

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА SALICACEAE НА ТЕРРИТОРИИ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ

Работа посвящена оценке фитопатологического состояния растений семейства *Salicaceae*, выявлению степени устойчивости видов к конкретным возбудителям болезней, разработке рекомендаций по формированию и содержанию растений в городских насаждениях. Во флоре Ханты-Мансийского автономного округа семейство Ивовые является наиболее многочисленным (32 вида). Развитию и росту растений в значительной степени препятствуют инфекционные болезни, распространение и интенсивность развития которых зависит от индивидуальной устойчивости видов к фитопатогенным организмам. Мониторинг состояния зеленых насаждений показал, что основной причиной болезней ивовых являются фитопатогенные грибы, отделов *Ascomycota*, или сумчатые грибы, *Basidiomycota* и *Anamorphic fungi* (Несовершенные грибы). Степень распространения болезней (P) на территории округа находится в пределах 7,4-100%, интенсивность поражения растений (R) – 10,0-84,6%. Наибольшую опасность для растений представляют мучнистая роса – болезнь в большей степени поражает *Populus balsamifera* (P – 60,0%, R – 49,2%) и *P. tremula* (P – 82,2%, R – 60,0%), черная пятнистость – сильно поражает *Salix dasyclados* (P – 100%, R – 84,6%), ржавчина – *P. tremula* (P – 78,0%, R – 58,0%), бурая пятнистость – *P. nigra* (P – 70,0%, R – 52,5%). Относительно устойчивыми к мучнистой росе являются *Populus nigra*, *Salix triandra* и *S. pentandra*, восприимчивыми к болезни – *P. balsamifera*, *P. tremula* и *S. viminalis*; относительно устойчивыми к ржавчине являются *P. nigra*, *P. balsamifera*, восприимчивыми – *P. tremula*, *S. viminalis*; восприимчивыми к пятнистостям являются *P. nigra* и *S. dasyclados*. Комплексный фитопатологический анализ способствует разработке объективной зональной системы защиты растений от вредных организмов на территории округа.

Ключевые слова: семейство *Salicaceae*, фитопатоген, возбудитель, болезнь, устойчивость, насаждение, фитоценоз, меры борьбы.

Виды растений семейства Ивовые широко представлены во флоре Ханты-Мансийского автономного округа (32 вида). В прирусловой части поймы крупных рек (Обь, Иртыш) и их многочисленных притоков, сосредоточены ивовые леса. В поймах рек на влажных аллювиальных песчаных, песчано-галечниковых, супесчаных иловатых почвах также обычны тополя [1].

В последнее десятилетие ивовые стали широко использоваться в озеленении северных городов в качестве фоновых видов при формировании лесопарков, скверов, бульваров, живых изгородей. Ивы и тополя привлекают быстротой роста, морозо- и газоустойчивостью, декоративностью.

Растения не требовательны к условиям произрастания, не прихотливы в уходе, они легко переносят затенение, затопление, резкие перепады суточных температур, хорошо адаптированы к условиям продолжительной суровой зимы – что делает их конкурентноспособными и востребованными на территории округа. Однако развитию и росту растений в значительной степени препятствуют инфекционные болезни, распространение и интенсивность развития ко-

торых зависит от индивидуальной устойчивости видов к фитопатогенным организмам.

В связи с этим целью нашей работы стало – оценить фитопатологическое состояние растений семейства *Salicaceae*, выявить степень устойчивости видов к конкретным возбудителям болезней, дать рекомендации по формированию и содержанию растений в городских насаждениях.

Методика исследований

Исследования проводили на протяжении 2008–2013 гг. в городе Сургуте и Сургутском районе (п. Барсово, п. Сайгатино, п. Тром-Аган), Нефтеюганском районе, в городе Ханты-Мансийске и Ханты-Мансийском районе (п. Шапша, природный парк Самаровский Чугас). Рекогносцировочному и детальному обследованию подвергались растения семейства *Salicaceae* различных типов городских насаждений (лесопарки, скверы, бульвары, живые изгороди) и лесных массивов. Для диагностики возбудителей болезней применяли общепринятые макро- и микроскопические методы исследования [2, 3]. Степень распространения

болезней и интенсивность поражения растений рассчитывали по формулам, согласно методике ВАСХНИЛ [4].

Результаты исследований

Флористический состав семейства Ивовые представлен ивами – 29 видов, тополями – 3 вида [1]. Среди видов встречаются аборигены и интродуценты [5].

В озеленении широко используют *Salix viminalis* L., *S. cinerea* L., *S. caprea* L., *S. triandra* L., *S. pentandra* L., *S. dasyclados* Wimm., *S. rosmarinifolia* L., *S. phylicifolia* L., *S. lapponum* L., *Populus nigra* L., *P. tremula* L. Распределение видов в фитоценозах округа различно: в городских насаждениях, среди других лиственных пород, ивы и тополя составляют в среднем 87,9 %, в лесопарковой зоне – 62,6 %, естественном лесном массиве – 60,9 %. Среди ив, наиболее широко распространена *S. viminalis*. Вид встречается в природных фитоценозах, искусственных насаждениях, в среднем степень его распространения, относительно других видов ив, составляет 8,5 %, *S. lapponum* – 1,0 %, *S. phylicifolia*, *S. rosmarinifolia*, *S. cinerea*, *S. triandra*, *S. pentandra* – по 2,6 %, степень распространения тополей – 1,4 % (*P. nigra*), 3,2 % (*P. tremula*).

Мониторинг состояния зеленых насаждений показал высокую степень заражения растений инфекционными болезнями. Установлено, что основной причиной болезней ивовых являются фитопатогенные грибы, отделов Ascomycota, или сумчатые грибы, Basidiomycota и Anamorphic fungi (Несовершенные грибы). Заболевания в значительной степени снижают декоративные качества культивируемых видов, их санитарно-гигиенические свойства, устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды. Отмечено, что характер патологических изменений в пораженных тканях меняется в зависимости от вида растений.

В результате рекогносцировочного обследования лесных массивов и искусственных зеленых насаждений нами установлены основные типы инфекционных болезней ив и тополей, средняя степень распространения болезней (P) и интенсивность поражения растений (R) за период с 2008 по 2013 годы (табл. 1).

Оценка фитопатологического состояния растений в фитоценозах показала, что основными типами инфекционных болезней растений семейства Ивовые являются – мучнистая роса, ржавчина, пятнистости (белая пятнистость тополя, бурая пятнистость тополя и ивы, коричневая пятнистость ивы, серая пятнистость тополя, черная пятнистость ивы) и парша. Степень распространения болезней на территории округа находится в пределах 7,4–100 %, интенсивность поражения растений – 10,0–84,6 %.

Наибольшую опасность для растений представляют мучнистая роса – болезнь в большей степени поражает *Populus balsamifera*, (P – 60,0 %, R – 49,2 %) и *P. tremula* (P – 82,2 %, R – 60,0 %), черная пятнистость – сильно поражает *Salix dasyclados* (P – 100 %, R – 84,6 %), ржавчина – *P. tremula* (P – 78,0 %, R – 58,0 %), бурая пятнистость – *P. nigra* (P – 70,0 %, R – 52,5 %).

Мучнистая роса на листьях деревьев появляется в начале лета – в период активного роста растений. Мицелий мучнисторосяного гриба *Uncinula adunca* (Wallr.: Fr.) Lev., диффузно распространяясь по всей поверхности, преимущественно с верхней стороны листа, образуя войлочный налет, вначале белого, затем темно-серого цвета, приводит к уменьшению ассимиляционной площади листа, существенно снижая его фотосинтетическую активность (рис. 1, 2). В годы эпифитотий болезнь значительно снижает декоративные, санитарно-гигиенические и защитные свойства растений.

Начало образования летних спор (конидий) гриба в условиях округа приходится на II–III-ю декаду июня, массовое – на I-ю декаду июля. Во II-ой декаде июля на листьях появляются клейстотеции (половая, зимующая стадия гриба) (рис. 3). Высокая степень развития болезни отмечается при среднемесячной температуре воздуха в летний период +21°C, относительной влажности – 80 %. Такие условия способствуют развитию мицелия в тканях пораженного растения и обильному спороношению гриба. В среднем жизненный цикл возбудителя болезни в условиях севера составляет 46 дней, из них 10 дней приходится на инкубационный период.

Степень распространения болезни на территории округа составляет 9,7–82,2 %. Высокая степень распространения болезни (82,2 %)

Таблица 1. Поражаемость видов рода Salix и рода Populus инфекционными болезнями

Название болезни, возбудитель	Поражаемые виды	P,%	R,%
Мучнистая роса Uncinula adunca (Wallr.: Er.) Lev.	Salix viminalis L.	13,3	17,3
	Salix caprea L.	12,0	16,5
	Salix triandra L.	10,8	15,2
	Salix pentandra L.	9,7	15,0
	Salix cinerea L.	11,3	15,5
	Salix dasyclados Wimm.	–	–
	Populus balsamifera L.	60,0	49,2
	Populus nigra L.	15,1	25,6
Ржавчина Melampsora salicina Kleb.	Populus tremula L.	82,2	60,0
	Salix viminalis L.	18,3	15,4
	Salix caprea L.	17,2	14,5
	Salix triandra L.	16,0	13,4
	Salix pentandra L.	15,5	13,3
Ржавчина Melampsora populnea (Pers.) P. Karst. (= M. tremulae Tul.; M. pinitorqua Rostr.)	Salix cinerea L.	16,5	13,5
	Salix dasyclados Wimm.	–	–
	Populus nigra L.	–	–
Черная пятнистость Rhytisma salicinum (Pers.) Rhem.	Populus balsamifera L.	–	–
	Populus tremula L.	78,0	58,0
	Salix viminalis L.	29,8	30,5
	Salix caprea L.	28,5	29,4
	Salix triandra L.	26,4	27,3
	Salix pentandra L.	26,5	27,0
Коричневая пятнистость Monostichella salicis (Westend.) Arx. (=Gloeosporium salicis Westend.)	Salix cinerea L.	27,3	27,5
	Salix dasyclados Wimm.	100	84,6
	Salix viminalis L.	28,0	27,6
	Salix caprea L.	25,0	26,5
	Salix triandra L.	23,7	25,0
Буря пятнистость Marssonina salicicola (Bres.) P. Magn.	Salix pentandra L.	23,5	24,7
	Salix cinerea L.	24,4	25,5
	Salix dasyclados Wimm.	–	–
	Salix viminalis L.	11,5	12,0
	Salix caprea L.	11,0	11,3
Буря пятнистость Drepanopeziza populorum (Desm.) Hohn. (=Marssonina populi (Lib.) Magnus.	Salix triandra L.	10,0	11,3
	Salix pentandra L.	9,3	10,0
	Salix cinerea L.	10,5	12,5
Белая пятнистость Mycosphaerella populi (Auersw.) Schrot (= Septoria populi Desm.)	Salix dasyclados Wimm.	–	–
	Populus nigra L.	70,0	52,5
	Populus balsamifera L.	–	–
Серая пятнистость листьев Titaeosporina tremulae (Lib.) Luijk (= Gloeosporium tremulae (Lib.) Pass.)	Populus tremula L.	–	–
	Populus nigra L.	15,1	25,6
	Populus balsamifera L.	–	–
Парша Pollaccia elegans Serv.	Populus tremula L.	–	–
	Populus balsamifera L.	–	–
	Populus nigra L.	7,4	20,0

отмечена в лесопарковой зоне и лесных массивах, в меньшей степени (9,7 %) в городских насаждениях. Установившаяся закономерность может быть связана с условиями произрастания растений – микроклиматом, формирующимся в загущенных посадках, способствующих развитию болезни: длительное сохранение повышенной относительной влажности воздуха, поддержание стабильной средней температуры окружающей среды и оптимальной интенсивности освещения.

Наибольшую степень поражения (60,0 %) мучнистой росой в лесопарках имеет *Populus tremula*, в городских насаждениях – *P. balsamifera* (49,2 %).

Восприимчивость к болезни *P. balsamifera* может быть связана с тем, что тополь не является апофитом. Ивы в меньшей степени поражаются мучнистой росой, из шести видов наиболее восприимчивой оказалась *Salix viminalis*, степень распространения болезни в насаждениях составляет 13,3 %, интенсивность поражения – 17,3 %.

Черная пятнистость на листьях ивы проявляется в виде характерных выпуклых (строматических) пятен черного цвета, до 2 см в диаметре, с ярко выраженной желтой каймой (рис. 4, 5) Количество пятен на листе может достигать 20 и более штук. Пятна блестящие, вначале гладкие, позже волнистые, как бы складчатые, округлой или неправильной формы (рис. 6). Возбудителем болезни является сумчатый гриб *Rhizina salicinum* (Pers.) Rhem. На территории округа болезнь регистрируется ежегодно, не зависимо от погодных условий года. При массовом развитии болезни растения теряют декоративный вид, увядают, снижается годичный прирост побегов.

На территории округа заражение растений аскоспорами гриба происходит во II-III-ей декаде июня. Источником инфекции являются пораженные листья. В I-ой декаде июля отмечается появление стром гриба и формирование конидий (форма бесполого спороношения гриба). Конидиальные ложа находятся под эпидермисом листа, они имеют вид немногочисленных, слегка выпуклых, мелких беловатых подушечек. Конидии булабовидные, изогнутые, с одной перегородкой, неравноклетные, бесцветные. В III-ей декаде июля по III-ю декаду августа про-

исходит половое спороношение гриба – образование перитеций, формирование аскоспор [6].

Высокая интенсивность поражения растений отмечена в лесопарковой зоне города (естественные фитоценозы), особенно в местах с пониженным рельефом местности, сильно и длительно затопляемых весенними паводками.

Болезнь в различной степени поражает все виды ив: *Salix viminalis* (P – 29,8 %, R – 30,5 %), *S. cinerea* (P – 27,3 %, R – 27,5 %), *S. caprea* (P – 28,5 %, R – 29,4 %), *S. triandra* (P – 26,4 %, R – 27,3 %), *S. pentandra* (P – 26,5 %, R – 27,0 %). Восприимчивой к болезни является *S. dasyclados* (P – 100 %, R – 84,6 %).

Ржавчину на листьях осины вызывает разнохозяйный гриб *Melampsora populnea* (Pers.) P. Karst. (= *M. tremulae* Tul.; *M. pinitorqua* Rostr.). Урединии – и телейтостадии гриба протекают на листьях осины, а эцидиостадия – на сосне. Степень распространения болезни в округе составляет 78,0 %, интенсивность поражения растений – 58,0 %. Первые урединии на листьях осины появляются во II-ой декаде июля (рис. 7, 8). Урединиоспоры овальные, на одном конце заужены, желтые. В конце лета на нижней стороне пораженных листьев образуется телиостадия гриба (рис. 9), имеющая вид темно-коричневых, почти черных, коростинок. Телиоспоры собраны в группы и погружены в эпидермис листа.

Развитию ржавчины способствуют высокая влажность воздуха в летне-осенний период и наличие промежуточных растений-хозяев. Неслучайно ржавчина осины широко распространена в смешанных насаждениях с доминированием сосны обыкновенной. В большей степени заболеванию подвержены молодые растения.

На ивах паразитирует разнохозяйный ржавчинный гриб *Melampsora salicina* Kleb. Промежуточным хозяином гриба является лиственница сибирская. Развитие болезни зависит от вида растения: наиболее восприимчивы к ржавчине *Salix viminalis* и *S. caprea*, средняя степень распространения болезни в насаждениях ив составляет 17,7 %, интенсивность поражения – 15,0 %.

Бурая пятнистость проявляется на листьях тополя в виде округлых, до 5 мм в диаметре, буро-коричневых пятен, с расплывчатыми краями, впоследствии сливающимися и покрываю-



Рисунок 1. Мучнистая роса тополя



Рисунок 4. Пятна на листьях *S. dasyclados*



Рисунок 2. Мучнистая роса ивы

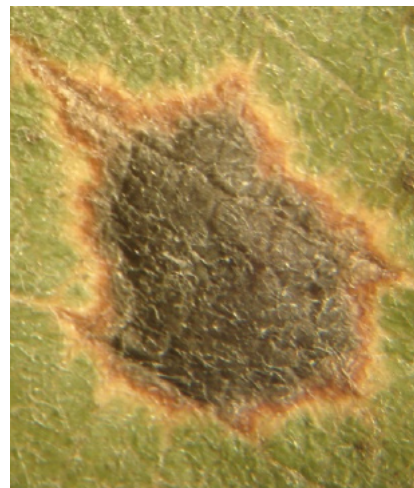


Рисунок 5. Желтая кайма вокруг пятна

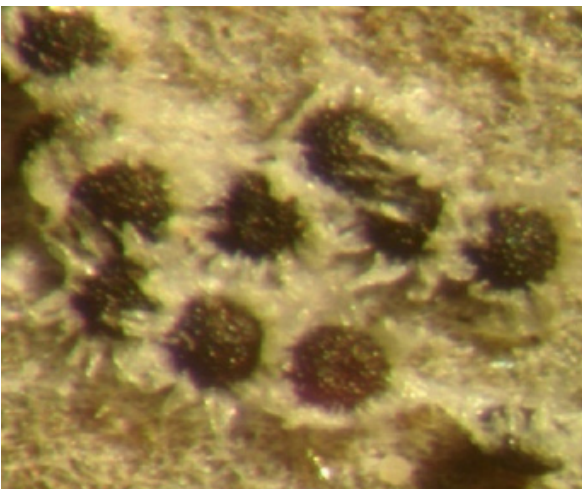


Рисунок 3. Клейстотеции гриба



Рисунок 6. Волнистая структура пятна



Рисунок 7. Ржавчина на листьях осины



Рисунок 10. Пятна на листьях

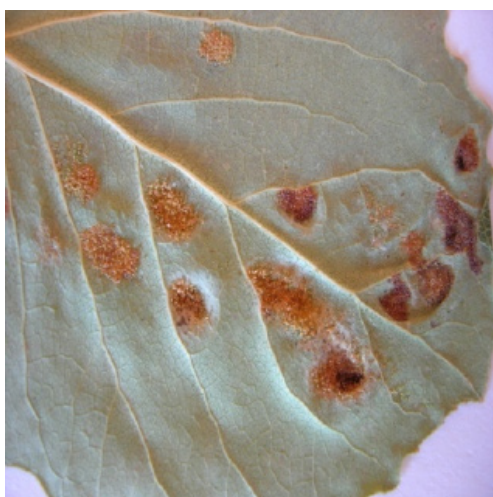


Рисунок 8. Урединиоспоры на листьях

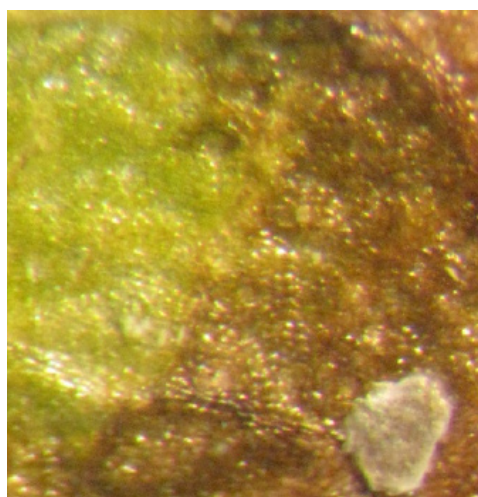


Рисунок 11. Спороношение гриба

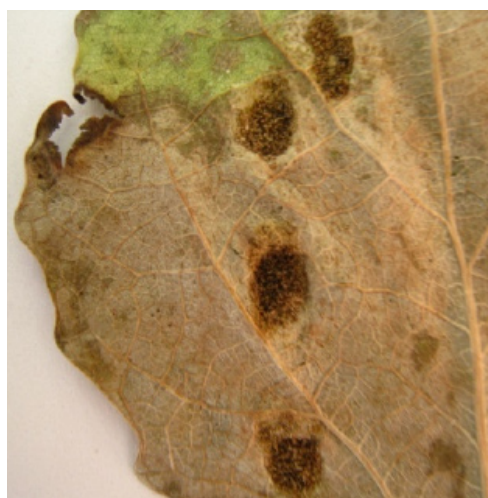


Рисунок 9. Телиоспоры на листьях

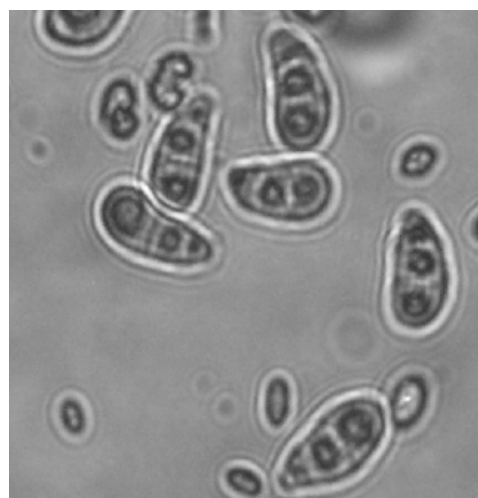


Рисунок 12. Конидии гриба тополя

щими всю поверхность листа (рис. 10). На пятнах с обеих сторон листа, но преимущественно с верхней, образуются конидиальные ложа возбудителя, имеющие вид мелких, белесых, округлых или плоских образований (рис. 11). Конидии яйцевидные, удлинненно-булавовидные, грушевидные, бесцветные, согнутые, с двумя перегородками у основания (рис. 12).

В насаждениях округа гриб сильно поражает *Populus nigra* (Р – 70,0 %, R – 52,5 %). Высокая степень поражения приводит к ослаблению растений, преждевременному листопаду, к потере декоративности тополя и его защитных функций.

Впервые массовое распространение болезни в округе зарегистрировано в 2008 году. Эпифитотии болезни способствовали погодные условия года. В 2008 году в весенне-летний период наблюдались существенные отклонения параметров температуры и влажности воздуха от среднесезонных. Так, среднемесячная температура апреля текущего года была на 8°C ниже средних многолетних данных, при влажности воздуха 74 % она составила -3,5°C. Среднемесячная температура мая 2008 года составила 8°C, что на 2,4°C выше средних многолетних, влажность воздуха при этом достигала 61 %. В июне же среднемесячная температура воздуха не превышала 13°C, что на 2,5°C ниже средних многолетних данных, среднемесячная влажность воздуха месяца в 2008 году составила 76 %.

Источником инфекции являются опавшие пораженные листья, на которых формируются плодовые тела – пикниды, внутри которых находятся конидии (бесполое спороношение гриба). Весной споры являются источником первичного заражения растений. Прораствание спор гриба отмечается в конце мая – начале июня, низкая температура (13°C) и высокая влажность воздуха (76 %) способствуют патологическому процессу. Массовое появление пятен начинается в III-ей декаде июня по I-ю декаду июля. Июль 2008 года был на 5,1°C теплее средних многолетних показателей, при влажности воздуха 75 %, среднемесячная температура месяца составила 21°C.

Теплая погода благоприятствовала формированию конидий гриба, а высокая влажность воздуха – распространению спор и заражению

здоровых растений. Безусловно, погодные условия региона являются оптимальными для развития данного фитопатогена.

В 2009–2013 гг. степень распространения болезни и интенсивность поражения растений бурой пятнистостью оставались высокими. На распространении болезни в насаждениях округа также сказалось отсутствие эффективных лесохозяйственных мероприятий по защите растений от болезней.

В заключении следует отметить, что успех защитных мероприятий, направленных на снижение инфекционной нагрузки в насаждениях, строится на умении своевременно и точно диагностировать заболевание, соблюдении правил формирования и содержания зеленых насаждений, применении профилактических мер борьбы с болезнями растений. Для этого необходимо вести постоянный контроль за состоянием зеленых насаждений, который осуществляется путем организации и тщательного ведения общего и специального надзора (мониторинга).

Формирование насаждений должно проводиться грамотно – с учетом целевого назначения объекта, существующих норм и требований к планированию и организации тех или иных типов насаждений, правил подбора, размещения и посадки деревьев и кустарников. Для создания растительных группировок в насаждениях необходимо учитывать биологические свойства растений, их индивидуальные особенности, уделять внимание биологической совместимости растений, учитывать их способность заражаться друг от друга инфекционными болезнями. При формировании насаждений следует помнить, что разные виды ив и тополей обладают различной степенью устойчивости к инфекционным болезням: на территории округа относительно устойчивыми к мучнистой росе являются *Populus nigra*, *Salix triandra* и *S. pentandra*, восприимчивыми к болезни – *P. tremula*, *S. viminalis*; относительно устойчивыми к ржавчине являются *P. nigra*, *P. balsamifera*, восприимчивыми – *P. tremula*, *S. viminalis*; восприимчивыми к пятнистостям являются *P. nigra* и *S. dasyclados*.

Важно создавать смешанные насаждения с оптимальной густотой посадки деревьев. С целью предотвращения перезаражений растений мучнистой росой не следует рядом размещать

посадки тополя и ивы, на которых паразитирует один и тот же гриб – *Uncinula adunca* (Wallr.: Fr.) Lev.; от перезаражения растений ржавчиной – не размещать рядом с тополем сосну и ли-

ственницу, так как растения являются неотъемлемой частью жизненного цикла ржавчинного гриба – *Melampsora populnea* (Pers.) P. Karst. (= *M. tremulae* Tul.; *M. pinitorqua* Rostr.).

10.05.2015

Список литературы:

1. Красноборов И.М. Определитель растений Ханты-Мансийского автономного округа / И.М. Красноборов, Д.Н. Шауло, М.Н. Ломоносова. – Новосибирск-Екатеринбург: Изд-во «Баско», 2006. – 304 с.
2. Головин П.Н. Практикум по общей фитопатологии / П.Н. Головин, М.В. Арсеньева, А.Т. Тропова, З.И. Шестиперова. – СПб.: Лань, 2002. – 288 с.
3. Соколова Э.С. Инфекционные болезни листьев древесных растений / Э.С. Соколова, Т.В. Галасьева. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. – 42 с.
4. Чумаков А.Е. Основные методы фитопатологических исследований / А.Е. Чумаков, И.И. Минкевич, Ю.И. Власов, Е.А. Гаврилова. – М.: Колос, 1974. – 191 с.
5. Кукуричкин Г.М. Древесные растения в озеленении города Сургута / Г.М. Кукуричкин // Биологические ресурсы и природопользование. – Сургут: Дефис, 2006. – С. 206-216.
6. Макарова Т.А. Фитосанитарное состояние растений рода *Salix* в насаждениях города Сургута / Т.А. Макарова, П.Н. Макаров, Л.В. АLEXИНА, Н.П. Ревуцкая // Естественные науки. – 2009. – №4. – С. 25-30.

Сведения об авторах:

Макарова Татьяна Анатольевна, доцент кафедры ботаники и экологии растений Сургутского государственного университета Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, кандидат биологических наук, доцент, 03.00.10 – паразитология, 03.00.09 – энтомология

Макаров Петр Николаевич, доцент кафедры ботаники и экологии растений Сургутского государственного университета Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, кандидат биологических наук, доцент, 03.00.12 – физиология и биохимия растений

Ревуцкая Наталья Петровна, лаборант кафедры ботаники и экологии растений Сургутского государственного университета Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, аспирант, 03.02.01 – ботаника

Максименко Юлия Павловна, старший лаборант кафедры ботаники и экологии растений Сургутского государственного университета Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, аспирант, 03.02.03 – микробиология.

628400, ул. Энергетиков, д. 22, г. Сургут, Тюменская область, тел.: (34-62) 76-31-54
e-mail: tatiana.makarowa2010@yandex.ru