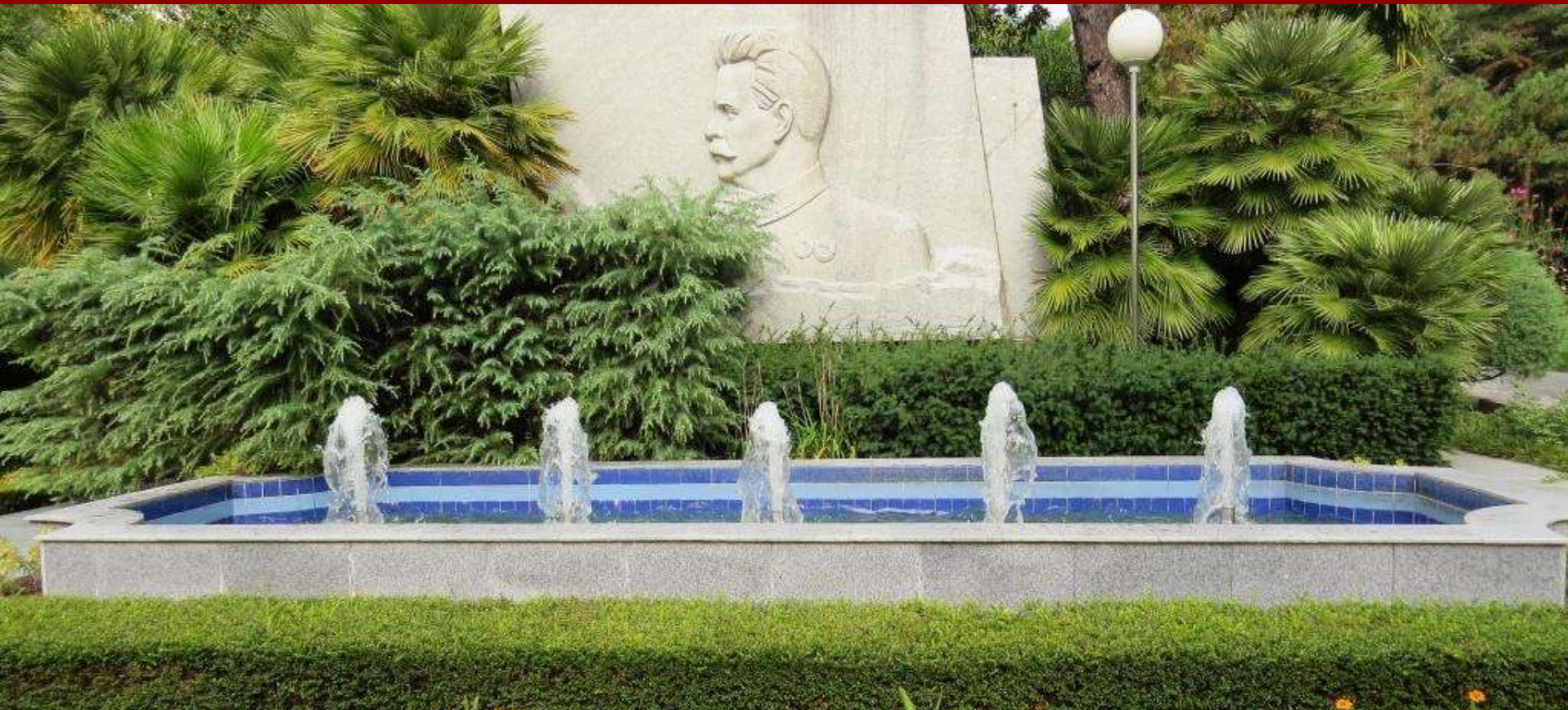


# Современные сведения о фитопатогенных грибах на древесных и древовидных растениях в дендропарке санатория им. М.В. Фрунзе (Сочи)



**Т.С. Булгаков, Н.Н. Карпун**

*Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», Россия, Сочи*

# Фитопатологический мониторинг как часть фитосанитарного мониторинга городских насаждений Сочи

- В связи с неудовлетворительной фитосанитарной ситуацией в насаждениях г. Сочи, связанной с появлением и распространением новых вредителей и фитопатогенов, в настоящее время специалистами Субтропического научного центра РАН (СНЦ РАН) ведется **регулярный мониторинг вредителей и болезней** древесных растений в насаждениях города-курорта.
- При таких исследованиях крайне важны **многолетние мониторинговые исследования в определённых парках**, позволяющие:
  - наиболее полно выявить видовой состав, эколого-биологические особенности и вредоносность всех патогенных организмов
  - изучить сезонную и многолетнюю динамику их развития
  - своевременно фиксировать появление новых фитопатогенных организмов (биологические инвазии)

Полученные при таких наблюдениях сведения позволяют корректировать защитные мероприятия для достижения их наибольшей эффективности

# Санаторий им. М.В. Фрунзе

Расположен на берегу  
Черного моря в устье  
р. Бзугу в юго-  
восточной части г. Сочи  
(Хостинский район)



Обладает одним из старейших  
парков Большого Сочи  
(возрастом более 100 лет),  
который имеет официальный  
статус дендропарка

# Санаторий им. М.В. Фрунзе



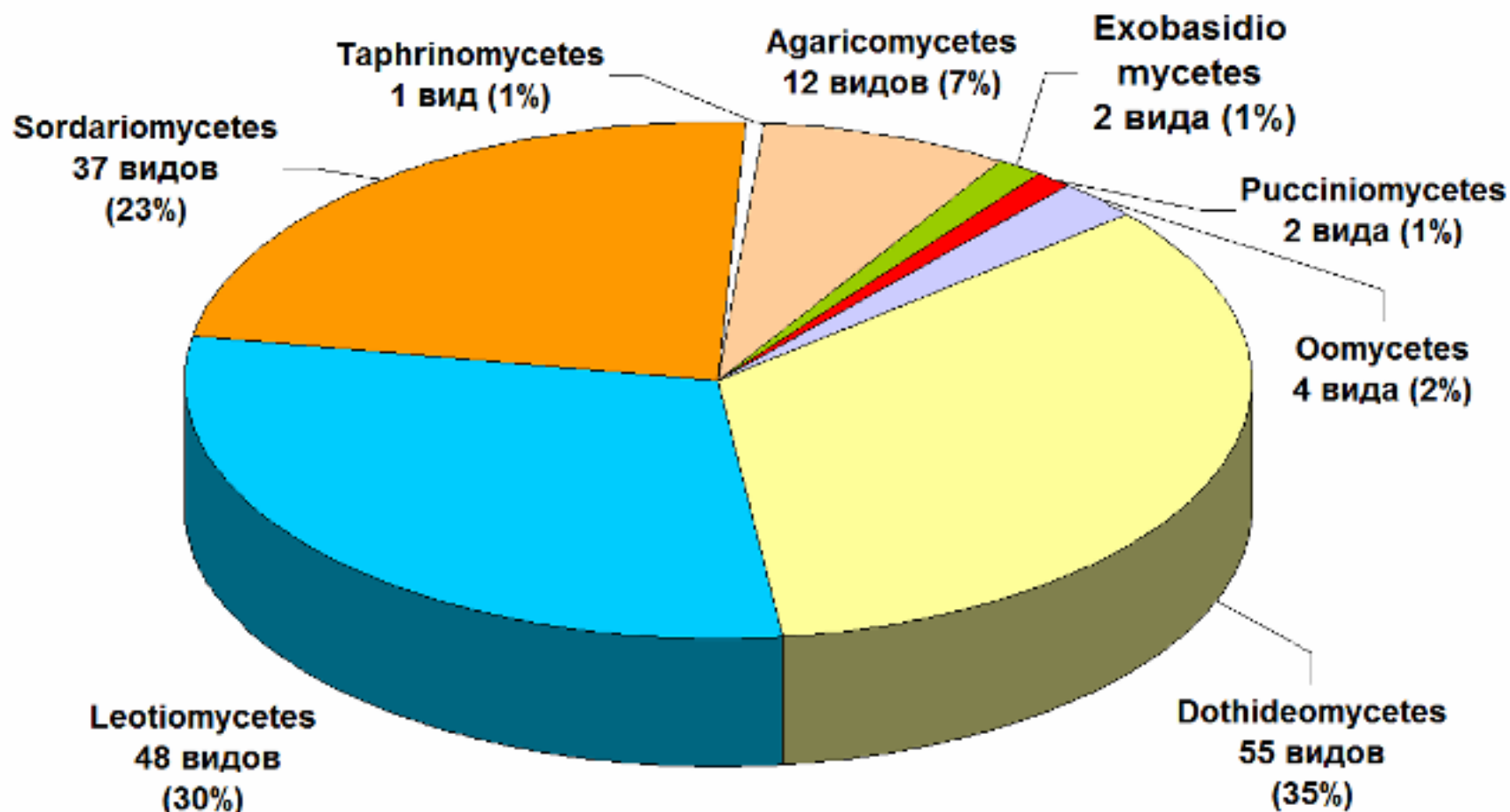
Занимая сравнительно небольшую площадь – 3,5 га из 6 га всей территории санатория, дендропарк санатория имени М.В. Фрунзе располагает богатой коллекцией древесных растений:

460 видов и внутривидовых таксонов из 92 семейств



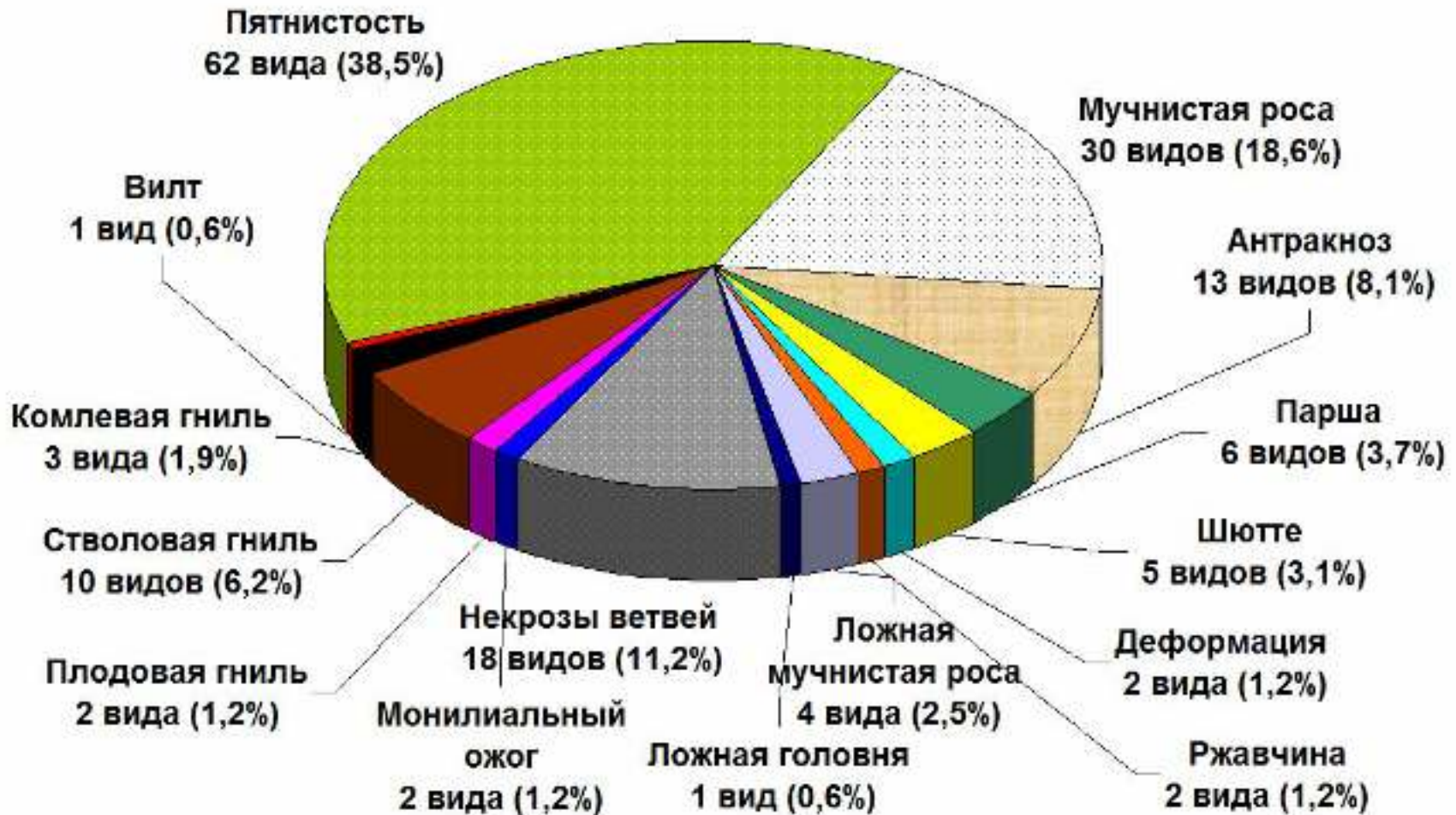
**По итогам многолетних исследований в дендропарке на древесных и древовидных растениях выявлен 161 вид фитопатогенных грибов, которые относятся к 92 родам, 56 семействам, 23 порядкам и 8 классам из 3 отделов 2 царств (Fungi и Chromista)**

**Распределение фитопатогенных грибов по классам**



# Выявленные грибы вызывают различные типы болезней растений

Типы болезней, вызываемых фитопатогенными грибами



# Гнили древесины

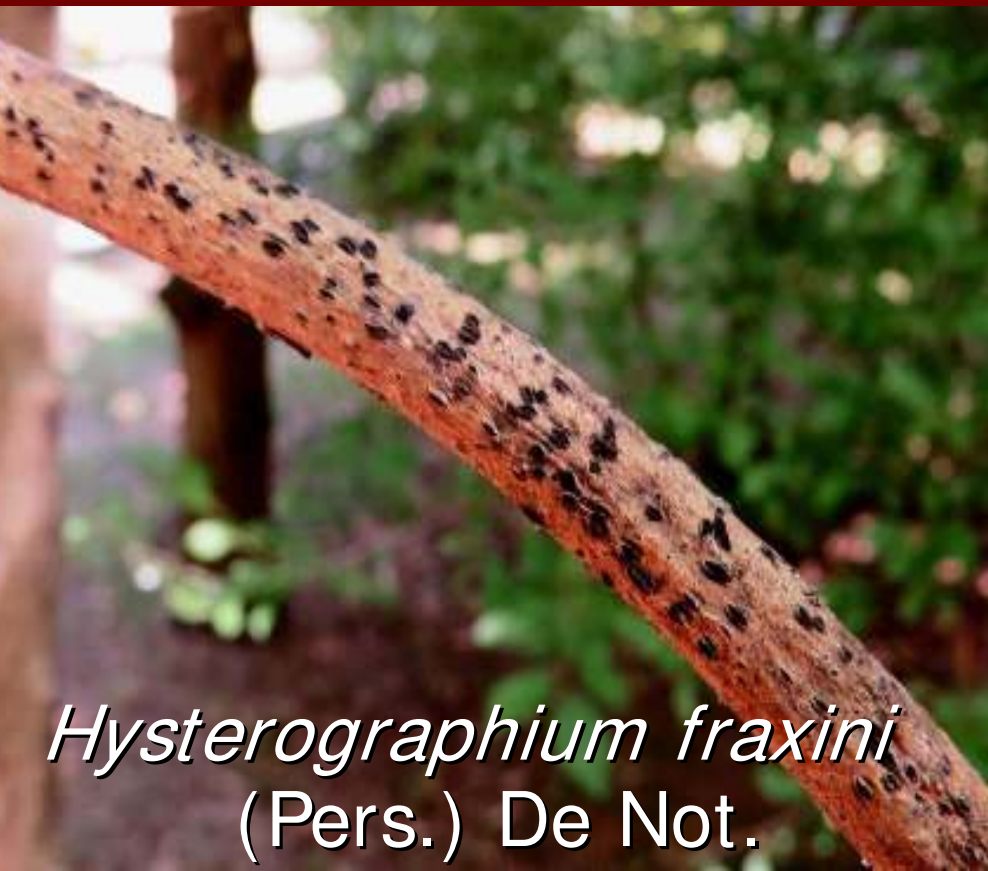


*Ganoderma applanatum*  
(Pers.) Pat. –  
возбудитель комлевой  
гнили деревьев.

Является наиболее  
распространенным  
фитопатогенным  
афиллофороидным  
макромицетом в  
дендропарке. Чаще  
всего поражает старые  
экземпляры дубов,  
буков, платанов и  
грабов.

# Некроз ветвей

*Camarosporidiella laburni*  
(Pers.) Wanas., Bulgakov,  
Camporesi & K.D. Hyde →



*Hysterographium fraxini*  
(Pers.) De Not.





# Некроз молодых побегов

*Diplodia sapinea* (Fr.) Fuckel  
– возбудитель некроза  
ветвей сосен



# Сосудистый микоз (вилт)

*Verticillium albo-atrum*  
Reinke & Berthold –  
возбудитель  
сосудистого микоза  
(вертициллез)



*Acer platanoides*



*Prunus lannesiana*

# Плодовая гниль

Возбудители монилиальной гнили:

*Monilinia fructigena* (Pers.) Honey →

*Monilinia fructicola* (G. Winter) Honey



# Антракноз

*Diaporthe aucubae* Sacc. –  
возбудитель  
антракноза аукубы



# Антракноз

*Apiognomonia veneta*  
(Sacc. & Speg.) Höhn. –  
возбудитель  
антракноза платанов



# Антракноз

*Ophiognomonia leptostyla*  
(Fr.) Sogonov –  
возбудитель  
антракноза грецкого  
ореха



# Антракноз

*Colletotrichum gloeosporioides*  
(Penz.) Penz. & Sacc. –  
возбудитель антракноза  
многих растений

*Elaeagnus pungens* →  
*Citrus trifoliata*



# Парша

*Fusicladium eriobotryae*  
(Cavara) Sacc. –  
возбудитель парши  
японской мушмулы





# Парша

*Elsinoe punicae* (Bitanc. & Jenkins) Rossmann & W.C. Allen – возбудитель парши граната



# Парша

*Venturia oleaginea* (Castagne)  
Rossmann & Crous – возбудитель  
парши оливы европейской →



*Elsinoe mattheolana* G. Arnaud &  
Bitanc. – возбудитель парши  
земляничника крупноплодного



# Пятнистость листьев

*Coniothyrium palmarum*  
Corda – возбудитель  
пятнистости листьев  
пальм



# Пятнистость листьев

*Gloeosporidiella nobilis* (Sacc.)

B. Sutton – возбудитель

пятнистости листьев лавра →



*Phyllosticta sphaeropsoidea* Ellis &  
Everh. – возбудитель пятнистости  
листьев конского каштана



# Шютте хвойных



*Lophodermium piceae*  
(Fuckel) Höhn. –  
возбудитель низинного  
шютте елей (начало)



↑  
*Lophodermium pinastri*  
(Schrad.) Chevall. и  
*Lophodermium nitens* Darker  
– возбудители шютте  
сосен

# Ржавчина

*Melampsora hypericorum*  
(DC.) J. Schröt. –  
возбудитель ржавчины  
зверобоя чашечкового



# Настоящая мучнистая роса

- Чрезвычайно многочисленной группой фитопатогенных грибов в дендропарке являются мучнисторосые грибы (семейство Erysiphaceae): всего их отмечено 30 видов из 5 родов.
- Мучнисторосые грибы отличаются регулярностью ежегодного развития и довольно высокой вредоносностью, потому могут считаться доминирующей группой среди всех филлотрофных фитопатогенов.
- По итогам многолетних наблюдений нами были обнаружены 14 ранее неизвестных для Сочи и европейской части России видов из этой группы, что можно считать своеобразным рекордом. Почти все из неизвестных ранее для Сочи видов являются чужеродными (инвазивными) для Сочи и России; они отмечены не только в дендропарке, но и других насаждениях Сочи, куда проникли в конце XX и начале XXI века.

# Достоверно индентифицированные виды

- Всего к настоящему времени (2020 г.) в дендропарке выявлено и достоверно идентифицировано 6 видов мучнисторосяных грибов из рода *Erysiphe*, неизвестных до начала XXI века для европейской части России:
- *Erysiphe azaleae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam.
- *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam.
- *Erysiphe elevata* (Burrill) U. Braun & S. Takam.
- *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun & S. Takam.
- *Erysiphe magnifica* (U. Braun) U. Braun & S. Takam.
- *Erysiphe punicae* T.M. Achundov



# *Erysiphe azaleae* (U. Braun)

## U. Braun & S. Takam. – мучнистая роса листопадных рододендронов (*Rhododendron*)



Встречается на листопадном рододендроне желтом *Rhododendron luteum* Sweet в парках и лесах Сочи с 2000-х годов, хотя до этого не отмечался. Инвазивный вид, проникший в Европу из Сев. Америки в начале 2000-х гг., и в настоящее время известный почти из всех стран Европы, где произрастают рододендроны.

Существенного угнетения растений не вызывает, т.к. развивается в конце лета и в осенний сезон. Однако паразитирует на аборигенном для Кавказа виде рододендрона, и, по всей видимости, уже натурализовался на Западном Кавказе.

# *Erysiphe corylacearum*

U. Braun & S. Takam. – мучнистая роса  
лещин (*Corylus*)



Повсеместно встречается в Сочи на лещинах (*Corylus* spp.) как минимум с 2014 г. Инвазивный вид, проникший в Европу, Грузию, Турцию и Иран из Восточной Азии и/или Северной Америки.

На территории России *E. corylacearum* обнаружен в пределах Краснодарского края, Ростовской области и Крыма. Вероятно, в настоящее время этот гриб уже распространился и натурализовался по всему ареалу аборигенных и культивируемых видов *Corylus* на Кавказе и юге России в целом.

По нашим наблюдениям, обладает значительной вредоносностью: у пораженных растений отмечается деформация порослевых побегов, уменьшение размеров и частичное отмирание молодых листьев, образующихся в весенне-летний сезон.

# *Erysiphe elevata* (Burrill)

U. Braun & S. Takam. – мучнистая роса  
катальп (*Catalpa*)



Отмечен на катальпах *Catalpa bignonioides* Walter и *C. speciosa* (Warder ex Barney) Warder ex Engelm. и их гибридах во многих парках Сочи как минимум с 2014 г. Инвазивный вид, проникший в Европу из Северной Америки в начале 2000-х гг. и встречающийся в Крыму, Краснодарском крае и Ростовской области примерно с 2010 г.

Установить точные сроки его появления в Сочи затруднительно, поскольку ранее на территории Черноморского побережья Кавказа и Южном берегу Крыма встречался похожий, но менее агрессивный вид – *Erysiphe catalpae* S. Simonyan. Вероятно, в настоящее время данные виды сосуществуют, а различать их по одной лишь конидиальной стадии затруднительно. Отличительной чертой *E. elevata* является более раннее развитие и более плотный наружный мицелий, существенно снижающий декоративность растений, а также регулярное и обильное формирование плодовых тел (хазмотециев), тогда как *E. catalpae* их обычно не образует.

# *Erysiphe flexuosa* (Peck)

U. Braun & S. Takam. – мучнистая роса  
конских каштанов (*Aesculus*)



Отмечен на конских каштанах *Aesculus hippocastanum* начиная с 2016 г. Инвазивный вид, проникший в Европу из Северной Америки в начале 2000-х гг. и с 2004 г. встречающийся в Крыму, Ростовской области и Краснодарском крае.

По нашим наблюдениям, существенного угнетения деревьев не вызывает, потому что поражает лишь небольшую часть деревьев в каждой посадке и развивается преимущественно во второй половине лета и начале осени. Однако при совместном развитии с каштановой минирующей молью *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 является дополнительным фактором угнетения конских каштанов.

*Erysiphe magnifica* (U. Braun) U. Braun &  
S. Takam. – мучнистая роса  
листопадных магнолий (*Magnolia*)



Отмечен на листопадных магнолиях *Magnolia denudata* Desr., *M. kobus* DC., *M. liliiflora* Desr., *M. sieboldii* K. Koch и *M. × soulangeana* Soul.-Bod. с конца 2000-х гг.

Инвазивный вид, проникший в Европу и Северную Америку из Восточной Азии в начале XXI века.

Вызывает преждевременное опадение листьев, особенно у произрастающих в тени молодых деревьев *Magnolia denudata* Desr. и *M. liliiflora* Desr. и их гибрида *M. × soulangeana*.

*Erysiphe punicae* T.M. Achundov – мучнистая  
роса граната (*Punica granatum*)



Впервые отмечен в 2018 г. на гранате *Punica granatum* L. Известен только из Азербайджана, Ирана, Индии, стран Средней Азии, Черногории и Италии.

По всей видимости, интродуцирован в Сочи вместе с гранатом и скрытно присутствует здесь многие десятилетия. Существенного вреда обычно не причиняет, лишь незначительно ускоряя опадение листьев граната.

# Новые виды мучнисторосяных грибов, идентификация которых требует дальнейшего подтверждения

- Также были обнаружены 8 новых для европейской части России видов, достоверное определение которых в настоящее время затруднительно без использования молекулярно-филогенетических методов. В условиях Сочи эти виды не образуют плодовые тела (хазмотеции), а морфологические особенности плодовых тел являются ключевыми признаками для определения большинства видов мучнисторосяных грибов.
- Тем не менее, на основании морфологических особенностей конидиальной стадии и приуроченности к растениям-хозяевам нами были идентифицированы следующие виды:
  - *Erysiphe* cf. *akebiae* (Sawada) U. Braun & S. Takam.
  - *Erysiphe* cf. *arcuata* U. Braun, V.P. Heluta & S. Takam.
  - *Erysiphe* cf. *australiana* (McAlpine) U. Braun & S. Takam.
  - *Erysiphe* cf. *chifengensis* T.Z. Liu & U. Braun
  - *Erysiphe* cf. *cotini* (Eliade) U. Braun & S. Takam.
  - *Erysiphe* cf. *deutziae* (Bunkina) U. Braun & S. Takam.
  - *Erysiphe* cf. *rayssiae* (Mayor) U. Braun & S. Takam.
  - *Podosphaera* cf. *spiraeae* (Sawada) U. Braun & S. Takam.

*Erysiphe cf. akebiae* (Sawada) U. Braun &  
S. Takam. – мучнистая роса акебий (*Akebia*)



Впервые обнаружен на акебии  
пятерной *Akebia quinata* (Houtt.)  
Desne. в нескольких парках  
Сочи в 2018 г.  
Восточноазиатский вид,  
известный из Китая, Кореи и  
Японии, также из США и  
Нидерландов (Braun, Cooke,  
2012).

Существенного вреда  
растениям не причиняет,  
однако снижает  
декоративность и вызывает  
преждевременное опадение  
листьев.



*Erysiphe cf. arcuata* U. Braun, V.P. Heluta & S. Takam. – мучнистая роса грабов (*Carpinus*)



Встречается на грабе обыкновенном *Carpinus betulis* L. повсеместно в парках и лесах Сочи с 1970-х гг., а возможно, и ранее. Инвазивный вид, проник из Восточной Азии в Европу в середине XX века; известен с 1970-х гг. в Крыму и в ряде стран Восточной Европы (Braun, Cooke, 2012).

Достаточно вредоносный вид, в особенности для молодых побегов граба, поскольку часто вызывает отмирание и преждевременное опадение листьев.

*Erysiphe cf. australiana* (McAlpine) U. Braun & S. Takam. – мучнистая роса лагерстрёмии индийской (*Lagerstroemia indica*)



Повсеместно распространен на лагерстрёмии индийской *Lagerstroemia indica* L. в парках Сочи.

Инвазивный вид восточноазиатского происхождения, в настоящее время встречается почти во всех странах и регионах Европы и Южного полушария с субтропическим климатом, включая южный берег Крыма.

Отличается значительной вредоносностью: плотный мучнистый мицелий поражает не только листья, но и цветки лагерстрёмии, заметно снижая декоративность растений во время цветения, вплоть до полной гибели цветков в бутонах.

## *Erysiphe cf. cotini* (Eliade)

U. Braun & S. Takam. – мучнистая роса  
скупмии кожевенной (*Cotinus coggygria*)



Обнаружен в на скупмии  
кожевенной *Cotinus coggygria*  
Scop. в 2018 г. Данный  
мучнисторосяный гриб  
известен только из Румынии  
и Словакии.

Существенного ущерба  
растениям не причиняет по  
причине низкой степени  
развития болезни, однако  
несколько снижает  
декоративность, вызывая  
появление мучнистого  
налета и пятен на листьях.

## *Erysiphe cf. chifengensis*

T.Z. Liu & U. Braun – мучнистая роса абелии купноцветковой (*Abelia × grandiflora*)



Обнаружен на абелии крупноцветковой *Abelia × grandiflora* (Rovelli ex André) Rehder.

В настоящее время все 3 паразитирующих на *Abelia* spp. видов мучнисторосяных грибов известны исключительно из США, Китая и Японии. Однако нельзя исключать, что наши находки принадлежат к до сих пор не описанному виду *Erysiphe*, поскольку морфологические особенности данного гриба не соответствуют в точности ни одному из известных в настоящее время мучнисторосяных грибов.

Существенного ущерба растениям данный вид не причиняет, однако снижает декоративность растений.

*Erysiphe cf. deutziae* (Bunkina) U. Braun & S. Takam. – мучнистая роса дейций (*Deutzia*)



Отмечен на дейции шершавой *Deutzia scabra* Thunb. (Rovelli ex André) Rehder. Известен как инвазивный вид, проникший в Европу из Восточной Азии в 2000-х гг.

Существенного вреда не причиняет, однако мучнистый налет снижает декоративность растений; нередко после отмирания наружного мицелия гриба на листьях возникают некротические пятна.

*Erysiphe cf. rayssiae* (Mayor) U. Braun &  
S. Takam. – мучнистая роса  
метельника ситниковидного (*Spartium junceum*)



Отмечен с 2019 г. на *Spartium junceum* L. Известен из стран Средиземноморья, в том числе и с южного берега Крыма.

Вероятно, был интродуцирован в Сочи вместе с растением-хозяином и присутствует здесь многие годы. Существенного вреда не причиняет, лишь в незначительной мере ускоряя опадение листьев.

*Podosphaera* cf. *spiraeeae* (Sawada) U. Braun & S. Takam. – мучнистая роса спирей (*Spiraea*)



Повсеместно распространен в насаждениях Сочи на видах *Spiraea cantoniensis* Lourt., *S. chamaedryfolia* L., *S. japonica* L. f., *S. nipponica* Maxim., *S. prunifolia* Siebold & Zucc. и *S. thunbergii* Sieber ex Blume, а также их гибридах и культурных формах. Статус и ареал данного вида до конца не ясны, он известен из ряда стран Европы и Восточной Азии.

Точное время появления данного вида в Сочи также неизвестно, но, вероятно, он является чужеродным видом в Сочи, поскольку поражает исключительно восточноазиатские виды спирей и не встречается на местных видах того же рода.

По нашим наблюдениям, вызывает существенное угнетение растений – пораженные кустарники формируют намного меньше соцветий или вовсе не цветут, а пораженные листья часто преждевременно опадают.

# ИТОГИ

- Микобиота дендропарка санатория им. М.В. Фрунзе отличается достаточно высоким разнообразием фитопатогенных грибов: за время мониторинга был выявлен 161 вид фитопатогенных грибов.
- В парке, как и в насаждениях Сочи в целом, присутствует ряд видов фитопатогенных грибов, неизвестных в европейской части России; среди них следует особенно отметить мучнисторосяные грибы, многие из которых в настоящее время известны в России исключительно из Сочи.
- **В перспективе необходимы:**
- молекулярно-филогенетические исследования ряда малоизученных видов фитопатогенных грибов, в первую очередь в отношении аскомицетов из порядков Amphisphaeriales, Botryosphaeriales, Diaporthales, Glomerellales, Pleosporales, Rhytismatales, в особенности всех анаморфных грибов – не образующих в условиях Сочи плодовых тел;
- дальнейшее изучение жизненных циклов фитопатогенных грибов и их фенологических особенностей, что поможет прогнозировать их развитие и разработать методы контроля в условиях влажных субтропиков России;
- регулярный фитосанитарный мониторинг насаждений дендропарка, поскольку есть основания полагать, что появление и распространение новых чужеродных (инвазивных) фитопатогенных грибов может продолжиться в ближайшем будущем.



Спасибо за внимание!

