

УДК 581.2:632.3:632.7

## Поражение древесных насаждений города Оренбурга патогенами и влияние климатических условий на их распространение

Федорова Д. Г., Назарова Н. М., Укенов Б. С.

Оренбургский государственный университет

Оренбург, Россия

daryaorlova24@rambler.ru, nazarova-1989@yandex.ru, 89198660945@mail.ru

Представлены результаты исследования по выявлению болезней и вредителей рекреационных зон на территории города Оренбурга. Исследованы древесно-кустарниковые насаждения восьми крупных парков и скверов в Ленинском, Центральном, Дзержинском и Промышленном районах города Оренбурга. Установлены массовые распространения одного бактериального (бактериальная водянка) и двух грибковых (бискогниоксиевый и ценангиевый некрозы) заболеваний на растениях, произрастающих на территории города Оренбурга. Зарегистрирована вспышка энтомофага *Macropsis virescens* Fieber на растениях *Populus balsamifera* L. Определено состояние пораженных болезнями и вредителями растений. Активизация патогенов и вредителей ставит вопрос о выявлении причин данного явления и определении степени наносимого ими вреда растениям, используемым в озеленении городской среды. Исследование показало, что массовому распространению патогенов могли способствовать аномальные погодные условия региона (теплая зима в сочетании с последующим влажным весенне-летним периодом), регистрируемые в предшествующие вспышке периоды, которые активизировали их развитие и распространение. Состояние растений при поражении патогенами различно и характеризуется от ослабленных до полностью утративших жизнеспособность. Данные, полученные в ходе настоящего исследования, позволят прогнозировать вспышки описанных патогенов в будущем и предпринять меры по защите насаждений. На территории города рекомендуется провести омолаживание посадок, так как установлено, что более подвержены заболеваниям и поражению вредителями возрастные растения.

*Ключевые слова:* урбосреда, патоген, бискогниоксиевый некроз, ценангиевый некроз, бактериальная водянка, энтомофаг.

### ВВЕДЕНИЕ

Древесно-кустарниковые растения, произрастающие в антропогенно измененной среде, формируют урбозкосистемы. Они обладают свойством экологической пластичности, поэтому со временем приспосабливаются к неблагоприятному воздействию. Урбозкосистемы включают элементы открытых и закрытых ландшафтов, природных и культурных биоценозов, состоящих из таксонов растений, принадлежащих различным физико-географическим зонам, измененных под воздействием условий города. Интродуценты (экзоты) произрастают в ассоциации с аборигенными видами, а факторы естественной природы сочетаются со специфическими элементами городской среды. Однако у такой флоры снижается экологическая надежность, что требует дополнительного ухода за такими насаждениями (Long, 2019).

В населенных пунктах, в особенности крупных промышленных центрах, значительную трансформацию испытывает именно растительный компонент биоценоза. Объекты городских насаждений (парки, скверы, групповые и одиночные композиции) находятся под влиянием разнообразных негативных факторов: загрязненная почва, нестабильный температурный режим, плохая аэрация, пыль, дым, газы, постоянный недостаток и/или избыток влаги, нехватка элементов питания, загрязнение тяжелыми металлами, различного рода механические повреждения. Комплексное воздействие этих факторов усиливается недостатками системы содержания озелененных территорий и ухода за ними. В результате растения ослабляются, что делает их более уязвимыми поражению насекомыми-фитофагами и возбудителями болезней. Это закономерно приводит к снижению продуктивности,

долговечности, потере декоративности, преждевременному старению и гибели растений (Соколова, 1998).

Актуальность проведения научных исследований по выявлению биологической устойчивости растительного организма к поражению патогенами является важным показателем. Растения, пораженные болезнями и вредителями, изменяют свою жизненную морфу, что значительно снижает их эстетико-декоративные свойства и выполняемую ими санитарно-гигиеническую роль. Поэтому необходимо уделять особое внимание наблюдению за растительностью, произрастающей в городской среде, чтобы вовремя предупредить или по возможности предотвратить то или иное заболевание (Кузьмичев, 2004).

Работы многочисленных авторов в России и за рубежом описывают отрицательное влияние вредных абиотических, биотических и антропогенных факторов на растения города (Беляева, 2019; Кубрина, 2019; Locossseli, 2019; Sevik, 2020; Yadav, 2020; Федорова, 2021; Wilkaniec, 2021; Догадина, 2022; Назарова, 2022; Постовалов, 2022).

Цель нашего исследования – выявить и описать патогенные организмы, поражающие древесно-кустарниковые растения города Оренбурга, а также оценить степень их распространения в зависимости от погодных условий.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Регистрация поражений древесно-кустарниковых растений, использующихся в озеленении Оренбурга, вызванных болезнями и вредителями проводилась научными сотрудниками ботанического сада ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» в весенне-летний период 2022 года, в рамках зарегистрированной темы в ЕГИСУ НИОКТР: АААА-А20-120110290039-0.

Поиск и выявление патогенов осуществлялся маршрутным методом на территории крупных парков и скверов четырех административных районов города Оренбурга. Ленинский район – парк «Зауральная роща» (1), сквер на ул. Восточной (2); Центральный район – парк Перовского (3), сквер у «Дом памяти» (4); Промышленный район – парк Железнодорожников (5), сквер на ул. Ткачева (6); Дзержинский район – парк «50-летия ВЛКСМ» (7), парк им. Гуськова (8) (рис. 1).

При проведении фитопатологических исследований устанавливалось наличие заболевания растения. На первых этапах осуществлялась диагностика самого заболевания, то есть устанавливалась его причина, и в случае выявления инфекционного характера заболевания идентифицировался возбудитель. Для этого использовались общепринятые методы:

- визуальное наблюдение – установление симптомов болезни путем осмотра растения;
- метод электронной микроскопии – с помощью микроскопа определялось наличие возбудителя, устанавливался характер изменений в пораженных тканях растений;
- анатомо-морфологический метод – определение изменения морфологических признаков у пораженных патогеном растений.

В ходе обнаружения заболевания с целью идентификации возбудителя проводилась оценка его распространения на исследуемом растении и, далее, по исследуемой территории. Интенсивность поражения растения оценивалась путем определения пораженной заболеванием площади листа (Шамрай, 2006).

Оценка состояния поврежденных деревьев проведена согласно методическим рекомендациям по мониторингу состояния зеленых насаждений (Мозолевская и др., 1997).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В 2022 году на территории города наблюдалось массовое распространение следующих патогенов: бактериальная водянка, черный и ценангиевый некроз, цикадка тополевая.

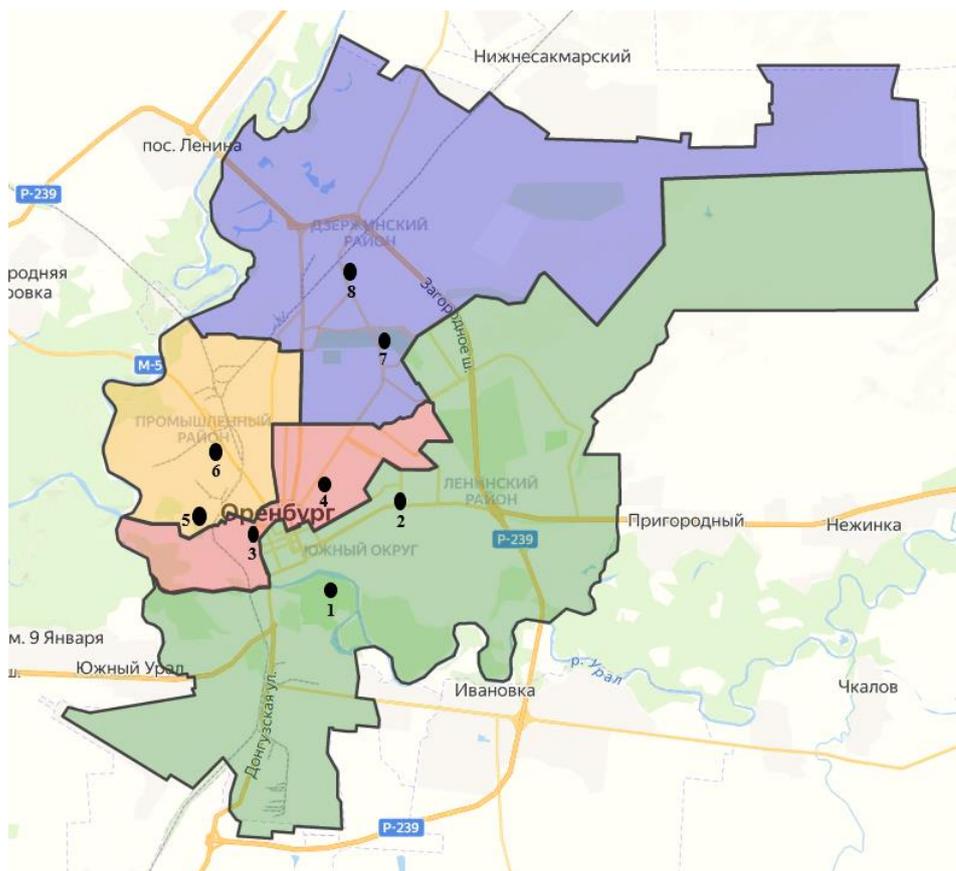


Рис. 1 Карта обследованных территорий (по районам города Оренбурга)  
Точками обозначены территории обследованных парков и скверов. Черные линии – границы административных районов.

Бактериальная водянка на деревьях *Betula pendula* Roth. (береза повислая). Возбудителем болезни является бактерия *Erwinia multivora* Scz.-Parf. Своевременная диагностика на ранних этапах является приоритетной в борьбе с данным патогеном.

Развитие заболевания определяется тремя стадиями:

1. Первые признаки заболевания визуализируются в самом начале развития. Косвенные признаки – разреженность кроны, наличие сухих ветвей и водяных побегов (рис.2). Прямые – пятна ржавой овальной формы на коре. При прогрессировании заболевания из пятен вытекает жидкое содержимое с характерным забродившим запахом. На этом этапе еще не наблюдается поражение древесины.

2. Следующая стадия характеризуется появлением крупных пятен на стволах с тенденцией к их слиянию. Внутренний слой коры (луб) у деревьев уже частично разрушен.

3. На заключительном этапе развития заболевания наблюдается полное усыхание древесного растения. В это же время характерно наличие темно-бурых, а иногда и черных пятен, которые могут сливаться под корой. Лубяной слой полностью разрушается, древесина заселяется дереворазрушающими грибами и бактериями. Растение полностью утрачивает свои декоративные качества.

Скорость прохождения заболевания от первой стадии до гибели растения во многом зависит от его состояния на момент заражения. Отмирание растения, которое на момент заражения бактериальной водянкой было здоровым, наблюдается, как правило, через 4–6 лет. У ослабленных растений все стадии развития болезни происходят интенсивнее, а его гибель наблюдается через 2–3 года.

На территории города в период исследования повсеместно обнаружены деревья березы в сильно угнетённом состоянии (рис. 2 *c, d*). Также были обнаружены деревья полностью высохшие (рис. 2 *a, b*).

Черный или бискогниоксиевый некроз у *Sorbus aucuparia* L. (рябина обыкновенная). Возбудитель заболевания гриб *Biscogniauxia repanda* (Fr.) Kuntze. Данный патоген характеризуется высокой паразитической активностью (Соколова, 1998). Как правило, первичные симптомы заболевания наблюдаются через год после заражения растения грибом: на коре появляются участки желтой окраски, которые отчетливо выделяются (рис. 3*a*). Далее



Рис. 2. Бактериальная водянка на деревьях *Betula pendula*  
*a, b* – погибшие деревья, *c, d* – угнетенные живые деревья.

на пораженных участках образуются трещины, которые очень легко спутать с морозобоинами (не исключается факт совместного негативного влияния на организм растений климатического фактора и патогена). Края трещин загибаются, кора приобретает «взъерошенный» вид. Характерно, что данные повреждения располагаются вдоль ствола дерева, а не по окружности (рис. 3*b*).

Приблизительно через год у пораженных деревьев наблюдается образование бугорков под тонким слоем коры, которые представляют собой разрастания гиф гриба (аскостромы). Со временем кора над бугорками растрескивается и стромы с характерным черным цветом оголяются. Под негативным действием гриба растение постепенно усыхает.

Споры гриба легко переносятся на произрастающие вблизи здоровые растения, и при наличии на них мельчайших повреждений проникают внутрь. Повышенная влажность окружающей среды способствует усилению созревания и распространения спор патогена.

Растения, пораженные данным возбудителем, были обнаружены в точках исследования под номерами 2, 3, 5, 7, 8.

Ценангиевый некроз хвойных растений (*Pinus sylvestris* L., *Picea pungens* Engelm.). Возбудителем данного заболевания является гриб *Cenangium abietis* (Pers.) Rehm. (= *Cenangium ferruginosum*). Массовое распространение спор гриба происходит в конце летнего периода. Весной уже можно наблюдать первые характерные признаки заболевания. Цвет пораженной грибом хвои изменяет окраску сначала на желтую, затем на красную и постепенно она начинает опадать (рис. 4). Крона пораженного растения значительно изреживается.

На пораженных побегах появляются плодовые тела черной окраски, имеющие вид небольших бугорков. Со временем кора растрескивается, и они оказываются на поверхности. На следующий год плодовые тела приобретают вид тесноближенных апотециев (открытое плодовое тело). Влага способствует открытию плодовых тел и высвобождению спор.



Рис. 3. Бискогниоксиновый некроз у *Sorbus aucuparia*  
*a* – начальная стадия, *b* – заключительная стадия Ценангиевый некроз хвойных растений (*Pinus sylvestris* L., *Picea pungens* Engelm.).

Массовому распространению *Cenangium abietis* способствуют следующие факторы: длительная засуха, сильные морозы в зимний период, ослабление организма иными патогенами, нарушение уходовой агротехники за растением, антропогенное загрязнение.

Очаги распространения данного патогена выявлены в Дзержинском и Ленинском районах города.

В 2022 году наблюдалось массовое поражение деревьев *Populus balsamifera* L. (тополь бальзамический) насекомым вредителем – *Macropsis virescens* Fieber (цикадка тополевая). При осмотре пораженных растений (конец июля – начало августа) было обнаружено наличие белого пушистого налета на возрастных растениях *Populus balsamifera*. В большей степени налет обнаружен на ветвях (рис. 5a) и листьях деревьев (рис. 5b). Данный налет имеет достаточно легкую структуру и опадает на почву, вызывая при этом гибель посаженных рядом цветочных растений.

У пораженных вредителем растений тополя помимо белого налета выявлено увядание (потеря тургора) и усыхание листьев, а также снижение минерального запаса (железный хлороз), что свидетельствует об угнетенном состоянии растительного организма.

Установлено, что данный налет является продуктом жизнедеятельности насекомого-вредителя цикадки. Взрослая особь цикадки со второй декады июня дополнительно питается



Рис. 4. Изменение окраски хвои у *Picea pungens*, пораженной ценангиевым некрозом

соком листьев, что приводит к угнетению и даже гибели растений. В августе насекомое откладывает яйца в коре древесных растений. Иногда яйца могут зимовать и в почве. Личинки вылупляются в первой декаде мая. Личинки также питаются соком из листьев растений.

Как правило, цикадки в первую очередь поражают старые и слабые растения. Данный факт подтверждает поражение на осмотренной территории возрастных растений. Молодые растения поражались намного реже.

Массовая откладка яиц насекомого происходит в жаркий и засушливый год.

Пораженные данным вредителем растения обнаружены нами во всех точках исследования.



Рис. 5. Деревья *Populus balsamifera*, пораженные Цикадкой тополевой  
*a* – белый налет на побегах, *b* – белый налет на листовых пластинках.

Проведена оценка состояния деревьев, поврежденных вредителями по визуальным морфологическим признакам. Данные представлены в таблице 1.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Ранее, в период с 2018 по 2020 год, было проведено фитопатологическое исследование древесно-кустарниковых растений территории города Оренбурга, выявлены наиболее часто встречающиеся заболевания и насекомые-вредители. Обнаружено:

- насекомые-вредители – 10 видов;
- заболевания, возбудителем которых являются грибы – 9 видов;
- заболевания, связанные с недостатком минеральных веществ – 6 видов (Назарова, 2019; Федорова, 2020).

Таблица 1

Оценка состояния деревьев, пораженных болезнями и вредителями в насаждениях города Оренбурга

Вид	Категория	Характеристика категории	Признаки
Лиственные			
<i>Betula pendula</i>	4	Усыхающие	Листовые пластинки мелкие или отсутствуют ввиду раннего опадения, крона изрежена
<i>Sorbus aucuparia</i>	5	Сухостой	Полное увядание и опадение листьев, повреждения коры
<i>Populus balsamifera</i>	1	Ослабленные	Листовые пластинки зеленые, наблюдаются повреждения ветвей, ствола
Хвойные			
<i>Pinus sylvestris</i>	3	Сильно ослабленные	Хвоя светло-зеленого цвета, сниженный прирост
<i>Picea pungens</i>	4	Усыхающие	Свыше 50 % хвои желтой и иссушенной, крона значительно изрежена

При исследовании рекреационных зон Оренбурга в 2022 году выявлены ранее не встречающиеся болезни и вредители. Отмечено наличие признаков ценангиевого некроза, что привело к полному уничтожению зараженных растений *S. aucuparia* и значительно ослабило растения *P. sylvestris* и *P. pungens*. Насекомое-энтомофаг *M. virescens* зарегистрировано на растениях *P. balsamifera*, однако его распространение к полному уничтожению деревьев не привело.

Возникновению и массовому распространению вышеописанных патогенов могли поспособствовать аномальные погодные условия региона, наблюдаемые в последние годы.

Метеоданные за период наблюдения получены с метеостанции, расположенной на территории Ботанического сада ОГУ (табл. 2).

Периоды вегетации растений в предшествующие годы (2020 и 2021 гг.) в Оренбургской области были достаточно жаркими, что в первую очередь создало стрессовые условия для растительных организмов. Гидротермические коэффициенты (ГТК) этих лет (табл. 3) определяют климатические условия, характерные для зон ирригации.

2022 год характеризовался большей увлажненностью, ГТК более чем в два раза превышает показатели предыдущих лет, и характеризует климатические условия, как умеренно засушливые.

Отдельно необходимо отметить май 2022 года, где сумма осадков составила 106 мм, что в 4–5 раз превышает показатели предыдущих лет. Этот месяц характеризуется избыточным увлажнением. Возможно, именно избыточная увлажненность и поспособствовала массовому распространению обнаруженных в ходе исследования патогенов (Черенкова, Золотокрылин, 2016).

Помимо влияния погодных условий лета, распространению и активизации патогенов и вредителей поспособствовали и климатические характеристики зимних периодов (табл. 4).

Зимний период 2020–2021 года по климатическим характеристикам был наиболее стрессующим, в отличие от всех, проанализированных нами. Коэффициент жёсткости (Ананина, 2011) зимы хоть и незначительный, но превышает показатели других лет (табл. 5). В дополнение к этому, минимальные температуры декабря и января сочетались с недостаточным количеством осадков. Характерно, что такая аномальная зима предшествовала аномально жаркому лету. Сочетание этих двух факторов усилило стресс для растительных организмов и соответственно привело к их ослаблению. Такие растения стали более уязвимы к болезням и вредителям.

Таблица 2

Метеоданные за период вегетации растений (2020–2021 гг.)

Месяц	Год	Температура, °С			Сумма осадков, мм	Относительная влажность, %
		Средняя	Max	Min		
Апрель	2020	+7,5	+25,6	-4,6	24	57
	2021	+8,2	+24,4	-2,6	23	63
	2022	+11,1	+26,0	-0,4	25	64
Май	2020	+17,0	+35,1	+4,0	30	54
	2021	+21,2	+35,8	+2,8	20	38
	2022	<b>+12,2</b>	+26,6	+1,3	<b>106</b>	<b>63</b>
Июнь	2020	+20,1	+32,4	+6,4	21	49
	2021	+24,6	+39,3	+9,3	19	41
	2022	<b>+19,8</b>	+34,4	+6,2	<b>24</b>	<b>59</b>
Июль	2020	+25,8	+40,0	+9,5	7,8	42
	2021	+24,5	+36,8	+11,2	26	45
	2022	+22,6	+34,3	+11,0	53	58
Август	2020	+20,7	+35,1	+7,3	12	52
	2021	+25,8	+39,7	+9,8	2,0	30
	2022	+24,1	+34,6	+8,8	–	43
Сентябрь	2020	+13,7	+33,7	+3,2	25	57
	2021	+12,9	+31,2	-0,3	21	51
	2022	+15,3	+35,1	+3,9	39	56
Октябрь	2020	+7,2	+21,5	-5,3	20	55
	2021	+7,0	+18,2	-4,4	12	64
	2022	+7,1	+18,6	-4,5	43	68

Таблица 3

Характеристика засухи в зависимости от показателей ГТК за период с 2020 по 2022 год

Год	Числовое значение	Степень засухи
2020	0,3	Экстремальная
2021	0,3	Экстремальная
2022	0,7	Умеренная
2022, май	2,8	Избыточное увлажнение

Зимний период 2021–2022 года стал более благоприятным по климатическим характеристикам, что впоследствии поспособствовало активизации патогенов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из всего вышеописанного становится очевидным, что экстремальные климатические условия напрямую влияют на увеличения степени поражаемости растений патогенами. В первую очередь это связано со снижением жизнеспособности растительного организма в результате стресса. Сочетание неблагоприятных условий для жизнедеятельности растений с благоприятными условиями для размножения и распространения патогенных организмов неминуемо приводит к активизации новых фитопатогенов и последующей массовой гибели пораженных ими насаждений.

Именно поэтому необходимо ужесточать контроль и ответственность за уровнем заболеваемости растений урбосреды, которые постоянно находятся в стрессовых условиях

Таблица 4

Метеоданные зимнего периода (2019–2022 гг.)

Месяц	Зимний период	Температура, °С			Сумма осадков, мм
		Средняя	max	min	
Ноябрь	2019–2020	–3,8	+6,9	–16,7	9,7
	2020–2021	–3,8	+9,3	–13,3	12,7
	2021–2022	–2,2	+5,2	–11,3	25,9
Декабрь	2019–2020	–6,4	0,0	–17,4	35,3
	2020–2021	<b>–14,2</b>	<b>–4,0</b>	<b>–22,6</b>	<b>12,1</b>
	2021–2022	–7,8	+2,7	–23,3	32,7
Январь	2019–2020	–5,5	–0,7	–16,1	45,4
	2020–2021	<b>–11,4</b>	<b>–2,2</b>	<b>–22,5</b>	<b>29,2</b>
	2021–2022	–10,6	+1,3	–17,5	27,2
Февраль	2019–2020	–5,5	+1,5	–18	29,9
	2020–2021	–12,2	+1,8	–25,2	45,1
	2021–2022	–5,6	+0,1	–13,4	16,7
Март	2019–2020	+1,6	+9,4	–8,8	9,9
	2020–2021	–6,4	+0,1	–18,1	30,5
	2021–2022	–6,1	+3,9	–13,3	24,1

Таблица 5

Характеристика зимнего сезона в зависимости от показателей коэффициента жесткости с 2019 года по 2021 год

Зимний период	Числовое значение	Жесткость зимы
2019–2020	0,3	мягкая
2020–2021	0,4	мягкая
2021–2022	0,3	мягкая

вследствие антропогенного влияния, к чему в последнее время все чаще добавляются экстремальные климатические условия.

Кроме того, по мере увеличения возраста растительных организмов снижаются их естественные механизмы защиты, как результат – их биологическая устойчивость становится более слабой, ухудшается возможность противодействовать факторам антропогенного влияния, засухе, ветрам, морозам и патогенам. Поэтому целесообразно своевременно проводить соответствующие мероприятия по омоложению насаждений на городских территориях.

### Список литературы

Ананина Т. Л. Многолетняя динамика численности жуков (Coleoptera, Carabidae) на катене Баргузинского хребта // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. – 2011. – Т. 4, № 3. – С. 55–58.

Беляева Ю. В., Саксонов С. С. Влияние автотранспорта на древесные растения города (на примере г. Тольятти, Самарская область) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2019. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-avtotransporta-na-drevesnye-rasteniya-goroda-na-primere-g-tolyatti-samarskaya-oblast> (просмотрено 29.03.2023).

Болезни и вредители древесно-кустарниковых растений города Оренбурга / [Ред. Д. Г. Федорова]. – Оренбург: ОГУ, 2020. – 85 с.

Догадина М. А., Правдюк А. И. Болезни и вредители растений семейства Hydrangeaceae Dumort. в Центральном-Черноземном районе РФ // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 2 (95). – С. 20–25.

Кубрина Л. В., Бокбаева С. А. Лиственные и хвойные виды древесных растений как биоиндикаторы природной среды города Омска // Безопасность городской среды. – 2019. – С. 408–412.

Кузьмичев Е. П., Соколова Э. С., Мозолевская Е. Г. Болезни древесных растений. Том 1. – Москва: ВНИИЛМ, 2004. – 120 с.

Мозолевская Е. Г., Белова Н. К., Куликова Е. Г., Шарапа Т. В., Липаткин В. А. Мониторинг состояния зеленых насаждений и городских лесов Москвы. Методы оценки состояния деревьев и насаждений // Экология большого города. Альманах. – 1997. – № 2. – С. 16–59.

Назарова Н. М., Кухлевская Ю. Ф., Федорова Д. Г., Пикалова Е. В., Боженков С. Н. Анализ фитопатологического состояния растений-интродуцентов Ботанического сада Оренбургского государственного университета // Экосистемы. – 2019. – № 20. – С. 219–228.

Назарова Н. М., Федорова Д. Г. Оценка состояния широко используемых в озеленении Оренбурга древесно-кустарниковых растений методами эколого-фенологического мониторинга // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2022. – Т. 17, № 1. – С. 62–71.

Постовалов А. А., Суханова С. Ф. Влияние климатических изменений на развитие инфекционных болезней кормовых культур в Зауралье // Дальневосточный аграрный вестник. – 2022. – № 2 (62) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-klimaticheskikh-izmeneniy-na-razvitie-infektsionnyh-bolezney-kormovykh-kultur-v-zauralie> (просмотрено 29.03.2023).

Соколова Э. С. Состояние древесных и кустарниковых пород в живых изгородях и их повреждаемость болезнями // Экология, мониторинг и рациональное природопользование. – 1998. – Вып. 294 (1). – С. 41–46.

Хусанов А. К., Собиров О. Т., Шакарбоев Э. Б. Сосущие вредители (Insecta, Homoptera) ивовых юго-востока Центральной Азии // Российский паразитологический журнал. – 2018. – № 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sosuschie-vrediteli-insecta-homoptera-ivovykh-yugo-vostoka-tsentralnoy-azii> (просмотрено: 29.03.2023).

Шамрай С. Н., Глушенко В. И. Основы полевых исследований в фитопатологии и фитоиimmunологии: Учебно-методическое пособие. – Х.: ХНУ имени В. Н. Каразина, 2006. – 64 с.

Fedorova D. G., Nazarova N. M., Ukenov B. S., Safonov M. A. Heavy metals in the leaves of woody and shrubby plants // Trace Elements and Electrolytes. – 2021. – Т. 38. – N 3. – С. 158–159.

Locosselli G. M., de Camargo E. P., Moreira T. L., Todesco E., Andrade M. F., André C. S., de André P. A., Singer J. M., Ferreira L. S., Saldiva P. N., Buckeridge M. S. The role of air pollution and climate on the growth of urban trees // Science of the Total Environment. – 2019. – N 666. – P. 652–661.

Long L. C., Amico V. D., Frank S. D. Urban Forest fragments buffer trees from warming and pests // Sci Total Environ. – 2019. – N 658. – P. 1523–1530.

Sevik H., Cetin M., Ozel H. U., Ozel H. B., Mohammed M. M., Cetin I. Z. // Determination of Pb and Mg accumulation in some of the landscape plants in shrub forms // Environmental Science and Pollution Research. – 2020 – N 27 (2). – P. 2423–2431.

Wilkaniac A., Sobkowiak B. B., Irzykowska L., Breś W., Świerk D., Pardela L., Durak R., Środulska-Wielgus J., Wielgus K. Biotic and abiotic factors causing the collapse of Robinia pseudoacacia L. veteran trees in urban environments // PloS One. – 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0245398.

Yadav R., Randey P. Assessment of Air Pollution Tolerance Index (APTI) and Anticipated Performance Index (API) of Roadside Plants for the Development of Greenbelt in Urban Area of Bathinda City, Punjab, India. // Bull Environ Contam Toxicol. – 2020. – 105 (6). – P. 906–914.

**Fedorova D. G., Nazarova N. M., Ukenov B. S. Infestation of tree plantations in Orenburg by pathogens and the influence of climatic conditions on their spreading // Ekosistemy. 2023. Iss. 35. P. 7–17.**

The results of the study on the identification of diseases and pests of recreational areas on the territory of Orenburg are presented. Tree and shrub plantations of eight large parks and squares in Leninsky, Tsentralny, Dzerzhinsky and Promyshlenny districts of Orenburg were studied. The researchers registered mass distribution of one bacterial (bacterial dropsy) and two fungal (biscognioxium and cenangium necrosis) diseases of plants growing on the territory of Orenburg. An outbreak of the entomophage *Macropsis virescens* Fieber was recorded for plants of *Populus balsamifera* L. The condition of plants affected by diseases and pests was determined. The activation of pathogens and pests raises the question of identifying the causes of this phenomenon and determining the degree of damage they cause to plants used in urban landscaping. The study showed that abnormal weather conditions in the region (a warm winter combined with the subsequent wet spring-summer period), recorded in the periods preceding the outbreak, which intensified their development and spread, could have contributed to the mass spread of pathogens. The condition of plants health affected by pathogens ranges from weakened to complete loss of viability. The data obtained in this study will make it possible to predict future outbreaks of the described pathogens and to take measures to protect plantations. It is recommended to rejuvenate plantings in the city, as it was found out that old plants are more susceptible to diseases and pest infestation.

*Key words:* urban environment, pathogen, biscognioxium necrosis, cenangium necrosis, bacterial dropsy, entomophagus.

Поступила в редакцию 03.04.23

Принята к печати 18.04.23